

2020년 제8차 한국인 인체치수측정조사 대비
프로토콜 개발

최종보고서

2019. 11.

국 가 기 술 표 준 원
바이오화학서비스표준과

제 출 문

국가기술표준원장 귀하

본 보고서를 “2020년 제8차 한국인 인체치수측정조사 대비 프로토콜 개발”용역
(수행기간: 2019. 6. 18 ~ 2019. 11. 30)의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 11.

주관 기관 : 동서울대학교 산학협력단

참여 기관 : 경동대학교 산학협력단

책 임 자 : 최 경 미(동서울대학교)

책 임 자 : 박 희 수(경동대학교)

연 구 원 : 박 선 미(건국대학교)

연 구 원 : 오 동 환(경동대학교)

한 현 숙(충북대학교)

권 용 화(경동대학교)

전 정 일(동서울대학교)

류 영 실(동서울대학교)

연구보조원 : 최 희 은(동서울대학교)

<제1부 목 차>

제 1 부 최종보고서	1
I. 서론	2
1.1. 연구목적	2
1.2. 연구내용	2
1.3. 연구 추진체계	4
II. 측정인원 표본설계	5
2.1. 연령구분 기준	5
2.2. 피측정자 표본설계	5
2.2.1. 표본설계 계산 방법	8
2.2.2. 피측정자 수	11
2.3. 제언 및 샘플링 방법	11
2.3.1. 제언	11
2.3.2. 샘플링방법	12
III. 인체치수측정 항목 검토 및 선정	B
3.1. 인체치수 관련 KS 및 ISO 규격	B
3.1.1. KS 규격 항목 분석	B
3.1.2. ISO 규격 항목 분석	22
3.2. 인체치수 관련 국내외 조사	3
3.2.1 인체치수조사사업(Size Korea)	3
3.2.2 기타 인체치수 조사사업	3
3.2.3 인체치수 관련 국외 조사	3
3.3. 산업체 의견 심층면접 및 설문을 통한 측정 항목 조사	4
3.4. 측정항목 관련 자문회의	4

3.4.1. 1차 자문회의: 산업분야별 한국인 인체치수 측정항목에 관한 의견 수렴	94
3.4.2. 2차 자문회의 : 직접측정 항목 검토	95
3.4.3. 3차 자문회의: 측정장비 및 측정항목 검토	96
3.5 최종 인체치수측정 항목	94
3.5.1 최종 직접측정 항목	95
3.5.2 직접측정 제외 항목(3차원 치수측정 실시)	96
3.5.3 최종 3차원 치수 측정 항목	97
3.5.4 측정항목의 정의 및 측정방법의 검토	98
IV. 측정장비, 측정복	90
4.1. 직접측정 측정장비의 점검	99
4.2. 3차원 측정장비의 점검 및 선정	94
4.2.1. 3차원 측정장비에 관한 국제 기준 검토	94
4.2.2. 국내·외 상용화된 3차원 측정장비 조사	95
4.2.3. 3차원측정 장비 선정 기준안 마련	98
4.2.4. 3차원측정 장비의 신뢰성 검증	100
4.2.5. 3차원측정 장비의 기능성, 경제성 및 편의성 검증	109
4.2.6. 3차원측정 장비의 제안	133
4.3. 3차원 형상자료의 인체치수분석을 위한 프로그램	141
4.3.1. 3D 데이터 보정 SW	141
4.3.2. 전신치수측정 SW	146
4.3.3. 머리치수측정 SW	152
4.3.4. 손치수측정 SW	152
4.3.5. 발치수측정 SW	153
4.3.6. 3차원 인체측정 프로그램 공통 요구 기능	154
4.4. 3차원 측정장비 및 치수분석장비의 필요사양 및 필요수량 파악	155
4.5. 측정복(직접측정 및 3차원측정)	156
4.5.1 3차원 인체형상 측정용 측정복 설계 내용	156
4.5.2 3차원 인체형상 측정용 측정복 디자인 설계	157
4.5.3 측정복 사이즈 개발	158

V. 인체측정데이터의 신뢰성	165
5.1 인체측정자료의 신뢰성 확보 방안	165
5.2 측정오차의 정의	166
5.3 측정방법에 따른 인체측정자료의 측정오차 관리 방안	168
5.3.1 직접측정 자료의 측정오차 관리 방안	168
5.3.2 3차원 인체측정 자료의 측정오차 관리 방안	173
5.4 인체측정 데이터 베이스 관리방안	175
5.4.1 인체측정 자료의 입력	175
5.4.2 인체측정 자료의 이상치 제거 방안	180
5.4.3 3차원 데이터 납품 관리 방안	181
VI. 인체측정교육	186
6.1. 교육 내용	186
6.2. 교육 일정	188
6.3. 측정자 선발	190
부록 1. 설문지	191
부록 2. 직접측정항목간 상관관계 및 회귀분석 결과	23

<제1부 표 목차>

[표 1] 자문위원회 구성	4
[표 2] 나이분할기법	5
[표 3] 한국인 인체치수조사사업 측정인원(1~8차)	7
[표 4] ISO 15535 Annex A	8
[표 5] 남자 연령별 변동계수 조사	9
[표 6] 여자 연령별 변동계수 조사	9
[표 7] 남자 최소 피측정자 수 - 가슴두께 변동계수 적용	01
[표 8] 여자 최소 피측정자 수 - 가슴두께 변동계수 적용	01
[표 9] 8차 한국인 인체치수 조사사업 표본설계 제안	11
[표 10] KS 규격 분석(선자세 높이, 30개)	41
[표 11] KS 규격 분석(선자세 너비, 두께, 21개)	51
[표 12] KS 규격 분석(선자세 둘레, 26개)	61
[표 13] KS 규격 분석(선자세 길이외 35개)	71
[표 14] KS 규격 분석(앉은 자세, 19개)	81
[표 15] KS 규격 분석(기타, 7개)	81
[표 16] KS 규격 분석(머리, 50개)	91
[표 17] KS 규격 분석(발, 40개)	02
[표 18] KS 규격 분석(손, 24개)	12
[표 19] ISO 규격 분석(선자세, 30개)	42
[표 20] ISO 규격 분석(선자세 너비, 두께, 21개)	42
[표 21] ISO 규격 분석(선자세 둘레, 26개)	52
[표 22] ISO 규격 분석(앉은 자세 외, 19개)	52
[표 23] ISO 규격 분석(선자세 길이 외, 35개)	62
[표 24] ISO 규격 분석(머리, 50개)	72
[표 25] ISO 규격 분석(발, 40개)	82
[표 26] ISO 규격 분석(손, 24개)	92
[표 27] ISO 규격 분석 제외	0
[표 28] 한국인 인체치수조사사업 현황	33
[표 29] 인체치수 관련 보고서 검토	53
[표 30] 인체치수 적용제품의 10대 수출대상국 선정 결과	63
[표 31] CAESAR project의 직접측정 항목	3
[표 32] CAESAR project의 3차원측정 항목	3
[표 33] CAESAR project의 3차원측정 장비	3
[표 34] CAESAR project의 3차원측정 자세	3
[표 35] SizeGERMANY의 3차원측정 장비	93
[표 36] Size-JPN 2004-06의 측정항목	04
[표 37] Size-JPN 2004-06의 3차원측정 장비	14
[표 38] Size-JPN 2004-06의 3차원측정 자세	14
[표 39] 중국미성년인체계측사업 및 중국성인인체공학기초상수조사의 측정항목	24
[표 40] 제2차 중국성인인체치수조사사업의 측정항목	24
[표 41] 중국 인체치수조사사업의 3차원측정 장비	24
[표 42] 중국 인체치수정보 조사사업의 3차원측정 자세 (전신측정용)	34
[표 43] SizeUK의 측정항목	4

[표 44] SizeUK의 3차원측정 자세	44
[표 45] 산업체 수요조사 응답분야	74
[표 46] 산업체에서 필요로하는 인체정보 대상	74
[표 47] 산업체에서 필요로하는 인체정보 데이터 종류	84
[표 48] 산업체에서 필요로 하는 인체정보 인체부위	84
[표 49] 산업체에서 필요로 하는 인체정보(3차원 형상데이터 포맷 형식)	84
[표 50] 산업체 필요항목 수요조사 결과(선자세 높이)	05
[표 51] 산업체 필요항목 수요조사 결과(선자세 너비/두께)	05
[표 52] 산업체 필요항목 수요조사 결과(선자세 둘레)	15
[표 53] 산업체 필요항목 수요조사 결과(앉은자세/누운자세)	15
[표 54] 산업체 필요항목 수요조사 결과(선자세 길이/각도)	25
[표 55] 산업체 필요항목 수요조사 결과(머리항목)	35
[표 56] 산업체 필요항목 수요조사 결과(발 항목)	45
[표 57] 산업체 필요항목 수요조사 결과(손 항목)	55
[표 58] 측정항목 검토 2차 자문회의 결과	75
[표 59] 3차원 직접측정 항목 제안(2차 자문회의)	06
[표 60] 3차원 자동측정 항목 제안(2차 자문회의)	06
[표 61] 직접측정과 3차원측정 통합에 따른 치수측정 제안 항목	46
[표 62] 직접측정 항목(69개)	56
[표 63] 표준마네킨을 이용한 직접측정과 3차원측정의 비교	66
[표 64] 직접측정과 3차원측정 항목의 대응표본 T-test	96
[표 65] 전신 치수 측정 항목(바로선자세 65개)	17
[표 66] 전신 치수 측정 항목(기본선자세 79개)	27
[표 67] 전신 치수 측정 항목(응용선자세 8개)	27
[표 68] 전신 치수 측정 항목(응용앉은자세 22개)	37
[표 69] 3차원 머리 치수 측정 항목(50개)	37
[표 70] 3차원 손 치수 측정 항목(39개)	47
[표 71] 3차원 발 치수 측정 항목(44개)	47
[표 72] 허리옆점 정의 수정	57
[표 73] 허리높이 정의 수정	67
[표 74] 가슴두께 정의 수정	77
[표 75] 발목너비 명칭 수정	97
[표 76] 목옆허리둘레선길이 측정방법 명확화	08
[표 77] 목둘레 정의 수정	8
[표 78] 발직선길이 정의 수정	28
[표 79] 발너비 정의 수정	38
[표 80] 벽면몸통두께 측정방법 명확화	58
[표 81] 어깨점 관련 정의 수정	88
[표 82] 마틴식 인체측정기	99
[표 83] 살높이 측정대와 기준점 이동자	19
[표 84] 신장계 및 체중계	29
[표 85] 원추형 막대와 각도계	29
[표 86] 기타 측정 보조 도구	39
[표 87] 3차원 인체 측정 시 부위별 최대 허용오차 (ISO 20685-1)	49
[표 88] 3차원 인체측정장비 분석 대상: 3차원 전신스캐너	69

[표 89] 3차원 인체측정장비 분석 대상: 3차원 머리, 손, 발스캐너	79
[표 90] 3차원 인체측정장비 선정 기준안	99
[표 91] 3차원 측정장비 검증을 위한 실험대상	0
[표 92] View에 따른 스캔 데이터 형상 이미지: 전신스캐너	0
[표 93] View에 따른 스캔 데이터 형상 이미지: 머리스캐너	0
[표 94] 정확도 분석 결과(인체측정항목): 전신스캐너	0
[표 95] 정확도 분석 결과(인체측정항목): 머리스캐너	0
[표 96] 5회 반복능 분석 결과(인체측정항목): 전신스캐너	21
[표 97] 5회 반복능 분석 결과(스캔데이터): 전신스캐너	0
[표 98] 5회 반복능 분석 결과(인체측정항목): 머리스캐너	71
[표 99] 5회 반복능 분석 결과(스캔데이터): 머리스캐너	81
[표 100] 미측정 부위 스캔 데이터 형상 이미지: 전신스캐너	9
[표 101] 미측정 부위 오차 분석 결과(겨드랑 부위 Deviation): 전신스캐너	1
[표 102] 미측정 부위 오차 분석 결과(살 부위 Deviation): 전신스캐너	3
[표 103] Surface Reconstruction 오차 분석 결과: 전신스캐너	125
[표 104] Surface Reconstruction 오차 분석 결과(Deviation): 전신스캐너	126
[표 105] Surface Reconstruction 오차 분석 결과: 머리스캐너	128
[표 106] Surface Reconstruction 오차 분석 결과(Deviation): 머리스캐너	128
[표 107] 3차원 인체측정장비의 기능성, 경제성, 편의성 검증: 전신스캐너	0
[표 108] 3차원 인체측정장비의 기능성, 경제성, 편의성 검증: 전신스캐너	1
[표 109] 3차원 인체측정장비의 경제성, 편의성 검증: 머리스캐너	3
[표 110] 3차원 인체측정장비 평가결과: A사 전신스캐너	134
[표 111] 3차원 인체측정장비 평가결과: B사 전신스캐너	3
[표 112] 3차원 인체측정장비 평가결과: C사 전신스캐너	5
[표 113] 3차원 인체측정장비 평가결과: D사 전신스캐너	7
[표 114] 3차원 인체측정장비 평가결과: E사 전신스캐너	138
[표 115] 3차원 인체측정장비 평가결과: F사 전신스캐너	9
[표 116] 3D 데이터 보정 SW의 비교	13
[표 117] 전신치수측정 SW의 기능 비교	13
[표 118] 전신치수측정 SW의 치수 정확성 비교	10
[표 119] 전신치수측정 SW 정확성 비교 결과 종합	11
[표 120] 3차원 측정장비 및 치수분석 장비의 필요사양	5
[표 121] 3차원 인체형상 측정용 측정복 디자인	5
[표 122] 측정모 사이즈 개발을 위한 머리둘레 빈도분석 결과	158
[표 123] 측정모 사이즈 (10개 사이즈)	8
[표 124] 여자용 측정복 상의 사이즈 개발을 위한 교차분석 결과	9
[표 125] 여자용 측정복 상의 사이즈 (27개 사이즈)	0
[표 126] 여자용 측정복 하의 사이즈 개발을 위한 교차분석 결과	0
[표 127] 여자용 측정복 하의 사이즈(25개 사이즈)	1
[표 128] 남자용 측정복 하의 사이즈 개발을 위한 교차분석 결과	0
[표 129] 남자용 측정복 하의 사이즈(21개 사이즈)	3
[표 130] 8차 한국인 인체치수 조사사업 직접측정 허용오차 범위 설정 결과	1
[표 131] 직접측정 자료 데이터 시트 예	15
[표 132] 항목명 코드 분류	17
[표 133] 자료별 코드명 관리체계	18

[표 134] 최종 제출 파일 형식	19
[표 135] 인체측정 교육 내용 및 일정	18
[표 136] 측정인력 구성	10
[부록 표 1] 직접측정항목간 상관관계 및 회귀분석 대상	3
[부록 표 2] 직접측정항목간 상관관계 및 회귀분석 항목	3
[부록 표 3] 눈높이 상관관계	24
[부록 표 4] 눈높이 회귀분석 결과	24
[부록 표 5] 어깨가쪽높이 상관관계	25
[부록 표 6] 어깨가쪽높이 회귀분석 결과	25
[부록 표 7] 배꼽수준허리높이 상관관계	26
[부록 표 8] 배꼽수준허리높이 회귀분석 결과	26
[부록 표 9] 엉덩이높이 상관관계	27
[부록 표 10] 엉덩이높이 회귀분석 결과	27
[부록 표 11] 무릎높이 상관관계	28
[부록 표 12] 무릎높이 회귀분석 결과	28
[부록 표 13] 앉은눈높이 상관관계	29
[부록 표 14] 앉은눈높이 회귀분석 결과	29
[부록 표 15] 앉은넙다리높이 상관관계	29
[부록 표 16] 앉은넙다리높이 회귀분석 결과	29
[부록 표 17] 앉은무릎높이 상관관계	21
[부록 표 18] 앉은무릎높이 회귀분석 결과	21
[부록 표 19] 앉은오금높이 상관관계	22
[부록 표 20] 앉은오금높이 회귀분석 결과	22
[부록 표 21] 젖가슴너비 상관관계	23
[부록 표 22] 젖가슴너비 회귀분석 결과	23
[부록 표 23] 배꼽수준허리너비 상관관계	24
[부록 표 24] 배꼽수준허리너비 회귀분석 결과	24
[부록 표 25] 어깨너비 상관관계	25
[부록 표 26] 어깨너비 회귀분석 결과	25
[부록 표 27] 위팔사이너비 상관관계	26
[부록 표 28] 위팔사이너비 회귀분석 결과	26
[부록 표 29] 팔꿈치사이너비 상관관계	27
[부록 표 30] 팔꿈치사이너비 회귀분석 결과	27
[부록 표 31] 앉은엉덩이너비 상관관계	28
[부록 표 32] 앉은엉덩이너비 회귀분석 결과	28
[부록 표 33] 젖가슴두께 상관관계	29
[부록 표 34] 젖가슴두께 회귀분석 결과	29
[부록 표 35] 배꼽수준허리두께 상관관계	30
[부록 표 36] 배꼽수준허리두께 회귀분석 결과	30
[부록 표 37] 엉덩이두께 상관관계	31
[부록 표 38] 엉덩이두께 회귀분석 결과	31
[부록 표 39] 벽면배돌출두께 상관관계	32
[부록 표 40] 벽면배돌출두께 회귀분석 결과	32
[부록 표 41] 벽면몸통두께 상관관계	33

[부록 표 42] 벽면몸통두께 회귀분석 결과	2
[부록 표 43] 배둘레 상관관계	24
[부록 표 44] 배둘레 회귀분석 결과	24
[부록 표 45] 배둘출점기준엉덩이둘레 상관관계	3
[부록 표 46] 배둘출점기준엉덩이둘레 회귀분석 결과	3
[부록 표 47] 넓다리중간둘레 상관관계	25
[부록 표 48] 넓다리중간둘레 회귀분석 결과	25
[부록 표 49] 무릎아래둘레 상관관계	27
[부록 표 50] 무릎아래둘레 회귀분석 결과	27
[부록 표 51] 종아리아래둘레 상관관계	28
[부록 표 52] 종아리아래둘레 회귀분석 결과	28
[부록 표 53] 발목최대둘레 상관관계	29
[부록 표 54] 젖가슴두께 회귀분석 결과	29
[부록 표 55] 몸통세로둘레 상관관계	40
[부록 표 56] 몸통세로둘레 회귀분석 결과	40
[부록 표 57] 앞은엉덩이무릎수평길이 상관관계	41
[부록 표 58] 앞은엉덩이무릎수평길이 회귀분석 결과	41
[부록 표 59] 앞은엉덩이오금수평길이 상관관계	2
[부록 표 60] 앞은엉덩이오금수평길이 회귀분석 결과	2
[부록 표 61] 어깨길이 상관관계	23
[부록 표 62] 어깨길이 회귀분석 결과	23
[부록 표 63] 겨드랑앞벽사이길이 상관관계	41
[부록 표 64] 겨드랑앞벽사이길이 회귀분석 결과	41
[부록 표 65] 겨드랑앞접힘사이길이 상관관계	25
[부록 표 66] 겨드랑앞접힘사이길이 회귀분석 결과	25
[부록 표 67] 젖꼭지사이수평길이 상관관계	25
[부록 표 68] 젖꼭지사이수평길이 회귀분석 결과	25
[부록 표 69] 앞중심길이 상관관계	27
[부록 표 70] 앞중심길이 회귀분석 결과	27
[부록 표 71] 배꼽수준앞중심길이 상관관계	28
[부록 표 72] 배꼽수준앞중심길이 회귀분석 결과	28
[부록 표 73] 어깨사이길이 상관관계	29
[부록 표 74] 어깨사이길이 회귀분석 결과	29
[부록 표 75] 어깨가쪽사이길이 상관관계	29
[부록 표 76] 어깨가쪽사이길이 회귀분석 결과	29
[부록 표 77] 겨드랑뒤벽사이길이 상관관계	31
[부록 표 78] 겨드랑뒤벽사이길이 회귀분석 결과	31
[부록 표 79] 겨드랑뒤접힘사이길이 상관관계	22
[부록 표 80] 겨드랑뒤접힘사이길이 회귀분석 결과	22
[부록 표 81] 목뒤등뼈위겨드랑수준길이 상관관계	3
[부록 표 82] 목뒤등뼈위겨드랑수준길이 회귀분석 결과	3
[부록 표 83] 아래팔수평길이 상관관계	24
[부록 표 84] 아래팔수평길이 회귀분석 결과	24
[부록 표 85] 벽면앞으로뻗은주먹수평길이 상관관계	3
[부록 표 86] 벽면앞으로뻗은주먹수평길이 회귀분석 결과	3

[부록 표 87] 등길이 상관관계	㉞
[부록 표 88] 등길이 회귀분석 결과	㉞
[부록 표 89] 배꼽수준등길이 상관관계	㉟
[부록 표 90] 배꼽수준등길이 회귀분석 결과	㉟
[부록 표 91] 목뒤젖꼭지길이 상관관계	㊱
[부록 표 92] 목뒤젖꼭지길이 회귀분석 결과	㊱
[부록 표 93] 목뒤젖꼭지허리둘레선길이 상관관계	㊲
[부록 표 94] 목뒤젖꼭지허리둘레선길이 회귀분석 결과	㊲
[부록 표 95] 넓다리직선길이 상관관계	㊳
[부록 표 96] 넓다리직선길이 회귀분석 결과	㊳
[부록 표 97] 배꼽수준살앞뒤길이 상관관계	㊴
[부록 표 98] 배꼽수준살앞뒤길이 회귀분석 결과	㊴
[부록 표 99] 팔안쪽길이 상관관계	㊵
[부록 표 100] 팔안쪽길이 회귀분석 결과	㊵
[부록 표 101] 목뒤손목안쪽길이 상관관계	㊶
[부록 표 102] 목뒤손목안쪽길이 회귀분석 결과	㊶
[부록 표 103] 엉덩이옆길이 상관관계	㊷
[부록 표 104] 엉덩이옆길이 회귀분석 결과	㊷
[부록 표 105] 다리가쪽길이 상관관계	㊸
[부록 표 106] 다리가쪽길이 회귀분석 결과	㊸
[부록 표 107] 위팔수직길이 상관관계	㊹
[부록 표 108] 위팔수직길이 회귀분석 결과	㊹
[부록 표 109] 목뒤오금길이 상관관계	㊺
[부록 표 110] 목뒤오금길이 회귀분석 결과	㊺
[부록 표 111] 총길이 상관관계	㊻
[부록 표 112] 총길이 회귀분석 결과	㊻

<제1부 그림 목차>

[그림 1] ISO 15535에 의한 측정인원 산출방식	8
[그림 2] [TC]*의 3D body scanner 인체 치수 측정 소프트웨어	44
[그림 3] 각 산업별 요구되는 인체데이터의 종류 설문	54
[그림 4] 각 산업별 요구되는 인체측정항목 설문(일부)	64
[그림 5] 직접측정 신규 추가(2차 자문회의)	95
[그림 6] 3차원 인체측정장비 평가 자문회의: 전신스캐너	26
[그림 7] 3차원 인체측정장비 선정 기준안의 개요	89
[그림 8] 3차원 인체측정장비 종합 평가결과: 전신스캐너	11
[그림 9] 3D 데이터 보정 SW 종류	14
[그림 10] Fill hole interface	144
[그림 11] Batch interface	145
[그림 12] 전신치수측정 SW 종류	16
[그림 13] HeadSizer	152
[그림 14] EnHAND 시스템 (K&I 테크놀로지((국내))	251
[그림 15] NexScan2.0 (K&I 테크놀로지(국내))	31
[그림 16] 3차원 인체형상 측정용 측정복 착용 모습	6
[그림 17] 3차원 인체형상 측정모 착용 모습	11
[그림 18] 불확도의 정의	16
[그림 19] 신뢰도의 정의	17
[그림 20] 측정의 기술적 오차 1	19
[그림 21] 측정의 기술적 오차 2	19
[그림 22] 3차원 인체측정 자료 데이터 시트 예	16
[그림 23] 데이터 저장 폴더 트리 구조	19
[그림 24] 인체방향 및 원점	11
[그림 25] 머리, 어깨 허용되는 hole의 정도	12
[그림 26] 팔 안쪽, 겨드랑이 허용되는 hole의 정도	12
[그림 27] 살에서 허용되는 hole의 정도	13
[그림 28] 손에서 허용되는 hole의 정도	13
[그림 29] 발에서 허용되는 hole의 정도	14
[그림 30] 측정점 좌표 파일의 예	14
[그림 33] 인체측정 교육내용 절차	17

<제2부 목 차>

제 2 부 인체측정 프로토콜 269

I. 한국인 인체치수 측정조사 사업의 개요 20

1.1. Size Korea 개요	270
1.2 조사목적	273
1.3 측정 항목	274
1.4 추진일정 및 추진체계	275
1.4.1 추진일정	275
1.4.2 추진체계	275

II. 인체측정도구별 인체측정항목과 측정방법 26

2.1. 인체측정 기준점	276
2.1.1. 전신 부위 인체측정 기준점	276
2.1.2. 머리 부위 인체측정 기준점	303
2.1.3. 손 부위 인체측정 기준점	306
2.1.4. 발 부위 인체측정 기준점	309
2.2. 직접측정	312
2.2.1. 직접측정자세	312
2.2.2. 직접측정항목	313
2.3. 3차원 전신측정	317
2.3.1. 전신 스캔 자세	317
2.3.2. 3차원 전신 데이터 치수 추출항목	321
2.4. 3차원 머리 측정	344
2.4.1. 머리 스캔 자세	344
2.4.2. 머리 측정 항목	344
2.5. 3차원 손 측정	352
2.5.1. 손 스캔 자세	352
2.5.2. 손 측정 항목	353

2.6. 3차원 발 측정	359
2.6.1. 발 스캔 자세	359
2.6.2. 발 스캔 측정 항목	359
III. 3차원 형상측정 매뉴얼	364
3.1. 사전준비	364
3.2. 피측정자의 섭외 및 관리	364
3.2.1. 피측정자의 섭외	364
3.2.2. 피측정자 데이터 관리체계	367
3.3. 측정인력의 구성 및 운영	372
3.3.1. 측정인력의 구성	372
3.3.2. 측정인력의 운영	372
3.4. 측정센터의 구성 및 운영	373
3.4.1. 측정센터의 구성	373
3.4.2. 측정센터의 운영	374
1) 대기실	374
2) 접수실	375
3) 탈의실	376
4) 인체측정실/체성분분석실	377
5) 인체측정실/측정기준점표시실	378
6) 인체측정실/전신스캐닝실	379
7) 인체측정실/직접측정실(A)	380
8) 인체측정실/직접측정실(B)	381
9) 인체측정실/직접측정실(C)	382
10) 인체측정실/머리손발스캐닝실	383
11) 데이터분석실	384
12) 문제 발생 시 처리 지침	385
3.4.3. 측정센터의 게시물 및 준비물	387
1) 측정실 별 게시물	387
2) 측정실 별 준비물	388
3.5. 측정기기 및 보조도구	392
3.5.1. 직접 인체측정기 및 보조도구	392
1) 직접 인체측정기	392
2) 직접 인체측정 보조도구	398

3.5.2. 3차원 인체측정기기	395
1) 전신스캐너	395
1-1) 전신스캐너 장비	395
1-2) 3차원측정기기 보조도구	395
① 전신스캔 랜드마크	396
② 전신자세 스캔용 발판	396
③ 손목 간격 보정자	397
④ 자세유지대	397
⑤ 원통형 그립	398
⑥ 응용앉은자세 스캔용 의자	398
2) 머리스캐너	399
3) 손스캐너	400
4) 발스캐너	401
3.5.3. 측정복	402
1) 측정복 형태	402
2) 측정복 사이즈	403
3) 3차원 인체형상 측정용 측정복 착의방법	45
 프로토콜 부록 1. 직접측정항목의 정의와 측정방법	47
 프로토콜 부록 2. 측정실별 문서양식	431
 프로토콜 부록 3. 측정실별 게시물	441

<제2부 표 목차>

[프로토콜 표 1] 한국인 인체치수조사사업 현황	1
[프로토콜 표 2] 업무 추진 일정	25
[프로토콜 표 3] 머리 측정 기준점	33
[프로토콜 표 4] 3차원 손 측정 기준점	36
[프로토콜 표 5] 3차원 발 측정 기준점	39
[프로토콜 표 6] 인체측정자세의 점검 사항	42
[프로토콜 표 7] 직접측정 station 0 의 측정 항목	33
[프로토콜 표 8] 직접측정 station 1 의 측정 항목	34
[프로토콜 표 9] 직접측정 station 2 의 측정 항목	35
[프로토콜 표 10] 직접측정 station 3 의 측정 항목	36
[프로토콜 표 11] 3차원 전신 데이터 치수 측정 항목(바로선자세 65개)	123
[프로토콜 표 12] 3차원 전신 데이터 치수 측정 항목(기본선자세 79개)	92
[프로토콜 표 13] 3차원 전신 데이터 치수 측정 항목(응용선자세 8개)	88
[프로토콜 표 14] 3차원 전신 데이터 치수 측정 항목(응용앉은자세 22개)	98
[프로토콜 표 15] 3차원 머리 측정 항목(50개)	4
[프로토콜 표 16] 3차원 손 측정 항목	33
[프로토콜 표 17] 발측정 항목(44개)	3
[프로토콜 표 18] 성별에 따른 피측정자 섭외일정 (예)	46
[프로토콜 표 19] 피측정자 관리 일정	36
[프로토콜 표 20] 피측정자 섭외 관리 담당자 연락처	5
[프로토콜 표 21] 일일 피측정자 측정 스케줄	5
[프로토콜 표 22] 항목명 코드 분류	37
[프로토콜 표 23] 직접측정 자료 데이터 시트 예	3
[프로토콜 표 24] 자료별 코드명 관리체계	3
[프로토콜 표 25] 최종 제출 파일 형식	30
[프로토콜 표 26] 피측정자용 서류양식	1
[프로토콜 표 27] 측정인력 구성	32
[프로토콜 표 28] 대기실 업무	31
[프로토콜 표 29] 접수실 업무	35
[프로토콜 표 30] 탈의실 업무	36
[프로토콜 표 31] 인체측정실/체성분분석실	37
[프로토콜 표 32] 인체측정실/측정기준점표시실	38
[프로토콜 표 33] 인체측정실/전신스캐닝실업무	39
[프로토콜 표 34] 인체측정실/직접측정실(A)	8
[프로토콜 표 35] 인체측정실/직접측정실(B)	8
[프로토콜 표 36] 인체측정실/직접측정실(B)	8
[프로토콜 표 37] 인체측정실/머리손발 스캐닝실	38
[프로토콜 표 38] 인체측정실/머리손발 스캐닝실	34
[프로토콜 표 39] 기계류 고장시 연락처	36
[프로토콜 표 40] 측정실 별 게시물	37
[프로토콜 표 41] 측정실 별 준비물	38
[프로토콜 표 42] 직접 인체측정기기	32
[프로토콜 표 43] 직접인체측정 보조도구	3

[프로토콜 표 44] 전신스캐너 사양(VITRONIC사)	33
[프로토콜 표 45] 랜드마크 규격	33
[프로토콜 표 46] 측정용 발판 사용 기준	33
[프로토콜 표 47] 손목 간격 보정자의 사용 기준	39
[프로토콜 표 48] 측정용 의자의 사용 기준	33
[프로토콜 표 49] 머리스캐너 사양	39
[프로토콜 표 50] 발스캐너 사양	41
[프로토콜 표 51] 3차원 인체형상 측정용 측정복 디자인	44
[프로토콜 표 52] 측정모 사이즈 및 규격	43
[프로토콜 표 53] 측정복 상의 사이즈	43
[프로토콜 표 54] 측정복 하의(여자용) 사이즈	44
[프로토콜 표 55] 측정복 하의 사이즈(남자용)	44
[프로토콜 부록 표 1] 직접측정 station 0 의 측정 항목	47
[프로토콜 부록 표 2] 직접측정 station 1 의 측정 항목	48
[프로토콜 부록 표 3] 직접측정 station 2 의 측정 항목	45
[프로토콜 부록 표 4] 직접측정 station 3 의 측정 항목	43

<제2부 그림 목차>

[프로토콜 그림 1] 측정팀 추진체계	25
[프로토콜 그림 2] 측정 자세	32
[프로토콜 그림 3] 전신 스캔 자세 1 (바로선자세)	7
[프로토콜 그림 4] 전신 스캔 자세 2 (기본선자세)	8
[프로토콜 그림 5] 전신 스캔 자세 3 (응용선자세)	9
[프로토콜 그림 6] 전신 스캔 자세 4 (응용앉은자세)	10
[프로토콜 그림 7] 손 스캔 자세	32
[프로토콜 그림 8] 3차원 인체측정 자료 데이터 시트 예	8
[프로토콜 그림 9] 데이터 저장 폴더 트리 구조	3
[프로토콜 그림 10] 측정센터 구성	33
[프로토콜 그림 11] VITRONIC 3D body scanner VITUSbodyscan	395
[프로토콜 그림 12] 전신자세 스캔용 발판	3
[프로토콜 그림 13] 손목 간격 보정자	7
[프로토콜 그림 14] 자세유지대의 형태	7
[프로토콜 그림 15] 원통형 그림	38
[프로토콜 그림 16] 측정용 의자의 형태	38
[프로토콜 그림 17] 측정용 의자의 위치	38
[프로토콜 그림 18] (주)GTG 웰니스 머리 스캔 시스템	9
[프로토콜 그림 19] 머리 스캔 시스템 및 데이터 처리 결과	9
[프로토콜 그림 20] (주) K&I의 EnHAND 시스템	10
[프로토콜 그림 21] 손 스캔 시스템 및 데이터 처리 결과	10
[프로토콜 그림 22] NexScan2(K&I Technology)	10
[프로토콜 그림 23] 발스캔 및 데이터 처리 과정	10
[프로토콜 그림 24] 3차원 인체형상 측정용 측정복 착용 모습	405
[프로토콜 그림 25] 3차원 인체형상 측정모 착용 모습	10

제 1 부 최종보고서

I. 서론

1.1. 연구목적

본 과업은 2020년도 전국민을 대상으로 8차 한국인 인체치수조사(SizeKorea) 사업을 수행하는데 있어 표준화된 인체치수 조사사업을 수행할 수 있도록 프로토콜을 개발하는데 그 목적이 있다.

- 1) 국제 기준에 부합하는 신뢰성 있는 한국인 인체치수 자료 확보를 위한 표준화된 측정프로토콜 개발
- 2) 산업계 활용도 및 데이터의 연속성등을 고려한 데이터 수집계획 및 측정, 분석, 관리 방안 마련
- 3) 국제 기준에 상응하는 고품질 한국인 인체치수 및 형상 정보를 기반으로한 산업제품의 규격 설정을 위한 기초자료 제공

1.2. 연구내용

○ 측정인원 표본설계

- 성별, 연령대별로 인체치수 및 인체형상의 특징을 고려하여 ISO 15535:2012에 준한 통계적 방법에 의한 피측정자의 최소 표본 수를 제시하여, 전 국민을 대표할 수 있는 인체치수 자료의 통계적 신뢰성을 확보하기 위한 근거를 마련하였다.

○ 인체치수측정 항목 검토 및 선정

- 인체치수 관련 KS 및 ISO 관련 규격의 인체치수 항목을 검토하고, 기 실시된 국내외 인체치수 조사사업에서 실시된 인체치수 항목을 재점검하였다.
- 대표 산업군에 속하는 산업체를 대상으로 심층면접을 통한 설문조사를 통해 산업체에서 요구하는 인체치수 요구항목을 조사하였다.
- 검토 결과 제안된 인체치수항목에 기초하여 다양한 산업분야의 전문가로 구성된 자문위원회를 통해 최종 인체치수 측정 항목을 선정 하였다.

○ 측정장비, 측정복

- 직접측정을 실시하기 위한 장비를 점거하고 보유 장비와 구입장비 목록을 작성하여 직접측정을 위한 장비를 점검 하였다.
- 3차원 인체측정을 실시하기 위한 장비의 점검을 위해 3차원 측정장비의 국제 기준을 검토하고 국내외 상용화된 3차원 측정장비를 조사하여 3차원 측정장비의 선정기준을 마련하였다. 마련된 선정기준에 따라 장비의 신뢰성을 검증하고 최종 3차원 측정

장비를 제안하였다.

- 3차원 형상자료에서 인체치수를 분석하는 프로그램을 비교분석을 통해 정밀도를 분석하여 최종 프로그램의 사용성을 평가하고 추가 개발 필요성을 검토하였다.
- 피측정자용 측정복의 형태를 제안하고 7차 한국인 인체치수조사사업의 인체치수 자료를 이용하여 사이즈 체계 및 필요수량을 제안 하였다.

○ 측정데이터의 신뢰성 검증과 데이터 관리방안

- 인체측정치에 대한 이상치 파악 및 관리방안을 마련하여 제시하였다.

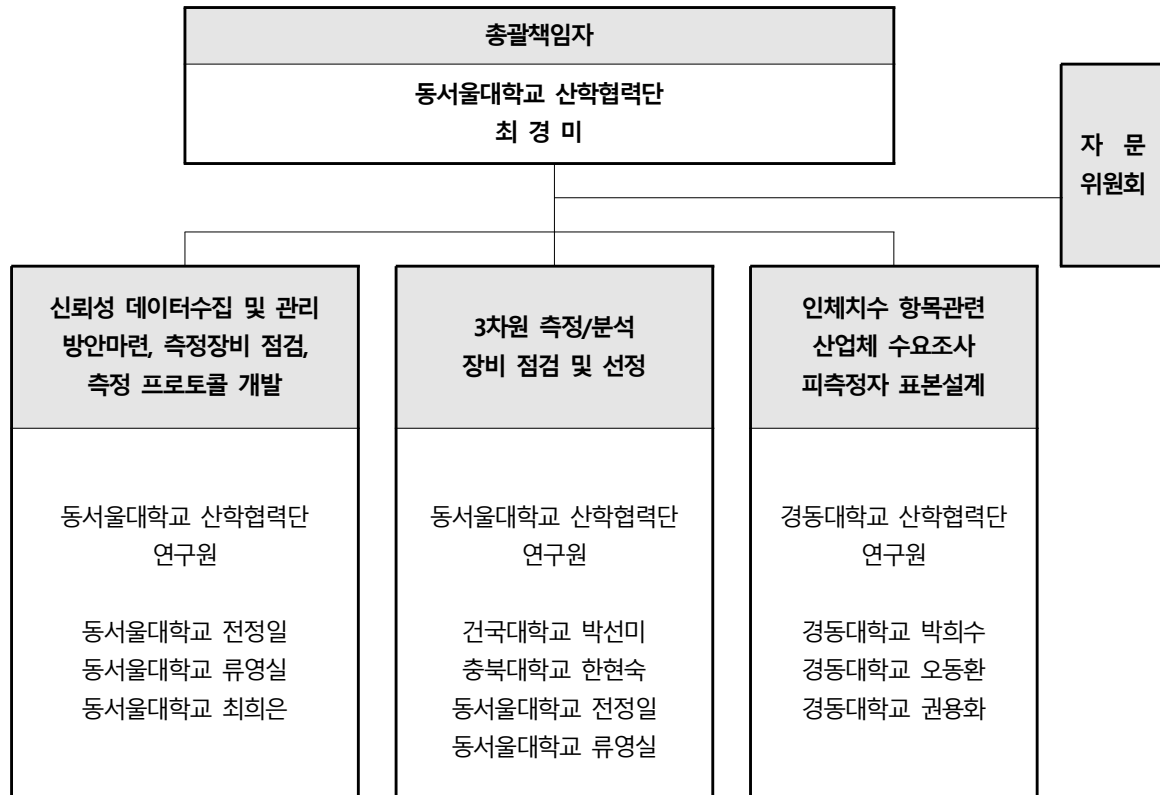
○ 인체측정교육

- 인체측정에 필요한 기초교육과 각 스테이션별 전문교육을 실시하고 모의측정을 거쳐 측정오차를 최소화하고 신뢰성을 높일 수 있는 교육내용과 일정을 제시하였다.

○ 프로토콜의 재점검 및 수정보완

- 측정항목의 개선과 측정장비 변경에 따라 프로토콜을 재점검하고 모의측정을 거쳐 수정 보완하였다.

1.3. 연구 추진체계



○ 자문위원회: 산업별 전문가에 의해 자문위원회를 구성하여 연구절차에 따라 자문위원회를 운영함

[표 1] 자문위원회 구성

분류	소속	이름	직급
의료	한양대학교	이수진	교수
	(주)피지오컴퍼니	최영호	대표
	지엔비메디텍	권기범	대표
스포츠	한국스포츠정책과학원	이진석	연구위원
신발	한국신발피혁연구원	문광섭	실장
제품	알마덴디자인리서치	조창규	대표이사
자동차	현대트랜시스주식회사	강성식	책임연구원
IT	한국패션유통정보연구원	박용수	이사
통계	연세대학교	이서현	교수
의류	서울대학교	남윤자	교수
	배재대학교	이정임	교수
	테크니컬디자인협회	이형숙	연구위원
	한국모델리스트아카데미	이희춘	원장

II. 측정인원 표본설계

2.1. 연령구분 기준

- 산업통상자원부 국가기술표준원에서는 국제표준화기구(ISO)가 제시한 국제규격(ISO 15535)을 바탕으로 피측정자의 연령구분 기준을 소수 2단위까지 연령을 계산하여 이를 반영하는 방법으로 설정 함.
- ISO 15535에서는 나이분할기법으로 5년 분할과 10년 분할을 제시하고 있으며 본 보고서에서는 조사결과의 신뢰도를 위해 5차 한국인인체치수조사사업부터 적용되어 온 5년 분할기법으로 설정 함.

[표 2] 나이분할기법

5년 분할	
연령별 그룹	나이
20세-24세	19.50 ~ 24.49
25세-29세	24.50 ~ 29.49
30세-34세	29.50 ~ 34.49
35세-39세	34.50 ~ 39.49
40세-44세	39.50 ~ 44.49
45세-49세	44.50 ~ 49.49
50세-54세	49.50 ~ 54.49
55세-59세	54.50 ~ 59.49
60세-64세	59.50 ~ 64.49
65세-69세	64.50 ~ 69.49

2.2. 피측정자 표본설계

- 5차~7차의 인체치수 조사사업은 직접측정법에 의한 조사사업과 3차원측정법에 의한 조사사업이 별도로 이루어졌으나, 2020년에 실시되는 `8차 인체치수 조사사업`은 직접측정과 3차원측정을 동일인을 대상으로 병행하여 측정하게 되어 표본 설계에서도 이를 고려하여야 함.
- 직접측정법에 의한 `7차 인체치수조사사업`은 ‘2015년 한국인 인체치수측정조사 대비 프로토콜 고도화 방안 연구’에 준하여 ISO 15535에 근거한 피측정자수 결정을 위한 통계적 방법으로 5차와 6차 인체치수 조사사업 데이터를 활용하여 연령별 피측정자 수를 설계하고, 5개 권역별로 인구분포를 비례적으로 적용하여 지역별 표본

수를 설계함. 지역별로 나누어 측정될 경우 일부 지역에서는 지역별 측정인원수가 작아 지역적 체형 특성을 나타내는 통계적 의미를 인정하기에는 측정인원수가 부족.

- 3차원 측정법에 의한 `6차 3D인체형상측정조사사업`은 인체치수자료의 수집보다는 다양한 체형의 인체형상정보를 측정하여 수집하는데 측정 목적이 있어, 연령적 체형 특징을 분석하여 7~19세까지는 1세단위로 20세 이상은 5세단위로 나누어 범주를 선택하고 비비례적 할당표본으로 설계하고 ISO 15535에 근거한 적정표본수 이상이 되도록 표본수를 설계함.
- 8차 인체치수조사사업은 직접측정과 3차원 측정을 병행 측정하여 3차원 측정기기의 이동과 고장에 따른 측정 신뢰도 저하 및 기기관리의 어려움으로 인하여 가능한 이동하지 않고 1~2 지역에서 측정하는 것이 바람직함.
- 이에 3차원 측정에 따른 특성을 고려하여 지역적 구분 없이 경제활동인구를 우선하여 20~44세를 대상으로 ISO 15535에 근거한 적정표본을 설계 함,

[표 3] 한국인 인체치수조사사업 측정인원(1~8차)

(단위: 명)

측정사업		사진수화법		직접측정										3차원 측정				직접+3차원																	
		1차 (1979)		2차 (1986)		3차 (1992)		4차 (1997)		5차 (2003-2004)		6차 (2010)		7차 (2015)		5차 (2003-2004)				6차 (2010~2014)		8차 (2020예정)													
연령구분		남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여	남	여														
0-1세	0세	1328	1008	1372	1117			148	142	252	252																								
	1세							121	111																										
2세	2세	201	177					207	203																										
3-5세	3세	522	493																			220	202	210	210										
	4세																					207	220	209	211										
	5세																					226	199	260	260										
6세	6세	241	254	227	237	119	144	179	197	260	260																								
7세	7세	184	236	305	279	161	192	247	218	251	250	240	243					64	84																
8-10세	8세	171	183	307	312	181	222	224	246	252	256	251	253			150	152	114	97																
	9세	182	213	308	275	183	224	216	231	257	260	325	299					92	93																
	10세	231	240	302	234	243	280	273	260	259	258	325	382					118	102																
11-13세	11세	269	258	245	241	307	326	286	253	257	258	427	400			202	204	111	134																
	12세	185	230	445	410	421	351	302	258	263	263	488	353					88	94																
	13세	226	301	436	606	329	297	277	299	269	259	534	326					125	123																
14-16세	14세	245	310	453	633	263	218	302	322	253	268	501	295			203	217	107	106																
	15세	275	320	640	762	187	193	352	324	276	285	351	226					113	105																
	16세	226	397	741	938	174	170	289	316	254	305	302	311					251	266	152	137														
17-19세	17세	259	301	588	709	214	190	333	329	269	318	341	264	274	221	201	200	182	151																
	18세	3641	1106	1025	492	263	218	350	299	266	252	286	261	237	212			110	100																
	19세			1416	246	160	146	247	222	277	250	291	288	234	229																				
20-24세	20세	3641	1106	714	184	326	288	189	299	344	352	356	274	483	362	257	262	113	108	412	324														
	21세																					1475	438	312	268										
	22세			296	222			204	173																	353	371	263	238	333	354	256	257	100	101
	23세																																		
25-29세	24세	1378	524	975	218	325	170	292	246	336	340	273	256	386	306	263	257	122	100	317	362														
	25세																																		
	26세																																		
	27세																																		
30-34세	28세	1378	524	975	218	325	170	292	246	336	340	273	256	386	306	263	257	122	100	317	362														
	29세																																		
	30세																																		
	31세																																		
35-39세	32세	1378	524	148	266	296	222	204	173	353	371	263	238	333	354	256	257	100	101	283	330														
	33세																																		
	34세																																		
	35세																																		
40-44세	36세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	37세																																		
	38세																																		
	39세																																		
45-49세	40세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	41세																																		
	42세																																		
	43세																																		
50-54세	44세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	45세																																		
	46세																																		
	47세																																		
55-59세	48세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	49세																																		
	50세																																		
	51세																																		
60-64세	52세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	53세																																		
	54세																																		
	55세																																		
65-69세	56세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	57세																																		
	58세																																		
	59세																																		
70-74세	60세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	61세																																		
	62세																																		
	63세																																		
75-79세	64세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	65세																																		
	66세																																		
	67세																																		
80-85세	68세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	69세																																		
	70세																																		
	71세																																		
총 계	72세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	73세																																		
	74세																																		
	75세																																		
총 계	76세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	77세																																		
	78세																																		
	79세																																		
총 계	80세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	81세																																		
	82세																																		
	83세																																		
총 계	84세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	85세																																		
	86세																																		
	87세																																		
총 계	88세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	89세																																		
	90세																																		
	91세																																		
총 계	92세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	93세																																		
	94세																																		
	95세																																		
총 계	96세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	97세																																		
	98세																																		
	99세																																		
총 계	100세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	101세																																		
	102세																																		
	103세																																		
총 계	104세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	105세																																		
	106세																																		
	107세																																		
총 계	108세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	109세																																		
	110세																																		
	111세																																		
총 계	112세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	113세																																		
	114세																																		
	115세																																		
총 계	116세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	117세																																		
	118세																																		
	119세																																		
총 계	120세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	121세																																		
	122세																																		
	123세																																		
총 계	124세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	125세																																		
	126세																																		
	127세																																		
총 계	128세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	129세																																		
	130세																																		
	131세																																		
총 계	132세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	133세																																		
	134세																																		
	135세																																		
총 계	136세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	137세																																		
	138세																																		
	139세																																		
총 계	140세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	141세																																		
	142세																																		
	143세																																		
총 계	144세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	365	256	269	321	322	258	263	103	101	243	358														
	145세																																		
	146세																																		
	147세																																		
총 계	148세	395	645	162	174	234	245	220	180	358	36																								

2.2.1. 표본설계 계산 방법

- 5~7차에 이르는 한국인 인체치수 조사사업`은 인체측정결과를 이용하여 인체유형별 데이터(키, 몸무게, 어깨너비, 가슴두께, 가슴둘레, 손목둘레, 어깨높이, 엉덩이오금 수평길이)의 최대 변동계수를 활용한 상대적 정확도(1 ~ 3%)별 최소 피측정자수를 이용하여 표본을 설계하고 있음.
- ISO 15535 개정에 따른 표본 산출은 5년 단위를 강조. 이는 연령의 단위가 세분화됨에 따라 체형적 특징에 대한 분석내용을 보다 심도 있게 파악할 수 있고, 분석결과의 신뢰도가 높아진다는 장점이 있음. 그 식은 다음과 같음.

$$N = \left(\frac{1.96 \times CV}{a} \right)^2 \times 1.534^2$$

$$CV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100$$

N : 측정인원
 1.96: 95%신뢰 수준에서, 표준정규분포표에 나와있는 z 값
 CV : 변동계수
 a : 구하고자 하는 상대적 정확도의 백분율
 SD : 모집단의 표준 편차
 $\bar{x}$: 모집단 평균

[그림 1] ISO 15535에 의한 측정인원 산출방식

- 한국인 인체치수 조사사업과의 연속성 및 아래에 제시된 ISO 15535의 Annex A의 A.3, A.4 항목을 반영하여 7차에서 측정한 주요 인체 항목별 변동계수(CV%)를 활용한 피측정자수를 산출하고자 함.

[표 4] ISO 15535 Annex A

A.3	실제로 모집단(population) 평균 및 표준편차의 참값(true mean and standard deviation)은 알려져 있지 않은 경우가 대부분이므로, 이전에 측정한 결과 값이나 비슷한 모집단으로부터 측정된 값을 활용한다.
A.4	인체의 각 측정부위마다 변동계수(CV%) 값이 다르므로 각 측정부위에 따라 각각 다른 표본수가 요구된다. 그러나 실제로는 가장 큰 변동계수(CV%)를 활용하는 방식이 바람직하다. 이렇게 할 경우, 모든 측정부위에 대하여 특정 수준의 상대적 정확도 및 95%의 신뢰수준을 만족하는 충분한 표본 크기를 확보하게 된다.

[표 5] 남자 연령별 변동계수 조사

단위(%)

표본 수	연령별 그룹	키	몸무게	어깨 너비	가슴 두께	가슴 둘레	손목 둘레	어깨 높이	엉덩이 오금 수평 길이	Max.
482	20세-24세	3.382	16.262	4.509	10.183	7.168	5.042	3.853	4.801	16.262
386	25세-29세	3.16	15.477	4.788	8.931	6.983	5.369	3.638	4.486	15.477
332	30세-34세	3.031	14.063	4.013	8.439	6.321	4.887	3.448	4.379	14.063
320	35세-39세	3.077	14.073	4.399	8.857	6.157	4.974	3.54	4.442	14.073
160	40세-44세	3.099	14.377	4.662	8.16	6.995	4.873	3.544	4.475	14.377
150	45세-49세	3.065	14.003	4.467	8.637	6.051	4.728	3.49	4.142	14.003
111	50세-54세	3.111	12.848	3.897	6.46	5.449	4.312	3.602	4.303	12.848
109	55세-59세	3.452	12.926	5.319	6.714	5.642	5.295	3.917	4.962	12.926
84	60세-64세	3.731	12.761	4.981	8.005	5.481	5.047	3.937	4.143	12.761
59	65세-69세	3.32	14.587	4.508	8.904	5.601	5.238	3.938	4.66	14.587

[표 6] 여자 연령별 변동계수 조사

단위(%)

표본 수	연령별 그룹	키	몸무게	어깨 너비	가슴 두께	가슴 둘레	손목 둘레	어깨 높이	엉덩이 오금 수평 길이	Max.
362	20세-24세	3.246	15.57	4.278	9.031	6.78	4.641	3.679	4.549	15.57
306	25세-29세	3.045	16.943	4.425	9.537	7.111	5.601	3.501	4.846	16.943
354	30세-34세	3.21	15.841	4.057	9.11	6.752	5.627	3.666	4.688	15.841
322	35세-39세	3.461	16.609	4.3	10.757	7.234	5.664	3.734	5.155	16.609
169	40세-44세	3.414	16.222	4.595	10.489	7.2	6.377	3.744	4.666	16.222
191	45세-49세	3.203	12.542	4.386	8.337	6.034	5.591	3.578	4.312	12.542
174	50세-54세	3.222	13.282	4.211	9.112	5.912	5.987	3.632	4.413	13.282
185	55세-59세	3.475	12.76	4.329	8.208	5.716	5.253	3.827	4.735	12.76
142	60세-64세	3.198	12.483	4.898	8.365	5.79	5.792	3.521	4.408	12.483
88	65세-69세	2.803	12.646	4.466	8.538	5.279	5.235	3.399	4.736	12.646

- 7차 프로토콜에서 제시된 6차 인체측정조사 결과와 같이 몸무게 변동계수가 월등히 높게 나옴. 몸무게 변동계수를 적용하면 1.5%에 약 16,500여명의 피측정자가 산출 됨.
- 하지만 인체 부위별 치수(mm)와 물리량이 다른 몸무게의 변동계수를 계산 공식에 적용하는 것이 타당하지 않아 7차 프로토콜을 참고하여 제외함.
- 7차 프로토콜에서 제시한 인체 유형별 데이터를 분석한 결과 키, 어깨너비, 가슴두께, 가슴둘레, 손목둘레, 어깨높이, 엉덩이오금수평길이 중 가슴두께가 최대 변동계

수로 분석됨.

- 7차 프로토콜에서도 6차 인체치수조사 데이터를 활용한 최대 변동계수로 20세~69세를 대상으로 가슴두께의 변동계수를 활용하여 피측정자 수를 산정하였기에 연속성 있는 피측정자 수가 산정됨

[표 7] 남자 최소 피측정자 수 - 가슴두께 변동계수 적용

단위(명)

표본수	연령별 그룹	상대적정확도별 최소 피측정자 수 계산							
		1.0%	1.5%	1.7%	2.0%	2.5%	3.0%	3.5%	4.0%
482	20세-24세	928	412	321	232	148	103	76	58
386	25세-29세	714	317	247	178	114	79	58	45
332	30세-34세	637	283	220	159	102	71	52	40
320	35세-39세	702	312	243	175	112	78	57	44
160	40세-44세	596	265	206	149	95	66	49	37
150	45세-49세	667	297	231	167	107	74	54	42
111	50세-54세	373	166	129	93	60	41	30	23
109	55세-59세	403	179	140	101	65	45	33	25
84	60세-64세	573	255	198	143	92	64	47	36
59	65세-69세	709	315	245	177	114	79	58	44
계		6,302	2,801	2,180	1,574	1,009	700	514	394

[표 8] 여자 최소 피측정자 수 - 가슴두께 변동계수 적용

단위(명)

표본수	연령별 그룹	상대적정확도별 최소 피측정자 수 계산							
		1.0%	1.5%	1.7%	2.0%	2.5%	3.0%	3.5%	4.0%
362	20세-24세	730	324	253	182	117	81	60	46
306	25세-29세	814	362	282	203	130	90	66	51
354	30세-34세	743	330	257	186	119	83	61	46
322	35세-39세	1035	460	358	259	166	115	85	65
169	40세-44세	984	438	341	246	158	109	80	62
191	45세-49세	622	276	215	155	100	69	51	39
174	50세-54세	743	330	257	186	119	83	61	46
185	55세-59세	603	268	209	151	96	67	49	38
142	60세-64세	626	278	217	157	100	70	51	39
88	65세-69세	652	290	226	163	104	72	53	41
계		7,552	3,356	2,615	1,888	1,209	839	617	473

- 상대적 정확도를 1.7%, 1.5%를 유지하도록 최소 측정자수를 산정하여 1.7%의 경우 남자 2,180명 여자 2,615명, 1.5% 남자 2,801명 여자 3,356명으로 산정

2.2.2. 피측정자 수

- 연령대별 사회적, 경제적 인체측정자료의 요구도 및 인체측정자료의 통계적 정확도를 고려하여 연령대별로 상대적 정확도의 수준을 결정하고 최종 최소 피측정자수를 결정함.
- 5차, 6차, 7차 한국인 인체치수조사사업의 표본설계방법과의 연계성을 고려하여 최종 표본설계방법을 추천 함
- 20~34세는 상대적 정확도 1.5%를 유지하고 35~44세는 상대적 정확도 1.7%를 유지하여 측정 신뢰도를 확보하여 효율적인 측정사업이 가능하도록 실시 할 것을 추천 함

[표 9] 8차 한국인 인체치수 조사사업 표본설계 제안

연령별 그룹	상대적정확도(%)	남자(명)	여자(명)
20세-24세	1.5	412	324
25세-29세	1.5	317	362
30세-34세	1.5	283	330
35세-39세	1.7	243	358
40세-44세	1.7	206	341
합계	-	1461	1715

2.3. 제언 및 샘플링 방법

2.3.1. 제언

- 전 국민을 대상으로 향후 2020년에 진행하고자 하는 한국인 인체치수조사(Size Korea) 사업을 수행하는데 효율적인 표본설계를 하고자 ISO 15535에서 제시한 방법을 토대로 표본을 설계함.
- 지역적 차이를 분석하기 위하여 전국을 대상으로 표본을 추출해야 하는 경우, 각 지역별 하위셀의 표본수가 100명 이상의 모집단을 구성하는 것이 표본 결과 도출의 신뢰성을 높일 수 있으나, 이제까지의 측정사업에서 ISO 15535에 근거한 표본설계에서도 5개 권역별 측정인원이 이보다 크게 미치지 못하여 실질적으로 체형의 지역적 차이를 검증하는데 어려움이 있으므로, 대규모 인체측정사업 이라 할지라도 지역적 특성을 고려하는 것에는 문제가 있음.

- 따라서 제8차 한국인 인체치수 조사사업의 표본 설계에서는 고정된 측정장소에서 통계적 신뢰성이 확보된 표본 설계가 가능하도록 ISO 15535에 준한 표본설계방식을 채택 하도록함.

2.3.2. 샘플링방법

- 다양한 채널을 통한 피측정자 섭외
 - 인터넷 매체를 이용하거나, 직장을 통한 단체 섭외, 인력섭외 전문업체를 통한 섭외 등 피측정자 섭외가 원활히 진행되도록 다양한 진행방식을 채택하도록 함
- 인터넷 홍보를 통한 피측정자 섭외
 - 8차 인체치수조사사업은 측정대상 연령이 20~44세를 대상으로 하고 있어 인터넷에 친숙한 연령대임
 - 다양한 체형의 수집과 다양한 사회적 환경을 가진 피측정자를 섭외하기 위하여 인터넷을 통한 피측정자 섭외를 추진하여 체계적인 섭외체제를 구축할 필요가 있음
- 인력섭외 전문업체를 통한 섭외
 - 인력섭외 전문업체를 통한 안정적인 피측정자 관리가 가능한 전문업체를 통한 섭외

Ⅲ. 인체치수측정 항목 검토 및 선정

3.1. 인체치수 관련 KS 및 ISO 규격

3.1.1. KS 규격 항목 분석

1) 규격명

- KS A ISO 7250-1:2016 : 인간공학적 설계를 위한 인체측정 제1부 : 인체측정 정의와 기준점
- KS A ISO 8559:2018 : 의복 설계를 위한 인체측정
- KS A ISO 14738:2015 : 기계 장치의 안전-기계 장치 작업장 설계의 인체측정학적 요구사항
- KS A ISO 15534-1:2015 : 기계 장치의 안전성을 위한 인간 공학적 설계 제 1부 : 기계장치 개방구의 전신 접근에 대한 치수 결정 원칙
- KS A ISO 15534-2:2015 : 기계 장치의 안전성을 위한 인간 공학적 설계 제 2부 : 개방구 치수 결정을 위한 원칙
- KS A ISO 15534-3:2015 : 기계 장치의 안전성을 위한 인간 공학적 설계 제 3부 : 인체 측정 자료
- KS A ISO 15535:2015 : 인체 측정 데이터 베이스 구축을 위한 일반적 요구 사항
- KS A ISO 15537:2015 : 산업 및 제품 설계의 인체측정학적 평가를 위한 피 실험자의 선별과 운영에 대한 원칙

2) KS 항목 분석

- 기 연구된 사이즈코리아 직접측정 및 3차원측정, KS 및 ISO 규격의 항목(문항 수 : 전신 137개, 머리 48개, 발 40개, 손 24개)중 KS규격에 제시된 항목을 표기함
- KS A ISO 15535 경우 인체측정 데이터베이스 구축을 위한 일반적 요구사항 제시, 기존 사이즈측정항목은 없음

[표 10] KS 규격 분석(선자세 높이, 30개)

		KS A ISO 7250-1	KS A ISO 8559	KS A ISO 14738	KS A ISO 15534-1	KS A ISO 15534-2	KS A ISO 15534-3	KS A ISO 15537	KS A ISO 15535
1	키	0	0	0	0		0	0	해 당 없 음
2	눈높이	0						0	
3	목뒤높이		0						
4	목옆높이								
5	목앞높이								
6	어깨가쪽높이	0							
7	어깨높이							0	
8	겨드랑높이								
9	젖가슴높이								
10	젖가슴아래높이								
11	허리높이		0						
12	배꼽수준허리높이								
13	배높이								
14	엉덩뼈능선높이								
15	위앞엉덩뼈가시높이	0							
16	엉덩이높이		0						
17	살높이	0	0	0				0	
17-1	다리벌린살높이								
18	볼기고랑높이								
19	손끝높이								
20	무릎뼈가운데높이	0							
21	무릎높이		0					0	
22	장딴지높이								
23	가쪽복사높이			0					
24	몸통수직길이		0						
25	엉덩이수직길이		0						
26	머리위로뻗은주먹높이								
27	위 팔 수 직 길 이 (앞 은 자 세)	0							
28	굽힌팔꿈치높이	0		0				0	
29	주먹높이	0							

[표 11] KS 규격 분석(선자세 너비, 두께, 21개)

측정항목		KS A ISO 7250-1	KS A ISO 8559	KS A ISO 14738	KS A ISO 15534-1	KS A ISO 15534-2	KS A ISO 15534-3	KS A ISO 15537	KS A ISO 15535
1	목너비								해당 없음
2	어깨가쪽너비								
3	가슴너비	0							
4	젓가슴너비								
5	젓가슴아래너비								
6	허리너비								
7	배꼽수준허리너비								
8	배너비								
9	영덩이너비	0						0	
10	거드랑두께								
11	가슴두께	0						0	
12	젓가슴두께	0							
13	젓가슴아래두께								
14	허리두께								
15	배꼽수준허리두께								
16	배두께								
17	영덩이두께								
18	영덩이돌출점-배돌출점두께								
19	벽면몸통두께	0					0		
20	벽면어깨수평길이	0							
21	벽면앞으로뻗은주먹수평길이	0		0			0		

[표 12] KS 규격 분석(선자세 둘레, 26개)

측정항목		KS A ISO 7250-1	KS A ISO 8559	KS A ISO 14738	KS A ISO 15534-1	KS A ISO 15534-2	KS A ISO 15534-3	KS A ISO 15537	KS A ISO 15535
1	목둘레	0	0						해당 없음
2	목밑둘레		0						
3	가슴둘레	0	0						
4	젖가슴둘레		0						
5	젖가슴아래둘레		0						
6	허리둘레	0	0						
7	배꼽수준허리둘레								
8	배둘레								
9	엉덩이둘레		0						
9-1	엉덩이최대둘레								
10	배 돌출점 기준 엉덩이 둘레								
11	넙다리둘레	0	0						
12	넙다리중간둘레		0						
13	무릎둘레		0						
14	무릎아래둘레		0						
15	장딴지둘레	0	0						
15-1	장딴지옆돌출둘레								
16	종아리최소둘레		0						
17	발목최대둘레		0						
18	편위팔둘레					0			
19	편팔꿈치둘레								
20	손목둘레	0	0						
21	몸통세로둘레		0						
22	거드랑둘레		0						
23	위팔둘레		0	0			0		
24	팔꿈치둘레		0						

[표 13] KS 규격 분석(선자세 길이외 35개)

측정항목		KS A ISO 7250-1	KS A ISO 8559	KS A ISO 14738	KS A ISO 15534-1	KS A ISO 15534-2	KS A ISO 15534-3	KS A ISO 15537	KS A ISO 15535
1	어깨길이		0						해당 없음
2	거드랑앞벽사이길이		0						
3	거드랑앞접힘사이길이								
4	젓꼭지사이수평길이(여)		0						
5	목옆젓꼭지길이(여)		0						
6	목옆허리둘레선길이		0						
7	앞중심길이								
8	배꼽수준앞중심길이								
9	목뒤어깨가쪽길이								
10	어깨사이길이								
11	어깨가쪽사이길이								
12	거드랑뒤벽사이길이		0						
13	거드랑뒤접힘사이길이								
14	거드랑앞뒤접힘점사이길이								
15	목뒤등뼈위거드랑수준길이		0						
16	등길이		0						
17	배꼽수준등길이								
18	목옆어깨뼈아래허리둘레선길이								
18-1	목옆뒤허리둘레선길이								
19	목뒤젓꼭지길이(여)		0						
20	목뒤젓꼭지허리둘레선길이		0						
21	목뒤오금길이		0						
22	총길이								
23	넙다리직선길이		0		0				
24	살앞뒤길이		0						
25	배꼽수준살앞뒤길이								
26	위팔길이		0						
27	팔길이		0						
28	팔안쪽길이		0						
29	목뒤손목안쪽길이		0						
30	엉덩이옆길이		0						
31	허리옆가쪽복사길이								
32	다리가쪽길이		0						
33	오른쪽어깨경사각								
34	왼쪽어깨경사각								

[표 14] KS 규격 분석(앉은 자세, 19개)

측정항목		KS A ISO 7250-1	KS A ISO 8559	KS A ISO 14738	KS A ISO 15534-1	KS A ISO 15534-2	KS A ISO 15534-3	KS A ISO 15537	KS A ISO 15535
1	앉은키	0		0					해당 없음
2	앉은눈높이	0		0					
3	앉은목뒤높이	0	0						
4	앉은어깨높이	0		0					
5	앉은팔꿈치높이	0							
6	앉은넙다리높이	0		0					
7	앉은무릎높이	0							
8	앉은오금높이	0		0				0	
9	팔굽힌아래팔수평길이	0							
10	팔굽힌팔꿈치손끝수평길이	0							
11	팔꿈치주먹수평길이	0				0			
12	앉은엉덩이무릎수평길이	0		0			0		
13	앉은엉덩이오금수평길이	0							
14	앉은배두께	0						0	
15	앉은엉덩이배두께	0		0					
16	어깨너비	0		0				0	
17	위팔사이너비	0							
18	팔꿈치사이너비	0				0	0	0	
19	앉은엉덩이너비	0		0				0	

[표 15] KS 규격 분석(기타, 7개)

측정항목		KS A ISO 7250-1	KS A ISO 8559	KS A ISO 14738	KS A ISO 15534-1	KS A ISO 15534-2	KS A ISO 15534-3	KS A ISO 15537	KS A ISO 15535
1	누운키								해당 없음
2	누운배너비								
3	누운엉덩이너비								
4	누운배두께								
5	누운엉덩이두께								
6	팔굽힌목뒤손목안쪽길이								
7	굽힌팔길이						0		

[표 16] KS 규격 분석(머리, 50개)

측정항목		KS A ISO 7250-1	KS A ISO 8559	KS A ISO 14738	KS A ISO 15534-1	KS A ISO 15534-2	KS A ISO 15534-3	KS A ISO 15537	KS A ISO 15535
1	머리수직길이								해당없음
2	머리마루-입술수직길이								
3	머리마루-아래턱뼈수직길이								
4	머리마루-코밑수직길이								
5	머리마루-코끝수직길이								
6	머리마루-오른쪽귀구슬점수직길이								
6-1	머리마루-왼쪽귀구슬점수직길이								
7	머리마루-코뿌리수직길이								
8	머리마루-오른쪽눈초리수직길이								
8-1	머리마루-왼쪽눈초리수직길이								
9	머리마루-눈살수직길이								
10	머리마루-귀바퀴위뿌리수직길이								
11	머리마루-귀구슬수직길이								
12	눈살점눈확아래점사이길이								
13	코뿌리-코끝수직길이								
14	얼굴수직길이	0							
15	코밑-턱끝수직길이								
16	머리두께	0							
17	오른쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이								
17-1	왼쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이								
18	코뿌리-뒤통수돌출수평길이								
19	오른쪽귀구슬-뒤통수돌출수평길이								
19-1	왼쪽귀구슬-뒤통수돌출수평길이								
20	코끝-뒤통수돌출수평길이					0	0		
21	입중심-뒤통수돌출수평길이								
22	턱끝-뒤통수돌출수평길이								
23	눈살-귀구슬수평길이								
24	눈초리-귀구슬수평길이								
25	귀구슬-입술직선길이								
26	코뿌리-귀바퀴위뿌리수평길이								
27	귀바퀴사이길이								
28	머리너비	0						0	
29	귀바퀴사이너비								
30	귀구슬사이너비								
31	얼굴너비								
32	눈초리사이너비								
33	눈동자사이너비								
34	눈구석사이너비								
35	코너비								
36	입너비								
37	아래턱사이너비								
38	목옆머리마루목옆길이								
39	귀구슬사이머리위길이	0							
40	귀구슬사이-코뿌리(호)길이								
41	귀구슬사이-코밑(호)길이								
42	귀구슬사이-턱끝(호)길이								
43	눈살뒤통수길이	0							
44	코높이								
45	코길이								
46	머리둘레	0	0						

[표 17] KS 규격 분석(발, 40개)

측정항목		KS A ISO 7250-1	KS A ISO 8559	KS A ISO 14738	KS A ISO 15534-1	KS A ISO 15534-2	KS A ISO 15534-3	KS A ISO 15537	KS A ISO 15535
1	가쪽복사높이		0						해당 없음
2	안쪽복사높이								
3	가쪽복사뼈아래높이								
4	안쪽복사뼈아래높이								
5	발목높이					0	0		
6	주상골높이								
7	발등높이								
8	볼높이								
9	첫째발가락높이								
10	다섯째발가락높이								
11	Arch높이								
12	발꿈치점높이								
13	발꿈치위점높이								
14	발목두께								
15	발직선길이	0	0	0		0	0	0	
16	발꿈치-엄지발가락길이								
17	발꿈치-새끼발가락길이								
18	발꿈치-발안쪽점길이								
19	발꿈치-발가쪽점길이								
20	발중심점하측길이								
21	발중심점상측길이								
22	발꿈치-발등길이								
23	발꿈치-발목길이								
24	발너비	0				0	0	0	
25	내측볼너비								
26	외측볼너비								
27	발꿈치너비								
28	발목너비								
29	볼거리								
30	복사뼈아래둘레								
31	발꿈치발목둘레								
32	발꿈치-발등둘레								
33	발목수직둘레								
34	발등둘레								
35	볼둘레								
36	엄지발가락측각도								
37	새끼발가락측각도								
38	발중심선각도								
39	발볼각도								
40	볼편평률								

[표 18] KS 규격 분석(손, 24개)

측정항목		KS A ISO 7250-1	KS A ISO 8559	KS A ISO 14738	KS A ISO 15534-1	KS A ISO 15534-2	KS A ISO 15534-3	KS A ISO 15537	KS A ISO 15535
1	손직선길이	0	0						해당 없음
2	손바닥직선길이	0							
3	손너비	0							
4	손둘레								
5	손두께					0	0		
6	첫째손가락-손목 직선 길이								
7	첫째손가락 직선 길이-손등쪽								
8	첫째손가락-둘째손가락손 허리 직선 길이								
9	둘째손가락 직선 길이	0							
10	셋째손가락 직선 길이								
11	넷째손가락 직선 길이								
12	새끼손가락 직선 길이								
13	둘째손가락 첫째관절너비	0							
14	둘째손가락 둘째관절너비	0							
15	셋째손가락 폭 둘째관절-위		0	0		0	0	0	
16	넷째손가락 폭 둘째관절-위								
17	다섯째손가락 둘째관절-위								
18	첫째손가락 둘레-위								
19	첫째손가락 둘레-아래								
20	둘째손가락 너비-아래								
21	셋째손가락 너비-아래								
22	넷째손가락 너비-아래								
23	다섯째손가락 너비-아래								
24	막대원손안둘레					0	0	0	

3.1.2. ISO 규격 항목 분석

1) ISO 분석 규격

- ISO/TR 7250-2:2010 : Basic human body measurements for technological design- Part 2 : Statistical summaries of body measurements from national populations
- ISO/TR 7250-2:2010/Amd 1:2013 : Basic human body measurements for technological design — Part 2: Statistical summaries of body measurements from national populations — Amendment 1
- ISO 8559:1989 : Garment construction and anthropometric surveys - Body dimensions
- ISO 15534-1:2000 : Ergonomic design for the safety of machinery - Part 1 : Principles for determining the demensions required for openings for whole-body access into machinery
- ISO 15534-2:2000 : Ergonomic design for the safety of machinery - Part 2 : Principles for determining the dimensions required for access openings
- ISO 15534-3:2000 : Ergonomic design for the safety of machinery - Part 3 : Anthropometric data
- ISO 15535:2012 : General requirements for establishing anthropometric databases
- ISO 15537:2004 : Principles for selecting and using test persons for test design anthropometric aspects of industrial products and designs
- ISO 7250-1:2017 : Basic human body measurements for technological design- Part 1 : Body measurement definitions and landmarks
- ISO/DIS 7250-3:2015 : Basic human body measuremts for technological design - Part 3: Worldwide and regional design values for use in ISO equipment standards
- ISO 8559-1:2017 : Size designation of clothes - Part 1: Anthropometiric definitions for body measurement
- ISO/DIS 8559-2:2017 : Size designation of clothes - Part 2: Primary and secondary dimension indicators
- ISO 8559-3:2018 : Size designation of clothers - Part 3: Methodology for the creation of body measurement tables and intervals

- ISO 14738:2008 : Safety of machinery - Anthropometric requirements for the design of workstations at machinery
- ISO 15536-1:2008 : Ergonomics - Computer manikins and body templates
 - Part 1 : general requirements
- ISO 15536-2:2010 : Ergonomics - Computer manikins and body templates
 - Part 2 : verification of functions and validation of dimensions for computer manikin systems
- ISO 20685:2018 : 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases
- ISO 20685-1:2018 : 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases-Part 1 : Evaluation protocol for body dimensions extracted from 3-D body scans
- ISO/DIS 20685-2:2015 : 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases-Part 2 : Evaluation protocol of surface shape and repeatability of relative landmark positions

2) ISO 항목 분석

- 기 연구된 사이즈코리아 직접측정 및 3차원측정, KS 및 ISO 규격의 항목(문항 수 : 전신 137개, 머리 48개, 발 40개, 손 24개)중 ISO 규격에 제시된 항목을 표기함

[표 19] ISO 규격 분석(선자세, 30개)

측정항목		ISO/TR 7250-2:2010	ISO/DIS 7250-3	ISO 8559-1:2017	ISO/DIS 8559-2:2017
1	키	0	0	0	0
2	눈높이	0	0		
3	목뒤높이			0	
4	목옆높이				
5	목앞높이			0	
6	어깨가쪽높이	0			
7	어깨높이		0		
8	거드랑높이			0	
9	젓가슴높이			0	
10	젓가슴아래높이			0	
11	허리높이			0	
12	배꼽수준허리높이				
13	배높이				
14	엉덩뼈능선높이			0	
15	위앞엉덩뼈가시높이	0		0	
16	엉덩이높이		0	0	
17	살높이	0		0	
17-1	다리벌린살높이			0	
18	볼기고랑높이		0		0
19	손끝높이				
20	무릎뼈가운데높이				
21	무릎높이	0	0	0	
22	장딴지높이				
23	가쪽복사높이			0	
24	몸통수직길이				
25	엉덩이수직길이				
26	머리위로뻗은주먹높이				
27	위팔수직길이(앉은자세)	0			
28	굽힌팔꿈치높이	0	0		
29	주먹높이	0	0		

[표 20] ISO 규격 분석(선자세 너비, 두께, 21개)

측정항목		ISO/TR 7250-2:2010	ISO/DIS 7250-3	ISO 8559-1:2017	ISO/DIS 8559-2:2017
1	목너비			0	
2	어깨가쪽너비				
3	가슴너비	0			
4	젓가슴너비			0	
5	젓가슴아래너비				
6	허리너비				
7	배꼽수준허리너비				
8	배너비				
9	엉덩이너비	0		0	
10	거드랑두께			0	
11	가슴두께	0		0	
12	젓가슴두께	0	0	0	
13	젓가슴아래두께				
14	허리두께				
15	배꼽수준허리두께				
16	배두께				
17	엉덩이두께		0		
18	엉덩이돌출점-배돌출점두께			0	
19	벽면몸통두께	0	0		
20	벽면어깨수평길이	0			
21	벽면앞으로뻗은주먹수평길이	0	0		

[표 21] ISO 규격 분석(선자세 들레, 26개)

측정항목		ISO/TR 7250-2:2010	ISO/DIS 7250-3	ISO 8559-1:2017	ISO/DIS 8559-2:2017
1	목둘레	0	0	0	
2	목밑둘레			0	
3	가슴둘레	0	0	0	
4	젓가슴둘레			0	0
5	젓가슴아래둘레			0	0
6	허리둘레	0	0	0	0
7	배꼽수준허리둘레				
8	배둘레			0	
9	엉덩이둘레			0	0
9-1	엉덩이최대둘레			0	
10	배돌출점기준엉덩이둘레				
11	넙다리둘레	0	0	0	
12	넙다리중간둘레			0	
13	무릎둘레			0	
14	무릎아래둘레			0	
15	장딴지둘레	0	0	0	
15-1	장딴지옆돌출둘레				
16	종아리최소둘레			0	
17	발목최대둘레			0	
18	편위팔둘레				
19	편팔꿈치둘레			0	
20	손목둘레	0	0	0	
21	몸통세로둘레			0	
22	거드랑둘레			0	
23	위팔둘레			0	
24	팔꿈치둘레			0	

[표 22] ISO 규격 분석(앉은 자세 외, 19개)

측정항목		ISO/TR 7250-2:2010	ISO/DIS 7250-3	ISO 8559-1:2017	ISO/DIS 8559-2:2017
1	앉은키	0	0		
2	앉은눈높이	0	0		
3	앉은목뒤높이	0	0	0	
4	앉은어깨높이	0	0		
5	앉은팔꿈치높이	0	0		
6	앉은넙다리높이	0	0		
7	앉은무릎높이	0	0		
8	앉은오금높이	0	0		
9	팔굽힌아래팔수평길이	0	0		
10	팔굽힌팔꿈치손끝수평길이	0	0		
11	팔꿈치주먹수평길이	0	0		
12	앉은엉덩이무릎수평길이	0	0		
13	앉은엉덩이오금수평길이	0	0		
14	앉은배두께	0	0		
15	앉은엉덩이배두께	0	0		
16	어깨너비	0	0		
17	위팔사이너비	0	0		
18	팔꿈치사이너비	0	0		
19	앉은엉덩이너비	0	0		

[표 23] ISO 규격 분석(선자세 길이 외, 35개)

측정항목		ISO/TR 7250-2:2010	ISO/DIS 7250-3	ISO 8559-1:2017	ISO/DIS 8559-2:2017
1	어깨길이			0	
2	거드랑앞벽사이길이			0	
3	거드랑앞접힘사이길이				
4	젖꼭지사이수평길이(여)			0	
5	목옆젖꼭지길이(여)			0	
6	목옆허리둘레선길이			0	
7	앞중심길이				
8	배꼽수준앞중심길이				
9	목뒤어깨가쪽길이				
10	어깨사이길이				
11	어깨가쪽사이길이				
12	거드랑뒤벽사이길이			0	
13	거드랑뒤접힘사이길이				
14	거드랑앞뒤접힘점사이길이				
15	목뒤등뼈위거드랑수준길이			0	
16	등길이			0	
17	배꼽수준등길이				
18	목옆어깨뼈아래허리둘레선길이				
18-1	목옆뒤허리둘레선길이				
19	목뒤젖꼭지길이(여)			0	
20	목뒤젖꼭지허리둘레선길이			0	
21	목뒤오금길이			0	
22	총길이				
23	넙다리직선길이			0	
24	살앞뒤길이			0	
25	배꼽수준살앞뒤길이				
26	위팔길이			0	
27	팔길이			0	
28	팔안쪽길이			0	
29	목뒤손목안쪽길이			0	
30	엉덩이옆길이			0	
31	허리옆가쪽복사길이				
32	다리가쪽길이			0	
33	오른쪽어깨경사각				
34	왼쪽어깨경사각				

[표 24] ISO 규격 분석(머리, 50개)

측정항목		ISO/TR 7250-2 : 2010	ISO/DIS 7250-3	ISO 8559-1 : 2017	ISO/DIS 8559-2 : 2017
1	머리수직길이		0		
2	머리마루-입술수직길이				
3	머리마루-아래턱뼈수직길이				
4	머리마루-코밑수직길이				
5	머리마루-코끝수직길이				
6	머리마루-오른쪽귀구슬점수직길이				
6-1	머리마루-왼쪽귀구슬점수직길이				
7	머리마루-코뿌리수직길이				
8	머리마루-오른쪽눈초리수직길이				
8-1	머리마루-왼쪽눈초리수직길이				
9	머리마루-눈살수직길이				
10	머리마루-귀바퀴위뿌리수직길이				
11	머리마루-귀구슬수직길이				
12	눈살점눈확아래점사이길이				
13	코뿌리-코끝수직길이				
14	얼굴수직길이	0	0		
15	코밑-턱끝수직길이				
16	머리두께	0			
17	오른쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이				
17-1	왼쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이				
18	코뿌리-뒤통수돌출수평길이				
19	오른쪽귀구슬-뒤통수돌출수평길이				
19-1	왼쪽귀구슬-뒤통수돌출수평길이				
20	코끝-뒤통수돌출수평길이				
21	입중심-뒤통수돌출수평길이				
22	턱끝-뒤통수돌출수평길이				
23	눈살-귀구슬수평길이				
24	눈초리-귀구슬수평길이				
25	귀구슬-입술직선길이				
26	코뿌리-귀바퀴위뿌리수평길이				
27	귀바퀴사이길이				
28	머리너비	0			
29	귀바퀴사이너비				
30	귀구슬사이너비				
31	얼굴너비		0		
32	눈초리사이너비				
33	눈동자사이너비				
34	눈구석사이너비				
35	코너비				
36	입너비				
37	아래턱사이너비				
38	목옆머리마루목옆길이				
39	귀구슬사이머리위길이	0	0		
40	귀구슬사이-코뿌리(호)길이				
41	귀구슬사이-코밑(호)길이				
42	귀구슬사이-턱끝(호)길이				
43	눈살뒤통수길이	0	0		
44	코높이				
45	코길이				
46	머리둘레	0	0	0	0

[표 25] ISO 규격 분석(발, 40개)

측정항목		ISO/TR 7250-2:2010	ISO/DIS 7250-3	ISO 8559-1:2017	ISO/DIS 8559-2:2017
1	가쪽복사높이		0	0	
2	안쪽복사높이				
3	가쪽복사뺨아래높이				
4	안쪽복사뺨아래높이				
5	발목높이				
6	주상골높이				
7	발등높이				
8	볼높이				
9	첫째발가락높이				
10	다섯째발가락높이				
11	Arch높이				
12	발꿈치점높이				
13	발꿈치위점높이				
14	발목두께				
15	발직선길이	0		0	
16	발꿈치-엄지발가락길이				
17	발꿈치-새끼발가락길이				
18	발꿈치-발안쪽점길이				
19	발꿈치-발가쪽점길이				
20	발중심점하측길이				
21	발중심점상측길이				
22	발꿈치-발등길이				
23	발꿈치-발목길이				
24	발너비	0			
25	내측볼너비				
26	외측볼너비				
27	발꿈치너비				
28	발목너비				
29	볼거리		0		
30	복사뺨아래둘레				
31	발꿈치발목둘레				
32	발꿈치-발등둘레				
33	발목수직둘레				
34	발등둘레				
35	볼둘레				
36	엄지발가락측각도				
37	새끼발가락측각도				
38	발중심선각도				
39	발볼각도				
40	볼편평률				

[표 26] ISO 규격 분석(손, 24개)

측정항목		ISO/TR 7250-2:2010	ISO/DIS 7250-3	ISO 8559-1:2017	ISO/DIS 8559-2:2017
1	손직선길이	0	0	0	
2	손바닥직선길이	0	0		
3	손너비	0	0		
4	손둘레				0
5	손두께				
6	첫째손가락-손목직선길이				
7	첫째손가락직선길이-손등쪽				
8	첫째손가락-둘째손가락손허리직선길이				
9	둘째손가락직선길이	0	0		
10	셋째손가락직선길이				
11	넷째손가락직선길이				
12	새끼손가락직선길이				
13	둘째손가락첫째관절너비	0	0		
14	둘째손가락둘째관절너비	0	0		
15	셋째손가락꼭둘째관절-위			0	
16	넷째손가락꼭둘째관절-위				
17	다섯째손가락둘째관절-위				
18	첫째손가락둘레-위				
19	첫째손가락둘레-아래				
20	둘째손가락너비-아래				
21	셋째손가락너비-아래				
22	넷째손가락너비-아래				
23	다섯째손가락너비-아래				
24	막대원손안둘레				

- ISO 규격 중 치수 측정항목이 없는 ISO/DIS 8559-2:2017(의류제작 시 참고하여야 할 신체부위를 제시), ISO 8559-3:2018(신체측정용 테이블을 제시하고 있으며 기성복 의류 개발에 사용할 모집단을 제시), ISO 15536-1:2008(컴퓨터마네킹시스템의 설계 및 개발에 대한 일반적인 요건을 제시), ISO 15536-2:2010(컴퓨터마네킹시스템의 기능(관절움직임)검증 및 치수 제시함. 기타측정은 ISO 15537을 적용함), ISO 20685-1:2018(국제적으로 호환되는 인체측정 데이터베이스의 3D스캔방법을 제시하며 ISO 7250-1을 적용함), ISO/DIS 20685-2:2015(3D스캔과 관련된 랜드마크 부위를 제시)은 분석에서 제외하였음

[표 27] ISO 규격 분석 제외

관련 ISO	규격분석제외 사유	비고
ISO/DIS 8559-2:2017	의료제작 시 참고하여야 할 신체부위를 제시함	해당 측정항목 없음
ISO 8559-3:2018	신체측정용 테이블을 제시하고 있으며 기성복 의류 개발에 사용할 모집단을 제시함	
ISO 15536-1:2008	컴퓨터마네킹시스템의 설계 및 개발에 대한 일반적인 요건을 제시함	
ISO 15536-2:2010	컴퓨터마네킹시스템의 기능(관절움직임)검증 및 치수 제시함. 기타측정은 ISO 15537을 적용함	
ISO 20685-1:2018	국제적으로 호환되는 인체측정 데이터베이스의 3D스캔방법을 제시하며 ISO 7250-1을 적용함	
ISO/DIS 20685-2:2015	3D스캔과 관련된 랜드마크 부위를 제시함	
ISO/TR 7250-2:2010/Amd 1:2013	ISO/TR 7250-2:2010와 동일부위 제시함	
ISO 8559:1989	KS A ISO 8559:2018와 동일부위 제시함	
ISO 15534-1:2000	KS A ISO 15534-1:2015와 동일부위 제시함	
ISO 15534-2:2000	KS A ISO 15534-2와 동일부위 제시함	
ISO 15534-3:2000	KS A ISO 15534-3:2015와 동일부위 제시함	
ISO 15535:2012	KS A ISO 15535:2015와 동일부위 제시함	
ISO 15537:2004	KS A ISO 15537:2015와 동일부위 제시함	
ISO 7250-1:2017	KS A ISO 7250-1:2016와 동일부위 제시함	
ISO 14738:2008	KS A ISO 14738:2015와 동일부위 제시함	

3.2. 인체치수 관련 국내외 조사

3.2.1 인체치수조사사업(Size Korea)

우리나라에서는 정부주도하에 1979년부터 약 6년마다 5차례에 걸쳐 「한국인 인체치수조사사업(국민표준체위조사)을 실시하여 산업계가 필요로 하는 인체 치수 정보를 지원하였으나, 제1차~4차 사업에서는 비용 및 부족한 측정전문인력 동원 등의 자료수집체계에 문제가 있으며, 산업계 및 학계의 연구 생산 활동에 필요한 데이터를 제공할 수 있는 측정자료의 관리체계가 효율적으로 이루어져 있지 않아 귀중한 인체측정정보가 단순한 보고서용 통계 수치 정도로 활용되는 경우가 대부분이었다.

산업환경 변화와 디지털 기술의 발전에 따라 다양한 인체측정 자료에 대한 요구가 높아지고 국제 기준에 상응하는 신뢰성 높은 인체측정 자료를 수집하기 위하여 2001~2002년에 측정 프로토콜이 개발되고 2003~2004년에 걸쳐 세계에서 4번째로 대규모 3차원 인체치수 조사 사업, 제5차 인체치수조사사업이 실시되었다. 제5차 사업에서는 산업계의 다양한 인체 측정자료 요구에 대하여 이를 수용하고 반영할 수 있도록 직접측정 뿐만 아니라 동측정, 3차원형상측정 등 광범위한 인체 측정 자료가 수집되고 데이터베이스로 구축되어 인체치수 및 인체형상 정보를 실질적으로 제공하기 시작하였다. 6차 인체치수 조사사업은 2010년 14,016명을 직접측정 하였으며, 3차원측정은 단계별로 나누어 2010년 20~39세, 2011년 7~13세 아동(초등학생), 2012년 40~69세 중장년 및 노년, 2013년 13~18세 청소년, 2014년 70~85세 고령자를 대상으로 산업계에서 요구하는 다양한 연령대의 3차원 인체형상자료를 총 5,716명을 측정하였다. 7차 인체치수 조사사업은 2015년 16~69세를 대상으로 6,410명을 직접측정 하였다.

이제까지의 인체측정조사사업은 신뢰성이 확보된 인체치수데이터와 인체형상데이터를 대량으로 수집하는데 목적을 두어 수집 되었으나, 직접측정과 3차원측정이 서로 다른 피측정자를 대상으로 측정되어 인체측정자료의 비교와 다양한 산업계의 요구에 부응하기에 곤란한 측면이 있다.

직접측정은 오류, 오차가 발견된다 하더라도 피측정자가 측정이 종료된 이후에는 재측정이 불가능하여 데이터의 수정 보완이 어렵고 신뢰성 확보가 어렵다는 단점이 있으며, 3차원측정은 측정이 종료된 이후에도 저장된 형상정보를 사용하여 동일부위 재측정 및 새로운 치수를 탐색하고 획득 할 수 있는 장점이 있으나 3차원스캐너가 인체의 접촉부분(겨드랑, 살, 머리마루 등) 등 일부를 측정하지 못하는 부분들이 있어 이러한 부분의 보완측정을 위해 직접측정이 필요하다.

2002년 3차원 인체측정 프로토콜사업에서 3차원 형상과 실제 직접치수의 차이에 대한 검

증이 완료되었으며, 매 3차원 인체측정사업 시 3차원인체측정과 이들의 신뢰성 검증을 위한 21개 직접측정이 이루어져 이를 감안한 3차원인체형상 측정데이터가 제공되어 왔기 때문에 3차원인체형상데이터에 대한 신뢰성은 확보되어 있다고 판단된다.

따라서, 2020년 8차 인체치수조사사업에서는 3차원 인체측정조사사업에 기존의 직접측정이 결합된 형태로 진행하되 직접측정항목은 3차원측정에서 오류 및 오차가 큰 항목, 측정이 불가한 항목, 3차원측정의 신뢰성 검증항목, 데이터의 연속성 등을 고려하여 직접측정항목을 선정하여 3차원 인체측정과 직접측정이 결합된 인체치수조사사업을 제안한다.

[표 28] 한국인 인체치수조사사업 현황

실시 연도		조 사 용역기관	조 사 대 상 (연 령)	조 사 인 원	측 정 항 목 수		전 신		머 리		발		손	
					직 접	3차 원	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램
1차	1979	한국과학기술원	0~45	18,013명	11개	사 진 수 화 법 106개	-	-	-	-	-	-	-	-
2차	1986	한국표준연구소	0~51	21648 명	80개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3차	1992	한국표준과학연구원	6~50	8,886 명	84개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4차	1997	한국표준과학연구원	0~70	13,062 명	120개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5차	2003 ~ 2004	대한인간공학회	0~90	15,576 명	119개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		한국표준과학연구원	2~70	551 명	35개 (동적측정)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		한국의류학회	8~75	5,168 명	총 20개 (머 리 4, 발 1 포함)	총 205개 전 신 : 126 머 리 (사 진):40 발 : 40	WB4 (Cyberware社) (4종)	3DM	DSC-S85 (SONY) (정 면, 측 면 사 진)	VenusFac e2D	INFOOT (i-ware) (1종)	INFOOT Measure	-	-

실시 연도		조 사 용 역 기 관	조 사 대 상 (연 령)	조 사 인 원	측 정 항 목 수		전 신		머 리		발		손	
					직 접	3차 원	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램
6차	2010	강 남 대 학 교	7~69	14,016 명	139개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2010	건 국 대 학 교 동 서 울 대 학 교 서 울 대 학 교	20~39	848 명	총 21개 (머 리 4, 발 1 포 함)	총 156개 전 신 : 73 머 리 : 45 발 : 19 손 : 19	BL Scanner (Hamamatsu社) (4종)	Bodysizer	-	HeadSizer	EnFOOT (주)K&I테크놀로 지 (1종)	FootSizer	EnHAND (주)K&I테크놀로 지 (1종)	Hand Measure
	2011	건 국 대 학 교 동 서 울 대 학 교 서 울 대 학 교	7~12	1,238 명	총 21개 (머 리 4, 발 1 포 함)	총 156개 전 신 : 73 머 리 : 29 발 : 35 손 : 19	CARTESIA 3D BODY SCANNER (SPACEVISION社) (4종)	Bodysizer	-	HeadSizer	NexScan2 (주)K&I테크놀로 지 (1종)	NexScan 2.0	EnHAND (주)K&I테크놀로 지 (1종)	Hand Measure
	2012	(재)아이패션비즈센타 동 서 울 대 학 교 서 울 대 학 교	40~69	1,228 명	총 21개 (머 리 4, 발 1 포 함)	총 161개 전 신 : 73 머 리 : 45 발 : 24 손 : 19	BL Scanner (Hamamatsu社) (4종)	Bodysizer	-	HeadSizer	NexScan2 (주)K&I테크놀로 지 (1종)	NexScan 2.0	EnHAND (주)K&I테크놀로 지 (1종)	Hand Measure
	2013	한국표준과학연구원 전 남 대 학 교 연 세 대 학 교	13~18	1,464 명	총 21개 (머 리 4, 발 1 포 함)	총 160개 전 신 : 73 머 리 : 25 발 : 22 손 : 19	Artec L 3D Scanner (ArtecGroup社) (4종)	Artec Studio 9	Head Scanner (i-ware) (1종)	Rennacs Head Scanner	INFOOT (i-ware) (2종)	Measure 29	EnHAND (주)K&I테크놀로 지 (1종)	Hand Measure
	2014	서 울 대 학 교 동 서 울 대 학 교 한 경 대 학 교	70~85	938 명	총 51개 (머 리 8, 누 운 자 세 4 포 함)	총 199개 전 신 : 94 머 리 : 45 발 : 40 손 : 20	BL Scanner (Hamamatsu社) (4종)	Bodysizer	-	HeadSizer	NexScan2 (주)K&I테크놀로 지 (1종)	NexScan 2.0	EnHAND (주)K&I테크놀로 지 (1종)	Hand Measure
7차	2015	한 국 디 자 인 진 흥 원 동 서 울 대 학 교 대 구 예 술 대 학 교	16~69	6,410 명	133 개	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2.2 기타 인체치수 조사사업

- 문화체육관광부 국민체력실태조사 보고서(2017), 보건복지부 국민건강영양조사보고서(2017)의 표본추출 및 측정항목 비교

[표 29] 인체치수 관련 보고서 검토

시행처	문화체육관광부	보건복지부 질병관리본부
조사명	국민체력실태조사	국민건강영양조사
측정년도	2017	2017
목적	• 성별·연령별 국민체력 평가 기준치 제시 • 국민의 체격 및 체력 실측을 통한 변동 추이 및 원인 분석 • 외국 국민과의 체격·체력 수준 비교·분석을 통한 국가 체육정책에 대한 기초 자료 제공	• 국민의 건강수준, 건강행태, 식품 및 영양섭취 실태를 통해 국민건강증진종합계획의 목표 설정 및 평가, 건강증진 프로그램의 개발 등 보건정책의 기초자료로 활용
대상	19~64세4300명, 65이상 900명	만1세이상의 모든 가구원, 8,127명
제외자	현역군인, 공익근무요원, 상근예비역, 전투경찰, 의무경찰, 형이 확정된 교도소 수감자, 소년원 및 치료감호소 수감자, 경비교도대, 정신 및 신체장애인	양로원, 군대, 교도소 등의 시설 및 외국인 가구 등을 제외
측정장소	전국17개 시도 37개국민체력100센터	이동검진센터(건강설문, 검진조사), 가구직접방문(영양조사)
표본추출방법	지역, 성, 연령별 비확률표집방법(비비례할당표본)	2단계 층화집락표본추출방법(시도, 동·읍면, 주택유형(일반주택, 아파트)을 기준으로 추출틀을 층화하고, 주거면적 비율, 가구주 학력 비율 등을 내재적 층화 기준으로 사용)
표본 대표성	광역시도별(150사례), 5세간격 연령(100사례) 고려한 고정할당	연령표준화: 연령대별 유병률(또는 평균)과 표준인구 비율을 곱한 값을 합산
표본추출 특이사항	인구구성비에 따라 가중치 값 적용	가구가중치, 개인가중치
측정항목	신장, 체중, 신체질량지수(BMI), 허리둘레, 체지방률	신장, 체중, 허리둘레
	근력(악력), 근지구력(교차윗몸일으키기, 의자에서일어섰다앉기), 순발력(19~64세만해당) (제자리멀리뛰기), 민첩성(10m왕복달리기), 유연성(앉아윗몸앞으로굽히기), 평형성(3m표적돌아오기), 심폐지구력(6분걷기, 20m왕복오래달리기)	혈압 및 맥박, 혈액검사, 소변검사, 구강검사, 폐기능검사, 안검사, 이비인후검사, 가족력검사
통계분석	연령별, 평균, 표준편차, 최소값, 최대값, 중위수	연령별, 성별, 지역별, 소득수준별 연도별 추이(비율, 평균, 표준오차)
	연령별, 연도별 평균, 표준편차	
	국민체력기준치(1등급_상위10%, 2_22%, 3_36%, 4_22%, 5_10%)	
	5단위 백분위 기준	
	지역별, 연령별 평균, 표준편차	

- 그 외 한국보건사회연구원 「한국복지패널조사」, 보건복지부 「청소년건강행태조사」 「아동종합실태조사」, 교육부 「학생건강검사통계보고」, 국민건강보험공단, 「건강검진 통계」 등에서 키와 몸무게를 체격항목으로 조사

3.2.3 인체치수 관련 국외 조사

(출처 : 외국의 인체치수 자료 및 유관기관조사 결과보고서, 2017.12 국가기술표준원)

[표 30] 인체치수 적용제품의 10대 수출대상국 선정 결과

2017년 수출금액 순위		사업명	수행기관	조사 시기	피측정자		측정방법		자료 출처
					수	연령	직접	3D	
1	미국	CAESAR	Sytronics Inc., SAE International, TNO Human Factors, CARD lab	1998-2000	2,375	18~65	O	O	http://store.sae.org/caesar/
		SizeUSA	[TC ²]	2002-2003	10,800	18~65	O	O	https://www.tc2.com/size-usa.html
4	독일	E-Tailor	-	2001	500	16~70 (여자)	X	O	J. Bougourd, 2014 ¹⁾
		SizeGERMANY	Human Solutions GmbH	2007-2008	12,331	6~75	X	O	https://portal.sizegermany.de/SizeGermany/pages/home.seam
6	영국	SizeUK	SizeUK Consortium	2001~2002	11,000	16~85	O	O	http://www.sizemic.eu/size-uk/
9	중국	中国未成年人体测量项目	중국표준화연구원 (CNIS)	2006~2007	19,829	4~17	O	O	http://www.3dbodyscanning.org/cap/papers/A2012/a12097_24liu.pdf
		中国成年人人体尺寸抽样测量试点调查	중국표준화연구원 (CNIS)	2009	3,100	성인	O	O	
10	이탈리아	CAESAR	Sytronics Inc., SAE International, TNO Human Factors, CARD lab	2001	796	18~65	O	O	http://store.sae.org/caesar/
11	프랑스	Campagne Nationale de Mensuration	IFTH (프랑스 섬유인류협회)	2003~2005	11,562	5~70	O	O	http://data.over-blog-kiwi.com/0/56/96/13/201311/ob_ea60d5_ifth-dossierdepresse-mensurations-adultes.pdf
13	스페인	Estudio antropométrico de la población femenina en España	Institute of Biomechanics of Valencia (IBV)	2007~2008	9,159	12~70 (여자)	X	O	J. Bougourd, 2014 ¹⁾
14	일본	人間特性基盤整備事業	인간생활공학 연구센터 (HQL)	2004~2006	6,707	18~80	O	O	https://www.hql.jp/research/
19	브라질	SizeBR	화학섬유산업 기술센터 (SENAI, CETIQT)	2006~	6,941 (예정)	18~65	?	O	http://www.portaldaindustria.com.br/senai/canais/senai-cetiqt/estudos-e-pesquisas/producao-tecnica-e-cientifica/
25	네덜란드	CAESAR	Sytronics Inc., SAE International, TNO Human Factors, CARD lab	1999-2000	1,255	18~65	O	O	http://store.sae.org/caesar/

1) J. Bougourd. (2014). National size and shape surveys for apparel design in D. Gupta and N. Zakaria(ED). Anthropometry, Apparel Sizing and Design. Woodhead Publishing, Cambridge.

1) CAESAR project: 미국, 네덜란드, 이탈리아

- 측정방법 : 직접측정. 3차원 측정 각각 실시

[표 31] CAESAR project의 직접측정항목

방법	항목명	항목 수
직접측정	Acromial Height, Sitting / Ankle Circumference / Arm Length (Shoulder-Elbow) / Arm Length (Shoulder-Wrist) / Arm Length (Spine-Wrist) / Armscye Circumference. (Scye Circumference Over Acromion) / Bizygomatic Breadth / Bust/Chest Circumference / Bust/Chest Circumference Under Bust / Buttock-Knee Length, Right / Chest Girth (Chest Circumference At Scye) / Crotch Height / Elbow Height, Sitting, Right / Eye Height, Sitting, Right / Face Length (Menton-Sellion Length) / Foot Length, Right / Hand Circumference, Right / Hand Length, Right / Head Breadth / Head Circumference / Head Length / Hip Breadth, Sitting / Hip Circumference, Maximum / Hip Circumference, Maximum, Height / Knee Height, Sitting, Right / Neck Base Circumference / Shoulder Breadth (Bideltoid) / Sitting Height / Stature / Subscapular Skinfold, Right / Thigh Circumference, Maximum, Right / Thigh Circumference, Maximum, Sitting, Right / Thumb Tip Reach, Right / Total Crotch Length / Triceps Skinfold / Vertical Trunk Circumference, Right / Waist Circumference, Preferred / Waist Front Length / Waist Height, Preferred / Weight (Mass)	40개

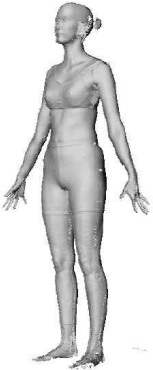
[표 32] CAESAR project의 3차원측정 항목

방법	항목명	항목 수
3D 측정 (전신 스캐너만 사용)	Acromial Height, Standing, Left / Acromial Height, Standing, Right / Acromion-Radiale Length, Left / Acromion-Radiale Length, Right / Arm Inseam, Left / Arm Inseam, Right / Axilla Height, Left / Axilla Height, Right / Biacromial Breadth / Bi-Cristale Breadth / Bi-Spinous Breadth / Bigonial Breadth / Bitragion Breadth / Bi-Trochanteric Breadth, Standing / Bustpoint-Bustpoint Breadth / Cervicale Height / Chest Height / Elbow Height, Standing, Left / Elbow Height, Standing, Right / Foot Breadth, Left / Foot Breadth, Right / Infraorbitale Height, Standing, Left / Infraorbitale Height, Standing, Right / Inter-Pupillary Distance / Interscye Distance / Knee Height, Standing, Left / Knee Height, Standing, Right / Malleolus Height, Lateral, Left / Malleolus Height, Lateral, Right / Malleolus Height, Medial, Left / Malleolus Height, Medial, Right / Neck Height / Radiale-Styilion Length, Left / Radiale-Styilion Length, Right / Sellion-Supramenton Length / Sleeve Outseam Length, Left / Sleeve Outseam Length, Right / Sphyrion Height, Left / Sphyrion Height, Right / Suprasternale Height / Trochanter Height, Left / Trochanter Height, Right / Waist Back (Cervicale To Waist) Length / Acromial Height, Sitting (Comfortable), Left / Acromial Height, Sitting (Comfortable), Right / Bi-Lateral Femoral Epicondyle Breadth, Sitting (Comfortable) / Bi-Lateral Humeral Epicondyle Breadth, Sitting (Comfortable) / Bi-Trochanteric Breadth, Sitting (Comfortable) / Buttock To Trochanter Length (Comfortable) / Elbow Height, Sitting (Comfortable), Left / Elbow Height, Sitting (Comfortable), Right / Femoral Epicondyle, Lateral, Left To Malleolus, Lateral (Comfortable), Left / Femoral Epicondyle, Lateral, Right To Malleolus, Lateral (Comfortable), Right / Infraorbitale Height, Sitting (Comfortable), Left / Infraorbitale Height, Sitting (Comfortable), Right / Trochanter To Femoral Epicondyle, Lateral (Comfortable), Left / Trochanter To Femoral Epicondyle, Lateral (Comfortable), Right / Trochanter To Seated Surface (Comfortable), Left / Trochanter To Seated Surface (Comfortable), Right	59개

[표 33] CAESAR project의 3차원측정 장비

		전신측정기	
스캐너	미국, 이탈리아	Cyberware WB4	
	네덜란드	Vitronic Vitus Pro	
소프트웨어	미국, 이탈리아	Cyberware CyPie	
	네덜란드	Innovmetric Polyworks®	
측정복		직접측정에 사용된 측정복에 Latex cap을 추가	

[표 34] CAESAR project의 3차원측정 자세

Standing posture	Seated comfortable working posture	Seated coverage posture
		
- 발을 30도 각도로 벌림 - 손을 엉덩이부터 20cm 떨어뜨려 팔을 벌림 - 시선 정면 바라봄	- 근무 시 편안히 앉은 자세 - 발바닥이 완전히 바닥에 닿음 - 시선 정면 바라봄 - 넓다리 위에 손을 올림	- Seated comfortable working posture에서 팔, 넓다리, 턱 부위의 스캔이 누락된 부위를 스캔하기 위한 자세 - 시선은 위를 바라봄 - 관상면상에서 팔꿈치 각도가 90도가 되도록 팔을 들어올림 - 오른손에 1인치 지름의 막대를 쥐고 왼손은 펼침

2) SizeGERMANY: 독일

- 측정방법 : 3D측정(전신스캐너) 하여 81개 항목 측정

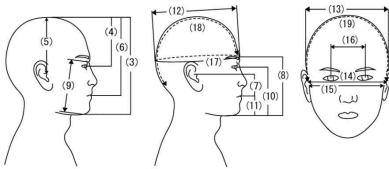
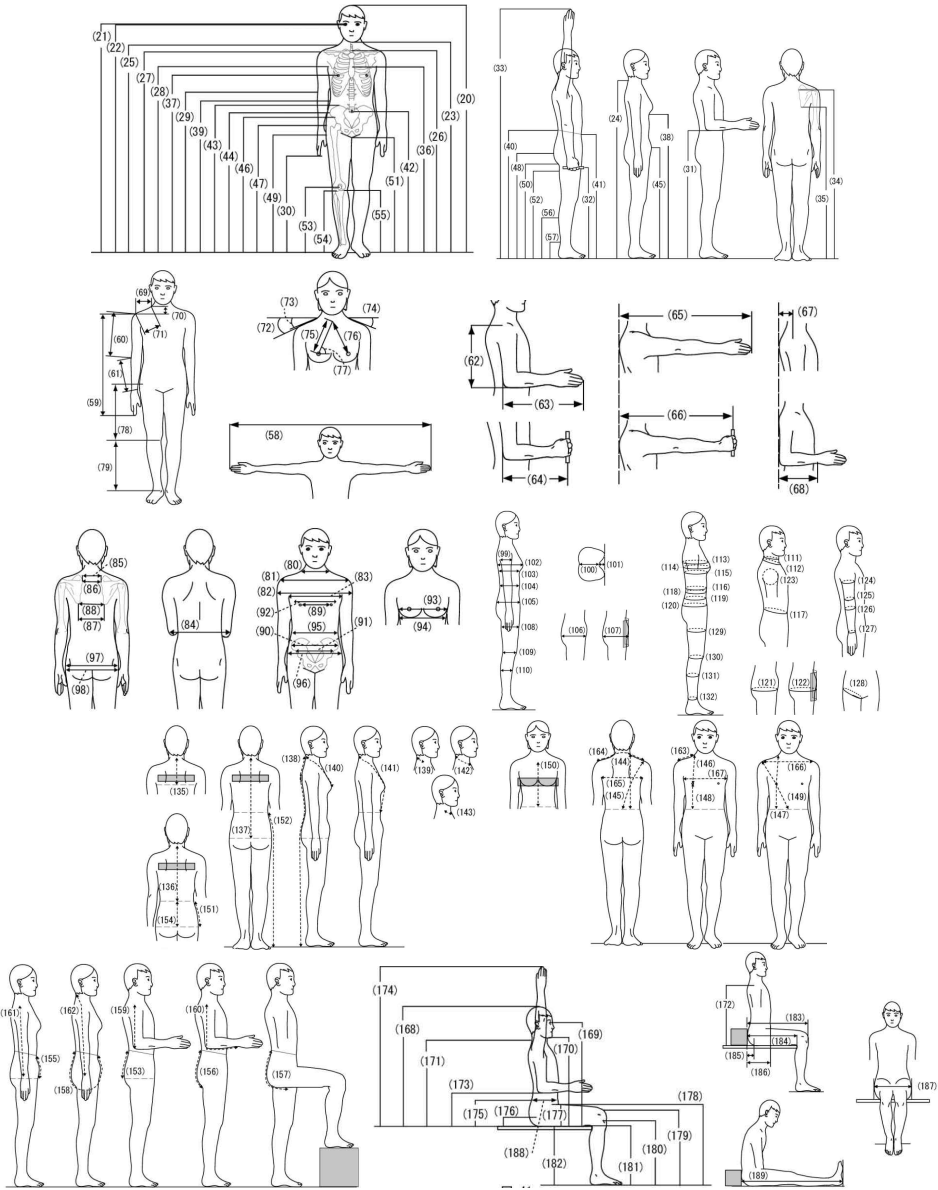
[표 35] SizeGERMANY의 3차원측정 장비

		전신측정기	
스캐너	Vitronic Vitus XXL		
소프트웨어		Antroscan	
측정복	남자용	Slim underwear, Bath cap	
	여자용	Slim underwear, Standard bra, Bath cap	

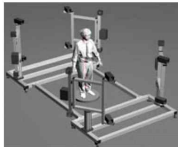
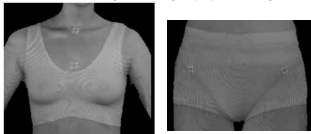
3) Size-JPN 2004-06: 일본

- 측정방법 : 직접측정 155개, 3차원 측정 62개 총 217개 항목 측정

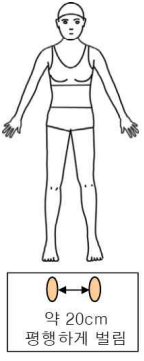
[표 36] Size-JPN 2004-06의 측정항목

부위	항목수	측정부위
머리	19개	
몸통, 팔, 다리	170개	
손, 발	28개	
합계	217개	직접측정 155항목 + 3차원 측정 항목 추가

[표 37] Size-JPN 2004-06의 3차원측정 장비

	전신측정기	손측정기	발측정기
스캐너	Hamano engineering VOXELAN LPW-2000FW 	p-MoAi BC-01 	I-Wave Laboratory INFOOT Compact 
소프트웨어	Hamano engineering 3D Measure Workshop, メディックエンジニアリング 3D-Rugle	-	-
측정복	남자 Gunze제 복서 브리프 	여자 Wacoal제 브라 및 브리프 	

[표 38] Size-JPN 2004-06의 3차원측정 자세

선 자세 1	선 자세 2	앉은 자세
 약 45도	 약 20cm 평행하게 벌림	 좌우 넓다리 평행 직각 직각
- 높이 항목 측정용	- 팔과 다리를 벌려 스캔 누락부위를 줄인 자세 - ISO 20685-1에 제시된 자세를 참조	- 앉은 자세의 치수 측정용

4) 중국미성년인체계측사업(2006~2007) 및 중국성인인체공학기초상수조사(2013~2018): 중국

- 측정방법 : 직접측정과 3차원인체측정

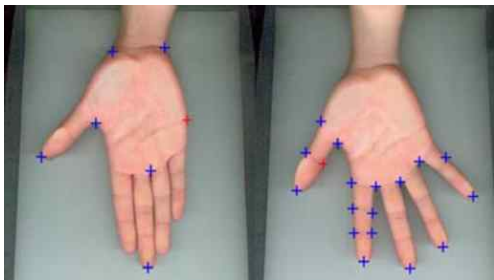
[표 39] 중국미성년인체계측사업 및 중국성인인체공학기초상수조사의 측정항목

측정부위	주요 측정 항목명	항목수
머리	Head Length, Maximum Head Breadth, Sagittal Arc, Head Circumference	14개
몸통, 팔, 다리	Stature, Eye Height, Shoulder Tips Distance, Waist Circumference, Chest Circumference	120개
손	Hand Length, Hand Breadth, Finger Length	22개
발	Foot Length, Foot Breadth	8개
기타	Body Height, Middle Fingertip Height (Over Head)	2개
합계		166개

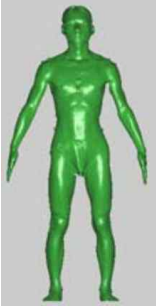
[표 40] 제2차 중국성인인체치수조사사업의 측정항목

직접측정	3차원 측정				총 항목수
	전신스캐너	머리스캐너	손스캐너	발스캐너	
30개	약 150개	약 10개	약 15개	약 10개	약 185개

[표 41] 중국 인체치수조사사업의 3차원측정 장비

		전신측정기
3D 스캐너	전신	Vitus 계열 스캐너 (Human Solutions로부터 공급)
	머리	Human Solution에서 공급한 스캐너를 사용하였으나 정확한 기종명이 공개되지 않고 스캔 시간 10초 미만, Accuracy 수평3mm, 수직 2mm라는 정보만 공개되었음
	손	기종이 공개되지 않음
	발	INFOOT scanner
2D 스캐너		평판 스캐너 
측정복		 남자 브리프, 메쉬 측정모  여자 브리프, 브라, 메쉬 측정모

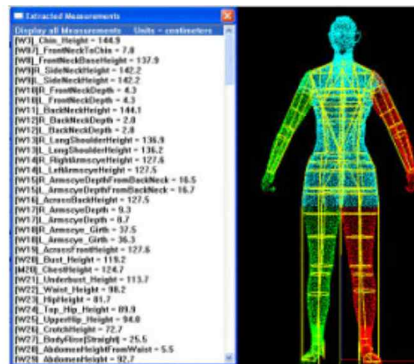
[표 42] 중국 인체치수정보 조사사업의 3차원측정 자세 (전신측정용)

선 자세 1	선 자세 2	앉은 자세
		

5) SizeUK: 영국

[표 43] SizeUK의 측정항목

측정방법	측정 항목명	항목수
3차원 측정	공개되지 않음	130개
직접측정	Weight, Height, Head girth, Head arc, Chest over bust, Arm scye, Length of arm bent to elbow, Length of arm bent to wrist, Hand length, Hand width	10개
	합계	140개



[그림 2] [TC]²의 3D body scanner 인체 치수 측정 소프트웨어

[표 44] SizeUK의 3차원측정 자세

선 자세	앞은 자세

6) Campagne Nationale de Mensuration(CNM): 프랑스

- 측정방법 : 직접측정과 3차원인체측정
- 측정항목: 3차원 측정 85 항목. 직접측정은 실시하지 않음
- 3차원 측정장비: Vitronics 사의 스캐너 사용. 측정치 추출은 Lectra에서 담당

3.3. 산업체 의견 심층면접 및 설문을 통한 측정 항목 조사

1) 산업체 요구항목 설문지 구성

- 각 산업별 요구되는 인체데이터의 종류 도출
; 각 산업에서 인체데이터가 주로 활용되는 분야와 필요로 하는 인체데이터의 종류를 묻는 문항으로 구성(문항 수 : 4개)

1. 기본적인 사항

성명		직무분야 (대분류/중분류)	/
출생연도/성별	/ 남. 여	주요업무 (상세히 기술)	
소속/직위	/	직무분야 경력	년

직무분야 (해당 중분류에 오 해주세요)	대분류	중분류
	사업관리	
경영·회계·사무		총무·인사, 세무·회계, 생산·품질경영
금융·보험		금융, 보험
교육·자연·사회과학		자연·생명과학연구, 인문·사회과학연구, 학교교육, 평생교육, 직업교육
법률·경찰·소방·국방		법률, 경찰, 소방방재, 국방
보건·의료		보건, 의료
사회복지·종교		사회복지
문화·예술·디자인·방송		문화·예술, 디자인, 문화콘텐츠
운전·운송		자동차운전·운송, 철도운전·운송, 선박운전·운송, 항공운전·운송
영업·판매		부동산, 판매
경비·정소		경비, 정소·세탁
이용·숙박·여행·오락·스포츠		이·미용, 결혼·장례, 관광·레저, 스포츠
음식서비스		식음료조리서비스
건설		건설공사관리, 토목, 건축, 산업환경설비, 조경, 도시·교통, 건설기계운전·정비, 해양자원, 광업자원
기계		기계설계, 기계가공, 기계조립, 기계품질관리, 기계장치설치, 자동차제조, 설도차량제작, 조선, 항공기제작
재료		금속재료, 요업재료
화학		화학제품제조
섬유·의복		섬유제조, 패션
전기·전자		전기, 전자
정보통신		정보기술, 통신기술, 방송기술
식품가공		식품가공, 식품저장·유통
인쇄·목재·가구·공예		인쇄·출판, 공예
환경·에너지·안전		산업환경, 환경보건, 자연환경, 환경서비스, 에너지, 산업안전
농림어업		농업, 축산, 임업, 수산

2. 귀 산업에서 필요로 하는 인체정보의 종류를 모두 골라 등그라미 ○ 표시 해주세요.

연령군	영유아 (0세~3세)	유아 및 아동 (4세~13세)	청소년 (14세~19세)	청년 (20대~30대)	중장년 (40대~60대)	노년 (70대 이상)
데이터 종류	① 인체치수	① 인체치수	① 인체치수	① 인체치수	① 인체치수	① 인체치수
	② 인체형상	② 인체형상	② 인체형상	② 인체형상	② 인체형상	② 인체형상
데이터 부위	① 머리(얼굴)	① 머리(얼굴)	① 머리(얼굴)	① 머리(얼굴)	① 머리(얼굴)	① 머리(얼굴)
	② 손	② 손	② 손	② 손	② 손	② 손
	③ 발	③ 발	③ 발	③ 발	③ 발	③ 발
	④ 전신(몸통·팔다리)	④ 전신(몸통·팔다리)	④ 전신(몸통·팔다리)	④ 전신(몸통·팔다리)	④ 전신(몸통·팔다리)	④ 전신(몸통·팔다리)

3. 귀 산업에서 인체데이터가 사용되는 분야를 구체적으로 기재해주세요.

예) 의복 치수체계 설계 및 패턴(형상) 설계 분야, 가구 치수 및 구조 설계 분야

4. 귀 산업에서 3차원 인체형상 데이터를 제공받고 싶으시다면 제공받고자 하시는 3차원 형상파일 포맷은 무엇입니까?

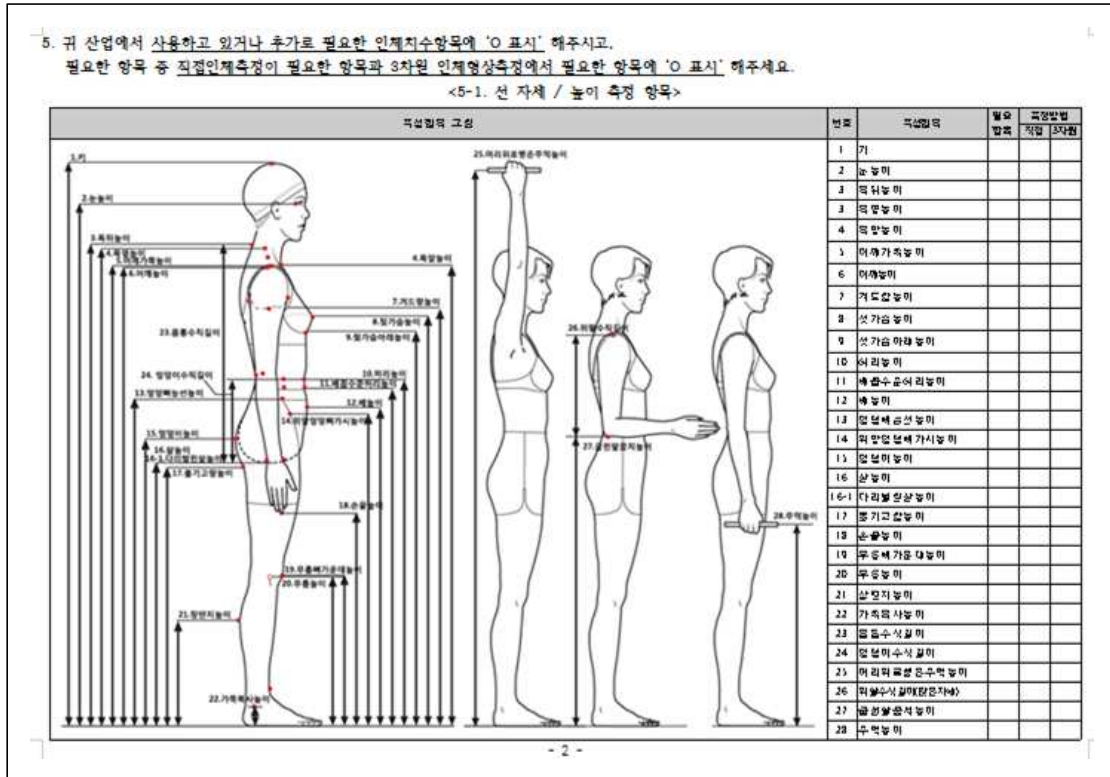
① OBJ ② STL ③ PLY ④ IGES ⑤ VRML ⑥ DXF ⑦ DWG ⑧ 기타()

[그림 3] 각 산업별 요구되는 인체데이터의 종류 설문

－ 각 산업별 요구되는 인체측정항목 도출

； 기 연구된 사이즈코리아 직접측정 및 3차원측정, KS 및 ISO 규격의 항목을 검토하고 조사문항에서 누락되지 않도록 최대 질의 문항으로 구성(문항 수 : 전신 137개, 머리 48개, 발 40개, 손 24개)

－ [부록 1] 설문지 삽입



[그림 4] 각 산업별 요구되는 인체측정항목 설문(일부)

2) 산업체 심층면접 및 설문조사 결과

- 조사 기간 : 2019. 07. 01 ~ 2019. 08. 20

[표 45] 산업체 수요조사 응답분야

직무분야(대분류)	응답수	분포율(%)	인체정보 활용분야
보건.의료	12	18.8	의료기기 치수체계 및 형상 설계 (휠체어, 재활운동기구, 두개골캡 등) 재활평가
이용.숙박.여행. 오락.스포츠	1	1.6	미용성형 제품 개발
건설	4	6.3	건설 설비 제작 및 시공 적정범위 측정(아파트 창호 등) 건물 건설 설치
기계	8	12.5	자동차 부품 설계 및 제작(시트, 각종단말기, 차량기어스틱 등) 충돌평가용 인체모형더미 각종 기계 및 기구 설계(휴대폰그립 등) 의료기기 설계(뇌혈관 팬텀 등)
재료	1	1.6	휴대폰 보호케이스 설계
섬유.의복	24	37.5	신발, 장갑, 안경 등 소품류 치수체계 및 형상설계 의복 치수체계 및 패턴 설계 의복 판매계획 수립 및 품질관리
전기.전자	3	4.7	의료기계 인체 부착 장치부 적용 tDCS, rTMS cap 제작 생체, 뇌 신호 취득을 위한 인체치수 활용
인쇄.목재.가구.공예	10	15.6	맞춤 현악기 설계 가구설계(싱크대, 아동용그네 등) 미용기구디자인
미응답	1	1.6	
합계	64	100	

[표 46] 산업체에서 필요로하는 인체정보 대상

(중복 응답 / 단위: 응답수)

직무분야(대분류)	영유아 (0~3세)	유아~아동 (4~13세)	청소년 (14~19세)	청년 (20~30대)	중장년 (40~60대)	노년 (70대 이상)	전체
보건.의료	3	5	4	6	11	6	35
이용.숙박.여행.오락.스포츠				1	1		2
건설		1	2	3	3	2	11
기계	2	3	2	6	7	3	23
재료				1	1	1	3
섬유.의복	3	8	14	20	19	10	74
전기.전자				3	3	1	7
인쇄.목재.가구.공예	1	3	4	4	8	4	24
합계	9	20	26	44	53	27	179

[표 47] 산업체에서 필요로하는 인체정보 데이터 종류

(중복 응답 / 단위: 응답수)

직무분야(대분류)	영유아 (0~3세)		유아~아동 (4~13세)		청소년 (14~19세)		청년 (20~30대)		중장년 (40~60대)		노년 (70대 이상)		합계	
	인체 치수	인체 형상	인체 치수	인체 형상	인체 치수	인체 형상	인체 치수	인체 형상	인체 치수	인체 형상	인체 치수	인체 형상	인체 치수	인체 형상
보건.의료	3	3	5	4	4	3	6	4	11	5	6	4	35	23
이용.숙박.여행.오락.스포츠								1		1			0	2
건설			1		2		3	1	3		2		11	1
기계	2	2	3	3	2	2	6	5	7	4	3	2	23	18
재료							1	1	1	1	1	1	3	3
섬유.의복	3	3	8	8	13	9	19	12	18	13	10	9	71	54
전기.전자							2	3	2	3		1	4	7
인쇄.목재.가구.공예	1		3		4		4		8		4		24	0
합계	9	8	20	15	25	14	41	27	50	27	26	17	171	108

[표 48] 산업체에서 필요로 하는 인체정보 인체부위

(중복 응답 / 단위: 응답수)

직무분야(대분류)	영유아 (0~3세)				유아~아동 (4~13세)				청소년 (14~19세)				청년 (20~30대)				중장년 (40~60대)				노년 (70대 이상)				전체			
	머리	손	발	전신	머리	손	발	전신	머리	손	발	전신	머리	손	발	전신	머리	손	발	전신	머리	손	발	전신	머리	손	발	전신
보건.의료		3	3	1		3	4	3	1	1	2	2	1	3	2	3	1	7	4	8		4	4	5	3	21	19	22
이용.숙박.여행.오락.스포츠													1				1								2			
건설							1				2		1	1		2				3			2	1	1		10	
기계	2			2	2	1		2	1	1		1	3	3		2	3	5	1	2	1	2		1	12	12	1	10
재료														1				1				1				3		
섬유.의복	3	3	3	3	4	4	5	4	4	6	5	7	6	7	8	12	6	7	10	10	2	4	8	3	25	31	39	39
전기.전자													2			2	2			2				1	4			5
인쇄.목재.가구.공예	1	1			1	2	1	2	1	2	1	3	1	2		3	1	3		7	1	2		3	6	12	2	18
합계	6	7	6	6	7	10	10	12	7	10	8	15	15	17	10	24	14	23	15	32	4	13	12	15	53	80	61	104

[표 49] 산업체에서 필요로 하는 인체정보(3차원 형상데이터 포맷 형식)

(중복 응답 / 단위: 응답수)

직무분야(대분류)	OBJ	STL	IGES	DXF	DWG	기타
보건.의료	1	2			1	
이용.숙박.여행.오락.스포츠						
건설						
기계		3	2	1	2	ATPART카티아, Pro-E
재료				1	1	
섬유.의복		1		5		라이노, max, clo3d 호환형식
전기.전자		3			1	
인쇄.목재.가구.공예		1				max, skp
합계	1	10	2	7	5	

3.4. 측정항목 관련 자문회의

- 산업체 의견에 대하여 의류분야 전문가, 인간공학분야 전문가, 보건·의료분야 전문가, 가구 및 디자인관련 전문가 등

3.4.1. 1차 자문회의: 산업분야별 한국인 인체치수 측정항목에 관한 의견 수렴

일 시 : 2019년 8월 23일

장 소 : 동서울대학교

참석자 : 국가기술표준원 송경섭 연구원, 전소미 전문위원

한국신발피혁연구원 문광섭 실장, 알마텐디자인리서치 조창규 대표이사,
한국스포츠정책과학원 이진석 연구위원, 한양대학교 이수진 교수,
서울대학교 남윤자 교수, 한국모델리스트아카데미 이희춘 원장,
현대트랜시스주식회사 강성식 책임연구원,
(주)피지오컴퍼니 최영호 대표, 지엔비메디텍 권기범 대표,
경동대학교 오동환 교수, 권용화 교수,
동서울대학교 최경미 교수, 전정일 박사, 류영실 박사, 최희은 연구원,
건국대학교 박선미 교수, 충북대학교 한현숙 교수

회의안건 :

안건1. 수요조사를 통한 업체의 필요항목 결과 발표

: 수요조사결과 직접측정으로 필요한 항목은 총 209개, 3차원측정으로
필요한 항목은 178개, 직접측정과 3차원측정 모두에서 필요한 항목은
244개로 응답.

==> 질문 제시한 252개 모든 항목에 대해서 각 분야에서 필요한 항목이라고
응답.

[표 50] 산업체 필요항목 수요조사 결과(선자세 높이)

측정항목			산업체수요조사결과(63개업체)			
			직접측정	3차원측정	직접/3차원	계
선자세 높이 (30개)	1	키	28	2	5	35
	2	눈높이	4		1	5
	3	목뒤높이	7	1	5	13
	4	목옆높이	4	1	6	11
	5	목앞높이	5	1	4	10
	6	어깨가쪽높이	9	2	3	14
	7	어깨높이	18	2	4	24
	8	거드랑높이	10	1	5	16
	9	젖가슴높이	5	1	4	10
	10	젖가슴아래높이	4	1	3	8
	11	허리높이	11	1	7	19
	12	배꼽수준허리높이	5		5	10
	13	배높이	4		3	7
	14	엉덩뼈능선높이	4	2	3	9
	15	위앞엉덩뼈가시높이	5	1	1	7
	16	엉덩이높이	12	2	5	19
	17	살높이	6	1	4	11
	18	다리벌린살높이	4		1	5
	19	볼기고랑높이	3	1	4	8
	20	손끝높이	5	1	2	8
	21	무릎뼈가운데높이	4	1	5	10
	22	무릎높이	21	1	5	27
	23	장딴지높이	10	1	2	13
	24	가쪽복사높이	6	2	4	12
	25	몸통수직길이	7	2	3	12
	26	엉덩이수직길이	7	2	5	14
	27	머리위로뻗은주먹높이	6	1		7
	28	위팔수직길이(앉은자세)	14	1	3	18
	29	굽힌팔꿈치높이	9	1	1	11
	30	주먹높이	10	1	1	12

[표 51] 산업체 필요항목 수요조사 결과(선자세 너비/두께)

측정항목			산업체수요조사결과(63개업체)			
			직접측정	3차원측정	직접/3차원	계
선자세 너비 /두께 (21개)	1	목너비	5	2	5	12
	2	어깨가쪽너비	16	2	5	23
	3	가슴너비	8	2	6	16
	4	젖가슴너비	3	1	4	8
	5	젖가슴아래너비	1		4	5
	6	허리너비	12	2	5	19
	7	배꼽수준허리너비	5		3	8
	8	배너비	3		3	6
	9	엉덩이너비	14	1	5	20
	10	거드랑두께	7	2	5	14
	11	가슴두께	9	2	4	15
	12	젖가슴두께	6	1	4	11
	13	젖가슴아래두께	5		4	9
	14	허리두께	11	2	4	17
	15	배꼽수준허리두께	7		4	11
	16	배두께	9		4	13
	17	엉덩이두께	9	2	5	16
	18	엉덩이돌출점-배돌출점두께	4	1	3	8
	19	벽면몸통두께	4	2	1	7
	20	벽면어깨수평길이	3	1	1	5
	21	벽면앞으로뻗은주먹수평길이	12	2		14

[표 52] 산업체 필요항목 수요조사 결과(선자세 돌레)

측정항목		산업체수요조사결과(63개업체)			
		직접측정	3차원측정	직접/3차원	계
선자세 돌레 (26개)	1 목돌레	6	2	7	15
	2 목밑돌레	7	1	4	12
	3 가슴돌레	5	2	7	14
	4 젖가슴돌레	5	1	7	13
	5 젖가슴아래돌레	4		4	8
	6 허리돌레	9	2	6	17
	7 배꼽수준허리돌레	5		5	10
	8 배돌레	8		6	14
	9 엉덩이돌레	11	2	5	18
	10 엉덩이최대돌레	7		4	11
	11 배돌출점기준엉덩이돌레	4	1	4	9
	12 넓다리돌레	6	1	4	11
	13 넓다리중간돌레	9	2	4	15
	14 무릎돌레	9	1	6	16
	15 무릎아래돌레	6		3	9
	16 장딴지돌레	9	1	4	14
	17 장딴지옆돌출돌레	6		1	7
	18 종아리최소돌레	5	2	4	11
	19 발목최대돌레	5	1	3	9
	20 편위팔돌레	3	1	4	8
	21 편팔꿈치돌레	4	1	3	8
	22 손목돌레	6	1	5	12
	23 몸통세로돌레	2		4	6
	24 거드랑돌레	3	2	6	11
	25 위팔돌레	4	1	5	10
	26 팔꿈치돌레	4	1	4	9

[표 53] 산업체 필요항목 수요조사 결과(앉은자세/누운자세)

측정항목		산업체수요조사결과(63개업체)			
		직접측정	3차원측정	직접/3차원	계
앉은자세 (19개)	1 앉은키	20	1	4	25
	2 앉은눈높이	5			5
	3 앉은목뒤높이	8		3	11
	4 앉은어깨높이	10	1	4	15
	5 앉은팔꿈치높이	9	2	2	13
	6 앉은넓다리높이	3	1	2	6
	7 앉은무릎높이	15	1	3	19
	8 앉은오금높이	6	1	3	10
	9 팔굽힌아래팔수평길이	9	1	1	11
	10 팔굽힌팔꿈치손끝수평길이	3	1	1	5
	11 팔꿈치주먹수평길이	10	3	1	14
	12 앉은엉덩이무릎수평길이	3	2	2	7
	13 앉은엉덩이오금수평길이	3	2	2	7
	14 앉은배두께	5	2	2	9
	15 앉은엉덩이배두께	6	2	1	9
	16 어깨너비	15	1	4	20
	17 위팔사이너비	7	1	2	10
	18 팔꿈치사이너비	4	1		5
	19 앉은엉덩이너비	11	2	4	17
누운자세 (5개)	1 누운키	6	2	1	9
	2 누운배너비	5	1		6
	3 누운엉덩이너비	7	1		8
	4 누운배두께	4	1		5
	5 누운엉덩이두께	5	2		7

[표 54] 산업체 필요항목 수요조사 결과(선자세 길이/각도)

측정항목			산업체수요조사결과(63개업체)			
			직접측정	3차원측정	직접/3차원	계
선자세 길이 /각도 (37개)	1	어깨길이	14	2	5	21
	2	거드랑앞벽사이길이	8	2	3	13
	3	거드랑앞접힘사이길이	7	2	3	12
	4	젓꼭지사이수평길이(여)	5	1	4	10
	5	목옆젓꼭지길이(여)	5	1	4	10
	6	목옆허리둘레선길이	2	1	3	6
	7	앞중심길이	7	2	4	13
	8	배꼽수준앞중심길이	2		3	5
	9	목뒤어깨가쪽길이	6	2	2	10
	10	어깨사이길이	11	2	5	18
	11	어깨가쪽사이길이	7	1	5	13
	12	거드랑뒤벽사이길이	5	2	3	10
	13	거드랑뒤접힘사이길이	6	2	4	12
	14	거드랑앞뒤접힘점사이길이	4	1	4	9
	15	목뒤등뼈위거드랑수준길이	3	1	3	7
	16	등길이	15	2	6	23
	17	배꼽수준등길이	4		4	8
	18	목옆어깨뼈아래허리둘레선길이	4	1	2	7
	19	목옆뒤허리둘레선길이	2	1	3	6
	20	목뒤젓꼭지길이(여)	3	1	3	7
	21	목뒤젓꼭지허리둘레선길이	3		3	6
	22	목뒤오금길이	4	1	2	7
	23	총길이	11	1	2	14
	24	넙다리직선길이	8	1	1	10
	25	살앞뒤길이	6		3	9
	26	배꼽수준살앞뒤길이	5		2	7
	27	위팔길이	11	1	5	17
	28	팔길이	16	1	7	24
	29	팔안쪽길이	9		3	12
	30	목뒤손목안쪽길이	5		5	10
	31	팔굽힌목뒤손목안쪽길이	6	2	1	9
	32	굽힌팔길이	9	2	2	13
	33	영덩이옆길이	9		4	13
	34	허리옆가쪽복사길이	7		4	11
	35	다리가쪽길이	13		5	18
	36	오른쪽어깨경사각	6	2	5	13
	37	왼쪽어깨경사각	4	2	5	11

[표 55] 산업체 필요항목 수요조사 결과(머리항목)

측정항목			산업체수요조사결과(63개업체)			
			직접측정	3차원측정	직접/3차원	계
머리 (50개)	1	머리수직길이	2	2	6	10
	2	머리마루-입술수직길이			2	2
	3	머리마루-아래턱뼈수직길이			1	1
	4	머리마루-코밑수직길이		1	1	2
	5	머리마루-코끝수직길이		2	1	3
	6	머리마루-오른쪽귀구슬점수직길이		2	1	3
	7	머리마루-왼쪽귀구슬점수직길이		1	1	2
	8	머리마루-코뿌리수직길이		2	2	4
	9	머리마루-오른쪽눈초리수직길이	1	2	2	5
	10	머리마루-왼쪽눈초리수직길이	1	2	2	5
	11	머리마루-눈살수직길이	1	1	2	4
	12	머리마루-귀바퀴위뿌리수직길이			3	3
	13	머리마루-귀구슬수직길이	1	1	4	6
	14	눈살점눈화아래점사이길이	3	1	2	6
	15	코뿌리-코끝수직길이		1	1	2
	16	얼굴수직길이	2	1	2	5
	17	코밑-턱끝수직길이		1	1	2
	18	머리두께	5	2	10	17
	19	오른쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이	1		4	5
	20	왼쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이	1		2	3
	21	코뿌리-뒤통수돌출수평길이		2	3	5
	22	오른쪽귀구슬-뒤통수돌출수평길이			4	4
	23	왼쪽귀구슬-뒤통수돌출수평길이			3	3
	24	코끝-뒤통수돌출수평길이	1	1	2	4
	25	입중심-뒤통수돌출수평길이		1	1	2
	26	턱끝-뒤통수돌출수평길이		2	1	3
	27	눈살-귀구슬수평길이	1	1	4	6
	28	눈초리-귀구슬수평길이	1		4	5
	29	귀구슬-입술직선길이			2	2
	30	코뿌리-귀바퀴위뿌리수평길이		1	2	3
	31	귀바퀴사이길이	3		1	4
	32	머리너비	5	2	7	14
	33	귀바퀴사이너비			4	4
	34	귀구슬사이너비	1	2	2	5
	35	얼굴너비	2	1	2	5
	36	눈초리사이너비		1	4	5
	37	눈동자사이너비	2		2	4
	38	눈구석사이너비	1	1	2	4
	39	코너비		2	2	4
	40	입너비		1	2	3
	41	아래턱사이너비	2	1	2	5
	42	목옆머리마루목옆길이	6		3	9
	43	귀구슬사이머리위길이	3	2	4	9
	44	귀구슬사이-코뿌리(호)길이		2	3	5
	45	귀구슬사이-코밑(호)길이		1	3	4
	46	귀구슬사이-턱끝(호)길이		1	3	4
	47	눈살뒤통수길이	2	2	4	8
	48	코높이		2	2	4
	49	코길이		2	2	4
	50	머리둘레	3	2	10	15

[표 56] 산업체 필요항목 수요조사 결과(발 항목)

측정항목			산업체수요조사결과(63개업체)			
			직접측정	3차원측정	직접/3차원	계
발 (40개)	1	가쪽복사높이	1	1	9	11
	2	안쪽복사높이		1	8	9
	3	가쪽복사빠아래높이			8	8
	4	안쪽복사빠아래높이			8	8
	5	발목높이	1		9	10
	6	주상골높이			8	8
	7	발등높이			9	9
	8	볼높이			9	9
	9	첫째발가락높이			8	8
	10	다섯째발가락높이			8	8
	11	Arch높이	1		8	9
	12	발꿈치점높이			8	8
	13	발꿈치위점높이			8	8
	14	발목두께	1	1	11	13
	15	발직선길이	5	2	11	18
	16	발꿈치-엄지발가락길이		2	9	11
	17	발꿈치-새끼발가락길이		2	9	11
	18	발꿈치-발안쪽점길이		1	9	10
	19	발꿈치-발가쪽점길이		1	8	9
	20	발중심점하측길이		1	8	9
	21	발중심점상측길이	1	1	8	10
	22	발꿈치-발등길이			9	9
	23	발꿈치-발목길이			9	9
	24	발너비	4	1	9	14
	25	내측볼너비	2		9	11
	26	외측볼너비	1		9	10
	27	발꿈치너비	2	2	8	12
	28	발목너비	2		9	11
	29	볼거리	1	1	10	12
	30	복사빠아래둘레	1	1	10	12
	31	발꿈치발목둘레	1	1	10	12
	32	발꿈치-발등둘레	1		10	11
	33	발목수직둘레	1		9	10
	34	발등둘레	2		9	11
	35	볼둘레	1		11	12
	36	엄지발가락측각도	1	1	8	10
	37	새끼발가락측각도	1	1	7	9
	38	발중심선각도	2	1	7	10
	39	발볼각도	1	1	8	10
	40	불편평률	1		7	8

[표 57] 산업체 필요항목 수요조사 결과(손 항목)

측정항목		산업체수요조사결과(63개업체)			
		직접측정	3차원측정	직접/3차원	계
손 (24개)	1 손직선길이	21	2	4	27
	2 손바닥직선길이	18	1	4	23
	3 손너비	17	2	3	22
	4 손둘레	10	3	4	17
	5 손두께	9	3	2	14
	6 첫째손가락-손목직선길이	10	1	4	15
	7 첫째손가락직선길이-손등쪽	8		3	11
	8 첫째손가락-둘째손가락손허리직선길이	6	1	2	9
	9 둘째손가락직선길이	8	1	4	13
	10 셋째손가락직선길이	7	1	4	12
	11 넷째손가락직선길이	7	1	4	12
	12 새끼손가락직선길이	7	1	4	12
	13 둘째손가락첫째관절너비	7		2	9
	14 둘째손가락둘째관절너비	7		2	9
	15 셋째손가락꼭둘째관절-위	6		2	8
	16 넷째손가락꼭둘째관절-위	6		2	8
	17 다섯째손가락둘째관절-위	7		2	9
	18 첫째손가락둘레-위	5	1	3	9
	19 첫째손가락둘레-아래	5	1	3	9
	20 둘째손가락너비-아래	7		3	10
	21 셋째손가락너비-아래	8		3	11
	22 넷째손가락너비-아래	7		3	10
	23 다섯째손가락너비-아래	7		3	10
	24 막대원손안둘레	12		1	13

안전2. 8차 사이즈코리아 인체측정 방향 및 항목의 선정 논의

- 방법1 : 8차 인체측정시 지금까지의 인체측정과정과 동일한 방법으로 측정
- 방법2 : 3차원 인체측정기기로 측정이 가능하다면 직접측정을 최소화 방법 제안

◎ 회의결과

- 직접측정항목의 개수가 많아 피측정자 및 측정자의 피로도 및 오류가 많이 발생한다면 3차원측정으로 대체가능한 항목을 검토하여 직접측정을 최소화하는 것이 바람직.
- 3차원측정은 언제든지 형상을 통해서 필요한 치수항목을 산출해 낼 수 있기 때문에 3차원 측정을 기본으로 하고,
- 모든 항목을 3차원측정으로 하는 것은 과거 40년동안 축적한 데이터와의 연속성이 없어지기 때문에 과거의 데이터와의 연속성을 유지하면서 신뢰성이 있는 방법을 구축
- 3차원측정기기의 발달 및 측정프로그램의 개발을 통해 향후 3차원 측정이 정밀해진다면 일부 최소한의 직접측정과 3차원측정이 병행되는 것이 바람직하나, 현재는 전환시기이므로, 직접측정과 3차원측정데이터와의 관련성을 검토하고 직접

측정의 신뢰성이 높은 항목을 파악하여 3차원측정시 연속성과 신뢰성있는 직접측정항목을 결합하는 측정방법을 검토

- 현재 직접측정항목중 의류분야에서만 필요한 항목이 일부 포함되어 있어, 이를 해당 전문가들과의 자문회의를 통해서 항목검토 실시(2차 자문회의 검토내용)
- 다만, 3차원 측정기기에 대한 신뢰성 평가가 진행중이므로 신뢰성 평가가 종료된 이후 직접측정과 3차원측정 방법에 대한 논의가 다시 진행되어야 할 것임.

3.4.2. 2차 자문회의 : 직접측정 항목 검토

일 시 : 2019년 11월 2일

장 소 : 동서울대학교

참석자 : 서울대학교 남윤자 교수, 배재대학교 이정임 교수

테크니컬디자인협회 이형숙 연구위원,

동서울대학교 최경미 교수, 전정일 박사, 류영실 박사, 최희은 연구원,

건국대학교 박선미 교수, 충북대학교 한현숙 교수

[표 58] 측정항목 검토 2차 자문회의 결과

	직접측정만 실시할 경우	3차원 측정만 실시할 경우	
		3차원 직접측정	데이터 분석항목
기존항목수	133	44	199
측정제외	28	14	
신규추가	6	7	46
최종	111	37	245

회의안건 :

안건1. 1차 자문회의 결과를 토대로 직접측정 및 3차원측정 항목에 대한 논의

1) 직접측정만 실시할 경우 직접측정 제외 항목(28개)

① 측정항목간의 계산식으로 가능한 항목(10개)

: 동일한 측정기준점을 사용하고 있어 계산이 가능

- 앞은눈높이 = 앞은키 - (키 - 눈높이)
- 앞은목뒤높이 = 앞은키 - (키 - 목뒤높이)
- 앞은어깨높이 = 앞은키 - (키 - 어깨높이)
- 앞은팔꿈치높이 = 앞은키 - (키 - 팔꿈치높이)
- 몸통수직길이 = 목뒤높이 - 살높이 (2010년 6차측정부터 계산식 적용)
- 엉덩이수직길이 = 허리기준선높이 - 살높이 (2010년 6차측정부터 계산식 적용)
- 위팔수직길이 = 어깨높이 - 팔꿈치높이
- 목뒤젖꼭지길이 = $\frac{\text{목밑뒤둘레}}{2} + \text{목옆젖꼭지길이}$ (목밑뒤길이 신규항목 추가)
- 목뒤젖꼭지허리둘레선길이 = $\frac{\text{목밑뒤둘레}}{2} + \text{목옆허리둘레선길이}$ (목밑뒤길이 신규추가)
- 벽면몸통두께 = 벽면가슴두께와 벽면배돌출두께 중 결과값이 큰 항목

(벽면가슴두께 신규 추가)

② 측정방법의 오류로 인하여 동일한 부위에 대한 상이한 측정값이 있는 항목(1개)

- 허리기준선높이 : 3.5.4항 1). (b) 허리기준점 참고

③ 측정 오차가 많은 측정 방법 제외(2개 항목)

- 목뒤오금길이 : 3차원측정으로 대체함.
- 총길이 : 3차원측정으로 대체함.

④ 인접 부위의 측정 방법 중 사용빈도가 낮으며, 유추 가능한 의류관련 항목(8개)

- 배꼽수준등길이 $\equiv$ 등길이+(허리높이-배꼽수준허리높이) : 측정된 항목으로 예측가능하며, 등길이에 비해 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.
- 배꼽수준앞중심길이 $\equiv$ 앞중심길이+(허리높이-배꼽수준허리높이) : 측정된 항목으로 예측가능하며, 앞중심길이에 비해 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.
- 배꼽수준살앞뒤길이 $\equiv$ 살앞뒤길이+ $2 \times$ (허리높이-배꼽수준허리높이) : 측정된 항목으로 예측가능하며, 살앞뒤길이에 비해 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.
- 겨드랑앞접힘사이길이 : 겨드랑앞접힘점 위치는 자세에 따라 상이해질 수 있음. 3차원측정으로 대체함.
- 겨드랑뒤벽접힘사이길이 : 겨드랑뒤접힘점 위치는 자세에 따라 상이해질 수 있음. 3차원측정으로 대체함.
- 어깨사이길이 : 목뒤어깨사이길이(신규)보다 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.
- 어깨가쪽사이길이 : 목뒤어깨사이길이(신규)보다 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.
- 어깨가쪽높이 : 어깨높이로 예측가능하며, 3차원측정으로 대체함.

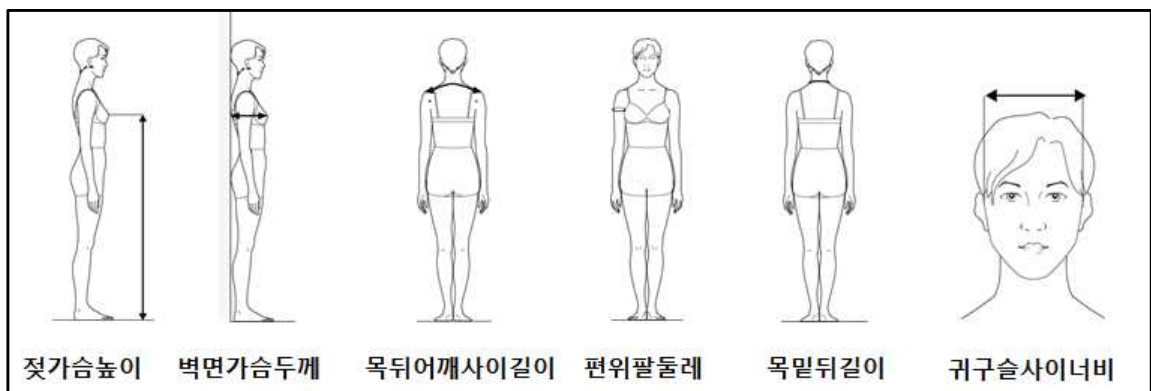
⑤ 의류관련 측정항목 중 사용빈도가 낮은 측정항목(7개)

- 어깨길이 : 목뒤어깨사이길이(신규)보다 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.
- 겨드랑두께 : 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.
- 목뒤등뼈위겨드랑수준길이 : 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.
- 목뒤손목안쪽길이 : 목뒤어깨사이길이(신규)와 팔길이로 대체 가능. 사용빈도가 낮음.
- 다리가쪽길이 : 허리높이로 대체 가능. 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.

- 엉덩이옆길이 : 허리높이와 엉덩이높이에서 유추가능. 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.
- 넓다리직선길이 : 사용빈도가 낮음. 3차원측정으로 대체함.

2) 직접측정 신규추가(6개)

- 젖가슴높이 : 의류관련 항목에서 중요한 높이항목
- 벽면가슴두께 : 기존 벽면몸통두께와 엉덩이돌출점-배돌출점두께 간 중복성 해소를 위해 신설
- 목뒤어깨사이길이 : 어깨길이, 어깨사이길이, 어깨가쪽사이길이의 대체 항목
- 편위팔둘레 : 기존 위팔둘레가 위팔을 90도로 구부리고 측정하는 반면 팔을 내린 상태의 위팔둘레 필요. 3차원측정과 동시 실시할 경우 3차원측정의 신뢰성 검토항목이 됨.
- 목밑뒤길이 : 목옆점(왼)에서 목뒤점을 지나 반대쪽 목옆점(오른)까지의 길이를 측정 후 목앞점과 목옆점(왼)을 측정하는 목밑둘레의 측정단계에서 추가 측정
- 귀구슬사이너비 : 얼굴에 대한 직접측정의 항목수가 적고, 인체형상 모델링 시 얼굴에 대한 필수 정보임



[그림 5] 직접측정 신규 추가(2차 자문회의)

3) 3차원 측정

① 3차원 직접측정(기존 44개 항목 중 측정 제외 13개, 추가 7개. 최종 38개 항목 측정)

[표 59] 3차원 직접측정 항목 제안(2차 자문회의)

제외(13개)	추가(7개)
•3차원형상에서 치수 획득이 용이한 항목 - 목둘레 - 목밑뒤길이 - 종아리최소둘레 - 발목최대둘레 - 겨드랑둘레 - 겨드랑앞접힘사이길이 - 겨드랑뒤접힘사이길이 - 겨드랑앞뒤접힘사이길이 - 목옆젖꼭지길이(여)_실제 - 목뒤어깨가쪽길이 - 오른쪽경사각 - 왼쪽경사각 - 목옆머리마루목옆길이	•3차원형상에서 획득하기 어려운 부위의 치수 •3차원 형상의 타당성을 검증하기 위한 치수 - 목뒤높이 - 가슴너비 - 가슴두께 - 살앞뒤길이 - 앉은키 - 목뒤어깨사이길이

② 3차원 데이터 치수측정

- 획득할 수 있는 최대한의 인체치수 데이터 확보를 위하여 항목 확대
- 3차원 인체형상에 대한 자동측정프로그램 개발 필요

[표 60] 3차원 자동측정 항목 제안(2차 자문회의)

분류	항목명	분류	항목명	분류	항목명
높이 (7개)	어깨높이 무릎높이(정강뼈위점) 턱끝높이 미드리프높이 upperhip높이 tophip높이 엉덩이최대둘레높이		어깨사이길이 겨드랑앞뒤접힘점사이길이 목뒤오금길이 총길이 넙다리직선길이 살앞뒤길이 배꼽수준살앞뒤길이 위팔길이 팔안쪽길이 목뒤손목안쪽길이(팔내린) 위팔수직길이 몸통옆길이 목뒤어깨사이길이 다리안쪽수직길이 살앞길이 살뒤길이 몸통세로길이 몸통세로길이(체표를따르는)	두께 / 너비 (5개)	벽면가슴두께 벽면배돌출두께 벽면몸통두께 앉은엉덩이배두께 어깨너비
둘레 (12개)	목밑뒤길이 엉덩이최대둘레 배돌출점기준엉덩이둘레 넙다리중간둘레 무릎아래둘레 겨드랑둘레 가슴위둘레 젖가슴둘레(체표를따르는) 미드리프둘레 upperhip둘레 tophip둘레 발목둘레(가쪽복사점수준에서 의수평둘레)	길이 (18개)		기타 (4개)	젖가슴컵사이즈 얼굴너비 둘째손가락첫째관절너비 둘째손가락둘째관절너비

3.4.3. 3차 자문회의: 측정장비 및 측정항목 검토

일 시 : 2020년 01월 16일 13시~15시

장 소 : 동서울대학교

참석자 : 국가기술표준원 박해범 사무관, 전소미 전문위원

(주)유투시스템 최재현 대표이사,

한국패션유통정보연구원 박용수 이사, 배재대학교 이정임 교수

인천대학교 박재현 교수, 한국스포츠정책과학원 이진석 연구위원

경동대학교 박희수 교수, 오동환 교수

동서울대학교 최경미 교수, 전정일 박사, 류영실 박사, 최희은 연구원,

전국대학교 박선미 교수, 충북대학교 한현숙 교수

회의안건 :

안건1. 3차원 스캔장비의 선정관련

안건2. 2020년도 사이즈코리아 측정방향의 변경에 따라서 기존 직접측정과 3차원측정을 각각 실시했던 과거와 달리, 직접측정과 3차원측정이 통합되어 측정함에 따라 측정항목 수정

◎ 회의결과

안건1. 3차원 스캔장비의 선정관련

- 최근 3차원 장비 제작사에 데이터가 클라우드 형태로 저장되고 있는 추세이기 때문에 측정사업시 인체측정데이터의 유출을 막기 위해서 클라우드 형태의 저장 방식을 막고, 별도의 측정조사팀 자체의 저장장치에 보관할 수 있는 방법을 확인해야 함.
- 3차원 전신스캔 장비의 신뢰성, 기능성, 경제성, 편의성 평가기준에 따라 측정장비의 선정시 스캔 영역 미달 등의 결격사유가 발생하는 것들에 대해 평가 척도를 재검토 필요.
- 국가사업시 신뢰성이 높은 측정장비(E사)를 선정하는 것이 바람직 ⇒ 신뢰성에 있어서 차순위 측정장비와 미미한 차이를 나타내는 반면, 비용면에서 10배의 차이가 발생. 국제 기준에 부합하면서 신뢰성, 기능성, 경제성, 편의성을 고려할 때 F사의 전신스캐너가 가장 적합한 것으로 판단됨
- 매 5~6년마다 조사하는 인체치수조사사업의 특성상 스캔장비를 국가기술표준원으로부터 인체치수조사사업팀으로의 이동이 몇차례 이루어지면 측정장비의 재설치시 신뢰성 저하가 크게 우려됨. 따라서, 실제 인체측정사업시 가능한한 스캔장비의 이동은 최소화 하는 것이 바람직함.



[그림 6] 3차원 인체측정장비 평가 자문회의: 전신스캐너

- 인체형상 데이터의 hole 의 처리방법에 대한 모색이 필요함 ⇒ 현재 프로토콜에서는 각 부위별 최소한의 hole filling 에 대한 방법을 제안하고 있음. 따라서 측정조사사업에서는 최소한의 hole filling 으로 형상데이터를 원형의 형태로 보관하되, 데이터의 활용 및 제공사업에서는 사용목적에 따라 적절한 hole filling 이 되어 있는 가공데이터를 제공하는 것이 바람직.
- 3차원 치수제공을 위한 측정프로그램의 필요성 ⇒ 3차원측정 조사사업의 용역기관에 따라서 사용하는 3차원 형상에 대한 치수 분석 프로그램이 제각각이며, 스캐너에 내장된 치수 측정 프로그램 사용 시 측정 방법 확인이 불가함. 따라서 스캐너의 기종과 상관없이 치수 분석을 할 수 있도록 표준화된 기준점 및 측정방법이 적용된 프로그램 개발 필요. 인체형상측정과 치수분석이 동시 이루어질 수 있도록 전신, 머리, 손, 발 등에 대한 프로그램 개발 추진 필요.

안전2. 직접측정과 3차원측정의 통합에 따른 측정항목 수정

- 직접측정은 3차원 형상에서 치수 획득이 어려운 항목, 3차원 형상에서 획득하는 치수의 타당성을 검증하기 위한 항목, 데이터의 연속성(1979년도~)을 위한 주요 기준 치수 항목 등 최소한으로 실시하며, 기존 직접측정을 대체할 수 있는 항목 및 다양한 산업에서 사용할 수 있도록 최대한의 인체치수 데이터 확보를 위하여

- 3차원치수분석에서 실시하는 것을 제안 ⇒ 직접측정은 오류, 오차가 발견된다 하더라도 피측정자가 측정이 종료된 이후에는 재측정이 불가능하여 데이터의 수정 보완이 어렵고 신뢰성 확보가 어렵다는 단점이 있으며, 3차원측정은 측정이 종료된 이후에도 저장된 형상정보를 사용하여 동일부위 재측정 및 새로운 치수를 탐색하고 획득 할 수 있는 장점이 있음. 또한 2002년 3차원 인체측정 프로토콜사업에서 3차원 형상과 실제 직접치수의 차이에 대한 검증이 완료되었으며, 매 3차원 인체측정사업 시 3차원인체측정과 이들의 신뢰성 검증을 위한 21개 직접측정이 이루어져 이를 감안한 3차원인체형상 측정데이터가 제공되어 왔기 때문에 3차원인체형상데이터에 대한 신뢰성은 확보되어 있다고 판단 ⇒ 직접측정에서 제외되는 항목에 대한 상관관계 등을 분석하여 추정할 수 있도록 제안 필요.
- 3차원 치수분석시 기준이 되는 측정기준점(랜드마크)은 기준점표시자가 인체의 관절 및 기준에 대해서 인체에 표시 및 부착하기 때문에, 모니터상으로 확인이 어려운 관절부분에 대한 3차원 치수분석이 가능함.
 - 3차원 치수측정프로그램에서 각 부위의 측정 기준점이 자동으로 생성되는 것이 필요하나 피측정자의 특성에 따라서 이동 및 수정이 가능 할 수 있도록 제안.
 - 산업계에서 활용할 수 있도록 너비 및 두께 항목 추가 필요.
 - 측정용어의 재검토시 KS 규격등을 고려해서 검토 및 공포가 필요. ⇒ 현재 국가 기술표준원 사업으로 측정용어 검토 및 코드화 추진 계획 중.
 - 인체형상정보의 제공과 관련하여 개인정보 및 형상정보, 형상의 텍스처 정보 등에 관한 규정이 필요.

3.5 최종 인체치수측정 항목

[표 61] 직접측정과 3차원측정 통합에 따른 치수측정 제안 항목

데이터 종류		기존 항목 수	변경	최종 제안
직접측정 데이터 치수항목		133	3차원대체 항목 69개 측정 방법 오류 항목 1개 제외 추가 항목 6개	69 (133-69-1+6=69)
3차원 데이터 치수항목	전신	94	자세별 측정항목 변화 추가 80개 (ISO 8559 기반 19개)	174 바로선자세: 65(22, 5) 기본선자세: 79(30, 13) 응용선자세: 8(5, 1) 응용앉은자세: 22(4)
	머리	45	신규 6개 추가 및 기존항목 1개 제외	50
	손	20	기준점 변경 및 측정항목 추가	39
	발	40	중복항목 1개 제외 및 추가 5개	44
	3차원 전체	199	-	307

◎ 측정방법에 따른 항목 선정기준

1. 직접측정

- 3차원 형상에서 치수 획득이 어려운 부위의 항목
- 3차원 형상에서 획득하는 치수의 타당성을 검증하기 위한 항목
- 데이터의 연속성(1979년도~)을 위한 주요 기준 치수 항목

2. 3차원측정

- 기존 직접측정을 대체할 수 있는 치수 항목
- 다양한 산업에서 사용할 수 있도록 최대한의 인체치수 데이터 확보

3.5.1 최종 직접측정 항목

[표 62] 직접측정 항목(69개)

몸무게* 살높이	머리위로뻗은주먹높이* 키 목뒤높이 어깨높이 겨드랑높이 허리높이 굽힌팔꿈치높이 위앞엉덩뼈가시높이* 주먹높이* 가슴너비 허리너비 엉덩이너비 겨드랑두께 가슴두께 허리두께 발직선길이 발너비 발꿈치너비 종아리아래너비 가쪽복사높이 장딴지둘레	목둘레 <u>목밑뒤길이</u> 목밑둘레 가슴둘레 젖가슴둘레 젖가슴아래둘레 허리둘레 배꼽수준허리둘레 엉덩이둘레 넙다리둘레 무릎둘레 겨드랑둘레 <u>편위팔둘레</u> <u>편팔꿈치둘레</u> 손목둘레 위팔둘레* 팔꿈치둘레* <u>목뒤어깨사이길이</u> 위팔길이 팔길이 목옆젖꼭지길이 목옆허리둘레선길이 목옆뒤허리둘레선길이 살앞뒤길이	앉은키 팔꿈치손끝수평길이 팔꿈치주먹수평길이 앉은배두께 앉은엉덩이배두께 머리수직길이 머리너비 <u>귀구슬사이너비</u> 머리두께 귀구슬사이머리위길이 눈살뒤통수길이 머리둘레 <u>귀바퀴위뿌리-귀바퀴뒤뿌리직선길이*</u> 손직선길이 손바닥직선길이 손안쪽가쪽직선길이(손너비) 집게손가락직선길이 집게손가락중간마디너비 집게손가락끝마디너비 손두께 손둘레 막대원손안둘레*
-------------	--	---	--

* 직접측정에만 있는 항목 8개
 ____ 추가 항목 6개

3.5.2 직접측정 제외 항목(3차원 치수측정 실시)

1) 표준마네킨을 이용한 직접측정과 3차원측정의 비교

[표 63] 표준마네킨을 이용한 직접측정과 3차원측정의 비교

(단위: mm)

	치수항목	직접 측정 (A)	정밀 스캔측정 (B)	A-B		치수항목	직접 측정 (A)	정밀 스캔측정 (B)	A-B
높이	키	1622	1624	-2	너비 / 두께	목너비	117	123	-6
	목뒤높이	1380	1379	1		어깨가쪽너비	353	343	10
	목옆높이	1354	1353	1		가슴너비	297	301	-4
	목앞높이	1315	1315	0		젖가슴너비	271	280	-9
	어깨가쪽높이	1310	1310	0		젖가슴아래너비	260	268	-8
	거드랑높이	1198	1199	-1		허리너비	226	230	-4
	젖가슴높이	1170	1170	0		배꼽수준허리너비	277	277	0
	젖가슴아래높이	1118	1115	3		배너비	293	296	-3
	허리높이	1015	1013	2		엉덩이너비	318	318	0
	배높이	904	905	-1		거드랑두께	110	110	0
	배꼽수준허리높이	942	942	0		가슴두께	190	206	-16
	엉덩이높이	813	813	0		젖가슴두께	207	212	-5
	살높이	742	742	0		젖가슴아래두께	196	198	-2
	볼기고랑높이	720	719	1		허리두께	162	162	0
	손끝높이	645	649	-4		배꼽수준허리두께	184	187	-3
	무릎뼈가운데높이	434	433	1		배두께	198	202	-4
	장딴지높이	298	298	0		엉덩이두께	206	215	-9
	가쪽복사높이	66	68	-2					
둘레	목둘레	314	328	-14	길이	어깨길이	120	119	1
	목밑둘레	379	396	-17		거드랑앞접힘사이길이	324	328	-4
	가슴둘레	851	851	0		젖꼭지사이수평길이	169	169	0
	젖가슴둘레	835	836	-1		목옆젖꼭지길이(여)	240	239	1
	젖가슴아래둘레	740	746	-6		목옆허리둘레선길이	395	398	-3
	허리둘레	635	634	1		앞중심길이	328	327	1
	배둘레	795	800	-5		배꼽수준앞중심길이	395	397	-2
	배꼽수준허리둘레	750	750	0		목뒤어깨가쪽길이	198	194	4
	엉덩이둘레	881	881	0		어깨가쪽사이길이	386	388	-2
	넙다리둘레	517	514	3		거드랑뒤접힘사이길이	325	325	0
	무릎둘레	342	344	-2		목뒤등뼈위거드랑수준길이	185	183	2
	장딴지둘레	329	329	0		등길이	377	377	0
	종아리최소둘레	199	199	0		배꼽수준등길이	444	447	-3
	발목최대둘레	260	261	-1		목옆뒤허리둘레선길이	396	396	0
	편위팔둘레	275	283	-8		목뒤젖꼭지길이(여)	328	327	1
	편팔꿈치둘레	225	224	1		팔길이	560	562	-2
	손목둘레	155	154	1		엉덩이옆길이	205	207	-2
	몸통세로둘레	1430	1427	3		허리옆가쪽복사길이	958	955	3

- [표 63] 표준마네킨을 사용한 전문가에 의해 측정된 직접측정값과 정밀스캔측정값을 비교해보면, 높이의 차는 2mm 내외로 차이가 매우 적다. 너비의 경우 3차원 측정이 평균 5mm정도 크게 측정하고 있으며, 어깨가쪽너비의 경우 어깨가쪽기준점의 위치에 차이가 있는 것으로 판단된다. 목둘레 및 목밑둘레에서는 3차원측정값이 약 15.5mm 크게 측정되었으나 몸통 및 기타 팔, 다리의 둘레의 경우 1mm 차이로 매우 적다. 목둘레 및 목밑둘레의 경우 머리에서 목으로 다시 어깨로 인체의 크기 및 굴곡의 변화가 급격히 발생하기 때문에 3차원스캔데이터의 변형이 발

- 생할 수 있는 부위로 판단된다.
- 따라서, 높이의 경우에는 키, 허리높이, 가쪽복사높이 등 인체의 말단과 중간높이를 직접측정하여 3차원 전체 크기를 보정할 수 있으며, 자세의 변화가 없이 고정된 스캔 상태의 자세에서 높이를 일률적으로 측정하는 것이 바람직하다.
 - 너비 및 두께의 경우 인체의 팔에 의해 가려지는 겨드랑 및 중간, 말단 부위를 측정하여 3차원 데이터를 보완하며,
 - 둘레의 경우는 몸통부위의 직접측정 시 호흡 및 인체 피하조직의 눌림 정도 등에 따라서 매우 달라지기 때문에 몸통부위의 둘레치수는 직접측정이 필요하되 다리부위는 기준이 되는 주요부위는 직접측정을 실시하며, 직접측정한 부위의 중간부분은 3차원 측정으로 진행하여 그 상관관계를 고려하여 측정값을 추정할 수 있다.
 - 체표길이의 경우 인체에 표시된 기준점(랜드마크)을 기준으로 측정한다고 해도 직접측정 시, 피측정자의 긴장에 따른 인체의 경직 및 가슴의 움츠림 정도에 따라서 가로방향의 길이에 차이가 있을 수 있으며, 허리와 등의 숙임/젖힘, 다리의 구부림 정도에 따라서 세로방향의 길이에 차이가 있을 수 있다. 따라서, 3차원으로 측정하기 어려운 살부위나 일부 주요 치수부위의 길이는 직접측정으로 측정하고, 움직임이 없는 고정자세에서 인체의 직선길이 및 체표길이는 3차원측정값으로 측정하여 데이터의 신뢰성을 높이도록 함
 - 2010년도 20세~39세를 대상으로 측정한 3차원인체측정조사사업 측정항목 중 직접측정과 3차원측정의 기준점(단, 직접측정은 바른자세, 3차원측정은 기본선자세)이 동일한 15개 항목에 대해서 연령별, 성별 각각 대응표본T검정을 실시한 결과 **[표 64]** 대부분의 항목에서 유의한 차이를 나타내었다. 인체는 마네킨과 달리 서 있는 자세, 호흡 및 몸의 경직정도에 따라서 치수가 달라지므로 직접측정값과 3차원측정값이 다르게 나타날 수 있음.
 - 높이는 약 10mm 정도 직접측정이 큰 값을 나타내었으며, 길이항목에서도 10mm~15mm 길게 나타났다. 팔길이는 7mm이하의 차이를 나타내었다. 목밑둘레의 경우 직접측정이 더 큰값을 나타내었으나 가슴둘레와 젖가슴둘레의 경우 3차원 기본선자세의 팔 벌림으로 인하여 가슴부위의 크기가 커진 반면, 직접측정에서는 줄자에 의한 겨드랑 부위의 눌림 등으로 인하여 3차원측정값이 약 5mm~25mm 크게 측정되었다. 허리둘레의 경우는 직접과 3차원의 차는 5mm 미만으로 나타나 차이가 크지 않았으나, 배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레의 경우 호흡등의 요소에 따라서 직접측정이 5mm~12mm 크게 측정되었다. 머리둘레의 경우 3차원측정시 머리카락을 눌러주지 못함에도 불구하고 직접측정이 3mm~8mm 크게 측정되었고, 귀구슬사이너비는 3차원측정이 8mm~24mm, 발직선길이의 경우 3차원측정이 2mm~5mm 크게 측정됨
 - 직접측정에 대한 측정 오차를 관리하기 위해 제안된 상대적 기술적 오차(%)는 직접측정값 간의 반복측정에 대한 오차를 검증하는 것으로 측정방법 및 도구가 다른

- 3차원측정값과 직접측정값의 비교에 사용하기에는 그 오차범위가 작음.
- 인체는 마네킨과 달리 부동자세를 할 수 없어 직접측정값과 3차원측정값은 동일 부위를 측정한다 하더라도 몸통부위의 너비, 두께, 둘레, 길이 등은 차이가 발생할 수 있음. 그러나, 각 부위의 직접측정값과 3차원측정값과의 상관관계를 이용하여, 미측정부위에 대한 측정값의 보정 예측이 가능할 것으로 판단됨.

[표 64] 직접측정과 3차원측정 항목의 대응표본 T-test

(2010년도 3차원인체측정 20세~39세)

직접측정(②) - 3차원측정(③)		남20대(235명)				남30대(203명)				여20대(208명)				여30대(202명)			
		평균	표준 편차	t	유의 확률 (양쪽)	평균	표준 편차	t	유의 확률 (양쪽)	평균	표준 편차	t	유의 확률 (양쪽)	평균	표준 편차	t	유의 확률 (양쪽)
1	②키 - ③키	-11.7	12.9	-13.9	.000	-10.6	8.9	-17.0	.000	-14.1	9.3	-21.9	.000	-10.1	8.4	-17.2	.000
2	②목뒤높이 - ③목뒤높이	-11.1	13.5	-12.7	.000	-10.7	9.1	-16.9	.000	-13.1	9.9	-19.1	.000	-9.1	8.6	-15.1	.000
3	②어깨가쪽사이길이 - ③어깨가쪽사이길이	14.9	19.4	11.8	.000	10.0	17.8	8.1	.000	14.1	17.4	11.7	.000	9.7	16.2	8.5	.000
4	②등길이 - ③등길이	11.3	14.2	12.2	.000	14.7	15.7	13.4	.000	9.1	13.1	10.0	.000	11.6	16.0	10.4	.000
5	②팔길이 - ③팔길이	-6	11.0	-.9	.378	4.4	12.7	4.9	.000	3.9	11.0	5.1	.000	7.0	10.6	9.4	.000
6	②목밑둘레 - ③목밑둘레	8.7	15.2	8.8	.000	6.9	15.4	6.4	.000	10.6	13.7	11.2	.000	6.2	12.1	7.3	.000
7	②가슴둘레 - ③가슴둘레	-19.8	20.6	-14.7	.000	-20.6	22.0	-13.4	.000	-25.9	17.5	-21.3	.000	-20.3	14.5	-19.8	.000
8	②젖가슴둘레 - ③젖가슴둘레	-10.8	23.2	-7.2	.000	-11.7	18.1	-9.2	.000	-8.4	21.2	-5.7	.000	-4.9	18.6	-3.8	.000
9	②젖가슴아래둘레 - ③젖가슴아래둘레									-1.7	18.1	-1.4	.174	-3.2	23.5	-1.9	.057
10	②허리둘레 - ③허리둘레	2.0	28.5	1.0	.296	-4.8	20.8	-3.3	.001	-1.7	21.6	-1.1	.254	-3.6	17.4	-2.9	.004
11	②배꼽수준허리둘레 - ③배꼽수준허리둘레	11.2	21.1	8.1	.000	5.0	19.2	3.7	.000	12.2	30.2	5.8	.000	7.0	20.6	4.9	.000
12	②엉덩이둘레 - ③엉덩이둘레	9.1	14.2	9.8	.000	7.3	10.8	9.6	.000	5.8	16.4	5.1	.000	4.7	9.3	7.2	.000
13	②머리둘레 - ③머리둘레	8.0	7.3	16.5	.000	3.0	8.5	5.0	.000	6.2	7.4	12.0	.000	3.5	10.9	4.6	.000
14	②귀구슬사이너비 - ③귀구슬사이너비	-8.6	9.0	-14.4	.000	-24.0	13.4	-25.0	.000	-8.3	8.5	-14.1	.000	-7.6	8.1	-13.3	.000
15	②발직선길이 - ③발직선길이	-2.4	6.6	-5.5	.000	-4.9	4.7	-14.5	.000	-2.6	5.1	-7.3	.000	-4.1	4.9	-12.1	.000

2) 직접측정 제외 항목에 대한 대체 방안

① 측정항목간의 계산식으로 가능(7개)

: 동일한 측정기준점을 사용하고 있어 계산 가능

- 앞은목뒤높이 = 앞은키 - (키 - 목뒤높이)
- 앞은어깨높이 = 앞은키 - (키 - 어깨높이)
- 앞은팔꿈치높이 = 앞은키 - (키 - 굽힌팔꿈치높이)
- 몸통수직길이 = 목뒤높이 - 살높이 (2010년 6차측정부터 계산식 적용)
- 엉덩이수직길이 = 허리높이 - 살높이 (2010년 6차측정부터 계산식 적용)
- 목뒤젖꼭지길이 = $\frac{\text{목밑뒤길이}}{2} + \text{목옆젖꼭지길이}$ (목밑뒤길이 신규항목 추가)
- 목뒤젖꼭지허리둘레선길이 = $\frac{\text{목밑뒤길이}}{2} + \text{목옆허리둘레선길이}$ (목밑뒤길이 신규추가)

② 측정방법의 오류로 인하여 동일한 부위에 대한 상이한 측정값이 있는 항목(1개)

- 허리기준선높이 : 3.5.4항 1). (b) 허리기준점 참고

③ 측정 오차가 많은 측정 방법 제외

- 목뒤오금길이 : 3.5.4항 3). (e) 목뒤오금길이 참고
- 총길이 : 3.5.4항 3). (f) 총길이 참고
- 어깨경사각 : %TEM이 가장 크고 측정오차의 범위가 커 직접측정에서는 제외하고 체표의 각도라는 항목적 특성을 고려하여 전신스캔 형상에서 측정하여 측정오차를 최소화(5.3.1 항 참고)

④ 기타

- 3.4.2항 참고, 3.4.3항 참조
- 기타 제외되는 항목에 대하여 5,6,7차 한국인인체치수조사 데이터 20~39세 남녀의 항목 간 상관관계 및 회귀분석 결과를 제시하여 추정할 수 있도록 제안함
(부록 2 참조)

3.5.3 최종 3차원 치수 측정 항목

1) 전신 치수 측정 항목

[표 65] 전신 치수 측정 항목(바로선자세 65개)

키	어깨길이	벽면배돌출두께*
눈높이*	어깨가쪽길이*	벽면가슴두께*
턱끝높이**	어깨사이길이*	벽면몸통두께*
목뒤높이	어깨가쪽사이길이	오른쪽어깨가쪽경사각
목옆높이	목뒤어깨길이*	왼쪽어깨가쪽경사각
목앞높이	목뒤어깨가쪽길이*	오른쪽어깨경사각*
어깨높이*	목뒤어깨사이길이**	왼쪽어깨경사각*
어깨가쪽높이	겨드랑뒤벽사이길이*	
겨드랑높이	겨드랑뒤접힘사이길이	
젖가슴높이	겨드랑앞벽사이길이*	
젖가슴아래높이	겨드랑앞접힘사이길이	
미드리프높이**	젖꼭지사이수평길이	
허리높이	겨드랑앞뒤접힘점사이길이*	
배꼽수준허리높이	앞중심길이	
배높이	배꼽수준앞중심길이	
UpperHip높이**	목옆젖꼭지길이	
TopHip높이**	목옆(젖꼭지)허리둘레선길이	
엉덩이높이	목뒤젖꼭지길이	
살높이	목뒤젖꼭지허리둘레선길이	
볼기고랑높이	목뒤등뼈위겨드랑수준길이	
무릎뼈가운데높이	목옆뒤허리둘레선길이	
무릎높이*	등길이	
장딴지높이	배꼽수준등길이	
가쪽복사높이	목뒤오금길이*	
손끝높이	총길이*	
	위팔길이(어깨점)*	
	위팔길이(어깨가쪽점)*	
	팔길이(어깨점)*	
	팔길이(어깨가쪽점)	
	몸통수직길이	
	엉덩이수직길이	
	목뒤손목안쪽길이(팔내린)*	
	넙다리직선길이*	

* 추가 항목 22개

** ISO 8559-1 항목 추가 5개

[표 66] 전신 치수 측정 항목(기본선자세 79개)

목밑둘레 가슴둘레 젖가슴둘레 젖가슴둘레(체표를 따르는)** 젖가슴아래둘레 미드리프둘레** 허리둘레 배꼽수준허리둘레 배둘레 UpperHip둘레** TopHip둘레** 엉덩이둘레2* 몸통세로둘레*	목밑뒤길이* 살앞길이** 살뒤길이** 살앞뒤길이* 배꼽수준살앞뒤길이* 몸통옆길이** 목두께* 겨드랑두께 가슴두께 가슴두께(정중면)** 젖가슴두께 젖가슴아래두께 허리두께 허리두께(정중면)* 배꼽수준허리두께 배두께 엉덩이두께 넙다리두께* 넙다리중간두께* 무릎두께* 무릎아래두께* 장딴지두께* 종아리아래두께* 위팔두께* 팔꿈치두께* 손목두께*	목너비 목밑너비** 가슴너비 젖가슴너비 젖가슴아래너비 허리너비 배꼽수준허리너비 배너비 엉덩이너비 넙다리너비* 넙다리중간너비* 무릎너비* 무릎아래너비* 장딴지너비* 종아리아래너비* 위팔너비* 팔꿈치너비* 손목너비* 팔안쪽길이 엉덩이옆길이 허리옆가쪽복사길이 다리가쪽길이 몸통세로길이(줄자)** 몸통세로길이(체표를 따르는)** 젖가슴컵사이즈**
---	---	---

* 추가 항목 30개

** ISO 8559-1 항목 추가 13개

[표 67] 전신 치수 측정 항목(응용선자세 8개)

엉덩이최대둘레높이** 굽힌팔꿈치높이*	엉덩이둘레 엉덩이최대둘레* 배돌출점기준엉덩이둘레*	(팔굽힌)팔꿈치주먹수평길이* 벽면앞으로뻗은주먹수평길이* 벽면어깨수평길이
-------------------------	-----------------------------------	---

* 추가 항목 5개

** ISO 8559-1 항목 추가 1개

[표 68] 전신 치수 측정 항목(응용앉은자세 22개)

앉은키	어깨사이너비*	앉은엉덩이오금수평길이
앉은눈높이	어깨가쪽사이너비	앉은엉덩이무릎(앞)수평길이
앉은목뒤높이	위팔사이너비	(팔굽힌)위팔수직길이*
앉은어깨높이	팔꿈치사이너비	(팔굽힌)아래팔수평길이
앉은팔꿈치높이	앉은엉덩이너비	(팔굽힌)팔꿈치손끝수평길이
앉은넙다리높이	앉은넙다리두께*	굽힌팔길이
앉은무릎높이	앉은배두께	
앉은오금높이	앉은엉덩이배두께*	

* 추가 항목 4개

2) 머리 치수분석 항목

[표 69] 3차원 머리 치수 측정 항목(50개)

머리수직길이	머리둘레	머리너비
머리마루-입술수직길이	눈살-이마길이*	귀바퀴사이너비
머리마루-아래턱뼈수직길이	코길이	눈초리사이너비
머리마루-코밑수직길이	코높이	눈동자사이너비
머리마루-코끝수직길이	귀구슬-입술직선길이	눈구석사이너비
머리마루-코뿌리수직길이	코뿌리-귀바퀴위뿌리수평길이	귀구슬사이너비
머리마루-눈살수직길이	눈초리-귀구슬수평길이	얼굴너비*
머리마루-이마수직길이*	귀구슬-뒤통수돌출수평길이(오른쪽)	코너비
머리마루-눈초리수직길이(오른쪽)	귀구슬-뒤통수돌출수평길이(왼쪽)	입너비
머리마루-눈초리수직길이(왼쪽)	눈살-귀구슬수평길이	아래턱사이너비
머리마루-귀구슬점수직길이(오른쪽)	머리두께	귀구슬사이머리위길이
머리마루-귀구슬점수직길이(왼쪽)	눈초리-뒤통수돌출수평길이(오른쪽)	귀구슬사이-코뿌리(호)길이
얼굴수직길이	눈초리-뒤통수돌출수평길이(왼쪽)	귀구슬사이-코밑(호)길이
코뿌리-턱끝수직길이*	코뿌리-뒤통수돌출수평길이	귀구슬사이-턱끝(호)길이
코뿌리-코끝수직길이	코끝-뒤통수돌출수평길이	귀구슬사이-턱끝밑(호)길이*
코밑-턱끝수직길이	입중심-뒤통수돌출수평길이	
눈살점눈확아래점사이길이*	턱끝-뒤통수돌출수평길이	
눈살-머리마루-뒤통수길이		

* 추가 항목 6개

3) 손 치수분석 항목

[표 70] 3차원 손 치수 측정 항목(39개)

손직선길이	엄지손가락끝마디둘레
엄지손가락길이	집게손가락끝마디둘레*
집게손가락길이	가운뎃손가락끝마디둘레*
가운뎃손가락길이	약손가락끝마디둘레*
약손가락길이	새끼손가락끝마디둘레*
새끼손가락길이	집게손가락중간마디둘레*
손목가쪽점-엄지손가락손끝길이	가운뎃손가락중간마디둘레*
손목중심점-엄지손가락첫마디길이*	약손가락중간마디둘레*
손목중심점-집게손가락첫마디길이*	새끼손가락중간마디둘레*
손바닥직선길이	엄지손가락첫마디둘레
손목중심점-약손가락첫마디길이*	집게손가락첫마디둘레*
손목중심점-새끼손가락첫마디길이*	가운뎃손가락첫마디둘레*
엄지손가락첫마디-집게손가락첫마디직선길이*	약손가락첫마디둘레*
집게손가락끝마디너비	새끼손가락첫마디둘레*
가운뎃손가락끝마디너비	(편)손둘레
약손가락끝마디너비	손두께*
새끼손가락끝마디너비	손두께(2/3 지점)*
집게손가락중간마디너비	
가운뎃손가락중간마디너비	
약손가락중간마디너비	
새끼손가락중간마디너비	
(편)손너비*	

* 추가 항목 20개

4) 발 치수분석 항목

[표 71] 3차원 발 치수 측정 항목(44개)

발직선길이	엄지발가락높이	발목너비
발꿈치-엄지발가락길이	새끼발가락높이	발등수직둘레
발꿈치-새끼발가락길이	첫째발허리뼈높이	발목수직둘레
발꿈치-발안쪽점길이	발등높이	발꿈치-발등둘레
발꿈치-발가쪽점길이	발목높이	발꿈치-발목둘레
발꿈치-발배뼈점길이*	발꿈치점높이	가쪽복사수평둘레*
발중심점상측길이	발꿈치위점높이	안쪽복사수평둘레
발중심점하측길이	가쪽복사높이	가쪽복사아래수평둘레*
볼둘레	안쪽복사높이	안쪽복사아래수평둘레*
볼거리	가쪽복사아래높이	발꿈치-발등길이
발너비	안쪽복사아래높이	발꿈치-발목길이
외측볼너비	발배뼈높이(Arch 높이)	발목두께
내측볼너비		엄지발가락측각도
발꿈치너비		새끼발가락측각도
발배뼈깊이*		발볼각도
		발중심선각도
		볼편평률

* 추가 항목 5개

3.5.4 측정항목의 정의 및 측정방법의 검토

1) 측정기준점 정의 검토

(a) 허리옆점

- 정의 : a. 열째갈비뼈점과 엉덩뼈능선점사이 거리의 $\frac{1}{2}$ 위치(2010년 6차 보고서)
b. 피측정자의 앞에서 보아 몸통의 오른쪽 옆 윤곽선에서 가장 들어간 곳, 또는 열째갈비뼈점과 엉덩뼈능선점 사이 거리의 $\frac{1}{2}$ 위치 (5차보고서, 인체측정 표준용어집)
- 측정방법 : 기존의 인체측정 표준용어집에서는 허리옆점을 인체의 윤곽선과 골격을 기준으로 하는 두가지 방법 중 택일하여 측정
- 문제점 : 인체의 윤곽선에 의한 방법은 피측정자의 비만의 정도에 따라서 그 위치가 다를 수 있음
- 해결방안 : 골격을 기준으로 하는 ISO 8559-1 의 측정방법에 따르는 것을 제안

(b) 허리기준점

- 정의 : 피측정자의 뒤에서 보아 몸통의 오른쪽 옆 윤곽선에서 가장 들어간 곳(2010년 6차 보고서)
- 문제점 : 허리에 대한 측정기준 오류(피측정자의 뒤에서 보아 → 앞에서보아로 정정되어야 함. 인체측정표준용어집 참조)로 인해 혼란이 올 수 있으므로 허리기준점 및 허리기준선높이항목은 삭제 제안

[표 72] 허리옆점 정의 수정

명칭		허리옆점	허리기준점
정의	변경 전	1. 열째갈비뼈점과 엉덩뼈능선점사이 거리의 $\frac{1}{2}$ 위치(2010년 6차 보고서) 2. 피측정자의 앞에서 보아 몸통의 오른쪽 옆 윤곽선에서 가장 들어간 곳, 또는 열째갈비뼈점과 엉덩뼈능선점 사이 거리의 $\frac{1}{2}$ 위치 (5차보고서, 인체측정 표준용어집)	1.피측정자의 뒤에서 보아 몸통의 오른쪽 옆 윤곽선에서 가장 들어간 곳(2010년 6차 보고서)
	변경 후	신체의 측면에서 열째갈비뼈의 가장 아래와 엉덩뼈능선의 가장 위쪽으로 만져지는 부위 사이의 중간 수준(ISO 8559-1)	삭제

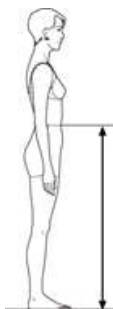
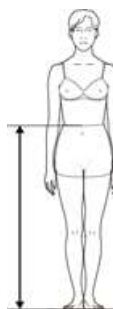
2) 직접측정항목의 정의 및 측정방법의 검토

① 측정값의 변화가 없는 정의 및 측정방법 수정

(a) 허리높이

- 측정방법 : 기준점 표시자가 허리옆점을 기준으로 기준점보조자를 사용하여 피측정자 허리의 앞, 뒤, 옆에 기준점 표시. 높이측정자는 허리앞점의 높이를 측정
- 문제점 : 인체에 표시된 허리옆점을 기준으로 허리앞, 뒤점을 표시했다 하더라도 피측정자가 이동을 하면(기준점표시 후 높이 측정 스테이션으로 이동) 서 있는 자세가 동일하지 않음. 자세를 바로 잡는다 하더라도, 가슴을 내미는 정도와 허리를 세우는 정도에 따라서 허리의 앞, 뒤에 표시된 기준점의 높이는 달라질 수 있음.
- 해결방안 : 자세변화에 의한 오차가 적은 허리옆점을 기준으로 높이를 측정.

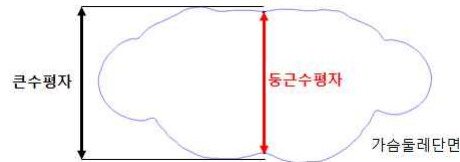
[표 73] 허리높이 정의 수정

	변경 전	변경 후
정의	바닥면에서 <u>허리앞점</u> 까지의 수직 거리	바닥면에서 <u>허리점</u> 까지의 수직 거리
측정 방법	측정자는 한 손으로 수직자를 잡아 피측정자의 앞쪽에 놓은 다음 가로자의 끝이 피측정자의 허리앞점으로 표시된 점에 닿게 한 후 바닥면에서 이 점까지의 수직거리를 잰다.	측정자는 한 손으로 수직자를 잡아 피측정자의 옆쪽에 놓은 다음 가로자의 끝이 피측정자의 허리옆점으로 표시된 점에 닿게 한 후 바닥면에서 이 점까지의 수직거리를 잰다.
		

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정	수정	변화없음
변경내용	[표 73] 참조 정의 : 바닥면에서 허리앞점까지의 수직 거리(기존) →바닥면에서 허리점까지의 수직 거리(수정)			

(b) 가슴두께

- 문제점 : 가슴두께는 복장뼈가운데점 수준에서 가슴의 앞뒤 수평 거리(인체 측정표준용어집, 2003, 기술표준원)’으로 정의되어 있으며, 이를 큰수평자로 측정하게 되어 있음. 큰수평자로 측정하게 될 경우 정중면상에서 측정하지 못하고 복장뼈가운데점 수준의 최대 두께를 측정하게 됨.



- KSKISO 7250-1에 따르면 복장뼈가운데점 수준에서 정중면상에서 젖은 몸통의 두께로 정의되어 있는 반면 큰수평자를 사용하게 되어 기존의 사이즈코리아 가슴두께 측정방법과 동일
- 그러나 ISO 8559에 따르면 복장뼈가운데점 수준의 정중면상에서 젖은 몸통의 두께로 정의되어 있으며 커브자를 가진 큰수평자 혹은 등근수평자를 사용하도록 되어 있어, 가슴두께의 측정정의대로 복장뼈가운데점수준의 정중면상 몸통의 수평두께로 정의와 측정방법, 측정도구가 일치
- 해결방안 : 3차원 인체측정에서 측정점을 자동인식하기위해서는 해부학적 기준점인 복장뼈가운데점 보다는 형태인식 가능한 겨드랑점으로 변경하여 측정이 이루어지도록 함. 가슴두께의 정의를 겨드랑점 수준에서 앞뒤 최대두께로 변경하고, 겨드랑점 수준에서 정중면상에서 젖은 몸통의 두께(가슴두께(정중면))는 3차원측정에서 추가

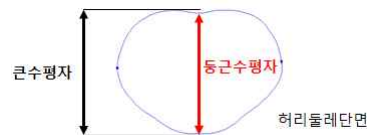
[표 74] 가슴두께 정의 수정

		기존사이즈코리아	KSKISO 7250-1	ISO 8559
정의	변경전	복장뼈가운데점 수준에서 가슴의 앞뒤 수평 거리	복장뼈가운데점 수준에서 정중면상에서 젖은 몸통의 두께	복장뼈가운데점 수준의 정중면상에서 젖은 몸통의 두께
	변경후	겨드랑점 수준에서 앞뒤 최대두께		
측정방법		측정자는 큰 수평자의 두 개가 로자를 피측정자의 앞 뒤 복장뼈가운데점 수준에 대어 수평이 되도록 하여 눈금을 읽는다.	피측정자는 양팔을 자연스럽게 아래로 내리고 두발을 모아 곧은 자세로 선다	피측정자는 두발을 모으고 곧은 자세로 선다. 양팔은 자연스럽게 아래로 내린다.
측정도구		큰수평자	큰수평자	커브자를 가진 큰수평자 혹은 등근수평자
문제점		겨드랑점 수준의 최대두께를 측정(복장뼈수준과 가슴둘레수준의 차이를 없애기 위하여 겨드랑점으로 통일)	복장뼈가운데점 수준의 최대 두께를 측정	복장뼈가운데점의 정중면상 몸통두께를 측정

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정	수정없음	변화없음
변경내용	[표 74] 참조 정의 : 복장빼가운데점 수준에서 가슴의 앞뒤 수평 거리(기존) →허드랑점 수준에서 앞뒤 최대두께(수정)			

(c) 허리두께

- 문제점 : 허리두께는 허리뒤점과 허리앞점 사이의 앞뒤수평거리(인체측정표 준용어집, 2003, 기술표준원)’으로 정의되어 있으며, 이를 큰수평자로 측정하게 되어 있음. 허리뒤점이 위치하는 척추는 주위보다 들어가 있어 큰수평자로 측정하게 될 경우 허리둘레 수준의 최대 두께를 측정하게 됨.



- KSKISO 7250-1, ISO 8559에는 허리두께를 측정하고 있지 않음
- 허리두께의 측정 정의에 따라 측정하려면 등근수평자 또는 커브자를 가진 큰수평자를 사용해야 함.

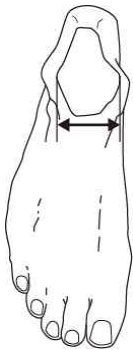
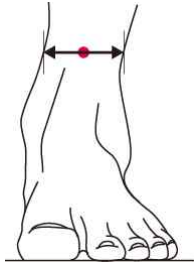
- 해결방안 : 허리두께의 정의를 허리둘레 수준에서 앞뒤 최대두께로 변경하고, 허리둘레 수준에서 정중면상에서 쎄 몸통의 두께(허리두께(정중면))은 3차원측정에서 추가

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정	수정없음	변화없음
변경내용	정의 : 허리뒤점과 허리앞점 사이의 앞뒤수평거리(기존) →허리둘레 수준에서 앞뒤 최대두께(수정)			

(d) 발목너비

- 문제점 : 발목너비는 발목의 좌우측 수평거리로 정의. 발목점은 발목의 앞 중앙점으로 정의되어 있으나, 발목에 대한 설명이 모호함.
 - 2015 한국인 인체측정조사 대비 프로토콜 고도화 방안 연구 (2014.12.06.) 에 의해 제안된 항목으로 2015년 7차 한국인인체 측정조사사업에서 처음 측정됨.
 - 2015년도 프로토콜에서 제시한 발목너비에 대한 설명은 종아리최소위치에서의 너비를 측정하고있는 것으로 이해됨.
- 해결방안 : 직접측정시 ‘발목너비’로 측정하고자 하는 위치 및 항목은 종아리아래너비이므로 명칭을 ‘종아리아래너비’로 수정함.

[표 75] 발목너비 명칭 수정

	변경 전	변경 후
명칭	발목너비	종아리아래너비
정의	발목의 좌우측 수평거리	종아리아래점 높이의 좌우측 수평거리
측정 방법	등근수평자의 가로자 사이를 벌린 후 고정 가로자를 발목안쪽점에 닿도록 하여 발목 바깥쪽까지의 수평거리를 측정한다.	큰수평자의 가로자 사이를 벌린 후 종아리아래점 높이수준에서 좌우측의 수평거리를 측정한다.
		

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정	수정	수정	변화없음
변경내용	[표 75] 참조 명칭 : 발목너비(기준)→종아리아래너비(수정) 정의 : 발목의 좌우측 수평거리(기준)→종아리아래점 높이의 좌우측 수평거리(수정)			

(e) 목옆허리둘레선길이

- 측정방법: 목옆점에서 젖꼭지점을 지나 허리둘레수준선까지의 수직길이를 측정
- 문제점 : 허리앞점과 허리옆점사이의 허리둘레선상의 빈 허공에서 눈으로 추정하도록 되어 있음
- 해결방안 : 허리옆점을 기준으로 측정고무밴드를 사용하여 수평을 유지하도록 하여 허리수준을 명확하게 표시

[표 76] 목옆허리둘레선길이 측정방법 명확화

목옆허리둘레선길이		
정의	목옆점에서 젖꼭지점을 지나 허리둘레수준선까지의 수직길이	좌동
측정 방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 목옆점에서부터 젖꼭지점을 지나 허리둘레선까지의 길이를 잰다. 자연스러운 숨쉬기의 최고점일 때 눈금을 읽는다.	피측정자는 허리둘레수준에 수평하게 측정고무밴드를 착용한다. 측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 목옆점에서부터 젖꼭지점을 지나 허리둘레선까지의 길이를 잰다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.
		좌동

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정없음	보완	변화없음
변경내용	[표 76] 참조			

② 측정값의 변화가 발생하는 정의 및 측정방법의 수정

(a) 목둘레

- 문제점 : 목둘레는 목뒤점과 방패연골아래점을 지나는 둘레(인체측정표준용어집, 2003, 기술표준원)’으로 정의. 목둘레를 목의 축과 상관없이 비스듬하게 측정하게 되어 측정정의의 오류 발생.
- 해결방안 : KSKISO 7250-1, ISO 8559에 따르면 목둘레는 방패연골아래점을 지나는 둘레로 정의되어 있으며, 목의 기울어진 축 방향에 대해 수직으로 측정하는 것으로 되어 있음. 따라서 목둘레의 측정정의 및 측정방법을 KSKISO 7250-1에 따라 수정

[표 77] 목둘레 정의 수정

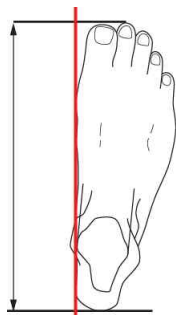
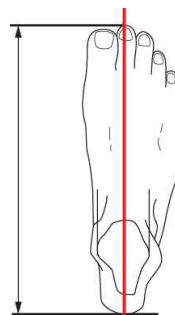
	변경 전	변경 후
정의	목뒤점과 방패연골아래점을 지나는 둘레	방패연골아래점을 지나는 둘레
측정 방법	측정자는 피측정자의 뒤쪽에 서서, 목뒤점과 방패연골 밑을 지나는 둘레치수를 잰다.	방패연골아래점을 지나는 둘레로 목의 기울어진 축 방향에 대해 수직으로 측정한다.

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정	수정	변화
변경내용	[표 77] 참조 정의 : 목뒤점과 방패연골아래점을 지나는 둘레(기존)→방패연골아래점을 지나는 둘레(수정)			

(b) 발직선길이

- 문제점 : 기존 발직선길이를 발안쪽면이 측정판의 세로선과 평행이 되도록 놓고 직선길이를 측정하고 있어 측정방법의 오류 발생.
- 해결방안 : ISO 8559-1, KS A ISO 7250-1에서 정의하고 있는 발직선길이는 발의 세로방향측과 평행하도록 놓인 직선의 최대길이를 측정하도록 측정정의 수정

[표 78] 발직선길이 정의 수정

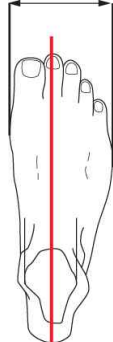
		변경 전	변경 후
발직선길이	정의	발꿈치점에서 발끝점까지의 직선길이 (5차 사이즈코리아, 인체측정 표준용어집)	발뒤꿈치점에서 발끝점까지 발의 세로 방향측과 평행한 직선의 최대 길이(ISO 8559-1, KS A ISO 7250-1, 제6차이후 사이즈코리아)
	측정방법	발을 10cm정도 벌려 발안쪽이 측정판의 세로선과 평행되게 놓고 양발에 몸무게를 고르게 싣고 측정대 위에 바로 선다. 측정자는 피측정자의 오른쪽 발 옆에 앉아 큰수평자의 가로자 사이를 벌린 후 고정 가로자를 발꿈치점에 대고 이동 가로자를 조절하여 발끝점에 닿도록 하여 최대직선거리를 측정한다. 이 때 가로자는 측정판의 세로선에 직각이 되게 한다. 	피측정자는 두 발을 어깨너비만큼 벌리고 체중을 양 발에 균등하게 지지하며 곧은 자세로 선다. 발뒤꿈치점에서 발끝점까지 발의 세로 방향측과 평행한 직선의 최대 길이를 측정한다. 

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정	수정	변화
변경내용	[표 78] 참조 정의 : 발꿈치점에서 발끝점까지의 직선길이(기존) →발뒤꿈치점에서 발끝점까지 발의 세로 방향 측과 평행한 직선의 최대 길이(수정)			

(c) 발너비

- 문제점 : 기존 발너비를 발안쪽면이 측정판의 세로선과 평행이 되도록 놓고 너비를 측정하고 있어 측정방법의 오류 발생.
- 해결방안 : ISO 8559-1, KS A ISO 7250-1에서 정의하고 있는 발너비는 발의 세로방향축과 직각이 되도록 놓인 너비를 측정하도록 측정정의 수정

[표 79] 발너비 정의 수정

		변경 전	변경 후
발너비	정의	발가쪽점에서 발안쪽점까지의 수평길이(5차 사이즈코리아, 인체측정 표준용어집)	발의 양 볼을 지나는 최대 너비 (ISO 8559-1, KS A ISO 7250-1, 제6차이후 사이즈코리아)
		측정자는 피측정자의 오른쪽 발 앞에 앉아 큰수평자의 가로자 사이를 벌린 후 고정 가로자를 발가쪽점에 대고 이동 가로자를 조절하여 발안쪽점에 닿도록 하여 수평거리를 측정한다. 이 때 가로자는 측정판의 세로선에 평행이 되게 한다.	피측정자는 두 발을 어깨너비만큼 벌리고 체중을 양 발에 균등하게 지지하며 곧은 자세로 선다. 발의 세로 방향 축과 직각이 되도록 측정한다.
	측정 방법		

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정	수정	변화
변경내용	[표 79] 참조 정의 : 발가쪽점에서 발안쪽점까지의 수평길이(기존) →발의 양 볼을 지나는 최대 너비(수정)			

3) 직접측정 정의 및 측정방법의 문제점 대체안으로 3차원측정 추가

(a) 장딴지둘레

- 문제점 : 장딴지둘레측정점은 ‘장딴지의 최대둘레 수준으로 장딴지 부위에서 가장 뒤쪽으로 돌출한 곳(인체측정표준용어집, 2003, 기술표준원)’으로 정의. 그러나 근육의 발달정도에 따라 장딴지의 최대둘레측정점이 반드시 가장 뒤쪽으로 돌출된 곳이 아닐 수 있음.
- 해결방안 : 직접측정에서 장딴지의 최대둘레 수준으로 장딴지 부위에서 가장 뒤쪽으로 돌출한 곳을 기준으로 이전년도의 데이터가 측정됨에 따라서, 데이터의 연속성을 위해 직접측정은 그대로 유지하되 3차원측정에서는 장딴지최대둘레 항목을 추가하여 장딴지둘레측정 근접부위에서의 최대 수평둘레를 측정하도록 제안함.

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정없음	수정없음	변화없음
변경내용	장딴지최대둘레: 장딴지부위의 최대수평둘레, 3차원측정			

(b) 벽면몸통두께

- 정의 : 선 자세에서 벽에 기대인체의 최대 두께
- 측정방법 : 측정자는 피측정자의 옆에 서서 피측정자의 엉덩이와 등을 벽면에 밀착시킨 후 수직자를 벽면에 고정시키고 가로자를 이용하여 가슴 또는 배 부위의 가장 돌출된 부분의 수평거리를 측정한다
- 문제점 : 인체의 최대 두께를 가슴 혹은 배를 기준으로 측정하는 벽면몸통두께와 엉덩이돌출점-배돌출점두께(엉덩이를 벽에 가볍게 닿게 한 다음 수직자를 이용하여 벽면으로부터 배돌출점까지의 두께를 측정)가 동일한 측정부위를 반복해서 측정하게 되는 경우가 다수 발생.
- 해결방안 : 가슴에서의 두께(벽면가슴두께 신설)와, 배에서의 두께(엉덩이돌출점-배돌출점두께)를 각각 나누어 측정한 후 둘 중 결과값이 큰 항목을 벽면몸통두께의 측정방법으로 해결.

－ 엉덩이돌출점-배돌출점두께의 항목명을 벽면배돌출두께로 변경 제안

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정없음	수정	변화없음
변경내용	벽면가슴두께(신설)와 벽면배돌출두께(기존 엉덩이돌출점-배돌출점두께)중 결과값이 큰 항목을 벽면몸통두께로 설정			

(c) 엉덩이돌출점-배돌출점두께

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정	수정없음	수정없음	변화없음
변경내용	명칭 : 엉덩이돌출점-배돌출점두께(기존)→벽면배돌출두께(수정)			

(d) 벽면가슴두께(신규)

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	신규 (벽면가슴두께)	신규	신규	신규
변경내용	벽면가슴두께: 선자세에서 벽에 기댄 가슴의 최대 두께			

[표 80] 벽면몸통두께 측정방법 명확화

명칭	변경 전		엉덩이돌출점-배돌출점두께	벽면몸통두께
	변경 후	벽면가슴두께(신규)	벽면배돌출두께	벽면몸통두께
정의		선자세에서 벽에 기댄 가슴의 최대 두께	배돌출점과 엉덩이돌출점 사이의 수평거리	선 자세에서 벽에 기댄 인체의 최대 두께
측정 방법	변경 전		엉덩이를 벽에 가볍게 닿게 한 다음 수직자를 이용하여 벽면으로부터 배돌출점까지의 두께를 측정	피측정자의 엉덩이와 등을 벽면에 밀착시킨 후 수직자를 벽면에 고정시키고 가로자를 이용하여 가슴 또는 배 부위의 가장 돌출된 부분의 수평거리를 측정
	변경 후	피측정자의 등을 벽면에 밀착시킨 후 수직자를 벽면에 고정시키고 가로자를 이용하여 가슴 부위의 가장 돌출된 부분의 수평거리를 측정 * 단 고령자 및 일부 체형에서는 등이 굽어 벽면에 닿지 않을 수 있어 문제가 될 수 있음		벽면가슴두께와 벽면배돌출두께 중 결과값이 큰 항목을 벽면몸통두께로 설정
그림				

(e) 목뒤오금길이

- 정의 : 목뒤점에서 오금점까지의 길이
- 측정방법 : 측정자는 피측정자의 뒤에 서서, 목뒤점에서 허리뒤점까지 켜 후 이어서 엉덩이돌출점 수준까지 체표를 따라 내려와 엉덩이돌출점 수준에서 오금점까지는 수선으로 내려 길이를 잰다.
- 문제점 : 정중선상에서 목뒤에서 허리뒤점을 체표를 따라 측정한 후 양 엉덩이사이로 줄자가 지나서(엉덩이돌출점수준의 정중선상 위치에서 줄자가 엉덩이 고랑 부위에 끼일 수 있으며, 그 정도는 피측정자마다 다름) 양쪽 다리 가운데 고랑에서 오금점 수준까지 수직(엉덩이돌출점 수준에서 오금점 수준까지의 수직을 맞추기 어려움)으로 내려 길이 측정하는 것은 오류가 발생할 가능성이 높음
- 해결방안 : 3차원측정으로 대체하는 것이 바람직함

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정없음	수정없음	변화없음
변경내용	직접측정 제외, 3차원 측정			



목뒤오금길이



총길이

(f) 총길이

- 정의 : 목뒤점에서 바닥까지의 길이
- 측정방법: 측정자는 피측정자의 뒤에 서서 줄자로 목뒤점에서부터 체표면을 따라 허리뒤점까지 켜 후, 엉덩이돌출점 수준까지 체표를 따라 내려오고 이어서 바닥까지는 줄자를 수선으로 내려 길이를 잰다.
- 문제점 : 정중선상에서 목뒤에서 허리뒤점을 체표를 따라 측정한 후 양 엉덩이사이로 줄자가 지나서(엉덩이돌출점수준은 엉덩이 정중선 고랑 부위에 줄자가 끼일 수 있으며, 그 정도는 피측정자마다 다름)

양쪽 다리 가운데 고랑에서 바닥까지 수직(엉덩이돌출점 수준에서 바닥까지의 수직을 맞추기 어려움)으로 내려 길이를 측정하는 것은 오류가 발생할 가능성이 높음

- 해결방안 : 3차원측정으로 대체하는 것이 바람직함

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	수정없음	수정없음	수정없음	변화없음
변경내용	직접측정 제외, 3차원 측정			

4) 기타

(a) 어깨가쪽점 관련 항목을 어깨점으로 변경 및 삭제

- 문제점 : ISO 8559-1, KS ISO 7250-1에 따르면 어깨가쪽점은 측정항목에 사용되지 않고, 어깨점을 사용하여 KS ISO 7250-1에서는 어깨가쪽높이, 앞은어깨높이, 위팔수직길이, 어깨너비, 벽면어깨수평길이를 측정하고 있으며, ISO 8559-1에서는 겨드랑둘레, 위팔둘레, 어깨길이, 어깨사이길이, 목뒤어깨사이길이, 겨드랑뒤벽사이길이, 겨드랑앞벽사이길이, 굽힌위팔길이, 목뒤손목안쪽길이, 팔길이 항목에서 어깨점을 사용하고 있음.
- 해결방안 : 기존 어깨점을 사용한 어깨높이, 어깨사이길이 항목이 있으므로, 어깨가쪽점을 사용한 어깨가쪽높이, 어깨가쪽사이길이는 삭제. 겨드랑둘레, 위팔길이, 팔길이, 오른쪽어깨경사각, 왼쪽어깨경사각 항목은 어깨가쪽점 대신 어깨점을 기준점으로 변경. 단, 3차원 측정에서는 어깨점과 어깨가쪽점 모두에 대해서 겨드랑둘레, 위팔길이, 팔길이, 어깨경사각 측정.

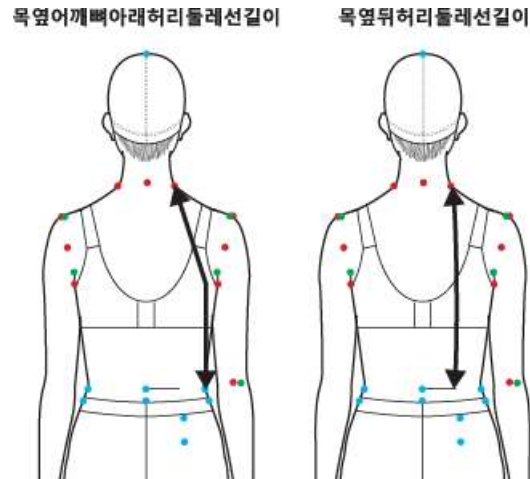
[표 81] 어깨점 관련 정의 수정

항목명		변경 전	변경 후
겨드랑둘레	정의	어깨가쪽점, 겨드랑점을 지나는 둘레	어깨점, 겨드랑점을 지나는 둘레
	측정 방법	측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서, 줄자로 어깨가쪽점과 겨드랑점을 지나는 둘레를 잰다. 줄자가 겨드랑이에 닿도록 줄자를 약간 당겨 잰다.	측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서, 줄자로 어깨점과 겨드랑점을 지나는 둘레를 잰다. 줄자가 겨드랑이에 닿도록 줄자를 약간 당겨 잰다.
위팔길이	정의	어깨가쪽점에서 노뼈위점까지의 길이	어깨점에서 노뼈위점까지의 길이
	측정 방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 어깨가쪽점에서 노뼈위점까지의 체표길이를 잰다.	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 어깨점에서 노뼈위점까지의 체표길이를 잰다.
팔길이	정의	어깨가쪽점에서 노뼈위점을 지나 손목안쪽점까지의 길이	어깨점에서 노뼈위점을 지나 손목안쪽점까지의 길이
	측정 방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 어깨가쪽점에서 노뼈위점까지 잰 후, 손을 바꿔 손목안쪽점까지의 길이를 측정한다.	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 어깨점에서 노뼈위점까지 잰 후, 손을 바꿔 손목안쪽점까지의 길이를 측정한다.
오른쪽어깨경사각 /왼쪽어깨경사각	정의	오른쪽(왼쪽) 목옆점을 지나는 수평선과 오른쪽(왼쪽)어깨가쪽점을 연결한 직선이 이루는 각도(제6차 사이즈코리아인체 측정)	어깨와 목옆점을 잇는 어깨선을 따라 각도계를 올려 놓고 측정한 어깨의 경사각도(ISO 8559-1)
	측정 방법	고니오메터의 한쪽 끝을 피측정자의 목옆점과 일치시키고 다른 한쪽을 피측정자의 어깨가쪽점에 일치되도록 위치하고 그 때 고니오메터가 이루는 각도를 측정한다.	피측정자는 양팔을 자연스럽게 아래로 내리고 곧은 자세로 선다. 피측정자의 어깨선을 따라 각도계를 올려 놓고 각도를 측정한다.

	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
겨드랑둘레	수정없음	기준점 수정	기준점 수정	변화
위팔길이	수정없음	기준점 수정	기준점 수정	변화
팔길이	수정없음	기준점 수정	기준점 수정	변화
오른쪽어깨경사각 /왼쪽어깨경사각	수정없음	기준점 수정	기준점 수정	변화
변경내용	[표 81] 참조 정의 및 측정방법 : 어깨가쪽점(기존)→어깨점(수정)			

(b) 목옆어깨뼈아래허리둘레선길이-> 목옆뒤허리둘레선길스로 변경

- 문제점 : 목옆어깨뼈아래허리둘레선길이는 의류설계 항목이나, 어깨뼈아래점의 위치가 개인차이가 커서 표준화된 측정방법으로 측정하기 어려우며 사용빈도도 낮음.
- 이와 유사한 목옆뒤허리둘레선길이가 의류항목에 사용빈도가 높음



- 해결방안 : 따라서 목옆뒤허리둘레선길스로 대체함. 3차원측정에서도 목옆뒤허리둘레선길이를 측정함.

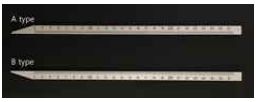
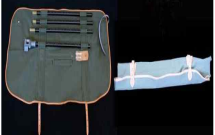
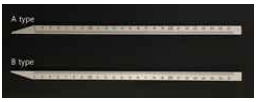
	명칭	정의	측정방법	측정값의 변화
직접측정시 수정여부	신규대체	신규대체	신규대체	변화
변경내용	목옆어깨뼈아래허리둘레선길이 직접측정 제외 목옆뒤허리둘레선길이 신규항목으로 대체.			

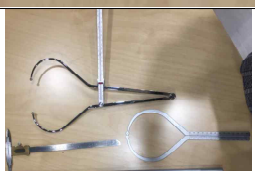
IV. 측정장비, 측정복

4.1. 직접측정 측정장비의 점검

- 사이즈코리아센터 현재 보유장비에 대한 신뢰성 검토

[표 82] 마틴식 인체측정기

장비명	상세정보	검토 수량	정상 수량	비고
Martin BodyMeasurement Instrument -Siberheger (스위스산) 	Recurved Measuring Branches for Anthropometer 102 	3	3	
	SlidingCaliper (Martintype) GPMModel104 	13	13	나사분실 6 (사용가능)
	SmallSpreading Caliper (roundedends) GPMModel106 	13	11	나사분실 1, 파손(부러짐) 2
	branch holder 	13	11	직선자 삽입불가 및 나사분실 2
	PVCBaseplate GPMModel1013 	13	4	수평안맞음 4, 파손 4, 분실 1
	straight branches 	13	2	슬라이딩불가 및 휘어짐 11
		13	12	나사분실 1 (마틴tube와 연결불가)
	four interconnecting metal tubes 	13	7	휘어짐 4, 연결부속 파손 1, 0점 위치 검정고무 분실 1
Anthropometer with Canvas Bag 101 	straight branches 	12	3	휨 8, set안맞음 1
	four interconnecting metal tubes 	12	2	휨 5, 파손 1, 나사분실 3(사용가), 나사분실1(사용불가)

장비명	상세정보		검토 수량	정상 수량	비고
 - Model No. YK0335 -	4 pipes		2	1	힘 1
	Baseplate		2	1	분실 1
	straight branches		2	1	힘 1
	SmallSpreading Caliper, SlidingCaliper, Recurved Measuring Branches		2	2	

[표 83] 살높이 측정대와 기준점 이동자

장비명	상세정보		검토 수량	정상 수량	비고	
살높이 측정대와 기준점 이동자	측정대		16	8	연결부속 없음 8 (바퀴없음 2포함) 	
	기준점 이동	연결부속		4	4	
		표시도구		9	9	
	살높이 측정	연결부속		4	3	고정나사 분실 1
		표시도구		5	5	

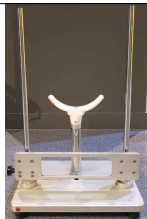
[표 84] 신장계 및 체중계

장비명	상세정보	검토 수량	정상 수량	비고
신장계		1	1	
체중계		1	0	calibration 필요 (Inbody 사용시 불필요)
	CAS HE-G2 	10	0	전체 calibration (Inbody 사용시 불필요)
체성분 분석기	Inbody 230 	4	3	전체 calibration 필요
프린터	인바디 출력용 ML-1916K 	1	1	

[표 85] 원추형 막대와 각도계

장비명	상세정보	검토 수량	정상 수량	비고
원추형 막대 (막대원손안둘레 측정)	1호 70-50mm(42cm) 	1	1	
	2호 50-40mm(31cm)	6	6	
	3호 40-30mm(31cm)	6	6	
	4호 30-10mm(47cm)	12	12	
각도계	최소표시 눈금 2° 	3	0	최소표시 눈금 1° 필요

[표 86] 기타 측정 보조 도구

장비명	상세정보		검토 수량	정상 수량	비고
측정 테이블	상판(70cm×70cm)		5	5	
	다리(59.5cm 높이)		4	4	
	다리(66cm 높이)		3	3	
	고정대(X형)		9	9	
	등받침대(소)		0	0	분실
	등받침대(대)		8	1	파손 1
턱 받침대			9	6	턱 받침 분실1 받침나사 분실2
발 받침대			6	4	핸들 파손 1 높낮이조절 불가 1
측정자 디딤대	40cm×40cm×20cm		17	17	
발 측정판	50cm×50cm×30cm		1	1	
	50cm×50cm×35cm		9	9	
	60cm×50cm×40cm		1	1	
측정판	지름 50cm		18	18	
	지름 65cm		8	8	

4.2. 3차원 측정장비의 점검 및 선정

4.2.1. 3차원 측정장비에 관한 국제 기준 검토

- 3차원 인체 측정과 관련된 국제 기준: ISO 20685-1(2018), ISO 20685-2(2015)
 - ✓ ISO 20685-1 : 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases — Part 1: Evaluation protocol for body dimensions extracted from 3-D body scans
 - ✓ ISO 20685-2 : Ergonomics — 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases — Part 2: Evaluation protocol of surface shape and repeatability of relative landmark positions
- ISO 20685-1과 ISO 20685-2는 국제 표준 인체 형상 데이터베이스를 위한 3차원 인체 측정 방법론에 관한 기준을 제시하고 있으며, 이를 토대로 국제 기준에 부합하는 3차원 측정장비의 필수 요구사항 및 선택적 요구사항을 점검함.
- ISO 20685-1에서 제시한 3차원 인체 스캔 데이터의 허용오차는 다음과 같음.

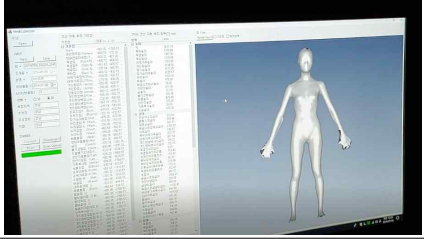
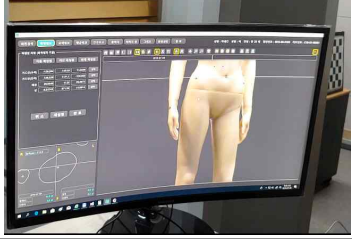
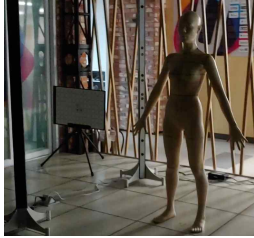
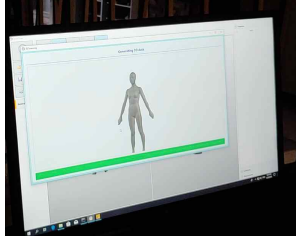
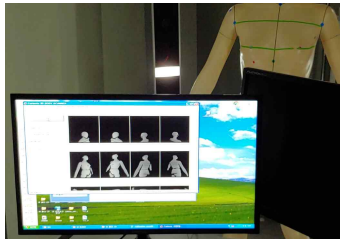
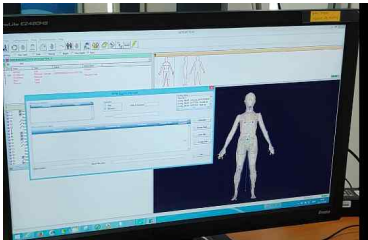
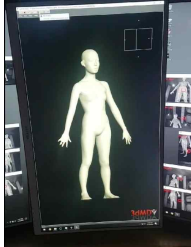
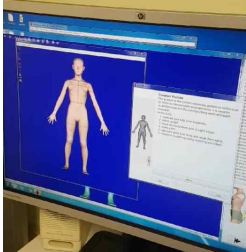
[표 87] 3차원 인체 측정 시 부위별 최대 허용오차 (ISO 20685-1)

Measurement Type	Maximum difference
Segment lengths(e.g., buttock–popliteal length)	5 mm
Body heights(e.g., shoulder height)	4 mm
Large circumferences(e.g., chest circumferences)	9 mm
Small circumferences(e.g., neck circumferences)	4 mm
Body breadths(e.g., biacromial breadth)	4 mm
Body depths(e.g., chest depth)	5 mm
Head dimensions without hair	1 mm
Head dimensions with hair	2 mm
Hand dimensions	1 mm
Foot dimensions	2 mm

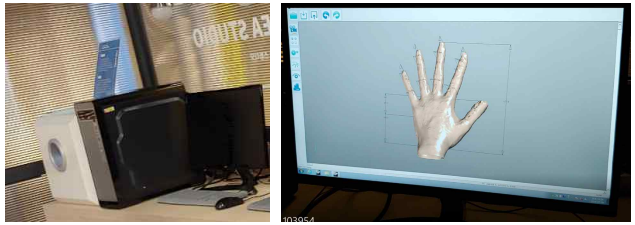
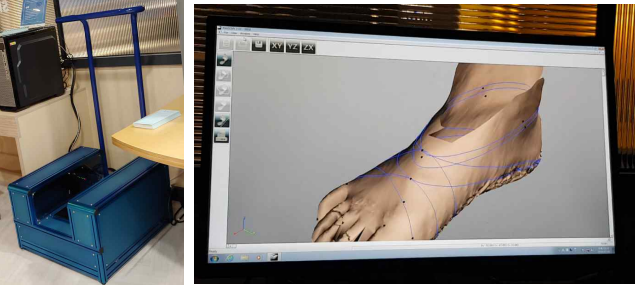
4.2.2. 국내·외 상용화된 3차원 측정장비 조사

- 우리나라에서는 정부주도하에 1979년부터 5년~7년마다 7차례에 걸쳐 한국인 인체치수 조사를 실시하여 산업계가 필요로 하는 인체 치수 정보를 지원해 옴.
- 2003~2004년에 걸쳐 실시된 제 5차 한국인 인체치수 조사사업부터 직접측정뿐만 아니라 동측정, 3차원 형상 측정 등 광범위한 측정 자료가 데이터베이스로 구축됨.
- 현재 국내·외에서 상용화된 3차원 인체측정장비는 다음과 같으며, 이를 대상으로 국제기준에 부합하는 신뢰성 있는 한국인 인체치수 자료 확보에 적합한 3차원 측정장비의 신뢰성을 점검함.
 - ✓ 전신스캐너 : 6종(국내 2종, 일본 1종, 프랑스 1종, 미국 1종, 독일 1종)
 - ✓ 머리스캐너 : 2종(국내 1종, 미국 1종)
 - ✓ 손스캐너 : 1종(국내 1종)
 - ✓ 발스캐너 : 1종(국내 1종)

[표 88] 3차원 인체측정장비 분석 대상: 3차원 전신스캐너

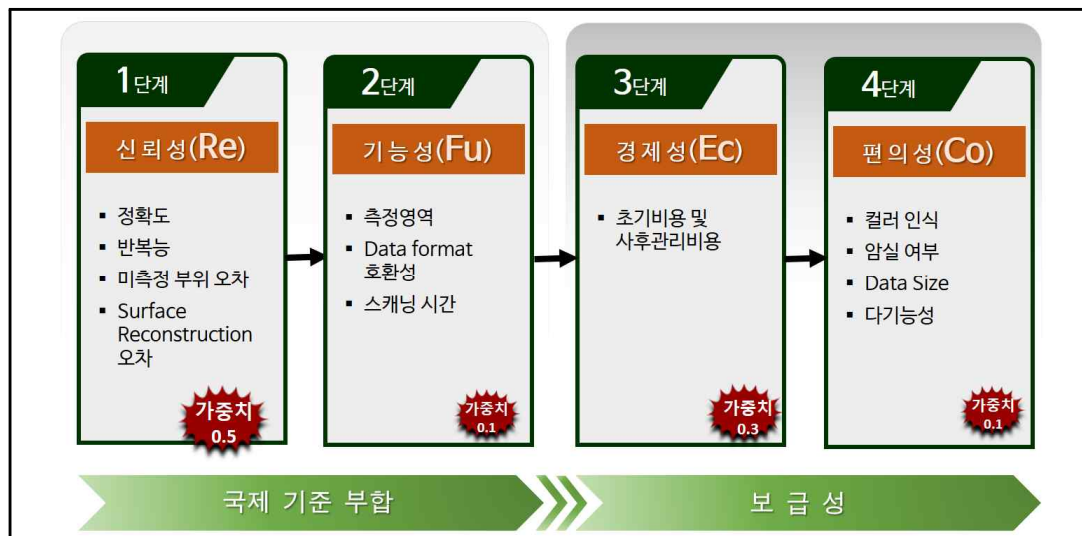
분류	제조국	스캔 테스트	
A사	한국		
B사	한국		
C-1사	일본		
C-2사			
D사	프랑스		
E사	미국		
F사	독일		

[표 89] 3차원 인체측정장비 분석 대상: 3차원 머리, 손, 발스캐너

분류		제조국	스캔 테스트
G사	머리스캐너	한국	
H사		미국	
I사	손스캐너	한국	
J사	발스캐너	한국	

4.2.3. 3차원측정 장비 선정 기준안 마련

- ISO 20685-1 및 ISO 20685-2의 국제 기준 부합 여부 및 보급성의 관점에서 선정 기준안 마련.
- 분석대상 3차원 측정장비를 데이터의 수준별로 7등급으로 나눠서 평가함(7점=매우 우수, 6점=다소 우수, 5점=우수, 4점=보통, 3점=나쁨, 2점=다소 나쁨, 1점=매우 나쁨).
- **국제 기준 부합 여부** : 신뢰성(Re) 및 기능성(Fu)의 측면에서 국제 기준에 적합한지 평가.
- **보급성** : 경제성(Ec) 및 편의성(Co)의 측면에서 보급성 여부 평가.
- 필수 요구사항 및 선택적 요구사항에 따라 가중치를 부여함. 신뢰성에 가장 높은 가중치 0.5점을 부여하고, 그다음으로 경제성에 0.3의 가중치, 나머지는 0.1의 가중치를 반영하여 총합계를 계산함.



[그림 7] 3차원 인체측정장비 선정 기준안의 개요

- 신뢰성(Re), 기능성(Fu), 경제성(Ec) 및 편의성(Co)은 다음과 같은 수식으로 계산함.

$$\text{신뢰성 (Re) 평가지수} = \frac{\sum(\text{정확도} + \text{반복능} + \text{미측정 부위 오차} + \text{Surface Reconstruction 오차})}{\text{신뢰성 최대점수 (28점)}}$$

$$\text{기능성 (Fu) 평가지수} = \frac{\sum(\text{측정영역} + \text{Data Format 호환성} + \text{스캐닝 시간})}{\text{기능성 최대점수 (21점)}}$$

$$\text{경제성 (Ec) 평가지수} = \frac{\sum(\text{초기비용} + \text{사후관리비용})}{\text{경제성 최대점수 (7점)}}$$

$$\text{편의성 (Co) 평가지수} = \frac{\sum(\text{컬러인식여부} + \text{암실여부} + \text{Data Size} + \text{다기능성})}{\text{편의성 최대점수 (28점)}}$$

$$\text{총계} = (\text{신뢰성 (Re) 평가지수} \times \text{가중치 (0.5)} + \text{기능성 (Fu) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)} + \text{경제성 (Ec) 평가지수} \times \text{가중치 (0.3)} + \text{편의성 (Co) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)}) \times 100$$

[표 90] 3차원 인체측정장비 선정 기준안

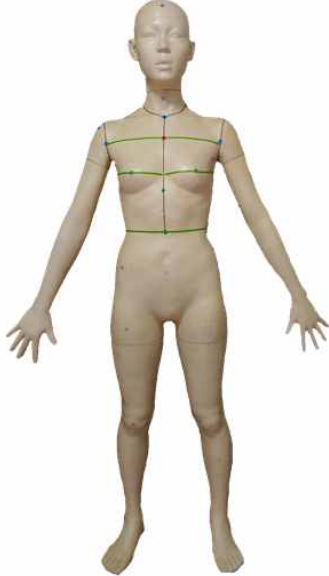
단계 구분		설 명	
국제기준부합	1단계	신뢰성(Re)	
	가중치: 0.5	정확도	표준마네킹을 대상으로 ISO 20685-1 기준에 맞춰 실험 진행
		반복능	표준마네킹을 대상으로 5회 스캔 후 분석
		미측정 부위 오차	정밀 스캔데이터를 기본으로 각 스캐너의 측정데이터와 비교하여 미측정 부위 오차 검증
		Surface Reconstruction 오차	정밀 스캔데이터를 기본으로 각 스캐너의 측정데이터와 비교하여 데이터 처리 과정에서의 Surface Reconstruction 오차 분석
	2단계	기능성(Fu)	
	가중치: 0.1	측정 영역 (Scanning volume)	ISO 20685-1 기준: 높이 2100mm (Z axis), 너비 1200mm (Y axis), 깊이 1000mm (X axis)
		Data format 호환성	ISO 20685-1 기준: 데이터는 시스템 본래의 raw format으로 저장되어야 함. 일반적인 데이터 저장 형태: .ply, .vrml, .obj, .stl 등의 확장자
		스캐닝 시간	ISO 20685-1 기준: 움직임에 의한 오차를 최소화하기 위해 스캐닝 프로세스는 20초 이상이 걸려서는 안 됨
보급성	3단계	경제성(Ec)	
	가중치: 0.3	초기비용 & 사후관리비용	구매 및 대여 비용
			이동, 수리 및 정기 캘리브레이션 등 사후 관리 비용
	4단계	편의성(Co)	
	가중치: 0.1	컬러(Color) 인식 여부	피부 컬러 및 랜드마크 인식 등
		암실 여부	암실의 경우 유아동 피측정자의 스캔에 어려움이 있음
		Data Size	스캔 데이터 한 개의 크기
		다기능성	자체 측정 소프트웨어 보유 다양한 기능 보유 여부

4.2.4. 3차원측정 장비의 신뢰성 검증

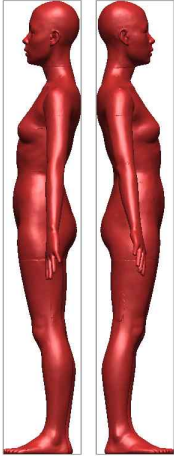
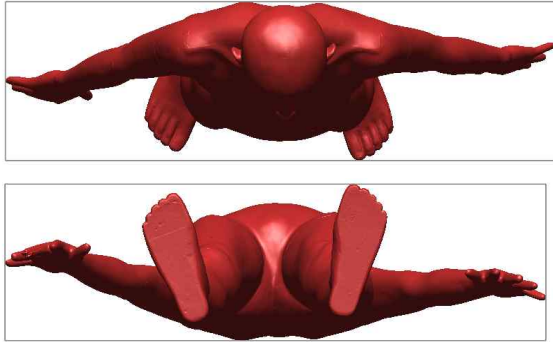
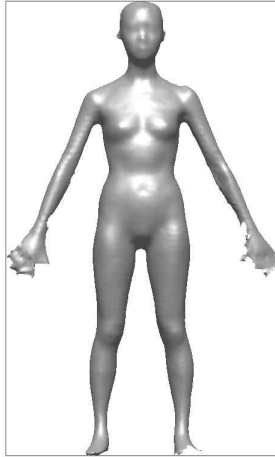
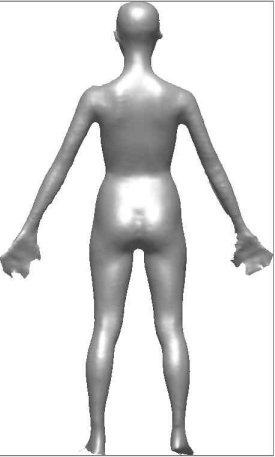
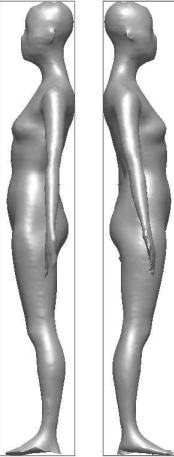
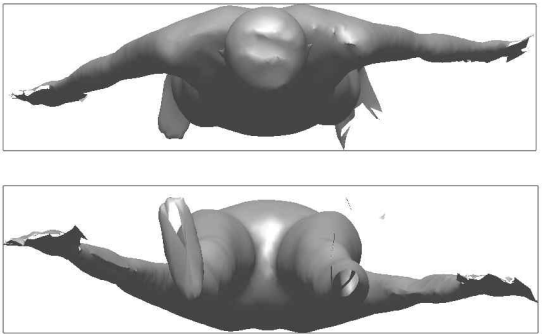
1) 정확도

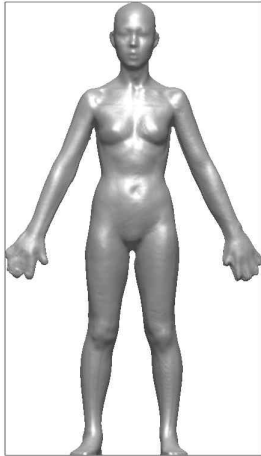
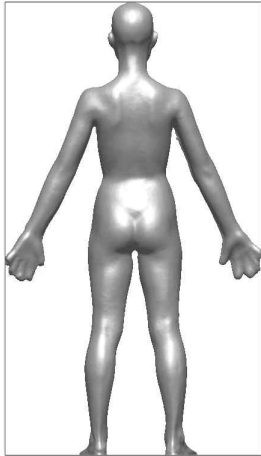
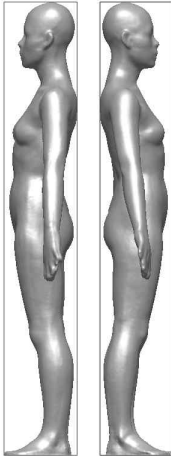
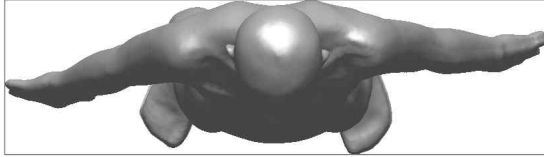
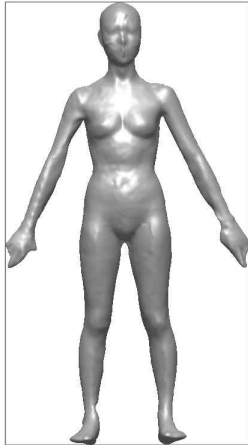
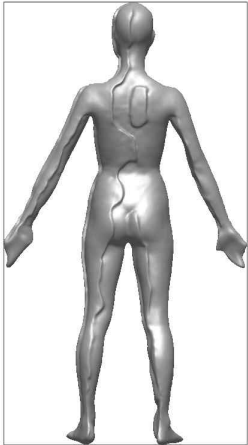
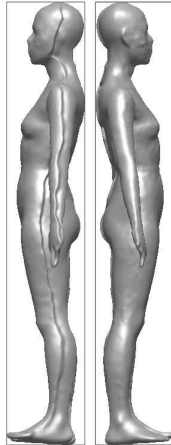
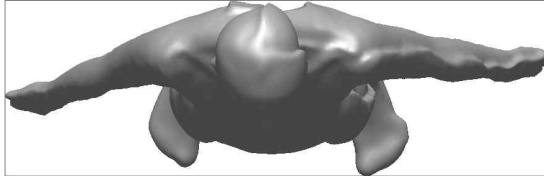
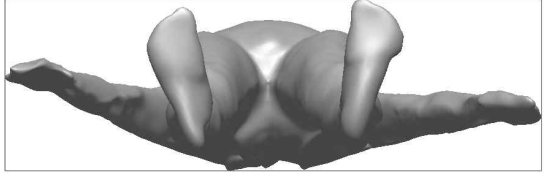
- 실험 대상: 인체를 대상으로 할 때 발생할 수 있는 호흡과 미동, 피부 탄력 등에 의한 오차를 줄이기 위해 표준 마네킹을 대상으로 분석을 시행함.
- 정확도(Accuracy): 정확도는 측정치가 참값에 얼마나 가까운가를 의미하는 것으로 참값과 관측값 사이의 편차를 나타냄. 표준 마네킹을 재배치 없이 5번 반복 측정하여 얻은 평균과 표준참값과의 오차를 계산하여 치수의 정확도를 분석함.

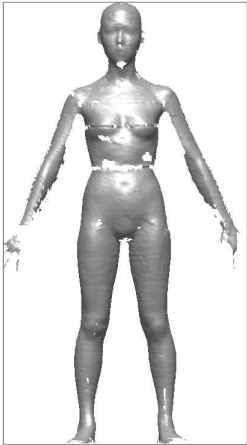
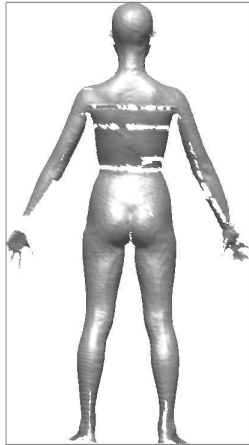
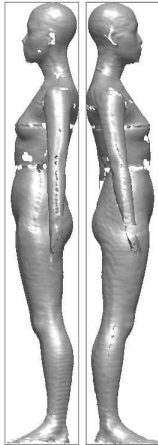
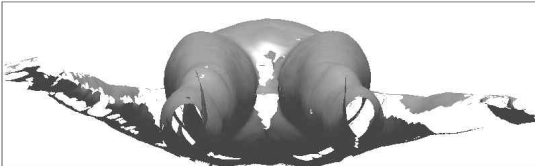
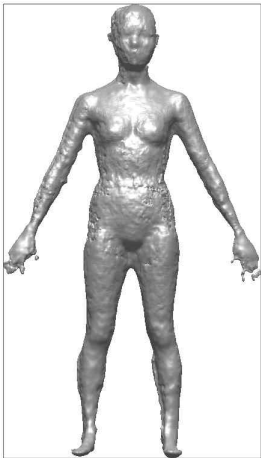
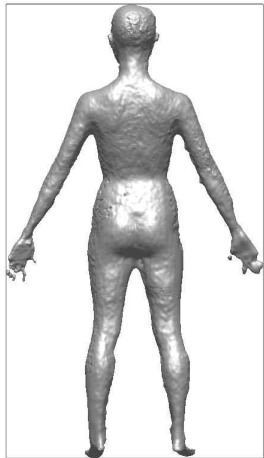
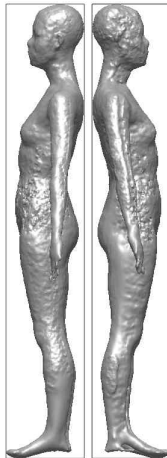
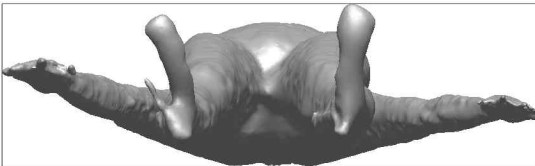
[표 91] 3차원 측정장비 검증을 위한 실험대상

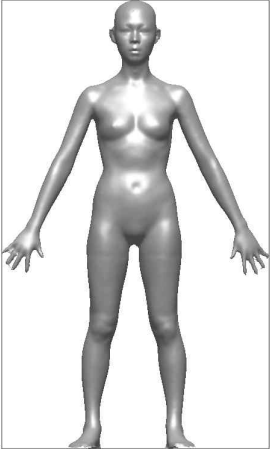
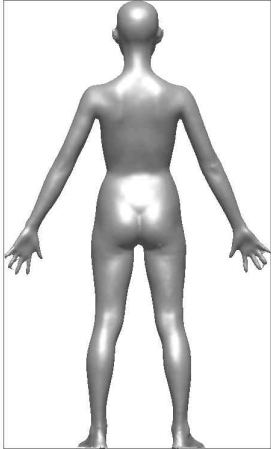
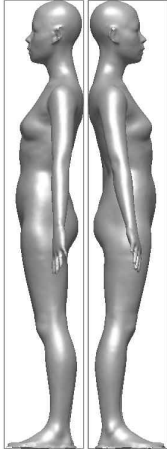
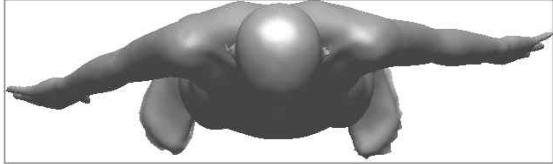
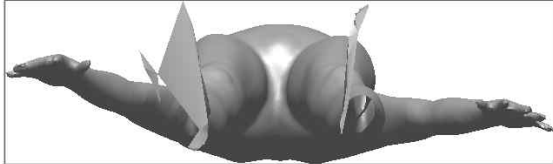
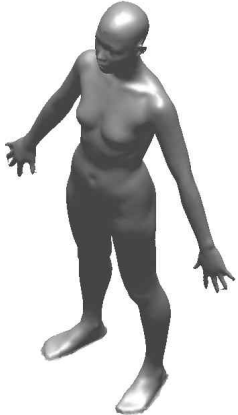
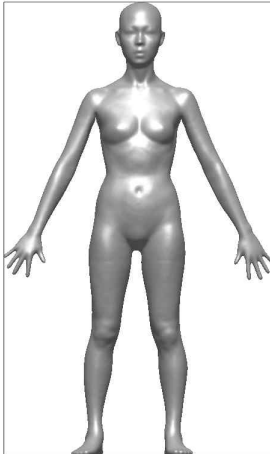
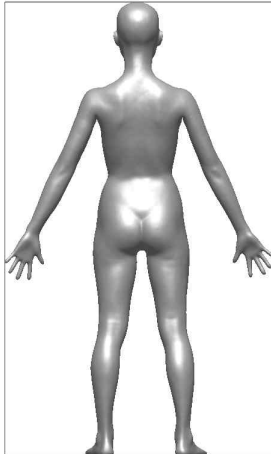
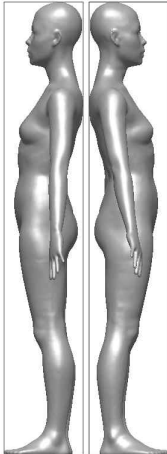
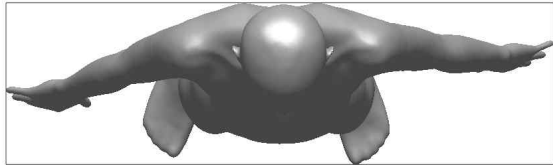
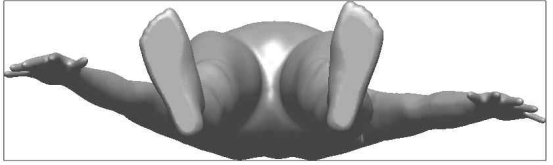
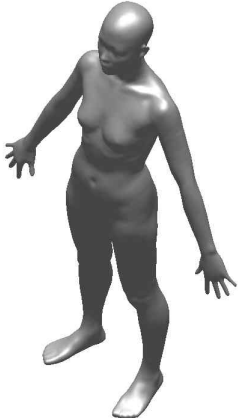
	표준마네킹	정밀스캔 데이터
사진		
설명	• 특징: 18~24세 한국인 여자 표준체형 • 살색 무광락카 : 레이저에 의한 빛의 반사를 막고 피부색과 같은 효과 • 실제 인체의 호흡과 미동, 피부 탄력 등에 의한 오차를 줄이기 위한 목적	• 스캔 기종: ZEISS T-TRACK LV • 데이터 사이즈: 66.2MB • No. of Vertices: 839852 • No. of Faces: 1679315  ZEISS T-TRACK LV

[표 92] View에 따른 스캔 데이터 형상 이미지: 전신스캐너

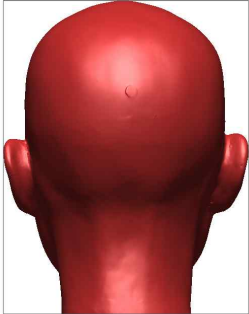
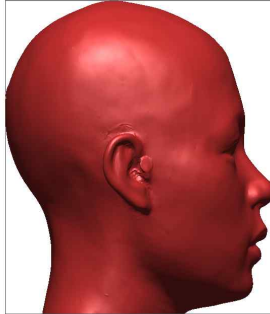
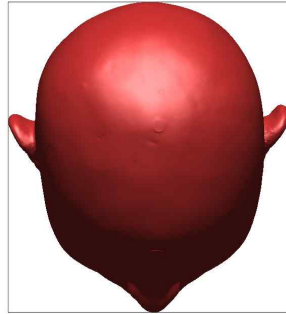
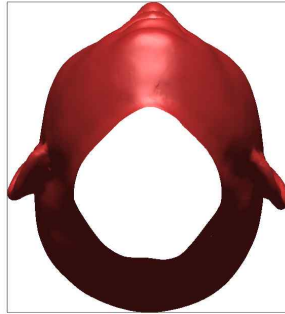
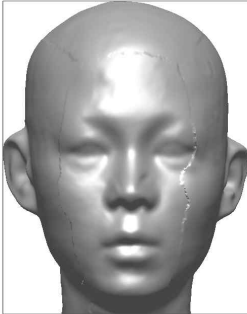
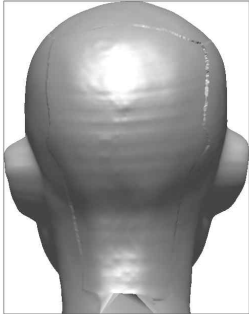
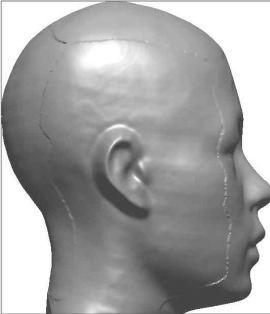
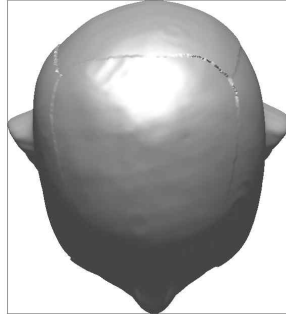
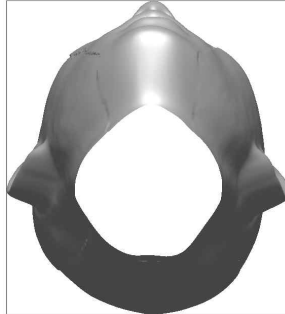
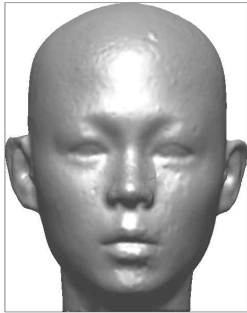
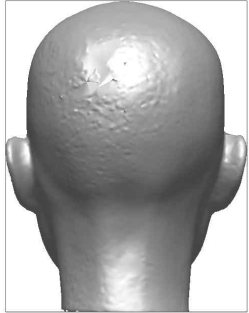
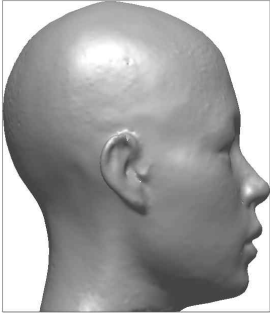
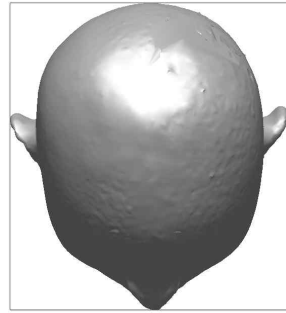
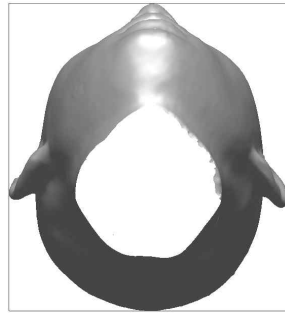
분류	정면	뒤면	측면	위/아래	45도
정밀스캐너					
A사					

분류	정면	뒤면	측면	위/아래	45도
B사				 	
C-1사				 	

분류	정면	뒤면	측면	위/아래	45도
C-2사				 	
D사				 	

분류	정면	뒤면	측면	위/아래	45도
E사				 	
F사				 	

[표 93] View에 따른 스캔 데이터 형상 이미지: 머리스캐너

분류	정면	뒤면	측면	위	아래
정밀스캐너					
G사					
H사					

[표 94] 정확도 분석 결과(인체측정항목): 전신스캐너

(단위: mm, 개)

구분 항목		표준 마네킹	A사		B사		C-1사		C-2사		D사		E사		F사	
			Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error
Body heights (ISO 20685-1 최대허용오차: 4mm)	키	1623.9	1612.48	-11.42	1624.14	0.24	1627.68	3.78	1619.34	-4.56	1620.40	-3.50	1620.76	-3.14	1626.16	2.26
	목뒤높이	1379.1	1379.38	0.28	1379.5	0.4	1379.34	0.24	1379.56	0.46	1379.48	0.38	1379.1	0.00	1379.18	0.08
	목옆높이	1352.9	1352.66	-0.24	1354.82	1.92	1353.38	0.48	1351.42	-1.48	1350.30	-2.60	1352.9	0.00	1352.96	0.06
	목앞높이	1315.1	1314.54	-0.56	1315.1	0	1315.68	0.58	1315.06	-0.04	1315.10	0.00	1315.1	0.00	1316.48	1.38
	어깨가쪽높이	1310.1	1293.92	-16.18	1309.04	-1.06	1311.24	1.14	1305.6	-4.5	1302.30	-7.80	1309.86	-0.24	1311.94	1.84
	겨드랑높이	1198.5	1182.66	-15.84	1184.46	-14.04	1194.24	-4.26	1198.4	-0.1	1153.08	-45.42	1195.44	-3.06	1218.08	19.58
	젖가슴높이	1169.8	1169.96	0.16	1169.92	0.12	1169.14	-0.66	1169.58	-0.22	1169.04	-0.76	1169.8	0.00	1169.68	-0.12
	젖가슴아래높이	1114.5	1114.02	-0.48	1114.44	-0.06	1113.98	-0.52	1113.8	-0.7	1114.26	-0.24	1114.32	-0.18	1114.20	-0.30
	허리높이	1012.5	1012.94	0.44	1012.94	0.44	1012.58	0.08	1012.58	0.08	1012.56	0.06	1012.58	0.08	1012.42	-0.08
	배높이	905	904.20	-0.80	904.94	-0.06	904.78	-0.22	904.66	-0.34	903.94	-1.06	905	0.00	905.00	0.00
	배꼽수준허리높이	942.2	943.44	1.24	944.24	2.04	942.14	-0.06	942.96	0.76	942.20	0.00	942.32	0.12	943.40	1.20
	엉덩이높이	812.8	812.78	-0.02	812.78	-0.02	813.16	0.36	812.9	0.1	812.80	0.00	812.8	0.00	812.70	-0.10
	다리별린살높이	741.9	733.20	-8.70	740.48	-1.42	733.86	-8.04	727.44	-14.46	676.24	-65.66	741.08	-0.82	740.28	-1.62
	볼기고랑높이	719.3	719.90	0.60	718.78	-0.52	718.58	-0.72	719.22	-0.08	717.50	-1.80	719.3	0.00	719.36	0.06
	무릎높이	432.9	432.94	0.04	433.08	0.18	433.12	0.22	433.38	0.48	431.60	-1.30	432.9	0.00	432.90	0.00
	장딴지높이	298	298.00	0.00	296.96	-1.04	298.5	0.5	297.9	-0.1	297.76	-0.24	298	0.00	298.00	0.00
	가쪽복사높이	67.5	68.00	0.50	66.02	-1.48	67.38	-0.12	67.24	-0.26	67.14	-0.36	66.68	-0.82	67.50	0.00
	손끝높이	649.1	653.34	4.24	651.82	2.72	661.44	12.34	688.68	39.58	656.52	7.42	652.44	3.34	649.10	0.00

(단위: mm, 개)

구분 항목		표준 마네킹	A사		B사		C-1사		C-2사		D사		E사		F사	
			Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error
Small circumferences (ISO 20685-1 최대허용오 차: 4mm)	겨드랑둘레	356.4	358.42	2.02	392.96	36.56	366.88	10.48	355.86	-0.54	428.24	71.84	361.28	4.88	332.76	-23.64
	넙다리둘레	514.1	500.54	-13.56	529.72	15.62	518.68	4.58	520.98	6.88	551.60	37.50	512.86	-1.24	512.22	-1.88
	무릎둘레	343.5	314.72	-28.78	361.16	17.66	336.76	-6.74	347.94	4.44	336.34	-7.16	341.36	-2.14	339.82	-3.68
	장딴지둘레	328.7	296.56	-32.14	339.36	10.66	323.42	-5.28	333.16	4.46	321.84	-6.86	325.84	-2.86	326.28	-2.42
	종아리최소둘레	199.2	149.64	-49.56	204.64	5.44	192.24	-6.96	196.52	-2.68	180.14	-19.06	196.62	-2.58	198.10	-1.10
	발목최대둘레	260.6	197.52	-63.08	255.18	-5.42	256.9	-3.7	247.1	-13.5	219.28	-41.32	266.14	5.54	269.62	9.02
	편위팔둘레	282.9	247.08	-35.82	288.08	5.18	284.64	1.74	264.68	-18.22	275.92	-6.98	268.14	-14.76	268.70	-14.20
	편팔꿈치둘레	223.7	184.76	-38.94	256.3	32.6	216.98	-6.72	214.58	-9.12	225.50	1.80	219.64	-4.06	217.60	-6.10
	손목둘레	154.1	130.70	-23.40	193.18	39.08	160.24	6.14	89.54	-64.56	153.20	-0.90	151.44	-2.66	150.20	-3.90
Large circumferences (ISO 20685-1 최대허용오 차: 9mm)	가슴둘레	850.7	835.34	-15.36	838.54	-12.16	843.82	-6.88	849.38	-1.32	845.94	-4.76	845.32	-5.38	861.26	10.56
	젖가슴둘레	836	825.56	-10.44	834.62	-1.38	832.84	-3.16	833	-3	863.32	27.32	832.02	-3.98	831.66	-4.34
	젖가슴아래둘레	745.9	738.74	-7.16	752.8	6.9	746.7	0.8	742.64	-3.26	764.14	18.24	744.58	-1.32	743.04	-2.86
	허리둘레	633.5	623.10	-10.40	646.4	12.9	634.08	0.58	621.58	-11.92	649.76	16.26	630.86	-2.64	632.76	-0.74
	배둘레	799.8	791.62	-8.18	811	11.2	799.48	-0.32	796.22	-3.58	808.42	8.62	797.78	-2.02	806.98	7.18
	배꼽수준허리둘레	749.7	733.96	-15.74	759.82	10.12	749.3	-0.4	743.74	-5.96	755.18	5.48	747.4	-2.30	757.66	7.96
	엉덩이둘레	881.3	872.20	-9.10	889.98	8.68	882.54	1.24	878.04	-3.26	884.96	3.66	879.32	-1.98	887.60	6.30
	몸통세로둘레	1427.1	1409.64	-17.46	1432.96	5.86	1443.94	16.84	1436.06	8.96	1500.24	73.14	1425.5	-1.60	1425.86	-1.24

(단위: mm, 개)

구분 항목		표준 마네킹	A사		B사		C-1사		C-2사		D사		E사		F사	
			Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error
Segment lengths (ISO 20685-1 최대허용오 차: 5mm)	앞중심길이	327	327.22	0.22	326.64	-0.36	327.68	0.68	327.42	0.42	330.82	3.82	327	0.00	328.48	1.48
	배꼽수준앞중심길이	396.9	395.72	-1.18	394.4	-2.5	397.54	0.64	396.46	-0.44	400.64	3.74	396.72	-0.18	397.08	0.18
	어깨길이	119.2	135.00	15.80	118.76	-0.44	117.6	-1.6	120.12	0.92	124.80	5.60	119.6	0.40	116.72	-2.48
	목뒤어깨가쪽길이	194.1	197.44	3.34	194.16	0.06	193.36	-0.74	192.78	-1.32	192.18	-1.92	192.64	-1.46	196.26	2.16
	어깨가쪽사이길이	388.1	394.86	6.76	388.36	0.26	386.76	-1.34	385.54	-2.56	384.36	-3.74	385.26	-2.84	392.52	4.42
	거드랑앞접힘사이길이	328.4	329.32	0.92	322.6	-5.8	337.18	8.78	329.2	0.8	330.44	2.04	333.54	5.14	333.44	5.04
	거드랑뒤접힘사이길이	325.4	333.54	8.14	314.5	-10.9	331.34	5.94	330.34	4.94	329.16	3.76	329.22	3.82	326.08	0.68
	목옆젖꼭지길이	239	233.74	-5.26	243.52	4.52	240.84	1.84	236.44	-2.56	236.76	-2.24	238.84	-0.16	240.96	1.96
	목옆젖꼭지허리둘레선길이	397.7	396.46	-1.24	403.62	5.92	402.08	4.38	396.52	-1.18	394.88	-2.82	400.14	2.44	400.30	2.60
	젖꼭지허리둘레선길이	158.7	162.72	4.02	160.08	1.38	161.24	2.54	160.08	1.38	158.10	-0.60	161.3	2.60	159.32	0.62
	목뒤젖꼭지길이	326.7	311.88	-14.82	329.68	2.98	326.28	-0.42	325.08	-1.62	325.90	-0.80	321.6	-5.10	329.42	2.72
	목뒤젖꼭지허리둘레선길이	485.4	474.60	-10.80	489.74	4.34	487.5	2.1	485.14	-0.26	484.00	-1.40	482.9	-2.50	488.72	3.32
	목뒤등뼈위거드랑수준길이	182.9	200.12	17.22	197.58	14.68	188.74	5.84	183.84	0.94	230.22	47.32	186.04	3.14	163.30	-19.60
	목옆뒤허리둘레선길이	396.4	394.74	-1.66	394.14	-2.26	396.62	0.22	397.18	0.78	397.22	0.82	393.1	-3.30	396.00	-0.40
	등길이	376.9	378.02	1.12	376.24	-0.66	385.42	8.52	378.26	1.36	377.68	0.78	376.98	0.08	376.78	-0.12
	배꼽수준등길이	446.7	446.50	-0.20	443.98	-2.72	455.28	8.58	447.3	0.6	447.52	0.82	446.68	-0.02	445.38	-1.32
	엉덩이옆길이	207.3	216.06	8.76	210.32	3.02	212.4	5.1	211.92	4.62	208.80	1.50	210.58	3.28	208.88	1.58
	살앞뒤길이	685.1	690.84	5.74	693.14	8.04	704.68	19.58	700.78	15.68	761.98	76.88	689.96	4.86	681.96	-3.14
	배꼽수준살앞뒤길이	545.4	553.92	8.52	557.66	12.26	564.96	19.56	562.72	17.32	622.30	76.90	550.56	5.16	544.76	-0.64
	허리옆가쪽복사길이	954.8	954.68	-0.12	956.46	1.66	954.38	-0.42	955.44	0.64	955.06	0.26	956.54	1.74	955.74	0.94
	다리가쪽길이	1022.3	1022.68	0.38	1022.46	0.16	1021.76	-0.54	1022.6	0.3	1022.20	-0.10	1023.24	0.94	1023.24	0.94
	팔길이	561.6	549.26	-12.34	562.04	0.44	561.5	-0.1	564.12	2.52	563.80	2.20	564.04	2.44	563.48	1.88
	팔안쪽길이	484	457.76	-26.24	474.2	-9.8	480.82	-3.18	484.94	0.94	443.58	-40.42	478.62	-5.38	493.32	9.32
	목뒤손목안쪽길이	755.2	754.20	-1.00	760.12	4.92	750.32	-4.88	759.5	4.3	756.72	1.52	757.54	2.34	757.46	2.26
	위팔길이	308.1	295.76	-12.34	312.68	4.58	308.88	0.78	310.64	2.54	311.26	3.16	309.64	1.54	309.64	1.54
	아래팔길이	253.5	253.48	-0.02	249.36	-4.14	252.6	-0.9	253.48	-0.02	252.54	-0.96	254.42	0.92	253.86	0.36

(단위: mm, 개)

구분 항목		표준 마네킹	A사		B사		C-1사		C-2사		D사		E사		F사	
			Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error	Mean	Error
Body breadths (ISO 20685-1 최대허용오 차: 4mm)	목너비	122.6	111.32	-11.28	127.36	4.76	123.54	0.94	116.68	-5.92	116.56	-6.04	122.6	0.00	129.00	6.40
	어깨너비	343.4	340.94	-2.46	336.6	-6.8	337.52	-5.88	334.88	-8.52	333.00	-10.40	339.66	-3.74	349.18	5.78
	가슴너비	300.7	296.26	-4.44	285.62	-15.08	286.58	-14.12	300.08	-0.62	302.46	1.76	298.06	-2.64	308.92	8.22
	젓가슴너비	279.7	282.48	2.78	277.32	-2.38	277.02	-2.68	272.38	-7.32	300.68	20.98	278.58	-1.12	279.80	0.10
	젓가슴아래너비	267.7	266.68	-1.02	266.6	-1.1	266.36	-1.34	263.44	-4.26	277.34	9.64	266.48	-1.22	267.14	-0.56
	허리너비	229.8	230.38	0.58	230.94	1.14	229.6	-0.2	223.04	-6.76	233.54	3.74	228.16	-1.64	229.24	-0.56
	배너비	295.6	296.60	1.00	296.04	0.44	294.94	-0.66	292.7	-2.9	298.66	3.06	294.6	-1.00	298.04	2.44
	배꼽수준허리너비	276.5	275.66	-0.84	276.46	-0.04	275.54	-0.96	273.24	-3.26	277.22	0.72	275.66	-0.84	279.22	2.72
	엉덩이너비	318.4	319.44	1.04	318.98	0.58	318.88	0.48	315.5	-2.9	316.66	-1.74	318.46	0.06	321.56	3.16
	젓꼭지사이수평길이	169	169.26	0.26	170.58	1.58	171.94	2.94	171.24	2.24	170.34	1.34	168.7	-0.30	169.92	0.92
Body depths (ISO 20685-1 최대허용오 차: 5mm)	겨드랑두께	110.2	102.14	-8.06	117.76	7.56	109.24	-0.96	112.04	1.84	109.04	-1.16	110.42	0.22	110.12	-0.08
	가슴두께	206	202.12	-3.88	214.7	8.7	218.88	12.88	205.82	-0.18	206.88	0.88	206.56	0.56	195.30	-10.70
	젓가슴두께	212	203.54	-8.46	215.6	3.6	222.12	10.12	212.44	0.44	212.36	0.36	210.92	-1.08	210.76	-1.24
	젓가슴아래두께	197.5	189.78	-7.72	202.14	4.64	207.06	9.56	199.08	1.58	199.40	1.90	196.8	-0.70	198.26	0.76
	허리두께	161.5	156.32	-5.18	168	6.5	160.36	-1.14	163.1	1.6	165.14	3.64	160.8	-0.70	159.56	-1.94
	배두께	202	195.70	-6.30	208.06	6.06	200.82	-1.18	202.98	0.98	204.44	2.44	201.18	-0.82	203.86	1.86
	배꼽수준허리두께	186.7	178.18	-8.52	192.5	5.8	186.44	-0.26	186.24	-0.46	188.12	1.42	185.88	-0.82	188.56	1.86
	엉덩이두께	214.7	207.74	-6.96	219.14	4.44	222.52	7.82	213.98	-0.72	218.04	3.34	213.1	-1.60	213.82	-0.88
ISO 최대 허용오차 벗어나는 항목 개수		-	41		29		25		19		24		8		13	
최대 허용오차 2배 이상 벗어나는 항목 개수		-	20		11		8		9		16		1		7	
최대 허용오차 5배 이상 벗어나는 항목 개수		-	8		3		0		2		11		0		1	

- Mean: 5회 평균값
- Error : 각 스캐너로부터 추출한 스캔 데이터의 측정값과 표준마네킹 데이터와의 차이 값
- 음영: ISO 20685-1에서 제시한 부위별 최대 허용오차를 넘는 값

[표 95] 정확도 분석 결과(인체측정항목): 머리스캐너

(단위: mm)

구분 항목	표준 마네킹	G사		H사	
		Mean	Error	Mean	Error
코높이	11.8	11.58	-0.22	11.46	-0.34
코길이	48.6	51.42	2.82	48.36	-0.24
머리둘레	536.7	542.12	5.42	536.72	0.02
머리수직길이	224.5	225.24	0.74	222.7	-1.8
머리마루-아래턱뼈수직길이	194.3	193.68	-0.62	194.98	0.68
머리마루-오른쪽귀구슬점수직길이	125	124.74	-0.26	125.4	0.4
머리마루-왼쪽귀구슬점수직길이	125.4	124.84	-0.56	125.78	0.38
머리마루-입술 수직길이	184.1	187.26	3.16	184.88	0.78
머리마루-코밑 수직길이	159.3	161.54	2.24	159.5	0.2
머리마루-코끝 수직길이	144.9	146.06	1.16	145.16	0.26
머리마루-코뿌리 수직길이	110.7	110.16	-0.54	111.14	0.44
머리마루-눈살 수직길이	87.3	86.74	-0.56	87.68	0.38
코뿌리-턱끝 수직길이	113.8	115.08	1.28	111.56	-2.24
머리마루-오른쪽눈초리수직길이	115.6	115.98	0.38	115.94	0.34
머리마루-왼쪽눈초리수직길이	116.4	116.22	-0.18	117.18	0.78
코뿌리-코끝 수직길이	34.2	35.96	1.76	34	-0.2
코밑-턱끝 수직길이	65.2	63.68	-1.52	63.2	-2
눈살-뒤통수돌출수평길이	181.8	183.9	2.1	181.66	-0.14
오른쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이	165.8	168.16	2.36	165.76	-0.04
왼쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이	163.6	164.96	1.36	161.98	-1.62
눈살-귀구슬수평길이	75.5	74.96	-0.54	75.2	-0.3
코끝-뒤통수돌출수평길이	205	207	2	204.34	-0.66
입중심-뒤통수돌출수평길이	190	193.24	3.24	190.28	0.28
턱끝-뒤통수돌출수평길이	183.5	188.1	4.6	184.98	1.48
코뿌리-뒤통수돌출수평길이	181.3	183.24	1.94	181.14	-0.16
코뿌리-귀바퀴위뿌리수평길이	76.9	76.32	-0.58	75.74	-1.16
오른쪽 귀구슬-뒤통수돌출수평길이	106.3	108.94	2.64	106.48	0.18
왼쪽 귀구슬-뒤통수돌출수평길이	101	103.28	2.28	100.98	-0.02
눈초리-귀구슬수평길이	59.5	59.22	-0.28	59.26	-0.24
귀구슬-입술직선길이	129	130.52	1.52	127.84	-1.16
코뿌리-코끝 직선길이	41.6	43.1	1.5	41.18	-0.42
눈살-머리마루-뒤통수돌출(호)길이	274.2	275	0.8	273.8	-0.4
귀구슬사이-턱끝(호)길이	315	317.92	2.92	312.1	-2.9
귀구슬사이-코뿌리(호)길이	245.2	245.98	0.78	243.66	-1.54
귀구슬사이-코밑(호)길이	267.4	268.9	1.5	265.82	-1.58
머리너비	146.3	148.12	1.82	146.34	0.04
눈초리사이너비	96.7	97.56	0.86	98.8	2.1
눈동자사이너비	62.9	62.96	0.06	63.16	0.26
눈구석사이너비	38.2	37.98	-0.22	37.68	-0.52
귀바퀴사이너비	152.7	152.52	-0.18	151.74	-0.96
귀구슬사이너비	151.8	151.6	-0.2	148.36	-3.44
코너비	35	35.84	0.84	35.04	0.04
입너비	40.7	40.44	-0.26	39.98	-0.72
아래턱사이너비	114.7	117.86	3.16	113.3	-1.4

- Mean: 5회 평균값
- Error : 각 스캐너로부터 추출한 스캔 데이터의 측정값과 표준마네킹 데이터와의 차이 값
- 음영: 오차가 ±2를 넘는 값

- 전신스캐너를 대상으로 정확도를 분석한 결과를 요약하면 다음과 같음.
- ISO 20685-1에서 제시하고 있는 부위별 최대 허용오차를 벗어나는 항목의 개수와 벗어난 정도를 분석한 결과 정확도가 가장 높은 스캐너는 E사와 F사로 나타났다.
- 머리스캐너의 경우 G사보다는 H사 스캐너의 정확도가 더 높은 것으로 파악됨.

2) 반복능

- 반복능(Repeatability): 표준 마네킹을 재배치 없이 5번 반복 측정하여 스캔 데이터의 편차를 계산하여 반복능을 평가함. 표준편차는 측정변인의 평균치(mean)와 관계가 있으므로 상대적인 비교를 위해 표준편차를 평균으로 나누어 준 변이계수를 사용하여 데이터 분석.

[표 96] 5회 반복능 분석 결과(인체측정항목): 전신스캐너

(단위: mm)

구분 항목	A사			B사			C-1사			C-2사			D사			E사			F사		
	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV
키	1612.48	2.89	0.18	1624.14	0.98	0.06	1627.68	0.57	0.04	1619.34	2.87	0.18	1620.40	0.89	0.06	1620.76	1.86	0.11	1626.16	0.86	0.05
목뒤높이	1379.38	0.55	0.04	1379.50	0.29	0.02	1379.34	0.31	0.02	1379.56	0.33	0.02	1379.48	0.33	0.02	1379.10	0.00	0.00	1379.18	0.24	0.02
목옆높이	1352.66	0.13	0.01	1354.82	0.95	0.07	1353.38	0.30	0.02	1351.42	0.41	0.03	1350.30	0.73	0.05	1352.90	0.00	0.00	1352.96	0.36	0.03
목앞높이	1314.54	0.17	0.01	1315.10	0.71	0.05	1315.68	0.35	0.03	1315.06	0.43	0.03	1315.10	0.12	0.01	1315.10	0.00	0.00	1316.48	0.40	0.03
어깨가쪽높이	1293.92	0.45	0.04	1309.04	2.48	0.19	1311.24	0.31	0.02	1305.60	1.48	0.11	1302.30	0.41	0.03	1309.86	0.54	0.04	1311.94	0.31	0.02
겨드랑높이	1182.66	3.38	0.29	1184.46	3.58	0.30	1194.24	2.16	0.18	1198.40	10.01	0.84	1153.08	3.07	0.27	1195.44	0.86	0.07	1218.08	1.59	0.13
젖가슴높이	1169.96	0.35	0.03	1169.92	0.04	0.00	1169.14	0.36	0.03	1169.58	0.04	0.00	1169.04	0.19	0.02	1169.80	0.00	0.00	1169.68	0.39	0.03
젖가슴아래높이	1114.02	0.30	0.03	1114.44	0.36	0.03	1113.98	0.22	0.02	1113.80	0.35	0.03	1114.26	0.50	0.04	1114.32	0.30	0.03	1114.20	0.00	0.00
허리높이	1012.94	0.23	0.02	1012.94	0.23	0.02	1012.58	0.13	0.01	1012.58	0.28	0.03	1012.56	0.35	0.03	1012.58	0.48	0.05	1012.42	0.32	0.03
배높이	904.20	0.19	0.02	904.94	0.13	0.01	904.78	0.04	0.00	904.66	0.21	0.02	903.94	0.28	0.03	905.00	0.00	0.00	905.00	0.00	0.00
배꼽수준허리높이	943.44	0.15	0.02	944.24	0.22	0.02	942.14	0.19	0.02	942.96	0.22	0.02	942.20	0.41	0.04	942.32	0.28	0.03	943.40	0.00	0.00
엉덩이높이	812.78	0.56	0.07	812.78	0.43	0.05	813.16	0.13	0.02	812.90	0.28	0.03	812.80	0.00	0.00	812.80	0.00	0.00	812.70	0.22	0.03
다리벌린살높이	733.20	3.30	0.45	740.48	0.39	0.05	733.86	1.48	0.20	727.44	4.15	0.57	676.24	2.44	0.36	741.08	0.49	0.07	740.28	0.56	0.08
볼기고랑높이	719.90	0.55	0.08	718.78	0.04	0.01	718.58	0.33	0.05	719.22	0.60	0.08	717.50	0.64	0.09	719.30	0.00	0.00	719.36	0.13	0.02
무릎높이	432.94	0.32	0.07	433.08	0.32	0.07	433.12	0.19	0.04	433.38	0.33	0.08	431.60	0.21	0.05	432.90	0.00	0.00	432.90	0.00	0.00
장딴지높이	298.00	0.16	0.05	296.96	0.25	0.08	298.50	0.10	0.03	297.90	0.00	0.00	297.76	0.30	0.10	298.00	0.00	0.00	298.00	0.00	0.00
가쪽복사높이	68.00	0.31	0.45	66.02	0.40	0.60	67.38	0.11	0.16	67.24	0.13	0.20	67.14	0.05	0.08	66.68	0.04	0.07	67.50	0.00	0.00
손끝높이	653.34	6.80	1.04	651.82	8.24	1.26	661.44	13.89	2.10	688.68	23.44	3.40	656.52	8.99	1.37	652.44	0.76	0.12	649.10	0.00	0.00
겨드랑둘레	358.42	6.16	1.72	392.96	6.81	1.73	366.88	5.31	1.45	355.86	17.55	4.93	428.24	5.65	1.32	361.28	1.81	0.50	332.76	2.30	0.69
가슴둘레	835.34	8.36	1.00	838.54	7.44	0.89	843.82	2.53	0.30	849.38	7.60	0.90	845.94	7.69	0.91	845.32	0.79	0.09	861.26	2.12	0.25
젖가슴둘레	825.56	8.44	1.02	834.62	6.58	0.79	832.84	0.55	0.07	833.00	2.31	0.28	863.32	2.42	0.28	832.02	0.49	0.06	831.66	0.72	0.09

(단위: mm)

구분 항목	A사			B사			C-1사			C-2사			D사			E사			F사		
	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV
젓가슴아래둘레	738.74	7.83	1.06	752.80	6.18	0.82	746.70	0.37	0.05	742.64	2.35	0.32	764.14	2.61	0.34	744.58	0.97	0.13	743.04	0.59	0.08
허리둘레	623.10	8.79	1.41	646.40	5.20	0.80	634.08	1.23	0.19	621.58	8.79	1.41	649.76	4.08	0.63	630.86	0.30	0.05	632.76	0.13	0.02
배둘레	791.62	8.65	1.09	811.00	11.70	1.44	799.48	0.08	0.01	796.22	2.26	0.28	808.42	1.68	0.21	797.78	0.76	0.10	806.98	0.43	0.05
배꼽수준허리둘레	733.96	8.46	1.15	759.82	13.32	1.75	749.30	0.75	0.10	743.74	3.52	0.47	755.18	2.50	0.33	747.40	1.56	0.21	757.66	0.82	0.11
엉덩이둘레	872.20	9.33	1.07	889.98	10.74	1.21	882.54	0.36	0.04	878.04	2.75	0.31	884.96	1.38	0.16	879.32	0.71	0.08	887.60	0.57	0.06
넙다리둘레	500.54	6.75	1.35	529.72	1.69	0.32	518.68	0.72	0.14	520.98	2.97	0.57	551.60	3.13	0.57	512.86	0.60	0.12	512.22	0.33	0.07
무릎둘레	314.72	6.00	1.91	361.16	7.99	2.21	336.76	0.70	0.21	347.94	0.84	0.24	336.34	2.00	0.59	341.36	0.26	0.08	339.82	0.19	0.06
장딴지둘레	296.56	5.63	1.90	339.36	10.19	3.00	323.42	1.33	0.41	333.16	1.19	0.36	321.84	3.85	1.20	325.84	0.36	0.11	326.28	0.34	0.10
종아리최소둘레	149.64	6.40	4.27	204.64	11.77	5.75	192.24	1.03	0.53	196.52	1.83	0.93	180.14	8.64	4.80	196.62	0.33	0.17	198.10	0.40	0.20
발목최대둘레	197.52	8.06	4.08	255.18	13.25	5.19	256.90	0.91	0.35	247.10	5.62	2.28	219.28	44.50	20.30	266.14	2.22	0.83	269.62	1.55	0.57
편위팔둘레	247.08	2.68	1.09	288.08	7.15	2.48	284.64	7.92	2.78	264.68	11.83	4.47	275.92	3.19	1.16	268.14	2.02	0.75	268.70	1.40	0.52
편팔꿈치둘레	184.76	6.52	3.53	256.30	5.08	1.98	216.98	1.07	0.49	214.58	2.03	0.95	225.50	2.15	0.95	219.64	0.59	0.27	217.60	0.07	0.03
손목둘레	130.70	6.95	5.32	193.18	5.49	2.84	160.24	4.02	2.51	89.54	25.70	28.70	153.20	3.45	2.25	151.44	0.76	0.50	150.20	0.47	0.31
몸통세로둘레	1409.64	7.24	0.51	1432.96	3.85	0.27	1443.94	0.94	0.07	1436.06	2.88	0.20	1500.24	4.98	0.33	1425.50	0.87	0.06	1425.86	0.22	0.02
앞중심길이	327.22	0.55	0.17	326.64	1.57	0.48	327.68	0.52	0.16	327.42	0.69	0.21	330.82	0.37	0.11	327.00	0.07	0.02	328.48	0.36	0.11
배꼽수준앞중심길이	395.72	0.60	0.15	394.40	1.59	0.40	397.54	0.39	0.10	396.46	0.67	0.17	400.64	0.33	0.08	396.72	0.31	0.08	397.08	0.36	0.09
어깨길이	135.00	1.15	0.85	118.76	2.61	2.20	117.60	0.75	0.64	120.12	1.65	1.37	124.80	1.94	1.56	119.60	2.05	1.72	116.72	1.23	1.06
목뒤어깨가쪽길이	197.44	0.96	0.49	194.16	4.88	2.51	193.36	0.34	0.18	192.78	1.49	0.77	192.18	0.82	0.43	192.64	0.97	0.50	196.26	0.32	0.16
어깨가쪽사이길이	394.86	1.90	0.48	388.36	9.79	2.52	386.76	0.72	0.19	385.54	2.99	0.78	384.36	1.70	0.44	385.26	1.98	0.51	392.52	0.69	0.18
겨드랑앞접힘사이길이	329.32	3.77	1.15	322.60	7.11	2.21	337.18	2.86	0.85	329.20	2.44	0.74	330.44	1.05	0.32	333.54	0.99	0.30	333.44	0.40	0.12
겨드랑뒤접힘사이길이	333.54	2.40	0.72	314.50	2.74	0.87	331.34	7.60	2.29	330.34	1.69	0.51	329.16	1.87	0.57	329.22	2.90	0.88	326.08	1.33	0.41
목옆젓꼭지길이	233.74	1.18	0.51	243.52	1.23	0.50	240.84	0.68	0.28	236.44	1.39	0.59	236.76	0.80	0.34	238.84	0.18	0.08	240.96	0.54	0.22
목옆젓꼭지허리둘레선길이	396.46	1.46	0.37	403.62	1.23	0.31	402.08	1.95	0.49	396.52	2.06	0.52	394.88	1.70	0.43	400.14	0.97	0.24	400.30	1.66	0.41
젓꼭지허리둘레선길이	162.72	0.45	0.28	160.08	1.08	0.67	161.24	1.36	0.85	160.08	1.42	0.89	158.10	1.06	0.67	161.30	0.90	0.56	159.32	2.01	1.26

(단위: mm)

구분 항목	A사			B사			C-1사			C-2사			D사			E사			F사		
	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV
목뒤젖꼭지길이	311.88	2.22	0.71	329.68	3.63	1.10	326.28	1.01	0.31	325.08	2.72	0.84	325.90	0.97	0.30	321.60	1.21	0.38	329.42	0.61	0.19
목뒤젖꼭지허리둘레선길이	474.60	2.22	0.47	489.74	3.88	0.79	487.50	1.43	0.29	485.14	3.00	0.62	484.00	1.29	0.27	482.90	1.33	0.27	488.72	2.38	0.49
목뒤등뼈위거드랑수준길이	200.12	3.20	1.60	197.58	3.61	1.83	188.74	3.34	1.77	183.84	9.80	5.33	230.22	2.99	1.30	186.04	0.88	0.47	163.30	1.59	0.97
목옆뒤허리둘레선길이	394.74	1.15	0.29	394.14	5.90	1.50	396.62	1.11	0.28	397.18	1.99	0.50	397.22	4.33	1.09	393.10	0.96	0.24	396.00	0.58	0.15
등길이	378.02	0.76	0.20	376.24	0.50	0.13	385.42	1.71	0.44	378.26	1.11	0.29	377.68	0.47	0.12	376.98	0.08	0.02	376.78	0.19	0.05
배꼽수준등길이	446.50	0.68	0.15	443.98	0.52	0.12	455.28	1.83	0.40	447.30	1.09	0.24	447.52	0.40	0.09	446.68	0.18	0.04	445.38	0.19	0.04
엉덩이옆길이	216.06	5.28	2.44	210.32	2.13	1.01	212.40	2.95	1.39	211.92	2.26	1.07	208.80	1.74	0.83	210.58	2.33	1.11	208.88	1.95	0.93
살앞뒤길이	690.84	6.63	0.96	693.14	4.28	0.62	704.68	3.35	0.48	700.78	5.38	0.77	761.98	5.09	0.67	689.96	2.19	0.32	681.96	0.68	0.10
배꼽수준살앞뒤길이	553.92	6.59	1.19	557.66	4.56	0.82	564.96	3.55	0.63	562.72	5.03	0.89	622.30	4.84	0.78	550.56	1.96	0.36	544.76	0.68	0.12
허리옆가쪽복사길이	954.68	0.33	0.03	956.46	0.38	0.04	954.38	0.29	0.03	955.44	0.72	0.08	955.06	0.29	0.03	956.54	0.44	0.05	955.74	0.36	0.04
다리가쪽길이	1022.68	0.11	0.01	1022.46	0.53	0.05	1021.76	0.26	0.03	1022.60	0.62	0.06	1022.20	0.30	0.03	1023.24	0.46	0.04	1023.24	0.36	0.04
팔길이	549.26	4.02	0.73	562.04	7.05	1.25	561.50	1.24	0.22	564.12	1.55	0.28	563.80	2.07	0.37	564.04	1.59	0.28	563.48	0.33	0.06
팔안쪽길이	457.76	2.70	0.59	474.20	4.67	0.99	480.82	3.35	0.70	484.94	8.32	1.72	443.58	2.04	0.46	478.62	4.51	0.94	493.32	1.58	0.32
목뒤손목안쪽길이	754.20	4.61	0.61	760.12	8.09	1.06	750.32	1.92	0.26	759.50	4.23	0.56	756.72	1.94	0.26	757.54	1.44	0.19	757.46	1.48	0.20
위팔길이	295.76	2.55	0.86	312.68	2.41	0.77	308.88	0.82	0.26	310.64	1.23	0.39	311.26	1.94	0.62	309.64	1.07	0.34	309.64	0.43	0.14
아래팔길이	253.48	1.95	0.77	249.36	4.88	1.96	252.60	0.42	0.17	253.48	0.82	0.32	252.54	0.42	0.16	254.42	0.86	0.34	253.86	0.18	0.07
목너비	111.32	1.42	1.28	127.36	4.43	3.48	123.54	0.30	0.25	116.68	2.04	1.75	116.56	1.63	1.40	122.60	0.00	0.00	129.00	0.62	0.48
어깨너비	340.94	3.06	0.90	336.60	10.62	3.16	337.52	0.18	0.05	334.88	4.58	1.37	333.00	2.45	0.74	339.66	2.58	0.76	349.18	0.40	0.12
가슴너비	296.26	3.46	1.17	285.62	5.59	1.96	286.58	5.63	1.96	300.08	10.34	3.45	302.46	3.02	1.00	298.06	2.27	0.76	308.92	0.91	0.29
젖가슴너비	282.48	1.16	0.41	277.32	2.14	0.77	277.02	0.36	0.13	272.38	4.09	1.50	300.68	1.95	0.65	278.58	0.52	0.19	279.80	0.25	0.09
젖가슴아래너비	266.68	0.86	0.32	266.60	3.63	1.36	266.36	0.34	0.13	263.44	0.44	0.17	277.34	2.32	0.84	266.48	0.19	0.07	267.14	0.22	0.08
허리너비	230.38	1.08	0.47	230.94	3.84	1.66	229.60	0.26	0.12	223.04	3.39	1.52	233.54	0.83	0.35	228.16	0.22	0.10	229.24	0.05	0.02
배너비	296.60	0.94	0.32	296.04	6.56	2.22	294.94	0.29	0.10	292.70	0.66	0.22	298.66	1.83	0.61	294.60	0.35	0.12	298.04	0.15	0.05
배꼽수준허리너비	275.66	1.13	0.41	276.46	7.34	2.65	275.54	0.21	0.08	273.24	1.38	0.50	277.22	2.01	0.73	275.66	0.51	0.19	279.22	0.26	0.09

(단위: mm)

구분 항목	A사			B사			C-1사			C-2사			D사			E사			F사		
	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV
영덩이너비	319.44	1.00	0.31	318.98	6.72	2.11	318.88	0.26	0.08	315.50	1.65	0.52	316.66	2.23	0.70	318.46	0.27	0.08	321.56	0.23	0.07
젓꼭지사이수평길이	169.26	1.04	0.61	170.58	1.31	0.77	171.94	0.63	0.36	171.24	0.46	0.27	170.34	0.60	0.35	168.70	0.00	0.00	169.92	0.75	0.44
거드랑두께	102.14	0.79	0.78	117.76	1.30	1.10	109.24	1.16	1.06	112.04	3.34	2.98	109.04	1.57	1.44	110.42	0.49	0.45	110.12	0.86	0.78
가슴두께	202.12	3.16	1.57	214.70	3.66	1.71	218.88	1.26	0.58	205.82	4.64	2.26	206.88	1.82	0.88	206.56	0.30	0.15	195.30	0.93	0.48
젓가슴두께	203.54	3.02	1.49	215.60	3.22	1.49	222.12	0.81	0.36	212.44	1.05	0.49	212.36	1.42	0.67	210.92	0.13	0.06	210.76	0.17	0.08
젓가슴아래두께	189.78	3.78	1.99	202.14	3.28	1.62	207.06	0.63	0.31	199.08	0.51	0.25	199.40	0.94	0.47	196.80	0.07	0.04	198.26	0.05	0.03
허리두께	156.32	3.94	2.52	168.00	2.77	1.65	160.36	0.34	0.21	163.10	1.56	0.95	165.14	0.75	0.46	160.80	0.23	0.15	159.56	0.13	0.08
배두께	195.70	4.08	2.08	208.06	2.42	1.16	200.82	0.54	0.27	202.98	1.22	0.60	204.44	0.69	0.34	201.18	0.29	0.15	203.86	0.31	0.15
배꼽수준허리두께	178.18	3.78	2.12	192.50	2.47	1.28	186.44	0.29	0.15	186.24	0.87	0.47	188.12	0.63	0.33	185.88	0.41	0.22	188.56	0.22	0.12
영덩이두께	207.74	3.81	1.83	219.14	2.59	1.18	222.52	0.46	0.21	213.98	0.45	0.21	218.04	0.40	0.19	213.10	0.27	0.13	213.82	0.28	0.13
변이계수 2~4사이	5			13			4			5			1			0			0		
변이계수 4이상	3			2			0			4			2			0			0		

- M: 평균(mean)
- SD: 표준편차(standard deviation)
- CV: 변이계수(coefficient of variation) 표준편차를 평균으로 나누어 %로 나타냄
- 음영: 변이계수가 2를 넘는 경우

[표 97] 5회 반복능 분석 결과(스캔데이터): 전신스캐너

(단위: 개수, mm)

구분 항목	A사			B사			C-1사			C-2사			D사			E사			F사		
	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV
No. of Vertices	33,908	427.20	1.26	158,364	4,158.24	2.63	29,298	0.00	0.00	50,866	142.50	0.28	217,231	9,805.01	4.51	47,367	39.01	0.08	155,812	312.00	0.20
No. of Faces	67,541	862.45	1.28	316,570	8,261.14	2.61	58,592	0.00	0.00	98,707	393.23	0.40	434,430	19,603.39	4.51	94,700	79.36	0.08	311,621	624.52	0.20
Width of B.Box	974	0.14	0.01	934	10.91	1.17	909	2.36	0.26	898	3.06	0.34	922	8.70	0.94	964	1.89	0.20	965	0.21	0.02
Height of B.Box	1,615	2.88	0.18	1,623	0.42	0.03	1,649	3.14	0.19	1,621	0.64	0.04	1,632	0.94	0.06	1,620	1.01	0.06	1,625	0.55	0.03
Depth of B.Box	264	4.75	1.80	258	13.11	5.09	290	1.70	0.59	276	1.04	0.37	282	1.44	0.51	281	3.64	1.30	283	0.03	0.01
Area of Shell(mm ²)	1,351,070	28072.35	2.08	1,560,262	23,353.44	1.50	1,502,132	4,156.13	0.28	1,295,110	5,815.27	0.45	1,470,616	26,302.61	1.79	1,466,344	5,416.28	0.37	1,486,991	295.04	0.02
Volume of Shell(mm ³)	46,271,657	3353746.95	7.25	52,670,623	686,262.03	1.30	49,522,105	96,014.65	0.19	52,116,131	876,835.14	1.68	49,428,082	135,172.25	0.27	49,222,677	43,201.50	0.09	49,858,313	10,212.76	0.02
Data size (ply 변환 시, MB)	2.43	0.03	1.21	11.70	0.34	2.90	2.09	0.00	0.00	3.63	0.01	0.31	13.00	0.63	4.87	3.35	0.00	0.00	11.50	0.00	0.00

- M: 평균(mean)
- SD: 표준편차(standard deviation)
- CV: 변이계수(coefficient of variation) 표준편차를 평균으로 나누어 %로 나타냄
- 음영: 변이계수가 2를 넘는 경우

[표 98] 5회 반복능 분석 결과(인체측정항목): 머리스캐너

(단위: mm)

구분 항목	G사			H사		
	M	SD	CV	M	SD	CV
코높이	11.58	0.37	3.20	11.46	0.24	2.10
코길이	51.42	0.66	1.28	48.36	0.23	0.48
머리둘레	542.12	2.38	0.44	536.72	0.19	0.04
머리수직길이	225.24	0.27	0.12	222.70	0.62	0.28
머리마루-아래턱뼈수직길이	193.68	0.41	0.21	194.98	0.59	0.30
머리마루-오른쪽귀구슬점수직길이	124.74	0.30	0.24	125.40	0.80	0.64
머리마루-왼쪽귀구슬점수직길이	124.84	0.47	0.38	125.78	0.75	0.60
머리마루-입술 수직길이	187.26	0.89	0.48	184.88	0.79	0.42
머리마루-코밑 수직길이	161.54	0.81	0.50	159.50	0.67	0.42
머리마루-코끝 수직길이	146.06	1.55	1.06	145.16	0.82	0.56
머리마루-코뿌리 수직길이	110.16	0.39	0.36	111.14	0.82	0.74
머리마루-눈살 수직길이	86.74	0.54	0.62	87.68	0.76	0.87
코뿌리-턱끝 수직길이	115.08	0.23	0.20	111.56	0.23	0.21
머리마루-오른쪽눈초리수직길이	115.98	0.59	0.51	115.94	0.65	0.56
머리마루-왼쪽눈초리수직길이	116.22	0.73	0.62	117.18	0.50	0.43
코뿌리-코끝 수직길이	35.96	1.61	4.47	34.00	0.63	1.85
코밑-턱끝 수직길이	63.68	0.60	0.94	63.20	0.10	0.16
눈살-뒤통수돌출수평길이	183.90	0.69	0.37	181.66	0.09	0.05
오른쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이	168.16	1.20	0.71	165.76	0.49	0.30
왼쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이	164.96	0.86	0.52	161.98	0.56	0.34
눈살-귀구슬수평길이	74.96	0.09	0.12	75.20	0.36	0.48
코끝-뒤통수돌출수평길이	207.00	0.89	0.43	204.34	0.39	0.19
입중심-뒤통수돌출수평길이	193.24	1.28	0.66	190.28	0.45	0.24
턱끝-뒤통수돌출수평길이	188.10	1.07	0.57	184.98	0.75	0.41
코뿌리-뒤통수돌출수평길이	183.24	0.83	0.45	181.14	0.22	0.12
코뿌리-귀바퀴위뿌리수평길이	76.32	0.24	0.31	75.74	0.19	0.26
오른쪽 귀구슬-뒤통수돌출수평길이	108.94	0.73	0.67	106.48	0.36	0.33
왼쪽 귀구슬-뒤통수돌출수평길이	103.28	0.73	0.71	100.98	0.46	0.46
눈초리-귀구슬수평길이	59.22	0.72	1.21	59.26	0.55	0.93
귀구슬-입술직선길이	130.52	0.69	0.53	127.84	0.36	0.29
코뿌리-코끝 직선길이	43.10	1.39	3.21	41.18	0.60	1.46
눈살-머리마루-뒤통수돌출(호)길이	275.00	1.23	0.45	273.80	1.53	0.56
귀구슬사이-턱끝(호)길이	317.92	1.21	0.38	312.10	0.91	0.29
귀구슬사이-코뿌리(호)길이	245.98	0.70	0.29	243.66	0.67	0.28
귀구슬사이-코밑(호)길이	268.90	0.79	0.29	265.82	0.52	0.19
머리너비	148.12	1.07	0.72	146.34	0.27	0.18
눈초리사이너비	97.56	0.71	0.72	98.80	0.51	0.52
눈동자사이너비	62.96	0.30	0.47	63.16	0.13	0.21
눈구석사이너비	37.98	0.36	0.94	37.68	0.36	0.96
귀바퀴사이너비	152.52	1.09	0.72	151.74	0.76	0.50
귀구슬사이너비	151.60	0.63	0.42	148.36	0.38	0.25
코너비	35.84	0.82	2.30	35.04	0.19	0.56

(단위: mm)

구분 항목	G사			H사		
	M	SD	CV	M	SD	CV
입너비	40.44	0.44	1.09	39.98	0.54	1.34
아래턱사이너비	117.86	0.44	0.38	113.30	0.59	0.52

- M: 평균(mean)
- SD: 표준편차(standard deviation)
- CV: 변이계수(coefficient of variation) 표준편차를 평균으로 나누어 %로 나타냄
- 음영: 변이계수가 2를 넘는 경우

[표 99] 5회 반복능 분석 결과(스캔데이터): 머리스캐너

(단위: 개수, mm)

구분 항목	G사			H사		
	M	SD	CV	M	SD	CV
No. of Vertices	173271.00	7110.93	4.10	61766.60	1411.29	2.28
No. of Faces	346026.20	14301.74	4.13	123162.00	2839.15	2.31
Width of B.Box	187.48	0.64	0.34	185.68	0.57	0.31
Height of B.Box	239.37	0.47	0.20	238.35	0.77	0.32
Depth of B.Box	207.62	0.98	0.47	204.88	0.39	0.19
Area of Shell(mm ²)	129754.61	834.89	0.64	128495.50	894.09	0.70
Volume of Shell(mm ³)	3965614.24	39599.23	1.00	3831640.64	15665.78	0.41
Data size (ply 변환 시, MB)	12.88	0.56	4.37	4.46	0.10	2.31

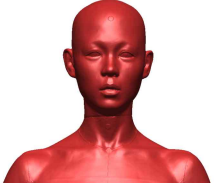
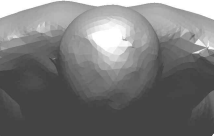
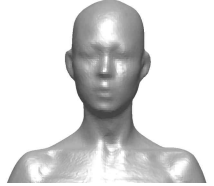
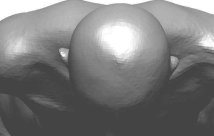
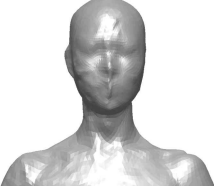
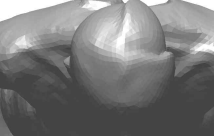
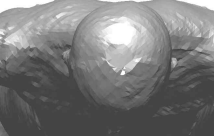
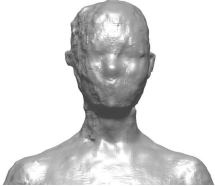
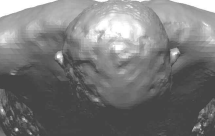
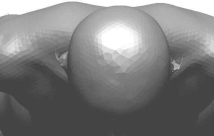
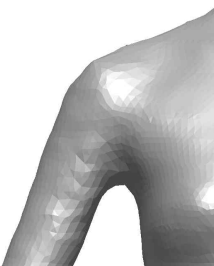
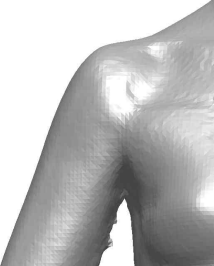
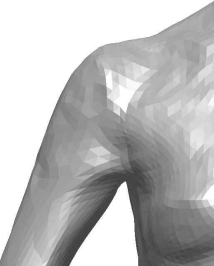
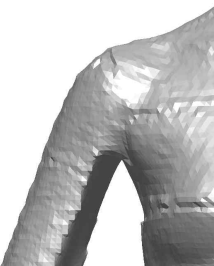
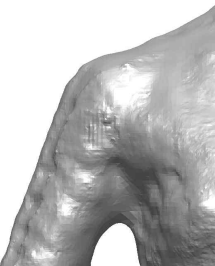
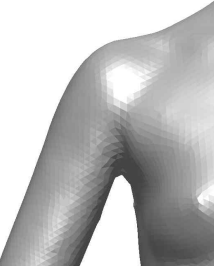
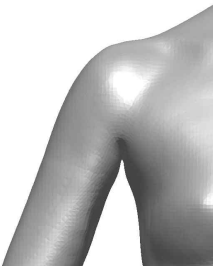
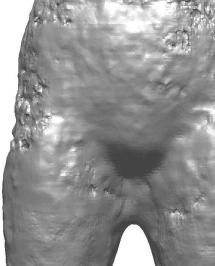
- M: 평균(mean)
- SD: 표준편차(standard deviation)
- CV: 변이계수(coefficient of variation) 표준편차를 평균으로 나누어 %로 나타냄
- 음영: 변이계수가 2를 넘는 경우

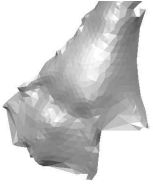
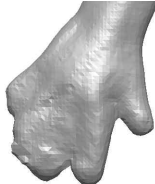
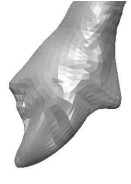
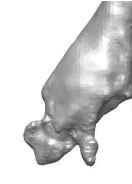
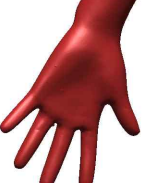
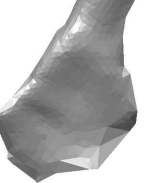
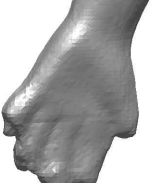
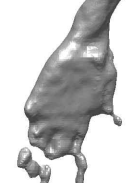
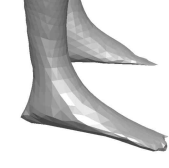
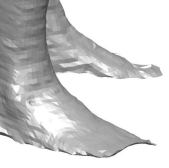
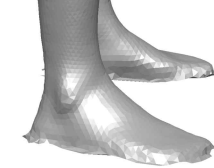
- 전신스캐너를 대상으로 반복능을 분석한 결과 E사와 F사의 스캐너가 가장 높은 반복능을 갖는 것으로 파악됨.
- 머리스캐너의 경우 G사보다는 H사 스캐너의 반복능이 더 높은 것으로 파악됨.

3) 미측정 부위 오차

- 미측정 부위 처리상태 분석: 3차원 스캐너로부터 추출된 데이터는 레이저가 닿지 않는 부위에서는 미측정 부위가 발생하게 되는데, 이러한 미측정 부위를 채워주는 과정을 에디팅이라고 함. 미측정 부위를 해결하기 위해서 시스템 내부적으로 자동처리(Fill Hole 등의 작업) 작업을 하게 되는데, 미측정 부위를 얼마나 실제 형상에 근접하게 메울 수 있는지 검증.
- 3차원 인체 스캔 시 발생하는 미측정 부위는 머리와 어깨 위부분, 겨드랑 부분, 살부분, 손, 발 부분 등임. 그중에서 인체측정항목에 가장 많은 영향을 주고 있는 부위는 겨드랑과 살 부위임.

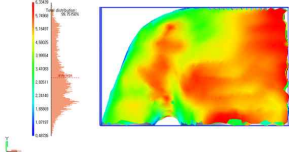
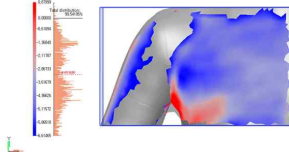
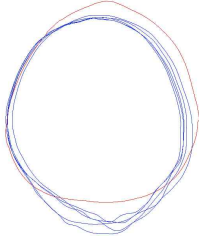
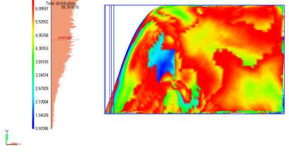
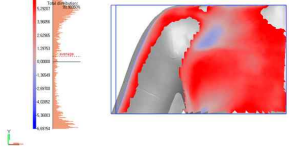
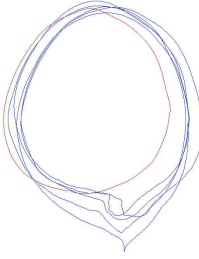
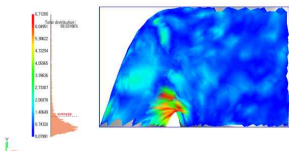
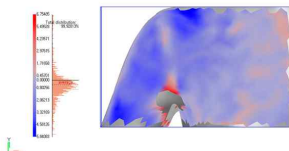
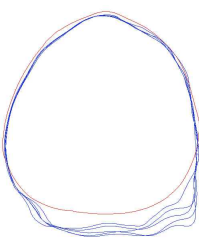
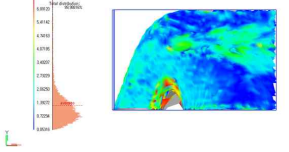
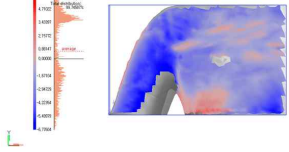
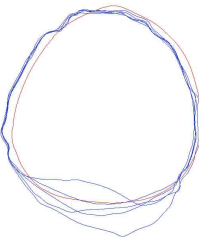
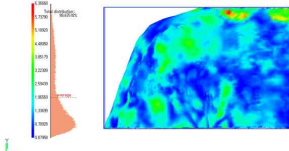
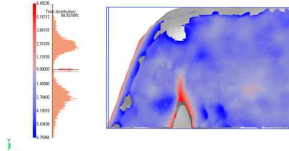
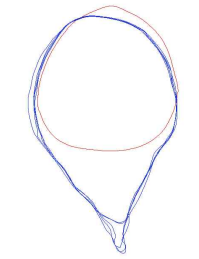
[표 100] 미측정 부위 스캔 데이터 형상 이미지: 전신스캐너

부위 분류	정밀 스캔	A사	B사	C-1사	C-2사	D사	E사	F사
머리 + 어깨위부위	 	 	 	 	 	 	 	 
겨드랑(R)부위								
살부위								

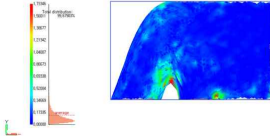
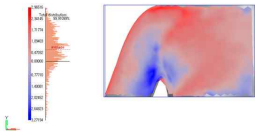
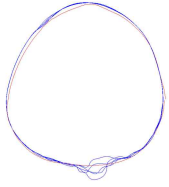
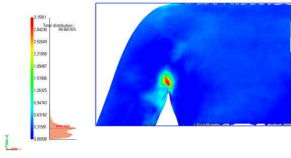
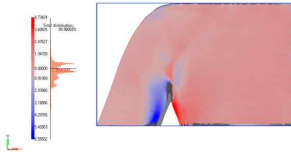
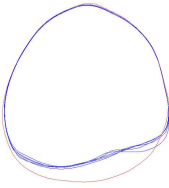
부위 구분	정밀 스캔	A사	B사	C-1사	C-2사	D사	E사	F사
손 (R) 왼								
								
발 (R) 왼								

[표 101] 미측정 부위 오차 분석 결과(거드랑 부위 Deviation): 전신스캐너

(단위: mm)

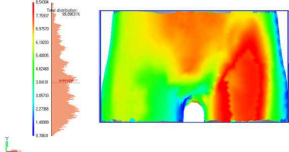
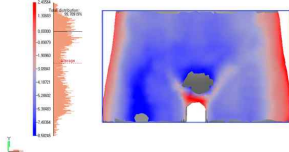
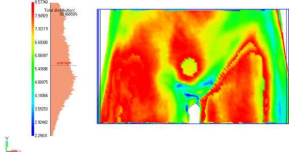
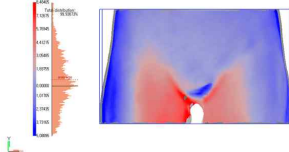
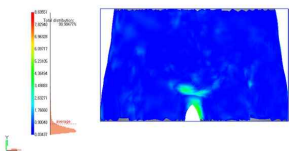
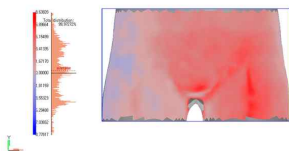
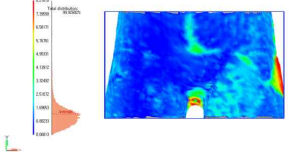
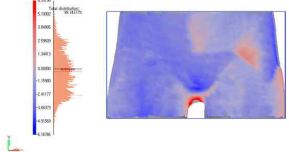
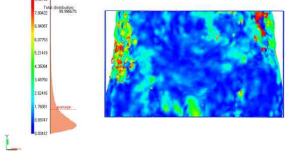
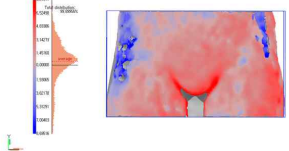
분류	5회 스캔데이터 간의 편차	정밀 스캔데이터와의 편차	단면 분석
A사	 Minimum Distance 0.05 Maximum Distance 6.54 Average Distance 3.04 Standard Deviation 1.26	 Minimum Distance -6.61 Maximum Distance 5.56 Average Distance -3.16 Standard Deviation 1.72	 - 빨간색: 정밀 스캔데이터 - 파란색: 5회 스캔데이터
B사	 Minimum Distance 0.01 Maximum Distance 6.69 Average Distance 4.78 Standard Deviation 1.32	 Minimum Distance -6.69 Maximum Distance 6.68 Average Distance 0.55 Standard Deviation 4.63	 - 빨간색: 정밀 스캔데이터 - 파란색: 5회 스캔데이터
C-1사	 Minimum Distance 0.02 Maximum Distance 6.79 Average Distance 1.19 Standard Deviation 1.28	 Minimum Distance -5.84 Maximum Distance 6.80 Average Distance -0.47 Standard Deviation 1.80	 - 빨간색: 정밀 스캔데이터 - 파란색: 5회 스캔데이터
C-2사	 Minimum Distance 0.01 Maximum Distance 6.78 Average Distance 1.27 Standard Deviation 1.01	 Minimum Distance -6.78 Maximum Distance 6.62 Average Distance 0.70 Standard Deviation 3.45	 - 빨간색: 정밀 스캔데이터 - 파란색: 5회 스캔데이터
D사	 Minimum Distance 0.03 Maximum Distance 6.76 Average Distance 1.97 Standard Deviation 1.53	 Minimum Distance -6.76 Maximum Distance 6.76 Average Distance -0.21 Standard Deviation 3.07	 - 빨간색: 정밀 스캔데이터 - 파란색: 5회 스캔데이터

(단위: mm)

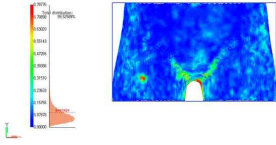
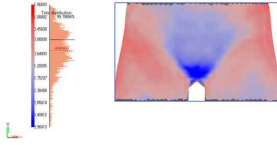
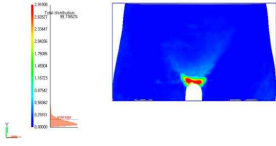
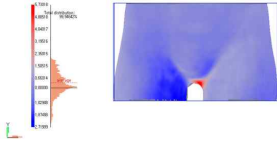
분류	5회 스캔데이터 간의 편차	정밀 스캔데이터와의 편차	단면 분석
E사	 Minimum Distance 0.01 Maximum Distance 6.60 Average Distance 0.14 Standard Deviation 0.21	 Minimum Distance -3.27 Maximum Distance 3.50 Average Distance 0.65 Standard Deviation 1.07	 • 빨간색: 정밀 스캔데이터 • 파란색: 5회 스캔데이터
F사	 Minimum Distance 0.00 Maximum Distance 6.66 Average Distance 0.30 Standard Deviation 0.37	 Minimum Distance -6.56 Maximum Distance 4.78 Average Distance -0.27 Standard Deviation 1.20	 • 빨간색: 정밀 스캔데이터 • 파란색: 5회 스캔데이터

[표 102] 미측정 부위 오차 분석 결과(살 부위 Deviation): 전신스캐너

(단위: mm)

분류	5회 스캔데이터 간의 편차	정밀 스캔데이터와의 편차	단면 분석
A사	 Minimum Distance 0.21 Maximum Distance 8.58 Average Distance 3.82 Standard Deviation 1.79	 Minimum Distance -8.58 Maximum Distance 4.45 Average Distance -2.57 Standard Deviation 2.80	 • 빨간색: 정밀 스캔데이터 • 파란색: 5회 스캔데이터
B사	 Minimum Distance 0.03 Maximum Distance 8.61 Average Distance 5.63 Standard Deviation 1.52	 Minimum Distance -5.36 Maximum Distance 8.59 Average Distance 0.63 Standard Deviation 2.75	 • 빨간색: 정밀 스캔데이터 • 파란색: 5회 스캔데이터
C-1사	 Minimum Distance 0.03 Maximum Distance 8.76 Average Distance 0.82 Standard Deviation 1.15	 Minimum Distance -8.78 Maximum Distance 8.78 Average Distance 0.40 Standard Deviation 3.65	 • 빨간색: 정밀 스캔데이터 • 파란색: 5회 스캔데이터
C-2사	 Minimum Distance 0.05 Maximum Distance 8.69 Average Distance 1.34 Standard Deviation 0.98	 Minimum Distance -6.17 Maximum Distance 8.61 Average Distance -0.24 Standard Deviation 2.07	 • 빨간색: 정밀 스캔데이터 • 파란색: 5회 스캔데이터
D사	 Minimum Distance 0.00 Maximum Distance 8.70 Average Distance 1.60 Standard Deviation 1.63	 Minimum Distance -8.70 Maximum Distance 8.69 Average Distance 0.45 Standard Deviation 2.76	 • 빨간색: 정밀 스캔데이터 • 파란색: 5회 스캔데이터

(단위: mm)

분류	5회 스캔데이터 간의 편차	정밀 스캔데이터와의 편차	단면 분석
E사	 Minimum Distance 0.00 Maximum Distance 3.72 Average Distance 0.10 Standard Deviation 0.12	 Minimum Distance -4.16 Maximum Distance 2.27 Average Distance -0.50 Standard Deviation 1.05	 - 빨간색: 정밀 스캔데이터 - 파란색: 5회 스캔데이터
F사	 Minimum Distance 0.00 Maximum Distance 4.04 Average Distance 0.18 Standard Deviation 0.28	 Minimum Distance -2.83 Maximum Distance 6.15 Average Distance 0.35 Standard Deviation 0.96	 - 빨간색: 정밀 스캔데이터 - 파란색: 5회 스캔데이터

- 전진스캐너를 대상으로 미측정 부위의 오차를 분석한 결과 E사의 스캐너가 정밀스캔데이터와 가장 유사하게 미측정 부위가 처리된 것으로 파악되었으며, 그 다음으로 F사의 스캐너로 나타남.
- F사 스캐너의 경우 미측정 부위 처리 과정에서 겨드랑 부위의 데이터가 손실됨에 따라 겨드랑점이 높아지는 현상을 보임.

4) Surface Reconstruction 오차

- Surface Reconstruction 오차 분석: 정밀 스캔데이터를 기본으로 각 스캐너의 측정데이터와 비교하여 데이터 처리 과정에서의 오차를 분석함.
- Visualization, 전체 형상 차이 값(Shell Deviation)의 항목을 분석함.

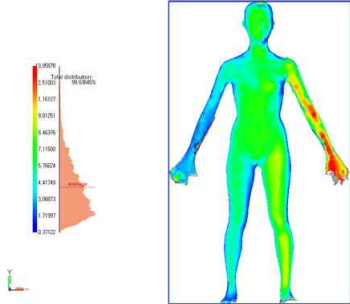
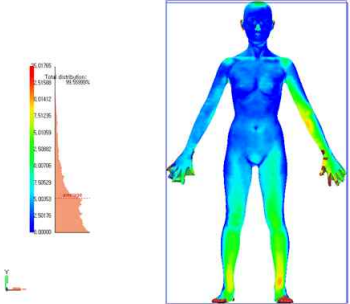
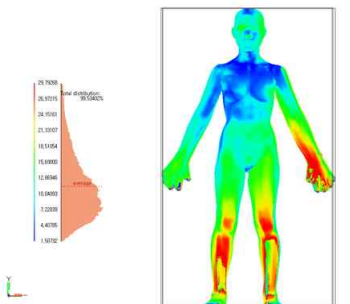
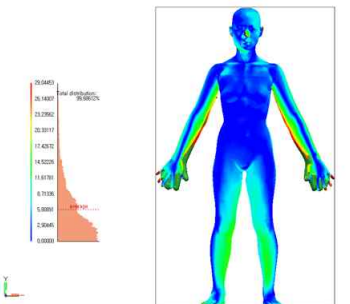
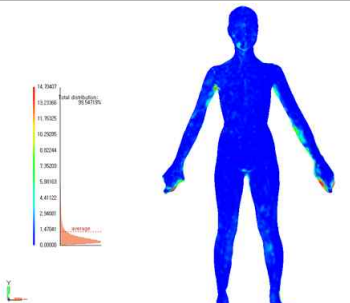
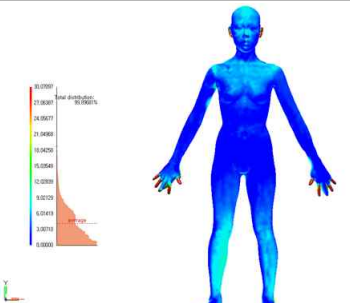
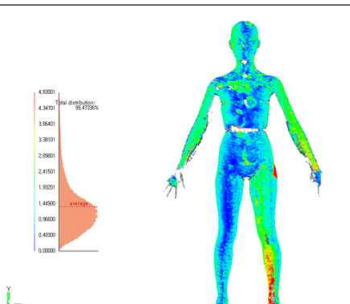
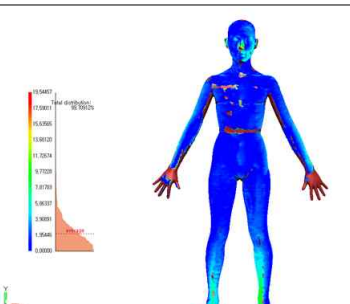
[표 103] Surface Reconstruction 오차 분석 결과: 전신스캐너

(단위: 개수, mm)

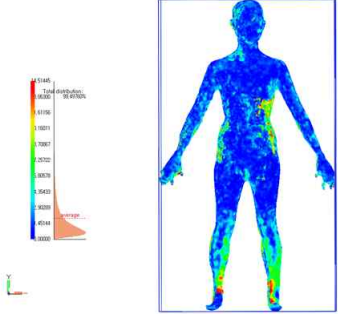
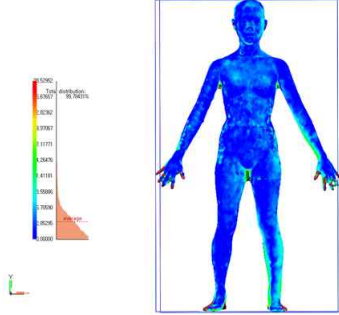
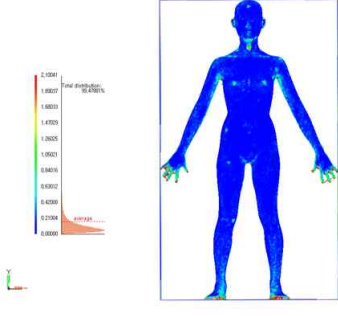
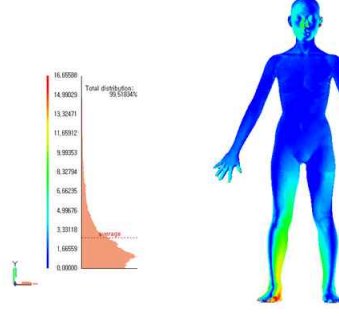
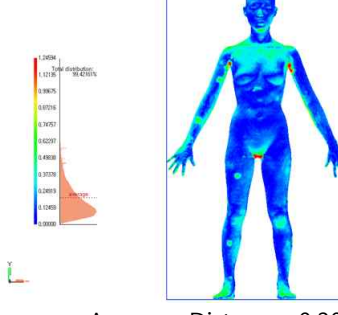
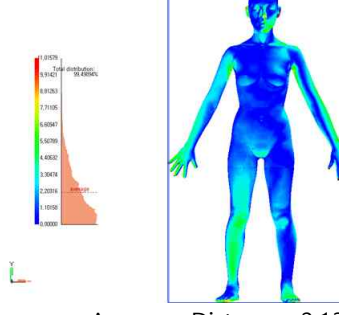
구분		A사	B사	C-1사	C-2사	D사	E사	F사
항목								
5회 스캐너 데이터 간의 편차	Num. Of Shell	5	5	5	5	5	5	5
	Num. Of Effective Vertices	168064	786509	146418	237732	1082994	236383	778881
	Minimum Distance	0.09364	0.00846	0.00637	0.00641	0.00022	0.00266	0.00257
	Maximum Distance	31.55348	31.13579	31.50871	29.32508	31.36596	31.50617	31.77153
	Average Distance	4.05408	11.45492	1.29888	1.35512	1.93529	0.16453	0.20301
	Standard Deviation	2.40456	5.66939	2.19382	0.83039	2.34662	0.55265	0.30389
정밀 스캐너 데이터 와의 편차	Num. Of Shell	2	2	2	2	2	2	2
	Num. Of Effective Vertices	782931	958322	819829	653877	1190595	854552	980725
	Minimum Distance	0.00001	0.00001	0	0.00001	0	0	0
	Maximum Distance	31.73881	31.38286	31.68635	31.14915	31.49363	31.93421	31.92075
	Average Distance	5.16072	5.84706	4.23502	2.17904	3.2632	2.66546	2.13747
	Standard Deviation	4.63756	5.42852	4.01339	2.3474	3.68841	2.91272	2.12177

[표 104] Surface Reconstruction 오차 분석 결과(Deviation): 전신스캐너

(단위: mm)

분류	편차	5회 스캔데이터 간의 편차	정밀 스캔데이터와의 편차
A사		 Average Distance: 4.05408 Standard Deviation: 2.40456	 Average Distance: 5.16072 Standard Deviation: 4.63756
B사		 Average Distance: 11.45492 Standard Deviation: 5.66939	 Average Distance: 5.84706 Standard Deviation: 5.42852
C-1사		 Average Distance: 1.29888 Standard Deviation: 2.19382	 Average Distance: 4.23502 Standard Deviation: 4.01339
C-2사		 Average Distance: 1.35512 Standard Deviation: 0.83039	 Average Distance: 2.17904 Standard Deviation: 2.3474

(단위: mm)

분류 \ 편차	5회 스캔데이터 간의 편차	정밀 스캔데이터와의 편차
D사	 Average Distance: 1.93529 Standard Deviation: 2.34662	 Average Distance: 3.2632 Standard Deviation: 3.68841
E사	 Average Distance: 0.16453 Standard Deviation: 0.55265	 Average Distance: 2.66546 Standard Deviation: 2.91272
F사	 Average Distance: 0.20301 Standard Deviation: 0.30389	 Average Distance: 2.13747 Standard Deviation: 2.12177

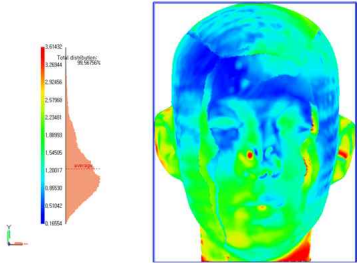
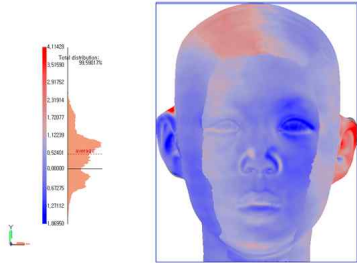
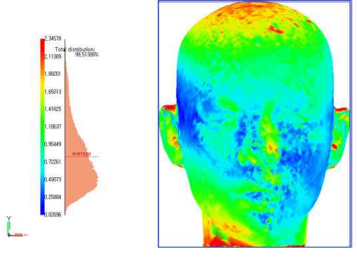
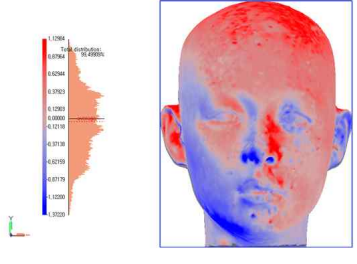
[표 105] Surface Reconstruction 오차 분석 결과: 머리스캐너

(단위: 개수, mm)

구분		항목	G사	H사
5회 스캔데이터 간의 편차	Num. Of Shell		5	5
	Num. Of Effective Vertices		863702	306924
	Minimum Distance		0.00	0.00
	Maximum Distance		7.04	6.88
	Average Distance		1.25	0.80
	Standard Deviation		0.58	0.44
정밀 스캔데이터 와의 편차	Num. Of Shell		2	2
	Minimum Distance		-5.17	-4.02
	Maximum Distance		7.03	3.32
	Average Distance		0.51	-0.04
	Standard Deviation		0.84	0.49

[표 106] Surface Reconstruction 오차 분석 결과(Deviation): 머리스캐너

(단위: mm)

편차	5회 스캔데이터 간의 편차	정밀 스캔데이터와의 편차
분류		
G사	 Average Distance: 1.25 Standard Deviation: 0.58	 Average Distance: 0.51 Standard Deviation: 0.84
H사	 Average Distance: 0.80 Standard Deviation: 0.44	 Average Distance: -0.04 Standard Deviation: 0.49

- 전신스캐너를 대상으로 Surface Reconstruction 오차를 분석한 결과 F사의 스캐너가 정밀스캔데이터와 가장 유사한 것으로 파악되었으며, 그 다음으로 E사의 스캐너로 나타남.

4.2.5. 3차원측정 장비의 기능성, 경제성 및 편의성 검증

- 전신스캐너를 대상으로 기능성, 경제성 및 편의성을 검증한 결과는 다음과 같음.
 - ✓ 측정영역의 경우 A사, C사, D사를 제외한 나머지 스캐너는 모두 국제 기준에 부합하고 있는 것으로 나타남.
 - ✓ 스캐닝 시간은 모든 스캐너가 국제 기준에 부합하고 있는 것으로 나타남.
 - ✓ 초기 구매 비용의 경우 최소 36,300,000원에서 최대 600,000,000원의 범위로 나타나고 있음. 초기비용 및 사후관리비용의 측면에서 분석한 결과, E사의 스캐너가 가장 높은 비용으로 나타났으며, D사의 스캐너가 가장 낮은 비용으로 나타남.
 - ✓ E사 스캐너의 경우 가장 고비용이 들기는 하지만 움직이는 신체를 초(sec) 단위로 촬영하고, 촬영된 이미지 중 가장 적절한 프레임을 선택하여 3D 이미지로 렌더링이 가능하기 때문에 유·아동 및 고령자의 3차원 인체치수측정 조사에 적합한 것으로 파악됨. 또한, 모듈식 카메라 유닛 포지셔닝이 가능하여 스캔 목적 및 대상에 따라 유연한 시스템 구성이 가능한 장점이 있어서 편의성 측면에서 가장 높은 점수를 받음.

[표 107] 3차원 인체측정장비의 기능성, 경제성, 편의성 검증: 전신스캐너

항목			A사	B사	C사	D사	E사	F사
기능성	측정 영역 (Measurement range)		1100(W) X 600(D) X 2000(H)	1200(W) X 1200(D) X 2100(H)	800(W) X 600(D) X 2000(H)	1000(W) X 1400(D) X 1980(H)	1200(W) X 1200(D) X 2100(H)	1200(W) X 1200(D) X 2100(H)
	Data format 호환성	Import file format	stl 등	ply, stl, wrl, 3ds, obj, ptx, vmi 등	-	-	desc, tsb, obj, stl, ply, x3d 등	ply, cyb, obj, asc, stl, wrl 등
		Export file format	obj 등	ply, stl, ascII, dxf, fbx, obj 등	obj, fmp 등	wrl, sacq 등	obj, stl, dxf, wrl, raw(x,y,z, ASCII) 등	obj, asc, dxf, stl, wrl 등
	스캐닝 시간		12s	10s	0.5s	1s	9s	6-10s
경제성	초기 비용	구매	₩132,000,000	₩68,200,000	₩99,000,000	₩36,300,000	₩600,000,000 (부가세 별도)	₩115,231,040 (98,320 USD)
		대여	₩19,800,000 (6개월)	₩26,950,000 (6개월)	대여 불가능	대여 불가능	₩270,000,000 (1년 이내, 부가세 별도)	₩56,631,040 (48,320 USD)
	사후관리비용 (이동설치비)		₩2,750,000	-	₩2,200,000	-	-	- Basic Maintenance: ₩6,328,800(\$5,400) - Professional Maintenance: ₩13,946,800(\$11,900) - Software Maintenance: ₩6,914,800(\$5,900)
편의성	컬러(Color) 인식 여부		-	ok	ok	ok	ok	ok
	암실 여부		빛 차단	빛 차단	빛 차단	빛 차단	빛 차단	빛 차단
	Data Size (ply 변환 시)		약 2.43 MB	약 11.70 MB	약 2.86 MB	약 13.00 MB	약 3.35 MB	약 11.50 MB
	소프트웨어의 다기능성		자체 측정 소프트웨어 보유	자체 측정 소프트웨어 보유	자체 측정 소프트웨어 보유	자체 측정 소프트웨어 보유	- 자체 측정 소프트웨어 보유 - 자체 측정 소프트웨어를 이용하여 촬영한 3D 이미지를 렌더링 가능 - 모듈식 카메라 유닛 포지셔닝이 가능하여 스캔 목적 및 대상에 따라 유연한 시스템 구성이 가능	자체 측정 소프트웨어 보유

환율: 원달러(미국 USD) 1,172원

[표 108] 3차원 인체측정장비의 기능성, 경제성, 편의성 검증: 전신스캐너

항목			A사	B사	C사	D사	E사	F사
기능성	측정 영역 (Measurement range)		1100(W) X 600(D) X 2000(H)	1200(W) X 1200(D) X 2100(H)	800(W) X 600(D) X 2000(H)	1000(W) X 1400(D) X 1980(H)	1200(W) X 1200(D) X 2100(H)	1200(W) X 1200(D) X 2100(H)
	Data format 호환성	Import file format	stl 등	ply, stl, wrl, 3ds, obj, ptx, vmi 등	-	-	desc, tsb, obj, stl, ply, x3d 등	ply, cyb, obj, asc, stl, wrl 등
		Export file format	obj 등	ply, stl, ascII, dxf, fbx, obj 등	obj, fmp 등	wrl, sacq 등	obj, stl, dxf, wrl, raw(x,y,z, ASCII) 등	obj, asc, dxf, stl, wrl 등
	스캐닝 시간		12s	10s	0.5s	1s	9s	6-10s
경제성	초기 비용	구매	₩132,000,000	₩68,200,000	₩99,000,000	₩36,300,000	₩600,000,000 (부가세 별도)	₩115,231,040 (98,320 USD)
		대여	₩19,800,000 (6개월)	₩26,950,000 (6개월)	대여 불가능	대여 불가능	₩270,000,000 (1년 이내, 부가세 별도)	₩56,631,040 (48,320 USD)
	사후관리비용 (이동설치비)		₩2,750,000	-	₩2,200,000	-	-	- Basic Maintenance: ₩6,328,800(\$5,400) - Professional Maintenance: ₩13,946,800(\$11,900) - Software Maintenance: ₩6,914,800(\$5,900)
편의성	컬러(Color) 인식 여부		-	ok	ok	ok	ok	ok
	암실 여부		빛 차단	빛 차단	빛 차단	빛 차단	빛 차단	빛 차단
	Data Size (ply 변환 시)		약 2.43 MB	약 11.70 MB	약 2.86 MB	약 13.00 MB	약 3.35 MB	약 11.50 MB
	소프트웨어의 다기능성		자체 측정 소프트웨어 보유	자체 측정 소프트웨어 보유	자체 측정 소프트웨어 보유	자체 측정 소프트웨어 보유	- 자체 측정 소프트웨어 보유 - 자체 측정 소프트웨어를 이용하여 촬영한 3D 이미지를 렌더링 가능 - 모듈식 카메라 유닛 포지셔닝이 가능하여 스캔 목적 및 대상에 따라 유연한 시스템 구성이 가능	자체 측정 소프트웨어 보유

환율: 원달러(미국 USD) 1,172원

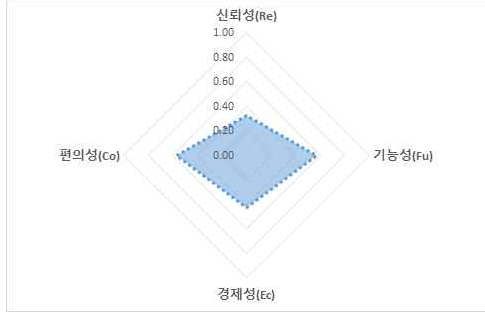
[표 109] 3차원 인체측정장비의 경제성, 편의성 검증: 머리스캐너

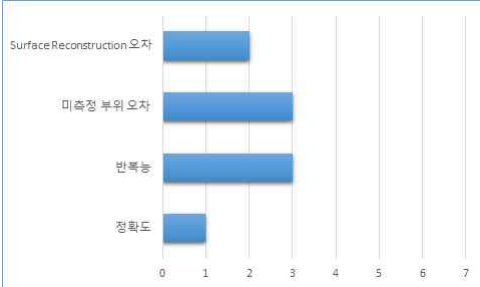
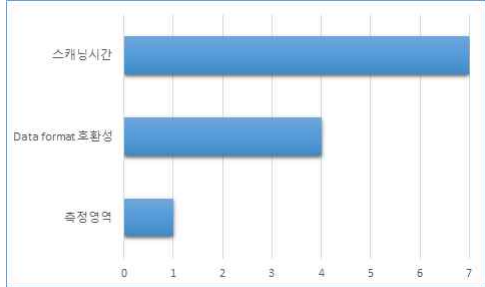
항목			G사	H사
경제성	초기비용	구매	₩30,000,000(부가세 포함)	₩300,000,000(부가세 별도)
		대여	-	₩135,000,000(부가세 별도)
편의성	컬러(Color) 인식 여부		OK	OK
	암실 여부		-	-
	Data Size (ply 변환 시)		약 12.88MB	약 4.46MB

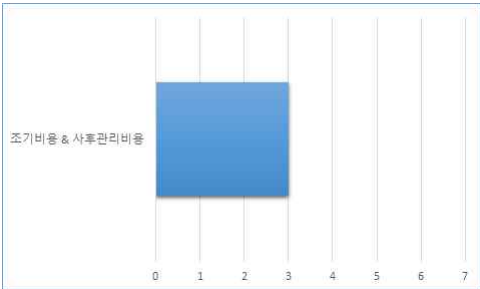
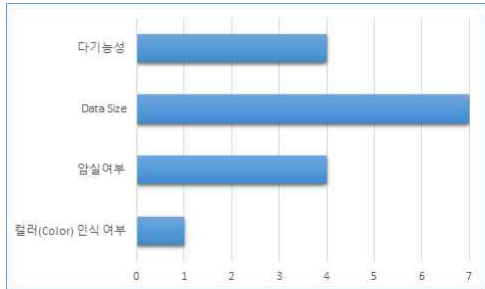
4.2.6. 3차원측정 장비의 제안

- 국제 기준 부합 여부 및 보급성의 관점에서 3차원 측정장비를 평가한 결과는 다음과 같음.
 - ✓ 신뢰성(Re): E사와 F사가 가장 높은 것으로 나타남.
 - ✓ 기능성(Fu): B사, E사 및 F사가 가장 높은 것으로 나타남.
 - ✓ 경제성(Ec): D사가 가장 높은 것으로 나타남.
 - ✓ 편의성(Co): E사가 가장 높은 것으로 나타남.
- 이상의 결과를 종합하여 판단한 결과, F사의 전신스캐너(총점: 81.79점)가 국제 기준에 부합하는 신뢰성 있는 한국인 인체치수 자료 확보에 가장 적합한 것으로 판단됨.
- 머리스캐너의 경우, 신뢰성, 경제성 및 편의성을 고려할 때 G사의 머리스캐너가 가장 적합한 것으로 판단됨.

[표 110] 3차원 인체측정장비 평가결과: A사 전신스캐너

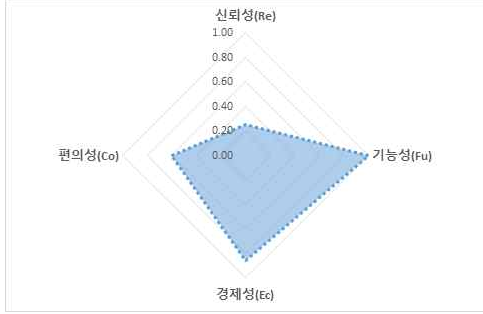
A사 전신스캐너		
구분	평가지수치	
Re	0.32	
Fu	0.57	
Ec	0.43	
Co	0.57	
총계	40.36	

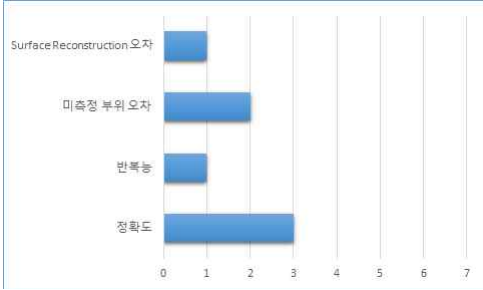
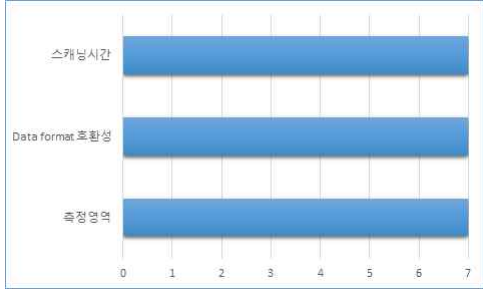
Re 세부요소	Fu 세부요소
평균 2.25점(7점 만점)	평균 4점(7점 만점)
	

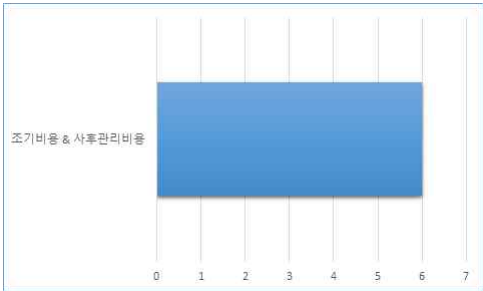
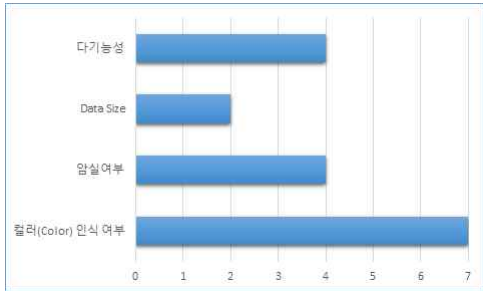
Ec 세부요소	Co 세부요소
평균 3점(7점 만점)	평균 4점(7점 만점)
	

$$\begin{aligned}
 \text{신뢰성 (Re) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{정확도} + \text{반복능} + \text{미측정 부위 오차} + \text{Surface Reconstruction 오차})}{\text{신뢰성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{기능성 (Fu) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{측정영역} + \text{Data Format 호환성} + \text{스캐닝 시간})}{\text{기능성 최대점수 (21점)}} \\
 \text{경제성 (Ec) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{초기비용} + \text{사후관리비용})}{\text{경제성 최대점수 (7점)}} \\
 \text{편의성 (Co) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{컬러인식여부} + \text{암실여부} + \text{Data Size} + \text{다기능성})}{\text{편의성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{총계} &= (\text{신뢰성 (Re) 평가지수} \times \text{가중치 (0.5)} + \text{기능성 (Fu) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)} + \\
 &\quad \text{경제성 (Ec) 평가지수} \times \text{가중치 (0.3)} + \text{편의성 (Co) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)}) \times 100
 \end{aligned}$$

[표 111] 3차원 인체측정장비 평가결과: B사 전신스캐너

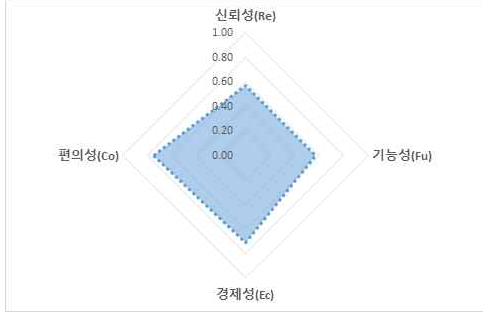
B사 전신스캐너		
구분	평가지수치	
Re	0.25	
Fu	1.00	
Ec	0.86	
Co	0.61	
총계	54.29	

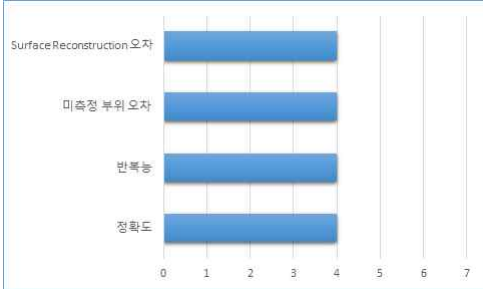
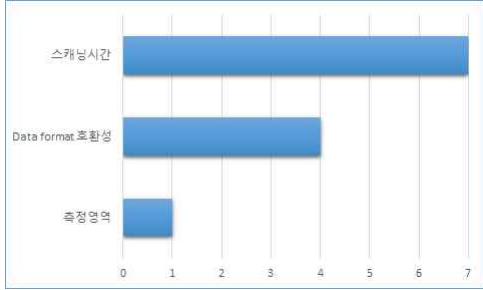
Re 세부요소	Fu 세부요소
평균 1.75점(7점 만점)	평균 7점(7점 만점)
	

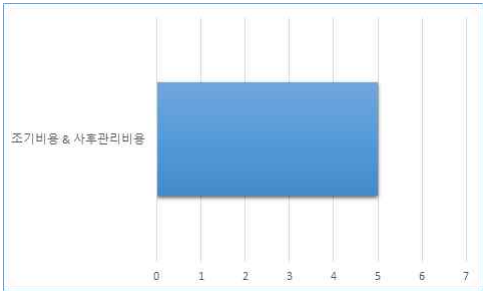
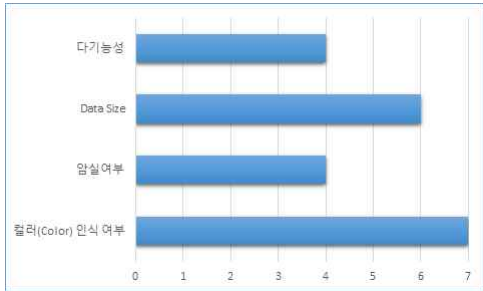
Ec 세부요소	Co 세부요소
평균 6점(7점 만점)	평균 4.25점(7점 만점)
	

$$\begin{aligned}
 \text{신뢰성 (Re) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{정확도} + \text{반복능} + \text{미측정 부위 오차} + \text{Surface Reconstruction 오차})}{\text{신뢰성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{기능성 (Fu) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{측정영역} + \text{Data Format 호환성} + \text{스캐닝 시간})}{\text{기능성 최대점수 (21점)}} \\
 \text{경제성 (Ec) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{초기비용} + \text{사후관리비용})}{\text{경제성 최대점수 (7점)}} \\
 \text{편의성 (Co) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{컬러인식여부} + \text{암실여부} + \text{Data Size} + \text{다기능성})}{\text{편의성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{총계} &= (\text{신뢰성 (Re) 평가지수} \times \text{가중치 (0.5)} + \text{기능성 (Fu) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)} + \\
 &\quad \text{경제성 (Ec) 평가지수} \times \text{가중치 (0.3)} + \text{편의성 (Co) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)}) \times 100
 \end{aligned}$$

[표 112] 3차원 인체측정장비 평가결과: C사 전신스캐너

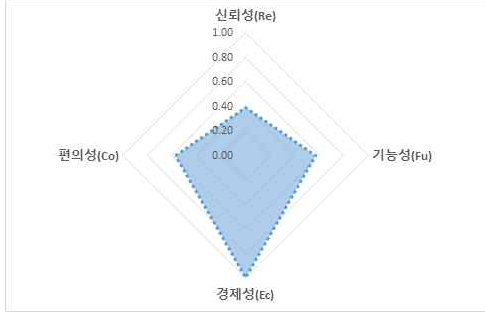
C사 전신스캐너		
구분	평가지수치	
Re	0.57	
Fu	0.57	
Ec	0.71	
Co	0.75	
총계	63.21	

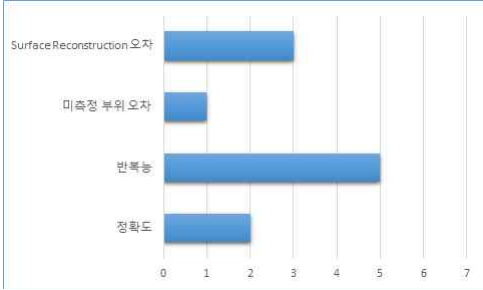
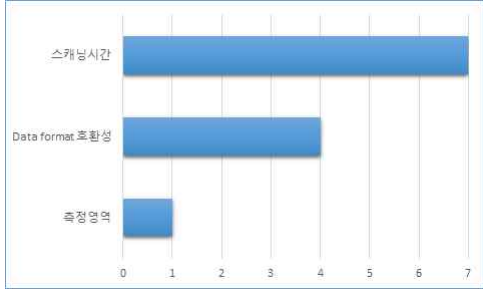
Re 세부요소	Fu 세부요소
평균 4점(7점 만점)	평균 4점(7점 만점)
	

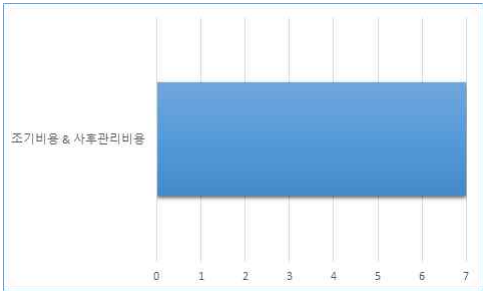
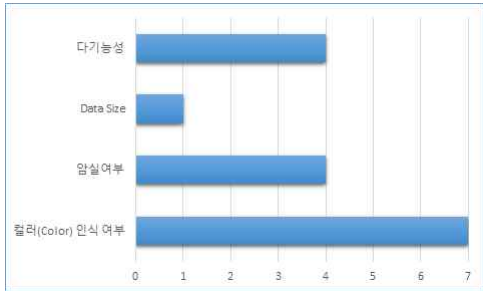
Ec 세부요소	Co 세부요소
평균 5점(7점 만점)	평균 5.25점(7점 만점)
	

$$\begin{aligned}
 \text{신뢰성 (Re) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{정확도} + \text{반복능} + \text{미측정 부위 오차} + \text{Surface Reconstruction 오차})}{\text{신뢰성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{기능성 (Fu) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{측정영역} + \text{Data Format 호환성} + \text{스캐닝 시간})}{\text{기능성 최대점수 (21점)}} \\
 \text{경제성 (Ec) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{초기비용} + \text{사후관리비용})}{\text{경제성 최대점수 (7점)}} \\
 \text{편의성 (Co) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{컬러인식여부} + \text{암실여부} + \text{Data Size} + \text{다기능성})}{\text{편의성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{총계} &= (\text{신뢰성 (Re) 평가지수} \times \text{가중치 (0.5)} + \text{기능성 (Fu) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)} + \\
 &\quad \text{경제성 (Ec) 평가지수} \times \text{가중치 (0.3)} + \text{편의성 (Co) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)}) \times 100
 \end{aligned}$$

[표 113] 3차원 인체측정장비 평가결과: D사 전신스캐너

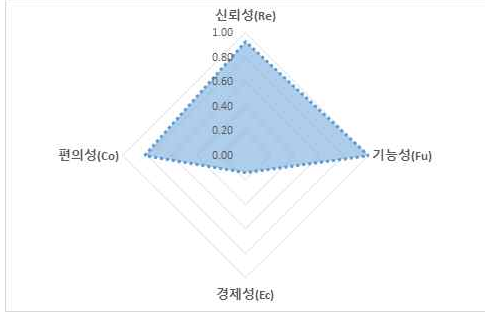
D사 전신스캐너		
구분	평가지수치	
Re	0.39	
Fu	0.57	
Ec	1.00	
Co	0.57	
총계	61.07	

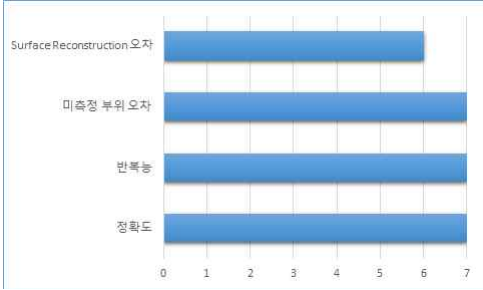
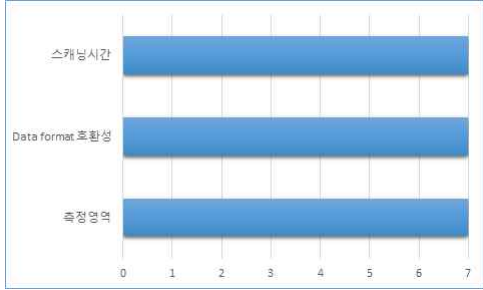
Re 세부요소	Fu 세부요소
평균 2.75점(7점 만점)	평균 4점(7점 만점)
	

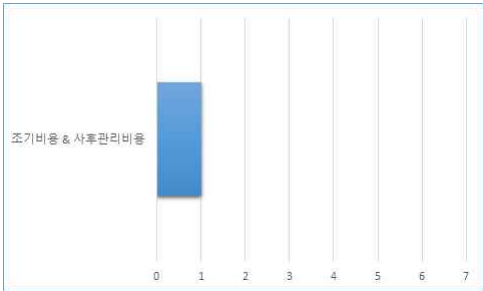
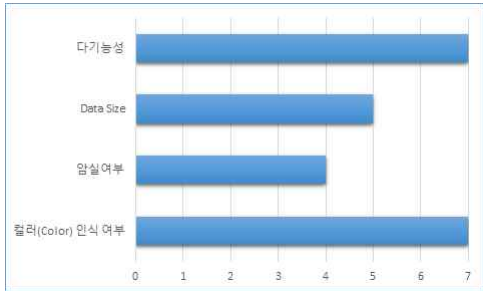
Ec 세부요소	Co 세부요소
평균 7점(7점 만점)	평균 4점(7점 만점)
	

$$\begin{aligned}
 \text{신뢰성 (Re) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{정확도} + \text{반복능} + \text{미측정 부위 오차} + \text{Surface Reconstruction 오차})}{\text{신뢰성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{기능성 (Fu) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{측정영역} + \text{Data Format 호환성} + \text{스캐닝 시간})}{\text{기능성 최대점수 (21점)}} \\
 \text{경제성 (Ec) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{초기비용} + \text{사후관리비용})}{\text{경제성 최대점수 (7점)}} \\
 \text{편의성 (Co) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{컬러인식여부} + \text{암실여부} + \text{Data Size} + \text{다기능성})}{\text{편의성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{총계} &= (\text{신뢰성 (Re) 평가지수} \times \text{가중치 (0.5)} + \text{기능성 (Fu) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)} + \\
 &\quad \text{경제성 (Ec) 평가지수} \times \text{가중치 (0.3)} + \text{편의성 (Co) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)}) \times 100
 \end{aligned}$$

[표 114] 3차원 인체측정장비 평가결과: E사 전신스캐너

E사 전신스캐너		
구분	평가지수치	
Re	0.96	
Fu	1.00	
Ec	0.14	
Co	0.82	
총계	70.71	

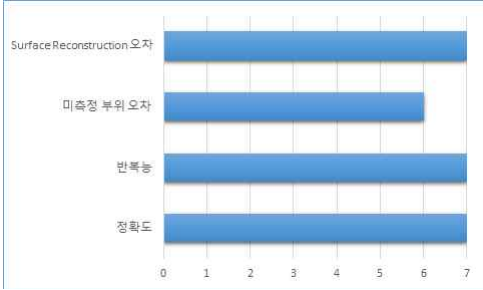
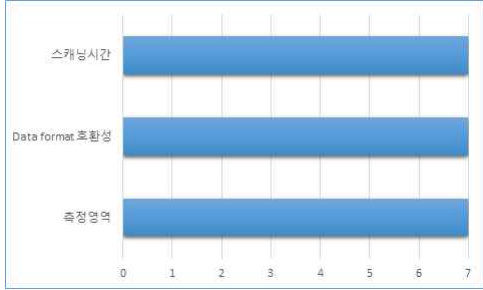
Re 세부요소	Fu 세부요소
평균 6.75점(7점 만점)	평균 7점(7점 만점)
	

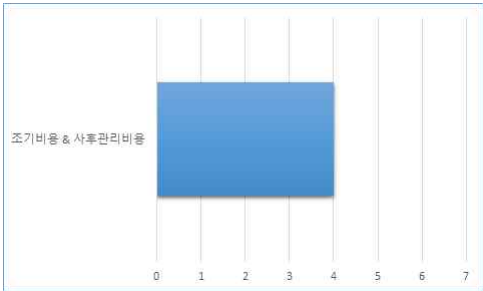
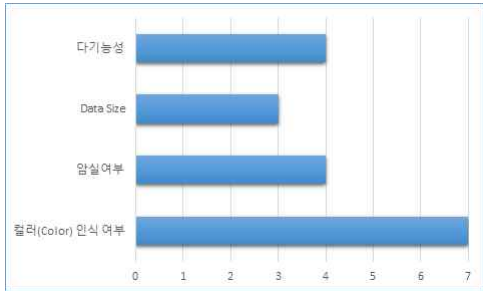
Ec 세부요소	Co 세부요소
평균 1점(7점 만점)	평균 5.75점(7점 만점)
	

$$\begin{aligned}
 \text{신뢰성 (Re) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{정확도} + \text{반복능} + \text{미측정 부위 오차} + \text{Surface Reconstruction 오차})}{\text{신뢰성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{기능성 (Fu) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{측정영역} + \text{Data Format 호환성} + \text{스캐닝 시간})}{\text{기능성 최대점수 (21점)}} \\
 \text{경제성 (Ec) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{초기비용} + \text{사후관리비용})}{\text{경제성 최대점수 (7점)}} \\
 \text{편의성 (Co) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{컬러인식여부} + \text{암실여부} + \text{Data Size} + \text{다기능성})}{\text{편의성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{총계} &= (\text{신뢰성 (Re) 평가지수} \times \text{가중치 (0.5)} + \text{기능성 (Fu) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)} + \\
 &\quad \text{경제성 (Ec) 평가지수} \times \text{가중치 (0.3)} + \text{편의성 (Co) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)}) \times 100
 \end{aligned}$$

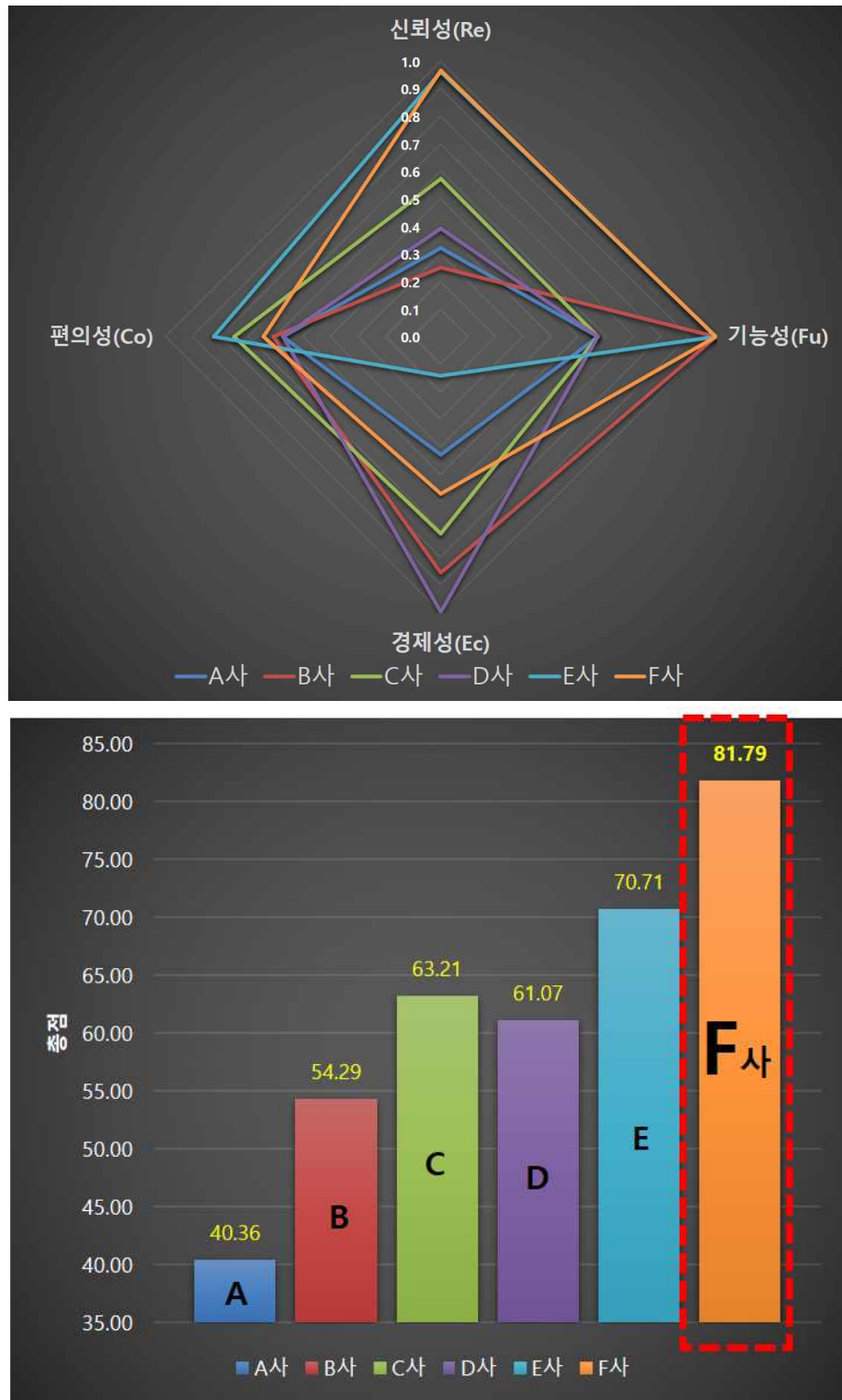
[표 115] 3차원 인체측정장비 평가결과: F사 전신스캐너

F사 전신스캐너		
구분	평가지수치	
Re	0.96	
Fu	1.00	
Ec	0.57	
Co	0.64	
총계	81.79	

Re 세부요소	Fu 세부요소
평균 6.75점(7점 만점)	평균 7점(7점 만점)
	

Ec 세부요소	Co 세부요소
평균 4점(7점 만점)	평균 4.5점(7점 만점)
	

$$\begin{aligned}
 \text{신뢰성 (Re) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{정확도} + \text{반복능} + \text{미측정 부위 오차} + \text{Surface Reconstruction 오차})}{\text{신뢰성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{기능성 (Fu) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{측정영역} + \text{Data Format 호환성} + \text{스캐닝 시간})}{\text{기능성 최대점수 (21점)}} \\
 \text{경제성 (Ec) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{초기비용} + \text{사후관리비용})}{\text{경제성 최대점수 (7점)}} \\
 \text{편의성 (Co) 평가지수} &= \frac{\sum (\text{컬러인식여부} + \text{암실여부} + \text{Data Size} + \text{다기능성})}{\text{편의성 최대점수 (28점)}} \\
 \text{총계} &= (\text{신뢰성 (Re) 평가지수} \times \text{가중치 (0.5)} + \text{기능성 (Fu) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)} + \\
 &\quad \text{경제성 (Ec) 평가지수} \times \text{가중치 (0.3)} + \text{편의성 (Co) 평가지수} \times \text{가중치 (0.1)}) \times 100
 \end{aligned}$$



[그림 8] 3차원 인체측정장비 종합 평가결과: 전신스캐너

4.3. 3차원 형상자료의 인체치수분석을 위한 프로그램

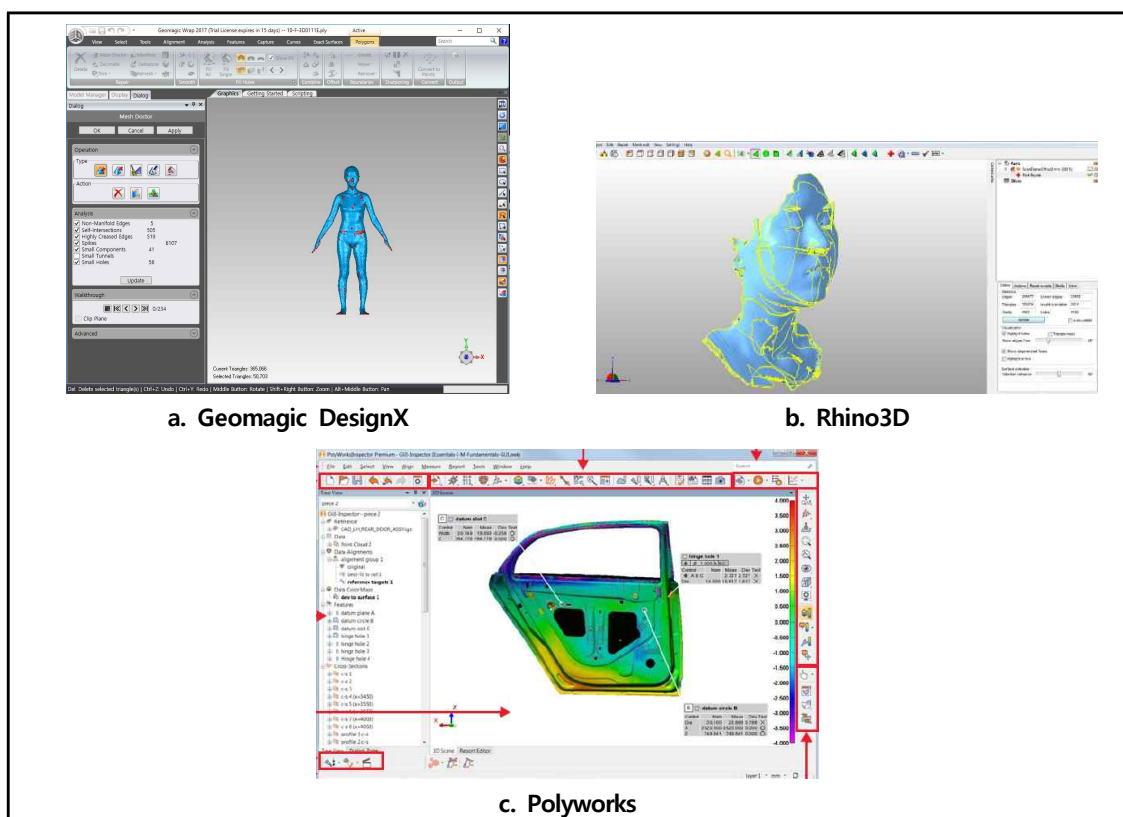
4.3.1. 3D 데이터 보정 SW

스캐너로부터 얻은 3D 스캔데이터를 자동측정 SW에서 불러들여 측정하기 위해서는 스캔데이터의 질(quality)이 일정 수준이 되어야 하며, 인체의 방향, 단위 등이 통일되어야 한다. 스캐너에서 저장된 파일이 이미 이러한 조건을 갖춘 경우에는 3D 데이터 보정 SW를 거칠 필요가 없지만, 그렇지 않은 경우에는 데이터 보정 SW에서 불러들여 그러한 조건을 맞추어준 후 다시 저장할 필요가 있다.

따라서, 현재 이러한 작업을 할 수 있는 3D 데이터 보정 SW들의 종류를 알아보고, 어떠한 SW가 가장 적합한지 검토하였으며 그 결과는 아래와 같다.

1) 비교대상 SW의 종류

- Geomagic Wrap, Geomagic DesignX (3Dsystems=3D시스템즈) : Geomagic Design X는 피쳐 기반 CAD에 3D 스캔 데이터 처리를 결합한 역설계 소프트웨어. 3D 스캔에서 신속하게 솔리드 및 서피스 모델을 생성해 기존 CAD 소프트웨어와 호환해 편집할 수 있음. 메시 편집, 포인트 클라우드 처리 등 가능.
- Polyworks : 캐나다 Innovmetric사의 스캔데이터 정밀도 검사 프로그램
- Rhino 3D : 미국 McNeel사의 넵스모델링(Nurbs) 프로그램



[그림 9] 3D 데이터 보정 SW 종류

2) 3D 데이터 보정 SW 기능 비교 결과

- 3D 데이터 보정 SW들을 비교한 결과를 아래 표 참조
 - 데이터 보정을 위한 주요 기능: Hole filling, 데이터 transform, Decimation, 노이즈제거 기능은 세 개 SW 모두 가능
 - Import file format(다양한 포맷의 스캔데이터를 불러오기 기능) Geomagic DesignX가 개수가 가장 많음. 그러나 스캐너에서 주로 사용되는 포맷인 obj, stl, ply, wrl 은 세 개 SW 모두에서 import가 가능.
 - 'Export file format'에서는 Rhino3D가 개수가 가장 많음, 주요 사용되는 포맷 4개는 세 개 SW 모드에서 export가 가능
 - Batch 기능(일련의 스캔데이터 보정 작업순서를 입력해놓고 이를 다수의 스캔데이터에 대해서 자동으로 적용할 수 있게 함으로써, 작업시간을 상당히 줄여주는 기능) : Geomagic DesignX, Polyworks 가능
 - 가격 : Geomagic DesignX와 Polyworks 두 개가 2000만원대 초반, Rhino3D는 100만원대로 상대적으로 저렴.
 - 보급 : Geomagic DesignX가 사이즈코리아센터를 비롯해 가장 많은 국내 대학에서 보유
- ✓ 기능적으로 현재 보유하고 있는 Geomagic DesignX를 사용하는 것이 낫다고 판단됨

[표 116] 3D 데이터 보정 SW의 비교

	Geomagic DesignX		PolyWorks Modeler™ Standard		Rhino 3D	
회사	3D시스템즈		Innovmetric		Robert McNeel & Associates	
Hole filling	○		○		○	
Transform	○		○		○	
Decimation	○		○		○	
노이즈제거	○		○		○	
Import file format	72 개		13 개		39개	
	asc, xyz, txt	ASCII Points	.cnrc	CNRC	.asc, .csv, .xyz, .pts	Points
	pts	Geomagic Raw Point	.pol	InnovMetric Files	.igs, .iges	IGES
	fcs	Geomagic Polygon	.jt	JT	.obj	OBJ
	stl	Stereolithography	.plmxml	JT PLM XML	.pdf	PDF
	obj	OBJ	.nas	Nastran Nas	.ply	PLY
	ply	CyberWare	.ply	PLY	.dxf	AutoCAD Dxf
	3ds	3D Studio	.pwk	Polygonal model in workspace	.wrl, .vrml, .iv	VRML/Open Inventor
	wrl	VRML 1.0/97	.stla	STL ASCII	.raw	Raw Triangles
	icf	INUS Compression File Format	.stlb	STL Binary	.stl	Stereolithography
	igs, iges	IGES	.stl	STL	.stp, .step	STEP
	stp, step	STEP	.wrl	VRML	.txt	Points
	iv, ipt, iam	Inventor	.obj	Wavefront OBJ	.gdf	WAMIT
	dxf	AutoCAD DXF				
Export file format	30개		13 개		43개	
	pts	Geomagic Point	.igs, .iges	IGES	.txt	Points
	fcs	Geomagic Polygon	.pol	InnovMetric Files	.igs, .iges	IGES
	asc	ASCII Points	.jt	JT	.obj	OBJ
	stl	Binary STL	.ply	PLY	.pdf	PDF
	stl	ASCII STL			.ply	PLY
	obj	OBJ	.pwk	Polygonal model in workspace	.dxf	AutoCAD Dxf
	dxf	AutoCAD DXF	.stla	STL ASCII	.wrl, .vrml, .iv	VRML/Open Inventor
	3ds	3D Studio	.stlb	STL Binary	.raw	Raw Triangles
	wrl	VRML 1.0	.stl	STL	.stl	Stereolithography
	wrl	VRML 97	.wrl	VRML	.stp, .step	STEP
	ply	CyberWare	.obj	Wavefront OBJ	.txt	Points
	pts	Leica	.nas	Nastran NAS	.gdf	WAMIT
	igs	IGES			.dwg	AutoCAD Drawing
Batch 기능	○		○		X	
가격	2250만원 (학교 30%할인)		2488만원		약 100만원	
보유기관	한국디자인진흥원 사이즈코리아 센터 외 다수 대학교		일부 대학교		다수 대학교, 개인	

Add Bridge - Adds bridges between target boundaries by connecting two poly-edges. To add a bridge, drag a poly-edge from one side to the other.



Note: If a **hole** is too large and complex to be **filled** in with poly-faces, use the **Add Bridge** editing tool to make the **hole** smaller and simpler.

Fill Gulf - **Fill** poly-faces on an indented boundary. To **fill** poly-faces on a gulf-like boundary, pick points for a starting point and ending point.



Remove Peninsula - Removes poly-faces on an indented boundary. To remove peninsula-like poly-faces on a boundary, draw a trimming path by picking two points.



Remove Island - Removes small clusters. To remove small clusters, pick a point in the cluster.



Smooth Boundary - Applies smoothing to a boundary.



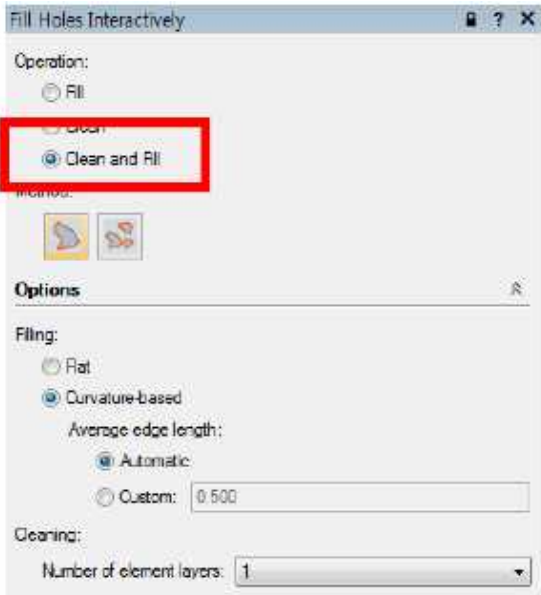
Delete Poly-Face - Removes poly-faces. To remove poly-faces, click this button and select poly-faces, and then press the **Delete** key.

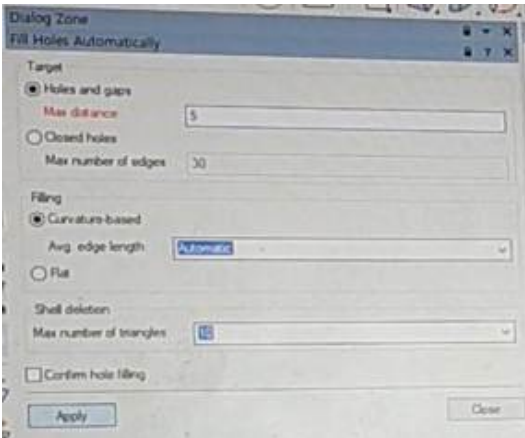


- 홀이 큰 경우 Birdge로 작은 홀 여러개로 만드는 기능
- 가장자리가 튀어나오거나, 움푹들어간 곳을 정리해주는 기능

- 따로 떨어진 폴리곤 자동삭제
- 울퉁불퉁한 홀 경계를 부드럽게 처리해주는 기능

a. Geomagic DesignX





- fill hole option : clean and fill
메쉬가 복잡하게 얽혀있을 때 메쉬정리와 fill을 한번에 수행

- 모든 hole을 한꺼번에 메울 때
Max distance로 fill할 hole 크기설정 가능

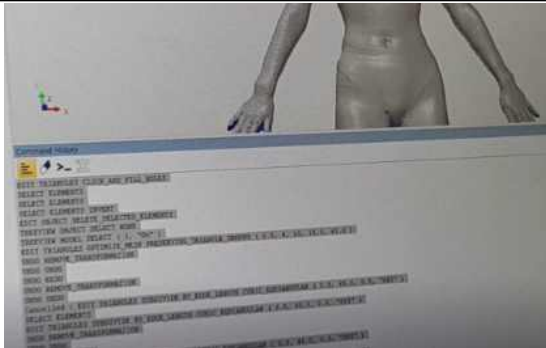
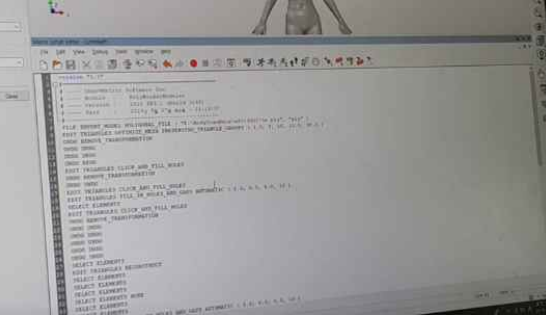
b. Polyworks

[그림 10] Fill hole interface



• File batch process → design → 원하는 사항 선택 저장

a. Geomagic DesignX

• 수행했던 작업들이 Command History에 남음
→ 여기에서 필요한 기능만 복사해서 Macro Script Editor에 붙여넣은 후 수정

b. Polyworks

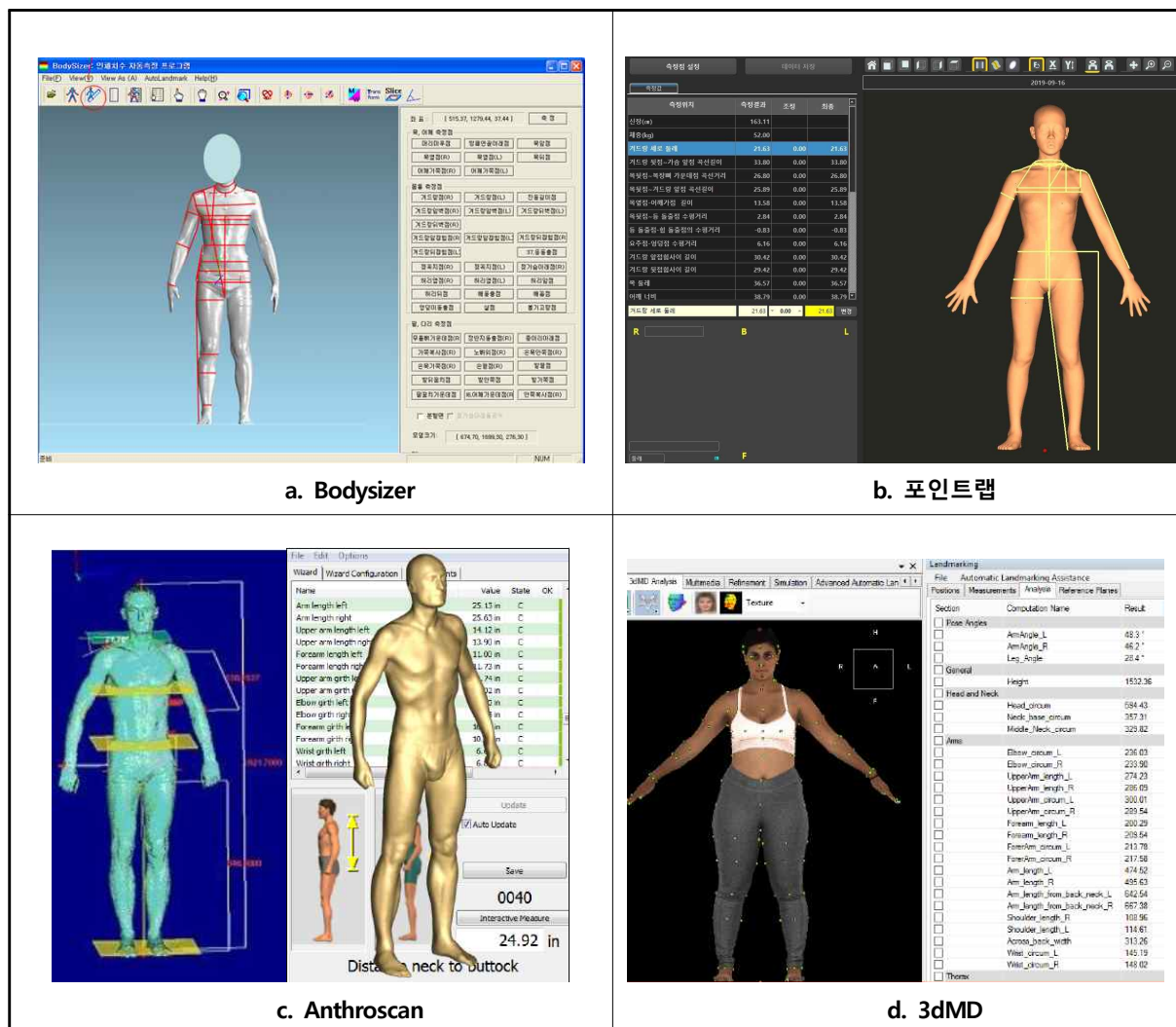
[그림 11] Batch interface

4.3.2. 전신치수측정 SW

1) 비교대상 SW의 종류

- BodySizer(국내) : 2012년, 2014년 3차원 인체형상측정 조사사업에서 사용
- 포인트랩(국내) : 현재 약 200개 치수측정 가능, 현재 사이즈코리아 치수용으로 된 프로그램은 없으나 기존 치수들을 조합하여 프로그램 만드는 것은 가능함. 단 각 치수경로 정의가 사이즈코리아 부합한지는 검토가 필요함
- Anthroscan (ScanworX, Human Solutions GmbH, 독일) : VITUS 3D 스캐너와 같이 구동되는 자동 인체측정 프로그램
- 3dMD (U.S.): 3dMD 스캐너와 같이 구동되는 자동 인체측정 프로그램

landmark template 방식



[그림 12] 전신치수측정 SW 종류

2) 전신치수측정 SW 기능 비교 결과

- 전신치수측정 SW들을 비교한 결과를 아래 [표 117]에 참조

- 스캔데이터를 import, export하고 transform(회전, 이동, 확대축소)하는 기능은 : 모든 SW에서 가능,
 - 스캔파일 포맷 : ply, wrl. obj가 4가지 SW 모두에 많이 포함.
 - 자동설정 측정점 개수: 3dMD>포인트랩>Anthroscan>BodySizer 순. 사이즈코리아 전신 31개 측정점 중에서 가능한 측정점 개수는 Bodysizer외에는 파악이 어려움(측정점 리스트와 각 측정점의 좌표치 파일을 Bodysizer만 제공).
 - 바디스캔 위에 마우스 클릭으로 수동 측정점 찍기, 선측정점 리스트 보여주고 선택할 수 있게 하기는 모든 SW에서 가능
 - 선택된 측정점 영역 확대해서 보여주기 : Bodysizer와 Anthroscan만 가능. 이 기능은 측정점을 수동으로 다시 찍을 때 화면조작 시각을 단축시켜주는 중요한 기능
 - 자동치수 개수는 Anthroscan > 포인트랩 > BodySizer > 3dMD 순
 - 사이즈코리아 전신 73개 치수 중에서 가능한 개수는 BodySizer > Anthroscan > 포인트랩 순. Anthroscan과 3DMD는 현재 사이즈코리아에 있는 항목과 일치되는 것이 적지만 사용자가 치수를 추가할 수 있는 기능이 있으므로 이를 이용하면 항목을 비교적 쉽게 일치가능하나 별도의 시간 소요. 포인트랩은 이 치수들이 현재 적으로 하나의 프로그램에 통합된 것이 아니라 각기 다른 프로그램에 분산되어 있으므로 통합하기에는 별도의 시간과 비용이 들것으로 판단.
 - 치수결과값과 측정점 좌표값 export는 모든 프로그램이 가능. 단, 측정점 좌표값은 Bodysizer만이 제공.
 - 가격은 Anthroscan만이 비교적 정확한 가격을 제시
- ✓ 기존의 사이즈코리아 사업에 바로 사용하기에는 Bodysizer가 적합하며, Anthroscan은 추가적 최적화 작업을 거치면 사용할 수 있을 것으로 판단. 그러나, 3차원측정 항목이 자세별로 세분화되고, 측정항목의 개수도 늘어남에 따라서, 새로운 측정SW의 개발은 필수적.

[표 117] 전신치수측정 SW의 기능 비교

		항목	Bodysizer	포인트랩	Anthroscan	3dMD
스캔데이터	1	Scan data import file format	ply /iv /msh /wrl /wrb	ply / stl / wrl / 3ds / obj / qobj / ptx / vmi / ctm / pts / aptx / xyz / pdb / tri / asc...	ply, cyb, obj, asc, stl, wrl	desc, tsb, obj, stl, ply, x3d
	2	Scan data export file format	ply /msh /wrl /wrb	ply / stl / fbx / ma / iv /msh / wrl / wrb / 3ds / stl /obj /dxf ..	obj, asc, dxf, stl, wrl	desc
	3	Scan data transform (translation, rotation, scale)	○	○	○	○
측정점	4	자동 설정 측정점 갯수	57	85	75	134
		자동 설정 측정점 개수 - 사이즈코리아 전신 31개 중 가능한 갯수	31	자료제공x	자료제공x	자료제공x
	5	바디스캔 마우스 클릭으로 수동 측정점 찍기	○	○	○	○
	6	측정점 리스트 보여주고 선택할 수 있게 하기	○	○	○	○
	7	선택된 측정점 영역 확대해서 보여주기	○	X	○	X
치수	8	자동 치수 갯수	84	143	157	63
		자동 치수 개수 - 사이즈코리아 전신 73개 중 가능한 갯수	73	35	40	24
	9	치수라인 보기/숨기기	○	○	○	○
	10	사용자 정의 치수 추가	X	X	○	○
측정 결과 Export	11	치수결과값 export	○	○	○	○
		export file format	csv	csv/exel/txt	csv	xls, xlsx, csv
	12	측정점들 좌표값 export	○	○	○	○
		export file format	txt	csv/exel/txt	xml	xls, xlsx, csv
화면	13	인체의 앞, 뒤, 옆, 위방향 보기	○	○	○	○
	14	point, mesh, surface 보기	○	○	○	○
유지 보수	15	치수추가 가능 여부	○	○	○	○
기타		가격	-	미정	\$ 45000	미정
		국내 보유기관	충북대	X	X	포항공대
		비고		현재 2~3개 SW로 나뉘어져 있음		

3) 전신치수측정 SW 정확성 비교 결과

- 사이즈코리아 3D 전신측정 항목 73개 중 일부를 대상으로 각 SW들의 치수 정확성 비교
- 한국인 20대 여자 표준마네킨에 대해 정밀스캐너로 스캔한 데이터를 각 프로그램에서 불러들여서 자동측정한 결과값을 얻었으며, 참값은 마네킨을 줄자로 직접측정한 값으로 하여 치수 항목별로 오차(자동측정값에서 참값을 뺀 것)를 구함.
- [표 118]에서 각 높이, 너비, 둘레, 길이별 오차의 절대값 평균은 항목이 5개 미만인 SW 는 비교의 의미가 없다고 판단하여 제외

[표 118] 전신치수측정 SW의 치수 정확성 비교

(단위: mm)

	번호	치수항목	직접측정	정밀스캔 측정	직접측정치-스캔치 차이			
					포인트랩	Bodysize r	Anthro scan	3dMD
높이	1	키	1622	1624	-4	2	0	-1
	2	목뒤높이	1380	1379	-19	-20	-12	
	3	목옆높이	1354	1353		4		
	4	목앞높이	1315	1315		14	6	
	5	어깨가쪽높이	1310	1310	-20	-5		
	6	겨드랑높이	1198	1199	15	3		
	7	젖가슴높이	1170	1170	-21	-10	-8	
	8	젖가슴아래높이	1118	1115		-5		
	9	허리높이	1015	1013	-18	-9	-6	-8
	10	배높이	904	905		0		
	11	배꼽수준허리높이	942	942	-12	-2	8	
	12	엉덩이높이	813	813	-21	-13	-6	
	13	살높이	742	742	-5	29	-8	
	14	볼기고랑높이	720	719		0		
	15	손끝높이	645	649		2		
	16	무릎뼈가운데높이	434	433	-5	-18	-4	-26
	17	장딴지높이	298	298		0		
	18	가쪽복사높이	66	68		0	5	
절대값 평균					14	8	6	-

(단위: mm)

	번호	치수항목	직접측정	정밀스캔 측정	직접측정치-스캔치 차이			
					포인트랩	Bodysize r	Anthro scan	3dMD
너비	1	목너비	117	123		9	-4	
	2	어깨가쪽너비	353	343	24	2		
	3	가슴너비	297	301	-22	12		
	4	젖가슴너비	271	280	4	3		
	5	젖가슴아래너비	260	268		6		
	6	허리너비	226	230	2	2		
	7	배꼽수준허리너비	277	277	2	4		
	8	배너비	293	296		3		
	9	엉덩이너비	318	318	5	4		
	10	겨드랑두께	110	110		-13		
	11	가슴두께	190	206	-5	7		
	12	젖가슴두께	207	212	3	-2		
	13	젖가슴아래두께	196	198		-1		
	14	허리두께	162	162	27	-4		
	15	배꼽수준허리두께	184	187	5	7		
	16	배두께	198	202		7		
	17	엉덩이두께	206	215	5	8		
		절대값 평균			9	6	-	-
둘레	1	목둘레	314	328		16	-4	0
	2	목밑둘레	379	396		12	-23	-32
	3	가슴둘레	851	851	10	0		-13
	4	젖가슴둘레	835	836	-10	-22	-9	3
	5	젖가슴아래둘레	740	746		-2	13	42
	6	허리둘레	635	634	-8	-7	-5	-4
	7	배둘레	795	800		10		
	8	배꼽수준허리둘레	750	750	8	13	-15	
	9	엉덩이둘레	881	881	21	9	5	22
	10	넙다리둘레	517	514	-7	-2	-18	-14
	11	무릎둘레	342	344		-8	-1	-22
	12	장딴지둘레	329	329	9	-6	2	2
	13	종아리최소둘레	199	199	2	3	-2	
	14	발목최대둘레	260	261			-10	-37
	15	편위팔둘레	275	283	-15	-4	-26	-24
	16	편팔꿈치둘레	225	224		-2	-8	-3
	17	손목둘레	155	154		-3	-3	-6
	18	몸통세로둘레	1430	1427		-3	18	
		절대값 평균			10	7	9	16

(단위: mm)

	번호	치수항목	직접측정	정밀스캔 측정	직접측정치-스캔치 차이			
					포인트랩	Bodysizer	Anthroscan	3dMD
길이	1	어깨길이	120	119		11	16	
	2	겨드랑앞접힘사이길이	324	328	-20	25	7	
	3	젖꼭지사이수평길이	169	169		-27	0	-17
	4	목옆젖꼭지길이(여)	240	239		29	24	18
	5	목옆허리둘레선길이	395	398		26	33	
	6	앞중심길이	328	327	50	6	9	18
	7	배꼽수준앞중심길이	395	397		9		
	8	목뒤어깨가쪽길이	198	194		-2		
	9	어깨가쪽사이길이	386	388		6	-4	-42
	10	겨드랑뒤접힘사이길이	325	325	-31	-2	16	-21
	11	목뒤등뼈위겨드랑수준길이	185	183		-26	-33	
	12	등길이	377	377	45	-12	-9	-38
	13	배꼽수준등길이	444	447		-9		
	14	목옆뒤허리둘레선길이	396	396		-7	-4	
	15	목뒤젖꼭지길이(여)	328	327		14		
	16	팔길이	560	562	-74	-12	10	-25
	17	엉덩이옆길이	205	207			3	
	18	허리옆가쪽복사길이 (기능적 다리길이)	958	955		-9	-42	
	절대값 평균				50	10	14	29

음영은 4개 프로그램 중에서 오차가 가장 작은 것

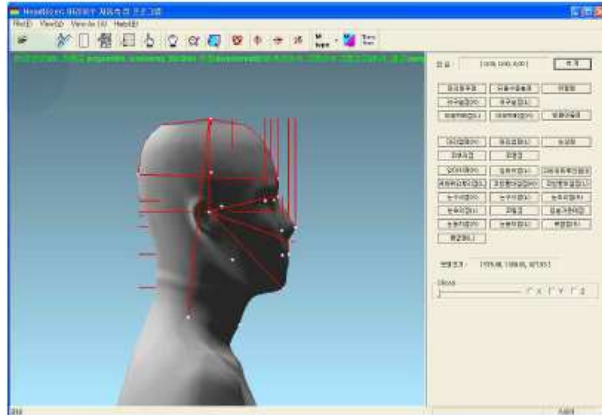
[표 119] 전신치수측정 SW 정확성 비교 결과 종합

항목	오차 평균 종합
높이	포인트랩(14 mm) > Bodysizer(8 mm) > Anthroscan (6 mm)
	Anthroscan이 가장 정확
	ISO 20685-1에서의 높이(Body heights) 허용오차 4 mm보다 모두 다 큼
너비	포인트랩(9 mm) > Bodysizer(6 mm)
	Bodysizer가 가장 정확
	ISO 20685-1에서의 너비(Body breadth) 허용오차 4 mm보다 모두 다 큼
둘레	3dMD(16 mm) > 포인트랩(10 mm) > Anthroscan(9 mm) > Bodysizer(7 mm)
	Bodysizer가 가장 정확
	ISO 20685-1에서의 둘레(Large circumferences) 허용오차 9 mm보다 3dMD과 포인트랩은 크고, Anthroscan, Bodysizer는 같거나 작음
길이	포인트랩(50 mm) > 3dMD(29 mm) > Anthroscan(14 mm) > Bodysizer(10 mm)
	Bodysizer가 가장 정확
	ISO 20685-1에서의 길이(Segment lengths) 허용오차 5 mm보다 모두 다 큼

- ✓ 높이는 Anthroscan이, 너비, 길이, 둘레는 BodySizer가 가장 정확, ISO 20685-1 허용오차보다 커서 향후 더욱 개선되어야 할 부분이라고 판단

4.3.3. 머리치수측정 SW

- 머리치수측정 SW중 기존 사이즈코리아 항목을 측정할 수 있는 것은 HeadSizer.
- HeadSizer (국내) ; 2012년, 2014년 3차원 인체형상측정 조사사업에서 사용



[그림 13] HeadSizer

- ✓ 기존의 45개 항목중 1개(목옆머리마루목옆길이-측정불가)를 제외하고 6개 항목의 추가로 인하여 새로운 머리치수측정 프로그램 개발 필요

4.3.4. 손치수측정 SW

- 현재 손치수측정 SW는 사이즈코리아센터에서 보유하고 있는 EnHAND 손 스캔 측정장비에 포함되어 있는 프로그램이 유일
- EnHAND 시스템 (K&I 테크놀로지((국내)) (현재 사이즈코리아센터 보유)
; 2012년, 2014년 3차원 인체형상측정 조사사업에서 사용함

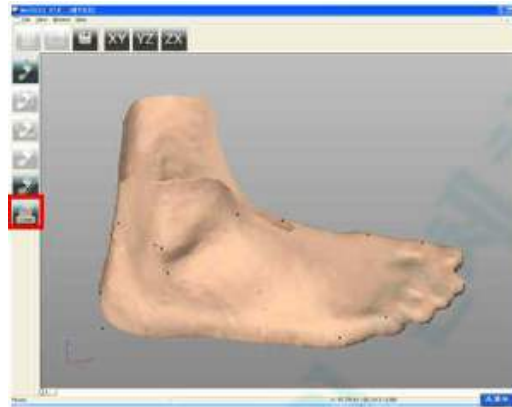


[그림 14] EnHAND 시스템 (K&I 테크놀로지((국내))

- ✓ 기존의 20개 항목중 11개 항목만 기존과 동일하며, 측정기준점과 측정항목을 추가하여 28개 항목이 추가됨. 따라서 새로운 손치수 측정프로그램의 개발이 필요함

4.3.5. 발치수측정 SW

- 현재 발치수측정 SW는 사이즈코리아센터에서 보유하고 있는 NexScan2.0 발 스캔 측정장비에 포함되어 있는 프로그램이 유일
- NexScan2.0 (K&I 테크놀로지((국내)) (현재 사이즈코리아센터 보유)
; 2012년, 2014년 3차원 인체형상측정 조사사업에서 사용



[그림 15] NexScan2.0 (K&I 테크놀로지(국내))

- ✓ 측정기준점과 측정항목이 추가됨. 따라서 새로운 발치수 측정프로그램의 개발이 필요함

4.3.6. 3차원 인체측정 프로그램 공통 요구 기능

3차원 전신, 손, 발 측정 프로그램을 공통적으로 다음과 같은 기능을 가져야 한다.

- 스캔데이터 관련
 - 다양한 포맷(ply, obj, wrl, stl 등)의 3차원 스캔데이터를 불러들이고, 저장하는 기능
 - Transform(translation, rotation, scale) 기능
 - point, mesh, surface로 볼 수 있는 기능
 - 인체의 앞, 뒤, 옆, 위방향 보기 단축키(아이콘)
- 측정점 관련
 - `제8차 한국인 인체치수측정조사 대비 프로토콜`상에 제시된 모든 측정점 항목 자동추출
 - 인체 스캔데이터에 마우스 클릭으로 측정점 수정 기능
 - 측정점 리스트 보여주고, 측정점 각각을 선택할 수 있게 하기, 선택시 좌표 보여주기
 - 선택된 측정점 영역 확대해서 보여주기
 - 모든 측정점의 3차원 좌표값 export하기
- 치수 관련
 - `제8차 한국인 인체치수측정조사 대비 프로토콜`상에 제시된 모든 치수항목을 프로토콜의 정의에 맞추어 측정
 - 모든 측정 경로를 개별적으로 보이기/숨기기(측정 경로 확인 가능 기능)
 - 치수항목별로 치수값 모두 export하기

4.4. 3차원 측정장비 및 치수분석장비의 필요사양 및 필요수량 파악

- 필요 사양 (변동 가능)은 아래 표와 같음

[표 120] 3차원 측정장비 및 치수분석 장비의 필요사양

	3차원측정 장비	치수분석 장비
CPU	2way - Xeon scalable processor family	4way - Xeon scalable processor family
RAM	1 TB	2 TB
디스크공간 설치	2 TB	2 TB
디스크공간 사용	24 TB	Raid6 지원 200 TB (DAS/10G급 NAS)
Graphics Card	Quadro RTX 8000 x 2 with NVLink	48GB Memory이상 OpenGL 연산 장치 필요 Quadro RTX 8000 x 2 with NVLink
Operating System	Windows 10 64bit	Windows 10 64bit
Power	2000Watt with redundant power	2000Watt with redundant power
Monitor	32"	32"

* 3차원측정 장비의 대용량 데이터의 치수분석 장비로의 고속 전송 및 NAS운용을 위해 10G급 switching hub 및 cat7 이상의 UTP 케이블로 구성된 intranet 환경 필요

- 필요 수량
측정 장소 당 3차원측정 장비 1대, 치수분석 장비 1~2대 설치
단, 측정 프로토콜에 의한 데이터 분석팀의 인원수에 맞는 장비 설치 필요

4.5. 측정복(직접측정 및 3차원측정)

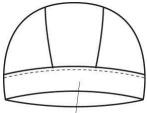
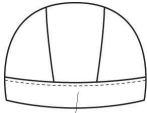
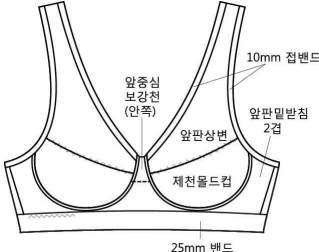
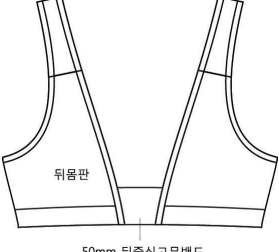
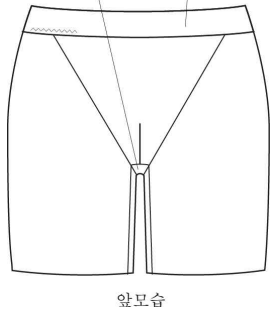
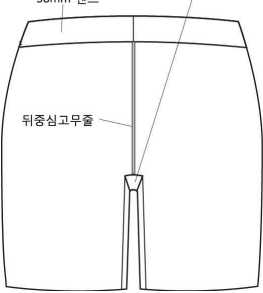
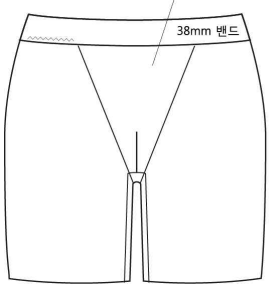
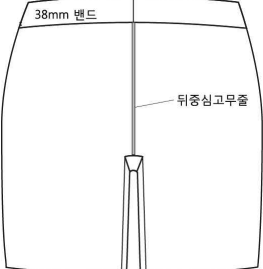
4.5.1 3차원 인체형상 측정용 측정복 설계 내용

- 3차원 인체형상 측정용 측정복은, 정확한 인체실루엣과 인체치수를 얻기 위하여 인체에 밀착되어 들뜨는 부분이 없으면서 인체실루엣을 왜곡 없이 그대로 나타내 줄 수 있도록 설계되어야 하므로 다양한 체형을 커버할수 있는 형태와 인체 왜곡을 최소화 할 수 있는 신축성 소재를 사용하여 설계함
 - 남녀공용 측정모 : 2009년 프로토콜 고도화 사업에 의해 개발된 3차원 인체측정용 두건형 측정모가 머리부위와 목, 어깨, 등 부위의 형상을 잘 표현하고 있어 그대로 적용함
 - 여자 측정복 상의 : 젖가슴을 편안하게 감싸면서 압박감을 최소화 할 수 있는 브라 컵 형태로 설계하였으며 겨드랑 및 등부위 실루엣이 왜곡되지 않도록 날개부위 패턴의 수축율을 90%로 설계함
 - 남녀 측정복 하의 : 2009년 프로토콜 고도화 사업에 의해 개발된 3차원 인체측정용 하의가 인체실루엣을 왜곡 없이 잘 표현하고 있어 그대로 적용함
 - 3차원 인체측정용 측정복의 사이즈는, 다양한 체형의 수집을 목적으로 하므로 출현율 1%이상의 구간을 기본 사이즈로 선정하고 출현율 1%미만의 극단사이즈 구간의 체형 왜곡을 없애기 위해 추가사이즈를 선정하는 방식으로 ‘높은 커버율의 측정복 사이즈’가 되도록 설계함. 측정복 사이즈 개발을 위해 ‘2014년 7차 사이즈코리아 20세부터 69세까지의 인체치수데이터(남자 2,191명, 여자 2,287명)’를 분석자료로 사용함
- 3차원 인체형상 측정용 측정복의 조건
- 착의 시 인체 실루엣의 변화가 없을 것
 - 착의 시 과도한 노출에 의해 피측정자가 불쾌감을 느끼지 않도록 디자인할 것
 - 3차원 인체측정기에 의한 최적 데이터를 얻을 수 있는 색상과 재질을 고려할 것
 - 반복 사용 시 형태 안정성을 유지할 수 있도록 소재와 디자인을 고려할 것
 - 측정 시간을 줄이고 원활한 진행을 위하여 착탈의가 편리할 것
 - 연령에 의한 신체적 특징을 고려하여 디자인할 것
 - 측정 시 머리 형태에 의한 영향을 최소화시킬 수 있는 측정모를 사용할 것

4.5.2 3차원 인체형상 측정용 측정복 디자인 설계

- 측정모 : 머리와 목, 어깨, 등 부위의 최적의 형상 데이터를 얻을 수 있는 두건형 설계
- 여자용 측정복 상의 : 가슴의 형태를 잘 나타내면서 안정적으로 감싸줄 수 있는 상 컵과 하컵으로 나뉜 풀컵의 입체형 브라탑 형태로 설계함
- 남녀 측정복 하의 : 엉덩이형태를 잘 표현 할 수 있도록 뒤허리에서부터 살부위까지 고무줄을 댄 속옷일체형의 반바지 형태로 설계함

[표 121] 3차원 인체형상 측정용 측정복 디자인

구분	착용 대상	도식화		비고
		앞	뒤	
측정모	공용	 38mm 밴드	 38mm 밴드	
측정복 상의	여자	 25mm 밴드	 50mm 뒤중심고무밴드	
측정복 하의	여자	 앞모습	 뒤중심고무줄	속옷 일체형
	남자	 38mm 밴드	 38mm 밴드 뒤중심고무줄	속옷 일체형

4.5.3 측정복 사이즈 개발

- ‘2014년 7차 사이즈코리아 20세부터 69세까지의 인체치수데이터(남자 2,191명, 여자 2,287명)’를 분석자료로 사용하여 측정모, 여자용 측정복 상의, 여자용 측정복 하의, 남자용 측정복 하의 사이즈를 분석함.
- 단, 측정복 소재의 신축성에 따라 사이즈는 선택적으로 축소하여 적용 할 수 있음

1) 남녀 공용 측정모 사이즈 분석결과

- 머리둘레를 1cm간격으로 빈도분석한 결과, 남녀 합계 출현율 1%이상을 보이는 구간은 9개 구간으로 나타남. 머리둘레 기준치수 61의 경우 남녀 합계 출현율은 0.7%를 보였으나 남자의 출현율은 1%이상(1.4%)의 출현율을 보임

[표 122] 측정모 사이즈 개발을 위한 머리둘레 빈도분석 결과

(단위: cm)

구분		머리둘레															합계
		기준치수	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	66	
		범위	50.5 ~ 51.4	51.5 ~ 52.4	52.5 ~ 53.4	53.5 ~ 54.4	54.5 ~ 55.4	55.5 ~ 56.4	56.5 ~ 57.4	57.5 ~ 58.4	58.5 ~ 59.4	59.5 ~ 60.4	60.5 ~ 61.4	61.5 ~ 62.4	62.5 ~ 63.4	65.5 ~ 66.4	
성별	남자	n	2	1	13	93	256	420	580	460	238	91	30	5	2		2191
		빈도(%)	0.1	0.0	0.6	4.2	11.7	19.2	26.5	21.0	10.9	4.2	1.4	0.2	0.1		100
	여자	n	9	55	191	412	557	531	326	140	52	11	3	1		1	2289
		빈도(%)	0.4	2.4	8.3	18.0	24.3	23.2	14.2	6.1	2.3	0.5	0.1	0.0		0.0	100
합계		n	11	56	204	505	813	951	906	600	290	102	33	6	2	1	4480
		빈도(%)	0.2	1.3	4.6	11.3	18.1	21.2	20.2	13.4	6.5	2.3	0.7	0.1	0.0	0.0	100

사이즈 채택 구간
 출현율 1% 미만 중, 추가 사이즈 채택 구간

- 남녀 합계 출현율 1%이상을 보이는 9개 구간과 남자 구간에서 출현율 1.4%를 보이는 61구간을 추가사이즈로 선정하여 총 10개 구간을 ‘측정모 사이즈’로 선정함.

[표 123] 측정모 사이즈 (10개 사이즈)

머리둘레	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
호칭	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61

- 기본신체치수: 머리둘레
- 호칭표시 : 예) 55(머리둘레 55cm)

2) 여자용 측정복 상의 사이즈 분석결과

- 젓가슴아래둘레와 젓가슴둘레-젓가슴아래둘레(브라컵크기)를 교차분석한 결과, 출현율 1%이상을 보이는 구간은 25개 구간으로 나타남. 젓가슴아래둘레 95cm 이상의 개별 구간의 출현율은 1%미만으로 나타났으나 95cm 이상의 출현율 합계가 2.8%를 보임에 따라 극단사이즈 체형을 고려한 추가사이즈의 선정이 필요한 것으로 나타남

[표 124] 여자용 측정복 상의 사이즈 개발을 위한 교차분석 결과
(젓가슴아래둘레 * 젓가슴둘레-젓가슴아래둘레)

(단위: cm)

				젓가슴아래둘레										합계
호칭				60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	
범위				57.5 ~ 62.4	62.5 ~ 67.4	67.5 ~ 72.4	72.5 ~ 77.4	77.5 ~ 82.4	82.5 ~ 87.4	87.5 ~ 92.4	92.5 ~ 97.4	97.5 ~ 102.4	102.5 ~ 107.4	
젓가슴둘레-젓가슴아래둘레	AAA(5)	3.75~6.24	n		3	26	32	23	10	2	1	1		98
			%		0.1	1.2	1.4	1.0	0.4	0.1	0.0	0.0		4.3
	AA(7.5)	6.25~8.74	n	2	37	95	121	67	39	17	5		1	384
			%	0.1	1.6	4.2	5.4	3.0	1.7	0.8	0.2			17.0
	A(10)	8.75~11.24	n		44	190	226	156	84	26	14	6		746
			%		2.0	8.4	10.0	6.9	3.7	1.2	0.6	0.3		33.1
	B(12.5)	11.25~13.74	n		15	116	181	162	95	45	11	4	1	630
			%		0.7	5.1	8.0	7.2	4.2	2.0	0.5	0.2	0.0	27.9
	C(15)	13.75~16.24	n		16	47	65	94	38	34	7	3		304
			%		0.7	2.1	2.9	4.2	1.7	1.5	0.3	0.1		13.5
	D(17.5)	16.25~18.74	n			14	21	25	19	6	6	2	1	94
			%			0.6	0.9	1.1	0.8	0.3	0.3	0.1	0.0	4.2
합계			n	2	115	488	646	527	285	130	44	16	3	2256
			%	0.1	5.1	21.6	28.6	23.4	12.6	5.8	2.0	0.7	0.1	100

출현율 1% 이상 사이즈 채택 구간
출현율 1% 미만 중, 추가 사이즈 채택 구간

- 출현율 1%이상을 보이는 25개 구간을 ‘여자용 측정복 상의 기본 사이즈’로 선정하고, 젓가슴아래둘레 95이상의 극단사이즈 체형의 왜곡을 방지하기 위하여 95B와 100B 2개 구간을 추가사이즈로 선정하여 총 27개 구간을 ‘여자용 측정복 상의 사이즈’로 선정함.

[표 125] 여자용 측정복 상의 사이즈 (27개 사이즈)

		젓가슴아래둘레							
		65	70	75	80	85	90	95	100
젓가슴아래둘레	AAA(5cm)		70 AAA	75 AAA	80 AAA				
	AA(7.5cm)	65 AA	70 AA	75 AA	80 AA	85 AA			
	A(10cm)	65 A	70 A	75 A	80 A	85 A	90 A		
	B(12.5cm)		70 B	75 B	80 B	85 B	90 B	95 B	100 B
	C(15cm)		70 C	75 C	80 C	85 C	90 C		
	D(17.5cm)				80 D				

- 기본신체치수: 젓가슴아래둘레, 젓가슴둘레-젓가슴아래둘레
- 참고신체치수: 가슴둘레, 목옆젓꼭지길이, 목옆젓꼭지허리둘레선길이, 젓꼭지사이수평길이
- 호칭표시 : 예) 75A (젓가슴아래둘레 75cm, 젓가슴둘레(85)-젓가슴아래둘레(75))

3) 여자용 측정복 하의 사이즈 분석결과

- 배꼽수준허리둘레와 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레를 교차분석한 결과, 출현율 1%이상을 보이는 구간은 22개 구간으로 나타남. 배꼽수준허리둘레 105cm 이상의 개별구간의 출현율은 1%미만으로 나타났으나 105cm 이상의 출현율 합계가 2.1%를 보임에 따라 극단사이즈 체형을 고려한 추가사이즈의 선정이 필요한 것으로 나타났으며 배꼽수준허리둘레와 엉덩이둘레가 차이가 작은 4FH구간의 배꼽수준허리둘레 95~105 구간 출현율 합계가 1.1%로 나타남에 따라 허리가 굽은 체형을 고려한 추가사이즈의 선정이 필요한 것으로 나타남

[표 126] 여자용 측정복 하의 사이즈 개발을 위한 교차분석 결과
(배꼽수준허리둘레 * 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레)

(단위: 빈도, %)

				배꼽수준허리둘레														계	
호칭				60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125		130
		범위		57.5 ~62.4	62.5 ~67.4	67.5 ~72.4	72.5 ~77.4	77.5 ~82.4	82.5 ~87.4	87.5 ~92.4	92.5 ~97.4	97.5 ~102.4	102.5 ~107.4	107.5 ~112.4	112.5 ~117.4	117.5 ~122.4	122.5 ~127.4		127.5 ~132.4
엉덩이둘레 · 배꼽수준허리둘레	5FH	-12 (-15.0~-9.1)	n								2		2	1	1	1			
			%								0.1		0.1	0.0	0.0	0.0			0.3
	4FH	-6 (-9.0~-3.1)	n							4	9	9	5	4	2		1		34
			%							0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.1		0.0		1.5
	3FH	0 (-3.0~2.9)	n					3	34	46	46	29	12	10	1			1	182
			%					0.1	1.5	2.0	2.0	1.3	0.5	0.4	0.0			0.0	8.0
	2FH	6 (3.0~8.9)	n			2	11	80	171	139	51	24	5	1		1			485
			%			0.1	0.5	3.5	7.5	6.1	2.2	1.0	0.2	0.0		0.0			21.2
	FH	12 (9.0~14.9)	n		3	46	194	282	220	75	15	10			1				846
			%		0.1	2.0	8.5	12.3	9.6	3.3	0.7	0.4			0.0				37.0
	FR	18 (15.0~20.9)	n	1	50	167	222	128	41	12	4	1	1						627
			%	0.0	2.2	7.3	9.7	5.6	1.8	0.5	0.2	0.0	0.0						27.4
	FG	4 (21.0~26.9)	n	1	25	27	38	12	2	1									106
			%	0.0	1.1	1.2	1.7	0.5	0.1	0.0									4.6
계			n	2	78	242	465	505	468	277	127	73	25	16	5	2	1	1	2287
			%	0.1	3.4	10.6	20.3	22.1	20.5	12.1	5.6	3.2	1.1	0.7	0.2	0.1	0.0	0.0	100

출현율 1% 이상 사이즈 채택 구간

출현율 1% 미만 중, 추가 사이즈 채택 구간

- 출현율 1%이상을 보이는 22개 구간을 ‘여자용 측정복 하의 기본 사이즈’로 선정하고, 배꼽수준허리둘레 105이상의 극단사이즈 체형을 고려한 105-3FH와 110-3FH 2개 구간과 배꼽수준허리둘레 95~105 구간의 허리가 굵은 95-4FH 1개 구간을 추가 사이즈로 선정하여 총 25개 구간을 ‘여자용 측정복 하의 사이즈’로 선정함.

[표 127] 여자용 측정복 하의 사이즈(25개 사이즈)

		배꼽수준허리둘레									
		65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
배 꼽 영 수 덩 이 허 리 둘 레	4FH (-6 cm)							95-4FH			
	3FH (0 cm)					85-3FH	90-3FH	95-3FH	100-3FH	105-3FH	110-3FH
	2FH (6 cm)				80-2FH	85-2FH	90-2FH	95-2FH	100-2FH		
	FH (12 cm)		70-FH	75-FH	80-FH	85-FH	90-FH				
	FR (18 cm)	65-FR	70-FR	75-FR	80-FR	85-FR					
	FG (24 cm)	65-FG	70-FG	75-FG							

- 주요치수: 배꼽수준허리둘레(W), 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레(H-W)
- 참고치수: 허리둘레, 넓다리둘레, 허리높이-배꼽수준허리높이, 엉덩이높이-살높이, 밑위길이
- 호칭표시: 예) 70HF (배꼽수준허리둘레 70cm, 엉덩이둘레(88)-배꼽수준허리둘레(70), F 여자)

4) 남자용 측정복 하의 분석결과

- 배꼽수준허리둘레와 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레를 교차분석한 결과, 출현율 1% 이상을 보이는 구간은 20개 구간으로 나타남. 배꼽수준허리둘레 105cm 이상의 개별 구간의 출현율은 1%미만으로 나타났으나 110cm 이상의 출현율 합계가 1.0%를 보임에 따라 극단사이즈 체형을 고려한 추가사이즈의 선정이 필요한 것으로 나타남

[표 128] 남자용 측정복 하의 사이즈 개발을 위한 교차분석 결과
(배꼽수준허리둘레 * 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레)

(단위: 빈도, %)

				배꼽수준허리둘레													계
호칭				65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	
범위				62.5 67.4	67.5 72.4	72.5 77.4	77.5 82.4	82.5 87.4	87.5 92.4	92.5 97.4	97.5 102.4	102.5 107.4	107.5 112.4	112.5 117.4	117.5 122.4	122.5 127.4	
엉덩이둘레 · 배꼽수준허리둘레	5MH	-12 (-15.0~-9.1)	n							2							4
			%							0.1			0.1				0.2
	4MH	-6 (-9.0~-3.1)	n						2	3	5	4	2	2		1	19
			%						0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1		0.0	0.9
	3MH	0 (-3.0~2.9)	n				3	12	26	50	41	25	14	2	1		174
			%				0.1	0.5	1.2	2.3	1.9	1.1	0.6	0.1	0.0		7.9
	2MH	6 (3.0~8.9)	n		1	8	57	166	222	169	54	36		1			714
			%		0.0	0.4	2.6	7.6	10.1	7.7	2.5	1.6		0.0			32.6
	MH	12 (9.0~14.9)	n	1	23	113	205	307	188	46	14						897
			%	0.0	1.0	5.2	9.4	14.0	8.6	2.1	0.6						40.9
	MR	18 (15.0~20.9)	n	12	57	136	107	47	11	1							371
			%	0.5	2.6	6.2	4.9	2.1	0.5	0.0							16.9
	MG	24 (21.0~26.9)	n	1	5	5	1										12
			%	0.0	0.2	0.2	0.0										0.5
계			n	14	86	262	373	532	449	271	114	65	18	5	1	1	2191
			%	0.6	3.9	12.0	17.0	24.3	20.5	12.4	5.2	3.0	0.8	0.2	0.0	0.0	100

출현율 1% 이상 사이즈 채택 구간

출현율 1% 미만 중, 추가 사이즈 채택 구간

- 출현율 1%이상을 보이는 20개 구간을 ‘남자용 측정복 하의 기본 사이즈’로 선정하고, 배꼽수준허리둘레 110이상의 극단사이즈 체형을 고려한 115-3MH 1개 구간을 추가사이즈로 선정하여 총 21개 구간을 ‘남자용 측정복 하의 사이즈’로 선정함.

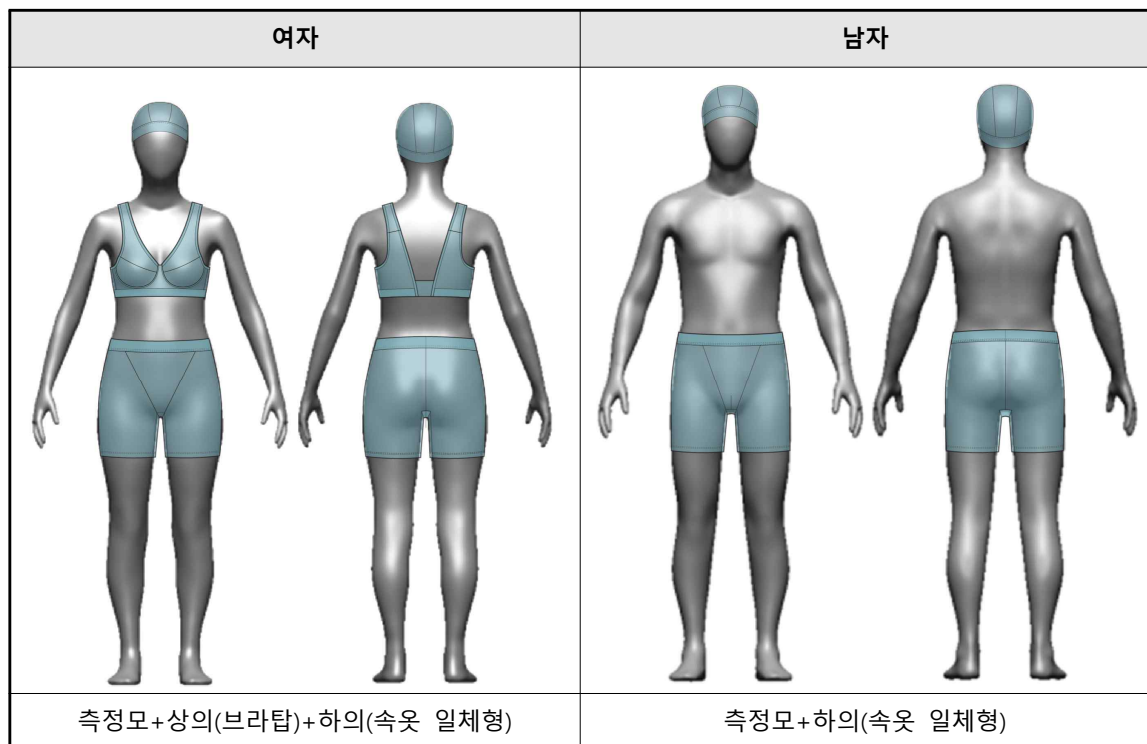
[표 129] 남자용 측정복 하의 사이즈(21개 사이즈)

		배꼽수준허리둘레								
		70	75	80	85	90	95	100	105	110
영 덩 이 둘 레	3MH(0 cm)					90-3MH	95-3MH	100-3MH	105-3MH	110-3MH
	2MH(6 cm)			80-2MH	85-2MH	90-2MH	95-2MH	100-2MH	105-2MH	
	MH (12 cm)	70-MH	75-MH	80-MH	85-MH	90-MH	95-MH			
	MR (18 cm)	70-MR	75-MR	80-MR	85-MR					

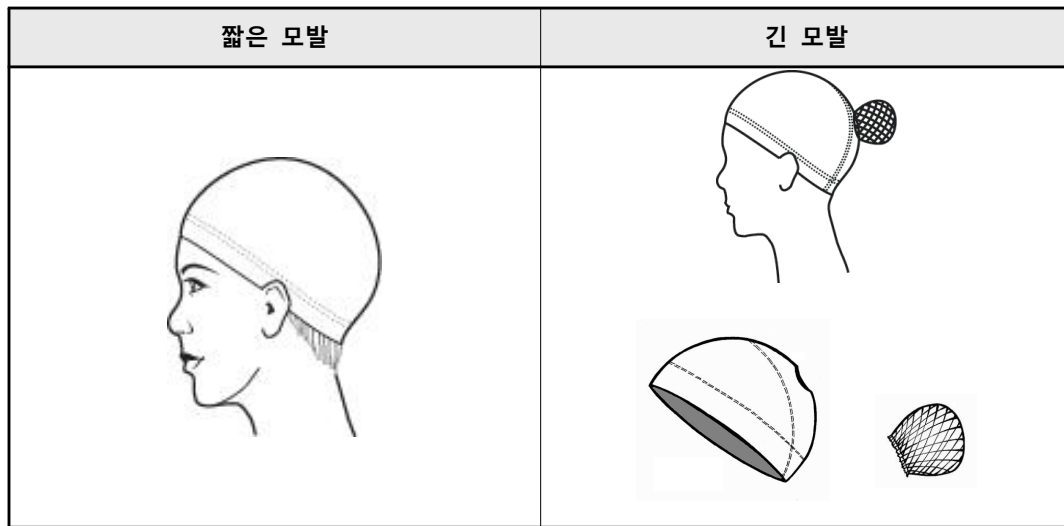
- 주요치수: 배꼽수준허리둘레(W), 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레(H-W)
- 참고치수: 허리둘레, 넓다리둘레, 허리높이-배꼽수준허리높이, 엉덩이높이-살높이, 밑위길이
- 호칭표시 : 예) 75HM(배꼽수준허리둘레 75cm, 엉덩이둘레(93)-배꼽수준허리둘레(75), M 남자)

5) 3차원 인체형상 측정용 측정복 착용방법

- 여자는 해당 사이즈의 측정모, 측정복 상의, 측정복 하의를 착용.
- 남자는 해당 사이즈의 측정모, 측정복 하의를 착용.
- 측정모 착용 시 머리와 목, 어깨, 등 부위의 최적의 형상 데이터를 얻을 수 있도록 두발을 정돈하고 모발을 눌러주며 착용. 모발이 긴 경우 모발로 인해 머리의 부피가 커져 측정오차가 증가하므로 측정모 뒷면의 구멍으로 모발을 빼낸 후 머리그물망으로 정리하여 머리부위 측정오차를 최대한 줄일 수 있도록 함.



[그림 16] 3차원 인체형상 측정용 측정복 착용 모습



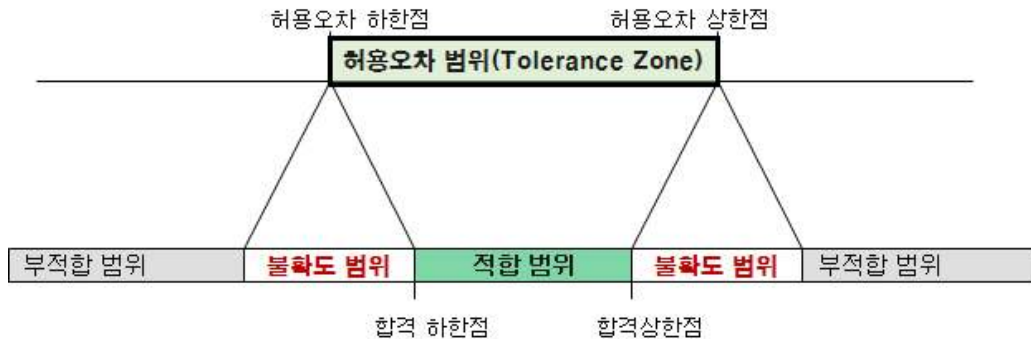
[그림 17] 3차원 인체형상 측정모 착용 모습

V. 인체측정데이터의 신뢰성

5.1 인체측정자료의 신뢰성 확보 방안

- 대규모 인체측정 시에는 국제표준에서 지정된 인체측정법 및 측정 사업의 목적에 맞는 인체측정 프로토콜에 기준한 인체측정을 실시하여, 인체측정 자료의 정밀도와 신뢰성이 확보 되도록 하여야 한다. 한국인 인체치수조사사업은 국제표준에 기초하여 현재의 측정도구의 수준에 맞추어 신뢰성 확보 방안을 마련하여 제시하였다.
- 본 프로토콜의 개발에 참고한 국제표준에서 지정된 인체측정법에 대한 표준은 다음과 같다.
 - KS A ISO 7250-1:2016 인간공학적 설계를 위한 인체측정 -제1부: 인체측정 정의와 기준점
 - KS A ISO 8559:2019 의복설계를 위한 인체측정, KS A ISO15535 인체측정 데이터베이스 구축을 위한 일반적 요구사항
 - ISO 20685-1 : 2018 국제적으로 호환되는 인체 측정 데이터베이스를 위한 3차원 스캐닝 방법론 (1 부 : 3 차원 신체 스캔에서 추출한 신체 치수 평가 프로토콜)
 - ISO 20685-2 : 2015 국제적으로 호환 가능한 인체 측정 데이터베이스를 위한 3차원 스캐닝 방법론 (2 부 : 표면 형상 및 상대적인 랜드 마크 위치의 반복성 평가 프로토콜)
 - KS A ISO 15535:2015 인체측정 데이터베이스 구축을 위한 요구사항
- 인체측정 자료의 신뢰성 확보를 위해 참고한 국제표준은 다음과 같다.
 - KS A ISO5725-1:2017 측정 방법 및 측정 결과의 정확도(진도 및 정밀도)-제1부 : 일반적인 원리 및 정의
 - KS A ISO5725-5:2017 측정 방법 및 측정 결과의 정확도 (진도 및 정밀도)-제5부 : 표준 측정 방법의 정밀도를 구하기 위한 대체법
 - KS Q ISO13528:2015 시험소 간 비교 숙련도시험용 통계적 방법
- 제8차 한국인 인체치수조사사업은 직접측정과 전신스캐너, 머리스캐너, 손스캐너, 발스캐너 등을 통한 3차원 인체측정이 실시될 예정으로 직접측정과 3차원 인체측정으로 나누어 측정 방법에 적합한 신뢰성 확보 방안이 요구된다.

5.2 측정오차의 정의



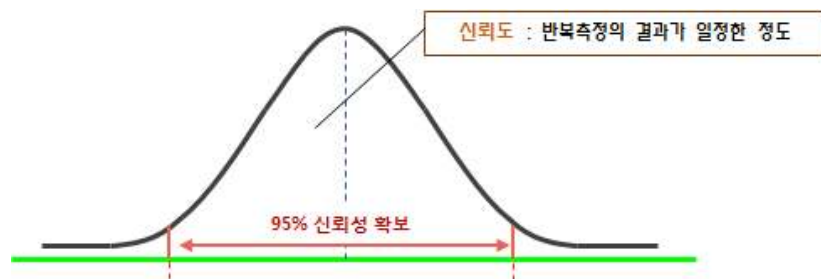
[그림 18] 불확도의 정의

- 측정 오차 및 불확도는 일반적으로 ‘정밀도(precision)’, ‘신뢰도(reliability)’, ‘정확도(accuracy)’, ‘타당도(validity)’로 구분하여 설명한다¹⁾.
 - 정밀도는 측정자들의 숙련된 정도를 나타내주는 가장 기본적인 지표로, 특정한 측정자가 특정 사이즈 항목을 특정한 측정 기법을 기준으로 지표를 산출함.
 - 측정 정밀도의 경우, TEM (Technical Error of Measurement)이라는 기술적 단위를 사용하여 그 숙련 정도를 파악할 수 있음.
 - 신뢰도는 이러한 정밀도의 의미에 피측정자들 간의 차이에 기인한 의미를 가미하여 설명되는 개념. 측정 신뢰도는 측정자가 다양한 피측정자를 대상으로 사이즈를 측정한 값에 대한 지표이므로, 신뢰도 측정 지표는 다수를 대상으로 한 측정에서 그 데이터에 대한 허용한계에 대한 정의가 필요하며, ‘측정 과정 중 신뢰성’의 확보를 위하여 측정 결과값이 허용오차의 신뢰 범위 내에 유지하도록 그 일관성을 확인하여야 함.
 - 정확도는 측정 대상으로 얻은 측정치들이 얼마나 실제 값(real value)에 일치하는가를 의미하는 지표. 단, 측정에 있어 실제 값에 대한 기준은 매우 모호하므로, 보통 고도의 전문성과 경험을 가진 측정전문가를 선별하여 그 측정치를 실제값으로 간주하여 이를 측정자들의 데이터와 비교함. 호주의 경우, 국제인체측정학회(International Society for the Advancement of Kinanthropometry : ISAK)의 지침에 근거하여 Australian Coaching Council 기관에서 총 4등급에 걸친 전문

1) Kevin & Tim, Anthropometrica: A text book of body measurement for sports and health courses. Austlian Sports Commission. 2007.

가 연수를 실시.1) 이 과정을 통해 인증된 3~4등급 이상의 전문가가 측정한 데이터를 정확도의 ‘실제값’으로 설정. 하지만, 국내의 경우 이러한 ‘실제값’ 설정을 위한 전문가적 데이터의 객관적인 기준이 부재함. 따라서 정확도에 대한 본 사업의 측정치의 확인은, 각 측정 시 정밀도와 신뢰도의 확인 이후 그 결과에 미치지 못하는 데이터에 대한 교육자의 재교육의 과정을 정확도 향상의 일환으로 대체하였음.

- 타당도는 측정치를 실제로 잴 때의 타당한 정도를 의미. 인체 측정에 있어서 타당도는 실제적인 개념으로 측정 프로토콜 기준 하에 이루어지므로, 프로토콜의 기준을 그대로 적용하는 경우 타당도에 따른 오차는 미미함.



[그림 19] 신뢰도의 정의

5.3 측정방법에 따른 인체측정자료의 측정오차 관리 방안

5.3.1 직접측정 자료의 측정오차 관리 방안

○ 직접측정 시 측정 변이도

직접측정은 표준화된 도구를 사용하여 직접 인체를 측정하는 것으로 측정자에 의해 발생하는 측정오차의 관리가 중요하며, 직접측정 시 발생하는 오차를 발생시키는 측정변이도는 다음과 같다.

- 측정자 내부 변이도(Intra-measurer variability): 동일한 피측정자를 측정 할 때 시간이나 장소 또는 심리적, 생리적 변화에 의해 발생하는 측정 오차
- 피측정자 내부변이도(Intra-subject variability): 피측정자의 자세변화, 호흡 등 심리적 생리적 영향에 의해 발생하는 측정오차
- 측정자간 변이도(Inter-measurer variability): 동일한 피측정자를 측정 할 때, 측정자간에 발생하는 측정오차
- 피측정자간의 변이도(Inter-subject variability): 동일한 측정자가 피측정자의 신체적 조건이나 자세습관에 따라 발생하는 측정오차

○ 측정자와 피측정자 간의 내부변이도에 의한 측정오차 최소화 방안

- 측정자와 피측정자의 내부변이도는 측정자나 피측정자가 환경적 요인이나 심리적 변화에 의해 발생하는 부분은 표준화된 프로토콜에 기준으로 측정을 위한 안정적이고 쾌적한 전문 공간에서 실시하여 오차 발생 가능성을 줄여야 한다. 피측정자의 자세나 호흡상태에 의해 발생하는 부분은 프로토콜에 자세와 호흡 상태를 명확히 하여 측정자 교육을 통해 오차 발생을 줄여야 한다. 이러한 내부변이도에 의한 측정오차는 정량적 지표에 의해 관리하는 것은 어려워 표준화된 측정 프로토콜을 기준으로 일관되고 표준화된 측정자 교육을 통해 인체측정 결과의 정밀도와 신뢰도를 확보하도록 한다.

○ 측정자간 변이도에 의한 기술적 오차의 정량적 관리 방안

- 직접측정 시 오차를 최소화하기 위하여 측정자간 변이도에 의한 측정오차는 측정자에 대한 집중교육과 모의실험을 통해 측정오차를 정기적으로 점검하여, 측정자의 기술적 측정오차를 최소화하도록 지속적으로 관리 하도록 한다.
- 측정자 간의 변이도에 의한 측정오차를 최소화하여 측정 신뢰성을 정량화하여 판단할 수 있는 대표적인 지표로는 측정의 기술적 오차(TEM, Technical Error of Measurement)가 있으며, TEM(측정의 기술적 오차)은 동일한 측정자가 피측정자를 반복하여 측정하여 얻어진 측정데이터의 표준편차를 말하는 것이다. 일반적으로 TEM은 오차의 정밀도에 대한 것으로 반복측정 결과가 얼마나 유사한가를 평

가하는 기준이 된다. TEM은 측정치의 정밀도와 측정자의 숙련도를 가장 잘 비교할 수 있는 객관적인 정량 지표이다.

- TEM은 아래 식으로 산출된다.[식 1]

$$TEM = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n D_i^2}{2n}} \quad [\text{식 1}]$$

D_i : 반복측정에서 발생하는 차이
 n : 반복측정 횟수

[그림 20] 측정의 기술적 오차 1

- 위 식에 의해 도출된 TEM은 각 신체부위를 측정할 때의 표준편차를 의미한다.
- 7차 한국인 인체치수조사사업에서는 [식 1]을 측정오차 관리를 위하여 채택하였다. 그러나 [식 1]은 측정부위에 따라 측정값의 상대적 크기가 상이할 경우 작은 측정값에서 큰 측정값 보다 상대적으로 실제적 오차가 크게 인지되는 경우가 있다. 이에 인체측정값의 특징을 고려하여 상대적 측정오차를 적용하여 측정오차 범위를 설정하는 것이 측정값의 절대적 크기의 영향을 줄이고 측정오차의 정량적 표준화가 가능할 것으로 판단되어 (박진희, 남윤자, 직접측정한 인체치수의 기술적 오차 분석, 한국의류학회40권, 4호(2016)) [식 2]를 채택하였다.

$$\%TEM = \frac{TEM}{Mean} \times 100 \quad [\text{식 2}]$$

[그림 21] 측정의 기술적 오차 2

- 측정값의 크기가 달라 평균값의 차이가 나는 측정항목 간의 측정오차를 비교 할 경우 항목별 평균값에 대한 상대적 TEM인 %TEM을 항목 간 오차를 비교하기 위한 측정오차 값으로 적용한다.
- 측정항목에 따른 측정오차는 비교적 경향성을 가지고 발생하므로 반복적인 모의실험을 통해 측정자에 의한 측정오차를 정기적으로 파악하여 측정오차 관리가 이루어질 수 있도록 측정교육을 반복적으로 실시하여 측정값의 정밀도를 향상 할 수 있도록 하여야 한다.
- 측정오차 특별 관리항목: 선행 연구의 결과에 따라 측정오차를 관리하여야 하는 항목을 선정 하였다.
 - 어깨각도: %TEM이 가장 크고 측정오차의 범위가 커 직접측정에서는 제외하고

체표의 각도라는 항목적 특성을 고려하여 전신스캔 형상에서 측정하여 측정오차를 최소화하기로 한다.

- 가쪽복사높이: 높이 항목에서 가장 큰 %TEM과 표준편차를 나타내어, 높이항목은 오차가 적을 것이라는 기존의 연구결과와는 다른 결과로 측정자가 바닥면에 수그리고 측정하여야하는 어려움으로 인한 측정오차일 것으로 판단되어, 발측정판 위로 피측정자가 올라가 측정자가 과도하게 몸을 숙이지 않아도 측정이 가능하도록 측정순서와 도구를 조정하여 측정오차를 최소화 하도록 변경하였다.
- 목옆점을 통과하는 부위의 측정오차 관리: 목앞뒤둘레, 목옆젖가슴허리둘레선길 이, 목옆어깨가쪽길이, 목밑둘레 항목에서 높은 측정오차를 보여 목옆점의 랜드마크 부착 시 추가적 교육을 실시하여 측정오차를 최소화 하도록 한다.
- 둘레항목: 목밑둘레, 겨드랑둘레와 같은 사지 연결부위 항목은 큰 측정오차를 나타내었으며, 큰 표준편차를 갖는 허리둘레, 장딴지둘레, 종아리최소둘레, 가슴둘레, 엉덩이둘레, 허리둘레와 같은 둘레항목은 피측정자의 체형적 특성이나 측정자의 숙련도에 따라 측정오차가 발생 할 수 있는 부위이므로 측정교육 시 주의를 기울여야 한다

○ 피측정자간의 변이도에 의한 측정오차 최소화 방안

- 선행연구의 측정자간의 변이도에 의한 분석 결과 머리두께, 엉덩이둘레, 팔길이 항목을 제외하고는 성별, 연령별 차이가 나타나지 않아 철저한 측정교육으로 측정오차를 최소화 할 수 있다.
- 측정오차 관리방안
 - 머리두께: 성별에 따라 측정치에 영향을 미칠 수 있으므로 반복적인 측정교육과 남녀 모두 머리숱이 많고 머리카락이 긴 피측정자의 경우 측정에 주의를 기울여 측정하도록 한다.
 - 엉덩이둘레, 팔길이: 기준점을 명확히 파악하기 어렵고 성별이 다를 경우 줄자를 정확한 위치에서 측정하기 어려운 부위로 반복적이고 정확한 측정교육으로 측정오차를 최소화 할 수 있다.

○ 직접측정 시 측정오차 관리 방안

- 직접측정 측정변이도에 따른 관리방안
 - 측정자 내부 변이도에 의한 측정오차 관리: 표준화된 측정교육 실시
 - 피측정자 내부변이도에 의한 측정오차 관리: 표준화된 측정교육 실시
 - 측정자간 변이도에 의한 측정오차 관리: 표준화된 측정교육 실시 및 모의실험을 통한 상대적 TEM(%TEM)으로 정량적 관리
 - 피측정자간의 변이도에 의한 측정오차 관리: 표준화된 측정교육 실시 및 모의실험을 통한 상대적 TEM(%TEM)으로 정량적 관리

- 모의측정을 통한 측정오차 확인 및 관리

- 측정오차를 최소화하도록 측정자를 관리하기 위해서는 사전에 측정 허용오차를 설정하는 것이 매우 중요하나, 측정방법과 측정항목에 따라 현실성 있게 측정 오차를 설정하여 관리하는 것이 바람직하다.
- **[표 130]** 8차 한국인 인체치수 조사사업 직접측정 허용오차 범위 설정 결과는 2015년 7차 한국인 인체치수조사사업 결과를 이용한 상대적 측정오차 범위를 설정 한 것이다.
- 측정교육 시 동일 피측정자의 반복측정 모의측정 결과를 활용하여 측정자간 변이도에 의한 측정오차를 관리하여야 한다.
- 측정교육 시 성별, 연령별, 체형별로 다른 피측정자를 대상으로 한 반복측정 모의측정 결과를 활용하여 피측정자간 변이도에 의한 측정오차를 관리하여야 한다.
- 모의측정 주기: 인체측정 교육 실시 직후 및 4주 간격의 지속적이고 주기적인 모의측정으로 측정자의 측정 정밀도를 높이도록 관리한다.

[표 130] 8차 한국인 인체치수 조사사업 직접측정 허용오차 범위 설정 결과

대분류	분류 항목	세부 항목	허용오차 수준(선행) (mm)	avg.TEM (측정결과,mm)	허용오차 수준제한 (mm)	avg. %TEM (측정결과)	상대적 허용오차 수준제한 (%)
둘레	큰둘레 (몸통)	가슴둘레*	10	6.4	10	0.0094	0.015
		젓가슴둘레*	-	8.5		0.0134	
		젓가슴아래둘레W*	-	9.6		0.0142	
		허리둘레	10	4.8	5	0.0086	0.015
		배꼽수준허리둘레	-	4.6		0.0088	
		엉덩이둘레	10	4.6		0.0072	
	작은둘레 (사지)	위팔둘레	4	2.7	4	0.0136	0.015
		무릎둘레	4	2.2		0.0109	
		목둘레	-	3.6		0.0160	
		장딴지둘레	-	1.8		0.0069	
		팔꿈치둘레	-	5.9		0.0273	
		손목둘레	-	1.4		0.0130	
		막대전손안둘레	-	1.2		0.0166	
		손둘레	-	1.4		0.0104	
		머리둘레	-	2		0.0052	
		목밑둘레*	-	4.6	5	0.0169	0.02
		겨드랑둘레*	-	4.6		0.0159	

대분류	분류 항목	세부 항목	허용오차 수준(선행 (mm))	avg.TEM (측정결과,mm)	허용오차 수준제한 (mm)	avg. %TEM (측정결과)	상대적 허용오차 수준제한 (%)
너비	큰너비 (몸통)	가슴너비	5.5	3	5	0.0128	0.05
		허리너비	5.5	3.2		0.0168	
		엉덩이너비	5.5	2.6		0.0115	
	작은너비 (사지)	머리너비	1.2	1.1	2	0.0106	0.05
		발너비	-	1.2		0.0157	
		종아리아래너비	-	1.4		0.0402	
		발꿈치너비	-	1.3		0.0295	
		손안쪽가쪽직선길이(손너비)	-	0.8		0.0152	
		집게손가락중간마디너비 (둘째손가락첫째관절너비)	-	0.3		0.0274	
		집게손가락끝마디너비 (둘째손가락둘째관절너비)	-	0.3		0.0215	
높이	선자세	살높이*	-	7.5	10	0.0148	0.02
		머리위로뻗은주먹높이*	-	10		0.0072	
		키	7	2	7	0.0019	0.02
		목뒤높이	7	4.6		0.0046	
		허리높이	7	3.8		0.0057	
		어깨높이	-	4.6		0.0051	
		겨드랑높이	-	4.1		0.0049	
		주먹높이	-	6.7		0.0125	
		가쪽복사높이	-	2.1		0.0481	
		위앞엉덩뼈가시높이	-	5.7		0.0098	
	앉은자세	앉은키	-	3.8	6	0.0057	0.05
두께	몸통	앉은엉덩이배두께*	-	6	6	0.0345	0.05
		겨드랑두께	-	3.2	4	0.0402	
		가슴두께	-	3.4		0.0248	
		허리두께	-	3.1		0.0233	
		엉덩이두께	-	3.4		0.0211	
		앉은배두께	-	3.7		0.0246	
	사지	손두께	-	0.7	2	0.0389	0.05
		머리두께	-	1		0.0075	
길이	작은길이 (몸통)	어깨사이길이	-	5.1	6	0.0177	0.05
		목옆젖꼭지길이	-	3.4		0.0161	
		목옆허리둘레선길이	-	4		0.0134	
		위팔길이	-	3		0.0146	
		팔길이	-	4		0.0104	
		팔꿈치손끝수평길이	-	2.9		0.0086	
	큰길이(몸 통)	살앞뒤길이*	-	7.4	8	0.0164	0.02
	머리	귀구슬사이머리위길이	-	2.9	4	0.0104	0.02
		눈살뒤통수길이	-	3.6		0.0158	
		머리수직길이	-	3.9		0.0249	
	손발	손직선길이	-	1.6	2	0.0132	0.02
		손바닥직선길이	-	1.3		0.0181	
		집게손가락직선길이 (둘째손가락직선길이)	-	0.9		0.0183	
		발직선길이	-	1.4		0.0080	

5.3.2 3차원 인체측정 자료의 측정오차 관리 방안

○ 3차원 인체측정 시 측정오차 요인

- 3차원 인체측정 자료의 종류는 3차원 인체형상의 체표형상 데이터, 인체형상 데이터에서 얻어진 좌표치(해부학적 기준점, 실루엣에서 얻어진 특징점), 인체형상 데이터의 좌표치를 기준으로 계산된 인체치수의 3종류가 있다.
- 3차원 인체측정은 3차원 형상을 측정하는 스캐너의 정밀도가 우선 되어야 하며 신뢰성 높은 스캐너 장비의 선정은 `4.2 3차원 측정장비의 점검 및 선정`에서 서술하였다.
- 또한 측정장비 뿐만 아니라 형상 데이터에서 인체치수 정보와 인체형상정보를 분석하는 분석프로그램의 성능이 매우 중요하며, 분석프로그램에 대한 제안은 `4.3 3차원 형상자료의 인체치수분석을 위한 프로그램`에서 서술하였다.
- 3차원 인체측정에 영향을 미치는 측정오차 발생 요인은 측정기기와 분석프로그램을 제외하면 랜드마크 부착자, 오퍼레이터, 피측정자 및 분석자에 의한 인적 측정오차로 나눌 수 있다.

○ 3차원 인체측정 시 측정자의 역할별 측정오차 관리 방안

- 랜드마크 부착자

- 역할: 랜드마크 부착자는 측정 프로토콜에 제시된 측정 기준점에 대한 전문지식을 갖추고 인체표면에서 정확히 찾아내고 랜드마크의 위치를 재현성 높게 부착 가능하여야 한다.
- 측정오차 관리: 측정 프로토콜에 의한 표준화된 측정교육을 실시 및 모의측정을 통해 반복 측정된 측정치의 차가 [표 87] ISO 20685-1에서 제시된 측정오차 범위 내에 있는가를 확인하여 재현성을 확인한다.

- 오퍼레이터

- 역할: 오퍼레이터는 피측정자의 건강상태를 면밀히 살피고 정확한 자세를 취하였는지 확인하여 형상의 측정오차를 줄이도록 한다.
- 측정오차 관리: 측정 프로토콜에 의한 표준화된 측정교육을 실시하여 2회 이상의 반복 측정된 형상을 겹쳐 자세의 재현성 검토를 실시하여 확인한다.

- 분석자

- 역할: 분석자는 부착된 랜드마크의 위치에 대한 지식을 갖고 랜드마크의 위치를 찾아낼 수 있어야 하며, 랜드마크의 중앙 위치에 정확히 클릭하도록 하여야 한다.
- 측정오차 관리: 측정 프로토콜에 의한 표준화된 측정교육을 실시하여 2회 이상

의 반복 측정된 형상을 겹쳐 자세의 재현성 검토를 실시하여 확인한다.

－ 피측정자

- 역할: 오퍼레이터는 피측정자가 측정 프로토콜에 기준한 정확한 측정자세를 취하도록 정확하게 지시하고 피측정자의 건강 상태를 확인하여 원할한 측정이 이루어지도록 하여야 한다.
- 측정오차 관리: 측정 프로토콜에 의한 표준화된 측정교육을 실시하여 정확한 측정자세를 유지하도록 한다.

○ 3차원 인체측정 시 측정오차를 관리 방안

- － 3차원 인체측정의 측정오차를 줄이기 위해 직접측정 시와 동일하게 측정교육 시 동일 피측정자의 반복측정 모의측정 결과를 활용하여 측정자간 변이도에 의한 측정오차를 관리하여야 한다.
- － 측정교육 시 성별, 연령별, 체형별로 다른 피측정자를 대상으로 한 반복측정 모의 측정 결과를 활용하여 피측정자간 변이도에 의한 측정오차를 관리하여야 한다.
- － 모의측정 주기: 인체측정 교육 실시 직후 및 8주 간격의 지속적이고 주기적인 모의 측정으로 측정자의 측정 정밀도를 높이도록 관리한다.
- － 단 직접측정 시에는 상대적 기술적 오차(%TEM)의 기준을 사용하였으나 3차원 인체측정에서는 ISO 20685-1:2018에 제시된 측정오차 기준을 사용하도록 한다.([표 87] 참조,)

5.4 인체측정 데이터 베이스 관리방안

○ 인체측정자료의 데이터 베이스 작성 기준

- ISO 15535: 2015년은 인체측정 데이터 베이스를 위한 일반적 사항을 규정하고 있다. 서로 다른 동질집단()의 특성과 표본추출기법, 측정항목, 통계량 등의 정보에 대한 사항을 규정하고 있다.
- 동질집단이란 인체측정 자료의 분포에 영향을 미칠 한 가지 또는 그 이상의 공통적인 배경특징을 갖는 사람들의 집단으로 규정된 자세를 취할 수 있는 사람을 말한다.
- 인체측정 데이터 베이스는 한 집단의 사람(표본)들에 대해 작성된 개별적 인체측정 자료와 배경정보(인구통계자료)의 집합이다.
- 국제적으로 호환되는 인체측정 자료의 관리를 위해 ISO 15535: 2015년에 기초한 데이터 베이스 포맷을 개발하여 입력하도록 한다.

5.4.1 인체측정 자료의 입력

1) 직접측정 자료 입력 관리 방안

○ 직접측정자료의 입력

- 직접측정 자료 데이터 시트

- 피측정자 식별 코드
- 피측정자 이름
- 성별
- 조사날짜
- 생년월일: 피측정자의 나이는 ISO 15535:2015에 준하여 계산한다.
- 현거주지역(시, 군)
- 최근20년간 가장 오래 거주한 지역(시, 군)
- 측정항목: 측정항목의 순서는 각 스테이션별 측정 순서에 따른다.

[표 131] 직접측정 자료 데이터 시트 예

피측정자 식별 코드	이름	성별	조사일	생년월일	나이	현거주지 (시,군)	오래 거주 지역 (시,군)	몸무게 (kg)	살높이 (mm)	...
20_M_0001	홍길금	남	2020-07-20	1996-04-20	24.25	서울	부산	70.6	889	
20_M_0002	홍길동	남	2020-07-29	1990-03-24	30.35	경기도 포천시	경북 청송군	66.7	826	
20_F_0003	홍길순	여	2020-08-04	1988-01-29	32.51	전북 전주시	제주시	52.2	638	
20_F_0004	홍길자	여	2020-08-04	1986-11-30	33.68	충청북도 충주시	경기도 양구군	55.2	672	
⋮										

2) 3차원 인체측정 자료 입력 관리 방안

○ 3차원 인체측정 자료의 입력

- 3차원 인체측정 자료 데이터 시트

- 피측정자 식별코드
- 조사지역
- 성별
- 조사날짜
- 나이: 피측정자의 나이는 ISO 15535:2015에 준하여 계산한다.
- 측정항목: 측정항목의 순서는 부위별(전신, 머리, 발, 손)-자세별(전신 4자세)-분류별(높이, 둘레, 길이, 너비, 두께, 각도 등) 순서에 따른다.
- 측정자 이름

- 3차원 인체측정 자료 데이터 시트 예

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1						바로선자세				기본선자세				응용선자세				응용앉은자세		
2	번호	지역	성별	측정날짜	나이	키H	눈높이H	어깨높이H	...	목둘레E	목말둘레E	거드랑둘레E	...	영덩이최대높이O	영덩이높이O	굽힌팔꿈치높이O	...	앞은키S	앞은눈높이S	앞은목뒤높이S
3	20_3d1764	서울	남	2020-05-02	28	1224	1102	972	987	319	334	295	787	610	68	259	592	692	566	480
4	20_3d1904	서울	남	2020-05-02	28	1248	1125	972	1000	249	370	234	590	568	31	219	556	688	566	457
5	20_3d2557	서울	남	2020-05-02	28	1231	1100	951	979	258	302	240	577	596	81	221	555	669	546	442
6	20_3d3872	지방	남	2020-05-02	28	1409	1279	1129	1138	275	326	269	637	679	78	312	734	745	617	522
7	20_3d3966	지방	남	2020-05-02	28	1281	1179	1032	1031	290	332	268	637	642	63	225	612	686	575	455
8	20_3d1880	서울	남	2020-05-02	29	1315	1197	1041	1051	301	462	262	641	637	79	231	611	717	598	487
9	20_3d4455	지방	남	2020-05-02	29	1229	1099	952	974	280	299	251	625	586	37	232	605	861	732	618
10	20_3d3595	지방	남	2020-05-09	30	1719	1587	1400	1409	323	335	295	667	854	111	348	886	746	623	523
11	20_3d3964	지방	남	2020-05-10	31	1366	1243	1080	1087	407	435	417	0	666	52	264	663	736	617	492
12	20_3d4848	지방	남	2020-05-11	31	1452	1327	1144	1174	328	381	306	709	725	36	271	714	768	654	523
13	20_3d6025	서울	남	2020-05-12	32	1556	1422	1263	1279	391	415	405	1080	820	104	319	806	825	700	601

[그림 22] 3차원 인체측정 자료 데이터 시트 예

- 3차원 인체측정 자료 데이터 포맷은 엑셀 형태로 한다.

3) 피측정자 개인식별 코드

- 피측정자를 식별하기 위하여 각각의 피측정자에게 고유 코드를 부여한다. 피측정자의 개인코드번호는 연도, 일련번호, 자세를 인식할 수 있도록 부여한다.

- 피측정자 고유 코드 번호에 포함된 정보는 [표 132] 과 같다.

[표 132] 항목명 코드 분류

피측정자 #1의 고유코드	년도_F_0001	년도: 2020년도 F/M : F-여성 M-남성 0001 : 피측정자 일련번호
---------------	-----------	---

예) 2020년도 측정자 전체 중 1번째 피측정자 코드는 **20_F_0001**로 명명.

○ 피측정자 데이터 코드명 및 저장파일체계

－ 코드관리체계

- **[표 133]**은 형상을 저장하는 피측정자의 일련번호에 따른 형상별 코드관리체계의 예시를 나타낸다.
- 측정데이터의 종류 :
 - － 직접측정치 데이터 : 1종
 - － 3차원 측정치 데이터 : 전신, 손, 머리, 발 -> 총 4종
 - － 3차원 전신 형상 스캔 데이터 : 4종
 - － 머리 스캔 형상 데이터: 1종
 - － 손 스캔 형상 데이터 : 1종
 - － 발 스캔 형상 데이터 : 1종
- 각각의 데이터 파일명은 피측정자의 개인 코드를 포함하여 명명한다. 직접측정치 데이터, 3차원 측정치 데이터, 전신 스캔 파일 및 손 스캔 파일, 머리 스캔 파일, 발 스캔 파일 등, 피측정자에 대한 파일명 체계는 반드시 일치해야 한다.

－ 파일명 체계

- 파일명 체계는 **[표 133]**와 같이 3차원 인체측정 자료를 구분할 수 있는 연도, 성별, 피측정자 식별번호, 자세 식별번호 또는 자료별 영문 이니셜을 연속하여 사용한다.

[표 133] 자료별 코드명 관리체계

예시 : 2020년도 여성 피측정자 #1				
자료명		파일명	코드내용	비고
설문		20_F_0001Q	Q: 설문	Q : Questionnaire
직접측정표		20_F_0001D	D: 직접측정표	D : Direct Measurements
전신	바로선자세	20_F_0001H	H: 바로선자세	H : Standing Posture
	기본선자세	20_F_0001E	E: 기본선자세	E : Erect Posture
	응용선자세	20_F_0001O	O: 응용선자세	O : Optional Standing Posture
	응용앉은자세	20_F_0001S	S: 앉은자세	S : Seated Posture
머리		20_F_0001A	A: 머리스캔	A : Head
손		20_F_0001G	G: 오른손스캔	G : Hand(Right)
발		20_F_0001F	F: 오른발스캔	F : Foot(Right)

- 바로선자세는 제5차 사이즈코리아 3차원 인체측정에서 머리스캔자세로 명명하여 H(Head)를 파일명 끝에 붙였으나, 제6차 측정에서는 머리스캔자세로 사용하지 않아서 명칭은 바로선자세로, 제5차 사이즈코리아 데이터와의 호환성을 유지하기 위해서 파일명에는 H를 붙임
- 머리스캔 파일은 바로선 자세와 H가 중복되어 A로 표기함

– 최종 제출 파일 형식

- 3D 형상의 저장 파일 형태와 3D 형상으로부터 산출된 치수 데이터 저장체계를 **[표 134]**에 요약하였다.
- 모든 측정치 데이터 값은 엑셀(*.xlsx)파일로 정리되며, 직접측정치 데이터, 3차원 측정치 데이터-전신, 3차원 측정치 데이터-머리, 3차원 측정치 데이터-손, 3차원 측정치 데이터-발 각각이 하나의 엑셀에 저장된다. 엑셀안의 피측정자는 **[표 132]**과 같은 코드 이름을 부여하여 정리한다.

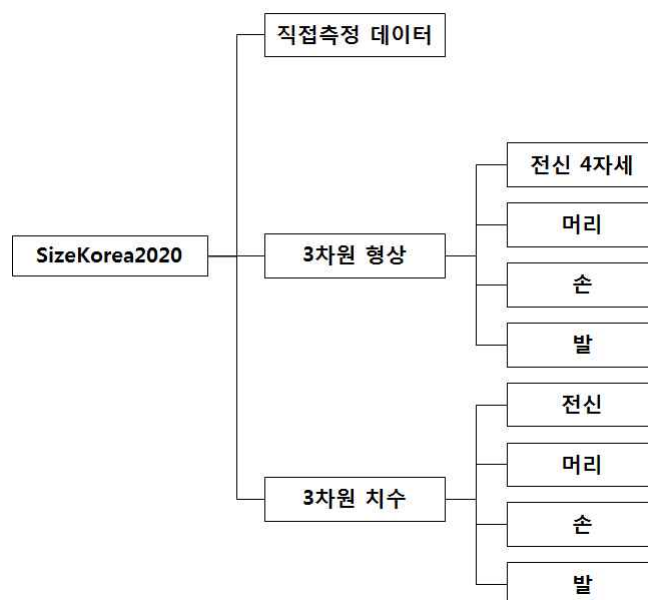
[표 134] 최종 제출 파일 형식

자료명		파일명	비고
직접측정표		SizeKorea2020_직접측정치.xlsx	
3차원 치수	3차원측정표 전신	SizeKorea2020_3차원측정치_전신.xlsx	한 엑셀파일에 모든 피측정자의 전신 4자세의 측정치를 함께 입력 ¹
	3차원측정표 머리	SizeKorea2020_3차원측정치_머리.xlsx	한 엑셀파일에 모든 피측정자의 머리 측정치 입력
	3차원측정표 손	SizeKorea2020_3차원측정치_손.xlsx	한 엑셀파일에 모든 피측정자의 손 측정치 입력
	3차원측정표 발	SizeKorea2020_3차원측정치_발.xlsx	한 엑셀파일에 모든 피측정자의 발 측정치 입력
3차원 형상	전신	바로선자세 20_F_0001H.obj ² ...	3차원측정 _형상 각 해당 폴더에 저장
		기본선자세 20_F_0001E.obj ...	
		응용선자세 20_F_0001O.obj ...	
		응용앉은자세 20_F_0001S.obj ...	
	머리	20_F_0001A.obj ...	
	손	20_F_0001G.obj ...	
	발	20_F_0001F.obj ...	

¹ [그림 22] 3차원 인체측정 자료 데이터 시트 예 참조² 3차원 형상자료는 .ply 포맷도 제출

- 데이터 저장 폴더 트리 구조

- 직접측정 치수 및 3차원측정 치수와 형상 각각의 데이터를 저장하는 폴더의 구조는 아래 그림과 같다.



[그림 23] 데이터 저장 폴더 트리 구조

5.4.2 인체측정 자료의 이상치 제거 방안

- 인체측정자료의 입력 오류에 의한 이상치 검토
 - 인체측정자료의 표준편차가 $\pm 3SD$ 를 초과하는 측정자료에 대해서는 하나씩 개별적으로 재검토하여야 한다.
 - 이상치 가능성이 높은 측정자료는 상관관계가 높은 항목의 측정자료와의 상대적 비례를 검토하여 이상치 여부를 검토하거나 각 연령별, 성별 집단에 따른 산포도를 이용하여 이상치 여부를 판단 할 수 있다.
 - 필요에 따라 이상치를 수정 할 수도 있으며, 원인이 불분명하다면 결측치로 처리 하여 결측치의 의미인 9999를 입력하도록 하여 손실 데이터로 분류한다.
 - 또 8차 인체측정 조사사업은 3차원 인체형상이 측정되므로 3차원 인체형상에서 이상치 부위를 재 측정하여 수정 하도록 한다.
- 인체측정 자료의 이상치 검토(KS Q ISO 13528:2015)
 - 이상치를 제거하고 이상치의 영향을 최소화하기 위해 로버스트 Z_score를 이용하여 입력된 인체측정자료에 대한 이상치를 제거 한다.
 - 표준편차를 이용하여 측정치가 평균에서 얼마만큼 차이가 있는가를 나타낸 것이다. 측정치와 평균치와의 차를 표준편차(SD)로 나눈 값이다.
 - z-스코어에 대한 관습적인 해석은 (KS Q ISO/IEC 17043:2010)의 내용을 인체측정자료에 맞도록 다음과 같이 해석할 수 있다.
 - $|z| \leq 2.0$ 를 나타내는 경우에는 이상치가 아닌 것으로 간주한다.
 - $2.0 < |z| < 3.0$ 를 나타내는 경우에는 이상치일 가능성이 있으므로 측정자료를 검토하여야 한다.
 - $|z| \geq 3.0$ 를 나타내는 경우 이상치로 간주한다.
 - z-스코어는 평균이 0이고 표준편차가 1.0인 정규분포를 전제로 하며, z-스코어에서 2.0 및 3.0을 나타내는 경우 이상치일 가능성 높다. 정규분포에서는 z-스코어의 약 0.3 %만이 $-3.0 \leq z \leq 3.0$ 의 범위를 벗어날 것으로 예상되며, 약 5 %만 $-2.0 \leq z \leq 2.0$ 의 범위를 벗어날 것으로 예상된다.
 - 모든 입력된 인체측정자료는 z-스코어 값이 2이상인가를 자동식별하여 1단계 이상치를 검토하고, 상관관계가 높은 항목의 측정자료와의 상대적 비례를 검토하여 이상치 여부를 검토하거나 각 연령별, 성별 집단에 따른 산포도를 이용하여 이상치 여부를 판단 할 수 있다.
 - 3차원 인체 형상에서 재측정 가능한 항목은 3차원 인체형상에서 재측정하여 수정 하도록 한다.

5.4.3 3차원 데이터 납품 관리 방안

5년 주기로 행해지는 사이즈코리아 사업에서 각 사업마다 도출되는 3차원 데이터는 당시 사용된 스캐너나 소프트웨어에 따라 저장되는 파일속성이나 파일포맷이 달라지며, 이는 데이터 사용자 입장에서 데이터의 통합적인 이해와 사용을 방해하는 요인이 된다.

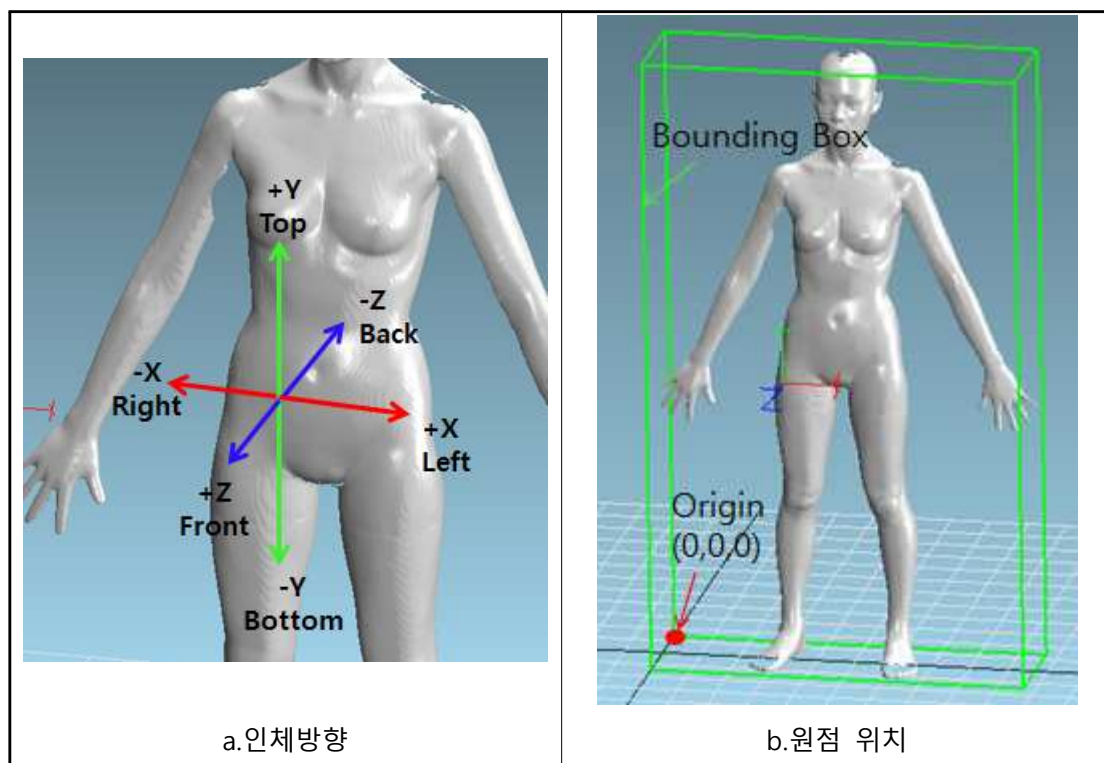
따라서, 3차원 데이터를 지속적이고 일관성 있게 관리하기 위해서 데이터의 속성 및 저장파일형태에 관한 일관된 규칙을 정해놓고 사업주체가 바뀌더라도 이를 따르게 할 필요가 있다. 이에 아래와 같이 규칙을 정할 것을 제안하고자 한다.

1) 3D 데이터의 납품 파일 포맷 및 단위

- 스캐너 고유 포맷 1개
- obj, stl, ply(ascii) 중에 두 가지 이상 포맷
- 단위 = mm (소수점 세자리 이상 표시)

2) 인체방향 및 원점(Origin point)

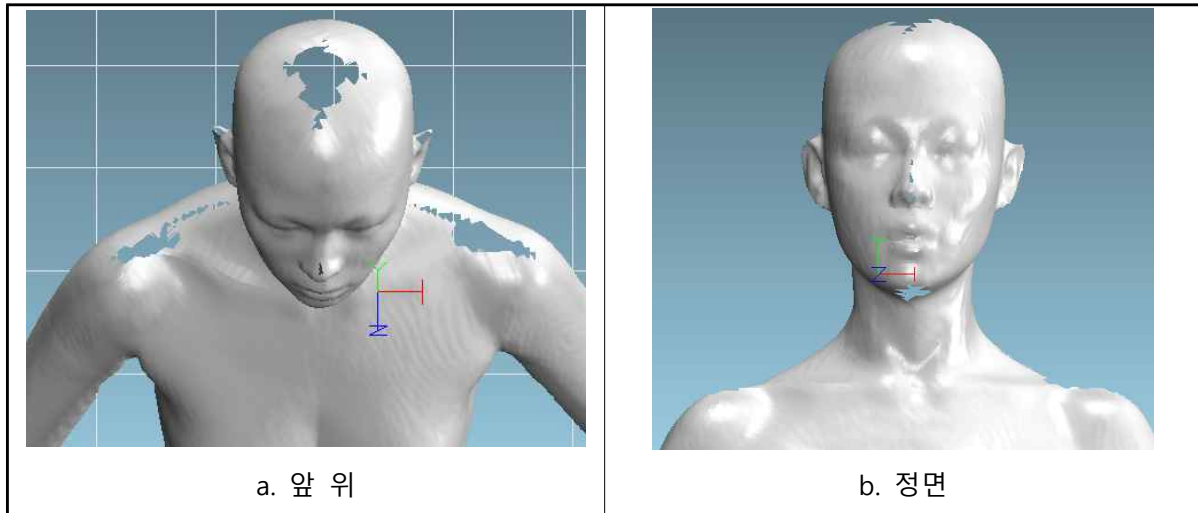
- 인체방향: Z축이 앞뒤(+,-), x축이 좌우(-,+) y축이 위아래 (+,-)인 상태로 저장되게 한다.
- 원점 : 인체 전체를 감싸는 bounding Box에서 인체에서 가장 아래, 오른쪽, 뒤쪽인 점으로 한다.



[그림 24] 인체방향 및 원점

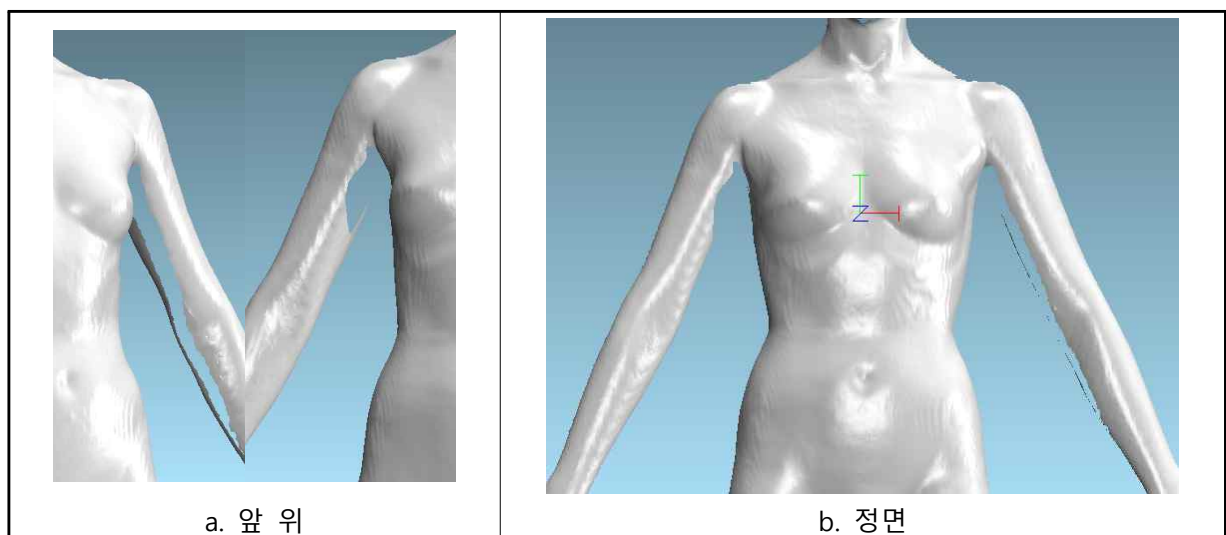
3) Hole filling(홀필링) 방법

- 살, 겨드랑이는 되도록 그대로 둔다.
- 치수값에 심각한 오류를 줄 것 같은 경우에만 홀필링을 한다.
- 머리, 어깨 부위: 정면에서 보았을 때 전체적인 외곽라인이 헤쳐지지 않고, 높이 값 오차가 4mm 이하로 보이면 에디팅하지 않는다.



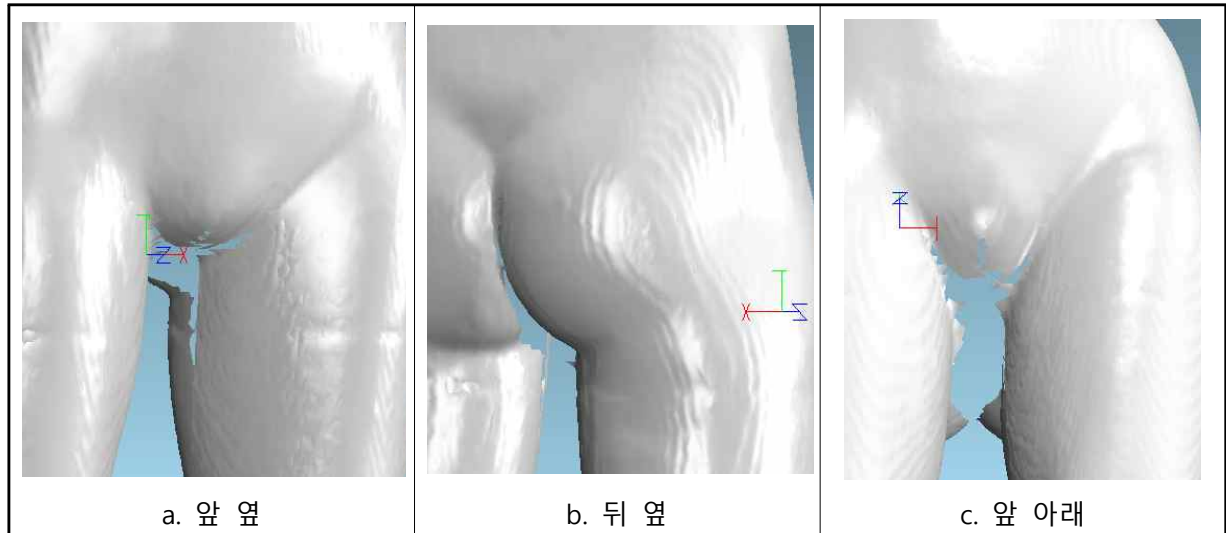
[그림 25] 머리, 어깨 허용되는 hole의 정도

- 겨드랑, 팔안쪽 부위: 겨드랑부위는 에디팅을 통해 오히려 형상이 왜곡될 수 있으므로 에디팅을 하지 않는다. 겨드랑에서 1cm정도 아래부터의 팔 안쪽은 hole이 있더라도 정면에서 보았을 때 전체적인 외곽라인이 헤쳐지지 않으면 에디팅하지 않아도 된다. 단, 홀필링을 할 때에는 자연스러운 팔둘레 곡선이 유지되도록 한다.



[그림 26] 팔 안쪽, 겨드랑이 허용되는 hole의 정도

- 살, 허벅지 안쪽 부위 : 살부위도 에디팅을 통해 오히려 형상이 왜곡될 수 있으므로 에디팅하지 않는다. 살에서 1cm정도 아래부터의 허벅지 안쪽은 hole이 있더라도 정면에서 보았을 때 전체적인 외곽라인이 해쳐지지 않으면 에디팅하지 않아도 된다. 단, 홀필링할 때에는 자연스러운 허벅지둘레 곡선이 유지되도록 한다.



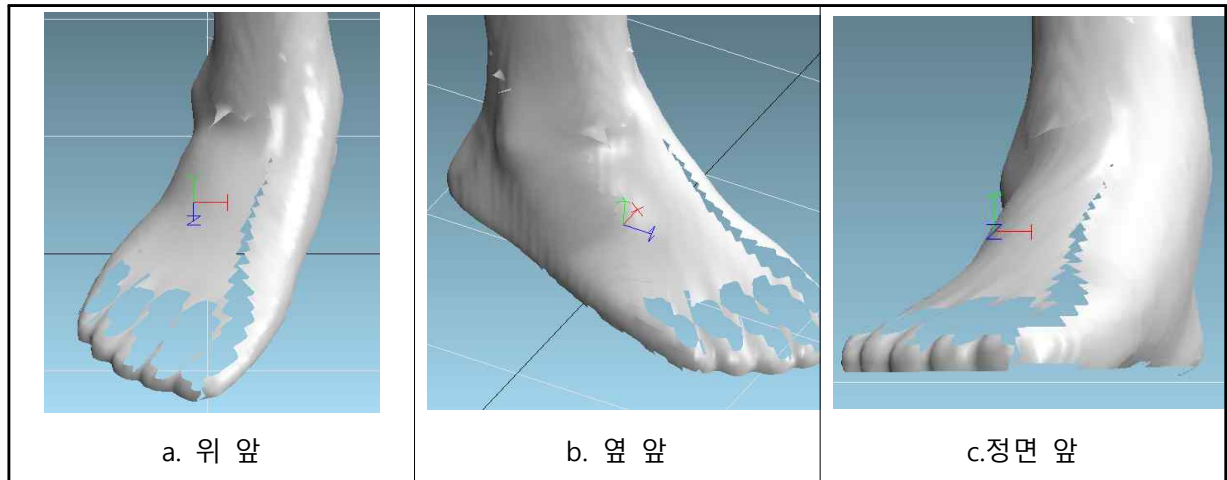
[그림 27] 살에서 허용되는 hole의 정도

- 손 부위: 손가락은 에디팅하기 어려우므로 에디팅을 하지 않는다. 스캔상태가 아래 그림처럼 손가락이 다 떨어져 있고, 각 손가락의 실루엣이 명확한 것이 좋다.



[그림 28] 손에서 허용되는 hole의 정도

- 발 부위: 발가락은 에디팅하기 어려우므로 에디팅을 하지 않는다. 발가락 5개 각각의 끝이 구별이 되고, 발등이 1/2정도는 데이터가 있는 것이 좋다.



[그림 29] 발에서 허용되는 hole의 정도

4) 측정점 좌표 파일

- 측정점 좌표 파일은 각 측정점을 구분할 수 있는 일련번호와 그 옆에 그 측정점의 XYZ 좌표가 기입되어 있도록 한하며, 그 예는 아래 그림과 같다.

측정점 일련번호	X 좌표	Y 좌표	Z 좌표	
a. 측정점 좌표파일 구조 <pre> 3dmd.ind - 메모장 파일(F) 편집(E) 서식(O) 보기(V) 도움말(H) 0 0.000000 0.000000 0.000000 1 347.848694 1169.108521 105.216484 2 353.929688 983.292053 121.647705 3 353.929688 971.339905 119.726082 4 312.357666 1014.000000 62.070614 5 397.501740 1018.000000 57.010361 6 353.929688 1016.612488 33.181007 7 226.290161 978.144226 56.478729 8 490.146881 982.220581 49.858841 9 227.934891 872.000000 92.832367 10 486.864075 883.799988 43.654434 11 353.929688 872.000000 -22.031206 12 225.437897 929.072144 101.838226 13 498.095123 937.010254 88.341049 14 230.081711 929.072144 8.182897 15 477.586823 937.010254 2.879405 16 304.622009 844.000000 160.487732 17 441.702118 844.000000 148.643265 18 304.000000 808.726929 150.870453 19 254.857071 740.000000 57.452808 20 477.324615 740.000000 53.546749 21 365.962280 740.000000 169.865051 22 365.023712 740.000000 -0.545634 23 357.833771 674.000000 164.055420 </pre> b. 측정점 번호별 측정점 이름 1 머리마루점 (Vertex) 2 방패연골아래점(Thyroid) 3 목앞점 (Fornt Neck) 4 목옆점R (Side Neck-R) 5 목옆점L (Side Neck-L) 6 목뒤점 (Back Neck) 7 어깨가쪽점R(Shoulder-R) 8 어깨가쪽점L(Shoulder-L) 9 겨드랑점R (Armpit-R) 10 겨드랑점L (Armpit-L) 11 진동깊이점 (Armpit Back) 12 겨드랑앞벽점R(Armscye Front-R) 13 겨드랑앞벽점L(Armscye Front-L) 14 겨드랑뒤벽점R(Armscye Back-R) 15 겨드랑뒤벽점L(Armscye Back-L) 16 젖꼭지점R (Bust-R) 17 젖꼭지점L (Bust-L) 18 젖가슴아래점(UnderBust) 19 허리옆점-R (Waist-R) 20 허리옆점-L (Waist-L) 21 허리앞점 (Waist-F) 22 허리뒤점 (Waist-B) 23 배돌출점 (Abdominal) 24 엉덩이돌출점(Hip) 25 산점 (Cntrh)				

[그림 30] 측정점 좌표 파일의 예

5) 스캐너 프로그램별 편차

- 스캐너 별 프로그램이 자체 제공됨으로 인해 프로그램별 측정치에 편차가 발생할 수 있다.
- 이와 같은 편차를 제거하기 위해 샘플의 측정점들은 동일한 스캐너 및 프로그램을 사용하여 데이터화 되어야 한다.
- 혹시, 다른 프로그램을 사용하게 될 경우 스캐너 프로그램 별 편차가 일정한지 확인 후, Kolmogorov-Sminov, Shapiro-Wilk 검정 등을 통하여 그 편차가 모수적으로 일정함이 확인 될 경우 (예: Gaussian distribution) 스캐너 프로그램 별 편차를 transformation function ($f \rightarrow Z: X(z) = Z(x) = \sum_{n=0}^{\infty} x_n z^{-n}$) 등을 통해 보정하는 방법을 개발하여 적용할 필요가 있다.

VI. 인체측정교육

6.1. 교육 내용

측정자 교육의 목적은 측정 시에 일어날 수 있는 측정오차를 최소화 할 수 있도록 표준화된 교육을 실시하여 측정오차의 정량적 지표 관리를 통해 인체측정 신뢰성을 확보하는 것에 있다. 측정 정밀도를 향상시키고 유지 관리할 수 있도록 표준화된 측정자 교육 프로그램을 수립하고 주기적 교육효과 검증을 통해 측정오차를 관리하여야만 한다.

측정자 내부변이도와 피측정자 내부변이도 및 피측정자간의 변이도에 의한 측정오차를 최소화할 수 있도록 표준화된 측정 교육을 실시하여 모의측정을 통해 정량적 지표 관리를 통해 측정 신뢰성을 확보해야 한다. 또한, 측정자간에 발생할 수 있는 기술적 오차를 관리할 수 있도록 표준화된 교육을 실시하고 주기적이고 반복적인 모의측정을 통해 측정 신뢰성을 확보해야 한다.

2020년 한국인 인체치수사업의 인체측정교육은 2019년 개발된 `2020년 제8차 한국인 인체치수측정조사 대비 프로토콜`에 준하여 실시한다.

인체측정 교육내용은 2014년도 고령자 3D인체형상 측정조사사업에서 수립된 교육내용을 바탕으로 설계하였으며, 인체측정전문가 및 3차원인체측정전문가에 의한 교육이 필요하다. 교육과정에서 임무 적합 테스트를 거쳐 각 스테이션에 적합한 측정자를 선발한 후, 측정 정확도를 높여 신뢰성을 확보하기 위해 반복훈련을 실시하고 신뢰성 시험을 거쳐 최종 측정팀을 구성하도록 한다.

인체측정 교육내용은 다음과 같다.

- Size Korea 개요 : 인체치수조사사업의 목적 및 현황
- 인체측정학 이론 및 실습 : 인체측정과 관련된 해부학 용어, 인체부위별 기준점의 이해
- 3차원 측정도구의 사용 및 관리방법
- 직접인체측정기기의 사용 및 관리방법
- 각 측정단계별 자료입력 및 분석. 측정오차의 관리
- 인체측정 절차 및 프로토콜 이해
- 모의측정 및 평가



[그림 33] 인체측정 교육내용 절차

6.2. 교육 일정

- 교육 및 훈련은 1일 6시간을 기준으로 총 10일간 실시한다. 교육 내용 및 일정은 다음과 같다

[표 135] 인체측정 교육 내용 및 일정

시간		일정					
1일차	10:00~10:50 (1시간)	내용	Size Korea 개요				
		교육생	전원				
	11:00~12:50 (2시간)	내용	인체측정 프로세스 개요				
		교육생	전원				
	13:00~13:50	점심					
	14:00~16:50 (3시간)	내용	측정오차 관리				
		교육생	전원				
	2일차	10:00~10:50 (1시간)	내용	인체측정을 위한 인체해부학적 기초지식			
			교육생	전원			
		11:00~12:50 (2시간)	내용	인체측정용어			
		교육생	전원				
13:00~13:50		점심					
	14:00~16:50 (3시간)	내용	기준점 표시				
		교육생	전원				
	3일차	10:00~10:50 (1시간)	내용	직접측정법1			
			교육생	전원			
		11:00~12:50 (2시간)	내용	직접측정법2			
		교육생	전원				
13:00~13:50		점심					
	14:00~16:50 (3시간)	내용	머리, 발, 손 스캔 교육 및 실습	전신스캐너 교육 및 실습	직접 인체측정 측정도구 교육 및 실습		
		교육생	머리, 발, 손 스캔 측정자	전신스캐너 측정자	스캐너 담당자 외 전원		
	4일차	10:00~11:50 (2시간)	내용	직접측정 교육 및 실습	측정기준점 교육 및 실습	스캔 교육 및 실습	
			교육생	직접측정자 관련	랜드마크표시자, 데이터분석자	스캐너 측정자	
		12:00~12:50	점심				
13:00~16:50 (4시간)		내용	직접측정 교육 및 실습	측정기준점 교육 및 실습	스캔 교육 및 실습	데이터분석 교육 및 실습	
		교육생	직접측정자 관련	랜드마크표시 자	스캐너 측정자	데이터분석자	
5일차	10:00~11:50 (2시간)	내용	직접측정 교육 및 실습	측정기준점 교육	전신스캐너 교육 및 실습	접수 및 안내 교육 및 실습	데이터분석 교육 및 실습
		교육생	직접측정자	랜드마크표 시자	스캐너	접수자 외	데이터분석 자
	12:00~12:50	점심					
	13:00~16:50 (4시간)	내용	직접측정 교육 및 실습	측정기준점 교육	전신스캐너 교육 및 실습	접수 및 안내 교육 및 실습	
		교육생	직접측정자	랜드마크표시 자	스캐너	접수자 외	

시간		일정					
6일차	10:00~11:50 (2시간)	내용	직접측정 교육 및 실습	측정기준점 교육	전신스캐너 교육 및 실습	접수 및 안내 교육 및 실습	데이터분석 교육 및 실습
		교육생	직접측정자	랜드마크표 시자	스캔자	접수자 외	데이터분석 자
	12:00~12:50	점심					
	13:00~16:50 (4시간)	내용	직접측정 교육 및 실습	측정기준점 교육	전신스캐너 교육 및 실습	접수 및 안내 교육 및 실습	
		교육생	직접측정자	랜드마크표시 자	스캔자	접수자 외	
7일차	10:00~12:50 (3시간)	내용	예비 모의측정 1(피측정자 2명)				
		교육생	전원				
	13:00~13:50	점심					
	14:00~16:50 (3시간)	내용	예비 모의측정 1의 검토 및 재교육				
		교육생	전원				
8일차	10:00~12:50 (3시간)	내용	예비 모의측정 2(피측정자 2명)				
		교육생	전원				
	13:00~13:50	점심					
	14:00~16:50 (3시간)	내용	예비 모의측정 2의 검토 및 재교육				
		교육생	전원				
9일차	10:00~12:50 (3시간)	내용	예비 모의측정 3(피측정자 3명)				
		교육생	전원				
	13:00~13:50	점심					
	14:00~16:50 (3시간)	내용	예비 모의측정 3의 검토 및 재교육				
		교육생	전원				
10일차	10:00~12:50 (3시간)	내용	예비 모의측정 4(피측정자 3명)				
		교육생	전원				
	13:00~13:50	점심					
	14:00~16:50 (3시간)	내용	예비 모의측정 4의 검토 및 재교육				
		교육생	전원				

6.3. 측정자 선발

- 측정팀의 구성은 9스테이션으로 구분하여 총 17명으로 구성한다. 남성과 여성을 동시에 측정 가능한 여성위주로 측정 팀을 구성하여 효율적인 측정이 이루어지도록 한다.
- 측정자 선발 기준은 본 사업의 목적과 개념을 정확히 이해하며 교육내용을 이해하고 습득 할 수 있을 정도의 자질과 능력을 갖추어야 한다.
- 선발된 측정자는 교육 일정을 이수한 후 각 측정자의 능력에 따라 역할이 결정되며 측정자별로 2종 이상의 역할을 학습 할 수 있도록 교육하여야 한다.
- 인체측정과 관련된 의류학, 인간공학, 산업공학을 전공한 자 및 컴퓨터 능숙자를 우선 선발 할 수 있다.

[표 136] 측정인력 구성

실구분 구분	측정인력	인원 수	측정인력의 역할
대기실	현장관리자	1	현장관리 및 피측정자 일정 관리
접수실 및 탈의실	접수자	1	피측정자 접수 및 귀중품 관리
	접수보조자	1	측정복 착·탈의 안내 및 측정복 관리, 체성분분석
측정기준점표시실	기준점표시자	1	측정기준점 표시
	기준점표시보조자	1	측정기준점 표시 보조, 살높이 측정
전신스캐닝실	전신스캐너측정자	1	전신스캐닝 및 데이터 저장
	전신스캐너측정보조자	1	전신스캐너 자세 지시 및 안내
직접측정실(A)	직접측정자A	1	‘직접측정 station 1 항목’ 측정
	직접측정보조자A	1	‘직접측정 station 1 항목’ 측정 보조
직접측정실(B)	직접측정자B	1	‘직접측정 station 2 항목’ 측정
	직접측정보조자B	1	‘직접측정 station 2 항목’ 측정 보조
직접측정실(C)	직접측정자C	1	‘직접측정 station 3 항목’ 측정
	직접측정보조자C	1	‘직접측정 station 3 항목’ 측정 보조
머리/손/발스캐닝실	머리스캐너측정자	1	머리 스캐닝 및 데이터 저장
	손/발스캐너측정자	1	손/발스캐닝 및 데이터 저장
데이터분석실	데이터분석자	1	데이터 입력 및 분석
	데이터분석보조자	1	데이터 입력 및 분석 보조
측정인력 총 인원 수		17명	

부록 1. 설문지

‘2020년 제 8차 한국인 인체치수측정조사 대비 프로토콜 개발’을 위한 산업체 수요조사

산업통상자원부 국가기술표준원은, 한국인의 인체치수 및 3차원 인체형상을 측정하고 DB화하여 이를 각 산업에서 활용 가능하도록 무료로 제공하고 있습니다.

이에 본 연구팀은, ‘2020년 제 8차 한국인 인체치수측정조사 대비 프로토콜 개발(주관 기관: 국가기술표준원, 용역기관: 동서울대학교, 경동대학교)’의 일환으로, 각 산업에서 필요로 하는 인체측정항목에 대한 수요조사를 실시하고자 합니다.

본 조사의 결과는 다양한 산업체에서 활용 가능한 국제수준의 고품질 인체치수 및 인체형상 정보를 획득하기 위한 기초 자료로 활용될 것입니다.

산업체의 많은 협조 부탁드립니다. 감사합니다.

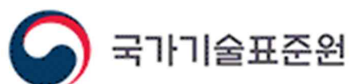
< 응답을 완료하신 설문지를 아래 담당자 이메일로 송신 부탁드립니다 >

-동서울대학교 전정일 연구원, *****@hanmail.net, 000-0000-0000

-경동대학교 오동환 교수, *****@kduniv.ac.kr, 000-0000-0000

※ 본 조사결과는 통계법 제 33조(비밀의 보호)에 의거 통계 목적 외에는 절대 사용되지 않습니다.

2019. 07. 16



1. 기본적인 사항

성명			직무분야 (대분류/중분류)	/
출생연도/성별	/ 남, 여		주요업무 (상세히 기술)	
소속/직위	/		직무분야 경력	년

직무분야 (해당 중분류에 O 표시 해주세요)	대분류	중분류
	사업관리	
	경영·회계·사무	총무·인사, 세무·회계, 생산·품질경영
	금융·보험	금융, 보험
	교육·자연·사회과학	자연·생명과학연구, 인문·사회과학연구, 학교교육, 평생교육, 직업교육
	법률·경찰·소방·교도·국방	법률, 경찰, 소방방재, 국방
	보건·의료	보건, 의료
	사회복지·종교	사회복지
	문화·예술·디자인·방송	문화·예술, 디자인, 문화콘텐츠
	운전·운송	자동차운전·운송, 철도운전·운송, 선박운전·운송, 항공운전·운송
	영업판매	부동산, 판매
	경비·청소	경비, 청소·세탁
	이용·숙박·여행·오락·스포츠	이·미용, 결혼·장례, 관광·레저, 스포츠
	음식서비스	식음료조리서비스
	건설	건설공사관리, 토목, 건축, 산업환경설비, 조경, 도시·교통, 건설기계운전·정비, 해양자원, 광업자원
	기계	기계설계, 기계가공, 기계조립, 기계품질관리, 기계장치설치, 자동차제조, 설도 차량제작, 조선, 항공기제작
	재료	금속재료, 요업재료
	화학	화학제품제조
	섬유·의복	섬유제조, 패션
	전기·전자	전기, 전자
	정보통신	정보기술, 통신기술, 방송기술
	식품가공	식품가공, 식품저장·유통
	인쇄·목재·가구·공예	인쇄·출판, 공예
	환경·에너지·안전	산업환경, 환경보건, 자연환경, 환경서비스, 에너지, 산업안전
농림어업	농업, 축산, 임업, 수산	

2. 귀 산업에서 필요로 하는 인체정보의 종류를 모두 골라 동그라미 O 표시 해주세요.

연령군	영유아 (0세~3세)	유아 및 아동 (4세~13세)	청소년 (14세~19세)	청년 (20대~30대)	중장년 (40대~60대)	노년 (70대 이상)
데이터 종류	①인체치수	①인체치수	①인체치수	①인체치수	①인체치수	①인체치수
	②인체형상	②인체형상	②인체형상	②인체형상	②인체형상	②인체형상
데이터 부위	①머리(얼굴)	①머리(얼굴)	①머리(얼굴)	①머리(얼굴)	①머리(얼굴)	①머리(얼굴)
	②손	②손	②손	②손	②손	②손
	③발	③발	③발	③발	③발	③발
	④전신(몸통,팔,다리)	④전신(몸통,팔,다리)	④전신(몸통,팔,다리)	④전신(몸통,팔,다리)	④전신(몸통,팔,다리)	④전신(몸통,팔,다리)

3. 귀 산업에서 인체데이터가 사용되는 분야를 구체적으로 기재해주세요.

예) 의복 치수체계 설계 및 패턴(형상) 설계 분야, 가구 치수 및 구조 설계 분야

4. 귀 산업에서 3차원 인체형상 데이터를 제공받고 싶으시다면 제공받고자 하시는 3차원 형상파일 포맷은 무엇입니까?

- ① OBJ ② STL ③ PLY ④ IGES ⑤ VRML ⑥ DXF ⑦ DWG ⑧ 기타()

5. 귀 산업에서 사용하고 있거나 추가로 필요한 인체치수항목에 ‘O 표시’ 해주시고,

필요한 항목 중 직접인체측정이 필요한 항목과 3차원 인체형상측정에서 필요한 항목에 ‘O 표시’ 해주세요.

<5-1. 선 자세 / 높이 측정 항목>

측정항목 그림

번호	측정 항목	필요 항목	측정 방법 직접	3차원
1	키			
2	눈높이			
3	목뒤높이			
3	목옆높이			
4	목앞높이			
5	어깨가쪽높이			
6	어깨높이			
7	겨드랑높이			
8	젖가슴높이			
9	젖가슴아래높이			
10	허리높이			
11	배꼽수준허리높이			
12	배높이			
13	엉덩뼈능선높이			
14	위앞엉덩뼈가시높이			
15	엉덩이높이			
16	살높이			
16-1	다리별린살높이			
17	불기고랑높이			
18	손끝높이			
19	무릎뼈가운데높이			
20	무릎높이			
21	장딴지높이			
22	가쪽복사높이			
23	몸통수직길이			
24	엉덩이수직길이			
25	머리위로뻗은주먹높이			
26	위팔수직길이(앉은자세)			
27	굽힌팔꿈치높이			
28	주먹높이			

<5-2. 선 자세 / 너비, 두께 측정 항목>

측정항목 그림		번호	측정항목	필요 항목	측정 방법	
					직접	3차원
		1	목너비			
		2	어깨가쪽너비			
		3	가슴너비			
		4	젖가슴너비			
		5	젖가슴아래너비			
		6	허리너비			
		7	배꼽수준허리너비			
		8	배너비			
		9	엉덩이너비			
		10	겨드랑두께			
		11	가슴두께			
		12	젖가슴두께			
		13	젖가슴아래두께			
		14	허리두께			
		15	배꼽수준허리두께			
		16	배두께			
		17	엉덩이두께			
		18	엉덩이돌출점-배돌출점두께			
		19	벽면몸통두께			
		20	벽면어깨수평길이			
		21	벽면앞으로뻗은주먹수평길이			

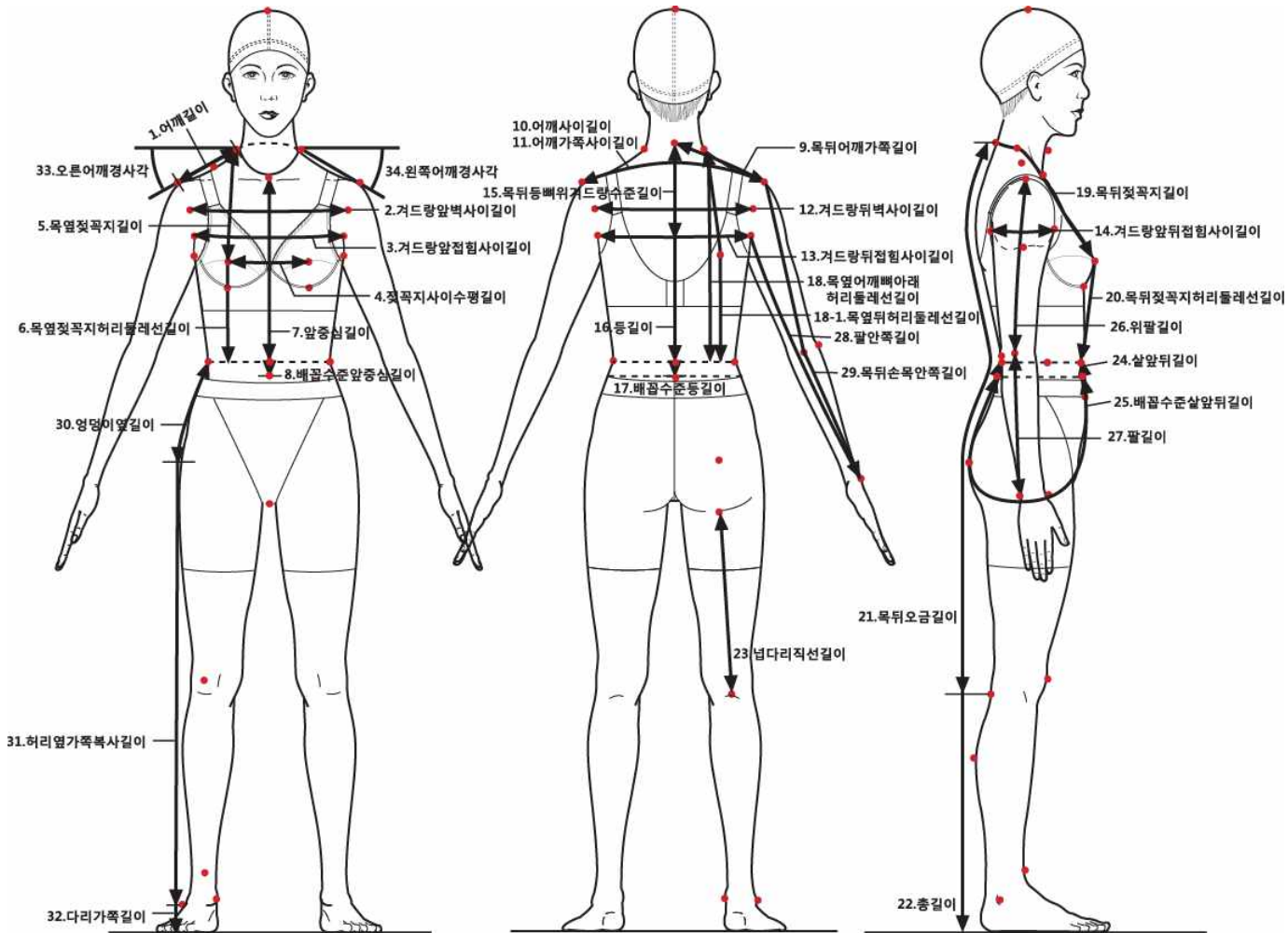
<5-3. 선 자세 / 둘레 측정 항목>

측정항목 그림	번호	측정항목	필요 항목	측정 방법	
				직접	3차원
	1	목둘레			
	2	목밑둘레			
	3	가슴둘레			
	4	젖가슴둘레			
	5	젖가슴아래둘레			
	6	허리둘레			
	7	배꼽수준허리둘레			
	8	배둘레			
	9	엉덩이둘레			
	9-1	엉덩이최대둘레			
	10	배둘출점기준엉덩이둘레			
	11	넓다리둘레			
	12	넓다리중간둘레			
	13	무릎둘레			
	14	무릎아래둘레			
	15	장딴지둘레			
	15-1	장딴지엿돌출둘레			
	16	종아리최소둘레			
	17	발목최대둘레			
	18	편위팔둘레			
	19	편팔꿈치둘레			
	20	손목둘레			
	21	몸통세로둘레			
	22	겨드랑둘레			
	23	위팔둘레			
	24	팔꿈치둘레			

<5-4. 선 자세 / 길이, 어깨각도 측정 항목>

측정항목 그림	번호	측정항목	필요 항목	측정 방법	
				직접	3차원
	1	어깨길이			
	2	겨드랑앞벽사이길이			
	3	겨드랑앞접힘사이길이			
	4	젖꼭지사이수평길이(여)			
	5	목옆젖꼭지길이(여)			
	6	목옆허리둘레선길이			
	7	앞중심길이			
	8	배꼽수준앞중심길이			
	9	목뒤어깨가쪽길이			
	10	어깨사이길이			
	11	어깨가쪽사이길이			
	12	겨드랑뒤벽사이길이			
	13	겨드랑뒤접힘사이길이			
	14	겨드랑앞뒤접힘점사이길이			
	15	목뒤등뼈위겨드랑수준길이			
	16	등길이			
	17	배꼽수준등길이			
	18	목옆어깨뼈아래허리둘레선길이			
	18-1	목옆뒤허리둘레선길이			
	19	목뒤젖꼭지길이(여)			
	20	목뒤젖꼭지허리둘레선길이			
	21	목뒤오금길이			
	22	총길이			
	23	넙다리직선길이			
	24	살앞뒤길이			
	25	배꼽수준살앞뒤길이			
	26	위팔길이			
	27	팔길이			
	28	팔안쪽길이			
	29	목뒤손목안쪽길이			
	30	엉덩이옆길이			
	31	허리옆가쪽복사길이			
	32	다리가쪽길이			
	33	오른어깨경사각			
	34	왼쪽어깨경사각			

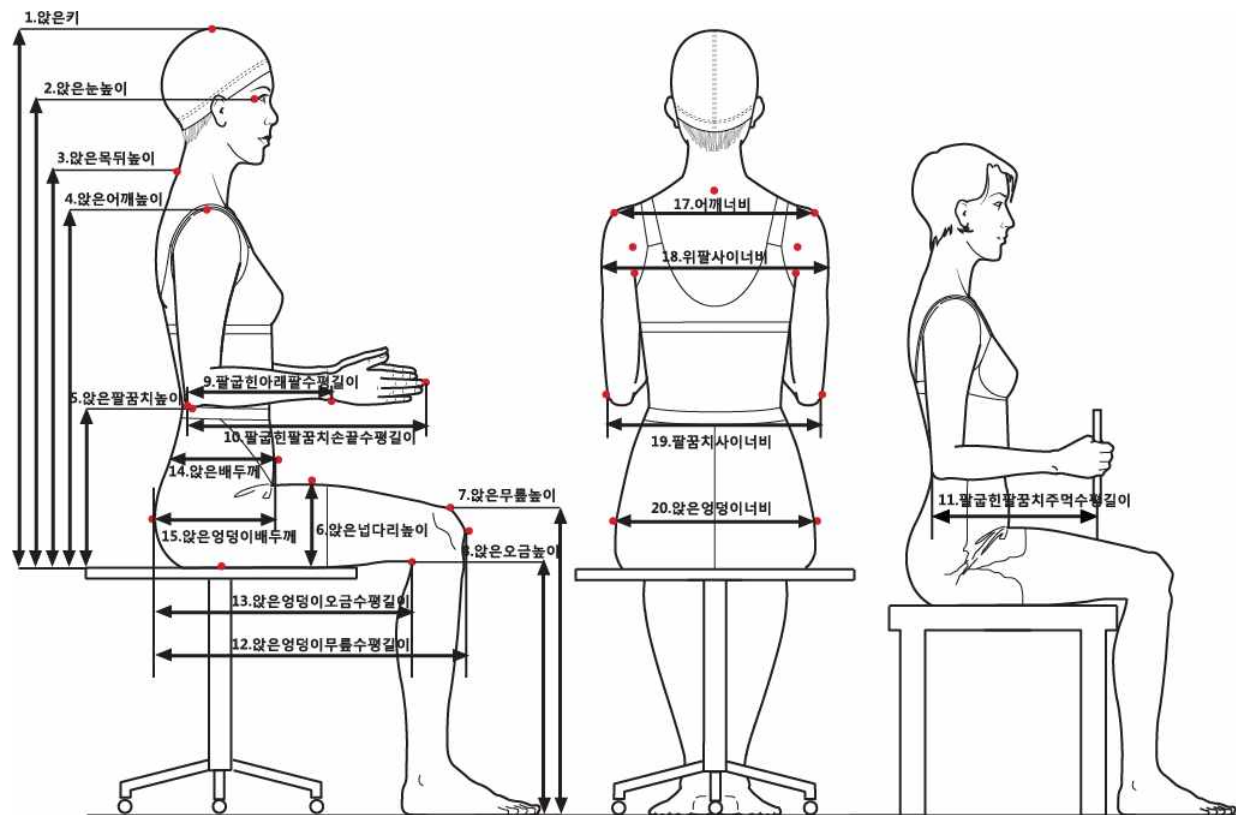
측정항목 그림



번호	측정항목	필요 항목	측정방법	
			직접	3차원
21	목뒤오금길이			
22	총길이			
23	넓다리직선길이			
24	살앞뒤길이			
25	배꼽수준살앞뒤길이			
26	위팔길이			
27	팔길이			
28	팔안쪽길이			
29	목뒤손목안쪽길이			
30	엉덩이옆길이			
31	허리옆가쪽복사길이			
32	다리가쪽길이			
33	오른쪽어깨경사각			
34	왼쪽어깨경사각			

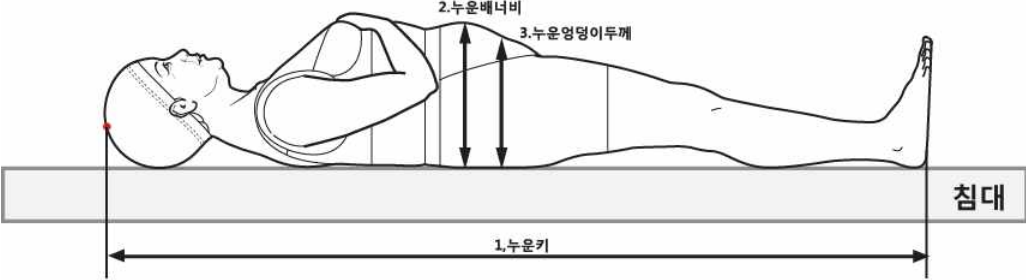
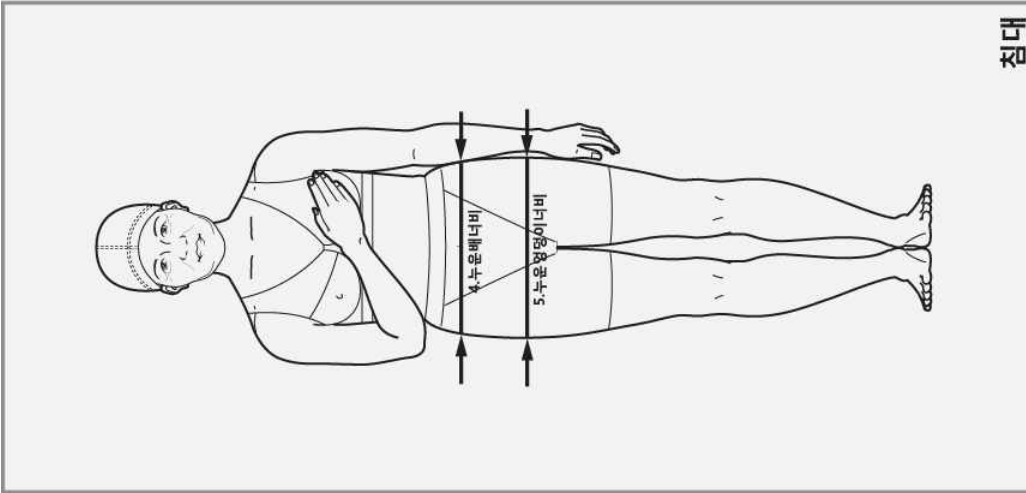
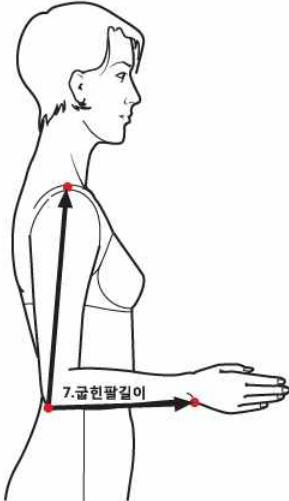
<5-5. 앉은 자세 측정 항목>

측정항목 그림



번호	측정항목	필요 항목	측정방법	
			직접	3차원
1	앉은키			
2	앉은눈높이			
3	앉은목뒤높이			
4	앉은어깨높이			
5	앉은팔꿈치높이			
6	앉은넙다리높이			
7	앉은무릎높이			
8	앉은오금높이			
9	팔굽힌아래팔수평길이			
10	팔굽힌팔꿈치손끝수평길이			
11	팔꿈치주먹수평길이			
12	앉은엉덩이무릎수평길이			
13	앉은엉덩이오금수평길이			
14	앉은배두께			
15	앉은엉덩이배두께			
16	어깨너비			
17	위팔사이너비			
18	팔꿈치사이너비			
19	앉은엉덩이너비			

<5-6. 기타 측정 항목>

측정항목 그림	번호	측정항목	필요 항목	측정방법 직접	3차원
	1	누운키			
	2	누운배너비			
	3	누운엉덩이너비			
	4	누운배두께			
	5	누운엉덩이두께			
	6	팔굽힌목뒤손목안쪽길이			
	7	굽힌팔길이			

<5-7. 머리 측정 항목>

측정항목 그림	번호	측정항목	필요 항목	측정방법	
				직접	3차원
	1	머리수직길이			
	2	머리마루-입술 수직길이			
	3	머리마루-아래턱뼈수직길이			
	4	머리마루-코밑 수직길이			
	5	머리마루-코끝 수직길이			
	6	머리마루-오른쪽귀구슬점수직길이			
	6'	머리마루-왼쪽귀구슬점수직길이			
	7	머리마루-코뿌리 수직길이			
	8	머리마루-오른쪽눈초리수직길이			
	8'	머리마루-왼쪽눈초리수직길이			
	9	머리마루-눈살 수직길이			
	10	머리마루-귀바퀴위뿌리 수직길이			
	11	머리마루-귀구슬 수직길이			
	12	눈살점눈확아래점사이길이			
	13	코뿌리-코끝 수직길이			
	14	얼굴수직길이			
	15	코밑-턱끝 수직길이			
	16	머리두께			
	17	오른쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이			
	17'	왼쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이			
	18	코뿌리-뒤통수돌출수평길이			
	19	오른쪽 귀구슬-뒤통수돌출수평길이			
	19'	왼쪽 귀구슬-뒤통수돌출수평길이			
	20	코끝-뒤통수돌출수평길이			
	21	입중심-뒤통수돌출수평길이			
	22	턱끝-뒤통수돌출수평길이			
	23	눈살-귀구슬수평길이			
	24	눈초리-귀구슬수평길이			
	25	귀구슬-입술직선길이			
	26	코뿌리-귀바퀴위뿌리수평길이			
	27	귀바퀴사이길이			

측정항목 그림	번호	측정항목	필요 항목	측정 방법	
				직접	3차원
	28	머리너비			
	29	귀바퀴사이너비			
	30	귀구슬사이너비			
	31	얼굴너비			
	32	눈초리사이너비			
	33	눈동자사이너비			
	34	눈구석사이너비			
	35	코너비			
	36	입너비			
	37	아래턱사이너비			
	38	목옆머리마루목옆길이			
	39	귀구슬사이머리위길이			
	40	귀구슬사이-코뿌리(호)길이			
	41	귀구슬사이-코밑(호)길이			
	42	귀구슬사이-턱끝(호)길이			
	43	눈살뒤통수길이			
	44	코높이			
	45	코길이			
	46	머리둘레			

<5-8. 발 측정 항목>

측정항목 그림	번호	측정항목	필요 항목	측정방법	
				직접	3차원
	1	가쪽복사높이			
	2	안쪽복사높이			
	3	가쪽복사뼈아래높이			
	4	안쪽복사뼈아래높이			
	5	발목높이			
	6	주상골높이			
	7	발등높이			
	8	볼높이			
	9	첫째발가락높이			
	10	다섯째발가락높이			
	11	Arch높이			
	12	발꿈치점높이			
	13	발꿈치위점높이			
	14	발목두께			
	15	발직선길이			
	16	발꿈치-첫째발가락길이			
	17	발꿈치-다섯째발가락길이			
	18	발꿈치-발안쪽점길이			
	19	발꿈치-발가쪽점길이			
	20	발중심점하측길이			
	21	발중심점상측길이			
	22	발꿈치-발등길이			
	23	발꿈치-발목길이			
	24	발너비			
	25	내측볼너비			
	26	외측볼너비			
	27	발꿈치너비			
	28	발목너비			
	29	볼거리			
	30	복사뼈아래둘레			
	31	발꿈치발목둘레			
	32	발꿈치-발등둘레			
	33	발목수직둘레			
	34	발등둘레			
	35	볼둘레			
	36	첫째발가락측각도			
	37	다섯째발가락측각도			
	38	발중심선각도			
	39	발볼각도			
	40	불편평률			

<5-9. 손 측정 항목>

측정항목 그림	번호	측정항목	필요 항목	측정방법	
				직접	3차원
	1	손직선길이			
	2	손바닥직선길이			
	3	손너비			
	4	손둘레			
	5	손두께			
	6	첫째손가락-손목직선길이			
	7	첫째손가락직선길이-손등쪽			
	8	첫째손가락-둘째손가락 손허리직선길이			
	9	둘째손가락직선길이			
	10	셋째손가락직선길이			
	11	넷째손가락직선길이			
	12	새끼손가락직선길이			
	13	둘째손가락첫째관절너비			
	14	둘째손가락둘째관절너비			
	15	셋째손가락둘째관절-위			
	16	넷째손가락둘째관절-위			
	17	다섯째손가락둘째관절-위			
	18	첫째손가락둘레-위			
	19	첫째손가락둘레-아래			
	20	둘째손가락너비-아래			
	21	셋째손가락너비-아래			
	22	넷째손가락너비-아래			
	23	다섯째손가락너비-아래			
	24	막대원손안둘레			

* 설문에 답해주셔서 대단히 감사합니다.

부록. 측정항목 정의 설명

<5-1. 선 자세 / 높이 측정 항목>

번호	측정항목	사 이 즈 코 리 아			측정항목 정의
		직접	3차원		
1	키	0	0	Stature	바닥면에서 머리마루점까지의 수직거리
2	눈높이	0		Eye Height	바닥면에서 눈초리점까지의 수직거리
3	목뒤높이	0	0	Cervical Height	바닥면에서 목뒤점까지의 수직거리
3	목옆높이		0	Side Neck point Height	바닥면에서 목옆점까지의 수직거리
4	목앞높이		0	Anterior Neck Point Height, Front Neck Point Height	바닥면에서 목앞점까지의 수직거리
5	어깨가쪽높이	0	0	Shoulder Height	바닥면에서 어깨가쪽점까지의 수직거리
6	어깨높이	0		Acromion Height	바닥면에서 어깨점까지의 수직거리
7	겨드랑높이	0	0	Axilla Height	바닥면에서 겨드랑앞점까지의 수직거리
8	젖가슴높이		0	Bust Height	바닥면에서 젖꼭지점까지의 수직거리
9	젖가슴아래높이		0	Underbust Height	바닥면에서 젖가슴아래점까지의 수직거리
10	허리높이	0	0	Waist Height	바닥면에서 허리앞점까지의 수직거리 *허리앞점(Anterior Waist): 열째갈비뼈점과 엉덩뼈능선점 사이 이등분점
11	배꼽수준허리높이	0	0	Waist Height(Omphalion)	바닥면에서 배꼽점까지의 수직거리
12	배높이		0	Abdominal Height	바닥면에서 배돌출점까지의 수직거리
13	엉덩뼈능선높이			Iliac Crest Height	바닥면에서 엉덩뼈능선점까지의 수직거리
14	위앞엉덩뼈가시높이	0		Iliac Spine Height	바닥면에서 위앞엉덩뼈가시점까지의 수직거리
15	엉덩이높이	0	0	Hip Height	바닥면에서 엉덩이돌출점까지의 수직거리
16	살높이	0		Crotch Height	바닥면에서 살점까지의 수직거리
17	볼기고랑높이		0	Gluteal Fold Height	바닥면에서 볼기고랑점까지의 수직거리
18	손끝높이		0	Finger Height	바닥면에서 손끝점까지의 수직거리
19	무릎뼈가운데높이		0	Midpatella Height	바닥면에서 무릎가운데점까지의 수직거리
20	무릎높이	0		Knee Height	바닥면에서 정강뼈위점까지의 수직거리
21	장딴지높이		0	Calf Height	바닥면에서 장딴지돌출점까지의 수직거리
22	가쪽복사높이	0	0	Lateral Malleolus Height	바닥면에서 가쪽복사점까지의 수직거리
23	몸통수직길이	0	0	Vertical Trunk Length	목뒤점에서 살점까지의 수직거리
24	엉덩이수직길이	0	0	Body Rise	허리둘레선에서 살점까지의 수직거리
25	머리위로뻗은주먹높이	0		Overhead Fist Reach	바닥면에서 머리위로 뻗은 손에 쥔 막대축까지의 수직거리
26	위팔수직길이(앉은 자세)	0		Shoulder-Elbow Length	어깨점에서 팔꿈치아래점까지의 수직거리
27	굽힌팔꿈치높이	0		Elbow Height	바닥면에서 팔꿈치아래점까지의 수직거리
28	주먹높이	0		Fist Height	바닥면에서 손에 쥔 막대 축까지의 수직거리

<5-2. 선 자세 / 너비, 두께 측정 항목>

번호	측정항목	사 이 즈 코 리 아			측정항목 정의
		직 접	3차원		
1	목너비		0	Neck Breadth	양쪽 목옆점 사이 수평거리
2	어깨가쪽너비		0	Biacromial Breadth	양쪽 어깨가쪽점사이 수평거리
3	가슴너비	0	0	Chest Breadth	양쪽 겨드랑앞점 수준의 양쪽 겨드랑 옆면 사이 수평거리
4	젖가슴너비	0	0	Bust Breadth	오른쪽젖꼭지점 수준의 양쪽 가슴 옆면 사이 수평거리
5	젖가슴아래너비		0	Underbust Breadth	젖가슴아래점 수준의 양쪽 가슴 옆면 사이 수평거리
6	허리너비	0	0	Waist Breadth I (Natural Indentation)	허리옆점 수준의 양쪽 허리 옆면 사이 수평거리
7	배꼽수준허리너비	0	0	Waist Breadth, (Omphalion)	배꼽점 수준의 양쪽 배 옆면 사이 수평거리
8	배너비		0	Abdominal Breadth	배돌출점 수준의 양쪽 배돌출 옆면 사이 수평거리
9	엉덩이너비	0	0	Hip Width	엉덩이돌출점 수준의 양쪽 엉덩이 옆면 사이 수평길이
10	겨드랑두께	0	0	Armscye Depth	겨드랑앞점힘점과 겨드랑뒤점힘점 사이 수평거리
11	가슴두께	0	0	Chest Depth, Standing	겨드랑앞점 수준의 몸통 옆면 수평거리
12	젖가슴두께	0	0	Bust Depth	젖꼭지점 수준의 몸통 옆면 수평거리
13	젖가슴아래두께	0	0	Underbust Depth	젖가슴아래 수준의 몸통 옆면 수평거리
14	허리두께	0	0	Waist Depth(Natural Indentation)	허리앞점 수준의 몸통 옆면 수평거리
15	배꼽수준허리두께	0	0	Waist Depth (Omphalion)	배꼽점 수준의 몸통 옆면 수평거리
16	배두께		0	Abdominal Depth	배돌출점 수준의 몸통 옆면 수평거리
17	엉덩이두께	0	0	Hip Depth	엉덩이돌출점 수준의 몸통 옆면 수평거리
18	엉덩이돌출점-배돌출점두께	0			배돌출점과 엉덩이돌출점 사이 수평거리
19	벽면몸통두께	0		Body depth, standing	선 자세에서 벽에 기댄 인체의 최대 두께
20	벽면어깨수평길이	0		Wall-Acromion Distance	벽면에서 어깨점까지의 수평거리
21	벽면앞으로뻗은주먹수평길이	0		Grip Reach; forward	벽면에서 앞으로 뻗은 손에 쥔 막대 축까지의 수평거리

<5-3. 선 자세 / 둘레 측정 항목>

번호	측정항목	사 이 즈 코 리 아			측정항목 정의
		직 접	3차원		
1	목둘레	0	0	Neck Circumference	목뒤점과 방패연골아래점을 지나는 둘레
2	목밑둘레	0	0	Neck Base Circumference	목뒤점, 오른쪽 목옆점, 목앞점, 왼쪽 목옆점을 지나는 둘레
3	가슴둘레	0	0	Chest Circumference	겨드랑이점을 지나는 수평둘레
4	젖가슴둘레	0	0	Bust Circumference	젖꼭지점을 지나는 수평둘레
5	젖가슴아래둘레	0	0	Underbust Circumference	젖가슴아래점을 지나는 수평둘레
6	허리둘레	0	0	Waist Circumference(Natural Indentation)	허리앞점, 허리옆점, 허리뒤점을 지나는 수평둘레
7	배꼽수준허리둘레	0	0	Waist Circumference (Omphalion)	배꼽점, 배꼽수준허리옆점, 배꼽수준허리뒤점을 지나는 수평둘레
8	배둘레	0	0	Abdominal Extension Circumference	배돌출점을 지나는 수평둘레
9	엉덩이둘레	0	0	Hip Circumference	엉덩이돌출점을 지나는 수평둘레
9-1	엉덩이둘레최대둘레			Maximum Hip Circumference	엉덩이돌출점 수준 아래부분에서의 최대 수평둘레
10	배돌출점기준엉덩이둘레	0		Hip Extension Circumference	배돌출점을 포함한 엉덩이돌출점을 지나는 수평둘레(외포둘레)
11	넙다리둘레	0	0	Thigh Circumference	볼기고랑점을 지나는 수평둘레
12	넙다리중간둘레	0		Midthigh Circumference	넙다리가운데점을 지나는 수평둘레
13	무릎둘레	0	0	Knee Circumference	무릎뼈가운데점을 지나는 수평둘레
14	무릎아래둘레	0		Lower Knee Circumference	무릎뼈아래점을 지나는 수평둘레
15	장딴지둘레	0	0	Calf Circumference	장딴지돌출점을 지나는 수평둘레
15-1	장딴지옆돌출둘레			Side Calf Circumference	장딴지옆돌출점 수준에서의 최대 수평둘레
16	종아리최소둘레	0	0	Minimum Leg Circumference	종아리아래점을 지나는 최소둘레
17	발목최대둘레	0	0	Ankle Circumference	가쪽복사점과 안쪽복사점을 지나는 발목최대둘레
18	편위팔둘레	0	0	Upper Arm Circumference	팔을 자연스럽게 내린상태에서 몸통쪽 겨드랑점 수준의 팔 둘레
19	편팔꿈치둘레	0	0	Elbow Circumference	팔을 자연스럽게 내린상태에서 팔꿈치가운데점을 지나는 팔 둘레
20	손목둘레	0	0	Wrist Circumference	손목가쪽점을 지나는 둘레
21	몸통세로둘레	0	0	Trunk Circumference	어깨가운데점에서 살점을 지나 어깨가운데점으로 돌아오는 세로둘레
22	겨드랑둘레	0		Armscye Circumference	어깨가쪽점, 겨드랑점을 지나는 둘레
23	위팔둘레	0		Upper Arm Circumference	아래팔을 90도 굽힌 상태에서 팔을 올린자세로 위팔두갈래근점의 가장 굵은 부위를 지나는 둘레
24	팔꿈치둘레	0		Elbow Circumference	아래팔을 90도 굽힌 상태에서 팔꿈치가운데점을 지나는 둘레

<5-4. 선 자세 / 길이, 어깨각도 측정 항목>

번호	측정항목	사이즈코리아			측정항목 정의
		직접	3차원		
1	어깨길이	0	0	Shoulder Length	목옆점에서 어깨가쪽점까지의 길이
2	거드랑앞벽사이길이	0		Interscye, front	양쪽 거드랑앞벽점 사이 길이
3	거드랑앞접힘사이길이	0	0	Interscye Fold, Front	양쪽 거드랑앞접힘점 사이 길이
4	젖꼭지사이수평길이(여)	0	0	Bust Point-Bust Point	양쪽 젖꼭지점 사이 수평거리
5	목옆젖꼭지길이(여)	0	0	Neck Shoulder Point to Breast Point	목옆점에서 젖꼭지점까지의 길이
6	목옆허리둘레선길이	0	0	Neck Point to Breast Point to Waistline	목옆점에서 젖꼭지점을 지나 허리둘레선까지의 수직길이
7	앞중심길이	0	0	Waist Front Length	목앞점에서 허리앞점까지의 길이
8	배꼽수준앞중심길이	0	0	Waist Front Length(Omphalion)	목앞점에서 배꼽점까지의 길이
9	목뒤어깨가쪽길이	0	0	Cervical To Shoulder Length	목뒤점에서 어깨가쪽점까지의 길이
10	어깨사이길이	0		Biacromion Length	양쪽 어깨점 사이 길이
11	어깨가쪽사이길이	0	0	Posterior shoulder Length	양쪽 어깨가쪽점 사이 길이
12	거드랑뒤벽사이길이	0		Interscye, back	양쪽 거드랑뒤벽점 사이 길이
13	거드랑뒤접힘사이길이	0	0	Interscye Fold, back	양쪽 거드랑뒤접힘점 사이 길이
14	거드랑앞뒤접힘점사이길이	0		Upper Arm Length, back Interscye Fold Level	거드랑뒤접힘점 수준과 거드랑앞접힘점 수준 사이 위팔 수평길이
15	목뒤등뼈위거드랑수준길이	0	0	Scye depth	목뒤점에서 등뼈위거드랑수준점까지의 길이
16	등길이	0	0	Waist Back Length(Natural Indentation)	목뒤점에서 허리뒤점까지의 길이
17	배꼽수준등길이	0	0	Waist Back Length(Omphalion)	목뒤점에서 배꼽수준허리뒤점까지의 길이
18	목옆어깨뼈아래허리둘레선길이	0		Neck Point to Inferior Scapula Point to Waistline	목옆점에서 어깨뼈아래점을 지나 허리둘레선까지의 수직길이
18-1	목뒤허리둘레선길이		0	Neck Point to Back Waistline	목옆점에서 허리뒤점까지의 길이
19	목뒤젖꼭지길이(여)	0	0	Cervical to Breast Point Length	목뒤점에서 목옆점을 지나 젖꼭지점까지의 길이
20	목뒤젖꼭지허리둘레선길이	0	0	Creval to Waist Length	목뒤점에서 목옆점, 젖꼭지점을 지나 허리둘레선까지의 수직길이
21	목뒤오금길이	0		Cervicale to Popliteal Length	목뒤점에서 허리뒤점, 엉덩이돌출점 수준을 지나 오금점까지의 수직길이
22	총길이	0		Total length	목뒤점에서 허리뒤점, 엉덩이돌출점 수준을 지나 바닥면까지의 수직길이
23	넙다리직선길이	0		Thigh Vertical Length	볼기고랑점에서 오금점까지의 직선 길이
24	살앞뒤길이	0		Crotch Length(Natural Indentation)	허리앞점에서 살점을 지나 허리뒤점까지의 길이
25	배꼽수준살앞뒤길이	0		Crotch Length (Omphalion)	배꼽수준 허리앞점에서 살점을 지나 배꼽수준 허리뒤점까지의 길이
26	위팔길이	0		Upperarm Length	어깨가쪽점에서 노뼈위점까지의 길이
27	팔길이	0	0	Arm Length	어깨가쪽점에서 노뼈위점을 지나 손목안쪽점까지의 길이
28	팔안쪽길이	0		Underarm Length	거드랑점에서 손목안쪽점까지의 길이
29	목뒤손목안쪽길이			Cervicale to Wrist Length	목뒤점에서 어깨가쪽점, 팔꿈치가운데점을 지나 손목안쪽점까지 길이
30	엉덩이옆길이	0	0	Waist to Hip Length	허리옆점에서 엉덩이돌출점까지의 길이
31	허리옆가쪽복사길이		0	Waist to Lateral Malleolus	허리옆점에서 가쪽복사점까지의 길이
32	다리가쪽길이	0	0	Outside Leg Length	허리옆점에서 엉덩이옆점을 지나 바닥면까지의 수직길이
33	오른쪽어깨경사각	0	0	Right Shoulder Angle	오른쪽 목옆점과 오른쪽 어깨가쪽점을 연결한 각도
34	왼쪽어깨경사각	0	0	Left Shoulder Angle	왼쪽 목옆점과 왼쪽 어깨가쪽점을 연결한 각도

<5-5. 앉은 자세 측정 항목>

번호	측정항목	사이즈코리아			측정항목 정의
		직접	3차원		
1	앉은키	0	0	Sitting Height	앉은면에서 머리마루점까지의 수직거리
2	앉은눈높이	0	0	Eye Height, Sitting	앉은면에서 눈초리점까지의 수직거리
3	앉은목뒤높이	0	0	Cervicale Height, Sitting	앉은면에서 목뒤점까지의 수직거리
4	앉은어깨높이	0	0	Shoulder Height, Sitting	앉은면에서 어깨점까지의 수직거리
5	앉은팔꿈치높이	0	0	Elbow Height, Sitting	앉은면에서 팔꿈치아래점까지의 수직거리
6	앉은넙다리높이	0	0	Thigh Clearance, Sitting	앉은면에서 앉은넙다리위점까지의 수직거리
7	앉은무릎높이	0	0	Knee Height, Sitting	바닥면에서 무릎뼈위점까지의 수직거리
8	앉은오금높이	0	0	Popliteal Height	바닥면에서 앉은오금점까지의 수직거리
9	팔굽힌아래팔수평길이	0	0	Elbow-Wrist Length	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 손목안쪽점까지의 수평거리
10	팔굽힌팔꿈치손끝수평길이	0	0	Forearm-Fingertip Length	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 손끝점까지의 수평거리
11	팔굽힌팔꿈치주먹수평길이	0		Elbow-Grip Length	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 주먹까지의 수평거리
12	앉은엉덩이무릎수평길이	0	0	Buttock-Knee Length	엉덩이 뒤부분을 수직판 표면에 접촉시킨 상태에서 수직판에서 앉은무릎앞점까지의 수평거리
13	앉은엉덩이오금수평길이	0	0	Buttock-Popliteal Length	엉덩이 뒷부분을 수직판 표면에 접촉시킨 상태에서 수직판에서 앉은오금점까지의 수평거리
14	앉은배두께	0	0	Abdominal Depth, sitting	앉은배돌출점 수준에서의 앞뒤 수평거리
15	앉은엉덩이배두께	0		Buttock-Abdomen Depth,sitting	엉덩이 뒷부분을 수직판 표면에 접촉시킨 상태에서 수직판에서 앉은배돌출점까지의 수평거리
16	어깨너비	0		Biacromial Breadth	양쪽 어깨점 사이의 수평거리
17	위팔사이너비	0	0	Bideltoid Breadth	양쪽 어깨세모근점 사이의 수평거리
18	팔꿈치사이너비	0	0	Elbow to Elbow Breadth	양쪽 팔꿈치가쪽점 사이의 수평거리
19	앉은엉덩이너비	0	0	Hip Breadth, sitting	엉덩이 혹은 양쪽 넙다리 사이의 최대 수평거리

<5-6. 기타 측정 항목>

번호	측정항목	사이즈코리아			측정항목 정의
		직접	3차원		
1	누운키	0		Stature, recumbent	머리마루점에서 발바닥까지의 수평거리
2	누운배너비	0		Abdominal Breadth, recumbent	배돌출점 수준 오른쪽과 왼쪽 연장선상의 수평거리
3	누운엉덩이너비	0		Hip Width, recumbent	엉덩이돌출수준점 수준 오른쪽과 왼쪽 연장선 상의 수평거리
4	누운배두께	0		Abdominal Depth, recumbent	바닥점에서 배돌출점수준 최고점까지의 수직거리
5	누운엉덩이두께	0		Hip Depth, recumbent	바닥점에서 엉덩이돌출점수준 최고점까지의 수직거리
6	팔굽힌목뒤손목안쪽길이	0		Cervicale to Wrist Length, Flexion	양쪽 주먹을 맞대어 어깨점 수준까지 들어올린 상태에서 목뒤점, 팔꿈치가운데점, 손목안쪽점까지의 길이
7	굽힌팔길이		0	Arm Length, Flexion	아래팔을 90도로 굽힌상태에서 어깨점, 팔꿈치가운데점, 목안쪽점까지의 길이

<5-7. 머리 측정 항목>

번호	측정항목	사 이 즈 코 리 아			측정항목 정의
		직 접	3차 원		
1	머리수직길이	0	0		머리마루점에서 턱끝점까지의 수직거리
2	머리마루-입술 수직길이		0		머리마루점에서 입술가운데점까지의 수직거리
3	머리마루-아래턱뼈수직길이		0		머리마루점에서 아래턱뼈점까지의 수직거리
4	머리마루-코밑 수직길이		0		머리마루점에서 코밑점까지의 수직거리
5	머리마루-코끝 수직길이		0		머리마루점에서 코끝점까지의 수직거리
6	머리마루-오른쪽귀구슬점수직길이		0		머리마루점에서 귀구슬점(R)까지의 수직거리
6'	머리마루-왼쪽귀구슬점수직길이		0		머리마루점에서 귀구슬점(L)까지의 수직거리
7	머리마루-코뿌리 수직길이		0		머리마루점에서 코뿌리점까지의 수직거리
8	머리마루-오른쪽눈초리수직길이		0		머리마루점에서 눈초리점(R)까지의 수직거리
8'	머리마루-왼쪽눈초리수직길이		0		머리마루점에서 눈초리점(L)까지의 수직거리
9	머리마루-눈살 수직길이		0		머리마루점에서 눈살점까지의 수직거리
10	머리마루-귀바퀴위뿌리 수직길이				머리마루점에서 귀바퀴위뿌리점까지의 수직거리
11	머리마루-귀구슬 수직길이				머리마루점에서 눈구슬점까지의 수직거리
12	눈살점-눈확아래점사이길이	0		Glabella to orbital Length	눈살점에서 눈확아래점까지의 길이
13	코뿌리-코끝 수직길이		0		코뿌리점에서 코끝점까지의 수직거리
14	얼굴수직길이	0	0	Face Length	코뿌리점에서 턱끝점까지의 수직 거리
15	코밑-턱끝 수직길이		0		코밑점에서 턱끝점까지의 수직거리
16	머리두께	0	0	Head Length	눈살점에서 뒤통수돌출점까지의 거리
17	오른쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이		0		오른쪽 눈초리점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
17'	왼쪽눈초리-뒤통수돌출수평길이		0		왼쪽 눈초리점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
18	코뿌리-뒤통수돌출수평길이		0		코뿌리점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
19	오른쪽 귀구슬-뒤통수돌출수평길이		0		오른쪽 귀구슬점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
19'	왼쪽 귀구슬-뒤통수돌출수평길이		0		왼쪽 귀구슬점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
20	코끝-뒤통수돌출수평길이		0		코끝점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
21	입중심-뒤통수돌출수평길이		0		입중심점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
22	턱끝-뒤통수돌출수평길이		0		턱끝점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
23	눈살-귀구슬수평길이		0		눈살점에서 귀구슬점까지의 수평거리
24	눈초리-귀구슬수평길이		0		눈초리점에서 귀구슬점까지의 수평거리
25	귀구슬-입술직선길이		0		귀구슬점에서 입술가운데점까지의 직선거리
26	코뿌리-귀바퀴위뿌리수평길이		0		코뿌리점에서 귀바퀴위뿌리점까지의 수평거리
27	귀바퀴사이길이	0			귀바퀴뿌리(위)점에서 귀바퀴뿌리(뒤면)점까지의 직선거리

번호	측정항목	사이즈코리아			측정항목 정의
		직접	3차원		
28	머리너비	0	0	Head Breadth	양쪽 머리옆점 사이의 수평 거리
29	귀바퀴사이너비		0		양쪽 귀바퀴위뿌리점 사이의 수평거리
30	귀구슬사이너비	0	0		양쪽 귀구슬점 사이의 수평거리
31	얼굴너비	0		Face Breadth	양쪽 광대뼈옆점 사이의 수평거리
32	눈초리사이너비		0		양쪽 눈초리점 사이의 수평거리
33	눈동자사이너비	0	0	interpupillary Breadth	양쪽 눈동자점 사이의 수평거리
34	눈구석사이너비	0	0	Inner corner of the eye-outer corner of the eye Width	양쪽 눈구석점 사이의 수평거리
35	코너비		0		양쪽 코방울가점 사이의 수평거리
36	입너비		0		양쪽 입아귀점 사이의 수평거리
37	아래턱사이너비	0	0	Mandibular Angle Breadth	양쪽 아래턱뼈점 사이의 수평거리
38	목옆머리마루목옆길이	0	0		오른쪽 목옆점에서 머리마루점을 지나 왼쪽 목옆점까지의 길이
39	귀구슬사이머리위길이	0	0	Bitragion Arc	오른쪽 귀구슬점에서 머리마루점을 지나 왼쪽 귀구슬점까지의 길이
40	귀구슬사이-코뿌리(호)길이		0		오른쪽 귀구슬점에서 코뿌리점을 지나 왼쪽 귀구슬점까지의 길이
41	귀구슬사이-코밑(호)길이		0		오른쪽 귀구슬점에서 코밑점을 지나 왼쪽 귀구슬점까지의 길이
42	귀구슬사이-턱끝(호)길이		0		오른쪽 귀구슬점에서 턱끝점을 지나 왼쪽 귀구슬점까지의 길이
43	눈살뒤통수길이	0	0	Sagittal Arc of Head	눈살점과 머리마루점을 지나 뒤통수점까지의 길이
44	코높이		0		코끝점에서 코밑점까지의 수직거리
45	코길이		0		코뿌리점에서 코끝점까지의 직선거리
46	머리둘레	0	0	Head Circumference	눈살점과 뒤통수돌출점을 지나는 둘레

<5-8. 발 측정 항목>

번호	측정항목	사이즈코리아			측정항목 정의
		직접	3차원		
1	가쪽복사높이	0	0	Lateral Malleolus Height	바닥면에서 가쪽복사점까지의 수직거리
2	안쪽복사높이		0	Medial Malleolus Height	바닥면에서 안쪽복사점까지의 수직거리
3	가쪽복사뼈아래높이		0	Sphyrion Fibulare Height	바닥면에서 가쪽복사뼈아래점까지의 수직거리
4	안쪽복사뼈아래높이		0	Sphyrion Height	바닥면에서 안쪽복사뼈아래점까지의 수직거리
5	발목높이		0	Ankle Height	바닥면에서 발목점까지의 수직거리
6	주상골높이		0	Navicular Height	바닥면에서 주상골점까지의 수직거리
7	발등높이		0	Instep Height	바닥면에서 발등점까지의 수직거리
8	볼높이		0	Ball Height	바닥면에서 발볼점까지의 수직거리
9	첫째발가락높이		0	Toe 1 Height	바닥면에서 첫째발가락관절점까지의 수직거리
10	다섯째발가락높이		0	Toe 5 Height	바닥면에서 다섯째발가락관절점까지의 수직거리
11	Arch높이		0	Arch Height	발볼점을 지나 발중심선에 평행인 단면에서의 Arch의 최대 높이
12	발꿈치점높이		0	Heel Height	바닥면에서 발꿈치점까지의 수직거리
13	발꿈치위점높이		0	Height of Upper point of Heel point	바닥면에서 발꿈치위점까지의 수직거리
14	발목두께		0	Ankle Thickness	발목점 높이에서의 발목의 옆면 수평거리
15	발직선길이	0	0	Foot Length	발꿈치점에서 발끝점까지의 직선거리 (*발끝점: 첫째 또는 둘째 발가락 중 더 긴 발가락의 끝)
16	발꿈치-첫째발가락길이		0	Heel-to-Toe 1 Length	발꿈치점에서 첫째발가락끝점까지의 직선거리
17	발꿈치-다섯째발가락길이		0	Heel-to-Toe 5 Length	발꿈치점에서 다섯째발가락끝점까지의 직선거리
18	발꿈치-발안쪽점길이		0	Heel-to-Tibiale Length	발꿈치점에서 발안쪽점까지의 직선거리
19	발꿈치-발가쪽점길이		0	Heel-to-Fibulare Length	발꿈치점에서 발가쪽점까지의 직선거리
20	발중심점하측길이		0	Ball Center-to-Toe 2 Length	발중심점에서 발꿈치점까지의 직선거리
21	발중심점상측길이		0	Ball Center-to-Toe 2 Length	발중심점에서 두번째발가락끝점까지의 직선거리
22	발꿈치-발등길이		0	Heel-to-Instep Length	발꿈치점부터 발등점까지의 직선거리
23	발꿈치-발목길이		0	Heel-to-Ankle Length	발꿈치점에서 발목점까지의 직선거리
24	발너비	0	0	Foot Breadth, horizontal	발가쪽점에서 발안쪽점까지의 수평거리
25	내측볼너비		0	Medial Ball Width	발안쪽점에서 발중심선까지의 수평거리
26	외측볼너비		0	Lateral Ball Width	발가쪽점에서 발중심선까지의 수평거리
27	발꿈치너비	0	0	Heel Width	발뒤꿈치의 좌우 수평거리
28	발목너비	0	0	Ankle Width	발목의 좌우 수평거리
29	볼거리		0	Ball Distance	발안쪽점과 발가쪽점간의 직선거리
30	복사뼈아래둘레		0	Sphyrion Circumference	안쪽복사뼈아래점을 지나는 수평둘레
31	발꿈치발목둘레		0	Heel-to-Ankle Circumference	발꿈치바닥점과 발목점을 지나는 둘레
32	발꿈치-발등둘레		0	Heel-to-Instep Circumference	발꿈치바닥점과 발등점을 지나는 둘레
33	발목수직둘레		0	Perpendicular Ankle Circumference	발목점을 지나는 수직둘레
34	발등둘레		0	Instep Circumference	발등점을 지나는 수직둘레
35	볼둘레		0	Ball Circumference	발안쪽점과 발가쪽점을 지나는 수직둘레
36	첫째발가락측각도		0	Toe 1 Angle	발안쪽점과 뒤꿈치 발안쪽을 접하는 접선과 첫째발가락 안쪽접선이 이루는 각도
37	다섯째발가락측각도		0	Toe 5 Angle	발가쪽점과 뒤꿈치 발가쪽을 접하는 접선과 다섯째발가락 바깥쪽 접선이 이루는 각도
38	발중심선각도		0	Center Line Angle	발중심선과 발중심선이 이루는 각도
39	발볼각도		0	Ball Line Angle	발중심선에 수직인 선과 발볼선이 이루는 각도
40	볼편평률		0		(볼거리/볼둘레) * 100

<5-9. 손 측정 항목>

번호	측정항목	사 이 즈 코 리 아			측정항목 정의
		직 접	3차 원		
1	손직선길이	0	0	Hand Length	손목가쪽점 수준의 접힘선에서 손끝점까지의 직선길이
2	손바닥직선길이	0	0	Palm Length Perpendicular	손목가쪽점 수준의 접힘선에서 셋째손가락 가까운 쪽 접힘선까지의 직선길이
3	손너비	0		Hand Breadth at Metacarpals	손안쪽점에서부터 손가쪽점까지의 직선길이
4	손둘레	0	0	Hand Circumference	손안쪽점과 손가쪽점을 지나는 둘레
5	손두께	0		Hand Thickness	가운데 손가락뿌리 부분에서 손등과 손바닥사이의 최대 두께
6	첫째손가락-손목직선길이		0		손목가쪽점과 첫째손가락손끝점까지의 직선길이
7	첫째손가락직선길이-손등쪽		0		첫째손가락끝점에서 1cm 내려온 점에서부터 첫째손허리손가락사이구별점에서 1cm 내려온 점까지를 첫째손가락안쪽에서 잴 길이
8	첫째손가락-둘째손가락 손허리직선길이		0		다섯째손가락첫째마디중심점과 같은 높이의 둘째손허리손가락 관절부분(둘째손가락시작부분)에서 첫째손허리손가락사이 구별점에서 1cm 내려온 점까지의 길이
9	둘째손가락직선길이	0	0	Index Finger Length	둘째손가락 끝점에서 둘째손가락 첫째마디 접힘선까지의 직선길이
10	셋째손가락직선길이		0		손끝점에서 셋째손가락첫째마디중심점까지의 직선길이
11	넷째손가락직선길이		0		넷째손가락끝점에서 넷째손가락첫째마디중심점까지의 직선길이
12	새끼손가락직선길이		0		다섯째손가락끝점에서 다섯째손가락첫째마디중심점까지의 직선길이
13	둘째손가락첫째관절너비	0		Index Finger Breadth, proximal	둘째손가락 첫째관절의 너비
14	둘째손가락둘째관절너비	0		Index Finger Breadth, distal	둘째손가락 둘째관절의 너비
15	셋째손가락둘째관절-위		0		셋째손가락 둘째관절의 너비
16	넷째손가락둘째관절-위		0		넷째손가락 둘째관절의 너비
17	다섯째손가락둘째관절-위		0		다섯째손가락 둘째관절의 너비
18	첫째손가락둘레-위		0		첫째손가락끝점에서 1cm 내려온 점에서의 둘레
19	첫째손가락둘레-아래		0		첫째손허리손가락사이구별점을 지나는 첫째손가락의 둘레
20	둘째손가락너비-아래		0		둘째손허리손가락사이구별점에서 1cm 올라간 높이에서의 손가락너비
21	셋째손가락너비-아래		0		둘째손허리손가락사이구별점에서 1cm 올라간 높이에서의 손가락너비
22	넷째손가락너비-아래		0		셋째손허리손가락사이구별점에서 1cm 올라간 높이에서의 손가락너비
23	다섯째손가락너비-아래		0		넷째손허리손가락사이구별점에서 1cm 올라간 높이에서의 손가락너비
24	막대원손안둘레	0		Inner Grip Circumference	첫째손가락 두 번째 관절과 둘째손가락의 끝으로 연결되는 grip의 둘레

부록 2. 직접측정항목간 상관관계 및 회귀분석 결과

[부록 표 1] 직접측정항목간 상관관계 및 회귀분석 대상

		측정년도			전체
		5차 한국인인체치수조사 직접측정	6차 한국인인체치수조사 직접측정	7차 한국인인체치수조사 직접측정	
남자	20세~29세	675	843	868	2386
	30세~39세	707	891	651	2249
	전체	1382	1734	1519	4635
여자	20세~29세	690	611	668	1969
	30세~39세	736	690	676	2102
	전체	1426	1301	1344	4071

[부록 표 2] 직접측정항목간 상관관계 및 회귀분석 항목

높이	너비, 두께	둘레
눈높이 어깨가쪽높이 배꼽수준허리높이 엉덩이높이 무릎높이 앉은눈높이 앉은넙다리높이 앉은무릎높이 앉은오금높이	젖가슴너비 배꼽수준허리너비 어깨너비 위팔사이너비 팔꿈치사이너비 앉은엉덩이너비 젖가슴두께 배꼽수준허리두께 엉덩이두께 벽면배돌출두께(엉덩이 돌출점_배돌출점 두께) 벽면몸통두께	배둘레 배돌출점기준엉덩이둘레 넙다리중간둘레 무릎아래둘레 종아리아래둘레 발목최대둘레 몸통세로둘레
길이	길이	
앉은엉덩이무릎수평길이 앉은엉덩이오금수평길이 어깨길이 겨드랑위벽사이길이 겨드랑위접힘사이길이 젖꼭지사이수평길이(여) 앞중심길이 배꼽수준앞중심길이 어깨사이길이 어깨가쪽사이길이 겨드랑위벽사이길이 겨드랑위접힘사이길이 목뒤등뼈위겨드랑수준길이 아래팔수평길이 벽면앞으로뻗은주먹수평길이	등길이 배꼽수준등길이 목뒤젖꼭지길이(여) 목뒤젖꼭지허리둘레선길이 넙다리직선길이 배꼽수준살앞뒤길이 팔안쪽길이 (주먹맞댄)목뒤손목안쪽길이 엉덩이옆길이 다리가쪽길이 위팔수직길이 목뒤오금길이 총길이	

• 눈높이

[부록 표 3] 눈높이 상관관계

		키	목뒤높이	어깨높이	어깨가쪽높이
남자 20대	Pearson 상관계수	.982	.965	.948	.951
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.983	.968	.953	.955
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.979	.964	.946	.951
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1968	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.980	.967	.946	.951
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2101	2101	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 4] 눈높이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준 오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준 오차			
남자 20대	.983	.966	.966	10.102	1.937	(상수)	-25.423	6.688		-3.801	.000
						목뒤높이	.161	.019	.155	8.287	.000
						키	.754	.017	.770	45.604	.000
						어깨높이	.069	.016	.064	4.392	.000
남자 30대	.985	.970	.970	9.543	1.938	(상수)	-27.079	6.445		-4.202	.000
						목뒤높이	.133	.019	.127	6.824	.000
						키	.744	.016	.760	45.104	.000
						어깨높이	.112	.015	.104	7.288	.000
여자 20대	.980	.961	.961	9.783	1.940	(상수)	-10.552	7.269		-1.452	.147
						목뒤높이	.206	.022	.198	9.260	.000
						키	.738	.019	.760	37.845	.000
						어깨높이	.029	.018	.027	1.568	.117
여자 30대	.982	.964	.964	9.501	1.910	(상수)	14.306	6.388		2.240	.025
						목뒤높이	.273	.021	.264	13.276	.000
						키	.697	.017	.733	40.050	.000
						어깨높이	-.010	.017	-.010	-.591	.555

- 어깨가쪽높이

[부록 표 5] 어깨가쪽높이 상관관계

		키	목뒤높이	어깨높이	겨드랑높이
남자 20대	Pearson 상관계수	.958	.962	.993	.971
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.958	.964	.993	.973
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.961	.961	.991	.966
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1968	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.960	.962	.991	.969
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2101	2101	2101

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 6] 어깨가쪽높이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.994	.988	.988	5.625	1.915	(상수)	17.247	3.156		5.464	.000
						어깨높이	.863	.009	.862	95.554	.000
						겨드랑높이	.144	.010	.136	15.095	.000
남자 30대	.994	.987	.987	5.749	1.971	(상수)	21.029	3.323		6.328	.000
						어깨높이	.823	.010	.824	85.158	.000
						겨드랑높이	.185	.010	.174	17.940	.000
여자 20대	.991	.982	.982	6.306	2.011	(상수)	31.480	3.913		8.044	.000
						어깨높이	.985	.003	.991	325.646	.000
여자 30대	.992	.985	.985	5.849	1.940	(상수)	20.902	3.481		6.005	.000
						어깨높이	.825	.010	.823	78.977	.000
						겨드랑높이	.184	.011	.174	16.726	.000

- 배꼽수준허리높이

[부록 표 7] 배꼽수준허리높이 상관관계

		키	눈높이	목뒤높이	겨드랑높이	허리높이	위앞엉덩뼈가시높이
남자 20대	Pearson 상관계수	.911	.907	.914	.908	.915	.883
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	2385	2385	2385	2384
남자 30대	Pearson 상관계수	.892	.885	.899	.892	.911	.868
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2247	2247	2247	2246	2247	2245
여자 20대	Pearson 상관계수	.896	.892	.901	.882	.907	.893
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1967	1968	1968	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.892	.893	.898	.885	.910	.893
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2101	2102	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 8] 배꼽수준허리높이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.958	.917	.917	11.858	1.807	(상수)	-25.476	6.833		-3.728	.000
						허리높이	.402	.012	.415	32.602	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.303	.011	.306	27.302	.000
						목뒤높이	.227	.011	.291	20.545	.000
남자 30대	.945	.893	.893	13.610	1.883	(상수)	59.731	6.948		8.597	.000
						허리높이	.564	.010	.597	54.017	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.387	.011	.402	36.351	.000
여자 20대	.954	.910	.910	11.756	1.939	(상수)	-46.437	8.656		-5.365	.000
						허리높이	.389	.013	.412	30.076	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.348	.013	.352	26.384	.000
						키	.189	.012	.247	16.354	.000
여자 30대	.952	.907	.906	12.419	1.762	(상수)	-68.334	8.485		-8.053	.000
						허리높이	.430	.013	.435	32.166	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.343	.014	.342	25.306	.000
						키	.177	.011	.230	15.432	.000

- 엉덩이높이

[부록 표 9] 엉덩이높이 상관관계

		어깨가쪽 높이	겨드랑높 이	배꼽수준 허리높이	위앞엉덩 뼈가시높 이	살높이	앉은무릎 높이
남자 20대	Pearson 상관계수	.827	.830	.855	.858	.843	.801
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2385	2384	2386	2384
남자 30대	Pearson 상관계수	.817	.826	.828	.872	.851	.755
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2248	2247	2246	2249	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.821	.791	.854	.860	.886	.831
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1968	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.837	.811	.852	.861	.880	.806
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2100	2101	2101	2101	2101	2101

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 10] 엉덩이높이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin- Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수 베타	t	유의 확률
							B	표준 오차			
남자 20대	.888	.789	.789	17.947	1.979	(상수)	53.869	8.563		6.290	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.480	.016	.512	29.815	.000
						살높이	.446	.018	.414	24.134	.000
남자 30대	.895	.801	.801	17.674	1.915	(상수)	76.944	8.123		9.473	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.490	.017	.535	29.252	.000
						살높이	.404	.019	.393	21.481	.000
여자 20대	.906	.821	.821	16.249	2.000	(상수)	29.373	8.139		3.609	.000
						살높이	.611	.021	.563	29.682	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.364	.018	.374	19.749	.000
여자 30대	.906	.821	.821	16.590	1.962	(상수)	-33.216	10.288		-3.229	.001
						살높이	.491	.023	.449	21.499	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.315	.020	.325	16.113	.000
						어깨가쪽높이	.145	.017	.175	8.789	.000

- 무릎높이

[부록 표 11] 무릎높이 상관관계

		어깨가쪽 높이	엉덩이높 이	배꼽수준 허리높이	위앞엉덩 뼈가시높 이	살높이	앉은무릎 높이
남자 20대	Pearson 상관계수	.715	.731	.733	.748	.720	.775
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2383	2383	2383	2382	2383	2381
남자 30대	Pearson 상관계수	.716	.687	.720	.745	.714	.745
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2247	2246	2248	2247
여자 20대	Pearson 상관계수	.731	.752	.781	.792	.772	.781
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1968	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.769	.773	.788	.805	.787	.754
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2101	2102	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 12] 무릎높이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbi n-Wa tson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.804	.647	.647	14.958	1.994	(상수)	-30.517	7.319		-4.170	.000
						앉은무릎높이	.533	.022	.491	24.226	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.215	.012	.356	17.591	.000
남자 30대	.794	.630	.630	15.381	1.895	(상수)	-26.374	7.643		-3.451	.001
						앉은무릎높이	.427	.024	.383	17.849	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.171	.016	.293	10.650	.000
						살높이	.116	.017	.176	6.871	.000
여자 20대	.828	.685	.684	12.621	1.920	(상수)	-29.764	7.096		-4.194	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.172	.018	.302	9.785	.000
						앉은무릎높이	.312	.029	.288	10.836	.000
						살높이	.096	.019	.151	5.025	.000
여자 30대	.835	.698	.697	12.449	2.055	(상수)	-25.454	6.608		-3.852	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.200	.016	.357	12.272	.000
						앉은무릎높이	.212	.025	.194	8.444	.000
						살높이	.119	.018	.189	6.547	.000
						배꼽수준허리높이	.082	.017	.146	4.783	.000

- 앓은눈높이

[부록 표 13] 앓은눈높이 상관관계

		눈높이	앓은키	앓은목뒤높이	앓은어깨높이
남자 20대	Pearson 상관계수	.774	.943	.880	.815
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.768	.943	.879	.819
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.746	.942	.873	.827
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1969	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.772	.941	.874	.826
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2100	2101	2101	2101

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 14] 앓은눈높이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준 오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.947	.896	.896	9.515	1.956	(상수)	-40.439	6.321		-6.397	.000
						앓은키	.723	.016	.747	43.883	.000
						앓은목뒤높이	.156	.017	.142	9.127	.000
						눈높이	.047	.006	.087	8.203	.000
남자 30대	.945	.892	.892	9.781	1.947	(상수)	-38.082	6.420		-5.932	.000
						앓은키	.816	.016	.830	50.017	.000
						앓은목뒤높이	.141	.019	.125	7.505	.000
여자 20대	.945	.893	.893	8.580	2.009	(상수)	-19.458	6.250		-3.113	.002
						앓은키	.758	.015	.789	49.057	.000
						앓은목뒤높이	.186	.017	.172	10.675	.000
여자 30대	.943	.890	.890	8.843	2.084	(상수)	-19.227	6.081		-3.162	.002
						앓은키	.775	.016	.809	48.905	.000
						앓은목뒤높이	.165	.019	.147	8.892	.000

- 앞은넙다리높이

[부록 표 15] 앞은넙다리높이 상관관계

		엉덩이둘레	배돌출점 기준 엉덩이둘레	넙다리둘레	넙다리중간둘레	장딴지둘레	엉덩이돌출점_배돌출점두께
남자 20대	Pearson 상관계수	.618	.663	.674	.669	.611	.562
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	1711	2386	2386	2386	1711
남자 30대	Pearson 상관계수	.684	.701	.704	.690	.612	.538
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	1542	2249	2249	2249	1542
여자 20대	Pearson 상관계수	.650	.704	.719	.669	.653	.614
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1279	1968	1968	1967	1279
여자 30대	Pearson 상관계수	.665	.700	.729	.671	.643	.695
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	1366	2101	2101	2101	1366

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 16] 앞은넙다리높이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.703	.494	.493	10.661	1.942	(상수)	23.801	4.263		5.583	.000
						넙다리둘레	.158	.013	.504	11.995	.000
						배돌출점 기준 엉덩이둘레	.200	.016	.842	12.545	.000
						엉덩이둘레	-.160	.017	-.657	-9.610	.000
남자 30대	.703	.495	.495	9.911	1.972	(상수)	30.078	3.203		9.391	.000
						넙다리둘레	.216	.006	.703	38.845	.000
여자 20대	.773	.597	.596	9.325	1.991	(상수)	-4.050	4.603		-.880	.379
						배돌출점 기준 엉덩이둘레	.236	.015	.915	15.418	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.132	.016	.212	8.323	.000
						엉덩이둘레	-.206	.015	-.779	-13.404	.000
여자 30대	.796	.634	.633	9.144	2.031	넙다리둘레	.149	.015	.428	10.101	.000
						(상수)	13.260	4.371		3.034	.002
						넙다리둘레	.193	.014	.557	14.169	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.168	.014	.298	11.600	.000
						엉덩이둘레	-.240	.018	-.900	-13.321	.000
						배돌출점 기준 엉덩이둘레	.215	.018	.843	11.767	.000

- 앞은무릎높이

[부록 표 17] 앞은무릎높이 상관관계

		키	목뒤높이	어깨가쪽 높이	배꼽수준 허리높이	살높이	앞은오금 높이	총길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.831	.834	.833	.829	.768	.824	.820
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2384	2384	2384	2383	2384	2383	2383
남자 30대	Pearson 상관계수	.808	.812	.814	.786	.749	.845	.807
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2248	2246	2248	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.839	.840	.839	.850	.843	.789	.840
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1968	1969	1968	1969	1969	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.837	.851	.840	.811	.831	.784	.847
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2101	2102	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 18] 앞은무릎높이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차			
남자 20대	.894	.798	.798	10.399	1.856	(상수)	4.922	6.006		.820	.413
						목뒤높이	.218	.006	.498	37.428	.000
						앞은오금높이	.468	.013	.464	34.867	.000
남자 30대	.898	.807	.806	9.974	1.869	(상수)	28.162	5.842		4.821	.000
						앞은오금높이	.528	.013	.539	41.093	.000
						어깨가쪽높이	.193	.006	.432	32.936	.000
여자 20대	.893	.798	.797	9.319	1.801	(상수)	52.286	5.063		10.327	.000
						배꼽수준허리높이	.309	.008	.584	41.202	.000
						앞은오금높이	.366	.014	.382	26.915	.000
여자 30대	.900f	.811	.810	9.009	1.801	(상수)	19.739	6.444		3.063	.002
						목뒤높이	.106	.021	.249	4.927	.000
						앞은오금높이	.277	.014	.296	19.250	.000
						살높이	.080	.014	.139	5.850	.000
						총길이	.122	.014	.293	8.950	.000
						배꼽수준허리높이	.071	.013	.140	5.632	.000
						키	-.051	.016	-.132	-3.196	.001

- 앓은오금높이

[부록 표 19] 앓은오금높이 상관관계

		키	눈높이	목뒤높이	어깨높이	어깨가쪽높이	배꼽수준허리높이	위앞엉덩뼈가시높이	엉덩이높이	살높이	앓은무릎높이
남자 20대	Pearson 상관계수	.715	.696	.722	.709	.703	.727	.715	.691	.706	.824
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2383	2383	2383	2383	2383	2382	2381	2383	2383	2383
남자 30대	Pearson 상관계수	.725	.716	.721	.715	.707	.711	.709	.649	.700	.845
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2248	2248	2248	2246	2245	2248	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.708	.666	.688	.702	.708	.698	.708	.719	.784	.789
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1968	1969	1969	1968	1969	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.707	.683	.695	.717	.716	.673	.702	.709	.769	.784
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2101	2102	2102	2101	2102	2102	2101	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 20] 앓은오금높이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.832	.693	.692	12.743	1.940	(상수)	-27.966	6.207		-4.506	.000
						앓은무릎높이	.683	.018	.688	38.802	.000
						살높이	.113	.011	.178	10.013	.000
남자 30대	.851	.723	.723	12.169	1.983	(상수)	-44.875	5.985		-7.497	.000
						앓은무릎높이	.744	.017	.729	43.365	.000
						살높이	.093	.010	.154	9.171	.000
여자 20대	.819	.671	.671	12.379	1.863	(상수)	-21.573	6.544		-3.297	.001
						앓은무릎높이	.462	.025	.443	18.443	.000
						살높이	.250	.015	.410	17.081	.000
여자 30대	.812	.660	.659	12.892	1.804	(상수)	-27.132	6.508		-4.169	.000
						앓은무릎높이	.498	.024	.467	20.359	.000
						살높이	.236	.014	.382	16.662	.000

- 젓가슴너비

[부록 표 21] 젓가슴너비 상관관계

		가슴둘레	젓가슴둘레	배둘레	가슴너비	허리너비	위팔사이너비	허리두께
남자 20대	Pearson 상관계수	.858	.870	.792	.867	.784	.788	.704
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	1711	2385	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.836	.866	.783	.870	.790	.785	.695
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	1542	2249	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.831	.831	.756	.815	.754	.808	.777
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1279	1968	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.833	.836	.773	.829	.778	.796	.798
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	1366	2102	2102	2100	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 22] 젓가슴너비 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수 베타	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.932	.868	.868	7.784	2.028	(상수)	12.961	2.816		4.603	.000
						젓가슴둘레	.155	.004	.521	37.940	.000
						가슴너비	.475	.014	.470	34.265	.000
남자 30대	.936	.876	.876	7.404	1.992	(상수)	12.186	2.896		4.208	.000
						가슴너비	.493	.014	.500	36.379	.000
						젓가슴둘레	.150	.004	.498	36.204	.000
여자 20대	.927	.859	.859	6.534	1.697	(상수)	12.053	3.268		3.688	.000
						가슴둘레	.047	.009	.147	5.209	.000
						가슴너비	.398	.017	.378	23.614	.000
						젓가슴둘레	.084	.007	.318	12.091	.000
						허리너비	.137	.014	.180	9.689	.000
여자 30대	.937	.878	.877	6.630	1.981	(상수)	11.059	3.257		3.396	.001
						가슴둘레	.040	.009	.122	4.611	.000
						가슴너비	.419	.017	.377	24.156	.000
						젓가슴둘레	.091	.006	.355	14.354	.000
						허리너비	.120	.013	.168	9.403	.000

- 배꼽수준허리너비

[부록 표 23] 배꼽수준허리너비 상관관계

		허리둘레	배꼽수준허리둘레	배둘레	허리너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.915	.933	.931	.949
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	1711	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.900	.922	.921	.947
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2248	1542	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.844	.906	.852	.881
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1279	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.855	.907	.851	.896
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	1366	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 24] 배꼽수준허리너비 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.972	.945	.944	6.523	2.007	(상수)	12.729	1.651		7.709	.000
						허리너비	.700	.014	.687	49.150	.000
						배둘레	.098	.005	.303	21.684	.000
남자 30대	.966	.933	.933	6.581	1.974	(상수)	18.351	1.936		9.480	.000
						허리너비	.718	.016	.720	43.810	.000
						배둘레	.082	.005	.262	15.949	.000
여자 20대	.951	.904	.904	7.342	1.986	(상수)	21.534	2.293		9.393	.000
						허리너비	.624	.021	.603	29.280	.000
						배꼽수준허리둘레	.256	.010	.777	24.610	.000
						허리둘레	-.142	.012	-.413	-12.242	.000
여자 30대	.960	.921	.921	7.422	1.957	(상수)	23.006	2.058		11.179	.000
						허리너비	.650	.019	.653	34.361	.000
						배꼽수준허리둘레	.262	.009	.808	28.086	.000
						허리둘레	-.160	.010	-.490	-15.804	.000

- 어깨너비

[부록 표 25] 어깨너비 상관관계

		어깨사이길이	어깨가쪽사이길이	겨드랑뒤벽사이길이	겨드랑앞벽사이길이	위팔사이너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.764	.690	.578	.535	.600
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	1711	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.755	.634	.569	.505	.608
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	1542	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.797	.659	.589	.591	.595
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1279	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.818	.638	.603	.566	.618
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	1366	2102	2102	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 26] 어깨너비 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.837	.700	.700	10.662	1.928	(상수)	71.985	5.412		13.301	.000
						어깨사이길이	.475	.012	.627	39.988	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.180	.015	.204	12.034	.000
						위팔사이너비	.114	.014	.155	8.417	.000
남자 30대	.822	.675	.674	10.566	1.888	(상수)	72.237	6.027		11.985	.000
						어깨사이길이	.473	.013	.615	36.572	.000
						위팔사이너비	.149	.015	.201	9.943	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.138	.016	.162	8.754	.000
여자 20대	.852	.725	.725	8.864	1.968	(상수)	54.826	5.281		10.382	.000
						어깨사이길이	.514	.014	.645	35.969	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.238	.017	.258	14.015	.000
						위팔사이너비	.057	.013	.084	4.270	.000
여자 30대	.858	.737	.736	8.793	2.004	(상수)	62.267	4.913		12.673	.000
						어깨사이길이	.630	.016	.788	38.611	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.261	.016	.291	15.867	.000
						어깨가쪽사이길이	-.094	.018	-.128	-5.355	.000

- 위팔사이너비

[부록 표 27] 위팔사이너비 상관관계

		가슴둘레	젖가슴둘레	배돌출점기준 엉덩이둘레	가슴너비	젖가슴너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.820	.792	.737	.765	.788
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	1711	2385	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.799	.785	.727	.745	.785
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	1542	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.825	.794	.771	.761	.808
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1279	1968	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.839	.791	.776	.784	.796
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2100	2100	1366	2100	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 28] 위팔사이너비 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.852	.726	.726	13.836	2.028	(상수)	105.335	5.563		18.934	.000
						가슴둘레	.163	.010	.409	16.712	.000
						가슴너비	.374	.025	.300	14.835	.000
						배돌출점기준엉덩이둘레	.093	.009	.223	10.958	.000
남자 30대	.845	.714	.713	13.426	1.948	(상수)	114.247	5.949		19.205	.000
						가슴둘레	.159	.010	.404	15.737	.000
						가슴너비	.344	.025	.292	13.551	.000
						배돌출점기준엉덩이둘레	.096	.009	.232	10.886	.000
여자 20대	.889	.790	.789	11.410	1.833	(상수)	21.573	5.927		3.640	.000
						가슴둘레	.136	.012	.300	10.986	.000
						젖가슴너비	.338	.044	.236	7.599	.000
						배돌출점기준엉덩이둘레	.118	.009	.269	13.666	.000
여자 30대	.885	.783	.782	11.722	1.780	(상수)	40.143	5.683		7.064	.000
						가슴둘레	.209	.010	.480	19.907	.000
						배돌출점기준엉덩이둘레	.114	.008	.268	13.503	.000
						가슴너비	.318	.030	.216	10.637	.000

- 팔꿈치사이너비

[부록 표 29] 팔꿈치사이너비 상관관계

		가슴둘레	젖가슴둘레	배둘레	젖가슴너비	위팔사이너비	얇은배두께	엉덩이돌출점_배돌출점두께
남자 20대	Pearson 상관계수	.636	.612	.602	.600	.715	.556	.567
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2384	2384	1711	2385	2385	2382	1711
남자 30대	Pearson 상관계수	.618	.626	.618	.593	.673	.556	.574
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	1542	2248	2248	2247	1542
여자 20대	Pearson 상관계수	.625	.657	.636	.668	.755	.670	.666
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1279	1969	1969	1968	1279
여자 30대	Pearson 상관계수	.695	.698	.712	.711	.784	.699	.751
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2101	1366	2101	2099	2100	1366

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 30] 팔꿈치사이너비 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.760	.577	.577	32.256	1.962	(상수)	-171.299	13.966		-12.266	.000
						위팔사이너비	1.191	.037	.635	32.176	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.334	.036	.183	9.288	.000
남자 30대	.749	.561	.561	29.317	1.917	(상수)	-86.431	14.925		-5.791	.000
						위팔사이너비	.981	.039	.556	25.219	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.274	.048	.171	5.675	.000
						얇은배두께	.153	.047	.104	3.249	.001
여자 20대	.785	.616	.615	23.606	1.881	(상수)	-54.308	11.230		-4.836	.000
						위팔사이너비	1.002	.050	.655	19.908	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.512	.040	.318	12.940	.000
						가슴둘레	-.099	.023	-.143	-4.340	.000
여자 30대	.836	.698	.698	21.817	2.124	(상수)	-74.751	10.200		-7.328	.000
						위팔사이너비	.854	.035	.540	24.651	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.525	.033	.354	16.147	.000

- 앓은엉덩이너비

[부록 표 31] 앓은엉덩이너비 상관관계

		배둘레	엉덩이둘레	배돌출점 기준엉덩이 둘레	넙다리둘레	넙다리중 간둘레	엉덩이너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.759	.805	.824	.743	.729	.773
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1711	2386	1711	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.658	.738	.752	.677	.657	.715
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1542	2249	1542	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.660	.811	.833	.779	.738	.716
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1279	1969	1279	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.674	.828	.843	.765	.737	.743
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1366	2102	1366	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 32] 앓은엉덩이너비 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.849	.722	.721	12.270	1.922	(상수)	25.144	6.161		4.081	.000
						배돌출점기준엉덩이둘레	.139	.013	.378	10.917	.000
						엉덩이너비	.521	.034	.393	15.351	.000
						배둘레	.032	.007	.119	4.323	.000
남자 30대	.788	.621	.620	13.695	2.068	(상수)	26.198	7.095		3.692	.000
						배돌출점기준엉덩이둘레	.248	.018	.674	13.727	.000
						엉덩이너비	.592	.040	.436	14.758	.000
						엉덩이둘레	-.109	.021	-.284	-5.111	.000
여자 20대	.853	.728	.728	12.359	1.878	(상수)	31.583	6.409		4.928	.000
						배돌출점기준엉덩이둘레	.155	.016	.373	9.524	.000
						넙다리둘레	.202	.018	.361	11.197	.000
						엉덩이너비	.221	.033	.170	6.719	.000
여자 30대	.861	.740	.740	12.249	1.963	(상수)	19.374	6.166		3.142	.002
						배돌출점기준엉덩이둘레	.167	.016	.411	10.631	.000
						엉덩이너비	.335	.033	.251	10.226	.000
						넙다리둘레	.137	.017	.249	7.844	.000

- 젓가슴두께

[부록 표 33] 젓가슴두께 상관관계

		가슴둘레	젓가슴둘레	허리둘레	배둘레	가슴두께	허리두께
남자 20대	Pearson 상관계수	.812	.866	.801	.794	.893	.790
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	2386	1711	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.816	.871	.794	.797	.895	.772
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	1542	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.790	.892	.772	.734	.799	.790
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1968	1279	1968	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.801	.900	.790	.741	.815	.819
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	1366	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 34] 젓가슴두께 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.942	.888	.888	7.458	1.913	(상수)	-31.687	2.329		-13.606	.000
						가슴두께	.665	.014	.602	45.906	.000
						젓가슴둘레	.122	.004	.392	29.891	.000
남자 30대	.944	.891	.890	7.271	1.976	(상수)	-37.299	2.528		-14.756	.000
						가슴두께	.665	.017	.585	40.257	.000
						젓가슴둘레	.128	.005	.404	27.825	.000
여자 20대	.920	.847	.847	8.885	1.969	(상수)	-43.427	3.883		-11.184	.000
						젓가슴둘레	.267	.010	.772	27.954	.000
						가슴두께	.544	.022	.399	24.289	.000
						가슴둘레	-.084	.011	-.204	-7.553	.000
여자 30대	.930	.865	.865	9.586	1.978	(상수)	-48.475	4.069		-11.912	.000
						젓가슴둘레	.281	.009	.796	30.292	.000
						가슴두께	.524	.023	.369	23.208	.000
						가슴둘레	-.089	.011	-.198	-7.912	.000

- 배꼽수준허리두께

[부록 표 35] 배꼽수준허리두께 상관관계

		허리둘레	배꼽수준 허리둘레	배둘레	배꼽수준 허리너비	허리두께	앞은배두 께
남자 20대	Pearson 상관계수	.921	.924	.917	.861	.969	.923
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	1711	2385	2386	2383
남자 30대	Pearson 상관계수	.929	.927	.921	.845	.969	.920
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2248	1542	2249	2249	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.877	.895	.832	.826	.942	.795
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1279	1968	1969	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.894	.908	.839	.843	.940	.826
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2101	1366	2101	2101	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 36] 배꼽수준허리두께 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정 값의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.981	.962	.962	5.283	1.967	(상수)	5.080	.977		5.200	.000
						허리두께	.816	.012	.826	66.773	.000
						앞은배두께	.150	.011	.165	13.343	.000
남자 30대	.982	.964	.964	5.123	1.957	(상수)	-4.899	1.554		-3.153	.002
						허리두께	.782	.011	.817	70.214	.000
						배둘레	.059	.004	.178	15.290	.000
여자 20대	.955	.911	.911	6.887	1.960	(상수)	-16.410	2.267		-7.237	.000
						허리두께	.792	.015	.764	54.517	.000
						배꼽수준허리너비	.220	.014	.226	16.101	.000
여자 30대	.960	.921	.921	7.763	1.897	(상수)	-16.338	2.364		-6.910	.000
						허리두께	.795	.014	.775	55.981	.000
						배꼽수준허리너비	.222	.014	.213	15.386	.000

- 엉덩이두께

[부록 표 37] 엉덩이두께 상관관계

		허리둘레	배둘레	엉덩이둘레	배돌출점 기준엉덩이둘레	넙다리둘레	허리두께	배꼽수준 허리두께
남자 20대	Pearson 상관계수	.715	.779	.723	.813	.724	.735	.726
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	1711	2386	1711	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.744	.787	.739	.792	.694	.743	.745
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	1542	2249	1542	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.782	.786	.803	.829	.801	.767	.778
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1279	1969	1279	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.771	.800	.796	.819	.787	.789	.811
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	1366	2102	1366	2102	2102	2101

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 38] 엉덩이두께 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.837	.700	.699	12.832	1.908	(상수)	-23.389	5.562		-4.205	.000
						배돌출점기준엉덩이둘레	.194	.009	.521	22.172	.000
						배꼽수준허리두께	.305	.020	.352	14.987	.000
남자 30대	.827	.684	.684	13.203	1.996	(상수)	-20.840	6.185		-3.369	.001
						배돌출점기준엉덩이둘레	.182	.009	.468	19.322	.000
						배꼽수준허리두께	.349	.021	.401	16.553	.000
여자 20대	.889	.790	.790	8.876	1.915	(상수)	-13.314	4.531		-2.938	.003
						엉덩이둘레	.095	.010	.272	9.120	.000
						배꼽수준허리두께	.302	.016	.360	18.324	.000
						넙다리둘레	.152	.013	.331	11.735	.000
여자 30대	.897	.805	.804	9.862	1.906	(상수)	-16.500	5.020		-3.287	.001
						배꼽수준허리두께	.378	.015	.469	25.034	.000
						넙다리둘레	.143	.014	.280	10.183	.000
						엉덩이둘레	.086	.011	.220	7.585	.000

- 벽면배돌출두께(엉덩이돌출점_배돌출점두께)

[부록 표 39] 벽면배돌출두께 상관관계

		허리두께	배꼽수준허리 두께	앉은엉덩이배 두께	앉은배두께	벽면몸통두께
남자 20대	Pearson 상관계수	.817	.825	.839	.827	.902
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1711	1711	1711	1711	1711
남자 30대	Pearson 상관계수	.805	.815	.851	.826	.940
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1542	1542	1542	1542	1542
여자 20대	Pearson 상관계수	.750	.723	.797	.790	.874
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1279	1279	1279	1279	1279
여자 30대	Pearson 상관계수	.775	.754	.816	.824	.926
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1366	1366	1366	1366	1366

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 40] 벽면배돌출두께 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정 값의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.917	.841	.841	10.84 6	1.869	(상수)	14.444	2.455		5.882	.000
						벽면몸통두께	.674	.018	.660	38.501	.000
						앉은엉덩이배두께	.275	.016	.293	17.079	.000
남자 30대	.944	.890	.890	9.157	1.999	(상수)	7.857	2.269		3.462	.001
						벽면몸통두께	.822	.017	.806	48.163	.000
						앉은엉덩이배두께	.146	.016	.156	9.297	.000
여자 20대	.906	.821	.820	9.995	2.037	(상수)	17.114	2.772		6.174	.000
						벽면몸통두께	.626	.017	.625	36.277	.000
						앉은엉덩이배두께	.319	.016	.344	19.966	.000
여자 30대	.936	.876	.876	9.417	2.000	(상수)	24.973	2.244		11.130	.000
						벽면몸통두께	.716	.015	.740	46.647	.000
						앉은배두께	.208	.014	.233	14.669	.000

• 벽면몸통두께

[부록 표 41] 벽면몸통두께 상관관계

		젓가슴둘레	허리둘레	배둘레	배돌출점 기준엉덩 이둘레	젓가슴두 께	엉덩이돌 출점_배돌 출점두께
남자 20대	Pearson 상관계수	.670	.737	.789	.771	.702	.902
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2382	2383	1711	1711	2383	1711
남자 30대	Pearson 상관계수	.644	.705	.830	.796	.687	.940
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	1542	1542	2249	1542
여자 20대	Pearson 상관계수	.763	.742	.708	.686	.749	.874
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1279	1279	1967	1279
여자 30대	Pearson 상관계수	.760	.771	.769	.736	.710	.926
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2101	1366	1366	2101	1366

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 42] 벽면몸통두께 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준 오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차			
남자 20대	.902	.814	.814	11.494	1.917	(상수)	31.202	2.518		12.393	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.884	.010	.902	86.495	.000
남자 30대	.940	.884	.884	9.227	1.932	(상수)	23.063	2.219		10.394	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.922	.009	.940	108.359	.000
여자 20대	.898	.806	.805	10.390	2.030	(상수)	10.736	3.022		3.553	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.697	.016	.697	42.621	.000
						젓가슴두께	.280	.017	.269	16.459	.000
여자 30대	.932	.869	.869	10.000	2.028	(상수)	-13.191	3.205		-4.115	.000
						엉덩이돌출점_배돌출점두께	.834	.015	.808	56.725	.000
						젓가슴둘레	.061	.005	.163	11.415	.000

- 배둘레

[부록 표 43] 배둘레 상관관계

		허리둘레	배꼽수준허리둘레	배꼽수준허리너비	배꼽수준허리두께
남자 20대	Pearson 상관계수	.976	.991	.931	.917
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1711	1711	1711	1711
남자 30대	Pearson 상관계수	.978	.992	.921	.921
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1542	1542	1542	1542
여자 20대	Pearson 상관계수	.897	.916	.852	.832
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1279	1279	1279	1279
여자 30대	Pearson 상관계수	.904	.915	.851	.839
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1366	1366	1366	1366

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 44] 배둘레 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.991	.981	.981	11.713	2.019	(상수)	47.457	2.652		17.898	.000
						배꼽수준허리둘레	.955	.003	.991	299.874	.000
남자 30대	.992	.984	.984	10.311	1.841	(상수)	41.305	2.742		15.065	.000
						배꼽수준허리둘레	.960	.003	.992	304.723	.000
여자 20대	.918	.843	.843	28.453	1.922	(상수)	112.673	8.444		13.343	.000
						배꼽수준허리둘레	.701	.040	.702	17.657	.000
						허리둘레	.231	.041	.223	5.612	.000
여자 30대	.919	.845	.845	30.281	1.995	(상수)	160.846	8.113		19.827	.000
						배꼽수준허리둘레	.575	.038	.610	15.326	.000
						허리둘레	.301	.038	.317	7.962	.000

- 배돌출점기준엉덩이둘레

[부록 표 45] 배돌출점기준엉덩이둘레 상관관계

		배꼽수준 허리둘레	배둘레	엉덩이둘 레	넙다리둘 레	넙다리중 간둘레	앉은엉덩 이너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.879	.885	.964	.902	.874	.824
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1711	1711	1711	1711	1711	1711
남자 30대	Pearson 상관계수	.878	.881	.947	.867	.842	3.752
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1542	1542	1542	1542	1542	1542
여자 20대	Pearson 상관계수	.780	.782	.947	.891	.829	.833
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1279	1279	1279	1279	1279	1279
여자 30대	Pearson 상관계수	.820	.831	.968	.900	.844	.843
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1366	1366	1366	1366	1366	1366

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 46] 배돌출점기준엉덩이둘레 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수 베타	t	유의 확률
							B	표준 오차			
남자 20대	.967	.935	.935	16.075	2.027	(상수)	68.993	6.810		10.131	.000
						엉덩이둘레	.846	.013	.826	63.207	.000
						배둘레	.115	.010	.157	12.019	.000
남자 30대	.955	.912	.912	17.945	1.956	(상수)	88.472	8.231		10.748	.000
						엉덩이둘레	.770	.016	.740	48.736	.000
						배둘레	.180	.011	.240	15.803	.000
여자 20대	.954	.909	.909	17.136	1.962	(상수)	73.257	8.170		8.967	.000
						엉덩이둘레	.753	.019	.736	40.224	.000
						넙다리둘레	.320	.025	.237	12.972	.000
여자 30대	.970	.942	.941	14.322	1.949	(상수)	29.458	6.644		4.434	.000
						엉덩이둘레	.856	.015	.820	55.278	.000
						넙다리둘레	.224	.020	.165	11.116	.000

- 넙다리중간둘레

[부록 표 47] 넙다리중간둘레 상관관계

		엉덩이둘레	배돌출점기준 엉덩이둘레	넙다리둘레	장딴지둘레
남자 20대	Pearson 상관계수	.852	.874	.930	.838
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2386	1711	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.827	.842	.916	.822
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2249	1542	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.831	.829	.901	.812
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1279	1969	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.835	.844	.889	.807
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2102	1366	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 48] 넙다리중간둘레 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.936	.875	.875	15.493	1.999	(상수)	36.341	4.496		8.083	.000
						넙다리둘레	.862	.008	.936	109.613	.000
남자 30대	.926	.858	.857	15.598	1.914	(상수)	44.631	5.041		8.854	.000
						넙다리둘레	.843	.009	.926	96.301	.000
여자 20대	.919	.845	.845	17.167	1.791	(상수)	-55.203	6.717		-8.219	.000
						넙다리둘레	.725	.019	.703	37.351	.000
						장딴지둘레	.429	.032	.252	13.378	.000
여자 30대	.918	.842	.842	17.202	1.874	(상수)	-42.525	6.520		-6.522	.000
						넙다리둘레	.702	.017	.708	40.500	.000
						장딴지둘레	.424	.030	.250	14.323	.000

- 무릎아래둘레

[부록 표 49] 무릎아래둘레 상관관계

		엉덩이둘레	배돌출점 기준엉덩이둘레	넙다리둘레	넙다리중간둘레	무릎둘레	장딴지둘레
남자 20대	Pearson 상관계수	.767	.808	.742	.758	.905	.777
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	1711	2386	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.768	.804	.760	.754	.911	.758
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	1542	2248	2248	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.752	.737	.752	.771	.904	.782
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1279	1969	1969	1969	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.777	.767	.752	.782	.910	.787
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	1366	2102	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 50] 무릎아래둘레 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.924	.854	.854	7.946	1.965	(상수)	14.908	3.380		4.411	.000
						무릎둘레	.728	.014	.746	51.030	.000
						장딴지둘레	.159	.011	.216	14.789	.000
남자 30대	.927	.859	.859	7.444	2.016	(상수)	20.558	3.414		6.022	.000
						무릎둘레	.742	.014	.780	53.398	.000
						장딴지둘레	.132	.010	.184	12.584	.000
여자 20대	.922	.850	.850	7.907	1.968	(상수)	21.341	3.768		5.663	.000
						무릎둘레	.705	.019	.736	37.919	.000
						넙다리중간둘레	.054	.010	.116	5.551	.000
						장딴지둘레	.087	.017	.108	5.239	.000
여자 30대	.920	.846	.846	8.342	1.975	(상수)	12.027	3.639		3.305	.001
						무릎둘레	.733	.016	.759	44.685	.000
						장딴지둘레	.162	.014	.195	11.490	.000

- 종아리아래둘레

[부록 표 51] 종아리아래둘레 상관관계

		무릎둘레	무릎아래둘레	장딴지둘레	발목최대둘레
남자 20대	Pearson 상관계수	.711	.719	.774	.732
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.716	.708	.749	.731
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2248	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.716	.717	.770	.761
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1967	1967	1966	1967
여자 30대	Pearson 상관계수	.669	.696	.777	.774
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2101	2101	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 52] 종아리아래둘레 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.835	.697	.696	7.445	2.032	(상수)	11.221	3.268		3.434	.001
						장딴지둘레	.206	.009	.425	22.853	.000
						발목최대둘레	.377	.017	.356	22.730	.000
						무릎둘레	.096	.012	.151	8.127	.000
남자 30대	.835	.697	.697	7.227	2.035	(상수)	7.356	3.308		2.224	.026
						장딴지둘레	.176	.009	.371	20.265	.000
						발목최대둘레	.397	.016	.385	24.895	.000
						무릎둘레	.122	.012	.192	10.230	.000
여자 20대	.852	.726	.726	6.344	1.980	(상수)	10.327	2.972		3.474	.001
						장딴지둘레	.189	.009	.395	20.173	.000
						발목최대둘레	.449	.017	.423	26.532	.000
						무릎둘레	.077	.011	.140	7.105	.000
여자 30대	.858	.737	.737	6.478	1.992	(상수)	7.191	2.836		2.536	.011
						장딴지둘레	.215	.009	.435	22.946	.000
						발목최대둘레	.486	.016	.456	30.215	.000
						무릎아래둘레	.039	.011	.065	3.438	.001

- 발목최대둘레

[부록 표 53] 발목최대둘레 상관관계

		무릎둘레	무릎아래둘레	장딴지둘레	종아리최소둘레	손목둘레
남자 20대	Pearson 상관계수	.653	.681	.652	.732	.677
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.631	.653	.604	.731	.638
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2248	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.635	.659	.629	.761	.676
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1968	1967	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.591	.632	.636	.774	.658
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2101	2101	2100	2101

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 54] 젖가슴두께 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.802	.644	.643	7.611	1.933	(상수)	54.745	3.188		17.171	.000
						종아리최소둘레	.376	.017	.398	21.674	.000
						손목둘레	.474	.024	.319	19.851	.000
						무릎아래둘레	.124	.012	.200	10.752	.000
남자 30대	.784	.615	.615	7.895	1.946	(상수)	57.601	3.484		16.532	.000
						종아리최소둘레	.432	.019	.445	22.928	.000
						손목둘레	.394	.024	.273	16.135	.000
						무릎아래둘레	.115	.013	.177	9.133	.000
여자 20대	.803	.645	.645	6.803	1.923	(상수)	54.324	3.061		17.745	.000
						종아리최소둘레	.450	.020	.478	22.973	.000
						손목둘레	.405	.028	.273	14.644	.000
						무릎아래둘레	.080	.011	.146	7.204	.000
여자 30대	.804	.646	.646	7.056	1.998	(상수)	56.666	2.976		19.044	.000
						종아리최소둘레	.497	.019	.529	26.152	.000
						손목둘레	.339	.025	.235	13.302	.000
						무릎아래둘레	.072	.010	.130	7.010	.000

- 몸통세로둘레

[부록 표 55] 몸통세로둘레 상관관계

		몸통수직 길이	가슴둘레	엉덩이둘 레	배돌출점 기준엉덩 이둘레	살앞뒤길 이	배꼽수준 살앞뒤길 이
남자 20대	Pearson 상관계수	.667	.633	.717	.745	.728	.790
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2385	2386	1711	2385	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.609	.597	.694	.717	.724	.771
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2247	2249	2249	1542	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.705	.622	.685	.720	.644	.698
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1967	1968	1968	1279	1968	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.699	.689	.736	.747	.609	.625
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	1366	2099	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 56] 몸통세로둘레 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbi n-Wat son	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.871	.759	.758	41.204	1.692	(상수)	536.239	16.268		32.962	.000
						살앞뒤길이	.392	.039	.274	9.938	.000
						가슴둘레	.178	.024	.140	7.318	.000
						배꼽수준살앞뒤길이	.530	.035	.363	15.095	.000
						엉덩이둘레	.299	.030	.220	10.008	.000
남자 30대	.867	.752	.751	40.882	1.984	(상수)	529.077	18.313		28.891	.000
						살앞뒤길이	.507	.041	.348	12.444	.000
						배돌출점기준엉덩이둘레	.239	.032	.176	7.412	.000
						배꼽수준살앞뒤길이	.486	.035	.325	13.715	.000
						가슴둘레	.195	.026	.151	7.619	.000
여자 20대	.829	.687	.687	36.709	1.619	(상수)	465.452	19.369		24.031	.000
						살앞뒤길이	.480	.043	.307	11.175	.000
						엉덩이둘레	.232	.032	.197	7.154	.000
						배꼽수준살앞뒤길이	.440	.043	.266	10.246	.000
						가슴둘레	.253	.030	.212	8.350	.000
여자 30대	.839	.704	.703	33.467	1.834	(상수)	527.826	17.488		30.183	.000
						엉덩이둘레	.309	.028	.285	10.993	.000
						살앞뒤길이	.374	.036	.256	10.460	.000
						가슴둘레	.282	.025	.266	11.237	.000
						배꼽수준살앞뒤길이	.314	.035	.193	8.929	.000

- 앞은엉덩이무릎수평길이

[부록 표 57] 앞은엉덩이무릎수평길이 상관관계

		목뒤높이	어깨높이	어깨가쪽 높이	앞은무릎 높이	앞은엉덩이 오금수 평길이	총길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.722	.719	.724	.719	.849	.722
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2384	2384	2384	2384	2384	2383
남자 30대	Pearson 상관계수	.758	.756	.760	.707	.843	.750
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2248	2248	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.722	.715	.718	.708	.804	.728
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1969	1969	1969	1969	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.724	.700	.701	.717	.826	.730
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2101	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 58] 앞은엉덩이무릎수평길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차			
남자 20대	.887	.787	.787	12.071	1.792	(상수)	38.159	6.827		5.590	.000
						앞은엉덩이오금수평길이	.633	.012	.648	54.175	.000
						어깨가쪽높이	.167	.006	.327	27.329	.000
남자 30대	.886	.784	.784	11.471	1.804	(상수)	55.263	6.683		8.269	.000
						앞은엉덩이오금수평길이	.572	.012	.606	46.474	.000
						어깨가쪽높이	.175	.006	.360	27.653	.000
여자 20대	.864	.746	.746	11.652	1.740	(상수)	56.003	7.432		7.535	.000
						앞은엉덩이오금수평길이	.512	.014	.551	37.715	.000
						총길이	.123	.010	.262	12.132	.000
						앞은무릎높이	.176	.024	.158	7.359	.000
여자 30대	.867	.752	.752	12.025	1.707	(상수)	58.349	7.276		8.020	.000
						앞은엉덩이오금수평길이	.555	.014	.592	40.235	.000
						목뒤높이	.124	.010	.251	11.880	.000
						앞은무릎높이	.132	.025	.113	5.244	.000

- 앞은엉덩이오금수평길이

[부록 표 59] 앞은엉덩이오금수평길이 상관관계

		목뒤높이	살높이	앞은무릎 높이	앞은오금 높이	앞은엉덩이 무릎수 평길이	팔길이	총길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.627	.557	.673	.670	.849	.604	.634
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2384	2384	2384	2383	2384	2384	2383
남자 30대	Pearson 상관계수	.667	.584	.688	.694	.843	.606	.661
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2248	2248	2248	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.595	.631	.598	.645	.804	.644	.605
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1969	1969	1969	1969	1969	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.636	.643	.658	.646	.826	.635	.671
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	2102	2102	2101	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 60] 앞은엉덩이오금수평길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.885	.783	.783	12.474	1.938	(상수)	-70.262	5.989		-11.732	.000
						앞은엉덩이무릎수평길이	.706	.012	.689	60.648	.000
						앞은오금높이	.346	.013	.296	26.094	.000
남자 30대	.882	.778	.778	12.329	1.922	(상수)	-72.639	6.210		-11.697	.000
						앞은엉덩이무릎수평길이	.702	.013	.663	54.710	.000
						앞은오금높이	.357	.014	.316	26.064	.000
여자 20대	.852	.726	.726	13.038	1.918	(상수)	-62.796	7.253		-8.657	.000
						앞은엉덩이무릎수평길이	.692	.015	.642	47.079	.000
						앞은오금높이	.374	.016	.324	23.751	.000
여자 30대	.887	.787	.786	11.894	1.931	(상수)	-47.309	6.383		-7.412	.000
						앞은엉덩이무릎수평길이	.865	.016	.812	55.130	.000
						앞은오금높이	.587	.019	.504	30.501	.000
						앞은무릎높이	-.396	.026	-.318	-15.321	.000

- 어깨길이

[부록 표 61] 어깨길이 상관관계

		어깨사이길이	어깨가쪽사이길이	겨드랑뒤벽사이길이	겨드랑앞벽사이길이	어깨너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.459	.719	.489	.524	.478
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	1711	2385	2385	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.411	.638	.474	.481	.405
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	1542	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.469	.696	.424	.504	.474
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1279	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.506	.724	.464	.523	.491
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	1366	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 62] 어깨길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.763	.583	.582	8.817	1.957	(상수)	-32.995	4.332		-7.617	.000
						어깨가쪽사이길이	.453	.016	.846	28.976	.000
						어깨사이길이	-.158	.014	-.298	-11.343	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.123	.012	.199	10.447	.000
남자 30대	.657	.431	.431	9.217	1.787	(상수)	-21.089	4.748		-4.442	.000
						어깨가쪽사이길이	.279	.012	.538	23.667	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.105	.013	.186	8.197	.000
여자 20대	.696	.484	.484	7.814	2.028	(상수)	-17.643	3.913		-4.509	.000
						어깨가쪽사이길이	.362	.010	.696	34.612	.000
여자 30대	.749	.560	.560	8.099	1.976	(상수)	-26.803	4.155		-6.451	.000
						어깨가쪽사이길이	.428	.018	.815	24.073	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	-.128	.016	-.241	-8.095	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.100	.015	.156	6.563	.000

- 겨드랑앞벽사이길이

[부록 표 63] 겨드랑앞벽사이길이 상관관계

		어깨길이	어깨가쪽 사이길이	겨드랑앞 접힘사이 길이	가슴둘레	가슴너비	어깨너비	위팔사이 너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.524	.561	.698	.567	.596	.535	.600
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	1711	2386	2385	2385	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.481	.534	.732	.593	.626	.505	.619
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	1542	2249	2249	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.504	.607	.635	.492	.477	.591	.524
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1279	1969	1969	1968	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.523	.652	.661	.521	.493	.566	.505
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	1366	2102	2102	2102	2102	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 64] 겨드랑앞벽사이길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.826	.682	.681	12.435	2.004	(상수)	50.813	5.988		8.485	.000
						겨드랑앞접힘사이길이	.317	.011	.434	28.336	.000
						어깨가쪽사이길이	.137	.018	.158	7.640	.000
						가슴너비	.318	.017	.306	18.425	.000
						어깨길이	.315	.032	.195	9.803	.000
남자 30대	.835	.697	.696	11.924	1.999	(상수)	24.866	6.374		3.901	.000
						겨드랑앞접힘사이길이	.386	.013	.486	30.729	.000
						어깨가쪽사이길이	.148	.018	.161	8.087	.000
						가슴너비	.296	.018	.292	16.379	.000
						어깨길이	.317	.032	.179	9.807	.000
여자 20대	.816	.665	.664	10.628	1.809	(상수)	17.110	6.348		2.695	.007
						겨드랑앞접힘사이길이	.340	.014	.452	23.971	.000
						어깨가쪽사이길이	.331	.016	.377	21.347	.000
						가슴너비	.246	.021	.222	11.709	.000
여자 30대	.838	.702	.701	10.432	1.895	(상수)	35.525	5.679		6.255	.000
						겨드랑앞접힘사이길이	.408	.015	.504	26.555	.000
						어깨가쪽사이길이	.264	.020	.322	13.385	.000
						가슴너비	.338	.026	.302	12.989	.000
						위팔사이너비	-.173	.020	-.228	-8.850	.000
						어깨길이	.258	.035	.165	7.358	.000

- 겨드랑앞접힘사이길이

[부록 표 65] 겨드랑앞접힘사이길이 상관관계

		겨드랑앞 벽사이길 이	가슴둘레	젖가슴둘 레	배둘레	몸통세로 둘레	허리너비	위팔사이 너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.698	.511	.521	.448	.524	.511	.503
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2385	2385	1711	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.732	.574	.589	.498	.533	.537	.548
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	1542	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.635	.540	.528	.510	.487	.446	.558
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1969	1279	1968	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.661	.580	.531	.538	.436	.471	.540
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	1366	2102	2102	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 66] 겨드랑앞접힘사이길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.722	.521	.520	20.904	1.911	(상수)	-42.005	11.262		-3.730	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.714	.027	.521	26.085	.000
						몸통세로둘레	.071	.009	.198	7.990	.000
						허리너비	.474	.047	.427	10.180	.000
						배둘레	-.117	.015	-.332	-7.838	.000
남자 30대	.723	.523	.523	18.822	2.001	(상수)	35.222	8.453		4.167	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.720	.025	.572	28.500	.000
						허리너비	.264	.021	.247	12.287	.000
여자 20대	.740	.548	.547	16.404	1.936	(상수)	-56.759	11.053		-5.135	.000
						겨드랑앞벽사이길이	.652	.031	.491	21.090	.000
						위팔사이너비	.201	.028	.205	7.174	.000
						몸통세로둘레	.061	.010	.165	6.294	.000
여자 30대	.758	.575	.575	15.371	1.998	(상수)	20.014	7.291		2.745	.006
						겨드랑앞벽사이길이	.704	.024	.570	28.803	.000
						젖가슴둘레	.098	.006	.305	15.436	.000

- 젓꼭지사이수평길이(여)

[부록 표 67] 젓꼭지사이수평길이 상관관계

		가슴둘레	젓가슴둘레	허리둘레	배꼽수준허리둘레	배둘레
여자 20대	Pearson 상관계수	.473	.558	.501	.496	.476
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1968	1968	1279
여자 30대	Pearson 상관계수	.573	.642	.579	.568	.573
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	2102	1366

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 68] 젓꼭지사이수평길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
여자 20대	.555	.308	.307	13.723	1.948	(상수)	75.179	5.994		12.543	.000
						젓가슴둘레	.199	.014	.790	14.010	.000
						가슴둘레	-.082	.017	-.271	-4.808	.000
여자 30대	.658	.433	.433	13.500	2.079	(상수)	37.541	4.319		8.692	.000
						젓가슴둘레	.160	.005	.658	32.291	.000

- 앞중심길이

[부록 표 69] 앞중심길이 상관관계

		배꼽수준앞중심 길이	등 길이	목뒤젖꼭지허리 둘레선길이	목옆허리둘레선 길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.696	.656	.827	.787
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2385	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.686	.646	.831	.806
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2249	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.671	.658	.847	.809
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.669	.652	.838	.805
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2101	2101	2099

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 70] 앞중심길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준 오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.864	.747	.746	13.147	.699	(상수)	-77.481	5.377		-14.410	.000
						목뒤젖꼭지허리둘레선길이	.558	.011	.641	49.731	.000
						배꼽수준앞중심길이	.356	.015	.311	24.142	.000
남자 30대	.878	.770	.770	12.891	.675	(상수)	-113.217	5.787		-19.565	.000
						목뒤젖꼭지허리둘레선길이	.468	.013	.530	35.095	.000
						배꼽수준앞중심길이	.345	.015	.297	23.569	.000
						등 길이	.203	.014	.195	14.893	.000
여자 20대	.885	.783	.782	11.061	.621	(상수)	-87.017	5.285		-16.464	.000
						목뒤젖꼭지허리둘레선길이	.507	.013	.594	39.844	.000
						배꼽수준앞중심길이	.269	.015	.241	18.388	.000
						등 길이	.187	.014	.180	13.258	.000
여자 30대	.875	.765	.765	11.597	.565	(상수)	-78.261	5.291		-14.791	.000
						목뒤젖꼭지허리둘레선길이	.488	.013	.577	37.591	.000
						배꼽수준앞중심길이	.258	.014	.240	17.999	.000
						등 길이	.193	.014	.188	13.841	.000

- 배꼽수준앞중심길이

[부록 표 71] 배꼽수준앞중심길이 상관관계

		앞중심길이	배꼽수준등길이	목뒤젖꼭지허리둘레선길이	목옆허리둘레선길이	몸통세로둘레
남자 20대	Pearson 상관계수	.696	.587	.599	.570	.583
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2385	2385	2385	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.686	.587	.595	.568	.594
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2247	2247	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.671	.645	.586	.600	.609
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1968	1968	1967
여자 30대	Pearson 상관계수	.669	.623	.602	.604	.575
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2101	2099	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 72] 배꼽수준앞중심길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin- Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.789	.622	.621	14.027	1.940	(상수)	35.988	6.495		5.541	.000
						앞중심길이	.424	.013	.486	32.542	.000
						배꼽수준등길이	.285	.014	.313	21.108	.000
						몸통세로둘레	.048	.004	.173	10.786	.000
남자 30대	.793	.629	.628	14.104	1.916	(상수)	26.731	6.833		3.912	.000
						앞중심길이	.408	.013	.474	31.623	.000
						배꼽수준등길이	.294	.014	.318	21.106	.000
						몸통세로둘레	.056	.005	.197	12.167	.000
여자 20대	.807	.651	.651	12.588	1.976	(상수)	37.323	5.833		6.398	.000
						앞중심길이	.461	.013	.514	36.360	.000
						배꼽수준등길이	.432	.013	.475	33.635	.000
여자 30대	.789	.623	.622	13.672	1.925	(상수)	44.821	6.028		7.436	.000
						앞중심길이	.480	.013	.516	36.199	.000
						배꼽수준등길이	.408	.013	.447	31.325	.000

- 어깨사이길이

[부록 표 73] 어깨사이길이 상관관계

		어깨가쪽사이길이	겨드랑뒤벽사이길이	겨드랑뒤벽접힘사이길이	어깨너비	위팔사이너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.801	.753	.562	.764	.521
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1711	2386	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.741	.745	.586	.755	.531
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1542	2249	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.750	.728	.549	.797	.521
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1279	1969	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.731	.752	.597	.818	.605
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1366	2102	2102	2102	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 74] 어깨사이길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.875	.765	.765	12.443	1.937	(상수)	-20.110	6.318		-3.183	.001
						어깨가쪽사이길이	.318	.022	.315	14.147	.000
						어깨너비	.573	.021	.435	26.748	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.220	.019	.230	11.453	.000
남자 30대	.850	.722	.722	12.720	2.028	(상수)	-22.566	7.304		-3.090	.002
						어깨너비	.627	.023	.482	27.596	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.260	.023	.261	11.276	.000
						어깨가쪽사이길이	.229	.025	.224	8.988	.000
여자 20대	.808	.653	.653	12.483	1.963	(상수)	30.525	7.329		4.165	.000
						어깨너비	1.014	.021	.808	49.066	.000
여자 30대	.828	.686	.685	12.007	1.970	(상수)	20.509	6.788		3.021	.003
						어깨너비	1.036	.019	.828	54.539	.000

- 어깨가쪽사이길이

[부록 표 75] 어깨가쪽사이길이 상관관계

		어깨길이	어깨사이길이	겨드랑뒤벽사이길이	겨드랑앞벽사이길이	어깨너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.719	.801	.810	.561	.690
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1711	1711	1711	1711	1711
남자 30대	Pearson 상관계수	.638	.741	.813	.534	.634
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1542	1542	1542	1542	1542
여자 20대	Pearson 상관계수	.696	.750	.783	.607	.659
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1279	1279	1279	1279	1279
여자 30대	Pearson 상관계수	.724	.731	.797	.652	.638
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1366	1366	1366	1366	1366

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 76] 어깨가쪽사이길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.917	.842	.841	10.141	2.006	(상수)	37.082	4.316		8.592	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.311	.014	.326	21.550	.000
						어깨길이	.689	.021	.369	32.371	.000
						어깨사이길이	.386	.014	.389	26.867	.000
남자 30대	.885	.783	.783	10.982	1.871	(상수)	35.938	5.390		6.667	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.438	.017	.450	25.175	.000
						어깨길이	.580	.026	.301	22.098	.000
						어깨사이길이	.298	.017	.304	17.970	.000
여자 20대	.903	.815	.815	9.006	1.953	(상수)	28.816	4.846		5.946	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.347	.017	.363	20.067	.000
						어깨길이	.783	.026	.407	30.136	.000
						어깨사이길이	.325	.017	.329	18.727	.000
여자 30대	.899	.808	.807	10.197	1.981	(상수)	23.760	5.159		4.606	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.438	.018	.433	24.396	.000
						어깨길이	.773	.026	.407	29.341	.000
						어깨사이길이	.250	.019	.230	13.175	.000

- 겨드랑뒤벽사이길이

[부록 표 77] 겨드랑뒤벽사이길이 상관관계

		어깨사이길이	어깨가쪽사이길이	겨드랑뒤벽접힘사이길이	위팔사이너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.753	.810	.816	.595
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2386	1711	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.745	.813	.826	.594
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2249	1542	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.728	.783	.828	.596
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1279	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.752	.797	.843	.644
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2102	1366	2102	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 78] 겨드랑뒤벽사이길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.810	.656	.656	15.704	1.946	(상수)	48.054	6.413		7.493	.000
						어깨가쪽사이길이	.851	.015	.810	57.071	.000
남자 30대	.813	.661	.661	14.118	2.067	(상수)	59.709	6.526		9.149	.000
						어깨가쪽사이길이	.836	.015	.813	54.793	.000
여자 20대	.836	.699	.699	12.024	1.987	(상수)	117.733	4.531		25.981	.000
						겨드랑뒤벽접힘사이길이	.707	.013	.836	54.510	.000
여자 30대	.849	.721	.720	12.131	2.025	(상수)	97.822	4.518		21.649	.000
						겨드랑뒤벽접힘사이길이	.757	.013	.849	59.323	.000

- 겨드랑뒤접힘사이길이

[부록 표 79] 겨드랑뒤접힘사이길이 상관관계

		겨드랑뒤벽사 이길이	가슴둘레	젖가슴둘레	젖가슴너비	위팔사이너비
남자 20대	Pearson 상관계수	.816	.608	.594	.605	.604
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2385	2385	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.826	.622	.627	.634	.613
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.828	.642	.593	.598	.635
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.843	.690	.654	.657	.664
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	2102	2100

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 80] 겨드랑뒤접힘사이길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.843	.711	.711	16.070	1.920	(상수)	-20.346	5.512		-3.691	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.778	.014	.692	54.307	.000
						젖가슴둘레	.106	.005	.247	19.373	.000
남자 30대	.860	.739	.739	14.799	1.959	(상수)	-31.622	5.488		-5.762	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.773	.014	.684	54.532	.000
						젖가슴둘레	.120	.005	.278	22.191	.000
여자 20대	.855	.731	.731	13.433	1.920	(상수)	-32.919	5.223		-6.302	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.821	.016	.708	52.713	.000
						젖가슴둘레	.097	.005	.245	18.219	.000
여자 30대	.875	.765	.765	12.749	1.964	(상수)	-23.197	4.581		-5.064	.000
						겨드랑뒤벽사이길이	.790	.014	.693	55.115	.000
						젖가슴둘레	.101	.005	.278	22.144	.000

- 목뒤등뼈위겨드랑수준길이

[부록 표 81] 목뒤등뼈위겨드랑수준길이 상관관계

		어깨길이	어깨가쪽 사이길이	등길이	배꼽수준 등길이	목뒤오금 길이	총길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.211	.242	.499	.505	.430	.434
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2384	1711	2385	2384	2384	2384
남자 30대	Pearson 상관계수	.131	.187	.471	.489	.451	.431
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	1542	2249	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.394	.360	.410	.493	.415	.377
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1279	1969	1969	1967	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.413	.439	.411	.518	.424	.387
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	1366	2101	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 82] 목뒤등뼈위겨드랑수준길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.545	.297	.296	15.320	1.929	(상수)	-42.651	10.352		-4.120	.000
						등길이	.301	.022	.382	13.893	.000
						총길이	.071	.009	.208	7.561	.000
남자 30대	.506	.256	.255	15.413	1.950	(상수)	-31.517	11.134		-2.831	.005
						배꼽수준등길이	.233	.020	.324	11.492	.000
						총길이	.079	.010	.236	8.353	.000
여자 20대	.576	.332	.331	13.924	1.953	(상수)	-22.797	7.612		-2.995	.003
						배꼽수준등길이	.315	.016	.446	19.162	.000
						어깨길이	.455	.036	.290	12.465	.000
여자 30대	.614	.377	.376	13.774	1.908	(상수)	-42.989	7.838		-5.485	.000
						배꼽수준등길이	.298	.016	.430	19.084	.000
						어깨길이	.257	.044	.180	5.797	.000
						어깨가쪽사이길이	.130	.024	.173	5.445	.000

- 아래팔수평길이

[부록 표 83] 아래팔수평길이 상관관계

		앞은무릎높이	팔 길이	목뒤손목안쪽 길이	팔꿈치손끝수 평길이	팔꿈치주먹수 평길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.647	.743	.669	.859	.815
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2384	2386	2385	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.648	.708	.616	.869	.799
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2247	2248	2247	2248	2247
여자 20대	Pearson 상관계수	.685	.758	.681	.827	.774
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1967	1967	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.696	.742	.634	.840	.787
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2100	2099	2100	2100	2099

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 84] 아래팔수평길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.873	.763	.762	7.192	1.951	(상수)	-11.288	3.320		-3.400	.001
						팔꿈치손끝수평길이	.435	.014	.600	31.377	.000
						팔꿈치주먹수평길이	.256	.016	.304	15.881	.000
남자 30대	.880	.774	.774	7.096	2.060	(상수)	-22.461	3.332		-6.740	.000
						팔꿈치손끝수평길이	.485	.013	.661	36.804	.000
						팔꿈치주먹수평길이	.219	.016	.250	13.917	.000
여자 20대	.856	.733	.732	6.723	2.116	(상수)	-22.732	3.711		-6.126	.000
						팔꿈치손끝수평길이	.436	.013	.589	34.067	.000
						팔 길이	.166	.009	.324	18.724	.000
여자 30대	.864	.746	.746	6.304	1.934	(상수)	-9.716	3.346		-2.904	.004
						팔꿈치손끝수평길이	.329	.017	.460	19.644	.000
						팔꿈치주먹수평길이	.203	.016	.257	12.656	.000
						팔 길이	.107	.009	.213	12.255	.000

- 벽면앞으로 뻗은주먹수평길이

[부록 표 85] 벽면앞으로 뻗은주먹수평길이 상관관계

		머리위로 뻗은 주먹 높이	키	목뒤높 이	엉덩이 높이	위앞 엉덩뼈 가시 높이	살높이	팔꿈치 손끝 수평 길이	다리 가쪽 길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.669	.628	.623	.605	.626	.579	.654	.560
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2386	2386	2384	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.654	.582	.577	.608	.657	.597	.589	.479
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2248	2248	2245	2248	2248	2247
여자 20대	Pearson 상관계수	.634	.581	.601	.491	.539	.530	.620	.600
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1967	1968	1968	1968	1967	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.613	.554	.583	.470	.500	.514	.589	.585
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	2101	2102	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 86] 벽면앞으로 뻗은주먹수평길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.714	.509	.509	24.137	1.795	(상수)	56.657	13.406		4.226	.000
						머리위로 뻗은주먹높이	.185	.009	.411	19.864	.000
						팔꿈치손끝수평길이	.606	.035	.358	17.297	.000
남자 30대	.683	.466	.466	26.235	1.860	(상수)	78.278	15.523		5.043	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.302	.024	.364	12.588	.000
						머리위로 뻗은주먹높이	.170	.014	.347	11.983	.000
여자 20대	.680	.462	.461	23.154	1.943	(상수)	64.680	14.727		4.392	.000
						머리위로 뻗은주먹높이	.179	.011	.388	16.049	.000
						팔꿈치손끝수평길이	.610	.043	.339	14.046	.000
여자 30대	.649	.421	.420	22.784	1.892	(상수)	116.713	13.934		8.376	.000
						머리위로 뻗은주먹높이	.117	.015	.264	7.621	.000
						팔꿈치손끝수평길이	.459	.044	.268	10.453	.000
						다리가쪽길이	.130	.024	.173	5.423	.000

• 등길이

[부록 표 87] 등길이 상관관계

		앞은목뒤높이	앞중심길이	배꼽수준등길이	목옆어깨뼈아래허리둘레선길이	목뒤오금길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.673	.656	.762	.806	.660
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2385	1711	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.661	.646	.735	.799	.626
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	1542	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.635	.658	.720	.796	.571
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1969	1279	1967
여자 30대	Pearson 상관계수	.632	.652	.717	.798	.603
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2101	2101	1366	2101

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 88] 등길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준 오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.903	.816	.816	9.958	1.867	(상수)	-33.947	6.164		-5.507	.000
						배꼽수준등길이	.417	.015	.454	28.521	.000
						목옆어깨뼈아래허리둘레선길이	.391	.015	.400	26.636	.000
						앞은목뒤높이	.134	.014	.155	9.639	.000
남자 30대	.799	.638	.638	13.264	1.815	(상수)	-15.282	7.082		-2.158	.031
						목옆어깨뼈아래허리둘레선길이	.439	.016	.460	28.122	.000
						배꼽수준등길이	.375	.015	.423	24.479	.000
						앞은목뒤높이	.100	.015	.117	6.560	.000
여자 20대	.901	.811	.811	9.334	1.884	(상수)	-14.573	5.702		-2.556	.011
						배꼽수준등길이	.466	.014	.523	32.875	.000
						목옆어깨뼈아래허리둘레선길이	.410	.019	.396	21.796	.000
						앞중심길이	.108	.016	.104	6.551	.000
여자 30대	.893	.797	.796	9.669	1.787	(상수)	-39.484	7.213		-5.474	.000
						목옆어깨뼈아래허리둘레선길이	.409	.019	.400	21.724	.000
						배꼽수준등길이	.354	.015	.417	23.821	.000
						앞중심길이	.114	.015	.111	7.382	.000
						앞은목뒤높이	.111	.016	.124	6.949	.000

- 배꼽수준등길이

[부록 표 89] 배꼽수준등길이 상관관계

		몸통수직길이	앉은목뒤높이	배꼽수준앞중심길이	등길이	목뒤오금길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.696	.709	.587	.762	.720
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	2385	2385	2384
남자 30대	Pearson 상관계수	.665	.701	.587	.735	.717
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2247	2249	2248	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.613	.713	.645	.720	.644
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1969	1968	1969	1967
여자 30대	Pearson 상관계수	.590	.639	.623	.717	.640
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	2101	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 90] 배꼽수준등길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	조정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.821	.674	.674	14.290	1.761	(상수)	64.488	5.996		10.756	.000
						등길이	.596	.012	.627	49.004	.000
						배꼽수준앞중심길이	.366	.014	.334	26.104	.000
남자 30대	.810	.656	.656	14.685	1.811	(상수)	26.345	7.301		3.608	.000
						등길이	.520	.014	.536	37.353	.000
						몸통수직길이	.323	.012	.394	27.452	.000
여자 20대	.829	.688	.687	13.092	1.732	(상수)	-28.035	7.789		-3.599	.000
						등길이	.416	.017	.404	24.386	.000
						배꼽수준앞중심길이	.329	.017	.299	19.303	.000
						앉은목뒤높이	.276	.017	.285	15.900	.000
여자 30대	.797	.635	.634	14.736	1.709	(상수)	51.110	6.569		7.781	.000
						등길이	.576	.015	.551	37.624	.000
						배꼽수준앞중심길이	.420	.016	.384	26.233	.000

- 목뒤젓꼭지길이(여)

[부록 표 91] 목뒤젓꼭지길이 상관관계

		목옆젓꼭지길이	가슴둘레	젓가슴둘레	허리둘레	젓가슴두께
여자 20대	Pearson 상관계수	.861	.669	.736	.669	.700
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1968	1968	1967
여자 30대	Pearson 상관계수	.881	.678	.749	.681	.690
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2098	2099	2099	2099	2099

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 92] 목뒤젓꼭지길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정의 표준 오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
여자 20대	.901	.811	.811	9.874	1.798	(상수)	48.986	4.371		11.207	.000
						목옆젓꼭지길이	.826	.017	.746	49.604	.000
						가슴둘레	.095	.006	.230	15.321	.000
여자 30대	.918	.843	.843	9.707	1.877	(상수)	64.885	3.358		19.322	.000
						목옆젓꼭지길이	.799	.016	.728	49.569	.000
						젓가슴둘레	.083	.005	.251	17.084	.000

- 목뒤젓꼭지허리둘레선길이

[부록 표 93] 목뒤젓꼭지허리둘레선길이 상관관계

		앞중심길이	등길이	목옆허리둘레선길이	목옆어깨뼈아래허리둘레선길이	몸통세로둘레
남자 20대	Pearson 상관계수	.827	.623	.880	.603	.639
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	2384	1711	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.831	.636	.886	.601	.635
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2248	1542	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.847	.620	.895	.646	.592
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1969	1969	1279	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.838	.622	.905	.623	.607
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2100	2099	1366	2101

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 94] 목뒤젓꼭지허리둘레선길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.886	.785	.785	12.124	1.432	(상수)	68.965	6.266		11.007	.000
						목옆허리둘레선길이	.567	.020	.524	29.011	.000
						앞중심길이	.319	.020	.266	15.800	.000
						몸통세로둘레	.063	.005	.201	13.613	.000
남자 30대	.885	.783	.783	11.667	1.422	(상수)	65.029	6.689		9.722	.000
						목옆허리둘레선길이	.558	.021	.511	27.176	.000
						몸통세로둘레	.075	.005	.246	15.975	.000
						앞중심길이	.283	.021	.243	13.768	.000
여자 20대	.916	.839	.839	9.709	1.584	(상수)	44.543	6.331		7.035	.000
						목옆허리둘레선길이	.628	.022	.579	28.258	.000
						앞중심길이	.284	.022	.244	13.135	.000
						몸통세로둘레	.066	.006	.180	11.930	.000
여자 30대	.908	.824	.824	10.135	1.729	(상수)	24.400	6.898		3.537	.000
						목옆허리둘레선길이	.848	.016	.760	51.745	.000
						몸통세로둘레	.083	.006	.211	14.366	.000

- 넓다리직선길이

[부록 표 95] 넓다리직선길이 상관관계

		허리높이	배꼽수준 허리높이	위앞엉덩 뼈가시높 이	엉덩이높 이	살높이	다리가쪽 길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.633	.631	.579	.594	.639	.633
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2385	2384	2386	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.613	.608	.592	.562	.595	.596
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2247	2246	2249	2249	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.524	.604	.610	.636	.662	.597
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1969	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.582	.592	.652	.623	.652	.594
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	2101	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 96] 넓다리직선길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 된 R 제곱	추정값 의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수 베타	t	유의 확률
							B	표준 오차			
남자 20대	.672	.451	.451	15.587	1.955	(상수)	-45.625	7.851		-5.812	.000
						살높이	.216	.015	.372	14.848	.000
						다리가쪽길이	.161	.012	.337	13.435	.000
남자 30대	.643	.414	.414	16.655	2.008	(상수)	-41.853	8.420		-4.971	.000
						허리높이	.188	.012	.382	15.192	.000
						살높이	.171	.014	.302	12.037	.000
여자 20대	.673	.453	.452	15.860	1.976	(상수)	-43.730	8.681		-5.038	.000
						살높이	.307	.017	.507	18.560	.000
						다리가쪽길이	.102	.014	.197	7.203	.000
여자 30대	.662	.438	.438	14.983	2.063	(상수)	-19.807	8.034		-2.465	.014
						살높이	.277	.015	.495	17.923	.000
						다리가쪽길이	.098	.014	.195	7.052	.000

- 배꼽수준살았뒤길이

[부록 표 97] 배꼽수준살았뒤길이 상관관계

		얹은넙다리높이	엉덩이둘레	배돌출점기준엉덩이둘레	몸통세로둘레	살았뒤길이	얹은엉덩이너비	엉덩이두께
남자 20대	Pearson 상관계수	.569	.567	.613	.790	.798	.593	.602
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	1711	2385	2384	2385	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.532	.526	.551	.771	.778	.559	.571
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	1542	2248	2248	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.555	.551	.611	.698	.700	.457	.545
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1969	1279	1968	1969	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.491	.495	.533	.625	.662	.427	.448
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2102	1366	2102	2099	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 98] 배꼽수준살았뒤길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.885	.784	.783	26.723	1.896	(상수)	-62.287	13.397		-4.649	.000
						살았뒤길이	.707	.020	.720	35.526	.000
						몸통세로둘레	.228	.014	.332	15.756	.000
						엉덩이둘레	-.172	.016	-.184	-11.028	.000
남자 30대	.851	.724	.724	28.798	1.788	(상수)	-59.053	15.572		-3.792	.000
						살았뒤길이	.624	.023	.640	27.044	.000
						몸통세로둘레	.162	.016	.242	10.209	.000
여자 20대	.792	.627	.627	24.224	1.957	(상수)	100.852	10.965		9.198	.000
						살았뒤길이	.749	.016	.792	46.336	.000
여자 30대	.738	.545	.544	25.546	1.852	(상수)	60.960	17.048		3.576	.000
						살았뒤길이	.524	.024	.581	21.985	.000
						몸통세로둘레	.123	.016	.200	7.574	.000

- 팔안쪽길이

[부록 표 99] 팔안쪽길이 상관관계

		목뒤높이	엉덩이높이	위앞엉덩뼈가시높이	살높이	무릎높이	팔길이	위팔수직길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.626	.660	.644	.590	.642	.696	.620
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2384	2386	2383	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.623	.607	.633	.621	.538	.665	.613
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2246	2249	2248	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.608	.615	.647	.642	.672	.689	.688
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1967	1968	1968	1968	1968	1968	1967
여자 30대	Pearson 상관계수	.643	.659	.656	.644	.668	.715	.718
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2101	2102	2102	2102	2101	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 100] 팔안쪽길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차	베타		
남자 20대	.696	.484	.484	21.325	1.916	(상수)	55.934	9.353		5.980	.000
						팔길이	.750	.016	.696	47.242	.000
남자 30대	.716	.512	.511	21.075	1.867	(상수)	-30.080	10.777		-2.791	.005
						팔길이	.397	.027	.357	14.683	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.140	.023	.200	6.169	.000
						위팔수직길이	.236	.047	.123	4.980	.000
						엉덩이높이	.091	.023	.120	3.915	.000
여자 20대	.768	.590	.590	17.760	1.864	(상수)	-34.701	9.057		-3.832	.000
						팔길이	.300	.026	.274	11.585	.000
						무릎높이	.391	.025	.317	15.908	.000
						위팔수직길이	.483	.042	.273	11.585	.000
여자 30대	.778	.605	.604	18.000	1.838	(상수)	-50.039	8.716		-5.741	.000
						위팔수직길이	.568	.043	.319	13.352	.000
						무릎높이	.337	.025	.266	13.644	.000
						팔길이	.319	.028	.277	11.328	.000

• (주먹맞댄)목뒤손목안쪽길이

[부록 표 101] 목뒤손목안쪽길이 상관관계

		키	목뒤높이	앉은무릎 높이	위팔길이	팔길이	팔꿈치손 끝수평길 이	총길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.706	.713	.685	.689	.748	.689	.715
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	2383	2384	2385	2385	2384
남자 30대	Pearson 상관계수	.683	.699	.627	.707	.773	.634	.705
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2247	2248	2248	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.676	.684	.712	.685	.779	.686	.708
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1967	1968	1968	1968	1967	1967
여자 30대	Pearson 상관계수	.679	.698	.709	.695	.776	.685	.709
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	2099	2101	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 102] 목뒤손목안쪽길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정 값의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.785	.615	.615	23.49 1	1.934	(상수)	72.656	13.506		5.380	.000
						팔길이	.672	.026	.489	25.709	.000
						목뒤높이	.251	.014	.350	18.399	.000
남자 30대	.797	.635	.634	22.51 2	1.898	(상수)	93.009	12.992		7.159	.000
						팔길이	.764	.026	.558	29.008	.000
						총길이	.196	.013	.288	14.965	.000
여자 20대	.805	.647	.647	19.82 5	1.816	(상수)	84.117	12.624		6.663	.000
						팔길이	.746	.026	.566	28.453	.000
						총길이	.196	.013	.290	14.550	.000
여자 30대	.800	.641	.640	20.04 8	1.889	(상수)	80.456	12.162		6.615	.000
						팔길이	.751	.026	.558	28.373	.000
						총길이	.197	.013	.293	14.906	.000

- 엉덩이옆길이

[부록 표 103] 엉덩이옆길이 상관관계

		허리높이	엉덩이수직길이	다리가쪽길이	살앞뒤길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.425	.498	.417	.425
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2386	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.456	.529	.446	.407
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2247	2248	2248
여자 20대	Pearson 상관계수	.405	.560	.370	.536
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1969	1969
여자 30대	Pearson 상관계수	.308	.448	.308	.466
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2102	2099

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 104] 엉덩이옆길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	조정값의 표준오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의확률
							B	표준오차			
남자 20대	.497	.247	.247	18.453	2.001	(상수)	86.411	4.220		20.476	.000
						엉덩이수직길이	.440	.016	.497	27.984	.000
남자 30대	.583	.340	.340	19.104	1.893	(상수)	-43.624	9.631		-4.529	.000
						엉덩이수직길이	.353	.016	.416	22.009	.000
						다리가쪽길이	.145	.010	.271	14.349	.000
여자 20대	.603	.363	.362	21.552	1.982	(상수)	-68.002	12.056		-5.641	.000
						엉덩이수직길이	.330	.030	.310	11.193	.000
						살앞뒤길이	.135	.015	.243	9.011	.000
						허리높이	.095	.014	.146	6.983	.000
여자 30대	.510	.260	.259	23.979	1.975	(상수)	-62.166	13.472		-4.615	.000
						살앞뒤길이	.161	.016	.268	9.857	.000
						엉덩이수직길이	.233	.030	.208	7.659	.000
						다리가쪽길이	.095	.014	.136	6.643	.000

- 다리가쪽길이

[부록 표 105] 다리가쪽길이 상관관계

		눈높이	목뒤높이	어깨가쪽 높이	거드랑높 이	허리높이	배꼽수준 허리높이
남자 20대	Pearson 상관계수	.847	.847	.849	.849	.927	.870
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2386	2386	2386	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.830	.843	.848	.844	.931	.869
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2248	2248	2248	2247	2248	2246
여자 20대	Pearson 상관계수	.859	.864	.851	.853	.922	.876
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1969	1968	1969	1969	1968	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.862	.877	.858	.864	.925	.866
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2101	2102	2101	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 106] 다리가쪽길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준 오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.928	.861	.861	16.425	1.951	(상수)	47.516	8.376		5.673	.000
						허리높이	.960	.008	.928	121.425	.000
남자 30대	.931	.866	.866	16.110	1.997	(상수)	78.446	8.067		9.724	.000
						허리높이	.931	.008	.931	120.634	.000
여자 20대	.922	.849	.849	16.009	1.959	(상수)	95.951	8.550		11.223	.000
						허리높이	.918	.009	.922	105.311	.000
여자 30대	.925	.855	.855	15.199	2.033	(상수)	109.762	7.815		14.046	.000
						허리높이	.899	.008	.925	111.410	.000

- 위팔수직길이

[부록 표 107] 위팔수직길이 상관관계

		머리위로 뺀주먹 높이	어깨높이	어깨가쪽 높이	위앞엉덩 뼈가시높 이	위팔길이	팔길이	팔꿈치손 끝수평길 이
남자 20대	Pearson 상관계수	.720	.738	.730	.710	.772	.772	.657
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2386	2386	2386	2384	2385	2386	2386
남자 30대	Pearson 상관계수	.737	.735	.726	.698	.766	.765	.663
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	2246	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.666	.694	.676	.703	.705	.766	.702
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1968	1968	1968	1968	1967
여자 30대	Pearson 상관계수	.697	.723	.709	.718	.755	.802	.651
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2102	2101	2102	2099	2101	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 108] 위팔수직길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정 값의 표준 오차	Durbin -Wats on	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.835	.698	.697	8.908	1.919	(상수)	14.198	5.033		2.821	.005
						팔길이	.119	.015	.202	7.710	.000
						어깨높이	.422	.031	1.336	13.495	.000
						위팔길이	.375	.023	.399	16.612	.000
						어깨가쪽높이	-.325	.032	-1.029	-10.190	.000
남자 30대	.832	.692	.692	8.732	1.941	(상수)	13.238	5.184		2.554	.011
						위팔길이	.448	.015	.482	30.732	.000
						머리위로뺀주먹높이	.055	.005	.255	10.825	.000
						위앞엉덩뼈가시높이	.071	.008	.194	8.806	.000
여자 20대	.792	.627	.627	9.574	1.926	(상수)	20.215	5.283		3.827	.000
						팔길이	.336	.013	.543	26.608	.000
						팔꿈치손끝수평길이	.269	.018	.302	14.792	.000
여자 30대	.802	.644	.644	9.598	1.918	(상수)	32.043	4.533		7.069	.000
						팔길이	.520	.008	.802	61.519	.000

- 목뒤오금길이

[부록 표 109] 목뒤오금길이 상관관계

		키	눈높이	목뒤높이	어깨높이	총길이
남자 20대	Pearson 상관계수	.857	.849	.893	.855	.902
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	2385	2385	2384
남자 30대	Pearson 상관계수	.866	.858	.898	.859	.907
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.819	.822	.848	.803	.896
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1967	1967	1966	1967	1966
여자 30대	Pearson 상관계수	.827	.826	.856	.814	.898
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2101	2102	2102	2102

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 110] 목뒤오금길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정 R 제곱	추정값의 표준 오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.902	.814	.814	16.816	1.838	(상수)	69.575	9.483		7.337	.000
						총길이	.645	.006	.902	102.011	.000
남자 30대	.907	.823	.823	16.082	1.987	(상수)	86.702	9.265		9.358	.000
						총길이	.636	.006	.907	102.387	.000
여자 20대	.896	.803	.803	15.794	2.033	(상수)	70.631	10.052		7.027	.000
						총길이	.648	.007	.896	89.534	.000
여자 30대	.898	.807	.807	15.772	1.981	(상수)	71.723	9.553		7.508	.000
						총길이	.649	.007	.898	93.728	.000

- 총길이

[부록 표 111] 총길이 상관관계

		키	눈높이	목뒤높이	어깨높이	어깨가쪽높이
남자 20대	Pearson 상관계수	.938	.929	.967	.934	.935
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2385	2385	2385	2385	2385
남자 30대	Pearson 상관계수	.939	.934	.967	.933	.935
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2249	2249	2249	2249	2249
여자 20대	Pearson 상관계수	.936	.924	.955	.922	.929
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	1968	1968	1967	1968	1968
여자 30대	Pearson 상관계수	.933	.921	.953	.925	.925
	유의확률 (양쪽)	.000	.000	.000	.000	.000
	N	2102	2101	2102	2102	2101

5차, 6차, 7차 한국인인체치수조사 자료

[부록 표 112] 총길이 회귀분석 결과

	R	R 제곱	수정된 R 제곱	추정값의 표준 오차	Durbin-Watson	모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률
							B	표준 오차	베타		
남자 20대	.967	.934	.934	13.958	1.872	(상수)	21.954	8.017		2.739	.006
						목뒤높이	.997	.005	.967	184.302	.000
남자 30대	.967	.935	.935	13.922	1.947	(상수)	9.973	8.238		1.211	.226
						목뒤높이	1.007	.006	.967	179.955	.000
여자 20대	.955	.913	.913	14.521	1.848	(상수)	53.721	9.295		5.780	.000
						목뒤높이	.980	.007	.955	143.547	.000
여자 30대	.953	.908	.908	15.109	1.787	(상수)	67.756	9.135		7.417	.000
						목뒤높이	.972	.007	.953	143.525	.000

제 2 부 인체측정 프로토콜

I. 한국인 인체치수 측정조사 사업의 개요

1.1. Size Korea 개요

인체측정자료는 산업별 제품설계 시 기초 자료가 되며, 여러 산업분야에서 표준화 작업을 위한 기반정보로 활용되고 있다. 20세기 초부터 대한민국을 비롯한 선진국에서는 4차 산업 혁명과 함께 시작될 디지털 휴먼 데이터의 중요성이 대두되면서 3차원 인체측정 방법의 개발 및 표준화에 대한 연구가 계속되고 있으며, 국제 표준화 기구(ISO)를 통하여 인체측정 방법, 인체측정 기준점, 항목 등의 국제 규격을 제안하고 있다.

우리나라에서는 정부주도하에 1979년부터 약5년 ~ 7년 주기로 7차례에 걸쳐 「한국인 인체치수조사사업(국민표준체위조사)을 실시하여 산업계가 필요로 하는 인체 치수 정보를 지원하였으나, 제1차~4차 사업에서는 부족한 비용과 측정 전문인력 동원 등의 인체측정자료의 자료수집체계에 문제가 있으며, 산업계 및 학계의 연구 생산 활동에 필요한 데이터를 제공할 수 있는 측정자료의 관리체계가 효율적으로 이루어져 있지 않아 귀중한 인체측정정보가 단순한 보고서용 통계수치 정도로 활용되는 경우가 대부분이었다. 그러나 2003~2004년에 걸쳐 실시된 제5차 사업부터는 산업계의 다양한 인체측정자료에 대한 요구를 수용하고 반영할 수 있도록 직접측정 뿐만 아니라 동측정, 3차원형상측정 등 광범위한 측정 자료가 데이터베이스로 구축되어 인체치수 및 인체형상 정보를 실질적으로 제공하기 시작하였다.

제품의 설계, 제작, 판매 및 유통에 이르는 각 분야에서는 인체치수 데이터와 인체형상 데이터 및 관련 정보를 획득하기 위한 경쟁이 심화되고 있다. 이미 한국과 미국, 유럽을 비롯한 선진국에서는 인체의 3차원 형상데이터를 측정하여 데이터를 효율적으로 활용하는 방안을 민관이 협동하여 연구하고 있다. 일본의 경우 1992년에 이어 2004~2006년에 걸쳐 2번째 대규모 3차원 인체측정사업을 실시하고 인체형상측정 및 자료의 활용에 대한 많은 연구가 이루어지고 있다. 미국은 2002~2003년에 SIZE USA사업, 2017~2018년에 Size North America사업, 영국은 2001~2002년에 SIZE UK사업, 프랑스는 2003~2005년에 Campagne Nationale de Mensuration(CNM)사업, 독일은 2011년~ 2008년에 Size Germany사업, 중국도 최근 2017~2018년 제2차 중국성인 인체치수조사사업이 실시되어 자국민의 3차원 인체형상 자료를 수집하여 산업계에 제공하고 있다. 그밖에도 다수에 국가에서 자국민의 인체치수조사사업에 대한 관심을 가지고 미래를 준비하고 있는 실정이다.

[프로토콜 표 1] 한국인 인체치수조사사업 현황

실시 연도		조 사 용 역 기 관	조 사 대 상 (연 령)	조 사 인 원	측 정 항 목 수		전 신		머 리		발		손	
					직 접	3차 원	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램	스 캐 너	치 수 측 정 프 로 그 램
1차	1979	한국과학기술원	0~45	18,013명	11개	사 진 수 화 법 106개	-	-	-	-	-	-	-	-
2차	1986	한국표준연구소	0~51	21648 명	80개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3차	1992	한국표준과학연구원	6~50	8,886 명	84개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4차	1997	한국표준과학연구원	0~70	13,062 명	120개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5차	2003 ~ 2004	대한인간공학회	0~90	15,576 명	119개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		한국표준과학연구원	2~70	551 명	35개 (동적 측정)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		한국의류학회	8~75	5,168 명	총 20개 (머리 4, 발1 포함)	총 205개 전신 : 126 머리(사진):40 발 : 40	WB4 (Cyberware社) (4종)	3DM	DSC-S85 (SONY) (정면, 측면 사 진)	VenusFac e2D	INFOOT (i-ware) (1종)	INFOOT Measure	-	-

실시 연도		조사용역기관	조사 대상 (연령)	조 사 인 원	측정 항목 수		전신		머리		발		손	
					직접	3차원	스캐너	치수 측정 프로그램	스캐너	치수 측정 프로그램	스캐너	치수 측정 프로그램	스캐너	치수 측정 프로그램
6차	2010	강남대학교	7~69	14,016 명	139개	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2010	건국대학교 동서울대학교 서울대학교	20~39	848 명	총 21개 (머리 4, 발1 포함)	총 156개 전신 : 73 머리 : 45 발 : 19 손 : 19	BL Scanner (Hamamatsu社) (4종)	Bodysizer	-	HeadSizer	EnFOOT (주)K&I테크놀로지 (1종)	FootSizer	EnHAND (주)K&I테크놀로지 (1종)	Hand Measure
	2011	건국대학교 동서울대학교 서울대학교	7~12	1,238 명	총 21개 (머리 4, 발1 포함)	총 156개 전신 : 73 머리 : 29 발 : 35 손 : 19	CARTESIA 3D BODY SCANNER (SPACEVISION社) (4종)	Bodysizer	-	HeadSizer	NexScan2 (주)K&I테크놀로지 (1종)	NexScan 2.0	EnHAND (주)K&I테크놀로지 (1종)	Hand Measure
	2012	(재)아이패션비즈센타 동서울대학교 서울대학교	40~69	1,228 명	총 21개 (머리 4, 발1 포함)	총 161개 전신 : 73 머리 : 45 발 : 24 손 : 19	BL Scanner (Hamamatsu社) (4종)	Bodysizer	-	HeadSizer	NexScan2 (주)K&I테크놀로지 (1종)	NexScan 2.0	EnHAND (주)K&I테크놀로지 (1종)	Hand Measure
	2013	한국표준과학연구원 전남대학교 연세대학교	13~18	1,464 명	총 21개 (머리 4, 발1 포함)	총 160개 전신 : 73 머리 : 25 발 : 22 손 : 19	Artec L 3D Scanner (ArtecGroup社) (4종)	Artec Studio 9	Head Scanner (i-ware) (1종)	Rennacs Head Scanner	INFOOT (i-ware) (2종)	Measure 29	EnHAND (주)K&I테크놀로지 (1종)	Hand Measure
	2014	서울대학교 동서울대학교 한경대학교	70~85	938 명	총 51개 (머리 8, 누운자세 4 포함)	총 199개 전신 : 94 머리 : 45 발 : 40 손 : 20	BL Scanner (Hamamatsu社) (4종)	Bodysizer	-	HeadSizer	NexScan2 (주)K&I테크놀로지 (1종)	NexScan 2.0	EnHAND (주)K&I테크놀로지 (1종)	Hand Measure
7차	2015	한국디자인진흥원 동서울대학교 대구예술대학교	16~69	6,410 명	133 개	-	-	-	-	-	-	-	-	-

우리나라는 「제5차 한국인 인체치수조사사업」을 세계에서 4번째로 2003-04년에 걸쳐 실시하여 3차원 인체형상 자료를 수집하였으며, 자동차, 가구, 의류, 신발 등의 산업계에서 이들 인체형상 정보를 활용하여 다양한 제품설계에 활용하고 있다. 또한 3차원 인체측정 표준화를 위해 설립 운영되고 있는 TC159/SC3/WG1(Anthropometry)에 적극 참여하여 ISO 20685 "3D Scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases"에 5차 Size Korea 사업의 성과를 많은 부분 반영시켜 3차원 인체측정방법의 국제규격 안을 완성하는 등의 성과를 올렸다.

6차 인체치수 조사사업은 2010년 14,016명을 직접측정하였으며, 3차원 인체측정은 측정 장비 이동이나 다양한 형상의 수집 등의 측정 상의 어려움으로 단계별로 나누어 2010년 20-39세 남녀, 2011년 7-13세 초등학교생 남녀, 2012년 40-69세 중장년 및 노년층 남녀, 2013년 13-18세 청소년 남녀, 2020년 70-85세 고령자 남녀를 대상으로 산업계에서 요구하는 다양한 연령대의 3차원 인체형상자료를 측정하였다.

7차 인체치수 조사사업은 2015년 16-69세 남녀를 대상으로 6,410명을 직접측정하였다.

8차 인체치수 조사사업은 2020년 예정으로 직접측정과 3차원측정을 나누어서 측정했던 과거와 달리, 동일 피측정자를 대상으로 직접측정과 3차원측정이 동시에 이루어지도록 설계하여 5차와 6차에서 이루어졌던 3차원 인체측정의 기술과 경험을 바탕으로 1차~7차에 이루어졌던 직접측정 결과를 대체하여 사용할 수 있도록 기술적 근거를 마련하고 3차원 인체측정 결과를 산업계에서 보다 폭 넓게 활용 할 수 있도록 인체측정 자료를 제공하고자 한다.

1.2 조사목적

○ 한국인 3차원 인체형상 정보의 수집 및 제공

산업 환경의 변화와 디지털기술의 발달로 인하여 인간의 인체치수 및 인체형상 정보를 기초로 한 인간 친화적 제품 만들기에 대한 요구가 증가하면서 보다 정밀하고 사용하기 편리한 인간의 형태 정보에 대한 수요가 증가하고 있다. 디지털 기술의 국제경쟁력 확보와 기술선점을 위해 디지털기술과 연계되는 인간형상 정보에 대한 측정기술과 응용기술을 개발하여, 인간형상 정보 및 인간특성 정보를 활용한 다양한 제품의 개발로 이어지는 인간중심적 제품 만들기의 사회적 기반 구축이 요구된다.

이에 본 조사는 다년간의 3차원 인체측정조사사업을 수행한 경험을 바탕으로 다양한 연령군의 인간형상정보를 수집하여 산업계에 가공하여 제공하고자 한다.

○ 한국인을 위한 산업 제품의 표준 설정을 위한 기초자료 제공

인간 형상정보의 신뢰성을 높일 수 있는 측정기술을 확보하고 이를 표준화 하여 인간 중심 제품설계에 기초자료로 활용하며, 인간형상정보를 기반으로 한 산업제품의 표준 개발 및 설정을 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

이는 산업제품의 부가가치를 높이고 제품 및 시설, 설비의 편의성과 안전성을 향상시키는데 기여하여, 소비자의 제품에 대한 만족도를 향상시켜 한국형 제품의 경쟁력을 확보할 수 있을 것이다.

○ 기업 맞춤형 인체형상 정보 제공을 위한 기반 구축

제5차 한국인 인체치수 조사 사업(2004년) 제6차 한국인 인체치수조사사업(2010년)등에서 측정된 한국인 인체치수자료와 기술표준원에서 지원된 각종 인체측정자료를 활용한 산업제품생산을 위한 기초자료 등을 효율적으로 산업계 보급을 위하여 인체표준정보실(한국디자인진흥원 위탁운영 중)을 운영하고 있다. 향후 인체표준정보실을 더욱 활성화 하여 기업체 스스로 가공이 어려운 각종 인체정보를 기업체의 요구에 맞도록 맞춤형으로 가공하여 제공할 수 있는 서비스 기술기반과 데이터베이스 기반을 구축하고자 한다.

1.3 측정 항목

○ 직접측정

- 직접측정 69개 항목

○ 전신스캐너를 이용한 3차원 전신 형상

- 3차원 전신 형상 4종류(바로선자세, 기본선자세, 응용선자세, 응용앉은자세) 측정
- 3차원 전신 치수 측정 항목: 174개 항목

○ 머리스캐너를 이용한 3차원 머리 형상

- 3차원 머리 형상 1종
- 3차원 머리 치수 측정 항목: 50개 항목

○ 손스캐너를 이용한 3차원 손 형상

- 3차원 손 형상 1종(오른손)
- 3차원 손 자동 측정 항목: 39개 항목

○ 발스캐너를 이용한 3차원 발 형상

- 3차원 발 형상 1종(오른발)
- 3차원 발 자동 측정 항목: 44개 항목

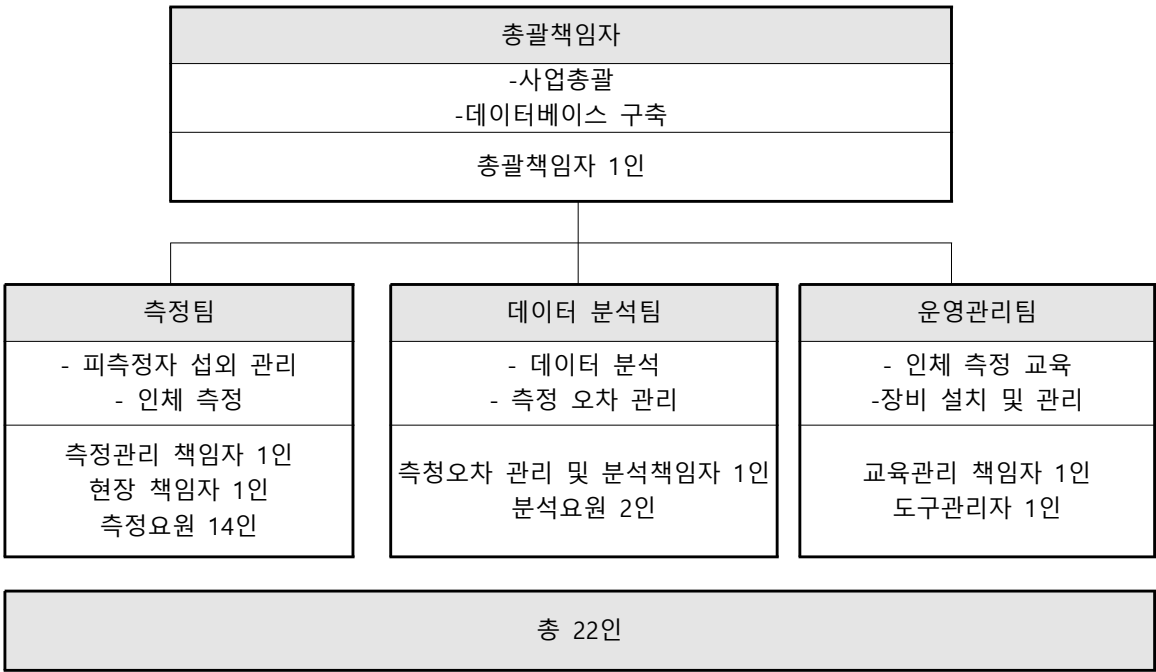
1.4 추진일정 및 추진체계

1.4.1 추진일정

[프로토콜 표 2] 업무 추진 일정

사업내용	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
실행계획서 작성												
조달청 계약추진												
측정용구/측정복 발주 및 구매												
인체측정실 임대 및 준비												
각종 소모품 구매 및 측정장비 세팅												
측정팀 구성												
피측정자 섭외 계약												
인체측정팀 구성 및 교육												
피측정자 섭외 확인 및 관리												
인체 측정 조사												
3차원 인체 형상 분석												
데이터 베이스 구축 및 입력												
최종보고서 작성 및 제출												

1.4.2 추진체계



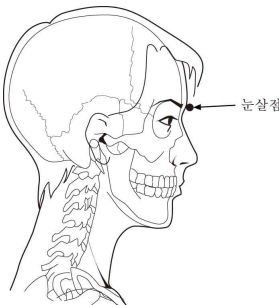
[프로토콜 그림 1] 측정팀 추진체계

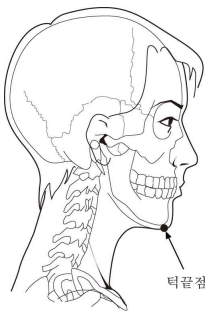
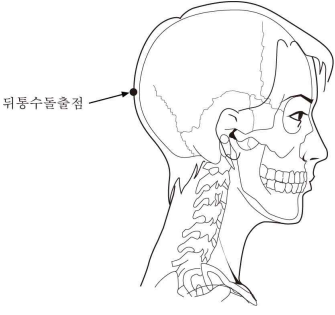
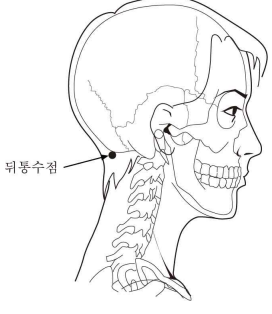
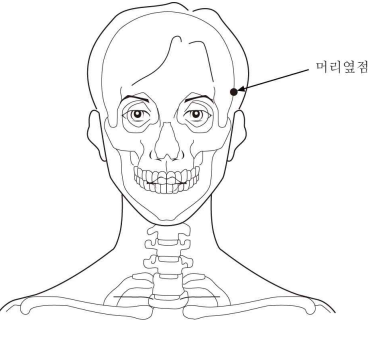
II. 인체측정도구별 인체측정항목과 측정방법

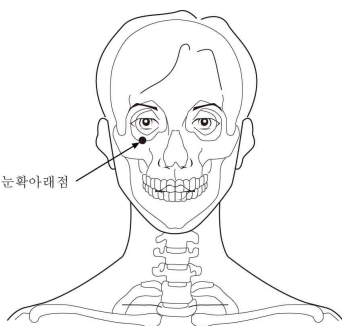
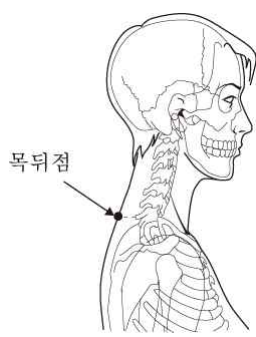
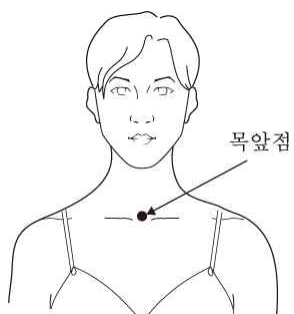
2.1. 인체측정 기준점

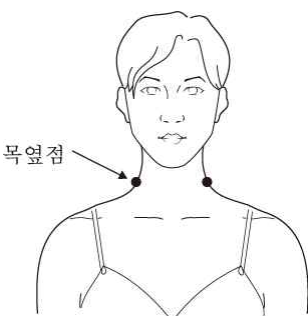
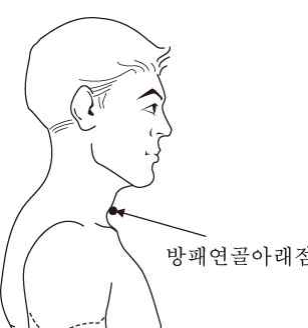
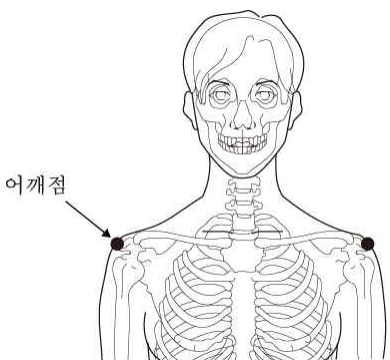
2.1.1. 전신 부위 인체측정 기준점

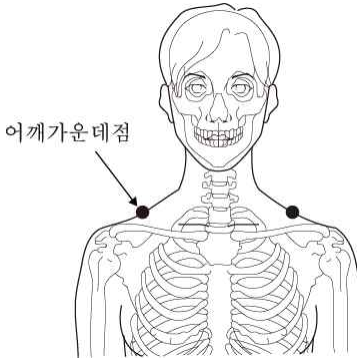
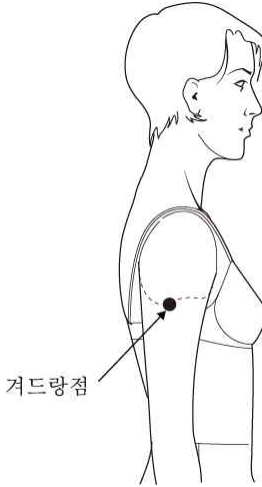
머리마루점(Vertex)		
정의	머리수평면을 유지할 때 머리 부위 정중선 상에서 가장 위쪽	
측정 방법		
눈초리점(Ectocanthus)		
정의	눈의 위쪽과 아래쪽 눈꺼풀이 만나서 형성된 눈의 가쪽 구석	
측정 방법		
귀구슬점, 오른쪽과 왼쪽(Tragion, right and left)		
정의	귀의 귀구슬과 머리의 연결부분에서 가장 위쪽	
측정 방법	각각의 귀구슬을 만져서 머리에 연결된 가장 높은 곳을 찾는다. 그 부위의 피부를 움직이지 않도록 조심한다.	

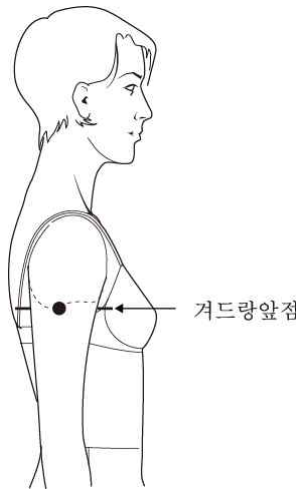
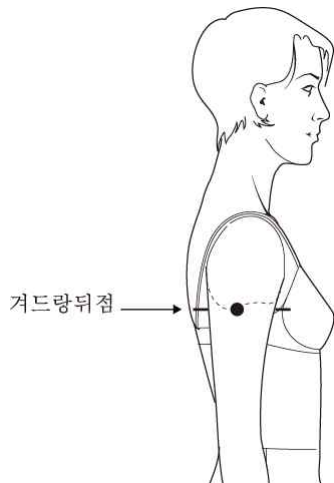
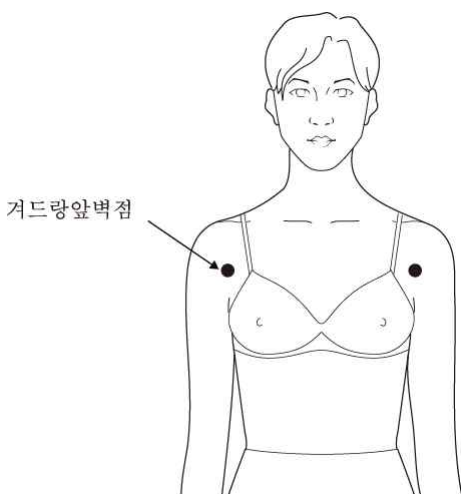
귀바퀴위뿌리점		
정의	위쪽 귀바퀴가 끝나 머리피부와 만나는 점	
측정 방법		
귀바퀴뒤뿌리점		
정의	귀바퀴뿌리의 뒤쪽 가장 뒷면점	
측정 방법		
눈살점(Glabella)		
정의	눈 위 두드러진 뼈 사이의 이마뼈 중간에서 가장 앞으로 돌출한 곳	
측정 방법	양쪽 눈 위 튀어나온 뼈 사이의 이마뼈 중간 위치에서 가장 앞으로 돌출한 부분을 찾는다.	
코뿌리점(Sellion)		
정의	코의 위 부분에서 코뼈의 가장 깊게 들어간 곳	
측정 방법		

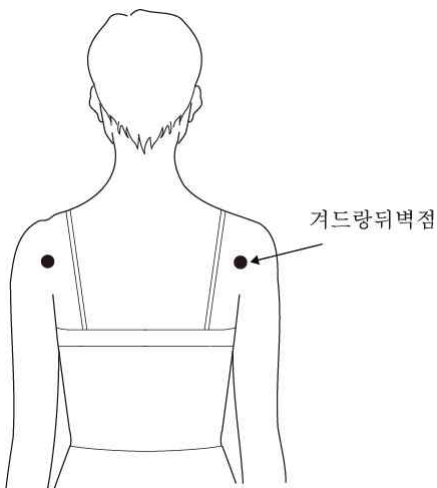
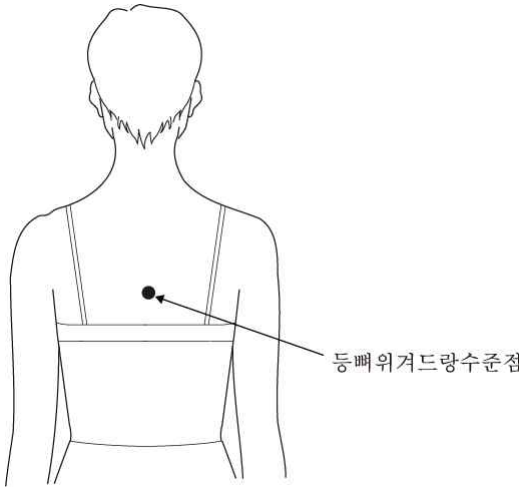
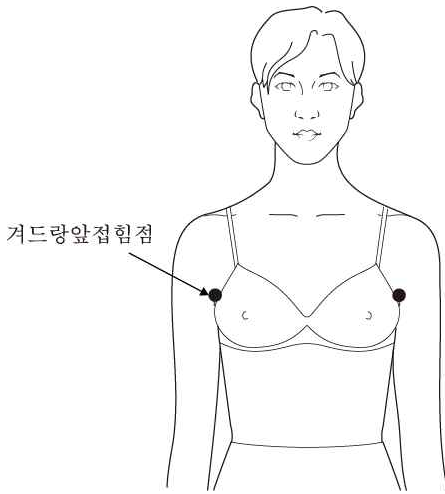
턱끝점(Menton)		
정의	아래턱뼈 부위 정중선 상에서 가장 아래쪽	
측정 방법	피측정자는 이를 다물고 앞을 똑바로 보면서 선다. 측정자는 피측정자의 앞에 선 후 아래턱뼈를 손으로 만져 가장 아래 위치를 찾는다.	
주의 사항	턱의 피부를 움직이지 않도록 조심한다.	
뒤통수돌출점(Occiput)		
정의	뒤통수뼈 부위 정중선 상에서 가장 뒤쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법		
뒤통수점(Inion)		
정의	뒤통수뼈 부위 정중선 상에서 가장 아래쪽	
측정 방법		
머리옆점, 오른쪽과 왼쪽(Euryon, right and left)		
정의	귀 위 부위(관자뼈 부위)에서 가장 가쪽으로 돌출된 곳	
측정 방법		

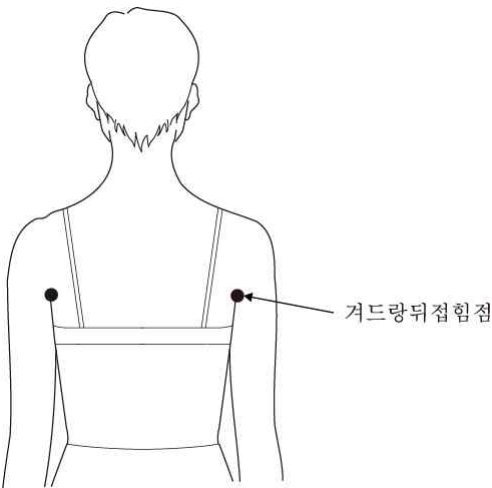
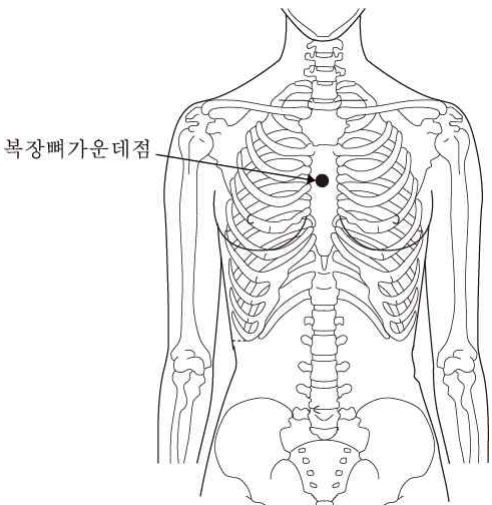
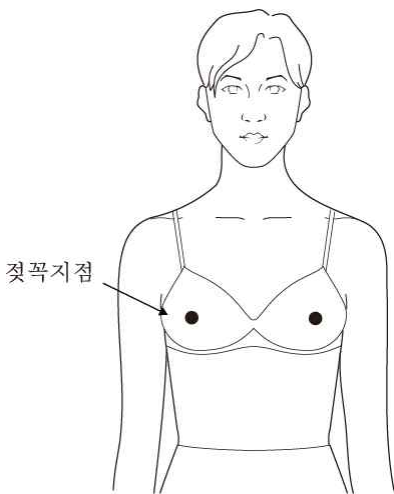
눈확아래점(Inferior Orbitale)		
정의	눈확의 전면 가장자리에서 가장 아래쪽	
측정 방법	피측정자는 앞을 똑바로 보면서 선다. 피측정자의 앞에 서서, 눈 아래에 있는 눈확을 손으로 만져서 가장 아래 위치를 찾는다. 피측정자들의 눈 아래를 손으로 만질 때 주의해야 한다.	
주의 사항	피측정자들의 눈 아래를 손으로 만질 때 주의해야 한다.	
목뒤점(Cervicale)		
정의	일곱째 목뼈 가시돌기의 가장 뒤로 만져지는 곳	
측정 방법	피측정자는 머리수평면을 유지하고 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 뒤쪽에 서서 피측정자의 머리를 숙이게 하고 집게손가락으로 가장 튀어나온 목뼈를 간헐적으로 만지면서 피측정자가 천천히 머리를 들어 머리수평면이 되게 한다. 머리가 바로 되었을 때 일곱째 목뼈 가시돌기 가장 뒤쪽의 위치를 정한다. + 표시를 한다.	
주의 사항	목뼈 가시돌기가 찾아지지 않을 경우에는 목과 어깨의 형태를 생각하여 가능한 한 가깝게 표시한다. 그리고 2~3개의 척추돌기가 똑같이 튀어나온 피측정자의 경우에는 목밑둘레에 가장 가까운 척주에 표시한다. 표시할 때 머리가 머리수평면에 있는지 확인한다.	
목앞점(Anterior Neck)		
정의	목밑둘레선에서 앞 정중선과 만나는 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 필요에 따라 피측정자 주위에서 위치를 바꾼다. 측정자는 목점표시용 목걸이를 목뒤점에서 목밑둘레를 따라 돌려 양쪽 빗장뼈 안쪽 위가를 지나도록 한다. 목앞점은 목 앞 부분에서 목점표시용 목걸이 바깥선을 따라 짧은 —선을 먼저 긋고 짧은 세로선을 정중선 상에 그어 + 표시가 되게 한다.	

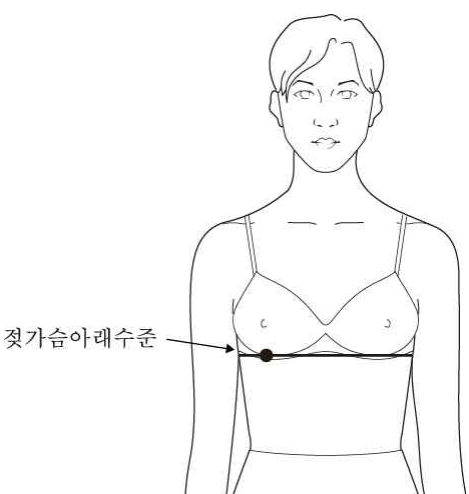
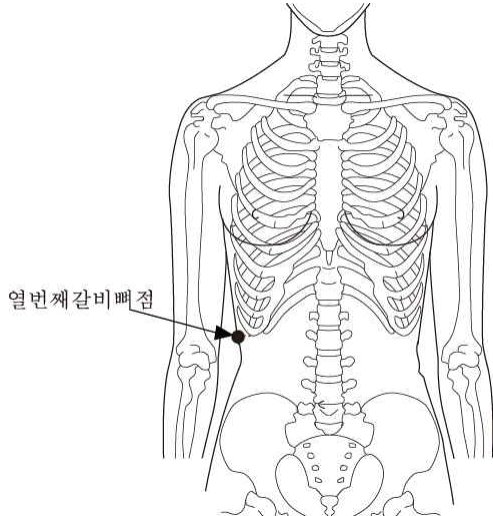
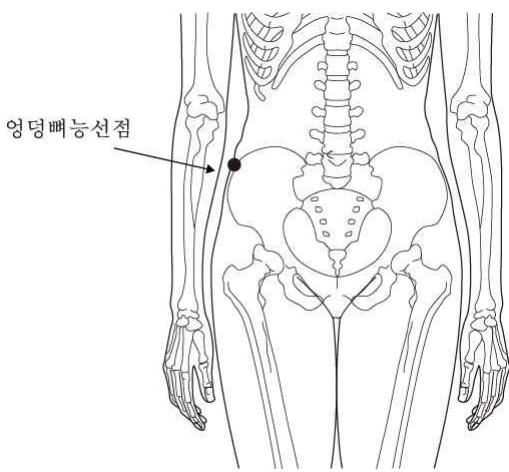
목옆점, 오른쪽과 왼쪽(Lateral Neck, right and left)		
정의	목밑둘레선에서 등세모근의 위가와 만나는 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 필요에 따라 피측정자 주위에서 위치를 바꾼다. 측정자는 목점표시용 목걸이를 오른쪽과 왼쪽에서 목걸이 바깥선을 따라 대략 2cm 길이의 선을 먼저 긋고 목걸이를 제거한다. 다음으로 오른쪽 어깨의 등세모근 경계를 찾기 위해 피측정자에게 오른손을 왼쪽 어깨 위에 놓게 하고 피측정자의 옆에 선다. 측정자는 피측정자의 어깨에서 목쪽으로 만지면서 등세모근의 앞쪽 가장자리를 찾는다. 근육의 앞쪽 가장자리가 목옆에 그어 놓은 선과 만나는 곳에서 목으로부터 어깨쪽으로 짧은 선을 그어 + 표시가 되게 한다. 왼쪽에도 같은 방법으로 표시한다.	
방패연골아래점(Inferior Thyroid)		
정의	방패연골에서 두드러져 솟은 용기 바로 아래 정중선 상의 위치	
측정 방법	피측정자는 머리수평면을 유지하고 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 방패연골을 만지면서 방패연골과 그 바로 아래에 있는 반지연골 사이의 공간을 찾는다.	
주의 사항	피측정자의 머리는 반드시 머리수평면을 유지하도록 한다.	
어깨점, 오른쪽과 왼쪽(Acromion, right and left)		
정의	어깨뼈봉우리에서 가장 가쪽으로 돌출한 점	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 뒤에 서서 양쪽 어깨뼈봉우리를 동시에 엄지손가락으로 찾아 가장 가쪽으로 돌출한 곳에 + 표시를 한다. 왼쪽 어깨에도 같은 방법으로 표시한다.	

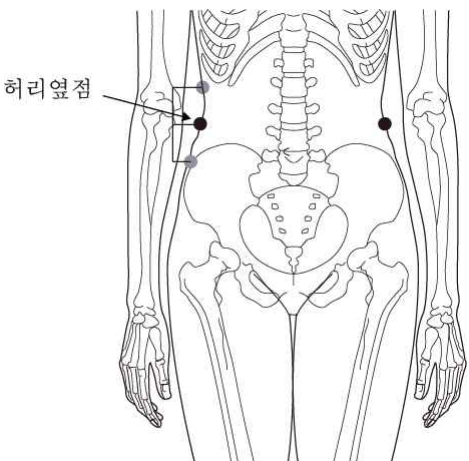
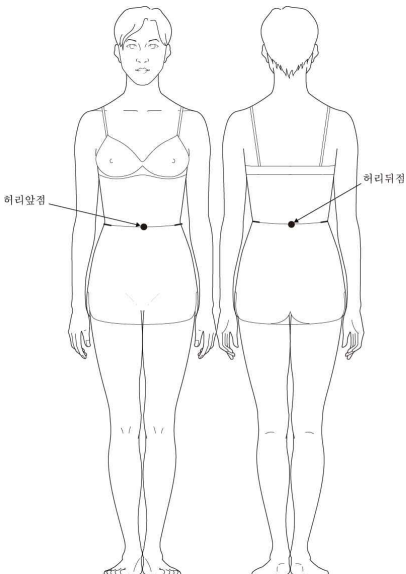
어깨가쪽점, 오른쪽과 왼쪽(Lateral Shoulder, right and left)		
정의	위팔 폭을 이등분하는 수직선과 겨드랑둘레선이 만나는 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 피측정자의 오른쪽 겨드랑에 겨드랑점 표시용 실고무줄을 끼워 위팔뼈머리 너비의 중간지점에 위치하도록 하고, 어깨부위에서 실고무줄의 가쪽을 따라 —선을 그어 놓는다.(이 때 겨드랑앞벽점과 겨드랑뒤벽점 표시를 위하여 겨드랑앞벽 중간지점과 겨드랑뒤벽 중간지점에도 실고무줄의 가쪽을 따라 선을 각각 그어 놓는다.) 실고무줄을 뺀 후 피측정자의 오른쪽 옆에서 자를 사용하여 위팔 폭을 이등분하는 수직선을 올려 어깨부위에 그어놓은 —선과 만나도록 하고, 그 위치에서 직각이 되는 짧은 선을 그어 + 표시가 되게 한다. 왼쪽에도 같은 방법으로 표시한다.	
어깨가운데점(Midshoulder)		
정의	목옆점과 어깨점 사이를 잇는 직선의 가운데	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서 줄자를 목옆점에서 시작하여 어깨점과 만나도록 놓는다. 목옆점에서 어깨점 사이 거리의 중간지점에서 줄자의 한쪽 변을 따라 짧은 선을 그은 후 + 표시가 되게 한다.	
겨드랑점(Axilla)		
정의	겨드랑 접힘선의 가장 아래점	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취다. 측정자는 필요에 따라 피측정자 주위에서 위치를 바꾼다. 30cm 자를 측정자의 오른쪽 겨드랑에 끼워 겨드랑 높이로 수평이 되게 조절한 다음 팔을 조심스럽게 내리게 한다.	

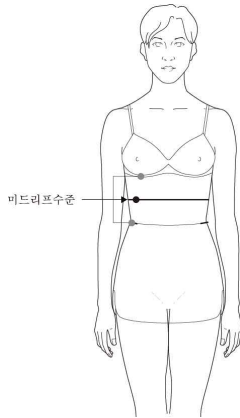
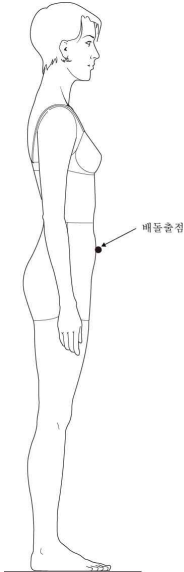
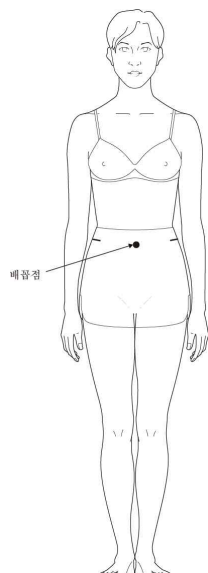
겨드랑앞점, 오른쪽과 왼쪽(Anterior Axilla, right and left)		
정의	겨드랑 수준을 팔의 앞쪽에 표시한 것	
측정 방법	30cm 자를 측정자의 오른쪽 겨드랑에 끼워 겨드랑 높이로 수평이 되게 조절한 다음 팔을 조심스럽게 내리게 한다. 겨드랑앞점은 자 앞쪽의 위가 수준에서 팔쪽에 짧은 —선을 그어 표시한다. 왼쪽에도 같은 방법으로 겨드랑앞점을 표시한다.	
겨드랑뒤점, 오른쪽과 왼쪽(Posterior Axilla, right and left)		
정의	겨드랑 수준을 팔의 뒤쪽에 표시한 것	
측정 방법	30cm 자를 측정자의 오른쪽 겨드랑에 끼워 겨드랑 높이로 수평이 되게 조절한 다음 팔을 조심스럽게 내리게 한다. 겨드랑뒤점은 자 뒤쪽의 위가 수준에서 팔쪽에 짧은 —선을 그어 표시하고 자를 뺀다. 왼쪽에도 같은 방법으로 겨드랑뒤점을 표시한다.	
겨드랑앞벽점, 오른쪽과 왼쪽(Anterior MidAxilla, right and left)		
정의	어깨가쪽점과 겨드랑앞점 사이 거리의 중간 위치	
측정 방법	겨드랑앞벽점은 어깨가쪽점과 겨드랑앞점까지 줄자를 대고, 그 거리의 중간 위치에서 어깨가쪽점 설정 과정에서 미리 그어 놓은 선과 직각이 되는 짧은 —선을 그어 + 표시가 되게 한다. 왼쪽에도 같은 방법으로 겨드랑앞벽점을 표시한다.	
주의 사항	피측정자가 팔을 내릴 때 자가 수평을 유지하도록 한다.	

겨드랑뒤벽점, 오른쪽과 왼쪽(Posterior MidAxilla, right and left)		
정의	어깨가쪽점과 겨드랑뒤점 사이 거리의 중간 위치	
측정 방법	어깨가쪽점과 겨드랑뒤점까지 줄자를 대고 그 거리의 중간 위치에서 어깨가쪽점 설정 과정에서 미리 그어 놓은 선과 직각이 되는 짧은 — 선을 그어 + 표시가 되게 한다. 왼쪽에도 같은 방법으로 겨드랑뒤벽점을 표시한다.	
주의 사항	피측정자가 팔을 내릴 때 자가 수평을 유지하도록 한다.	
등뼈위겨드랑수준점(Axillary Level at Midspine)		
정의	겨드랑 수준을 등뼈에 표시한 것	
측정 방법	자(ruler)로 오른쪽과 왼쪽의 겨드랑뒤점을 연결해서 등뼈 위에 짧은 — 선을 그어 표시한다.	
주의 사항	피측정자가 팔을 내릴 때 자가 수평을 유지하도록 한다.	
겨드랑앞접힘점, 오른쪽과 왼쪽(Anterior Axillary Fold, right and left)		
정의	앞쪽에서 겨드랑 접힘의 가장 위쪽	
측정 방법	앞쪽에서 겨드랑 접힘의 가장 위쪽	

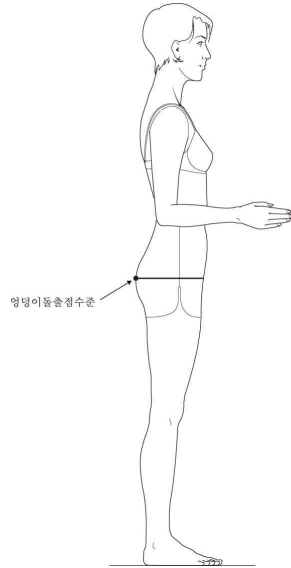
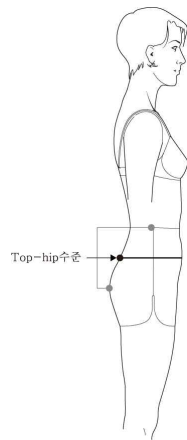
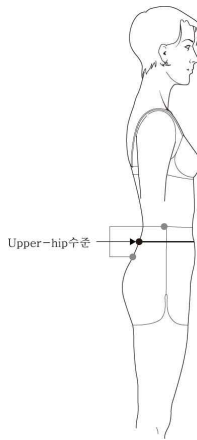
겨드랑뒤접힘점, 오른쪽과 왼쪽(Posterior Axillary Fold, right and left)		
정의	뒤쪽에서 겨드랑 접힘의 가장 위쪽	
측정 방법		
복장뼈가운데점(Mesosternal)		
정의	양쪽의 셋째 복장갈비관절을 연결하는 직선과 양쪽의 넷째 복장갈비관절을 연결하는 직선 사이의 중간지점과 정중선이 만나는 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 먼저 둘째 복장갈비관절을 찾는다. 둘째복장갈비관절 부분은 복장뼈자루와 복장뼈몸통이 만나는 곳(복장뼈각)으로 약간 각을 이루어 쉽게 만질 수 있으며 이곳을 지표로 셋째 복장갈비관절과 넷째 복장갈비관절을 찾고 양쪽을 각각 연결하는 직선 사이의 중간지점에 짧은 — 선을 긋고 정중선이 만나는 곳에 짧은 선을 그은 후 + 표시가 되게 한다.	
젖꼭지점, 오른쪽과 왼쪽(Nipple, right and left)		
정의	여성의 경우 측정복을 착용한 상태에서 측정복 컵의 가장 앞쪽으로 돌출한 곳이며, 남성의 경우 젖꼭지 위치	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서 측정복의 가장 튀어나온 곳을 찾아 각각의 위치에 + 표시한다. 남성의 경우 표시하지 않고 측정 시 젖꼭지의 가운데를 기준으로 한다.	

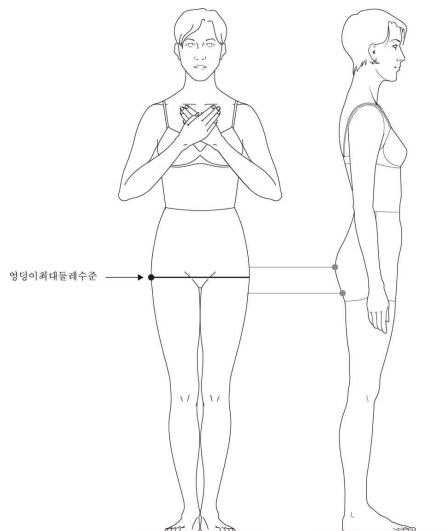
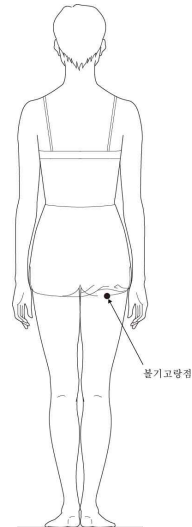
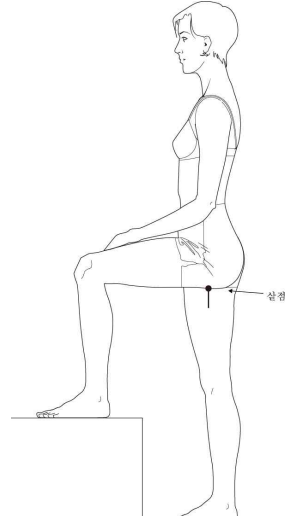
젖가슴아래수준(Inferior Breast level)		
정의	젖가슴이 몸통과 연결되는 부위에서 가장 아래쪽 수준	
측정 방법		
열째갈비뼈점(Tenth Rib)		
정의	열째갈비뼈의 가장 아래쪽(가슴우리뼈의 가장 아래쪽)	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 오른쪽 가슴우리뼈의 열째갈비뼈 아래가를 따라 앞쪽으로 만져 가장 낮은 곳을 찾는다.	
주의 사항	피측정자는 허리 부위를 만지는 것에 대해 예민해지므로 이 부위를 오래 만지지 않도록 한다.	
엉덩뼈능선점(Iliocristale)		
정의	엉덩이의 엉덩뼈 능선에서 가장 위쪽으로 만져지는 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 오른쪽 엉덩뼈 능선에서 가장 높이 만져지는 곳을 찾는다.	

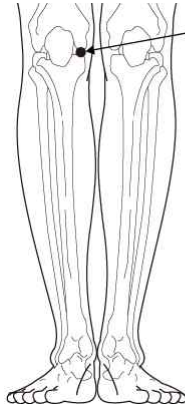
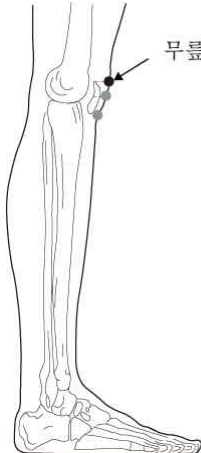
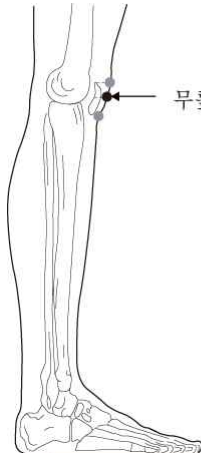
허리옆점, 오른쪽과 왼쪽(Lateral Waist, right and left)		
정의	열째갈비뼈점과 엉덩뼈능선점 사이 거리의 1/2 위치	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 허리옆점을 표시하기 위하여, 측정자는 피측정자의 앞에 서서 열째갈비뼈점과 엉덩뼈능선점 사이 거리의 1/2 위치에 표시한다. 다음으로 피측정자의 옆에 서서, 엉덩이의 가장 뒤쪽으로 돌출한 위치에서의 수직선과 넓다리의 가장 앞쪽으로 돌출한 위치에서의 수직선 사이 거리의 1/2 위치를 찾는다. 그 지점에서 허리 쪽으로 올린 수직선이 먼저 그어 놓은 —선과 만나는 곳에 선을 그어 + 표시가 되도록 한다.	
		
허리앞점(Anterior Waist<natural indentation>)		
정의	허리옆점 높이를 앞 정중선 상에 표시한 것	
측정 방법	피측정자의 왼쪽(허리옆점), 앞쪽(허리앞점), 뒤쪽(허리뒤점)에 일치하는 표시를 하기 위하여 기준점 이동자를 오른쪽에 표시한 허리옆점 높이로 맞추어 왼쪽, 앞쪽, 뒤쪽에 먼저 4 cm —선으로 표시한다. 왼쪽 허리옆점은 오른쪽 허리옆점과 같은 과정으로 + 표시가 되게 하고, 허리앞점은 표시된 —선에 짧은 세로선을 정중선 상에 그어 + 표시가 되게 한다. 이 표시는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	
		
허리뒤점(Posterior Waist<natural indentation>)		
정의	허리옆점 높이를 뒤 정중선 상에 표시한 것	
측정 방법	피측정자의 왼쪽(허리옆점), 앞쪽(허리앞점), 뒤쪽(허리뒤점)에 일치하는 표시를 하기 위하여 기준점 이동자를 오른쪽에 표시한 허리옆점 높이로 맞추어 왼쪽, 앞쪽, 뒤쪽에 먼저 4 cm —선으로 표시한다. 왼쪽 허리옆점은 오른쪽 허리옆점과 같은 과정으로 + 표시가 되게 하고, 허리뒤점은 표시된 —선에 짧은 세로선을 정중선 상에 그어 + 표시가 되게 한다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	
주의 사항	피측정자는 배 근육을 긴장시키지 말아야 한다.	

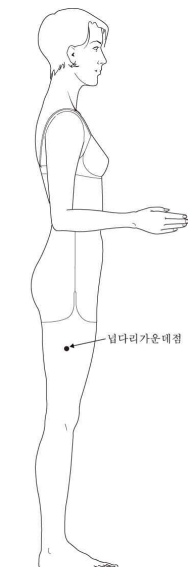
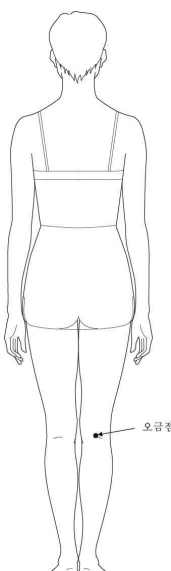
미드리프수준(midriff level)		
정의	젖가슴아래수준과 허리둘레수준 사이의 중간 수준	
측정 방법	측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간 상태를 유지한다.	
주의 사항	피측정자는 허리 부위를 만지는 것에 대해 예민해지므로 이 부위를 오래 만지지 않도록 한다.	
배돌출점		
정의	배 부위에서 가장 앞으로 돌출한 곳	
측정 방법	측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간 상태를 유지한다.	
배꼽점(Anterior Waist<omphalion>)		
정의	배꼽의 가운데	
측정 방법	측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간 상태를 유지한다.	

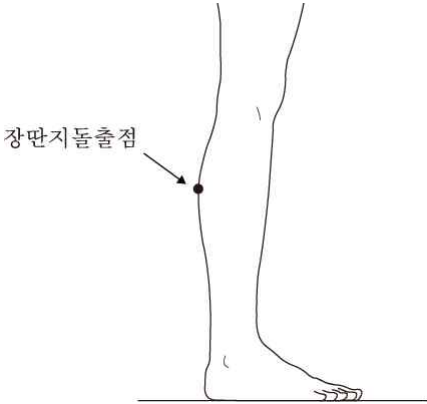
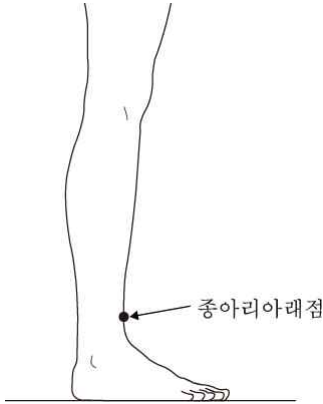
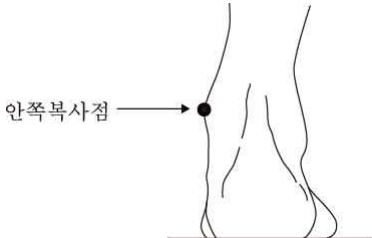
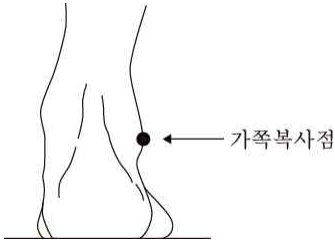
배꼽수준허리옆점, 오른쪽과 왼쪽(Lateral Waist<omphalion>, right and left)		
정의	배꼽점 높이를 허리의 오른쪽과 왼쪽에 표시한 것	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 기준점 이동자를 배꼽 높이에 맞춘 후, 피측정자의 오른쪽과 왼쪽(배꼽수준허리옆점) 및 뒤쪽(배꼽수준허리뒤점)에 4cm —선을 긋는다. 배꼽수준허리옆점은 피측정자의 옆에 서서, 엉덩이의 가장 뒤쪽으로 돌출한 위치에서의 수직선과 넓다리의 가장 앞쪽으로 돌출한 위치에서의 수직선 사이 거리의 1/2 위치를 찾아 그 지점에서 허리 쪽으로 올린 수직선이 먼저 그어 놓은 —선과 만나는 곳에 선을 그어 + 표시가 되도록 한다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간 상태를 유지한다.	
배꼽수준허리뒤점(Posterior Waist<omphalion>)		
정의	배꼽점 높이를 뒤 정중선 상에 표시한 것	
측정 방법	배꼽수준허리뒤점은 표시된 —선에 짧은 세로선을 정중선 상에 그어 + 표시가 되게 한다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간 상태를 유지한다.	
주의 사항	피측정자는 배 근육을 긴장시키지 말아야 하고, 이 표시들이 그려질 동안 신체 위치를 바꾸지 말아야 한다.	
위앞엉덩뼈가시점(Anterior Superior Iliac Spine)		
정의	엉덩이의 엉덩뼈 능선의 가장 앞쪽으로 만져지는 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 손으로 엉덩이 위쪽 엉덩뼈능선을 찾고 엄지손가락으로 엉덩뼈능선을 따라 내려가면서 가장 앞쪽을 찾아 + 표시를 한다.	
주의 사항	표시할 때 그 부위의 피부를 움직이지 않도록 조심한다.	

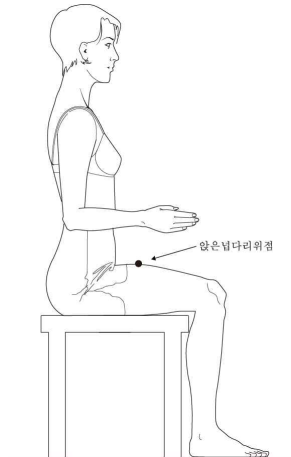
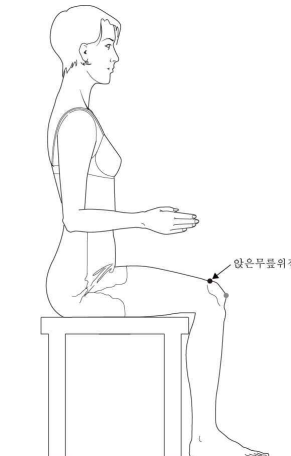
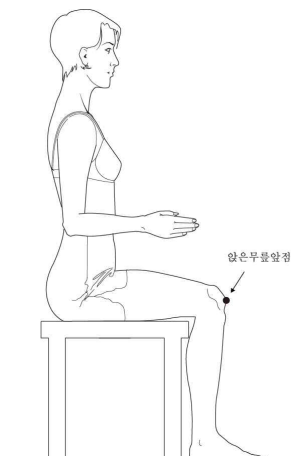
엉덩이돌출점수준(Buttock Protrusion level)		
정의	엉덩이 부위에서 가장 뒤쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한 후 아래팔을 수평으로 올린다. 측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서 오른쪽 엉덩이 부위에서 가장 뒤쪽으로 튀어나온 곳을 보면서 기준점 이동자를 그 수준으로 고정시킨 후, 피측정자의 오른쪽으로 옮겨 짧은 가로선으로 표시한다. 왼쪽에도 같은 높이로 표시한다.	
Top-hip수준(Top-hip level)		
정의	허리둘레수준과 엉덩이돌출수준 사이의 중간 수준	
측정 방법		
Upper-hip수준(Upper-hip level)		
정의	Top-hip수준과 허리둘레수준 사이의 중간 수준	
측정 방법		

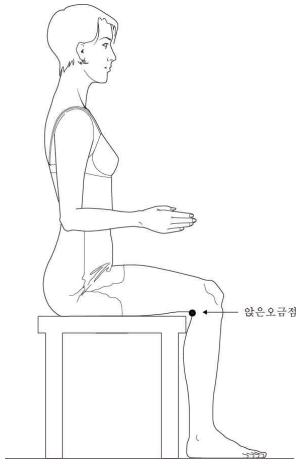
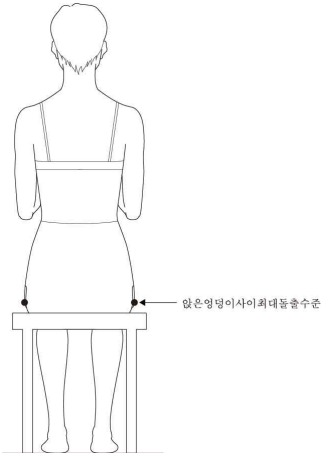
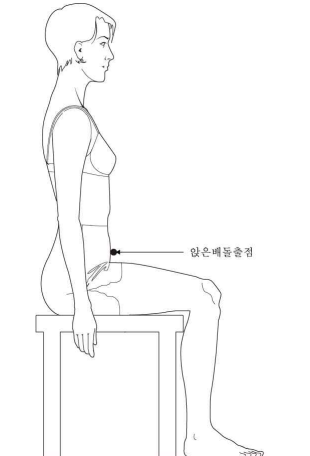
엉덩이최대둘레수준		
정의	엉덩이둘레수준과 넓다리둘레수준사이의 최대둘레	
측정 방법	앞에서 보아 살 수준 근처에서 넓다리부위의 가장 가쪽으로 돌출한 곳과 엉덩이둘레선수준 사이에서 최대둘레선 위치	
볼기고랑점(Gluteal Fold)		
정의	볼기와 넓다리의 연결부분에서 아래 주름의 가장 아래쪽	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 뒤에 서서, 볼 아래 주름의 가장 아래 위치에서 넓다리쪽에 짧은 선을 긋는다. 넓다리와 볼기의 연결부분이 명확하지 않을 때, 오른쪽 옆에서 볼기와 넓다리 연결부분을 보고 판단하여 표시한다.	
살점(Crotch)		
정의	음부와 항문의 중간	
측정 방법		

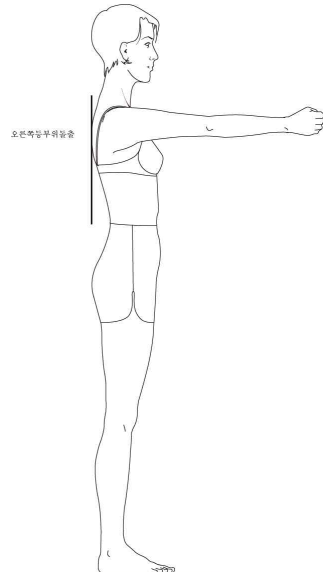
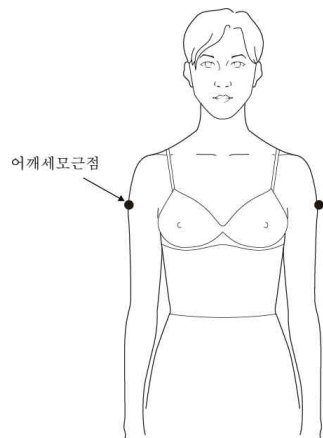
정강뼈위점(Tibiale)		
정의	정강뼈의 위쪽 안쪽관절융기에서 가장 위로 만져지는 곳	 정강뼈위점
측정 방법	피측정자는 측정대 위에 그려놓은 발그림에 맞춰 서서 두 발에 균등하게 몸무게를 싣는다. 측정자는 피측정자의 앞에서 엄지손가락으로 정강뼈와 넙다리뼈가 관절을 이루는 곳을 찾아 정강뼈의 안쪽관절융기에서 가장 위로 만져지는 곳에 짧은 —선을 긋는다.	
무릎뼈위점(Superior Patella)		
정의	무릎뼈 위가의 가장 위쪽	 무릎뼈위점
측정 방법	피측정자는 측정대 위에서 무릎의 긴장을 풀고 똑바로 선다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 엄지손가락과 가운데손가락으로 무릎뼈의 양옆을 잡고 집게손가락으로 무릎뼈의 가장 높은 곳을 찾는다. 엄지손가락과 가운데손가락으로 무릎뼈 양옆의 위 부분을 따라 위 아래로 움직여 무릎뼈의 위 가장자리를 찾고, 무릎뼈의 가장 높은 곳에 짧은 —선을 긋는다.	
주의 사항	피측정자들은 흔히 이 표시를 할 때 무릎에 힘을 준다. 피측정자가 무릎의 긴장을 푸는 것이 어려운 경우 피측정자의 무릎 위 넙다리를 꼭 잡은 다음 놓으면 무릎뼈의 긴장을 푸는 효과가 있다. 피측정자가 여전히 무릎의 긴장을 풀지 않으면 다른 기준점들을 표시한 다음 다시 무릎뼈위점 표시를 시도한다.	
무릎뼈가운데점(Midpatella)		
정의	무릎뼈의 위가와 아래가 사이의 가운데	 무릎뼈가운데점
측정 방법	피측정자는 측정대 위에서 무릎의 긴장을 풀고 똑바로 선다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서, 무릎뼈 위가는 집게손가락, 아래가는 엄지손가락으로 잡고 눈으로 가운데를 설정해서 짧은 —선을 긋는다.	
주의 사항	무릎뼈위점과 동일	

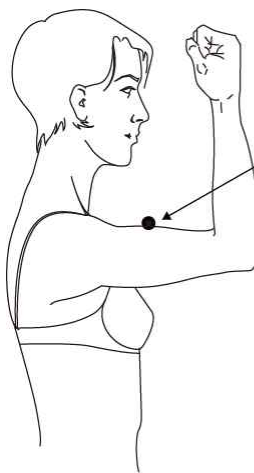
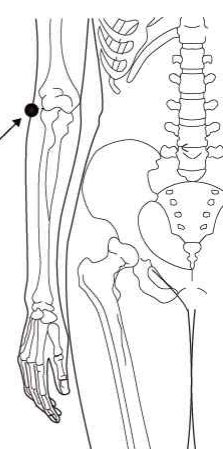
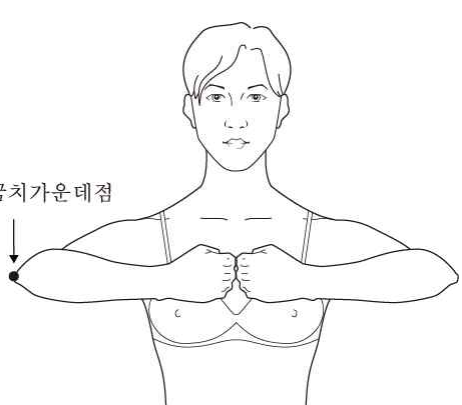
무릎뼈아래점(Inferior Patella)		
정의	무릎뼈 아래가의 가장 아래쪽	
측정 방법	피측정자는 측정대 위에서 무릎의 긴장을 풀고 똑바로 선다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 무릎뼈 양 옆의 아래 부분을 따라 위 아래로 움직여 무릎뼈의 아래 가장자리를 찾고, 무릎뼈의 가장 낮은 곳에 짧은 —선을 긋는다.	
주의 사항	무릎뼈위점과 동일	
넙다리가운데점(Midthigh)		
정의	엉덩이돌출점 수준과 무릎뼈가운데점 수준상의 중간 위치	
측정 방법	피측정자는 몸무게를 두 발에 균등하게 싣고 선다. 측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 선다. 줄자를 잡아 엉덩이돌출점에 대고 무릎뼈가운데점 수준까지 내려오게 하여 그 길이의 중간지점에서 넙다리 오른쪽 옆에 짧은 —선을 긋는다.	
오금점(Posterior Juncture of Calf and Thigh)		
정의	무릎 뒤 부분 장딴지와 넙다리 사이 연결 위치에서 무릎너비의 가운데	
측정 방법	피측정자는 측정대 위에서 무릎의 긴장을 풀고 똑바로 선다. 측정자는 피측정자의 뒤에서 무릎 뒤 부분 장딴지와 넙다리 사이 연결 위치로 가로주름이 생겨 있는 곳을 찾고 무릎너비의 가운데 위치를 오금점으로 한다. 가로주름이 두 개 이상이 생겨 있는 경우에는 무릎을 굽히게 하였을 때 강하게 생긴 주름을 기준으로 한다.	

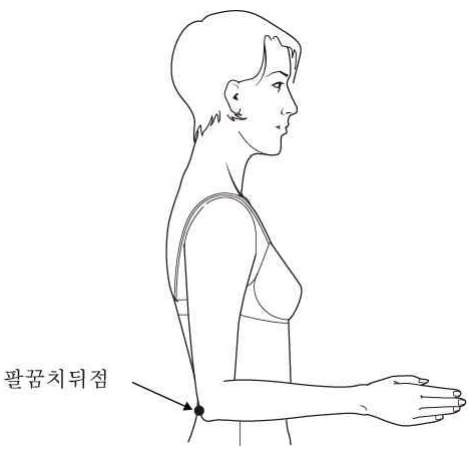
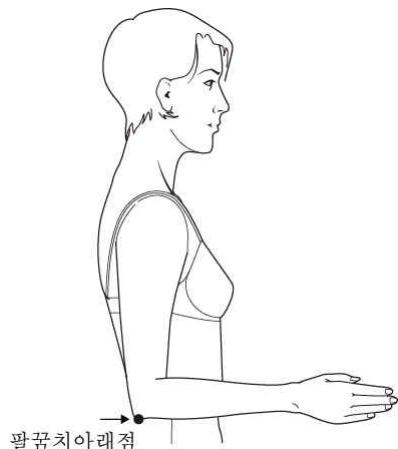
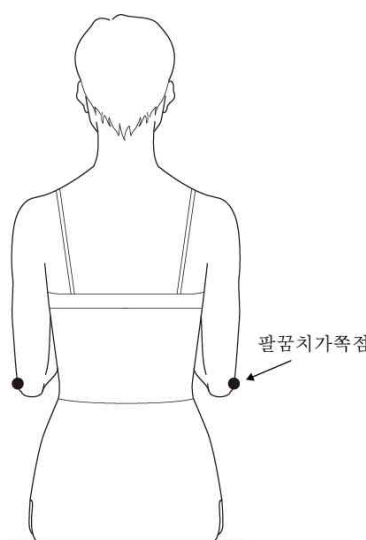
장딴지돌출점(Calf Protrusion)		
정의	장딴지의 최대 둘레 수준으로 장딴지 부위에서 가장 뒤쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법		
종아리아래점(Inferior Leg)		
정의	종아리의 최소 둘레 수준으로, 피측정자의 측면에서 종아리 앞 가장자리를 바라보았을 때 종아리 아래 부위에서 가장 안쪽으로 들어간 곳	
측정 방법		
안쪽복사점(Medial Malleous)		
정의	정강뼈의 아래쪽 돌기인 안쪽복사에서 가장 안쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법	피측정자는 측정대 위에서 몸무게를 두 발에 균등하게 싣고 선다. 측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서 안쪽복사에서 가장 안쪽으로 돌출된 곳을 찾는다.	
가쪽복사점(Lateral Malleous)		
정의	종아리뼈의 아래쪽 돌기인 가쪽복사에서 가장 가쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법	피측정자는 측정대 위에서 몸무게를 두 발에 균등하게 싣고 선다. 측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서 가쪽복사에서 가장 돌출된 곳을 찾아 + 표시를 한다.	

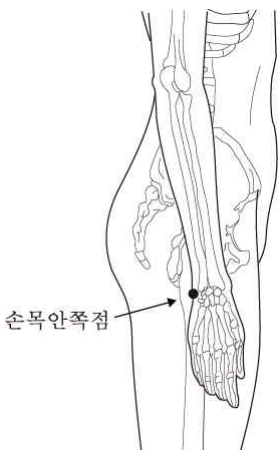
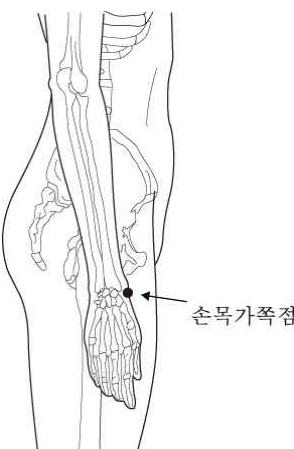
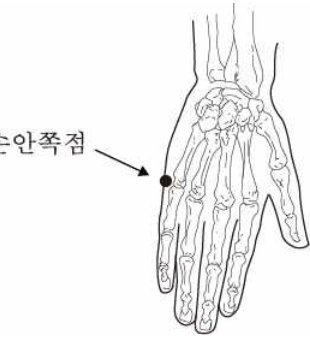
앞은넙다리위점(Superior Thigh, Sitting)		
정의	앉은 자세에서 넙다리 위의 가장 위쪽	
측정 방법		
앞은무릎뼈위점(Superior Patella, Sitting)		
정의	앉은 자세에서 무릎뼈 위가의 가장 위쪽	
측정 방법		
주의 사항		
앞은무릎앞점(Anterior Knee, Sitting)		
정의	앉은 자세에서 무릎의 가장 앞쪽으로 돌출된 곳	
측정 방법		

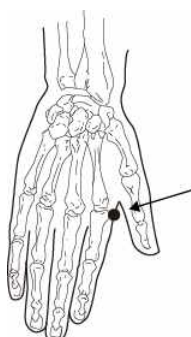
앉은오금점(Posterior Juncture of Calf and Thigh)		
정의	앉은 자세에서 무릎 뒤 부분 장딴지와 넙다리 사이 연결 위치	
측정 방법		
앉은엉덩이사이최대돌출수준		
정의	앉은 엉덩이사이 혹은 양넙다리사이의 가장으로 최대 돌출한 곳	
측정 방법		
앉은배돌출점(Abdominal Protrusion, Sitting)		
정의	피측정자가 긴장을 풀고 앉은 자세에서 배 부위에서 가장 앞쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법		

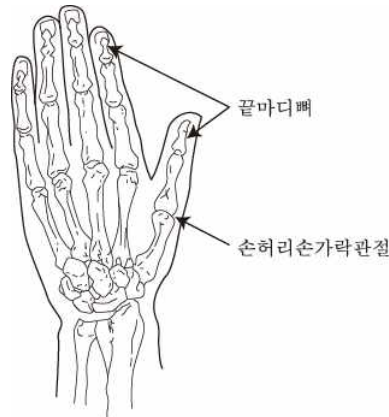
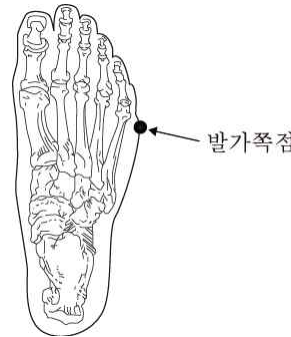
앞은엉덩이뒤돌출점		
정의	앉은자세에서 엉덩이 부위의 가장 뒤쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법		
오른쪽등부위돌출		
정의	팔을 바닥면과 수평이 되도록 곧게 편 상태에서 오른쪽 등부위의 가장 뒤쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법		
어깨세모근점, 오른쪽과 왼쪽(Deltoid Point, right and left)		
정의	어깨세모근의 가장 가쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 오른쪽 위팔 부위에서 어깨세모근이 가장 가쪽으로 튀어나온 곳을 찾는다.	

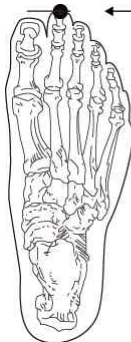
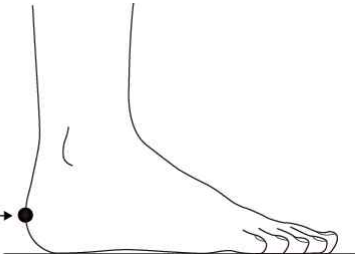
위팔두갈래근점(Biceps)		
정의	피측정자의 오른쪽에서 보았을 때 구부린 팔의 위팔두갈래근에서 가장 위쪽	 위팔두갈래근점
측정 방법	피측정자는 오른쪽 팔을 앞쪽으로 수평으로 올리고 팔꿈치를 90도정도 구부리고 선다. 주먹을 꼭 쥐고 얼굴을 향하게 한다. 측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서 위팔두갈래근의 가장 높은 곳을 찾는다.	
노뼈위점(Radiale)		
정의	노뼈 바깥 가장자리에서 가장 위쪽	 노뼈위점
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서 팔꿈치가쪽 측면에서 움푹 들어간 곳을 만진다. 노뼈의 위쪽 끝 위치를 찾아 엄지손가락을 수평으로 대고 만지는데 그 때 그 주위의 피부가 위 아래로 움직이지 않도록 하고 짧은 선을 긋는다. 만약 이 곳을 찾기가 어려우면, 피측정자가 주먹을 쥐고 팔을 앞뒤로 회전하게 하여 찾는다.	
팔꿈치가운데점(Center Olecranon)		
정의	팔을 굽혀서 생긴 팔꿈치머리 중심에서 가장 돌출한 곳	 팔꿈치가운데점
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 피측정자는 양쪽 주먹을 쥐고 손허리손가락 관절과 몸쪽 손가락뼈사이관절이 마주 닿도록 한다. 피측정자는 손등을 밖으로 향하게 하여 바닥과 수평이 될 때까지 팔을 들어 올리고 아래 팔과 주먹은 일직선이 되도록 한다. 측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서 팔꿈치머리 중심에서 가장 튀어나온 곳을 찾아 짧은 선을 긋는다.	

팔꿈치뒤점(Rear Olecranon)		
정의	팔을 90도로 구부린 상태에서 팔꿈치머리 부위의 가장 뒤쪽	
측정 방법		
팔꿈치아래점(Bottom Olecranon)		
정의	팔을 90도로 구부린 상태에서 팔꿈치머리 부위의 가장 아래쪽	
측정 방법		
팔꿈치가쪽점(Lateral Humeral Epicondyle)		
정의	팔을 90도로 구부린 상태에서 팔꿈치 부위의 가장 가쪽(위팔뼈의 가쪽위관절융기의 가장 가쪽)	
측정 방법		

손목안쪽점(Ulnar Styloid)		
정의	자빠 붓돌기 가장 아래쪽	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 뒤에 서서 피측정자의 손을 잡고, 피측정자 손의 새끼손가락쪽에 측정자의 엄지손가락을 놓고 손목쪽을 향하여 위로 만져 자빠 끝을 찾아 짧은 —선을 긋는다.	
손목가쪽점(Radial Styloid)		
정의	노뼈 붓돌기 가장 아래쪽	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자의 앞에 서서 피측정자의 손을 잡고, 피측정자 손의 엄지손가락쪽에 측정자의 엄지손가락을 놓고 손목쪽을 향하여 위로 만져 노뼈 끝을 찾아 짧은 —선을 긋는다.	
주의 사항	이 부분은 힘줄들이 교차되는 곳이므로 찾기 어려우면 손목을 위, 아래로 구부려 찾는다.	
손안쪽점(Metacarpale V)		
정의	다섯째 손허리손가락관절 부분(새끼손가락 시작부분)에서 가장 안쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자 앞에 서서, 피측정자의 오른쪽 손등이 위로 오도록 손을 잡고, 다섯째 손허리손가락 관절을 만져서 가장 안쪽으로 돌출한 곳을 찾는다. 표시는 새끼손가락 시작부분의 옆쪽에 하는데 손가락의 길이 방향에 수직으로 짧은 선을 긋는다.	

손가락점(Metacarpale II)		
정의	둘째 손허리손가락 관절 부분(집게손가락 시작부분)에서 가장 가쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법	피측정자는 인체측정학적 선 자세를 취한다. 측정자는 피측정자 앞에 서서, 피측정자의 오른쪽 손등이 위로 오도록 손을 잡고, 둘째 손허리손가락 관절을 만져서 가장 가쪽으로 돌출한 곳을 찾는다. 표시는 집게손가락 시작부분의 옆쪽에 하는데 손가락의 길이 방향에 수직으로 짧은 선을 긋는다.	
손끝점(Dactylon III)		
정의	가운데 손가락의 끝	
측정 방법		
첫마디뼈(proximal phalanx)		
정의	손허리손가락관절과 만나는 손가락뼈의 첫 번째 마디	
중간마디뼈(middle phalanx)		
정의	손가락뼈의 첫째 마디와 마지막 마디 손가락뼈 사이에 있는 중간 마디의 손가락뼈(엄지손가락에는 중간마디뼈가 없음)	

끝마디뼈(distal phalanx)		
정의	손가락의 끝에 위치하는 손가락의 마지막 마디	
발안쪽점(Metatarsophalangeal I)		
정의	첫째 발허리발가락관절 부분(엄지발가락 시작 부분)에서 가장 안쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법	피측정자는 측정대 위에 그려놓은 발그림에 맞춰 서서 두 발에 균등하게 몸무게를 싣는다. 측정자는 피측정자의 앞에서 엄지발가락 근처에서 발 안쪽으로 가장 돌출된 부분을 찾아 짧은 선을 긋는다.	
주의 사항	엄지발가락이 바깥쪽으로 휜 피측정자의 경우에는 첫째 발허리뼈머리나 그 주위에 표시하여야 한다.	
발가쪽점(Metatarsophalangeal V)		
정의	다섯째 발허리발가락관절 부분(새끼발가락 시작부분)에서 가장 가쪽으로 돌출한 곳	
측정 방법	피측정자는 측정대 위에 그려놓은 발그림에 맞춰 서서 두 발에 균등하게 몸무게를 싣는다. 측정자는 피측정자의 앞에서 새끼발가락 근처에서 발 가쪽으로 가장 돌출된 부분을 찾아 짧은 선을 긋는다.	

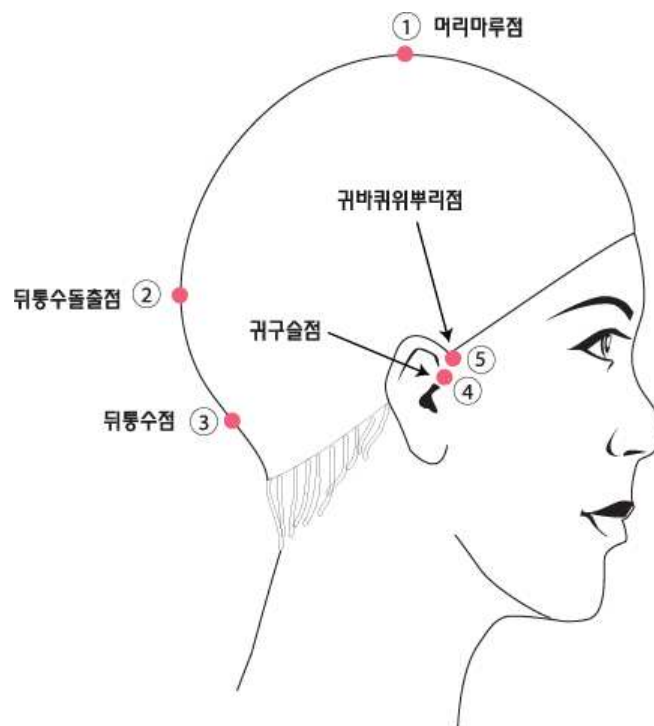
발끝점(Acropodion)		
정의	첫째 또는 둘째 발가락 중 더 긴 발가락의 끝	 발끝점
측정 방법		
발꿈치점(Pternion)		
정의	발꿈치의 가장 뒤쪽	 발꿈치점
측정 방법		

2.1.2. 머리 부위 인체측정 기준점

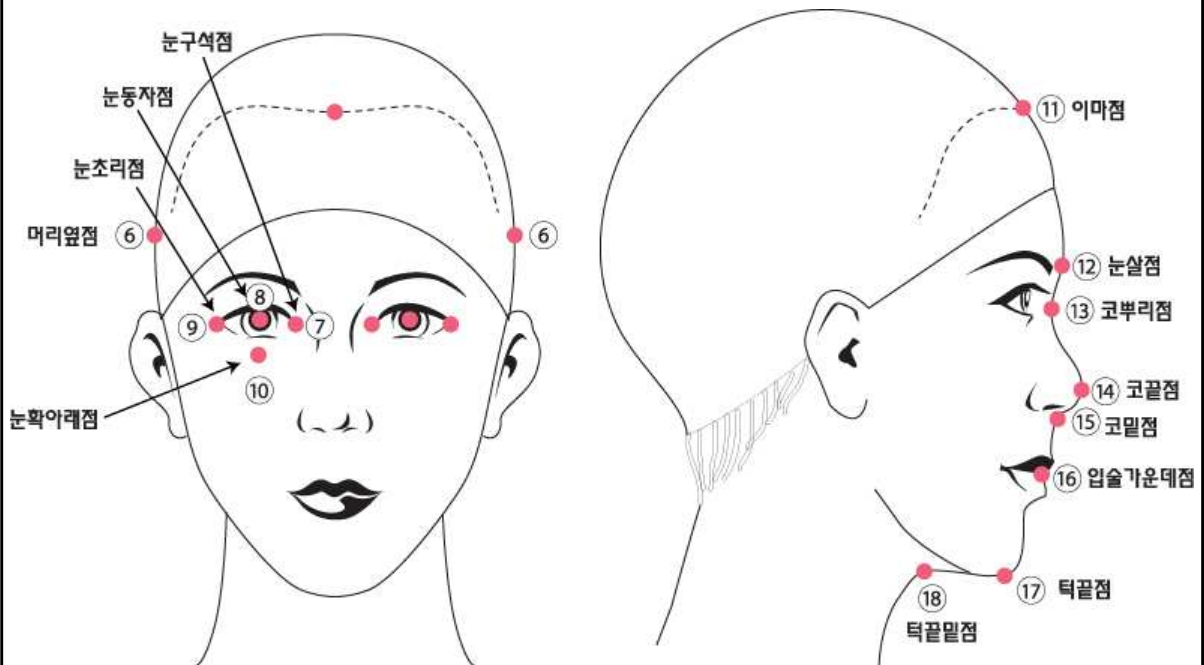
주의 : 머리 스캔시 머리수평면을 유지하면서 스캔을 실시하더라도 미세한 자세 변화가 발생하므로, 머리데이터 분석 시 반드시 눈확아래점과 양쪽 귀구슬점이 이루는 면이 수평이 되는 머리수평면(Frankfurt plane)을 유지하도록 데이터의 자세를 바로잡은 상태에서 머리의 기준점을 추출하고 항목을 분석해야 함.

[프로토콜 표 3] 머리 측정 기준점

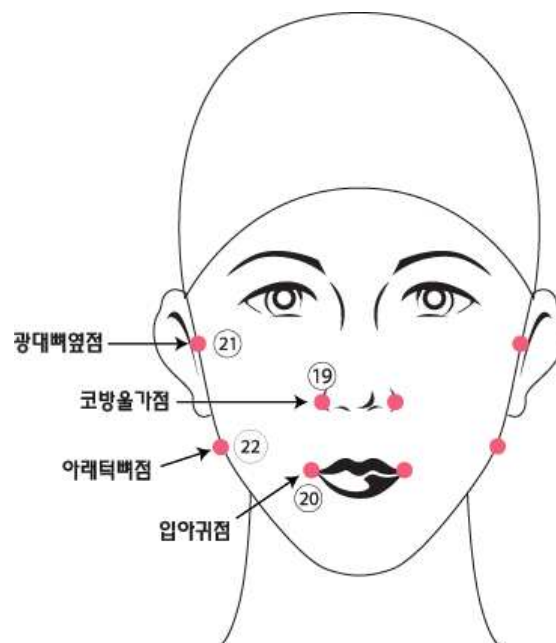
번호	기준점	정의
1	머리마루점	머리수평면을 유지할 때 머리 부위 정중선 상에서 가장 위쪽
2	뒤통수돌출점	뒤통수뼈 부위 정중선 상에서 가장 뒤쪽으로 돌출한 곳
3	뒤통수점	뒤통수뼈 부위 정중선 상에서 가장 아래쪽
4	귀구슬점(오른/왼)	귀의 귀구슬과 머리의 연결부분에서 가장 위쪽(오른/왼)
5	귀바퀴위뿌리점(오른/왼)	위쪽 귀바퀴가 끝나 머리피부와 만나는 점(오른/왼)



번호	기준점	정의
6	머리옆점(오른/왼)	귀 위 부위(관자뼈 부위)에서 가장 가쪽으로 돌출된 곳(오른/왼)
7	눈구석점(오른/왼)	눈의 위쪽과 아래쪽 눈꺼풀이 만나서 형성된 눈의 안쪽 구석(오른/왼)
8	눈동자점(오른/왼)	눈동자 동공점(오른/왼)
9	눈초리점(오른/왼)	눈의 위쪽과 아래쪽 눈꺼풀이 만나서 형성된 눈의 가쪽 구석(오른/왼)
10	눈확아래점	눈확의 전면 가장자리에서 가장 아래쪽
11	이마점	정중면상 머리털이 난 부분의 아래쪽
12	눈살점	눈 위 두드러진 뼈 사이의 이마뼈 중간에서 가장 앞쪽으로 돌출한 곳
13	코뿌리점	코의 위 부분에서 코뼈의 가장 깊게 들어간 곳
14	코끝점	코에서 앞쪽으로 가장 두드러진 점
15	코밑점	코와 인중이 만나는 점
16	입술가운데점	입 위아래 입술이 만나는 중앙점
17	턱끝점	아래턱뼈 부위 정중선 상에서 가장 아래쪽
18	턱끝밑점	턱끝밑부위에서 목부위와의 정중선 상에서 경계점



번호	기준점	정의
19	코방울가점(오른/왼)	코방울에서 가쪽으로 가장 두드러진 점(오른/왼)
20	입아귀점(오른/왼)	입 위아래 입술이 만나는 가쪽 구석(오른/왼)
21	광대뼈옆점(오른/왼)	광대뼈에서 가쪽으로 가장 두드러진 점(오른/왼)
22	아래턱뼈점(오른/왼)	턱밑에서 귀밑쪽 방향의 아래턱뼈 끝점(오른/왼)



2.1.3. 손 부위 인체측정 기준점

주의 : 손목중심점과 가운데손가락첫마디중심점과 손끝점을 연결하여 직선 되도록 손의 자세를 바로잡은 상태에서 손의 기준점을 추출하고 항목을 분석해야 함.

[프로토콜 표 4] 3차원 손 측정 기준점

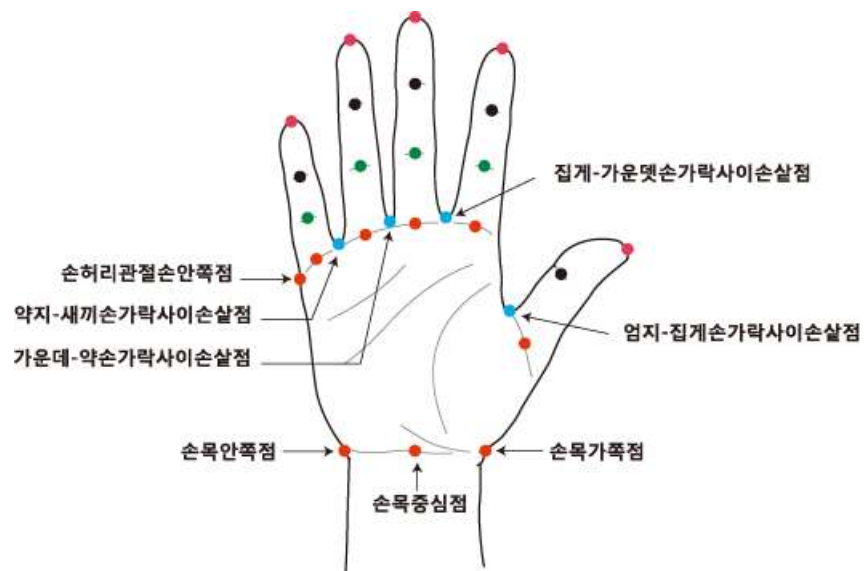
번호	기준점	정의
1	엄지손가락끝점	엄지손가락의 끝점
2	집게손가락끝점	집게손가락의 끝점
3	가운데손가락끝점(손끝점)	가운데손가락의 끝점
4	약손가락끝점	약손가락의 끝점
5	새끼손가락끝점	새끼손가락의 끝점
6	엄지손가락끝마디중심점	엄지손가락길이의 1/2 지점
7	집게손가락끝마디중심점	집게손가락길이의 1/3지점(손끝으로부터)
8	가운데손가락끝마디중심점	가운데손가락길이의 1/3지점(손끝으로부터)
9	약손가락끝마디중심점	약손가락길이의 1/3지점(손끝으로부터)
10	새끼손가락끝마디중심점	새끼손가락길이의 1/3지점(손끝으로부터)



번호	기준점	정의
11	집게손가락중간마디중심점	집게손가락길이의 2/3지점(손끝으로부터)
12	가운뎃손가락중간마디중심점	가운뎃손가락길이의 2/3지점(손끝으로부터)
13	약손가락중간마디중심점	약손가락길이의 2/3지점(손끝으로부터)
14	새끼손가락중간마디중심점	새끼손가락길이의 2/3지점(손끝으로부터)
15	엄지손가락첫마디중심점	엄지손가락과 손바닥이 연결되는 첫마디 접힘선의 중심점
16	집게손가락첫마디중심점	집게손가락과 손바닥이 연결되는 첫마디 접힘선의 중심점
17	가운뎃손가락첫마디중심점	가운뎃손가락과 손바닥이 연결되는 첫마디 접힘선의 중심점
18	약손가락첫마디중심점	약손가락과 손바닥이 연결되는 첫마디 접힘선의 중심점
19	새끼손가락첫마디중심점	새끼손가락과 손바닥이 연결되는 첫마디 접힘선의 중심점



번호	기준점	정의
20	엄지-집게손가락사이손살점	엄지손가락과 집게손가락 사이 최저점
21	집게-가운뎃손가락사이손살점	집게손가락과 가운뎃손가락 사이 최저점
22	가운데-약손가락사이손살점	가운뎃손가락과 약손가락 사이 최저점
23	약지-새끼손가락사이손살점	약손가락과 새끼손가락 사이 최저점
24	손허리관절손안쪽점	새끼손허리손가락관절부분(새끼손가락시작부분)의 가쪽 끝
25	손목가쪽점	노뼈 붓돌기 가장 아래쪽
26	손목안쪽점	자뼈 붓돌기 가장 아래쪽
27	손목중심점	손목안쪽점과 손목가쪽점을 연결하는 선상의 중간지점



2.1.4. 발 부위 인체측정 기준점

주의 : 발꿈치점과 둘째발가락 끝점을 연결한 직선(발중심선)이 수직이 되도록 발의 자세를 바로잡은 상태에서 발의 기준점을 추출하고 항목을 분석해야 함.

[프로토콜 표 5] 3차원 발 측정 기준점

번호	표준화용어	정 의
1	엄지발가락끝점	엄지발가락의 앞쪽 끝점
2	둘째발가락끝점	둘째발가락의 앞쪽 끝점
3	새끼발가락끝점	새끼발가락의 앞쪽 끝점
4	엄지발가락관절점	엄지발가락 끝마디뼈와 첫마디뼈가 연결되는 관절의 중심
5	새끼발가락관절점	새끼발가락 끝마디뼈와 중간마디뼈가 연결되는 관절의 중심
6	발안쪽점	엄지발가락 발허리뼈 머리의 안쪽으로 가장 돌출한 곳
7	발가쪽점	새끼발가락 발허리뼈 머리의 가쪽으로 가장 돌출한 곳

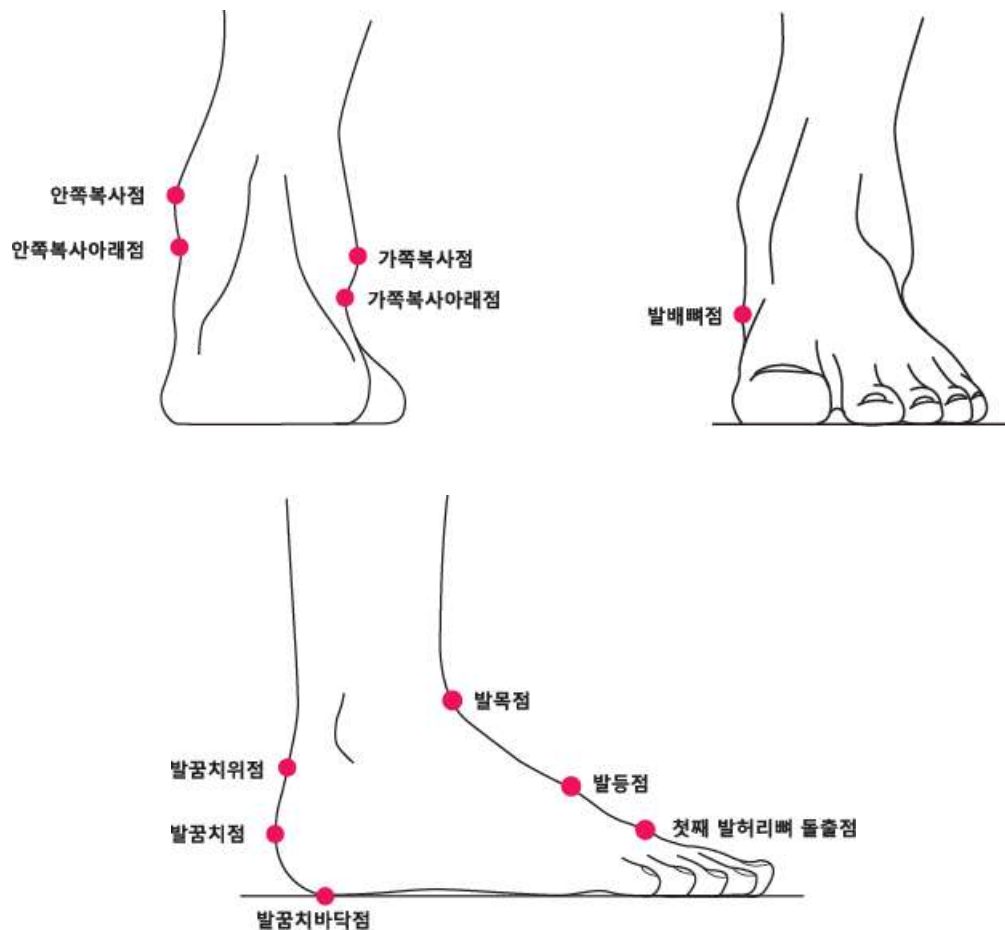
엄지발가락끝점 둘째발가락끝점

엄지발가락관절점 새끼발가락끝점

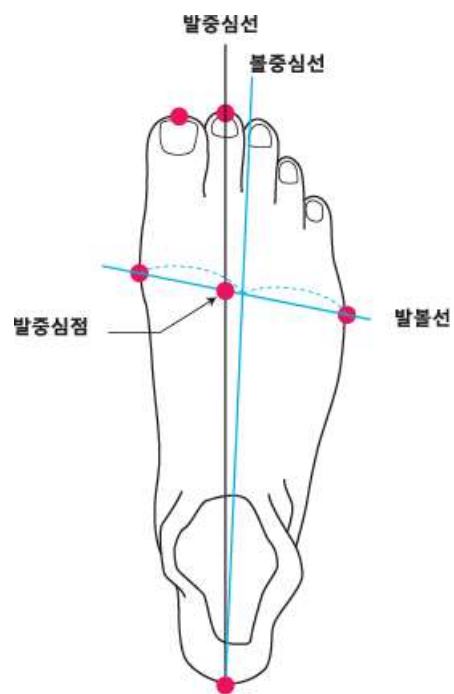
발안쪽점 새끼발가락관절점

발가쪽점

번호	표준화용어	정 의
8	가쪽복사점	가쪽복사의 가장 돌출된 곳
9	안쪽복사점	안쪽복사의 가장 돌출된 곳
10	가쪽복사아래점	가쪽복사의 아래쪽 경계점
11	안쪽복사아래점	안쪽복사의 아래쪽 경계점
12	발배뼈점	발배뼈의 발안쪽에서 안쪽으로 가장 돌출된 곳
13	발목점	정강뼈와 목말뼈사이 관절부위에서 앞쪽으로 가장 돌출된 곳
14	발등점	췌기뼈의 위쪽으로 가장 두드러진 곳
15	첫째발허리뼈돌출점	엄지발가락 발허리뼈 머리의 위쪽으로 가장 높은 곳
16	발꿈치위점	발꿈치뼈의 위쪽의 가장 안쪽으로 들어간 곳
17	발꿈치점	발꿈치의 가장 뒤쪽점
18	발꿈치바닥점	발꿈치와 바닥이 만나는 점



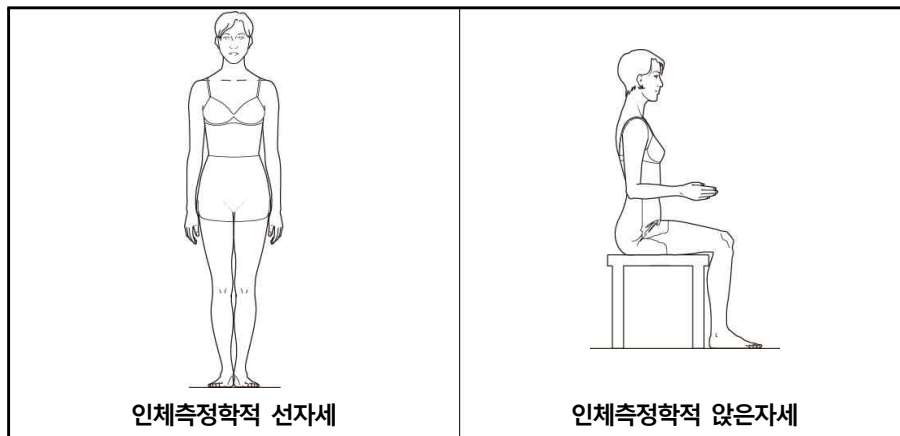
번호	표준화용어	정 의
19	발중심선	발꿈치점과 둘째발가락끝점을 연결하는 선
20	발볼선	발안쪽점과 발가쪽점을 연결한 선
21	볼중심선	발꿈치점과 발볼선의 중앙을 연결하는 선
22	발중심점	발중심선과 발볼선이 교차하는 점



2.2. 직접측정

2.2.1. 직접측정자세

- 인체측정은 측정 항목에 따라 인체측정학적 선자세, 인체측정학적 앉은자세로 나누어 측정
- 인체측정학적 선 자세: 눈확아래점과 양쪽 귀구슬점이 이루는 면이 수평이 되도록 하여 머리수평면(Frankfurt plane)을 유지하고, 양발의 발꿈치는 붙이고 발앞쪽은 30도 정도 벌리며 허리와 무릎은 자연스럽게 펴고, 양팔은 자연스럽게 늘어뜨려 손바닥이 몸통쪽을 향하도록 한 자세.
- 인체측정학적 앉은 자세: 측정테이블 위에서 양 넓다리가 평행이 되도록 벌리고 어깨에 힘을 빼고 앉아 머리는 머리수평면을 유지하고 양팔은 팔꿈관절을 직각으로 구부려 손바닥은 마주보도록 펴. 넓다리가쪽점과 가쪽복사점이 수직이 되도록 하여 무릎관절이 직각이 되도록 발받침대의 높이를 조절하여 고정. 양발은 발꿈치와 둘째발가락의 끝을 연결하는 선이 나란히 정면을 향하도록 함. 단 팔의 자세는 측정항목에 따라 달라질 수 있음



[프로토콜 그림 2] 측정 자세

[프로토콜 표 6] 인체측정자세의 점검 사항

구분	점검사항
호흡상태	측정하는 동안 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.
근육의 이완 상태	배에 힘을 주지 않는다. 등, 가슴, 목을 부자연스럽게 세우지 않도록 주의한다.
머리 수평면	눈확아래점과 귀구슬점이 수평이 되도록 하며 시선은 정면을 향한다.
다리	양발에 몸의 무게가 균등하게 실리도록 한다.
어깨	팔의 움직임으로 어깨가 심하게 기울어지는 것을 주의한다.

2.2.2. 직접측정항목

- 측정항목의 용어는 다음의 기준이 적용되었음(2003. 인체측정 표준용어집, 산업자원부 기술표준원) 산업체 수요조사와 전문가 자문회의를 통해 일부 신규항목 이 추가 되었으며, 일부항목의 정의 및 측정방법이 수정되었음
- 높이 : 피측정자가 서 있는 바닥이나 앉은 면에서 인체의 한 부위까지의 수직거리 (키, 앉은키 제외)
 - 수평길이 : 인체의 한 부위에서 수평방향으로 다른 한 부위까지의 직선거리
 - 수직길이 : 인체의 한 부위에서 수직방향으로 다른 한 부위까지의 직선거리
 - 직선길이 : 인체의 한 부위에서 방향에 관계없이 다른 한 부위까지 직선거리
 - 길이 : 인체의 한 부위에서 다른 한 부위까지의 거리를 체표면을 따라 줄자로 측정
 - 너비 : 인체 한 부위의 수준에서 오른쪽과 왼쪽 사이의 수평거리
 - 두께 : 인체 한 부위의 수준에서 앞과 뒤 사이의 수평거리
 - 둘레 : 줄자로 인체 한 부위의 수준에서 수평으로 체표면을 따라 한 바퀴 돌려서 재는 길이나 두 개 이상의 기준점을 지나면서 돌려서 재는 길이
 - 반드시 앉아서 측정해야 하는 항목은 ‘앉은’의 접두사가 있음

[프로토콜 표 7] 직접측정 station 0 의 측정 항목

	항목	기준점	사용도구	정의
1	몸무게		inbody	몸의 무게
1	살높이	살점 바닥면	수직자	바닥면에서 살점까지의 수직 거리

프로토콜 부록1. 직접측정항목의 정의와 측정방법 참고

[프로토콜 표 8] 직접측정 station 1 의 측정 항목

	항목	기준점	사용도구	정의
1	머리위로뺀은주먹높이	손에 쥔 막대축 바닥면	수직자	바닥면에서 머리위로 뺀 막대 쥔 주 먹까지의 수직 거리
2	키	머리마루점 바닥면	수직자	바닥면에서 머리마루점까지의 수직 거 리
3	목뒤높이	목뒤점 바닥면	수직자	바닥면에서 목뒤점까지의 수직 거리
4	어깨높이	어깨점 바닥면	수직자	바닥면에서 어깨점까지의 수직 거리
5	겨드랑높이	겨드랑점 바닥면	수직자	바닥면에서 겨드랑점까지의 수직 거리
6	허리높이	허리점 바닥면	수직자	바닥면에서 허리점까지의 수직 거리
7	굽힌팔꿈치높이	팔꿈치아래점 바닥면	수직자	바닥면에서 팔꿈치아래점까지의 수직 거리
8	위앞엉덩뼈가시높이	위앞엉덩뼈가시점 바닥면	수직자	바닥면에서 위앞엉덩뼈가시점까지의 수 직 거리
9	주먹높이	손에 쥔 막대축 바닥면	수직자	바닥면에서 손에 쥔 막대 축까지의 수 직 거리
10	가슴너비	겨드랑점	큰수평자	겨드랑점 수준에서의 수평 거리
11	허리너비	허리점(오른/왼)	큰수평자	양쪽 허리점 사이 수평 거리
12	엉덩이너비	엉덩이돌출수준	큰수평자	양쪽 엉덩이돌출수준에서의 수평 거리
13	겨드랑두께	겨드랑앞점 겨드랑뒤점	큰수평자	겨드랑앞점과 겨드랑뒤점 사이의 앞뒤 수평거리
14	가슴두께	겨드랑점수준	큰수평자	겨드랑점 수준에서 가슴의 앞뒤 수평 거리
15	허리두께	허리앞점 허리뒤점	큰수평자	허리뒤점과 허리앞점 사이의 앞 뒤 수 평 거리
16	발직선길이	발꿈치점 발끝점	큰수평자	발꿈치점에서 발끝점까지 발의 세로 방 향 축과 평행한 직선의 최대 길이
17	발너비	발가쪽점 발안쪽점	큰수평자	발의 양 볼을 지나는 최대 너비, 발의 세로 방향 축과 직각이 되도록 측정
18	발꿈치너비	발꿈치안쪽점	큰수평자	발꿈치의 좌우 수평 거리
19	종아리아래너비	종아리아래점	큰수평자	종아리아래점 높이의 좌우 수평거리
20	가쪽복사높이	가쪽복사점 바닥면	수직자	바닥면에서 가쪽복사점까지의 수직 거 리
21	장딴지둘레	장딴지돌출점	줄자	장딴지돌출점을 지나는 수평둘레

프로토콜 부록1. 직접측정항목의 정의와 측정방법 참고

[프로토콜 표 9] 직접측정 station 2 의 측정 항목

	항목	기준점	사용도구	정의
1	목둘레	방패연골아래점	줄자	목의 방패연골아래점을 지나는 둘레
2	목밑뒤길이	목옆점(오른/왼) 목뒤점	줄자	오른쪽 목옆점에서 목밑둘레선을 따라 목뒤점을 지나 왼쪽 목옆점에 이르는 둘레
3	목밑둘레	목뒤점 목옆점(오른/왼) 목앞점	줄자	목뒤점, 오른쪽 목옆점, 목앞점, 왼쪽 목옆점을 지나는 둘레
4	가슴둘레	겨드랑점	줄자	겨드랑점을 지나는 수평 둘레
5	젖가슴둘레	젖꼭지점	줄자	젖꼭지점을 지나는 수평 둘레
6	젖가슴아래둘레(여)	젖가슴아래수준	줄자	젖가슴아래수준을 지나는 수평 둘레
7	허리둘레	허리점	줄자	허리점을 지나는 수평 둘레
8	배꼽수준허리둘레	배꼽점	줄자	배꼽점을 지나는 수평 둘레
9	엉덩이둘레	엉덩이돌출점	줄자	엉덩이돌출점을 지나는 수평 둘레
10	넙다리둘레	볼기고랑점	줄자	볼기고랑점을 지나는 수평 둘레
11	무릎둘레	무릎뼈가운데점	줄자	무릎뼈가운데점을 지나는 수평 둘레
12	겨드랑둘레	어깨점 겨드랑점	줄자	어깨점, 겨드랑점을 지나는 둘레
13	편위팔둘레	겨드랑점	줄자	겨드랑점을 지나며, 팔 축에 수직인 둘레
14	편팔꿈치둘레	팔꿈치가운데점	줄자	팔꿈치가운데점을 지나며 팔 축에 수직인 둘레
15	손목둘레	손목가쪽점	줄자	손목가쪽점을 지나는 둘레
16	위팔둘레	위팔두갈래근수준	줄자	팔을 올린 자세로 위팔두갈래근점의 가장 굽은 부위를 지나는 둘레
17	팔꿈치둘레	팔꿈치가운데점	줄자	팔을 90도 굽힌 상태에서 팔꿈치가운데점을 지나는 둘레
18	목뒤어깨사이길이	어깨점(오른/왼) 목뒤점	줄자	왼쪽어깨점, 목뒤점, 오른쪽어깨점을 지나는 길이
19	위팔길이	어깨점 노뼈위점	줄자	어깨점에서 노뼈위점까지의 길이
20	팔길이	어깨점 노뼈위점 손목안쪽점	줄자	어깨점에서 노뼈위점을 지나 손목안쪽점까지의 길이
21	목옆젖꼭지길이	목옆점 젖꼭지점	줄자	목옆점에서 젖꼭지점까지의 길이
22	목옆허리둘레선길이	목옆점 젖꼭지점 허리둘레수준선	줄자	목옆점에서 젖꼭지점을 지나 허리둘레수준선까지의 수직길이
23	목옆뒤허리둘레선길이	목옆점 허리둘레선	줄자	목옆점에서 뒤허리둘레선까지의 길이
24	살앞뒤길이	허리수준 살점	줄자	허리앞점에서 살점을 지나 허리뒤점까지의 길이

프로토콜 부록1. 직접측정항목의 정의와 측정방법 참고

[프로토콜 표 10] 직접측정 station 3 의 측정 항목

	항목	기준점	사용도구	정의
1	앞은키	머리마루점 앞은면	수직자	앞은면에서 머리마루점까지의 수직거리
2	팔꿈치손끝수평길이	팔꿈치뒤점 손끝점	큰수평자	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 손끝점까지의 수평거리
3	팔꿈치주먹수평길이	팔꿈치뒤점 손에 쥔 막대축	큰수평자	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 주먹까지의 수평거리
4	앞은배두께	앞은배돌출점 벽면	큰수평자	앞은배돌출점 수준에서의 앞뒤 수평거리
5	앞은엉덩이배두께	앞은배돌출점 앞은엉덩이벽면	큰수평자	엉덩이 뒷부분을 수직판 표면에 접촉시킨 상태에서 수직판에서 앞은배돌출점까지의 수평거리
6	머리수직길이	머리마루점 턱끝점	큰수평자	머리마루점에서 턱끝점까지의 수직 거리
7	머리너비	머리옆점	동근수평자	양쪽 머리옆점 사이의 수평 거리
8	귀구슬사이너비	귀구슬점	동근수평자	양쪽 귀구슬점 사이의 수평 거리
9	머리두께	눈살점 뒤통수돌출점	동근수평자	눈살점에서 뒤통수돌출점까지의 거리
10	귀구슬사이머리위길이	귀구슬점 머리마루점	줄자	귀구슬점에서 머리마루점을 지나 반대쪽 귀구슬점까지의 길이
11	눈살뒤통수길이	눈살점 머리마루점 뒤통수점	줄자	눈살점과 머리마루점을 지나 뒤통수점까지의 길이
12	머리둘레	눈살점 뒤통수돌출점	줄자	눈살점과 뒤통수돌출점을 지나는 둘레
13	귀바퀴위뿌리-귀바퀴뒤뿌리직선길이	귀바퀴위뿌리점 귀바퀴뒤뿌리점	작은수평자	귀바퀴위뿌리점에서 귀바퀴뒤뿌리점까지의 수평거리
14	손직선길이	손목가쪽점수준 손끝점	작은수평자	손목가쪽점 수준의 접힘선에서 손끝점까지의 직선길이
15	손바닥직선길이	손목가쪽점수준 가운뎃손가락접힘선	작은수평자	손목가쪽점 수준의 접힘선에서 가운뎃손가락 가까운쪽 접힘선까지의 직선길이
16	손안쪽가쪽직선길이 (손너비)	손안쪽점 손가쪽점	작은수평자	손안쪽점에서부터 손가쪽점까지의 직선 길이
17	집게손가락직선길이	집게손가락끝점 집게손가락 첫마디중심점	작은수평자	집게손가락 끝점에서 집게손가락 첫마디 접힘선중심까지의 길이
18	집게손가락중간마디너비	집게손가락 중간마디중심점	작은수평자	집게손가락 중간마디 관절의 너비
19	집게손가락끝마디너비	집게손가락 끝마디중심점	작은수평자	집게손가락 끝마디 관절의 너비
20	손두께	손등 손바닥	동근수평자	가운뎃손가락뿌리부분에서 손등과 손바닥사이의 최대 두께
21	손둘레	손안쪽점 손가쪽점	줄자	손안쪽점과 손가쪽점을 지나는 둘레
22	막대원손안둘레		줄자	엄지의 두 번째 관절과 검지의 끝으로 연결되는 grip의 둘레

프로토콜 부록1. 직접측정항목의 정의와 측정방법 참고

2.3. 3차원 전신측정

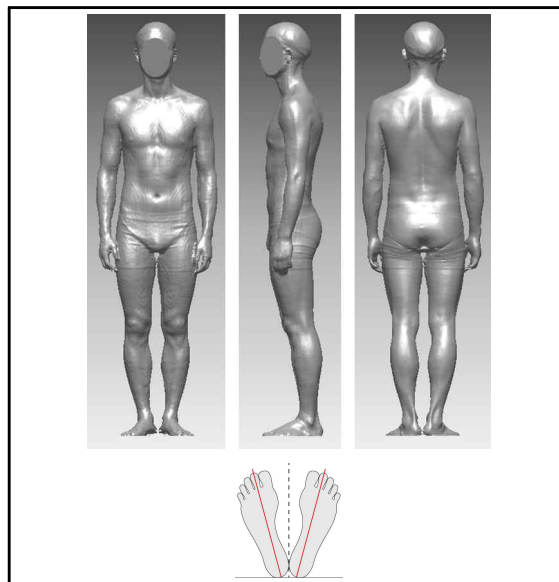
2.3.1. 전신 스캔 자세

3차원 인체측정자세는 4종류로 바로선자세, 기본선자세, 응용선자세, 응용앉은자세이다.

1) 자세 1 : 바로선자세

- 바로선자세는 눈확아래점과 양쪽 귀구슬점이 이루는 면이 수평이 되도록 하여 머리 수평면(Frankfurt plane)을 유지하고, 양쪽 발꿈치는 붙이고 발앞쪽은 30도 정도 벌리며 허리와 무릎은 자연스럽게 펴고, 양팔은 자연스럽게 늘어뜨려 손바닥이 몸통 쪽을 향하도록 함
- 대부분의 높이, 길이 항목을 얻을 수 있음.

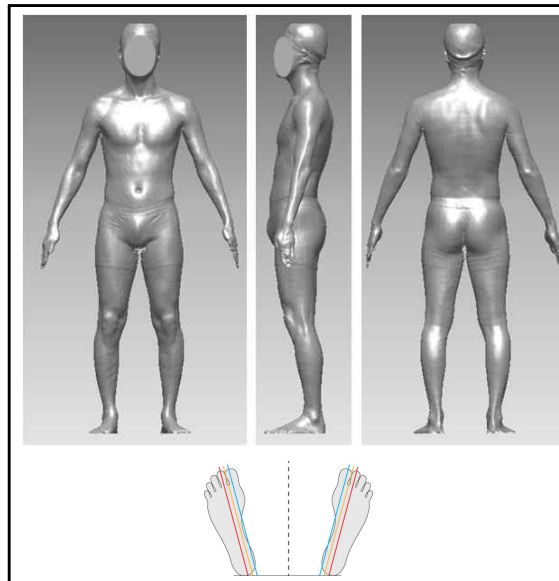
※ 참고 : 5차 3차원인체형상조사사업에서 바로선자세의 명칭은 머리스캔자세이며, 6차 3차원인체형상조사사업(2013 청소년 제외) 바로선자세의 발모양을 기본선자세와 동일하게 측정됨.



[프로토콜 그림 3] 전신 스캔 자세 1 (바로선자세)

2) 자세 2 : 기본선자세

- 다리의 형태는 구부러지지 않은 곧은 자세로 양쪽 발꿈치의 간격을 키에 맞게 제작된 발판을 기준으로 삼([프로토콜 그림 12], [프로토콜 표 46] 참조). 몸통과 손목과의 거리를 손목 간격 보정자를 이용하여 팔길이에 맞게 선택하여 몸통과 손목의 간격을 유지([프로토콜 그림 13], [프로토콜 표 47] 참조). 이때 손은 손바닥이 몸통을 향하게 하며, 손목 간격 보정자를 이용 손끝의 위치가 결정된다. 자세유지가 어려운 경우에는 손 끝에 자세 유지대를 두어, 손목 간격 보정자의 역할을 대신한다.
- 주의 : 손목 간격 보정자는 측정 시는 사용하지 않고, 자세유지가 어려운 경우에는 자세 유지대를 이용하여 몸통과 손목의 간격을 유지할 수 있도록 하며, 이때 어깨가 올라가거나 위팔이 몸통과 붙지 않도록 주의.
- 대부분의 둘레, 너비, 두께 항목을 얻을 수 있는 자세.



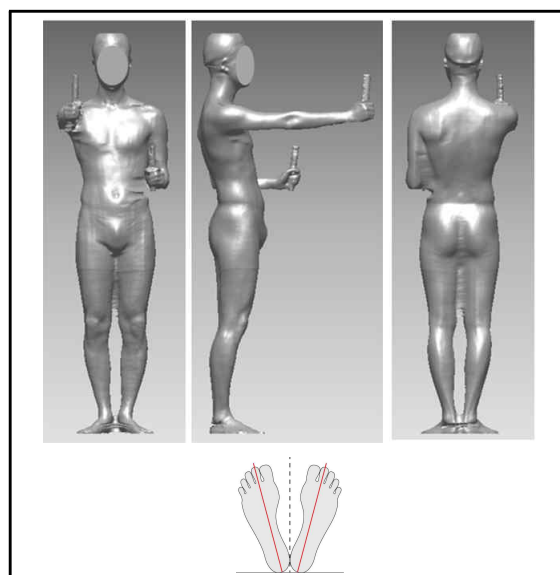
[프로토콜 그림 4] 전신 스캔 자세 2 (기본선자세)

3) 자세 3 : 응용선자세

- 바로선자세의 발모양과 동일하게 하여 발꿈치를 붙임. 오른팔은 바닥면과 수평이 되게 뻗고, 왼팔은 아래팔과 위팔의 각도를 90도를 구부려 앞으로 뻗은 자세로 양손에 길이 20cm, 지름 3cm의 작은 원통형 그림을 바닥면과 수직이 되도록 쥌([프로토콜 그림15, 12] 참조)
- 팔의 길이가 긴 사람의 경우 손 부위가 스캔되어지는 부분을 넘어갈 수 있기 때문에, 스캔 판의 중앙에서 20cm 뒤로 이동한 위치에서 정면을 향해 쥌
- 주의 : 팔의 굽혀지는 각도를 일정하게 유지하고, 오른팔의 경우 각도를 유지하기 위해 자세가 경직되어 어깨가 올라가거나, 몸에 밀착되지 않게 함.
- 응용 선 자세는 일부 높이 항목 및 길이, 둘레 치수를 얻을 수 있는 자세

※ 참고 :

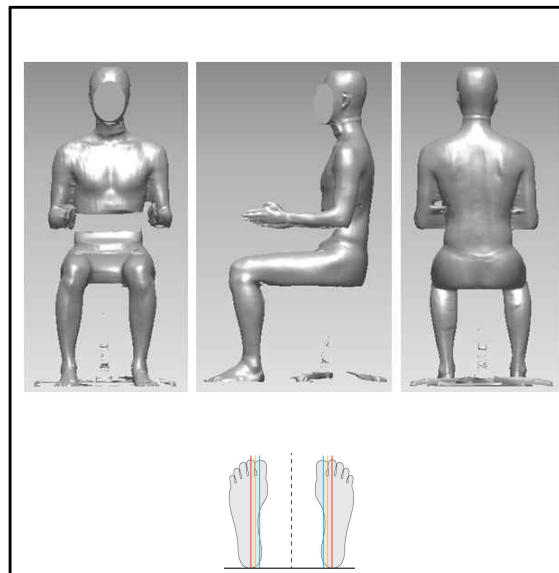
- 5차 3차원인체형상조사사업에서 왼팔은 손바닥이 지면으로 향하며 오른손은 지면에 직각으로 세워 손가락을 양손 모두 편상태로 측정하였으나, 손끝 말단부분에서는 스캔이 잘 안되는 점을 보완하기 위하여 6차 3차원인체형상조사사업(2013 청소년 제외)에서부터 원통형 그림을 양손에 쥌 상태로 측정하였음.
- 2014년도 고령자 3D인체형상측정조사사업 시 고령자의 경우 응용선자세에서 안정되게 자세를 취하기 어려워 양팔을 앞으로 대칭으로 올리도록 자세를 취하여 측정 시 자세의 흔들림이나 왜곡을 방지하도록 하였음
- 직접측정과 3차원측정의 통합에 따라서 직접측정에서 측정한 ‘벽면어깨수평길이’, ‘벽면앞으로뻗은주먹수평길이’를 3차원측정데이터에서 치수를 측정할 수 있도록 기존 왼팔을 들고, 오른팔을 90도로 구부린 팔의 자세를 왼팔을 구부리고 오른팔을 든 자세로 바꿈



[프로토콜 그림 5] 전신 스캔 자세 3 (응용선자세)

4) 자세 4 : 응용앉은자세

- 응용 앉은 자세는 우선 흑색판의 의자를 스캔판의 중앙 뒷면에 위치시키고, 양쪽 발은 발의 세로 방향축과 동일하게 하여 키에 맞게 제작된 발판을 기준으로 벌리고 의자에 앉음. ([프로토콜 그림 17] 참조).
- 무릎은 발에서 곧게 직선으로 올라오게 하고, 의자에 앉을 시에는 넓다리의 앞부분이 바닥면과 수직이 되도록 피측정자가 의자의 높이를 조정함
- 팔은 양팔 모두 아래팔과 위팔의 각도를 90도로 유지.
- 앉은 자세에서 측정될 수 있는 항목을 측정할 수 있는 자세
- 주의 : 양팔을 올릴 때 어깨축의 균형이 흐트러지지 않도록 하며, 팔이 자연스럽게 내려진 상태에서 자세를 유지.



[프로토콜 그림 6] 전신 스캔 자세 4 (응용앉은자세)

※ [프로토콜 표 6]의 직접측정 시의 인체측정자세의 점검 사항을 3차원 전신 인체측정에도 적용하여 자세를 유지

2.3.2. 3차원 전신 데이터 치수 추출항목

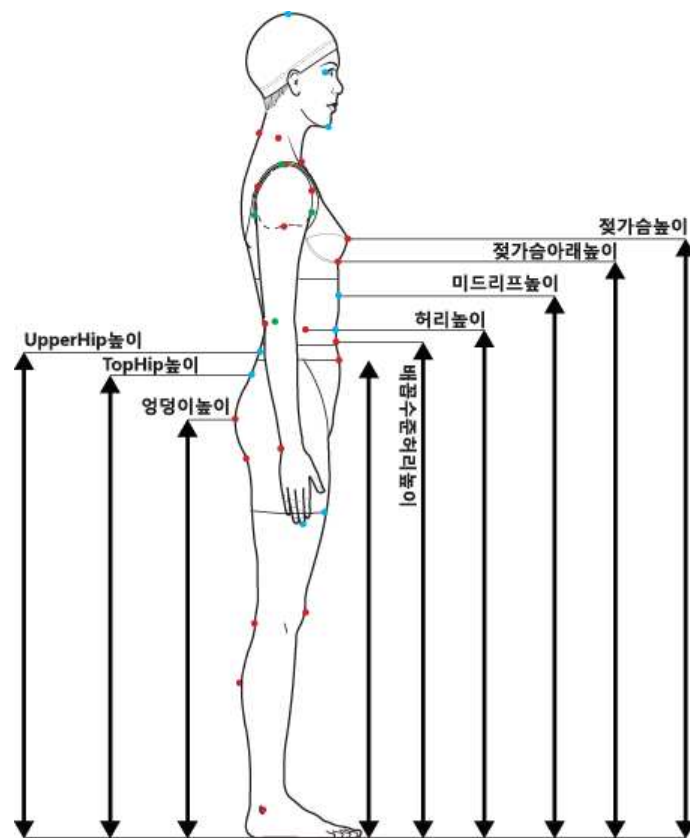
- 측정항목은 인체의 오른쪽을 기준으로 측정하며, 오른쪽과 왼쪽의 양쪽 모두 표시하거나 찾아야 되는 항목은 머리마루-귀구슬점수직길이(오른쪽), 머리마루-귀구슬점수직길이(왼쪽) 과 같이 항목명에 표기하였음

1) 자세 1 : 바로선자세

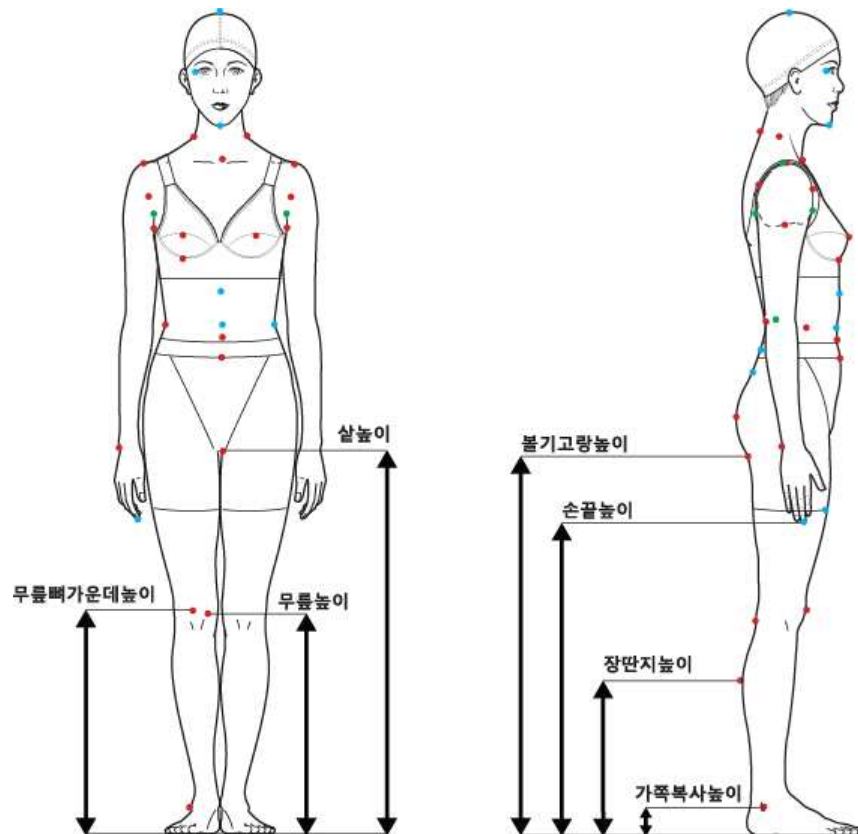
[프로토콜 표 11] 3차원 전신 데이터 치수 측정 항목(바로선자세 65개)

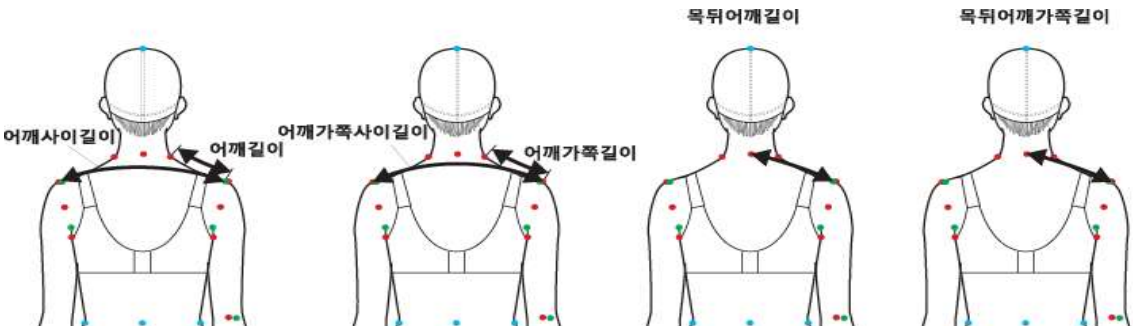
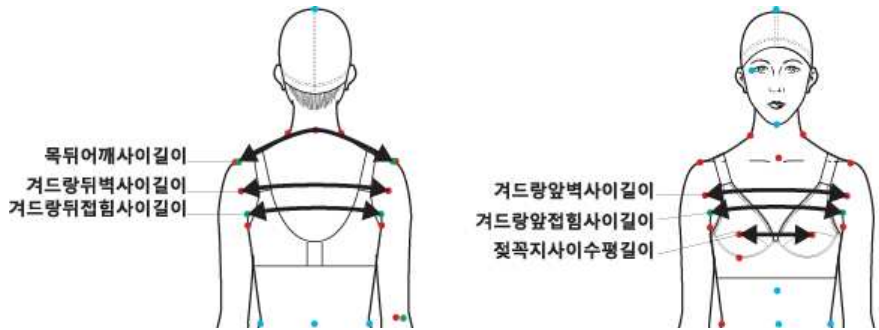
항목명		기준점	정의
1	키	머리마루점 바닥면	바닥면에서 머리마루점까지의 수직거리
2	눈높이	눈초리점 바닥면	바닥면에서 눈초리점까지의 수직거리
3	턱끝높이	턱끝점 바닥면	바닥면에서 턱끝점까지의 수직거리
4	목뒤높이	목뒤점 바닥면	바닥면에서 목뒤점까지의 수직거리
5	목옆높이	목옆점 바닥면	바닥면에서 목옆점까지의 수직거리
6	목앞높이	목앞점 바닥면	바닥면에서 목앞점까지의 수직거리
7	어깨높이	어깨점 바닥면	바닥면에서 어깨점까지의 수직거리
8	어깨가쪽높이	어깨가쪽점 바닥면	바닥면에서 어깨가쪽점까지의 수직거리
9	겨드랑높이	겨드랑점 바닥면	바닥면에서 겨드랑점까지의 수직거리

항목명		기준점	정의
10	젖가슴높이	젖꼭지점 바닥면	바닥면에서 젖꼭지점까지의 수직거리
11	젖가슴아래높이	젖가슴아래점 바닥면	바닥면에서 젖가슴아래점까지의 수직거리
12	미드리프높이	미드리프수준 바닥면	바닥면에서 미드리프수준까지의 수직거리
13	허리높이	허리점 바닥면	바닥면에서 허리점까지의 수직거리
14	배꼽수준허리높이	배꼽점 바닥면	바닥면에서 배꼽점까지의 수직거리
15	배높이	배돌출점 바닥면	바닥면에서 배돌출점까지의 수직거리
16	Upper-hip높이	Upper-hip수준 바닥면	바닥면에서 Upper-hip수준(허리둘레수준과 Top-hip수준 사이의 중간)까지의 수직거리
17	Top-hip높이	Top-hip수준 바닥면	바닥면에서 Top-hip수준(허리둘레수준과 엉덩이돌출수준사이의 중간)까지의 수직거리
18	엉덩이높이	엉덩이돌출점 바닥면	바닥면에서 엉덩이돌출점까지의 수직거리



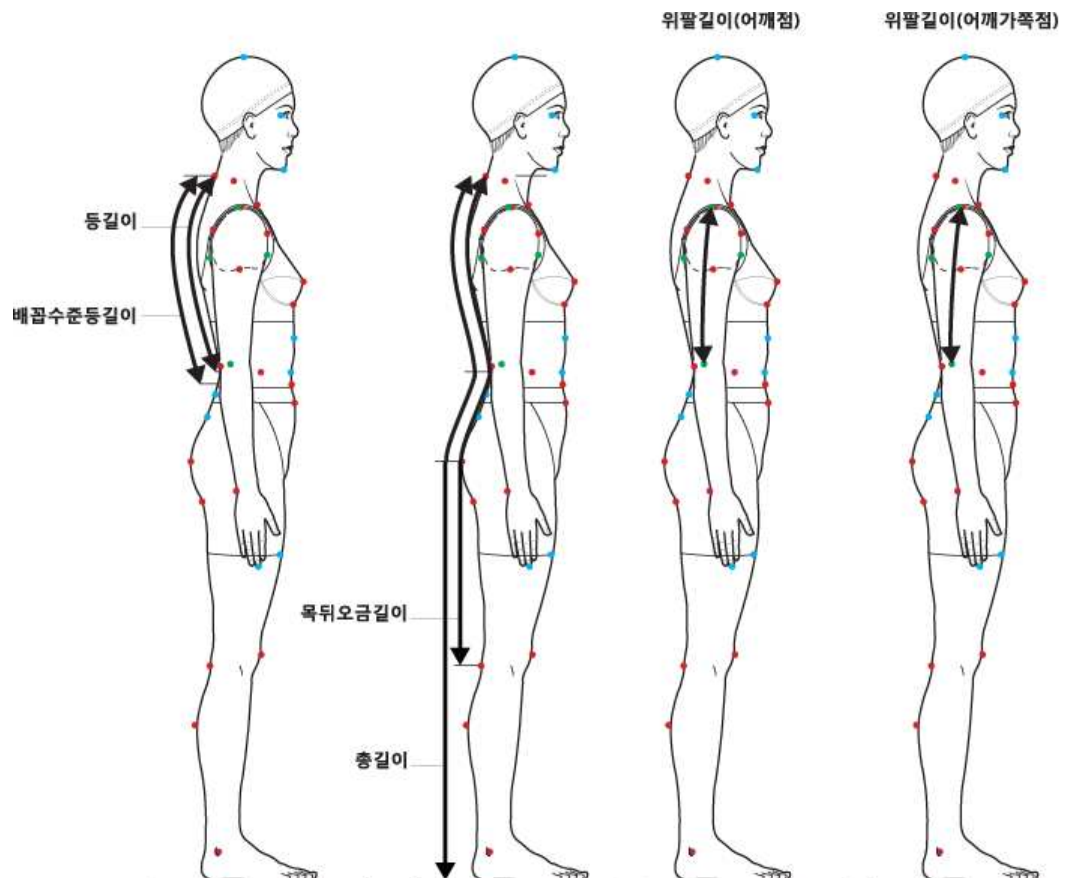
항목명		기준점	정의
19	살높이	살점 바닥면	바닥면에서 살점까지의 수직거리
20	볼기고랑높이	볼기고랑점 바닥면	바닥면에서 볼기고랑점까지의 수직거리
21	무릎뼈가운데높이	무릎뼈가운데점 바닥면	바닥면에서 무릎뼈가운데점까지의 수직거리
22	무릎높이	정강뼈위점 바닥면	바닥면에서 정강뼈위점까지의 수직거리
23	장딴지높이	장딴지돌출점 바닥면	바닥면에서 장딴지돌출점까지의 수직거리
24	가쪽복사높이	가쪽복사점 바닥면	바닥면에서 가쪽복사점까지의 수직거리
25	손끝높이	손끝점 바닥면	바닥면에서 손끝높이점까지의 수직거리



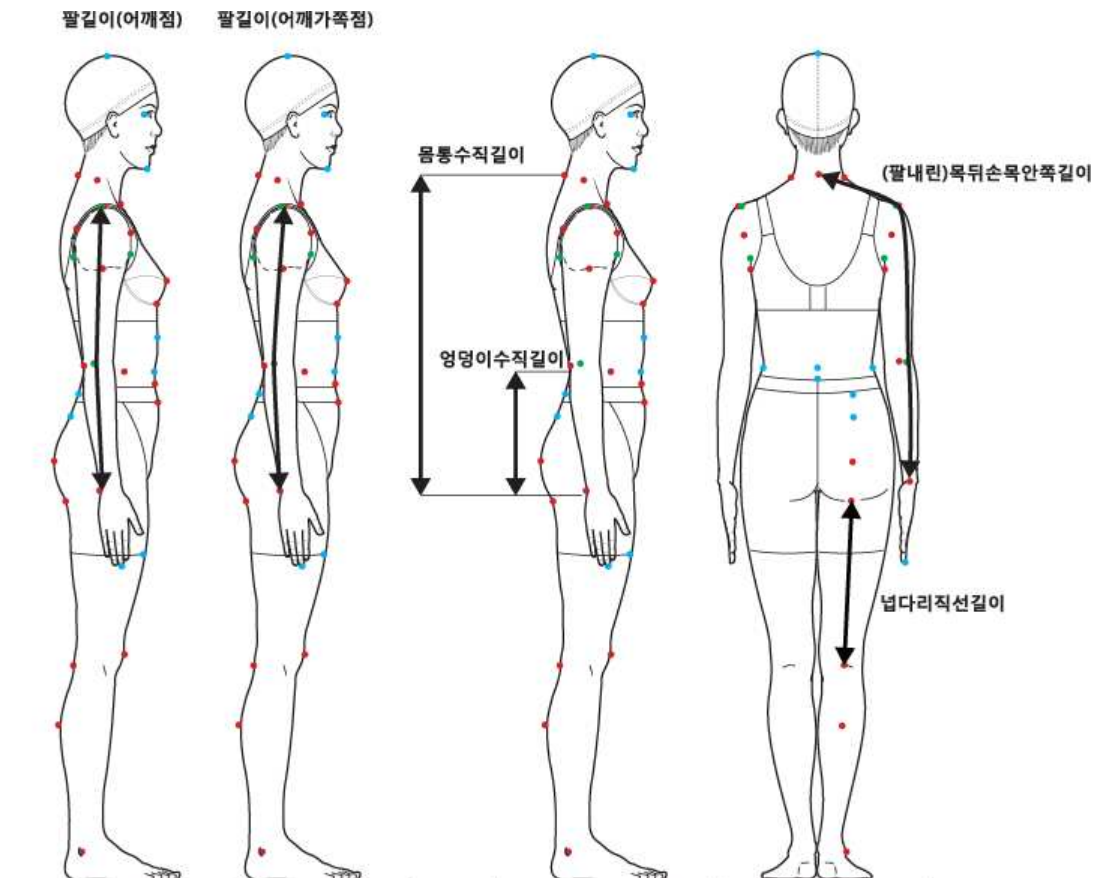
항목명		기준점	정의
26	어깨길이	목옆점 어깨점	목옆점에서 어깨점까지의 체표길이
27	어깨가쪽길이	목옆점 어깨가쪽점	목옆점에서 어깨가쪽점까지의 체표길이
28	어깨사이길이	어깨점(오른/왼)	양쪽 어깨점사이의 체표길이
29	어깨가쪽사이길이	어깨가쪽점(오른/ 왼)	양쪽 어깨가쪽점사이의 체표길이
30	목뒤어깨길이	목뒤점 어깨점	목뒤점에서 어깨점까지의 체표길이
31	목뒤어깨가쪽길이	목뒤점 어깨가쪽점	목뒤점에서 어깨가쪽점까지의 체표길이
			
32	목뒤어깨사이길이	어깨점(오른/왼) 목뒤점	어깨점(왼)에서 목뒤점을 지나 어깨점(오른)까지의 길이
33	겨드랑뒤벽사이길이	겨드랑뒤벽점 (오른/왼)	양쪽 겨드랑뒤벽점 사이의 체표길이
34	겨드랑뒤접힘사이길이	겨드랑뒤접힘점 (오른/왼)	양쪽 겨드랑뒤접힘점 사이의 체표길이
35	겨드랑앞벽사이길이	겨드랑앞벽점 (오른/왼)	양쪽 겨드랑앞벽점 사이의 체표길이
36	겨드랑앞접힘사이길이	겨드랑앞접힘점 (오른/왼)	양쪽 겨드랑앞접힘점 사이의 체표길이
37	젖꼭지사이수평길이	젖꼭지점(오른/왼)	양쪽 젖꼭지점 사이의 수평거리
			

항목명		기준점	정의
38	겨드랑위앞뒤접힘점사이 길이	겨드랑뒤접힘점 겨드랑앞접힘점	겨드랑뒤접힘점과 겨드랑앞접힘점 사이 위팔 수평길이
39	앞중심길이	목앞점 허리앞점	목앞점에서 허리앞점까지의 체표길이
40	배꼽수준앞중심길이	목앞점 배꼽점	목앞점에서 배꼽점높이까지의 체표길이
41	목옆젖꼭지길이	목옆점 젖꼭지점	목옆점에서 젖꼭지점까지의 체표길이
42	목옆(젖꼭지)허리둘레선길이	목옆점 젖꼭지점 허리둘레선	목옆점에서 젖꼭지점을 지나 허리둘레선까지 수직으로 내려오는 길이
겨드랑위앞뒤접힘점사이길이 앞중심길이 배꼽수준앞중심길이 목옆젖꼭지길이 목옆(젖꼭지)허리둘레선길이			
43	목뒤젖꼭지길이	목뒤점 목옆점 젖꼭지점	목뒤점에서 목옆점, 젖꼭지점까지 수직으로 내려오는 체표길이
44	목뒤젖꼭지허리둘레선 길이	목뒤점 목옆점 젖꼭지점 허리둘레선	목뒤점에서 목옆점, 젖꼭지점을 지나 허리둘레선까지 수직으로 내려오는 길이
45	목뒤등뼈위겨드랑수준 길이	목뒤점 겨드랑둘레선	정중선상 목뒤점에서 겨드랑둘레선까지 수직으로 내려오는 체표길이
46	목옆뒤허리둘레선길이	목옆점 허리둘레선	목옆점에서 뒤쪽 허리둘레선까지의 체표길이
목뒤젖꼭지길이 목뒤젖꼭지허리둘레선길이 목뒤등뼈위겨드랑수준길이 목옆뒤허리둘레선길이			

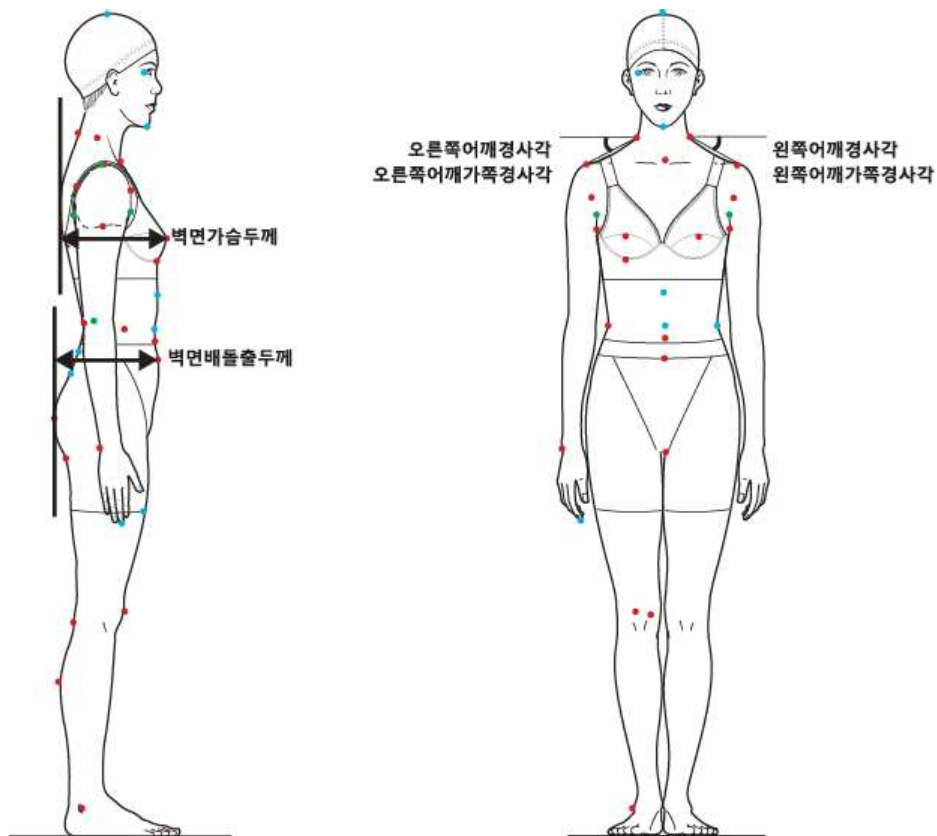
항목명		기준점	정의
47	등길이	목뒤점 허리뒤점	목뒤점에서 허리뒤점까지의 길이
48	배꼽수준등길이	목뒤점 배꼽점(뒤)	목뒤점에서 배꼽수준허리뒤점까지의 길이
49	목뒤오금길이	목뒤점 허리뒤점 엉덩이돌출점수준 오금점	정중선상 목뒤점에서 허리뒤점, 엉덩이돌출점수준까지 체표를 따른 후 엉덩이돌출점수준에서 오금점까지는 수직길이
50	총길이	목뒤점 허리뒤점 엉덩이돌출점수준 바닥면	정중선상 목뒤점에서 허리뒤점, 엉덩이돌출점수준까지 체표를 따른 후 바닥면까지는 수직길이
51	위팔길이(어깨점)	어깨점 노뼈위점	어깨점에서 노뼈위점까지의 체표길이
52	위팔길이(어깨가쪽점)	어깨가쪽점 노뼈위점	어깨가쪽점에서 노뼈위점까지의 체표길이



항목명		기준점	정의
53	팔길이(어깨점)	어깨점 노뼈위점 손목안쪽점	어깨점에서 노뼈위점을 지나 손목안쪽점까지 체표길이
54	팔길이(어깨가쪽점)	어깨가쪽점 노뼈위점 손목안쪽점	어깨가쪽점에서 노뼈위점을 지나 손목안쪽점까지 체표길이
55	몸통수직길이	목뒤점 살점	목뒤점과 살점 사이의 수직거리
56	엉덩이수직길이	허리뒤점 살점	허리뒤점과 살점 사이의 수직거리
57	목뒤손목안쪽길이(팔내린)	목뒤점 어깨점 팔꿈치가운데점 손목안쪽점	목뒤점에서 어깨점, 팔꿈치가운데점을 지나 손목안쪽점까지 체표길이
58	넙다리직선길이	볼기고랑점 오금점	볼기고랑점에서 오금점까지의 직선길이



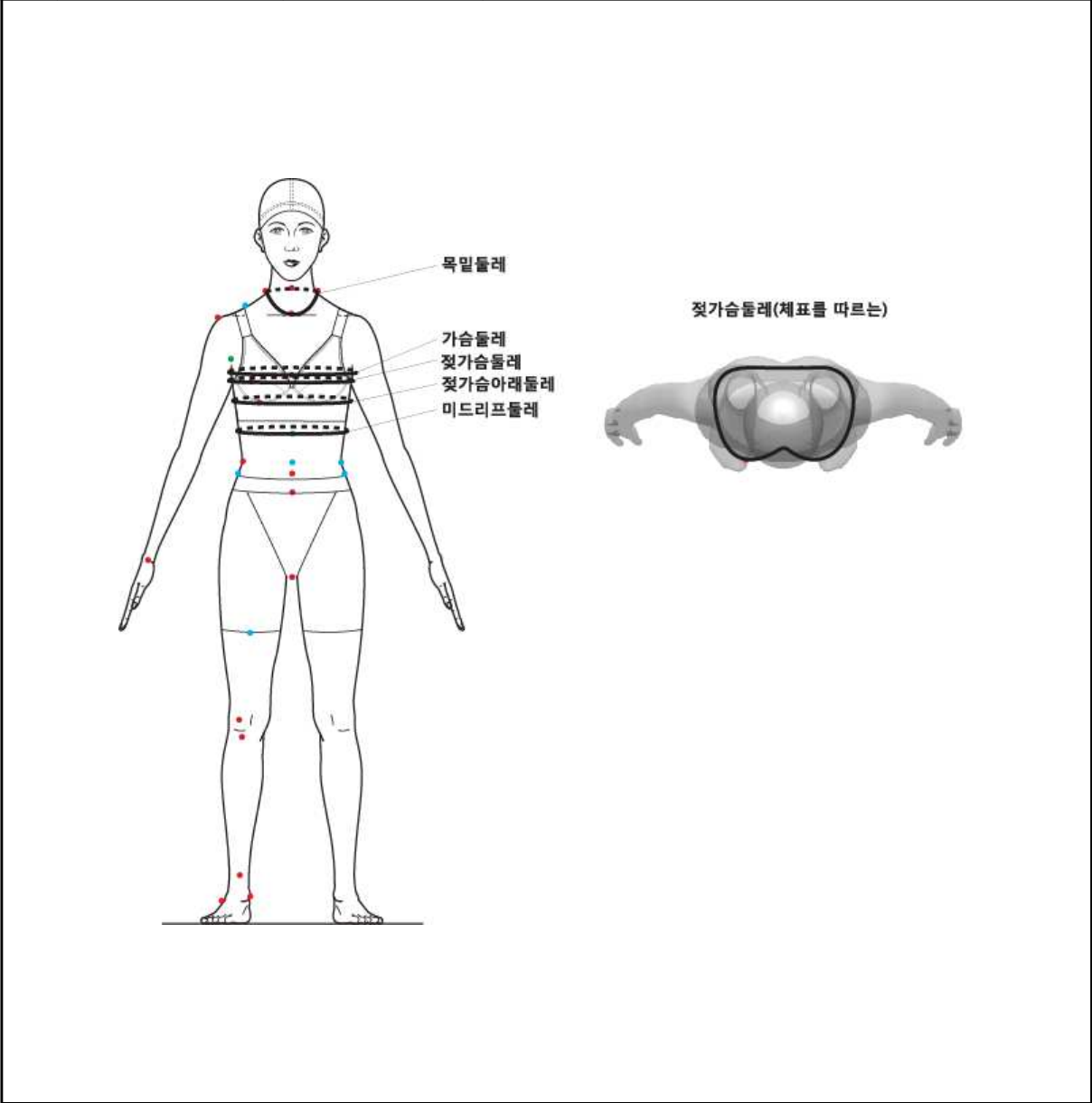
항목명		기준점	정의
59	벽면배돌출두께	배돌출점 엉덩이돌출점	옆면에서 봤을 때, 허리아래에서 엉덩이부위까지 가장 뒤쪽으로 튀어나온 부위인 엉덩이돌출점에서 앞쪽으로 가장 튀어나온 배돌출점사이의 수평거리
60	벽면가슴두께	상반신등최대돌출 가슴수준최대돌출	옆면에서 봤을 때, 목뒤아래에서 허리부분까지 뒤쪽으로 가장 튀어나온 돌출부위에서 가슴~젖가슴부위에서 앞쪽으로 가장 튀어나온 부위까지의 수평거리
61	벽면몸통두께	가슴수준최대돌출 배돌출점 엉덩이돌출점	선 자세에서 벽에 기댄 인체의 최대 두께 (벽면배돌출두께와 벽면가슴두께 중 큰 치수항목 값)
62	오른쪽어깨가쪽경사각	목옆점(오른) 어깨가쪽점(오른)	목옆점(오른)과 어깨가쪽점(오른)으로 이루어지는 기울기
63	왼쪽어깨가쪽경사각	목옆점(왼) 어깨가쪽점(왼)	목옆점(왼)과 어깨가쪽점(왼)으로 이루어지는 기울기
64	오른쪽어깨경사각	목옆점(오른) 어깨점(오른)	목옆점(오른)과 어깨점(오른)으로 이루어지는 기울기
65	왼쪽어깨경사각	목옆점(왼) 어깨점(왼)	목옆점(왼)과 어깨점(왼)으로 이루어지는 기울기



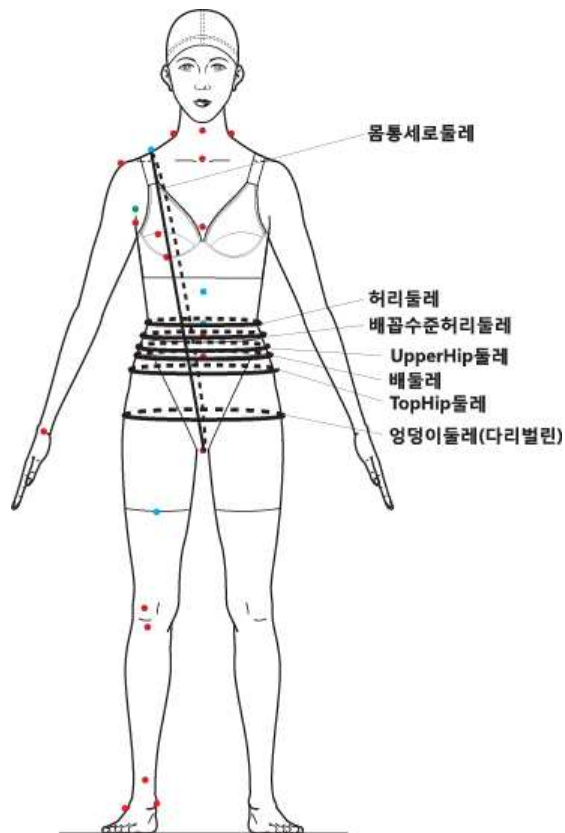
2) 자세 2 : 기본선자세

[프로토콜 표 12] 3차원 전신 데이터 치수 측정 항목(기본선자세 79개)

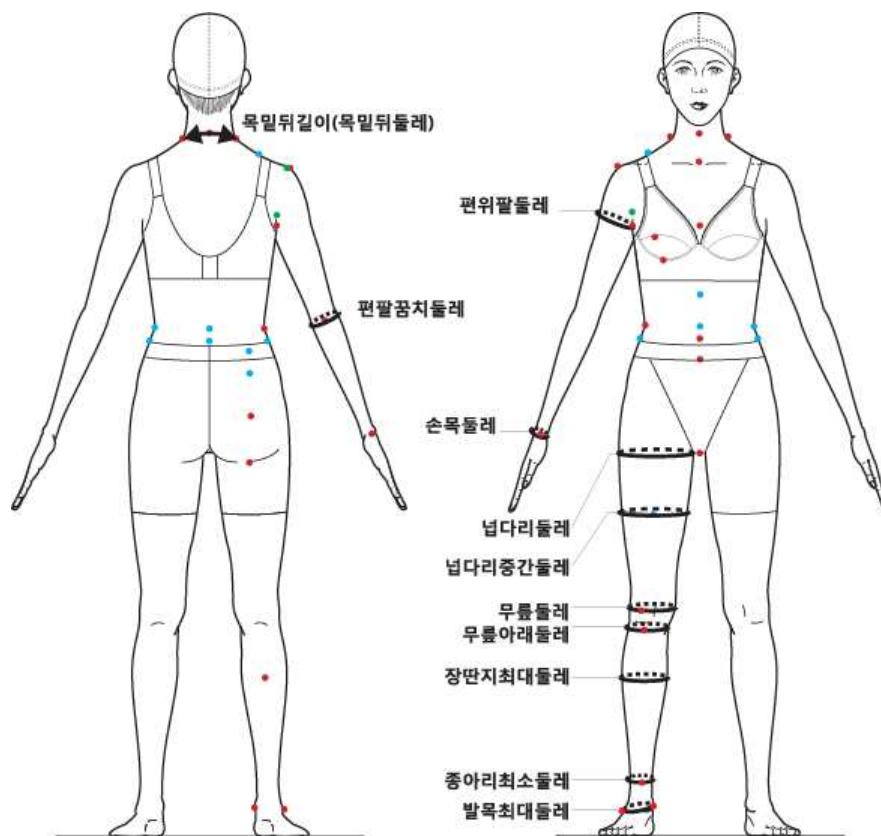
항목명		기준점	정의
1	목밑둘레	목뒤점 목옆점(오른/왼) 목앞점	목뒤점에서 시작하여, 목옆점(오른), 목앞점, 목옆점(왼)을 지나 다시 목뒤점까지 둘레
2	가슴둘레	겨드랑점	겨드랑높이의 몸통 수평둘레
3	젖가슴둘레	젖꼭지점	젖가슴높이의 몸통 수평둘레
4	젖가슴둘레(체표를 따르는)	젖꼭지점	젖가슴높이에서 체표를 따라 측정되는 수평둘레
5	젖가슴아래둘레	젖가슴아래점	젖가슴아래높이의 몸통 수평둘레
6	미드리프둘레	미드리프수준	미드리프수준 높이의 몸통 수평둘레



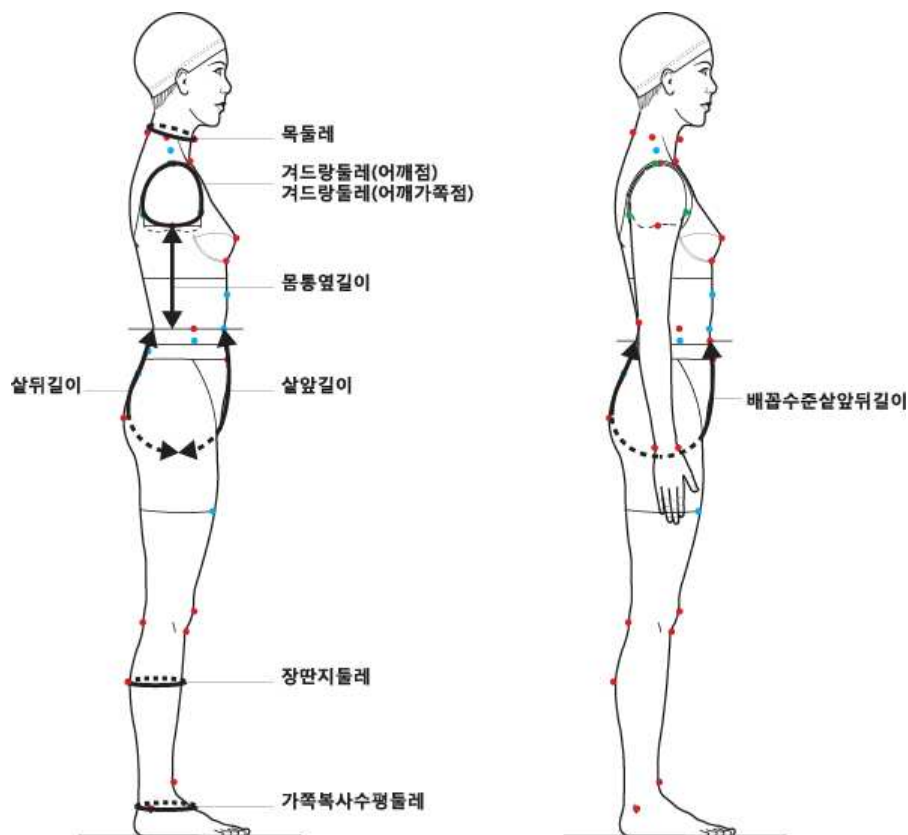
항목명		기준점	정의
7	허리둘레	허리점	허리높이의 몸통 수평둘레
8	배꼽수준허리둘레	배꼽점	배꼽수준허리높이의 몸통 수평둘레
9	배둘레	배돌출점	배높이의 몸통 수평둘레
10	Upper-hip둘레	Upper-hip수준	Upper-hip수준(허리둘레수준과 Top-hip수준 사이의 중간) 높이의 몸통 수평둘레
11	Top-hip둘레	Top-hip수준	Top-hip수준(허리둘레수준과 엉덩이돌출수준사이의 중간) 높이의 몸통 수평둘레
12	엉덩이둘레(다리벌린)	엉덩이돌출점	엉덩이높이의 몸통 수평둘레
13	몸통세로둘레	어깨가운데점 살점	어깨가운데점에서 살점을 지난 후 다시 어깨가운데점까지의 세로둘레



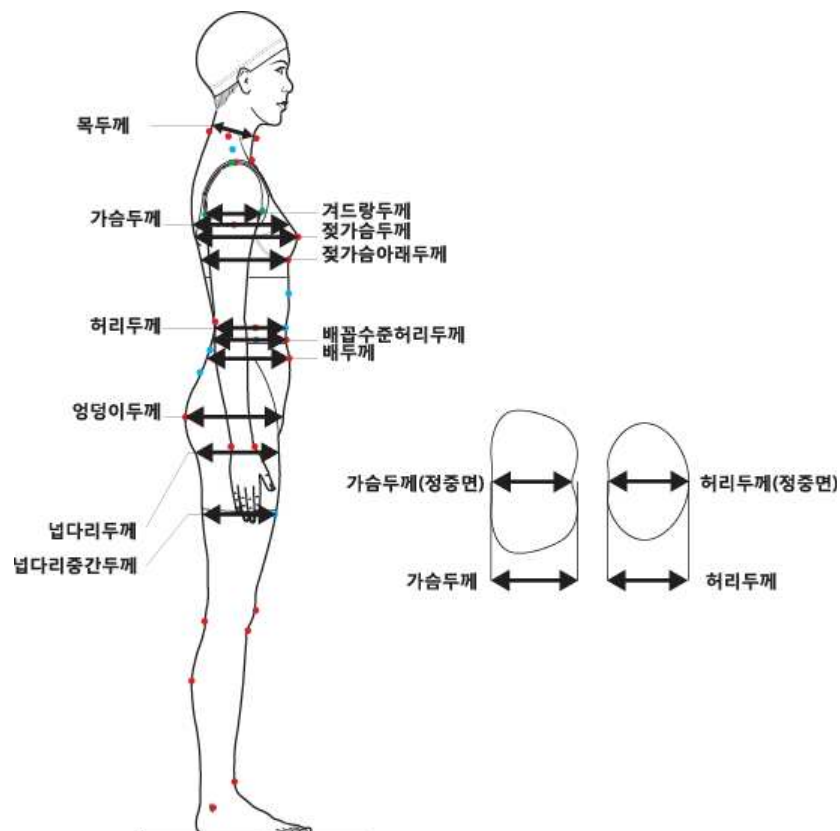
항목명		기준점	정의
14	목밀뒤길이	목뒤점 목옆점(오른/왼)	목옆점(오른), 목뒤점, 목옆점(왼)을 지나는 체표길이
15	편위팔둘레	겨드랑점	겨드랑점을 지나며 팔 축에 수직인 위팔의 둘레
16	편팔꿈치둘레	팔꿈치가운데점	팔꿈치가운데점을 지나며 팔 축에 수직인 둘레
17	손목둘레	손목가쪽점	손목가쪽점을 지나며 팔 축에 수직인 둘레
18	넙다리둘레	불기고랑점	불기고랑점 높이의 오른쪽 다리 수평둘레
19	넙다리중간둘레	넙다리가운데점	넙다리가운데점을 지나는 오른쪽 다리 수평둘레
20	무릎둘레	무릎뼈가운데점	무릎뼈가운데점 높이의 오른쪽 다리 수평둘레
21	무릎아래둘레	무릎뼈아래점	무릎뼈아래점을 지나는 오른쪽 다리 수평둘레
22	장딴지최대둘레	장딴지돌출수준	장딴지둘레가 최대가 되는 지점에서의 오른쪽 다리 수평둘레
23	종아리최소둘레	종아리아래점	종아리아래점을 지나는 오른쪽 다리 수평둘레
24	발목최대둘레	안쪽복사점 가쪽복사점	안쪽복사점과 가쪽복사점을 지나는 오른쪽 다리 둘레



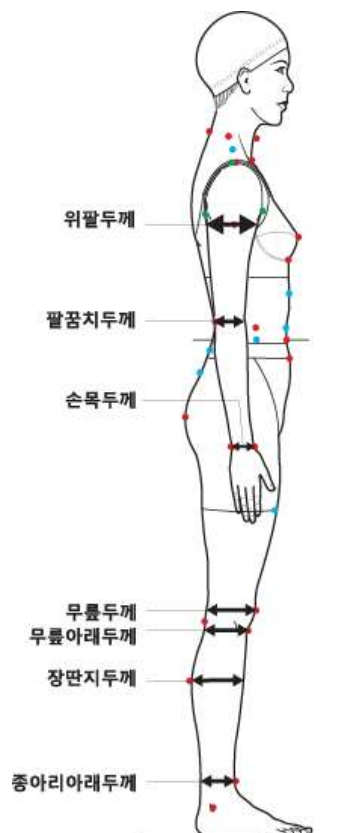
항목명		기준점	정의
25	목둘레	방패연골아래점	방패연골아래점을 지나는 둘레로 목의 기울어진 축 방향에 대해 수직으로 측정
26	겨드랑둘레(어깨점)	어깨점 겨드랑점	어깨점과 겨드랑점을 지나는 둘레
27	겨드랑둘레(어깨가쪽점)	어깨가쪽점 겨드랑점	어깨가쪽점과 겨드랑점을 지나는 둘레
28	가쪽복사수평둘레	가쪽복사점	가쪽복사점 수준에서의 오른쪽 다리 수평 둘레
29	장딴지둘레	장딴지돌출점	장딴지돌출점 높이의 오른쪽 다리 수평 둘레
30	살앞길이	허리앞점 살점	허리앞점에서 살점까지의 체표길이
31	살뒤길이	허리뒤점 살점	허리뒤점에서 살점까지의 체표길이
32	살앞뒤길이	허리앞점 살점 허리뒤점	허리앞점에서 살점을 지나 허리뒤점까지의 체표길이 (살앞길이+살뒤길이)
33	배꼽수준살앞뒤길이	배꼽수준허리앞점 살점 배꼽수준허리뒤점	배꼽수준허리앞점에서 살점을 지나 배꼽수준허리뒤점까지의 체표 길이
34	몸통옆길이	겨드랑앞점힘점 겨드랑뒤점힘점 겨드랑수준 허리둘레수준	겨드랑앞점힘점에서 겨드랑뒤점힘점 사이의 이등분점의 겨드랑위치에서 허리둘레수준까지의 수직거리



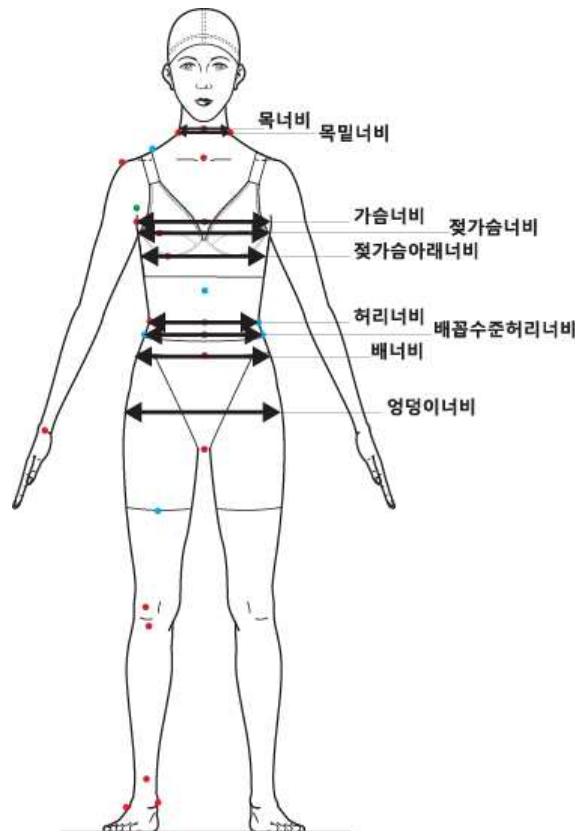
항목명		기준점	정의
35	목두께	방패연골아래점	방패연골아래점을 지나는 목의 앞뒤 두께로 목의 기울어진 축 방향에 대해 수직으로 측정
36	겨드랑두께	겨드랑앞접힘점 겨드랑뒤접힘점	겨드랑앞접힘점과 겨드랑뒤접힘점 사이의 수평 거리
37	가슴두께	겨드랑점	겨드랑점 수준 몸통 앞뒤 최대 두께
38	가슴두께(정중면)	겨드랑점	겨드랑점 수준 인체의 정중면상 가슴의 앞뒤 두께
39	젖가슴두께	젖꼭지점	젖꼭지점높이에서의 몸통 앞뒤 두께
40	젖가슴아래두께	젖가슴아래점	젖가슴아래높이에서의 몸통 앞뒤 두께
41	허리두께	허리점	허리높이에서 몸통 앞뒤 최대 두께
42	허리두께(정중면)	허리점	인체의 정중면상 허리의 앞뒤 두께
43	배꼽수준허리두께	배꼽점	배꼽높이에서의 몸통 앞뒤 최대 두께
44	배두께	배돌출점	배돌출높이에서의 몸통 앞뒤 최대 두께
45	엉덩이두께	엉덩이돌출점	엉덩이높이에서의 몸통 앞뒤 최대 두께
46	넙다리두께	볼기고랑점	볼기고랑높이에서의 앞뒤 두께
47	넙다리중간두께	넙다리가운데점	넙다리가운데점 높이의 앞뒤 두께



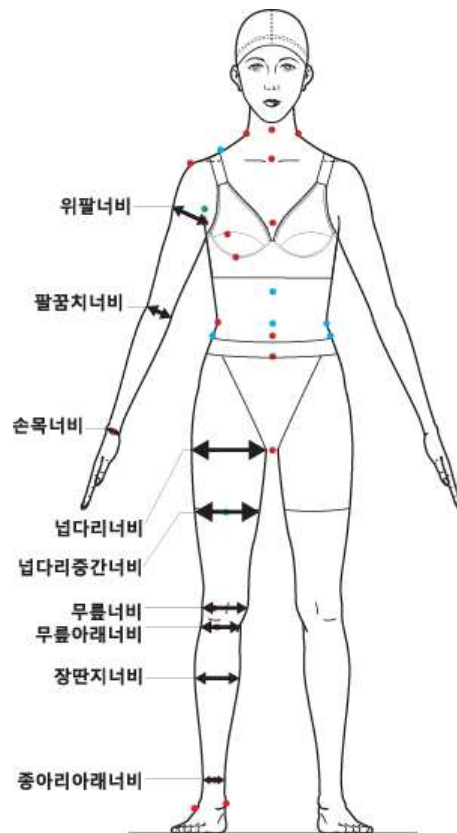
항목명		기준점	정의
48	무릎두께	무릎뼈가운데점	무릎뼈가운데높이의 앞뒤 두께
49	무릎아래두께	무릎뼈아래점	무릎뼈아래점 높이의 앞뒤 두께
50	장딴지두께	장딴지돌출점	장딴지높이의 앞뒤 두께
51	종아리아래두께	종아리아래점	종아리아래점 높이의 앞뒤 두께
52	위팔두께	겨드랑점	겨드랑점 수준 편위팔돌레선에서의 앞뒤 두께
53	팔꿈치두께	팔꿈치가운데점	팔꿈치가운데점 수준 편팔꿈치돌레선에서의 앞뒤 두께
54	손목두께	손목가쪽점	손목가쪽점 수준 손목돌레선에서의 앞뒤 두께



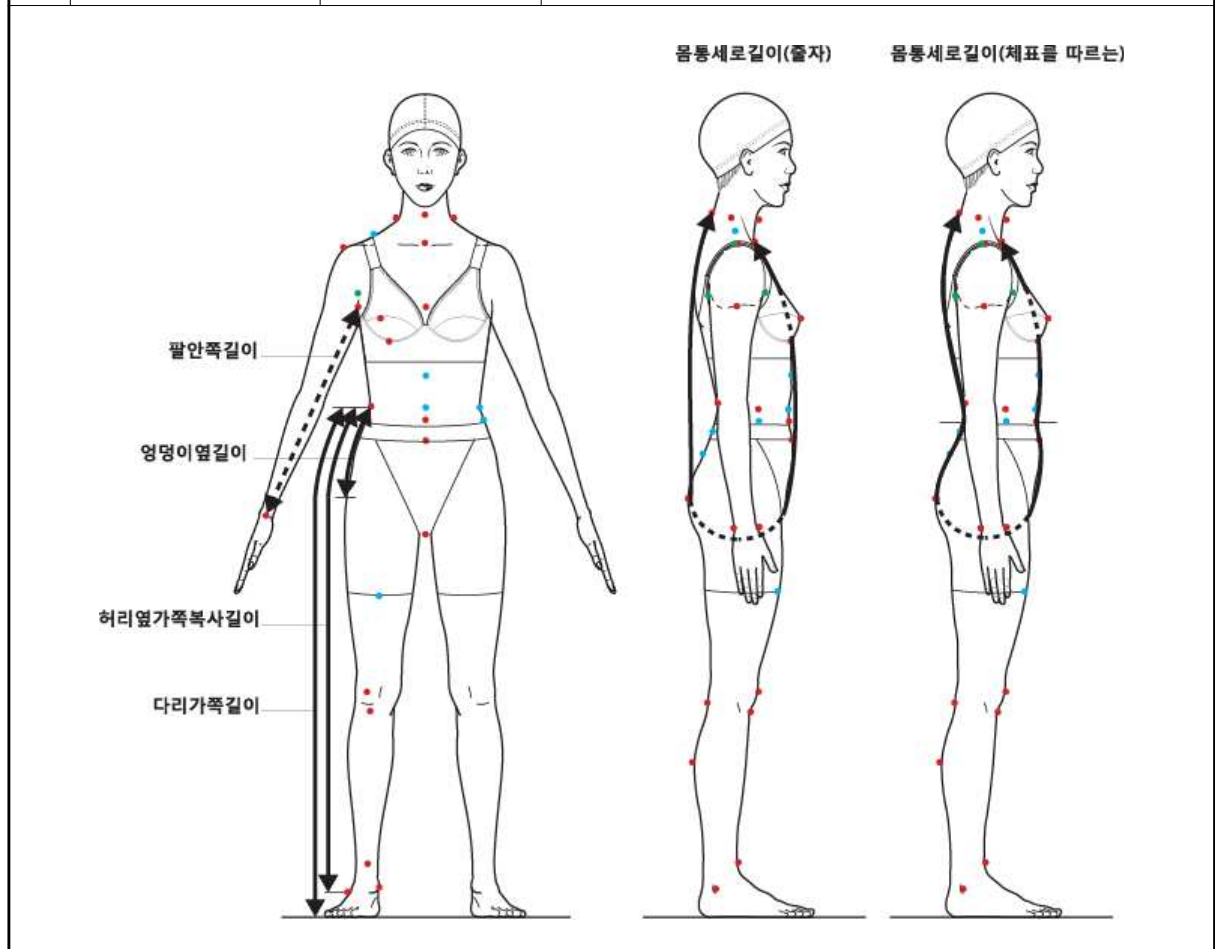
항목명		기준점	정의
55	목너비	방패연골아래점	방패연골아래점을 지나는 목의 좌우 수평거리로 목의 기울어진 축 방향에 대해 수직으로 측정
56	목밑너비	목옆점(오른/왼)	양쪽 목옆점 사이 수평거리
57	가슴너비	겨드랑점	겨드랑점 수준 가슴높이의 몸통 좌우 수평 거리
58	젖가슴너비	젖꼭지점	젖꼭지점 수준 젖가슴높이의 몸통 좌우 수평거리
59	젖가슴아래너비	젖가슴아래점	젖가슴아래점 수준 젖가슴아래높이의 몸통 좌우 수평거리
60	허리너비	허리점	허리점 수준 허리높이의 몸통 좌우 수평거리
61	배꼽수준허리너비	배꼽점	배꼽점 수준 배꼽수준허리높이의 몸통 좌우 수평거리
62	배너비	배돌출점	배돌출점 수준 배높이의 몸통 좌우 수평거리
63	엉덩이너비	엉덩이돌출점	엉덩이돌출점 수준 엉덩이높이의 몸통 좌우 수평거리



항목명		기준점	정의
64	넙다리너비	볼기고랑점	볼기고랑점 수준 볼기고랑높이의 좌우 수평거리
65	넙다리중간너비	넙다리가운데점	넙다리가운데점 높이의 좌우 수평거리
66	무릎너비	무릎뼈가운데점	무릎가운데점 수준 무릎뼈가운데높이의 좌우 수평거리
67	무릎아래너비	무릎뼈아래점	무릎뼈아래점 높이의 좌우 수평거리
68	장딴지너비	장딴지돌출점	장딴지돌출점 수준 장딴지높이의 좌우 수평거리
69	종아리아래너비	종아리아래점	종아리아래점 높이의 좌우 수평거리
70	위팔너비	겨드랑점	겨드랑점 수준 편위팔둘레선에서의 좌우 수평거리
71	팔꿈치너비	팔꿈치가운데점	팔꿈치가운데점 수준 편팔꿈치둘레선에서의 좌우 수평거리
72	손목너비	손목가쪽점	손목가쪽점 수준 손목둘레선에서의 좌우 수평거리



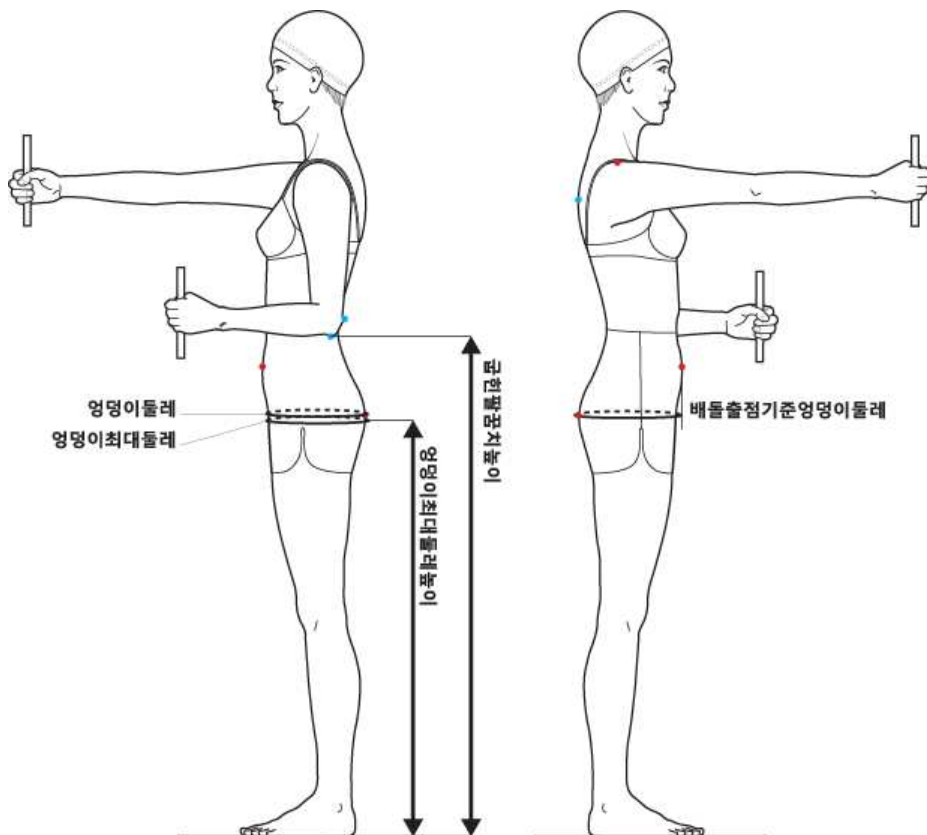
항목명		기준점	정의
73	팔안쪽길이	겨드랑점 손목안쪽점	겨드랑점에서 손목안쪽점까지의 길이
74	엉덩이옆길이	허리옆점 엉덩이둘레선	피측정자의 오른쪽 허리옆점에서 엉덩이둘레선 수준까지의 체표길이
75	허리옆가쪽복사길이	허리옆점 가쪽복사점	허리옆점에서 가쪽복사점까지의 체표길이
76	다리가쪽길이	허리옆점 바닥면	허리둘레수준에서 엉덩이둘레수준까지 신체의 측면에서 체표를 따라 측정하고 이어서 바닥면까지의 수직 길이
77	몸통세로길이(줄자)	목뒤점 살점 목앞점	목뒤점에서 살점을 지나 목앞점까지의 길이
78	몸통세로길이(체표를 따르는)	목뒤점 살점 목앞점	목뒤점에서 살점을 지나 목앞점까지의 체표길이
79	젖가슴컵사이즈	젖꼭지점 젖가슴아래점	젖가슴둘레와 젖가슴아래둘레의 차이를 기호로 나타낸 것 $AAA(5) < 6.25\text{cm}$ $6.25\text{cm} \leq AA(7.5) < 8.75\text{cm}$ $8.75\text{cm} \leq A(10) < 11.25\text{cm}$ $11.25\text{cm} \leq B(12.5) < 13.75\text{cm}$ $13.75\text{cm} \leq C(15) < 16.25\text{cm}$ $16.25\text{cm} \leq D(17.5) < 18.75\text{cm}$ $18.75\text{cm} \leq E(20) < 21.25\text{cm}$ $21.25\text{cm} \leq F(22.5) < 23.75\text{cm}$ $23.75\text{cm} \leq G(25) < 26.25\text{cm}$ $26.25\text{cm} \leq H(27.5) < 28.75\text{cm}$



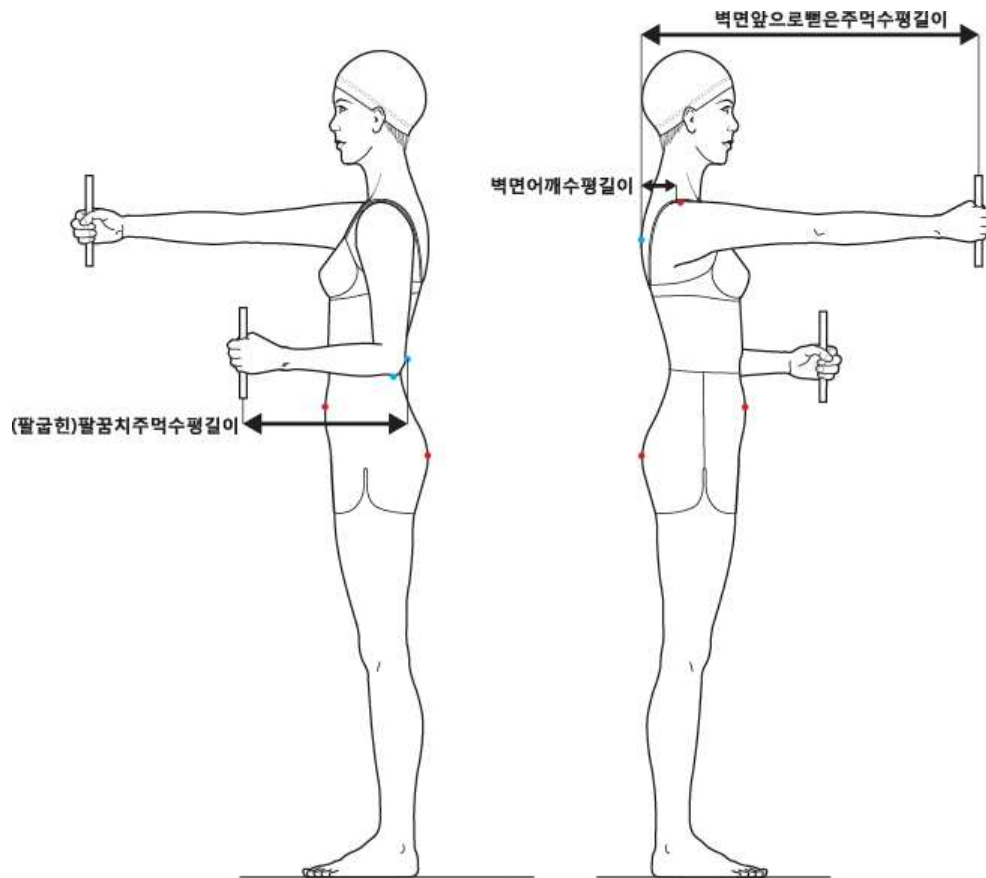
3) 자세 3 : 응용선자세

[프로토콜 표 13] 3차원 전신 데이터 치수 측정 항목(응용선자세 8개)

항목명		기준점	정의
1	엉덩이최대둘레높이	엉덩이최대둘레수준 바닥면	바닥면에서 엉덩이최대둘레수준까지의 수직거리
2	굽힌팔꿈치높이	팔꿈치아래점 바닥면	바닥면에서 굽힌팔꿈치아래점까지의 수직거리
3	엉덩이둘레	엉덩이돌출점	엉덩이돌출점 높이의 몸통 수평둘레
4	엉덩이최대둘레	엉덩이최대둘레수준	엉덩이최대둘레 수준의 수평둘레
5	배돌출점기준엉덩이 둘레	배돌출점 엉덩이돌출점	배돌출점을 포함한 엉덩이돌출점을 지나는 수평둘레 (외포둘레)



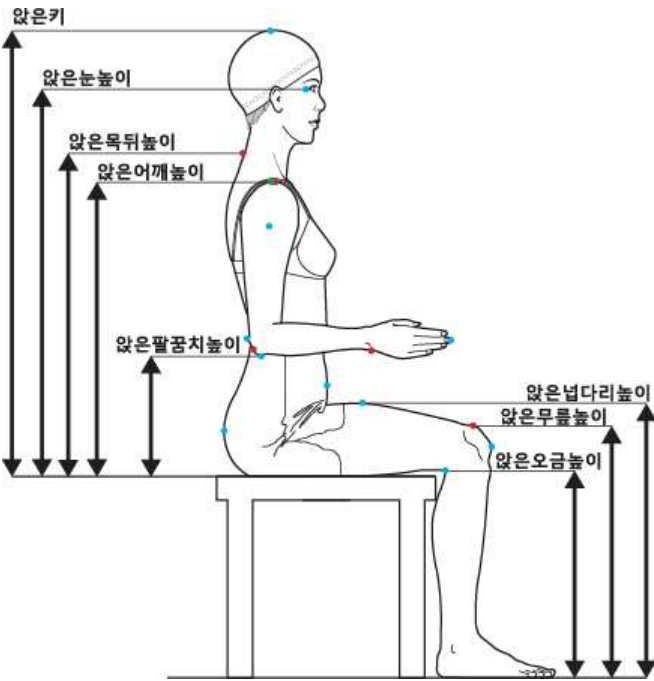
항목명		기준점	정의
6	(팔 굽힌) 팔꿈치주먹 수평길이	팔꿈치뒤점 주먹가운데점	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 주먹가운데점까지의 수평거리
7	벽면앞으로 뻗은주먹 수평길이	오른쪽 등부위돌출 주먹가운데점	오른쪽 등부위 최대돌출수준으로부터 앞으로 뻗은 손에 왼 막대 축의 주먹가운데점까지의 수평거리
8	벽면어깨수평길이	오른쪽 등부위돌출 어깨점	오른쪽 등부위 최대돌출수준에서 어깨점까지의 수평거리



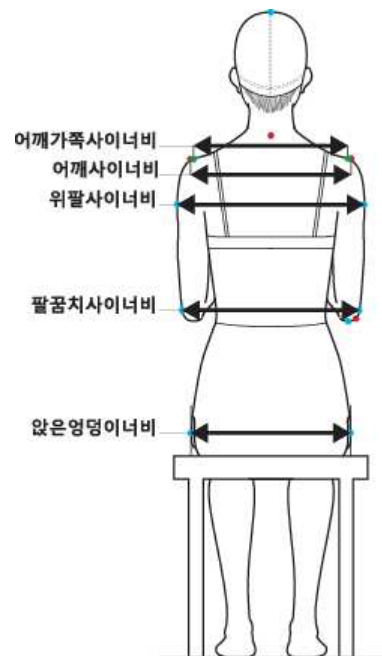
4) 자세 4 : 응용앉은자세

[프로토콜 표 14] 3차원 전신 데이터 치수 측정 항목(응용앉은자세 22개)

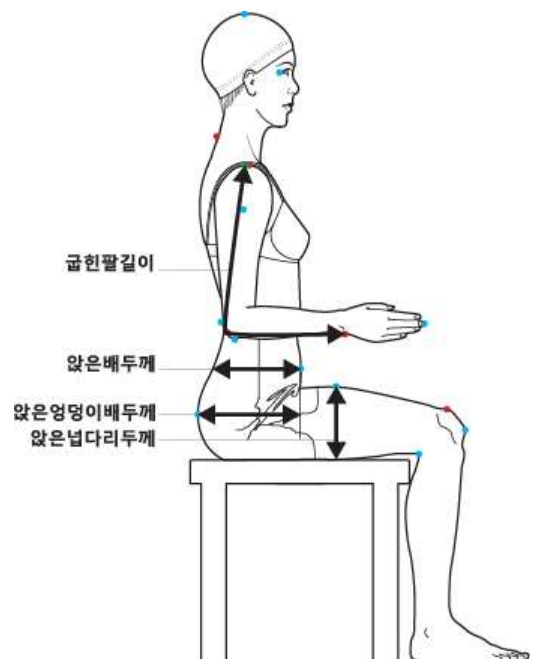
항목명		기준점	정의
1	앉은키	머리마루점 앉은면	앉은면에서 머리마루점까지의 수직거리
2	앉은눈높이	눈초리점 앉은면	앉은면에서 눈초리점까지의 수직거리
3	앉은목뒤높이	목뒤점 앉은면	앉은면에서 목뒤점까지의 수직거리
4	앉은어깨높이	어깨점 앉은면	앉은면에서 어깨점까지의 수직거리
5	앉은팔꿈치높이	팔꿈치아래점 앉은면	앉은면에서 팔꿈치아래점까지의 수직거리
6	앉은넙다리높이	앉은넙다리위점 바닥면	바닥면에서 앉은넙다리위점까지의 수직거리
7	앉은무릎높이	무릎뼈위점 바닥면	바닥면에서 무릎뼈위점까지의 수직거리
8	앉은오금높이	앉은오금점 바닥면	바닥면에서 앉은오금점까지의 수직거리



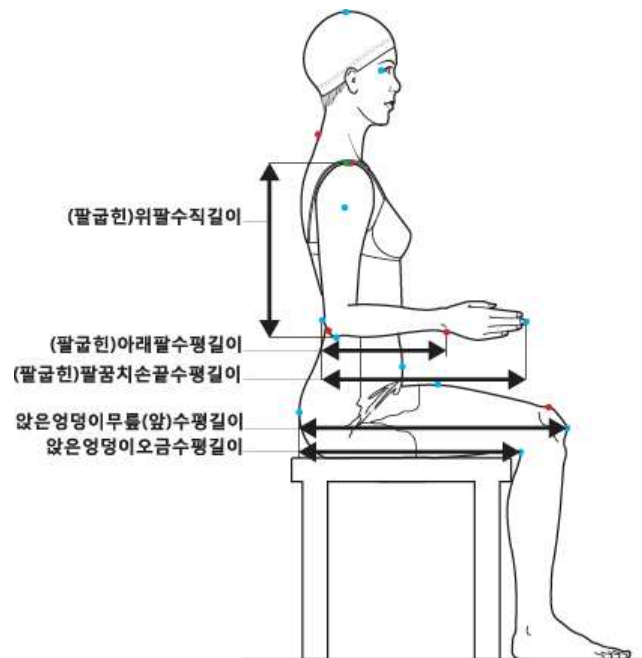
항목명		기준점	정의
9	어깨사이너비	어깨점(오른/왼)	양쪽 어깨점사이 수평거리
10	어깨가쪽사이너비	어깨가쪽점(오른/왼)	양쪽 어깨가쪽점사이 수평거리
11	위팔사이너비	어깨세모근점(오른/왼)	양쪽 어깨세모근점사이의 수평거리
12	팔꿈치사이너비	팔꿈치가쪽점(오른/왼)	양쪽 팔꿈치가쪽점사이의 너비
13	앞은엉덩이너비	앞은엉덩이사이최대돌출수준	엉덩이 혹은 양쪽 넓다리사이의 최대 수평거리



항목명		기준점	정의
14	앞은넙다리두께	앞은넙다리위점 앞은면	앞은넙다리위점에서 앞은 바닥면까지의 수직거리
15	앞은배두께	앞은배돌출점	앞은배돌출점 수준에서의 앞뒤 수평거리
16	앞은엉덩이배두께	앞은배돌출점 앞은엉덩이뒤돌출점	앞은배돌출점에서 앞은엉덩이뒤돌출점까지의 수평 거리
17	굽힌팔길이	어깨점 팔꿈치가운데 손목안쪽점	직각으로 굽힌 팔의 어깨점에서 팔꿈치가운데 점을 지나 손목안쪽점까지의 길이



항목명		기준점	정의
18	앞은엉덩이오금수평길이	앞은엉덩이뒤돌출점 앞은오금점	앞은엉덩이뒤돌출점에서 앞은오금점까지의 수평거리
19	앞은엉덩이무릎(앞)수평길이	앞은엉덩이뒤돌출점 앞은무릎앞점	앞은엉덩이뒤돌출점에서 앞은 무릎앞(무릎의 가장돌출된곳)점까지의 수평거리
20	(팔굽힌)위팔수직길이	어깨점 팔꿈치아래점	직각으로 굽힌 어깨점에서 팔꿈치아래점까지의 수직거리
21	(팔굽힌)아래팔수평길이	팔꿈치뒤점 손목안쪽점	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 손목안쪽점까지의 수평거리
22	(팔굽힌)팔꿈치손끝수평길이	팔꿈치뒤점 손끝점	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 손끝까지의 수평거리



2.4. 3차원 머리 측정

2.4.1. 머리 스캔 자세

머리는 눈확아래점과 양쪽 귀구슬점이 이루는 면이 수평이 되도록 하여 머리수평면 (Frankfurt plane)을 유지한 상태에서 스캔을 실시.

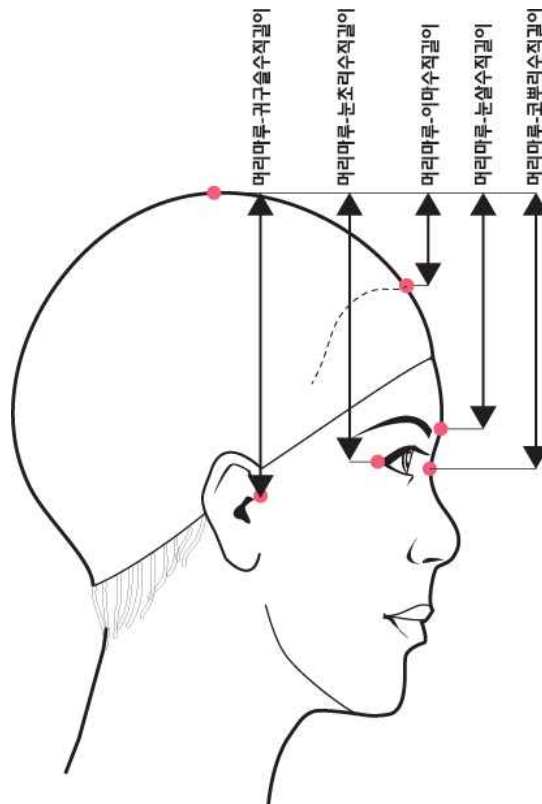
2.4.2. 머리 측정 항목

[프로토콜 표 15] 3차원 머리 측정 항목(50개)

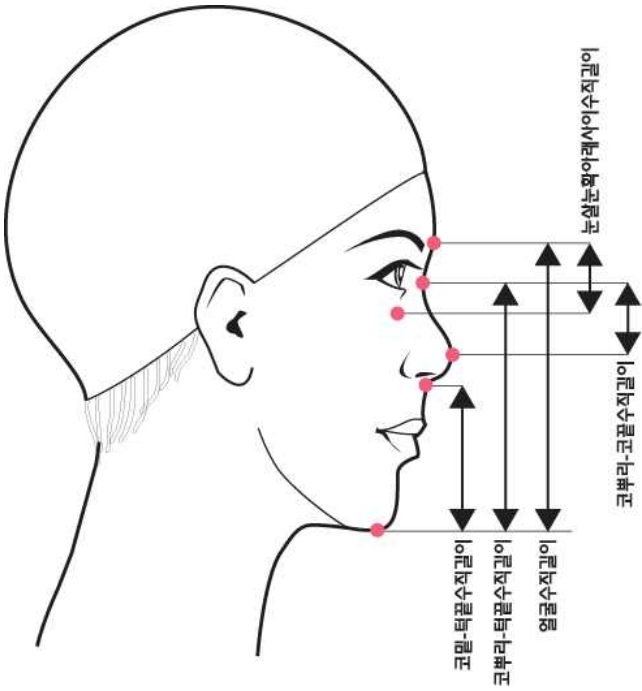
번호	항목	기준점	정의
1	머리수직길이	머리마루점 턱끝점	머리마루점에서 턱끝점까지의 수직거리
2	머리마루-입술수직길이	머리마루점 입술가운데점	머리마루점에서 입술가운데점까지의 수직거리
3	머리마루-아래턱뼈수직길이	머리마루점 아래턱뼈점	머리마루점에서 아래턱뼈점까지의 수직거리
4	머리마루-코밑수직길이	머리마루점 코밑점	머리마루점에서 코밑점까지의 수직거리
5	머리마루-코끝수직길이	머리마루점 코끝점	머리마루점에서 코끝점까지의 수직거리
6	머리마루-코뿌리수직길이	머리마루점 코뿌리점	머리마루점에서 코뿌리점까지의 수직거리

The diagram illustrates a human head in profile, facing right. Five vertical double-headed arrows indicate the following measurements from the forehead (머리마루) to various points on the face: 1. 코끝수직길이 (Nose tip vertical length) to the tip of the nose. 2. 코밑수직길이 (Nose base vertical length) to the base of the nose. 3. 아래턱뼈수직길이 (Lower jawbone vertical length) to the chin. 4. 입술수직길이 (Lips vertical length) to the middle of the lips. 5. 코뿌리수직길이 (Nose root vertical length) to the root of the nose. The points on the face are marked with red dots.

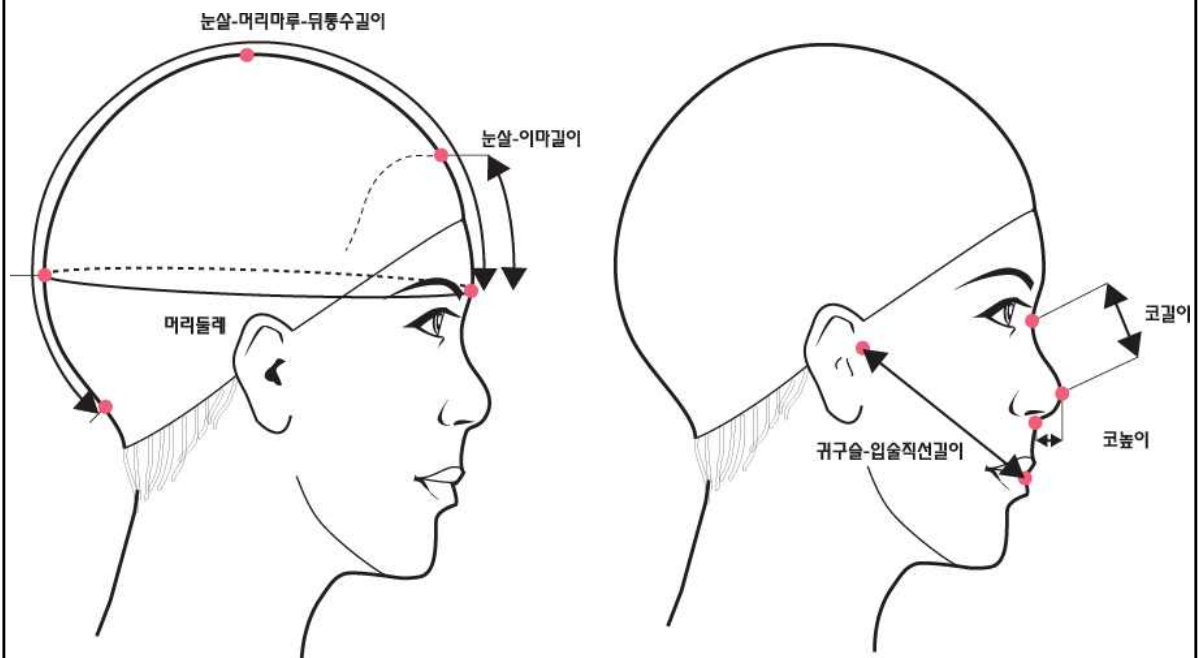
번호	항목	기준점	정의
7	머리마루-눈썹수직길이	머리마루점 눈썹점	머리마루점에서 눈썹점까지의 수직거리
8	머리마루-이마수직길이	이마점 눈썹점	머리마루점에서 이마점까지의 수직거리
9	머리마루-눈초리수직길이(오른쪽)	머리마루점 눈초리점(오른)	머리마루점에서 눈초리점(오른)까지의 수직거리
10	머리마루-눈초리수직길이(왼쪽)	머리마루점 눈초리점(왼)	머리마루점에서 눈초리점(왼)까지의 수직거리
11	머리마루-귀구슬수직길이(오른쪽)	머리마루점 귀구슬점(오른)	머리마루점에서 귀구슬점(오른)까지의 수직거리
12	머리마루-귀구슬수직길이(왼쪽)	머리마루점 귀구슬점(왼)	머리마루점에서 귀구슬점(왼)까지의 수직거리



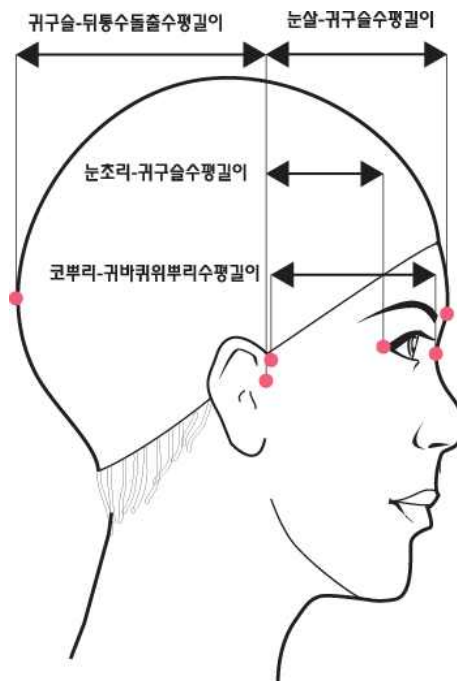
번호	항목	기준점	정의
13	얼굴수직길이	눈살점 턱끝점	눈살점에서 턱끝점까지의 수직거리
14	코뿌리-턱끝수직길이	코뿌리점 턱끝점	코뿌리점에서 턱끝점까지의 수직거리
15	코뿌리-코끝수직길이	코뿌리점 코끝점	코뿌리점에서 코끝점까지의 수직거리
16	코밑-턱끝수직길이	코밑점 턱끝점	코밑점에서 턱끝점까지의 수직거리
17	눈살눈확아래사이수직길이 (눈살점눈확아래점사이길이)	눈살점 눈확아래점	눈살점에서 눈확아래점까지의 수직거리



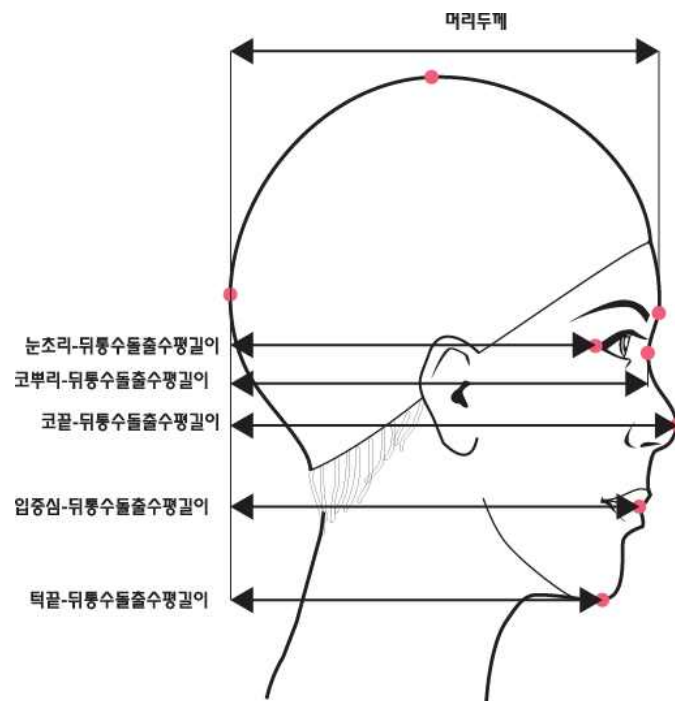
번호	항목	기준점	정의
18	눈살-머리마루-뒤통수길이	눈살점 머리마루점 뒤통수점	눈살점에서 머리마루점을 지나 뒤통수점까지의 길이
19	머리둘레	눈살점 뒤통수돌출점	눈살점과 뒤통수돌출점을 지나는 둘레
20	눈살-이마길이	눈살점 이마점	눈살점에서 이마점까지의 거리
21	코길이	코뿌리점 코끝점	코뿌리점에서 코끝점까지의 직선거리
22	코높이	코끝점 코밑점	코끝점에서 코밑점까지의 수직거리
23	귀구슬-입술직선길이	귀구슬점 입술가운데점	귀구슬점에서 입술가운데점까지의 직선거리



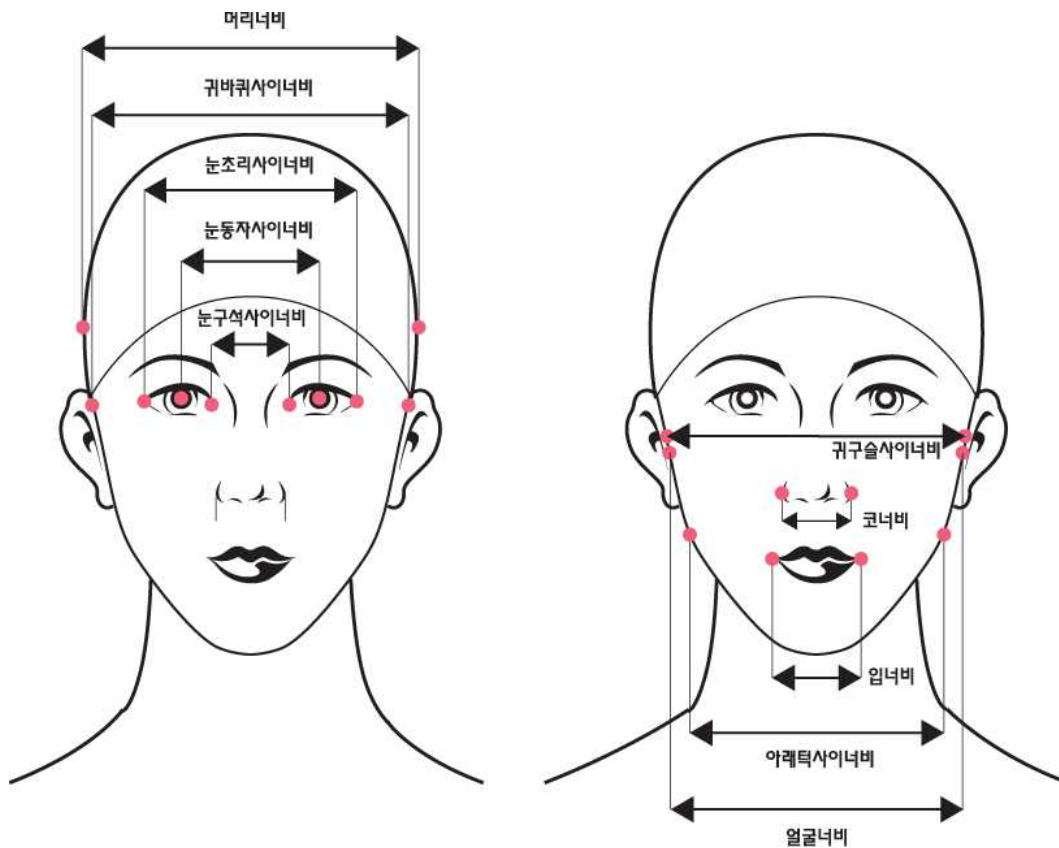
번호	항목	기준점	정의
24	코뿌리-귀바퀴위뿌리수평길이	코뿌리점 귀바퀴위뿌리점	코뿌리점에서 귀바퀴위뿌리점까지의 수평거리
25	눈초리-귀구슬수평길이	눈초리점 귀구슬점	눈초리점에서 귀구슬점까지의 수평거리
26	귀구슬-뒤통수돌출수평길이(오른쪽)	귀구슬점(오른) 뒤통수돌출점	귀구슬점(오른)에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
27	귀구슬-뒤통수돌출수평길이(왼쪽)	귀구슬점(왼) 뒤통수돌출점	귀구슬점(왼)에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
28	눈살-귀구슬수평길이	눈살점 귀구슬점	눈살점에서 귀구슬점까지의 수평거리



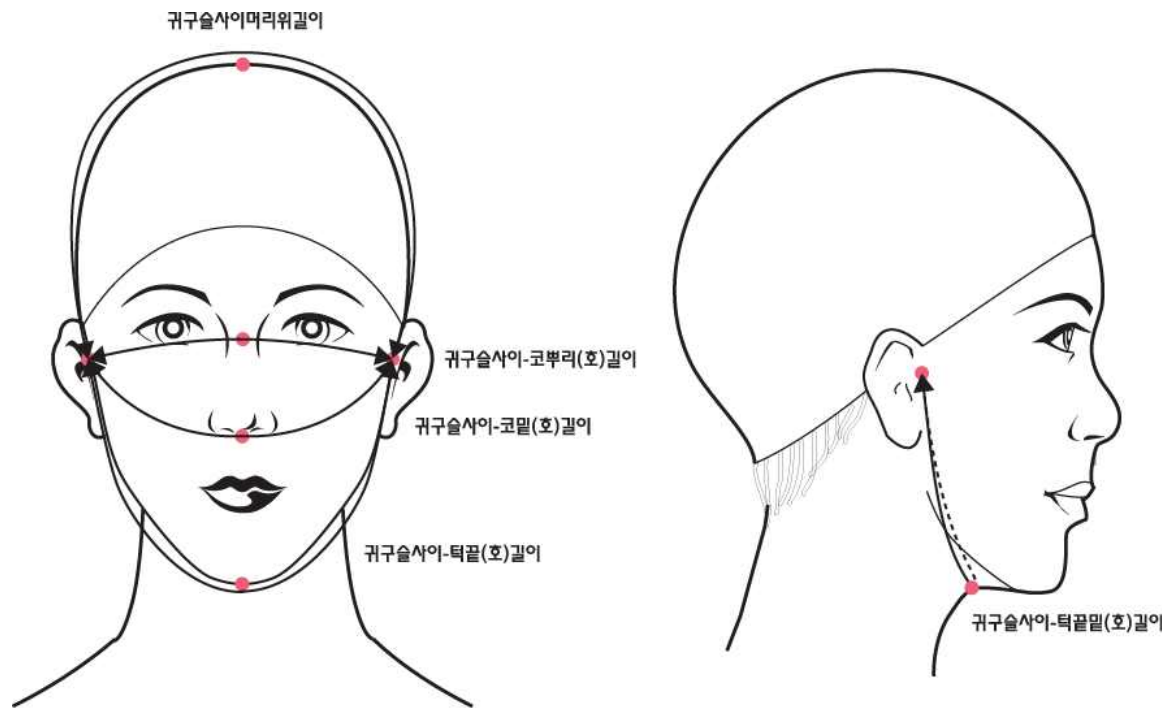
번호	항목	기준점	정의
29	머리두께 (눈살-뒤통수돌출수평길이)	눈살점 뒤통수돌출점	눈살점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
30	눈초리-뒤통수돌출수평길이(오른쪽)	눈초리점(오른) 뒤통수돌출점	눈초리점(오른)에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
31	눈초리-뒤통수돌출수평길이(왼쪽)	눈초리점(왼) 뒤통수돌출점	눈초리점(왼)에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
32	코뿌리-뒤통수돌출수평길이	코뿌리점 뒤통수돌출점	코뿌리점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
33	코끝-뒤통수돌출수평길이	코끝점 뒤통수돌출점	코끝점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
34	입중심-뒤통수돌출수평길이	입술가운데점 뒤통수돌출점	입술가운데점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리
35	턱끝-뒤통수돌출수평길이	턱끝점 뒤통수돌출점	턱끝점에서 뒤통수돌출점까지의 수평거리



번호	항목	기준점	정의
36	머리너비	머리옆점(오른/왼)	양쪽 머리옆점 사이의 수평거리
37	귀바퀴사이너비	귀바퀴위뿌리점(오른/왼)	양쪽 귀바퀴위뿌리점 사이의 수평거리
38	눈초리사이너비	눈초리점(오른/왼)	양쪽 눈초리점 사이의 수평거리
39	눈동자사이너비	눈동자점(오른/왼)	양쪽 눈동자점 사이의 수평거리
40	눈구석사이너비	눈구석점(오른/왼)	양쪽 눈구석점 사이의 수평거리
41	귀구슬사이너비	귀구슬점(오른/왼)	양쪽 귀구슬점 사이의 수평거리
42	얼굴너비	광대뼈옆점(오른/왼)	양쪽 광대뼈옆점 사이의 수평거리
43	코너비	코방울가점(오른/왼)	양쪽 코방울가점 사이의 수평거리
44	입너비	입아귀점(오른/왼)	양쪽 입아귀점 사이의 수평거리
45	아래턱사이너비	아래턱뼈점(오른/왼)	양쪽 아래턱뼈점 사이의 수평거리



번호	항목	기준점	정의
46	귀구슬사이머리위길이 (귀구슬사이-머리마루(호)길이)	귀구슬점(오른/왼) 머리마루점	귀구슬점(오른)에서 머리마루점을 지나 귀구슬점(왼)까지의 길이
47	귀구슬사이-코뿌리(호)길이	귀구슬점(오른/왼) 코뿌리점	귀구슬점(오른)에서 코뿌리점을 지나 귀 구슬점(왼)까지의 길이
48	귀구슬사이-코밑(호)길이	귀구슬점(오른/왼) 코밑점	귀구슬점(오른)에서 코밑점을 지나 귀구 슬점(왼)까지의 길이
49	귀구슬사이-턱끝(호)길이	귀구슬점(오른/왼) 턱끝점	귀구슬점(오른)에서 턱끝점을 지나 귀구 슬점(왼)까지의 길이
50	귀구슬사이-턱끝밑(호)길이	귀구슬점(오른/왼) 턱끝밑점	귀구슬점(오른)에서 턱끝밑점을 지나 귀 구슬점(왼)까지의 길이



2.5. 3차원 손 측정

2.5.1. 손 스캔 자세

스캔 프로그램 실행 시에 화면에 나와 있는 손 모양에 피측정자의 손을 대략적으로 일치시키고 손을 자연스럽게 편 상태로 스캔한다.

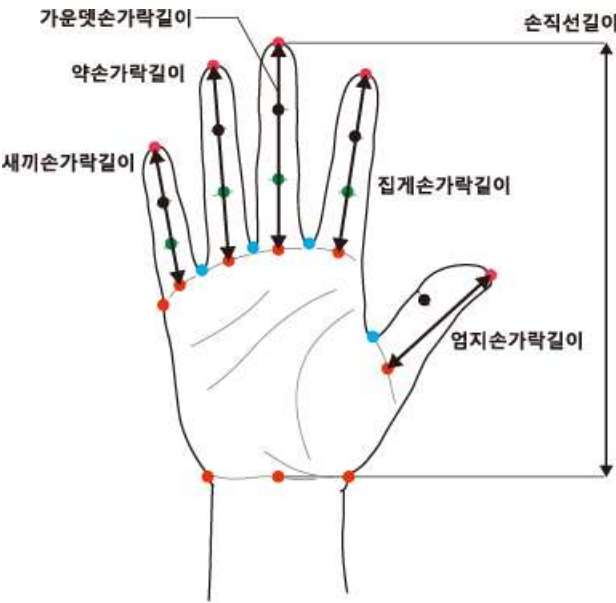


[프로토콜 그림 7] 손 스캔 자세

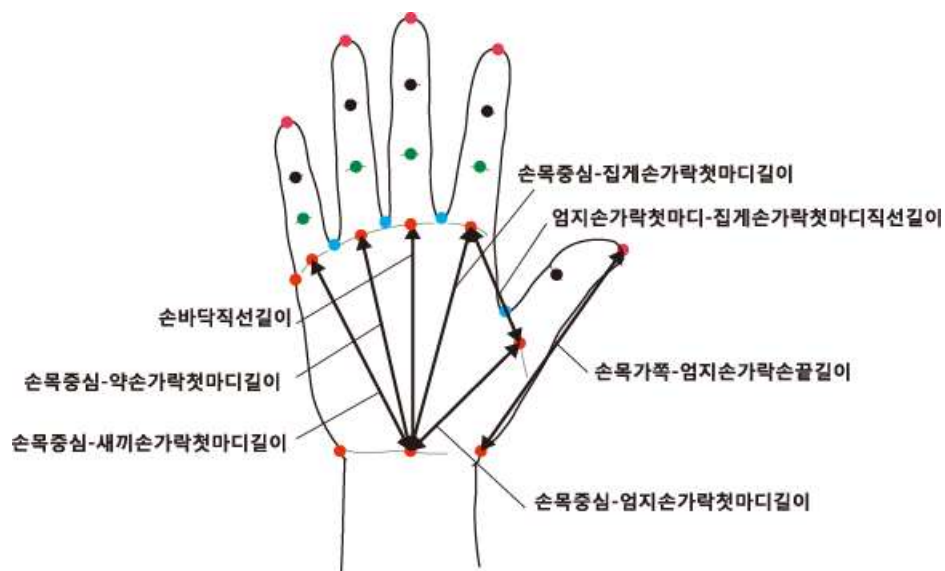
2.5.2. 손 측정 항목

[프로토콜 표 16] 3차원 손 측정 항목

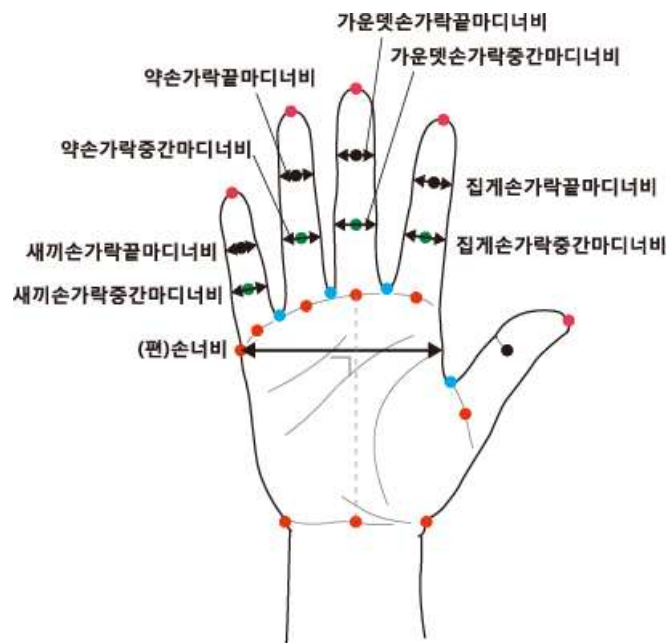
번호	항목	기준점	정의
1	손직선길이	가운뎃손가락손끝점 손목중심점	가운뎃손가락손끝점에서 손목중심점까지의 직선 길이
2	엄지손가락길이	엄지손가락끝점 엄지손가락첫마디중심점	엄지손가락끝점에서 엄지손가락첫마디중심점까지의 직선길이
3	집게손가락길이	집게손가락끝점 집게손가락첫마디중심점	집게손가락끝점에서 집게손가락첫마디중심점까지의 길이
4	가운뎃손가락길이	가운뎃손가락끝점 가운뎃손가락첫마디중심점	가운뎃손가락끝점에서 가운뎃손가락첫마디중심점까지의 길이
5	약손가락길이	약손가락끝점 약손가락첫마디중심점	약손가락끝점에서 약손가락첫마디중심점까지의 길이
6	새끼손가락길이	새끼손가락끝점 새끼손가락첫마디중심점	새끼손가락끝점에서 새끼손가락첫마디중심점까지의길이



번호	항목	기준점	정의
7	손목가쪽-엄지손가락손끝길이	손목가쪽점 엄지손가락끝점	손목가쪽점과 엄지손가락손끝점을 연결한 직선길이
8	손목중심-엄지손가락첫마디길이	손목중심점 엄지손가락첫마디중심점	손목중심점과 엄지손가락첫마디중심점을 연결한 직선길이
9	손목중심-집게손가락첫마디길이	손목중심점 집게손가락첫마디중심점	손목중심점과 집게손가락첫마디중심점을 연결한 직선길이
10	손바닥직선길이 (손목중심-가운뎃손가락첫마디길이)	손목중심점 가운뎃손가락첫마디중심점	손목중심점과 가운뎃손가락첫마디중심점을 연결한 직선길이
11	손목중심-약손가락첫마디길이	손목중심점 약손가락첫마디중심점	손목중심점과 약손가락첫마디중심점을 연결한 직선길이
12	손목중심-새끼손가락첫마디길이	손목중심점 새끼손가락첫마디중심점	손목중심점과 새끼손가락첫마디중심점을 연결한 직선길이
13	엄지손가락첫마디-집게손가락첫마디직선길이	엄지손가락첫마디중심점 집게손가락첫마디중심점	엄지손가락첫마디중심점과 집게손가락첫마디중심점을 연결한 직선길이



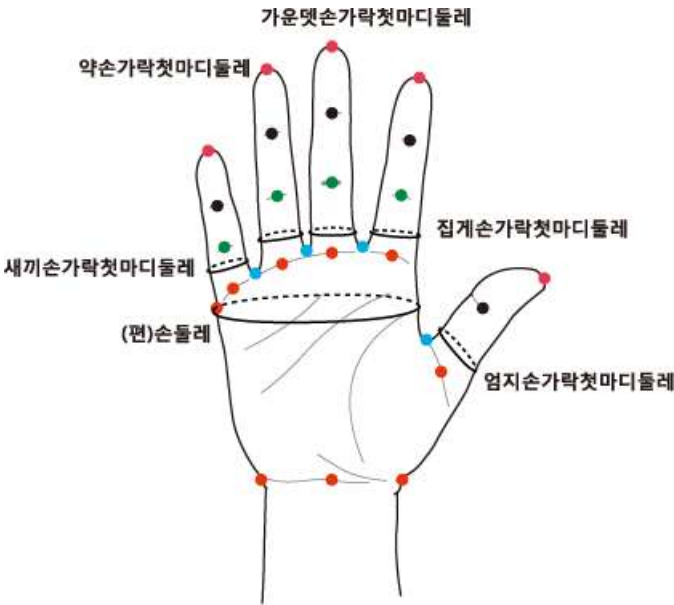
번호	항목	기준점	정의
14	집게손가락끝마디너비	집게손가락끝마디중심점	집게손가락끝마디중심점 수준 집게손가락끝마디관절의 너비
15	가운뎃손가락끝마디너비	가운뎃손가락끝마디중심점	가운뎃손가락끝마디중심점 수준 가운뎃손가락끝마디관절의 너비
16	약손가락끝마디너비	약손가락끝마디중심점	약손가락끝마디중심점 수준 약손가락끝마디관절의 너비
17	새끼손가락끝마디너비	새끼손가락끝마디중심점	새끼손가락끝마디중심점 수준 새끼손가락끝마디관절의 너비
18	집게손가락중간마디너비	집게손가락중간마디중심점	집게손가락중간마디중심점 수준 집게손가락중간마디관절의 너비
19	가운뎃손가락중간마디너비	가운뎃손가락중간마디중심점	가운뎃손가락중간마디중심점 수준 가운뎃손가락중간마디관절의 너비
20	약손가락중간마디너비	약손가락중간마디중심점	약손가락중간마디중심점 수준 약손가락중간마디관절의 너비
21	새끼손가락중간마디너비	새끼손가락중간마디중심점	새끼손가락중간마디중심점 수준 새끼손가락중간마디관절의 너비
22	(편)손너비	손허리관절손안쪽점	손허리관절손안쪽점에서 손축에 직각방향의 손가쪽까지의 너비



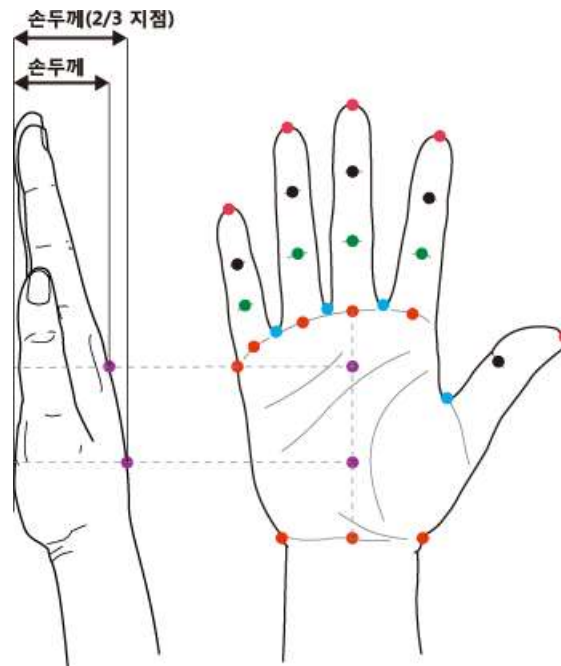
번호	항목	기준점	정의
23	엄지손가락끝마디둘레	엄지손가락끝마디중심점	엄지손가락길이에 직각방향의 엄지손가락끝마디중심점 수준 엄지손가락끝마디 둘레
24	집게손가락끝마디둘레	집게손가락끝마디중심점	집게손가락길이에 직각방향의 집게손가락끝마디중심점 수준 집게손가락끝마디 둘레
25	가운뎃손가락끝마디둘레	가운뎃손가락끝마디중심점	가운뎃손가락길이에 직각방향의 가운뎃손가락끝마디중심점 수준 가운뎃손가락끝마디 둘레
26	약손가락끝마디둘레	약손가락끝마디중심점	약손가락길이에 직각방향의 약손가락끝마디중심점 수준 약손가락끝마디 둘레
27	새끼손가락끝마디둘레	새끼손가락끝마디중심점	새끼손가락길이에 직각방향의 새끼손가락끝마디중심점 수준 새끼손가락끝마디 둘레
28	집게손가락중간마디둘레	집게손가락중간마디중심점	집게손가락길이에 직각방향의 집게손가락중간마디중심점 수준 집게손가락중간마디 둘레
29	가운뎃손가락중간마디둘레	가운뎃손가락중간마디중심점	가운뎃손가락길이에 직각방향의 가운뎃손가락중간마디중심점 수준 가운뎃손가락중간마디 둘레
30	약손가락중간마디둘레	약손가락중간마디중심점	약손가락길이에 직각방향의 약손가락중간마디중심점 수준 약손가락중간마디 둘레
31	새끼손가락중간마디둘레	새끼손가락중간마디중심점	새끼손가락길이에 직각방향의 새끼손가락중간마디중심점 수준 새끼손가락중간마디 둘레



번호	항목	기준점	정의
32	엄지손가락첫마디둘레	엄지-집게손가락사이손살점	엄지-집게손가락사이손살점에서 올라간 지점의 엄지손가락 둘레 1 cm
33	집게손가락첫마디둘레	집게-가운뎃손가락사이손살점	엄지-집게손가락사이손살점에서 올라간 지점의 집게손가락 둘레 1 cm
34	가운뎃손가락첫마디둘레	가운데-약손가락사이손살점	가운데-약손가락사이손살점에서 올라간 지점의 가운뎃손가락 둘레 1 cm
35	약손가락첫마디둘레	약손가락-새끼손가락사이손살점	약손가락-새끼손가락사이손살점에서 1 cm 올라간 지점의 약손가락 둘레
36	새끼손가락첫마디둘레	약손가락-새끼손가락사이손살점	약손가락-새끼손가락사이손살점에서 1 cm 올라간 지점의 새끼손가락 둘레
37	(편)손둘레	손허리관절손안쪽점	손허리관절손안쪽점에서 손축에 직각 방향의 손가쪽까지의 둘레



번호	항목	기준점	정의
38	손두께	가운뎃손가락첫마디중심점 손목중심점 손허리관절손안쪽점	손허리관절손안쪽점에서 손축에 직각 방향의 선(손너비)과 가운뎃손가락첫마디중심점과 손목중심점을 연결한 선(손바닥직선거리)의 교차점수준에서 손바닥과 손등까지의 최대두께
39	손두께(2/3 지점)	가운뎃손가락첫마디중심점 손목중심점	가운뎃손가락첫마디중심점에서 손목중심점을 연결한 선의 2/3 지점에서 손바닥과 손등까지의 최대두께



2.6. 3차원 발 측정

2.6.1. 발 스캔 자세

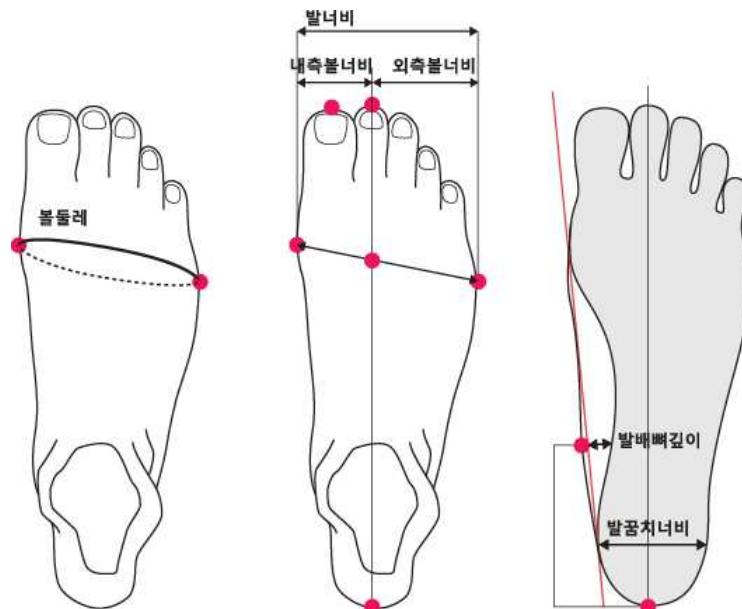
발스캐너 위에 오른 후 왼발은 스캐너 바깥쪽에 오른발은 장비 안쪽에 오도록 양발에 무게를 실고 평행하게 하여 편안한 자세로 선다. 발은 비스듬하지 않고 앞쪽을 향하도록 한다. 발가락은 자연스럽게 편다. 발꿈치는 스캐너 유리 아래의 레이저선 4~5cm 앞쪽에 위치시켜 발꿈치가 잘리지 않도록 한다.

2.6.2. 발 스캔 측정 항목

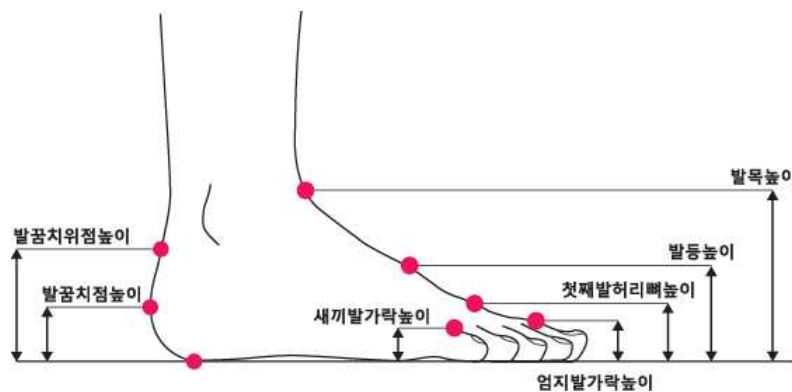
[프로토콜 표 17] 발측정 항목(44개)

번호	항목	기준점	방법
1	발직선길이	발꿈치점 엄지발가락끝점 또는 둘째발가락끝점	발꿈치점과 가장 긴 발가락끝점사이의 수평 거리
2	발꿈치-엄지발가락길이	발꿈치점 엄지발가락끝점	발꿈치점과 엄지발가락끝점 사이의 수평 거리
3	발꿈치-새끼발가락길이	발꿈치점 새끼발가락끝점	발꿈치점과 새끼발가락끝점 사이의 수평 거리
4	발꿈치-발안쪽점길이	발꿈치점 발안쪽점	발꿈치점과 발안쪽점 사이의 수평 거리
5	발꿈치-발가쪽점길이	발꿈치점 발가쪽점	발꿈치점과 발가쪽점 사이의 수평 거리
6	발꿈치-발배뼈점길이	발꿈치점 발배뼈점	발꿈치점과 발배뼈점 사이의 수평 거리
7	발중심점상측길이	발중심점 둘째발가락끝점	발중심점과 둘째발가락끝점사이의 수평 거리
8	발중심점하측길이	발중심점 발꿈치점	발중심점과 발꿈치점사이의 수평 거리

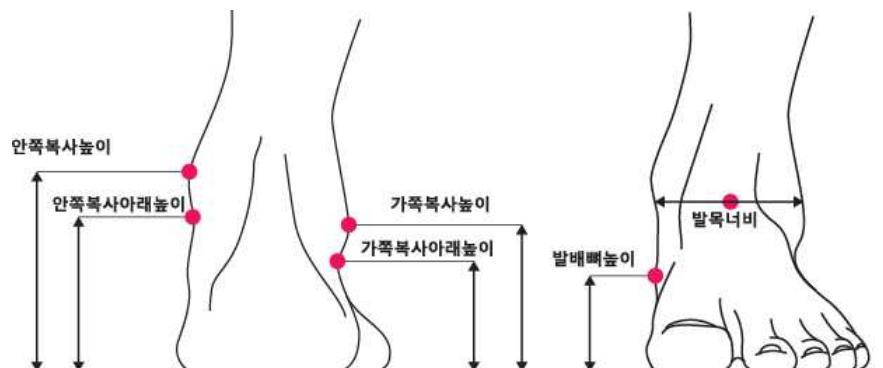
번호	항목	기준점	방법
9	볼둘레	발안쪽점 발가쪽점	발안쪽점과 발가쪽점을 지나는 수직 둘레
10	볼거리	발안쪽점 발가쪽점	발안쪽점과 발가쪽점 간의 직선 거리
11	발너비	발안쪽점 발가쪽점	발안쪽점과 발가쪽점 간의 수평 너비
12	외측볼너비	발중심선 발가쪽점	발가쪽점에서 발중심선까지의 수직 거리
13	내측볼너비	발중심선 발안쪽점	발안쪽점에서 발중심선까지의 수직 거리
14	발꿈치너비	발안쪽부위 발꿈치안쪽부위	발바닥면에서 발안쪽점부위의 가장 외곽과 발꿈치 안쪽의 외곽을 직선으로 연결했을 때 발꿈치 안쪽과 만나는 점에서 발중심선에 직각인 수평너비
15	발배뼈깊이	발배뼈점 발안쪽점 발꿈치점	발바닥 단면에서 발안쪽점부위의 외곽과 발꿈치 안쪽의 외곽을 직선으로 연결한 선상에서 발꿈치 점에서부터 발배뼈점까지의 수평거리만큼 올라와 발바닥 단면의 안쪽까지의 수직거리



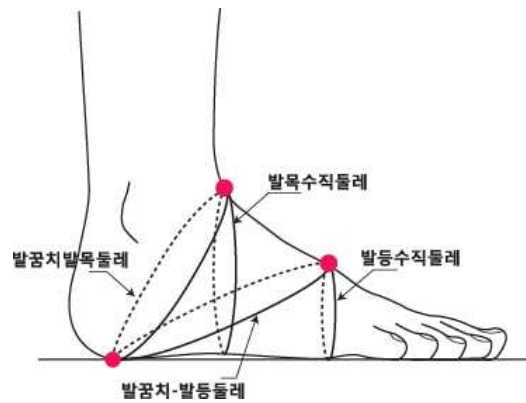
번호	항목	기준점	방법
16	엄지발가락높이	엄지발가락관절점	바닥에서 엄지발가락관절점까지의 수직 높이
17	새끼발가락높이	새끼발가락관절점	바닥에서 새끼발가락관절점까지의 수직 높이
18	첫째발허리뼈높이	첫째발허리뼈돌출점	바닥에서 첫째발허리뼈돌출점까지의 수직 높이
19	발등높이	발등점	바닥에서 발등점까지의 수직 높이
20	발목높이	발목점	바닥에서 발목점까지의 수직 높이
21	발꿈치점높이	발꿈치점	바닥에서 발꿈치점까지의 수직 높이
22	발꿈치위점높이	발꿈치위점	바닥에서 발꿈치위점까지의 수직 높이



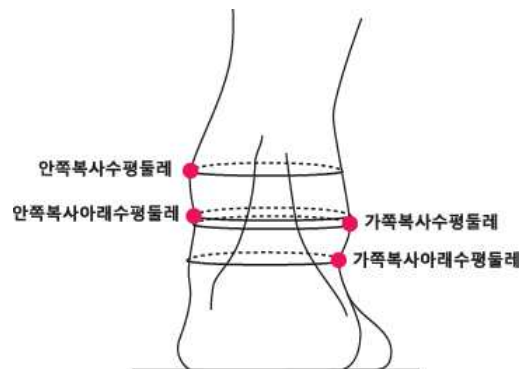
23	가쪽복사높이	가쪽복사점	바닥에서 가쪽복사점까지의 수직 높이
24	안쪽복사높이	안쪽복사점	바닥에서 안쪽복사점까지의 수직 높이
25	가쪽복사아래높이	가쪽복사아래점	바닥에서 가쪽복사아래점까지의 수직 높이
26	안쪽복사아래높이	안쪽복사아래점	바닥에서 안쪽복사아래점까지의 수직 높이
27	발배뼈높이(Arch 높이)	발배뼈점	바닥에서 발배뼈점까지의 수직 높이
28	발목너비	발목점	발목점 높이에서의 발목의 수평 너비

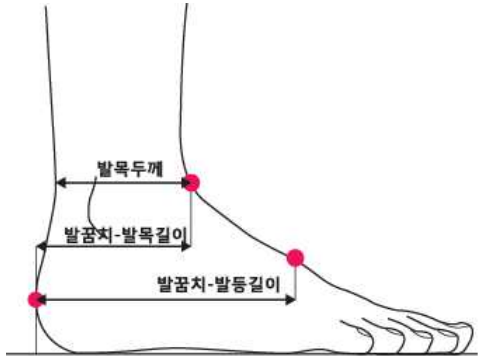
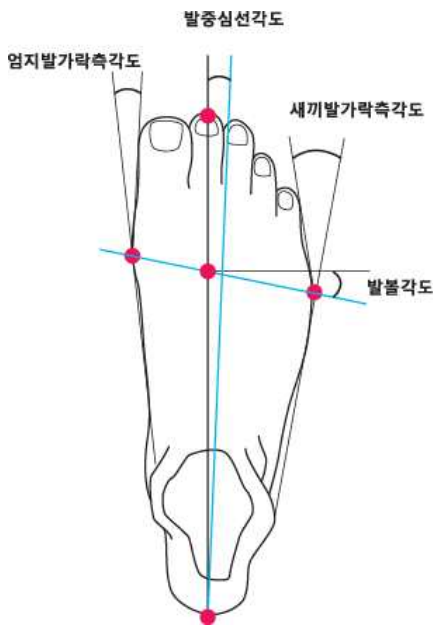


번호	항목	기준점	방법
29	발등수직둘레	발등점	발등점을 지나는 수직 둘레
30	발목수직둘레	발목점	발목점을 지나는 수직 둘레
31	발꿈치-발등둘레	발꿈치바닥점 발등점	발꿈치바닥점과 발등점을 지나는 둘레
32	발꿈치-발목둘레	발꿈치바닥점 발목점	발꿈치바닥점과 발목점을 지나는 둘레



33	가쪽복사수평둘레	가쪽복사점	가쪽복사점을 지나는 수평 둘레
34	안쪽복사수평둘레	안쪽복사점	안쪽복사점을 지나는 수평 둘레
35	가쪽복사아래수평둘레	가쪽복사아래점	가쪽복사아래점을 지나는 수평 둘레
36	안쪽복사아래수평둘레	안쪽복사아래점	안쪽복사아래점을 지나는 수평 둘레



번호	항목	기준점	방법
37	발꿈치-발등길이	발꿈치점 발등점	발꿈치점부터 발등점까지의 수평 거리
38	발꿈치-발목길이	발꿈치점 발목점	발꿈치점에서 발목점까지의 수평 거리
39	발목두께	발목점	발목점 높이에서의 발목의 수평 두께
			
40	엄지발가락측각도	발안쪽점	발안쪽점과 뒤꿈치 발안쪽을 접하는 접선과 엄지 발가락 안쪽접선이 이루는 각도
41	새끼발가락측각도	발가쪽점	발가쪽점과 뒤꿈치 발바깥쪽을 접하는 접선과 새끼발가락 바깥쪽 접선이 이루는 각도
42	발볼각도	발중심선 발볼선	발중심선에 수직인 선과 발볼선이 이루는 각도
43	발중심선각도	발중심선 볼중심선	발중심선과 볼중심선이 이루는 각도
44	볼편평률	발안쪽점 발가쪽점	$(\text{볼거리}/\text{볼둘레}) \times 100$
			

Ⅲ. 3차원 형상측정 매뉴얼

3.1. 사전준비

3차원 인체측정을 위한 사전준비는 Size Korea(한국인 인체치수조사) 사업에서 3차원 인체측정을 실시하기 위한 준비과정을 말하며, 정밀도가 높고 안정적인 3차원 인체데이터를 얻을 수 있도록 치밀하고 체계적인 준비 지침을 제시하는 것을 목적으로 한다.

사전 준비작업은 크게 4가지로 구분된다.

첫째, 피측정자의 섭외와 관리에 필요한 사항에 대한 준비

둘째, 측정작업이 효율적으로 이루어질 수 있도록 측정인력이 숙지해야할 사항

셋째, 3차원 인체측정이 이루어지는 측정센터의 실별 구성과 업무, 그리고 실내 준비물
에 관한 사항

넷째, 측정 시 피측정자가 이용할 측정복과 측정에 사용될 측정정보조도구에 관한 사항

측정인력은 위 4가지 사항에 대한 사전준비작업이 철저히 이루어질 수 있도록 교육되어야 한다.

3.2 피측정자의 섭외 및 관리

3.2.1 피측정자의 섭외

1) 피측정자 섭외

- 피측정자 섭외의 전문성이나 효율성을 확보하기 위하여 인력관리 전문업체에 의뢰하거나 다양한 인터넷 홍보를 통해 섭외업무를 수행하는 것이 필요
- 전문업체의 이용이 현실적으로 불가할 경우에는 총괄책임자, 참여연구원의 관리 아래 섭외담당자가 담당

2) 피측정자 섭외 일정

- 피측정자의 성별에 따라 측정일을 구분하여 피측정자 섭외에 참고

[프로토콜 표 18] 성별에 따른 피측정자 섭외일정 (예)

	월	화	수	목	금	토/일
오전	여자	남자	여자	남자	여자/남자	여자/남자
오후	여자	남자	여자	남자	여자/남자	여자/남자

* 금요일은 측정일에 따라 유동적으로 운영.

* 토/일요일은 피측정자 섭외에 따라 유동적으로 운영.

3) 피측정자의 일정 관리

- 피측정자의 원활한 동원을 위하여 ‘피측정자 관리 일정’을 정하고 피측정자 섭외 전문업체, 총괄책임자, 참여연구원이 일정을 관리
- 일일 측정가능 인원에 대한 추정을 기초로 일정을 관리하여야 할 것이며, 현재 측정 시뮬레이션에 의하면 약 25명 수준으로 예상되나 현장(측정센터) 사정에 맞도록 보다 세밀한 시뮬레이션을 사전에 수행하여 일일 측정인원을 측정하도록 일정을 관리. 단, 스캐닝측정 후 측정된 영상데이터를 컴퓨터에서 확인하여 데이터의 적부를 신속히 파악하여야 하며, 이상 발생 시 재 스캐닝을 하여야 하므로 일일 측정인원이나 총 측정시간 추정에 여유시간을 고려하여 일정관리에 유의.
- 총괄책임자, 참여연구원은 측정일로부터 2일 전까지 인력관리 전문업체나 섭외 담당으로부터 피측정자의 명단 및 연락처의 명단을 인수하고, 인체측정센터의 현장관리자에게 전달
- 현장관리자는 측정일 당일 오전에 예약된 피측정자에게 전화로 확인하여 측정가능 여부를 재확인.

[프로토콜 표 19] 피측정자 관리 일정

일시	내용	담당자
측정 1개월 전	피측정자 섭외	전문관리 회사
측정 1주일 전	피측정자에 대한 문자 발송	전문관리 회사,
측정 2일 전	피측정자에 대한 전화 재확인	전문관리 회사, 총괄책임자, 참여연구원
측정 당일 오전	피측정자에 대한 최종확인	현장관리자
측정종료 후 즉시	피측정자에 대한 감사인사	현장관리자

[프로토콜 표 20] 피측정자 섭외 관리 담당자 연락처

소속	직위	담당자명	연락처(전화)	연락처(팩스)
인력관리 전문회사				
섭외담당자				
총괄책임자				
참여연구원 1				
참여연구원 2				
현장관리자				

[프로토콜 표 21] 일일 피측정자 측정 스케줄

측정 절차 시간		접수 및 측정복착의 체성분 분석	측정기준점 표시	전신 스캐닝	직접측정 (A)	직접측정 (B)	직접측정 (C)	손/발/머리 스캐닝	탈의 및 종료
9	0	피측정자1							
	15	피측정자2	피측정자1						
	30	피측정자3	피측정자2	피측정자1					
	45	피측정자4	피측정자3	피측정자2	피측정자1				
10	0	피측정자5	피측정자4	피측정자3	피측정자2	피측정자1			
	15	피측정자6	피측정자5	피측정자4	피측정자3	피측정자2	피측정자1		
	30	피측정자7	피측정자6	피측정자5	피측정자4	피측정자3	피측정자2	피측정자1	
	45	피측정자8	피측정자7	피측정자6	피측정자5	피측정자4	피측정자3	피측정자2	피측정자1
11	0	피측정자9	피측정자8	피측정자7	피측정자6	피측정자5	피측정자4	피측정자3	피측정자2
	15	피측정자10	피측정자9	피측정자8	피측정자7	피측정자6	피측정자5	피측정자4	피측정자3
	30	피측정자11	피측정자10	피측정자9	피측정자8	피측정자7	피측정자6	피측정자5	피측정자4
	45	피측정자12	피측정자11	피측정자10	피측정자9	피측정자8	피측정자7	피측정자6	피측정자5
12	0		피측정자12	피측정자11	피측정자10	피측정자9	피측정자8	피측정자7	피측정자6
	15			피측정자12	피측정자11	피측정자10	피측정자9	피측정자8	피측정자7
	30				피측정자12	피측정자11	피측정자10	피측정자9	피측정자8
	45					피측정자12	피측정자11	피측정자10	피측정자9
13	0	피측정자13					피측정자12	피측정자11	피측정자10
	15	피측정자14	피측정자13					피측정자12	피측정자11
	30	피측정자15	피측정자14	피측정자13					피측정자12
	45	피측정자16	피측정자15	피측정자14	피측정자13				
14	0	피측정자17	피측정자16	피측정자15	피측정자14	피측정자13			
	15	피측정자18	피측정자17	피측정자16	피측정자15	피측정자14	피측정자13		
	30	피측정자19	피측정자18	피측정자17	피측정자16	피측정자15	피측정자14	피측정자13	
	45	피측정자20	피측정자19	피측정자18	피측정자17	피측정자16	피측정자15	피측정자14	피측정자13
15	0	피측정자21	피측정자20	피측정자19	피측정자18	피측정자17	피측정자16	피측정자15	피측정자14
	15	피측정자22	피측정자21	피측정자20	피측정자19	피측정자18	피측정자17	피측정자16	피측정자15
	30	피측정자23	피측정자22	피측정자21	피측정자20	피측정자19	피측정자18	피측정자17	피측정자16
	45	피측정자24	피측정자23	피측정자22	피측정자21	피측정자20	피측정자19	피측정자18	피측정자17
16	0	피측정자25	피측정자24	피측정자23	피측정자22	피측정자21	피측정자20	피측정자19	피측정자18
	15		피측정자25	피측정자24	피측정자23	피측정자22	피측정자21	피측정자20	피측정자19
	30			피측정자25	피측정자24	피측정자23	피측정자22	피측정자21	피측정자20
	45				피측정자25	피측정자24	피측정자23	피측정자22	피측정자21
17	0					피측정자25	피측정자24	피측정자23	피측정자22
	15						피측정자25	피측정자24	피측정자23
	30							피측정자25	피측정자24
	45								피측정자25

3.2.2 피측정자 데이터 관리체계

1) 피측정자 코드 부여

- 피측정자를 식별, 입력 및 관리를 위해서 사용
- 피측정자의 개인코드번호는 연도, 일련번호, 자세를 인식할 수 있도록 부여. 항목별 코드 분류는 다음 표 참고

[프로토콜 표 22] 항목명 코드 분류

피측정자 #1의 고유코드	년도-F-0001	년도: 2020년도 F/M : F-여성 M-남성 0001 : 피측정자 일련번호
---------------	-----------	---

예) 2020년도 측정자 전체 중 1번째 피측정자 코드는 **20_F_0001**로 명명.

○ 직접측정자료의 데이터 시트

- 피측정자 식별 코드
- 피측정자 이름
- 성별
- 조사날짜
- 생년월일: 피측정자의 나이는 ISO 15535:2015에 준하여 계산한다.
- 현거주지역(시, 군)
- 최근20년간 가장 오래 거주한 지역(시, 군)
- 측정항목: 측정항목의 순서는 각 스테이션별 측정 순서에 따른다.

[프로토콜 표 23] 직접측정 자료 데이터 시트 예

피측정자 식별 코드	이름	성별	조사일	생년월일	나이	현거주지 (시군)	오래 거주 지역 (시군)	몸무게 (kg)	살높이 (mm)	...
20_M_0001	홍길금	남	2020-07-20	1996-04-20	24.25	서울	부산	70.6	889	
20_M_0002	홍길동	남	2020-07-29	1990-03-24	30.35	경기도 포천시	경북 청송군	66.7	826	
20_F_0003	홍길순	여	2020-08-04	1988-01-29	32.51	전북 전주시	제주시	52.2	638	
20_F_0004	홍길자	여	2020-08-04	1986-11-30	33.68	충청북도 충주시	경기도 양구군	55.2	672	
⋮										

○ 3차원 인체측정 자료 데이터 시트

- 피측정자 식별코드
- 조사지역
- 성별
- 조사날짜
- 나이: 피측정자의 나이는 ISO 15535:2015에 준하여 계산한다.
- 측정항목: 측정항목의 순서는 부위별(전신, 머리, 발, 손)-자세별(전신 4자세)-분류별(높이, 둘레, 길이, 너비, 두께, 각도 등) 순서에 따른다.

- 3차원 인체측정 자료 데이터 시트 예

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1						바로선자세				기본선자세				응용선자세				응용앉은자세		
	번호	지역	성별	측정날짜	나이	키H	눈높이H	어깨높이H	...	목둘레E	목끝둘레E	겨드랑이둘레E	...	영덩이최대높이O	영덩이둘레O	굽힌팔꿈치높이O	...	앞은키S	앞은눈높이S	앞은목뒤높이S
2																				
3	20_3d1764	서울	남	2020-05-02	28	1224	1102	972	987	319	334	295	787	610	68	259	592	692	566	480
4	20_3d1904	서울	남	2020-05-02	28	1248	1125	972	1000	249	370	234	590	568	31	219	556	688	566	457
5	20_3d2557	서울	남	2020-05-02	28	1231	1100	951	979	258	302	240	577	596	81	221	555	669	546	442
6	20_3d3872	지방	남	2020-05-02	28	1409	1279	1129	1138	275	326	269	637	679	78	312	734	745	617	522
7	20_3d3966	지방	남	2020-05-02	28	1281	1179	1032	1031	290	332	268	637	642	63	225	612	686	575	455
8	20_3d1880	서울	남	2020-05-02	29	1315	1197	1041	1051	301	462	262	641	637	79	231	611	717	598	487
9	20_3d4455	지방	남	2020-05-02	29	1229	1099	952	974	280	299	251	625	586	37	232	605	861	732	618
10	20_3d3595	지방	남	2020-05-09	30	1719	1587	1400	1409	323	335	295	667	854	111	348	886	746	623	523
11	20_3d3964	지방	남	2020-05-10	31	1366	1243	1080	1087	407	435	417	0	666	52	264	663	736	617	492
12	20_3d4848	지방	남	2020-05-11	31	1452	1327	1144	1174	328	381	306	709	725	36	271	714	768	654	523
13	20_3d6025	서울	남	2020-05-12	32	1556	1422	1263	1279	391	415	405	1080	820	104	319	806	825	700	601

[프로토콜 그림 8] 3차원 인체측정 자료 데이터 시트 예

2) 피측정자 파일 체계

- 동의서, 직접측정 데이터, 3차원측정 데이터(전신, 머리, 손, 발 스캔 파일 등), 피측정자에 대한 파일명 체계는 반드시 일치.
- 파일명 체계는 3차원 인체측정 자료를 구분할 수 있는 연도, 성별, 피측정자 식별번호, 자세 식별번호 또는 자료별 영문 이니셜을 연속하여 사용

[프로토콜 표 24] 자료별 코드명 관리체계

예시 : 2020년도 여성 피측정자 #1				
자료명		파일명	코드내용	비고
설문		20_F_0001Q	Q: 설문	Q : Questionnaire
직접측정표		20_F_0001D	D: 직접측정표	D : Direct Measurements
전신	바로선자세	20_F_0001H	H: 바로선자세	H : Standing Posture
	기본선자세	20_F_0001E	E: 기본선자세	E : Erect Posture
	응용선자세	20_F_0001O	O: 응용선자세	O : Optional Standing Posture
	응용앉은자세	20_F_0001S	S: 앉은자세	S : Seated Posture
머리		20_F_0001A	A: 머리스캔	A : Head
손		20_F_0001G	G: 오른손스캔	G : Hand(Right)
발		20_F_0001F	F: 오른발스캔	F : Foot(Right)

- 바로선자세는 제5차 사이즈코리아 3차원 인체측정에서 머리스캔자세로 명명하여 H(Head)를 파일명 끝에 붙였으나, 제6차 측정에서는 머리스캔자세로 사용하지 않아서 명칭은 바로선자세로, 제5차 사이즈코리아 데이터와의 호환성을 유지하기 위해서 파일명에는 H를 붙임
- 머리스캔 파일은 바로선 자세와 H가 중복되어 A로 표기함

○ 최종 제출 파일 형식

- 3D 형상의 저장 파일 형태와 3D 형상으로부터 산출된 치수 데이터 저장체계는 **[프로토콜 표 25]**과 같음
- 모든 측정치 데이터 값은 엑셀(*.xlsx)파일로 정리되며, 직접측정치 데이터, 3차원 측정치 데이터-전신, 3차원 측정치 데이터-머리, 3차원 측정치 데이터-손, 3차원 측정치 데이터-발 각각이 하나의 엑셀에 저장. 엑셀안의 피측정자는 **[프로토콜 표 22]**과 같은 코드 이름을 부여

[프로토콜 표 25] 최종 제출 파일 형식

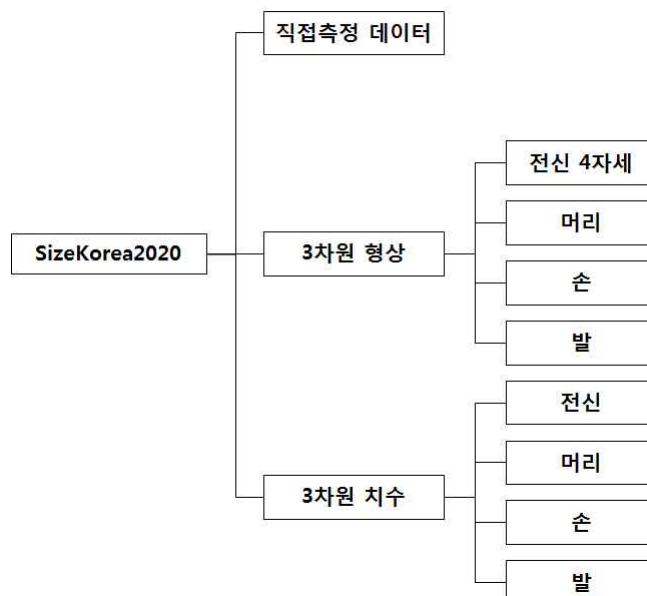
자료명		파일명	비고
직접측정표		SizeKorea2020_직접측정치.xlsx	
3차원 치수	3차원측정표 전신	SizeKorea2020_3차원측정치_전신.xlsx	한 엑셀파일에 모든 피측정자의 전신 4자세의 측정치를 함께 입력1
	3차원측정표 머리	SizeKorea2020_3차원측정치_머리.xlsx	한 엑셀파일에 모든 피측정자의 머리 측정치 입력
	3차원측정표 손	SizeKorea2020_3차원측정치_손.xlsx	한 엑셀파일에 모든 피측정자의 손 측정치 입력
	3차원측정표 발	SizeKorea2020_3차원측정치_발.xlsx	한 엑셀파일에 모든 피측정자의 발 측정치 입력
3차원 형상	전신	바로선자세	3차원측정 형상 각 해당 폴더에 저장
		기본선자세	
		응용선자세	
		응용앉은자세	
	머리		
	손		
	발		

¹[프로토콜 그림 22] 3차원 인체측정 자료 데이터 시트 예 참조² 3차원 형상자료는 .ply 포맷도 제출

○ 데이터 저장 폴더 트리 구조

- 직접측정 치수 및 3차원측정 치수와 형상 각각의 데이터를 저장하는 폴더의 구조

[프로토콜 그림 9]참조



[프로토콜 그림 9] 데이터 저장 폴더 트리 구조

3) 인체측정 자료의 기밀성

- 스캔 데이터의 기밀성 : 본 실험에서 획득된 인체 스캔 데이터는 제품개발 및 연구용 데이터로만 사용되며 피측정자의 신분을 노출하는 어떤 정보도 제공되지 않아야 함. 데이터의 사용범위를 규제하며 데이터를 사용하는 사람의 신분을 확보하여 만약 잘못 사용되었을 시 그에 합당한 규제조치를 취하도록 함.
- 얼굴 데이터의 관리 : 얼굴은 신분정보를 노출할 위험이 크므로 얼굴 데이터는 제거하여 제공하고, 얼굴 데이터가 요구되는 경우에는 본인의 동의를 얻어 제공.

4) 피측정자용 서류양식

- 피측정자에 대한 각종 양식은 부록에 첨부

[프로토콜 표 26] 피측정자용 서류양식

	서류양식
대기실	부록 E-1 피측정자 일정 관리표
접수실	부록 E-2. 피측정자 측정 예약 및 종료 확인 명단 부록 E-3. 귀중품 관리표 부록 E-4. 2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표
탈의실	부록 E-5. 측정복사이즈표

3.3 측정인력의 구성 및 운영

3.3.1. 측정인력의 구성

- 측정팀은 총 17명으로 구성

[프로토콜 표 27] 측정인력 구성

실구분 구분	측정인력	인원 수	측정인력의 역할
대기실	현장관리자	1	현장관리 및 피측정자 일정 관리
접수실 및 탈의실	접수자	1	피측정자 접수 및 귀중품 관리
	접수보조자	1	측정복 착·탈의 안내 및 측정복 관리, 체성분분석
측정기준점표시실	기준점표시자	1	측정기준점 표시
	기준점표시보조자	1	측정기준점 표시 보조, 살높이 측정
전신스캐닝실	전신스캐너측정자	1	전신스캐닝 및 데이터 저장
	전신스캐너측정보조자	1	전신스캐너 자세 지시 및 안내
직접측정실(A)	직접측정자A	1	'직접측정 station 1 항목' 측정
	직접측정보조자A	1	'직접측정 station 1 항목' 측정 보조
직접측정실(B)	직접측정자B	1	'직접측정 station 2 항목' 측정
	직접측정보조자B	1	'직접측정 station 2 항목' 측정 보조
직접측정실(C)	직접측정자C	1	'직접측정 station 3 항목' 측정
	직접측정보조자C	1	'직접측정 station 3 항목' 측정 보조
머리/손/발스캐닝실	머리스캐너측정자	1	머리 스캐닝 및 데이터 저장
	손/발스캐너측정자	1	손/발스캐닝 및 데이터 저장
데이터분석실	데이터분석자	1	데이터 입력 및 분석
	데이터분석보조자	1	데이터 입력 및 분석 보조
측정인력 총 인원 수		17명	

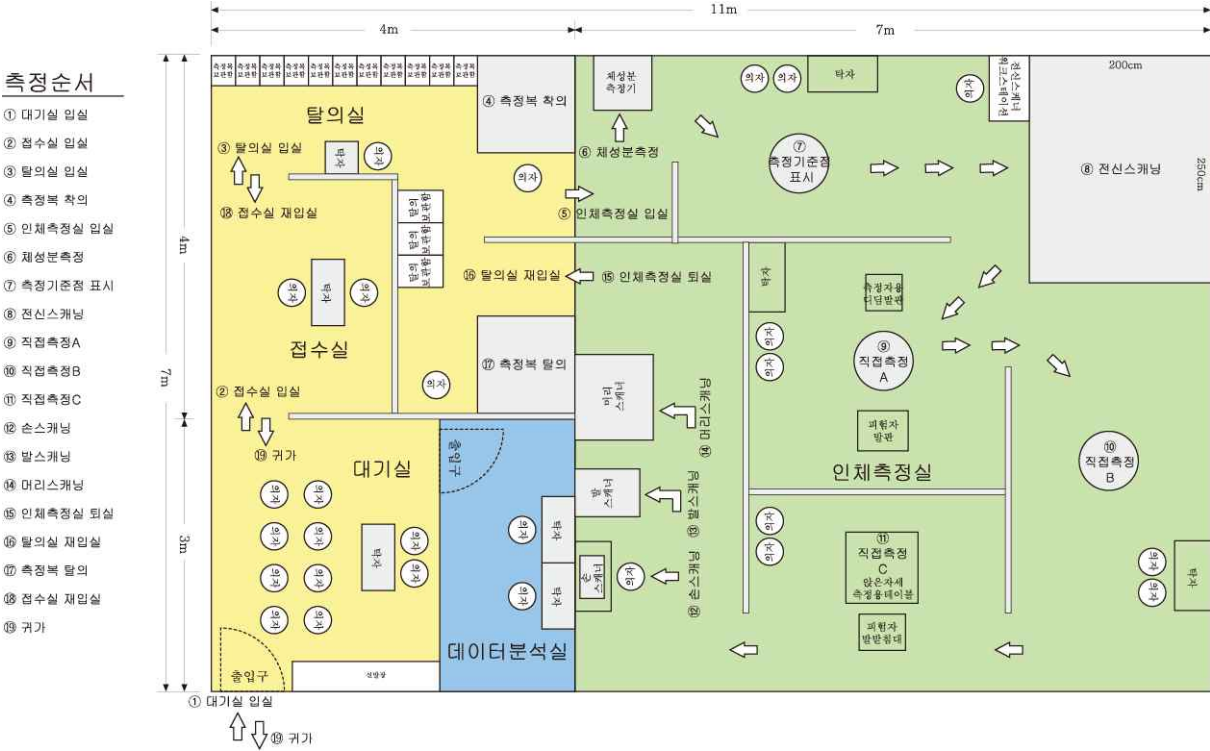
3.3.2. 측정인력의 운영

- 현장관리자는 총괄책임자, 참여연구원의 지시에 따라 결원발생에 대한 대책을 마련.
- 측정자 업무 난이도에 따라 업무를 책임업무 및 보조업무로 나눔. 책임업무담당자는 현장관리자, 접수자, 측정기준점표시자, 직접측정자A, 직접측정자B, 직접측정자C, 전신스캐너측정자, 머리스캐너측정자, 손/발스캐너측정자, 데이터분석자로 총 10인.
- 현장관리자는 측정자의 결원발생 시 사전에 각 팀원 간의 긴밀한 연락 및 협조를 통해 측정업무에 즉시 투입될 수 있도록 함. 특히, 현장관리자, 데이터분석자, 데이터분석보조자는 측정 시 인력이 부족한 경우 보조업무를 담당할 수 있도록 하여 우선적으로 측정업무에 투입.
- 측정팀의 운영은 상황에 따라 업무를 효율적으로 재배정 할 수 있음.

3.4. 측정센터의 구성 및 운영

3.4.1 측정센터의 구성

- 3차원 인체측정센터는 크게 대기실, 탈의실, 인체측정실로 구성. 측정 및 이동이 용이하도록 측정 공간 배치.
- 측정은 ① 대기실 입실 → ② 접수실 입실 → ③ 탈의실 입실 → ④ 측정복 착의 → ⑤ 인체측정실 입실 → ⑥ 체성분측정 → ⑦ 측정기준점 표시 → ⑧ 전신스캐닝 → ⑨ 직접측정A → ⑩ 직접측정B → ⑪ 직접측정C → ⑫ 손스캐닝 → ⑬ 발스캐닝 → ⑭ 머리스캐닝 → ⑮ 인체측정실 퇴실 → ⑯ 탈의실 재입실 → ⑰ 측정복 탈의 → ⑱ 접수실 재입실 → ⑲ 사례비 수령 및 귀가의 순서로 진행



[프로토콜 그림 10] 측정센터 구성

3.4.2 측정센터의 운영

- 현장관리자는 측정센터의 운영을 담당
- 현장관리자는 각 실별 책임업무담당자를 총 관리하고, 각 실별 관리는 책임업무담당자 9인이 운영 및 관리

1) 대기실

- 피측정자가 처음 도착하여 인체측정에 대한 안내자의 설명을 듣고 대기하는 곳

[프로토콜 표 28] 대기실 업무

	내용
담당자	현장관리자
게시물	부록 EC-1. 인체측정에 대한 종합안내
사용 서식	부록 E-1 피측정자 일정 관리표
담당업무	현장관리자 - 피측정자 일정 관리 및 인체측정에 관한 안내
진행내용 및 절차	① 신분증을 확인하여 피측정자의 본인여부를 확인 하고, 대기석으로 안내 ② 인체측정 실시요령 게시물을 이용하여 피측정자에게 측정 목적, 방법, 주의사항에 대하여 설명 ③ 피측정자를 접수실로 안내 • 측정종료 후 ④ 감사인사 및 귀가 안내
준비사항	필요물품의 수량 및 유무 확인 각종 양식 및 전시물 확인

2) 접수실

- 피측정자가 인체측정에 필요한 양식을 작성하는 곳

[프로토콜 표 29] 접수실 업무

	내용
담당자	접수자, 접수보조자
게시물	부록 EC-2. 측정센터의 배치 및 진행순서
사용 서식	부록 E-2. 피측정자 측정 예약 및 종료 확인 명단 부록 E-3. 귀중품 관리표 부록 E-4. 2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표
유의사항	사례비 및 피측정자의 귀중품이 분실/파손 되지 않도록 주의하여 관리
담당업무	접수자 - 피측정자 접수, 귀중품 관리, 사례비 지급 접수보조자 - 피측정자 탈의실 및 접수실 이동 안내
진행내용 및 절차	① 피측정자 접수 ② 인체측정동의서 작성 ③ 피측정자의 귀중품 유무를 확인 및 피측정자의 의사에 따라 귀중품을 보관 ④ 탈의실 안내 • 측정종료후 ① 귀중품 반환 ② 사례비 지급 및 영수증 확인 ③ 대기실로 안내 ④ 피측정자의 인체측정표에 측정종료시간을 기입 ⑤ 측정이 완료된 인체측정표 보관
준비사항	필요물품의 수량 및 유무 확인 각종 양식 및 전시물 확인

3) 탈의실

- 피측정자가 측정복을 착의 또는 탈의 하는 공간
- 측정복과 피측정자가 입고 온 옷을 보관하는 공간으로 구성.

[프로토콜 표 30] 탈의실 업무

	내용
담당자	접수보조자
게시물	부록 EC-3. 측정복 착의요령
유의사항	피측정자의 측정복 착용 상태 확인 및 측정복 잔여 수량 수시 검토
담당업무	접수보조자 - 측정복사이즈 선정 및 측정복 착·탈의 안내, 측정복 관리 및 탈의실 내 정리
진행내용 및 절차	① 측정복 사이즈를 선정을 위한 항목 측정 • 여자 : 젖가슴둘레, 젖가슴아래둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레 측정, 본인의 브래지어를 착용하고 얇은 옷을 입은 상태에서 줄자로 측정. • 남자 : 허리둘레, 엉덩이둘레 측정 ② 측정복 착의방법 안내 ③ 모든 부착물을(양말이나 액세서리) 벗고, 지정된 측정복을 착용 ④ 측정모 착용(긴머리일 경우 그물망으로 정리 후 측정모 착용) ⑤ 피측정자의 땀 및 유분 제거(마른 수건이나 티슈를 준비) ⑥ 인체측정실로 안내 • 측정종료후 ① 측정 끝난 피측정자를 탈의실로 안내 및 피측정자의 몸에 표시된 측정기준점을 물티슈, 수건 등을 사용하여 제거. ② 피측정자 본인의 옷으로 갈아입은 후 접수실로 재입실
준비사항	필요물품의 수량 및 유무 확인(측정복, 클렌징용품, 티슈, 머리정리도구 등) 측정복 및 관련 용품을 잘 정리하여 보관

4) 인체측정실/체성분분석실

- 체성분측정기를 이용하여 키, 몸무게, 체성분측정 및 분석

[프로토콜 표 31] 인체측정실/체성분분석실

	내용
담당자	접수보조자
게시물	부록 EC-4. 직접측정 항목 안내(0 station)
사용 서식	부록 E-4. 2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표
유의사항	체성분측정기의 이상 유무 수시 검토
담당업무	접수보조자 - 키, 몸무게 측정 및 체성분측정
진행내용 및 절차	① 체성분측정기 위치로 안내 ② 게시물을 사용하여 체성분측정자세 및 소요시간을 설명 ③ 신장계를 이용하여 키를 측정 ④ 체성분측정을 실시(측정을 실시하는 동안 피측정자의 자세가 흐트러지지 않는 지 주의. 측정이 시작되고 끝남을 피측정자에게 안내) ⑤ 체성분측정이 완료되면 피측정자를 체성분측정기에서 내려오도록 하고 체성분 측정 데이터를 프린트 ⑥ 기준점표시실로 안내
준비사항	필요물품의 수량 및 유무 확인(프린트용지, 토너 확인) 각종 양식 및 전시물 확인

5) 인체측정실/측정기준점표시실

- 직접측정 시 필요한 측정기준점 및 전신스캐닝 시 필요한 전신스캔 랜드마크를 부착
- 수직자를 이용하여 살높이를 직접측정

[프로토콜 표 32] 인체측정실/측정기준점표시실

	내용
담당자	기준점표시자, 기준점표시보조자
게시물	부록 EC-5. 측정 기준점 부착 안내
사용 서식	부록 E-4. 2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표
유의사항	측정기준점 및 랜드마크가 올바르게 표시/부착 되었는지 부착위치 및 개수를 반드시 확인.
담당업무	기준점표시자 - 측정기준점 표시 및 전신스캔랜드마크 부착, 살높이 측정 기준점표시보조자 - 전신스캔용랜드마크 부착 보조, 살높이 측정 보조
진행내용 및 절차	① 기준점 및 소요시간 설명 후 측정기준점 표시용 발판 위치로 안내 ② 기준점표시자는 기준점표시 도구를 이용하여 랜드마크 부착 위치를 표시 ③ 기준점표시보조자는 기준점 체크리스트를 체크하여 측정기준점 표시에 누락 및 오류가 없는지 확인. 전신스캔 시 필요한 랜드마크를 부착 ④ 기준점표시보조자가 피측정자의 살에 살높이 고정대를 위치시키고 기준점표시자가 수직자로 살앞점 랜드마크를 부착하고 살높이를 측정 ⑤ 기준점표시보조자가 피측정자를 전신스캐닝실로 안내
준비사항	필요물품의 수량 및 유무 확인(랜드마크 개수 및 측정표시도구 확인) 각종 양식 및 전시물 확인

6) 인체측정실/전신스캐닝실

- 전신스캐너를 이용하여 전신형상을 스캐닝하는 곳

[프로토콜 표 33] 인체측정실/전신스캐닝실업무

	내용
담당자	전신스캐너측정자, 전신스캐너측정보조자
게시물	부록 EC-6. 전신 스캔 자세 안내
유의사항	30분전에 스캐너의 전원을 켜고 스캐너 및 운영 프로그램의 이상 유무를 수시로 검토. 전신스캔랜드마크가 올바르게 부착되었는지 부착위치 및 개수를 반드시 확인.
담당업무	전신스캐너측정자 - 전신스캐닝 및 데이터 저장 전신스캐너측정보조자 - 전신스캔자세 지시 및 안내
진행내용 및 절차	① 전신 스캔 및 측정소요시간을 설명 후 전신스캐너 발판 위치로 안내 ② 스캔 자세를 안내(피측정자의 자세는 스캔 결과를 좌우하는 중요한 조건이 된다) 전신스캐너 바닥에 표시된 발 모양을 기준으로 발의 위치 및 팔 벌리는 각도 조정 등을 위한 보조기구를 준비. 스캔이 진행되는 동안 피측정자의 자세가 흐트러지지 않는지 주의하며, 매 측정마다 스캐닝이 시작되고 끝남을 피측정자에게 알림 ③ 측정 결과의 확인 및 저장 ④ 측정 파일 점검 후 이상시 스캔을 재실시 ⑤ 전신스캔 4자세 종료 후 직접측정실(A)로 안내
준비사항	각종 양식 및 전시물 확인 측정보조도구(스캐닝용발판, 손목간격보정자, 자세유지대, 원통형그립, 스캔용 의자, 머리그물망 등) 관리 데이터 백업 관리

7) 인체측정실/직접측정실(A)

- 마틴식 인체측정기기와 줄자를 이용하여 '직접측정 station 1 항목'을 측정

[프로토콜 표 34] 인체측정실/직접측정실(A)

	내용
담당자	직접측정자A, 직접측정보조자A
게시물	부록 EC-7. 직접측정 항목 안내(1 station)
사용 서식	부록 E-4. 2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표
유의사항	직접측정자가 측정치를 불러주면 직접측정보조자는 이를 복창하여 기록 측정 시 수평 및 수직상태 확인
담당업무	직접측정자A - '직접측정 station 1 항목' 측정 직접측정보조자A - 마틴식 인체측정기기와 줄자의 수직 및 수평상태 확인 및 직접측정치 기록, 직접측정자A 보조
진행내용 및 절차	① 직접측정 및 소요시간을 설명 후 직접측정용 발판 위치로 안내 ② 직접측정자A는 마틴식 인체측정기기와 줄자를 이용하여 '직접측정 station 1 항목'을 측정하고 직접측정보조자A는 마틴식 인체측정기기와 줄자의 수직 및 수평상태를 확인하고 직접측정치를 기록 ③ 직접측정보조실B로 안내
준비사항	각종 양식 및 전시물 확인 인체측정기기 및 보조도구 확인

8) 인체측정실/직접측정실(B)

- 마틴식 인체측정기기와 줄자를 이용하여 ‘직접측정 station 2 항목’을 측정

[프로토콜 표 35] 인체측정실/직접측정실(B)

	내용
담당자	직접측정자B, 직접측정보조자B
게시물	부록 EC-8. 직접측정 항목 안내(2 station)
사용 서식	부록 E-4. 2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표
유의사항	직접측정자가 측정치를 불러주면 직접측정보조자는 이를 복창하여 기록 측정 시 수평 및 수직상태 확인
담당업무	직접측정자B - ‘직접측정 station 2 항목’ 측정 직접측정보조자B - 마틴식 인체측정기기와 줄자의 수직 및 수평상태 확인 및 직접측정치 기록, 직접측정자B 보조
진행내용 및 절차	① 직접측정 및 소요시간을 설명 후 직접측정용 발판 위치로 안내. ② 직접측정자B는 마틴식 인체측정기기와 줄자를 이용하여 ‘직접측정 station 2 항목’을 측정하고 직접측정보조자B는 마틴식 인체측정기기와 줄자의 수직 및 수평상태를 확인하고 직접측정치를 기록 ③ 직접측정실C로 안내
준비사항	각종 양식 및 전시물 확인 인체측정기기 및 보조도구 확인

9) 인체측정실/직접측정실(C)

- 마틴식 인체측정기기와 줄자를 이용하여 ‘직접측정 station 3 항목’을 측정

[프로토콜 표 36] 인체측정실/직접측정실(B)

	내용
담당자	직접측정자C, 직접측정보조자C
게시물	부록 EC-9. 직접측정 항목 안내(3 station)
사용 서식	부록 E-4. 2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표
유의사항	직접측정자가 측정치를 불러주면 직접측정보조자는 이를 복창하여 기록 측정 시 수평 및 수직상태 확인
담당업무	직접측정자C - ‘직접측정 station 3 항목’ 측정 직접측정보조자C - 마틴식 인체측정기기와 줄자의 수직 및 수평상태 확인 및 직접측정치 기록, 직접측정자C 보조
진행내용 및 절차	① 직접측정 및 소요시간을 설명 후 직접측정용 발판 위치로 안내. ② 직접측정자C는 마틴식 인체측정기기와 줄자를 이용하여 ‘직접측정 station 3 항목’을 측정하고 직접측정보조자C는 마틴식 인체측정기기와 줄자의 수직 및 수평상태를 확인하고 직접측정치를 기록 ③ 손스캐닝실로 안내
준비사항	각종 양식 및 전시물 확인 인체측정기기 및 보조도구 확인

10) 인체측정실/머리손발스캐닝실

- 머리, 손, 발스캐너를 이용하여 머리형상, 오른손 형상, 오른발 형상을 측정

[프로토콜 표 37] 인체측정실/머리손발 스캐닝실

	내용
담당자	머리스캐너측정자, 손/발/스캐너측정자
게시물	부록 EC-10. 머리스캔 자세 안내 부록 EC-11. 손스캔 자세 안내 부록 EC-12. 발스캔 자세 안내
유의사항	30분전에 스캐너의 전원을 켜고 스캐너 및 운영 프로그램의 이상 유무를 수시로 검토.
담당업무	머리스캐너측정자 - 머리 스캐닝 및 데이터 저장 손/발스캐너측정자 - 오른손, 오른발 스캐닝 및 데이터 저장
진행내용 및 절차	<머리스캐너측정실> ① 머리스캐너 및 소요시간을 설명 후 머리스캐너위치로 안내 ② 머리스캔 자세를 안내 ③ 측정 결과의 확인 및 저장 ④ 파일 점검 후 이상이 있으면 재스캔을 실시 <손스캐너측정실> ⑤ 손스캐너 및 소요시간을 설명 후 손스캐너위치로 안내 ⑥ 손스캔 자세를 안내 ⑦ 측정 결과의 확인 및 저장 ⑧ 파일 점검 후 이상이 있으면 재스캔을 실시 <발스캐너측정실> ⑨ 발스캐너 및 소요시간을 설명 후 발스캐너위치로 안내 ⑩ 발스캔 자세를 안내 ⑪ 측정 결과의 확인 및 저장 ⑫ 파일 점검 후 이상이 있으면 재스캔을 실시 ⑬ 탈의실로 안내
준비사항	각종 양식 및 전시물 확인 데이터 백업 관리

11) 데이터분석실

- 직접측정데이터 입력 및 분석, 3차원인체형상 데이터 분석
- 데이터의 보안을 위해 외부인의 출입을 차단

[프로토콜 표 38] 인체측정실/머리손발 스캐닝실

	내용
담당자	데이터분석자, 데이터분석보조자
유의사항	분석 프로그램의 이상유무 수시 검토
담당업무	데이터분석자 - 직접 및 3차원측정 데이터 분석 및 점검 데이터분석보조자 - 직접 및 3차원측정 데이터 분석 및 점검 보조
진행내용 및 절차	① 피측정자 1인당 직접측정기록지 1매, 전신스캔파일 형상 4종, 머리형상 1종, 발 형상1종, 손형상 1종의 파일 확인 ② 직접측정데이터 입력 및 스캔파일의 형상 점검 ③ 3차원 형상데이터에 관련된 치수분석메뉴얼에 따른 치수분석 ④ 총괄책임자 및 현장책임자의 지시에 따른 통계분석
준비사항	데이터분석은 측정 당일 완료하는 것이 바람직하나 측정된 데이터를 스캐너측정자에게 인수받아 측정종료일로부터 3일 이내에 데이터분석을 실시 데이터 백업 관리

12) 문제 발생 시 처리 지침

- 피측정자가 연락이 안 되거나 측정을 거부 시
 - : 총괄책임자가 인력관리 전문회사로 연락하여 적정 측정인원을 수배 할 수 있도록 조치 **[프로토콜 표 20]** 참조
- 피측정자가 측정에 임하기 어려운 상황일 경우
 - : 현장관리자가 총괄책임자에게 보고하여 판단에 따라 측정을 진행
 - 예: - 건강상의 이유(고혈압, 빈혈 등으로 어지러운 증상)
 - 부상 등으로 인체형상의 확보가 어려운 경우(붕대착용 등)
 - 음주로 인한 자세확보가 어려운 경우
 - 측정에 대한 이해가 부족하여 진행이 어려운 경우
- 측정 중 인적 사고가 발생할 경우
 - : 사고 발생 즉시 현장관리자는 구급대로 연락하여 가까운 병원으로 후송함과 동시에 총괄책임자 및 참여연구원에게 보고하고 지시에 따라 조치
- 측정기간 중 외부적 요인에 따른 사고가 발생할 경우
 - : 사고 발생 즉시 총괄책임자에게 보고한 후 지시에 따라 조치
- 스캐너 고장 시 피측정자에 대한 처리지침
 - : 현장관리자가 피측정자에게 기계고장에 대해 설명하여 양해를 구한 후 소정의 사례를 지불한 후, 귀가 조치
- 스캐너 등 기계류 고장의 경우
 - : 현장관리자가 총괄책임자 및 참여연구원에게 보고한 후 지시에 따라 고장이 난 기종에 따라 각 제조사에 연락하고 수리를 의뢰. 단 수리에 상당한 시간이 소요되어 측정이 일시 중단되는 등의 사고가 발생할 경우에는 Size Korea 사업단에 보고하여 다음 지시에 따라 조치

[프로토콜 표 39] 기계류 고장시 연락처

고장종류	담당자명	연락처(전화)	연락처(팩스)	이메일
전신스캐너				
머리스캐너				
손스캐너				
발스캐너				
Geomagic Design				
전신치수 분석프로그램				
머리치수 분석프로그램				
손치수분석 프로그램				
발치수분석 프로그램				
머리치수분석프로그램				
데이터베이스				
직접측정기기				
기타 컴퓨터기기				

- 임대하고 있는 건물과 관계된 문제가 발생 할 경우
: 현장관리자가 임대장소의 관리실에 연락하여 문제를 파악하여 총괄책임자에게 보고한 후 지시에 따라 해결하고 기본 관리비 이외에 30만원 이상의 비용이 소요되는 사고가 발생 할 경우에는 Size Korea 사업단에 보고하여 지시에 따름.

3.4.3. 측정센터의 게시물 및 준비물

1) 측정실 별 게시물

[프로토콜 표 40] 측정실 별 게시물

측정실		게시물
대기실		부록 EC-1. 인체측정에 대한 종합안내
접수실		부록 EC-2. 측정센터의 배치 및 진행순서
탈의실		부록 EC-3. 측정복 착의요령
인 체 측 정 실	직접측정실 0	부록 EC-4. 직접측정 항목 안내(0 station)
	기준점부착실	부록 EC-5. 측정 기준점 부착 안내
	전신스캐닝실	부록 EC-6. 전신 스캔 자세 안내
	직접측정실(A)	부록 EC-7. 직접측정 항목 안내(1 station)
	직접측정실(B)	부록 EC-8. 직접측정 항목 안내(2 station)
	직접측정실(C)	부록 EC-9. 직접측정 항목 안내(3 station)
	머리스캐닝실	부록 EC-10. 머리스캔 자세 안내
	손스캐닝실	부록 EC-11. 손스캔 자세 안내
	발스캐닝실	부록 EC-12. 발스캔 자세 안내

2) 측정실 별 준비물

[프로토콜 표 41] 측정실 별 준비물

측정실	번호	물품명	수량
대기실	1	부록 E-1 피측정자 일정 관리표	1매/일
	2	대기용 의자	15개
	3	신발장	1개
	4	슬리퍼	10켤레
	5	피측정자 일정 관리용 노트북	1대
	6	피측정자 일정 관리용 전화	1대
	7	테이블	1개
	8	의자	2개
접수실	1	부록 E-2. 피측정자 측정 예약 및 종료 확인 명단	1매/일
	2	부록 E-4. 2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표	35매/일
	3	부록 E-3. 귀중품 관리표	35매/일
	4	접수용 노트북	1대
	5	접수용 테이블	2대
	6	접수용 의자	6대
	7	기록판	10개
	8	기록용 볼펜	15개
	9	프린터	1대
	10	A4용지	1box/주
	11	귀중품 보관함	1개
	12	귀중품 수납 비닐봉투	25매/일
	13	접수자용 앞치마	2개
	14	사탕, 차 등 다과류	35개/일
	15	컵	35개/일
	16	휴지	1롤/일
	17	휴지통	1개
	18	쓰레기봉투	1개/일

측정실	번호	물품명	수량
탈의실	1	부록 E-5. 측정복사이즈표	2매
	2	줄자	5개
	3	측정복	3200 set
	4	측정복 비치용 서랍장	40개
	5	탈의보관함	10개
	6	탈의장	4개
	7	반신거울	4개
	8	피측정자용 탈의 의자	2개
	9	옷걸이(피측정자용)	2개
	10	머리정리도구 세트(그물망, 고정핀, 고무줄)	10세트
	11	휴지	1개
	12	측정기준점 표시 제거용 cleansing cream	1통/개월
	13	측정기준점 표시 제거용 물티슈	2장/인
	14	수거용 측정복 세탁보관함	2개
	15	피측정자 지급용 측정복 보관봉투	35개/일
	16	위생용품	35개/일
	17	휴지통	2개
체성분 분석실	1	신장계	1대
	2	체성분 분석기(inbody)	1대
	3	측정결과 출력용 프린터	1대
	4	A4용지	1box/주
	5	체성분 분석기(inbody) 프린터(ML-1916K) 토너	1/400매
측정 기준점 부착실	1	전신스캔랜드마크	50개/1인
	2	측정기준점 표시용 펜슬(수성펜이나 아이펜슬)	3개
	3	거드랑점 표시용 대나무(플라스틱)자(길이 20cm)	1개
	4	목둘레선 표시용 구슬체인(길이 50cm)	1개
	5	거드랑둘레선 표시용 실고무줄(지름 1mm)	2개
	6	기준점 이동자	1개
	7	기준점 표시용 측정발판(지름 65cm)	1개
	8	살높이 고정대	1개
	9	살높이 측정용 수직자(마틴식 인체측정기기)	1개
	10	측정자용 앞치마	2개
	11	물티슈	2장/인
	12	휴지통	1개

측정실	번호	물품명	수량
전신 스캐닝실	1	전신스캐너 및 워크스테이션	1대
	2	데이터 이동용 저장장치	2대
	3	손목 간격 보정자 세트(15.5cm, 18cm, 20cm)	1세트
	4	응용선자세용 원통형 그립(20×3ø(cm))	2개
	5	피측정자 측정용 의자 세트(A, B, C형)	1세트
	6	측정자용 의자	1개
	7	측정자용 앞치마	2개
	8	휴지통	1개
	9	자세유지대	1개
직접 측정실 (A)	1	마틴식 인체측정기기	1세트
	2	줄자	1개
	3	원통형 막대(2cm×40cm)	1개
	4	측정발판(지름 65cm)	2개
	5	발측정판(60cm×50cm×40cm)	1개
	6	측정자용 디딤 발판(40cm×40cm×20cm)	1개
	7	측정자용 테이블	1개
	8	측정자용 의자	1개
	9	측정자용 앞치마	2개
	10	물티슈	2장/인
	11	휴지통	1개
직접 측정실 (B)	1	줄자	2개
	2	허리둘레표시용 고무밴드(6종)	1세트
	3	측정발판(지름 65cm)	2개
	4	측정자용 테이블	1개
	5	측정자용 의자	1개
	6	측정자용 앞치마	2개
	7	물티슈	2장/인
	8	휴지통	1개
직접 측정실 (C)	1	마틴식 인체측정기기	1세트
	2	줄자	1개
	3	막대좌손안둘레 측정용 원추형막대(길이 80mm, 4종)	1세트
	4	원통형 막대(2cm×40cm)	1개
	5	앉은자세 측정용 테이블(상판:70cm×70cm, 다리높이: 59.5cm, 66cm 2종)	1세트
	6	측정용 의자	1개
	7	측정자용 의자	1개
	8	측정자용 앞치마	2개
	9	물티슈	2장/인
	10	휴지통	1개

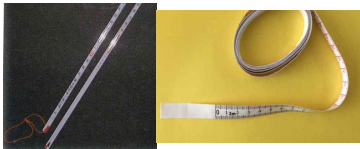
측정실	번호	물품명	수량
머리/손/발 스캐닝실	11	머리스캐너 및 워크스테이션	1대
	2	데이터 이동용 저장장치(머리스캔)	2대
	3	측정자용 의자(머리스캔)	1
	4	피측정자 측정용 의자(머리스캔)	1
	5	손스캐너 및 워크스테이션	1대
	6	손스캐너용 테이블	1
	7	데이터 이동용 저장장치(손스캔)	2대
	8	측정자용 의자(손스캔)	1
	9	피측정자 측정용 의자(손스캔)	1
	10	발스캐너 및 워크스테이션	1대
	11	발스캐너용 테이블	1
	10	데이터 이동용 저장장치(발스캔)	2대
	13	측정자용 의자(발스캔)	1
	14	측정자용 앞치마	2개
	15	물티슈	5장/인
	16	휴지통	1개
데이터 분석실	2	데이터분석용 소프트웨어	2세트
	3	데이터분석용 컴퓨터	2대
	4	프린터	1대
	5	데이터 저장 장비(외장형 Hard Disk 100G, USB interface)	10대
	6	데이터 보관용 서랍장	2개
	7	A4용지	1box/주
	8	분석용 테이블	2개
	9	분석용 의자	2개
	10	휴지통	1개

3.5 측정기기 및 보조도구

3.5.1. 직접 인체측정기기 및 보조도구

1) 직접 인체측정기기

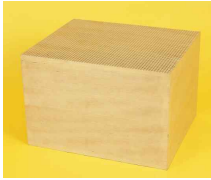
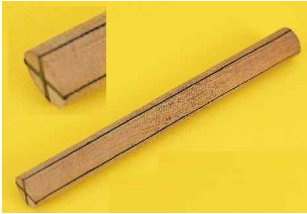
[프로토콜 표 42] 직접 인체측정기기

구분	사진	규격
마틴식 인체측정기기		수직자, 수직자 받침대 : 높이, 수직길이 측정 큰수평자 : 너비, 두께 작은수평자 : 너비, 두께 동근수평자 : 머리너비, 머리두께, 손두께
체성분 분석기		체중, 체수분, BMI, 기초대사량 등 규격: InBody 230
원추형막대		막대전손안둘레 측정 규격: 길이 80mm 당 직경 5mm 차이를 보이는 금속 형 막대둘레 표시가 있어야 함 1호 지름 70-50mm(길이 42cm) 2호 지름 50-40mm(길이 31cm) 3호 지름 40-30mm(길이 31cm) 4호 지름 30-10mm(길이 47cm)
줄자		둘레, 길이 측정 규격: 앞뒤 cm 단위 표시, 길이 200cm 금속제 혹은 PVC(PVC는 늘어날 수 있으므로 길이 확인 필요)

2) 직접 인체측정 보조도구

[프로토콜 표 43] 직접인체측정 보조도구

구분	사진	규격
체성분 분석기 프린터		체성분분석(InBody 230) 데이터 출력용 규격: ML-1916K
기준점 이동자		기준점 이동 보조도구 규격 : 이동식
살높이 고정대		살높이 측정 보조도구 규격 : 이동식
측정기준점 표시도구		랜드마크(3차원용) : 지름 10mm 원형 평면형
		marker pen, 아이펜슬 : 기준점 표시용
		20cm자: 겨드랑점 표시용 : 나무 혹은 플라스틱 재질
		구슬체인: 목기준점 표시용 : 80cm
		실고무줄: 겨드랑둘레 기준점 표시용 : 1mm 지름
		clensing cream, 탈지면: 기준점 표시 제거용
측정발판		선자세 높이 측정 보조도구 규격 : 지름 65cm, 하중 150kg 내구성

구분	사진	규격
발측정판		다리, 발 부위 측정 보조도구 규격: 60cm×50cm×40cm, 눈금간격 10mm 하중 150kg 내구성
측정자용 디딤 발판		높이측정시 측정자용 디딤발판 규격: 40cm×40cm×20cm 하중 100kg 내구성
원통형 막대		머리위로뺀주먹높이, 주먹높이, 벽면앞으로뺀 주먹수평길이, 팔꿈치주먹수평길이 측정 보조도구 규격 : 2cm×40cm, 양 끝에 X 표시
허리둘레표시용 고무밴드		규격: 1cm×(60cm, 70cm, 80cm, 90cm, 100cm, 110 cm)×0.1cm
앉은자세 측정테이블		앉은자세 측정 보조도구 규격: 상판(70cm×70cm): 하중 150kg 내구성 다리: 59.5cm 높이, 66cm높이 다리 고정대: X형 이동형 등받침대: 대, 소

3.5.2. 3차원 인체측정기기

1) 전신스캐너

1-1) 전신스캐너 장비

본 측정에 사용되는 3차원 인체측정기는 독일 VITRONIC사의 3D 바디 스캐너 제품으로 3차원 전신 측정에 적합하게 설계되어 있다. VITUSbodyscan 스캐너는 광학 이중 삼각측량(Optical double triangulation)을 이용한 3차원 비접촉 측정 시스템으로, 인체의 겨드랑이나 팔 부위 등 사각지대를 최소화하여 스캔할 수 있다.

랜드마크 자동인식, 자동 측정이 가능하며, 스캔이 시작되면 스캔 헤드가 위에서 아래로 일정한 속도로 내려와 약 6~10초(스캔 정밀도에 따라 다름) 만에 스캔이 완료된다. 인체 표면의 3차원 좌표값을 얻은 후 자동으로 인체 표면을 생성하며 인체치수를 측정할 수 있는 메뉴들을 제공한다. 사양은 다음과 같다.

[프로토콜 표 44] 전신스캐너 사양(VITRONIC사)

측정 범위	1.2×1.2×2.1m(DIN EN ISO 20685에 따름)
측정 정밀도	<0.5mm
측정 속도	6~10초
정밀도(point Density)	>300 pts/cm ³
광학헤드(광원)	8 heads
측정 원리	Optical triangulation with laser light



[프로토콜 그림 11] VITRONIC 3D body scanner VITUSbodyscan

1-2) 3차원측정기기 보조도구

① 전신스캔 랜드마크

랜드마크 : 스캔형상과 측정 기준점을 얻기 위해 지름 10mm 원형 평면형 랜드마크를 피 측정자의 몸에 부착

주의 : 피부에 직접 접촉하는 제품이므로 반드시 인체에 무해한 접착제가 사용된 제품을 이용

[프로토콜 표 45] 랜드마크 규격

구분	형상 및 크기	색	
전신	지름 10mm 원형 평면형 랜드마크	 빨강	대부분의 측정 기준점(36개)에 사용
		 파랑	기준점간의 거리가 가까워 3차원데이터상 구별이 어려운 어깨가쪽점(오른/왼), 노뼈위점, 배돌출점, 정강뼈위점에 사용하여 기준점의 구별을 명확하게 하기 위하여 사용(5개)

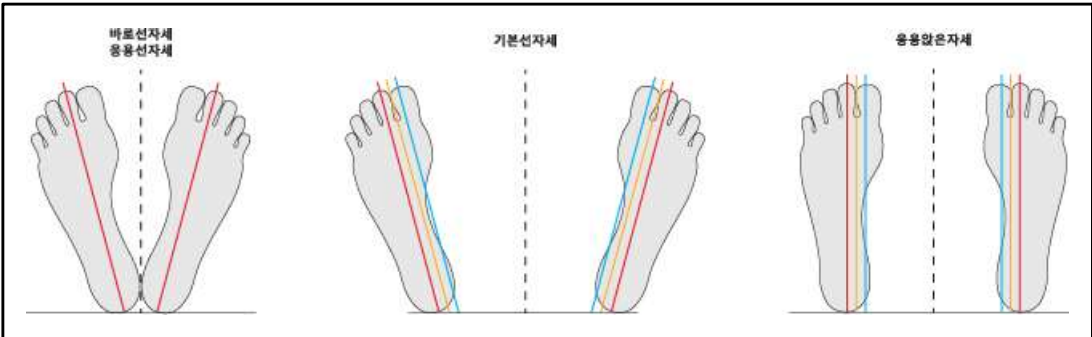
② 전신자세 스캔용 발판

전신자세 스캔용 발판 : 신체 사이즈 및 연령에 따라 선 자세 및 앉은 자세의 다리 벌림 정도가 달라, 다리 벌림의 정도를 표시

사용방법 : 자세 보조자는 인체 사이즈에 따라 발판에 그려진 발의 모양과 선을 이용하여 바로선자세, 기본선자세, 응용선자세, 응용앉은자세 시 피측정자의 발을 보정

[프로토콜 표 46] 측정용 발판 사용 기준

다리벌림 정도(cm)	16	18	20
키 (cm)	~ 150	150~167	167 ~
각 측정용 발판 기준선 색	청색	황색	적색



[프로토콜 그림 12] 전신자세 스캔용 발판

③ 손목 간격 보정자

손목 간격 보정자 : 피측정자의 몸통과 손목사이의 간격을 어느 정도 유지해야 하는 지를 표시 및 보정해 주는 보조도구

사용방법 : 자세 보조자는 기본선자세 측정 전 피측정자의 신체사항을 고려하여 적절한 손목 간격 보정자를 선택하여 몸통과 손목사이에 끼워 넣는다. 이때 손목 간격 보정자가 너무 강하게 눌러 자세가 움츠러들지 않도록 하며, 몸통이나 손목이 들어가지 않을 정도로 자연스럽게 누르게 한 후 손목이 놓여져야 할 위치를 인식하게 되면 끼워진 손목 간격 보정자를 떼어내고 자세를 유지하도록 한다.



[프로토콜 그림 13] 손목 간격 보정자

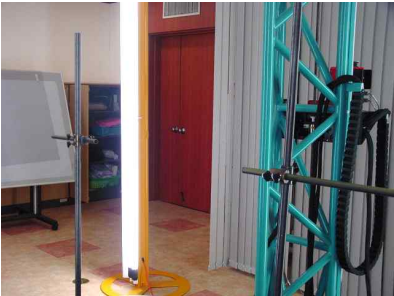
[프로토콜 표 47] 손목 간격 보정자의 사용 기준

손목과 몸통의 간격 (cm)	~ 16.7	16.7 ~ 19.0	19.0 ~
팔길이 기준 (cm)	49 이하	49 ~ 55.5	55.5 ~
손목 간격 보정자 (cm)	15.5	18	20

④ 자세유지대

자세유지대 : 기본선자세 측정시 측정자의 몸통과 손목간 거리를 유지할 수 있도록 도와주는 보조도구. 손목 간격 보정자로 인한 빛의 굴절 및 반사 현상을 방지하고, 측정도중 팔의 흔들림을 방지하기 위한 목적.

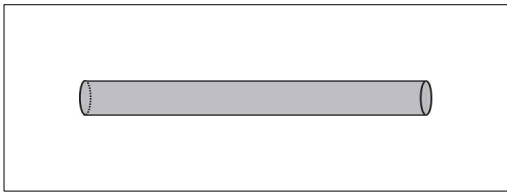
사용방법 : 자세보조자는 자세유지대의 상하 좌우 조절나사를 이용하여 손목 간격 보정자에 의해 결정된 손끝의 위치에 수평 바의 끝을 조절하여 맞춘다. 피측정자는 수평바의 끝을 보고 본인의 손끝이 놓여져야 할 위치를 기억하게 되고, 이를 통해 손목과 몸통의 간격을 유지할 수 있다.



[프로토콜 그림 14] 자세유지대의 형태

⑤ 원통형 그림

사용방법 : 응용선자세에서 왼팔은 바닥면과 수평이 되게 뻗고, 오른팔은 아래팔과 위팔의 각도를 90도를 구부려 앞으로 뻗은 자세로 양손에 길이 20cm, 지름 3cm의 작은 원통형 그림을 바닥면과 수직이 되도록 쥔



[프로토콜 그림 15] 원통형 그림

⑥ 응용앉은자세 스캔용 의자

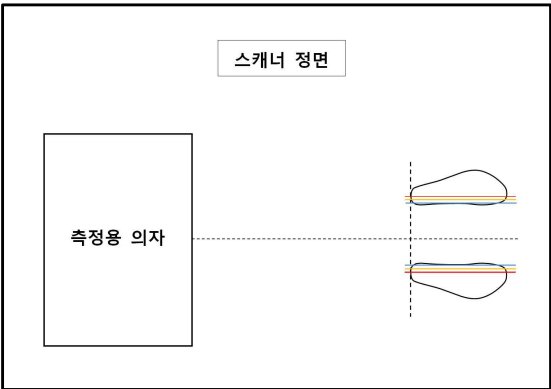
응용앉은자세 측정용 의자 : 응용 앉은자세를 측정하기 위한 높이조절이 가능한 의자
사용방법 : 피측정자 넓다리의 앞부분이 원판과 수직이 되도록 의자의 높이를 조정하여 사용한다. 의자는 원판의 가장 뒷부분(스캐너 정면 기준)에 위치하여 사용하고, 신체의 사이즈에 따라 A, B, C형의 의자를 선택하여 사용한다.

[프로토콜 표 48] 측정용 의자의 사용 기준

측정용 의자	A형	B형	C형
높이 조정 가능 범위 (cm)	29-35	35-40	40-65
키 (cm)	~162 이하	162-170	170 ~



[프로토콜 그림 16] 측정용 의자의 형태



[프로토콜 그림 17] 측정용 의자의 위치

2) 머리스캐너

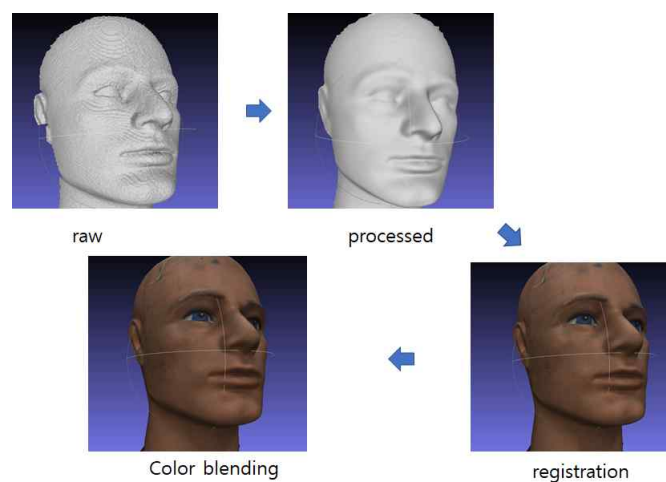
본 측정에 사용된 머리스캐너는 (주)GTG 웰니스(한국)에서 개발한 머리 스캔 시스템이다. 머리 스캔 시스템은 3차원으로 인체의 머리 데이터를 측정하고 측정된 데이터를 분석하여 맞춤형 가발 등을 제작하기 위해 고안되었다. 제품의 사양은 다음과 같다.

[프로토콜 표 49] 머리스캐너 사양

측정오차	±0.5mm
측정시간	0.15 sec
측정방식	Structured-light
측정영역	280 × 280 × 300(mm)
크기	350 × 150 × 100(mm)
무게	3kg



[프로토콜 그림 18] (주)GTG 웰니스 머리 스캔 시스템



[프로토콜 그림 19] 머리 스캔 시스템 및 데이터 처리 결과

3) 손스캐너

본 측정에 사용된 손스캐너는 (주)K&I 테크놀로지(한국)에서 개발한 EnHAND 시스템이다. EnHAND 시스템은 3차원으로 인체의 손 데이터를 측정하고 측정된 데이터를 분석하여 맞춤형장갑 등을 제작하기 위해 고안되었다. 제품의 사양은 다음과 같다.

- 사용전력 : 220V / 60Hz
- OS : Windows 2000/XP



[프로토콜 그림 20] (주) K&I의 EnHAND 시스템



[프로토콜 그림 21] 손 스캔 시스템 및 데이터 처리 결과

4) 발스캐너

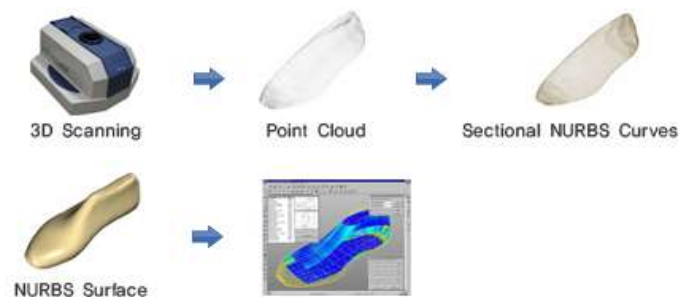
본 측정에 사용된 발스캐너는 (주)K&I 테크놀로지(한국)의 시스템이다. 발에 대한 3차원 형상정보를 자동으로 추출한다. 발에 대한 측정기준점을 사용하여 발에 대한 치수 정보를 추출할 수 있다. 제품의 사양은 다음과 같다.

[프로토콜 표 50] 발스캐너 사양

측정오차	±0.5mm
측정시간	20초
측정방식	Laser-triangulation
측정영역	320 × 240 × 100(mm)
크기	700 × 550 × 400(mm)
무게	25kg



[프로토콜 그림 22] NexScan2(K&I Technology)



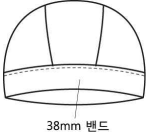
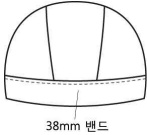
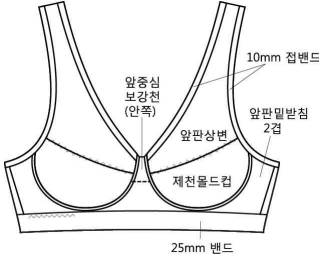
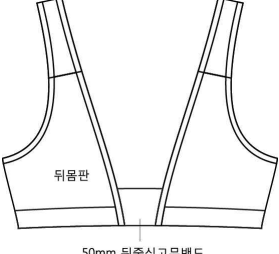
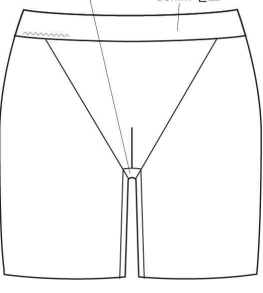
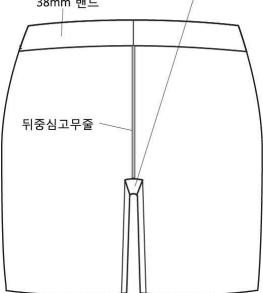
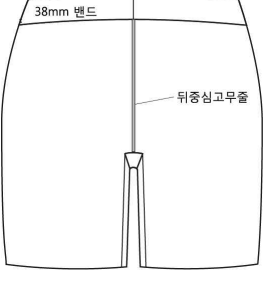
[프로토콜 그림 23] 발스캔 및 데이터 처리 과정

3.5.3. 측정복

1) 측정복 형태

- 3차원 인체형상 측정용 측정복의 조건
 - 착의 시 인체 실루엣의 변화가 없을 것
 - 착의 시 과도한 노출에 의해 피측정자가 불쾌감을 느끼지 않도록 디자인할 것
 - 3차원 인체측정기에 의한 최적 데이터를 얻을 수 있는 색상과 재질을 고려할 것
 - 반복 사용 시 형태 안정성을 유지할 수 있도록 소재와 디자인을 고려할 것
 - 측정 시간을 줄이고 원활한 진행을 위하여 착탈의가 편리할 것
 - 연령에 의한 신체적 특징을 고려하여 디자인할 것
 - 측정 시 머리 형태에 의한 영향을 최소화시킬 수 있는 측정모를 사용할 것

[프로토콜 표 51] 3차원 인체형상 측정용 측정복 디자인

구분	착용 대상	도식화		비고
		앞	뒤	
측정모	공용			
측정복 상의	여자			
측정복 하의	여자			속옷 일체형
	남자			속옷 일체형

2) 측정복 사이즈

(1) 측정모(남녀공통) : 10개 사이즈

- 주요치수 : 머리둘레
- 호칭표시 : 예 55(머리둘레 55cm)

[프로토콜 표 52] 측정모 사이즈 및 규격

머리둘레	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
호칭	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61

(2) 측정복 상의(여자용) : 27개 사이즈

- 기본신체치수: 젖가슴아래둘레, 젖가슴둘레-젖가슴아래둘레
- 참고신체치수: 가슴둘레, 목옆젖꼭지길이, 목옆젖꼭지허리둘레선길이, 젖꼭지사이수평길이
- 호칭표시 : 예) 75A (젖가슴아래둘레 75cm, 젖가슴둘레(85)-젖가슴아래둘레(75))

[프로토콜 표 53] 측정복 상의 사이즈

		젖가슴아래둘레							
		65	70	75	80	85	90	95	100
젖가슴아래둘레	AAA (5 cm)		70 AAA	75 AAA	80 AAA				
	AA (7.5 cm)	65 AA	70 AA	75 AA	80 AA	85 AA			
	A (10 cm)	65 A	70 A	75 A	80 A	85 A	90 A		
	B (12.5 cm)		70 B	75 B	80 B	85 B	90 B	95 B	100 B
	C (15 cm)		70 C	75 C	80 C	85 C	90 C		
	D (17.5 cm)				80 D				

(3) 측정복 하의(여자용) : 25개 사이즈

- 주요치수: 배꼽수준허리둘레(W), 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레(H-W)
- 참고치수: 허리둘레, 넓다리둘레, 허리높이-배꼽수준허리높이, 엉덩이높이-살높이, 밑위길이
- 호칭표시: 예 70HF
(배꼽수준허리둘레 70cm, 엉덩이둘레(88)-배꼽수준허리둘레(70), F 여자)

[프로토콜 표 54] 측정복 하의(여자용) 사이즈

		배꼽수준허리둘레									
		65	70	75	80	85	90	95	100	105	110
엉덩이둘레·배꼽수준허리둘레	4FH (-6cm)							95-4FH			
	3FH (0cm)					85-3FH	90-3FH	95-3FH	100-3FH	105-3FH	110-3FH
	2FH (6cm)				80-2FH	85-2FH	90-2FH	95-2FH	100-2FH		
	FH (12cm)		70-FH	75-FH	80-FH	85-FH	90-FH				
	FR (18cm)	65-FR	70-FR	75-FR	80-FR	85-FR					
	FG (24cm)	65-FG	70-FG	75-FG							

(4) 측정복 하의(남자용) : 21개 사이즈

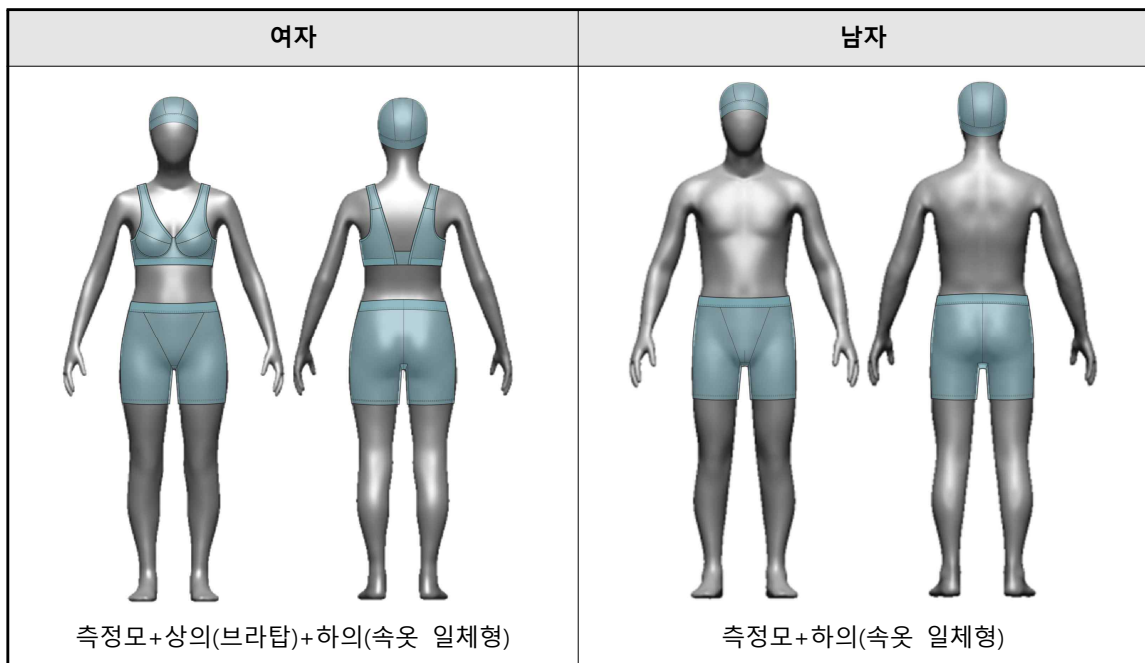
- 주요치수: 배꼽수준허리둘레(W), 엉덩이둘레-배꼽수준허리둘레(H-W)
- 참고치수: 허리둘레, 넓다리둘레, 허리높이-배꼽수준허리높이, 엉덩이높이-살높이, 밑위길이
- 호칭표시 : 예 75HM
(배꼽수준허리둘레 75cm, 엉덩이둘레(93)-배꼽수준허리둘레(75), M 남자)

[프로토콜 표 55] 측정복 하의 사이즈(남자용)

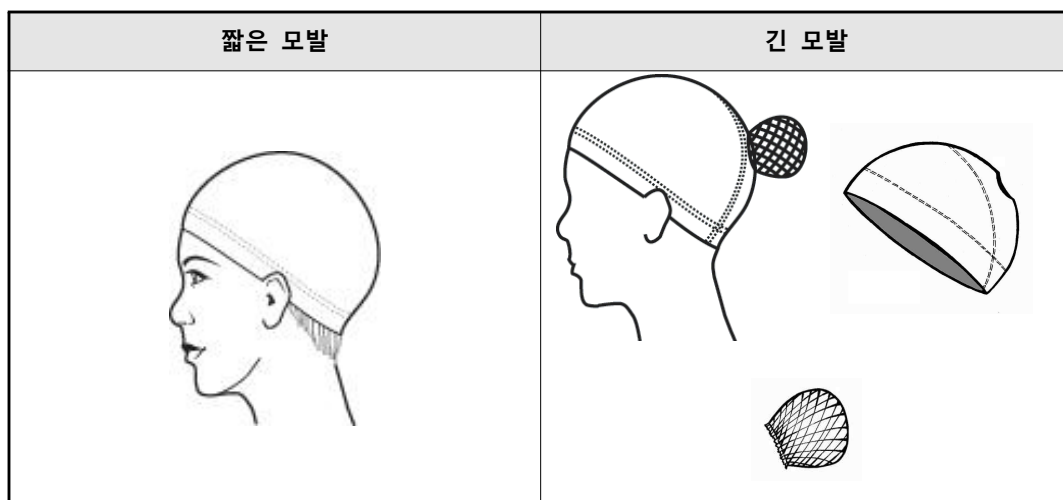
		배꼽수준허리둘레								
		70	75	80	85	90	95	100	105	110
배꼽수준허리둘레·엉덩이둘레	3MH (0cm)					90-3MH	95-3MH	100-3MH	105-3MH	110-3MH
	2MH (6cm)			80-2MH	85-2MH	90-2MH	95-2MH	100-2MH	105-2MH	
	MH (12cm)	70-MH	75-MH	80-MH	85-MH	90-MH	95-MH			
	MR (18cm)	70-MR	75-MR	80-MR	85-MR					

3) 3차원 인체형상 측정용 측정복 착용방법

- 여자는 해당 사이즈의 측정모, 측정복 상의, 측정복 하의를 착용.
- 남자는 해당 사이즈의 측정모, 측정복 하의를 착용.
- 측정모 착용 시 머리와 목, 어깨, 등 부위의 최적의 형상 데이터를 얻을 수 있도록 두 발을 정돈하고 모발을 눌러주며 착용한다. 모발이 긴 경우 모발로 인해 머리의 부피가 커져 측정오차가 증가하므로 측정모 뒷면의 구멍으로 모발을 빼낸 후 머리그물망으로 정리하여 머리부위 측정오차를 최대한 줄일수 있도록 한다.



[프로토콜 그림 24] 3차원 인체형상 측정용 측정복 착용 모습



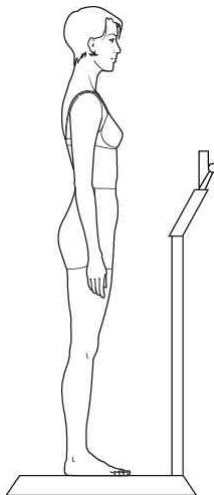
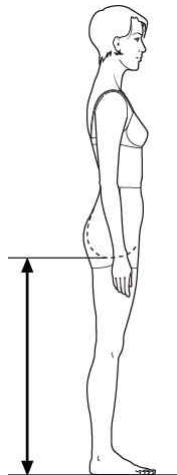
[프로토콜 그림 25] 3차원 인체형상 측정모 착용 모습

부 록

프로토콜 부록 1. 직접측정항목의 정의와 측정방법

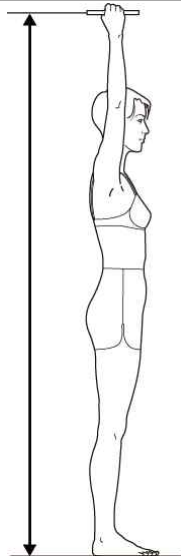
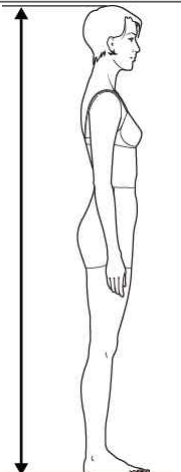
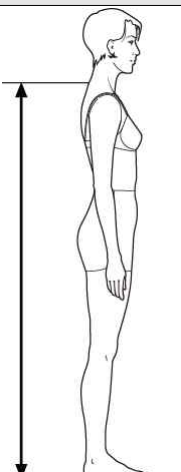
1) 직접측정 station 0

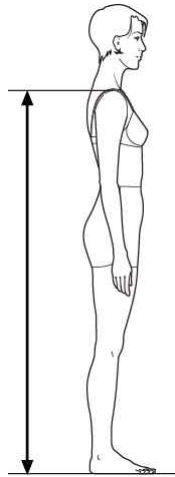
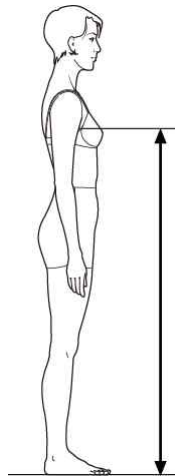
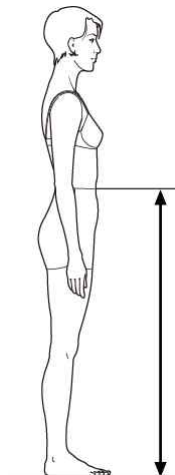
[프로토콜 부록 표 1] 직접측정 station 0 의 측정 항목

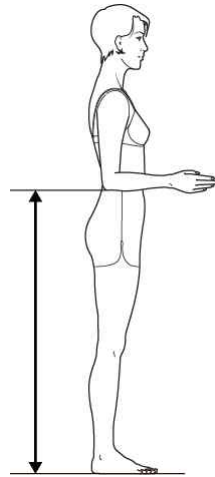
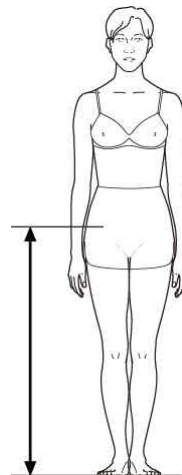
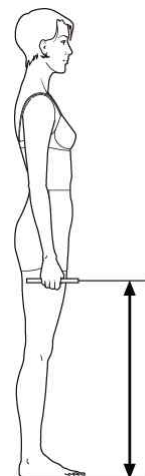
몸무게 Weight		
정의	몸의 무게	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	저울	
측정방법	저울 위에서 양발에 몸무게를 나누어 신고 섰 후 눈금을 읽는다.	
살높이 Crotch Height		
정의	바닥면에서 살점까지의 수직 거리	
자세	탁자 위에서 아크릴 판을 가랑이에 끼운 다음 발을 모으고 인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	수직자, 아크릴 판	
측정방법	측정자는 한손으로 수직자를 잡아 피측정자의 뒤쪽에 놓고 아크릴판이 수평이 되도록 확인하면서 바닥면에서 아크릴판 위가장자리까지의 수직거리를 측정한다. 남자는 오른쪽으로 아크릴판을 끼운다.	

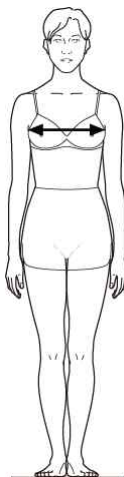
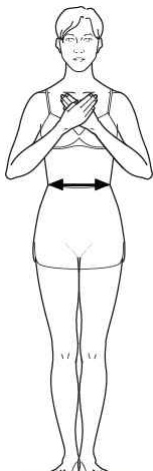
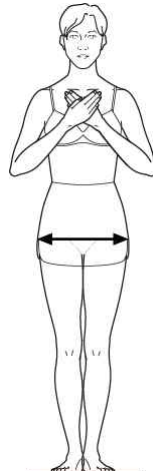
2) 직접측정 station 1

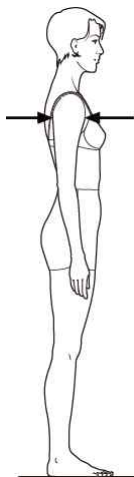
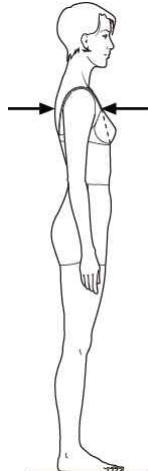
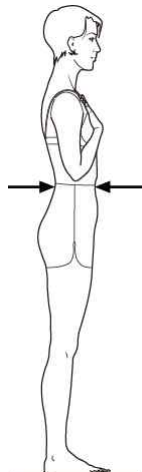
[프로토콜 부록 표 2] 직접측정 station 1 의 측정 항목

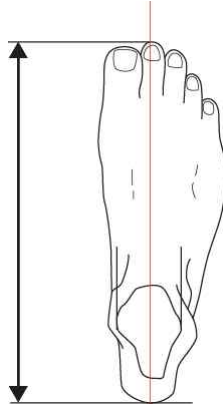
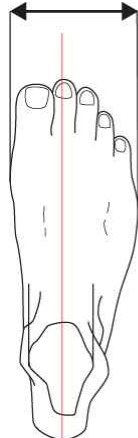
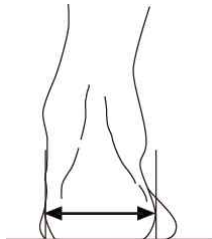
머리위로뻗은주먹높이 Overhead Fist Reach		
정의	바닥면에서 머리위로 뻗은 막대 왼 주먹까지의 수직 거리	
자세	머리위로 오른 팔의 손바닥을 안쪽을 향하게 하여 인체측정학적 선자세를 취한다	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 한 손으로 수직자를 잡고 피측정자의 오른쪽 옆에 놓은 다음 바닥면에서 막대 왼 주먹까지의 수직거리를 잰다.	
키 Stature		
정의	바닥면에서 머리마루점까지의 수직 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 한손으로 수직자를 잡아 피측정자의 뒤흘에 놓고 바닥면에서 머리마루점까지의 수직 거리를 측정한다. 이때 피측정자의 머리카락을 누르면서 잰다.	
목뒤높이 Cervical Height		
정의	바닥면에서 목뒤점까지의 수직 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 한 손으로 수직자를 잡아 피측정자의 오른쪽 뒤에 놓은 다음 피측정자의 목뒤점에 닿게 한 후 바닥면에서 이 점까지의 수직거리를 잰다.	

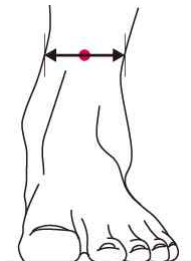
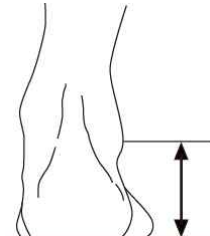
어깨높이 Acromion Height		
정의	바닥면에서 어깨점까지의 수직 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 한 손으로 수직자를 잡아 피측정자의 오른쪽 뒤에 놓고 가로 자의 끝이 어깨점에 닿게 한 후, 바닥면에서 어깨점까지의 수직거리를 측정한다.	
겨드랑높이 Axilla Height		
정의	바닥면에서 겨드랑점까지의 수직 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 앞쪽에 수직자를 놓은 다음 가로자가 겨드랑 앞점에 닿게 한 후 바닥면에서 이 점까지의 수직거리를 잰다.	
허리높이 Waist Height		
정의	바닥면에서 허리옆점까지의 수직 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 한 손으로 수직자를 잡아 피측정자의 앞쪽에 놓은 다음 가로자의 끝이 피측정자의 허리옆점으로 표시된 점에 닿게 한 후 바닥면에서 이 점까지의 수직거리를 잰다.	

굽힌팔꿈치높이 Elbow Height		
정의	바닥면에서 팔꿈치아래점까지의 수직 거리	
자세	아래팔을 90도로 올리고 인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 한 손으로 수직자를 잡고 피측정자의 오른쪽 뒤 옆쪽에 놓은 다음 팔꿈치아래점에 닿게 한 후 바닥면에서 이 점까지의 수직거리를 잰다.	
위앞엉덩뼈가시높이 Iliac Spine Height		
정의	바닥면에서 위앞엉덩뼈가시점까지의 수직 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 한손으로 수직자를 잡아 피측정자의 오른쪽 앞 옆에 놓고 가로 자의 끝이 위앞엉덩뼈가시점에 닿게 한 후, 바닥면에서 이 점까지의 수직거리를 측정한다.	
주먹높이 Fist Height		
정의	바닥면에서 손에 쥔 막대 측까지의 수직 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다	
측정도구	수직자, 지름 2cm의 막대	
측정방법	피측정자는 오른 손에 쥔 막대가 바닥면과 수평이 되고 정중면과 평행이 되도록 하고 측정자는 바닥면에서 막대 측까지의 수직거리를 측정한다.	

가슴너비 Chest Breadth		
정의	겨드랑점 수준에서의 수평 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	측정자는 큰수평자를 피측정자의 오른쪽과 왼쪽의 겨드랑점 수준의 옆면 골격에 깊이 들어가게 한 후 피측정자의 팔을 자연스럽게 내리게 한 후 눈금을 읽는다.	
허리너비 Waist Breadth (Natural Indentation)		
정의	양쪽 허리점 사이 수평 거리	
자세	양손을 모아 가슴에 대고 인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	측정자는 큰수평자를 피측정자의 오른쪽, 왼쪽 허리점에 댄 후 수평이 되도록 조절하여 눈금을 읽는다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	
엉덩이너비 Hip Width		
정의	양쪽 엉덩이돌출수준에서의 수평 거리	
자세	양손을 모아 가슴에 대고 인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	큰 수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 뒤에서 큰 수평자를 피측정자의 오른쪽과 왼쪽 엉덩이돌출수준에 댄 다음 수평이 되도록 조절하여 눈금을 읽는다. 이때 피부가 눌리지 않도록 한다.	

겨드랑두께 Armscye Depth		
정의	겨드랑앞점과 겨드랑뒤점 사이의 앞뒤 수평거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	큰 수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 팔을 들게 하여 큰 수평자를 끼운 후 팔을 내리게 하고, 피측정자의 겨드랑뒤점과 겨드랑앞점에 대어 앞뒤가 수평이 되도록 하여 눈금을 읽는다.	
가슴두께 Chest Depth, Standing		
정의	겨드랑점 수준에서 가슴의 앞뒤 수평 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	측정자는 큰 수평자의 두 개의 가로자를 피측정자의 앞 뒤 겨드랑점수준에 대어 수평거리를 잰다.	
허리두께 Waist Depth (Natural Indentation)		
정의	허리뒤점과 허리앞점 사이의 앞 뒤 수평 거리	
자세	인체측정학적 선자세를 취한 후 양팔을 가슴에 댄다.	
측정도구	큰 수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에서 큰 수평자를 피측정자의 허리뒤점과 허리앞점에 대어 큰 수평자가 수평이 되도록 하여 눈금을 읽는다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.. 피측정자가 배에 힘을 주지 않도록 한다.	

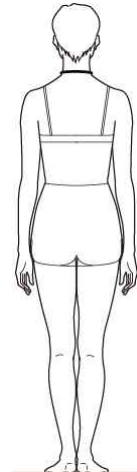
발직선길이 Foot Length		
정의	발꿈치점에서 발끝점까지 발의 세로 방향 축과 평행한 직선의 최대 길이	
자세	피측정자는 두 발을 어깨너비만큼 벌리고 체중을 양 발에 균등하게 지지하며 곧은 자세로 선다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 발 옆에 앉아 발꿈치점에서 발끝점까지 발의 세로 방향 축과 평행한 직선의 최대 길이를 측정한다.	
발너비 Foot Breadth, horizontal		
정의	발의 양 볼을 지나는 최대 너비, 발의 세로 방향 축과 직각이 되도록 측정	
자세	피측정자는 두 발을 어깨너비만큼 벌리고 체중을 양 발에 균등하게 지지하며 곧은 자세로 선다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 발 옆에 앉아 발의 세로 방향 축과 직각이 되도록 측정한다.	
발꿈치너비 Heel Width		
정의	발꿈치의 좌우 수평 거리	
자세	발을 10cm정도 벌려 양발에 몸무게를 고르게 싣고 측정판 위에 바로 선다. 이때 오른발은 발측정판에 표시된 직선에 발꿈치점과 둘째발가락 뿌리점이 일치되도록 발을 위치한다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	큰수평자의 가로자 사이를 벌린 후 고정 가로자를 발꿈치 안쪽점에 닿도록 하여 발꿈치 바깥쪽까지의 수평거리를 측정한다.	

종아리아래너비 Inferior Leg Width		
정의	종아리아래점 높이의 좌우 수평거리	
자세	발을 10cm정도 벌려 양발에 몸무게를 고르게 싣고 측정판 위에 바로 선다. 이때 오른발은 발측정판에 표시된 직선에 발꿈치점과 둘째발가락 뿌리점이 일치되도록 발을 위치한다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	큰수평자의 가로자 사이를 벌린 후 종아리아래점 높이수준에서 좌우측의 수평거리를 측정한다.	
가쪽복사높이 Lateral Malleolus Height		
정의	바닥면에서 가쪽복사점까지의 수직 거리	
자세	발을 10cm정도 벌려 양발에 몸무게를 고르게 싣고 측정대 위에 바로 선다.	
측정도구	작은수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 발 옆에 작은수평자를 이용하여 바닥면에서 가쪽복사점까지의 수직거리를 측정한다.	
장딴지둘레		
정의	장딴지돌출점을 지나는 수평둘레	
자세	발을 10cm정도 벌려 두발에 몸무게를 고르게 싣고 측정대 위에 바로 선다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 장딴지돌출점을 지나는 둘레를 잰다. 이 때 줄자는 수평을 유지하도록 주의한다	

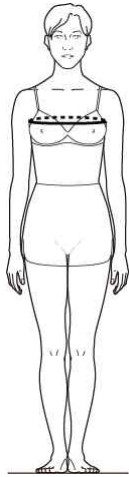
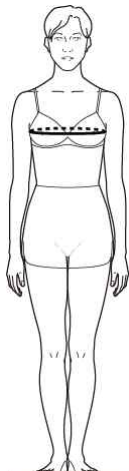
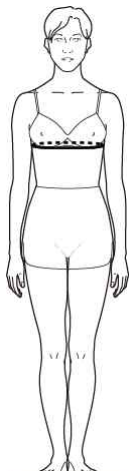
3) 직접측정 station 2

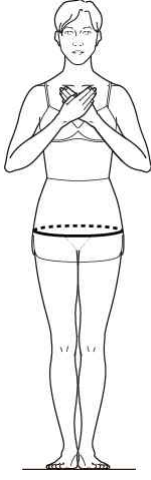
[프로토콜 부록 표 3] 직접측정 station 2 의 측정 항목

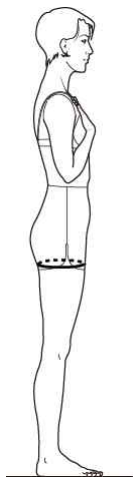
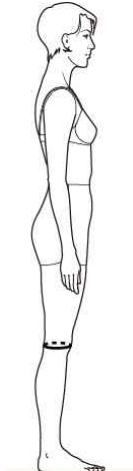
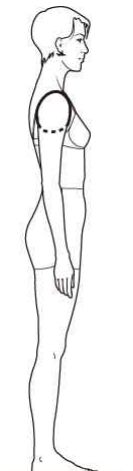
목둘레 Neck Circumference		
정의	목의 방패연골아래점을 지나는 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	피측정자는 머리수평면을 유지한다. 측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서, 방패연골아래를 지나는 둘레치수를 잰다.	

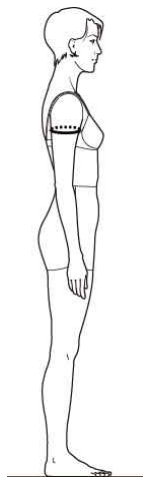
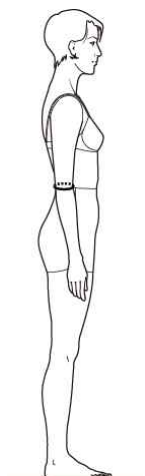
목밑뒤길이 Neck Base Circumference		
정의	오른쪽 목옆점에서 목밑둘레선을 따라 목뒤점을 지나 왼쪽 목옆점에 이르는 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 뒤에 서서, 줄자로 오른쪽 목옆점, 목뒤점, 왼쪽 목옆점을 차례로 지나게 하며, 줄자를 세워 치수를 잰다.	

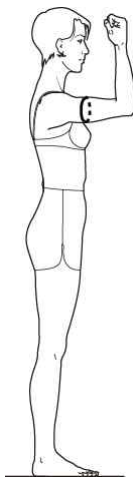
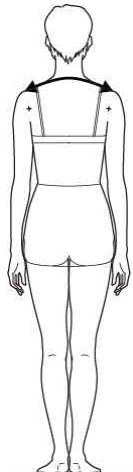
목밑둘레 Neck Base Circumference		
정의	목뒤점, 오른쪽 목옆점, 목앞점, 왼쪽 목옆점을 지나는 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 줄자로 목뒤점에서 시작하여 오른쪽 목옆점, 목앞점, 왼쪽 목옆점을 차례로 지나게 하며, 줄자를 세워 둘레치수를 잰다. 보조자는 줄자를 목뒤점에 고정시키도록 한다.	

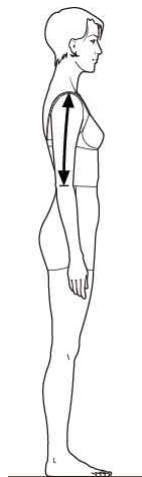
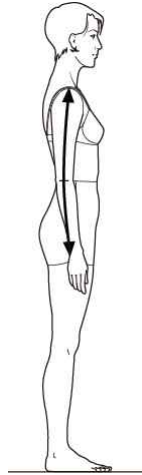
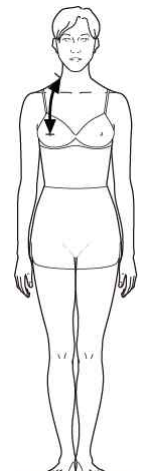
가슴둘레 Chest Circumference		
정의	겨드랑점을 지나는 수평 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 줄자로 양쪽 겨드랑앞점, 겨드랑뒤점을 지나는 둘레를 잰다. 이 때 줄자는 피측정자의 등쪽에서 수평을 유지하도록 주의한다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	
젖가슴둘레 Bust Circumference		
정의	젖꼭지점을 지나는 수평 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 줄자로 젖꼭지점을 지나는 둘레를 잰다. 이때 줄자는 수평을 유지하도록 주의하여야 한다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	
젖가슴아래둘레(여) Underbust Circumference		
정의	젖가슴아래수준을 지나는 수평 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 줄자로 젖가슴아래점 높이수준에서의 둘레치수를 잰다. 이때 줄자는 수평을 유지하여야 하고 특히 등쪽에서 줄자의 수평을 확인한다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	

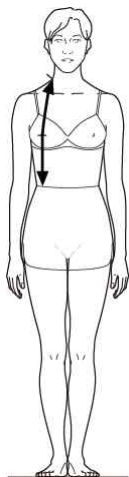
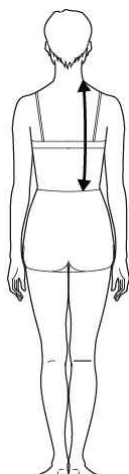
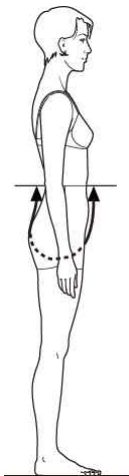
허리둘레 Waist Circumference		
정의	허리점을 지나는 수평 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취하고 두손을 모아 가슴에 얹는다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 줄자로 허리앞점, 양쪽허리옆점, 허리뒤점을 지나는 둘레를 잰다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	
배꼽수준허리둘레 Waist Circumferenc (Omphalion)		
정의	배꼽점을 지나는 수평 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취하고 두손을 모아 가슴에 얹는다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 줄자로 배꼽점, 양쪽 배꼽수준허리옆점, 배꼽수준허리뒤점을 지나는 둘레를 잰다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	
엉덩이둘레 Hip Circumference		
정의	엉덩이돌출점을 지나는 수평 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취하고 두손을 모아 가슴에 얹는다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 엉덩이돌출점 수준에서 둘레를 잰다. 이때 줄자는 수평을 유지하도록 주의한다.	

넙다리둘레 Thigh Circumference		
정의	볼기고랑점을 지나는 수평 둘레	
자세	발을 10cm정도 벌려 두발에 몸무게를 고르게 싣고 두손을 모아 가슴에 얹고 선다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞쪽에 서서, 줄자로 볼기고랑점을 지나는 오른쪽다리의 둘레를 잰다. 이때 줄자는 수평이 유지되도록 주의한다.	
무릎둘레 Knee Circumference		
정의	무릎뼈가운데점을 지나는 수평 둘레	
자세	발을 10cm정도 벌려 양발에 몸무게를 고르게 싣고 측정대 위에 바로 선다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 줄자로 무릎뼈가운데점을 지나는 둘레치수를 잰다. 이때 줄자는 수평을 유지하여야 한다.	
허드랑둘레 Armscye Circumference		
정의	어깨점, 허드랑점을 지나는 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서, 줄자로 어깨점과 허드랑점을 지나는 둘레를 잰다. 줄자가 허드랑이에 닿도록 줄자를 약간 당겨 잰다.	

편위팔둘레		
정의	겨드랑점을 지나며, 팔 축에 수직인 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서, 줄자로 몸통쪽 겨드랑점 높이에서 시작하여 팔 축에 수직인 둘레를 잰다.	
편팔꿈치둘레		
정의	팔꿈치가운데점을 지나며 팔 축에 수직인 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서, 줄자로 피측정자의 팔꿈치가운데점을 지나며 팔 축에 수직인 둘레를 잰다.	
손목둘레 Wrist Circumference		
정의	손목가쪽점을 지나는 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서, 줄자로 피측정자의 손목가쪽점을 지나는 둘레를 잰다.	

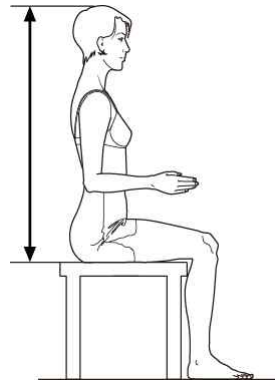
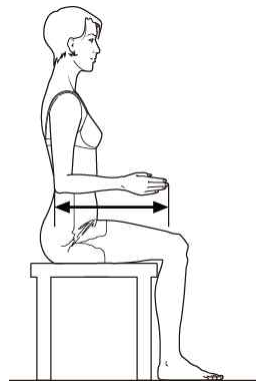
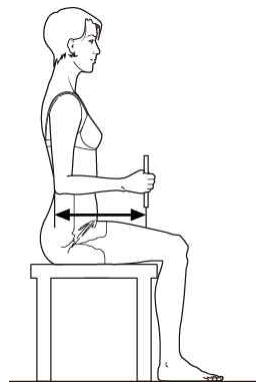
위팔둘레 Upper Arm Circumference		
정의	팔을 올린 자세로 위팔두갈래근점의 가장 굵은 부위를 지나는 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취한 후 오른쪽 팔을 어깨높이로 올리고 팔꿈치를 90도 각도로 구부려 팔에 힘을 주고 선다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서, 줄자로 피측정자의 위팔두갈래근점을 지나는 둘레치수를 잰다. 이 때 주먹을 꼭 쥐어 근육이 생기도록 한다.	
팔꿈치둘레 Elbow Circumference		
정의	팔을 90도 굽힌 상태에서 팔꿈치가운데점을 지나는 둘레	
자세	인체측정학적 선자세를 취하고 팔을 90도 굽혀 손바닥이 안쪽을 향하게 한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽에 서서, 줄자로 굽힌 팔꿈치의 팔꿈치가운데점을 지나는 둘레를 잰다.	
목뒤어깨사이길이		
정의	왼쪽어깨점에서 목뒤점을 지나 오른쪽어깨점을 지나는 길이	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 뒤쪽에 서서, 줄자로 왼쪽 어깨점에서 목뒤점을 지나 오른쪽 어깨점까지의 체표길이를 잰다.	

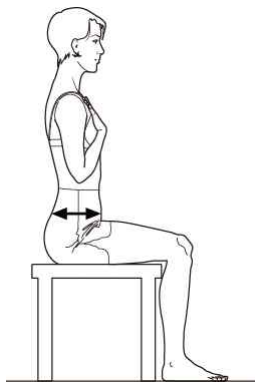
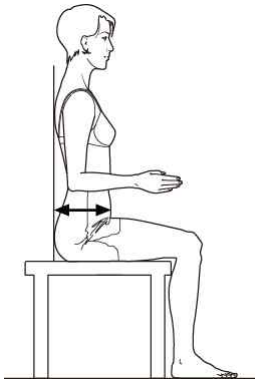
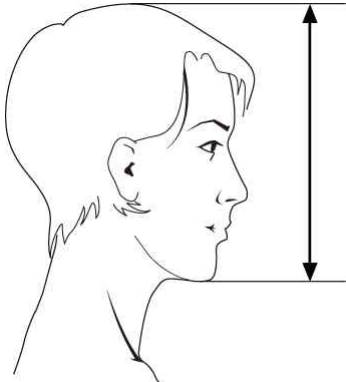
위팔길이 Upperarm Length		
정의	어깨점에서 노뼈위점까지의 길이	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 어깨점에서 노뼈위점까지의 체표길이를 잰다.	
팔길이 Arm Length		
정의	어깨점에서 노뼈위점을 지나 손목안쪽점까지의 길이	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 어깨점에서 노뼈위점까지 잰 후, 손을 바꿔 손목안쪽점까지의 길이를 측정한다.	
목옆젖꼭지길이(여) Neck Shoulder Point to Breast Point		
정의	목옆점에서 젖꼭지점까지의 길이	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 목옆점에서 젖꼭지점까지의 길이를 잰다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	

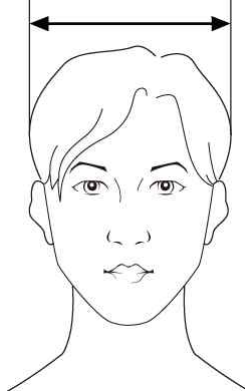
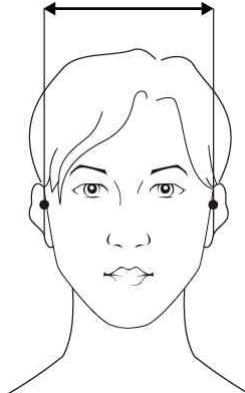
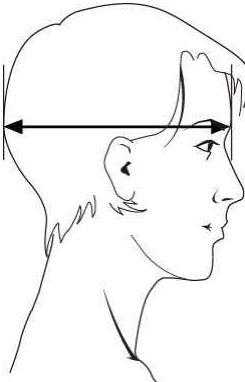
목옆허리둘레선길이 Neck Point to Breast Point to Waistline		
정의	목옆점에서 젖꼭지점을 지나 허리둘레수준선까지의 수직길이	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서, 줄자로 목옆점에서부터 젖꼭지점을 지나 허리둘레선까지의 길이를 잰다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	
목옆뒤허리둘레선길이 Neck Point to Waistline		
정의	목옆점에서 뒤허리둘레선까지의 길이	
자세	인체측정학적 선자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에 서서 줄자로 목옆점에서부터 허리둘레선까지의 길이를 잰다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	
살앞뒤길이 Crotch length (Natural Indentation)		
정의	허리앞점에서 살점을 지나 허리뒤점까지의 길이	
자세	줄자를 가랑이에 끼운 다음 두발꿈치를 모아 바르게 선다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 줄자로 허리앞점에서 살점을 지나 허리뒤점까지 길이를 잰다. 이 때 줄자는 살과 양쪽 볼기 사이를 지나게 하며, 약간 당겨서 체표에 닿도록 주의한다. 남자의 경우 생식기의 오른쪽에 줄자가 지나게 한다. 측정자세는 자연스럽게 흡기와 호기의 중간상태를 유지한다.	

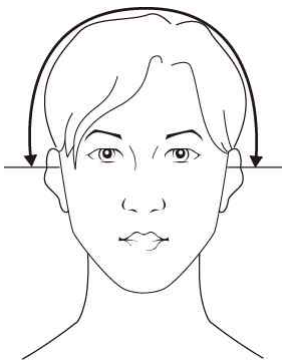
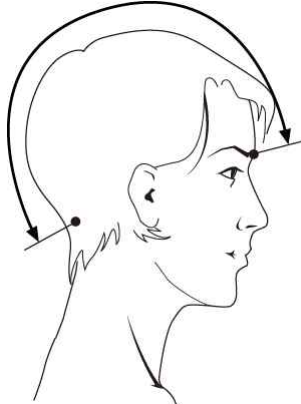
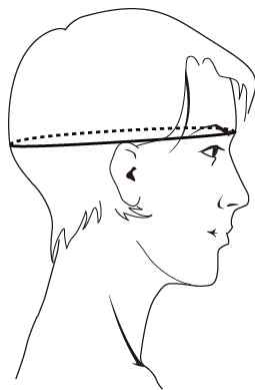
4) 직접측정 station 3

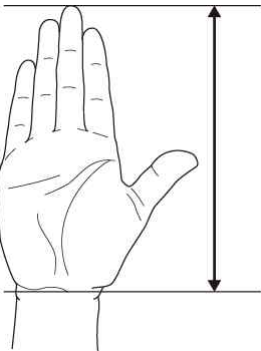
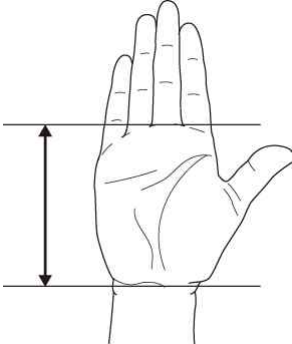
[프로토콜 부록 표 4] 직접측정 station 3 의 측정 항목

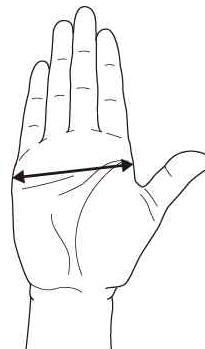
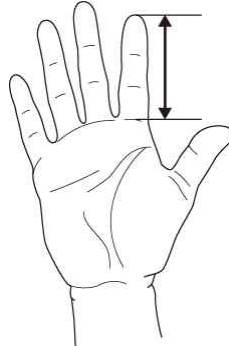
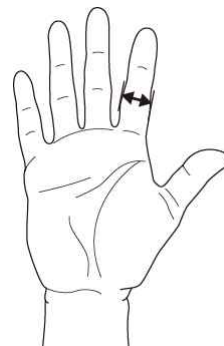
앉은키 Sitting Height		
정의	앉은면에서 머리마루점까지의 수직거리	
자세	인체측정학적 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 피측정자의 왼쪽 뒤에 서서 수직자를 피측정자의 뒤 측정대 위에 놓는다. 한손으로 수직자를 잡고 다른 한손으로 수직자의 가로자 끝을 가볍게 잡아 머리마루점에 닿도록 한 후 앉은면에서 머리마루점까지의 수직거리를 측정한다. 이 때 피측정자의 머리카락을 충분히 누르면서 잰다.	
팔꿈치손끝수평길이 Forearm-Fingertip Length		
정의	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 손끝점까지의 수평거리	
자세	인체측정학적 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에서 고정된 가로자를 팔꿈치뒤점에 대고 움직이는 가로자를 손끝점에 닿도록 조절하여 수평거리를 잰다. 이때 큰수평자는 수평을 유지하여야 한다.	
팔꿈치주먹수평길이 Elbow-Grip Length		
정의	직각으로 굽힌 팔의 팔꿈치뒤점에서 주먹까지의 수평거리	
자세	인체측정학적 앉은 자세를 취한 후 손에는 막대를 쥐는다.	
측정도구	큰수평자, 지름 2cm의 막대	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에서 고정된 가로자를 팔꿈치뒤점에 대고 움직이는 가로자를 막대축에 닿도록 조절하여 수평거리를 잰다. 이때 손에 쥐는 막대의 축이 바닥면과 수직을 유지하여야 하며 큰수평자는 수평을 유지하여야 한다.	

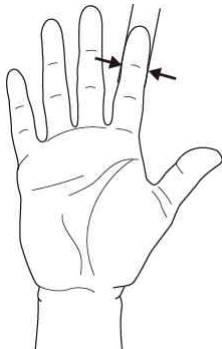
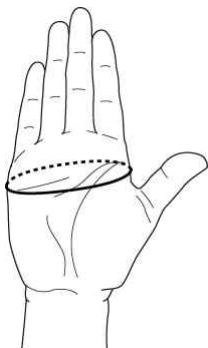
앉은배두께 Abdominal Depth, sitting		
정의	앉은배돌출점 수준에서의 앞뒤 수평거리	
자세	인체측정학적 앉은 자세를 취한 후 두 손을 모아 가슴에 얹는다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에서 고정된 가로자를 등쪽 앉은배돌출점 수준에 대고 움직이는 가로자를 앉은배돌출점에 닿도록 조절하여 수평거리를 잰다. 이때 큰수평자는 수평을 유지하여야 한다.	
앉은엉덩이배두께 Buttock-Abdomen Depth, sitting		
정의	엉덩이 뒷부분을 수직판 표면에 접촉시킨 상태에서 수직판에서 앉은배돌출점까지의 수평거리	
자세	인체측정학적 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	수직자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에서 수직판을 피측정자의 양쪽 엉덩이에 가볍게 닿도록 조절하여 고정시킨다. 수직자의 바닥을 수직판에 대고 가로자가 앉은배돌출점에 닿도록 하여 수평거리를 잰다. 이때 수직자가 수평을 유지하여야 한다.	
머리수직길이 Head Height		
정의	머리마루점에서 턱끝점까지의 수직 거리	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	큰수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에서 큰수평자의 고정 가로자를 머리마루점에 대고 이동 가로자를 조절하여 턱끝점에 닿도록 하여 수직거리를 측정한다. 이 때 피측정자는 머리수평면을 유지하여야 하고, 큰수평자는 수직이 되도록 한다.	

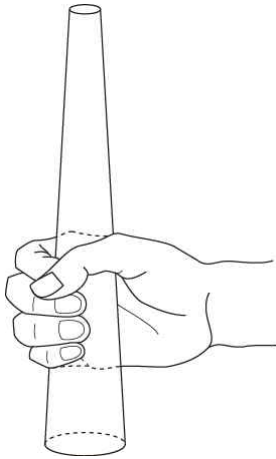
머리너비 Head Breadth		
정의	양쪽 머리옆점 사이의 수평 거리	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	등근수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞쪽에서 등근수평자를 벌려 피측정자의 양쪽 귀 위에 대고 아래 위로 움직여 최대너비가 되는 머리옆점을 찾아 눈금을 읽는다. 이때 등근수평자의 끝이 피부에 닿도록 머리카락을 충분히 누른다.	
귀구슬사이너비		
정의	양쪽 귀구슬점 사이의 수평 거리	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	등근수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞쪽에서 등근수평자를 벌려 피측정자의 양쪽 귀 위에 대고 귀구슬점을 찾아 눈금을 읽는다.	
머리두께 Head Length		
정의	눈살점에서 뒤통수돌출점까지의 거리	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	등근수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 오른쪽 옆에서 등근수평자의 한쪽 끝을 뒤통수돌출점에 대고 다른 한쪽 끝을 벌려 눈살점에 닿게 한 후 직선거리를 측정한다. 이때 등근수평자의 끝이 피부에 닿도록 머리카락을 충분히 누른다.	

귀구슬사이머리위길이 Bitragion Arc		
정의	귀구슬점에서 머리마루점을 지나 반대쪽 귀구슬점까지의 길이	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	피측정자가 머리수평면을 유지한 상태에서 측정점 사이의 길이를 측정한다. 이때 머리마루점을 지나도록 한다.	
눈살뒤통수길이 Sagittal Arc of Head		
정의	눈살점과 머리마루점을 지나 뒤통수점까지의 길이	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	피측정자가 머리수평면을 유지한 상태에서 측정점 사이의 길이를 측정한다. 이때 머리마루점을 지나도록 한다.	
머리둘레 Head Circumference		
정의	눈살점과 뒤통수돌출점을 지나는 둘레	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에서 줄자의 0점을 한손으로 잡고 눈살점과 뒤통수돌출점을 지나도록 줄자를 돌려 앞에서 교차시켜 눈금을 읽는다. 이 때 피측정자의 머리카락을 충분히 누르면서 잰다.	

귀바퀴위뿌리-귀바퀴뒤뿌리직선길이		
정의	귀바퀴위뿌리점에서 귀바퀴뒤뿌리점의 수평거리	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	작은수평자	
측정방법	측정자는 피측정자의 옆에 서서 작은수평자의 한 쪽 끝을 귀바퀴위뿌리점에 대고 다른 한손으로 작은수평자를 이동하여 귀바퀴뿌리(뒤면)점에 닿도록 하여 수평거리를 측정한다.	
손직선길이 Hand Length		
정의	손목가쪽점 수준의 접힘선에서 손끝점까지의 직선 길이	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	작은수평자	
측정방법	손을 펴서 탁자 위에 올려놓은 다음 손목선에서부터 손끝점까지의 거리를 측정한다.	
손바닥직선길이 Palm Length Perpendicular		
정의	손목가쪽점 수준의 접힘선에서 가운데손가락 가까운 쪽 접힘선까지의 직선길이	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	작은수평자	
측정방법	피측정자의 손을 곧게 펴서 손바닥이 위로 오게 측정대 위에 올려놓고 손목선에서부터 중지 접힘선까지의 거리를 측정한다.	

손안쪽가쪽직선길이(손너비) Hand Breadth		
정의	손안쪽점에서부터 손가쪽점까지의 직선길이	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	작은수평자	
측정방법	피측정자의 손을 곧게 펴서 손바닥이 위로 오게 탁자 위에 올려놓고 양 측정점까지의 거리를 측정한다.	
집게손가락직선길이 Index Finger Length		
정의	집게손가락끝점에서 집게손가락첫마디접힘선중심까지의 길이	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	작은수평자	
측정방법	손을 펴서 손바닥이 위로 오게 한다. 검지를 곧게 펴고 검지의 끝점에서 접힘선까지의 거리를 측정한다.	
집게손가락중간마디너비 Index Finger Breadth, proximal		
정의	집게손가락 첫마디와 중간마디 사이 관절의 너비	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	작은수평자	
측정방법	피측정자는 손바닥을 곧게 펴서 수평이 되게 하고 손바닥을 위로한다. 이때 검지의 첫마디와 중간마디 사이 관절의 좌우 거리를 측정한다.	

집게손가락끝마디너비 Index Finger Breadth, distal		
정의	집게손가락 끝마디 관절의 너비	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	작은수평자	
측정방법	피측정자는 손바닥을 곧게 펴서 수평이 되게 하고 손바닥을 위로한다. 이때 검지 끝마디와 중간마디 사이 관절의 좌우 거리를 측정한다.	
손두께 Hand Thickness		
정의	가운뎃손가락뿌리부분에서 손등과 손바닥사이의 최대 두께	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	동근수평자	
측정방법	피측정자는 앉은 자세에서 아래팔을 수평으로 하여 손바닥을 곧게 편다. 이때 가운뎃손가락 뿌리부분의 가장 두꺼운 부분의 두께를 측정한다.	
손둘레 Hand Circumference		
정의	손안쪽점과 손가쪽점을 지나는 둘레	
자세	바르게 선 자세를 취한다	
측정도구	줄자	
측정방법	측정자는 피측정자의 앞에 서서, 피측정자가 오른 손을 손바닥이 위로가게 하여 손가락을 꼭 펴 앞으로 내민 상태에서 줄자로 엄지를 제외한 손안쪽점과 손가쪽점을 지나는 둘레를 측정한다.	

막대원손안둘레 Inner Grip Circumference		
정의	엄지의 끝마디관절과 검지의 끝으로 연결되는 grip 의 둘레	
자세	피측정자는 앉은 자세를 취한다.	
측정도구	원추형막대(80mm 길이에 5mm 간격으로 지름의 크기를 달리한다.)	
측정방법	엄지의 첫마디와 끝마디사이 관절에 검지의 끝이 닿도록 가볍게 주먹을 쥐고 원추형 막대의 가는 부분부터 밀어 넣어 막대가 더 이상 들어가지 않을 때까지의 상태에서 원추형막대의 눈금을 읽는다.	

프로토콜 부록 2. 측정실별 문서양식

측정실	내용
대기실	부록 E-1. 피측정자 일정 관리표
접수실	부록 E-2. 피측정자 측정 예약 및 종료 확인 명단 부록 E-3. 귀중품 관리표 부록 E-4. 2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표
탈의실	부록 E-5. 측정복사이즈표

피측정자 일정 관리표

일시			2020 년	월	일	담당자	
시간	번호	ID	성별	생년월일	이름	특이사항	
9	0	1					
	15	2					
	30	3					
	45	4					
10	0	5					
	15	6					
	30	7					
	45	8					
11	0	9					
	15	10					
	30	11					
	45	12					
13	0	13					
	15	14					
	30	15					
	45	16					
14	0	17					
	15	18					
	30	19					
	45	20					
15	0	21					
	15	22					
	30	23					
	45	24					
16	0	25					
	15	26					
	30	27					
	45	28					

피측정자 측정 예약 및 종료 확인 명단

일시		2020 년 월 일				담당자			
시간	번호	성별	이름	생년월일	전화번호	예약확인	측정여부	ID	
9	0	1							
	15	2							
	30	3							
	45	4							
10	0	5							
	15	6							
	30	7							
	45	8							
11	0	9							
	15	10							
	30	11							
	45	12							
13	0	13							
	15	14							
	30	15							
	45	16							
14	0	17							
	15	18							
	30	19							
	45	20							
15	0	21							
	15	22							
	30	23							
	45	24							
16	0	25							
	15	26							
	30	27							
	45	28							

귀중품 관리표

일시	2020 년		월	일	담당자		
번호	ID	이름	품목 및 수량		담당자 확인	반환확인 (피측정자 서명)	비고
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

국가승인통계 제 115019 호	이 조사는 우리나라 성인남녀의 산업제품의 표준 개발 및 설정을 위한 기초자료 제공을 목적으로 실시되는 조사이며, 국가기술표준원과 *****에 의해 실시됩니다. 기재된 내용은 통계법 제 33조의 규정에 의해 보호되며 통계의 목적이외에는 절대로 사용할 수 없습니다.
----------------------	--

2020년 제 8 차 한국인 인체치수조사 측정 기록표

조사기관 : _____

ID					
성별	1) 남	2) 여			
성명					
조사일	2020년	월	일		
생년월일					
나이(반올림)					
측정지	①경기인천	②서울	③경상	④전라	⑤충청
현 주거지	시(도)		구(시/군)		
주 주거지	시(도)		구(시/군)		
직업	①사무직, 관리직 ④교육직, 공무원	②영업직, 서비스직 ⑤생산직, 자유직	③전문직 ⑥주부	⑦학생	⑧기타

◎ 정보활용 동의

상기 본인은 '2020년 제 8차 한국인 인체치수조사사업(사이즈코리아)'를 위해 필요한 개인 정보 및 인체치수, 인체형상 정보에 대한 제공에 동의하며, 조사의 취지 및 목적을 충분히 이해하였음에 동의 합니다. _____ (인)	주관기관 : 국가기술표준원 조사기관 : *****
--	--

측정복 치수 선택/확인자			
젓가슴둘레		상의 치수	
젓가슴아래둘레			
배꼽수준허리둘레		하의 치수	
엉덩이둘레			
머리둘레		측정모	

스캔 측정자/확인자			
전신스캔 확인			
머리스캔 확인			
손 스캔 확인			
발 스캔 확인			

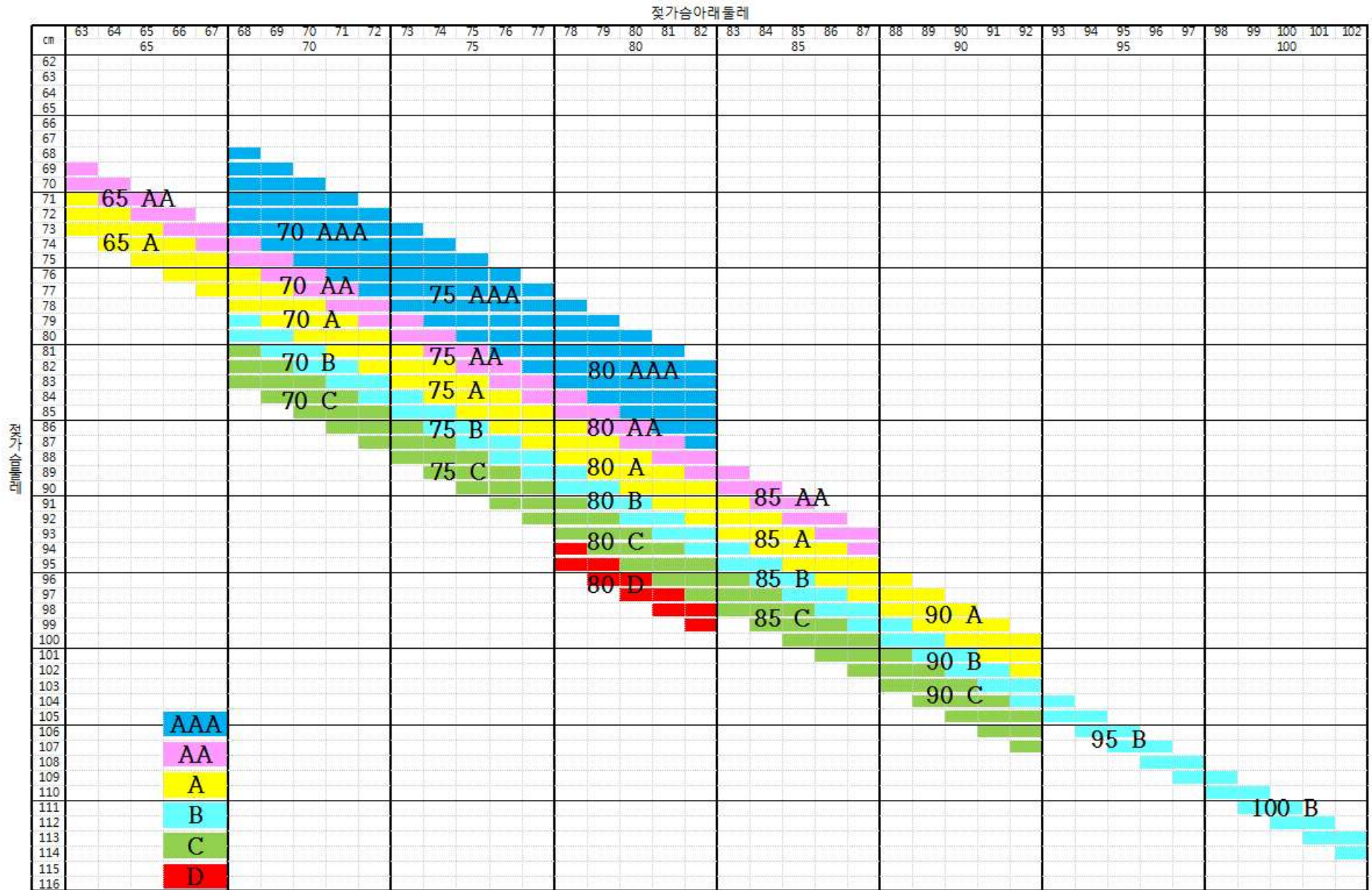
0 station 측정자/확인자			
1	몸무게		
2	살높이		
1 station 측정자/확인자			
1	머리위로뺀주먹높이		
2	키		
3	목뒤높이		
4	어깨높이		
5	겨드랑높이		
6	허리높이		
7	굽힌팔꿈치높이		
8	위앞엉덩뼈가시높이		
9	주먹높이		
10	가슴너비		
11	허리너비		
12	엉덩이너비		
13	겨드랑두께		
14	가슴두께		
15	허리두께		
16	발직선길이		
17	발너비		
18	발꿈치너비		
19	종아리아래너비		
20	가쪽복사높이		
21	장딴지둘레		

2 station 측정자/확인자			
1	목둘레		
2	목밑뒤길이		
3	목밑둘레		
4	가슴둘레		
5	젓가슴둘레		
6	젓가슴아래둘레(여)		
7	허리둘레		
8	배꼽수준허리둘레		
9	엉덩이둘레		
10	넙다리둘레		
11	무릎둘레		
12	겨드랑둘레		
13	편위팔둘레		
14	편팔꿈치둘레		
15	손목둘레		
16	위팔둘레		
17	팔꿈치둘레		
18	목뒤어깨사이길이		
19	위팔길이		
20	팔길이		
21	목옆젓꼭지길이		
22	목옆허리둘레선길이		
23	목옆뒤허리둘레선길이		
24	살앞뒤길이		

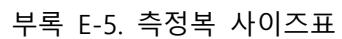
3 station 측정자/확인자			
1	앞은키		
2	팔꿈치손끝수평길이		
3	팔꿈치주먹수평길이		
4	앞은배두께		
5	앞은엉덩이배두께		
6	머리수직길이		
7	머리너비		
8	귀구슬사이너비		
9	머리두께		
10	귀구슬사이머리위길이		
11	눈살뒤통수길이		
12	머리둘레		

13	귀바퀴위뿌리-귀바퀴뒤뿌리직선길이		
14	손직선길이		
15	손바닥직선길이		
16	손안쪽가쪽직선길이(손너비)		
17	집게손가락직선길이		
18	집게손가락중간마디너비		
19	집게손가락끝마디너비		
20	손두께		
21	손둘레		
22	막대전손안둘레		
사은품 수령 확인			(인)

측정복 상의 사이즈표(여자용)



cm	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
76																																																		
77																																																		
78																																																		
79																																																		
80																																																		
81																																																		
82																																																		
83																																																		
84																																																		
85																																																		
86																																																		
87																																																		
88																																																		
89																																																		
90																																																		
91																																																		
92																																																		



측정복 모자 사이즈표(남여공용)

제 2 부 프로토콜

머리둘레 cm	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
호칭	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61

프로토콜 부록 3. 측정실별 게시물

측정실		게시물
대기실		부록 EC-1. 인체측정에 대한 종합안내
접수실		부록 EC-2. 측정센터의 배치 및 진행순서
탈의실		부록 EC-3. 측정복 착용요령
인 체 측 정 실	직접측정실 0	부록 EC-4. 직접측정 항목 안내(0 station)
	기준점부착실	부록 EC-5. 측정 기준점 부착 안내
	전신스캐닝실	부록 EC-6. 전신 스캔 자세 안내
	직접측정실(A)	부록 EC-7. 직접측정 항목 안내(1 station)
	직접측정실(B)	부록 EC-8. 직접측정 항목 안내(2 station)
	직접측정실(C)	부록 EC-9. 직접측정 항목 안내(3 station)
	머리스캐닝실	부록 EC-10. 머리스캔 자세 안내
	손스캐닝실	부록 EC-11. 손스캔 자세 안내
	발스캐닝실	부록 EC-12. 발스캔 자세 안내

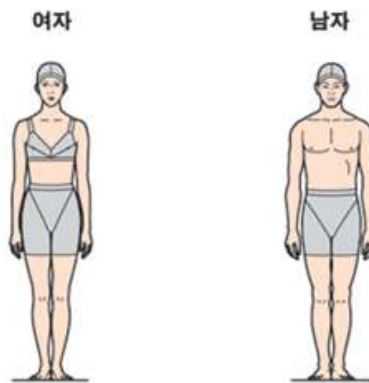
인체측정에 대한 종합안내

1. 인체측정의 필요성

- 한국인 3차원 인체형상 정보의 수집 및 제공
- 한국인을 위한 산업 제품의 표준 설정을 위한 기초자료 제공
- 기업 맞춤형 인체형상 정보 제공을 위한 기반 구축

2. 인체측정의 방법 및 소요예상시간

- 직접측정 : 키, 몸무게, 앉은키, 손두께 등 69개 항목에 대한 줄자 및 도구를 사용하여 사람이 측정
- 3차원측정 :
 - 전신스캔 : 전신스캐너를 사용하여 4자세(선자세3개, 앉은자세1개) 측정
 - 머리스캔 : 머리스캐너를 사용하여 머리 3차원 측정
 - 손스캔 : 손스캐너를 사용하여 오른손 3차원 측정
 - 발스캔 : 발스캐너를 사용하여 오른발 3차원 측정
- 소요시간 : 약 1시간 30분 예정



- 측정복 형태 :

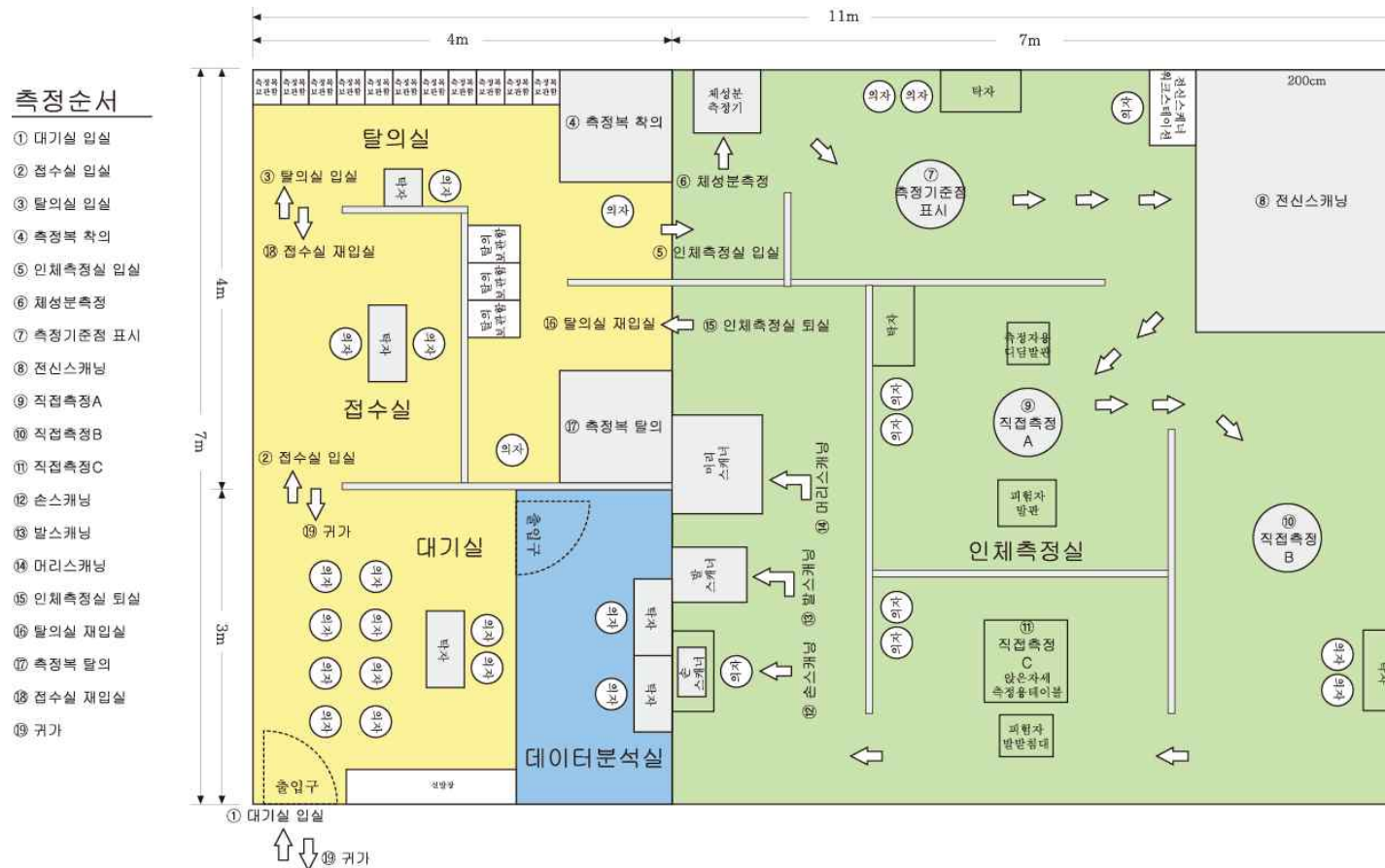
3. 기념품 또는 소정의 사례지급

- 측정종료 후 측정복 및 사례 지급(*****원)

4. 문의

- 주관기관 : 국가기술표준원 바이오화학서비스표준과 (043-870-5398)
- 조사기관 : ***** 전화 *****

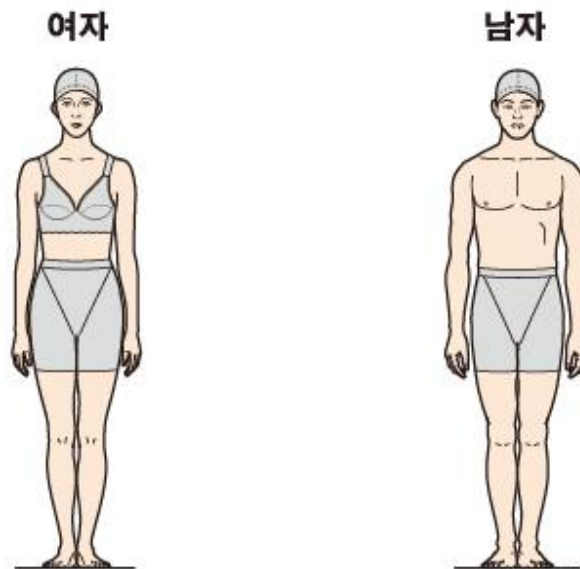
측정센터의 배치 및 진행순서



측정복 착의 요령

■ 측정 시작 전, 측정복 착의 순서 ■

1. 입고 오신 모든 의류(속옷, 겹옷, 악세서리, 시계, 양말, 신발)를 탈의 하신 후, 옷 보관함에 넣어주세요.
2. 지급해 드린 측정복으로 갈아입으세요.



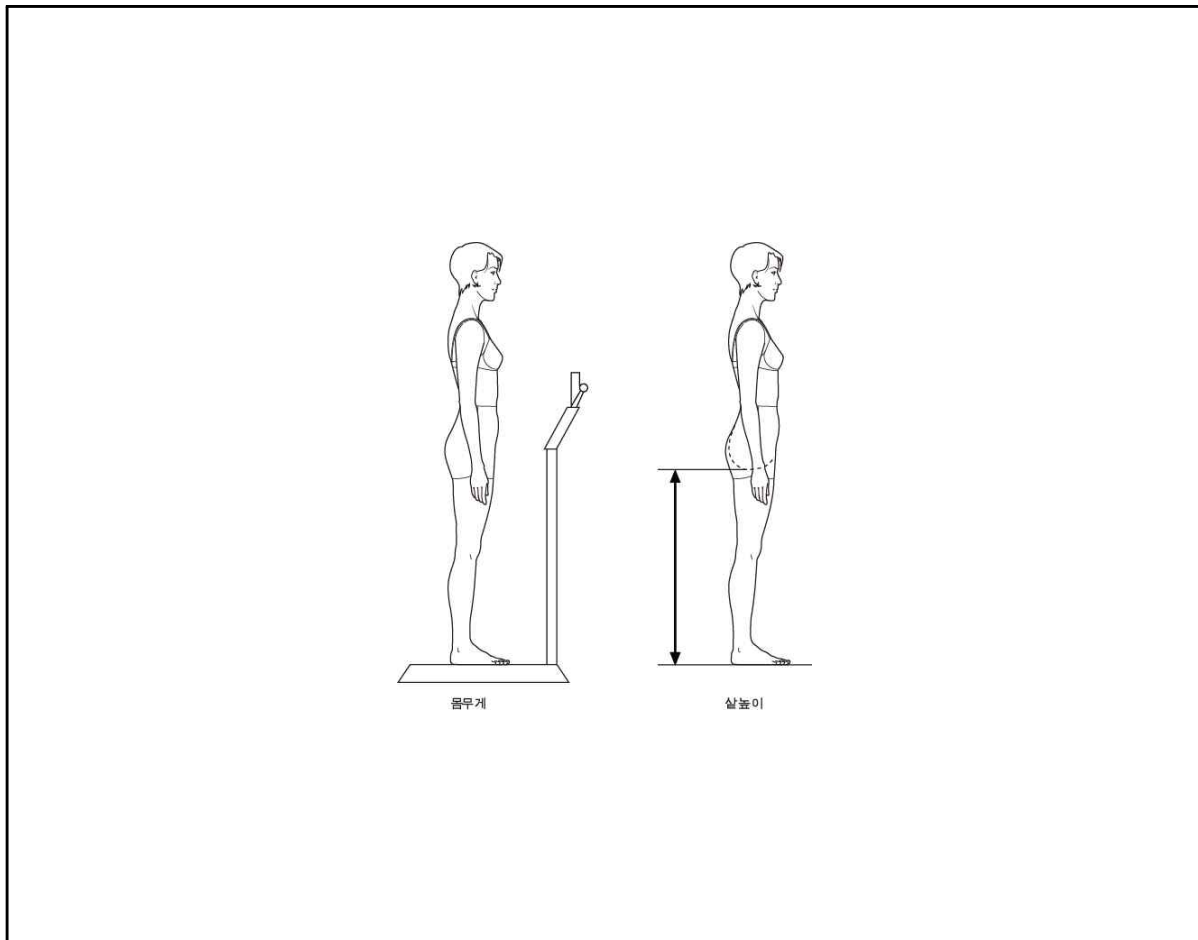
3. 측정복을 다 갈아입으셨으면 옷 보관함을 들고 탈의실 밖으로 나와주세요.

■ 측정 종료 후, 측정복 탈의 순서 ■

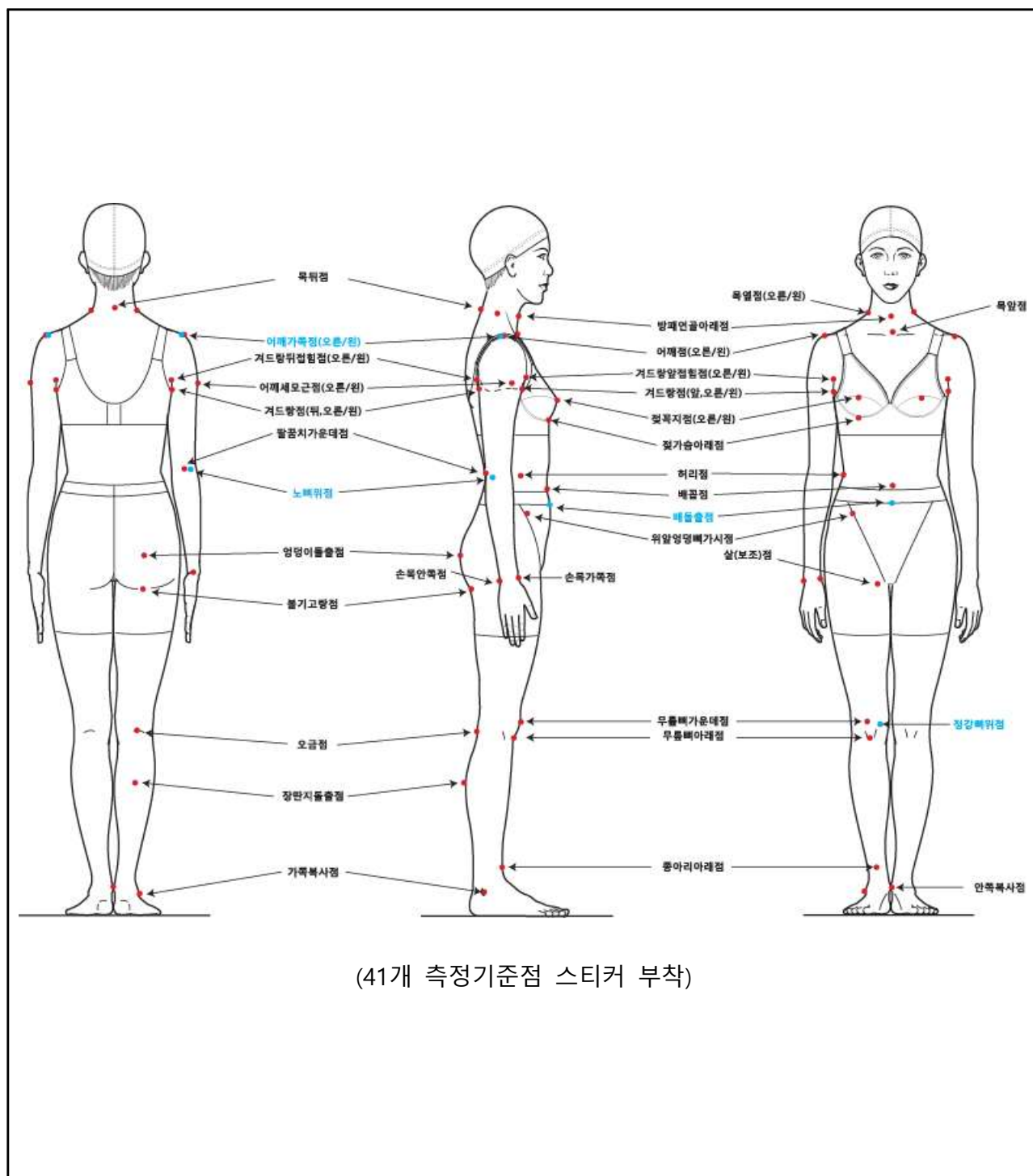
1. 측정이 종료되었습니다.
2. 측정복을 탈의 하신 후, 입고 오신 본인의 의류로 갈아입으세요.
3. 옷 보관함을 깨끗이 비워서 탈의실 밖으로 가지고 나와주신 후, 옷 보관함 위치에 다시 꽂아주세요.
4. 접수대로 나와 안내자의 안내에 따라 주세요.

- 대단히 감사합니다 -

직접측정 항목 안내(0 station)

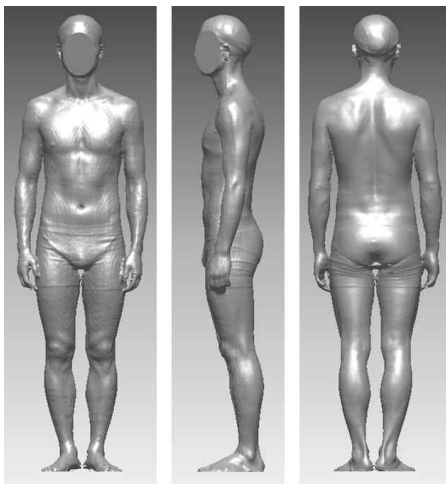


측정 기준점 부착 안내

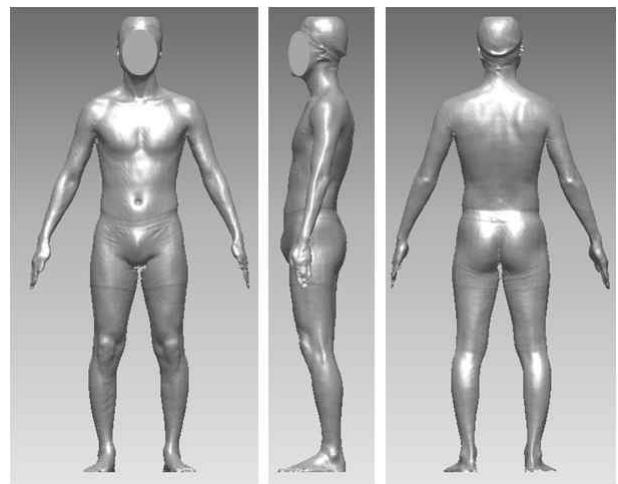


전신 스캔 자세 안내

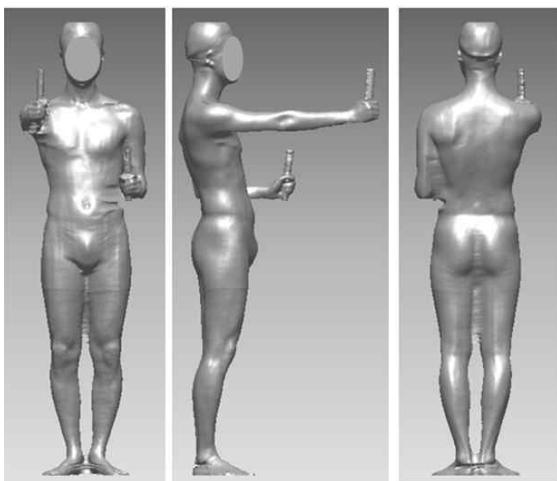
- 4번의 스캔을 실시합니다.
- 각 자세별 측정자의 지시에 따라주세요
- 스캔을 시작하면 정면을 응시하고,
- 10초간 움직이지 않도록 주의해주세요



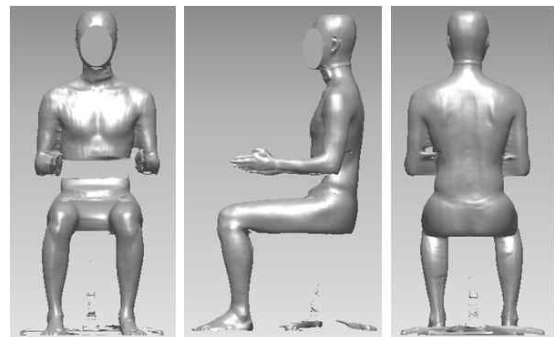
바로선자세



기본선자세

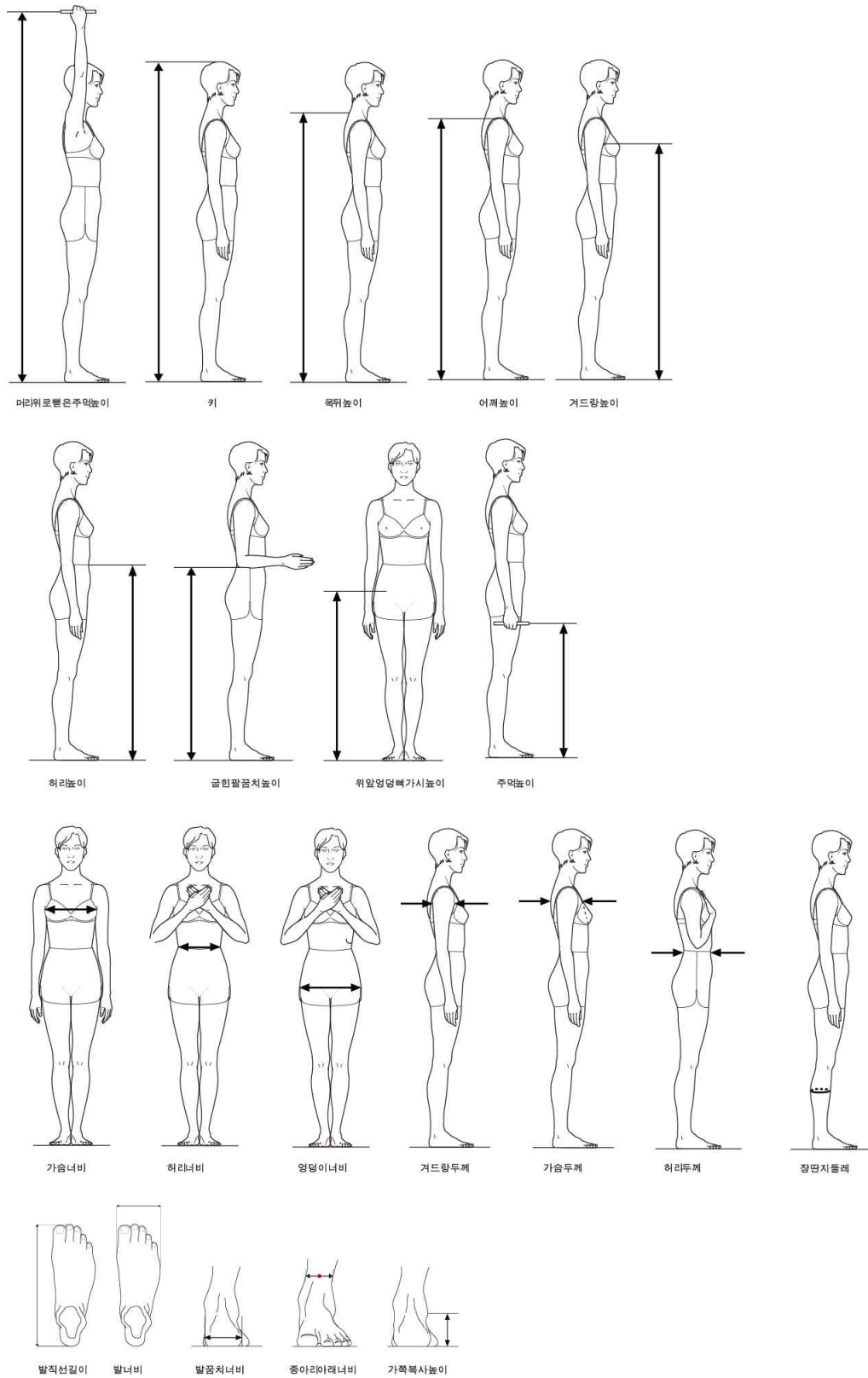


응용선자세

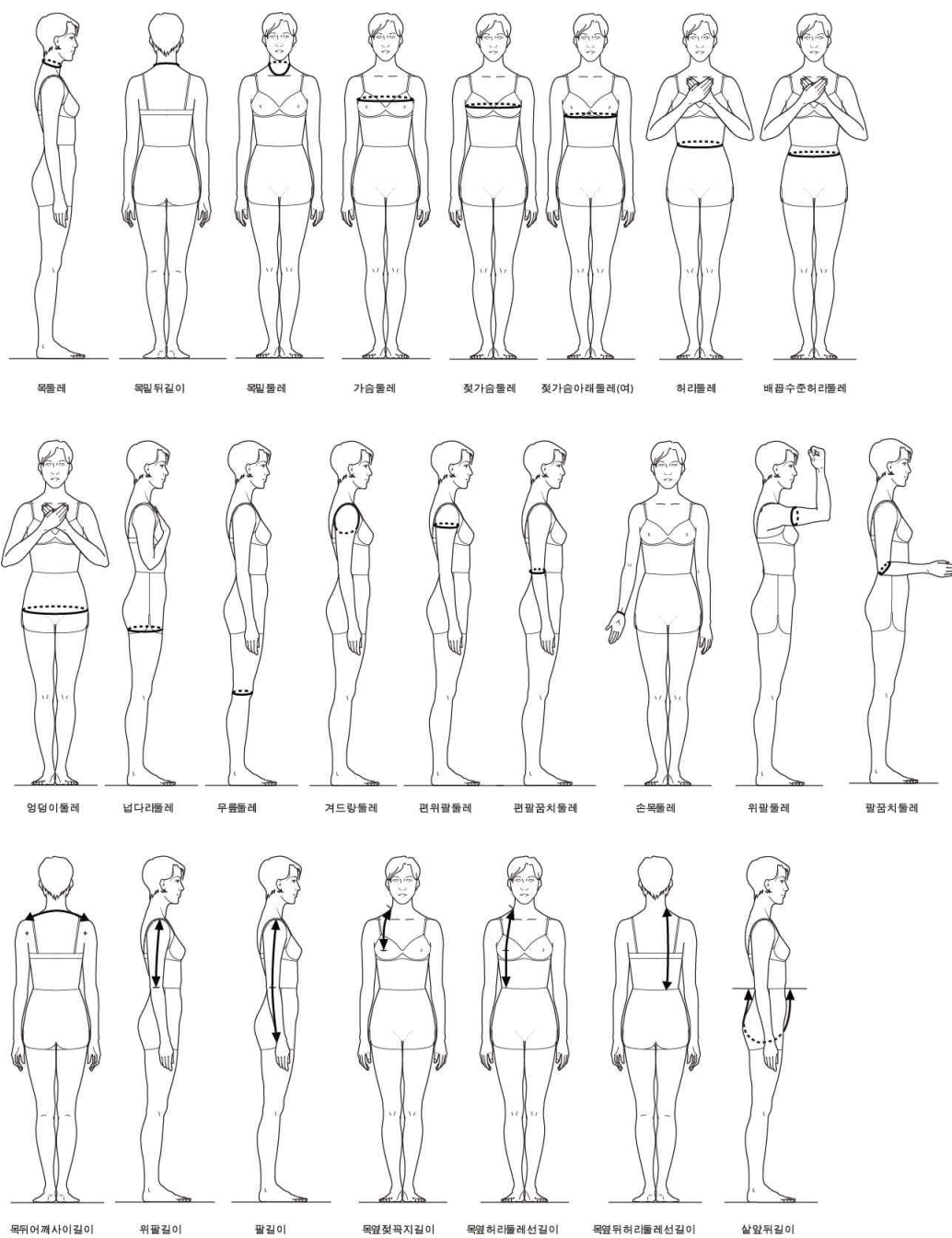


응용앉은자세

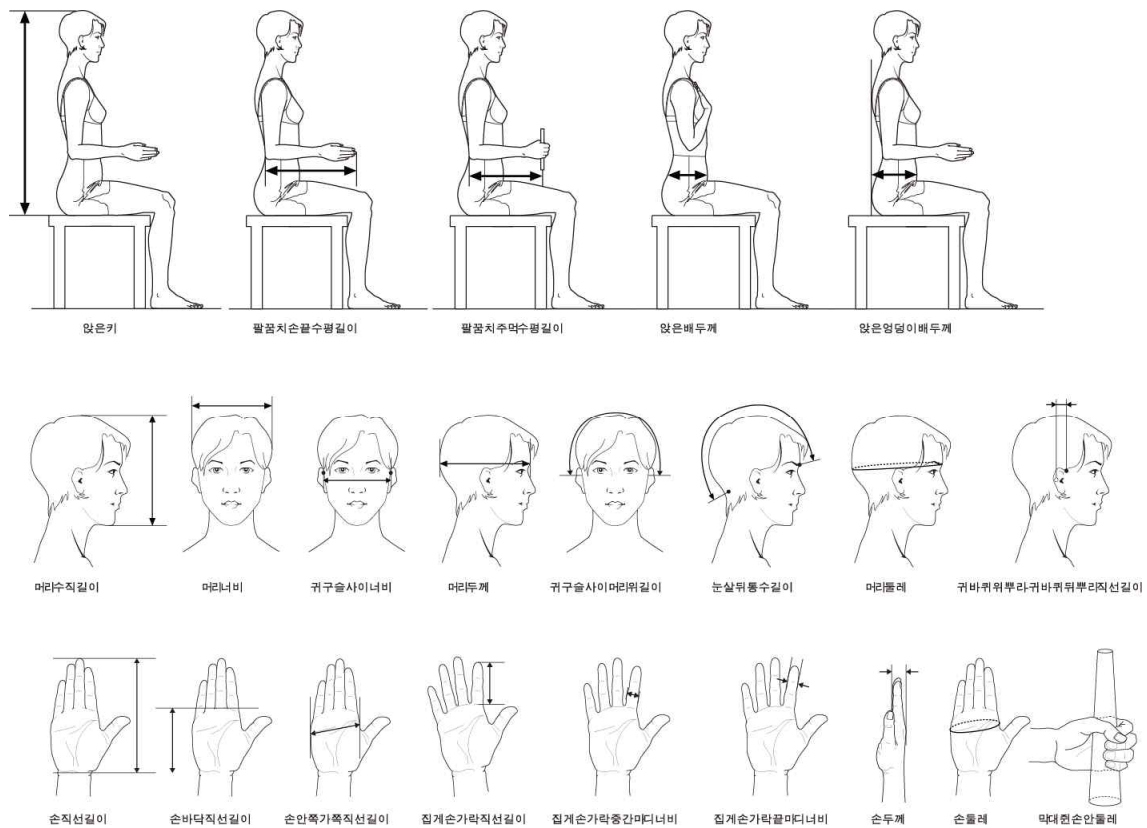
직접측정 항목 안내(1 station)



직접측정 항목 안내(2 station)

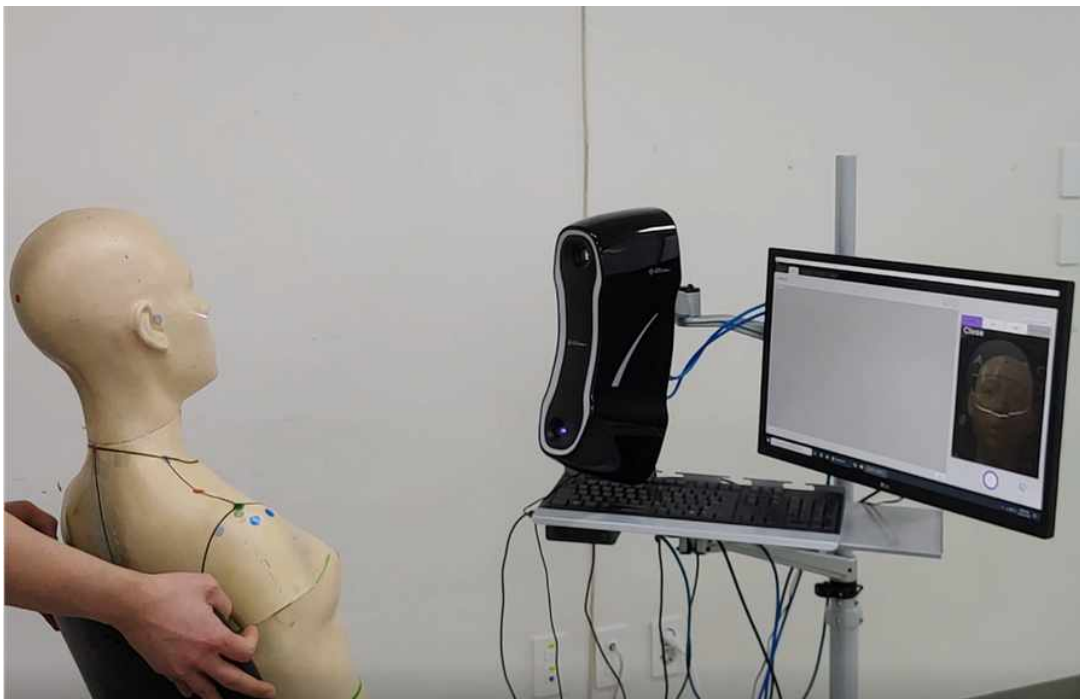


직접측정 항목 안내(3 station)



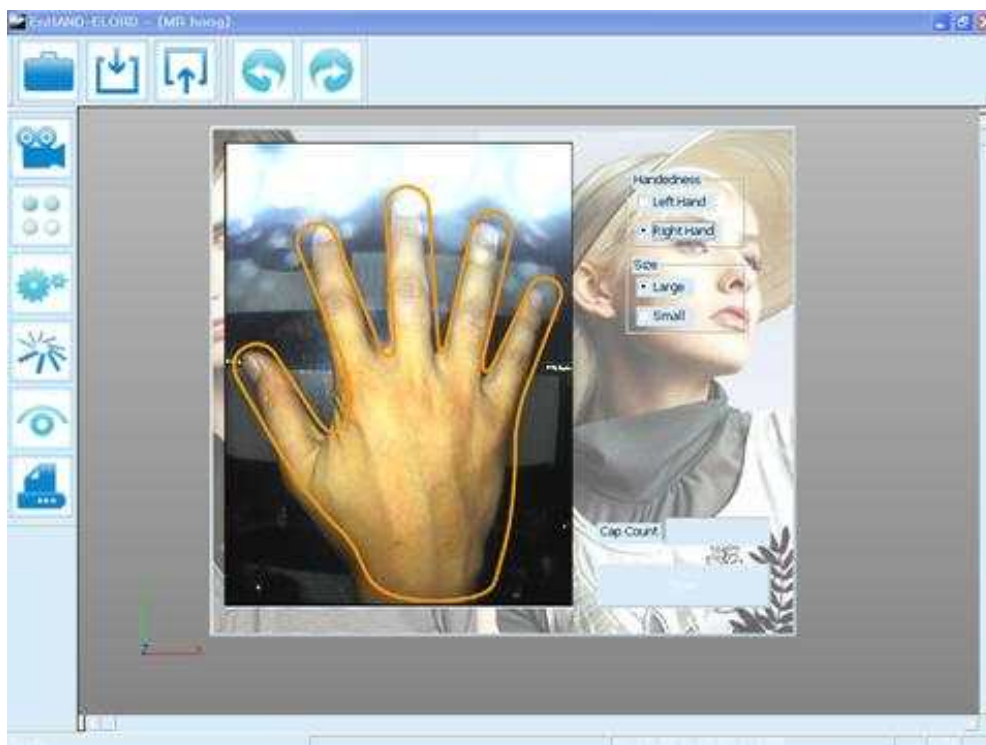
머리 스캔 자세 안내

- 회전 의자에 앉습니다.
- 의자를 360도 회전하면서 머리 스캔을 합니다.
- 시선은 항상 정면을 응시해주세요
- 측정하는 동안 머리가 움직이지 않도록 해주세요



손 스캔 자세 안내

- 오른손을 스캐너 안으로 넣어 유리판위에 손바닥을 밀착합니다.
- 모니터 화면에 나와 있는 손가락 모양에 맞춰주세요
- 측정하는 동안 움직이지 않도록 주의해주세요



발 스캔 자세 안내

- 스캐너 위로 왼발과 오른발을 맞춰 올라갑니다.
- 레이저 선 1cm 뒤에 오른발끝을 맞춰주세요.
- 손잡이를 잡고 양발에 체중을 균등히 분배하고 서 주세요.
- 정면을 응시하고, 측정하는 동안 움직이지 않도록 주의해주세요

