

한국인 인체치수조사

- 한국인 행복사이즈를 실현하는 Size Korea -

강혜정

산업자원부 기술표준원 생활복지표준과

Size Korea 2004

Hye-Jung Kang

Agency for Technology and Standards

우리나라는 1960년대 섬유산업을 시작으로 1970년대 중화학공업, 1980년대 자동차 및 조선, 1990년대 IT 산업 등 시대별 성장 주도산업을 집중 육성하며 지속적인 산업발전을 이루었고, 산업화가 시작된지 불과 40년만에 세계 12위 경제대국, 세계 11위 수출대국으로 부상하였다. 하지만 21세기 산업 패러다임에서는 정보기술의 발전으로 지식과 정보의 디지털·네트워크화 시대로 진입하면서 신수요 제품의 출현, 정보기술의 가속화, 생산성 향상, e-비즈니스 출현 등 모든 분야에서 과거에는 상상도 하지 못할 혁명적 변화가 진행되고 있다.

이러한 21세기 산업변화의 또 다른 주요 특징은 중공업이나 기계 산업에서와 같이 요소기술 위주로 발전하던 산업구조가 아니라 인간 중심의 산업구조로의 전환이 이루어지고 있으며, 기술도 점점 더 복잡하고 다양해지고 있다는 사실이다. 따라서 제품개발, 공간설계, 인력관리 등 모든 산업 분야에서 인간중심으로 시스템을 설계 및 운영하는 휴먼테크(Human Tech) 기술이 주유시 되고 있다. 또한 국민 복지차원에서 노약자, 장애인 등을 포함한 모든 국민들이 보다 안전하고 편리하게 생활할 수 있는 인간중심의 사회 실현을 추구하고 있는 실정이다.

그러므로 산업자원부 기술표준원에서는 이러한 산업 및 사회구조 변화에 혁신적으로 대응하고 복지국가 기반 확충에 기여하고자 모든 산업제품생산 및 생활공간 설계에 인체정보를 제공하기 위해 한국인의 인체치수 및 인체형상을 측정하는 범국민적 사업인 제 5차 한국인 인체치수조사

업, '사이즈 코리아(Size Korea)'를 시행하였다.

인체치수조사의 시작은

인류가 시작되면서 원시적이지만 손의 크기, 팔의 길이 등 인체부위에 대한 측정을 행하였으며, 이러한 자료를 활용한 도구와 일상용품을 제작하여 사용하였다. 그러나 인체측정학의 기원은 안전을 요하는 갑옷을 제작하기 시작한 BC 3000년대경에서 찾을 수 있다.

18세기경에는 비로소 각기 다른 특성을 지닌 일정 집단에 대한 특성을 밝히기 위한 시도가 영국의 Linne와 Buffon에 의해 시도되었으며, 한 집단을 대상으로 시행된 체계적인 인체측정조사는 1880년 경 Francis Galton경에 의해 최초로 시행되었다. Galton경은 5년에 걸쳐 런던 박람회장에 입장한 9,000여명에 대한 시력, 청력, 운동 특성, 인체치수 등을 정량적으로 측정조사 하였다. 하지만 이렇게 측정된 자료는 실생활에 활용되지 못했고, 1950년대에 이르러서야 작업공간 설계(Taylor, 1947), 업무용 의자 설계(Legas, 1926), 열차좌석 설계(Hooton, 1945) 등 산업제품 및 생활공간 설계에 인체측정조사 결과를 활용하게 되었다.

제 2차 세계대전을 겪으면서 군사장비는 더욱 복잡해지고 다양한 산업제품들이 등장하면서 인체정보의 필요성은 더욱 주목받게 되었고, 국가차원에서의 인체치수 데이터베이스 확보의 유용성이 부각되었다. 따라서 1978년 미국표준국(NBS)에서는 대학, 군, 농업성에서 부처별로 소규모

로 실시되던 인체치수측정조사사업을 통합하여 NASA를 통해 950개 인체측정항목을 측정조사하는 국가차원의 인체측정조사사업을 실시하였다. 일본의 경우 기성복 보급이 급격히 늘어나며 정부차원에서 의류업체 지원을 위하여 1965년부터 3년간에 걸쳐 4~29세 남녀 32,000여명을 대상으로 64개 부위를 측정하였으며 1971년~1972년에는 30세이상 남녀 9,000여명에 대한 인체치수측정조사가 국가차원에서 실시되었다.

우리나라의 경우 1970년대를 들어서면서 산업사회 궤도에 본격적으로 진입하게 되었고, 이에 따라 의류, 신발, 가구 등 우리 국민이 사용하는 제품들도 서양인의 체형에 맞는 제품이 아닌 한국인의 인체에 맞도록 설계한 제품을 필요로 하게 되면서 한국인 인체치수조사의 필요성이 대두되었다.

제 1차 국민표준체위조사사업은

공업진흥청(현 기술표준원)에서는 이러한 시대적 요구에 따라 1979년 모든 생산활동에 표준이 되는 국민체위를 측정하여 그 기준을 설정하고 이를 각 산업계에 보급함으로써 산업설계의 표준화를 기하고자 제 1차 국민표준체위조사를 시행하였다.

이 조사사업은 국내 최초로 인체치수를 측정조사하여 한국인의 인체치수데이터베이스를 구축했다는 의의를 갖는다. 또한 사업의 가장 큰 특징은 경제성, 신속성, 정확성, 측정장비의 이동성을 고려하여 국내기술에 의해 개발한 사진화법(photo-digitizing method)을 측정방법으로 채택했다는 점이다.

측정기술면에서 살펴보면 사진수화법으로 키 등 106개 항목의 인체치수를 구하였으며 직접 구할 수 없는 곡선이나 돌레 부위는 인체 모든 부위에 대한 직접측정과 사진수화법을 병행하는 예비조사를 실시하고, 이를 통해 도출된 모델식 이용하여 인체 측정항목의 자료를 산출하였다. 또한 모델식으로 구하기 어려운 체중, 발뒤꿈치 나비, 발나비, 손두께, 두장, 두폭, 손목둘레, 살위 앞뒤길이, 등부장에 대한 11개 항목은 직접측정하는 방법으로 전국 0~45세 남녀 16,977명에 대한 측정조사를 실시하였다.

이 조사 결과는 의류, 신발, 교구류 등 46개 공산품에 대한 규격 제정, KS 표시 허가 및 기성신사복 등 24개 품목에 대한 신체호수와 신체치수 등 표시에 활용되었다.

제 2차 국민표준체위조사사업은

1986년 시행한 제 2차 국민표준체위조사는 국민 각계 각층의 표준체위치를 확립하여 한국인 체형에 적합한 일용품, 교구, 가구류, 산업기계류, 군장비류 등의 표준화를 기하고 산업설계의 합리화를 도모하여 한국적 모델 개발과 생산의 과학화를 촉진시킴으로써 산업의 경쟁력 강화와 아울러 소비자의 사용상 편익을 도모하고자 하는데 그 목적이 있었다.

본 사업의 특징은 우리나라 각계각층의 표준 체형정보를 알고자 연령별, 성별, 지역별 0.005%에 해당하는 0~51세 남녀 21,648명을 무작위 추출하여 남자 75개 항목, 여자 79개 항목을 Martin식 측정기로 직접측정 조사하였다. 인체측정 항목에 대한 기본 통계 분석 이외에 직업별, 지역별, 성별, 측정항목별 표준측정치를 제시하였고, 특히 제 1차 국민표준체위조사 통계자료와 비교를 통해 시대 흐름에

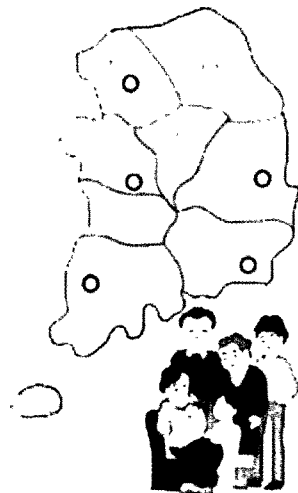
분류지역 : 제 1 지역 / 제 2 지역 / 제 3 지역

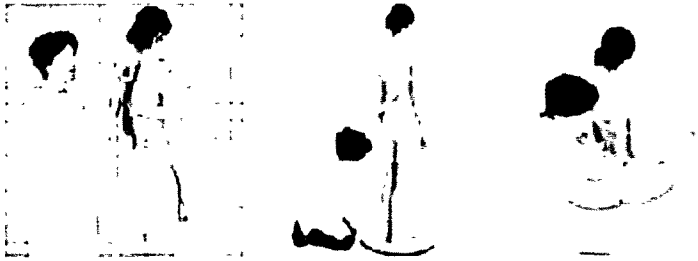
직접 측정 지역 지역별 342개 시, 군, 구
3차원 측정 지역 서울 및 수도권을 포함한 5대 거점도시

○ 5대 거점 도시 : 서울, 부산, 대구, 광주, 대전

전국 남녀
(성, 지역, 연령, 사회 계층별)을
대상으로 정밀측정

신뢰성 있는
한국인 인체치수 및
영상자료 확보





따른 체형변화를 제시하였고, 일본 인체치수 통계자료와 비교를 통한 일본과의 한국인의 인체치수 비교를 시도하였다. 이 사업결과를 활용하여 “KS K 0034 스웨터의 치수” 등 41종의 KS 규격에 대한 제·개정이 이루어졌고 인체 측정 방법 및 용어를 정의한 KS A 7003 및 KS A 7004의 측정방법 관련 KS 규격 제정도 이루어졌다.

제 3차 국민표준체위조사사업은

1992년 시행한 제 3차 국민표준체위조사는 산업설계에 기본이 되는 표준 인체측정자료를 산출하여 이를 보급 활용하므로 의류, 가구류, 신발, 설비 등 산업제품이 보다 편리하고 우리 몸에 맞게 만들어지고자 하는데 그 목적이 있었다.

본 사업의 특징은 6세부터 50세까지의 전국민을 모집단으로 하여 통계적인 방법에 의해 선정한 6,647명의 표본을 Martin식 인체측정기를 이용하여 “KS A 7003 인체 측정 용어”에 수록된 84개 항목을 직접측정법에 의해 측정 조사하였다.

도출된 한국인의 인체치수자료는 “KS G 2016 학생용 책상” 등 9종의 KS 규격 제·개정 및 “학생용 책·결상 KS 규격개정 연구 1994”, “사무용 책상 및 의자 KS 규격 개정 연구 1995” 등 산업제품 개발 및 KS 규격 제·개정의 기본 자료로 활용되었다.

제 4차 국민표준체위조사사업은

1997년 시행한 제 4차 국민표준체위조사는 국민표준인체 측정자료를 산출하여 자료를 필요로 하는 산업체 및 기관에 보급 활용케 하는 데 그 목적이 있다.

본 사업의 특징은 일상적으로 사용하고 있는 의류, 신발, 침대 등 각종 산업제품의 표준화를 도모하고 결과적으로 이들 제품을 보다 편리하고 안전하게 생산하고 사용할 수 있도록 유도하기 위하여 지난 제 1차 ~ 제 3차 국민표준체위 조사사업보다 규모를 대폭 확대하여 0세 ~ 70세에 이르는

전국 남녀 13,062명에 대한 120개 인체측정 항목을 Martin식 측정기를 이용하여 직접측정법에 의해 측정조사 하였다.

도출된 한국인 인체치수자료는 “국민표준체위 조사결과에 따른 체형분류 연구 1998”를 통해 KS K0050 남성복의 치수 등 의류제품 관련 10여종의 KS 규격 제·개정에 활용되었고, 의류, 가구, 군수제품, 신발 등 제품설계를 위한 기본 자료로 각 산업계에 제공되고 있다.

새로운 개념의 한국인 인체치수조사사업

1979년 제 1차 국민표준체위조사 이래 4차례에 걸쳐 시행된 국민표준체위조사사업은 급격히 변화하고 있는 한국인에 대한 체형정보를 산업계에 제공하여 우리 국민들이 한국인의 체형에 맞는 산업제품을 사용할 수 있도록 하였으며, 각종 산업활동을 지원하여 왔다. 그러나 정보화 사회가 급진전하면서 산업 및 사회구조의 변화는 한국인의 체형을 급격히 변화시키고 있을 뿐만 아니라 인체정보 수요 측면에서도 단순한 인체치수 자료가 아닌 동적특성자료, 3차원형상자료 등 다양한 형태의 자료를 요구하고 있다. 또한 이러한 인체치수자료의 질적인 측면에서도 가공된 고품질 정보를 요구하고 있어 기존의 국민표준체위조사와는 차별화된 새로운 개념의 인체치수조사사업이 필요하게 되었다.

그러므로 산업자원부 기술표준원에서는 지난 '01~'02년에 걸쳐 시대적 요구를 반영한 한국인 인체치수조사사업을 진행하기 위한 기반조성사업을 진행하였다. 이 사업에서는 3차원 인체형상측정을 가능하게 할 3차원 인체측정 관련 기술개발, 직접측정, 동적측정, 3차원 측정에 대한 프로토콜 개발 및 표준화, 각 산업체의 인체정보 수요조사, 측정장비 개발 및 신뢰도 검증기술 개발 등 새로운 개념의 한국인 인체치수조사사업을 위한 기반조성을 성공적으로 이루었다.

제 5차 한국인 인체치수조사(Size Korea)는

1979년 제 1차 국민표준체위조사사업 이후 다섯번째 실시되는 인체치수조사사업에서는 기존의 국민표준체위조사

라는 사업명을 제 5차 한국인 인체치수조사(Size Korea)로 바꾸고 21세기 산업계를 선도할 인체정보를 확보, 보급하는 새로운 개념의 인체치수조사사업을 진행한다. 이 사업은 2003년 4월부터 2004년 11월까지 진행되며 0세에서 90세까지 남녀 19,200여명을 대상으로 전국 시·도·구에서 인체치수 및 형상을 측정하게 된다. 특히 국내 최초로 실시하는 한국인의 3차원 형상측정은 디지털 한국인의 모델을 제시하며 새로운 산업분야의 중요한 정보를 제공하게 된다.

사업내용에 있어서도 변화하는 한국인의 체형을 특화할 수 있는 사업으로 진행한다. 그 주요 특징은 산업계에 인체정보자료의 활용도 제고를 위하여 인체측정항목의 확대, 새로운 측정기술 채택, 특화된 표본선정 및 철저한 표본관리를 통해 고품질의 한국인 인체정보 데이터베이스를 확보한 것이다.

또한 Size Korea 사업에서는 국제표준에 걸맞는 정밀도와 정확성을 지닌 한국인 인체치수 데이터베이스를 확보하면서 신수요에 부응할 수 있는 다양한 형태의 자료를 확보

하고자 우리 기술에 의해 개발된 직접측정, 3차원 측정, 동적측정법에 의한 측정조사사업을 수행하였다. 이들 측정기술의 특징을 위주로 Size Korea 사업의 주요 특징을 살펴보면 다음과 같다.

신뢰도가 검증된 직접측정

기존의 인체치수 측정인 직접측정법은 정적인 자세에서 뼈를 기준으로 둘레, 길이, 두께 등의 인체치수를 Martin식 측정기를 사용하여 측정하는 방법으로 "ISO 7250 Basic Human Body Measurements for Technological Design" 및 "KS A 7004 인간공학적 설계를 위한 인체측정"에 규정되어 있다. 하지만 표준화된 방법에 의한 직접 측정을 실시하더라도 고품질의 인체치수자료를 확보하기 위해서는 측정자에 의한 측정오차의 최소화, 프로토콜 관리에 의한 오차요인의 최소화 및 표본관리에 의한 대표성 확보 등의 주요 고려사항이 있다.

그러므로 본 사업에서는 정명숙 외 10여 명의 직접측정 교육팀을 별도로 운영하여 교육프로그램 개발, 측정요원 정

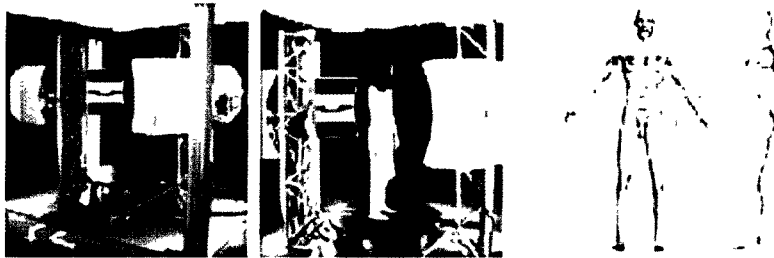


표 1 Size Korea 사업의 직접측정 항목

구분	측정 항목
직접측정	머리위로 뺀 주먹높이, 키, 눈높이, 목뒤높이, 어깨높이, 어깨가쪽높이, 겨드랑높이, 굽힌팔꿈치높이, 엉덩이높이, 살높이, 주먹높이, 허리높이, 배꼽수준허리높이, 위앞엉덩뼈가시높이, 무릎높이, 가슴너비, 젖가슴너비, 허리너비, 배꼽수준허리너비, 엉덩이너비, 겨드랑두께, 가슴두께, 젖가슴두께, 허리두께, 배꼽수준허리두께, 엉덩이두께, 엉덩이수직길이, 몸통수직길이, 벽면 앞으로 뺀 주먹수평길이, 벽면몸통두께, 벽면어깨접수평길이, 몸무게, 앞중심길이, 배꼽수준앞중심길이, 겨드랑앞벽사이길이, 겨드랑앞접합사이길이, 젖꼭지사이수평길이, 목둘레, 목밑둘레, 가슴둘레, 젖가슴둘레, 젖가슴아래둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 엉덩이둘레, 넓다리둘레, 넓다리중간둘레, 무릎둘레, 무릎아래둘레, 장판지둘레, 종아리최소둘레, 발목최대둘레, 어깨길이, 목뒤등뼈위겨드랑수준길이, 등길이, 배꼽수준 등길이, 목뒤오금길이, 총길이, 넓다리길이, 어깨사이길이, 겨드랑뒤벽사이길이, 겨드랑뒤벽접합사이길이, 목뒤젖꼭지길이, 목뒤젖꼭지허리둘레선길이, 목옆젖꼭지길이(여), 옆허리둘레선길이, 위팔길이, 팔길이, 팔안쪽길이, 목뒤손목안쪽길이, 겨드랑둘레, 위팔둘레, 팔꿈치둘레, 손목둘레, 엉덩이옆길이, 다리가쪽길이, 몸통세로둘레, 살앞뒤길이, 배꼽수준살앞뒤길이, 얇은엉덩이, 얇은어깨높이, 얇은어깨너비, 얇은어깨높이, 얇은팔꿈치높이, 얇은넓다리높이, 얇은무릎높이, 얇은오금높이, 얇은엉덩이, 무릎수평길이, 얇은엉덩이오금수평길이, 얇은엉덩이배두께, 위팔수직길이, 아래팔수평길이, 굽힌팔꿈치손끝수평길이, 굽힌팔꿈치주먹수평길이, 얇은배두께, 어깨너비, 위팔사이너비, 팔꿈치사이너비, 얇은엉덩이너비, 머리두께, 머리너비, 머리수직길이, 머리둘레, 귀구슬사이머리위길이, 눈살뒤통수길이, 눈동자사이너비, 손직선길이, 손바닥직선길이, 손너비, 둘째손가락둘레관절너비, 손두께, 막대권손안둘레, 손둘레, 발너비, 발직선길이, 가쪽복사높이

기교육, 측정자료의 측정요원 자질에 따른 정확도 분석 및 보완 교육 등을 통해 80여 명의 인체측정 숙련도가 확보된 측정요원을 양성하고, 이들 측정요원은 현장에 투입되어 측정사업을 진행하였다.

직접측정 프로토콜에 있어서도 측정복, 턱받침대 등 10여종의 측정보조도구, 측정 스테이션, 측정 자료지 등을 개발하여 측정시간 단축은 물론이고 측정자료의 정확도 확보를 도모하였다. 또한 직접측정자료의 실시간 검증 및 DB화를 위하여 세계 최초로 직접측정값 자동 입력시스템이 개발되어 실험적으로 사용함으로써 측정프로토콜의 새로운 장을 여는 계기를 마련하였다.

측정자 교육 및 예비측정을 걸쳐 '03년 8월부터 유재우(직접측정 총괄, 유아측정, 자료검증), 최혜선, 이경화(서울, 인천팀), 신승운(경기, 강원팀), 황인국(대전, 충청팀), 이영숙(광주, 전라, 제주팀), 성수광(대구, 경북팀), 이동춘(부산,

경남팀)이 총괄하는 6개팀에 의해 전국적으로 실시한 직접 측정에서는 15,607명에 대한 119개 측정항목(표 1) 측정이 '04년 8월까지 이루어졌으며, 이들 자료의 신뢰도 검증 및 통계분석, 보완측정을 통한 자료의 마무리 작업이 진행되고 있다.

디지털 기술에 의한 3차원 측정

3차원 인체측정은 실제 인체를 3차원 인체 측정기로 스캔하여 3차원 인체형상 정보를 얻어내고, 각종 사용목적에 맞게 형상파일을 가공하는 과정, 데이터를 분류 및 관리하는 과정, 필요한 치수 및 형태 정보들을 얻어내는 과정을 포함한다. 따라서 3차원 인체측정기술에 의한 인체치수조사사업을 진행하기 위해서는 스캐너에 관한 하드웨어 제작 기술, 스캔된 형상 파일을 에디팅하는 형상파일 가공기술, 형상파일로부터 다양한 인체치수를 산출하는 소프트웨어

표 2. 3차원 측정에 의한 인체치수 도출 항목

구분	측정 항목
3차원 측정	다리벌린살높이, 목둘레, 목뒤둘레, 목밑둘레, 겨드랑둘레(진동둘레), 가슴둘레, 젓가슴둘레, 젓가슴아래둘레, 허리둘레, 배꼽수준허리둘레, 배둘레, 넓다리둘레, 넓다리가운데둘레, 무릎둘레, 무릎아래둘레, 장딴지둘레, 종아리최소둘레, 발둘레발목최대둘레, 위팔둘레, 팔꿈치둘레, 아래팔둘레, 손목둘레, 몸통세로둘레, 앞중심길이, 배꼽수준앞중심길이, 목옆-젓꼭지길이, 목옆-허리앞 길이(여), (목옆점-젓꼭지점-허리둘레선길이), 목뒤-허리앞길이, 목뒤-젓꼭지길이, 진동길이, 뒤길이, 젓꼭지허리둘레선길이, 등길이, 배꼽수준등길이, 밑위앞뒤길이(아래몸통길이), 넓다리길이, 발적선길이, 팔길이, 팔안쪽길이(안쪽팔길이), 목뒤-손목안쪽길이(화장), 위팔길이, 아래팔길이, 목너비, 가슴너비, 젓가슴아래너비, 허리너비, 배너비, 배꼽수준허리너비, 발너비, 양젓꼭지수평길이(여), 겨드랑두께, 가슴두께, 젓가슴두께, 젓가슴아래두께, 허리두께, 배꼽수준허리두께, 배두께, 엉덩이두께, 몸통두께, 키, 눈높이, 어깨높이, 어깨끝(점)높이, 목뒤높이, 목앞높이, 겨드랑높이, 젓가슴높이, 젓가슴아래높이, 허리높이, 배꼽수준허리높이, 배높이, 위앞엉덩뼈가시높이, 엉덩뼈능선높이, 엉덩이높이, 볼기고랑높이, 넓다리높이, 살높이, 장딴지높이, 볼기거러, 몸통거리정강뼈높이, 무릎높이, 가쪽복사높이, 팔꿈치팔꿈치높이, 손끝높이, 손권끝높이(손권축높이), 엉덩이둘레, 목뒤-무릎길이, 총길이, 엉덩이길이(허리옆점-엉덩이둘레선길이), 기능적다리길이, 다리길이, 팔길이(90° 자세), 등관-어깨점길이(두께), 엉덩이너비, 손너비, 앉은 키, 앉은눈높이, 앉은목뒤높이, 앉은어깨높이, 앉은팔꿈치높이, 앉은무릎높이, 앉은오금높이, 어깨길이, 목뒤어깨끝길이, 양어깨끝길이, 뒤폭, 앞폭, 양겨드랑앞점힘길이, 양겨드랑뒤점힘길이, 팔꿈치팔꿈치손목수평길이, (팔꿈치-손목길이), 팔꿈치팔꿈치손끝수, 평길이(팔꿈-손가락끝길이), 앉은엉덩이오금수평길이, 앉은엉덩이무릎앞수평길이, 어깨너비, 양위팔너비, 양팔꿈치너비, 앉은엉덩이너비, 앉은넓다리두께, 앉은배두께, 앉은엉덩이배두께, 오른어깨기울기(어깨경사각도), 왼어깨기울기(어깨경사각도), 머리(수직)길이, 얼굴(수직)길이, 머리마루하악각, 수직길이, 머리마루-입술 수직길이, 머리마루-코밑 수직길이, 머리마루-코끝 수직길이, 머리마루-코뿌리, 수직길이, 머리마루-눈술, 수직길이, 머리마루-눈초리, 수직길이, 코뿌리-턱끝 수직길이, 코뿌리-코끝 수직길이, 코밑-턱끝 수직길이, 눈살-뒤통수 수평길이(머리 두께), 눈초리-뒤통수 수평길이, 눈살-귀구슬 수평길이, 코끝-뒤통수 수평길이, 턱끝-뒤통수 수평길이, 코뿌리-뒤통수 수평길이, 코뿌리-귀바퀴위뿌리 수평길이, 귀구슬-뒤통수 수평길이, 귀구슬-입술 직선길이, 코뿌리-코끝 직선길이, 머리마루 귀바퀴 최고점 수직길이, 머리마루-귀구슬점 수직길이, 귀길이(귀바퀴 최고점-귀바퀴 최저점 수직길이), 코높이, 머리 너비, 눈초리사이 너비, 눈동자사이 너비, 눈구석사이 너비, 귀구슬사이 너비, 귀바퀴사이 너비, 코너비, 입 너비, 눈초리-귀구슬 너비, 머리둘레, 귀구슬사이, 턱끝(호)길이, 귀구슬사이, 갑상연골(호)길이, 귀구슬사이 코뿌리(호)길이, 귀구슬사이 코밑(호)길이, 엄지발가락높이, 새끼발가락높이, 볼높이, 발등높이, 발목높이, 발꿈치높이, 발뒤축점높이, Arch 높이, 바깥복사점높이, 안쪽복사점높이, 바깥복사뼈아래높이, 안쪽복사뼈아래높이, 볼둘레, 발등둘레, 발목수직둘레, 발꿈치-발등둘레, 발꿈치-발목둘레, 발목수평둘레, 복사뼈아래둘레, 발길이, 발뒤축-엄지발가락 길이, 발뒤축-새끼발가락 길이, 발뒤축-발등길이, 발뒤축-발목길이, 발뒤축-발안쪽점길이, 발뒤축-발바깥점길이, 발중심점상축길이, 발중심점하축길이, 발뒤축-발안쪽점 직선길이, 발너비(수직), 발너비(수평), 발뒤축너비, 발목너비, 내측볼너비, 외측볼너비, 발목두께



개발기술, 형상파일에 동작을 부여하는 동작 알고리즘 개발 기술, 방대한 용량을 지닌 형상파일을 효과적으로 관리할 수 있는 시스템 개발 기술, 표본의 초상권 보호를 위한 형상 부분 masking 기술 등 다양한 관련기술 개발과 재현성 확보를 위한 프로토콜 표준화 등 다양한 기반기술을 필요로 하는 측정방법이다.

그러므로 기술표준원에서는 스캐너 정밀도 검증사업을 통해 미국 사이버웨어사의 WB4 3차원 인체형상 측정기를 도입하고, 이를 활용한 기반 기술을 개발하였다. 특히 3차원 인체형상자료에서 인체치수를 산출하는 소프트웨어로 개발한 3DM의 경우 랜드마크를 자동 인지후 작업자에 의해 수정이 가능한 반자동 랜드마크 인지 시스템을 적용함으로써, Cyberware사의 Digisizer, Thecmax사의 scanworX, TC2의 3D converter tool 등 상용화 되어 있는 여타의 인체치수 산정 소프트웨어에 비해 탁월한 정밀도를 확보하고 있다. 또한 3차원 인체측정 프로토콜에 있어서도 3차원 인체측정복, 측정자세, 보조도구 등 핵심기술이 세

계적으로 그 우수성을 인정 받아 ISO 159 TC3 WG9에서 진행되고 있는 "ISO 20685 3D Scanning Methodologies for Internationally Compatible Anthropometric Databases" 규격 제정안에 채택되어 규격화 작업이 활발히 진행되고 있다.

일본, 미국, 영국에 이어 세계에서 네번째로 3차원 인체형상측정사업을 실시하는 본 사업에서는 최경미 등 8명의 3차원측정교육팀을 별도로 운영하여 교육프로그램 개발, 측정요원 정기교육, 측정자료의 측정요원 자질에 따른 정확도 분석 및 보완 교육 등을 통해 20여명의 측정요원을 양성하고, 이들 측정요원은 현장에 투입되어 측정사업을 진행하였다. 3차원측정 프로토콜에 있어서도 측정복, 10여종의 측정보조도구, 인체치수 산출소프트웨어 3DM 등을 개발하여 측정자료의 정확도 확보를 도모하였다. 또한 3차원 측정시 산출되는 29개 형상파일의 자료검증 및 DB화를 위하여 세계 최초로 3차원 인체형상파일 관리 시스템이 도입되었고, 사용자 공개수준별 시스템 이용체계를 확립함으로

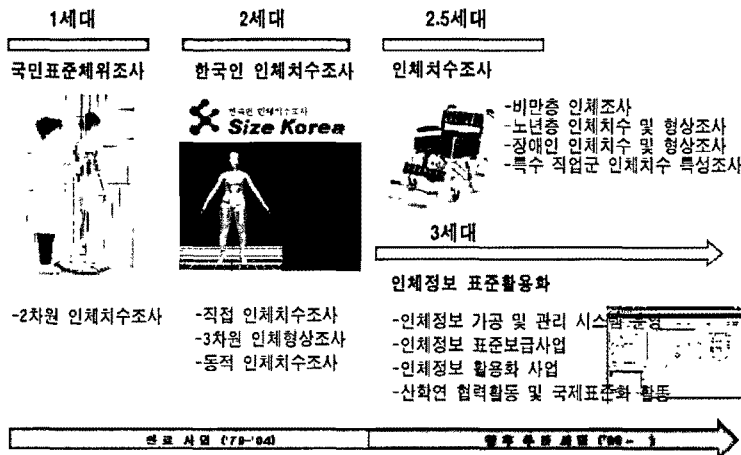


표 3. Size Korea 사업의 동적 측정 항목

구분	측정 항목
동적 측정	손목요골편향범위, 손목척골편향범위, 손목굴곡범위, 손목신전범위, 엄지 손가락 내측신전범위, 검지손가락내측신전범위, 전완회내범위, 전완회외범위, 전완내전범위, 전완외전범위, 팔꿈치굴곡범위, 팔내전범위, 팔외전범위, 팔굴곡범위, 팔신전범위, 목좌측구부림범위, 목우측구부림범위, 목굴곡범위, 목신전범위, 목좌측회전범위, 목우측회전범위, 다리굴곡범위, 다리신전범위, 다리외전범위, 무릎굴곡범위, 발목굴곡범위, 발목신전범위, 발목내전범위, 발목외전범위, 몸통좌측구부림범위, 몸통우측구부림범위, 몸통굴곡범위, 선자세 작업공간 포락면, 앉은자세 작업공간 포락면(팔), 앉은자세 작업공간 포락면 II(다리)

누구나 쉽게 3차원 형상자료에 접근할 수 있는 시스템을 구축하고 있다.

측정자 교육 및 예비측정을 걸쳐 '03년 8월부터 본격적으로 남윤지(3차원측정 팀장, 자료검증), 최재호(서술팀), 박세진(지방팀)이 팀장이 되어 전국 5,158명에 대한 3차원 측정이 이루어졌으며, 인체형상파일 에디팅 및 자료산출프로세스를 통해 29개 인체형상 관련 파일 자료 및 205개 측정항목[표 2] 도출 작업이 진행되고 있다.

새로운 요구에 의한 동적측정

현재까지는 Martin 측정법에 의한 직접측정이 인체치수 정보로 유용하게 사용되었다고 하더라도 새로운 산업형태 출현 및 소비자의 다양한 욕구충족을 위한 제품 설계에 대응하는 자료 도출에는 한계가 있었다. 또한 산업현장에서는 작업자의 활동범위 등이 변화함에 따라 작업장과 작업 시설의 효율적인 설계와 변경을 요구하게 되므로 이에 대한 동적측정 자료를 필요로 하게 되었다. 특히 사업장에서 의 안전에 관한 문제가 대두되면서 동작상태에서의 인체특성에 관한 정보는 인간중심 사업장 설계에 필수 요소라 할 수 있다.

산업자원부 기술표준원에서 실시하는 Size Korea에서는 인간생활에 필요한 다양한 행동반경에 대한 정보를 제공하기 위하여 회전 범위, 포락면 등 35개 항목 [표 3]을 측정하며 이 자료는 최초의 한국인 동적 특성 자료로 산업계에 활용하기 위하여 동적측정 연구에 기본자료로 활용될 것이다. 또한 비만층, 노인층, 유아층, 장애인층과 같이 동작특성이 일반인과 다른 대상을 그룹화하여 이들에 대한 동작특성 데이터베이스 구축사업을 지속적으로 추진해 나아갈 예정이다.

한국인 인체치수 및 인체형상 데이터베이스 이렇게 제공 됩니다

Size Korea가 산출하는 한국인 인체치수 및 인체형상 자

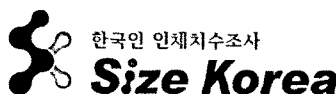
료는 고품질의 명품 데이터로서, 패션 의류 산업, 신발 제화 산업, 가구 산업, 자동차 산업, 모터사이클과 자전거 사업, 전기 및 전자 산업, 그리고 기타 산업 제품의 설계에 다양하게 활용되어 21세기 행복한 한국인, 행복한 대한민국을 만들어 나가기 위한 인체적합성이 우수한 제품들과 생활공간으로 국민에게 다가갈 것으로 기대된다.

이를 위하여 '04년 12월 1일부터 Size Korea 홈페이지 (<http://sizekorea.ats.go.kr>)를 통하여 한국인 인체치수종합정보제공 서비스를 실시할 예정이다. 여기서는 제 5차 한국인 인체치수조사결과에 의한 연령별, 성별, 사회계층별 한국인 인체특성 통계자료, 국내 최초로 공개되는 한국인 표준체형군 및 표준체형 한국인의 인체특성정보, 3차원 인체형상자료 등의 다양한 인체정보를 제공하며, 각종 의류 제품의 치수표기 서비스, 3차원 가상체형관 운영 등을 통한 각종 활용사례 및 Size Korea 사업의 비전을 제시할 예정이다.

향후에는 한국인 인체치수 조사사업을 지속적인 정보제공서비스 사업으로 확대 개편하여 측정조사에 있어서도 비만층('05), 노인층('06), 장애인층('06), 특수직업군 종사자('07~'08) 등으로 측정대상을 특화시킴으로 기존 측정조사와는 차별화된 각 측정대상군의 인체특성을 극대화 할 수 있는 측정조사를 지속적으로 추진할하도록 하며, 구축된 인체정보 데이터베이스 제공에 있어서도 자료집 배포나 일차 통계분석자료의 제공에서 나아가 원자료 가공에 의한 맞춤형 인체정보 제공 서비스, 인체형상자료를 활용한 CAD 설계기반 기술제공, 전자상거래에 인체형상정보 활용호 기술제공 등 다양한 한국인 인체정보제공 서비스를 실시할 예정이다.

Size Korea 표장은

아래 표장은 "제 5차 한국인 인체치수조사"를 나타내는



국가 사업의 상징적인 이름으로서 인체를 형상화한 유기적 형태는 digital을 상징하는 것으로 동적 및 3차원 측정에 대한 신기술의 활용을 의미한다. 심볼마크에서 좌측의 S는 Size를, 우측의 K는 Korea를 표현한 것으로 Blue 계열의 색상은 사업의 객관적 신뢰성과 인체치수의 표준화를 의미한다. 위의 표장은 상표법 제35류, 제42류에 의해 서비스 표등록원부에 등록되었다.

강 혜 정

성신여자대학교 화학과(학사, 석사)

University of Missouri(Ph D)

현재 산업자원부 기술표준원 생활복지표준과장
