



## 3차원 인체형상 측정기술의 현황

고분자실유과 공업연구원 주소령  
02) 509-7238 soyoung@ats.go.kr

### 1. 개요

21세기 정보통신시대에는 시장이 소비자들의 개별 수요를 충족시켜주는 생산방식의 보편화로 생산과 소비의 균형을 유도, 안정적인 시장을 창출할 수 있도록 시장구조를 개선하고 있다. 유통구조에 있어서도 전통적인 소비자의 시장에서의 직거래에서 전자상거래로 전환하고 있지만 이러한 변화에 가장 민감히 대처하여야 하는 의류산업분야는 가장 전통적인 시장구조인 직접구매에 의존하고 있는 실정이다. 이는 다른 분야에 비해 온라인상에서 고객의 정확한 사이즈 및 체형정보를 제공하여야 하는 기술적인 어려움 때문에 의류의 맞춤성 문제를 해결할 수 없고, 이외에도 색상, 질감 등의 문제를 해결할 수 없다는 점에 기인하여 소비자의 구매만족도가 낮기 때문이다. 그러나 의류산업계에서는 이러한 문제점들은 기술의 발달과 함께 해결될 것으로 기대하며, 해결을 위한 가장 중요한 요소기술로 3차원 인체형상화 기술을 지목하고 있다.

또한 고객관리 및 마케팅이 온라인으로 제공되기 때문에 인간공학적 측면에 바탕을 둔 제품의 고객관리 및 홍보에 고객의 체형정보를 활용하는 것은 마케팅

의 강도를 한층 높여줄 것이며, 의류, 신발, 자동차, 가구 등의 모든 제품의 디자인 및 작업공간, 생활공간 등의 공간디자인에 있어서도 사용자의 체형정보를 입력하고 시뮬레이션에 의해 사용적합성을 평가하는 시스템 개발을 통해 제품의 경쟁력을 높이는 것은 보편적인 기술이 될 것이다.

따라서 주요 선진국에서는 모든 제품의 설계, 제작 및 유통에 이르는 각 분야에 필요한 3차원 인체형상 데이터를 확보하기 위해 측정기술개발 및 측정조사사업을 수행 또는 기획하고 있다. 특히 디지털산업 발달의 주도적인 역할을 담당하고 있는 나라일수록 보다 적극적으로 대응하여 자국민이 보다 안전하고 편리하게 사용할 수 있는 제품 및 생활환경을 디자인함으로써 국민의 삶의 질 향상은 물론 자국 산업의 경쟁력 확보 수단으로 이용하고자 3차원 인체측정기 개발 및 관련된 기반기술의 개발에 적극적으로 대응하고 있다.

우리나라에서도 기술표준원에서 기획한 인체형상 및 치수 표준화 기반조성사업('02~'03))을 통해 선진국을 주도할 수 있는 수준의 3차원 인체측정기술 기반을 확보하고 2003년 4월부터 2004년 11월까지 실시되는 제5차 한국인 인체치수조사사업을 통해 전국

민을 대상으로 한 3차원 인체형상 자료를 확보하고 있다.

본 고에서는 3차원 인체측정기술에 관하여 살펴보고, 글로벌마켓에 대응할 수 있는 한국산업의 경쟁력 향상을 위한 3차원 인체측정기술의 표준화 방안 및 국제기술 동향에 대하여 살펴본다.

## 2. 3차원 인체형상 측정기술

### 2.1 3차원 인체형상 스캐너의 정의

3차원 인체형상 스캐너는 카메라처럼 사물의 2차원 평면 이미지가 아닌 실공간상에서 3차원 입체로 존재하는 인체의 외관 형상정보(기하정보와 색상정보)를 3차원 디지털 데이터를 획득할 수 있도록 인체 측정에 적합하게 제작된 장비를 말한다. 즉, 기존의 인체치수 측정방법은 '자'나 '줄자' 등을 이용하여 인체에 직접 접촉하여 길이나 둘레 등 인체치수 측정하므로 단순한 수치정보를 제공하는 반면, 3차원 인체형상 스캐너를 통해 확보된 인체형상에서는 단순한 인체형상 이외에도 동작범위 등 컴퓨터를 통해 다양한 정보를 다각도로 분석할 수 있을 뿐만 아니라 짧은 시간 내에 2.3차원의 치수 정보와 면적, 볼륨 등 다양한 기하학적 분석이 가능하다. 현재 인체형상 스캐너는 인체의 측정부위에 따라 전신 스캐너(3D Whole Body Scanner), 두상 스캐너(3D Head Scanner), 흉상 스캐너(3D Torso Scanner) 및 발 스캐너(3D Full Foot Scanner) 로 구분되어 다양한 장비가 개발되고 있다.

### 2.2 3차원 인체형상 스캐너의 측정 원리

3차원 인체형상 스캐너는 광학계의 물리적 특성과 컴퓨터 이미지 처리(Image Processing)을 이용하는 데, 광원 발생장치(Light Source)의 종류에 따라 크게 '레이저 측정방식'과 '백색광 투사방식'으로 나눌 수 있다. 레이저 측정방식은 그림1에서와 같이 레이저 빔(Laser Slit Beam)을 물체에 투사하여 물체에 투영된 레이저빔을 영상을 CCD 카메라가 획득하고, 이미 정의된 레이저 빔 발생장치와 CCD 카메라가 이루고 있는 투사각도와 사이 거리를 이용한 광삼각방식(Optical Triangulation)에 의하여 3차원 거리값을 구하는 방식이다. 이러한 원리를 이용한 장비는 물체전체 형상정보를 획득하기 위하여 레이저 빔을 회전, 이동시키거나, 측정 대상물의 회전, 이동 등이 필요하다.

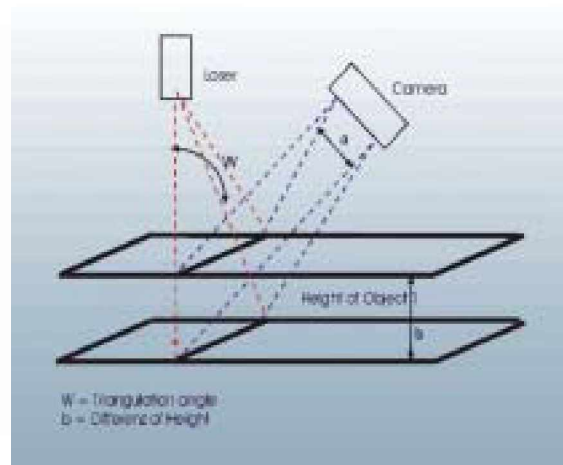


그림1 레이저 삼각측정 방식

백색광 투사방식은 레이저 측정방식과 기본적으로 같은 원리이며, 다만 광원 앞에 격자(Grid)를 설치하여 격자의 그림자가 물체에 투영되는 원리를 이용한



시 책 단

것이다. 즉, 격자 하나의 그림자가 레이저 슬릿 빔과 같은 역할을 한다. 백색광 투사방식은 면 단위로 측정이 되기 때문에 측정부의 이동이 필요 없으며, 전체 형상을 측정하기 위하여 여러 대의 측정부를 적당하게 배열하여 시스템을 구성한다.

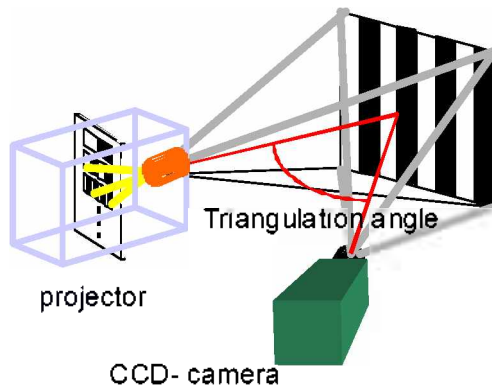


그림2 백색광 투사방식

### 2.3 전신 스캐너(3D Whole Body Scanner)

전신 스캐너는 인체 전체를 3차원 스캐닝할 수 있는 장비를 말한다. 전신 스캐너는 일반 3차원 스캐너의 측정부(Scanning Probe 또는 Head)를 인체 전체 형상을 단시간 내에 빠짐없이 스캐닝할 수 있도록 여러 개의 측정부를 적절히 배열하거나 이를 이동시킬 수 있는 장치로 구성되어 있다. 또 카메라의 사각지대를 최대한 제거하기 위하여 거울 등을 사용하는 장비도 있다. 현재 상용화되어 있는 전신 스캐너는 성능에 따라 응용분야가 제한적이며 장비도입 가격도 천차만 별이기 때문에 사용하고자 하는 용도에 따른 기기의 적합성평가가 우선되어야 한다. 여러 분야에 활용되고 있는 대표적인 3차원 인체 형상 측정기는 다음과 같다.

<표1> 전신 스캐너(Whole Body Scanner)의 종류

제품명 (제조사)	측정 S/W	측정방식	측정영역 ( L x W x H cm)	측정 시간
WB4 / WBX (CyberWare, 미국)	DigiSize	Laser	120 X 120 X 200	17
ABL(C9036) / BLS(C6648) (Hamamatsu, 일본)	BL Manager	BLS : LED	50 X 90 X 200	5
Vitus Pro / Vitus Smart (Vitronics, 독일)	ScanWorx	ABL : Laser	60 X 100 X 200	16
Voxelan (Hamano, 일본)	Voxelan	Laser	100 X 100 X 210	8~20
TriForm Body Scanner (Wicks & Wilson, 영국)	BodyScanner	Laser	60 X 75 X 200	10
Danae-S (NEC, 일본)	SlimForm	White Light	70 X 70 X 195	12
SYMCAD (Telmat, 프랑스)	SYMCAD	White Light	N/A	N/A
3T6, 2T4 (TC2, Image Twin, 미국)	Body Measurement system	White Light	110 X 100 X 200	10



(그림 3) WB4, CyberWare

#### 2.4 3차원 인체형상 스캐너의 정밀도 및 신뢰도

3차원 인체형상 스캐너가 갖추어야 할 조건은 측정 소요시간이 짧고 스캔되어진 인체형상자료의 정밀도가 확보되어야 한다. 스캐너의 작동 원리상 겨드랑, 살 등의 가리워진 부분에 대한 완전한 이미지 재현에 어려움이 있으므로 이를 최소화하여 완벽한 형상자료를 산출할 수 있는 재현기술을 보유하고 있어야 하며, 산출되는 자료는 산업현장에서 사용이 간편하고 활용도를 높일 수 있도록 다양한 형태의 데이터로 제공하는 것이 바람직하다. 따라서 스캐너의 정밀도는 하드웨어가 가지고 있는 형상 입력 및 재현기술에 의존하게 된다.

산업계에서 3차원 인체형상 측정자료를 활용은 다양하게 이루어질 수 있다. 즉 3차원 인체형상 자료 자체로서의 활용, 형상자료의 시뮬레이션에 의한 응용, 통계처리 및 형상화 기술에 의한 사이버 모델의 사용,

다양한 자세에서의 인체치수, 각도, 면적 등의 산출자료의 활용 등이 그 대표적인 예라고 할 수 있는데 국내 산업계의 경우, 아직 3차원 형상자료의 활용에 대한 이해도가 낮기 때문에 산출자료의 활용이 그 주를 이룰 것으로 생각된다. 이 경우 3차원 인체측정에 있어 고 정밀도의 기종으로 정확한 인체형상자료를 얻었다 하더라도 스캔된 자료를 정확히 분석하여 신뢰성 있는 자료를 산출 할 S/W가 개발되어야 한다. 3차원 인체측정S/W는 자동측정방식과 반자동 측정방식으로 나눌 수 있는데, 자동측정방식은 H/W의 특성에 맞추어 개발되며, 타 기종과 호환이 안되고 측정 알고리즘을 알 수 없어 측정목적에 맞는 측정치를 얻기 어려우며, 표준체형의 인체에 맞추어 개발된 것이 대부분으로 평균에서 멀어질수록 오차가 발생할 가능성이 높은 단점이 있다. 이러한 단점에도 불구하고 자동측정 S/W가 계속 개발되고 구미의 각종 프



로젝트에서 자동측정 S/W가 사용되는 것은 3차원 인체측정이 분석에 많은 시간이 소요됨에 따라 결과를 신속히 활용할 수 없어 수요가 있음에도 자료의 활용이 늦어지는 문제를 해결하고 자료의 사용목적에 맞는 정밀도를 유지하여 고 정밀도의 데이터 수집보다는 자료를 신속히 사용하여 효율을 높이고 경험을 축적하여 기술적인 면과 마케팅적인 면에서 선점하려는 노력이 계속되고 있다. 우리나라에서도 제5차 한국인 인체치수조사사업에 사용하기 위한 205개 인체치수 항목을 측정할 수 있는 S/W를 개발하였으며, 자료의 신뢰도는 세계적인 수준인 것으로 평가되고 있다.

### 3. 3차원 인체형상 측정기술의 표준화

#### 3.1 개요

3차원 형상 및 인체치수의 응용을 위해서는 측정방법과 절차, 자료의 보존 및 처리에 관한 표준화가 시급한 실정인데 현재까지 이러한 표준화 및 자료의 정리방안에 대한 연구는 매우 미흡한 실정이다. 미국, 일본, 영국 등 선진국의 경우 대규모 공동프로젝트와 자료조사가 4-5년 전부터 진행되고 있으나, 측정항목 선정, 측정형식, 자료 지원 등에 대한 표준화작업은 미흡하였다. 다만, ISO TC159/SC3(인체측정)에서 국제적으로 통용될 수 있는 3차원 측정자료를 산출하기 위한 기준인 프로토콜을 규정한 국제규격 (ISO CD 20685, 3D Scanning Methodologies for Internationally Compatible Anthropometric Databases)을 2000년 10월 제안하고 있으나, 표준안에 대한 의견을 수렴하는 초기단계에 있다. 이러한 상황에서 우리나라의 경우 3차원 인체측정기술 및 관련

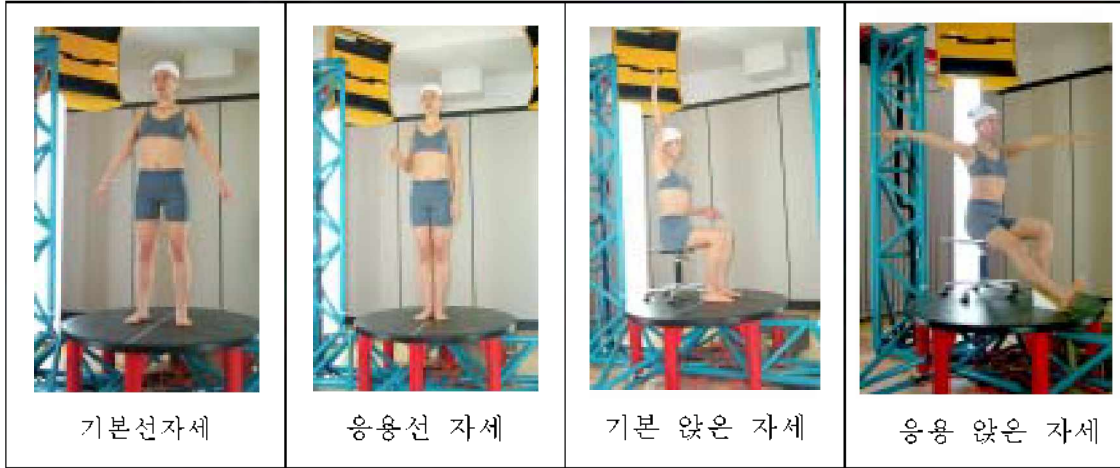
기술이 선진국을 능가하는 수준으로 성장하였으므로 ISO 전문위원회를 통해 아직도 초기 단계에 있는 국제표준화 활동에 적극 참여하여 연구내용을 선도하고자 우리나라 대표단이 ISO CD 20685 작성 작업에 적극적으로 참여하였고 우리가 개발한 측정복을 비롯한 표준안을 채택시킨바 있다.

#### 3.2 3차원 인체형상측정의 표준화 동향

제5차 한국인 인체치수 조사사업에서는 국내 최초의 3차원 인체측정조사 사업을 실시하므로 이를 위한 인체치수 측정방법, 측정항목, 도출 자료형태 등 관련 사항에 대한 표준화작업이 전제되어야 한다. 여기에서는 제5차 한국인 인체치수 조사사업에 활용될 표준화된 프로토콜을 간단히 소개한다.

3차원 자동인체측정 항목은 기본적으로 KS A 7003(ISO 8559), KS A 7004(ISO 7250)에 제정되어 있는 항목을 수용하고 산업수요조사 결과를 고려하여 205개 측정항목을 표준화하였다. 이 측정항목들은 의류, 신발, 가구, 자동차 등 모든 산업군에 적용될 수 있는 자료로 이를 충족시킬 수 있는 3차원 측정자세의 표준화가 이루어졌다.

산업체별 요구자세에 따른 다양한 인체 측정항목을 반영하기 위해서는 많은 자세의 측정이 필요하다. 그러나 시간의 제약과 데이터의 효율을 높이기 위해서는 대표자세를 선정해야 한다. 이러한 3차원 인체측정 대표자세는 2차원 자세와의 정확한 비교가 가능해야 하고, 반복이 용이해야 하며, 자동 측정 프로그램과 호환될 수 있어야 하고, 랜드마크에 의한 수동 데이터 검출이 용이해야 한다. 3차원 측정의 자세에 대한 표준안은 선 자세 2개, 앉은 자세 2개를 선정하였다.



선 자세는 의류업체 등에서 필수적으로 요구되는 겨드랑이와 회음 높이 등을 측정할 수 없으므로 팔과 다리 등을 가볍게 벌린 자세를 기본 선 자세로 한다. 기본 선 자세를 통해 얻은 데이터는 변환 알고리즘을 이용하여 높이 항목에 대한 측정치를 추정하여 이용할 수 있다. 이 기본 선 자세를 이용하여 측정항목 중의 선 자세 관한 데이터의 대부분을 얻을 수 있다. 기본 선 자세로 측정이 불가능한 항목(팔꿈치 높이, 손끝높이)의 측정을 위해서 선정된 응용 선 자세는 다리를 벌리지 않은 상태에서 측정항목에 맞도록 팔 자세를 취하도록 한다.

앉은 자세는 대부분 자동차 업체나 가구업체 등에서 주로 요구되는 측정변수를 얻기 위해서 선정하였다. 앉은 자세는 보조기구(의자)를 이용하여 측정하고, 기존의 앉은 자세의 측정항목 뿐만 아니라 선정된 선 자세에서 얻을 수 없었던 선 자세 측정항목 데이터를 확보할 수 있도록 선정되었다. 예를 들어, 옆으로 뻗은 팔길이, 앞으로 뻗은 팔길이, 머리위로 뻗은 손끝높이 등은 스캐너의 크기와 자세의 효율성 등의

문제로 선 자세에서 측정되지 않고, 앉은 자세에서 측정한 후, 데이터를 확장하여 사용하도록 하였다. 선 자세와 마찬가지로 앉은 자세도 기본 앉은 자세를 통해 대부분의 높이, 둘레, 너비, 길이항목에 관한 데이터를 얻을 수 있다. 또한 응용 앉은 자세를 통해 기본 앉은 자세에서 얻을 수 없는 측정변수와 선 자세에서도 필요한 측정변수의 검출을 보완할 수 있도록 하였다.

이외에도 측정복, 측정절차, 자료저장 방법 등 3차원 인체측정 관련 사항의 표준화 작업이 완료되고 국제규격 반영단계에 있다.

#### 4. 3차원 인체형상측정조사 및 활용 동향

3차원 인체형상 측정기술은 과학기술의 발전에 힘입어 계속 성장하고 있으며 선진국의 경우 보급률이 점진적으로 상승하고 있으며, 가속도 지점에 진입하고 있다고 판단된다. 또한 인체형상자료의 수요도 다양한 산업분야에서 증가하고 있으며, 특히 제조업분야에서는 대량맞춤 생산 등 보다 고객 지향적이고 차



별화된 고급서비스 체제로 변모하고 있다. 또한 전자상거래의 활성화에 따라 인간공학적 요소를 포함하고 있는 대부분의 산업에서 3차원 인체형상 데이터를 요구되고 있으며, 피측정자에 대한 부담이 적고 자료의 다양성에 비해 적은 예산으로 신속히 결과를 얻을 수 있어 3차원 인체측정법을 도입한 대규모의 인체측정 사업을 실시하고 있다.

주요 선진국에서 실시되고 있는 3차원 인체측정사업에 대하여 살펴보고자 한다.

#### 4.1. CAESAR Project(미국)

CAESAR(Civilian American European Surface Anthropometry Resource)는 미국의 산, 학, 연, 관이 연계된 대규모 3차원 인체측정 연구 프로젝트로 민간인을 대상으로 3차원 인체형상자료를 측정하여 의류, 가구, 자동차 등 다양한 산업제품의 설계에 제공하기 위한 미국의 주도 아래 네델란드와 이탈리아가 일부 참여하여 시도된 국제적인 인체측정조사사업이다. 측정대상은 18~65세의 다양한 체중의 남녀로 미국에서 4000명, 이탈리아와 네델란드에서 각 3400명을 선정하여 측정하였으며 데이터의 분석을 위한 연령구분은 3집단으로 나누어 통계적 유의성이 높아 지도록 배려하고 있다. 앉은자세 2자세와 선자세 1자세로 모두 3자세를 스캔하였다.

CEASER Project는 피측정자 집단의 구성이 인종이나 지역이 국한되어 있고 서로 다른 기종의 스캐너를 사용하여 데이터의 표준화에 한계가 있다는 점과 데이터의 활용에 대한 후속연구가 미비하다는 점 등에 기인하여 그다지 성공적이라고는 할 수 없다.

#### 4.2. SIZE UK( Size United Kingdom)

SIZE UK는 영국의 실시된 국민체위조사로 2001년에서 2002년까지 2년여에 걸쳐 영국의 전지역에서 16세 이상의 성인 남녀를 대상으로 총 11,000명을 측정하였다. 측정항목은 3차원 자동측정으로 남자가 129개 항목 여자가 141개 항목을 측정하였으며, 3차원에서 파악하기 어려운 부위에 대하여 일부 직접측정도 병행하였다. 측정자세는 선자세 및 앉은 자세의 2자세를 선정하고 있다.

제공되는 데이터는 point cloud data, 가공된 3차원 body map, 자동인체측정치 140개 항목, 마케팅 관련 데이터로 데이터 베이스를 구축하여 제공될 예정이다.

SIZE UK의 3차원인체측정 결과는 유럽의 e-T Cluster 나 e-Tailor와 같은 프로젝트에 활용되어 의류상품의 전자상거래 및 생산 시스템의 통합 솔루션 개발을 위한 기초자료로 사용되고 있으며, CEN(European Sizing Co-operation)에서 추진 중인 유럽 치수규격 설정에 기초자료로 제공되고 있다.

#### 4.3. SIZE USA

SIZE USA는 2002년 7월 시작하여 2003년까지 실시할 예정이며, 조사지역은 미국 내 12개 대도시를 중심으로 측정하고 있다. 조사대상은 연령대를 6집단, 인종을 4집단, 성별을 2집단으로 총 48집단으로 나누어, 각 집단별로 200명과 3차원 인체측정자료의 손실과 통계적 유의성을 감안한 표본수를 고려하여 총 12,000명을 계획하고 있다.

또한 이 조사는 의류업계의 전자상거래 및 유통구조의 개선을 목적으로 기획된 조사사업이므로 데이터

의 마케팅적 활용 가능성을 높이기 위하여 피측정자의 사회적 환경 및 구매행동을 조사하여 인체측정 자료를 활용하는 업체의 마케팅적 인체측정 정보에 대한 다양한 요구에 대응 할 수 있도록 하였다.

측정항목은 총 200개 항목이 가능하며, 제공되는 자료의 종류는 업체의 요구에 따라 자동인체측정치, 평균체형, 체구성, 체형분석, 체적 및 관절의 위치 등으로 다양하다. 측정자세는 주로 의류산업에 활용하기 위한 인체측정 데이터의 확보하기 위하여 선 자세이다.

#### 4.4 일본의 3차원 인체측정사업

일본에서는 지난 '92~'94에 걸쳐 실시된 3차 체격 조사에서 3차원 인체형상자료의 측정이 이루어졌으나 당시 사용한 장비의 문제점 등에 기인하여 활용에 있어서는 극히 제한적인 상태이다. 그러나 이 조사사업 이후에 3차원 인체측정 스캐너 개발이 활성화 되었고 이를 이용한 다양한 인체측정조사 또는 연구사업이 진행되었다. 이 대표적인 예가 노년층을 대상으로 한 사업으로 그 내용은 다음과 같다.

2001년 고령자의 인간특성 중 제품설계나 환경개선에 가장 기본이 되는 인체형상자료 수집을 위한 목적으로 고령자측정을 위한 3차원 전신 인체측정기(Hamamatsu), 3차원 머리측정기(NEC)를 개발하였다. 측정시의 인체 흔들림에 따라 정확한 3차원 형상을 얻기 어려운 고령자를 측정하기 위하여 측정시간을 약 1초로 줄이고 측정치의 정밀도를 높이기 위하여 자동측정보다는 랜드마크를 입력시켜 반자동으로 측정하는 방식을 채택하였다.

광학적 방법을 채택하여 3차원 인체측정기와 고성능컴퓨터에 의한 화상처리기술로 처리된 체형의 빠르게 고정밀도로 측정하고 그 결과를 즉시 활용하여 제품설계에 적용 할 수 있도록 하였으나 자료의 분석에 많은 시간이 소요되어 아직 활용화 단계에 이르지 못하고 있는 실정이다.

#### 4.5 SIZE KOREA

우리나라에서 1979년 이래 4차례에 걸쳐 인체측정 조사 사업이 이루어져 왔으나 주로 직접측정을 위주로 이루어졌다. 그러나 디지털 강국으로 세계 선두권에 진입한 우리 산업계의 입장에서는 우리 국민에 대한 인체형상자료의 부재로 인간공학적 제품 및 생활 환경 설계에는 제한적으로 대처할 수 밖에 없는 실정이었다. 이에 '03~'04년까지 실시되는 제5차 한국인 인체치수조사(Size Korea) 사업에서는 3차원 인체측정 조사사업을 실시하여 한국인의 인체형상자료를 확보하고자 한다. 또한 본 사업에서는 3차원 형상자료의 활용도를 극대화하기 위해서 3차원 인체형상자료의 패턴화기술 및 수량화 기술 개발이 이루어질 예정이며 3차원 디지털 바디도 개발되어 새로운 의류치수 규격 제안에 활용될 것이며, 친 인간적인 제품의 설계에서 유통에 이르는 모든 단계에 필요로 하는 인체형상 데이터를 가공 할 수 있는 형태로 제공될 예정이다.

#### 4.6 의류 전자상거래를 위한 3차원 인체형상 자료의 활용

최근 유럽과 미국에서는 의류상품을 설계, 생산, 주문, 판매, 유통, 고객관리에 이르는 전 과정을 온라





## 시 책 는 단

인상에서 가능하도록 가상공간상의 혁신적인 산업기반을 만들기 위해 노력하고 있다. 이 노력의 일환으로 독일, 스페인, 영국, 벨기에, 프랑스 등 유럽 각 국에서 실행되고 있는 3차원 전신 스캐너, 주문소프트, Apparel CAD, 생산소프트 및 Avatar 기술을 통합하기 위한 표준화작업인 e-T Cluster 프로젝트를 진행하고 있다.

e-T Cluster 프로젝트와 같이 주문에서 생산, 유통, 소비에 이르기까지 전 과정을 온라인에서 제공하는 통합 솔루션에서는 3차원 인체형상자료가 가상공간 상에서 옷을 입어보고 자신에게 맞는 옷을 고르는 과정에서부터 CAD / CAM의 제품생산공정에 이르기까지 거의 모든 과정에서 필요하게 되었다. 3차원 인체형상자료를 가상공간 상에서 대량맞춤생산방식에 원활히 활용하기 위해서는 인체 스캔기술을 표준화하여 인체형상자료를 활용할 수 있는 기술을 개발하여야 한다. HUMAN SOLUTIONS은 그 대표적인 예로 인체 스캐너, 인체모델링, 인간공학, 소매업 분야에 완벽한 솔루션을 제공하는 것을 목적으로 자동차 산업분야의 인간공학적 시뮬레이션과 의류 및 신발산업에 고객의 인체측정치 뿐만 아니라 인체형상을 구현(Digital Twin, Avata)하여 자료를 제공하고 있다. HUMAN SOLUTIONS에서 제안하고 있는 의류산업을 대상으로 한 MtM-Shop은 개별생산과 전자상거래를 위한 데이터의 플랫폼으로 디지털 인체측정과 의류생산 시스템에 필요한 데이터의 실행이 가능하도록 만들어져 있으며, 서로 다른 모듈간에 자료의 호환이 가능하다. 3차원 인체스캔 분야는 Tecmath사, 의류생산 시스템 분야는 Lectra사에서 기술을 개발하여 지원하고 있다. 이러한 유럽의 전자상거래 및 생산자

동화와 관련된 일련의 기술이 표준화되어 통합 솔루션 형태로 서비스가 본격화 된다면, 의류산업에서는 세계적 리더로 자리 잡게 될 것이다.

## 5. 맺음말

정보화 사회의 가속화에 따라 산업의 형태에 있어서도 급속한 전환이 이루어지고 있다.

인터넷상의 전자상거래 및 자동생산시스템에 이르는 통합 솔루션의 개발이 그 대표적인 예라 할 수 있다. 이러한 시스템에서 인체적합성을 요구하는 의류, 자동차, 신발 등의 다양한 산업에 있어서는 제한적으로 대처할 수 밖에 없는 실정이었다. 그러나 90년대 이후 개발되기 시작한 3차원 인체형상 측정 및 활용 기술에 의하면 가상공간에서 실제 시장에서도 동일한 인체적합성 평가가 가능해지므로 이러한 분야의 시장의 활성화를 기대할 수 있다. 따라서 우리나라에서도 제5차 한국인 인체치수조사사업을 통하여 한국인의 3차원 인체형상자료를 확보하고 이를 산업계에 보급함으로써 세계적인 디지털 기술과 접목하여 제품의 경쟁력을 강화하고자 한다. 특히 의류제품의 전자상거래의 성공여부는 개별수요를 충족시킬 수 있는가, 소비자의 높은 요구수준을 만족시킬 수 있는가에 달려 있으므로 off-line shop에서와 같이 자신에게 사이즈가 맞고 어울리는가를 시각적으로 확인 할 수 있다. 따라서 단순한 3차원 인체형상모델에서 나아가 움직이는 디지털 모델을 제공하는 통합시스템의 개발이 요구된다.

그러므로 3차원 인체측정사업이 실효를 거두기 위해서는 다양한 활용방안에 대한 후속 연구가 필요하며 이를 산업계에서 활용할 수 있도록 보급하는 시스템 개발도 서둘러야 할 것이다. ♣