Journal of the Ergonomics Society of Korea
Vol.23, No.3 pp.13-24, August 2004

인체측정자료의 사용성 제고를 위한 인체측정변수 분류 방법*

A Classification Method of Anthropometric Variables for Improved Usability of Anthropometric Data

유희천**, 신승우***, 류태범**

ABSTRACT

Anthropometric data is a fundamental resource in developing ergonomic products and workplaces. However, designers often experience difficulty in searching anthropometric data relevant to the design due to the technicality of anthropometric terminologies, ambiguity in the description of measurement method for some anthropometric variables, and inefficiency of existing search methods for anthropometric data. The present study suggests a method to develop a classification system of anthropometric variables for systematic, efficient search of anthropometric data. The proposed method first classifies anthropometric variables according to body segment and type of variable, and then arranges anthropometric variables of the same body segment and variable type by comparing the heights of their reference points. The proposed classification method was applied to establish a classification system of 66 anthropometric variables that were selected for an automotive interior design. Then the established anthropometric classification system was utilized to design a search interface of a web-based anthropometric data retrieval system.

Keyword: anthropometric data; anthropometric variable; classification method; anthropometric data retrieval

* 본 논문은 2003년도 (주)엔지비(NGV) 차세대자동차 선행과제 지원으로 수행되었음
** 포항공과대학교 기계산업공학부
주 소 : 790-784 경북 포항시 남구 포항공과대학교 산업공학과
전 화 : 054-279-8246
E-mail: hcyou@postech.ac.kr
*** 삼성전자 무선통신사업부

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

1. 서 론

인체측정조사는 의류, 자동차, 항공기 등과 같은 여러 산업에서 인간공학적 제품 및 작업장 설계를 지원하기 위해 국가적 차원의 사업으로 실시되고 있다. 북미 및 유럽지역에서 실시된 CAESAR(Civilian American and European Surface Anthropometry Resource)는 1998년부터 2000년까지 약 4,400명을 대상으로 인체치수를 조사하였다(SAE International, 2003). 미국에서 실시된 Size USA는 2002년부터 2003년까지 8,000명의 일반시민을 대상으로(Size USA, n.d.), US Army는 1988년에 3,982명의 군인을 대상으로 인체치수를 조사하였다(Gordon et al., 1988). 영국에서 실시된 Size UK는 2001년부터 2002년까지 1,000명에 대해(Size USA, n.d.), 일본의 IPRI(Industrial Products Research Institute)는 1991년부터 1992년까지 520명에 대해 인체치수를 조사하였다(Digital Human Research Center, 2003). 마지막으로, 국내에서는 1979년에 제1차 국민표준체위조사 사업이 실시된 이후, 5차 한국인 인체치수조사(일명 Size Korea 사업)가 2003년부터 2005년까지 19,200명의 일반인을 대상으로 실시되고 있다(Size Korea, 2004).

그러나, 이와 같이 많은 인체측정자료는 인체측정 용어의 전문성, 일부 인체변수에 있어서 측정부위 정의의 애매성, 기존 인체측정변수 검색 체계의 비효율성으로 인하여 설계 적용시 사용성을 저하시킨다. 첫째, 인체측정자료의 인체측정 용어는 의류학, 인간공학, 운동학, 그리고 의학에서 사용되고 있는 전문용어로 일반 설계자들에게는 생소하여 인체측정자료를 사용하는데 어려움이 있다. 예를 들어, 설계자는 앉은뒤허리발꿈치길이라는 명칭을 쉽게 이해하여 측정 부위를 파악하기 힘들다.

둘째, 일부 인체측정변수는 관련 측정부위에 대한 설명이 명확하지 않아 측정결과를 설계에 적용시 세심한 주의를 요한다. 예를 들어, NASA 인체측정자료(Webb Associates, 1978b) 중 허리높이(waist height)는 허리수준(waist level)에서의 높이로 정의되고 있으나, 허리수준에 대한 세부 정의가 명시되어 있지 않아 측정부위 파악에 어려움이 따른다.

마지막으로, 1988년 US Army 자료와 1978년 NASA 자료 등의 기존 인체측정자료들은 인체측정변수의 알파벳 색인과 측정부위의 그림색인과 같은 검색 방법을 사용하여 설계에 적합한 인체측정변수를 검색시 비효율적이다. 알파벳 색인은 인체측정변수의 명칭을 명확히 알고 있을 때만 유용하나 그렇지 않은 경우 순차적 검색을 하여야 하고, 그림색인은 전문적 용어에 대한 시각적인 이해를 주지만 특정 분류기준 없이 인체측정변수의 측정부위를 표기하여 검색이 비체계적이다.

본 연구에서는 인체측정자료의 사용성을 향상시키기 위하여 체계적 검색에 필요한 인체측정변수의 분류 방법을 제안하고자 한다. 또한, 본 연구는 제안된 인체측정변수 분류 방법을 웹 기반의 자동차 내장설계 지원용 인체측정자료 검색 시스템 구축에 적용하여 그 효용성을 파악하고자 한다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

2. 인체측정변수의 수집

본 연구는 대부분의 인체측정변수를 분류할 수 있는 방법을 개발하기 위해 다양한 출처에서 인체측정변수들을 조사하였다. 수집된 인체측정변수들의 수는 국민표준체위조사 (한국표준과학연구원, 1997)에서 121개, NASA 인체측정자료(Webb Associates, 1978b)에서 295개, US Army 인체측정자료(Gordon et al., 1988)에서 132개, ISO 7250(ISO, 1996)에서 56개, 그리고 ISO 8559(ISO, 1989)에서 54개이다.

이들 조사된 인체측정변수들은 측정부위와 측정방법을 기준으로 총 373개로 통합되었다. 다양한 출처의 인체측정자료들은 측정부위 및 측정방법이 동일한 인체측정변수들을 포함하고 있기 때문에, 조사된 인체측정변수들의 정의를 파악한 후 동일한 인체측정변수가 없도록 통합되었다.

인체측정변수의 명칭은 한글의 경우 인체측정 표준용어집(기술표준원, 2003)을 기준으로 표기되었고, 영어의 경우 ISO 7250과 ISO 8559를 기준으로 표기하였다. 예를 들어, 국민체위조사의 무릎중앙높이는 인체측정 표준용어집에 따라 무릎뼈가운데높이로, NASA 및 US Army 측정자료의 forearm-hand length는 ISO 7250에서 제안한 forearm-fingertip length의 영어 명칭으로 표기되었다.

각 출처에서 조사된 인체측정변수들은 영어 및 한글 명칭과 출처정보가 함께 통합되어 정리되었다. 출처정보는 인체측정변수를 포함하고 있는 인체측정자료의 측정결과 및 정의 등을 쉽게 참고할 수 있도록 하기 위해 주어졌다. 표 1은 다리 및 발과 관련된 다양한 출처의 인체측정변수들을 통합하여 정리한 예이다. 인체측정변수의 명칭은 영어와 한글로 제시되고 있으며, NASA, 국민표준체위조사, US Army의 경우 각 출처의 측정번호가, ISO의 경우에는 목차번호가 제시되었다.

표 1. 인체측정변수 통합

인체측정변수 명칭		출 처				
		측정번호			목차변호	
영어	한글	NASA	국민체위조사	US Army	ISO 7250	ISO 8992
Knee height	앉은무릎높이	529	75	73	4.2.14	
Tibiale height	무릎높이	873	13		4.1.8	2.2.6
Patella top height		666				
Patella mid height	무릎뼈가운데높이	527	121	72		
Patella bottom height		663				
Fibular height		340				
Calf height	장딴지돌출높이	215	14	29		

(주) 공란은 해당 인체측정변수 정보의 부재를 나타냄.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

3. 인체측정변수 분류 방법 제안

본 연구는 인체측정변수들을 (1) 인체부위에 따른 분류, (2) 치수유형에 따른 분류, 그리고 (3) 인체측정변수의 측정기준점 높이에 따른 정렬과 같은 삼단계 순차적 분류 방법을 제안한다. 인체부위 및 치수유형에 따른 분류는 인체측정변수의 대략적인 측정부위의 파악을 가능하게 하여 검색을 용이하게 하며, 측정기준점 높이에 의한 정렬은 두 기준에 의해 분류된 인체측정변수들을 일관성 있게 나열하기 위해 제안되었다.

3.1 인체부위에 따른 분류

인체측정변수들의 인체부위별 분류를 위하여, 생체역학적 인체 링크들(Webb Associates, 1978a)을 기반으로 표 2와 같은 5개 대분류 항목과 15개 소분류 항목으로 구성된 인체부위체계를 설정하였다. 대분류 항목은 4개의 개별 인체부위 항목과 이들의 조합인 '전반'으로 구성된다. 대분류 항목 전반은 키와 몸무게 같이 인체 전체와 관련된 인체측정변수를 포함하기 위해 정의되었다.

대분류의 각 인체부위 항목은 다시 세부 개별 인체부위 항목과 두 개 이상의 세부 인체부위 조합인 '조합부위'로 나뉘어 진다. 소분류 항목 조합부위는 두 개 이상의 세부 인체부위를 측정한 변수들을 분류하기 위해 정의되었다. 예를 들어, 앉았을 때 엉덩이 뒤쪽 부위에서 무릎까지의 거리를 나타내는 앉은엉덩이무릎길이(buttock-knee length)는 두 개의 세부 인체부위(윗다리/엉덩이와 아랫다리/무릎)를 측정하여 조합부위로 분류된다.

표 2. 인체부위체계

대분류	소분류
전반(Overall)	-
머리/목 (Head/Neck)	머리(Head)
	목(Neck)
	조합부위(Combined)
몸통 (Trunk)	가슴(Chest)
	등(Back)
	배(Abdomen)
	조합부위(Combined)
팔/손 (Arm/Hand)	윗팔/어깨(Upper Arm/Shoulder)
	아래팔/팔꿈(Forearm/Elbow)
	손/손목(Hand/Wrist)
	조합부위(Combined)
다리/발 (Leg/Foot)	윗다리/엉덩이(Upper Leg/Hip)
	아랫다리/무릎(Lower Leg/Knee)
	발/발목(Foot/Ankle)
	조합부위(Combined)

인체부위체계의 각 부위는 그림 1과 같은 해부학적 체표 구분선들(정인혁, 2001)에 의해 도식화된다. 대분류의 머리/목과 몸통은 목앞점과 양쪽의 목옆점을 지나 목뒤점에 이르는 선에 의해, 몸통과 팔/손은 어깨점, 겨드랑앞점, 그리고 겨드랑뒤점을 지나는 선에 의해, 몸통과 다리/발은 인체의 앞쪽 부분의 경우 샅고랑으로, 뒤쪽 부분의 경우 엉덩뼈능선에 의해 구분된다. 반면, 소분류의 인체부위 경우, 머리와 목은 머리뼈와 관계

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

된 부분과 그 이외의 부분으로, 가슴과 배는 열째갈비뼈를 기준으로, 윗팔, 아래팔, 손은 팔꿈과 손목 기준으로, 윗다리/엉덩이, 아랫다리, 발은 무릎, 발목 기준으로 구분된다.

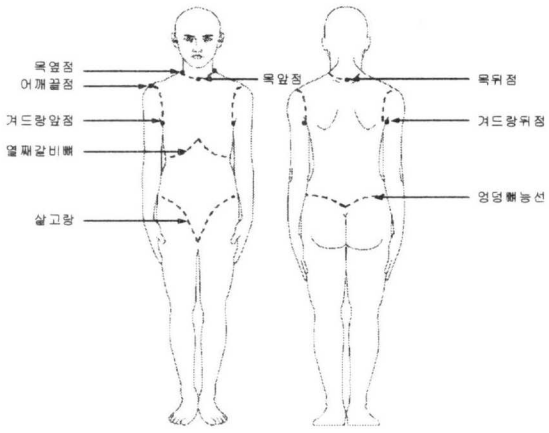


그림 1. 해부학적 체표 구분 기준

인체측정변수들은 해당 측정기준점들을 이용하여 기준점들이 속하는 인체부위체계의 항목으로 분류된다. 한 인체측정변수의 측정기준점들이 동일한 인체부위에 속하는 경우, 인체변수는 해당 인체부위체계에 분류된다. 반면, 측정 기준점들이 서로 다른 인체부위들에 속하는 경우, 인체변수는 상대적으로 중요한 측정기준점이 속한 인체부위에 분류된다. 예를 들어, 좌우 어깨점의 거리인 어깨너비(biacromial breadth)는 해당 측정기준점들이 모두 가슴 부위에 속하므로 가슴 부위로 분류되나, 지면으로부터 손끝점의 높이인 손끝높이(dactylion height)는 지면과 손끝의 두 측정기준점 중 손끝이 상대적으로 의미가 있으므로 손끝점이 속하는 손/손목 부위로 분류된다.

3.2 치수유형에 따른 분류

인체부위에 따라 분류된 인체측정변수들은 검색의 용이성을 부가하기 위해 치수유형에 따라 세부 분류되었다. 인체측정변수의 치수유형들로는 높이(height), 길이(length), 너비(width/breadth), 두께(depth), 둘레(circumference), 무게(weight), 피부두께(skin-fold), 각(angle) 등이 있으며 관련 정의는 표 3과 같다(Annis & McConville, 1996; Roebuck et al., 1975). 표 4는 발/발목의 인체측정변수를 치수유형별로 세부 분류한 결과를 보여준다.

표 3. 주요 치수유형 정의

치수유형	정의
높이	서 있는 바닥이나 앉은 면에서 특정 인체 측정기준점까지의 수직거리
길이	인체의 한 측정기준점에서 다른 측정기준점까지의 거리
너비	인체의 측정기준점들간의 수평 직선거리
두께	인체의 앞과 뒤 체표 상에 있는 측정기준점들간의 수평 직선거리
둘레	특정 부위의 체표면을 따라 한 바퀴 돌며 측정한 길이
피부 두께	특정 부위의 체피 두께
각	측정기준면으로 부터의 특정 부위의 기울기

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

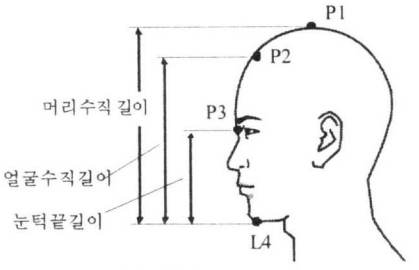
표 4. 인체측정변수의 치수유형별 분류 - 발/발목

소분류	치수유형	인체측정변수	
		영어	한글
발/발목(Foot/Ankle)	높이	Ankle height	발목높이
		Medial malleolus height	안쪽복사높이
		Lateral malleolus height	가쪽복사높이
		Instep height	발등높이
		Sphyrion height	안쪽복사밑높이
	길이	Instep length	발꿈치발등길이
		Foot length	발직선길이
	너비	Bimalleolar breadth	복사점사이너비
		Foot breadth	발너비
		Heel breadth	발꿈치너비
	둘레	Heel-ankle circumference	발꿈치발목둘레
		Instep circumference	발등둘레
		Ball-of-foot circumference	발둘레
		Ankle circumference	발목최대둘레
		Ankle circumference, minimum	발목최소둘레

3.3 측정기준점 높이에 따른 분류

인체부위와 치수유형에 따라 분류된 인체측정변수들은 측정기준점의 높이를 고려하여 나열되었다. 같은 인체부위와 같은 치수유형을 가진 인체측정변수들은 먼저 관련 측정기준점들 중 상위에 위치한 측정기준점들의 높이 순으로 정렬되나, 상위에 위치한 측정기준점의 높이가 같을 경우에는 하위 측정기준점들의 높이 역순으로 정렬되었다. 예를 들어, 그림 2(a)에 있어서 머리수직길이, 얼굴수직길이, 그리고 눈턱끝길이의 상위 측정기준점들은 P1, P2 및 P3 순으로 높이가 상이함으로 그림 2(b)와 같이 머리수직길이, 얼굴수직길이, 눈턱끝길이 순으로 정렬된다. 반면, 그림 3(a)에 있어서 손바닥직선길이, 손직선길이, 그리고 셋째손가락직선길이의 상위 측정기준점들 중 손바닥직선길이와 손직선길이는 동일한 상위 측정기준점(P1)을 가지므로, 관련 하위 측정기준점들의 높이 역순으로 그림 3(b)와 같이 손직선길이가 손바닥직선길이보다 상위에 정렬된다.

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

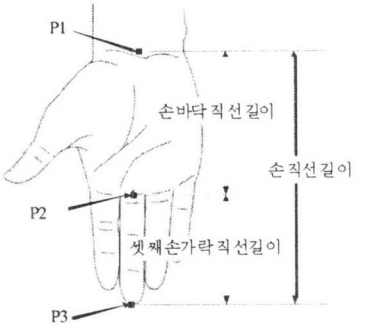


치수유형	인체측정변수
길이	머리수직길이
	얼굴수직길이
	눈턱끝길이

P1 : 머리마루점
P2 : 이마 시작선
P3 : 눈안구석(코뿌리)
P4 : 턱끝점

(a) 측정위치 및 측정기준점 (b) 인체측정변수 정렬 결과

그림 2. 측정기준점 위치별 정렬 - 상위 측정기준점 높이가 다른 경우



치수유형	인체측정변수
길이	손직선길이
	손바닥직선길이
	셋째손가락직선길이

P1 : 손목바깥점과 손목안쪽점을 잇는 이등분점
P2 : 손가락 첫째마디 주름선 가운뎃점
P3 : 손끝점

(a) 측정위치 및 측정기준점 (b) 인체측정변수 정렬 결과

그림 3. 측정기준점 위치별 정렬 - 상위 측정기준점 높이가 동일한 경우

4. 적용사례: 자동차 내장설계 지원용 인체측정자료 검색 시스템 개발

본 연구는 제안된 인체측정변수 분류방법을 적용하여 자동차 내장 설계와 관련된 인체측정변수들의 분류체계를 개발하였고, 이를 검색 구조로 이용한 웹 기반의 인체측정자료 검색 시스템(http://center.postech.ac.kr/edt/dss)을 구축하였다. 인간공학적인 자동차 내

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

장설계를 위해 적용될 수 있는 66개 인체측정변수들을 선정하여 제안된 인체측정변수 분류방법에 따라 인체측정변수 분류체계가 개발되었다. 예시된 표 5의 몸통 관련 인체측정변수들의 분류체계 같이, 자동차 내장설계와 관련되어 추출된 인체측정변수들은 대분류, 소분류의 인체부위 항목과 치수유형으로 분류되었으며, 측정기준점의 높이 및 변수 조합관계를 고려하여 정렬되어졌다.

개발된 인체측정변수 분류체계는 자동차 내장설계 지원용 웹기반 인체측정자료 검색 시스템의 계층적 검색구조로 활용되었다. 검색구조는 그림 4와 같이 인체측정변수 분류체계의 대분류, 소분류, 그리고 치수유형의 분류기준을 계층적으로 제시하는 인터페이스로 구현되었다. 즉, 그림 4에서 검색 인터페이스는 선택된 인체부위(대분류 항목 팔/손)를 인체 다이어그램에서 표시해 주고 해당 소분류 항목들과 치수유형을 순차적으로 선택하게 함으로써 인체측정변수를 검색할 수 있게 한다.

개발된 인체측정자료 검색 시스템은 선택된 인체측정변수에 대해 그림 5와 같이 인체측정변수의 측정결과, 측정번호, 인체측정변수의 정의 및 측정방법을 통합적으로 제공한다. 측정결과는 국민표준체위조사와 US Army 인체측정자료에서 추출한 인체통계치를 사용하였고, 측정번호는 각 출처에서 사용하고 있는 인체측정변수의 고유번호를 나타낸다. 인체측정변수의 정의 및 측정방법은 도식과 함께 제공되어 사용자의 이해를 돕도록 하였다. 또한, 검색결과는 엑셀 파일 형태로 저장이 될 수 있고, 검색 결과 화면은 인쇄되도록 개발되었다.

표 5. 자동차 내장 설계 관련 인체측정변수 분류체계 - 몸통

대분류	소분류	치수유형	인체측정변수 명칭	
			영어	한글
몸통	가슴	높이	Axilla height	겨드랑높이
		너비	Biacromial breadth	어깨너비
			Bideltoid breadth	몸통너비
			Chest breadth	윗가슴너비
		두께	Chest depth	가슴두께
		둘레	Chest circumference	가슴둘레
	배	높이	Waist height	허리높이
			Waist height, sitting	앉은허리높이
		너비	Waist breadth	허리너비
		두께	Waist depth	허리두께
		둘레	Waist circumference	허리둘레

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

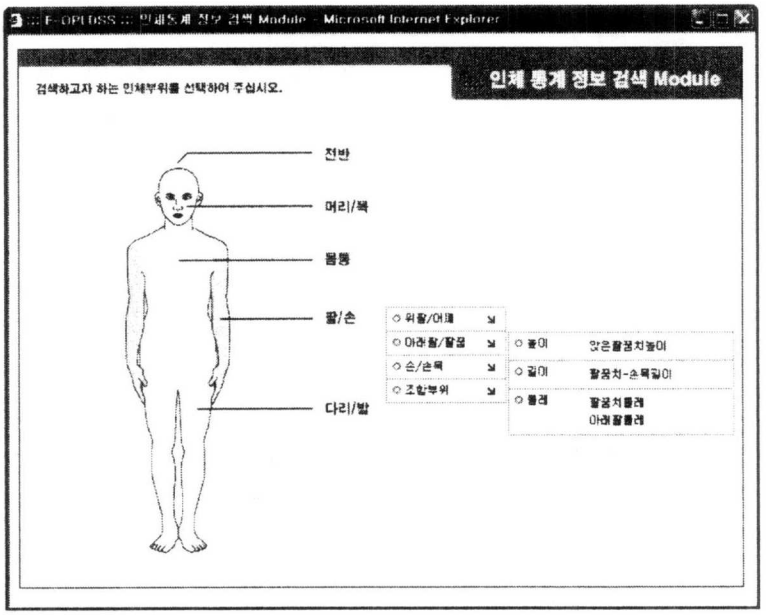


그림 4. 인체측정변수 검색 화면

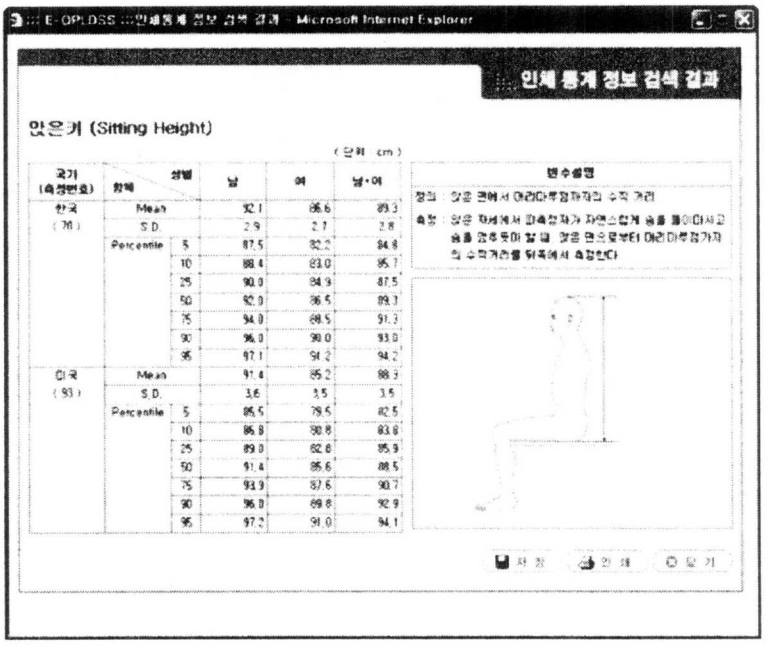


그림 5. 인체측정변수 검색결과 화면

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

5. 토 의

본 연구는 생체역학적 인체링크 구분과 더불어 해부학적 체표구분선들을 적용하여 인체 부위를 세분하고 인체부위의 경계들을 명확히 할 수 있었다. 인체부위는 인체링크들을 기준으로 전반적으로 분류되었고, 이중 몸통(trunk)은 해부학적 인체구분을 적용하여 가슴(chest), 배(abdomen), 그리고 등(back)의 세 부위로 구분되었다. 또한, 이들 세부 인체부위들의 경계는 체표면의 곡선으로 정의된 해부학적 체표구분선들을 적용하여 명확히 표현되었다.

본 연구에서 제안한 분류 방법(인체부위와 치수유형에 따른 분류 및 측정기준점 높이와 변수 조합관계를 고려한 정렬)을 통해 개발된 인체측정변수 분류체계는 인체측정자료의 출처간 측정결과의 비교와 인체측정변수의 검색을 용이하게 할 수 있다. 인체측정변수 분류체계는 인체측정변수의 분류를 위한 기준 체계를 제시함으로써 다양한 출처의 인체측정변수를 같은 체계로 분류하여 측정결과를 용이하게 비교할 수 있도록 한다. 또한 인체측정변수 분류체계는 인체측정변수를 인체부위와 치수유형으로 분류하기 때문에 알파벳 순이나 그림 색인을 제공하고 있는 기존 인체측정자료의 검색 방법에 비해 검색의 효율성을 제고할 수 있다. 예를 들어, 인체측정변수의 명칭을 알고 있어야 검색이 가능한 알파벳 순 색인방법에 비해, 인체측정변수 분류체계를 기반으로 한 검색은 대략적인 측정부위의 정보만을 이용하여 원하는 인체측정변수를 효율적으로 검색하게 하여 준다. 인체부위별 인체측정변수들의 분류는 장갑, 신발, 헬멧 등과 같이 특정 인체부위와 관련된 제품 설계시 고려되는 인체측정변수를 검색할 때 효율적이다. 알파벳 순서 또는 그림 색인을 제공하는 기존 인체측정자료들은 특정 인체부위와 관련된 인체측정변수들이 색인 내에 산재해 있어 검색이 어렵지만, 인체부위별로 인체측정변수가 분류된 인체측정변수 분류체계는 특정 인체부위와 관련된 인체측정변수 검색이 용이하며, 검색된 인체측정변수들의 세부 측정부위 및 치수유형 측면의 비교가 용이하여 설계에 필요한 인체측정변수들을 효율적으로 선정하게 도와준다.

마지막으로, 웹 기반의 인체측정자료 검색 시스템은 자동차 내장설계자가 인체측정정보를 효율적으로 획득하게 하여 준다. 제안된 인체측정변수 분류방법을 적용하여 수립된 인체측정변수 분류체계를 검색 인터페이스로 구현함으로써, 개발된 시스템은 자동차 내장설계자가 인체측정용어에 대한 전문적 지식이 없어도 원하는 인체측정정보를 체계적이고 구조적으로 검색할 수 있도록 도와준다.

6. 결 론

본 연구는 인체측정변수를 인체부위 및 치수유형에 따라 분류하고, 이들 분류된 변수를 측정기준점의 높이 및 변수 조합관계를 고려하여 정렬하는 방법을 제안하였다. 분류방법 개발을 위해 수집된 인체측정변수들은 NASA, US Army, 국민표준체위조사, ISO

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

7250, ISO 8992에서 수집되었으며, 측정부위와 측정방법을 기준으로 373개로 통합되었다. 인체부위들은 생체역학적 인체링크를 토대로 선정되었고, 이들 인체부위들의 경계는 해부학적 체표구분선들을 적용하여 정의되었다. 인체부위별로 분류된 인체측정변수들은 길이, 높이, 둘레 등과 같은 치수유형에 의해 세부 분류되었다. 마지막으로, 이들 두 기준에 의해 분류된 인체측정변수들은 측정기준점의 높이 혹은 변수들간의 조합관계를 고려하여 나열되었다.

본 연구는 제안된 인체측정변수 분류 방법을 적용하여 자동차 내장설계 관련 인체측정변수들의 분류체계를 수립하였으며, 수립된 분류체계를 기반으로 웹 기반의 자동차 내장설계 지원용 인체측정자료 검색 시스템을 개발하였다. 인체측정변수의 분류체계를 기반으로 한 인체측정자료 검색 시스템은 인체측정변수의 검색을 용이하게 도와주고, 통합적인 인체측정정보를 설계자에게 제공하도록 개발되었다.

참고 문헌

기술표준원, 인체측정 표준용어집, 기술표준원: 과천, 2003.

정인혁, 사람해부학, 아카데미 서적: 서울, 2001.

한국표준과학연구원, 산업제품의 표준치 설정을 위한 국민표준체위 조사 보고서, 국립기술품질원: 과천, 1997.

Annis, J. F., and McConville, J. T., Anthropometry, In A. Bhattacharya and J. D. McGlothlin(Eds.), Occupational Ergonomics: Theory and Applications, pp. 1-46, Marcel Dekker, Inc., New York, 1996.

Digital Human Research Center, Anthropometric Data of Japanese, Retrieved June 20, 2003, from http://www.dh.aist.go.jp/research/anthropometry/Japanthropdat.html.

Gordon, C. C., Bradtmiller, B., Churchill, T., Clauser, C., McConville, J., Tebbetts, I., and Walker, R., 1988 Anthropometric Survey of US Army Personnel: Methods and Summary Statistics (Technical Report NATICK/TR-89/044), US Army Natick Research Center: Natick, MA, 1988.

ISO, ISO 8559: Garment Construction and Anthropometric Surveys-Body Dimensions, ISO: Switzerland, 1989.

ISO, ISO 7250: Basic Human Body Measurements for Technological Design, ISO: Switzerland, 1996.

Roebuck, J. A., Kroemer, K. H. E., & Thomson, W. G.., Engineering Anthropometry Methods, Wiley-Interscience: New York, 1975.

Size USA, Size USA: Background, Retrieved June 20, 2003, from http://www.sizeusa.com/background.html.

Size Korea, Size Korea:인체측정 개요,

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.

Retrieved May 1, 2004, from http://www.sizekorea.or.kr/sizekorea_1.htm.

SAE International, CAESAR: Digitally defining the human body, Retrieved June 20, 2003, from http://www.sae.org/technicalcommittees/caesar.htm.

Webb Associates, Anthropometric Source Book Volume I: Anthropometry for Designers, Webb Associates: Yellow Springs, OH, 1978a.

Webb Associates, Anthropometric Source Book Volume II: A Handbook of Anthropometric Data, Webb Associates: Yellow Springs, OH, 1978b.

저자 소개

◈ 유희천

서울대학교 산업공학과 학사, 석사
Penn State University 산업공학과 박사
현재 포항공과대학교 산업공학과 교수
관심분야: 제품설계 및 개발, 가상환경상 제품설계 및 평가, 근골격계질환 예방 및 위험평가

◈ 신승우

인하대학교 산업공학과 학사
포항공과대학교 산업공학과 석사
현재 삼성전자 무선통신사업부 연구원
관심분야: 자동차 내장 설계, UI 설계

◈ 류태범

포항공과대학교 산업공학과 학사
포항공과대학교 산업공학과 석사
현재 포항공과대학교 산업공학과 박사과정
관심분야: 인체모델생성, 가상환경상의 제품설계

논문접수일 (Date Received): 2003/10/24
논문게재승인일(Date Accepted): 2004/08/03

Copyright (C) 2003 NuriMedia Co., Ltd.