

# A study of body shapes to design clothing for wheelchair users

Kwangae Park<sup>1</sup>, Jangwoon Park<sup>1</sup>, Chungun Yang<sup>2</sup>, Heecheon You<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH, Pohang, Korea

<sup>2</sup>Department of Fashion Design, Catholic University of Daegu, Korea

## ABSTRACT

**Background:** 비장애인의 선 자세를 기준으로 제작된 기성복은 휠체어 사용자의 신체적 특성이 반영되어 있지 않음으로 인해 사이즈뿐만 아니라 형태적인 면에서도 잘 맞지 않아 의복착用に 불편함이 있는 것으로 나타났다. **Objective:** 본 연구는 휠체어 사용자의 의복설계에서 휠체어 사용자의 신체적합성을 높이기 위하여 남성 장애인의 체형의 특성을 파악하고자 한다. **Method:** 휠체어를 사용하는 성인 남성장애인 144명을 대상으로 상반신 체형분석에 필요한 14항목을 측정하였고, 인체의 측면사진을 촬영하여 귀구슬점에서 수직으로 내린 기준선과 목뒤점, 목앞점, 가슴돌출점, 등돌출점, 배돌출점을 기준점으로 설정하여 두께 9항목, 각도 8항목, 계산항목 5항목 분석하여 휠체어 장애인의 측면형태를 파악하였다. **Results:** 드롭시수에 의한 휠체어 사용자의 상반신 체형분류에서 보통체형(A)이 가장 많은 분포를 나타냈고 역삼각형(Y)이 가장 적은 분포를 나타냈다. 측면사진 분석에서는 휠체어 사용자의 측면체형을 4개로 유형화하였다. 귀구슬점 기준선으로 앞뒤의 두께가 비슷한 H형, 등이 굽고 목이 앞으로 경사지며 앞면이 밋밋한 □형, 등이 굽고 배가 심하게 돌출된 6형, 등면의 상부가 굴신되면서 아래배가 많이 나온 S형으로 분류되었다. **Conclusion:** 휠체어 사용자의 측면체형 분석결과 휠체어에 앉은 자세에 따라 체형의 차이가 상이한 것으로 나타났다. **Application:** 휠체어 사용자의 앉은 자세에서 체형의 연구는 맞춤세를 높일 수 있는 맞춤형의복설계에 유용하게 활용될 것으로 기대된다.

**Keywords:** 휠체어사용자, 신체측정, 측면체형, 신체적합성, 의복설계

## 1. Introduction

휠체어를 사용하는 장애인은 선천적 후천적인 질병과 사고로 인하여 하지 절단, 하반신마비로 휠체어에 의존하게 됨으로써 대부분의 시간을 앉은 자세로 보내고, 휠체어 바퀴를 항상 돌리게 됨으로써 신체적인 변화가 많이 나타난다. 선행연구에서 장기간 휠체어 사용으로 진동둘레, 위팔둘레, 어깨길이, 가슴둘레 등 상반신이 발달하고, 하반신은 마비로 인한 운동부족으로 하지는 왜소해지며, 복부가 비만해지는 경향이 있는 것으로 나타났다. 비장애인의 체형과

비교연구에서는 상반신의 수평크기를 나타내는 항목에서 휠체어 장애인이 대체로 큰 경향을 보여주었고, 척추가 앞으로 구부러짐으로 앞중심 길이는 짧고, 넓다리둘레, 종아리최소둘레 등 하지 항목은 비장애인보다 왜소한 것으로 나타났다(박광애, 2010). 이러한 신체적인 특성으로 인하여 비장애인의 선 자세를 기준으로 제작된 기성복은 휠체어 장애인에 적합하지 않음을 알 수 있다. Quinn, M.D., & Chase, R. W.(1990)은 휠체어 사용자가 기성복을 착용하면 뒷길이는 당겨 올라가고 앞길이는 남아 주름지며,

견갑골이 앞으로 굽혀지기 때문에 뒷목둘레가 당겨 불편을 느끼게 된다고 한다(그림 1).



그림 1. 휠체어 사용자의 의복착용 예

휠체어 장애인은 각 개인마다 장애특성이 다양해서 불특정다수를 대상으로 하는 기성복으로는 장애인의 신체적 특성을 커버하기에 많은 문제가 있다. 반면 개별적인 맞춤복제작은 휠체어 장애인의 개인적 특성을 반영할 수 있는 장점이 있으나 생산비용이 높아 열악한 경제적 환경에 있는 대부분의 장애인에게는 비현실적임으로 파악되고 있어 휠체어 사용자를 위한 의복환경 개선을 위한 연구가 절실히 필요하다. 대량맞춤생산(mass customization)은 저렴한 대량생산(mass production)과 소비자 개인적 특성을 반영한 맞춤(customization)의 두 가지 의미가 융합된 것으로써 휠체어 장애인을 위한 의복개발에 있어 적절한 생산방식으로 활용될 수 있을 것이다. 즉 휠체어 장애인의 신체적 장애특성, 의복의 기능적, 심미적, 경제적 요소 등을 종합적으로 고려하여 각 개별적으로 의복착용의 만족을 높일 수 있는 의복

맞춤생산시스템 개발은 휠체어 장애인의 열악한 의복환경을 다소 해결할 수 있을 것으로 판단된다.

대량생산맞춤생산시스템 설계를 위해 우선, 휠체어 장애인의 체형분류가 선행되어야 한다. 체형분류는 다양한 방법으로 시도되고 있는데 보편적으로 시각적인 방법과 통계적인 방법으로 정면과 측면체형을 분류하고 있다. 우리나라 KS 규격에서는 드림지수(가슴둘레-배둘레)에 의해 남성의 체형을 배가 나온 체형(BB), 허리가 굽은 체형(B), 보통체형(A), 역삼각형(Y)으로 분류하고 있다. 휠체어 장애인 성인남성의 대부분이 사고나 질병으로 인한 중도장애로 KS 규격에 의한 체형분류 방법인 드림지수에 의해 체형을 분류하는 것은 의류지수체계를 설정할 때 유용하게 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 의복착용 시 인체적합성이 높은 의복설계를 위해서는 자세에 의한 측면체형이 중요한 요소인데(권숙희; 1997), 일반적인 측면체형 연구로는 사진촬영에서 얻어진 자료에서 신체의 앞뒤두께차이, 각도, 신체높이 등 간접측정지수를 수집하여 형태적인 요인을 분석함으로써 체형을 구분한다(정재은; 2000, 곽연신; 2004). 휠체어 장애인은 앉은 자세에 의해 다양한 측면형태를 나타냄으로 휠체어 장애인의 인체적합성이 높은 의복설계를 위해 측면체형의 특성을 분석할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 휠체어 장애인의 인체측정 자료를 사용하여 드림지수에 의한 정면체형을

분류하고, 측면사진에 의해 수집된 간접측정치를 분석함으로써 휠체어 장애인의 측면의 체형을 분류하고 체형의 특성을 파악하고자 한다. 또한 정면과 측면의 체형을 조합하여 맞춤형계시스템에 필요한 대표체형을 도출하고자 한다.

## 2. Method

### 2.1. 연구대상

본 연구는 휠체어를 사용하는 성인 남자 장애인 (20세에서 65세)을 대상으로 휠체어 배드민턴, 농구, 탁구, 사격 등 재활, 여가활동 및 선수생활을 하고 있는 휠체어 장애인 162명에 대하여 인체측정과 측면 사진 촬영을 실시하였다. 분석이 어려운 사진은 제외하여 144명에 대한 측정치를 분석자료로 사용하였다.

### 2.2. 연구항목

휠체어 사용자는 선 자세를 취할 수 없기 때문에 휠체어에 평소 앉는 자세를 취한 후 인체측정학적 자세를 기본으로 인체측정 하였다. 인체측정 시 오른쪽을 기준으로 하지만 피측정자의 장애원인으로 좌우의 크기가 다를 경우 큰 부위를 측정하였다. 측면사진 촬영에서는 휠체어에 앉은 자세에서 팔은 자연스럽게 내리게 한 후 눈의 시선은 정면을 바라보게 하였다. 카메라에서 벽면까지의 거리는 4100mm로 하였고, 10mm 간격의 수직 수평선이 그려진 바탕지를 뒤 배

경으로 하여 휠체어를 벽면에 바짝 붙여 촬영하도록 하였다. 높이는 평균적으로 피사체의 가슴부위에 카메라 중심이 되도록 하여 900mm에 고정하여 설치하였다. 휠체어 장애인의 상반신 체형분석을 위하여 둘레항목 5항목, 길이항목 9개로 총 14항목을 측정하였고, 인체의 측면사진을 촬영하여 귀구슬점에서 수직으로 내린 기준선과 목뒤점, 목앞점, 가슴돌출점, 등돌출점, 배돌출점을 기준점으로 설정하여 두께 9항목, 각도 8항목을 분석하여 휠체어장애인의 측면 형태를 파악하였다(Table 1참조)..

Table 1. 측정항목

측정항목		
직접 측정	둘레 항목	앞목둘레, 앞가슴둘레, 앞배꼽수준둘레, 앞은영덩이사선둘레, 위팔둘레
	길이 항목	어깨길이 어깨가쪽사이길이, 위팔길이, 팔길이, 등길이, 목옆꼭꼭지머리둘레선길이
간접 측정	두께 항목	목뒤점두께(앞) 목뒤점두께(뒤) 목앞점두께(앞) 목앞점두께(뒤) 등돌출두께(앞)등돌출두께(뒤) 가슴돌출두께(앞) 가슴돌출두께(뒤) 배돌출두께(앞) 배돌출두께(앞)-가슴돌출두께(앞)
	각도 항목	목뒤접선각(목뒤점~등접선면) 등면상부각(목뒤점~등돌출점) 등면하부각(어리뒤점~등돌출점) 가슴상부접선각(목앞점~가슴접선면) 가슴상부각(목앞점~가슴돌출점) 가슴하부각(배돌출점~가슴돌출점) 목뒤점과목앞점연결각가슴돌출점과등돌출점연결각

## 2.2. 연구내용 및 분석방법

첫째, 휠체어 사용자 144명에 대한 직접인체측정지수를 사용하여 드롭지수(KS규격에 의한 체형구분방법)에 의해 체형을 구분하였다. 둘째, 측면 사진촬영 자료에서 Matlab® (R2011a, Mathworksinc., USA)에 의한 자동 측정 프로그램을 개발하여 간접측정치를 수집하였다. 셋째, 측면체형의 형태요인을 추출하기 위해 요인분석을 실시하였다. 넷째, dendrogram을 이용하여 체형의 군집 수를 결정하고 요인점수에 의한 군집의 특성을 파악하였다. 다섯째, 드롭지수에 의한 정면체형과 간접측정지수에 의한 측면체형의 조합에 의해 대표체형을 선정하였다

## 3. Results

### 3.1. 드롭지수에 의한 휠체어 장애인 체형구분

Table 2. 드롭지수에 의한 휠체어 장애인의 체형분포

기준	체형구분	휠체어 장애인 Drop 평균(범위)	비장애인 Drop 평균(범위)	빈도 (%)
우리나라 남성의류 사이즈체계	배가나온체형(BB)	1.2(-8.2 ~6.9)	3.6(-8.2 ~6.9)	36(25)
	허리가굵은체형(B)	9.8(7.0~12.9)	10.3(7.0~12.9)	32(22)
	보통체형 (A)	15(13~18.3)	15.6(13~18.3)	50(34)
	역삼각형(Y)	21(18.4~32.2)	21(18.4~32.2)	26(19)

### 3.2 휠체어 장애인의 측면체형 요인분석

휠체어 성인 남성 장애인 144 명에 대해 직접측정한 인체지수를 토대로 우리나라 KS 규격의 체형구분방법(드롭지수)을 적용하여 분석한 결과는 Table 2 와 같다. 드롭지수에 의한 체형구분에서 휠체어 장애인은 보통체형(A)이 가장 많이 분포되었고 역삼각형체형(Y)이 가장 적은 분포를 나타냈다. 정재은(2002)의 연구에서는 비장애인 성인 남성의 경우 역삼각형(Y)의 체형의 분포가 가장 많은 것으로 나타났는데, 이는 휠체어 장애인은 비장애인보다 복부비만이 많음을 시사하고 있다. 또한 배가 나온 체형의 드롭지수 평균이 1.2cm 로 비장애인의 드롭지수 3.6cm 보다 작게 나타났다. 즉 휠체어 장애인의 의복설계 할 때 복부비만을 고려하여 배둘레의 치수를 설정해야 할 것으로 판단된다.

휠체어를 사용하는 성인 남자장애인의 측면형태의 특성을 나타내는 요인을 도출하기 위해 141 명의 측면사진에 의해 수집된 측정자료와 측면체형 파악에서 고려되는 등길이와 앞길이 차이를(곽연신, 2004) 추가하여 요인분석을

실시하였다. 요인분석 결과 휠체어 장애인의

6 개로 나타났고 총 설명변량은 86.7%이다(Table 3

측면형태를 효과적으로 설명할 수 있는 요인수는

참조).

Table 3. 요인분석 결과

구분	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6
	등면두께 및 목기울기	앞뒤허리 형태	등돌출 위치	등면상부 형태	가슴상부 형태	등,앞면의 길이 차이
목앞점(L)	0.975	0.003	-0.028	0.138	-0.015	0.109
등돌출점(L)	0.832	0.02	-0.136	0.212	-0.413	0.163
가슴돌출점(L)	0.834	0.009	0.097	0.205	-0.446	0.115
목뒤점과목앞점 연결각	0.647	0	-0.087	0.093	-0.225	0.144
가슴하부각	-0.022	0.944	-0.022	-0.091	0.033	0.228
배돌출가슴돌출차	0.068	0.909	-0.171	-0.122	-0.052	0.049
등면하부각	-0.087	0.611	-0.278	-0.021	0.099	0.027
가슴-등돌출점연결각	0.002	0.18	-0.968	-0.063	0.007	0.091
목뒤접선각	0.25	-0.174	0.079	0.939	-0.128	0.045
등면상부각	0.421	-0.02	-0.507	0.531	-0.159	0.121
가슴상부각	-0.456	0.013	0.014	-0.155	0.855	-0.129
등길이앞길이차	0.23	0.236	-0.114	0.064	-0.12	0.924
고유치	3.2687	2.211	1.3569	1.3339	1.2218	1.0227
설명변량(%)	27.2	18.4	11.3	11.1	10.2	8.5
누적변량(%)	27.2	45.6	56.9	68	78.2	86.7

+인자부하량이 0.5 이상은 음영으로 표시하였다.

군집분석을 실시하였다. 군집의 개수는 Semi-partial

### 3.2 군집분석을 통한 측면체형의 분류

$R^2$ ,  $R^2$  와 dendrogram 을 이용하여 4 개로

요인분석 결과 도출된 요인점수를 이용하여 유사한

결정하였다(그림 2 참조).

특성을 지닌 자료들을 하나의 그룹으로 묶어주는

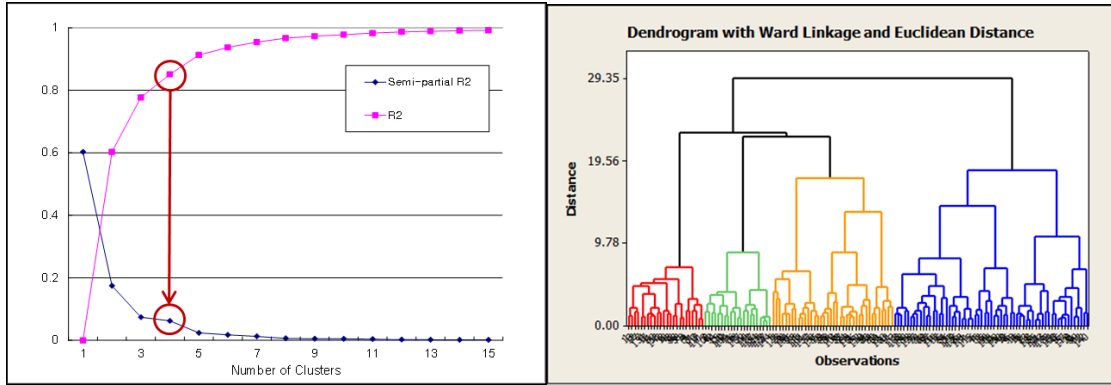


그림 2. 휠체어 장애인의 측면체형의 군집수 결정

요인점수를 이용하여 휠체어 장애인의 측면체형을 군집분석 한 결과는 Table 4 와 같다. 유형 1 은 등면의 두께가 비교적 작고, 등의 상부의 굴신이 심하며 배의 아래부분이 나와 있는 체형으로 앞길이가 등길이 보다 다른 체형에 비해 큰 체형이다. 유형 2 는 등면의 두께가 큰 반면 앞면이 밋밋하고 등면의 굴곡이 크고 기준선이 앞으로 치우쳐져 있는 체형이다. 등의 굴신으로 등길이가 앞길이 보다 큰 형태이다.

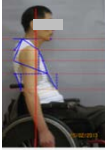
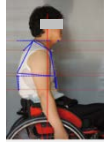


유형 3 은 다른 유형에 비해 가장 바른 형태로 앞뒤의 두께가 비슷하며 배가 나오지 않은 체형이며, 등길이의 앞길이의 차이가 비교적 적다. 유형 4 는 등면의 두께가 크고 가슴하부의 형태가 가장 큰 형태로 배가 많이 나온 체형이다. 등길이의 앞길이의 차이가 가장 큰 형태로 등이 앞으로 많이 구부러진 체형으로 여겨진다. Table 4 는 유형별 체형의 특성과 정의를 나타내었다.

Table 3. 휠체어 장애인 측면체형 군집분석 결과

구분	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	Factor5	Factor6	빈도(%)
	등면두께및 목기울기	앞뒤허리 형태	등돌출위치	등면상부 형태	가슴상부형태	등, 앞면의 길이 차이	
유형 1	-0.17	0.06 AB	1.22 A	0.85 A	0.01 B	-0.36 B	24(17)
유형 2	0.18	-1.02 B	-0.65 B	0.76 A	-0.68 C	0.16 B	21(15)
유형 3	-0.02	-0.24 B	-0.15 AB	-0.60 C	0.62 A	-0.20 B	61(42)
유형 4	0.04	0.91 A	-0.17 AB	0.00 B	-0.62 C	0.46 A	38(26)
F 값	0.48	30.58***	22.79***	26.17***	23.13***	5.06**	144(100)

\*\*\*p<0.001, \*\*p<0.01, \*p<0.05

Table 3. 휠체어 장애인 측면체형 분류 및 특성

구분	체형 분류	체형 특성
유형 1 S형		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 등면 상부의 두께는 작으나 등면의 상부 굴신이 있는 형태</li> <li>• 배를 앞으로 내민 형태로 앞길이가 등길이 보다 가장 큰 체형</li> </ul>
유형 2 O형		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 등면의 두께가 큰 반면 배들출이 없고 가슴이 밋밋한 형태</li> <li>• 등면의 상부에서 굴곡이 크고, 기울기가 앞으로 치우친 형태</li> <li>• 등의 굴신으로 등길이가 앞길이 보다 큰 형태</li> </ul>
유형 3 H형		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 등면과 앞면의 두께가 비슷하고, 배가 나오지 않으며, 허리가 바른 체형</li> <li>• 가슴이 다른 체형에 비해 가장 발달하고</li> <li>• 등길이와 앞길이의 차이가 비교적 적은 체형</li> </ul>
유형 4 6형		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 등면의 절대두께가 크고, 기준선이 앞으로 치우친 형태</li> <li>• 가슴하부 형태의 요인 값이 가장 크므로 배가 많이 나온 형태</li> <li>• 등들출점이 약간 아래에 위치해 있어 등면이 등근 형태</li> <li>• 등길이와 앞면의 길이 차이가 가장 큰 체형으로 앞으로 많이 구부러진 형태</li> </ul>

구분	유형 1(n=24)		유형 2(n=21)		유형 3(n=61)		유형 4(n=38)		F 값
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	
앉은목둘레	41.19	1.71	41.05	1.93	42.79	2.44	41.82	2.15	9.97***
앉은가슴둘레	97.88	4.89	99.00	6.47	104.65	6.39	97.63	9.66	10.30***
배꼽수준허리둘레	82.77	5.30	83.62	9.69	91.80	8.86	93.00	11.09	4.72**
앉은엉덩이사선둘레	93.27	7.91	93.60	7.80	99.37	9.95	100.18	9.81	2.19
위팔둘레	31.46	2.09	31.17	3.20	34.57	2.97	30.74	3.92	14.78***
어깨길이	14.67	1.05	14.88	1.19	15.34	1.14	14.70	1.27	3.34*
위팔길이	35.25	1.57	34.95	1.41	34.86	2.01	34.63	1.51	0.64
팔길이	60.73	3.47	61.38	2.15	61.19	2.98	60.84	4.19	0.31
어깨가쪽사이길이	44.92	2.78	45.05	2.68	47.19	3.07	44.84	3.35	6.52***
겨드랑앞벽사이길이	33.10	2.11	33.41	1.77	34.29	2.50	32.79	2.42	3.72*
겨드렁뒤벽사이길이	39.58	2.94	39.50	3.72	41.40	3.04	39.99	4.06	2.86*
목옆젖꼭지허리둘레선길이	43.00	3.37	43.10	2.90	44.78	3.72	41.69	3.93	5.95**
등길이	45.41	3.55	46.24	3.00	46.22	3.15	47.85	3.48	3.21*
몸통길이	68.69	4.17	69.61	3.93	69.70	3.93	70.77	4.85	1.24
등길이- 목옆젖꼭지허리둘레선차	2.41	3.85	3.14	3.63	1.43	4.30	6.16	4.33	10.59***

드롭지수에 의해 분류한 휠체어 장애인의 체형과 측면체형을 조합한 결과는 Table 4 와 같다. 배가 많이 나온 체형(BB)은 측면체형 6 형의 분포가 가장 많았고, 허리가 굽은 체형(B)과 보통체형은 측면체형 H 형의 분포가 가장 많았다. 측면체형 S 형은 보통체형(A)의 분포가 많았고, 측면체형 H 형은 정면체형의 각 유형에 골고루 나타났다.

이상의 결과를 통해 본 연구에서는 휠체어 빈도 분포를 고려하여 장애인의 대표체형을 선정하였다. 드롭지수에 의한 대표체형은 보통체형(A)을 기본으로 하였고, 측면체형에서는 H 형을 기본으로 하였다. 각 체형의 조합에서 출현 빈도가 높은 BB/6, B/H, A/H, Y/H, A/S, BB/H, Y/□ 등 7 체형을 대표체형으로 선정하였다.

Table 4. 드롭지수에 의한 체형과 측면체형의 조합 결과

구분		측면체형				빈도(%)
		S 형	□ 형	H 형	6 형	
Drop 지수에 의한 체형	배가많이나온체형(BB)	1(0.69)	2(1.39)	8(5.56)	25(17.36)	36(25%)
	허리가굽은체형(B)	3(2.08)	4(2.78)	21(14.58)	4(2.78)	32(22%)
	보통체형(A)	16(11.11)	7(4.86)	20(13.89)	7(4.86)	50(34%)
	역삼각체형(Y)	4(2.28)	8(5.56)	12(8.33)	2(1.39)	26(18%)
빈도(%)		24(17%)	21(15%)	61(42%)	38(26%)	144(100%)

+5% 이상의 분포를 나타낸 체형은 음영으로 표시하였다.

#### 4. Conclusion

오랜 시간 휠체어에 의존하는 장애인은 상당부분 신체적인 변화가 일어난다. 휠체어 바퀴를 돌림으로 인해 상반신의 수평크기를 나타내는 목둘레, 가슴둘레, 어깨길이, 겨드랑앞벽사이길이, 겨드랑뒤벽사이길이 등이 발달하고, 하반신마비, 또는 절단으로 인해 운동부족으로 복부가 비만해지는 경향이 있다. 또 척수장애는 허리의 힘 부족으로 등이 앞으로 구부러지는 경우도 있다. 따라서 비장애인의 선자세를 기준으로 제작된 기성복은 대부분의 시간을 앉은

자세로 보내는 휠체어 장애인의 신체 특성을 커버하기에는 문제가 있다. 그럼에도 휠체어 장애인의 특성이 반영된 의복이 없기 때문에 대부분의 휠체어 장애인은 불편하지만 기성복을 착용하는 실정이다(박광애, 2009). 휠체어 장애인은 각자 장애의 특성이 다양하여 불특정다수를 위해 생산되는 기성복 보다는 개별맞춤의 의복이 적합하나, 생산비용이 고가이어서 장애인의 경제적 조건에 적합하지 않는 한계점이 있다. 의복 대량맞춤생산(mass customazition)은 각 개인의 특성을 반영하는 개별맞춤 방식과 저비용의 대량생산방식의 융합으로



휠체어 장애인의 의복개발에 적절히 활용 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구에서는 우리나라 KS 규격에서 상의용 의류제작에 필요한 체형분류방법인 드림치수를 이용하여 휠체어 장애인 성인 남성의 체형을 4 개로 분류하였다. 즉 배가많이나온체형(BB), 허리가굵은체형(B), 보통체형(A), 역삼각형(Y)으로 분류되었는데, 이 중 보통체형(A)의 빈도가 가장 많았다. 측면사진 자료에서 수집된 간접측정 자료에 대한 분석결과 휠체어 장애인의 상반신의 형태적 특성을 구성하고 있는 6 개의 요인을 선정하였다. 요인점수를 이용하여 군집분석 한 결과 휠체어 장애인의 측면체형을 4 개의 유형으로 분류하였다.

정면체형과 측면체형의 조합에서 배가 많이 나온 체형(BB)과 측면체형 6 형이 가장 많은 분포를 나타냈고, 허리가 굵은 체형(B)/측면 H 형, 보통체형(A)/측면 H 형, 보통체형(A)/측면 S 형으로 분포를 나눴다. 이상의 분석결과를 바탕으로 출현빈도가 높은 체형을 고려하여 대표체형 7 개를 선정하였는데 이는 의복 대량맞춤생산시스템 설계에 유용한 정보로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

본 연구의 후속연구로 각 대표체형을 세분화하여 인체치수를 파악하고 각 대표체형 중 기준치수를 설정하여 마스터패턴제작을 실시함으로써 세분화된 인체치수 검증하고자 한다. 또한 휠체어 장애인의 형태적 신체 특성을 커버할 수 있는 패턴을 연구하여

인체적합성이 높은 맞춤형 생산 시스템을 설계하고자 한다.

### Acknowledgements

This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government. (NRF-2012-S1A5A2A-034716)

### References

- Kwak, Y. S., Kim, A. R. (2004). A study on the size Changes of Men in the 20's. *Journal of Korean Society of Costume*, 54(2). 149-165
- Kwon, S. H. (1997). Classification and Analysis of the Somatotype through Side View Silhouette of the whole body by Multivariate Method. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 21(7). 1227-1235., 1227-1235.
- Park. K. A., Kwon, Y. A. (2009). Classification of body types of male wheelchair users. *Journal of Korean Society Clothing Industry*, 11(4), 621-632.
- Park. K. A., Sung, O. k. (2010). A Study on the Upper Garment Sizing System for Disabled Men using Wheelchair-compared study with the Sizing System of Germany-. *Journal of Korean Society Clothing Industry*, 12(4), 477-486.
- Seong, D. H., Jung, E.S. (2005). A Multivariate Statistical Approach to the Categorization of Body Types for Korean Adults. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 24(4), 39-46.
- Jung, J. E. (2002). Classification of Men's Somatotype According to Body Shape and Size(Part II) -Classification of Side View and Compound of front and Side View-. *Journal of Korean Society of Clothing and Textile*, 26(9/10), 1443-1454.

### Author listings

**Kwangae Park:** liebpark@naver.com

**Highest degree:** Ph. D., Department of Fashion Design, Sungkyunkwan University

**Position title:** Post-doctoral research associate, Department of Industrial & Management Engineering, POSTECH

**Areas of interest:** Analysis of Body Type, Clothing Pattern Design, Pattern CAD

**Jangwoon Park:** parkjw@postech.ac.kr

**Highest degree:** Ph.D., Department of Industrial & Management Engineering, POSTECH

**Position title:** Post-doctoral research associate, Department of Industrial & Management Engineering, POSTECH

**Areas of interest:** User-centered product design & development, anthropometric and biomechanical methods for product design, digital human modeling & simulation, usability testing, automobile ergonomics, affective engineering

**Chungeun Yang:** chunggeuny@cu.ac.kr

**Highest degree:** Ph. D., Department of Fashion Design, Sungkyunkwan University

**Position title:** Associate professor, Department of Fashion Design, Catholic University of Daegu

**Areas of interest:** Draping, Clothing Pattern Design, Analysis of Body Type

**Heecheon You:** hcyou@postech.ac.kr

**Highest degree:** Ph.D., Industrial Engineering, Pennsylvania State University

**Position title:** Associate professor, Department of Industrial & Management Engineering, POSTECH

**Areas of interest:** Ergonomic product design & development, user interface design & evaluation, digital human modeling & simulation, human performance & workload assessment, work-related musculoskeletal disorders (WMSDs) prevention, usability testing