

브랜드 남녀 공용 스웨트셔츠 치수체계 분석

이정임[†]

배재대학교 의류패션학과

Analysis of the Branded Unisex Sweatshirt Sizing System

Jeong yim Lee[†]

Dept. of Clothing & Textiles, Paichai University, Daejeon, Korea

Abstract: In this study, the sizing systems of 40 unisex sweatshirt brands were analyzed to collect the size information needed to produce unisex clothing. Each size specification was compared with the body size distribution and percentiles of men and women aged 18 to 29. Depending on the brand, unisex sweatshirt sizes ranged from 1 to 8. Despite being unisex apparel, three brands offered only one or two sizes. Out of the brands surveyed, 50% were found to offer four or five sizes. Out of the 40 brands, 25 used letters such as “S,” “M,” and “L” to indicate the size designation. More than 92.5% of the brands included M and L, and the sizing system tended to focus on larger sizes such as XL and 2XL rather than smaller sizes such as XS and S. The size specifications of shoulder width, chest circumference, sleeve length, and total length were compared with the body size distribution and percentiles of men and women aged 18 to 29. The distribution of each size specification mostly appeared in a section larger than the men’s body size. The size specifications of unisex sweatshirts were set close to or larger than men’s sizes and hardly represented women’s sizes. To increase consumer satisfaction with unisex clothing, establishing a size standard that could accurately reflect the body size distribution of men and women was found to be imperative. Such a size standard could also help each brand specify or diversify its target and differentiate itself with other brands.

Key words: unisex (남녀 공용), sweatshirt (스웨트셔츠), size spec (제품치수), sizing system (치수체계), size standard (치수 기준)

1. 서 론

남녀 공용을 의미하는 유니섹스 패션은 1970년대 이후 현재까지 하나의 패션 트렌드로서 지속되고 있고, 2016년 이후 패션 트렌드로 자리 잡기 시작한 젠더리스 룩 및 젠더뉴트럴 룩(Yan & Kim, 2022), 오버핏 룩과 함께 최근 젊은 층에게 큰 선호를 받고 있다.

패션업체에서도 최근 남녀 공용 패션에 많은 관심을 갖고 유니섹스 브랜드를 런칭하거나 리뉴얼하여 소개하고 있다. 삼성물산 에잇세컨즈는 젠지(GenZ) 세대를 위한 프리미엄 캐주얼 라인 ‘유니스(UNIS)’를 출시했는데, 유니스는 ‘하나의, 연결된’이라는 뜻으로 유니섹스(Unisex)를 의미하며, 실용성에 중점을 둔 스웨트셔츠, 후디, 티셔츠, 데님, 스웨트팬츠 등을 코어아이템으로 제시하였다(“8 Seconds launches ‘UNIS’”, 2023). LF는 Z세대를 타겟으로 한 ‘티피코스’를 토달 캐주얼 유니섹스 브

랜드로 재런칭하였고(“LF ‘Tipicos’ relaunches”, 2023), 스튜디오 톰보이와 렉토, 시엔느, 매그제이 등 다수의 여성복 브랜드에서는 유니섹스 및 남성 라인 전개를 꾸준히 시도하고 있다(“Women’s clothing”, 2023). 한 디자이너는 “이제 브랜드의 성별 구분은 무의미하고 스타일로 구분해야 한다. 남성 모델이 입을 제품을 여성 소비자가 더 많이 구매하는 상황이 자주 연출되었다. 다음 시즌부터 사이즈를 남녀 모두 입을 수 있도록 조정할 계획”이라고 말했다(“It’s genderless fashion”, 2019).

이와 같이 패션업체에서는 유니섹스 및 젠더뉴트럴 라인의 상품 구성을 증가시키고 있으며, 남녀가 공용으로 착용하는 의복의 스타일도 점점 다양화되고 있음을 알 수 있다. 또한 다양한 아이템 및 스타일 전개에 따라 남녀 공용 의복 설계에 적합한 치수 설정이 필요함을 알 수 있다.

의복을 설계할 때 사용되는 치수는 의복의 스타일을 결정하기 때문에 남녀 공용 의복을 설계할 때도 적합한 맞춤새와 스타일을 구현할 수 있도록 부위별 치수 설정이 이루어져야 한다. 남녀의 체형은 서로 뚜렷한 차이를 나타내기 때문에 의류체계 생산 분야에서는 성별을 구분하여 체형을 분석하고 의복 패턴을 개발하는 연구가 주로 이루어져 왔다(Lee et al., 2002). 브랜드 치수체계 분석(An & Lee, 2018; Baek & Song, 2018) 또는 치수체계 제안 연구(Lee & Kim, 2020; Lim, 2019; Nam et al., 2014)에서도 성별, 연령별로 부위별 치수 분포를 분석하

[†]Corresponding author: Jeong yim Lee

Tel. +82+42-520-5577

E-mail: ljyim@pcu.ac.kr

©2024 The Korean Fashion and Textile Research Journal(KFTRJ). This is an open access journal. Articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

고 이를 반영하여 치수체계의 적합성을 분석하거나 제안하는 연구가 이루어져 왔다.

남녀의 체형이나 치수를 함께 비교, 분석한 연구로서는 7~24세 남녀를 대상으로 한 연령에 따른 체형 변이 분석(Lee, 2019)과 고령 남녀의 체형특성 연구(Lee et al., 2019) 등이 있다. Lee(2019)의 연구는 7세 이후 남녀의 연령에 따른 성장차를 비교할 목적으로 연구가 이루어졌고, Lee et al.(2019)의 연구는 고령기에 나타나는 비만 특성을 비교, 분석할 목적으로 이루어졌다. 성장이 완료된 18세 이후의 성인을 대상으로 하여 의복 설계 목적을 목적으로 남녀의 체형과 치수 분포를 비교하거나 남녀 모두를 대상으로 한 치수체계 연구는 이루어져 있지 않다.

현재까지 남녀 공용 즉 유니섹스 의복에 대한 연구는 디자인 및 복식사 분야 연구(Kim, 2001; Kim, 1987; Lee & Kim, 2005)나 의복행동 관련 연구(Cha & Kim, 1995; Lee & Sung, 2004) 위주로 이루어졌으며, 의류설계와 관련하여 남녀 공용 의복의 치수체계 분석이나 남녀 공용 의복 설계를 위한 치수 기준 설정 등에 관한 연구는 이루어지지 않았다. 최근 남녀 공용 패션이 젊은 층에게 많은 관심을 받으며 유행하고 있는 시점에서, 현재 브랜드에서 사용하는 남녀 공용 의복의 치수체계 현황을 파악하고 제품치수가 남녀 공용으로서 적합성을 갖는지 분석하는 것은 브랜드에서 남녀 공용 의복을 설계할 때 필요한 치수 정보를 제공하여 소비자의 남녀 공용 의복에 대한 치수 만족도를 높이는데 기여할 것이다.

따라서 본 연구에서는 현재 유행하고 있는 남녀 공용 의복 설계에 적합한 치수 기준 마련의 필요성에 따라 브랜드 남녀 공용 의복의 치수체계 현황을 파악하고 소비자 만족도 높은 남녀 공용 의복 제작에 필요한 치수 정보를 수집하기 위해 첫째, 의류 브랜드의 남녀 공용 의복 치수체계를 비교, 분석하고 둘째, 제품치수 분포를 남녀 공용 의복을 자주 착용하는 18~29세 남녀의 인체치수 분포 및 백분위와 비교함으로써 제품치수의 적합성을 분석하였다.

2. 연구 방법

2.1. 브랜드 남녀 공용 의복 치수체계 분석

남녀 공용 의복 치수체계 분석 자료는 12개 온라인 쇼핑몰

에 제시되어 있는 40개 브랜드 남녀 공용 의복의 치수체계를 사용하였다. 브랜드별 치수체계 비교를 위해 남녀 공용 의복의 코어 아이템이면서 디자인의 다양성이 비교적 적고 20대 남녀가 자주 착용하는 스웨트셔츠를 분석 대상 아이템으로 선정하였다. 스웨트셔츠 디자인은 라운드넥과 긴 셋인 소매가 있고, 목둘레와 손목, 밑단에 립이 있는 디자인으로 정하였고, 기모제품 및 소매부리 주름 등의 디테일이 있는 제품은 제외하였다.

12개 온라인 쇼핑몰을 선정하기 위해 SPA브랜드 쇼핑몰, 패션 쇼핑 플랫폼, 브랜드 자체 쇼핑몰, 인터넷 종합 쇼핑몰 등이 포함되도록 하였으며, TV 홈쇼핑과 모바일 홈쇼핑은 제외하였다. 40개 브랜드를 선정하기 위해 ‘남녀 공용 스웨트’, ‘남녀 공용 맨투맨’을 검색어로 사용하여 검색되지 않는 쇼핑몰은 제외하였으며, 각 쇼핑몰에서 추천 순으로 검색되는 브랜드 중 치수체계를 제시하는 총 40개 브랜드를 선정하였다(Table 1). 브랜드 치수체계 자료 수집 기간은 2023년 4월~6월이다.

분석 내용으로, 40개 브랜드 남녀 공용 스웨트셔츠의 치수체계와 부위별 제품치수를 비교, 분석하였다. 브랜드별 전개하는 사이즈의 분포를 분석하고, 전개하는 사이즈 수가 동일한 브랜드끼리 묶어 제품치수의 최소값~최대값 범위를 비교하고, 전개하는 사이즈 수 증가에 따른 제품치수 분포 범위의 변화를 분석하였다.

2.2. 스웨트셔츠 제품치수와 인체치수 비교

40개 브랜드 남녀 공용 스웨트셔츠의 어깨너비와 가슴둘레, 소매길이, 총길이 제품치수를 18~29세 남녀 어깨가쪽사이길이와 가슴둘레, 팔길이, 등길이 분포 및 백분위와 비교하였다. 제품치수의 최소값~최대값 분포를 남녀의 치수 분포 및 백분위 5th 및 95th를 기준으로 비교하여 제품치수의 남녀 인체치수에 대한 커버율을 분석하였다. 제품치수 분포를 인체치수 5th 및 95th를 기준으로 비교한 것은 인체치수의 극단값을 포함하여 분석했을 때 발생할 수 있는 분석의 오류를 배제하기 위해서이다. 또한 총길이에 대한 비교 항목으로 등길이를 선정한 것은 상의 의복 설계 시 등길이를 기본 치수로 사용하기 때문이다.

18~29세 남녀 치수 자료는 제7차 사이즈코리아 측정 자료(Korean Agency for Technology and Standards, 2015) 중 18~29세 남자 1339명과 여자 1109명의 직접측정 자료이다. 제

Table 1. Unisex sweatshirt brands

Online mall	Brand	
SPA brand mall	Uniqlo, Spao, Top10, Polham	
	Musinsa	Basic house, Calvin klein, Pianer, Graver, Eider
Fashion shopping platform	29 cm	Typeservice, Dunst, General idea, Switch123, 1991, Search410
	W concept	Adhoc, UCLA, Seokey, Concept college, Alvinclo, Covernat
	LF mall	Double flag, Champion(Asia), Champion(US),
Brand shopping mall	Ssf shop	Beanpole men, Guess, Beaker Original, Kompakt record bar, Fluke
	New balance	New balance1, New balance2
	G market	Oneuldo-T, MTM, Beveryhills poloclub, Mujinara
Internet shopping mall	Ssg	Newera, Who.A.U., Nerdy, Umbro, Discovery

8차 사이즈코리아 측정 자료의 경우 18~19세에 대해 3차원 형상 측정만 이루어졌고 직접측정이 이루어지지 않았기 때문에, 18~29세 모두 직접측정이 이루어진 제7차 측정 자료를 사용하였다. 자료 분석과 분포도 작성을 위해 MS Office의 엑셀 및 파워포인트를 활용하였다.

3. 연구 결과

3.1. 남녀 공용 스웨트셔츠 치수체계 분석

40개 브랜드의 남녀 공용 스웨트셔츠 치수체계를 분석한 결과, 브랜드에 따라 1개부터 8개까지 사이즈를 전개하는 것으로 나타났다(Table 2). 남녀 공용임에도 불구하고 1~2개 치수만을 전개하는 브랜드가 3개였으며, 3개 사이즈를 전개하는 브랜드는 7개로 나타났다. 4개 및 5개 사이즈를 전개하는 브랜드는 각각 10개씩으로 나타나 조사 대상 브랜드 중 50%는 4개 또는 5개 사이즈를 전개하고 있음을 알 수 있다. 6개 사이즈를 전개하는 브랜드는 6개였으며, 7개 사이즈를 전개하는 브랜드는 3개, 8개 사이즈를 전개하는 브랜드는 1개로 나타났다.

40개 브랜드의 사이즈 표기 방식과 사이즈 범위를 조사한 결과(Table 3), 25개 브랜드에서 ...S, M, L...의 문자 표기를 사용하는 것으로 나타났다. 1개 사이즈를 전개하는 2개 브랜드에서는 Free로 표기하였으며, 문자와 숫자(...90, 95, 100.../ 001, 002, 003.../ 02, 03, 04...)를 함께 표기하는 브랜드는 8개로 나타났다. 숫자만 표기하는 브랜드는 5개로 나타났는데, 이 경우 문자 표기를 사용하는 브랜드와 제품치수를 비교하여 비슷한 제품치수가 있는 문자 표기와 매칭하여 제시하였다.

40개 브랜드의 치수체계는 Free 외에 XS~4XL까지의 사이즈를 포함하고 있었다(Table 3). XS 사이즈는 4개 사이즈를 전개하는 10개 브랜드 중 1개, 5개 사이즈를 전개하는 10개 브랜드 중 3개, 6개 사이즈를 전개하는 6개 브랜드 중 4개, 7개 사이즈를 전개하는 3개 브랜드 중 1개, 그리고 8개 사이즈를 전개하는 1개 브랜드에서 나타나 총 10개 브랜드(25%)에서 XS 사이즈를 포함하고 있음을 알 수 있다.

S 사이즈는 3개 사이즈를 전개하는 7개 브랜드 중 2개, 4개 사이즈를 전개하는 10개 브랜드 중 7개, 그리고 5개 이상 사이즈를 전개하는 모든 브랜드에서 S 사이즈를 사용하는 등 총 29개(72.5%) 브랜드에서 사용되고 있었다. M 사이즈는 40개 브랜드 중 37개(92.5%)에서, L 사이즈는 38개(95%)에서, XL 사이즈는 35개(87.5%) 브랜드에서 사용되는 것으로 나타나, 조사 대상 브랜드에서 M과 L, XL 사이즈의 사용 비율이 높은 것을 알 수 있다.

2XL 사이즈는 4개 사이즈를 전개하는 10개 브랜드 중 3개, 5개 사이즈를 전개하는 10개 브랜드 중 7개, 6개 이상 사이즈를 전개하는 모든 브랜드에서 2XL 사이즈를 포함하는 등 총 20개(50%) 브랜드에서 사용되고 있었다. 3XL 사이즈는 6개 사이즈를 전개하는 6개 브랜드 중 2개, 7개와 8개 사이즈를 전개하는 4개 브랜드에서 사용되었다. 4XL 사이즈는 7개 사이즈를 전개하는 3개 브랜드 중 2개, 8개 사이즈를 전개하는 1개 브랜드에서 사용되었다. 3XL과 4XL 사이즈는 각각 15%, 7.5%의 낮은 사용 비율을 나타냈다.

이상으로부터 조사 대상 40개 스웨트셔츠 브랜드 중 90% 이상의 브랜드가 M과 L 사이즈를 포함하고 있으며, 그 외 XL(87.5%), S(72.5%), 2XL(50%), XS(25%), 3XL(15%), 4XL(7.5%)의 순으로 사용하고 있음을 확인하였다. 남녀 공용 스웨트셔츠의 치수체계는 XS나 S 등의 작은 사이즈보다 XL 이상의 큰 사이즈 쪽으로 사이즈가 더 많이 전개되는 경향을 나타냈다.

3.2. 남녀 공용 스웨트셔츠 제품치수 분석

40개 브랜드에서는 어깨너비, 가슴둘레, 소매길이, 총길이, 암홀길이, 밑단둘레, 소매통, 소매부리 등의 제품치수를 제공하였다(Table 4). 모든 브랜드에서 가슴둘레와 총길이 제품치수를 제공하고 있으며, 39개 브랜드에서 어깨너비와 소매길이 제품치수를 제공하였다. 소매길이 제품치수를 제공하는 39개 브랜드 중 7개 브랜드에서는 화장 치수를 제공하였는데, 본 연구에서는 스웨트셔츠 소매길이를 분석하기 위해 ‘화장-어깨너비/2’ 공식으로 소매길이를 산출하여 분석에 사용하였다. 단 ‘화장-어깨너비/2’ 산출값은 소매길이와 오차가 있을 수 있음을 밝혀둔다.

밑단둘레 제품치수는 40개 중 13개 브랜드에서 제공하였고, 소매통 치수는 6개 브랜드에서, 소매부리 치수는 3개 브랜드에서, 암홀길이 치수는 2개 브랜드에서 제공하였다. 본 연구에서는 제품치수 중 39개 이상 브랜드에서 제공하는 어깨너비, 가슴둘레, 소매길이, 총길이의 4개 항목을 대상으로 브랜드 간 치수를 비교하였다.

브랜드 스웨트셔츠의 어깨너비, 가슴둘레, 소매길이, 총길이 제품치수를 조사한 결과(Table 5), 1개(Free) 사이즈를 전개한 2개 브랜드의 어깨너비는 각각 620 mm과 690 mm이었고, 가슴둘레는 2개 브랜드 모두 1280 mm로 나타났다. 소매길이는 각각 610 mm과 460 mm이었으며, 총길이는 2개 브랜드 모두 670 mm로 나타났다. 1개 사이즈를 전개하고 있는 2개 브랜드 간 어깨너비는 70 mm의 차이를 나타냈고 소매길이는 150 mm의 차이를 나타내, 브랜드 간 제품치수 차를 확인할 수 있었다.

Table 2. No. of unisex sweatshirts size in 40 brands

	No. of sweatshirts size								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
No. of brand	2	1	7	10	10	6	3	1	40
	(5%)	(2.5%)	(17.5%)	(25%)	(25%)	(15%)	(7.5%)	(5%)	(100%)

Table 3. Size spec of 40 sweatshirt brands

No. of size	Brand	XS	S	M	L	XL	2XL	3XL	4XL	Free
1	Typeservice									○
	1991									○
2	Concept college				○	○				
3	Pianer			○	○	○				
	General idea			○	○	○				
	Switch123			1	2	3				
	Search410		○	○	○					
	Kompakt record bar			○ (002)	○ (003)	○ (004)				
	Seokey		○	○	○					
	Alvincllo			○	○	○				
4	Spao		○ (90)	○ (95)	○ (100)	○ (105)				
	Polham			95	100	105	110			
	Graver		○	○	○	○				
	Beverlyhills poloclub			○	○	○	○			
	Double flag		90	95	100	105				
	Beaker original		○ (001)	○ (002)	○ (003)	○ (004)				
	Fluke			○	○	○	○			
	who.A.U.		○	○	○	○		○		
	Nerdy	○	○	○	○	○				
	UCLA		○	○	○	○				
5	Basic house		90	95	100	105	110			
	Calvin klein	○	○	○	○	○				
	New balance1	○	○	○	○	○				
	New balance2		○	○	○	○	○			
	Dunst	○	○	○	○	○				
	Champion(Asia)		○	○	○	○	○			
	Guess		○	○	○	○	○			
	Newera		○	○	○	○	○			
	Adhoc		90	95	100	105	110			
	Covernat		○	○	○	○	○			
6	Oneuldo-T		○ (85)	○ (90)	○ (95)	○ (100)	○ (105)	○ (110)		
	Mujinara		○ (85)	○ (90)	○ (95)	○ (100)	○ (105)	○ (110)		
	Champion(US)	○	○	○	○	○	○			
	Beanpole men	○	○	○	○	○	○			
	Eider	○ (02)	○ (03)	○ (04)	○ (05)	○ (06)	○ (07)			
	Umbro	○ (85)	○ (90)	○ (95)	○ (100)	○ (105)	○ (110)			
7	Top10		○ (90)	○ (95)	○ (100)	○ (105)	○ (110)	○ (115)	○ (120)	
	MTM		○	○	○	○	○	○	○	
	Discovery	○	○	○	○	○	○	○		
8	Uniqlo	○	○	○	○	○	○	○		
Total		10 (25%)	29 (72.5%)	37 (92.5%)	38 (95%)	35 (87.5%)	20 (50%)	6 (15%)	3 (7.5%)	2 (5%)

Table 4. Size spec information in 40 sweatshirt brands

	Shoulder width	Chest cir.	Sleeve length	Total Length	Hem cir.	Sleeve upperarm cir.	Sleeve opening cir.	Armhole length
No. of brand	39	40	39*	40	13	6	3	2

*The 39 brands included 7 brands which provide 'Cervicale to wrist length', so sleeve length was calculated using the formula 'Cervicale to wrist length-Shoulder width/2'.

2개 사이즈를 전개한 1개 브랜드에서 어깨너비 제품치수는 500 mm과 530 mm이었으며, 가슴둘레는 1180 mm와 1280 mm, 소매길이는 610 mm와 620 mm, 총길이는 690 mm과 720 mm이었다. 가슴둘레는 두 사이즈 간 100 mm 차이를 나타냈지만 어깨너비와 총길이는 30 mm 차이를, 소매길이는 10 mm 차이를 나타냈다.

3개 사이즈를 전개하는 7개 브랜드에서 어깨너비 제품치수의 최솟값은 460~660 mm이었으며 최댓값은 520~710 mm로서 브랜드 간 차이를 나타냈다. 가슴둘레의 최솟값은 1100~1190 mm, 최댓값은 1230~1340 mm이었으며, 소매길이의 최솟값은 573~670 mm, 최댓값은 587~690 mm이었다. 총길이의 최솟값은 620~730 mm, 최댓값은 660~760 mm로 나타났다. 4개 부위 중 어깨너비 최솟값 및 최댓값의 브랜드 간 차가 각각 200 mm, 190 mm로 가장 크게 나타났는데, 이는 3개 사이즈를 전개하는 7개 브랜드 간 어깨너비의 차가 크다는 것을 의미한다. 최댓값과 최솟값의 차, 즉 제품치수 분포 범위를 살펴보면, 어깨너비의 경우 평균 56.2 mm이었으며, 가슴둘레는 평균 122.9 mm, 소매길이는 평균 23.4 mm, 그리고 총길이는 평균 43.6 mm이었다.

4개 사이즈를 전개하는 10개 브랜드에서 어깨너비 제품치수의 최솟값은 470~640 mm이었으며 최댓값은 520~670 mm로서 브랜드 간 차이를 나타냈다. 가슴둘레의 최솟값은 1040~1260 mm, 최댓값은 1140~1320 mm, 소매길이의 최솟값은 540~630 mm, 최댓값은 580~695 mm, 총길이 최솟값은 610~710 mm, 최댓값은 680~790 mm로 나타났다. 4개 부위 중 가슴둘레 최솟값 및 최댓값의 브랜드 간 차가 220 mm, 180 mm로 크게 나타났고, 다음으로 어깨너비 최솟값 및 최댓값의 브랜드 간 차가 170 mm, 150 mm로 나타났다. 최댓값과 최솟값의 차로써 제품치수 분포 범위를 살펴보면, 어깨너비의 경우 평균 55.6 mm이었으며, 가슴둘레는 평균 139 mm, 소매길이는 평균 44.9 mm, 총길이는 평균 51.5 mm이었다.

5개 사이즈를 전개한 10개 브랜드에서 어깨너비 제품치수의 최솟값은 420~570 mm, 최댓값은 500~650 mm이었고, 가슴둘레의 최솟값은 920~1180 mm, 최댓값은 1220~1360 mm이었다. 소매길이의 최솟값은 545~640 mm, 최댓값은 610~680 mm이었고, 총길이의 최솟값은 550~670 mm, 최댓값은 690~770 mm이었다. 4개 부위 중 가슴둘레 최솟값의 브랜드 간 차가 260 mm로 가장 크게 나타났고, 그 외 가슴둘레 최댓값 및 어깨너비 최솟값, 최댓값의 브랜드 간 차가 각각 140 mm, 150 mm, 150 mm로 크게 나타났다. 제품치수 분포 범위를 살펴보면 어깨너비는 평균 76.5 mm이었으며, 가슴둘레는 평균 191.2 mm, 소

매길이는 평균 57.5 mm, 총길이는 평균 91 mm로 나타났다.

6개 사이즈를 전개한 6개 브랜드에서 어깨너비 제품치수의 최솟값은 360~520 mm, 최댓값은 460~640 mm이었고, 가슴둘레의 최솟값은 900~1070 mm, 최댓값은 1150~1520 mm이었다. 소매길이의 최솟값은 570~700 mm, 최댓값은 641~710 mm이었고, 총길이의 최솟값은 600~670 mm, 최댓값은 730~800 mm이었다. 4개 부위 중 가슴둘레 최댓값의 브랜드 간 차가 370 mm로 가장 크게 나타났으며, 그 외 총길이 최솟값의 브랜드 간 차가 70 mm인 것을 제외하고 나머지 부위 최솟값 및 최댓값의 브랜드 간 차는 160~194 mm를 나타냈다. 제품치수 분포 범위를 살펴보면, 어깨너비는 평균 121.7 mm이었으며, 가슴둘레는 평균 306.7 mm, 소매길이는 평균 67.2 mm, 총길이는 평균 117.5 mm로 나타났다.

7개 사이즈를 전개한 3개 브랜드에서 어깨너비 제품치수의 최솟값은 454~480 mm, 최댓값은 553~610 mm이었고, 가슴둘레 최솟값은 1020~1080 mm, 최댓값은 1280~1380 mm이었다. 소매길이 최솟값은 520~610 mm, 최댓값은 635~660 mm이었고, 총길이의 최솟값은 630~670 mm, 최댓값은 750~760 mm이었다. 가슴둘레 최댓값의 브랜드 간 차가 100 mm로 가장 크게 나타났으나 3~6개 사이즈를 전개하는 경우에 비해 브랜드 간 차가 작게 나타난 것을 알 수 있다.

제품치수 분포 범위를 살펴보면 어깨너비는 평균 116.3 mm이었으며, 가슴둘레는 300 mm, 소매길이는 평균 75 mm, 총길이는 110 mm이었다. 전개하는 사이즈 수가 2개부터 6개까지 증가할수록 4개 부위 제품치수의 분포 범위가 점점 커지는 것을 확인할 수 있으나, 7개 사이즈를 전개하는 경우에는 사이즈 개수가 6개인 경우와 비슷한 분포 범위를 나타냈다.

8개 사이즈를 전개한 1개 브랜드의 어깨너비 최솟값과 최댓값은 각각 450 mm와 575 mm이었고, 가슴둘레 최솟값과 최댓값은 1000 mm와 1500 mm, 소매길이 최솟값과 최댓값은 565 mm와 623 mm, 총길이 최솟값과 최댓값은 605 mm와 740 mm이었다. 전개 사이즈 수가 많은 만큼 소매길이를 제외한 3개 부위의 분포 범위가 가장 크게 나타났다.

이상과 같이 40개 브랜드 스웨트셔츠에 대해 4개 부위 제품치수의 최솟값과 최댓값 간 분포 범위를 분석한 결과, 전개하는 사이즈 수가 동일한 브랜드들 간에 부위별 제품치수의 분포 범위가 크게 차이나는 것을 확인하였다. 또한 3개 사이즈를 전개하는 7개 브랜드 간에 다른 부위에 비해 어깨너비에서 브랜드 간 차가 크게 나타났지만, 4개 사이즈를 전개한 10개 브랜드 간에는 가슴둘레와 어깨너비에서 큰 차이가 나타났고, 5개 및 6개 사이즈를 전개하는 브랜드 간에는 가슴둘레에서 큰 차

Table 5. Sweatshirt size spec of 40 brands

(unit: mm)

No. of size	Brand	Shoulder width		Chest cir.		Sleeve length		Total Length	
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
1	Typeservice		620		1280		610		670
	1991		690		1280		460		670
	Mean of (Max.-Min.)		-		-		-		-
2	Concept college	500	530	1180	1280	610	620	690	720
	Mean of (Max.-Min.)		30		100		10		30
	Pianer	550	600	1160	1260	640	660	730	750
3	General idea	460	520	1110	1230	630	650	640	720
	Switch123	564	636	1100	1260	573	587	620	680
	Search410	660	710	1190	1270	580	595	710	745
	Kompakt record bar	-	-	1150	1250	670	690	730	760
	SEOKEY	560	590	1140	1240	590	615	620	660
	Alvincllo	590	665	1140	1340	580	630	720	760
	Mean of (Max.-Min.)		56.2		122.9		23.4		43.6
4	Spao	570	615	1100	1250	590	635	660	720
	Polham	550	610	1070	1220	572	596	705	750
	Graver	490	590	1060	1240	610	660	710	790
	Beveryhills poloclub	475	520	1050	1140	590	620	650	680
	Double flag	500	560	1050	1210	590	620	640	700
	Beaker original	470	530	1040	1190	630	675	610	685
	Fluke	640	670	1260	1320	540	580	710	760
	who.A.U.	526	562	1100	1250	630	695	630	695
	Nerdy	540	600	1080	1230	565	625	650	710
	UCLA	510	570	1100	1250	575	635	660	720
Mean of (Max.-Min.)		55.6		139		44.9		51.5	
5	Basic house	480	560	1040	1240	570	630	650	730
	Calvin klein	530	550	1180	1320	640	680	640	710
	New balance1	535	615	920	1320	583	643	625	705
	New balance2	420	500	1040	1240	600	660	650	730
	Dunst	500	620	1080	1360	545	630	550	690
	Champion(Asia)	440	520	1060	1220	580	660	640	760
	Guess	445	525	1030	1270	605	645	660	740
	Newera	570	650	1150	1350	570	610	670	770
	Adhoc	480	560	1080	1280	580	640	660	740
	Covernat	525	590	1100	1320	580	630	650	730
Mean of (Max.-Min.)		76.5		191.2		57.5		91	
6	Oneuldo-T	360	460	900	1150	580	700	645	770
	Mujinara	400	500	950	1200	595	680	620	730
	Champion(US)	420	640	1000	1520	700	710	670	800
	Beanpole men	485	595	1070	1340	570	641	620	730
	Eider	460	560	1050	1300	600	650	640	740
	Umbro	520	620	1060	1360	-	-	600	730
Mean of (Max.-Min.)		121.7		306.7		67.2		117.5	
7	Top10	454	553	1020	1380	610	660	670	760
	MTM	460	580	1040	1280	520	640	640	760
	Discovery	480	610	1080	1380	580	635	630	750
Mean of (Max.-Min.)		116.3		300		75		110	
8	Uniqlo	450	575	1000	1500	565	623	605	740
	Mean of (Max.-Min.)		125		500		58		135

이가 나타났다.

전개하는 사이즈 수가 많을수록 제품치수의 분포 범위가 커지고 있어 남녀 착용자의 인체치수를 커버할 가능성이 높아질 것으로 예측하였으나, 의복 사이즈를 결정하는데 중요한 가슴둘레의 최솟값 또는 최댓값이 사이즈 수가 동일한 브랜드들 간에 큰 차이를 나타냈다. 따라서 본 연구에서는 제품치수와 남녀 인체치수 간 비교를 통해 제품치수의 인체치수에 대한 커버율을 분석하고 최솟값 또는 최댓값 설정 즉 제품치수 분포의 적합성을 검토하였다.

3.3. 스웨트셔츠 제품치수와 인체치수 비교

40개 브랜드 스웨트셔츠 제품치수와 인체치수 분포 비교를 통해 각 브랜드 제품치수의 남녀 인체치수에 대한 커버율을 분석하였다.

18~29세 남녀의 어깨가쪽사이길이, 가슴둘레, 팔길이, 등길이 등 4개 부위 치수의 평균과 표준편차, 백분위를 산출하여

Table 6에 제시하였다. 여자의 경우 가슴둘레와 젓가슴둘레의 평균과 백분위를 비교한 결과(Table 6), 가슴둘레의 평균 및 95th와 99th를 제외한 백분위가 젓가슴둘레보다 크게 나타났다. 본 연구에서는 상의 패턴 설계 시 가장 큰 둘레 치수를 기준으로 하는 것과 남녀 공용 의복 설계 시 동일한 치수 항목을 적용할 수 있는 점을 고려하고, 제품치수와 인체치수 비교를 위해 비교 항목을 통일하고자 남녀 모두 가슴둘레 치수를 사용하여 분석하였다.

40개 브랜드 남녀 공용 스웨트셔츠의 제품치수를 18~29세 남녀 인체치수 분포도 위에 배치하여 Fig. 1~6에 제시하였다. Fig. 1~6에서 각각 2개 집단으로 구분되는 분포도가 나타났는데, 왼쪽은 남자의 치수 분포도, 오른쪽은 여자의 치수 분포도로서 남자와 여자의 치수 분포는 서로 큰 차이를 나타냈다. 분포도 위에 남자와 여자 치수의 5th와 95th 위치를 표시해 보면, 여자의 치수가 주로 분포되어 있는 A구간과 남자와 여자의 치수가 모두 분포되어 있는 B구간, 남자의 치수가 주로 분포되어

Table 6. Mean & S.D., Percentiles of the 7th Size Korea measurements for men & women aged 18-29 (unit: mm)

Item		Mean	S.D.	Percentile						
				1	5	25	50	75	95	99
Posterior shoulder length	Men	425	24	367	386	410	425	441	465	488
	Women	375	19	330	345	361	375	386	405	420
Chest cir.	Men	948	72	801	840	897	944	994	1075	1136
	Women	852	60	735	770	811	847	885	956	1050
Bust cir.	Men	911	81	758	795	854	904	960	1062	1133
	Women	846	74	720	746	794	840	883	973	1085
Waist back length	Men	438	22	389	400	423	438	451	475	491
	Women	403	20	353	371	390	401	415	436	456
Arm length	Men	594	28	528	545	575	595	614	638	659
	Women	550	24	495	511	534	550	565	590	609

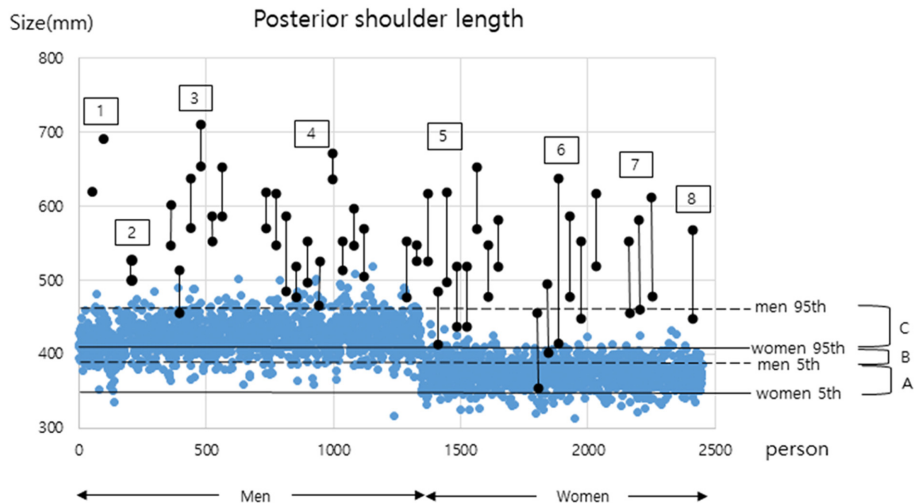


Fig. 1. Distribution of posterior shoulder length and size spec.

있는 C구간으로 나누어 볼 수 있다.

어깨너비 제품치수를 남녀 어깨가쪽사이길이와 비교한 결과 (Fig. 1), 대부분 C구간보다 더 큰 치수 구간에 분포하고 있었고, 사이즈 개수가 5개 이상인 브랜드 중 일부 브랜드가 C구간에서도 분포를 나타냈다. 6개 사이즈를 전개하는 브랜드 중 에서 B 또는 A 구간에 제품치수가 분포하는 브랜드가 나타났지만, 7개 및 8개 사이즈를 전개하는 브랜드에서는 다시 C구간보다 더 큰 치수 구간에서 제품치수 분포를 나타냈다. 남자의 어깨가쪽사이길이가 분포보다 더 큰 치수 구간에서 어깨너비 제품치수 분포가 나타난 것은 최근의 드롭숄더 스타일에 기인한 것일 가능성이 있으며, 어깨너비 제품치수 분포는 가슴둘레 제품치수 분포를 고려하여 분석하는 것이 필요하다.

가슴둘레 제품치수도 대부분 C구간보다 더 큰 가슴둘레 구

간에 분포하고 있었고, 사이즈 개수가 4개 이상인 브랜드 중 일부는 C구간에서도 분포를 나타냈다(Fig. 2). 의복의 가슴둘레에 적용되는 여유량을 고려하여 제품치수와 인체치수를 비교하기 위해, 남녀의 ‘가슴둘레+10 cm’ 치수 분포를 가슴둘레 제품치수와 비교하여 Fig. 3에 제시하였다. ‘가슴둘레+10 cm’는 일반적으로 남녀의 상의 원형 제도 시 가슴둘레에 더해지는 여유량 8~10 cm(Lee, 2015; Lee et al., 2023)을 반영한 치수이다.

Fig. 3에서, 가슴둘레 제품치수는 대부분 ‘가슴둘레+10 cm’의 C구간 및 그 이상의 치수 구간에 분포하였고, 5개 이상 사이즈를 전개하는 브랜드 중 3개 브랜드가 B구간에도 분포하여 여자의 가슴둘레 분포에 해당되는 B와 A구간에 대한 커버율이 낮게 나타났다. 이는 여자의 가슴둘레를 기준으로 비교했을 때 상의 원형에 적용되는 여유량보다 훨씬 더 많은 여유량이 제품

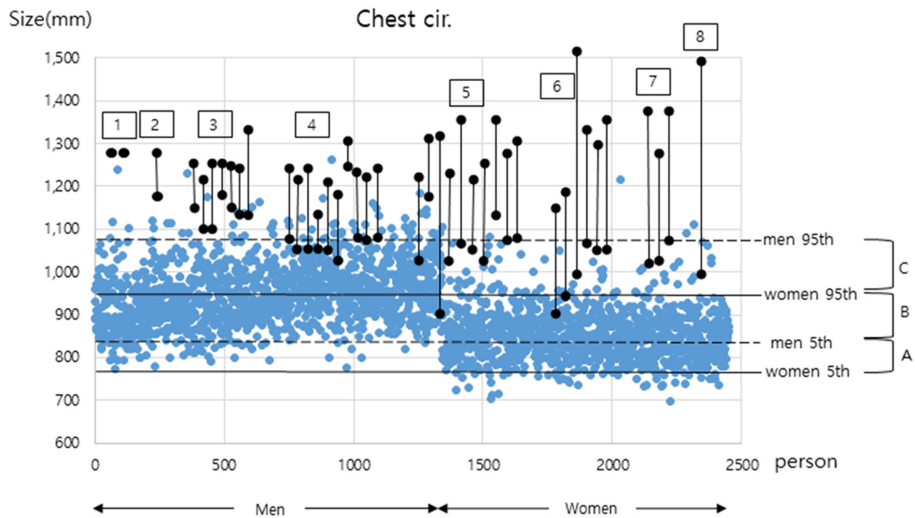


Fig. 2. Distribution of chest cir. and size spec.

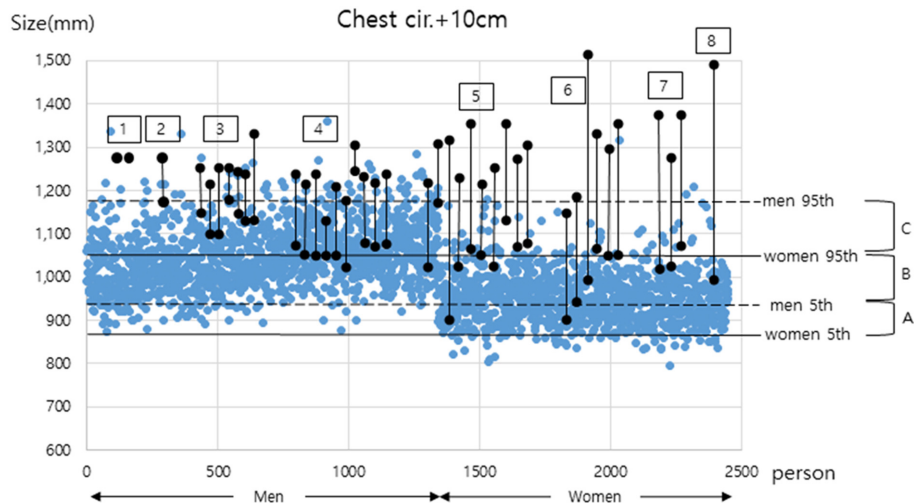


Fig. 3. Distribution of ‘chest cir.+10 cm’ and size spec.

치수에 포함되어 있는 것을 나타내며, 이러한 오버핏 스타일을 고려하더라도 현재 시판되는 남녀 공용 스웨트셔츠의 가슴둘레는 특히 A구간에 속한 여성 소비자에 대한 치수 적합성이 낮을 것으로 예상된다.

또한 Fig. 1에서 남녀 공용 스웨트셔츠의 어깨너비가 남자의 어깨가쪽사이길이 분포보다 더 큰 치수 구간에서 나타난 것은 드롭 스타일 외에도 가슴둘레에 많은 여유량이 포함되어 있기 때문인 것을 확인할 수 있다.

스웨트셔츠의 소매길이를 남녀 팔길이와 비교한 결과(Fig. 4), 남자와 여자의 치수가 공존하는 구간인 B구간부터 제품치수 분포가 나타나기 시작하여 주로 C구간에 분포하는 것으로 나타났다. 가슴둘레와 어깨너비 제품치수가 대부분 C구간보다 더 큰 치수 구간에 분포하고 있는 것과는 다른 분포 특징이라 할 수 있다. 그러나 스웨트셔츠의 소매길이는 어깨너비 및 가슴둘

레의 영향을 받기 때문에, 남자의 치수 구간에 해당되는 C구간에 주로 분포하는 남녀 공용 스웨트셔츠의 소매길이도 역시 여자의 팔길이 분포를 적절하게 반영하고 있지 않다.

스웨트셔츠의 총길이를 남녀 등길이 치수와 비교한 결과(Fig. 5), C구간보다 더 큰 치수 구간에 분포하고 있었다. 브랜드 남녀 공용 스웨트셔츠의 총길이는 남자의 평균 등길이보다 112~362 mm 더 길게, 여자의 평균 등길이보다 147~397 mm 더 길게 제작되는 것을 알 수 있다(Table 5~6 참고).

스웨트셔츠 총길이를 살 수준을 기준으로 비교해 보기 위해 ‘등길이+엉덩이수직길이’를 제품치수와 비교하였다(Fig. 6). 남자의 경우에는 ‘등길이+엉덩이수직길이’ 분포 위에 제품의 총 길이가 대부분 분포하고 있지만, 여자의 ‘등길이+엉덩이수직길이’ 분포는 남자의 분포보다 더 작은 치수 구간에 분포되어 있어 남녀 공용 스웨트셔츠 총길이는 여자의 살 수준보다 아래로

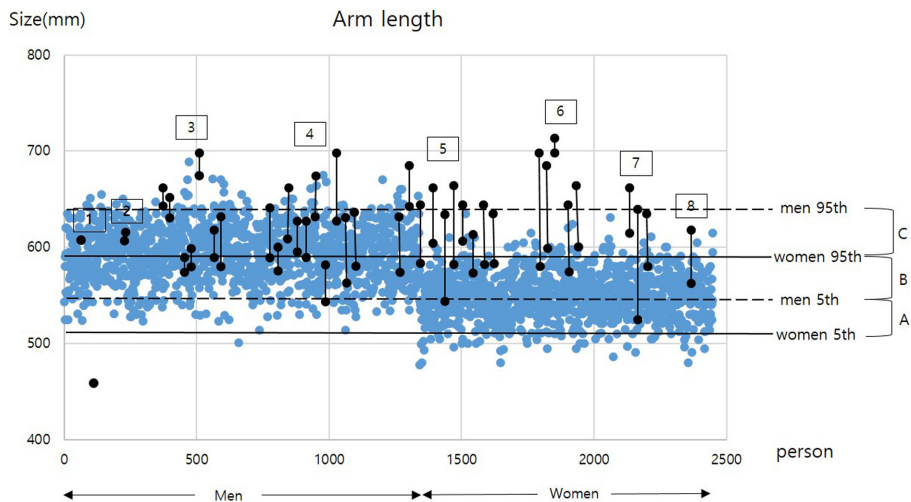


Fig. 4. Distribution of arm length and size spec.

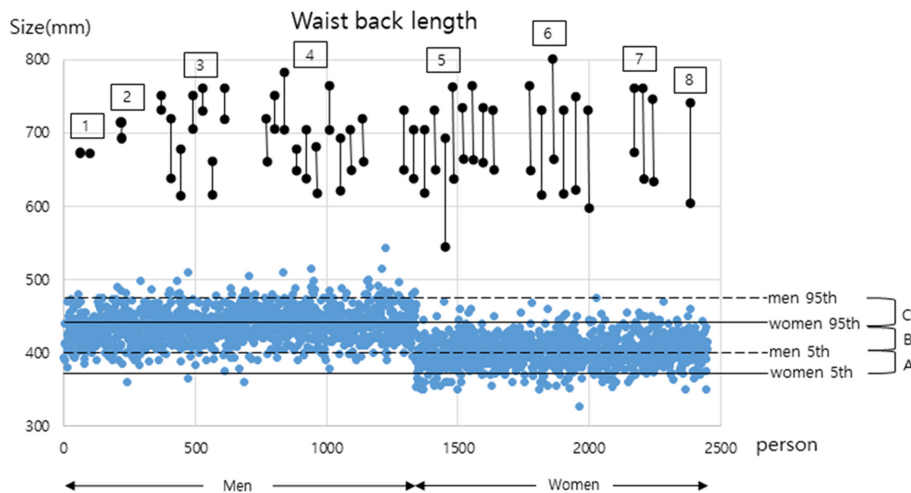


Fig. 5. Distribution of waist back length and size spec.

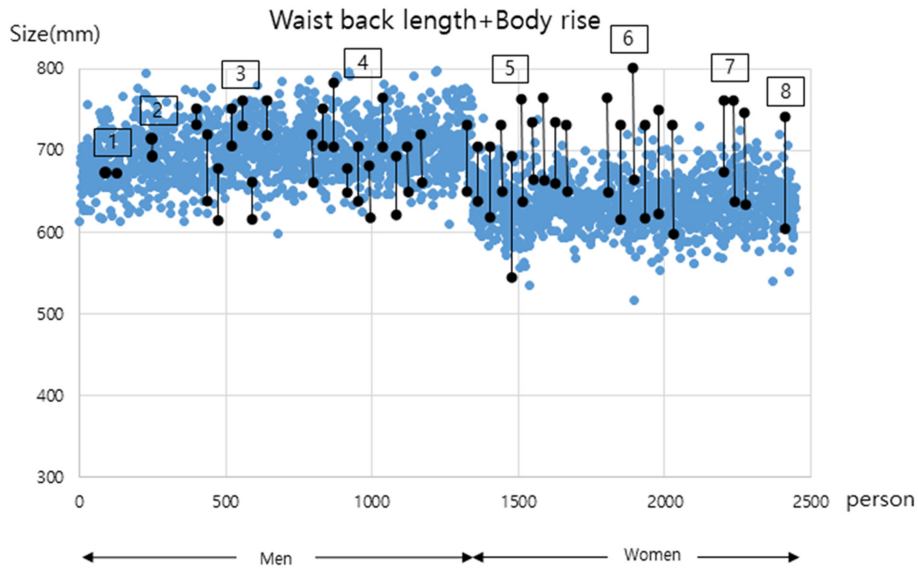


Fig. 6. Distribution of 'waist back length+body rise' and size spec.

내려오는 긴 길이가 많음을 알 수 있다.

이상과 같이 40개 브랜드 남녀 공용 스웨트셔츠의 4개 부위 제품치수를 18~29세 남녀 인체치수 분포 및 백분위와 비교한 결과, 시판되는 남녀 공용 스웨트셔츠의 제품치수는 남자의 치수 구간인 C구간에 분포하거나 더 크게 설정되어 있었고, 남녀의 치수가 모두 분포되어 있는 B구간이나 여자의 치수 구간(A구간)을 제대로 반영하고 있지 않은 것으로 나타났다. 특히 모든 브랜드에서 공통적으로 A구간을 커버하는 작은 사이즈를 전개하고 있지 않음을 알 수 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 소비자 만족도 높은 남녀 공용 의복 제작에 필요한 치수 정보를 수집하기 위해 40개 브랜드의 남녀 공용 의복 치수체계 현황을 분석하고, 제품치수를 18~29세 남녀의 인체치수 분포 및 백분위와 비교하여 제품치수의 적합성을 분석하였다. 남녀 공용 의복의 치수체계에 대한 학문적 논의가 부족한 상황에서, 시판되는 남녀 공용 의복의 치수체계 현황을 파악하고 남녀 공용 의복 설계 시 반영되어야 할 치수 정보를 제공하였다는 점에 연구의 의의가 있다.

남녀 공용 의복 치수체계는 브랜드에 따라 1~8개의 사이즈로 전개되어 있었으며, 남녀 공용임에도 불구하고 1~2개 치수만을 전개하는 브랜드가 3개, 3개 사이즈를 전개하는 브랜드는 7개로 나타났다. 4개 및 5개 사이즈를 전개하는 브랜드는 각각 10개씩으로 나타나 조사 대상 브랜드 중 50%는 4개 또는 5개 사이즈를 전개하고 있음을 알 수 있었다.

40개 중 25개(62.5%) 브랜드에서 사이즈 표기 방식으로 ...S, M, L...의 문자 표기를 사용하는 것으로 나타났으며, 92.5% 이상의 브랜드가 M과 L 사이즈를 포함하였다. 또한 남녀 공용

스웨트셔츠의 치수체계는 XS나 S 등의 작은 사이즈보다 XL 이상의 큰 사이즈 쪽으로 더 많이 전개되는 경향을 나타냈다.

40개 브랜드 스웨트셔츠에 대해 어깨너비, 가슴둘레, 소매길이, 총길이의 4개 부위 제품치수를 조사한 결과, 전개하는 사이즈 수가 동일한 브랜드들 간에 부위별 제품치수의 최솟값과 최댓값 간 분포 범위에 큰 차이가 있는 것을 확인하였다.

4개 부위 제품치수를 18~29세 남녀 인체치수 분포 및 백분위 5th, 95th와 비교한 결과, 남녀 공용 스웨트셔츠의 제품치수는 남자의 치수 구간인 C구간에 분포하거나 더 크게 설정되어 있었고, 스웨트셔츠의 사이즈 수가 증가할수록 작은 치수 즉 여자의 인체치수를 커버하는 방향으로 제품치수 범위가 확대되기 보다는 남자의 치수보다 더 커지는 쪽으로 범위가 확대되는 경향을 나타냈다. 전개되는 사이즈 수가 많을수록 제품치수의 분포 범위가 커지고 이에 따라 남녀 착용자의 치수에 대한 커버율이 더 높아질 것으로 예상했으나, 여자 치수 분포에 대한 반영이 적절하지 않아 작은 사이즈 쪽으로 전개가 부족한 상황이라 할 수 있다. 따라서 남녀의 인체치수 분포 특징이 제대로 반영되도록 브랜드 남녀 공용 의복 치수체계의 개선이 필요하며, 이를 통해 브랜드에서는 브랜드 타깃을 다양화 또는 구체화하는 것이 가능하고, 차별화된 남녀 공용 의복 브랜드를 전개할 수 있을 것이다.

이 연구는 남녀 공용 의복 중 스웨트셔츠를 분석 아이টে็ม으로 하였기 때문에 결과를 모든 남녀 공용 의복에 적용하는데 한계가 있으며, 이후 다양한 남녀 공용 아이টে็ม에 대한 치수 분석을 통해 결과를 보완, 확장하는 것이 필요하다. 또한 스웨트셔츠를 선정할 때 기본의 클래식 디자인을 선정하였으나 최근 스웨트셔츠의 특징인 오버핏 또는 드롭숄더 스타일이 반영되어 있으므로 연구 결과 해석 시 고려가 필요하다.

현재 시판되는 대부분의 남녀 공용 스웨트셔츠는 남자의 치

수를 반영하거나 더 크게 설정되어 있어서 남자에 비해 상대적으로 가슴둘레가 작은 여성 소비자의 경우 남녀 공용 스웨트셔츠에 대한 치수 불만족이 있을 것으로 예상된다. 또한 제품치수가 남자 치수를 반영하더라도 적절한 수의 사이즈 전개가 되지 않는다면 남자의 경우도 남녀 공용 의복의 제품치수와 핏에 대한 만족도에 차이가 있을 수 있다. 후속 연구로서 남녀 소비자의 남녀 공용 의복에 대한 인식 및 요구사항, 치수 만족도 등을 구체적으로 분석하는 연구가 진행된다면 소비자 만족도 높은 남녀 공용 의복 제작에 도움이 될 것이다.

감사의 글

본 논문은 2023학년도 배재대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 수행됨.

References

- '8 Seconds launches 'UNIS', a premium casual line with a genderless sensibility'. (2023, January 24). *The Joongang*. Retrieved April 24, 2023, from <https://www.joongang.co.kr/article/25142798#home>
- An, D. J., & Lee, J. Y. (2018). Survey on the brand of online custom dress shirts and analysis of the sizing system. *The Korean Fashion and Textile Research Journal*, 20(5), 556-568. doi:10.5805/SFTI.2018.20.5.556
- Baek, H. Y., & Song, H. K. (2018). Analysis of women's pants sizing systems of RTW brands and development of sizing systems by age groups. *The Korean Fashion and Textiles Research Journal*, 20(6), 733-743. doi:10.5805/SFTI.2018.20.6.733
- Cha, J. H., & Kim, J. S. (1995). An ex post facto relational study of genderlogy, and gender identity of clothing and attitudes toward unisex clothing. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 19(5), 738-746.
- 'It's genderless fashion, different from unisex, deconstructing gender stereotypes'. (2019, January 4). *Apparel News*. Retrieved April 15, 2023, from http://m.apparelnews.co.kr/news/news_view/?idx=91483
- Kim, H. S. (2001). A study on design features of unisex young casual wear. *Journal of the Korean Society of Costume*, 51(6), 85-99.
- Kim, M. J. (1987). Youth subcultural styles in Britain since world war II -the symbolical meanings of teds, mods, skinheads, hippies, and punks. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 11(2), 69-89.
- Korean Agency for Technology and Standards. (2015). The 7th Size Korea measurement. *Size Korea*. Retrieved April 20, 2023, from <https://sizekorea.kr/support/pds/view?bbsCntntsSeq=702¤tPageNo=1&searchType2=&searchWord1=%ec%b8%a1%ec%a0%95>
- Lee, A. L., & Kim, H. E. (2020). The sizing communications in online apparel retail website - focusing on ready-to-wear women's tailored jacket. *The Korean Fashion and Textiles Research Journal*, 22(5), 617-627. doi:10.5805/SFTI.2020.22.5.617
- Lee, H. C. (2015). *Rules of pattern-men's wear*. Seoul: Kyomoonsa.
- Lee, H. S., Yoon, M. K., Park, J. K., & Nam, Y. J. (2023). *Apparel making-blouse-one-piece dress*. Seoul: Kyohakyeongusa.
- Lee, J. S., & Sung, S. K. (2004). A difference of clothing behavior of jean's wearer according to the gender. *The Korean Fashion and Textiles Research Journal*, 6(3), 336-340.
- Lee, J. Y. (2019). Analysis of size variation according to age of men and women. *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, 19(2), 571-581. doi:10.35873/ajmahs.2019.9.2.056
- Lee, J. Y., Park, J. H., & Nam, Y. J. (2019). A study on body shape characteristics of elderly men and women - Focusing on the application of various obese indices. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 43(2), 184-203. doi:10.5850/JKSCT.2019.43.2.184
- Lee, S. W., Kim, K. J., Nam, Y. J., No, H. S., Jeong, M. S., Choi, K. M., & Choi, Y. K. (2002). *Clothing somatology*. Seoul: Kyohakyeongusa.
- Lee, Y. H., & Kim, Y. I. (2005). Gender identity expressed in contemporary fashion. *The Research Journal of the Costume Culture*, 13(5), 790-803.
- 'LF 'Tipicosi' relauches as a total casual unisex brand'. (2023, April 11). *Apparel News*. Retrieved April 20, 2023, from http://m.apparelnews.co.kr/news/news_view/?idx=205124&cat=CAT114
- Lim, J. Y. (2019). Analysis of lower-body obesity-type and development of suit-pants size system for the abdomen-obese adult males. *The Korean Fashion and Textiles Research Journal*, 21(5), 677-686. doi:10.5805/SFTI.2019.21.5.677
- Nam, Y. J., Lee, J. Y., & Jung, J. E. (2014). A study on the suggestion for the revision of standard sizing system for female adult's garments. *The Korean Fashion and Textiles Research Journal*, 16(5), 776-784. doi:10.5805/SFTI.2014.16.5.776
- 'Women's clothing brand targets genderless demand'. (2023, January 18). *Apparel News*. Retrieved April 20, 2023, from http://m.apparelnews.co.kr/news/news_view/?idx=203276&cat=CAT11Z
- Yan, X., & Kim, H. J. (2022). Genderless trends in modern fashion. *Journal of Digital Convergence*, 20(4), 499-512. doi:10.14400/JDC.2022.20.4.499

(Received November 17, 2023; 1st Revised December 3, 2023; 2nd Revised January 17, 2024; 3rd Revised February 13, 2024; Accepted February 19, 2024)