

패션비즈니스 제25권 2호

ISSN 1229-3350(Print)
ISSN 2288-1867(Online)

J. fash. bus. Vol. 25,
No. 2:127-142, May. 2021
[https://doi.org/
10.12940/jfb.2021.25.2.127](https://doi.org/10.12940/jfb.2021.25.2.127)

Corresponding author

Sanghee Park
Tel : +82-2-399-0759
Fax : + 82-2-737-6722
E-mail : coolsanghee@baewha.ac.kr

Keywords

female, soccer,
compression wear, pattern
여성, 축구, 컴프레션 웨어,
패턴

이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2017S1A5A2A01026909).

여자 축구선수를 위한 컴프레션 웨어 설계

박상희†

배화여자대학교, 패션산업과

Compression Wear Design for Women's Soccer Players

Sanghee Park†

Dept. of Fashion Industry, Baewha Women's University, Korea

Abstract

This study aims to organize the prototype design method of compression wear for women professional soccer players. Despite the excellent performance of female soccer players in world competition, most functional wear has been developed mainly for men, so professional female athletes have fewer choices. Soccer is a sport requiring core and lower body muscle strength, and muscular endurance for long periods of playing or walking on the field. Female soccer players did not differ much in upper body compared to other women, but their lower body had a smaller hip circumference than waist circumference and a larger thigh circumference, requiring compilation considering the physical characteristics and movement of athletes. Female soccer players wear sports bras while playing but regular bras and compression wear during normal exercise because they sweat on under their breast, which irritates sensitive skin. For core muscles in the upper body and to support for thigh and hip muscles in the lower body, the uniform in this study was designed by reducing the body size of a professional female soccer player in her 20s and the actual measurements of commercial compilation software to 81% of the chest circumference, 95% of the waist circumference, and 78% of the hip circumference. The design experiment in this study was a simple exercise and did not produce produce results for long-term exercise and performance improvement, but can be used to design a composition pattern system for other professional female athletes.

I. 서론

여자축구는 1990년 베이징 아시안게임 정식 종목 채택을 계기로 대회 참가를 위해 정부 및 대한체육회 차원의 요청으로 1990년에 첫 여자대표팀이 구성되고 베이징 아시안게임부터 참가하였다. 1991년부터 초, 중, 고, 대학팀이 생겨나기 시작하면서 국내 대회가 시작되고 2001년에 이르러서 여자축구연맹이 구성되었다. 2009년 여자실업리그 WK리그의 시작으로 2015년 WK리그 지역연고제가 본격 실시되면서 인천현대제철, 창녕WFC, 서울시청, 보은 상무, 수원 도시공사, 화천 국민체육진흥공단, 세종 스포츠토토, 경주 한국수력원자력 등 8개팀(Korea Women's Football Federation, 2020)이 활동하고 있다.

이렇게 시작된 여성 축구는 2003년 아시아 여자 선수권에서 3위를 시작으로 2005년 동아시아 연맹 선수권 우승, 2010년 광저우 아시안게임 3위, 2014년 인천 아시안게임 3위 등 국제적으로 좋은 성적을 기록하였다. 특히나 여자 청소년 대표팀의 경우는 2004년 아시아 여자 청소년대회 우승, 2008년 FIFA 여자 청소년(U-17) 월드컵 8강 진출, 2009년 베오그라드 유니버시아드 대회 우승, 2009년 AFC U-16 선수권 우승, 2010년 FIFA U-20 월드컵 3위, 2010년 FIFA U-17 월드컵 우승, 2012년 FIFA U-20 월드컵 8강, 2013년 AFC U-19 선수권 우승, 2014년 FIFA U-20 월드컵 8강에 진출하였다. 2010년 FIFA U-17 월드컵 우승은 한국 축구가 FIFA 주관 대회에서 처음으로 우승한 것으로 기록되어 있다(Korean Republic Women's National Football Team, 2021). 다른 나라에 비해 여자축구 성장 기간이 짧고 활동하는 축구선수가 적음에도 불구하고 우리나라의 여성 축구의 기량은 세계적으로 높은 수준이라 할 수 있다. 그러나 여성축구에 대한 관심이 저조하고 여성 축구리그가 있기는 하지만 대중적인 인기를 얻지 못한 실정이다. 대중적인 관심의 저조는 기업의 지원을 받기 어렵다. 결과적으로 여자축구는 생활체육으로 확대되거나 국민적인 관심을 받는 종목으로 자리잡기 전에는 여성 축구인을 위한 컴프레션 웨어에 대한 투자 역시 거의 없을 것으로 생각된다. 컴프레션 웨어는 전문 운동선수의 경기력 향상과 경기중 선수의 부상을 줄이고, 경기 후 피로회복 시간을 줄이는 등 다양한 장점을 가진다. 그러나 우리나라의 경우 컴프레션 웨어는 여성용과 남성용이 패턴의 형태가 아닌 사이즈로 구분되는 상황으로 여성 전문 운동선수를 위한, 특히 종목별 특성에 따라 신체적 특성과 운동 동작을 고려한 컴프레션 웨어는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구는 현재 점차 확대되고

있는 여자 축구의 관심과 함께 여자 축구선수의 체형 및 축구동작을 고려한 컴프레션 웨어 설계를 그 목적으로 한다.

II. 이론적 배경

1. 축구선수의 동작과 상해

축구는 상대 골에 골인시키기 위한 강한 슛, 헤딩, 그리고 롱패스, 상대 골을 빼앗는 태클을 위한 근력과 근지구력, 스피드 등이 절대적으로 필요한 요소이고, 높은 점프력과 강한 킥을 위한 순발력, 격렬하게 움직이면서 동적 평형성을 유지하는 구기 종목이다(Oh & An, 1998). 즉, 슈팅과 패스, 드리블, 그리고 트래핑 등 기본적인 동작을 바탕으로 전후반 90분 동안 지속해서 움직여야 하는 특성으로 강인한 체력이 요구된다. 순간적인 파워를 필요로 하는 패스와 슈팅 등의 동작과 민첩성을 필요로 하는 패스나 상황 판단 등의 요인 복합되어 있다고 할 수 있다(Jang, Shin, Kim, Kang, Moon, Lee, & Jo, 2017). 따라서 각각의 축구 동작을 원활하고 민첩하게 수행하기 위해서는 코어와 하체 근육의 안정성이 그 무엇보다 중요하다. 그 일례로 헤딩은 경우에 따라 지면을 박차고 뛰어올라 몸통 전체를 이완, 수축, 이완을 반복하고 착지한다(Moon, Moon, & Lee, 2005). 또한 슈팅과 패스, 드리블의 경우에도 대퇴사두근과 햄스트링 등 코어와 허벅지 위쪽 근육을 주로 사용하고 결과적으로 상해의 빈도도 높다고 보고되고 있다(Kim & Lim, 2007). 코어와 대둔근, 그리고 햄스트링 등의 근육은 몸통의 외재 근육으로 이는 몸통의 중심안정성을 제공, 지면에 신체의 안정성을 증가시켜준다(Neumann, 2010). Shin, Kim, Yoo, Shin, Jung, and Kim(2016)의 축구선수의 코어 안정성과 방향 전환 동작연구에 따르면 브릿지와 플랭크 동작에서의 방향 전환시 코어근육의 안정성과 고관절 신근이 안정화가 회전시 발생하는 신체의 흔들림을 최소화하고 동시에 방향 전환 직전 감속이 빠르고 안정화된다고 보고한 결과와 같다.

축구 경기의 경우 상대와 몸을 부딪치는 격렬한 운동 경기로 다른 스포츠에 비해 그 부상의 정도와 범위가 다양하고 빈도도 높으며 다른 부분보다 하체의 부상 빈도가 높다. 또한 하지는 동작의 효율성과 안정성 제공, 추진력과 평형을 유지하는 등 기초가 되는 신체 부위이고 동시에 경기의 승패를 가르는 슈팅의 동작에 가장 필요한 체력 요인이다(Lee & Lee, 1999; Kim & Mo, 2007). 축구의 슈팅 동작은 신체 각 부위의 직선운동과 회전운동이 복합적이고 연속적인 운동형태로 걷기나 달리기의 변형된 동작이라 할 수 있다

(Jin, Choi, & Shin, 1999). 여자 축구의 운동 상해에 관한 Kim & Lim(2007)의 연구 결과에서 상해의 빈도는 발 > 다리 > 팔 > 허리순 이었으며 상해 증상은 타박상, 근육통, 요통, 염좌의 순으로 나타났다. 또한 Kim & Mo(2007)도 축구선수의 상해는 발목, 무릎, 엉덩이와 허리의 상해가 주를 이룬다고 보고하였다. 상해의 주된 원인으로는 본인의 부주의가 가장 많았고 그 다음이 피로, 준비운동 순이며 상해 후에는 본인 치료하는 것이 일반적이었다. 또한 상해 부위가 완쾌되지 않는 경우는 충분한 휴식과 치료 없이 지속적인 시험 참여가 가장 큰 이유인 것으로 조사되었다. 또한 고교 선수의 중도 탈락 문제를 연구한 결과에서도 부상에 대한 요소가 가장 큰 것으로 나타났다(Kim & Lim, 2007).

그 외에 여자 축구선수의 신체 특징에 관한 연구는 신체 사이즈와 골반 변위 등에 대한 연구가 있다. 여자 축구선수와 일반 선수 여성의 신체 치수를 비교한 연구 결과를 보면 엉덩이둘레를 제외한 모든 측정 부위에서 작은 것으로 나타났으며 특히 넓다리중간둘레와 전완둘레에 유의한 차가 있는 것으로 연구되었다(Kim & Jang, 2010). 또한 골반의 구조적 특징은 남녀간의 차이가 가장 크게 나타나며 여성 골반이 섬세하고 폭이 남자에 비해 넓은 난원형으로 넓은 지면을 가지고 높이가 짧다. 기능적으로 골반은 상체와 체중을 지지하고 척추와 하지를 연결함으로써 기립시 척추에서 하지로 체중을 분산시키는 역할을 함으로써 선 자세에서는 신체의 무게를 양쪽 다리에 균등하게 배분하고 골반과 다리의 정상적인 정렬이 요구된다(Jang, Jin & Jeon, 2006). 특히 이동 시에는 골반과 다리가 연결되는 구조적 특성으로 인해 하체에 체중이 전달될 때마다 골반은 생체역학적으로 보상 작용을 보이며 하지의 운동에 영향을 미친다(Kong, Mun, Jo, Ko, Song, & Lee, 2012). 체중의 이동시 골반에서의 움직임이 일어나고 결과적으로 허리 부분에 많은 하중이 야기된다. 따라서 여자 축구선수들의 골반은 드는 발쪽 장골의 후하방 및 외측회전 변위를 주로 보이며 천골에 있어서는 드는 발쪽의 전하방 위치변화율이 높고 골반 위치 변화에 따른 개별화된 치료가 요구되며 운동 동작으로 사용되지 않는 하지 및 고관절주위의 근력을 강화할 필요가 있다(Jang et al., 2006). 이와같이 여자 축구선수의 신체는 일반 여성과 차이를 보이며 반복적인 동작으로 인해 야기된 신체 불균형을 바로 잡고 이를 보완할 컴프레션 웨어가 필요하다.

2. 컴프레션 웨어의 현황

컴프레션 웨어는 기능성 스포츠 웨어의 하나로 최근 퍼포먼

스 기어(performance gear)의 개념으로 발전되어 운동시 착용자의 신체 컨디션을 최상으로 유지하도록 하여 경기력 향상을 목적으로 한다. 최근 주목받고 있는 컴프레션 웨어는 일반 스포츠 웨어가 가진 쾌적 기능성 이외에 전문 운동 선수들의 경기력 향상에 도움이 되는 것으로 알려져 큰 인기를 끌고 있다. 언더레이어라는 이름으로도 불리는 컴프레션 웨어는 점차 스포츠 업체에서 일반 패션업체로 확산되고 생산, 개발되고 있는 실정이다. 이러한 컴프레션 웨어는 전문 운동선수 뿐만 아니라 일반인들까지 그 착용 범위가 점차 넓어지고 있다(Kim & Na, 2014).

20세기 중반 이후, 의사들은 심부정맥 혈전증 환자를 치료하기 위해 압축 의류를 사용했었으며 컴프레션 웨어는 장시간 서서 근무를 하거나 혈액 순환이 잘 되지 않는 사람에게 유용하고 운동 후 회복시간을 단축시키기 위해 운동 후에도 착용하기도 한다(Lee, Jun, & Choi 2015). 운동 중에 착용하는 컴프레션 웨어는 피부에 밀착되어 혈류와 근육의 산소공급을 도와 운동 효과를 높이고 민첩하고 정확한 움직임과 편안한 착용감을 제공함으로써 운동 시 최상의 컨디션을 유지하도록 도와준다(Koo, 2011). 즉 컴프레션 웨어는 몸을 쾌적하게 유지시키고 피로가 줄어드는 효과가 있으며 몸의 자세를 교정하고 근육진동역제로 지구력을 향상시키며 근육손상을 유발하는 요소를 예방하고 부위별 압박감으로 관절 부위를 지지해 부상 방지에 효과적이다.

현재 컴프레션 웨어는 일상 활동 속에서 패션성과 함께 부수적인 역할 이외에 혈액 순환과 관련된 환자의 치료목적, 전문 스포츠인들이 경기력 향상 이외에 부상을 방지와 피로 회복에 도움을 주기 위해서 착용되어져 왔다(Seon, Jung, Lee, Lee, & Ki, 2008). 단순히 몸에 피트되어 활동을 도와주는 것이 아니라 움직임에 따른 혈류량의 변화를 측정하여 신체의 압박 부위와 정도를 조정, 혈류의 흐름을 도와 운동 능력을 최상으로 끌어올리고 일정시간 유지할 수 있도록 진화되어오고 있다. 이러한 컴프레션 웨어는 스포츠웨어, 부상 방지 보조기구 및 신체라인을 보정해주는 이너 웨어로도 그 범위가 점차 확대되어 가고 있다.

컴프레션 웨어 개발은 북미와 호주, 일본이 이미 1990년부터 시작하였으며 우리나라의 경우 2004년에 전문업체가 시작되어 이러한 스포츠웨어 분야는 초기단계라 할 수 있다. 일반적으로 글로벌 스포츠 브랜드들이 컴프레션 기능성 의류를 생산하고 있지만 이는 일반 소비자를 대상으로 하고 있어 생활체육에 적합한 대중적인 의류라 할 수 있다. 현재 국내에서 컴프레션 의류에 대한 관심이 증가하면서 국내외 아웃도어 브랜드들에서 운동 기능성을 강조한 컴프레션 의

류의 생산을 늘리고 판매를 시작하고 있으나 전문 운동 선수를 위한 컴프레션 웨어의 범주에는 속하지 않는다. 전문 운동선수를 위한 컴프레션 웨어를 생산하는 국내업체는 2개 정도이며 해외 글로벌 브랜드들에 비해 그 규모가 상대적으로 작다. 대부분 남녀의 구분없이 사이즈로만 아이템이 분류되어 여성 전문 운동선수를 위한 컴프레션 웨어 또한 전문한 실정이다(Park, 2018).

III. 연구방법 및 절차

한국여자축구연맹에 소속된 국내 성인 여자축구선수(전문, 동호회 제외)는 대학 9개팀, 실업 9개팀, 선수는 약 440명에 이른다(Korea Women's Football Federation, 2019). 여기에 동호회수는 대학 1팀을 포함 125개로 3,100여명을 회원으로 가지고 있으며 이는 점차 늘어날 전망이다. 따라서 여자 축구 선수와 일반 성인여자 신체 조건의 차이를 조사하고 시판

되고 있는 아이템을 기반으로 여자 축구 선수를 위한 컴프레션 웨어를 설계하고자 한다. Table 1은 현재 우리나라의 여자 전문 축구선수의 현황이며, Figure 1은 연구 구성도이다.

1. 여자 축구선수 신체 치수 측정 및 설문

축구선수 경력 6년 이상의 20대 여자 전문 축구선수 총 21명을 대상으로 목뒤높이, 가슴둘레, 허리둘레, 엉덩이둘레, 넓다리중간둘레, 가슴너비, 윗팔사이너비, 어깨너비, 등길이, 위팔 길이, 허리높이, 허리높이에서 무릎높이를 감한 길이, 엉덩이수직길이, 엉덩이옆길이를 측정하였다. 신체 측정과 함께 컴프레션 웨어의 착용 유무, 착용시의 효과, 착용하지 않는 이유 등을 신체 측정 후 직접 인터뷰를 통해 진행하였다. Table 2과 Table 3은 여자축구선수들의 실측 사이즈이다.

Table 1. Women's Soccer Team and Players

		Seoul	Inchon	Daejeon	Daegu	Ulsan	Gyeonggi	Gangwon	Chungbuk	Chungnam	Jeonnam	Gyeongbuk	Gyeongnam	Sejong	Total
Team	University	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	2	0	1	9
	bussiness	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	2	1	0	9
Player	University	18		27		26		27		19	21	62		20	220
	bussiness	23	27		20		26	27	23			53	22		221

Report of Korean Soccer Assisiation. (2019)

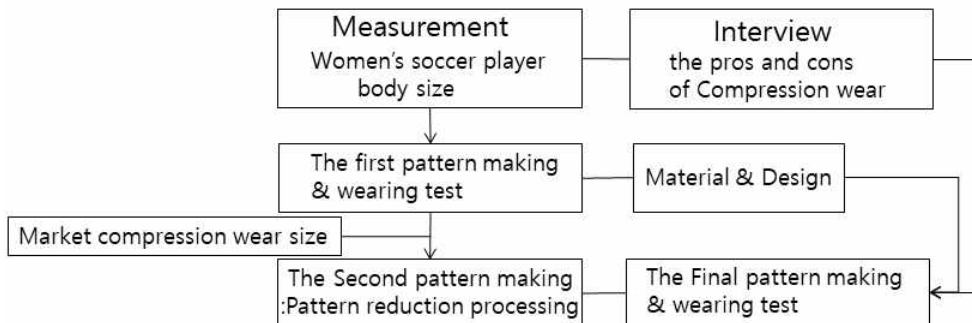


Figure 1. Study Processing
(drawn by author)

Table 2. Women Soccer Players'Body Measurement-Top (unit:cm)

	Total Length	Bust Girth	Front Width	Waist Girth	Hip Girth	Shoulder Width	Back Width	Back Length	Arm Length	Elbow Length
1	134.5	77.4	29.0	63.4	85.0	35.0	31.0	38.5	52.0	29.5
2	139.0	88.5	32.0	78.0	92.8	39.2	32.7	41.5	53.5	30.0
3	133.2	85.5	29.5	68.5	94.0	35.2	30.5	41.0	50.0	28.0
4	130.5	70.8	31.0	60.0	81.5	36.0	30.5	38.5	49.5	28.5
5	142.3	85.4	32.5	70.0	93.0	40.5	36.0	40.0	57.0	29.0
6	143.5	83.6	32.0	67.5	95.0	40.5	35.5	42.5	57.0	32.0
7	136.4	78.0	27.5	63.5	87.0	37.5	29.5	41.0	53.5	30.0
8	142.0	80.5	28.0	61.0	91.5	38.0	30.0	41.5	55.5	29.5
9	136.5	82.0	31.0	64.5	87.4	39.0	30.5	40.5	56.0	31.5
10	138.6	84.5	32.2	66.0	92.0	40.0	33.5	40.0	55.0	30.5
11	137.0	84.0	29.5	71.2	93.2	40.5	31.5	38.7	52.0	30.0
12	136.0	85.5	31.0	65.0	90.0	40.0	30.0	40.0	52.0	29.5
13	144.0	86.0	31.5	73.5	90.5	41.0	33.5	41.0	57.5	33.5
14	134.0	83.0	29.5	68.5	92.0	37.0	32.0	37.0	23.5	30.5
15	136.0	83.5	29.0	68.0	93.0	39.0	31.0	38.0	52.0	31.0
16	134.0	83.0	32.0	65.0	92.5	39.5	34.0	38.0	52.0	30.0
17	136.0	84.5	30.5	68.0	93.0	38.0	33.0	40.0	53.0	29.5
18	139.5	87.0	33.0	72.5	92.0	40.5	34.0	41.5	54.0	30.0
19	140.3	78.3	27.0	62.4	87.6	35.9	29.5	39.5	56.5	31.0
20	142.0	90.5	31.5	79.0	93.3	39.8	33.4	42.5	55.3	30.5
21	139.5	84.0	29.2	64.7	91.5	39.4	31.0	39.6	56.0	30.5

Table 3. Women Soccer Players'Body Measurement-Bottom (unit:cm)

	Waist Girth	Hip Girth	Leg Length	Knee Length	Thigh Girth	Hip Length	Crotch Length
1	63.5	85.0	95.5	53.0	45.8	19.0	23.5
2	79.5	93.0	96.0	54.5	60.2	19.0	27.0
3	68.5	94.0	91.0	48.0	57.5	18.5	23.5
4	60.0	81.5	91.5	45.0	49.0	18.5	24.5
5	70.0	93.0	101.0	50.0	55.0	19.5	25.5
6	68.0	95.5	100.5	52.0	57.1	19.5	25.5
7	63.5	89.0	95.0	51.5	53.5	18.5	23.5
8	61.0	91.5	100.5	55.5	57.0	20.5	24.5
9	64.5	98.5	95.0	51.5	53.5	19.0	25.5
10	66.0	90.0	98.5	55.0	53.0	20.0	25.5
11	71.5	93.5	97.5	51.0	58.0	20.0	27.0
12	65.0	90.0	95.0	53.5	55.0	21.0	24.5
13	73.5	90.5	101.5	52.0	57.5	20.0	27.5
14	68.5	92.0	96.5	52.5	54.0	19.0	26.0
15	68.0	93.5	97.0	52.5	56.5	18.5	25.0
16	65.0	92.5	94.0	51.0	51.5	19.0	25.5
17	68.0	93.0	96.5	53.5	58.5	19.5	25.0
18	72.5	92.0	99.5	54.0	57.5	19.0	24.5
19	62.4	87.6	98.5	51.5	47.0	20.5	26.5
20	79.0	93.3	100.5	53.0	61.3	18.5	24.0
21	64.7	91.5	97.5	50.5	55.4	19.5	25.0

2. 시판 기능성웨어 실측치

축구선수들의 신체 사이즈를 가지고 상의, 하의(일반, V-cut 쇼츠, 레깅스) 원형패턴(Choi, 2017)을 이용하여 실험복을 제작하였다. 제작된 실험복과 시판 컴프레션 웨어 중 코어와 허벅지 근력에 긍정적인 결과를 보인 2개의 실측사이즈를 비교하여 프로토타입 패턴을 설계하였다. 시판 컴프레션 웨어

어의 측정 부위는 Figure 2과 같다.

1차 실험에서 긍정적으로 평가된 시판 컴프레션 웨어의 실측치는 Table 4와 같다. 2종의 시판복은 모두 민소매 형태로만 생산되며 여성용으로 스몰과 미디움 두 가지 사이즈를 측정하였는데 이는 업체의 사이즈 구성 중 이 두 가지가 여성용으로 분류되어 있었다.

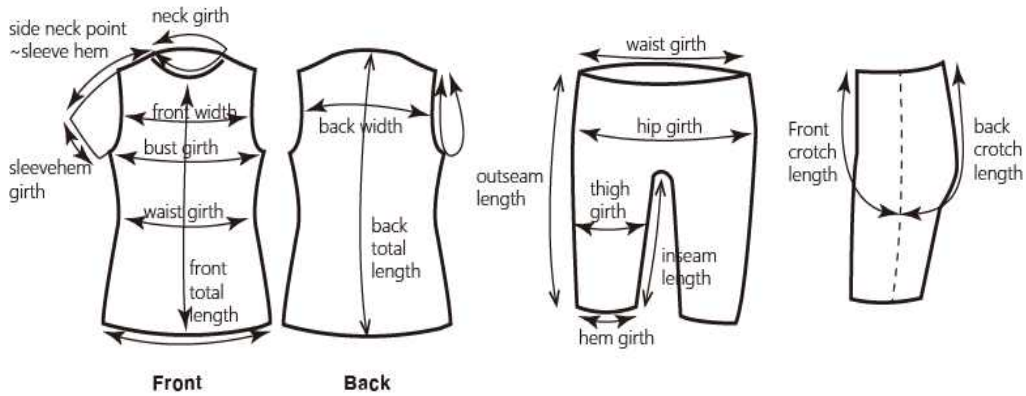


Figure 2. Measurent Area of Compression Wear on Sale (drawn by author)

Table 4. Measurement of Compression Wears for Sale

Item	Brand Size	A		B	
		B:90/S	B:95/M	B:90/S	B:95/M
Upper Garment (unit:cm)	Bust Girth	32.2	34.5	28.0	32.0
	Front Width	21.0	22.0	24.0	25.5
	Back Width	22.5	23.5	24.0	25.5
	Waist Girth	27.0	28.0	27.0	31.5
	Hem Girth	26.2	28.0	29.0	33.2
	Neck Girth	38.0	41.0	60.5	62.0
	Armhole Girth	43.0	45.0	39.0	40.0
	Total Length F/B	46.0/49.0	48.0/52.0	39.5/47.0	41.0/48.0
Lower Garment (unit:cm)	Waist Girth	26.0	27.0	25.7	27.7
	Hip Girth	33.0	34.0	26.5	28.5
	Thigh Girth	17.0	18.0	15.0	16.2
	HemGirth	13.5	14.2	10.5	11.5
	Crotch Length F/B	16.6/24.4	16.0/25.5	17.7/21.0	19.5/22.8
	Inseam Length	25.0	26.5	40.0	41.0
	Outseam Length	37.0	39.0	49.0	59.0

3. 컴프레션 웨어 패턴설계

패턴설계는 1차 메리야스 기본 패턴설계, 2차 착의평가와 시판 컴프레션 웨어 실측치를 응용한 비율 패턴 설계하고 이를 바탕으로 패턴설계를 위한 수식을 제안하는 순으로 연구를 진행하였고 2차에서는 선수들의 의견을 바탕으로 디자인과 패턴을 설계 제안하였다. 소매가 달린 형태보다는 민소매형을 선호하였고 V-cut 쇼츠에는 부정적인 의견이 많아 연구복에서는 제외하였다. 1차 연구복에서 사용된 소재의 특성은 다음과 같다. 소재 1과 소재 3은 스포츠 의류업체에서 실질적으로 사용하는 소재로 소재 3이 소재 1보다 두께감이 있는 소재이며 그 외의 소재는 흡한속건 소재로 기존의 소재와 비슷한 두께의 것을 선별하였다(Table 5).

IV. 연구결과 및 고찰

1. 축구선수 신체 사이즈 및 설문

여자 축구선수 신체 사이즈 측정은 충청지역의 대표팀이자 대학팀을 대상으로 실시하였다. 본 실측치는 총 21명 모두 만 19세에서 23세로 구성되어 있으며 축구선수의 체형 특징과 일반인과의 차이 등을 분석하는 자료로 사용되었다. 실측치는 다음과 같다.

Table 6은 주요 둘레부위치수를 중심으로 선수 계측치와 기존의 연구 계측치 그리고 20대 여성 표준 치수와 비교한 것이다. 가슴둘레를 비롯한 대부분의 둘레치수가 일반 20대 여성 표준과 비슷하지만 넓다리중간 둘레에서는 큰 것으로 나타났다. 특히 넓다리중간 둘레는 치수는 일반인에 비해 8~10% 이상 차이를 보이는 것으로 나타났다. 이는 설문 조사에서 기능성 웨어 상하의 착용시 사이즈 선택에 대해 개별로 문의해 보았을 때 상의를 S를 입으면 하의는 M, L 사이즈를 선택한다는 응답과 비슷한 양상을 보인다. 또한 선수들은 일반적인 의류를 구매할 때에도 하의를 상의보다 큰 치수를 구매하며 선수 신체의 특성상 허리둘레와 엉덩이 둘레에 비해 상대적으로 굵은 넓다리중간 둘레로 인하여 스트

Table 5. Material Properties of the First Compression Wear

		Material1	Materia 2	Material3	Material4	Material5
Fiber mixture rate(%) KS K 02101:2018	Polyester	91.5	83.8		91.7	89.6
	Nylon			89.4		
	Polyuretan	8.5	16.2	10.6	8.3	10.4
Mass(g/m ²) KS K 0514:2017		156.4	184.7	293.3	134.7	191.7
density(zh/5cm) KS K 0512:2017	wale	106.2	114.2	90.6	104.2	86.4
	corse	179.2	175.6	122.4	153.6	145.6
tensile strength(N) KS K 0520:2015	wale	190	270	490	250	390
	corse	170	190	340	170	290
Elastic recovery(%) KS K 0642:2016	wale	98.5	98.5	99.0	98.0	97.0
	corse	97.5	98.0	98.5	97.5	97.0
Water vaper permeability(g/(m ² ·24h) KS K 0594:2015		12,384	12.404	11,743	13,230	12,534
Dryness speed(%) KS K 0642:2016		137	162	270	165	195
Absorption speed	wale	126	126	less than 1	55	115
	corse	113	122	less than 1	41	113
Laundry Dimension Change Rate(%) KS K ISO 5077:2007/KS K ISO 6330:2012	Wale	-0.5	-1.0	-2.0	-1.0	-0.5
	Corse	-0.5	-0.5	+0.5	+0.5	-0.5
Laundry durability KS K ISO 105 C06:2010		4-5	4-5	4-5	4-5	4-5
Sweat durability KS K ISO 105 E04:2013		4-5	4-5	4-5	4-5	4-5

Table 6. Comparison of the Body Size of Women in Their 20s and Soccer Players

(unit:cm)

	Player					Normal mean	UNI. player	the standing army of the national team	The national team
	Bust Girth				mean				
Bust Girth	~80	~84	~88	~92	82.9	84.0	85.16	81.80	84.23
Waist Girth	62.3	65.5	69.0	79.5	67.6	71.0	66.51	63.70	65.32
Hip Girth	85.2	92.2	92.1	93.0	91.0	92.7	92.45	88.99	89.08
Back Length	39.5	39.4	40.5	42.0	38.7	40.1			
Shoulder Width	36.1	39.1	39.3	39.4	40.0	39.5			
Thigh Girth	47.3	55.6	56.3	60.8	55.0	49.5	55.10	53.45	52.80
	measurment by author					Human Measurment Data. (2015)	Kim&Jang(2010)		

레지 소재의 운동복류를 주로 착용하는 것으로 나타났다. 결과적으로 여자 축구선수를 위한 컴프레션 웨어의 경우는 넉다리공간 둘레항목에 대한 고려가 반드시 필요하며 변화되는 경기용 운동복 규정에 영향을 받지 않도록 설계되어야 한다

축구의 컴프레션 웨어의 경우 이전에는 착용한 경기용 유니폼 밖으로 이너웨어가 보이는 것이 금지되었으나 지금은 유니폼과 같은 색의 경우는 길이가 길어도 무관한 것으로 수정되었다. 선수들은 축구경기의 특성상 유니폼의 색상은 홈경기와 원정경기 등 기존의 룰을 따라야 하고 팀에 따라 색상이 다양하게 나타나 색상까지 구분하여 착용하는 것은 번거롭다고 지적하였다. 또한 가장 많이 보일 수 있는 하의의 경우 바지보다 긴 길이가 가능하다고 알려져 있는데, 실질적으로는 선수의 무릎위치보다 길면 무릎관절의 활동범위에 부정적 영향과 무릎 바로 아래 착용되는 삭스와 보호구 등과 접촉을 야기하여 긴 길이의 하의는 활용성이 낮다고 응답하였다.

축구선수를 위한 컴프레션 웨어의 필요성은 응답자의 대다수가 그렇다고 응답하였고 경기중에는 스포츠브라를 착용하지만 조여서 답답하고 땀이 차고 입고 벗기가 불편하며 가슴아래부분의 밴드에 피부염이 발생한다는 응답을 하였다. 그러면서 컴프레션 웨어가 흡한속건의 기능과 일반 브레이어를 착용하고도 가슴의 지지해주는 것이었으면 한다면은 기타 의견도 있었다. 축구선수를 위한 컴프레션 웨어는 근력

지지와 흡한속건 기능에 대한 요구가 가장 많았으며 기타의 견으로는 여름운동을 위한 냉감과 UV 차단 효과도 있었으면 한다는 의견도 있었다. 그 외에 축구선수 신체 특성에 맞는 사이즈 전개에 대한 의견도 있었다. 컴프레션 웨어의 디자인 선호에 있어 브라와 일체형보다는 일반 민소매 상의 형태를 가장 선호하였고 하의의 경우 V-cut 쇼츠 형태에 대한 불호가 가장 두드러졌으며 옆선봉제선의 유무는 하의 선택에 영향을 주지 않았다.

2. 여자 축구선수를 위한 컴프레션 웨어 패턴 설계

1) 1차 메리야스 기본 패턴설계

최초 기본원형 설계는 메리야스직의 일반 언더웨어의 패턴으로 신체와 의복사이의 여유분 없는 패턴을 기본으로 사용하였다(Choi, 2017). 연구복은 사방 스트레치 소재를 사용하는 것을 전제로 신체 사이즈에 여유분을 없애고 몸에 완전히 밀착되도록 하였다(Figure 3). 패턴의 설계는 상의의 경우 가슴둘레 83cm, 허리둘레 67.5cm를 기준으로 선수들의 신체 평균치를 사용하였다.

하의 경우도 언더웨어의 패턴을 기준으로 허리둘레 67cm, 엉덩이둘레 92cm를 기준으로 하였다. 하의 중 옆선에 봉제선 있는 패턴의 경우 엉덩이 둘레보다 8cm 작게 설계하고(Choi, 2017) 상하의 모두 길이 부분은 일상의복과 같은 비율로 패턴을 설계하였다(Figure 4). 사용된 언더웨어 패턴의

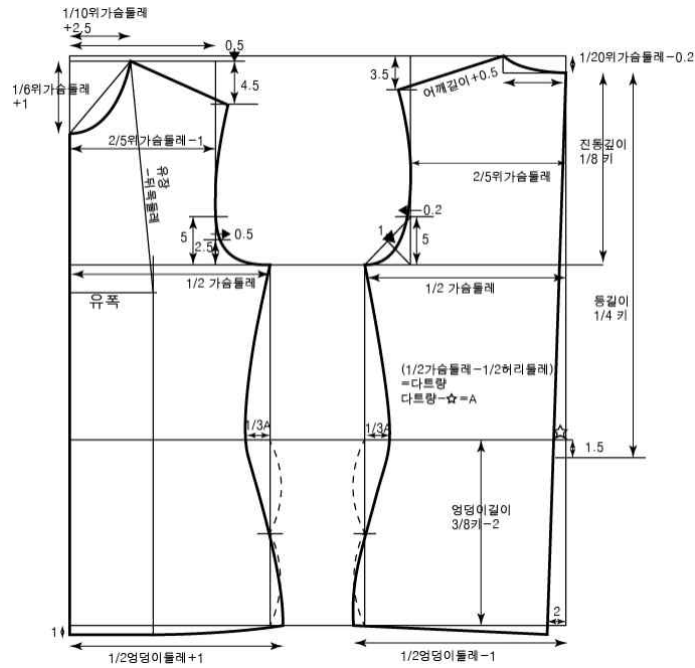


Figure 3. Compression Wear Prototype Pattern - Top
(Choi, 2017, p.157)

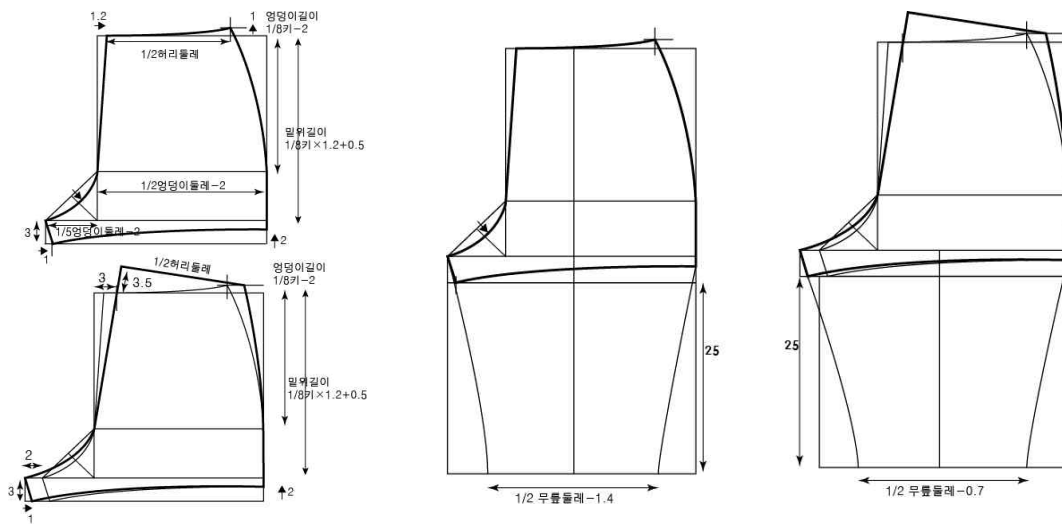


Figure 4. Compression Wear Prototype Pattern - Bottom I
(Choi, 2017, p.229-230 & drawn by author)

밑아래길이가 짧게 설계되므로 밑아래를 25cm 늘려 반바지 형태의 프로토타입을 설계하였다.

Figure 5는 일반 레깅스의 형태로 옆선의 봉제선을 제거한 패턴으로 봉제선을 축소시키고 패턴을 단순화하여 기능성을 위한 패턴 설계를 용이한 패턴이라 할 수 있다. 다만 Figure 4의 패턴에 비해 엉덩이 둘레의 실측치가 크게 제작되었다. Figure 3, Figure 4 그리고 Figure 5의 패턴은 몸을 조여주는 기능이 거의 없이 신체에 밀착되는 형태로 컴프레션 웨어의 특성인 근육 지지 기능이 발현되지 않아 전체적으로 둘레 항목의 축소와 함께 패턴 수정이 요구되었다. 또한 하의 경우도 상의보다는 좀더 몸에 피트되기는 하지만 근육을 지지하는 효과가 미비한 것으로 나타났으며 레깅스 패턴은 여유분이 많고 입체감이 적어 2차에서는 제외하였다.

2) 2차 착의평가와 시판 제품 실측치를 응용한 패턴비율 설계
(1) 상의 패턴설계

상의 패턴의 경우 1차 기본패턴에 대한 착장 의견과 기존의 시판 패턴의 실측 사이즈를 비교하여 새롭게 설계하였다. 스트레치소재를 사용하거나 신체 보정을 목적으로 하는 소재 패턴의 리덕션(reduction)방법은 원자재를 좌우로 당겨 가로 균주름이 생기지 않을 정도로 하여 바닥에 고정하고 그 위

에 다시 패턴을 그리는 방식을 사용한다. 이와 비슷한 사고로 본 패턴을 계산식으로 다시 설계하지 않고 기존의 패턴에서 축소비율을 적용하여 설계하였다.

1차 연구실험복에서 사용된 소재들 중 소재 1을 기준으로 패턴의 축소비율을 설계하였다. 소재 1과 소재 4가 소재 선정에 있어 선수들에게 가장 긍정적으로 평가되었으나 소재가 4의 경우 착용시 피부에 닿는 촉감이 차게 느껴진다는 의견이 있어 소재 1을 사용하였다. 소재가 없는 형태의 상의는 팔을 올리고 내릴 때 겨드랑이 아래 부분의 의복이 팔러 올라가는 현상이 없으나 허리와 어깨를 활용한 스로인 동작에서는 팔러 올라갈 수 있으므로 상의 길이를 어느 정도 유지할 필요가 있다. 다만 컴프레션 웨어는 4방 스트레치 소재를 사용하는 만큼 상의가 빠져나오지 않는 선에서, 그리고 상·하의 겹침에 의해서 활동에 불편함을 주지 않는 범위 내로 패턴을 설계하고자 하였다. 따라서 본 연구복은 반복된 패턴 피팅을 통해 1차 연구복과 비교하였을 때 가슴 둘레 기준으로 76%로의 축소와 길이 부분에서는 90~92% 정도를 유지하는 것으로 하였다. 허리둘레의 경우 앞 허리둘레와 뒤허리둘레를 같은 사이즈로 유지하기 위해 앞은 85% 수준으로 뒤는 87~88% 수준으로 유지하였다. 일반적으로 겨드랑이 점을 기준으로 여성의 경우 가슴둘레 부분에서 앞

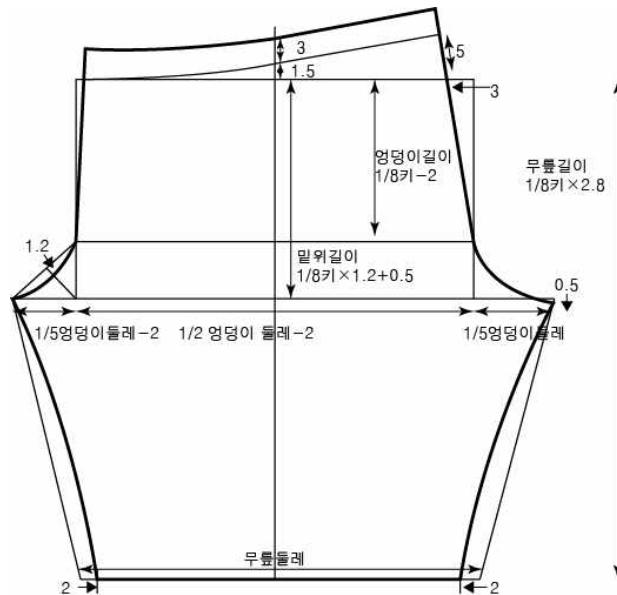


Figure 5. Compression Wear Prototype Pattern - Bottom II
(Choi, 2017, p.243 & drawn by author)

과 뒤의 차이를 보이지만 허리둘레의 경우는 차이가 없다. 또한 허리둘레의 축소율이 낮은 것은 상대적으로 가슴둘레 부위가 좀 더 타이트하게 조절되면서 허리부위를 같은 비율로 축소시 착용 후 답답함이 부가될 뿐 아니라 가슴부분에 비해 운동 범위가 큰 허리 동작을 저해할 수 있다.

1차 연구복은 엉덩이 둘레선까지 상의 길이를 유지하였으나 착용결과 허리 아래 배꼽수준 허리에서 6~7cm 정도 내려온 부분까지 겹치는 것이 적절하다고 선수들의 의견을 참고로 수정하였다. 이는 코어근육을 충분히 지지해주기 위해서는 어느 정도 상의의 길이가 유지되고 가슴너비, 뒷팔사이너비, 어깨너비는 가슴 둘레의 축소비율에 맞추어 축소하되 패턴의 라인만을 정리하였으며 길이와 둘레에 모두 영향을 받은 목둘레 역시 비율에 맞추어 축소하고 라인을 정리하였다(Figure 6).

(2) 하의 패턴설계

하의 패턴은 1차 기본원형을 기준으로 설계하였는데 이는 여성의 경우 허리에서 엉덩이선으로 이어지는 신체의 굴곡이 남성과 다르고 허벅지 부분의 여유를 입체적으로 적용하기 위해 옆선을 절개하는 패턴을 선택하였다. 이는 허리와 엉덩이 둘레의 drop치를 고려할 때 옆선을 절개하는 것이 유용하기 때문이다. 밀아래 부분의 길이는 수정하지 않고 밀위부분 길이는 90%로 축소하였다. 엉덩이둘레 부분은 약 87%로 축소하고 중간 넙다리부위는 90~92%로만 축소하였

다. 이는 축구선수의 허벅지가 굵은 신체적 특성을 반영하고 허리둘레는 엉덩이 둘레 축소 비율에 맞추어 수정하였으며 그 내용은 Figure 7과 같다.

(3) 축소비율을 반영한 패턴 설계 방법

컴프레션 웨어의 패턴은 둘레항목의 치수를 축소하여 가슴둘레의 경우 신체 실측치수의 81% 비율로 유지하고 밑단 둘레는 가슴둘레와 동일하게 하였다. 다만 허리둘레의 경우 가슴둘레의 축소율보다 상대적으로 적은 5%내외로 적용하였다. 이는 앞서 언급한 바와 같이 상의 착용시 어깨를 통과하기 위한 여유분과 착용 후 가슴부분이 압박되고 소재가 늘어남에 따라 허리의 여유가 줄어드는 것을 고려한 것이다(Figure 8).

상의 패턴(Figure 8)을 응용하여 소매있는 패턴(Figure 9)을 설계하였는데 일반적으로 소매가 있는 패턴이 진동선을 내려주지만 본 실험복과 같이 타이트한 상의 경우는 겨드랑이 부분의 진동선을 연장하여 겨드랑이 점을 1.5cm 높여 신체의 진동둘레선에 위치하도록 하여 팔을 높이 들어 올렸을 때 상의가 팔려 올라감을 방지하도록 구성하였다. 따라서 상의의 전체 길이 역시 소매가 없는 형태에 비해 길게 설계하고 소매가 달린 상의는 조이면서 감싸는 신체부위가 확대됨에 따라 갑갑함을 느낄 수 있으므로 네크라인에 여유분을 주었다. 이는 시판 글로벌 브랜드들에서도 주요 둘레항목 실측치가 작은 브랜드의 경우 네크라인을 크게 제작한 것과

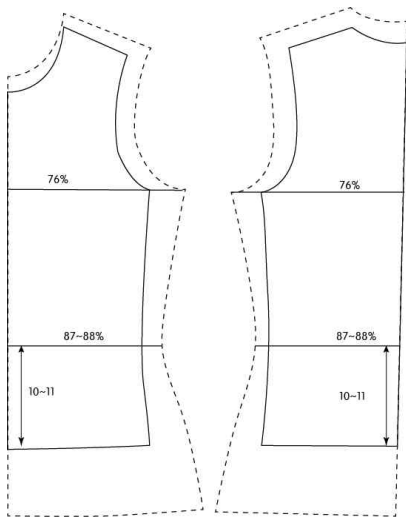


Figure 6. Pattern Reduction Rate-Top
(drawn by author)

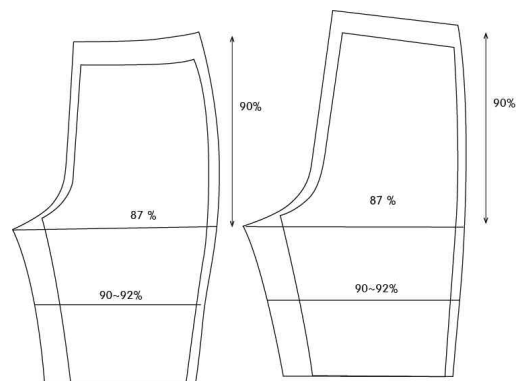


Figure 7. Pattern Reduction Rate -Bottom
(drawn by author)

같은 방법을 적용한 것이라 할 수 있다. 패턴의 엉덩이둘레 폭을 약 1.3cm 정도 줄여 거드랑이 점과 일직선으로 연결,

허리둘레의 변화없이 엉덩이 둘레 사이즈를 축소하였다.

소매 패턴은 앞뒤진동둘레에 소매 easy 분량을 없애기 위

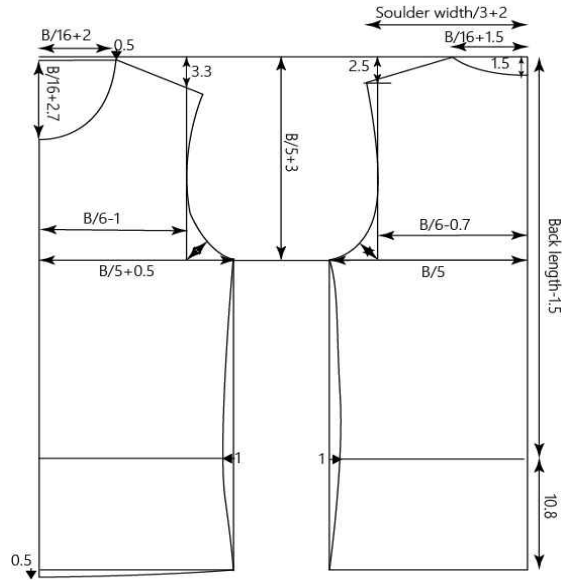


Figure 8. Prototype Pattern - Top
(drawn by author)

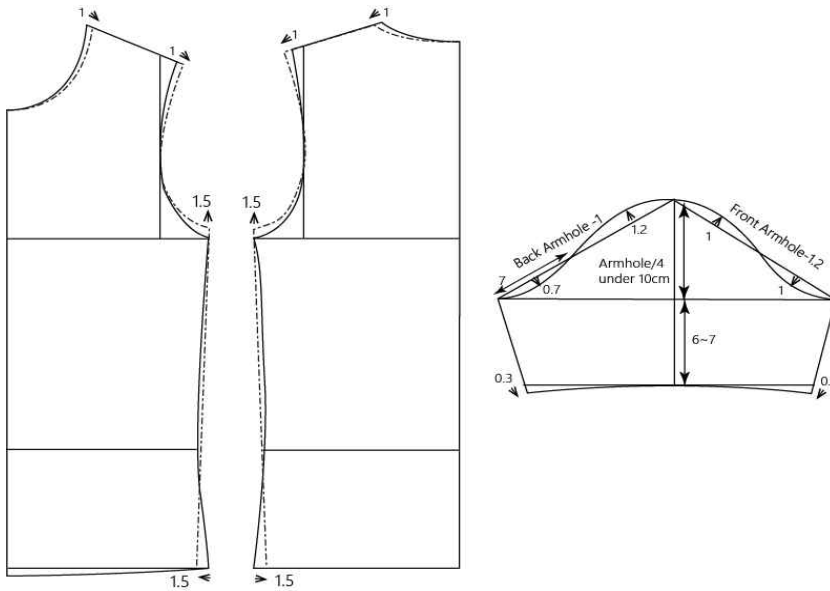


Figure 9. Prototype Pattern - Top with Short Sleeve
(drawn by author)

해 진동둘레선보다 작게 소매산 둘레의 기준선을 축소하고 소매산은 최대한 낮추어 설계하였다. 소매산은 전체 진동둘레/4를 기준으로 하되 소매통이 24~26cm를 유지하도록 한다. 소매 단의 폭은 소매폭에서 좌우로 2cm를 축소하여 옆선을 연결하고 그 끝점을 약 0.3cm 내어 각이 지지 않도록 밑단을 정리하였다. 어깨점도 민소매 패턴보다 확장시켰는데 이는 소재가 봉제되는 위치와 신체의 어깨점 위치를 고려한 것이다. 본 소매 패턴 연구부는 축구경기에서 프리드로우 외의 동작에는 충분히 활용이 가능하고 거드랑이 아래부분에서 발생하는 많은 발한량을 빠르게 배출하는데 도움이 되며 다른 디자인설계에 적용 가능할 것으로 판단되어 설계하였다(Figure 9).

하의 패턴의 경우 허리와 엉덩이둘레 치수 외에 사용되는 길이 치수들 중 엉덩이옆길이는 키에 비례하여 설계하고자 신장이 5cm 편차에 따라 키/10에서 0.2cm씩 더 감하여 사이즈당 0.3cm 편차를 두었다. 엉덩이 폭은 앞과 뒤의 차이를 두지 않고 엉덩이 부분의 근육을 조이도록 설계하였으며 허벅지 옆선을 곡선으로 설계하여 여유분을 주었다. 여자 축구선수는 일반 성인 여성에 비해 무릎 위쪽 근육이 발달하였는데 이는 다리를 들어 올리고 킥을 하는 모든 동작에 필

요한 엉덩이 근육과 허벅지근육 모두 연결되어있기 때문이다. 다만 실질적으로 무릎둘레는 발달 근육이 적어 바지의 밑단은 시판제품을 기준으로 설계하였다(Figure 10).

각각의 실험복은 Table 2와 Table 3의 측정 선수 중 10번, 11번, 15번 선수를 대상으로 50m의 가벼운 러닝 상태에서 상체와 하체의 근육이 조이는 정도와 제자리 뛰기를 5회 실시 후 착용 전과 착용 후의 가슴, 엉덩이, 허벅지 근육의 흔들림 정도, 허리를 앞으로 90도 구부렸다 폈을 때, 팔을 머리 위로 높게 들었다 내렸을 때 상의의 들림과 겹침 정도와 앉았다 일어났을 때의 밑위 당김 정도를 조사하였다. 근육이 조이는 정도는 5점 척도에서 엉덩이와 가슴 부분이 가장 많이 조이는 것으로 나타났으며 강한 조임으로 운동 동작에 영향을 주는 정도는 아니라고 응답하였다. 근육의 떨림에 대한 응답에서는 착용시에 흔들림은 덜하지만 선수 개인의 주관적 평가와 더불어 장시간 운동 후 피로회복 시간 등과 연관이 되어 정량적으로 수치화하기는 어렵다는 답변과 함께 컴프레션 웨어를 착용하였을 때 근육을 지지해주는 느낌이 있다고 응답하였다. Table 7과 Figure 11은 50m의 가벼운 러닝 상태에서 상체와 하체의 근육이 조이는 정도에 대한 결과이다.

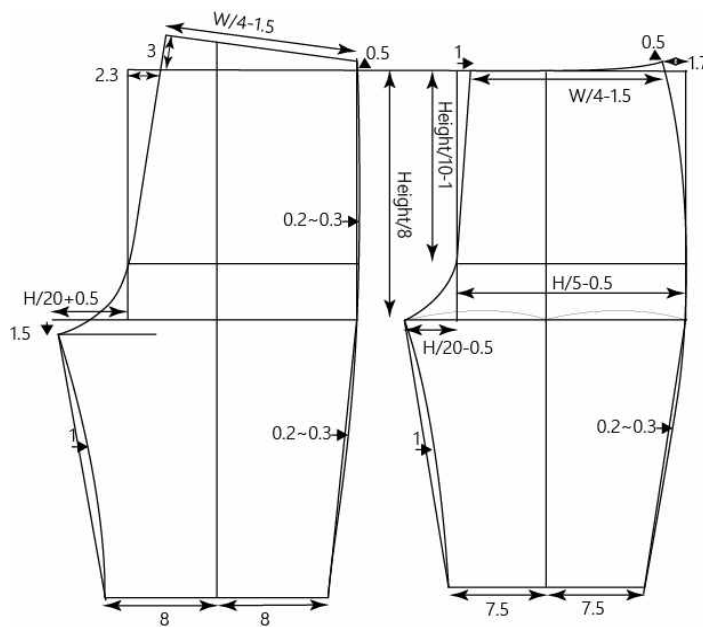


Figure 10. Prototype Pattern - Bottom
(drawn by author)

Table 7. Dress Evaluation of Compression Wear

Subject	Item	Top					Bottom			
		Bust girth	Waist girth	Neck girth	Armhole girth	Mid-hip girth	waist girth	hip girth	Thigh girth	Crotch length
A		5	2	4	3	3	3	4	3	3
B		4	4	3	4	4	4	4	4	4
C		4	3	3	4	3	3	4	3	3
Mean		4.3	3.0	3.3	3.6	3.3	3.3	4.0	3.6	3.3

5:Much tight 4:Little bit tight 3:Tight 2.:Fit 1:Comfortable

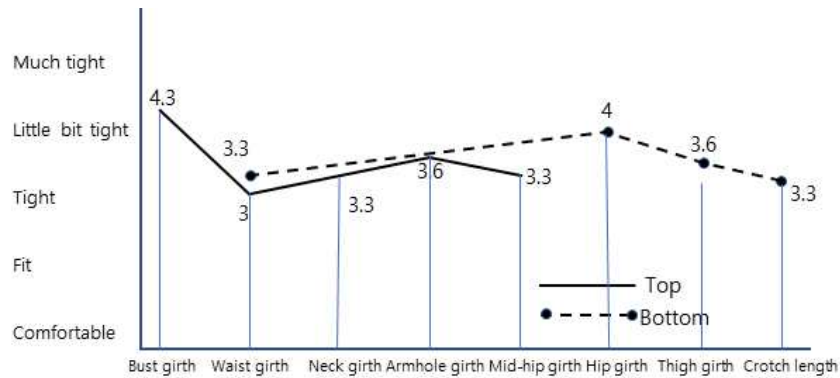


Figure 11. Dress Evaluation of Compression Wear (drawn by author)

하의의 경우 앉았다 일어났을 때 밑위길이가 당겨지면서 하의의 허리가 흘러내리는 느낌을 받게 되므로 허리부분에 끈으로 한 번 더 조일 수 있도록 구성하는 것이 좋겠다는 의견과 상하의 겹침 부분에 좀더 두께감이 적은 소재 사용 요구가 있었다. 또한 엉덩이와 허벅지 뒤쪽에 대한 근육지지를 보강과 겨드랑이와 등, 그리고 밑가슴부분에는 흡한속건 소재 사용에 대한 의견이 있었다.

V. 결론

본 연구는 여자 전문 축구선수를 위한 컴프레션 웨어의 원형설계 방법을 정립함으로 여성 운동선수를 위한 의류 사이즈 체계를 다양화하는데 도움이 되고자 한다. 지금까지 컴프레션 웨어는 남성을 위주로 개발되어 전문 여성 운동선수들은 선택의 폭이 적었다. 생활체육을 하는 일반 여성이 아닌

전문 운동 선수들의 종목간 신체적 차이를 구체화하고 이에 맞는 기능성 웨어 제작에 도움이 되고자 하였다. 축구는 장시간 필드에서 뛰거나 걷는 운동으로 상체의 코어와 하체 근력과 근지구력이 동시에 요구되는 운동이다. 따라서 여자 축구선수의 경우 일반 여성에 비해 상체의 경우 크게 차이가 없으나 하체의 경우 허리둘레에 비해 엉덩이둘레는 작고 넓다리중간둘레는 큰 것으로 나타나 선수 신체 특성과 운동 동작을 고려한 컴프레션 웨어가 필요하였다.

상체의 코어근육, 하체의 허벅지와 엉덩이부분 근육 지지를 위해 본 연구실험복은 신체 치수에 비해 가슴둘레 약 81%, 허리둘레는 약 95%, 엉덩이둘레 78% 비율로 설계되었다. 다른 둘레부위와 달리 허벅지 부분의 축소 비율은 90~92%로 적는데 이는 하체 근력을 많이 사용하여 일반여성에 비해 상대적으로 굵은 허벅지를 가진 여자 축구선수의 신체적 특성을 고려한 것이다. 가슴둘레와 엉덩이둘레 허리

둘레의 축소비율은 여자축구선수들은 스포츠브라를 경기중에는 착용하지만 선호하지는 않았는데 이는 밑가슴 부분에 압박이 차고 결과적으로 피부에 좋지 않은 영향을 주므로 일반 브라지와 컴프레션 웨어를 착용하고자 하는 경향도 보였다. 또한 소재의 물성에 따른 관심도 높았는데 이는 경기중 스포츠브라와 함께 착용할 경우 발한에 의한 불쾌감이 경기에 지장을 줄 수 있다고 하였다. 또한 햇빛에 장시간 노출되어 이를 예방하는 아이템 역시 필요하다. 본 연구에서 제시한 허벅지부분이 일반 시판복보다는 여유가 있는 것에 대해 선수들이 긍정적으로 평가하였는데 이는 지금까지 넓다리중간 둘레로 인해 하의의 치수를 항상 상의보다 크게 선택함으로써 허리와 엉덩이 부분에 대한 불만족이 줄어들었기 때문으로 생각된다.

본 연구의 착장실험은 단순 운동 동작으로 이루어져 장시간 운동과 경기력 향상에 대한 결과는 얻지 못하였으나 여자 축구선수의 신체 특성에 맞는 컴프레션 패턴 체계를 설계함으로써 다른 운동 종목의 여자 전문 운동선수들 위한 컴프레션 웨어 설계 도움이 되고자 한다. 컴프레션 웨어의 시장 규모가 점차 확대되기는 하지만 일반 스포츠웨어 시장에서 비율은 적고 그마저도 남자 운동선수에게 집중되어 있다. 여성용 컴프레션 웨어는 남자운동선수와 다른 신체 특성을 고려해야 함에도 불구하고 지금까지 같은 패턴 형태의 아이템에 치수로만 남성용과 여성용을 구분해 왔다. 이는 여자 전문 운동선수가 자신의 경기력 향상을 위해 컴프레션 웨어를 선택을 고집하지 않는 이유가 되었다. 축구와 같은 장시간 지속적이고 격렬한 움직임을 요구하는 구기종목의 전문 여성선수를 위한 컴프레션 웨어의 연구는 종목별로 나뉘어 신체 특성과 운동동작 등에 대한 기본적 연구와 고찰이 필요하다. 이러한 연구는 앞으로 여성이 참여하는 스포츠 분야의 확대와 활성화를 야기하고 나아가 여성들의 생활체육 참여와 성장에 도움이 될 것이다.

References

- Choi, Y. (2017). *Innerwear pattern making*. Seoul: Kyohakyongusa.
- Human Measurment Data. (2015) Retrieved September 2, 2019, From <https://sizekorea.kr/measurement-data/body>
- Jang, J., Jin, J., & Jeon, B. (2006). Comparison of pelvic deviation between women soccer players and age-matched high school women students. *Journal of Korean Physical Education Association for Girls and Women*, 20(2), 1-13.
- Jang, J., Shin, K., Kim, J., Kang, S., Moon, S., Lee, S., & Jo, T. (2017). Characteristics of Lower Limbs Muscular Strength Recruited during Power Expression in Male Soccer Players. *The Korean Journal of Sport*, 15(4), 869-878.
- Jin, Y., Choi, J., & Shin, J. (1999). Kinematic comparison of three soccer shooting motion. *Korean Journal of Physical Education*, 38(4), 537-547.
- Kim, D., & Lim, U. (2007). A survey on the sports injury of femaile soccer players. *Journal of Korea Sports Reasearch*, 18(1), 369-380.
- Kim, M., & Jang, J. (2010). Differences in anthropometric variables, body composition, and basal physical fitness in women soccer players according to athletic perfomance level and playing position. *Journal of the Korean Society for the Study of Pysical Education*, 15(1), 185-199.
- Kim, Y., & Mo, A. (2007). Anaysis of low-leg activation and movement of soccer players during kicking action by applying kinesiotaping. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 17(2), 131-143.
- Kim, H., & Na, H. (2014). A study on ergonomic fashion design - focused on body conscious active sportswear. *Fashion & Textile Research Journal*, 16(3), 434-445. <https://doi.org/10.5805/SFTI.2014.16.3.434>.
- Kong, J., Mun, S., Jo, D., Ko, Y., Song, Y., & Lee, J. (2012). Study on Pelvic Parameters and Biomechanical Characteristics of Foot in Patients with Chronic Low Back Pain. *Journal of Physiology & Pathology in Korean Medicine*, 26(1), 81-87.
- Koo, Y. (2011). The effect of compression wear for the sport performance and muscle function. *Textile Coloration and Finishing*, 23(1), 60-68.
- Korea Women's Football Federation. (2020). Korea Women's Football Federation. Retrieved February 2, 2021, From <https://www.kwff.or.kr>
- Korean Female Soccer National Team. (n. d.) Korean Female Soccer National Team. Retrieved March 25, 2021, from https://ko.wikipedia.org/wiki/대한민국_여자_축구_국가대표팀

- Lee, J., Jun, J., & Choi, K. (2015). Development of compression wear tops for men in their forties based on muscle location. *Journal of Korean Society of Clothing & Textile*, 39(2), 271-286. <http://dx.doi.org/10.5850/JKSCT.2015.39.2.271>
- Lee, Y., & Lee, Y. (1999). Comparing isokinetic strength of middle and high school soccer athletes. *Korean Journal of Sports Science*, 8(1), 563-572.
- Moon, S., Moon, G., & Lee, S. (2005). The comparative kinematical analysis between skilled and unskilled players on heading movement in soccer. *The Korean Journal of Physical Education*, 44(3), 499-509.
- Neumann, A. D. (2010). *Kinesiology of the musculoskeletal system*. Seoul: Chungdam media.
- Oh, D., & An, O. (1998). A study on the physical fitness and foot muscle function by position of soccer players. *Kinetic Science*, 7(2), 195-206.
- Report of Korean Soccer Assisiation. (2019). Retrieved March 25, 2021, from https://www.kfa.or.kr/img_src/bbs/kfa_registration/158103955238587.pdf
- Park, S. (2018). The study of prototype pattern design and manufacture status for Para ice hockey players' functional inner-wear. *Journal of the Korean Society of Costume*, 68(3), 140-151. doi:10.7233/jksc.2018.68.3.140
- Seon, S., Jung, D., Lee, K., Lee, H., & Ki, S. (2008). The effects of compression garments on the blood lipid, body composition and fitness in obese women. *Korean Journal of Sport Science*, 19(3), 39-50.
- Shin, K., Kim, H., Yoo, K., Shin, H., Jung, S., & Kim, K. (2016). Correlation between core stability and change of direction of youth soccer players. *The Korean Journal of Physical Education*, 55(6), 759-770.

Received (April 11, 2021)

Revised (May 14, 2021; May 20, 2021)

Accepted (May 22, 2021)