



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

김 경 희 교수지도
박사학위 청구논문

3차원 인체 형상을 이용한
아웃도어 슬랙스 패턴 비교분석 연구

2014

성신여자대학교 대학원
의류학과
김 희 선

3차원 인체 형상을 이용한
아웃도어 슬랙스 패턴 비교분석 연구

김 경 희 교수지도

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2013년 10월

성신여자대학교 대학원

의류학과

김 희 선

인 준 서

김희선의 박사학위 논문을 인준함

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

성신여자대학교 대학원

논문개요

본 연구는 중년 여성들을 대상으로 국내 여성용 브랜드별 아웃도어 슬렉스의 패턴 3종류를 수집하여 패턴을 비교분석 한 후, 이를 바탕으로 실험복을 설계 및 제작하고 실제 착의 평가, 동작 적합성 평가, 가상 착의 평가를 통하여 우수한 제품 개발을 위한 개선안을 제시하는데 그 목적을 둔다.

본 연구에서는 50~59세 중년 여성들이 선호하는 아웃도어 브랜드 및 아웃도어 슬렉스 디자인 유형을 선정하기 위하여 중년 여성 100명을 대상으로 예비설문조사를 실시하여 불성실한 18부를 제외한 82명의 설문내용을 근거로 국내 중년 여성 소비자들의 착용 비율이 가장 높고 비교대상으로 적합하다고 판단되는 유형의 아웃도어 슬렉스 3종류를 선정하였다.

예비실험조사 결과 브랜드 선호도가 가장 높고 착용 비율이 가장 높게 나타난 3개의 아웃도어 브랜드에서 비교복을 선정하였다. 비교복 A는 고무 밴드에 약간 슬림 핏의 형태, 비교복 B는 옆 부분이 부분적으로 고무 밴드에 일자바지 형태, 비교복 C는 앞판과 뒤판 허리 다트가 들어가 있고, 앞뒤 밑위가 길며 허벅지와 엉덩이 부위에 여유가 있어 활동이 편안한 일자바지 형태이다.

설문조사 대상자들의 평균 허리둘레는 사이즈코리아(Size Korea) 6차 한국인 인체치수조사 3차원 측정 보고서에서 보고된 50세~59세 여성의 평균 허리둘레 83.0cm(기술표준원 사이즈코리아, 2010)과 ± 0.9 cm의 오차범위 내에서 일치하였다. 본 연구의 비교복 사이즈는 표준체형의 중년 여성들의 허리둘레를 기준으로 정하였다. 실제 착의 실험복은 3차에 걸친 수정작업으로 완성하였다. 1차 실험복은 본 연구의 예비조사 결과 아웃도어 슬렉스에 대한 가장 선호도가 높은 브랜드에 나타난 세부 치수를 참고하여 설계하였다. 2차 실험복은 착용감에 대한 실제 착의 평가, 동작 적합성 평가 결과를 토대로 수정·보완하였다. 3차 실험복은 아웃도어 슬렉스의 착용감뿐만 아니라 외관만족도를 높일

수 있도록 수정·보완하였다.

실험복과 비교복의 아웃도어 슬렉스를 비교·분석하기 위하여 50~59세 표준체형의 중년 여성들의 허리둘레를 기준으로 5명의 피험자를 선정한 후 실제 착의 평가 및 동작 적합성 평가를 실시하였다. 10명의 전문가에 의한 실제 착의 평가와 5명의 피험자에 의한 동작 적합성 평가를 실시하였다. 자료 분석은 SPSS 21.0을 이용하여 비교 패턴과 연구 패턴에 대한 항목별 평균과 표준편차를 산출하고, 일원 변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위검증을 실시하였다. 가상 착의 평가는 실험복과 비교복의 아웃도어 슬렉스를 I-Virds 3.0 프로그램을 활용하여 가상 모델을 생성 하여 실시하였다. 또한, 실제 착의 평가를 이용하여 미국 Autodesk 사의 'Auto CAD' 상에서 의복과 인체사이의 공극면적과 공극거리를 산출하여 공극량을 측정하였다. 본 연구에서 사용한 계측부위는 허리둘레, 엉덩이둘레, 넓다리둘레, 무릎둘레, 장딴지둘레 단면 총 5부위로 하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

첫째, 세 유형의 각각의 비교복 A, B, C와 실험복 패턴을 분석해 본 결과 앞판 항목에서 허리둘레의 여유량은 비교복 B>C>A 순으로 나타났으며, 앞살넙폭은 비교복 C>B>A 순으로 나타났다. 허리둘레의 여유량은 비교복 B가 가장 여유량이 좋음을 알 수 있고, 앞살넙폭은 밑위에 영향을 주는 부분으로 비교복 C가 가장 큰 값을 나타내어 동작하기 편안함을 알 수 있다. 뒷판항목에서 뒤중심선각도는 비교복 A>C>B 순으로 나타났다. 비교복 A는 뒤중심선각도가 낮아지고 반대로 비교복 B는 뒤중심선 각도가 세워짐을 알 수 있다. 길이항목에서 무릎길이는 비교복 C>B>A 순으로 나타나 비교복 C는 무릎높이가 가장 낮고 비교복 A는 무릎높이가 가장 높게 설계되어 있음을 알 수 있다. 슬렉스 통너비 항목에서 앞판무릎너비와 앞판밑단너비의 차이를 보면 비교복 A>C>B 순으로 나타났다. 이는 무릎에서 밑단으로 내려올수록 비교복

A는 타이트한 실루엣을 비교복 B는 일자바지의 실루엣임을 알 수 있다.

둘째, 실제 착의 평가는 전면 항목에서 실험복 D가 가장 만족도가 좋다고 나타났으며 비교복 C>B>A 순으로 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 이는 비교복 A는 패턴의 중합도에서 측정값이 가장 작아 여유량이 적고 몸에 밀착되는 슬림한 핏의 실루엣이라 만족도가 낮게 평가된 것으로 생각되며, 실험복 D는 전면의 전체적인 실루엣 부분에서 만족도가 가장 높게 나왔으며 대체적으로 실제 착의 평가가 가장 높은 만족도를 나타내었다. 전체적인 항목에서는 실험복 D가 가장 만족도가 좋다고 나타났으며 비교복 C>B>A 순으로 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 실험복 D는 슬랙스 부리 너비는 적절한가에서 만족도가 높게 나타났는데 이는 실험복 설계 시 앞판과 뒤판의 밑단 너비를 균형 있게 설계하여 만족도가 높게 나타났다고 보여 진다.

셋째, 동작 적합성 평가는 보통걸음으로 걸었을 때 실험복 D가 가장 동작하기 적합하다고 나타났으며 비교복 C>B>A 순으로 동작하기 나쁘다고 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 비교복 A는 허리둘레와 밑위길이 치수가 다른 비교복, 실험복 D에 비해 가장 작아 ‘허리부위’와 ‘밑위부위’에서 상대적으로 동작 적합성이 낮게 나타난다고 보여 진다. 실험복 D는 엉덩이 둘레 치수가 다른 비교복과 비슷하게 나타났지만 동작적합성은 ‘엉덩이부위’에서 비교복 C>실험복 D>비교복 B>비교복 A 순으로 낮게 나타났다. 허리 앞으로 90도 굽히기를 하였을 때 실험복 D가 가장 동작하기 적합하다고 나타났으며 비교복 C>B>A 순으로 동작하기 나쁘다고 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 비교복 A는 가장 슬림한 핏의 스타일이어서 허리를 굽힐수록 배둘레가 증가함에 따라 여유량이 적어지게 되며 ‘허리부위’의 경우 다른 비교복, 실험복 D에 비해 동작 적합성이 가장 낮게 나타남을 알 수 있다. ‘엉덩이부위’에서 실험복 D는 비교복 C 보다 동작 적합성이 낮게 나타났는데, 이는 패턴설계 시 실험복 D는 앞다트량만 있고 뒤다트량은 없어 비교복 C보다 동작적합성이 낮게 나타난 것으로 보여 진다.

넷째, 3차원 가상 착의 평가는 전면의 경우 실험복 D의 여유량이 가장 많다고 나타났으며 비교복 C>B>A 순으로 여유량이 부족한 것으로 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 비교복 A는 패턴분석 결과 앞허리둘레 치수가 가장 작게 측정되고 이에 허리 부위 여유량이 가장 적게 나타나 일치하는 결과라고 볼 수 있다. ‘무릎너비가 적당하다’의 경우 실험복 D>비교복 B>C>A의 순서로 낮게 나타났다. 이는 비교복 A, B, C 패턴의 무릎너비 치수와 비교복 패턴 평균값의 무릎너비 치수의 차가 적은 순으로 평가 결과가 나와 패턴분석과 일치하는 결과라고 볼 수 있다. 후면의 경우에 실험복 D의 여유량이 가장 많다고 나타났으며 비교복 C>B>A 순으로 여유량이 부족한 것으로 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$). 이는 전면의 ‘허리부위 여유량이 적당하다’와 같은 결과로 허리둘레 패턴 설계 시 앞뒤 신체적 특징을 반영하여 설계해야 한다고 보여 진다.

다섯째, 실제 착의 평가, 동작 적합성 평가, 가상 착의 평가는 피험자가 비교복과 실험복을 착용하고 다수의 전문가 집단을 구성하여 평가문항에 따라 평가하는 주관적인 평가방법이었다. 이에 보다 객관적인 방법으로 3차원 스캐너를 이용하여 착의 단면과 공극량을 분석하였다. 3차원 Scanner를 이용한 착의 단면 분석 및 공극량 분석에서 피험자 1부터 피험자 5까지 평균 부위별 공극량 분석 결과 허리 둘레 단면에서는 평균 공극량 값이 비교복 B>실험복>비교복 C>비교복 A 순으로, 엉덩이둘레 단면에서는 실험복>비교복 C>B>A 순으로 나타났다. 넓다리둘레 단면에서는 실험복>비교복 C>B>A 순이었으며, 무릎둘레 단면에서는 실험복>비교복 C>B>A 순으로, 장판지둘레 단면에서는 실험복>B>C>A 순으로 나타났다. 따라서 실험복은 비교복 A, B, C 보다 심미성이 높으며 착용감이 우수한 기능적인 패턴 설계가 이루어졌다고 판단된다.

본 연구에서는 3차원 바디 스캐너를 이용하여 브랜드별 아웃도어 슬랙스를 중년 여성들에게 착의시켜 3차원 인체형상으로 분석하고, 이를 통해 소비자들

에게 등산을 하기에 활동성과 기능성이 부족하지 않는 등산복 슬랙스 패턴을 설계하여 등산복의 착용 만족도를 좀 더 높여주고, 나아가 국내 아웃도어 생산·판매업체에게 실증적인 자료를 제공해 줄 수 있을 것으로 기대된다. 또한 가상 착의 상태에서 외관 및 공극량을 분석하여 실험복의 적합성을 평가함으로써 향후 활용성을 높이고자 한다.

목 차

논문 개요

I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구 내용 및 목적	4
II. 이론적 배경	6
1. 중년 여성의 일반적 고찰	6
2. 아웃도어 웨어의 일반적 고찰	14
3. 3차원 측정치를 이용한 선행연구	21
III. 연구 방법 및 절차	35
1. 비교복 선정	35
2. 실험복 설계	41
3. 실제 착의 평가 및 동작 적합성 평가	46
4. 가상 착의 평가	52
5. 공극량 평가	56
IV. 연구 결과 및 고찰	60
1. 비교복과 실험복 패턴분석	60

2. 실제 착의 평가	69
3. 동작 적합성 평가	78
4. 3차원 가상 착의 평가	82
5. 3차원 스캐너를 이용한 착의단면 분석 및 공극량 분석	86
V. 결론 및 제언	96

참고 문헌

ABSTRACT

부록

표 목 차

<표 1> 비교복의 특징	37
<표 2> 슬랙스 패턴의 부위별 측정 항목	40
<표 3> 실험복 측정 항목별 치수	43
<표 4> 비교복 및 실험복 소재 물성 분석 결과	45
<표 5> 피험자의 신체적 특징	47
<표 6> 실제 착의 평가를 위한 평가항목	49
<표 7> 동작별 기준자세 및 동작 적합성 위한 평가항목	51
<표 8> 가상 착의 평가를 위한 평가항목	54
<표 9> 비교복 측정 항목과 측정 치수	62
<표 10> 비교복과 실험복에 대한 실제 착의 평가	72
<표 11> 비교복 A - 피험자별 실제 착의 모습	74
<표 12> 비교복 B - 피험자별 실제 착의 모습	75
<표 13> 비교복 C - 피험자별 실제 착의 모습	76
<표 14> 실험복 D - 피험자별 실제 착의 모습	77
<표 15> 비교복과 실험복에 대한 동작 적합성 평가	80
<표 16> 비교복과 실험복에 대한 가상 착의 평가	84
<표 17> 비교복과 실험복의 가상 착의 평가	85

그 립 목 차

<그림 1> 연구 구성도	5
<그림 2> 중년 여성의 연령대별 표준체형	11
<그림 3> Cyberware사의 Whole Body Color Scanner WBX	24
<그림 4> TC사의 Body Scanner	24
<그림 5> Hamamatsu사의 Body Line Scanner C6648	24
<그림 6> IntelliFit Body scanner	24
<그림 7> V-Stitcher	28
<그림 8> 3D Runway Designer	28
<그림 9> I-Designer	30
<그림 10> Narcis	31
<그림 11> I-virds	32
<그림 12> 슬랙스 패턴의 상세 부위	39
<그림 13> 실험복 도식화	42
<그림 14> 실험복 패턴(1/8 축도)	44
<그림 15> 실제 착의 평가를 위한 모델의 자세	48
<그림 16> 3차원 가상 모델 착의 과정	53
<그림 17> 3차원 가상 착의 평가를 위한 모델의 자세	55
<그림 18> 공극량 계측부위	58
<그림 19> 공극량 계측	59
<그림 20> 비교복 A(1/8축도)	63
<그림 21> 비교복 B(1/8축도)	64
<그림 22> 비교복 C(1/8축도)	65
<그림 23> 비교복과 실험복 패턴 중합도(1/8축도)	68

<그림 24> 피험자 1의 착의 단면 중합도	87
<그림 25> 피험자 2의 착의 단면 중합도	89
<그림 26> 피험자 3의 착의 단면 중합도	91
<그림 27> 피험자 4의 착의 단면 중합도	93
<그림 28> 피험자 5의 착의 단면 중합도	95

I. 서론

1. 연구의 필요성

스포츠 웨어는 현대 패션과 시즌을 거듭할수록 패션 트렌드에 영향을 주고 있으며 더욱 다양화, 세분화 되었는데 2000년대 중반 이후부터 스포츠 웨어의 하위 범주에 속했던 아웃도어 웨어(Outdoor wear)가 새로운 트렌드로 떠오르며 주목되고 있다.

스포츠 여가활동은 건강과 웰빙이 주요 가치이자 척도로 여겨짐에 따라 운동을 통하여 여가활동에 대한 관심이 주로 아웃도어 활동에 집중되고, 오늘날 질적인 삶의 추구로 생리적·심리적·사회적 욕구의 가치를 충족시켜 삶의 질을 높여주고 있고, 의료기술의 발달로 인해 인간의 평균 연령은 증가하게 되어 젊음에 대한 관심이 중년층을 비롯한 대중들에게서 증대되었다. 이렇듯 신체활동을 통한 여가 선택이 증가됨에 따라 타운웨어로 착용 가능한 캐주얼 라인을 추가하여 등산복 뿐만 아니라 트레킹, 자전거, 캠핑 등 다양한 영역으로 확장되면서 패션성을 겸비한 아웃도어 웨어로 변모하고 있다. 예전 등산복이라 불렀던 의복이 2002년경부터 등산복을 평상복처럼 입는 트렌드가 생겨나기 시작하면서 등산복으로 대표되는 ‘아웃도어 웨어’, 또는 ‘아웃트로(outtro)’라고 부르는 현상이 나타났다¹⁾.

아웃도어 웨어 시장이 해마다 커져가는 원인은 다양한 레저산업의 발달로 인하여 사람들의 관심이 커져가고, 신소재의 고기능성이 일반 다른 옷에 비해 기후와 같은 환경요인에 대처할 수 있으므로 활용도 면에서도 폭이 넓다고 할 수 있다. 즉, 아웃도어 웨어 하나만으로도 등산복, 레저복, 일상복, 작업복 등

1) 박남희·최윤미(2004), 국내 캐포츠 스타일 전개 현황 및 디자인 분석, 한국의류학회지, 29(9), pp.1253-1265.

으로 다방면 활용이 가능하므로 기업들은 아웃도어 웨어의 넓은 활용성을 인지하여 기존 아웃도어 전문 업체의 이미지에서 벗어나 전문성에서 대중성으로 옮겨가고 있는 실정이다.

현재 아웃도어 웨어 매출이 백화점 매출 성장을 주도할 만큼 외형적 규모가 커짐으로써 아웃도어 웨어는 특정 레저를 즐기는 사람들의 아이템이 아닌 일반인들에게도 크게 주목을 받는 하나의 패션이 되었다. 이에 아웃도어 기업들은 레저 활동에 맞게 개발된 기능성과 품질만을 내세우던 과거와는 달리 현재는 일상생활에서도 즐겨 입을 수 있도록 제품 구성을 늘리고 있으며 활동성과 기능성을 고려한 디자인으로 설계 및 제작되고 있다²⁾.

이에 따라 의류 산업에 있어서 3차원 인체 스캔 기술사용이 증가하고 있으며 국외에서는 이미 3차원 측정 데이터를 이용한 의복 피트성 분석과정을 통하여 그 효율성을 확인하고, 나아가 실제 소비자들을 대상으로 3차원 바디 스캔 후 3차원 데이터의 실용화에 관한 설문조사와 이에 대한 반응을 발표하는 등 3차원 데이터의 실용화를 위한 노력들이 활발해졌다³⁾. 실제로 미국에서는 Nike, Levis사 등 여러 의류업체와의 공동연구로 3차원 인체 데이터를 바탕으로 직접 입어보지 않아도 그 옷을 입은 3차원 모습을 보고 소비자가 구매할 수 있도록 활발한 연구가 진행되어 실용화 단계로 나아가고 있으며, 우리나라 디지털 매장 아이패션(I-Fashion)의 상용화는 3차원 인체 측정 기술 위에 가상 피트성을 볼 수 있는 서비스를 제공함으로써 소비자의 욕구 충족 및 새로운 의류산업의 발전을 예고하고 있다. 즉, 3차원 측정 데이터가 의류를 비롯한 다양한 산업제품 개발 시 필요한 데이터로서의 역할을 해내기 위해서는 성별, 연령별 다양한 체형특성에 대해 신뢰도 높은 인체 측정 데이터를 추출해 낼 수 있어야 하며, 정밀한 3차원 자료를 토대로 소비자 체형을 정확하게 파악하

2) 배정민(2011), 기후와 환경에 대응하기 위한 아웃도어 웨어 디자인에 관한 연구, 복식, 61(7), pp.102-103.

3) Ashdown, S.P·Loker, S·Katherine, S·Lindsay, L.C(2004). Using 3D Scans for Fit Analysis, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, 4(1), pp.4-6.

고 패턴 개발, 그리고 소비자에게 활용할 수 있는 피트니스 평가가 가능하여야 한다⁴⁾.

앞으로 미래의 모든 감성산업은 IT와 연계될 수밖에 없고 특히 의류와 같이 소비자의 감성을 직접적으로 자극해야 하는 고감각의 감성산업은 소프트웨어, 인터넷, 멀티미디어 등의 영향을 더욱더 받을 것으로 여겨진다. 따라서 미래형 의류산업의 중심에 서게 될 3차원 가상 의복과 이를 실현할 수 있는 3차원 의상 CAD 시스템에 대한 연구는 그 필요성이 더욱더 강조된다.

3차원 가상착의 시스템에 관련된 연구는 현재 여러 분야에서 수행되고 있으며 특히 소프트웨어의 개발에 관련된 기술 개발을 중심으로 진행되고 있다. 현재 3차원 인체 스캐너를 이용한 인체 계측이 이루어지고 있으나 이는 인체의 이차원적 정보를 3차원 디지털 정보로 자동화할 뿐 인체의 3차원적인 체형 정보를 해석하는 방법에 대하여는 아직 활발한 연구가 이루어지지 않고 있다⁵⁾. 의류학 분야에서는 주로 의복 디자인을 표현하기 위한 수단으로 3차원 가상 착의 시뮬레이션을 실행하여 의류상품의 기획단계에 활용할 수 있는 가능성을 제시한 연구가 있다. 하지만 3차원 가상 착의 시스템을 활용하기 위해서 3차원 가상 착의 시스템에서의 가상 착의 상태가 보다 명확하고 실제 착의에 가깝게 표현되어야 하고 인체의 입체 형상을 의복 원형에 적용하기 위한 연구는 미비한 실정이다. 따라서 3차원 가상 착의 시스템이 제공하는 기능에 대한 검증이 필요하며, 특히 의복구성학과 관련하여 패턴과 체형에 의한 맞춤형 정보의 객관성 및 정확성에 대한 연구가 뒷받침되어야 한다.

따라서 본 연구에서는 3차원 바디 스캐너를 이용하여 브랜드별 아웃도어 슬렉스를 중년 여성들에게 착의시켜 3차원 인체형상으로 분석하고 2차원 슬렉스 패턴에 직접 반영될 수 있는 슬렉스 패턴을 제시하고자 한다.

4) 백경자(2009), 3차원 바디 스캐너를 이용한 남성 상의 원형의 피트니스 평가 -직접평가와의 비교, 한국의류학회지, 33(1), pp.139-140.

5) Istook, C.L.(2000), Rapid Prototyping in the Textile&Apparel Industry : A Pilot Project, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, 1(1), pp.2-3.

2. 연구 내용 및 목적

본 연구는 중년 여성들을 대상으로 국내 여성용 브랜드별 아웃도어 슬렉스의 패턴 3종류를 수집하여 패턴을 비교분석 한 후, 이를 바탕으로 실험복을 설계 및 제작하고 실제 착의 평가, 동작 적합성 평가, 가상 착의 평가를 통하여 우수한 제품 개발을 위한 개선안을 제시하는데 그 목적을 둔다.

본 연구의 구체적인 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 브랜드 선호도가 높고 비교 대상으로 적합하다고 생각되는 브랜드별 아웃도어 슬렉스 3종류를 비교복으로 선정하여 패턴을 비교분석하고 이를 실험복 패턴에 적용시켜 실험복을 설계 및 제작한다.

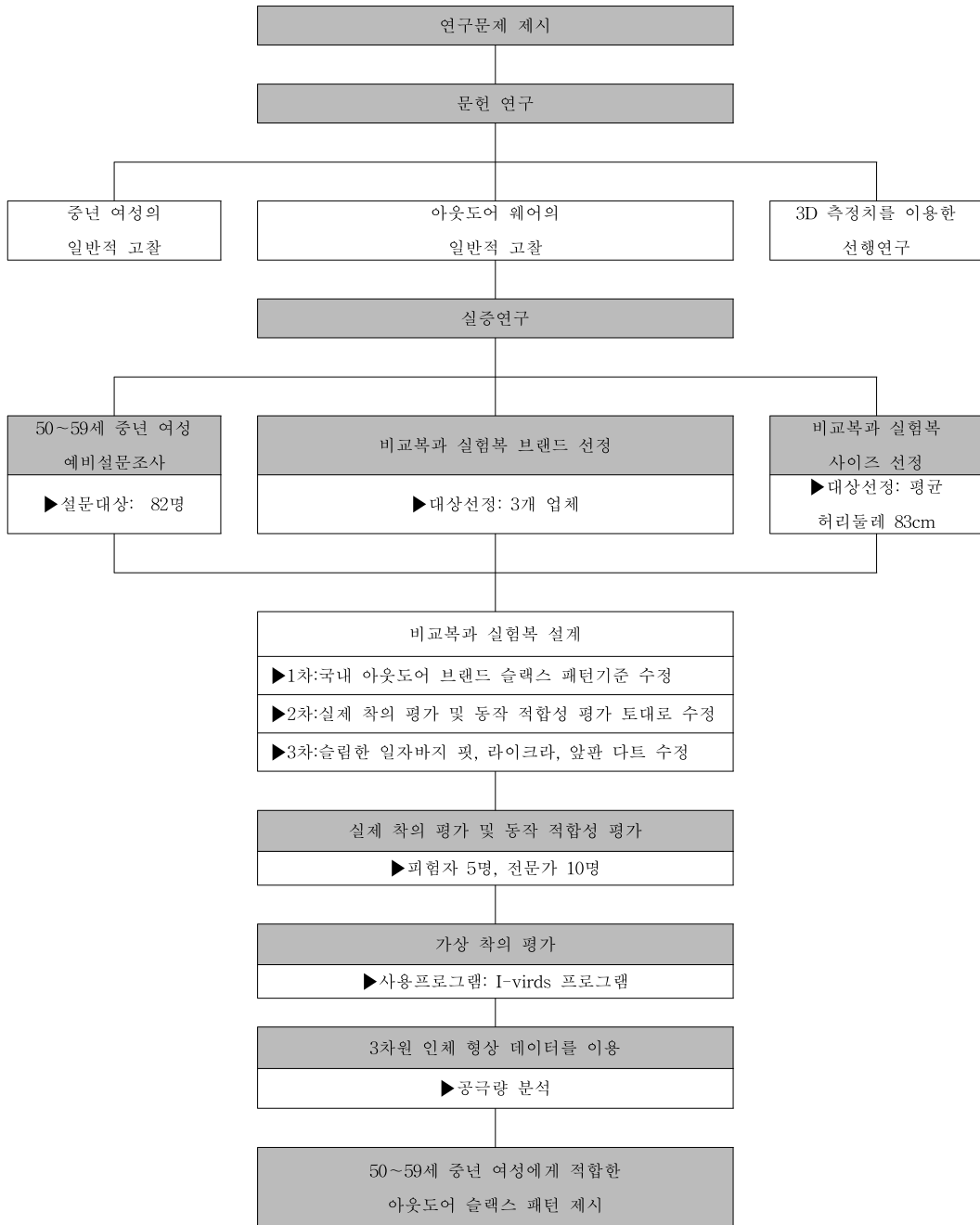
둘째, 실험 패턴과 비교 패턴의 패턴의 맞음새를 규명하고자 실제 착의 평가 및 동작 적합성 평가를 실시한다.

셋째, 3차원 가상모델을 이용하여 가상 착의 평가를 실시하고 실제 착의 평가와 결과의 일치도를 확인, 검증하여 실험 패턴과 비교 패턴의 적합성을 규명하고자 한다.

넷째, 3D 스캐너를 이용하여 인체의 형상을 3차원 데이터로 전환시켜 중년 여성의 인체 형상을 구하고, Auto CAD 프로그램을 통하여 계측부위별 단면 중합도를 구한 후, 단면중합도로부터 객관적인 평가를 위해 착의 시 의복의 공극량을 산출하고 착의 형상을 비교, 분석한다.

이상의 과정을 통하여 중년 여성의 아웃도어 슬렉스 패턴의 적합성을 검증하고 맞음새를 향상시켜 의생활의 만족도를 높일 수 있는 슬렉스 패턴 설계를 제시하고자 한다.

연구 구성도는 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 연구 구성도

Ⅱ. 이론적 배경

1. 중년 여성의 일반적 고찰

1) 중년 여성의 정의

중년 여성은 성인기에서 노년기로 넘어가는 일종의 과도기의 시기에 자녀 양육 역할 감소 및 독립에 따른 변화, 가족이나 친구의 질병 또는 사망, 남편의 직장 은퇴 등 여러 가지 변화에 대한 스트레스를 받는다. 또한, 신체적·사회적 변화에 적응해야 할 부담감 뿐만 아니라 생물학적으로는 노화현상이 나타나면서 폐경과 함께 갱년기 증상을 경험하며 인생의 어느 시기보다도 많은 스트레스를 경험하는 시기라고 할 수 있다⁶⁾. 또한, 자녀 양육에 대한 역할의 감소와 더불어 자유감의 증가로 잠재된 능력이 새로운 방향으로 전환되면서 독립적·자율적 존재로서의 자아의 욕구·필요·성장발달에 관심이 증대 된다⁷⁾.

인간은 삶을 통해 성숙해 가는데 연령에 따라 연속적으로 변해가는 인생의 과정에서 40~50세를 인생 단계에 있어서 결정적 전환의 시기 혹은 변동의 시기로 구분하고 있다⁸⁾. 이러한 시기를 중년기라 하며 육체적·정신적 능력의 감소와 연결되어 사용되고 있으나 중년기에 대한 연령의 범주는 학자들마다 다소 의견을 달리한다.

중년은 노년과 달리 체력과 기력이 건재하고 자신의 과거를 객관적으로 바라볼 수 있게 되어 이 시기에는 자신의 견해, 예측, 희망 등이 어긋날 수

6) Levinson, D.J(1998). The seasons of a woman's life. 여자가 겪는 인생의 사계절. 김애순 역 (2004). 서울 : 세종연구원, pp.82-85.

7) 장문희(2013), 중년 여성의 체형별 프린세스라인 토르소 원형 개발, 대구가톨릭대학교 대학원 박사학위논문, pp.4-5.

8) 이영숙(1998), 중년기 여성 재킷패턴의 착의 평가에 관한 연구, 연세대학교 대학원 박사학위논문, pp.8-10.

있다는 것을 수용하게 되고, 그러한 과정 속에서 즐거움을 얻게 되는 것도 가능하게 된다⁹⁾. 이처럼 인생의 커다란 전환기로서 연령증가에 따른 여러 가지 신체적 변화와 불안을 경험하며 그 어떤 시기보다 삶의 의미를 찾는 것이 매우 중요하다¹⁰⁾.

중년기의 분류 기준을 3가지 관점에서 설명하고 있는데 첫째, 가족주기를 기준으로 연령과는 관계없이 막내자녀의 독립으로부터 은퇴까지를 중년기로 구분하였으며, 보통 진수기(launching stage), 빈 보금자리기(empty nest period), 탈 부모기(post parental period) 등으로 언급된다. 둘째, 생활연령에 의한 구분으로 가장 보편적이고 일반적인 방법으로 대개 35세에서 70세까지의 어느 시기를 중년기로 보고 있으나, 미국 인구 통계국에서 설정한 중년기 범위는 45세에서 64세이다. 셋째, 연령과 가족주기를 종합하여 구분하는 방법은 사회 심리적 발달이 특정연령 범위 내에서 발생한다는 전제하에서 생활연령과 생물학적 연령, 심리적 연령, 사회적 연령 등을 동시에 고려해야 한다고 밝히고 있다¹¹⁾.

일반적으로 중년기는 청·장년기에서 노년기로 넘어가는 중간 단계로써 민성길(2006)¹²⁾은 40세부터 59세까지를 중년기라 정의하였으며, 오진숙(2008)¹³⁾은 중년여성의 연령을 직업이나 사회적 관계와 같은 심리 사회적 영역을 넘어서 사회적 책임이나 생물학적 영역을 모두 포괄하는 30세부터 50세로, 심리학적인 측면에서 Sturmberg & Martin(2013)¹⁴⁾은 중년기를 4

9) Northrup, Christiane(2010), Women's bodies, women's wisdom : creating physical and emotional health and healing, New York : Bantam Books, pp.56-58.

10) Papalia, D.E · Camp, C.J · Feldman, R.D(1996), Adult development and aging, New York : McGraw-Hill Co., p.35.

11) 김상관(2012), 중년여성의 신체활동에 영향을 미치는 심리사회적 요인, 창원대학교 대학원 박사학위논문, pp.10-11.

12) 민성길(2006), 제5판 최신정신의학, 서울 : 일조각, pp.52-53.

13) 오진숙(2008), 중년여성의 생활무용 참가만족과 죽음수용태도의 인과모형분석, 동덕여자대학교 공연예술대학원 박사학위논문, p.12.

14) Sturmberg, J.P · Martin, C.L.(2013), Handbook of Systems and Complexity in Health, New York : Springer, p.382.

0~60세, 이효선·Garz. D(2009)¹⁵⁾에서 Levinson은 인생주기모델을 통해 신체적 능력이 감퇴되기 시작하는 한편 다양한 사회적 책임을 감당하게 되는 성인 중기를 40세에서 65세로 정의하고 있다. 의복구성학적 측면에서, 심정희·함옥상(2001)¹⁶⁾은 35~59세, 김경희(2007)¹⁷⁾는 35~59세를 세 부분으로 나누어 전기는 35~39세, 중기는 40~49세, 후기는 50~59세로 분류하였고, 이정진(2011)¹⁸⁾은 40~59세, 최창숙(2012)¹⁹⁾은 49~59세로 정의하였다. 이러한 선행 연구들을 살펴보면 중년기 여성을 35~59세까지를 중년으로 보고 있음을 알 수 있다.

따라서 본 연구는 선행연구를 토대로 하여 Size Korea 제 6차 한국인 인체치수조사²⁰⁾에 의해 중장년층으로 구분된 50~59세를 중년 여성의 연령 범위로 정하였다.

2) 중년 여성의 하반신 체형특성

하반신의 사전적인 의미는 몸의 아래쪽 절반이 되는 부분으로 허리아래의 부분을 이른다. 하반신은 가장 복잡한 구조를 가진 부위로서 전근이 있는 둔부, 넓다리골을 중심으로 고관절에서 슬관절까지의 넓다리부위, 슬개골 및 슬관절이 있는 슬부, 경부, 비골로 구성되는 동시에 넓다리 아래쪽에는 양측이 매우 두드러진 내과(內果)와 외과(外果)로 연결되는 하퇴부, 족근부 및 족지를 포함한 족부의 5부분으로 구성 된다²¹⁾.

-
- 15) 이효선·Garz. D(2009), 사회복지실천을 위한 인간 행동과 사회 환경의 이해, 경기 : 공동체, pp.102-103.
 16) 심정희·함옥상(2001), 중년 여성의 체형분류 및 연령별 특징 연구, 한국의류학회지, 25(4). pp.795-806.
 17) 김경희(2007), 중년 여성의 체형에 관한 연구 : 직접계측을 중심으로, 복식문화연구, 15(4). pp.677-687.
 18) 이정진(2011), 중년 여성의 하반신 체형에 따른 니트 슬랙스 패턴 연구, 한양대학교 대학원 박사학위논문.
 19) 최창숙(2012), 한국 베이비붐 세대 여성의 의복선호도 분석에 따른 재킷 제작에 관한 연구, 건국대학교 대학원 박사학위논문.
 20) 국립기술표준원(2012), “산업제품의 표준치수 설정을 위한 국민표준체위보고서”
<http://sizekorea.kats.go.kr/>

하반신 체형에 있어 허리에서 대퇴부위까지는 골격에 의해서라기보다는 지방의 침착으로 인하여 변형이나 변화를 일으키기 쉽고 개인차가 크게 나타나는 부위로써 슬랙스의 실루엣에 중요한 영향을 미치게 된다. 하반신 체형 연구는 상반신에 비해 적은데, 그 원인은 기준점의 설정이 어렵고 관찰부위가 음부에 접근해 있으므로 실험 대상 선정에 어려움이 있기 때문이다.

신체는 연령이 증가함에 따라 치수의 변화와 함께 형태의 변화도 나타나는데 중년기 여성들은 커다란 전환기로서 연령의 증가 뿐만 아니라 신체의 생리적 변화로 인하여 체형의 변화와 체중의 증가, 몸매의 불균형이 두드러지게 나타난다²²⁾.

중년 여성의 체형을 살펴보면, 다른 연령대에 비해 신체수직크기는 감소하는 반면, 배 부위나 등, 어깨 등에 피하지방이 두꺼워지는 형태적 변화와 체중증가에 따른 체중, 둘레, 너비, 두께항목이 증가하게 되어 진동, 허리, 배 등 수평방향으로의 현저한 차이를 보인다²³⁾. 따라서 신체가 굵고 짧은 형태로 변화하기 시작하고 너비항목보다 두께항목에서 증가가 크게 나타나²⁴⁾ 높이 항목이 감소하고 둘레항목이 증가하면서 몸매의 불균형을 초래하며 중년 이후가 되면 피하지방 분포가 부위별로 달라 체형변화가 다양하게 나타난다²⁵⁾.

중년 여성의 하반신 체형에 관한 선행 연구들을 살펴보면 심정희·박수진((2007)은 중년 여성들은 45세를 기점으로 하여 체형변화가 심하게 나타나 허리부위가 비대해지고 복부돌출 현상이 심해져 어깨에서 엉덩이에 이르는 옆선 실루엣은 굴곡이 밋밋한 H형으로 변한다²⁶⁾고 하였으며, 위은하·김옥진(2001)

21) 이정진, op. cit., pp.8-9.

22) 이정진·서미아(2010), 중년 여성 니트 슬랙스 생산 현황에 관한 연구, 한국의상디자인학회지, 12(2), pp.131-132.

23) Etaugh, C.A·Bridges, J.S(2012), Women's Lives : A Psychological Exploration, Prentice Hall, pp.45-46.

24) 박종희·류숙희(2004), 중년 여성의 체형 분석 및 체형별 신체만족도, 복식문화연구, 12(1), p.122.

25) 장문희(2012), 중년 여성의 체형별 프린세스라인 토르소 원형 개발, 대구가톨릭대학교 대학원 박사학위논문, pp.4-7.

은 중년 여성은 허리와 엉덩이 치수의 차이, 배 둘레 치수와 앞엉덩이둘레와 뒤엉덩이둘레의 치수치가 다른 치수에 비해 큰 차이를 나타내고 있어 길고 날씬해 보이던 체형은 작고 뚱뚱해 보이게 된다²⁷⁾고 하였다.

성옥상·정인향(1999)²⁸⁾은 피하지방 침착에 의한 하반신 체형을 Martin식 계측치와 슬라이딩 게이지에 의한 계측치를 분석한 결과 체형 1은 배부위와 엉덩이부위의 편평률이 전체적으로 표준에 속하며 너비 돌출에 있어 큰 굴곡이 없는 정체형이며, 체형 2는 배부위의 실루엣이 편평하고 엉덩이 부위의 굴곡이 가장 큰 체형인 전경체형이며, 체형 3은 배부위의 지방 침착 배부위의 앞 돌출이 네 체형 중 가장 큰 반신체형이며, 체형 4는 전체유형들 중 하반신 측면형태 굴곡이 가장 큰 체형으로 배부위와 엉덩이 부위가 돌출된 전경반신 체형으로 분류하였다.

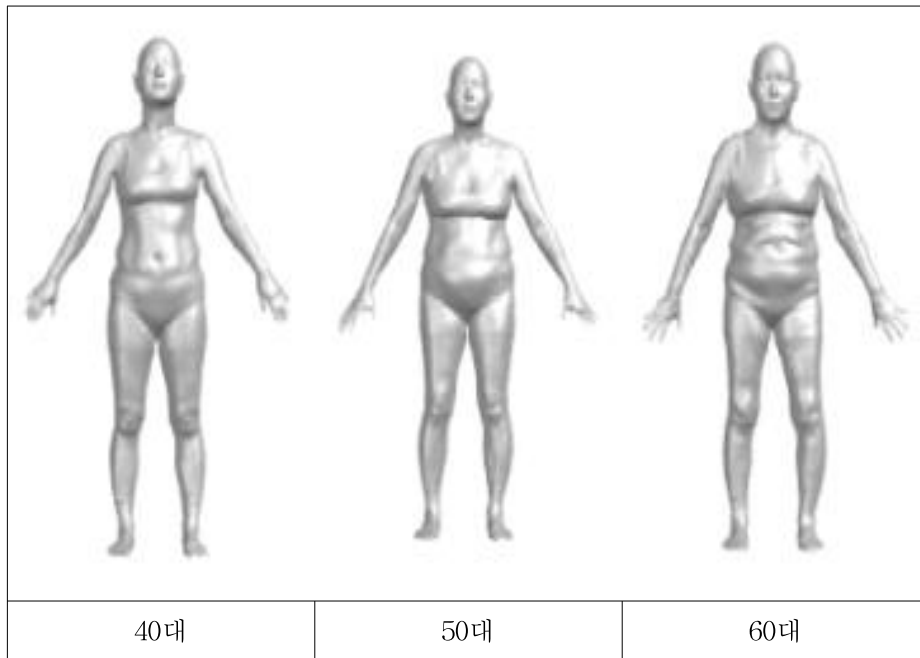
중년 여성의 연령대별 표준 체형의 모습(그림 2)을 보면 40대에는 목둘레와 목밑둘레가 증가하면서 두께와 너비 항목에서도 비만화 경향을 보이고 크기 변화에 의한 형태 변화가 일어나는 분기점에 있는 연령대이며, 50대는 가장 비만화 경향이 두드러져 둘레, 두께, 너비 항목에서 가장 크게 나타나고 등과 어깨, 목밑둘레, 겨드랑이 너비와 위팔부위 등 지방 침착이 가장 많이 일어나며 가슴이 처지는 등 유폍도 가장 많이 벌어진 연령대이다. 60대에는 가슴과 엉덩이가 처지고 복부비만이 어느 연령대 보다 가장 두드러져 패턴 제작 시 가장 고려해야 할 부분²⁹⁾이라고 하였다.

26) 심정희·박수진(2007), 중년 여성의 체형에 따른 의복태도. 한국의류학회지, 31(1), pp.33-43.

27) 위은하·김옥진(2001), 중년여성의 체형에 적합한 수트의 형태구성요인의 조합에 따른 시각효과, 한국의류학회지, 25(3), pp.525-536.

28) 성옥상·정인향(1999), 중년 여성의 하반신 체형 분류에 따른 슬랙스 원형 제작, 복식문화연구, 7(6), pp.140-158.

29) 이순원(2002), 의복 체형학, 교학연구사, pp.110-115.



<그림 2> 중년 여성의 연령대별 표준체형

(출처 : 산업자원부 기술표준원, <http://sizekorea.kats.go.kr/>)

따라서, 중년 여성의 체형은 키와 높이, 길이 항목에 비해 둘레나 너비, 두께 항목의 증가로 인해 체형 실루엣 등의 변화가 가장 크게 나타나고, 특히 하반신 체형은 지방의 침착으로 인하여 변형이나 변화를 일으키기 쉽고 개인차가 크게 나타나 체형의 크기와 형태 등 신체 특성이 반영되고 신체적 약점을 보완해 줄 수 있는 기능적이고 심미적인 슬랙스 패턴에 대한 활발한 연구가 필요하다고 할 수 있다.

3) 중년 여성의 슬랙스원형에 관한 선행연구

중년 여성들은 나이가 들면서 하반신의 체형변화를 겪게 됨에 따라 착용감이 좋고 활동성도 우수한 슬랙스 착용을 선호하게 된다. 현재 시판되고 있는 슬랙스는 이러한 중년 여성들의 요구를 충족해 줄 수 있는 선호 아이

템으로 생산되고 있지만 체형 특징을 고려한 슬랙스 패턴설계 방법에 대한 연구는 현재 매우 미비한 실정이다.

이정진(2011)³⁰⁾은 중년 여성 브랜드 니트 슬랙스 생산현황을 조사하고, 니트 슬랙스를 제작하여 착의실험을 통한 외관평가 후 수정 보완한 결과 니트 소재의 조직과 게이지의 변화로 인한 체형별 니트 슬랙스의 적정 여유량을 제시하여 의복의 맞춤새와 만족도를 향상시킬 수 있는 니트 슬랙스 패턴을 제안하였다. 김효숙·박소영(2004)³¹⁾은 중년 여성을 대상으로 신축성 소재를 이용한 슬랙스 연구원형을 개발하였다.

이미성(2012)³²⁾은 성인 여성의 연령을 20대~50대까지 10년 간격으로 구분하고, 각 연령대별 하반신 체형특징을 분석한 후 각 연령대의 체형특징이 반영된 팬츠원형을 연구 제시하였다. 양소희(2008)³³⁾는 40~55세 사이의 중년 여성을 대상으로 둔부 형태에 따라 뒤밑위중심선의 위치와 길이를 변화시켜 각각의 체형에 적합한 슬랙스 패턴을 설계하였다. 이정란·송부경(2001)³⁴⁾은 중년 여성의 슬랙스 원형을 제작하기 위하여 하반신 체형의 형태적인 특징을 연구한 결과 가장 적합한 슬랙스의 뒤중심선각도와 뒤가랑이폭을 적용시킨 기능적인 슬랙스 원형을 제작하고 연구원형의 적합성을 규명하였다.

임지영·김양원(2009)³⁵⁾은 복부비만 중년여성 40~50대의 하반신 치수분포를 고찰하고 밑위 가로선과 슬랙스 중심선을 기준선으로 각 부위별 그레이딩 증감량을 연구한 결과 슬랙스 착용 적합성을 높이고자 비만 체형의 특성에 따른 그레이딩 포인트 설정 및 그레이딩 룰을 제시하였다. 박현숙(2007)³⁶⁾은 폐

30) 이정진, op. cit.

31) 김효숙·박소영(2004), 신축소재를 이용한 중년여성의 슬랙스 패턴 설계연구, 생활문화·예술논집, 27, pp.111-127.

32) 이미성(2012), 성인여성의 연령대별 팬츠원형 개발, 동덕여자대학교 패션전문대학원 박사학위논문.

33) 양소희(2008), 중년 여성의 둔부형태에 따른 슬랙스 원형 연구, 건국대학교 디자인대학원 석사학위논문.

34) 이정란·송부경(2001), 슬랙스 구성요소에 따른 원형연구 : 45~59세의 중년 여성을 대상으로, 한국의류학회지, 25(7), pp.1303-1313.

35) 임지영·김양원(2009), 복부비만 중년여성의 슬랙스 패턴 그레이딩에 관한 연구, 한국의류산업학회지, 11(5), pp.771-778.

경기 이후에도 사회활동에 적극적으로 참여하는 여성을 위하여 기능적이고 편안하면서도 심미적인 슬랙스를 연구한 결과 다리의 휘어짐이나 비만 등으로 변형된 하반신의 실루엣을 적당히 감추면서 무릎폭을 넓히고 바지의 너비를 조절한 연구원형을 설계하였다.

이와 같이 중년 여성의 슬랙스에 관한 연구는 기성복을 중심으로 소재를 이용한 연구원형이나 연령대별로 체형에 따른 패턴 연구는 있으나 아웃도어 슬랙스에 관한 패턴 분석 및 맞춤새에 관한 구체적인 연구는 미비한 실정이다. 특히, 아웃도어 슬랙스는 같은 신체치수라도 하반신 체형 및 운동량에 따라 착용감에 큰 영향을 미치는 품목이므로 하반신 특징을 반영한 아웃도어 슬랙스 패턴 개발 연구가 매우 필요하다고 본다.

36) 박현숙(2007), 폐경기 여성의 슬랙스 패턴에 관한 연구, 창원대학교 대학원 석사학위논문.

2. 아웃도어 웨어의 일반적 고찰

1) 아웃도어의 개념 및 종류

(1) 아웃도어의 개념

아웃도어(Outdoor)의 사전적 의미는 ‘인도어(Indoor)’의 반대개념으로 ‘집 밖의’, ‘옥외의’ 또는 ‘야외의’라는 뜻으로 아웃도어 웨어란 야외에서 입는 옷을 말한다³⁷⁾. 아웃도어 룩(Outdoor Look)은 자연스럽고 소박한 생활을 지향하는 아웃도어 라이프에서 파생한 패션으로 야외에서 즐기는 스포츠나 레저 활동을 위해 착용되는 의복으로 다목적 스포츠 의류를 통칭하며³⁸⁾, 이는 구기 종목(농구, 축구, 배구 등)이나 실내 스포츠(에어로빅, 수영 등)와 구분되며 활동에 맞는 의복의 기능성면이 중요하기 때문에 다른 의류 복종과는 달리 기능성 소재를 많이 사용하고 있다³⁹⁾.

한편, 아웃도어 스포츠 웨어란 스포츠를 할 때 입는 의복의 총칭으로 각각의 스포츠 유형에 적합하면서 신체운동을 충분히 발현할 수 있는 기능성이 요구될 뿐만 아니라 최근에는 심미성도 중시되고 있다. 스포츠 웨어는 착용하고 활동하는 사람의 욕구를 충족시키고 신체를 보호하여야 하며, 구입하는 사람들이 상품을 선택할 수 있도록 소비자들의 취향에 따라 디자인, 색상 등의 패션성을 지니고 있는 의류라고 말할 수 있다⁴⁰⁾.

아웃도어의 하위개념으로 야외에서 즐기는 여가 활동 중 등산할 때 입는 복장인 등산복은 산을 오르는 행위 자체를 목적으로 하며, 레저 스포츠로서의 등산은 근대에 들어와서 활발해졌는데, 등산은 높이를 지향하고 정상을

37) 한국사전연구소(1997), 패션전문자료사전, 패션전문자료편찬위원회, p.132.

38) 김진영(2004), 2003 F/W 스포츠웨어 상품 동향 분석, 삼성패션연구소, <http://www.samsungdesign.net/Report/Report/list/asp?an=315&keyword=2003+F%2FW+%BD%BA%C6%F7%C3%F7%BF%FE%BE%>

39) 김인혜·하지수(2012), 국내 아웃도어 웨어 디자인 특성에 관한 연구, 한국패션디자인학회지 12(1), p.95.

40) 권영아·여은아(2004), 섬유 신소재를 활용한 제품기획, 신광출판사, pp.87-88.

목표로 하는 행위와 기어오른다는 것을 뜻하며, 등반은 손과 발을 이용하여 암벽이나 설벽, 빙벽 등을 오르는 것을 말한다⁴¹⁾.

우리나라에서의 아웃도어 웨어의 시점은 등산복에서부터라 할 수 있으며, 등산복은 일상복보다 신체 보호, 보온, 방수, 방풍의 기능이 더 요구되므로 행동이 편리하도록 기능화 되어 있어야 하고 디자인은 자유로울 수 있으나 스포티하고 캐주얼한 것이 좋으며, 산행 중에 자기 몸에 잘 맞으면서 편하고 항상 쾌적한 몸의 상태를 유지시켜 주어야 한다⁴²⁾. 이와 같이 등산복은 등산 활동 시 인체를 보호하고 편안함을 줄 수 있는 기본적인 보호막이라고 할 수 있다.

(2) 아웃도어 웨어의 종류

아웃도어 웨어는 기본적으로 기능성과 내구성 뿐만 아니라 활동성이 있어야 하므로 신축성이 커야 한다. 또한, 아웃도어 웨어는 극한 상황이나 악천후 속에서도 신체를 보호하기 위하여 보온력도 필요하며, 땀을 신속히 흡수 확산시켜 신체의 쾌적성을 증가시키며⁴³⁾, 지속적인 활동을 보장해 주어야 하고 운동성 및 편리성도 가지고 있어야 한다. 이러한 조건이 요구되는 아웃도어 웨어를 갖춰 입을 때 신체의 상태를 가장 쾌적하게 유지시켜 준다⁴⁴⁾. 등산 시 접할 수 있는 다양한 상황에서 단계별로 인체를 보호해 줄 수 있는 착장 방법을 레이어링 시스템(Layering system)이라 한다. 이는 옷을 겹쳐 입기를 뜻하며 1st layer, 2nd layer, 3rd layer로 구분하며 3겹 겹쳐 입기가 가장 보편화되었다⁴⁵⁾. 1st layer는 맨살 위에 입는 속옷으로 흡습 속건을 통한 쾌적성을 부여하며, 2nd layer는 단열성 겹인 옷으로 보온성과 활동성을 부여한다. 3rd layer는 아우터로 외부의 환경으로부터 신체를 보호하

41) 한동철(2002). 등산의 세계, 서울: 조선일보사, p.784.

42) 박용준·황진숙(2012), 라이프스타일에 따른 등산복의 활용 및 구매행동, 한국디자인포럼, pp.291-307.

43) 박우미 외(2002), 운동기능성과 심미성을 고려한 아웃도어 웨어의 디자인 개발연구, 복식, 52(8), p.31.

44) 한동철, op. cit., p.780.

45) 이용대(2010), 등산상식사전, 해냄, p.335.

는 방풍, 방수, 투습성을 부여하며, 3단계 레이어링 시스템의 종류는 다음과 같다(46)47)48)49)50)51).

1st layer 즉, 베이스(Base) 레이어는 땀을 신속히 외부로 발산하고 체온을 유지하여 최상의 컨디션을 이끌어 낼 수 있도록 하는 가장 기본적인 언더웨어이다. 무엇보다도 활동성이 편하며 피부에 직접 닿는 부분이기 때문에 쓸림과 자극이 없어야 하며, 격렬한 스포츠 활동이나 일상의 활동으로 땀을 많이 배출하게 되어 발산된 땀은 여름에는 체온을 상승하게 하고 겨울에는 반대로 체온을 떨어뜨리게 한다. 이처럼 땀을 빨리 흡수하여 외부로 발산시키고 젖어도 빨리 말라서 끈적임이 없는 쾌적함 유지와 보온성이 필요하며 청량감, 향균방취 등 흡습 속건을 보장해 주어야 한다. 말랐을 때 보다 젖었을 때 체온손실이 크므로, 투습기능은 몸을 따뜻하게 유지하는데 매우 중요하다. 흡습 속건을 통한 쾌적성을 보장해 주는 내의류 또는 속옷류의 소재로는 쿨맥스(coolmax), 폴라폴리스(polapolis) 등의 폴리에스터, 폴리프로필렌 혹은 혼방제품의 합성섬유로 된 제품이 바람직하다.

2nd layer 즉, 인슐레이션(Insulation) 레이어는 몸을 따뜻하게 할 목적으로 속옷과 겉옷 사이에 끼입는 옷을 말하며, 몸 바깥에 따뜻한 공기를 가둘 수 있어야 하며 1st layer 위에 착용하는 것이 보편적이다. 속옷에서 배출된 땀이 빨리 마를 수 있도록 통기성도 좋아야 하며 가볍고 몸에 잘 맞는 신축성과 공기층을 따뜻하게 많이 형성할 수 있는 조직으로 되어 있어야 한다. 또한, 폴라폴리스 보온 옷의 경우 3rd layer인 겉옷과 지퍼로 연결하여 한 벌처럼 입을 수 있도록 하기도 한다. 티셔츠, 스웨터 따위가 보온 옷에 속하

46) Cox, Steven M·Fulsaas, Kris(2003), Mountaineering : The Freedom of the Hills, The Mountaineers Books, pp.50-52.

47) 이은혜(2009), 20-30대 여성을 위한 타운웨어 겸용 등산복 개발, 이화여자대학교 대학원 박사학위논문, pp.6-7.

48) 안영무(2002), 디지털 시대의 의류 신소재, 학문사, p.128.

49) Cox, Steven M·Fulsaas, Kris, op. cit., p.51.

50) 최혜선(2001), 액티브 스포츠웨어 설계, 수학사, pp.40-42.

51) 이형숙(2003), 스포츠웨어_생산, 교학연구사, p.110.

며, 소재는 모가 좋다. 폴리프로필렌과 폴리에스테르는 보온 의류의 소재로도 좋으나 이런 소재의 옷들은 일반적으로 가볍지만 방풍기능이 약하고 어떤 것은 부피도 많이 나간다는 단점을 가지고 있다.

3rd layer 즉, 아우터 웨어(Outer wear)는 외부의 악천 후로부터 인체의 체온을 유지시켜 주고 쾌적함을 주는 겉옷을 의미한다. 표면도 매끄럽고 외부와의 마찰도 잘 견디는 재질이어야 한다. 겉옷은 활동성과 기능성을 함께 갖추어야 하므로 대부분 고어텍스와 같은 투습, 방수 원단이 많이 쓰인다. 폴리에스테르, 아크릴, 폴리프로필렌과 같은 옷은 계절과 기능에 맞도록 여러 가지가 출시되고 있다. 특히 폴라 시스템 의류가 요즘 많이 쓰이는 소재로 가볍고 보온력이 뛰어나며 옷감이 부드럽고 잘 늘어나 입었을 때 느낌이 좋고, 빨리 마르고 잘 젖지 않으나 방풍 기능은 없다.

(3) 국내 아웃도어 웨어의 시장 현황

우리나라의 아웃도어 웨어는 등산복에서부터 시작되었는데 우리나라의 국토의 약 70% 이상이 산으로 구성되어 있으며, 현재 1,735개의 산과 4,290개의 노선과 약 17,598km의 등산로가 있는 것으로 산림청은 추산하고 있어⁵²⁾ 어느 지역이든 쉽게 산을 찾아 등산을 할 수 있는 최적의 입지조건을 갖추고 있다.

아웃도어 웨어는 경제가 안정되기 시작한 1970년대부터 꾸준히 등산인구가 늘어나면서 면과 모 등 천연소재로 된 강렬한 원색의 등산복을 코오롱 스포츠가 출시하기 시작하였다. 그 후, 1980년대에 접어들면서 전국 산에서 취사야영이 허용되면서 등산의 붐이 일어나기 시작하였고, 이때부터 뛰어난 방수성과 비나 눈의 물은 통과시키지 않으면서 땀의 수증기만 방출시키는 방습성 그리고 한풍, 한기를 차단하여 탁월한 보온력을 유지시켜 주는 기능성 소재 의류인 고어텍스(Gore-tex)가 서서히 등장하기 시작하였다⁵³⁾. 1990

52) 한국등산지원센터. <http://www.kmsc.kr>

년대 등산복 소재는 고어텍스 외에도 방풍기능과 함께 땀을 밖으로 내보내는 투습성을 가진 실용적인 윈드 스톱퍼(Wind stopper)가 실용적인 아이টে므로 주목 받기 시작하였으며, 특히, 1990년대 중반에 들어서면서 빨강, 파랑 등 원색계통이 주류였던 단조로운 등산복에 검정색 등산복이 나타나면서 색다른 분위기를 내고 싶어 하는 등산복 매니아들에게 아웃도어의 새로운 관심사로 급부상하였다⁵⁴).

2000년대부터는 레저가 일반인들 중심으로 급속히 번져나갔다. 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 레저 스포츠(Leisure sports)의 확대와 익스트림 스포츠(Extreme sports)의 열풍으로 인해 아웃도어 웨어는 등산, 낚시, 암벽 등반, 래프팅, 스노우 보드, 스케이트 보드, 인라인 스케이트, 자전거 스텐트(BMX : Bicycle Motocross), 산악자전거(MTB) 등 다양한 스포츠 아웃룩(Sports outlook)으로 그 의미가 확대되었다⁵⁵).

아웃도어 웨어 시장은 최근 주 5일제 근무와 더불어 여가 시간, 건강과 웰빙, 로하스에 대한 관심이 고조되고 소득 수준이 향상됨에 따라 아웃도어 웨어와 일상복의 경계가 사라지면서 실용성과 패션성을 겸비한 캐주얼 아웃도어(casual outdoor), 어반 아웃도어(urban outdoor)라 불리고 있다. 따라서, 아웃도어 웨어는 전문 영역에서만 국한되는 것이 아니라 여성복, 남성복, 아동복, 슈즈, 백까지 전 영역으로 확산될 뿐만 아니라 기존에 투박하고 남성적인 스타일의 아웃도어 웨어에서 패션성이 가미된 아웃도어 웨어로 의미가 변해가면서 여성 고객층을 겨냥한 여성스러운 아웃도어 웨어가 증가하는 추세이다.

현재 아웃도어 웨어 브랜드 중 노스페이스, 코오롱 스포츠, 콜롬비아, 블랙야크, K2 등 5개 등산복 관련 브랜드 매출이 전체 시장의 약 60% 이상을

53) 박용준·황진숙, op. cit., pp.294-295.

54) 오희선(2011), 아웃도어 웨어 시장분석 연구, 조형 미디어학 14(3), pp.101-102.

55) Outdoor Market Movement, 삼성패션연구소, 2002.12.3. <http://www.samsungdesign.net/Report/Report/list/asp?an=202&keyword=outdoor+market>.

차지하고 있다. 또한, 밀레, 라푸마 등도 차별화된 제품출시와 고객별 특화된 판매 전략으로 매년 높은 판매신장률을 기록하면서 시장 확대에 나서고 있다. 아웃도어 웨어 중 등산복은 다양한 라이프스타일이 대두되면서 타운 웨어 겸용으로도 착용 빈도가 점차 늘어나고, 2000년대 이후 꾸준한 성장기를 보이면서 신규 브랜드도 잇따라 런칭이 되고 있어 앞으로도 지속적으로 발전가능성이 높다.

2) 아웃도어 웨어에 대한 선행연구

아웃도어 웨어에 관한 선행 연구는 등산복을 중심으로 한 연구가 주를 이루며 등산복 및 아웃도어 웨어의 패턴에 관련한 선행 연구를 주제에 따라 구분해 보면 다음과 같다.

한희정(2013)⁵⁶)은 등산 활동 참여자들의 등산 활동의 특성과 등산복 구매 및 착용행동을 파악하고 등산복 추구이미지, 불만족, 디자인 요구에 대해 분석한 결과, 두 가지 측면의 세분화와 그에 따른 각 집단별 특징, 그리고 등산복 추구이미지, 불만족, 디자인 요구에서 각 집단의 특징적 성향이 있었다. 전민지·오희선·김지원(2012)⁵⁷)은 부산시내에 거주하는 20~30대 남녀 소비자를 대상으로 패션라이프스타일에 따른 아웃도어 웨어의 평가기준의 차이를 분석한 결과 기능성, 유행성, 브랜드 지향성, 경제성의 4개의 차원에서 유의한 차이를 보였으며, 구매실태의 차이를 분석한 결과 구매 장소에서만 차이를 보였다.

이혜주(2013)⁵⁸)는 아웃도어 재킷을 대상으로 착의평가와 디자인 요인 평가를 통해 소비자의 만족도를 분석하여 디지털 아웃도어 재킷에 적합한 디

56) 한희정(2013), 등산 활동 전문화유형과 등산복 추구혜택에 따른 추구이미지와 불만족 및 디자인 요구, 경희대학교 대학원 박사학위논문.

57) 전민지·오희선·김지원(2012), 패션 라이프 스타일에 따른 아웃도어 웨어 평가기준 및 구매실태, 조형미디어학, 15(3), pp.201-208.

58) 이혜주(2013), 디지털 환경 특성을 적용한 아웃도어 재킷 디자인 연구, 중앙대학교 대학원 박사학위논문.

자인을 제시하였다. 이은혜(2010)⁵⁹⁾는 등산을 즐기는 20~30대 여성을 대상으로 기능성과 동시에 패션성을 만족시키는 타운웨어 겸용 등산복을 개발하였다. 김인혜·하지수(2010)⁶⁰⁾는 국내 아웃도어 웨어의 디자인 특성을 살펴본 결과 입체적 패턴의 기술 발달과 기능적 활동성을 위해 몸에 딱 맞는 피팅감을 주는 슬림한 실루엣, 땀과 열기를 효율적으로 배출하기 위한 여밈, 화려한 색채와 초경량 소재의 디자인의 특성의 결과를 제시하였다.

정정림(2010)⁶¹⁾은 기능성 소재의 열·수분 전달 특성 평가와 착용 쾌적성 평가의 상호관계 분석을 통해 소재와 의복 사이의 쾌적성의 관계를 규명하였다. 박진희(2000)⁶²⁾는 우리나라 계절에 따른 등산복 착용 실태를 등산전문가와 일반인을 대상으로 조사한 결과, 투습방수복의 투습방수원단의 가공방법에 따른 소재와 조합방법, 개구부의 종류에 따른 방수복을 제작하여 실험을 통하여 생리학적인 평가를 실시하고 쾌적한 방수복의 조건을 제시하였다.

현재까지 진행된 아웃도어 웨어 연구는 주로 등산복 디자인 선호 성향, 20~30대 여성을 위한 타운웨어 겸용 등산복 개발, 등산복 착용실태 및 구매행동에 관한 연구 등이 있으며, 그 밖에 기능성 소재, 착용 쾌적성 평가 연구가 이루어졌으며, 등산복 슬랙스에 관한 연구는 미비한 실정이다. 따라서, 아웃도어 웨어 시장의 규모가 커지면서 등산을 목적으로 착용하였던 등산복이 가벼운 야외 활동 및 레저스포츠 활동에 타운웨어의 기능성을 갖추게 됨으로써 연령대별 등산복 슬랙스 패턴의 여유량 및 맞음새에 관한 세부적인 연구가 반드시 필요한 실정이다.

59) 이은혜, *op. cit.*

60) 김인혜·하지수(2012), 국내 아웃도어 웨어 디자인 특성에 관한 연구, *한국패션디자인학회지*, 12(1), pp.93-109.

61) 정정림(2010), 아웃도어 웨어의 착용 쾌적성 평가 시스템에 관한 연구, 경북대학교 대학원 박사학위논문.

62) 박진희(2000), 등산용 외의의 투습성에 관한 연구, 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.

3. 3차원 측정치를 이용한 선행 연구

1) 3차원 인체 측정기기에 관한 연구

3차원 바디 스캐너는 인체에 접촉하지 않고 고감광 장치와 광학기술을 이용하여 인체의 바깥표면을 검색하여 포착하는⁶³⁾ 기기로서 인체의 체형 정보를 빠르고 정확하게 얻을 수 있으며, 인체의 형상 계측 분야에서 이용이 점점 증가하고 있는 추세이다.

인체의 스캔에 이용되는 방법은 각각의 계측기에 따라 달라지나 보통 하나 이상의 계측장치, 소프트 웨어, 컴퓨터 시스템으로 구성된 계측기기를 이용하여 인체 형상에 대한 다량의 데이터를 정확하게 얻을 수 있다. 또한, 인체에 접촉하지 않고 고감광 장치와 광학기술을 이용하여 인체의 바깥표면을 검색하여 포착함에 따라 인체를 직접 측정하지 않고도 인체 측정 데이터의 수집이 가능하게 되었으며 측정 시간과 자료의 재현이 편리하게 되었다. 이를 통해 단순한 인체수치정보를 제공받던 것에서 볼륨이나 면적, 3차원적 정보를 짧은 시간 내에 제공받아 다각도에서 분석이 가능하게 되었고, 추출한 정보는 재 반복하여 사용할 수 있도록 설계되어져서 신뢰성이 높은 자료를 제공해 주었다⁶⁴⁾.

3차원 바디 스캐너는 계측기의 계측 방법에 따라 종류가 달라진다. 현재 이용되는 바디 스캐너는 레이저(Laser) 측정방법, 구조형상(Phase Shift)방법, 적외선(Infra-red) 측정방법, 슬릿빔(Structured Light Projection)방법 등이 사용되고 있다⁶⁵⁾. 레이저와 적외선 측정방법은 각 각도에서 인체의 표면을 촬영하여 각도에 맞추어 x, y, z 평면을 완성시켜 인체의 형상 데이터를 수

63) Istook, C.L · Hwang, S(2001), 3D body scanning systems with application to the apparel industry. Journal of Fashion Marketing and Management, 5(2), pp.120-122.

64) Mckinnon, L · Istook, C.L(2002), Body scanning, Journal of Fashion Marketing and Management, 6(2), pp.103-104.

65) Yu., W.W · Yan, S · Gu, H(1999), Design of 3D Scanner for Apparel Fit, The 5th Asian Textile Conference, 10, pp.400-403.

집하는 것으로 인체 전체를 스캔하는 장점이 있으나 장비가 크다는 단점이 있다. 구조형상방법은 분할된 패턴을 표면에 투영시킨 후 투영된 이미지를 카메라를 통해 컴퓨터에 입력시켜 구조적 형상을 각 픽셀(pixel)별로 계산하여 치수를 산출하는 방법이다. 인체와 같은 큰 표면을 여러 조각으로 나누어 관찰할 수 있는 점이 좋으나 픽셀을 표면으로 변화시키는 작업이 어렵다. 슬릿 빔 방법은 격자를 이용하여 표면 형상을 떠내는 방법으로 각 선에 비친 이미지가 여러 부분의 점으로 연결되어 삼차원적 형상을 완성하는 것으로 각 점에서의 각도를 맞추어 이미지를 얻는데 어려움이 있다⁶⁶⁾.

또한, 3차원 바디 스캐너 기술은 전 세계적으로 흥미로운 개발 분야가 되었지만 어패럴 산업 분야에서는 고가의 가격이라는 점과 개개인이 원하는 디자인을 선택할 수 있는 기능은 제공되지 않는다는 점이 앞으로 전문화되어 개발되어야 한다⁶⁷⁾.

3차원 바디 스캐너를 이용한 스캐닝 방법은 기존의 계측 방법보다 많은 장점을 지니고 있다. 단시간 내에 개인의 선형적, 비선형적인 측정치를 얻을 수 있고, 보다 더 정확한 계측치를 얻으며 반복 측정이 가능하다. 또한 개인의 특징적인 체형의 형상을 얻을 수 있고 시간 효율과 노동 효율을 높이면서 오차 없이 어패럴 캐드 시스템과 연결하여 디지털 형태로 측정치를 얻을 수 있다⁶⁸⁾.

현재 세계적으로 상용화되고 있는 3차원 바디 스캐너의 종류와 형태는 다양하며, 대표적인 제품으로는 Cyberware사의 Whole Body Color Scanner WBX, TC사의 Body Scanner, Hamamatsu사의 Body Line Scanner C6648 등이 있다.

66) 서동애(2001), 삼차원 인체 레이저 스캔 데이터를 이용한 남성 재킷 원형 설계방법에 관한 연구, 연세대학교 대학원 박사학위논문, pp.9-13.

67) B. Xu, Y. Huang · W. Yu and Chen.(2002), Body Scanning and Modeling for Custom Fit Garments, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, 2(2), pp.2-4.

68) Istook, C.L.(2000), Rapid Prototyping in the Textile&Apparel Industry : A Pilot Project, Journal of Textile and apparel, Technology and Management, 1(1), p.2.

미국의 Cyberware사가 개발한 Whole Body Color Scanner WBX(그림 3)는 2개의 수직 축과 연결된 4개의 옵티컬 헤드(optical head : scanning instrument)가 인체의 머리에서 발 방향으로 단 한번 이동하는 동안 인체의 형상과 색상을 동시에 스캔하여 컴퓨터 서버에 저장하는 기기이다. 이는 단 한 번의 스캔으로 인체의 모든 데이터를 완벽하게 얻는 것이나 인체는 다양한 곡면과 복잡한 구조를 가지고 있으므로 겨드랑이 밑부분이나 회음 부위 같이 가려진 곳의 스캔은 아직 불완전한 상태이나 인체를 2mm 간격으로 스캔하기 때문에 이들 부분의 데이터도 상호 보완하여 사용할 수 있다⁶⁹⁾. TC, Hamamatsu의 계측기와 같이 광학적인 방법을 이용해서 인체 표면상 점들의 공간 좌표를 측정하는 방법이 주를 이루고 있다⁷⁰⁾(그림 4-5). 최근 IntelliFit에서 개발한 신개념의 스캐너는 마이크로 웨이브를 이용하여 인체를 계측하는데 공향안전을 위해 화기를 검색하는데 이용하는 기술과 유사한 전자파를 이용하는 ‘인텔리핏’이라고 불리는 이 기술은 정확하게 인체를 스캔해 10초 안에 무려 20만 포인트까지 소비자 체형을 측정할 수 있다. 또한, 광학식 스캐너의 최대 단점으로 생각되는 실험복 착의가 필요 없어 옷을 벗지 않아도 측정이 가능하다는 장점을 가지고 있어 향후 폭넓은 응용이 기대 된다⁷¹⁾(그림 6).

이처럼 3차원 바디 스캐너 이용은 인체의 일차원, 이차원, 삼차원적 정보를 단시간에 빠르고 정확하게 얻을 수 있고, 자세 변화에 따른 측정치 변화도 파악할 수 있어 인체 정보 파악에 그 활용도가 높아져가고 있다.

69) 김혜경·석은영·서추연(2000), 3D Scanner를 이용한 인체계측방법 및 플레어스커트의 착의형태 평가 방법에 관한 연구, 한국의류학회지, 24(6), p.113.

70) 이진숙(2010), 비만여성의 피트니스 향상을 위한 바지패턴개발 및 가상착의평가, 부산대학교 대학원 박사학위논문, pp.22-23.

71) 김성민·박용수·박창규(2008), I-Fashion 구현을 위한 기반기술개요, 패션정보와 기술, 5, pp.64-72.



<그림 3> Cyberware사의 Whole Body Color Scanner WBX
(출처: Cyberware Rapid 3D Scanners, <http://cyberware.com/products/scanners/wbx.html> [검색일 : 2013. 5. 20])



<그림 4> TC사의 Body Scanner
(출처: TC2, <http://www.tc2.com> [검색일 : 2013. 5. 20])



<그림 5> Hamamatsu사의 Body Line Scanner C6648
(출처: Hamamatsu Photonics, <http://www.hamamatsu.com/jp/en/index.html> [검색일 : 2013. 5. 20])



<그림 6> IntelliFit Body scanner
(출처: 인텔리핏, <http://www.intellifit.com> [검색일 : 2013. 5. 20])

나현신(2007)⁷²⁾은 미국 여성의 3차원 바디스캔 이미지를 바탕으로 경사각과, 수직거리 데이터를 수집하여 상반신 측면체형을 유형화하여 분석하였다.

서추연(2002)⁷³⁾은 3차원 스캐너를 이용하여 인체 및 재킷 착의인체를 스캔하여 3차원 입체 형상으로 의복의 착의상태를 본 결과 사진촬영 결과에 비하여 활용성 및 정확도가 높은 것으로 나타났으며, 사이즈별 평균 공극길이에 대한 유의성 검증을 통해 품, 배, 엉덩이부위에서 사이즈가 커질수록 여유량 설정에 신중을 기하여야 하는 부위임을 밝혔다.

이와 같이 3차원 인체측정은 전통적인 계측방법으로는 불가능하였던 인체 치수들 뿐만 아니라 인체의 횡단면에서 얻어질 수 있는 다양한 각도를 측정할 수 있어 입체적인 형상 파악이 용이하고, 직접 측정하기 어려운 치수나, 직접 측정에서 자세히 드러나지 않는 절개 단면에 따른 곡선의 형태와 부피, 정확한 너비와 두께 치수 등을 즉각적으로 얻을 수 있는 장점이 있다⁷⁴⁾. 따라서 3차원 측정기는 앞으로 체형분석과 의복 패턴 연구에 다양하게 활용될 수 있으나, 현재 3차원 인체 형상 정보는 3차원 형상에서 측정치를 추출하여 직접측정과 같은 수치만을 사용하는 경우가 많으며, 3차원 스캐너 자체가 고가이고 측정 후의 데이터 보완에 전문적인 기술과 고가의 소프트웨어가 사용되어 어려움이 따른다. 그러므로 3차원 데이터의 활용을 위한 연구개발과 상용화 가능한 데이터베이스의 구축이 요구된다.

72) 나현신(2007), 미국여성의 3차원 바디 스캔 이미지 분석을 통한 상반신 측면체형 분류, 한국복식학회지, 57(4), pp.9-17.

73) 서추연(2002). 3D scanner를 이용한 여성복 재킷의 패턴 사이즈에 따른 착의평가 연구, 한국의류학회지, 26(3/4), pp.390-401.

74) 한현숙·남윤자(2009). 3차원 스캔측정치와 직접치수간 차이의 성별 비교 : 제 5차 사이즈코리아 성인 데이터를 대상으로, 한국의류학회지, 33(8), pp.1190-1202.

2) 3차원 측정 데이터를 이용한 연구

3차원 가상 착장 시스템은 어패럴 카드시스템과 3차원 프로그램을 접목하여 의복패턴을 제작하는 프로그램으로 각 나라에서 발표되고 있으며⁷⁵⁾, 국내외에서 개발된 가상착의 시스템은 제조업체가 예비생산 단계에서 패턴제작만으로도 가상모델에게 착용시켜봄으로써 샘플 제작으로 인한 시간적, 경제적 손실을 줄일 수 있어 새로운 생산시스템 구축을 가능하였다⁷⁶⁾.

어패럴 CAD 시스템에 기반한 3차원 가상 착장 시스템 소프트웨어는 기존 기능에 컴퓨터 그래픽스 및 3차원 기술을 도입하여 의복을 3차원 인체모델 위에 시뮬레이션 함으로써 의복을 3차원으로 시각화하고 인체가 의복을 착용했을 때의 상태를 가상으로 예측할 수 있도록 해주는 프로그램이다. 현재 전 세계적으로 많이 이용하고 있는 어패럴 CAD 시스템 중 가장 대표적인 것은 미국의 ‘Gerber’, 프랑스의 ‘Lectra’, 캐나다의 ‘PAD system’, 이스라엘의 ‘Optitex’ 등이 있다⁷⁷⁾.

인터넷상에서 가상모델은 다양한 명칭을 가지고 있는데, 커뮤니티나 인터넷 게임 상에서는 가상 아바타나 가상 캐릭터 혹은 미니미(Minime)등으로 부르기도 하며, 의류 쇼핑몰에서는 가상 바디, 가상 모델 혹은 파라메트릭 바디(Parametric Body)라고 한다⁷⁸⁾. 이 가상모델은 생성방법에 따라 스캔 데이터를 이용하거나 스캔 데이터의 DB를 이용하기도 하고, 또는 형태의 특성이나 분위기를 이용하는 경우로 분류 할 수 있다⁷⁹⁾.

대표적인 3차원 가상 착장 시스템 및 프로그램 V-Stitcher는 미국의 Browzwear에서 개발한 3차원 가상 착장 소프트웨어로 어패럴 CAD 시스템

75) David Bruner(2004), Applications of 3D White Light Body Scanning, 패션정보와 기술, 1, p.20.

76) 도월희(2008), 3차원 가상 의상 모델링 시스템에 의한 모티사이클 재킷의 착의평가, 한국디자인문화학회, 14(1), pp.105-115.

77) 이진숙, op. cit., pp.22-25.

78) 박선미(2009), 의류 산업을 위한 노인 여성 하반신의 파라메트릭 가상바디 생성 연구, 서울대학교 일반대학원 박사학위논문, pp.17-18.

79) 남윤자·이주현, op. cit., pp.41-53.

인 ‘Gerber’와 높은 호환성을 가진다. 3D Runway Designer는 이스라엘의 Optitex사에서 개발한 3차원 가상 착장 소프트웨어로 패턴 CAD에 의한 정확한 패턴과 실제 원단특성을 기본으로 한다. I-Designer는 일본의 Technoa사에서 개발한 착의 평가를 할 수 있는 소프트웨어이며, 나르시스(Narcis)는 한국 D&M Technology에서 개발한 소프트웨어로 개인의 3차원 인체치수 데이터를 이용하여 3차원 인체모형을 제작, 이를 이용하여 패턴 제작의 디지털화, 의복의 가상착용을 할 수 있는 어패럴 카드 및 정보화 시스템으로 독창적인 시스템과 웹기반 각종 솔루션을 상용화하고 보급하고 있다⁸⁰⁾.

가상착의에 대한 장점으로는 시간과 비용에 대한 절약과 소비자에게 사이즈와 디자인에 대한 객관적인 정보를 전달할 수 있는 반면 인체 스캔 시 피험자가 측정복을 입고 측정해야 하는 번거로움으로 불편을 느끼고, 인체 스캔 후 나타난 데이터와 실제 계측 시 인체의 사이즈가 약간의 차이를 보여 측정 시 번거롭지 않으면서 정확한 데이터를 측정할 수 있는 연구가 추가로 필요할 것⁸¹⁾으로 보여 진다. 아직까지 국내에서는 3차원 스캐너를 활용한 다양한 기술에 관한 정보가 의류업체 실무자와 일반인들에게는 잘 알려져 있지 않기 때문에 의류산업에서의 3차원 바디 스캐너의 활용목적인 자동화된 사이즈와 피트성 예측, 가상착용, 개별 고객 서비스 등이 실질적인 소비자들의 사용으로 연결될 수 있도록 연구되어야 한다.

<그림 7>은 미국의 Browzwear에서 개발한 3차원 가상착의 소프트웨어 V-Stitcher로 어패럴 CAD 에서 할 수 있는 패턴 수정 작업들을 다양하게 수행할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 이는 가상 인체 모델의 치수를 변경함으로써 의복 시뮬레이션을 위한 파라메트릭 아바타를 생성할 수 있으며, 의복의 시뮬레이션 시 원단의 물성치를 입력할 수 있고 의복의 착용감을 인체를 압박

80) 이진숙, op. cit., pp.24-25.

81) 백경자·이정란·김미성(2009), 3차원 바디 스캐너를 활용한 가상착의에 관한 인식조사 - 업체 실무자 및 소비자를 대상으로-, 한국생활과학학회지, 18(3), p.719.

하는 정도로 표시할 수 있다. 또한, 시뮬레이션 된 3차원 의복 위에 선을 직접 그리거나 점을 찍어 디자인을 수정하면 패턴에 반영되어 3차원과 2차원의 수정을 동시에 할 수 있는 기능을 가지고 있다⁸²⁾.

<그림 8>은 이스라엘 Optitex사에서 개발한 3차원 가상착의 소프트웨어 3D Runway Designer로 패턴 CAD에 의한 정확한 패턴과 실제적인 원단특성을 기본으로 표현하고자 한다. 3D Runway Designer는 다양한 컬러와 텍스처 맵핑을 빠르고 쉽게 할 수 있고, 3차원 인체 스캔 데이터를 이용해 가상 인체 모델을 생성하거나 데이터베이스화 되어 있는 인체 모델의 부분별 치수를 변형하여 가상 인체 모델을 생성할 수 있다. 가상 인체 모델의 피부와 머리카락, 얼굴 등을 변경할 수 있으며 원단의 물성치를 조절할 수 있고, 솔기선의 속성을 조절할 수 있다⁸³⁾.



<그림 7> V-Stitcher

(출처: 3D Fashion Design Software
by Browzwear,
<http://www.browzwear.com>
[검색일 : 2013. 5. 31])

<그림 8> 3D Runway Designer

(출처 : Optitex,
<http://www.optitex.com>
[검색일 : 2013. 5. 31])

82) Lim Ho-Sun · Istook Cynthia(2010), A Comparative Study on Virtual Try-on Systems using Body Measurement Input, The International Journal of Costume Culture, 13(2), pp.119-120.

83) <http://www.optitex.com>

<그림 9>는 일본 Technoa사에서 개발한 I-Designer로 바디 데이터를 기초로 의복을 3차원 형상으로 착용 시뮬레이션을 하는 시스템으로 옷을 평가할 수 있는 소프트웨어이다⁸⁴⁾. 이는 의복을 시뮬레이션 하는 I-Designer, 텍스처 맵핑을 하는 I-D Fit, 얼굴데이터를 생성하는 I-D Face, 패션소품데이터를 만드는 I-D Accessory, 인체를 변형하는 Body Order Tool로 구성되어 있다. I-Designer에서는 의복의 패턴을 이용하여 가상 착의 시뮬레이션 시키고 그 결과를 다양한 방향에서 관찰할 수 있다. 또한, 의복과 인체 사이의 상대적인 여유량을 색상으로 표시해주며 단면 분석을 통해 확인할 수 있고 신축률과 의복압 등을 색상으로 표시하여 착용감을 해석할 수 있다. I-D Fit은 의복의 3D 이미지를 보면서 길이, 형태, 실루엣 등의 사이즈 변경이 가능하고 착용 순서를 바꾸어 표시할 수 있고, 신발, 가방 등을 의복에 맞추어 표시하여 자유롭게 코디네이션 해볼 수 있다. I-D Face는 I-D Fit에서 사용되는 얼굴을 얼굴사진을 통해 간편하게 만들 수 있고, I-D Accessory에서는 I-D Fit에서 사용되는 패션 소품을 사진을 통해 간편하게 만들 수 있다. Body Order Tool은 I-Designer와 I-D Fit에서 사용하는 인체의 사이즈 및 형태를 수정하는 프로그램으로 둘레 및 길이 등의 변경을 통해 인체 사이즈를 변경할 수 있고, 인체의 특정부위를 두드려서 변형시킬 수 있다⁸⁵⁾.

84) 류신아·최종명·박길순(2012), 3차원 바디 스캐너를 이용한 인체 치수 측정에 따른 노년 여성의 골프웨어 슬랙스 패턴 설계, 한국의류학회지, 36(4), p.458.

85) <http://www.i-designer.co.kr>



<그림 9> I-Designer

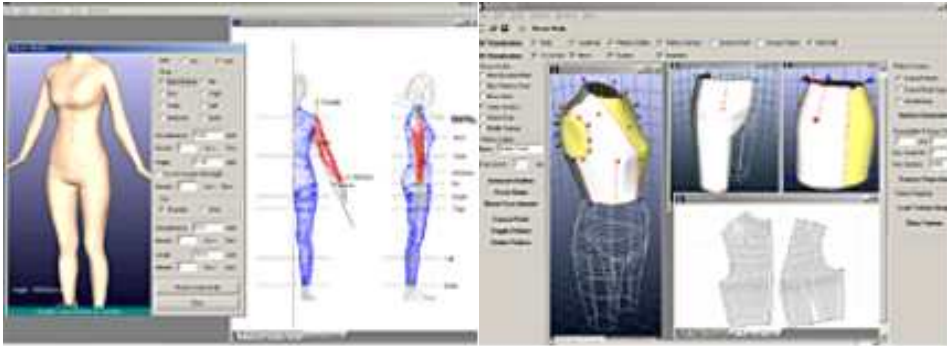
(출처 : 아이 디자이너, <http://www.i-designer.co.kr>[검색일 : 2013. 5. 31])

<그림 10>은 한국 D&M Technology에서 개발한 나르시스(NARCIS)로 자동 측정된 3차원 인체 스캔 데이터를 이용해 3차원 인체 모형을 제작하고, 이를 이용해 패턴 제작 및 가상착용을 해볼 수 있는 프로그램이다⁸⁶⁾. 나르시스는 파라메트릭 인체 모형 제작 시스템인 NARCIS-PB, 가상 의복 착용 시스템인 NARCIS-DS, 3D 입체 재단 시스템인 NARCIS-PM의 총 세 가지 모듈로 구성되어 있다⁸⁷⁾. NARCIS-PB는 3차원 스캐너를 이용하여 획득한 인체의 3차원 데이터로부터 3차원 실제 패턴 제작, 의복 드레이프 시뮬레이션, 인체 계측 등에 사용할 수 있는 파라메트릭 바디를 만들기 위한 소프트웨어이다. NARCIS-DS는 의복 드레이프 시뮬레이션 시스템으로 의복의 3차원 형상을 파라메트릭 인체 모형과 평면 패턴을 이용해서 예측해 볼 수 있는 기능을 가지고 있다. 원단의 특성에 따라 의복의 실루엣을 검토해 볼 수 있으며, 특정부위에 일어나는 착용상태, 착용 시 원단이 부위별로 받고 있는 변형량, 의복압등을 확인할 수 있다. NARCIS-PM은 3D 패턴 디자인 시스템으로 파라메트릭 인체 모형 위에 실제 의복의 외곽선과 봉제선, 다트의 위치 등을 드로잉하여 가장 피팅이 좋은 2차원 평면 패턴을 만드는 기능을 가지고 있다. 한번

86) 서추연(2006), 3D 패턴 디자인 시스템에 의한 노년 여성의 재킷 바디스 패턴 연구, 한국의류산업학회지, 8(5), p.555.

87) <http://www.dnmft.com>

디자인한 패턴은 인체 크기의 변화에 따라 자동으로 업데이트되고, 자유로운 텍스처 맵핑을 통해 디자인을 시뮬레이션 해 볼 수 있으며 전개된 패턴은 DXF 형식으로 저장하여 다른 CAD 시스템에서 편집할 수 있어 실제 패턴 제작에 사용할 수 있다⁸⁸⁾.



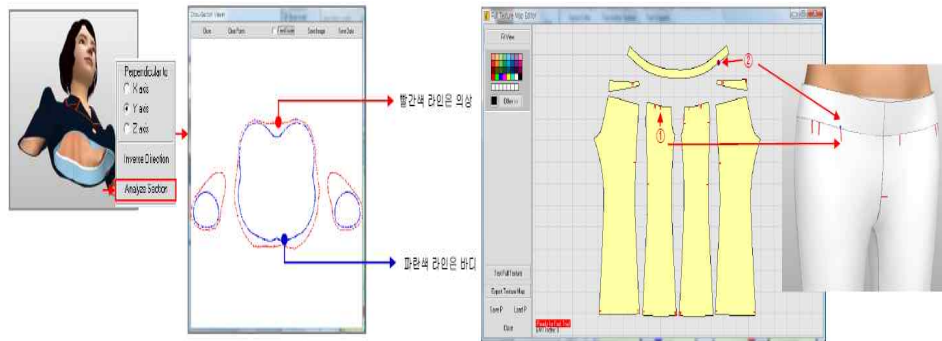
<그림 10> NARCIS

(출처 : D&MFT Co.,Ltd, <http://www.dnmft.com>[검색일 : 2013. 5. 31])

<그림 11>은 한국 I-Omni에서 개발한 I-Virds 3.0⁸⁹⁾으로 평면 의복 패턴과 파라메트릭 인체 모형을 이용해서 가상적으로 의복의 3차원 형상을 시뮬레이션 할 수 있는 소프트웨어이다. 일반 Apparel CAD 시스템에서 제작한 AAMA 호환의 DXF 형식 평면 패턴을 기본 데이터로 한다. 수정 봉제해야 할 선들의 쌍을 지정하여 인체 모형에 대한 패턴의 입체적 배치를 손쉽게 할 수 있고, 빠른 알고리즘에 의해 대부분의 의복을 5초~30초 이내에 시뮬레이션 할 수 있다. 또한 3차원 의복 형상을 가시화하여 의복을 360° 원하는 방향에서 볼 수 있으며, 의복상의 변형을 분포, 의복의 단면형상 등을 볼 수 있다.

88) <http://www.dnmft.com>

89) I-Virds 3.0 DS Users'Guide *드레이프 시뮬레이션 시스템*, I-omni Co., Ltd.



<그림 11> I-Virds

(출처 : I-Fashion 의류기술센터, www.ifashion.or.kr[검색일 : 2013. 5. 31])

패션산업에 IT 기술이 접목된 3차원 가상 착장 시스템에 관한 연구는 지속적으로 연구되어져 왔다.

국내에서 섬유·패션의 신속한 개발, 디자인 기술 향상에 따른 효과적인 생산력 증대를 목적으로 가상 의복과 3차원 착의 시스템에 관한 연구는 1990년대부터 현재까지 섬유나 공학 분야에서 활발하게 이루어져 왔으며 초기에는 주로 소프트웨어 개발을 목적으로 하는 연구가 발표되었으나, 최근에는 소프트웨어를 활용한 디자인 개발 및 가상 착의를 통한 패션분야에 있어서 실제적인 활용과 그 가능성에 대한 연구가 꾸준히 이루어지고 있다.

3D 측정 데이터를 이용한 3차원 가상 착의시스템을 이용한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

오영순(2011)⁹⁰은 20~30대 Plus-size 여성을 대상으로 실제 착의와 3차원 가상 착의 시스템을 이용한 가상 착의를 비교분석하여 Plus-size 여성에게 체형의 단점을 보완할 수 있고 가장 날씬해 보이는 긍정적인 이미지의 재킷 패턴을 제안하였다. 이수연·이정순(2010)⁹¹은 가상 착의는 실제 착의와 치수 면에서 약간의 오차는 발생하였으나 정확한 원형제작이 이루어지면 3차원 가

90) 오영순(2011), 시각적 효과를 이용한 Plus-size 여성의 재킷 패턴 개발 : 실제착의와 가상착의 비교를 중심으로, 부산대학교 대학원 박사학위논문.

91) 이수연·이정순(2010). 3D 시스템의 맞춤형 시장 적용가능성에 관한 연구 -중년여성을 대상으로-, 패션비즈니스, 14(4). pp.161-173.

상착의 시스템의 장점인 시간과 비용에 대한 절약과 소비자에게 사이즈와 디자인에 대한 객관적인 정보를 전달할 수 있어서 가상착의시스템이 맞춤형 제작에 큰 도움이 된다고 하였다.

홍은희(2013)⁹²⁾는 20~75세 성인 남성을 대상으로 3차원 가상 착의 시스템을 활용하여 체형유형별 토르소원형의 설계법을 비교한 결과 들레항목의 여유분 및 앞·뒤차, 어깨경사, 다트량과 다트길이, 앞처짐 등의 항목에서 각 체형유형별 특징을 반영하고 있는 것으로 나타났다. 이에진·이병철(2012)⁹³⁾은 래글런 소매 패턴 변화에 따른 착의 시 정량적 분석 가능성에 대하여 실험한 결과 가상 착의 시스템은 데이터의 손실이 없기 때문에 살이나 겨드랑이 등 문제가 생길 수 있는 부위의 정량적 분석에 활용하면 실제착의 실험을 보완할 수 있는 장점이 있다고 하였다. 이진숙(2010)⁹⁴⁾은 비만 여성의 피트성 향상을 위해 바지패턴을 개발하고 가상착의평가를 한 결과 바지의 맞음새를 비교 분석하여 피트성을 향상시킬 수 있도록 바지 패턴을 개발하여 가상 착의 시스템의 활용에 대한 기초 자료를 제공하였다.

임지영(2010)⁹⁵⁾은 I-Virids 3.0 프로그램을 이용하여 가상모델 제작, 패턴 제도, 가상착의의 디지털 프로그램을 적용하였는데, 가상착의 시스템의 활용성을 높이기 위해 가상모델 제작 시 키를 비롯한 길이나 들레 부위의 치수 입력 외에도 두께나 너비 등의 입력도 가능하도록 개선되어야 할 것이며, 가상착의 상태에서 패턴 수정이 불가능하여 수정하고자 하는 부분은 다시 2차원 상태의 패턴을 불러와야 하므로 오차가 발생할 수 있는 위험이 있어 착장상태에서 다양한 틀을 이용한 패턴 수정과 함께 수정된 3차원 패턴을 다시 2차원 패턴으로 확인할 수 있는 프로그램 개발이 필요하다고 제안하였다. 강인애(2007)⁹⁶⁾

92) 홍은희(2013), 3차원 인체형상의 평면전개에 의한 성인남성의 체형유형별 타이트 핏 토르소원형설계 : 가상착의 시스템을 활용하여, 한양대학교 대학원 박사학위논문.

93) 이에진·이병철(2012). 가상 착의 시뮬레이션을 이용한 래글런 소매 패턴 변화에 따른 착의 시 정량적 가능성 모색, 한국생활과학회지, 21(2), pp.299-314.

94) 이진숙, op. cit.

95) 임지영(2010). 3D 가상착의 시스템에 의한 비만 중년여성의 토르소 원형설계에 관한 연구, 한국의류산업학회지, 12(1). pp.86-93.

는 3D 의상 CAD 소프트웨어인 I-Designer와 NARCIS를 중심으로 바디 시스템, 패턴 시스템, 의복 시뮬레이션 시스템의 구체적인 전개과정을 분석하였고 문제점 및 개선방안을 제시하였다.

윤미경(2008)⁹⁷은 3차원 인체형상 데이터를 활용하여 대량 개별맞춤 방식에 대응하기 위한 표준화된 팬츠 패턴의 설계방법을 개발하기 위하여 20대 여성 대표 체형을 대상으로 3차원 인체형상 데이터의 표면을 전개하여 크기, 형태, 맞춤새가 우수한 패턴을 연구한 결과, 3차원 형상의 전개 과정이 없는 경우에도 사용이 가능하고, 요인별 설정 값을 조절함에 따라 다양한 실루엣을 구현할 수 있는 스타일별 팬츠 패턴 제도법을 개발하였다.

이와 같이 3차원 가상착의 프로그램을 활용한 연구는 다양한 의복아이템을 대상으로 진행되고 있으며, 최근에는 프로그램들의 기술 개발에 의해 실제 착의와의 가상 착의의 신뢰도가 검증된 연구결과가 많음을 알 수 있었다.

96) 강인애(2007), 3차원 가상착의 시스템 분석 및 개선방안 연구, 건국대학교 대학원 박사학위논문.

97) 윤미경(2008), 3차원 인체형상을 활용한 여성 팬츠 스타일에 따른 대량 개별맞춤 패턴 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문, p.48.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

1. 비교복 선정

비교복은 예비설문조사를 통해 국내 중년 여성 소비자들의 착용 비율이 가장 높고 비교대상으로 적합하다고 판단되는 유형의 아웃도어 슬렉스 3종류를 선정하였다. 비교복 3종류의 아웃도어 슬렉스를 비교·분석하여 실험복 아웃도어 슬렉스에 대한 객관적 자료를 제시하고, 기능성과 심미성이 우수한 아웃도어 슬렉스 개발을 위한 자료로 사용하고자 한다.

1) 예비설문조사

본 연구에서는 선호하는 아웃도어 브랜드 및 아웃도어 슬렉스 디자인 유형을 선정하기 위하여 실제 등산을 하고 있는 강남(청계산지역), 강북(북한산지역)에서 취미로 등산을 즐겨하는 50~59세 여성 82명을 대상으로 예비설문조사를 실시하였다. 예비설문조사는 2013년 3월 16일~3월 30일까지 진행하였으며, 선호하는 아웃도어 브랜드, 사이즈 선정에 대하여 착용실태를 조사하였다.

아웃도어 브랜드 선정기준은 한국브랜드연감의 내용을 근거로 하여 2012년 기준 매출액이 200억 이상 되는 업체를 기준으로 라이선스 브랜드 라푸마, K2, 직수입 브랜드 노스페이스, 콜롬비아, 내셔널 브랜드 블랙야크, 코오롱 스포츠를 설문대상으로 하였다. 6개의 브랜드를 설문조사 한 결과 선호하는 아웃도어 브랜드는 코오롱 스포츠(35%), 노스페이스(25%), 콜롬비아(22%), 블랙야크(10%), 라푸마(5%), K2(3%)를 차지하였으며, 상위 3개의 브랜드를 비교복 대상으로 선정하였다.

사이즈 선정 기준은 하의 호칭으로 허리둘레 76cm(30.4inch), 79cm(31.6 inch)의 사이즈를 중심으로 분포되어 있었으며, 각각 42명(52%), 40명(48%)의

빈도(분포율)로 나타났다.

예비설문조사 결과에 따라 선호하는 3개의 브랜드(코오롱 스포츠, 노스페이스, 콜롬비아)와 사이즈(허리둘레 76~79cm)를 선정하였다.

2) 비교복 유형

비교복 브랜드는 예비설문조사 결과 브랜드 선호도가 가장 높고 착용 비율이 가장 높게 나타난 3개의 아웃도어 브랜드에서 비교복을 선정하였다.

첫 번째 비교복은 예비조사 결과 브랜드 선호도가 가장 높게 나타난 브랜드의 제품으로 제품 유형은 고무 밴드에 약간 슬립 핏의 형태로 비교복 명칭은 'A'로 명명하였다. 비교복 A는 겉감 나일론 73%, 폴리에스터 16%, 폴리우레탄 11%가 포함되어 있는 라이크라(lycra) 소재를 사용하였는데 이는 뛰어난 스트레치성과 원상 회복력을 제공하고 우수한 형태 안정성으로 늘 새 것과 같은 외관을 유지하며 편안한 착용감과 자유로운 활동성을 유지할 수 있도록 하는 기능을 가지고 있다.

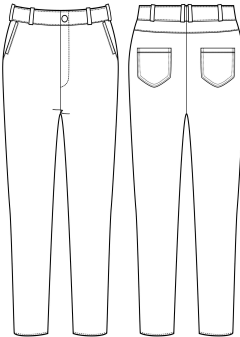
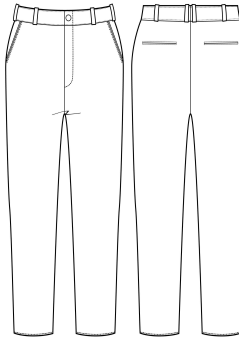
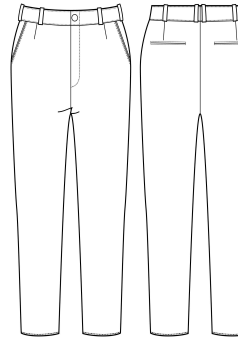
두 번째 비교복은 예비조사 결과 브랜드 선호도가 두 번째로 높게 나타난 브랜드의 제품으로 제품 유형은 옆 부분이 부분적으로 고무 밴드에 일자바지 형태로 비교복 명칭은 'B'로 명명하였다. 비교복 B는 겉감 나일론 88%, 폴리우레탄 12%가 포함되어 있는 옴니쉐이드(omni-shade) 소재를 사용하였는데 이는 햇빛이 피부에 침투하는 것을 블록을 형성하여 지속적으로 안전하게 보호해 주는 기능을 가지고 있다.

세 번째 비교복은 예비조사 결과 브랜드 선호도가 세 번째로 높게 나타난 브랜드의 제품으로 제품 유형은 앞판과 뒤판 허리 다트가 들어가 있고, 앞뒤 밑위길이가 길며 허벅지와 엉덩이 부위에 여유가 있어 활동이 편안한 일자바지 형태로 비교복 명칭은 'C'로 명명하였다. 비교복 C는 겉감 나일론 89%, 폴리우레탄 11%가 포함되어 있는 초경량 극세사 원단 중 이태리의 메릴(meryl) 소재를 사용하였는데 이는 마이크로 화이버 원단을 사용해 땀을 빠르게 흡수

하고 배출하는 통기성과 속건성이 뛰어나며, 부드러운 착용감과 신축성의 특징을 가지고 있다.

비교복의 특징은 <표 1>과 같다.

<표 1> 비교복의 특징

대상 항목	비교복 A	비교복 B	비교복 C
디자인			
디자인 특징	프론트 힙 포켓 뒤 패치 포켓 슬림 핏 실루엣	프론트 힙 포켓 뒤 웰트 포켓 일자 실루엣	프론트 힙 포켓 뒤 웰트 포켓 일자 실루엣
소재 함량	나일론 73% 폴리에스터 16% 폴리우레탄 11%	나일론 88% 폴리우레탄 12%	나일론 89% 폴리우레탄 11%
소재	라이크라 (lycra)	옵니쉐이드 (omni-shade)	메릴 (meryl)
사이즈 표기	허리둘레 : 76cm	허리둘레 : 75cm	허리둘레 : 76cm
	엉덩이둘레 : 96cm	신장 : 165cm XL	엉덩이둘레 : 97cm

3) 사이즈 선정

아웃도어 웨어는 브랜드별로 사용하는 호칭에 차이가 있었으며 대부분의 경우 하의는 허리둘레를 제품치수의 기준으로 호칭을 사용하고 있었다. 비교복 슬랙스의 사이즈를 선정하기 위하여 등산 경험이 있는 50세~59세 중년여성의 허리둘레를 직접 계측한 결과 설문조사 대상자들의 평균 허리둘레는 83.7cm로 나타났다. 조사 대상자 82명의 평균 허리둘레는 사이즈코리아(Size Korea) 6차 한국인 인체치수조사 3차원 측정 보고서에서 보고된 50세~59세 여성의 평균 허리둘레 83.04cm(기술표준원 사이즈코리아, 2010)와 $\pm 0.9\text{cm}$ 의 오차범위 내에서 일치하였다. 따라서 본 연구의 비교복 사이즈는 표준체형의 중년 여성들이 가장 많이 착용하는 사이즈로 정하였으며, 비교복 사이즈는 각 브랜드별 사이즈 체계의 차이로 오차가 있을 수 있으므로 슬랙스 라벨에 표시되어 있는 허리둘레의 치수로 비교복 사이즈를 선택하였다.

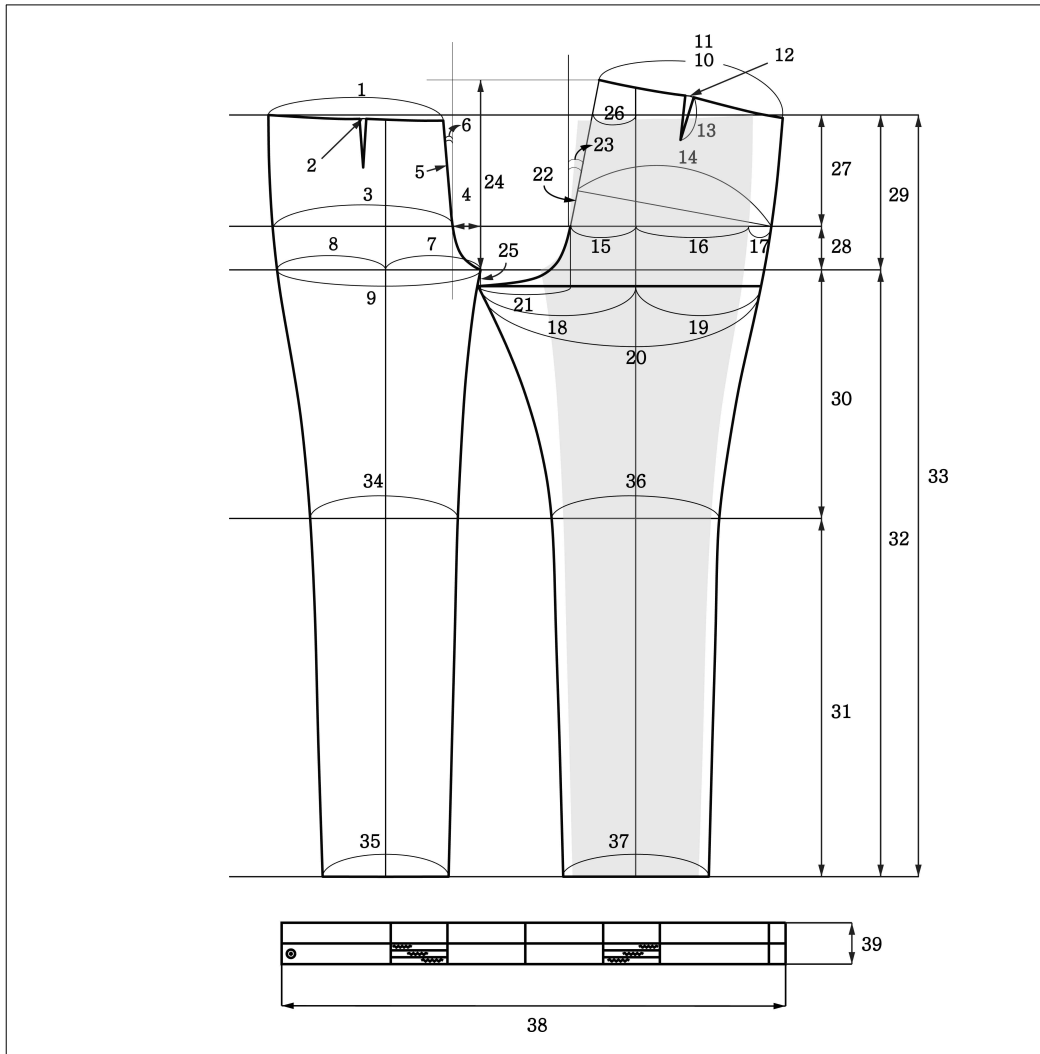
4) 비교복 부위별 패턴분석

(1) 측정부위

아웃도어 슬랙스 패턴의 특성을 자세히 관찰하기 위하여 앞·뒤판의 슬랙스 패턴의 상세 부위별 치수를 측정하였으며 슬랙스 패턴의 상세 부위(그림 12) 및 부위별 측정 항목은 <표 2>와 같다.

(2) 측정방법

측정방법은 평면으로 전개하여 Auto CAD로 각 부위의 패턴 치수를 계측하였으며, 측정 항목은 앞판관련 9항목, 뒤판관련 16항목, 길이관련 8항목, 팬츠 통너비 관련 4항목 총 37항목을 측정하였다.



<그림 12> 슬랙스 패턴의 상세 부위

<표 2> 슬랙스 패턴의 부위별 측정 항목

구분	항목	구분	항목
1	허리둘레(허리다트제외)	20	뒤관밑위전체폭
2	앞관허리다트량	21	뒤살넙폭
3	엉덩이둘레(엉덩이수준)	22	뒤중심선길이
4	앞살넙폭	23	뒤중심선각도
5	앞중심선길이	24	뒤밑위길이
6	앞중심선각도	25	뒤살내림
7	앞살-팬츠접힘선	26	허리선상 뒤중심선-팬츠접힘선
8	팬츠접힘선-옆선	27	엉덩이길이
9	앞관밑위전체폭	28	밑위길이-엉덩이길이
10	허리둘레(허리다트 포함)	29	밑위길이(벨트제외)
11	허리둘레(허리다트 제외)	30	무릎길이(밑위선에서)
12	뒤허리다트량	31	무릎아래길이(안술기길이-무릎길이)
13	뒤허리다트길이	32	안술기길이(밑위선에서)
14	엉덩이둘레	33	팬츠길이(밑위길이+안술기길이)
15	엉덩이둘레선과뒤중심선교차점-팬츠접힘선	34	앞관무릎너비
16	엉덩이둘레수준 팬츠접힘선-옆선	35	앞관밑단너비
17	엉덩이수준에서 옆선의 앞뒤차이	36	뒤관무릎너비
18	뒤살점-팬츠중심선 길이	37	뒤관밑단너비
19	밑위수준 팬츠중심선-옆선까지	38	벨트길이
		39	벨트폭

2. 실험복 설계

1) 형태 설계

일반적인 슬렉스 패턴 설계는 앞판을 먼저 제도한 후, 앞판의 슬렉스 접힘선과 엉덩이 둘레선을 기준으로 뒤판으로 겹쳐서 제도하는 방식으로 이루어진다. 따라서 본 연구에서는 슬렉스 접힘선과 엉덩이 둘레선을 기준으로 슬렉스 패턴의 앞판과 뒤판을 중합시켜 정렬한 후, 앞판과 관계된 뒤판에서의 치수를 분석에 포함시켰으며, 슬렉스 패턴의 밑위부위를 효율적으로 관찰하기 위하여 앞판 패턴을 복사 반전시켜 밑위선을 뒤판과 나란히 배열하여 정리하였다.

실제 착의 실험복은 3차에 걸친 수정작업으로 완성하였다.

1차 실험복은 본 연구의 예비조사 결과 아웃도어 슬렉스에 대한 가장 선호도가 높은 브랜드에 나타난 세부 형태를 참고하여 설계하였다. 슬렉스의 형태는 슬림 핏으로 하였고, 소재는 신축성이 뛰어난 라이크라를 사용하였다. 패턴은 국내 아웃도어 브랜드의 슬렉스 패턴을 기준으로 수정·보완하였다.

2차 실험복은 착용감에 대한 실제 착의 평가, 동작 적합성 평가 결과를 토대로 수정·보완하였다. 슬렉스의 형태는 실제 착의 평가 및 동작 적합성 평가를 개선하기 위하여 슬렉스의 바지 핏을 일자바지 핏으로 수정하였고, 소재는 라이크라를 사용하였다. 패턴은 앞·뒤판 허리다트를 넣어 안정감과 외관 만족도를 높이기 위하여 수정하였다.

3차 실험복은 아웃도어 슬렉스의 착용감 뿐만 아니라 외관 만족도를 높일 수 있도록 수정·보완하였다. 슬렉스의 바지 핏을 2차 실험복보다는 슬림한 일자바지 핏으로 수정하였으며, 소재는 라이크라로 사용하였다. 패턴은 앞판 허리다트를 넣어서 수정하였다.

결과적으로 본 연구의 실험복 슬렉스 디자인은 허리벨트가 있고 앞판에는 두 개의 다트와 프론트 힙 포켓이 있고 뒤판에는 웰트 포켓의 주머니가 있는 조금 슬림한 디자인으로 선정하였으며, 선정된 실험복 슬렉스 도식화는 <그림 13>과 같다.



<그림 13> 실험복 도식화

2) 패턴설계

실험복 아웃도어 슬랙스는 3차에 걸쳐 수정·보완하여 완성하였다.

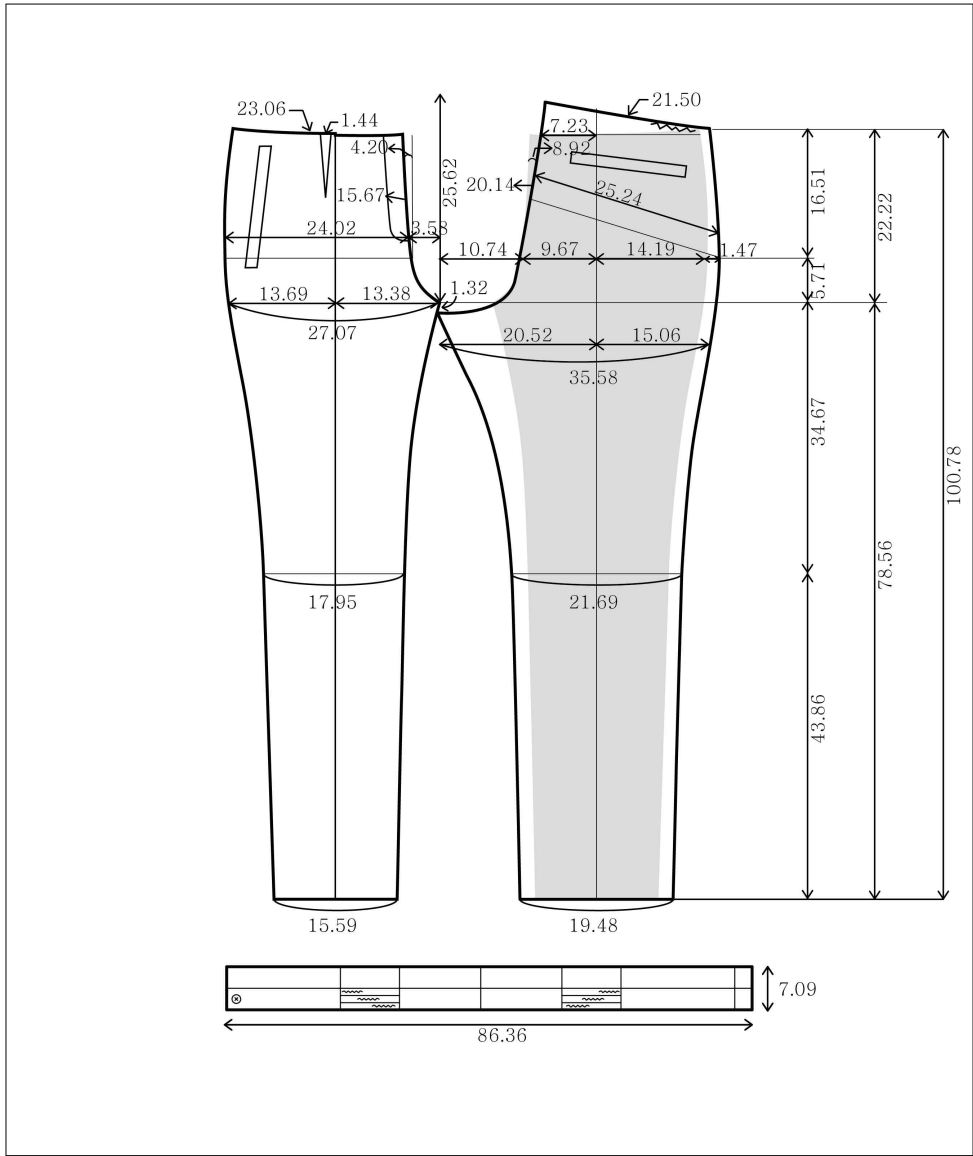
슬랙스 실험복 패턴 제작 시 사용한 신체치수는 The 6th Size Korea(2010)에 따라 50~59세 중년 여성의 평균값 오차 범위 내에 있는 피험자의 신체치수 허리둘레 83.0cm, 배둘레 91.7cm, 엉덩이둘레 93.9cm, 넓다리둘레 55.4cm, 무릎둘레 34.7cm, 장딴지 둘레 34.4cm를 사용하였다.

실험복의 측정 항목별 치수는 <표 3>과 같고, 이에 따른 실험복 패턴은 <그림 14>와 같다.

<표 3> 실험복 측정 항목별 치수

(단위 : cm)

번호	측정항목	실험복	
앞판	1	허리둘레(허리다트 제외)	21.62
	2	앞판허리다트량	1.44
	3	영덩이둘레(영덩이수준)	24.02
	4	앞살넙폭	3.58
	5	앞중심선길이	15.67
	6	앞중심선각도	4.2
	7	앞살-팬츠접힘선(밑위수준에서)	13.38
	8	팬츠접힘선-옆선(밑위수준에서)	13.69
	9	앞판밑위전체폭	27.07
뒤판	10	허리둘레(허리다트 포함)	-
	11	허리둘레(허리다트 제외)	21.50
	12	뒤허리다트량	-
	13	뒤허리다트길이	-
	14	영덩이둘레	25.24
	15	영덩이둘레선과 뒤중심선교차점 -팬츠접힘선(영덩이둘레선)	9.67
	16	영덩이둘레수준 팬츠접힘선 - 옆선	14.19
	17	영덩이수준에서 옆선의 앞뒤차이	1.47
	18	뒤살점-팬츠중심선 길이	20.52
	19	밑위수준 팬츠중심선-옆선까지	15.06
	20	뒤판밑위전체폭	35.53
	21	뒤살넙폭	10.74
	22	뒤중심선길이	20.14
	23	뒤중심선각도	8.92
	24	뒤밑위길이	25.62
25	뒤살내림	1.32	
길이	26	허리선상 뒤중심선 - 팬츠접힘선	7.23
	27	영덩이길이	16.51
	28	밑위길이-영덩이길이	5.71
	29	밑위길이(벨트제외)	22.22
	30	무릎길이(밑위선에서)	34.67
	31	무릎아래길이 (안솔기길이-무릎길이)	43.86
	32	안솔기길이(밑위선에서)	78.56
	33	팬츠길이(밑위길이+안솔기길이)	100.78
슬랙스 통너비	34	앞판무릎너비	17.95
	35	앞판밑단너비	15.59
	36	뒤판무릎너비	21.69
	37	뒤판밑단너비	19.48
벨트	38	벨트길이	86.36
	39	벨트폭	7.09



<그림 14> 실험복 패턴(1/8축도)

3) 소재 선정

아웃도어 슬랙스는 등산을 포함한 레포츠를 위해 만들어지는 의류이기 때문에 등산 환경과 착용자의 편의를 위해 여러 가지 특수한 기능이 요구된다. 또한, 착용자의 체온을 적정하게 유지하고 활동에 편한 옷이어야 하며, 용도와 계절에 따라서 서로 상반된 기능이 필요하기도 하다.

비교복 3종류와 실험복 소재를 모두 동일하게 설정해 놓은 상태에서 비교 분석하기 위하여 소재를 선정하였다. 소재는 나일론 88%, 폴리우레탄 12%의 활동하기에 편리하고 쾌적한 착용감을 유지시켜 주는 신축성 있는 라이크라 소재를 사용하였고, 물성은 한국의류시험연구원(KATRI)에서 한국산업규격(KS)에 준하여 시험 분석하였으며, 비교복과 실험복에 사용된 소재에 대한 물성 분석 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4> 비교복 및 실험복 소재 물성 분석 결과

항목(단위)	측정값		측정방법
혼용율(%)	나일론 88 폴리우레탄 12		KS K 0210
밀도(올/in)	경사	182.8	KS K 0511
	위사	139.0	
두께(mm)	0.554		FAST 1
무게(mg/cm ²)	20.039		KS K 0515
인장 강도(N)	경사	678.4	KS K 0407
	위사	565.4	
인장 신도(%)	경사	114.2	KS K 0521
	위사	107.1	
일광견뢰도	4		KS K 0218
마찰견뢰도	건	4	KS K 0650
	습	4	

3. 실제 착의 평가 및 동작 적합성 평가

실제 착의 평가와 동작 적합성 평가는 비교복 슬랙스 3종류와 실험복을 피험자에게 착장시켜 실시하였다. 또한, 객관적인 착의 평가를 위해서 3차원 형상 데이터를 활용하여 착의단면분석 및 공극량 평가를 실시하였다.

1) 피험자 선정

피험자는 사이즈 코리아 6차 한국인 인체치수조사 3차원 측정 보고서에서 보고된 허리둘레, 엉덩이둘레 평균 치수에 근거하여 피험자의 키와 몸무게는 신장·체중 자동 측정기(JENIX DS-102)로 측정하였고, 허리둘레, 엉덩이둘레는 줄자로 직접 측정하였다. 직접 계측을 통해 선정한 10명의 피험자 중 평균 치수에 최소의 차이를 보이는 50~59세 중년 여성 피험자 5명을 최종 선정하였다.

평가자는 의복구성을 전공하고 의복원형에 대한 전문적인 지식을 갖고 있는 의류학 박사 과정에 있는 대학원생 및 강사 8명, 모델리스트 2명 총 10명의 평가단을 구성하였다.

본 연구에서 사용한 3차원 바디 스캐너는 미국 Cyberware사의 WB4 제품으로서, 레이저 기구부 및 측정부가 전신측정에 적합하게 설계되어 있고, 3차원 형상 전문 프로그램은 Rapidform XOR3을 이용하였다.

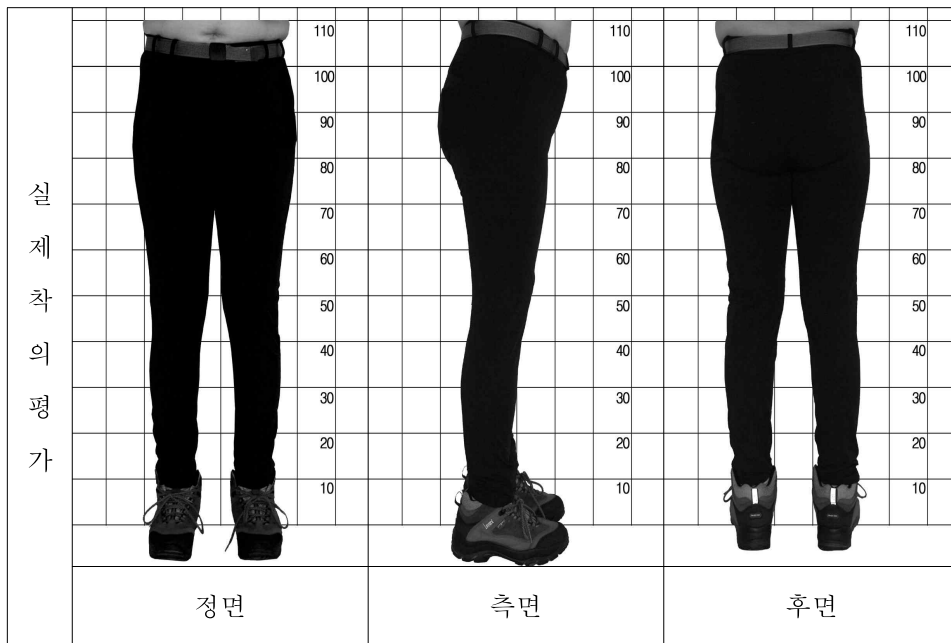
피험자의 기본 인체치수는 사이즈코리아 제 6차 인체치수 조사 보고서의 50~59세 여성의 평균 인체치수(키 154.7cm, 몸무게 59.0kg, 허리둘레 83.0cm, 배둘레 91.7cm, 엉덩이둘레 93.9cm, 넓다리둘레 55.4cm, 무릎둘레 34.7cm, 장딴지 둘레 34.4cm)와 비교해 본 결과 평균 체형에 속하고 있음을 알 수 있었으며, 피험자의 신체 특징은 <표 5>와 같다.

<표 5> 피험자의 신체적 특징

항목 피험자	나이 (세)	키 (cm)	몸무게 (kg)	허리 둘레 (cm)	배 둘레 (cm)	엉덩이 둘레 (cm)	넙다리 둘레 (cm)	무릎 둘레 (cm)	장딴지 둘레 (cm)
사이즈 코리아 평균	50~59	154.7	59.0	83.0	91.7	93.9	55.4	34.7	34.4
1	51	154.2	62.0	82.8	91.5	93.8	54.5	34.8	34.5
2	53	155.5	61.2	84.4	93.5	96.2	56.2	36.0	35.8
3	55	154.6	62.7	84.2	91.9	94.0	55.0	35.2	34.6
4	56	154.8	61.8	84	92.1	94.4	55.5	35.7	35.2
5	58	155.4	62.3	83.1	92.5	94.1	55.8	35.8	35.4
평균	54.6	154.9	62.0	83.7	92.3	94.5	55.4	35.5	35.1

2) 실제 착의 평가

실제 착의 평가를 위한 모델의 자세는 바른 자세의 정면, 측면, 후면으로 구분하였다(그림 15). 촬영 시 피험자와 카메라의 거리는 2m로 하였고 착의 평가 항목으로는 정면, 측면, 후면으로 구분하여 여유분, 기준선, 균주름, 전체적인 실루엣 등 이었으며, 평가 항목은 총 29문항을 구성하였고(표 6), 평가방법은 Likert 5점 척도로 각 평가 항목마다 표기하였다.



<그림 15> 실제 착의 평가를 위한 모델의 자세

<표 6> 실제 착의 평가를 위한 평가 항목

구분	평가 항목
전면	1. 허리둘레선 위치가 적절한가
	2. 엉덩이둘레선 위치가 적절한가
	3. 밑위길이가 적절한가
	4. 허리둘레의 여유분은 적절한가
	5. 엉덩이둘레의 여유분은 적절한가
	6. 넓다리둘레의 여유분은 적절한가
	7. 무릎부위 여유분이 적절한가
	8. 엉덩이부위에 군주름이 없는가
	9. 밑위부위에 군주름이 없는가
	10. 전면의 전체적인 실루엣은 적절한가
측면	11. 허리둘레선 위치가 적절한가
	12. 엉덩이둘레선 위치가 적절한가
	13. 옆선이 균형 있게 나뉘어져 있는가
	14. 측면의 전체적인 실루엣은 적절한가
후면	15. 허리둘레선 위치가 적절한가
	16. 엉덩이둘레선 위치가 적절한가
	17. 밑위길이가 적절한가
	18. 허리둘레의 여유분은 적절한가
	19. 엉덩이둘레의 여유분은 적절한가
	20. 넓다리둘레의 여유분은 적절한가
	21. 무릎부위 여유분이 적절한가
	22. 엉덩이부위에 군주름이 없는가
	23. 밑위부위에 군주름이 없는가
	24. 후면의 전체적인 실루엣은 적절한가
전체	25. 벨트 폭은 적절한가
	26. 슬랙스 부리 너비는 적절한가
	27. 슬랙스 길이는 적절한가
	28. 슬랙스 폭은 적절한가
	29. 전체적인 실루엣은 적절한가






3) 동작 적합성 평가

동작 적합성의 기준 자세는 보통 걸음으로 걷기, 계단 18~23cm 오르기, 허리 앞으로 90도 굽히기, 의자에 앉기, 쭉그리고 앉기로 등산 시 가장 많이 취하는 자세 5가지 항목으로 결정하였으며. 동작 적합성 평가항목으로는 5가지 동작별 평가내용 6가지 부위 총 30문항을 작성하였으며(표 7), 평가방법은 Likert 5점 척도로 각 평가항목마다 표기하였다.

4) 자료 분석

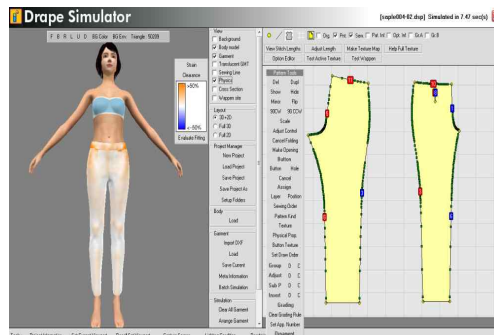
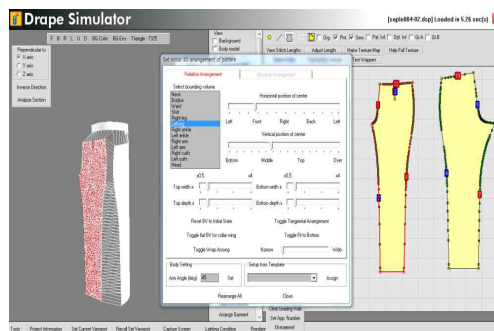
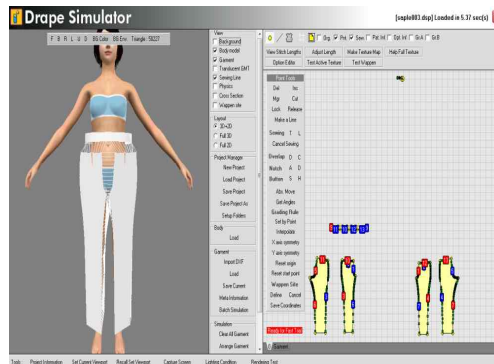
실제 착의 평가와 동작 적합성 평가 결과에 대한 자료 분석은 SPSS 21.0을 이용하여 비교 패턴과 연구 패턴에 대한 항목별 평균과 표준편차를 산출하고, 일원 변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위검증을 실시하였다. 본 연구의 실증분석은 모두 유의수준 $p < .001$ 에서 검증하였다.

<표 7> 동작별 기준자세 및 동작 적합성 위한 평가 항목

동작별 기준 자세		평가항목
보통 걸음으로 걸기		1. 허리부위
		2. 배부위
		3. 엉덩이부위
		4. 밑위부위
		5. 넓다리중간부위
		6. 무릎부위
계단 18~23cm 오르기		7. 허리부위
		8. 배부위
		9. 엉덩이부위
		10. 밑위부위
		11. 넓다리중간부위
		12. 무릎부위
허리 앞으로 90도 굽히기		13. 허리부위
		14. 배부위
		15. 엉덩이부위
		16. 밑위부위
		17. 넓다리중간부위
		18. 무릎부위
의자에 앉기		19. 허리부위
		20. 배부위
		21. 엉덩이부위
		22. 밑위부위
		23. 넓다리중간부위
		24. 무릎부위
쭈그리고 앉기		25. 허리부위
		26. 배부위
		27. 엉덩이부위
		28. 밑위부위
		29. 넓다리중간부위
		30. 무릎부위

4. 가상 착의 평가

실험복은 I-Virids 3.0 프로그램을 활용하여 가상 모델을 생성하며 착의 과정 순서는 크게 3단계로 나누어진다. <그림 16>과 같이 PAD System에서 작업한 실제 의상을 제작하는데 사용되는 *.DXF 확장자명의 패턴을 불러 오고 정렬해 준다. 불러 온 슬랙스 패턴의 앞판, 뒤판, 벨트부분에 봉제가 이루어져야 하는 부분을 각각 지정해 준다. 파라메트릭 모델(Parametric model)을 불러와 패턴을 위치 지정해 주고 이것을 토대로 가상 봉제 작업을 한 후, 봉제 파일을 생성시킨다. 봉제 파일을 시뮬레이션 렌더링 작업을 거쳐 가상 착의 평가를 하기 위한 최종 모델을 완성시킨다.



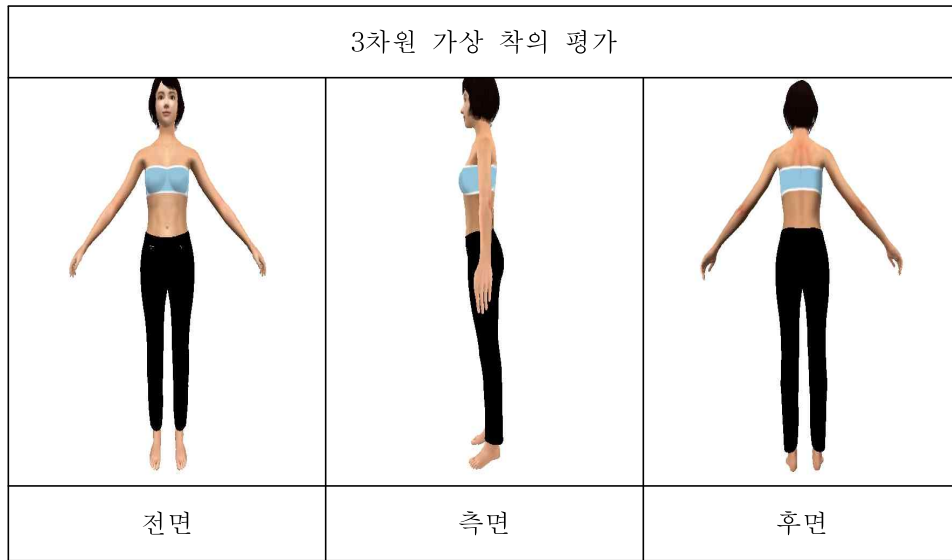
<그림 16> 3차원 가상 모델 착의 과정

3차원 가상 착의 평가 항목으로는 전면, 측면, 후면으로 구분하여 여유분, 기준선, 전체적인 실루엣을 평가하도록 <표 8>과 같이 구성하였다. 평가항목에 필요한 총 17문항을 작성하였으며, 평가방법은 Likert 5점 척도로 각 평가항목마다 표기하였다.

<표 8> 가상 착의 평가를 위한 평가 항목

구분	평가 항목
전면	1. 앞허리선 위치가 적당하다
	2. 허리부위 여유량이 적당하다
	3. 배부위 여유량이 적당하다
	4. 엉덩이부위 여유량이 적당하다
	5. 밑위부위 여유량이 적당하다
	6. 대퇴부위 여유량이 적당하다
	7. 무릎너비가 적당하다
측면	8. 허리둘레선이 수평이다
	9. 옆솔기는 일직선이며 수직이다
	10. 옆솔기는 앞뒤폭을 균형 있게 나눈다
후면	11. 뒤허리선 위치가 적당하다
	12. 허리부위 여유량이 적당하다
	13. 배부위 여유량이 적당하다
	14. 엉덩이부위 여유량이 적당하다
	15. 밑위부위 여유량이 적당하다
	16. 대퇴부위 여유량이 적당하다
	17. 무릎너비가 적당하다

비교패턴 및 연구패턴으로 제작한 실험복을 I-Virids 3.0 프로그램을 활용하여 가상모델에게 <그림 17>과 같이 착장하여 전면, 측면, 후면에 해당하는 가상 착의 평가를 실시하였다.



<그림 17> 3차원 가상 착의 평가를 위한 모델의 자세

3차원 가상 착의 평가 결과에 대한 자료 분석은 SPSS 21.0을 이용하여 비교 패턴과 연구 패턴에 대한 항목별 평균과 표준 편차를 산출하고, 일원 변량 분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위검증을 실시하였다. 본 연구의 실증분석은 모두 유의수준 $p < 0.001$ 에서 검증하였다.

5. 공극량 평가

1) 3차원 바디 스캐너

(1) 측정 대상 및 기간

3차원 측정 방법 및 항목 선정을 예비 실험 실시 후, 본 측정은 2013년 8월 29일, 9월 12일 양일간 기술 표준원 사이즈 코리아에서 실시하였으며, 표준 체형에 해당되는 50~59세의 피험자 중년 여성 5명을 대상으로 하였다.

(2) 측정기기 및 보조도구

① 전신 스캐너 하드웨어

사용된 3차원 바디 스캐너는 미국 Cyberware사의 WB4사의 제품으로서, 레이저 기구부 및 측정부가 전신측정에 적합하게 설계되어 있다. 4개의 측정 프로브(Probe)로 구성되어 있고 그 사이 각이 75°와 105°로 나뉘어져 있으며, 프로브 내부는 광원과 디렉터가 있어 사람 몸에 빛을 쬐어 측정하는 방식으로 인체 형상 데이터와 색 정보를 얻을 수 있고, 스캐너는 모터에 의해 수직 레일을 따라 위아래로 움직이는 작동방식으로 이루어져 있다.

피험자가 사면의 스캐너의 아래 평면에 평평한 받침대에 서 있으면 수직의 컨트롤 포지션에 두 개씩 고정되어 붙어 있는 네 개의 스캔 헤드가 모터와 연결되어 직선의 레일을 따라 피험자의 머리에서 시작해서 전체 인체를 스캔하였다. 인체 전체를 스캔하는데 소요되는 시간은 17초로 측정하는 동안 자세가 흐트러짐에 따른 측정 오차 발생의 가능성은 거의 없었다.

전신 스캔하여 획득한 3D Scanning data를 전용 S/W를 이용하여 정렬과 접합 수행 후 스캔되지 못하여 구멍(Hole)이 발생한 부위 보정 및 최적화 수행이 끝난 형상정보를 가상 착의 시스템인 I-Virids 3.0과 호환이 가능한 DXF 파일로 저장하였다.

② 측정복

3차원 인체 측정시 정확한 인체 실루엣 및 인체치수를 얻기 위하여 인체에 밀착되어 들뜨는 부분이 없으면서도 인체실루엣을 왜곡 없이 그대로 나타내는 측정복을 입고 사용하였다.

(3) 데이터 분석

데이터 전처리 과정에서는 3차원 스캔 데이터를 다양한 방법으로 처리하는 기능 및 분석도구를 제공하는 범용 3차원 역설계 모델러(3D Reverse Modeler)인 Rapidform XOR3 프로그램을 사용하였다. 스캔 후 미 측정 부위로 인해 서로 다른 부위에 구멍이 생기거나 표면이 매우 거친 부분이 생긴 부위에 대하여 분석이 가능하도록 3차원 인체형상에서의 인체치수 측정경로에 따라 최소한의 에디팅을 실시하였다.

2) 공극량 평가

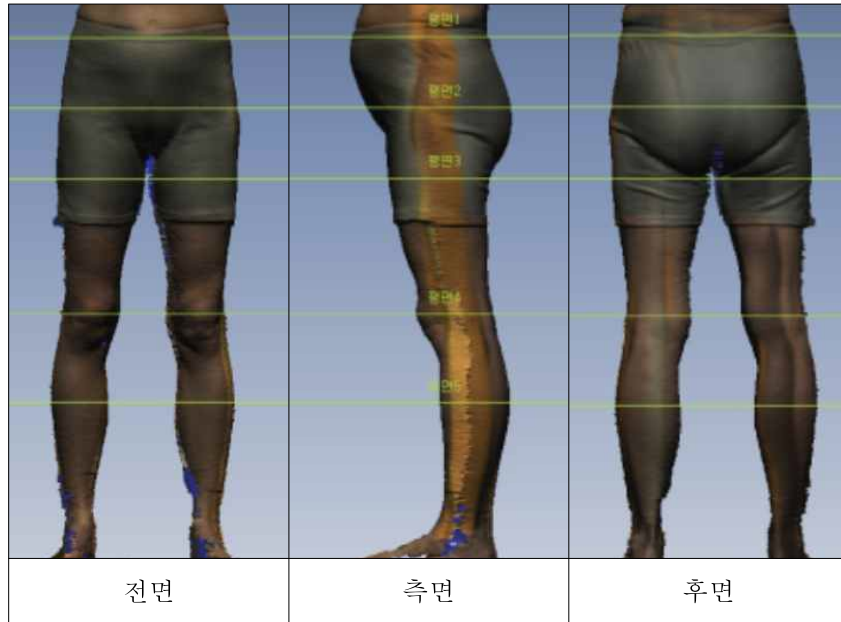
의복 설계에 있어서 중요한 요소라고 할 수 있는 여유량은 의복의 기능성을 위해 신체에 더해주는 양으로 의복을 착용한 상태에서는 인체와 의복사이의 공간 즉, 공극량이라고 한다. 이는 착용목적이나 종류 등 다양한 조건에 적합하여야 하며 활동에 지나친 방해를 받지 않고 실루엣을 자연스럽게 살릴 수 있는 분량이어야 한다.

실제 착의 평가를 이용하여 미국 Autodesk 사의 'Auto CAD' 상에서 의복과 인체사이의 공극면적과 공극거리를 산출하였다.

공극량 측정방법은 Rapidform XOR3을 이용하여 착장시킨 피험자의 착의단면도를 DXF 파일로 변환하여 저장한 파일을 Auto CAD 2012 System으로 계측하였다.

본 연구에서 사용한 계측 부위는 <그림 18>과 같이 수평 단면으로 나뉜 허리둘레, 엉덩이둘레, 넓다리둘레, 무릎둘레, 장딴지 둘레 총 5부위로 하였으며,

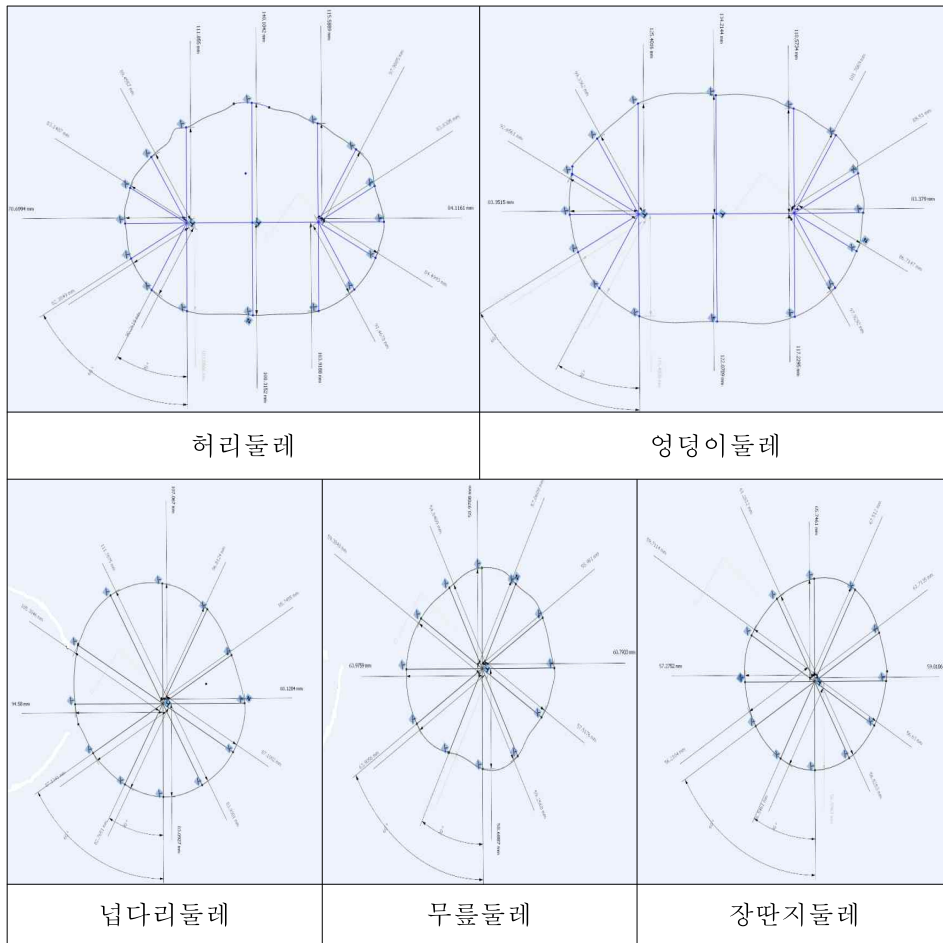
계측방법은 피복인간공학 실험설계방법론(김혜경 외 공저)을 참고하여 기준을 설정하고, 인체와 의복까지의 거리를 계측하였다.



<그림 18> 공극량 계측부위

계측각도는 30° 간격으로 앞중심부위(F), 오른쪽 앞사선부위(FR0°, FR30°, FR60°), 왼쪽 앞사선부위(FL0°, FL30°, FL60°), 오른쪽 옆선(SR90°), 왼쪽 옆선(SL90°), 뒤중심부위(B), 오른쪽 뒤사선부위(BR0°, BR30°, BR60°), 왼쪽 뒤사선부위(BL0°, BL30°, BL60°) 로 나누어 측정하였다.

공극량 계측방법은 측정복을 착용한 것을 x축, y축 기준으로 하여 각각의 데이터에 동일하게 중심을 일치시켜서 5부위로 나눈 계측부위별 계측각도에 따른 측정값을 비교하였다(그림 19).



<그림 19> 공극량 계측

IV. 연구 결과 및 고찰

1. 비교복과 실험복 패턴분석

1) 비교복 패턴분석

슬랙스는 바지의 총칭으로 인체의 가장 복잡한 부위인 골반부와 하지를 둘러 싸주는 하복부의 의복으로 스커트와는 달리 좌우 하지를 나누어 감싸고 봉제선이 앞뒤밑위둘레를 지나게 되는 형태의 의복으로 엉덩이 생김새와 다리 모양 등 하체의 형태를 드러낼 뿐만 아니라 다리를 따라 좌우로 나누어지기 때문에 외관 못지않게 활동성도 중시되기 때문에 패턴 제작 시 뒤중심선의 각도, 무릎선의 위치, 엉덩이의 볼륨감 등 신체적 특징에 대해 깊이 있게 이해하고 활동성을 반영하여야 한다.

비교복 측정 항목과 측정 치수는 <표 9>와 같으며, 비교복 A 패턴은 <그림 20>, 비교복 B 패턴은 <그림 21>, 비교복 C 패턴은 <그림 22>와 같다.

비교복 A는 앞판항목에서 비교복 평균값보다 허리둘레가 3.0cm 적게 나타나 허리둘레 여유가 가장 적음을 알 수 있고, 앞살넙폭은 비교복 평균값보다 0.8cm 적게 나타나 밑위부분에 여유가 적어 동작하기 불편하다고 할 수 있다. 뒤판항목에서 뒤중심선각도는 비교복 평균값보다 2.6° 크게 나타나 선 자세에서 엉덩이 밑에 균주름이 약간 생기지만 활동성이 증가함을 알 수 있다. 길이항목에서는 비교복 평균값보다 무릎길이 2.7cm, 밑위길이 0.7cm로 짧게 나타났다. 슬랙스 통너비 항목에서는 비교복 평균값보다 앞판무릎너비 2.1cm, 앞판밑단너비 3.9cm 짧게 나타나 무릎에서 밑단으로 내려올수록 타이트한 핏임을 알 수 있다. 또한, 벨트 모양에 있어서 차이를 보였는데 허리둘레선에서 엉덩이둘레선에 이르는 옆선의 자연스러운 실루엣을 위해서 완만한 곡선 형태를 보였다.

비교복 B는 앞판항목에서 비교복 평균값보다 허리둘레가 3.5cm 크게 나타났고, 앞살넙폭은 별 차이를 보이지 않았다. 허리둘레 여유가 다른 비교복에 비해 가장 많은 것으로 나타났다. 뒤판항목에서 뒤중심선각도는 비교복 평균값보다 1.5° 작게 나타났으며 비교복 중에서 가장 작은 값을 보였다. 이는 여유량이 충분하지 않아 활동 시 불편함을 유발한다. 길이항목에서는 비교복 평균값보다 밑위길이가 1.1cm 가장 여유 있게 나타났다. 슬랙스 통너비 항목에서는 앞판무릎너비와 앞판밑단너비의 차이가 0.6cm로 무릎에서 밑단으로 일자 핏의 실루엣임을 알 수 있다.

비교복 C는 앞판항목에서 비교복 평균값보다 허리둘레가 0.4cm 적게 나타났고, 앞살넙폭은 1.0cm 크게 나타나 밑위부분에 여유가 많아 동작하기 편안하다고 할 수 있다. 뒤판항목에서 뒤중심선각도는 비교복 평균값보다 0.6° 작게 나타났으며 비교복 중에서 중간 값을 보였다. 길이항목에서는 비교복 평균값보다 무릎길이가 2.0cm 길게 나타나 무릎선이 다른 비교복에 비해서 낮게 위치함을 알 수 있다. 슬랙스 통너비 항목에서는 비교복 평균값보다 앞판무릎너비, 앞판밑단너비 모두 2.0cm 길게 나타나 무릎에서 밑단으로 내려올수록 가장 자연스러운 실루엣을 보여줌을 알 수 있다.

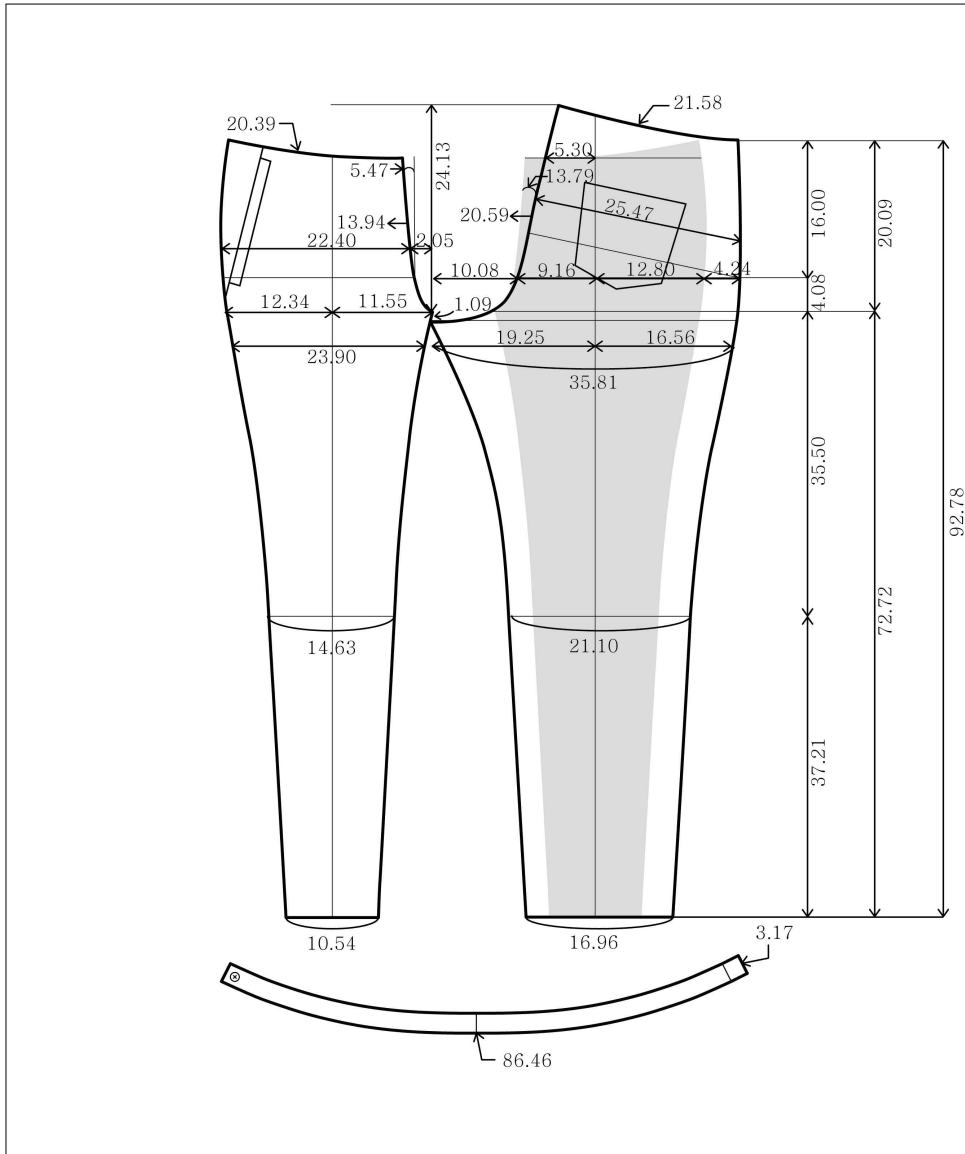
비교복 A, B, C를 분석한 결과 앞판 항목에서 허리둘레는 $B > C > A$ 순으로 나타났으며, 앞살넙폭은 $C > B > A$ 순으로 나타났다. 허리둘레는 비교복 B가 가장 여유량이 좋음을 알 수 있고, 앞살넙폭은 밑위에 영향을 주는 부분으로 비교복 C가 가장 큰 값을 나타내어 동작하기 편안함을 알 수 있다. 뒤판항목에서 뒤중심선각도는 $A > C > B$ 순으로 나타났다. 비교복 A는 뒤중심선 각도가 뒤어지고 반대로 비교복 B는 뒤중심선 각도가 세워짐을 알 수 있다. 길이항목에서 무릎길이는 $C > B > A$ 순으로 나타나 비교복 C는 무릎높이가 가장 낮고 비교복 A는 무릎높이가 가장 높게 설계되어 있음을 알 수 있다. 슬랙스 통너비 항목에서 앞판무릎너비와 앞판밑단너비의 차이를 보면 $A > C > B$ 순으로 나타났다. 이는 무릎에서 밑단으로 내려올수록 비교복 A는 타이트한 실루엣을

비교복 B는 일자바지의 실루엣임을 알 수 있다.

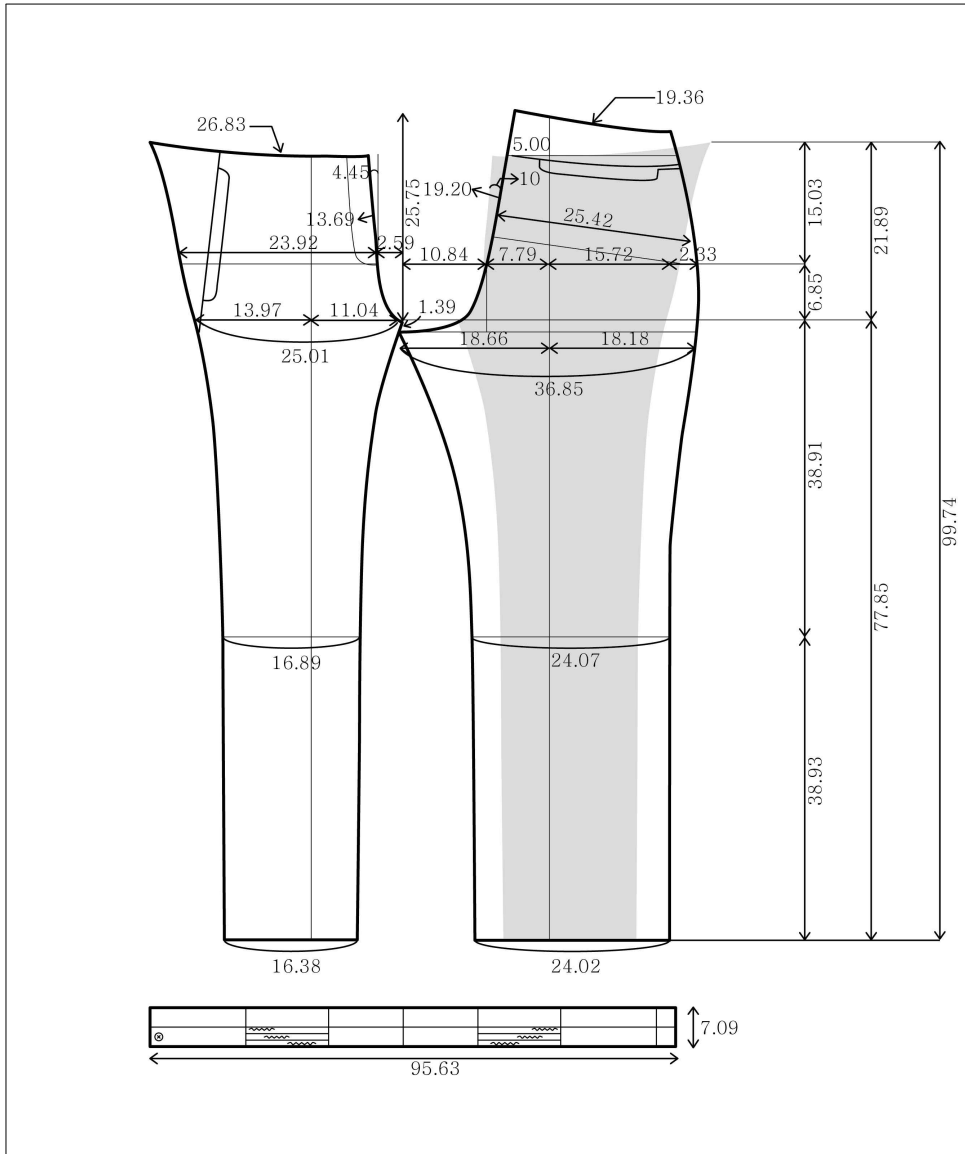
<표 9> 비교복 측정 항목과 측정 치수

(단위 : cm)

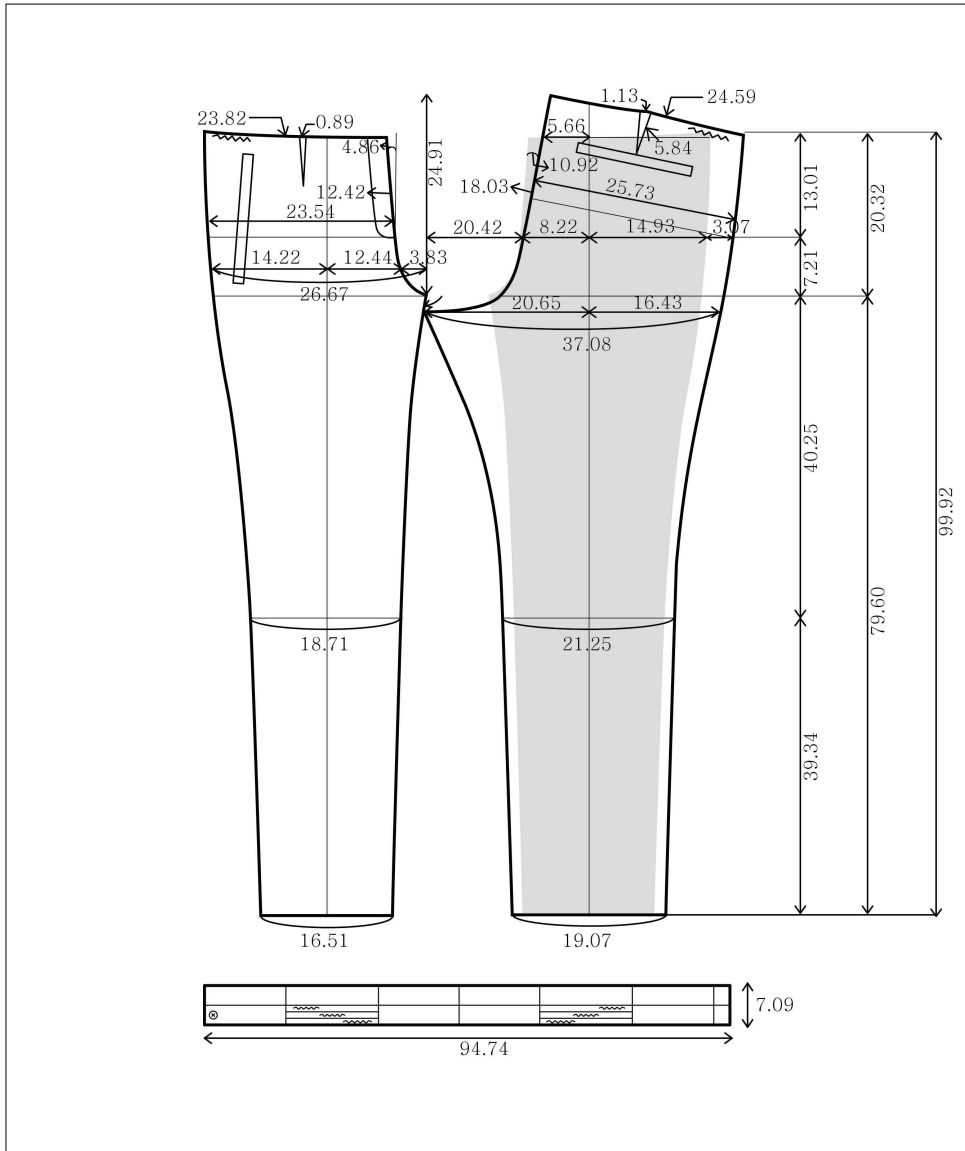
번호	측정항목	비교복 A	비교복 B	비교복 C	M	
앞판	1	허리둘레(허리다트 제외)	20.39	26.83	22.93	23.38
	2	앞판허리다트량	-	-	0.89	0.89
	3	엉덩이둘레(엉덩이수준)	22.40	23.92	23.54	23.28
	4	앞살넙폭	2.05	2.59	3.83	2.82
	5	앞중심선길이	13.94	13.69	12.42	13.35
	6	앞중심선각도	5.47	4.45	4.86	4.92
	7	앞살-팬츠접힘선(밑위수준에서)	11.55	11.04	12.44	11.67
	8	팬츠접힘선-옆선(밑위수준에서)	12.34	13.97	14.22	13.51
	9	앞판밑위전체폭	23.90	25.01	26.67	25.19
뒤판	10	허리둘레(허리다트 포함)	-	-	24.59	21.84
	11	허리둘레(허리다트 제외)	21.58	19.36	23.46	23.46
	12	뒤허리다트량	-	-	1.13	1.13
	13	뒤허리다트길이	-	-	5.84	5.84
	14	엉덩이둘레	25.47	25.42	25.73	25.54
	15	엉덩이둘레선과뒤중심선교차점 -팬츠접힘선(엉덩이둘레선)	9.16	7.79	8.22	8.39
	16	엉덩이둘레수준 팬츠접힘선 - 옆선	12.80	15.72	14.93	14.48
	17	엉덩이수준에서 옆선의 앞뒤차이	4.24	2.33	3.07	3.21
	18	뒤살점-팬츠중심선 길이	19.25	18.66	20.65	19.52
	19	밑위수준 팬츠중심선-옆선까지	16.56	18.18	16.43	17.06
	20	뒤판밑위전체폭	35.81	36.85	37.08	36.58
	21	뒤살넙폭	10.08	10.84	12.42	11.11
	22	뒤중심선길이	20.59	19.20	18.03	19.27
23	뒤중심선각도	13.79	10	10.92	11.57	
24	뒤밑위길이	24.13	25.75	24.91	24.93	
25	뒤살내림	1.09	1.39	2.13	1.54	
길이	26	허리선상 뒤중심선 - 팬츠접힘선	5.30	5.00	5.66	5.32
	27	엉덩이길이	16.00	15.03	13.10	14.71
	28	밑위길이-엉덩이길이	4.08	6.85	7.21	6.05
	29	밑위길이(벨트제외)	20.09	21.89	20.32	20.77
	30	무릎길이(밑위선에서)	35.50	38.91	40.25	38.22
	31	무릎아래길이 (안솔기길이-무릎길이)	37.21	38.93	39.34	38.49
	32	안솔기길이(밑위선에서)	72.72	77.85	79.60	76.72
	33	팬츠길이(밑위길이+안솔기길이)	92.78	99.74	99.92	97.48
슬랙스 통너비	34	앞판무릎너비	14.63	16.89	18.71	16.74
	35	앞판밑단너비	10.54	16.38	16.51	14.48
	36	뒤판무릎너비	21.10	24.07	21.25	22.14
벨트	37	뒤판밑단너비	16.96	24.02	19.07	20.02
	38	벨트길이	86.46	95.63	94.74	92.27
	39	벨트폭	3.17	7.08	7.08	5.77



<그림 20> 비교복 A(1/8축도)



<그림 21> 비교복 B(1/8축도)



<그림 22> 비교복 C(1/8축도)

2) 실험복 패턴 분석

비교복 A, B, C 패턴 치수를 분석하여 실험복 패턴 설계를 한 결과는 다음과 같다.

첫째, 허리둘레는 앞허리의 볼록함과 뒤허리의 오목함을 패턴에 반영하기 위하여 앞판과 뒤판의 허리치수를 앞허리둘레는 뒤허리둘레보다 크게, 뒤허리둘레는 앞허리둘레보다 작게 설계하였다. 비교복 A와 비교복 C는 뒤허리둘레가 각각 1.2cm, 1.6cm 더 컸으며, 비교복 B는 앞허리둘레가 7.5cm로 큰 차이를 보여 이에 실험복 패턴의 앞판과 뒤판 허리둘레는 비교복 패턴 평균값보다 각각 1.7cm, 0.3cm 줄여 앞판 허리둘레를 크게 수정하였다.

둘째, 앞중심선길이는 소재에 따라 곡의 완급이 정해지는데 신축성이 없는 소재는 여유량이 많이 필요하므로 곡선을 많이 파지 않고 사선적 곡선 형태를 유지한다. 비교복 A, B, C 모두 앞중심선 길이가 짧게 나타나 이에 실험복은 신축성이 많은 소재이므로 급하게 돌아가는 곡선으로 그려야 착용 시 여유량이 남지 않고 좋은 맞음새를 보이므로 비교복(1.7cm, 2cm, 3.2cm) 패턴 평균값보다 2.3cm 길게 수정하였다.

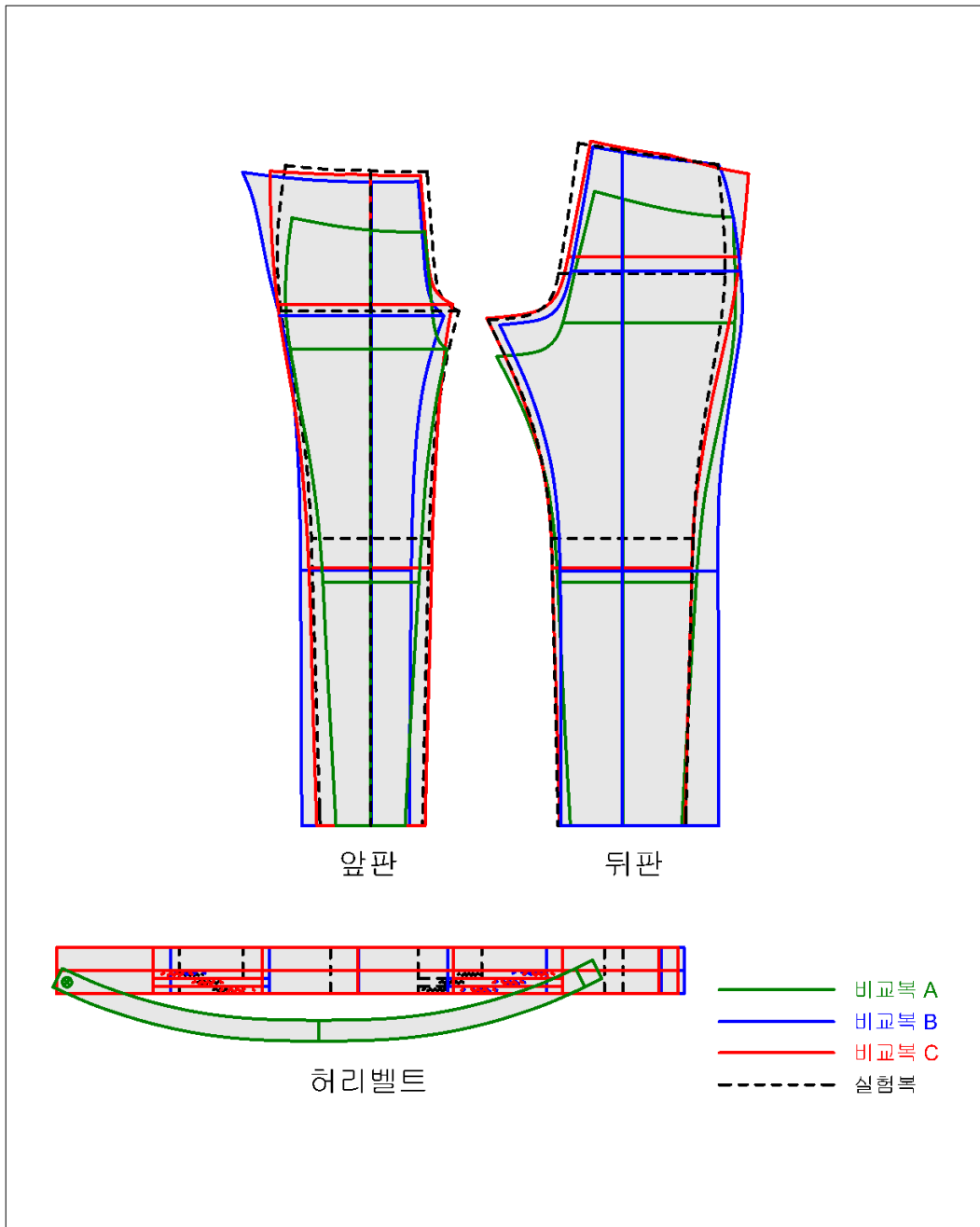
셋째, 뒤중심선길이는 앉는 동작 시 슬랙스 뒤가 끌려 내려가고 앞이 접히기 때문에 활동을 위해 비교복(0.4cm, 0.9cm, 2.1cm) 패턴 평균값보다 실험복을 0.9cm 늘렸다.

넷째, 뒤중심선각도는 활동을 위한 허리의 구부러짐, 특히 앉거나 걷는 동작에 필요한 여유량에 의해 결정된다. 뒤중심각도는 뉘어질수록 바지의 외양은 나쁘나 신체 구부러짐에 따른 여유량이 많아 활동성이 증가하게 된다. 비교복 A, B, C 모두 뒤중심선 각도가 수평에 가깝게 나타났으며, 이에 실험복은 비교복(4.8°, 1.1°, 2°) 패턴 평균값보다 2.6° 수직에 가깝게 각도를 세워 수정하여, 슬랙스의 외양도 좋으면서 활동성도 증가시키기 위해 바지의 외양과 활동성을 위한 여유분에서 보이는 양극 현상을 이상적으로 조화시켰다.

다섯째, 무릎길이는 바지의 실루엣을 위한 중요한 기준선으로 바지의 무릎 선을 신체 무릎선보다 높게 이동한 후 바지 무릎선부터 밑단까지 직선화함으로써 시원하고 긴 다리 이미지를 표현할 수 있다. 비교복 A, B, C 모두 무릎 길이가 길게 나타났으며, 이에 실험복은 비교복(0.9cm, 4.3cm, 5.6cm) 패턴 평균값보다 4.6cm 짧게 수정하여 무릎선을 높게 설정하였다.

여섯째, 슬랙스 통너비 항목에서 무릎너비와 밑단너비는 전체적인 바지통의 실루엣을 결정하는 중요한 항목이다. 비교복 A, B, C는 바지통의 실루엣이 너무 타이트하거나 여유가 있어 좋지 않은 실루엣을 보여주어 실험복 앞판무릎너비, 앞판밑단너비는 비교복 패턴 평균값보다 각각 1cm 늘렸고, 뒤판무릎너비, 앞판밑단너비는 0.5cm 줄였다.

<그림 23>은 비교복(A, B, C)과 실험복 패턴 중합도를 나타낸 것이다.



<그림 23> 비교복과 실험복 패턴 중합도(1/8축도)

2. 실제 착의 평가

실제 착의 평가는 피험자 5명에게 각각의 비교복과 실험복을 착용한 후 전면, 측면, 후면의 항목에 실제 착의 평가의 결과는 <표 10>과 같이 모든 항목에서 유의한 차이로 나타났다.

첫째, 전면에서는 ‘허리선 위치가 적당한가’, ‘허리둘레의 여유분은 적당한가’, ‘배둘레의 여유분은 적당한가’, ‘엉덩이둘레선 위치가 적당한가’, ‘엉덩이둘레의 여유분은 적당한가’, ‘밑위길이가 적당한가’, ‘밑위부위에 군주름이 없는가’, ‘넙다리둘레의 여유분은 적당한가’, ‘무릎부위 여유분은 적당한가’, ‘전면의 전체적인 실루엣은 적당한가’ 평가항목에서 $p<.001$ 수준에서 유의한 차이로 나타났다. 비교복 A는 허리둘레 여유분(1.60), 엉덩이둘레 여유분(1.42), 넙다리둘레 여유분(1.70), 무릎부위 여유분(1.62)이 다른 비교복, 실험복 D에 비해 실제 착의 평가 만족도가 가장 낮게 나타났다. 이는 비교복 A는 패턴의 중합도에서 측정값이 가장 작아 여유량이 적고 몸에 밀착되는 슬림한 핏의 실루엣이라 만족도가 낮게 평가된 것으로 생각된다. 비교복 B는 넙다리둘레 여유분(2.68)이 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 크게 나타났는데 이는 비교복 B가 가장 일반적인 일자바지의 핏 실루엣을 보여줘서 실제 착의 평가에서도 만족도가 높게 나타남을 알 수 있다. 비교복 C는 엉덩이둘레 여유분(3.48)이 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났다. 실험복 D는 전면의 전체적인 실루엣(4.96) 부분에서 만족도가 가장 높게 나왔으며, 대체적으로 실제 착의 평가가 가장 높은 만족도를 나타내어 중년 여성의 신체 형태를 반영하고 활동성을 높이며 동시에 착용감을 좋게 패턴 설계하였음을 알 수 있다. 전제적으로 전면 항목에서 실험복 D(4.70)가 가장 만족도가 좋다고 나타났으며 비교복 C(3.14), 비교복 B(2.43) 순으로 나타났으며 비교복 A(1.72)의 실제 착의 평가 만족도가 낮게 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$).

둘째, 측면에서는 ‘허리선의 경사는 적당한가’, ‘허리의 여유는 적당한가’, ‘옆선이 균형 있게 나뉘어져 있는가’, ‘측면의 전체적인 실루엣은 적당한가’ 평가항목에서 $p < .001$ 수준에서 유의한 차이로 나타났다. 비교복 A는 허리의 여유는 적당한가(1.80)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 가장 낮게 낮으며, 비교복 B는 옆선이 균형 있게 나뉘어져 있는가(2.96)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났다. 이는 비교복 A는 허리둘레의 여유가 가장 적어 만족도가 가장 낮게 나왔음을 알 수 있으며, 비교복 B는 앞·뒤관의 옆선이 상대적으로 균형 있게 나뉘어 설계하였음을 알 수 있다. 비교복 C는 허리의 여유는 적당한가(3.46)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났으며, 실험복 D는 측면의 전체적인 실루엣은 적당한가(4.92)에서 다른 비교복에 비해 가장 높은 만족도가 나타났다. 전체적으로 측면 항목에서 실험복 D(4.71)가 가장 만족도가 좋다고 나타났으며 비교복 C(3.33), 비교복 B(2.76) 순으로 나타났으며 비교복 A(2.15)의 실제 착의 평가 만족도가 낮게 나타나 유의한 차이를 보였다($p < .001$).

셋째, 후면에서는 ‘허리선 위치가 적당한가’, ‘허리둘레의 여유분은 적당한가’, ‘허리부위에 군주름이 없는가’, ‘엉덩이둘레선 위치가 적당한가’, ‘엉덩이둘레의 여유분은 적당한가’, ‘엉덩이부위에 군주름이 없는가’, ‘밑위길이는 당기지 않고 편안한가’, ‘넙다리둘레의 여유분은 적당한가’, ‘무릎부위 여유분은 적당한가’, ‘후면의 전체적인 실루엣은 적당한가’ 평가항목에서 $p < .001$ 수준에서 유의한 차이로 나타났다. 비교복 A는 허리부위에 군주름이 없는가(2.10)에서 실제 착의 평가 만족도가 가장 낮게 나타났으며, 이에 반해 실험복 D와 같은 항목인 허리부위에 군주름이 없는가(4.90)에서 실제 착의 평가 만족도가 가장 높게 나타났다. 이는 허리부위는 앞뒤 허리모양의 차이를 반영하여 앞허리둘레를 뒤허리둘레보다 크게 패턴 설계해야 하는데 비교복 A는 뒤허리둘레를 크게 설계하여 신체의 특성을 이상적으로 반영하지 못하였음을 보여준다. 비교복 B는 엉덩이둘레선 위치가 적당한가(2.92)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가

만족도가 높게 나타났으며, 비교복 C는 엉덩이둘레의 여유분은 적당한가(3.36)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났다. 전체적으로 후면 항목에서 실험복 D(4.71)가 가장 만족도가 좋다고 나타났으며 비교복 C(3.15), 비교복 B(2.41) 순으로 나타났으며 비교복 A(1.46)의 실제 착의 평가 만족도가 낮게 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$).

넷째, 전체적인 항목에서 살펴보면 ‘벨트 폭은 적절한가’, ‘슬랙스 부리 너비는 적절한가’, ‘슬랙스 길이는 적절한가’, ‘슬랙스 폭은 적절한가’, ‘전체적인 실루엣은 적절한가’ 평가항목에서 $p<.001$ 수준에서 유의한 차이가 나타났다. 비교복 A는 슬랙스의 길이는 적절한가(1.18)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 가장 낮게 나타났다. 이는 다른 비교복과 실험복 D에 비해 슬랙스 길이가 현저하게 짧게 설계되어 만족도가 가장 낮게 평가되었음을 보여준다. 비교복 B는 벨트 폭은 적절한가(2.86)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나왔으며, 비교복 C는 전체적인 실루엣은 적절한가(3.16)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났다. 실험복 D는 슬랙스 부리 너비는 적절한가(4.84)에서 만족도가 높게 나타났는데 이는 실험복 설계시 앞판과 뒤판의 밑단너비를 균형 있게 설계하여 만족도가 높게 나타났다고 보여 진다. 전체적인 항목에서는 실험복 D(4.77)가 가장 만족도가 좋다고 나타났으며 비교복 C(3.06), 비교복 B(2.46) 순으로 나타났으며 비교복 A(1.46)의 실제 착의 평가 만족도가 낮게 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$).

<표 10> 비교복과 실험복에 대한 실제 착의 평가

구분	평가항목		비교복 A	비교복 B	비교복 C	실험복 D	합계	F
전 면	1. 허리선 위치가 적당한가	M	2.22c	2.60bc	3.06b	4.60a	3.12	271.482***
		SD	.51	.49	.24	.49	1.01	
	2. 허리둘레의 여유분은 적당한가	M	1.60c	2.22bc	3.16b	4.54a	2.88	366.715***
		SD	.57	.42	.37	.50	1.21	
	3. 배둘레의 여유분은 적당한가	M	1.94c	2.54bc	3.08b	4.72a	3.07	254.230***
		SD	.62	.54	.49	.45	1.16	
	4. 엉덩이둘레선 위치가 적당한가	M	2.08c	2.72bc	3.36b	4.50a	3.17	238.434***
		SD	.44	.45	.48	.51	1.01	
	5. 엉덩이둘레의 여유분은 적당한가	M	1.42cd	2.42c	3.48b	4.84a	3.04	483.131***
		SD	.50	.50	.50	.37	1.36	
6. 밑위길이가 적당한가	M	1.70c	2.26bc	3.14b	4.80a	2.98	263.419***	
	SD	.84	.44	.57	.40	1.31		
7. 밑위부위에 균주름이 없는가	M	1.46cd	2.04c	3.10b	4.84a	2.86	473.968***	
	SD	.58	.28	.61	.37	1.37		
8. 넓다리둘레의 여유분은 적당한가	M	1.70c	2.68bc	3.00b	4.66a	3.01	293.587***	
	SD	.74	.47	.20	.48	1.18		
9. 무릎부위 여유분은 적당한가	M	1.62c	2.62bc	3.00b	4.50a	2.94	303.681***	
	SD	.60	.49	.29	.51	1.14		
10. 전면의 전체적인 실루엣은 적당한가	M	1.44c	2.20bc	3.04b	4.96a	2.91	930.838***	
	SD	.50	.40	.20	.20	1.36		
합계		M	1.72c	2.43bc	3.14b	4.70a	3.00	1379.554***
		SD	.41	.17	.16	.13	1.13	
측 면	11. 허리선의 경사는 적당한가	M	2.12c	2.82bc	3.12b	4.46a	3.13	222.497***
		SD	.48	.52	.33	.50	.97	
	12. 허리의 여유는 적당한가	M	1.80cd	2.32c	3.46b	4.62a	3.05	261.444***
		SD	.61	.59	.50	.49	1.22	
	13. 옆선이 균형 있게 나뉘어져 있는가	M	2.54c	2.96bc	3.38b	4.82a	3.43	232.012***
		SD	.58	.35	.49	.39	.97	
	14. 측면의 전체적인 실루엣은 적당한가	M	2.12c	2.94bc	3.36b	4.92a	3.34	432.609***
		SD	.39	.37	.53	.27	1.09	
합계		M	2.15c	2.76bc	3.33b	4.71a	3.24	540.783***
		SD	.38	.35	.33	.25	1.00	
	15. 허리선 위치가 적당한가	M	2.02c	2.60bc	3.16b	4.34a	3.03	274.842***
		SD	.32	.49	.37	.48	.96	
	16. 허리둘레의 여유분은 적당한가	M	1.42c	2.26bc	3.26b	4.82a	2.94	412.166***
		SD	.57	.44	.60	.39	1.37	

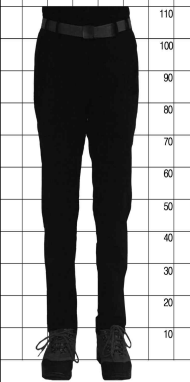
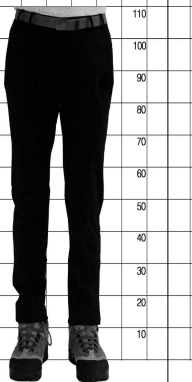

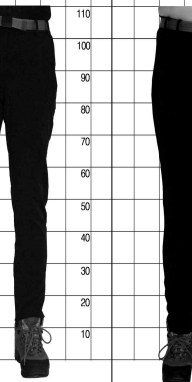
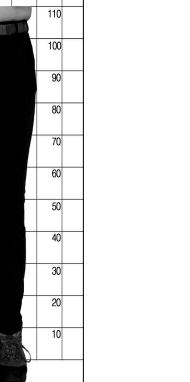
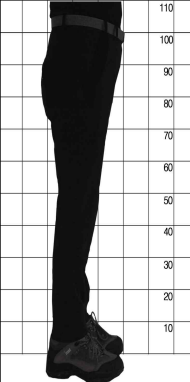
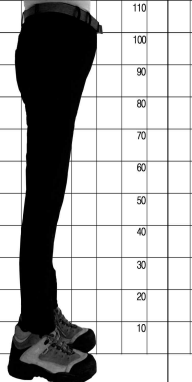
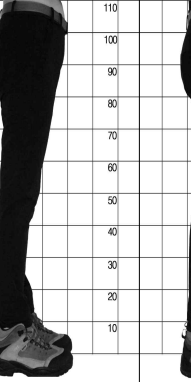
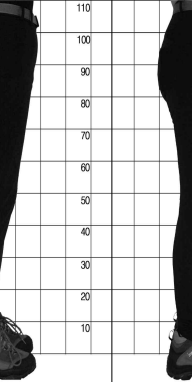
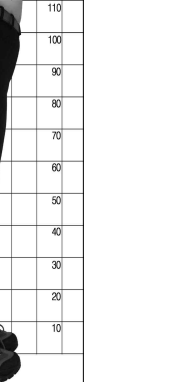
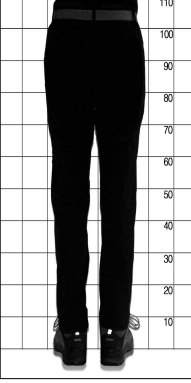

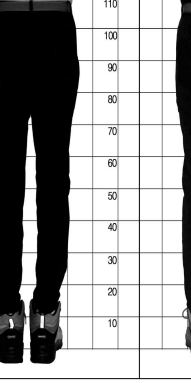

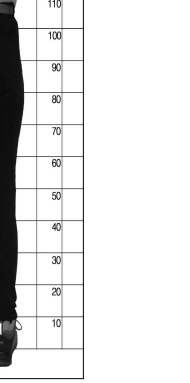
후 면	17. 허리부위에 군주름이 없는가	M	1.20c	2.06bc	3.02b	4.90a	2.80	680.862***
		SD	.40	.24	.65	.30	1.44	
	18. 엉덩이둘레선 위치가 적당한가	M	2.00c	2.92bc	3.08b	4.28a	3.07	257.074***
		SD	.53	.27	.34	.45	.91	
	19. 엉덩이둘레의 여유분은 적당한가	M	1.48cd	2.26c	3.36b	4.88a	3.00	496.617***
		SD	.54	.44	.53	.33	1.36	
	20. 엉덩이부위에 군주름이 없는가	M	1.26c	2.32bc	3.06b	4.86a	2.88	496.463***
		SD	.49	.47	.59	.35	1.40	
	21. 밑위길이는 당기지 않고 편안한가	M	1.22c	2.32bc	3.14b	4.72a	2.85	488.860***
		SD	.46	.47	.50	.45	1.36	
22. 넓다리둘레의 여유분은 적당한가	M	1.34c	2.62bc	3.10b	4.56a	2.91	414.582***	
	SD	.48	.53	.30	.50	1.24		
23. 무릎부위 여유분은 적당한가	M	1.36c	2.46bc	3.18b	4.80a	2.95	493.605***	
	SD	.48	.54	.39	.40	1.33		
24. 후면의 전체적인 실루엣은 적당한가	M	1.30c	2.30bc	3.12b	4.96a	2.92	835.247***	
	SD	.46	.46	.33	.20	1.40		
합계		M	1.46c	2.41bc	3.15b	4.71a	2.93	1736.903***
		SD	.32	.21	.24	.11	1.21	
전 체 적	25. 벨트 폭은 적절한가	M	2.12c	2.86bc	3.10b	4.40a	3.12	261.565***
		SD	.48	.35	.30	.49	.92	
	26. 슬랙스 부리 너비는 적절한가	M	1.36c	2.22bc	3.04b	4.84a	2.87	482.793***
		SD	.48	.42	.60	.37	1.37	
	27. 슬랙스 길이는 적절한가	M	1.18c	2.42bc	3.02b	4.82a	2.86	511.956***
		SD	.39	.50	.59	.39	1.40	
	28. 슬랙스 폭은 적절한가	M	1.34c	2.38bc	3.00b	4.80a	2.88	503.736***
		SD	.52	.49	.40	.40	1.34	
	29. 전체적인 실루엣은 적절한가	M	1.32c	2.44bc	3.16b	4.98a	2.98	702.929***
		SD	.47	.50	.42	.14	1.39	
합계		M	1.46c	2.46bc	3.06b	4.77a	2.94	1316.802***
		SD	.33	.26	.30	.15	1.23	

***p<.001, 문자 a, b, c는 Duncan의 다중범위검증 결과 a<b<c<d

<표 11>은 비교복 A의 피험자별 실제 착의 모습이다.

피험자별 실제 착의 모습을 봤을 때 허리둘레 여유분이 작아 허리선 부위가 타이트하게 보여 지고, 엉덩이에서 밑단부위로 내려올수록 여유량이 부족해 신체에 밀착되어 엉덩이 아래 부위에 약간의 군주름이 보여짐을 알 수 있다.







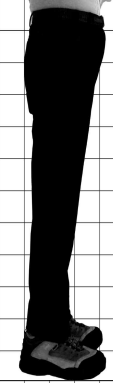








<표 11> 비교복 A - 피험자별 실제 착의 모습

A	1	2	3	4	5		
전 면							
	측 면						
		후 면					

<표 12>는 비교복 B의 피험자별 실제 착의 모습이다.

피험자별 실제 착의 모습을 봤을 때 옆선에서부터 무릎, 밑단으로 내려올수록 여유분이 많아 군주름이 많이 생김을 볼 수 있다.






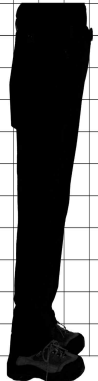









<표 12> 비교복 B - 피험자별 실제 착의 모습

B	1	2	3	4	5
전 면					
	110	110	110	110	110
	100	100	100	100	100
	90	90	90	90	90
	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	60	60	60	60	60
	50	50	50	50	50
	40	40	40	40	40
	30	30	30	30	30
	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	
측 면					
	110	110	110	110	110
	100	100	100	100	100
	90	90	90	90	90
	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	60	60	60	60	60
	50	50	50	50	50
	40	40	40	40	40
	30	30	30	30	30
	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	
후 면					
	110	110	110	110	110
	100	100	100	100	100
	90	90	90	90	90
	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	60	60	60	60	60
	50	50	50	50	50
	40	40	40	40	40
	30	30	30	30	30
	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	

<표 13>은 비교복 C의 피험자별 실제 착의 모습이다.

피험자별 실제 착의 모습을 봤을 때 엉덩이 아래 부위에 약간의 균주름이 보이긴 하였지만 실루엣은 자연스럽게 보여짐을 알 수 있다.






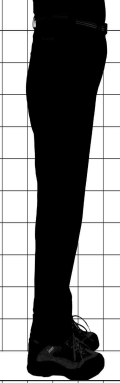

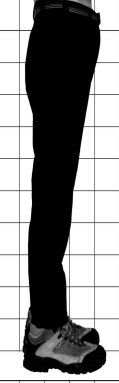


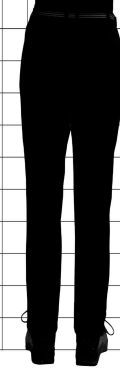




<표 13> 비교복 C - 피험자별 실제 착의 모습

C	1	2	3	4	5
전 면					
	110	110	110	110	110
	100	100	100	100	100
	90	90	90	90	90
	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	60	60	60	60	60
	50	50	50	50	50
	40	40	40	40	40
	30	30	30	30	30
	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	
측 면					
	110	110	110	110	110
	100	100	100	100	100
	90	90	90	90	90
	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	60	60	60	60	60
	50	50	50	50	50
	40	40	40	40	40
	30	30	30	30	30
	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	
후 면					
	110	110	110	110	110
	100	100	100	100	100
	90	90	90	90	90
	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	60	60	60	60	60
	50	50	50	50	50
	40	40	40	40	40
	30	30	30	30	30
	20	20	20	20	20
10	10	10	10	10	

<표 14>는 실험복 D의 피험자별 실제 착의 모습이다.

실험복 D는 피험자별 실제 착의 모습을 봤을 때 비교복 A, B, C에 비해 여
유분, 균주름, 맞음새 부분이 전체적으로 가장 조화롭게 보여짐을 알 수 있다.

<표 14> 실험복 D - 피험자별 실제 착의 모습

D	1	2	3	4	5
전 면					
	110	110	110	110	110
	100	100	100	100	100
	90	90	90	90	90
	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	60	60	60	60	60
	50	50	50	50	50
	40	40	40	40	40
	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	
10	10	10	10	10	
측 면					
	110	110	110	110	110
	100	100	100	100	100
	90	90	90	90	90
	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	60	60	60	60	60
	50	50	50	50	50
	40	40	40	40	40
	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	
10	10	10	10	10	
후 면					
	110	110	110	110	110
	100	100	100	100	100
	90	90	90	90	90
	80	80	80	80	80
	70	70	70	70	70
	60	60	60	60	60
	50	50	50	50	50
	40	40	40	40	40
	30	30	30	30	30
20	20	20	20	20	
10	10	10	10	10	

3. 동작 적합성 평가

동작 적합성 평가는 보통 걸음으로 걷기를 하였을 때, 계단 18~23cm오르기를 하였을 때, 허리 앞으로 90도 굽히기를 하였을 때, 의자에 앉기를 하였을 때, 쭈그리고 앉기를 하였을 때 총 5가지로 나누어 평가하도록 하였다. 동작 적합성 평가 결과는 <표 15>와 같다.

동작 적합성 평가는 전체적으로 실험복 D가 가장 동작적합성이 높게 나타났으며 비교복 C, 비교복 B 순으로 나타났으며, 비교복 A가 동작하기 나쁘다고 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$).

보통 걸음으로 걷기를 하였을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리중간부위, 무릎부위 동작 적합성은 $p<.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 비교복 A는 허리둘레와 밑위길이 치수가 다른 비교복, 실험복 D에 비해 가장 작아 ‘허리부위(1.00)’와 ‘밑위부위(1.06)’에서 상대적으로 동작 적합성이 낮게 나타난다고 보여 진다. 비교복 B는 밑위길이 치수가 다른 비교복, 실험복에 비해 가장 커서 여유량이 생기므로 ‘밑위부위(3.14)’의 동작 적합성이 높게 나타남을 알 수 있다. 비교복 C는 ‘무릎부위(4.00)’가 상대적으로 타 항목에 비해 동작 적합성이 높게 나타났다. 실험복 D는 엉덩이 둘레 치수가 다른 비교복과 비슷하게 나타났지만 동작적합성은 ‘엉덩이부위’에서 비교복 C(4.18), 실험복 D(3.54), 비교복 B(2.44), 비교복 A(1.08) 순으로 낮게 나타났다. 전체적으로 보통걸음으로 걸었을 때 실험복 D(4.49)가 가장 동작하기 적합하다고 나타났으며 비교복 C(3.74), 비교복 B(2.37) 순으로 나타났으며 비교복 A(1.30)가 동작하기 나쁘다고 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$).

계단 18~23cm 오르기를 하였을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리중간부위, 무릎부위 동작 적합성은 $p<.001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 전체적으로 계단 18~23cm 오르기를 하였을 때 실험복 D(4.49)가

가장 동작하기 적합하다고 나타났으며 비교복 C(3.79), 비교복 B(2.44) 순으로 나타났으며 비교복 A(1.30)가 동작하기 나쁘다고 나타났다($p < .001$).

허리 앞으로 90도 굽히기를 하였을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리중간부위, 무릎부위 동작 적합성은 $p < .001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 비교복 A는 가장 슬림한 핏의 스타일이어서 허리를 굽힐수록 배둘레가 증가함에 따라 여유량이 적어지게 되며 ‘허리부위(1.08)’의 경우 다른 비교복, 실험복 D에 비해 동작 적합성이 가장 낮게 나타남을 알 수 있다. ‘엉덩이부위’에서 실험복 D는 비교복 C 보다 동작 적합성이 낮게 나타났는데, 이는 패턴설계 시 실험복 D는 앞다트량만 있고 뒤다트량은 없어 비교복 C보다 동작적합성이 낮게 나타난 것으로 보여 진다. 전체적으로 허리 앞으로 90도 굽히기를 하였을 때 실험복 D(4.49)가 가장 동작하기 적합하다고 나타났으며 비교복 C(3.8), 비교복 B(2.50) 순으로 나타났으며 비교복 A(1.23)가 동작하기 나쁘다고 나타났다($p < .001$).

의자에 앉기를 하였을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리중간부위, 무릎부위 동작 적합성은 $p < .001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. 비교복 A는 ‘허리부위(1.00)’, ‘배부위(1.08)’에서 다른 비교복, 실험복 D에 비해 동작 적합성이 낮게 나타났다. 전체적으로 의자에 앉기를 하였을 때 실험복 D(4.47)가 가장 동작하기 적합하다고 나타났으며 비교복 C(3.84), 비교복 B(2.40) 순으로 나타났으며 비교복 A(1.25)가 동작하기 나쁘다고 나타났다($p < .001$).

쭈그리고 앉기를 하였을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리중간부위, 무릎부위 동작 적합성은 $p < .001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났다. ‘허리부위’의 경우 비교복 A(1.04)가 타 항목에 비해 동작 적합성 낮게 나타났으며 ‘넓다리 중간부위’의 경우 비교복 B(2.16)가 타 항목에 비해 만족도가 낮게 나타났다. 전체적으로 쭈그리고 앉기를 하였을 때 실험복 D(4.58)가 가장 동작하기 적합하다고 나타났으며 비교복 C(3.76), 비교복 B(2.34) 순으로 나타

났으며 비교복 A(1.22)가 동작하기 나쁘다고 나타났다(p<.001).

<표 15> 비교복과 실험복에 대한 동작 적합성 평가

구분	평가항목		비교복 A	비교복 B	비교복 C	실험복 D	합계	F
보통 걸음 으로 걸기	허리부위	M	1.00cd	2.00c	3.20b	4.62a	2.71	667.969***
		SD	.00	.00	.61	.60	1.42	
	배부위	M	1.40bc	2.04b	3.66ab	4.62a	2.93	454.075***
		SD	.49	.20	.56	.60	1.37	
	엉덩이부위	M	1.08c	2.44b	4.18a	3.54ab	2.81	313.080***
		SD	.27	.70	.48	.61	1.30	
	밑위부위	M	1.06c	3.14bc	3.46b	4.76a	3.11	357.634***
		SD	.24	.67	.65	.62	1.45	
	넓다리중간부위	M	1.46c	2.52b	3.96ab	4.80a	3.19	380.979***
		SD	.50	.71	.20	.61	1.40	
	무릎부위	M	1.82bc	2.08b	4.00ab	4.62a	3.13	613.888***
		SD	.39	.27	.00	.64	1.27	
합계		M	1.30c	2.37b	3.74ab	4.49a	2.98	1080.010***
		SD	.17	.25	.29	.46	1.29	
계단 18~ 23cm 오르기	허리부위	M	1.30bc	2.16b	3.78ab	4.62a	2.97	416.015***
		SD	.46	.51	.46	.64	1.41	
	배부위	M	1.00c	2.64b	3.96ab	4.66a	3.07	522.955***
		SD	.00	.78	.20	.59	1.48	
	엉덩이부위	M	1.32c	2.36b	3.58ab	4.34a	2.90	272.598***
		SD	.47	.60	.61	.59	1.29	
	밑위부위	M	1.00c	2.64b	3.66ab	4.58a	2.97	355.147***
		SD	.00	.78	.56	.64	1.45	
	넓다리중간부위	M	1.46bc	2.46b	3.74ab	4.38a	3.01	268.450***
		SD	.50	.71	.49	.53	1.26	
	무릎부위	M	1.74bc	2.36b	4.00ab	4.36a	3.12	367.090***
		SD	.44	.60	.00	.56	1.19	
합계		M	1.30c	2.44b	3.79ab	4.49a	3.00	1460.116***
		SD	.14	.29	.17	.38	1.26	
허리 앞으로 90도 굽히기	허리부위	M	1.08d	2.26c	3.72b	4.74a	2.95	478.906***
		SD	.27	.56	.54	.63	1.49	
	배부위	M	1.34c	2.40b	3.78ab	4.68a	3.05	330.121***
		SD	.48	.70	.46	.62	1.40	
	엉덩이부위	M	1.44bc	2.10b	4.14a	3.72ab	2.85	417.281***
		SD	.50	.30	.40	.54	1.20	
	밑위부위	M	1.00c	2.68bc	3.64b	4.70a	3.01	424.948***
		SD	.00	.68	.56	.61	1.46	

	넙다리중간부위	M	1.24c	2.82b	3.88ab	4.36a	3.08	295.780***
		SD	.43	.80	.33	.60	1.33	
	무릎부위	M	1.28c	2.76bc	3.64b	4.78a	3.12	269.453***
		SD	.45	.82	.60	.62	1.43	
합계		M	1.23c	2.50b	3.8ab	4.49a	3.01	1016.542***
		SD	.20	.36	.21	.45	1.30	
의자에 앉기	허리부위	M	1.00d	2.24c	3.58b	4.72a	2.89	517.288***
		SD	.00	.56	.57	.61	1.49	
	배부위	M	1.08c	2.24b	4.00ab	4.66a	3.00	727.291***
		SD	.27	.56	.00	.59	1.48	
	엉덩이부위	M	1.78bc	2.62b	4.16a	3.52ab	3.02	172.312***
		SD	.42	.70	.47	.61	1.06	
	밑위부위	M	1.14c	2.32b	3.78ab	4.72a	2.99	456.723***
		SD	.35	.59	.51	.61	1.47	
	넙다리중간부위	M	1.34c	2.48b	3.76ab	4.70a	3.07	296.528***
		SD	.48	.79	.48	.61	1.41	
	무릎부위	M	1.16c	2.50b	3.80ab	4.50a	2.99	324.340***
		SD	.37	.79	.49	.58	1.40	
합계		M	1.25c	2.40b	3.84ab	4.47a	2.99	1279.736***
		SD	.15	.29	.22	.43	1.31	
쭈그 리고 앉기	허리부위	M	1.04c	2.34b	3.64ab	4.62a	2.91	421.287***
		SD	.20	.59	.60	.64	1.45	
	배부위	M	1.18c	2.28b	3.96ab	4.62a	3.01	453.278***
		SD	.39	.70	.20	.64	1.46	
	엉덩이부위	M	1.14c	2.36b	3.48ab	4.40a	2.85	314.105***
		SD	.35	.63	.61	.61	1.35	
	밑위부위	M	1.10c	2.56b	3.86ab	4.72a	3.07	382.402***
		SD	.31	.79	.45	.61	1.48	
	넙다리중간부위	M	1.48bc	2.16b	3.80ab	4.52a	2.99	446.175***
		SD	.50	.37	.40	.58	1.31	
	무릎부위	M	1.40c	2.34b	3.84ab	4.58a	3.04	347.980***
		SD	.49	.59	.47	.61	1.36	
합계		M	1.22c	2.34b	3.76ab	4.58a	2.98	1447.887***
		SD	.13	.25	.22	.42	1.32	

***p<.001, 문자 a, b, c는 Duncan의 다중범위검증 결과 a<b<c<d

4. 3차원 가상 착의 평가

3차원 가상 착의 평가는 파라메트릭 모델(Parametric model)을 생성하여 각각의 비교복과 실험복을 착용한 후 전면, 측면, 후면의 항목에 대하여 평가하였다. 비교복과 실험복에 대한 가상 착의 평가 결과는 <표 16>과 같다.

평가 항목에 따른 가상 착의 평가는 모든 항목에서 유의한 차이가 있었다.

전면의 경우 ‘앞허리선 위치가 적당하다’의 경우 실험복의 경우에 5.00점으로 높은 평가 점수를 나타냈으며, 비교복 A는 1.10점으로 상대적으로 낮게 나타났다($p<.001$). ‘허리부위 여유량이 적당하다’의 경우에도 실험복 D의 경우 5.00점으로 높은 평가점수를 나타냈으며, 비교복 C(3.40), 비교복 B(2.70), 비교복 A(1.30) 순으로 낮게 나타났음을 알 수 있다($p<.001$). 비교복 A는 패턴분석 결과 앞허리둘레 치수가 가장 작게 측정되고 이에 허리 부위 여유량이 가장 적게 나타나 일치하는 결과라고 볼 수 있다. 배부위 여유량, 엉덩이부위, 밑위부위 여유량도 실험복 D의 경우에 평가점수가 높게 나타났음을 알 수 있다($p<.001$). ‘넓다리 부위 여유량이 적당하다’의 경우에는 실험복 D가 4.90점으로 높은 평가점수를 나타냈으며, 비교복 B(4.00), 비교복 C(1.50), 비교복 A(1.20)의 순서로 낮게 나타났다. ‘무릎너비가 적당하다’의 경우에도 실험복 D가 4.90점으로 높은 평가점수를 나타냈으며, 비교복 B(3.80), 비교복 C(2.10), 비교복 A(1.20)의 순서로 낮게 나타났다. 이는 비교복 A, B, C 패턴의 무릎너비 치수와 비교복 패턴 평균값의 무릎너비 치수의 차가 적은 순으로 평가 결과가 나와 패턴분석과 일치하는 결과라고 볼 수 있다. 전체적으로 전면의 경우 실험복 D(4.81)의 여유량이 가장 적당하다고 나타났으며 비교복 B(3.81), 비교복 C(2.14) 순으로 여유량이 적당하다고 나타났으며, 비교복 A(1.13)의 경우 여유량이 적당하지 않다는 것으로 나타나 유의한 차이를 보였다($p<.001$).

측면의 경우 ‘허리둘레선이 수평이다’의 경우 실험복 D(4.50)가 높은 평가

점수를 나타냈으며, 비교복 C(3.40), 비교복 B(2.10), 비교복 A(1.20) 순으로 낮은 평가점수를 나타냈다($p < .001$). '옆솔기는 일직선이며 수직이다'의 경우 실험복 D(4.90)가 높은 평가 점수를 나타냈으며, 비교복 C(2.90), 비교복 B(2.80), 비교복 A(2.20) 순으로 낮게 나타냈다($p < .001$). 전체적으로 측면의 경우 실험복 D(4.77)의 여유량이 가장 적당하다고 나타났으며, 비교복 C(3.23), 비교복 B(2.37), 비교복 A(1.97) 순으로 여유량이 적당하지 않다고 나타냈다($p < .001$).

후면의 경우 '뒤허리선의 위치가 적당하다'의 경우 실험복 D(4.40)가 높은 평가 점수를 나타냈으며, 비교복 C(3.60), 비교복 B(2.70), 비교복 A(1.70) 순으로 낮게 나타냈다($p < .001$). '허리부위 여유량이 적당하다.'의 경우에 실험복 D(4.90)가 높은 평가 점수를 나타냈으며, 비교복 C(3.30), 비교복 B(2.20), 비교복 A(1.10) 순으로 낮게 나타냈다($p < .001$). 이는 전면의 '허리부위 여유량이 적당하다'와 같은 결과로 허리둘레 패턴 설계 시 앞뒤 신체적 특징을 반영하여 설계해야 한다고 보여 진다. 전체적으로 '엉덩이부위 여유량이 적당하다'의 경우에 실험복 D(5.00)가 가장 높은 평가 점수를 나타냈으며, 비교복 C(3.80), 비교복 B(2.00), 비교복 A(1.00) 순으로 낮게 나타냈다($p < .001$). 배부위 여유량, 밑위부위, 넓다리 부위, 무릎너비 여유량도 실험복의 경우에 평가점수가 높게 나타났음을 알 수 있다($p < .001$). 전체적으로 후면의 경우에 실험복 D(4.81)의 여유량이 가장 적당하다고 나타났으며, 비교복 C(3.74), 비교복 B(2.21), 비교복 A(1.24) 순으로 여유량이 적당하지 않다고 나타냈다($p < .001$).













<표 16> 비교복과 실험복에 대한 가상 착의 평가

구분	평가항목		비교복 A	비교복 B	비교복 C	실험복 D	합계	F
전면	앞허리선 위치가 적당하다	M	1.10c	2.00b	4.00ab	5.00a	3.03	1281.000***
		SD	.32	.00	.00	.00	1.58	
	허리부위 여유량이 적당하다	M	1.30d	2.70c	3.40b	5.00a	3.10	129.091***
		SD	.48	.48	.52	.00	1.41	
	배부위 여유량이 적당하다	M	1.10bc	2.10b	3.70ab	4.70a	2.90	155.200***
		SD	.32	.32	.48	.48	1.46	
	엉덩이부위 여유량이 적당하다	M	1.00c	2.60b	3.90ab	4.30a	2.95	147.778***
		SD	.00	.52	.32	.48	1.36	
	밑위부위 여유량이 적당하다	M	1.00bc	2.00b	3.90ab	4.90a	2.95	627.333***
		SD	.00	.00	.32	.32	1.57	
	넙다리부위 여유량이 적당하다	M	1.20b	1.50b	4.00ab	4.90a	2.90	241.440***
		SD	.42	.53	.00	.32	1.65	
	무릎너비가 적당하다	M	1.20c	2.10b	3.80b	4.90a	3.00	199.200***
		SD	.42	.32	.42	.32	1.50	
합계		M	1.13c	2.14b	3.81ab	4.81a	2.98	1654.711***
		SD	.18	.12	.10	.10	1.45	
측면	허리둘레선이 수평이다	M	1.20	2.10	3.40	4.50	2.80	102.162***
		SD	.42	.32	.52	.53	1.34	
	옆솔기는 일직선이며 수직이다	M	2.20bc	2.80bc	2.90b	4.90a	3.20	70.971***
		SD	.42	.42	.57	.32	1.11	
	옆솔기는 앞뒤 폭을 균형 있게 나눈다	M	2.50bc	2.20c	3.40b	4.90a	3.25	71.514***
		SD	.53	.42	.52	.32	1.15	
합계		M	1.97c	2.37bc	3.23b	4.77a	3.08	166.200***
		SD	.33	.25	.42	.16	1.13	
후면	뒤허리선 위치가 적당하다	M	1.70bc	2.70b	3.60ab	4.40a	3.10	54.133***
		SD	.48	.48	.52	.52	1.13	
	허리부위 여유량이 적당하다	M	1.10d	2.20c	3.30b	4.90a	2.88	172.091***
		SD	.32	.42	.48	.32	1.47	
	배부위 여유량이 적당하다	M	1.00d	2.20c	3.60b	4.70a	2.88	153.984***
		SD	.00	.42	.52	.48	1.47	
	엉덩이부위 여유량이 적당하다	M	1.00d	2.00c	3.80b	5.00a	2.95	722.250***
		SD	.00	.00	.42	.00	1.58	
	밑위부위 여유량이 적당하다	M	1.00c	2.30b	4.00ab	4.90a	3.05	363.600***
		SD	.00	.48	.00	.32	1.55	
	넙다리부위 여유량이 적당하다	M	1.50bc	2.10b	4.00ab	4.90a	3.13	109.988***
		SD	.53	.74	.00	.32	1.47	
	무릎너비가 적당하다	M	1.40bc	2.00b	3.90ab	4.90a	3.05	154.258***
		SD	.52	.47	.32	.32	1.48	
합계		M	1.24cd	2.21c	3.74b	4.81a	3.00	882.388***
		SD	.17	.23	.11	.15	1.40	

***p<.001, 문자 a, b, c는 Duncan의 다중범위검증 결과 a<b<c<d

<표 17>은 비교복과 실험복의 가상 착의 평가 모습을 나타낸 것이다. 비교복 A의 가상 착의 평가 모습을 보면 허리둘레선에서부터 밑단부위까지 현저하게 밀착되어 슬림한 핏의 실루엣을 보여준다. 비교복 B의 가상 착의 평가 모습을 보면 엉덩이 아래 부분과 넓다리 부분에 여유량이 너무 많아 군주름이 많이 생겨 착의한 모습이 자연스럽지 못함을 알 수 있다. 비교복 C의 가상 착의 평가 모습을 보면 비교복 B보다는 군주름의 양이 적지만 후면의 모습을 보면 넓다리 안쪽 부분에 여유량이 많아 군주름이 생기는 것을 알 수 있고, 비교복 B보다는 착의한 모습이 자연스러움을 볼 수 있다. 실험복의 가상 착의 평가 모습을 보면 비교복 A, B, C에 비해 착의한 실루엣을 보면 가장 균형 있게 보여짐을 알 수 있다.

<표 17> 비교복과 실험복의 가상 착의 평가

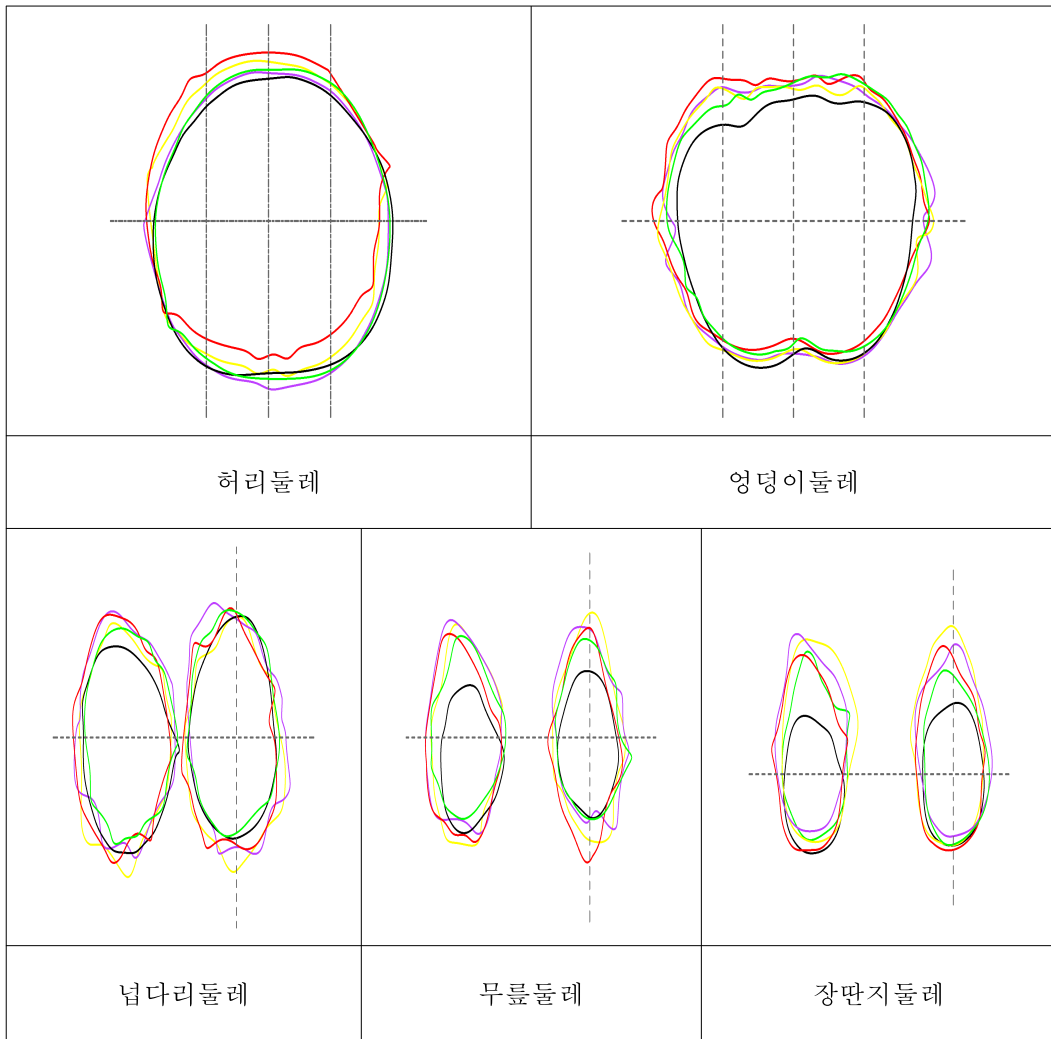
구분	비교복 A	비교복 B	비교복 C	실험복
전면				
측면				
후면				

5. 3차원 스캐너를 이용한 착의 단면 분석 및 공극량 분석

실제 착의 평가, 동작 적합성 평가, 가상 착의 평가는 피험자가 비교복과 실험복을 착용하고 다수의 전문가 집단을 구성하여 평가문항에 따라 평가하는 주관적인 평가방법이었다. 이에 보다 객관적인 방법으로 3차원 스캐너를 이용하여 착의 단면과 공극량을 분석하였다.

피험자 1의 공극량 측정을 위한 착의 단면 중합도는 <그림 24>와 같다.

허리둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 B(0.9cm), 비교복 C(0.51cm), 비교복 A(0.45cm), 실험복(0.37cm) 순서로 차이를 보였으며, 왼쪽 앞사선부위(FLO°, FL30°, FL60°), 왼쪽 옆선(SL90°), 왼쪽 뒤사선부위(BL60°) 부위에서 가장 잘 나타나있다. 이는 패턴 분석 시 비교복 B의 허리둘레가 가장 크게 나타났으며 반면, 비교복 A가 가장 적게 나타난 결과와 일치한다고 볼 수 있다. 엉덩이둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 A, B, C, 실험복 간의 차이가 많이 나지 않아 엉덩이둘레 부위에서는 비슷한 여유량을 보이고 있음을 알 수 있다. 넓다리둘레, 무릎둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 C가 각각 1.28cm 1.39cm로 다른 비교복들 보다 가장 크게 나타나 넓다리둘레, 무릎둘레 부위에서 가장 많은 여유량을 보이고 있음을 알 수 있어 패턴 분석 시 비교복 C의 앞판무릎너비가 가장 크게 나타나 여유량이 가장 많음을 알 수 있었고, 즉, 공극량의 값이 가장 크게 나온 것으로 보여 진다. 장판지 단면에서는 평균 공극량이 비교복 B(1.36cm), 실험복(1cm), 비교복 C(0.99cm), 비교복 A(0.53cm)의 순서로 차이를 보였으며 오른쪽 뒤사선부위(BRL30°), 뒤중심부위(BR°), 오른쪽 뒤사선부위(BRR30°, BRR60°, BSR90°) 부위에서 알 수 있다.



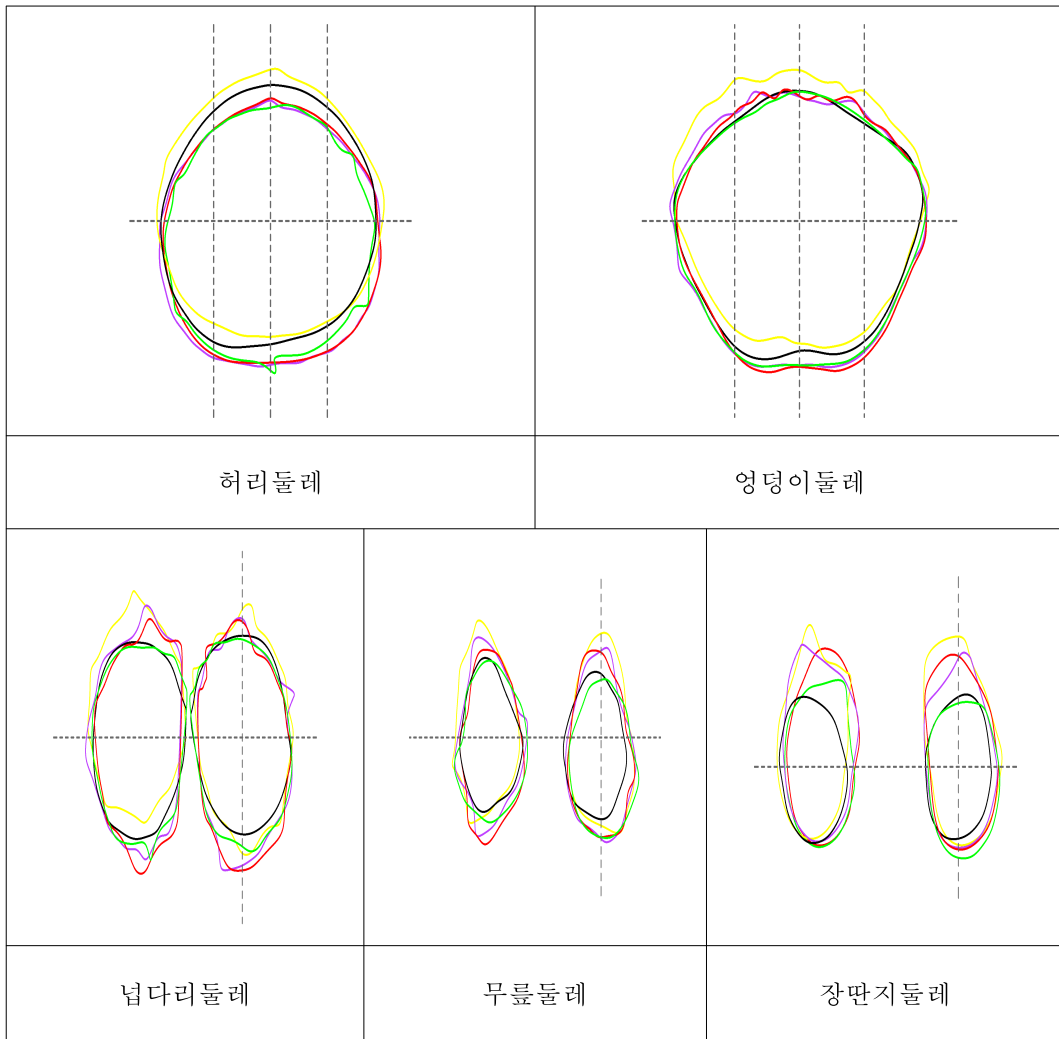
측정복 : 검은색 / 비교복 A: 초록색 / 비교복 B : 노란색 / 비교복 C : 보라색 / 실험복 : 빨간색

<그림 24> 피험자 1의 착의 단면 중합도

피험자 2의 공극량 측정을 위한 착의 단면 중합도는 <그림 25>와 같다.

허리둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 A(0.69cm), 비교복 B(0.51cm), 비교복 C 및 실험복(0.42cm), 순서로 차이를 보였으며, 오른쪽 앞사선부위 (FR0°, FR30°, FR60°)와 오른쪽 뒤사선부위(BR0°, BR30°, BR60°)에서는 비교복 B, 실험복, 비교복 A, 비교복 C 순서로 여유량이 많은 것으로 나타났으며,

왼쪽 앞사선부위(FLO°, FL30°, FL60°)와 왼쪽 뒤사선부위(BL0°, BL30°, BL60°)에서는 비교복 C, 비교복 A, 실험복, 비교복 B, 순서로 여유량이 많은 것으로 나타났다. 이는 앞중심(F), 뒤중심(B)을 중심으로 오른쪽 부분은 비교복 B가 가장 여유량이 많은 반면, 왼쪽 부분에서는 가장 여유량이 적게 나타났음을 알 수 있다. 일반적으로 슬랙스 제도 시 바지밑단너비는 바지중심선을 기준으로 좌우를 같게 배분하여 제도한다. 비교복 B는 패턴분석 시 바지중심선이 왼쪽 부위에 치우쳐 있어 옆선 쪽에 해당하는 오른쪽 부위의 여유량이 훨씬 많음을 알 수 있다. 즉, 공극량 분석 결과 왼쪽 사선부위보다 오른쪽 사선부위쪽에 여유량이 많게 나타난 결과와 일치한다. 엉덩이둘레 단면에서는 왼쪽 옆선을 기준으로 사선부위 왼쪽 앞사선부위(FL60°), 왼쪽 옆선(SL90°), 왼쪽 뒤사선부위(BL60°, BL30°, BL0°)에서 가장 적은 공극량의 차이를 보여 허리둘레 단면에서의 공극량 분석과 같음을 알 수 있다. 넓다리둘레 단면에서 실험복은 오른쪽 앞사선부위 FR0°에서 2.45cm, FR30°에서 1.79cm 최대값으로 가장 큰 여유량을 포함하고 있는 것으로 나타났다. 무릎둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 C(0.99cm), 비교복 B(0.97cm), 실험복(0.85cm), 비교복 A(0.61cm) 순서로 나타나 비교복 C의 무릎너비가 가장 여유 있게 나타난 패턴분석 결과와 일치한다. 장판지둘레 단면에서는 오른쪽 앞사선부위(FR0°), 뒤중심부위(BR°), 오른쪽 뒤사선부위(BRR30°, BRR60°, BSR90°)에서 비교복 B, 실험복, 비교복 C, 비교복 A 순서로 공극량의 확연한 차이를 보여주었다. 이는 비교복 B 패턴분석 결과 오른쪽 사선부위쪽이 왼쪽 사선부위쪽보다 여유량이 있어 일치하는 결과라 볼 수 있다.



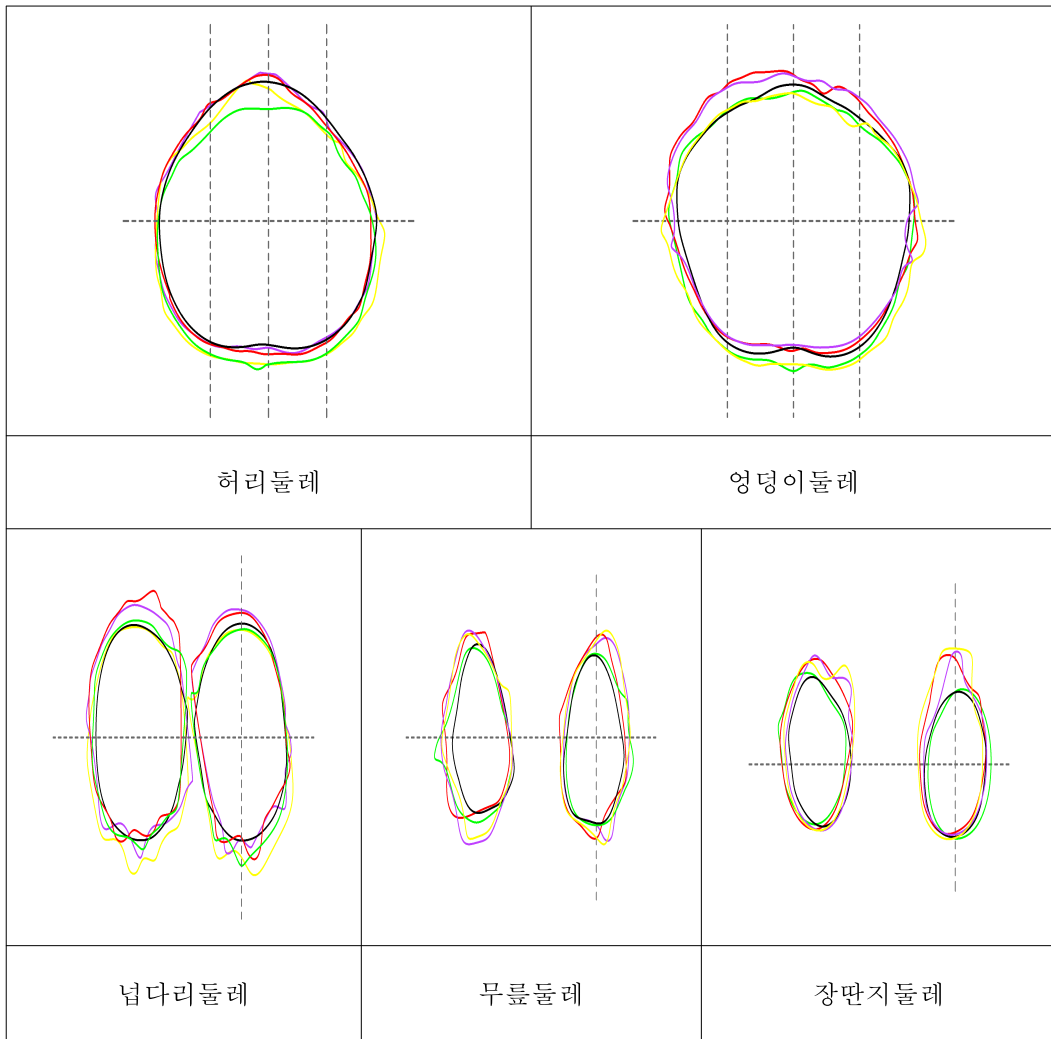
측정복 : 검은색 / 비교복 A: 초록색 / 비교복 B : 노란색 / 비교복 C : 보라색 / 실험복 : 빨간색

<그림 25> 피험자 2의 착의 단면 중합도

피험자 3의 공극량 측정을 위한 착의 단면 중합도는 <그림 26>과 같다.

허리둘레 단면에서는 오른쪽 옆선(SR90°), 왼쪽 옆선(SL90°) 부위를 제외하고는 대체적으로 비교복 A, 비교복 B, 실험복, 비교복 C 순서로 여유량이 있음을 알 수 있었다. 엉덩이둘레 단면에서는 앞중심부위(BL°), 오른쪽 앞사선부위(FR0°, FR30°), 오른쪽 옆선(SR90°), 오른쪽 뒤사선부위(BR0°, BR30°) 즉,

비교복 B의 여유량이 가장 많은 패턴분석 결과에 따라 비교복 B, 비교복 A, 실험복, 비교복 C 순서로 공극량이 적어짐을 알 수 있다. 넙다리둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 B(0.81cm), 비교복 A(0.62cm), 비교복 C(0.41cm), 실험복(0.4cm)의 순서로 여유량을 보이고 있으며, 오른쪽 뒤사선부위~오른쪽 옆선(FRL30°~SRL90°)에서 공극량이 1.85cm까지 급격히 커지고 오른쪽 뒤사선부위(BR°)로 갈수록 공극량이 0.15cm까지 작아지면서 실험복 오른쪽 옆선은 인체에 밀착되도록 구성됨을 알 수 있다. 무릎둘레 단면에서는 오른쪽 앞사선부위(FRL30°, FRL60°, FRSL90°), 오른쪽 옆선(SRL90°, BSRL90°), 오른쪽 뒤사선부위(BRL60°) 에서 비교복 A, B, C, 실험복 모두 공극량이 고르게 분포되어 있으나, 오른쪽 앞사선부위(FR0°) 으로 갈수록 비교복 B, 비교복 C, 실험복, 비교복 A 순서로 공극량이 크게 차이가 있음을 알 수 있다. 장딴지둘레 단면에서는 오른쪽 옆선~왼쪽 옆선(FRSL90°~BSR90°) 부위에서 비교복 A, B, C, 실험복 모두 공극량이 고르게 분포되어 있으나, 오른쪽 앞사선부위(FR0°) 부위에서 비교복 B(3cm)와 비교복 A(0.11cm)는 최대값을 보이며 공극량의 차이가 가장 크다는 것을 알 수 있다. 비교복 B는 여유량의 최대값을 비교복 A는 여유량의 최소값을 보여 상반된 차이를 보여주었다.



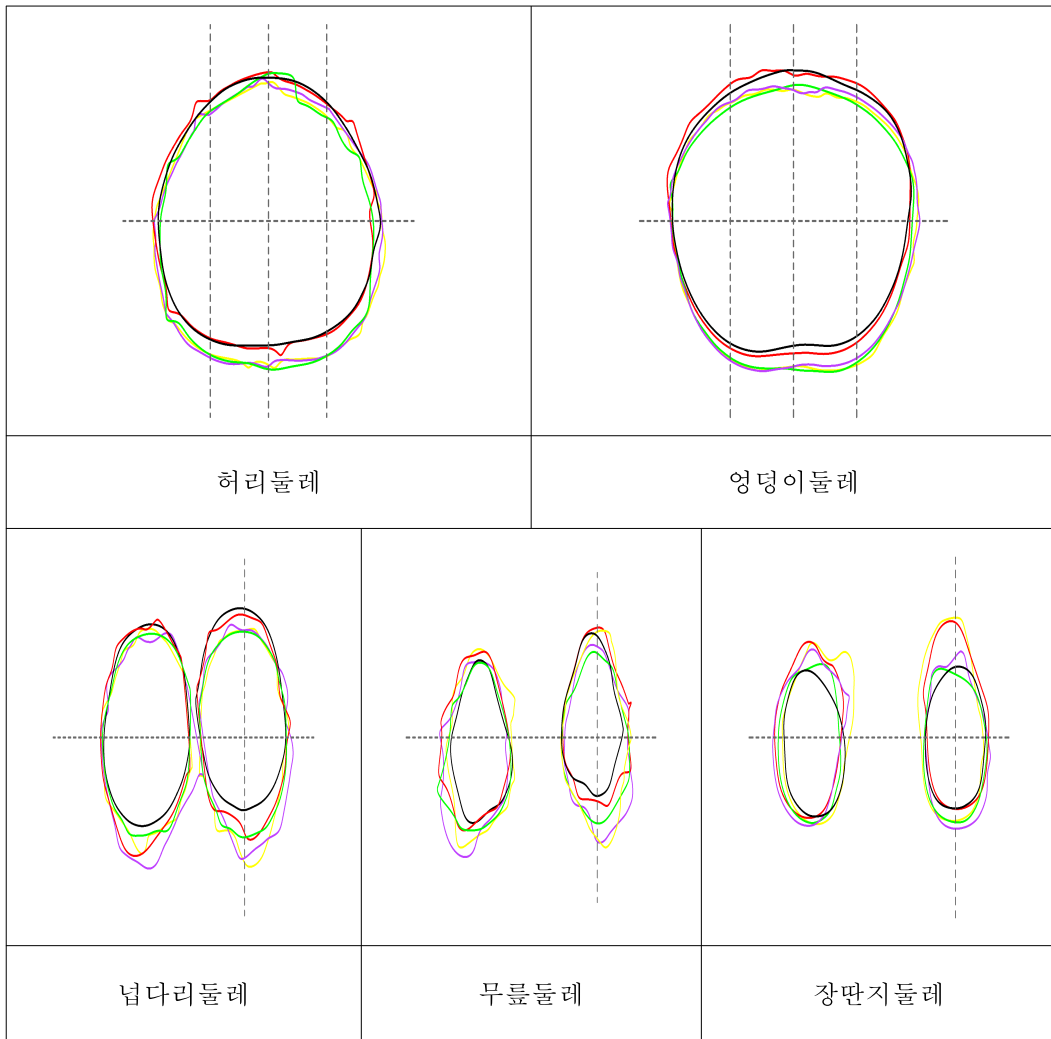
측정복 : 검은색 / 비교복 A: 초록색 / 비교복 B : 노란색 / 비교복 C : 보라색 / 실험복 : 빨간색

<그림 26> 피험자 3의 착의 단면 중합도

피험자 4의 공극량 측정을 위한 착의 단면 중합도는 <그림 27>과 같다.

허리둘레 단면에서는 대체적으로 비교복 A, B, C, 실험복 모두 공극량이 고르게 분포되어 있으나, 오른쪽 앞사선부위(FR30°) 부위에서 비교복 C의 공극량이 최대값 2.79cm로 각도별 계측부위에서도 많은 차이를 보인다. 엉덩이둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 B(0.64cm), 실험복(0.43cm), 비교복

C(0.4cm), 비교복 A(0.34cm)의 순서로 여유량을 보이고 있으며, 앞중심(F)을 기준으로 왼쪽 앞뒤사선부위를 지나 뒷중심(B)으로 갈수록 공극량이 작아지면서 왼쪽 옆선은 인체에 밀착되도록 구성됨을 알 수 있다. 즉, 비교복 B는 바지중심선이 왼쪽으로 치우쳐 있어 왼쪽 옆선은 인체에 피트 됨을 알 수 있다. 넓다리둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 B(0.69cm), 비교복 C(0.64cm), 실험복(0.4cm), 비교복 A(0.23cm) 순서로 차이를 보였으며, 왼쪽 앞사선부위(FRSL90°), 왼쪽 옆선(SRL90°), 왼쪽 뒤사선부위(BSRL90°) 부위에서는 비교복 B가 1.02cm로 가장 많은 여유량이 있음을 알 수 있다. 무릎둘레 단면에서는 오른쪽 앞사선부위(FR0°)와 오른쪽 뒤사선부위(BR0°)에서 공극량의 여유를 보이며 왼쪽 앞사선부위에서 왼쪽 옆선을 지나 왼쪽 뒤사선부위(FR30°~BRL30°)에 이르기까지 공극량이 점점 작아짐을 볼 수 있다. 이는 오른쪽 옆선이 인체에 밀착되도록 구성됨을 알 수 있다. 장딴지둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 B(0.84cm), 실험복(0.64cm), 비교복 C(0.56cm), 비교복 A(0.35cm)의 순서로 차이를 보였으며, 오른쪽 앞사선부위(FR0°)부위에서는 비교복 B는 3.9cm 비교복 A는 0.29cm로 가장 큰 공극량의 차이를 보여주었다.



측정복 : 검은색 / 비교복 A: 초록색 / 비교복 B : 노란색 / 비교복 C : 보라색 / 실험복 : 빨간색

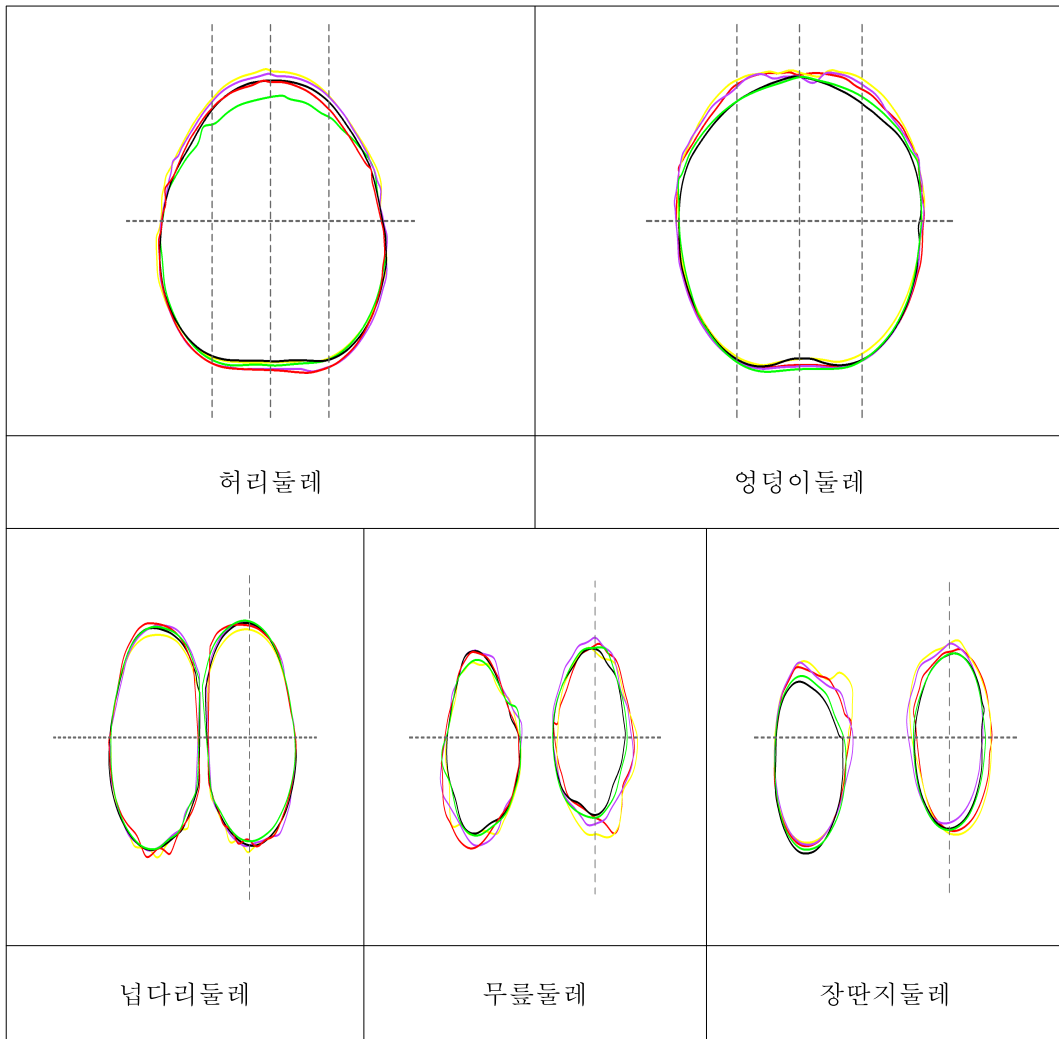
<그림 27> 피험자 4의 착의 단면 중합도

피험자 5의 공극량 측정을 위한 착의 단면 중합도는 <그림 28>과 같다.

허리둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 C(0.63cm), 비교복 A(0.55cm), 비교복 B(0.33cm), 실험복(0.24cm) 순서로 여유량의 차이를 보였으며, 또한 앞중심부위(F)에서는 평균 0.09cm로 공극량의 차이가 적었고, 뒤중심부위(B)에서는 평균 0.8cm로 공극량의 차이가 매우 컸다. 이것으로 앞중심부위(F)에서

는 여유량이 적음을 뒤중심부위(B)에서는 여유량이 많음을 알 수 있다. 실험복은 다른 비교복들에 비해 허리 단면에서는 여유량이 많지 않음을 보여준다. 엉덩이둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 C(0.65cm), 비교복 B(0.52cm), 비교복 A(0.48cm), 실험복(0.36cm) 순서로 나타났다. 엉덩이둘레 단면에서는 앞중심부위(F)에서는 공극량의 값이 작게 나타났으며 뒤중심부위(B)에서는 공극량의 값이 크게 나타나 뒤중심부위(B)에서 여유량이 많음을 알 수 있다. 넓다리둘레 단면, 무릎둘레 단면, 장딴지둘레 단면에서는 평균 공극량이 비교복 B, 비교복 C, 실험복, 비교복 A의 순서로 차이를 보였으며, 왼쪽 앞사선부위~왼쪽 뒤사선부위(FRSL90°, SRL90°, BSRL90°, BRL60°) 부위에서는 공극량이 일정한 값으로 나타나 왼쪽 옆선부위는 자연스러운 실루엣을 보이고 있음을 알 수 있다.

이와 같이 피험자 1부터 피험자 5까지 평균 부위별 공극량 분석 결과를 살펴보면, 허리둘레 단면에서는 평균 공극량 값이 비교복 B(0.65)>실험복(0.63)>비교복 C(0.51)>비교복 A(0.41) 순으로 나타났으며, 엉덩이둘레 단면에서는 실험복(0.61)>비교복 C(0.57)>비교복 B(0.56)>비교복 A(0.51) 순으로 나타났다. 넓다리둘레 단면에서는 실험복(0.76)>비교복 C(0.70)>비교복 B(0.56)>비교복 A(0.46) 순으로 나타났고, 무릎둘레 단면에서는 실험복(0.98)>비교복 C(0.88)>비교복 B(0.78)>비교복 A(0.58) 순으로 나타났으며, 장딴지둘레 단면에서는 실험복(0.97)>비교복 B(0.70)>비교복 C(0.62)>비교복 A(0.37) 순으로 나타났다.



측정복 : 검은색 / 비교복 A: 초록색 / 비교복 B : 노란색 / 비교복 C : 보라색 / 실험복 : 빨간색

<그림 28> 피험자 5의 착의 단면 중합도

이처럼 실험복은 시판 제품인 비교복 A, B, C보다 전체적으로 공극량이 여유 있게 나타났는데 이는 체형특성을 반영한 패턴설계를 함으로 인해 실험복이 불필요한 곳의 여유량을 감소시키고, 궁극적으로 공극량을 고르게 분포시킨 결과라 할 수 있다. 따라서 실험복은 비교복 A, B, C 보다 심미성이 높으며 착용감이 우수한 기능적인 패턴 설계가 이루어졌다고 판단된다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 중년 여성의 표준체형에 적합한 아웃도어 슬랙스 패턴을 개발하고, 아웃도어 슬랙스의 실제 착의 평가, 동작 적합성 평가, 가상 착의 평가, 공극량 분석 등을 통하여 아웃도어 슬랙스에 대한 객관적 자료를 제공하는데 그 목적이 있다. 연구대상은 50세~59세 중년여성으로 비교복과 실험복 아웃도어 슬랙스 사이즈는 중년 여성의 표준체형 허리둘레 사이즈를 기준으로 선정하였다.

연구방법은 아웃도어 슬랙스를 착용한 경험이 있는 50세~59세 중년여성 82명을 대상으로 아웃도어 슬랙스에 대한 착의실태조사를 실시한 결과 브랜드 선호도와 제품 매출이 높고 비교대상으로 적합하다고 판단되는 아웃도어 슬랙스 3종류를 비교복으로 선정하였다.

비교복 아웃도어 슬랙스는 일반적인 일자바지의 형태로 구성하였으며, 비교복 A, B, C로 명명하였다.

본 연구에서 제작한 실험복 아웃도어 슬랙스는 3차에 걸쳐 수정·보완하여 완성하였다. 완성된 실험복 슬랙스와 비교복 슬랙스는 실제착의평가, 동작적합성 평가, 가상 착의 평가, 공극량 분석을 통해 비교 분석하였다 자료 분석은 SPSS 21.0을 사용하였으며, 평균과 표준편차를 산출하고, 일원변량분석(One-Way ANOVA) 및 Duncan의 다중범위검증 실시하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 비교복과 실험복 패턴분석 결과 패턴 설계 시 중년 여성의 체형 특성인 허리둘레는 앞허리의 볼록함과 뒤허리의 오목함을 패턴에 반영하기 위하여 앞허리둘레는 비교복 패턴 평균값보다 1.7cm를 크게, 뒤허리둘레는 0.3cm 줄

여서 설계하였다. 앞중심선길이는 비교복 패턴 평균값보다 2.3cm 길게 수정하여 착용 시 여유량이 남지 않고 좋은 맞음새를 보여 주었다. 뒤중심선길이는 비교복 패턴 평균값보다 실험복을 0.9cm 늘려 앉는 동작 시 바지 뒤가 끌려 내려가지 않도록 하였다. 뒤중심선각도는 비교복 패턴 평균값보다 2.6° 수직에 가깝게 각도를 세워서 수정하여, 바지의 외양도 좋으면서 활동성도 증가시키기 위해 바지의 외양과 활동성을 위한 여유분에서 보이는 양극 현상을 이상적으로 조화시켰다. 무릎길이는 비교복 패턴 평균값보다 4.6cm 짧게 수정하여 무릎선을 높게 설정하여 바지의 무릎선을 신체 무릎선보다 높게 이동한 후 바지 무릎선부터 밑단까지 직선화함으로써 시원하고 긴 다리 이미지를 표현하였다. 슬랙스 통너비는 비교복 패턴 평균값보다 각각 1cm 늘렸고, 뒤판무릎너비, 앞판밑단너비는 0.5cm 줄여 전체적인 바지 실루엣을 살려 주었다.

둘째, 실험복과 비교복의 실제 착의 평가는 전면, 측면, 후면의 모든 항목에서 유의한 차이로 나타났다($p < .001$).

전면에서 비교복 A는 허리둘레 여유분(1.60), 엉덩이둘레 여유분(1.42), 넓다리둘레 여유분(1.70), 무릎부위 여유분(1.62)이 다른 비교복, 실험복에 비해 실제 착의 평가 만족도가 가장 낮게 나타나 이는 여유량이 적고 몸에 밀착되는 슬림한 핏의 실루엣이라 만족도가 낮게 평가된 것으로 생각된다. 비교복 B는 넓다리둘레 여유분(2.68)이 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 크게 나타나 실제 착의 평가에서도 만족도가 높게 나타남을 알 수 있다. 비교복 C는 엉덩이둘레 여유분(3.48)이 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났다. 실험복 D는 전면의 전체적인 실루엣(4.96) 부분에서 만족도가 가장 높게 나왔으며, 대체적으로 실제 착의 평가가 가장 높은 만족도를 나타내어 중년 여성의 신체 형태를 반영하고 활동성을 높이며 동시에 착용감을 좋게 패턴 설계하였음을 알 수 있다.

측면에서 비교복 A는 허리의 여유는 적당함(1.80)에서 타 항목에 비해 실

제 착의 평가 만족도가 가장 낮게 낮으며, 비교복 B는 옆선이 균형 있게 나뉘어져 있는가(2.96)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났다. 이는 비교복 A는 허리둘레의 여유가 가장 적어 만족도가 가장 낮게 나왔음을 알 수 있으며, 비교복 B는 앞·뒤판의 옆선이 상대적으로 균형 있게 나뉘어 설계하였기 때문에 나타난 결과라고 할 수 있다. 비교복 C는 허리의 여유는 적당한가(3.46)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났으며, 실험복 D는 측면의 전체적인 실루엣은 적당한가(4.92)에서 다른 비교복에 비해 가장 높은 만족도가 나타났다.

후면에서 비교복 A는 허리부위에 군주름이 없는가(2.10)에서 실제 착의 평가 만족도가 가장 낮게 나타났으며, 실험복 D에서는 실제 착의 평가 만족도(4.90)가 가장 높게 나타났다. 이는 허리부위는 앞뒤 허리모양의 차이를 반영하여 앞허리둘레를 뒤허리둘레보다 크게 패턴 설계한 결과이다. 비교복 B는 엉덩이둘레선 위치가 적당한가(2.92)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났으며, 비교복 C는 엉덩이둘레의 여유분은 적당한가(3.36)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났다.

전체적인 항목에서 비교복 A는 슬랙스의 길이는 적절한가(1.18)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 가장 낮게 나타나 이는 다른 비교복과 실험복 D에 비해 슬랙스 길이가 현저하게 짧게 설계되어 만족도가 가장 낮게 평가되었음을 보여 준다. 비교복 B는 벨트 폭은 적절한가(2.86)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나왔으며, 비교복 C는 전체적인 실루엣은 적절한가(3.16)에서 타 항목에 비해 실제 착의 평가 만족도가 높게 나타났다. 실험복 D는 슬랙스 부리 너비는 적절한가(4.84)에서 만족도가 높게 나타났는데 이는 실험복 설계 시 앞판과 뒤판의 밑단너비를 균형 있게 설계하여 만족도가 높게 나타났다고 보여 진다.

셋째, 실험복 D와 비교복의 동작 적합성 평가는 전체적으로 실험복 D가 가

장 높게 나타났으며 비교복 C, 비교복 B 순으로 나타났으며, 비교복 A가 동작하기 나쁘다고 나타나 유의한 차이를 보였다($p < .001$).

보통걸음으로 걸었을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리중간부위, 무릎부위에서 유의한 차이가 나타났고, 실험복 D, 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A의 순으로 나타났다($p < .001$). 비교복 A는 허리둘레와 밑위길이 치수가 다른 비교복, 실험복 D에 비해 가장 작아 ‘허리부위’와 ‘밑위부위’에서 상대적으로 동작 적합성이 낮게 나타난다고 보여 진다. 비교복 B는 밑위길이 치수가 다른 비교복, 실험복에 비해 가장 커서 여유량이 생기므로 ‘밑위부위’의 동작 적합성이 높게 나타남을 알 수 있다. 비교복 C는 ‘무릎부위’가 상대적으로 타 항목에 비해 동작 적합성이 높게 나타났다. 실험복 D는 엉덩이 둘레 치수가 다른 비교복과 비슷하게 나타났지만 동작적합성은 ‘엉덩이부위’에서 비교복 C, 실험복 D, 비교복 B, 비교복 A 순으로 낮게 나타났다.

계단 18~23cm 오르기를 하였을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리중간부위, 무릎부위 동작 적합성은 $p < .001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났고, 실험복 D, 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A의 순으로 나타났다($p < .001$).

허리 앞으로 90도 굽히기를 하였을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리중간부위, 무릎부위 동작 적합성은 $p < .001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났고, 실험복 D, 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A의 순으로 나타났다($p < .001$). 비교복 A는 가장 슬림한 핏의 스타일이어서 허리를 굽힐수록 배둘레가 증가함에 따라 여유량이 적어지게 되며 ‘허리부위’의 경우 다른 비교복, 실험복 D에 비해 동작 적합성이 가장 낮게 나타남을 알 수 있다. ‘엉덩이부위’에서 실험복 D는 비교복 C 보다 동작 적합성이 낮게 나타났는데, 이는 패턴 설계 시 실험복 D는 앞다트량만 있고 뒤다트량은 없어 비교복 C보다 동작적합성이 낮게 나타난 것으로 보여 진다.

의자에 앉기를 하였을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리중

간부위, 무릎부위 동작 적합성은 $p < .001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났고, 실험복 D, 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A의 순으로 나타났다($p < .001$). 비교복 A는 ‘허리부위’, ‘배부위’에서 다른 비교복, 실험복 D에 비해 동작 적합성이 낮게 나타났다.

쭈그리고 앉기를 하였을 때 허리부위, 배부위, 엉덩이부위, 밑위부위, 넓다리 중간부위, 무릎부위 동작 적합성은 $p < .001$ 수준으로 유의한 차이가 나타났고, 실험복 D, 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A의 순으로 나타났다($p < .001$). ‘허리부위’의 경우 비교복 A가 타 항목에 비해 동작 적합성 낮게 나타났으며 ‘넓다리 중간부위’의 경우 비교복 B가 타 항목에 비해 만족도가 낮게 나타났다.

넷째, 실험복 D와 비교복의 3차원 가상 착의 평가 결과는 전면의 경우 ‘앞허리선 위치가 적당하다’, ‘허리부위 여유량이 적당하다’의 경우 실험복 D가 5.00점으로 높은 평가 점수를 나타냈으며, 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A의 순으로 낮게 나타났음을 알 수 있다($p < .001$). 또한, 실험복 D의 경우 ‘배부위 여유량이 적당하다’, ‘엉덩이부위 여유량이 적당하다’, ‘밑위부위 여유량이 적당하다’의 평가점수가 높게 나타났음을 알 수 있다($p < .001$). ‘넓다리부위 여유량이 적당하다’, ‘무릎너비가 적당하다’의 경우에는 실험복 D가 4.90점으로 높은 평가점수를 나타냈으며, 비교복 B, 비교복 C, 비교복 A의 순서로 나타났다. 이는 비교복 A, B, C 패턴의 무릎너비 치수와 비교복 패턴 평균값의 무릎너비 치수의 차가 적은 순으로 평가 결과가 나와 패턴분석과 일치하는 결과라고 볼 수 있다. 측면의 경우 ‘허리둘레선이 수평이다’의 경우 실험복 D(4.50), ‘옆솔기는 일직선이며 수직이다’의 경우 실험복 D(4.90), 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A 순으로 낮은 나타냈다($p < .001$). 후면의 경우 ‘뒤허리선의 위치가 적당하다’의 경우 실험복 D(4.40), ‘허리부위 여유량이 적당하다.’의 경우 실험복 D(4.90), 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A 순으로 나타났다($p < .001$). 전체적으로 ‘엉덩이부위 여유량이 적당하다’의 경우에 실험복 D(5.00)가 가장 높은 평가

점수를 나타냈으며, 비교복 C(3.80), 비교복 B(2.00), 비교복 A(1.00) 순으로 나타났다. 배부위 여유량, 밑위부위, 넓다리부위, 무릎너비 여유량도 실험복의 경우에 평가점수가 높게 나타났음을 알 수 있다($p < .001$).

다섯째, 3차원 Scanner를 이용한 착의단면 분석 및 공극량 분석 결과 허리둘레 단면에서는 평균 공극량 값이 비교복 B, 실험복, 비교복 C, 비교복 A 순으로, 엉덩이둘레 단면에서는 실험복, 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A 순으로 나타났다. 넓다리둘레 단면에서는 실험복, 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A 순이었으며, 무릎둘레 단면에서는 실험복, 비교복 C, 비교복 B, 비교복 A 순으로, 장판지둘레 단면에서는 실험복, 비교복 B, 비교복 C, 비교복 A 순으로 나타났다. 이처럼 실험복은 시판 제품인 비교복 A, B, C보다 전체적으로 공극량이 여유 있게 나타났는데 이는 체형특성을 반영한 패턴설계를 함으로 인해 실험복이 불필요한 곳의 여유량을 감소시키고, 궁극적으로 공극량을 고르게 분포시킨 결과라 할 수 있다. 따라서 실험복은 비교복 A, B, C 보다 심미성이 높으며 착용감이 우수한 기능적인 패턴 설계가 이루어졌다고 판단된다.

본 연구는 중년 여성들을 대상으로 국내 여성용 브랜드별 아웃도어 슬렉스의 패턴 3종류를 수집하여 패턴을 비교분석 한 후, 이를 바탕으로 실험복을 설계 및 제작하고 실제 착의 평가 및 동작 적합성 평가를 실시하였고, 3차원 가상모델을 이용하여 가상 착의 평가를 실시하였다. 3D 스캐너를 이용하여 인체의 형상을 3차원 데이터로 전환시켜 계측부위별 단면중합도를 구한 후, 단면중합도로부터 객관적인 평가를 위해 착의 시 의복의 공극량을 산출하고 착의 형상을 비교, 분석하였다. 이상의 과정을 통하여 중년 여성의 신체 형태를 반영하고 활동성을 높이며 동시에 착용감을 좋게 패턴 설계를 하여 실험복의 적합성을 검증하였다.

본 연구의 제한점 및 후속연구를 위한 제언은 다음과 같다.

본 연구는 5명의 피험자를 대상으로 실제 착의 평가, 동작 적합성 평가, 3차원 가상 착의 평가 및 공극량 분석을 진행하였으나 5명의 피험자로 실험 결과를 일반화 시키는 데는 무리가 있다. 또한, 아웃도어 슬렉스를 비교하기 위하여 비교복 슬렉스는 브랜드 선호도가 높고 매출량이 가장 우수한 브랜드의 슬렉스 3종류를 선정하였으나 기능성 스포츠웨어에서 중요한 구성 요소인 소재의 변인을 통제할 결과가 아니므로 아웃도어 슬렉스의 기능성과 특징을 일반화 시키는 데는 한계가 있다. 가상 착의 시 체형별로 모델링을 하는데 한계가 있었고, 의복 소재에 대한 정보입력 시스템이 마련되어 있지 않아 가상 착의와 동일한 조건에서의 실제 착의 실험 및 동작 기능성 검증이 불가능하였으므로 실제 착의 평가와 가상 착의 평가를 비교 분석할 수 있는 방안이 마련되어야 할 것이다.

따라서 후속 연구에서는 국내 중년 여성들에게 적합한 체형 특성에 따른 아웃도어 슬렉스 패턴 개발이 요구되며, 본 연구를 기초 자료로 하여 다각화된 실험을 통해 신뢰도를 높인 연구 결과를 구축할 필요가 있다.

참고문헌

국내문헌

- 강인애(2007), 3차원 가상착의 시스템 분석 및 개선방안 연구, 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 권영아·여은아(2004), 섬유 신소재를 활용한 제품기획, 신광출판사.
- 김경희(2007), 중년 여성의 체형에 관한 연구 : 직접계측을 중심으로, 복식문화연구, 15(4).
- 김성민·박용수·박창규(2008), i-Fashion 구현을 위한 기반기술개요, 패션정보와 기술, 5.
- 김인혜·하지수(2012), 국내 아웃도어 웨어 디자인 특성에 관한 연구, 한국패션디자인학회지 12(1).
- 김진영(2004), 2003 F/W 스포츠웨어 상품 동향 분석, 삼성패션연구소.
- 김혜경(2001), 피복인간공학 실험설계방법론, 교문사.
- 김혜경·석은영·서추연(2000), 3D Scanner를 이용한 인체계측방법 및 플레어스커트의 착의형태 평가방법에 관한 연구, 한국의류학회지, 24(6).
- 김희선·허현미(2002), 레저스포츠 소비자의 참가 종목별 여가행동에 관한 연구, 한국스포츠사회학회지, 15(1).
- 남윤자·이주현(2008), 3차원 인체형상과 가상착의, 패션정보와 기술 5.
- 도월희(2008), 3차원 가상 의상 모델링 시스템에 의한 모터사이클 재킷의 착의평가, 한국디자인문화학회, 14(1).
- 류신아·최종명·박길순(2012), 3차원 바디 스캐너를 이용한 인체 치

- 수 측정에 따른 노년 여성의 골프웨어 슬랙스 패턴 설계, 한국의류학회지, 36(4).
- 박낭희·최윤미(2004), 국내 캐포츠 스타일 전개 현황 및 디자인 분석, 한국의류학회지, 29(9).
- 박선미(2009), 의류 산업을 위한 노인 여성 하반신의 파라메트릭 가상 바디 생성 연구, 서울대학교 일반대학원 박사학위논문.
- 박용준·황진숙(2012), 라이프스타일에 따른 등산복의 활용 및 구매 행동, 한국디자인포럼.
- 박우미(2002), 운동기능성과 심미성을 고려한 아웃도어 웨어의 디자인 개발연구, 한국의류학회지 52(8).
- 박중희·류숙희(2004), 중년 여성의 체형 분석 및 체형별 신체만족도, 복식문화연구, 12(1).
- 박진희(2000), 등산용 외의의 투습성에 관한 연구, 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 백경자(2009), 3차원 바디 스캐너를 이용한 남성 상의 원형의 피트성 평가 -직접평가와의 비교, 한국의류학회지, 33(1).
- 백경자·이정란·김미성(2009), 3차원 바디 스캐너를 활용한 가상착의에 관한 인식조사 - 업체 실무자 및 소비자를 대상으로-, 한국생활과학학회지, 18(3).
- 범서희·이인성(2006), 중년 여성의 체형 결점 보완을 위한 니트웨어 디자인 연구, 복식, 56(8).
- 이영숙(1998), 중년기 여성 재킷패턴의 착의 평가에 관한 연구, 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- 서동애(2001), 삼차원 인체 레이저 스캔 데이터를 이용한 남성 재킷 원형 설계방법에 관한 연구, 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- 서추연(2006), 3D 패턴 디자인 시스템에 의한 노년 여성의 재킷 바디스

- 패턴 연구, 한국의류산업학회지, 8(5).
- 성희원·전양진·박혜선(2005), 자외선 차단 의복에 대한 소비자 조사 -아웃도어 스포츠웨어를 중심으로-, 한국의류학회지 29(8).
- 손희순(1989), 우리나라 중년기 여성의 체형과 의복치수규격에 관한 연구, 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 심부자(2002), 중년 여성의 사이즈 스펙 개발을 위한 인체치수 및 체형 분석에 관한 연구 - 부산지역을 중심으로 -, 복식, 52(2).
- 심정희(2000), 중년 여성의 체형분류와 자기평가”, 계명대학교 대학원 박사학위논문.
- 심정희·박수진(2007), 중년 여성의 체형에 따른 의복태도, 한국의류학회지.
- 심정희·함옥상(2001), 중년 여성의 체형분류 및 연령별 특징 연구, 한국의류학회지.
- 안영무(2002), 디지털 시대의 의류 신소재, 학문사.
- 양소희(2008), 중년 여성의 둔부형태에 따른 슬랙스 원형 연구, 건국대학교 대학원 석사학위논문.
- 오영순(2011), 시각적 효과를 이용한 Plus-size 여성의 재킷 패턴 개발 : 실제착의와 가상착의 비교를 중심으로, 부산대학교 대학원 박사학위논문.
- 오희선(2011), 아웃도어 웨어 시장분석 연구, 조형 미디어학 14(3).
- 윤미경(2008), 3차원 인체형상을 활용한 여성 팬츠 스타일에 따른 대량 개별맞춤 패턴 연구, 서울대학교 대학원 박사학위논문,
- 윤미경·남윤자·최경미(2007), 3차원 인체 형상을 이용한 20대 여성의 하반신 전개패턴에 관한 연구, 한국의류학회지, 31(5).
- 윤성아(2012), 컬렉션에 나타난 아웃도어 패션에 관한 연구, 홍익대학교 산업미술대학원 석사학위논문.

- 이미성(2012), 성인여성의 연령대별 팬츠원형 개발, 동덕여자대학교 패션전문대학원 박사학위논문.
- 이순원(2002), 의복 체형학, 교학연구사.
- 이용대(2010), 등산상식사전, 해냄.
- 이은혜(2009), 20-30대 여성을 위한 타운웨어 겸용 등산복 개발, 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 이정란·송부경(2001), 슬랙스 구성요소에 따른 원형연구 : 45-59세의 중년 여성을 대상으로, 한국의류학회지, 25(7).
- 이정진(2011), 중년 여성의 하반신 체형에 따른 니트 슬랙스 패턴 연구, 한양대학교 대학원 박사학위논문.
- 이정진·서미아(2010), 중년 여성 니트 슬랙스 생산 현황에 관한 연구, 한국의상디자인학회지, 12(2).
- 이진숙(2010), 비만여성의 피트성 향상을 위한 바지패턴개발 및 가상착의평가, 부산대학교 대학원 박사학위논문.
- 이형숙(2003), 스포츠웨어_생산, 교학연구사.
- 이혜주(2013), 디지털 환경 특성을 적용한 아웃도어 재킷 디자인 연구, 중앙대학교 대학원 박사학위논문.
- 임지영·김양원(2009), 복부비만 중년여성의 슬랙스 패턴 그레이딩에 관한 연구, 한국의류산업학회지, 11(5).
- 장문희(2012), 중년 여성의 체형별 프린세스라인 토르소 원형 개발, 대구가톨릭대학교 대학원, 박사학위논문.
- 정정림(2010), 아웃도어 웨어의 착용 쾌적성 평가 시스템에 관한 연구, 경북대학교 대학원 박사학위논문.
- 최창숙(2012), 한국 베이비붐 세대 여성의 의복선호도 분석에 따른 재킷 제작에 관한 연구, 건국대학교 대학원 박사학위논문.
- 최혜선(2001), 액티브 스포츠웨어 설계, 수학사.

한국사전연구소(1997), 패션전문자료사전, 패션전문자료편찬위원회.
한동철(2002). 등산의 세계, 서울: 조선일보사.
한희정(2013), 등산 활동 전문화유형과 등산복 추구혜택에 따른 추구 이
미지와 불만족 및 디자인 요구, 경희대학교 대학원 박사학위논문.
홍은희(2013), 3차원 인체형상의 평면전개에 의한 성인남성의 체형유형
별 타이트 핏 토르소원형설계 : 가상착의 시스템을 활용하여, 한양대
학교 대학원 박사학위논문.

국외문헌

Ashdown, S.P · Loker, S · Katherine, S · Lindsay, L.C(2004). Using
3D Scans for Fit Analysis, Journal of Textile and Apparel,
Technology and Management, 4(1).
Borland D.C(1978), Research on middle age : An assessment 1. The
Gerontologist, 18(4).
B. Xu, Y. Huang · W. Yu and Chen.(2002), Body Scanning and
Modeling for Custom Fit Garments, Journal of Textile and
Apparel, Technology and Management, 2(2).
Cox, Steven M · Fulsaa, Kris(2003), Mountaineering : The
Freedom of the Hills, The Mountaineers Books.
David Bruner(2004), Applications of 3D White Light Body Scanning,
패션정보와 기술, 1.
Do, W.H(2008), Evaluation of motorcycle jacket for men using 3D
clothes modeling system. Journal of the Korean Societu of
Design Culture, 14(1).

- Etaugh, C.A · Bridges, J.S.(2012), Women's Lives : A Psychological Exploration, Prentice Hall.
- Havighurst, R.J(1972), Development task and education(3rd, ed), New York : McKay.
- Istook, C.L · Hwang, S.J(2001), 3D body scanning systems with application to the apparel industry, Journal of Fashion Marketing and Management, 5(2).
- Istook, C.L(2000), Rapid Prototyping in the Textile&Apparel Industry : A Pilot Project, Journal of Textile and apparel, Technalogy and Management, 1(1).
- James E. Birren, K.W(1996), Handbook of the biology of aging(4th ed.). San Diego : Academic Press.
- Kaufert, P.A(1982). Myth and the menopause. Sociology of Health and Illness, 4(2).
- Levinson, D.J(1986), A Conception of Adult Development, American Psychologist, 41(1).
- Levinson, D.J(1986), The Seasons of a Man's Life 8, New York: Ballantine Books.
- Lim Ho-Sun · Istook Cynthia(2010), A Comparative Study on Virtual Try-on Systems using Body Measurement Input, The International Journal of Costume Culture, 13(2).
- Louann, B(2006). The Female Brain. 여자의 뇌, 여자의 발견. 임옥희 역(2008). 서울 : 웅진씽크빅.
- Mariyan J.H · Louis M.G(1981), The Second Skin, Boston : Houghton Milffin Co..
- Mckinnon, L · Istook, C.L(2002), Body scanning : The effects of

subject respiration and foot positioning on the data integrity of scanned measurements, Journal of Fashion Marketing and Management, 6(2).

Northrup, Christiane(2010), Women's bodies, women's wisdom : creating physical and emotional health and healing, New York : Bantam Books.

Papalia, D.E · Camp, C.J · Feldman, R.D(1996), Adult development and aging, New York : McGraw-Hill Co.

Sheehy, G · Delbourgo, J(1996). New Passages, New York :Ballantine Books.

Sturmberg, J.P · Martin, C.L(2013), Handbook of Systems and Complexity in Health, New York : Springer.

Yu., W.W · Yan, S · Gu, H(1999), Design of 3D Scanner for Apparel Fit, The 5th Asian Textile Conference, 10.

기타 자료

국립기술표준원(2012), “산업제품의 표준치수 설정을 위한 국민표준체위보고서”.

I-virds 3.0 DS Users'Guide *드래이프 시뮬레이션 시스템*, I-omni Co., Ltd.

Outdoor Market Movement, 삼성패션연구소, 2002.12.3 [검색일 : 2013. 4. 8]

<http://www.browzwear.com> [검색일 : 2013. 5. 31]

<http://cyberware.com/products/scanners/wbx.html> [검색일 : 2013. 5. 20]

<http://www.dnmft.com> [검색일 : 2013. 5. 31]

<http://www.hamamatsu.com/jp/en/index.html> [검색일 : 2013. 5. 20]

<http://www.ifashion.or.kr> [검색일 : 2013. 5. 31]

<http://www.intellifit.com> [검색일 : 2013. 5. 20]

<http://www.i-designer.co.kr> [검색일 : 2013. 5. 31]

<http://www.kmsc.kr> [검색일 : 2013. 5. 31]

<http://www.optitex.com> [검색일 : 2013. 5. 31]

<http://www.tc2.com> [검색일 : 2013. 5. 20]

ABSTRACT

A Study on Comparative Analysis of Outdoor Slacks Pattern with the Use of 3D Body Shape

Kim, Hee-Sun
Department of Clothing
The Graduate School of
Sungshin Women's University

The purpose of this study is to design and manufacture experimental clothing based on this by comparatively analyzing pattern by collecting 3 kinds of patterns in outdoor slacks by brand for women at home targeting middle-aged women, and to suggest improvement plan for developing excellent product through real wearing evaluation, and motion optimization evaluation, virtual wearing evaluation.

This study conducted preliminary questionnaire survey targeting 100 middle-aged women for selecting types of outdoor brand and outdoor slacks design for which middle-aged women at age 50~59 prefer. Based on the questionnaire contents of 82 people except 18 insincere copies, it selected 3 kinds of outdoor slacks in a type of being judged to be suitable for the comparative subjects with being the highest in wearing ratio of female & middle-aged consumers at home.

As a result of preliminary experimental survey, the comparative clothes

were selected in 3 outdoor brands that were indicated to be the highest in brand preference and to be the highest in the wearing ratio. Comparative clothing A has a form of slightly slim fit along with rubber band. Comparative clothing B has a form of straight trousers in addition to the side part of having partially rubber band. Comparative clothing C has a form of straight trousers with comfortable activity because of being put waist dart in the front shell and the back shell, of having long crotch in the front and the back, and of having ease in the thigh and hip circumference.

The average waist circumference in questionnaire survey subjects was consistent within the error range of $\pm 0.9\text{cm}$ with 83.0cm (Korean Agency for Technology and Standards, Size Korea, 2010) as the average waist circumference in women at age 50~59, which was reported in the 6th Korean Anthropometric Survey three dimensional measurement report by Size Korea. The comparative clothing size in this study was decided on the basis of waist circumference in the middle-aged women with the standard body type. The experimental clothing in real wearing was completed with a modification work over 3 times. The primary experimental clothing was designed by referring to the detailed size that was shown in brand with the highest preference for outdoor slacks as a result of preliminary survey. The secondary experimental clothing was modified and supplemented on the basis of results in real wearing evaluation and motion optimization evaluation on wearing sensation. The tertiary experimental clothing was modified and supplemented in order to increase appearance satisfaction as well as wearing sensation of outdoor slacks.

To compare and analyze outdoor slacks between experimental clothing and comparative clothing, it selected 5 subjects based on waist circumference of middle-aged women with the standard body type at age 50~59, and then carried out real wearing evaluation and motion optimization evaluation. The real wearing evaluation was made by 10 experts. The motion optimization evaluation was made by 5 subjects. Data analysis was used SPSS 21.0. The mean and the standard deviation by item were calculated on comparative pattern and research pattern. One-Way ANOVA and Duncan's multiple range test were carried out. The virtual wearing evaluation was carried out by generating a virtual model through utilizing I-Virds 3.0 program as for outdoor slacks of experimental clothing and comparative clothing. Also, amount of air gap was measured by calculating the air gap area and the air gap distance between clothing and human body on 'Auto CAD' of America's Autodesk company by using the real wearing evaluation. The measurement regions, which were used in this study, were set for totally 5 parts in sectional diagrams of waist circumference, hip circumference, thigh circumference, knee circumference, and calf circumference.

The findings are as follows.

First, as a result of analyzing the comparative clothes A, B, C in each of three types, and the experimental clothing pattern, the ease in waist circumference in the item of front shell was indicated to be in order of comparative clothing $B > C > A$. The crotch piece width was indicated to be in order of comparative clothing $C > B > A$. The ease in waist circumference can be known to be the best ease in comparative clothing B. As the

crotch piece width is a part of having influence upon crotch, the comparative clothing C showed the biggest value, thereby being able to be known to be comfortable for motion. In the item of back shell, the back central line angle was indicated to be in order of comparative clothing $A > C > B$. It can be known that comparative clothing A is laid down the back central line angle, but that comparative clothing B is set up the back central line angle. In item of length, the knee length was shown to be in order of comparative clothing $C > B > A$. Thus, it can be known to be designed to be lowest knee height in comparative clothing C and to be the highest knee height in comparative clothing A. Seeing difference between the front-shell knee width and the front-shell hem width in the item of slacks girth, it was indicated to be in order of comparative clothing $A > C > B$. This can be known that the lower to the hem from the knee leads to the tighter silhouette in comparative clothing A and to the straighter trousers in comparative clothing B.

Second, in the frontal item of the real wearing evaluation, the experimental clothing D was shown the best satisfaction. It was indicated to be in order of comparative clothing $C > B > A$, Thus, significant difference was shown ($p < .001$). This is thought that comparative clothing A has the smallest measurement value in the conversion degree of pattern, thereby having small ease, and has silhouette in slim fit of being adhered closely to the body, thereby being evaluated to be low in satisfaction. Experimental clothing D appeared to have the highest satisfaction in the whole silhouette part of the front. The real wearing evaluation showed the highest satisfaction as a whole. In the whole item, the experimental clothing D was indicated to have the best satisfaction. It was shown to be

in order of comparative clothing $C > B > A$. Thus, significant difference was shown ($p < .001$). Experimental clothing D was indicated to have high satisfaction in the appearance of being suitable for the slacks tip width. This seems that satisfaction appeared to be high by designing the hem width of the front shell and the back shell proportionally given designing experimental clothing.

Third, the motion optimization evaluation was indicated that the experimental clothing D is the most optimal for motion when walking at an ordinary pace. The bad motion was shown to be in order of comparative clothing $C > B > A$. Thus, significant difference was shown ($p < .001$). Comparative clothing A has the smallest size in waist circumference and crotch length compared to other comparative clothes and experimental clothing D, thereby seeming to be indicated relatively lowly in motion optimization in 'waist region' and 'crotch region.' Experimental clothing D was indicated to be similar to other comparative clothes in size of hip circumference. However, the motion optimization was indicated to be low in 'hip region' in order of comparative clothing $C > \text{experimental clothing D} > \text{comparative clothing B} > \text{comparative clothing A}$. Experimental clothing D was indicated to be most optimal for motion when bending the waist forward at a 90 degree angle. Bad motion was shown to be in order of comparative clothing $C > B > A$. Thus, significant difference was shown ($p < .001$). Comparative clothing A has the slimmest fit style, thereby getting smaller in ease according to a rise in abdominal circumference in more bending the waist. It can be known to be indicated to be the lowest in motion optimization compared to other comparative clothes and experimental clothing D in case of 'waist region.' In 'hip region,' the

experimental clothing D was indicated to be lower in motion optimization than comparative clothing C. This seems that the experimental clothing D has only front dart, but no back dart given designing pattern, thereby having been shown to be lower in motion optimization than comparative clothing C.

Fourth, the three-dimensional virtual wearing evaluation was indicated to be the largest in ease of experimental clothing D in case of the front side. The insufficient ease was shown to be in order of comparative clothing $C > B > A$. Thus, significant difference was shown ($p < .001$). Comparative clothing A is measured to be the smallest in size of front waist circumference as a result of analyzing pattern. This can be considered to be outcome to be consistent because the waist region ease was indicated to be the smallest. A case as saying that 'knee width is suitable' was indicated to be low in order of experimental clothing $D >$ comparative clothing $B > C > A$. This can be considered to be the outcome of being consistent with the pattern analysis because the evaluation result appeared in order of being smaller difference between the knee width size in comparative clothes A, B, C pattern and the knee width size of the mean value of comparative clothing pattern. In case of the back side, the ease of experimental clothing D was indicated to be the largest. The insufficient ease was shown to be in order of comparative clothing $C > B > A$. Thus, significant difference was shown ($p < .001$). This is the outcome same as saying that 'ease of waist region is suitable.' Thus, it seems that there is a need of designing by reflecting physical characteristic in the front and the back given designing patter of waist circumference.

Fifth, the real wearing evaluation, the motion optimization evaluation, and

the virtual wearing evaluation corresponded to a subjective evaluation method that a group of several experts evaluates according to evaluation item by being formed while subjects wear comparative clothing and experimental clothing. Accordingly, the wearing section and the air gap amount were analyzed by using 3D scanner as the more objective method. As a result of analyzing air gap amount by average region from subject 1 to subject 5 in the wearing section analysis and air gap amount analysis with the use of 3D scanner, the mean air gap amount value was indicated to be in order of comparative clothing B>experimental clothing>comparative clothing C>comparative clothing A in the sectional diagram of waist circumference. It was shown to be in order of experimental clothing>comparative clothing C>B>A in the sectional diagram of hip circumference. In the sectional diagram of thigh circumference, it was indicated to be in order of experimental clothing>comparative clothing C>B>A. In the sectional diagram of knee circumference, it was indicated to be in order of experimental clothing>comparative clothing C>B>A. In the sectional diagram of calf circumference, it was indicated to be in order of experimental clothing>comparative clothing B>C>A. Accordingly, the experimental clothing is judged to be higher in aesthetics than comparative clothes A, B, C and to have been designed functional pattern with excellent wearing sensation.

This study carried out analysis with 3D body shape by allowing middle-aged women to wear outdoor slacks by brand with the use of 3D body scanner, and designed pattern of slacks for mountain clothes that are not lacking in activity and functionality for consumers to clime mountain

through this. Hence, it is expected to increase wearing satisfaction of mountain clothes a little more highly and further to be likely able to offer empirical data to outdoor producers and sellers at home. Also, the aim is to increase future applicability by evaluating optimization of experimental clothing after analyzing appearance and air gap amount in the virtual wearing status.

<부록 1> 실제 착의 평가지

피험자 번호 :

아이템 번호 :

평가항목		평가내용		매우 그렇지 않다	조금 그렇지 않다	보통 이다	조금 그렇다	매우 그렇다
전 면	1. 허리선 위치가 적당한가							
	2. 허리둘레의 여유분은 적당한가							
	3. 배둘레의 여유분은 적당한가							
	4. 엉덩이둘레선 위치가 적당한가							
	5. 엉덩이둘레의 여유분은 적당한가							
	6. 밑위길이가 적당한가							
	7. 밑위부위에 군주름이 없는가							
	8. 넓다리둘레의 여유분은 적당한가							
	9. 무릎부위 여유분은 적당한가							
	10. 전면의 전체적인 실루엣은 적당한가							
측 면	11. 허리선의 경사는 적당한가							
	12. 허리의 여유는 적당한가							
	13. 옆선이 균형있게 나뉘어져 있는가							
	14. 측면의 전체적인 실루엣은 적당한가							
후 면	15. 허리선 위치가 적당한가							
	16. 허리둘레의 여유분은 적당한가							
	17. 허리부위에 군주름이 없는가							
	18. 엉덩이둘레선 위치가 적당한가							
	19. 엉덩이둘레의 여유분은 적당한가							
	20. 엉덩이부위에 군주름이 없는가							
	21. 밑위길이는 당기지 않고 편안한가							
	22. 넓다리둘레의 여유분은 적당한가							
23. 무릎부위 여유분은 적당한가								
24. 후면의 전체적인 실루엣은 적당한가								
전 체	25. 벨트 폭은 적절한가							
	26. 슬랙스 부리 너비는 적절한가							
	27. 슬랙스 길이는 적절한가							
	28. 슬랙스 폭은 적절한가							
	29. 전체적인 실루엣은 적절한가							

<부록 2> 동작 적합성 평가지

피험자 :

아이템 번호 :

평가항목		평가내용	매우 나쁘다	약간 나쁘다	보통 이다	약간 좋다	매우 좋다
보통 걸음으로 걷기	허리부위						
	배부위						
	엉덩이부위						
	밑위부위						
	넓다리중간부위						
	무릎부위						
계단 18-23cm 오르기	허리부위						
	배부위						
	엉덩이부위						
	밑위부위						
	넓다리중간부위						
	무릎부위						
허리 앞으로 90도 굽히기	허리부위						
	배부위						
	엉덩이부위						
	밑위부위						
	넓다리중간부위						
	무릎부위						
의자에 앉기	허리부위						
	배부위						
	엉덩이부위						
	밑위부위						
	넓다리중간부위						
	무릎부위						
쭈그리고 앉기	허리부위						
	배부위						
	엉덩이부위						
	밑위부위						
	넓다리중간부위						
	무릎부위						

<부록 3> 가상 착의 평가지

아이템 번호 :

평가항목		평가내용	매우	조금	보통	조금	매우
			그렇지 않다	그렇지 않다	이다	그렇다	그렇다
앞	앞허리선 위치가 적당하다						
	허리부위 여유량이 적당하다						
	배부위 여유량이 적당하다						
	엉덩이부위 여유량이 적당하다						
	밑위부위 여유량이 적당하다						
	넙다리부위 여유량이 적당하다						
	무릎너비가 적당하다						
옆	허리둘레선이 수평이다						
	옆솔기는 일직선이며 수직이다						
	옆솔기는 앞뒤폭을 균형있게 나눈다						
뒤	뒤허리선 위치가 적당하다						
	허리부위 여유량이 적당하다						
	배부위 여유량이 적당하다						
	엉덩이부위 여유량이 적당하다						
	밑위부위 여유량이 적당하다						
	넙다리부위 여유량이 적당하다						
	무릎너비가 적당하다						

<부록 4> 피험자 1의 계측부위별 공극량 계측 결과

피험자 1		Front								Back								mean
		SR90°	FR60°	FR30°	FR0°	F	FL0°	FL30°	FL60°	SL90°	BL60°	BL30°	BL0°	B	BR0°	BR30°	BR60°	
허리 단면	비교복 A	0.16	0.47	0.06	0.01	0.43	0.28	0.43	0.45	0.16	0.09	0.57	0.85	1.4	1.31	0.54	0.02	0.45
	비교복 B	2.01	0.71	0.72	0.65	0.26	0.96	1.37	0.95	1.1	0.81	0.06	0.49	1.44	0.29	0.78	1.87	0.90
	비교복 C	0.07	0.64	0.36	0.29	0.14	0.59	0.67	0.78	0.42	0.34	0.44	0.32	1.8	1.08	0.03	0.26	0.51
	실험복	0.44	0.33	0.11	0.51	0.64	0.38	0.14	0.2	0.09	0.03	0.25	0.27	1.24	0.68	0.09	0.48	0.37
엉덩이 단면	비교복 A	2.35	1.07	0.21	0.83	0.48	0.87	0.15	0.58	1.42	0.45	0.41	0.01	0.55	0.43	1.02	1.3	0.76
	비교복 B	3.07	0.47	0.12	1.04	0.19	1.94	0.05	0.37	0.8	0.87	0.65	0.17	0.68	0.58	0.8	1.93	0.86
	비교복 C	2.27	1.88	0.49	0.92	0.88	1.49	0.29	0.07	0.7	1.82	0.86	0.1	0.73	0.12	0	1.11	0.86
	실험복	2.88	0.81	0.17	1.26	0.16	1.89	0.3	0.2	1.75	0.96	0.2	0.04	0.48	0.33	0.73	1.2	0.83
단위 : cm		Front								Back								mean
		SRR90°	FSR90°	FRR60°	FRR30°	FR0°	FRL30°	FRL60°	FRSL90°	SRL90°	BSRL90°	BRL60°	BRL30°	BR	BRR30°	BRR60°	BSR90°	
넙다리 단면	비교복 A	0.61	0.61	0.69	0.26	0.24	0.61	0.47	0.24	0.24	0.24	0.25	0.11	0.14	-0.3	0.33	0.61	0.33
	비교복 B	1.44	1.44	0.59	0.57	1.24	0.53	0.72	1.23	1.23	1.23	0.68	0.1	1.2	0.17	1.6	1.44	0.96
	비교복 C	1.41	1.41	0.48	1.21	0.57	2.53	2.79	1.06	1.06	1.06	0.73	0.49	0.85	1.66	1.73	1.41	1.28
	실험복	0.71	0.71	1.09	0.65	1.18	0.23	0.85	0.49	0.49	0.49	0.05	0.79	0.4	1.06	1.34	0.71	0.70
무릎 단면	비교복 A	0.94	0.94	0.01	0.25	1.02	1.35	1.33	1.2	1.2	1.2	1.45	1.61	1.14	0.47	1.1	0.94	1
	비교복 B	1.11	1.11	0.49	1.26	2.78	0.95	1.01	0.55	0.55	0.55	1.56	1.92	2.58	3	0.79	1.11	1.33
	비교복 C	0.84	0.84	0.27	1.65	2.47	2.05	1.41	1.7	1.7	1.7	1.02	1.67	2.32	1.03	0.83	0.84	1.39
	실험복	0.86	0.86	0.33	0.5	2.68	1.44	0.55	1.26	1.26	1.26	0.68	1.72	3.19	1.05	0.67	0.86	1.19
장면지 단면	비교복 A	0.5	0.5	0.13	0.38	0.91	0.65	0.06	0.17	0.17	0.17	0.26	1.02	1.18	1.05	0.92	0.5	0.53
	비교복 B	1.04	1.04	0.74	1.29	2.45	1.1	0.43	1.04	1.04	1.04	0.5	2.19	2.7	2.68	1.42	1.04	1.36
	비교복 C	0.39	0.39	0.19	1.27	0.41	1.19	1.14	1.05	1.05	1.05	1.44	1.67	1.98	1.7	0.73	0.39	1
	실험복	1.05	1.05	0.23	0.01	1.65	1.29	0.27	0.48	0.48	0.48	0.51	1.98	2.27	2.17	0.95	1.05	0.99

<부록 5> 피험자 2의 계측부위별 공극량 계측 결과

피험자 2		Front								Back								mean
		SR90°	FR60°	FR30°	FR0°	F	FL0°	FL30°	FL60°	SL90°	BL60°	BL30°	BL0°	B	BR0°	BR30°	BR60°	
허리 단면	비교복 A	0.93	1.64	1.55	1.31	1.13	0.41	0.53	0.55	0.24	0.12	0.05	0.11	0.81	0.06	0.5	1.08	0.69
	비교복 B	0.3	0.87	1.13	0.97	0.17	0.16	0.47	0.39	0.53	0.02	0.03	0.29	0.78	0.82	0.84	0.39	0.51
	비교복 C	0.3	0.57	0.13	0.13	0.61	0.45	1.01	0.55	0.13	0.18	0.64	1.08	0.43	0.01	0.17	0.38	0.42
	실험복	0.98	0.57	0.98	0.97	0.11	0.07	0.29	0.27	0.11	0.02	0.22	0.18	0.61	0.76	0.47	0	0.42
영덩이 단면	비교복 A	0.17	0.23	0.22	0.75	0.32	0.43	0.48	0.08	0.22	0.09	0.16	0.03	0.82	0.14	0.35	0.04	0.28
	비교복 B	0.41	0.33	0.54	0.69	0.32	1.63	1.42	0.09	0.21	0.16	0.05	0.1	1.02	0.48	0.8	0.49	0.55
	비교복 C	0.29	0.31	0.5	1.53	0.04	1.37	0.84	0.41	0.4	0.19	0.25	0.44	1.09	0.54	0.11	0.72	0.56
	실험복	0.02	0.03	1.04	2.14	0.72	1.28	0.66	0.21	0.11	0.37	0.36	0.34	0.98	0.56	0.23	0.6	0.6
단위 : cm		Front								Back								mean
		SRR90°	FSR90°	FRR60°	FRR30°	FR0°	FRL30°	FRL60°	FRSL90°	SRL90°	BSRL90°	BRL60°	BRL30°	BR	BRR30°	BRR60°	BSR90°	
넙다리 단면	비교복 A	1.29	1.29	1	0.96	1.28	1.05	0.66	0.92	0.92	0.92	0.6	0.67	0.5	0.28	0.35	1.29	0.87
	비교복 B	0.58	0.58	0.44	0.59	1.17	0.61	1.02	0.37	0.37	0.37	0.31	0.02	1.52	0.81	0.33	0.58	0.6
	비교복 C	0.95	0.95	0.84	0.75	2.28	1.07	0.01	0.06	0.06	0.06	0.43	1.1	0.99	0.09	0.84	0.95	0.71
	실험복	0.32	0.32	0.1	0.01	2.45	1.79	0.46	0.91	0.91	0.91	0.84	1.21	1.39	0.91	0.47	0.32	0.83
무릎 단면	비교복 A	0.42	0.42	0.25	0.27	0.06	0.45	0.5	0.75	0.75	0.75	1.01	1.23	0.94	0.65	0.84	0.42	0.61
	비교복 B	0.55	0.55	0.4	1.16	1.94	1.4	0.49	0.55	0.55	0.55	1.39	1.65	1.7	1.58	0.54	0.55	0.97
	비교복 C	0.28	0.28	1.1	0.02	1.17	1.24	0.65	1.17	1.17	1.17	1.73	1.72	2.11	1.03	0.6	0.28	0.99
	실험복	0.53	0.53	0.36	0.17	1.44	1.55	0.46	0.45	0.45	0.45	1.2	1.58	1.57	1.53	0.78	0.53	0.85
장딴지 단면	비교복 A	0.57	0.57	0.21	0.13	0.35	0.88	0.88	0.31	0.31	0.31	0.18	0.52	0.78	0.68	0.62	0.57	0.49
	비교복 B	0.94	0.94	0.13	0.34	2.18	2.63	0.67	0.19	0.19	0.19	0.42	1.5	2.6	2.75	2.18	0.94	1.17
	비교복 C	0.54	0.54	0.02	0.98	1.19	0.71	0.74	0	0	0	0.16	1.2	1.66	1.7	1.32	0.54	0.71
	실험복	0.52	0.52	0.12	0.1	1.73	2.06	0.8	0.25	0.25	0.25	0.09	1.59	2.08	2.03	1.33	0.52	0.89

<부록 6> 피험자 3의 계측부위별 공극량 계측 결과

피험자 3		Front								Back								mean
		SR90°	FR60°	FR30°	FR0°	F	FL0°	FL30°	FL60°	SL90°	BL60°	BL30°	BL0°	B	BR0°	BR30°	BR60°	
허리 단면	비교복 A	0.34	1.5	1.7	1.65	2.46	2.4	1.02	0.49	0.01	0.57	0.72	1.08	1.8	1.2	0.83	0.16	1.12
	비교복 B	0.88	0.53	1.25	1.52	0.48	1.69	0.34	0.34	0.05	0.07	0.44	0.67	1.44	0.9	0.84	0.99	0.78
	비교복 C	0.35	0.17	0.36	0.36	0.26	0.22	0.83	0.05	0.14	0.17	0.39	0.44	0.73	0.34	0.47	0.62	0.37
	실험복	0.25	0.55	0.86	1.14	0.14	0.7	0.54	0.29	0.05	0.12	0.43	0.71	1.49	1.03	0.61	0.33	0.58
엉덩이 단면	비교복 A	0.62	0.13	0.38	0.5	0.71	0.18	0.31	0.04	0.89	1.09	0.82	0.58	2.03	0.71	0.53	0.67	0.63
	비교복 B	1.27	0.47	0.09	0.09	0.01	0.92	0.56	0.27	1.63	1.01	0.52	0.19	0.65	0.15	0.15	0.3	0.51
	비교복 C	0.37	0.24	0.24	0.73	0.14	0.8	0.13	0.32	0.13	0.25	0.1	0.1	0.8	0.2	0.5	1.37	0.4
	실험복	1.11	0.37	0.17	0.46	0.13	0.42	0.1	0.2	0.58	0.14	0.14	0.24	1.56	0.91	0.97	1.51	0.56
단위 : cm		Front								Back								mean
		SRR90°	FSR90°	FRR60°	FRR30°	FR0°	FRL30°	FRL60°	FRSL90°	SRL90°	BSRL90°	BRL60°	BRL30°	BR	BRR30°	BRR60°	BSR90°	
넙다리 단면	비교복 A	0.14	0.14	0.18	0.43	0.56	0.67	0.81	1.36	1.85	1.85	0.15	0.48	0.93	0.18	0.18	0.14	0.62
	비교복 B	0.97	0.97	0.6	0.42	0.49	0.63	0.39	1.06	1.55	1.55	0.19	1.21	0.12	1.46	1.61	0.97	0.81
	비교복 C	0.48	0.48	0.03	0.12	0.09	0.37	0.65	0.18	0.67	0.67	0.25	0.12	0.86	0.53	0.57	0.48	0.41
	실험복	0.05	0.05	0.08	0.3	0.58	0.56	1.52	0.37	0.86	0.86	0.27	0.22	0.14	0.13	0.39	0.05	0.4
무릎 단면	비교복 A	0.41	0.41	0.72	0.57	0.82	0.2	0.34	0.2	0.2	0.2	0.49	1.1	1.09	0.79	1.24	0.41	0.57
	비교복 B	0.97	0.97	1.78	2.75	0.73	0.51	0.67	0.5	0.5	0.5	0.54	0.26	0.85	0.66	0.54	0.97	0.86
	비교복 C	0.55	0.55	1.28	1.53	0.14	0.4	0.73	0.6	0.6	0.6	0.79	0.81	0.89	0.95	0.85	0.55	0.74
	실험복	1.01	1.01	0.64	0.84	0.03	0.22	0.67	0.46	0.46	0.46	0.61	1.14	2	0.38	1.45	1.01	0.77
장면지 단면	비교복 A	0.37	0.37	0.35	0.2	0.11	0.18	0.17	0.05	0.05	0.05	0.07	0.08	0.2	0.25	0.37	0.37	0.2
	비교복 B	0.49	0.49	0.5	2.35	3	1.48	1.12	0.12	0.12	0.12	0.03	0.24	0.43	0.53	0.55	0.49	0.75
	비교복 C	0.65	0.65	0.49	0.06	2.14	0.39	0.35	0.34	0.34	0.34	0	0.39	0.56	0.68	0.74	0.65	0.55
	실험복	0.68	0.68	0.72	0.55	2.1	1.33	0.4	0.16	0.16	0.16	0.13	0.35	0.37	0.4	0.4	0.68	0.58

<부록 7> 피험자 4의 계측부위별 공극량 계측 결과

피험자 4		Front								Back								mean
		SR90°	FR60°	FR30°	FR0°	F	FL0°	FL30°	FL60°	SL90°	BL60°	BL30°	BL0°	B	BR0°	BR30°	BR60°	
허리 단면	비교복 A	0.11	0.14	0.58	0.25	1.51	0.68	0.4	0.23	0.08	0.11	0.15	0.07	0.69	0.97	0.88	0.62	0.46
	비교복 B	0.83	0.82	0.62	0.35	0.84	0.98	0.7	0.39	0.62	0.39	0	0.1	0.33	0.88	1.43	1.47	0.67
	비교복 C	0.5	0.97	2.79	0.86	1.1	0.26	0.15	0.07	0.06	0.05	0.03	0.14	0.4	0.77	0.75	0.9	0.62
	실험복	1.14	0.24	0.95	0.44	0.81	0.48	0.61	0.83	0.52	0.1	0.26	0.43	0.31	0.01	0.1	0.07	0.46
영덩이 단면	비교복 A	0.15	0.26	0.39	0.08	0.24	0.46	0.6	1.22	0.3	0	0.04	0.11	0.61	0.56	0.26	0.12	0.34
	비교복 B	0.85	0.68	0.26	0.47	0.19	0.94	1.19	1	0.78	0.57	0.33	0.17	0.27	0.98	0.79	0.82	0.64
	비교복 C	0.76	0.58	0.35	0.69	0.24	0.91	0.86	0.96	0.37	0.01	0.02	0.06	0.21	0.12	0.04	0.23	0.4
	실험복	0.5	0.47	0.33	0.68	0.23	0.58	0.58	0.67	0.08	0.1	0.06	0.28	0.67	0.63	0.47	0.5	0.43
단위 : cm		Front								Back								mean
		SRR90°	FSR90°	FRR60°	FRR30°	FR0°	FRL30°	FRL60°	FRSL90°	SRL90°	BSRL90°	BRL60°	BRL30°	BR	BRR30°	BRR60°	BSR90°	
넙다리 단면	비교복 A	0.14	0.14	0.03	0.15	0.2	0.37	0.55	0.24	0.24	0.24	0.11	0.43	0.15	0	0.52	0.14	0.23
	비교복 B	0.64	0.64	0.32	0.53	0.6	0.48	0.04	1.02	1.02	1.02	0.47	0.68	1.4	1.07	0.6	0.64	0.69
	비교복 C	0.73	0.73	1.18	0.5	0.54	0.31	0.44	0.31	0.31	0.31	0.38	0.59	1.74	0.96	0.62	0.73	0.64
	실험복	0.59	0.59	0	0.4	0.38	0.27	0.4	0.28	0.28	0.28	0.45	0.59	0.53	0.8	0.05	0.59	0.4
무릎 단면	비교복 A	0.02	0.02	0.77	0.63	0.17	0.35	1.08	0.66	0.66	0.66	0.09	0.35	0.67	0.19	1.24	0.02	0.47
	비교복 B	1.18	1.18	0.69	1.72	1.08	0.85	0.93	0.66	0.66	0.66	0.35	0.59	1.9	2.02	0.92	1.18	1
	비교복 C	0	0	1.02	0.04	0.44	1.16	0.56	0.38	0.38	0.38	0.23	0.61	2.18	1.5	2.26	0	0.69
	실험복	0.31	0.31	0.99	0.18	0.74	1.02	0.87	0.63	0.63	0.63	0.25	0.98	0.2	0.19	1.77	0.31	0.62
장딴지 단면	비교복 A	0.17	0.17	0.03	0.1	0.29	1.78	0.7	0.42	0.42	0.42	0.34	0.11	0.21	0.11	0.06	0.17	0.35
	비교복 B	0.28	0.28	0.05	1.41	3.9	3.16	1.59	0.08	0.08	0.08	0.16	0.46	0.6	0.71	0.33	0.28	0.84
	비교복 C	0.47	0.47	0.05	0.07	2.08	2.43	1	0.17	0.17	0.17	0.05	0.23	0.28	0.34	0.48	0.47	0.56
	실험복	0.24	0.24	0.17	0.32	2.88	2.87	1.54	0.13	0.13	0.13	0.01	0.27	0.37	0.42	0.39	0.24	0.64

<부록 8> 피험자 5의 계측부위별 공극량 계측 결과

피험자 5		Front								Back								mean
		SR90°	FR60°	FR30°	FR0°	F	FL0°	FL30°	FL60°	SL90°	BL60°	BL30°	BL0°	B	BR0°	BR30°	BR60°	
허리 단면	비교복 A	0.6	0.72	0.96	0.17	0.09	0.49	0.26	0.27	0.21	0.74	0.84	0.67	0.65	1	0.8	0.26	0.55
	비교복 B	0.54	0.29	0.31	0.48	0.12	0.31	0.16	0.25	0.49	0.01	0.18	0.77	0.88	0.48	0.07	0.02	0.33
	비교복 C	0.58	0.24	0.5	0.57	0.1	0.71	0.53	1	0.96	0.61	0.13	1.13	1.38	1.2	0.47	0.05	0.63
	실험복	0.09	0.02	0.29	0.42	0.03	0.08	0.22	0.23	0.1	0.13	0.16	0.56	0.7	0.6	0.21	0.03	0.24
엉덩이 단면	비교복 A	0.65	0.87	0.91	1.03	0.2	0	0.14	0.03	0.79	1.04	0.65	0.32	0.66	0.19	0.06	0.1	0.48
	비교복 B	0.73	0.18	0.6	1.16	0.62	0.82	0.59	0.39	0.03	0.16	0.58	0.77	1.05	0.38	0.17	0.12	0.52
	비교복 C	0.84	0.98	1.17	2.13	0.38	1.14	0.94	0.14	0.41	0.51	0.42	0.4	0.41	0.15	0.11	0.32	0.65
	실험복	0.49	0.18	0.8	1.1	0.08	1.2	0.38	0.26	0.1	0.26	0.05	0.02	0.67	0.01	0.02	0.16	0.36
단위 : cm		Front								Back								mean
		SRR90°	FSR90°	FRR60°	FRR30°	FR0°	FRL30°	FRL60°	FRSL90°	SRL90°	BSRL90°	BRL60°	BRL30°	BR	BRR30°	BRR60°	BSR90°	
넙다리 단면	비교복 A	0.04	0.04	0.03	0.23	0.4	0.29	0.23	0.41	0.41	0.41	0.27	0.33	0.22	0.19	0.09	0.04	0.23
	비교복 B	0.37	0.37	0.17	0.37	1.14	1.28	1.11	0.46	0.46	0.46	0.29	0.78	1.11	1.05	0.81	0.37	0.67
	비교복 C	0.66	0.66	0.18	0.03	0.53	0.61	0.64	0.24	0.24	0.24	0.01	0.46	0.53	1.05	0.83	0.66	0.47
	실험복	0.58	0.58	0.23	0.21	1.09	0.45	0.18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.45	0.46	1.43	0.9	0.58	0.44
무릎 단면	비교복 A	0.28	0.28	0.18	0.85	0.28	0.45	0.21	0.16	0.16	0.16	0.09	0.38	0.04	0.06	0.13	0.28	0.25
	비교복 B	1.53	1.53	0.41	1.07	0.86	1.23	0.64	0.02	0.02	0.02	0.04	0.6	0.55	1.38	0.46	1.53	0.74
	비교복 C	0.6	0.6	0.05	1.14	1.2	1.39	1.01	0.6	0.6	0.6	0.13	0.25	0.27	0.01	0.7	0.6	0.61
	실험복	0.41	0.41	0.07	0.47	0.29	0.57	0.02	0.52	0.52	0.52	0.17	0.31	0.27	1.92	0.58	0.41	0.46
장딴지 단면	비교복 A	0.51	0.51	0.26	0.25	0.17	0.17	0.18	0.2	0.2	0.2	0.27	0.35	0.3	0.29	0.29	0.51	0.29
	비교복 B	0.54	0.54	0.04	0.24	0.02	0.51	1.19	0.42	0.42	0.42	0.38	0.48	0.43	0.4	0.41	0.54	0.44
	비교복 C	0.51	0.51	0.02	0.06	0.05	0.33	0.85	0.45	0.45	0.45	0.29	0.34	0.24	0.23	0.28	0.51	0.35
	실험복	0.54	0.54	0.04	0.24	0.02	0.51	1.19	0.42	0.42	0.42	0.38	0.48	0.43	0.4	0.41	0.54	0.44

<부록 9> 피험자 평균 계측부위별 공극량 계측 결과

피험자 평균		Front								Back								mean
		SR90°	FR60°	FR30°	FR0°	F	FL0°	FL30°	FL60°	SL90°	BL60°	BL30°	BL0°	B	BR0°	BR30°	BR60°	
허리 단면	비교복 A	0.58	0.34	0.63	0.69	0.34	0.34	0.36	0.39	0.17	0.08	0.26	0.43	0.87	0.61	0.29	0.18	0.41
	비교복 B	0.43	0.89	0.97	0.67	1.12	0.85	0.52	0.39	0.14	0.32	0.46	0.55	1.07	0.9	0.71	0.42	0.65
	비교복 C	0.36	0.51	0.82	0.44	0.44	0.44	0.63	0.49	0.34	0.27	0.32	0.62	0.94	0.68	0.37	0.44	0.51
	실험복	0.91	0.64	0.8	0.79	0.37	0.82	0.6	0.46	0.55	0.26	0.14	0.46	0.97	0.67	0.79	0.94	0.63
엉덩이 단면	비교복 A	0.78	0.51	0.42	0.63	0.39	0.59	0.33	0.39	0.72	0.53	0.41	0.21	0.93	0.4	0.44	0.44	0.51
	비교복 B	1	0.37	0.5	1.12	0.26	1.07	0.4	0.3	0.52	0.36	0.16	0.18	0.87	0.48	0.48	0.79	0.56
	비교복 C	0.9	0.79	0.55	1.2	0.33	1.14	0.61	0.38	0.4	0.55	0.33	0.22	0.64	0.22	0.15	0.75	0.57
	실험복	1.2	0.42	0.32	0.69	0.26	1.25	0.76	0.42	0.69	0.55	0.42	0.28	0.73	0.51	0.54	0.73	0.61
단위 : cm		Front								Back								mean
		SRR90°	FSR90°	FRR60°	FRR30°	FR0°	FRL30°	FRL60°	FRSL90°	SRL90°	BSRL90°	BRL60°	BRL30°	BR	BRR30°	BRR60°	BSR90°	
넙다리 단면	비교복 A	0.44	0.44	0.38	0.4	0.53	0.59	0.54	0.63	0.73	0.73	0.27	0.4	0.38	0.19	0.29	0.44	0.46
	비교복 B	0.45	0.45	0.3	0.31	1.13	0.66	0.68	0.41	0.51	0.51	0.32	0.65	0.58	0.86	0.63	0.45	0.56
	비교복 C	0.84	0.84	0.54	0.52	0.8	0.97	0.9	0.37	0.46	0.46	0.36	0.55	0.99	0.85	0.91	0.84	0.70
	실험복	0.8	0.8	0.42	0.49	0.92	0.7	0.65	0.82	0.92	0.92	0.38	0.55	1.07	0.91	0.99	0.8	0.76
무릎 단면	비교복 A	0.41	0.41	0.38	0.51	0.47	0.56	0.69	0.59	0.59	0.59	0.62	0.93	0.77	0.43	0.91	0.53	0.58
	비교복 B	0.62	0.62	0.47	0.43	1.03	0.96	0.51	0.66	0.66	0.66	0.58	1.14	1.44	1.01	1.05	0.62	0.78
	비교복 C	0.45	0.45	0.74	0.87	1.08	1.24	0.87	0.89	0.89	0.89	0.78	1.01	1.55	0.9	1.04	0.45	0.88
	실험복	1.06	1.06	0.75	1.59	1.47	0.98	0.74	0.39	0.45	0.45	0.77	1.0	1.51	1.7	0.65	1.06	0.98
장면지 단면	비교복 A	0.42	0.42	0.19	0.21	0.36	0.73	0.39	0.23	0.23	0.23	0.22	0.4	0.53	0.47	0.45	0.42	0.37
	비교복 B	0.6	0.6	0.25	0.24	1.67	1.61	0.84	0.28	0.28	0.28	0.22	0.93	1.09	1.08	0.69	0.6	0.70
	비교복 C	0.51	0.51	0.15	0.48	1.17	1.01	0.81	0.39	0.4	0.4	0.38	0.76	0.94	0.93	0.71	0.51	0.62
	실험복	0.63	0.63	0.31	1.12	2.5	2.02	1.28	0.49	0.49	0.49	0.3	0.96	1.3	1.42	0.98	0.63	0.97