

# 운전자세에 적합한 기능적 슬랙스 설계에 관한 연구

## A Study of the Major Considerations in Slacks Design for an Automobile Driver

이화여자대학교 생활환경대학 의류직물학과  
이 혜 진 · 최 혜 선

Dept. of Clothing and Textiles, Graduate School, Ewha Womans University  
**Hye Jin Rhee · Hei-Sun Choi**  
(2002. 5. 1 접수)

### Abstract

The objective of this study is to ascertain the major considerations when designing slacks for automobile drivers reflecting the elasticity of the human body posture. The scope of this study aims to find out the causes of discomfort in driving positions based on the results of a questionnaire survey and body measurements for slacks, as well testing four types of experimental slacks for comfort and fitness when sitting on a driver's seat and in the standing position. Based on the results, a slacks design for drivers with improved comfort and fitness is suggested.

**Key words:** slacks, pattern, automobile drivers, mobility, wear comfort.  
슬랙스, 패턴, 자동차 운전자, 가동성, 착용성

### I. 서 론

오늘날 앉은 자세는 회사나 연구소의 산업현장이나 자동차는 물론, 휴식을 위해 TV 앞에 앉은 것까지 현대 사회 어디서나 볼 수 있는 일반적인 자세이다. A.C.Mandal은 직립 인간이라는 'Homo Sapiens' 대신, 좌식인간이라는 'Homo Sedens' 개념을 주장할 정도로, 앉은 자세는 현대사회의 가장 큰 특징 중의 하나이다(남윤의, 1998). 최근 자동차 사용의 대중화로 인간은 많은 편리함을 얻었지만 교통혼잡으로 인하여 출·퇴근, 업무수행을 위한 이동에 상당한 시간을 자동차 속에서 보내게 되었다. 특히 교통정책이 체계적이지 못한 국내 도심도로에서는 운전자가 장시간 운전을 하게 됨으로써 운전자들은 피로가 누적되어 교통사고나 목부위 통증, 요추통증 등의 근·골격계 질환의 위험에 항상 노출되어 있다(남윤의, 1998). 운전시 운전자의

피로는 의복의 압박에 의해서 일부 기인하는 것으로, 장시간 운전시 운전자는 허리둘레, 엉덩이둘레, crotch 부분 등에서 불편함을 호소한다. 의복이 신체를 구속하면 착용자는 정신적으로나 신체적으로 피로하게 되므로, 신체의 동작에 관한 충분한 정보를 수집하여 관찰된 신체동작을 의복에 적용시키고, 동작이 의복에 부합될 수 있는 방법을 탐색해야 한다(Watkins, 1987).

피부체표면은 일상생활 중 다양한 동작에 의해 면적, 길이, 둘레, 단면 등의 치수가 변화하게 된다. 인체의 신장, 수축을 연구하는 방법은 피부의 신장과 긴장을 관찰하는 것으로 커크와 이브라임(Kirk William, Jr. and Ibrahim S.M., 1966)은 의복의 기능에 관하여 인체 동작에 따른 피부면의 신장을 측정하는 것이야말로 이상적인 의복치수를 결정하는 최적의 방법이라고 하였다(최혜선, 1998). 피복의 설계를 위해서는 일반적으로서 있는 자세가 기본자세로 되는 경우가 많은 데 의복은 단순히 서 있을 때의 형태적합성 뿐만 아니라, 활

동에 적응도도 높아야 한다. 따라서 피복이 변형하는 원인은 인체동작시 일어나는 체표면의 변화에 의한 것으로, 어떤 동작이 체형을 변형시키는가를 보려면 체표면의 변화를 구하는 것이 좋다(이순원, 1990). 의복에 가동성을 부여하기 위해서는 모든 부위에 여유분을 추가하기 보다는 실제로 신장이 일어나는 부위에만 적합한 스트레치 특성을 가진 직물을 사용하든가, 길이나 폭의 여유분을 더해 주는 방법으로 디자인을 개발할 수 있다(최혜선, 1998). 미적, 기능적 요구를 만족시킬 수 있는 의복의 구성은 정확한 신체계측에 의해 설정된 의복의 여유분에 의해 성립된다. 따라서 운전동작에 의한 신체치수의 연구와 이에 적합한 의복의 개발이 필요하다. 운동기능성이 좋은 의복을 설계하기 위해서는 인간의 동적자세를 인간공학적 측면에서 분석하여 피부면 변형과 신축을 양적으로 파악해야 한다. 이에 따라 의복에 필요한 여유량을 적정부위에 부여하여 줌으로써(이원자, 1980), 동작시 과도한 당김이나 구속을 주지 않고, 동작시나 동작완료시 착용한 의복의 호트러짐이 적어 원래의 상태에서 크게 벗어나지 않도록 해야 한다.

따라서 본 연구의 목적은 운전자세에서 기존 슬렉스 착용의 문제점을 파악하고, 운전자세시 하지의 신축량을 고려한 슬렉스를 설계하여, 착의실험과 외관을 평가하여 운전자에게 운전시 과도한 당김이나 구속을 주지 않고, 앉은 자세에서 뿐만 아니라 선 자세에서도 외관이 좋고, 편안하며, 기능적인 슬렉스를 제시하고자 한다.

## II. 연구방법 및 내용

본 연구의 구체적인 연구내용은 첫째, 장시간 운전자를 대상으로 운전자세에서의 슬렉스 착용실태 및 불편사항을 파악하여 운전자세에 적합한 슬렉스 개발을 위한 기초자료로 제시하고, 둘째, 운전석에서의 신체계측과 사진촬영에 의한 간접계측으로 운전자세시 하지의 신축량과 각도를 파악하여, 셋째, 운전자세시 슬렉스의 불편한 부분과 하지의 신축량을 고려하여 운전자세에 적합한 슬렉스 패턴을 설계한다. 마지막으로 운전자세에 적합한 슬렉스를 설계하여, 착의실험

및 외관검사를 통한 적합성을 평가한다.

### 1. 설문조사

#### 1) 조사 내용

조사내용은 택시운전기사의 일반적 사항 9문항, 바지 구매경향 및 착용실태사항 10 문항, 운전시 슬렉스 착용의 불편에 관한 5문항 등으로 나누어 총 24문항에 대하여 설문을 실시하였다.

#### 2) 조사대상 및 방법

설문지 조사기간은 2001년 8월 23일부터 8월 29일까지 7일간이고, 조사대상 및 방법은 택시운전기사가 많이 집결되어 있는 인천국제공항, 김포공항, 가스충전소, 기사식당에 있는 개인택시 및 법인택시 운전기사를 무작위로 추출하여 설문지를 총 320부 배부하고, 회수된 설문지 중 기입이 불완전한 것 11부를 제외한 총 309부를 분석자료로 사용하였다.

#### 3) 통계처리

설문조사의 자료분석은 SPSS Version 10.0 통계 Package를 사용하여 각 문항에 대하여 빈도분석을 실시하고, 유의성 검증을 위하여 ANOVA, ( $\chi^2$ -test, t-test)를 실시하였다.

### 2. 피험자 선정 및 운전자세시 하지의 신축량 측정

본 연구에서는 운전석 내의 정적인 인체치수를 측정하여, 서 있는 자세에서와 운전석에 앉은 자세에서의 하지의 신축량을 측정하였다. 또 의자에 앉은 자세에서의 신축량을 측정하여, 운전자세와 앉은 자세시의 신축량의 차이를 통한 운전자세의 특징을 파악하였다.

#### 1) 피험자 선정

본 실험의 피험자 선정기준은 택시운전기사 설문조사 결과 비만체형이 42.4%, 보통체형이 41.4%, 마른체형이 16.2%으로 설문대상의 운전시 슬렉스 착용의 불편한 점에 입각하여 비만도에서 차이가 있는 성인남성 보통체형 1명과 비만체형 2명으로 피험자를 구성하였다. 피험자의 신체적 특성은 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 피험자의 신체적 특성

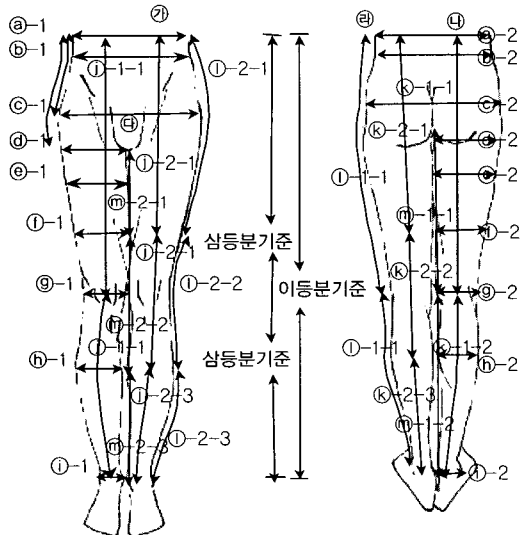
피험자	연령	신장	체중	허리둘레	엉덩이둘레	로러지수
피험자1	36세	166cm	60kg	78.7cm	91.7cm	1.31
피험자2	30세	161cm	70kg	89.0cm	96.1cm	1.67
피험자3	26세	170cm	94kg	105.0cm	105.8cm	1.91

로러지수(Röhler Index)=체중(W)/신장(H)<sup>3</sup>×10<sup>3</sup>로 구하여  
 마른체형 < 1.25, 1.25 ≤ 보통체형 < 1.45, 1.45 ≤ 비만체형(김은경, 1996)

2) 피험자 계측

(1) 직접계측

하지의 신축량 측정시 실험복장은 수영복 하의를 착용시키고, 서 있는 자세에서 [그림 1]과 같은 계측기준선을 설정했으며, 계측선은 피부에는 직접 수성사인펜을 사용해 표시했고, 수영복에는 0.3cm의 검정색 라인테이프를 사용하였다. 측정항목은 신장 및 체중과 서 있는 자세, 의자에 앉은 자세, 운전석에 앉은 자세의 총 3가지 자세에서 세로방향선 26 항목, 가로방향선 27 항목으로 총 55 가지 계측항목을 좌·우로 각각 측정하였다. 세로방향 기준선은 앞·뒤무릎가운데점을 지나 허리둘레선과 발목둘레선에 이르는 수직선(㉑), ㉒)과 옆무릎가운데점과 대퇴골 내측상과(㉓)와 외측상과(㉔)를 지나는 수직선이다. 또 길이항목측정에 있어 무릎부위 등 하지의 신축사항을 세밀히 파악하기 위하여 이등분, 삼등분 기준을 설정하였다. 세로방향

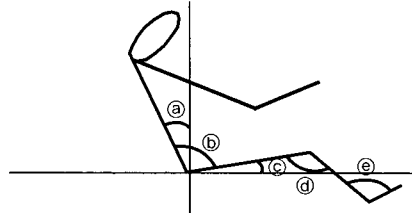


[그림 1] 계측기준선 위치

이등분시 기준은 다리길이(앞, 뒤, 옆, 안)를 '허리둘레선-무릎둘레선-발목둘레선'으로 이등분한 것이며, 삼등분시 기준은 다리길이(앞, 뒤, 옆, 안)를 '허리둘레선-1/2 넓적다리둘레선-장딴지둘레선-발목둘레선'으로 삼등분한 것이다. 직접계측의 용구는 Martin 식 계측기를 사용하였고, 사진촬영시에는 Sony Digital camera DSC-F505V(1280×960 화소)를 사용하였다.

(2) 간접계측

의자와 운전석의 2가지 자세에서 사진촬영 후 사진을 이용한 간접계측방법으로 5항목의 각도를 측정하여 비교함으로써 운전자세의 특징을 파악하였다[그림 2], <표 2>.



[그림 2] 각도 계측위치

〈표 2〉 각도계측항목

각도	계측내용
㉑	몸통각도(Back Angle) 수직선과 몸통의 각도
㉒	엉덩이각도(Hip Angle) 몸통과 대퇴의 각도
㉓	대퇴각도(Thigh Angle) 수평선과 대퇴의 각도
㉔	무릎각도(Knee Angle) 대퇴와 하퇴의 각도
㉕	발각도(Foot Angle) 하퇴와 발의 각도

3. 실험복 설계

실험복은 3명의 피험자당 각 4벌로 총 12벌을 제작하였다. 본 실험에 사용된 슬랙스 패턴은 남윤자, 이형숙의 슬랙스 패턴으로, 택시운전자들이 선호하는 1줄 주름바지와 2줄 주름바지를 고려한 결과, 운전자세에 따른 신장, 신축량의 차이를 보다 더 잘 보기 위해 1

〈표 3〉 실험복 소재의 물리적 특성

시험항목	혼용율(%)	두께(mm)	중량(g/m <sup>2</sup> )	밀도(올/5cm)		변수(Nec' s)		신장율(%)	
				경사	위사	경사	위사	경사	위사
시험방법	KS K0210	KS K0506	KS K0514	KS K0512		KS K0415		KS K0352	
소재	면100	0.23	112.8	134.4	132.4	28	32.6	4	6

줄 주름바지원형을 사용하였다. 실험복 소재의 물리적 특성은 〈표 3〉과 같다.

4. 착용감 및 외관평가

착용감 평가는 피험자들에게 실험복을 1, 2, 3, 4의 순으로 착용시키고, 약 10분 간의 운전 후 착용감 평가를 실시하였다. 착용감 평가는 크게 운전자세기 슬렉스의 조임정도와 불편정도로 나누어 평가하였다. 외관 평가는 나경희(1994)의 연구를 토대로 총 항목을 작성하여, 의류전공전문패널 7명이 선 자세에서 실험복의 앞, 옆, 뒤모습, 운전석에 앉은 옆모습, 뒷모습에 대한 간접외관평가를 하였다

대상의 체형분포는 비만체형이 42.4%, 보통체형이 41.4%, 마른체형이 16.2%였다. 체형분류기준으로 의류학에서 많이 사용되는 로러지수(Röhrer Index)를 사용하였으며, 판정기준은 김은경(1996)의 1.25미만은 마른체형, 1.25이상 1.45미만은 보통체형, 1.45이상은 비만체형으로 분류하였다. 조사대상의 57.3%는 자동차의 기어종류가 오토로 이에 대한 선호가 높았다. 이들은 슬렉스 구매시 45.6%가 활동성에 중점을 두었으며, 소재를 선택하는 기준은 구김이 적은 소재, 땀의 흡수가 뛰어난 소재로 조사되었다. 슬렉스 구매시 선택하는 허리치수는 '본인의 허리에 맞는 것' 이 68.3%, '본인의 허리치수보다 한 치수 큰 슬렉스를 구매한다'가 29.1%, 두 치수 큰 것을 구매하는 택시기사도 있었다.

III. 연구결과 및 고찰

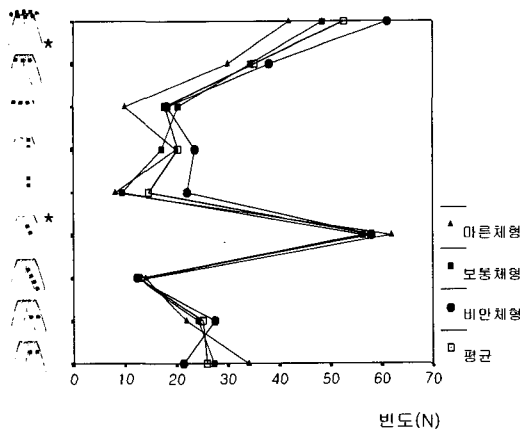
1. 설문조사결과

1) 일반적 사항

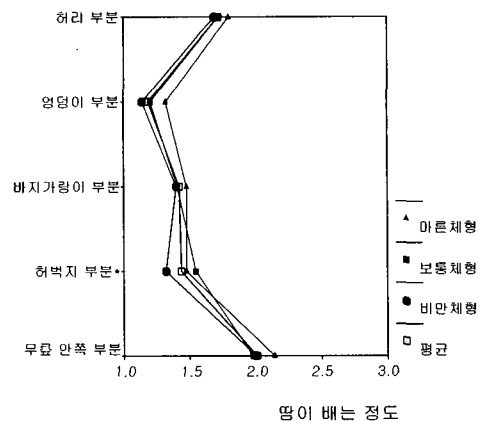
조사대상은 총 309명 가운데 개인택시가 60.5%, 법인택시가 39.5%로, 평균연령은 46.7세 였으며, 평균운전경력은 18년이였다. 조사대상의 하루평균근무시간은 10~12시간 이상이 전체 응답자의 93.5%였다. 조사

2) 착용불만감 관련 사항

운전시 슬렉스의 가장 불편한 부분으로는 '바지가량이 부분이 끼인다' 가 57.9%로 가장 많았으며, '허리둘레가 조인다' 가 52.8%, '배부분이 조인다' 는 35.3%의 순으로 나타났다. 체형에 따른 슬렉스의 불편한 부분에 관한  $\chi^2$  검증결과, 체형별 차이(p<0.05)가 있는 항목은 '허리둘레' 와 '밑위넛길이' 였다[그림 3].



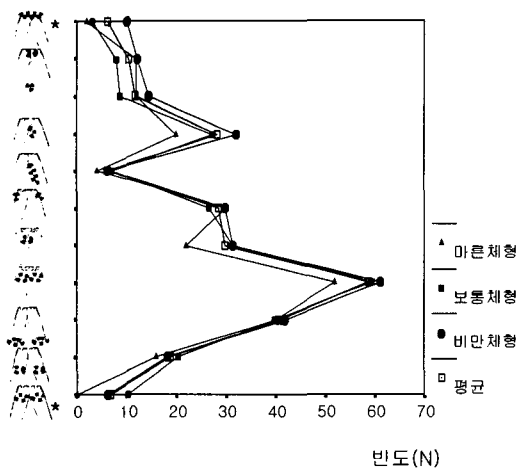
〔그림 3〕 체형에 따른 슬렉스의 불편한 부분(\*P<0.05)



〔그림 4〕 체형에 따른 슬렉스의 몸이 배는 정도(\*P<0.05)

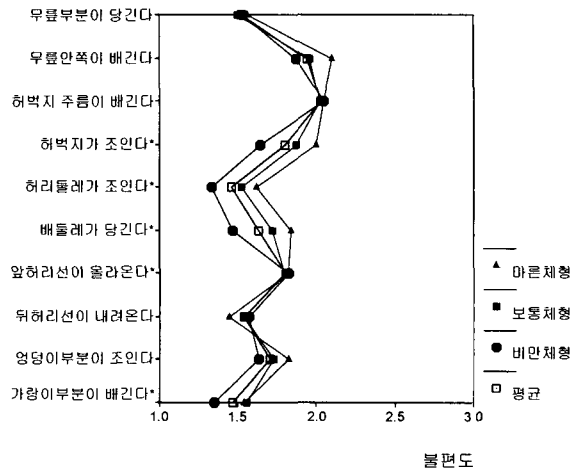
운전시 슬렉스의 땀이 배는 정도에 관한 사항에서는 '엉덩이부분', '허벅지부분', '바지가랑이부분'에서 땀이 많이 난다고 답하였으며, 체형에 따른 땀이 배는 정도는 [그림 4]와 같다. [그림 4]는 체형에 따른 땀이 배는 정도를 '1'은 땀이 많이 난다, '2'는 보통이다, '3'은 땀이 많이 나지 않는다는 3점 척도를 사용하였으며, 숫자가 작을수록 땀이 배는 정도가 많은 것을 의미한다. 운전시 바지의 땀이 배는 정도에 관한  $\chi^2$  검증결과, 허벅지부분만 체형별로 유의한 차이( $p<0.05$ )가 있었다.

운전시 슬렉스가 주로 해지는 부분으로는 '엉덩이부분'이 58.9%로 가장 많았으며, '바지부리부분'이 40.8%, 그 다음 '바지가랑이 솔기부분'이었다. 엉덩이부분은 운전동작에 따른 신장이 있는 부분과 동시에 운전석과의 마찰로 인하여 해지는 빈도가 높았다. 체형에 따른 슬렉스의 해지는 부분에 관한  $\chi^2$  검증결과, 설문응답자의 응답비율은 낮았지만, 체형별 차이( $p<0.05$ )가 있는 항목은 허리둘레부분과 허벅지부분이었다 [그림 5]. [그림 6]은 체형에 따른 슬렉스의 불만사항 정도를 '1'은 그렇다, '2'는 보통이다, '3'은 그렇지 않다는 3점 척도를 사용하였으며, 숫자가 작을수록 불만사항이 큰 것임을 나타낸 것이다. [그림 6]에서 보면 '앞허리선이 올라온다'라는 불만사항은 체형별 차이가 없는 것으로 보인다. 하지만, 이는 3점 척도를 평균을 내서 한번에 보여서 나온 결과일 뿐, 3점 척도를  $\chi^2$ 로 검증해 보면 체형별로 차이( $p<0.05$ )가 있었다. 운전



[그림 5] 체형에 따른 슬렉스의 해지는 부분(\* $P<0.05$ )

시 슬렉스착용의 불만사항 정도에 대한  $\chi^2$  검증결과 체형별 차이( $p<0.05$ )가 있는 항목은 허벅지가 조인다, 허리둘레가 조인다, 배둘레가 당긴다, 앞허리선이 올라온다, 가랑이부분이 끼어서 배긴다의 5항목이었다.



[그림 6] 체형에 따른 슬렉스의 불만사항 정도(\* $P<0.05$ )

## 2. 하지의 신축량 및 하지각도 측정결과

각 실험동작시의 신축량 계산법은 다음과 같다.

$$\text{신축량} = \frac{\text{실험자세(의자, 운전석)} - \text{기준자세(서 있는 자세)} \text{에서의 실측치}}{\text{실험자세에서의 신축량}}$$

### 1) 하지의 신축량

길이항목의 평균신축량을 보면, 전체다리옆선길이는 의자에 앉았을 때 평균신축량은 좌-5.4/우-5.2cm로 수축되고, 운전석에서는 평균 신축량 좌-0.7/우-2.3cm로 수축되었는데, 가속기를 사용하는 오른쪽 다리의 경우 왼쪽보다 약 3배 가량 수축량이 컸다.

밀위 앞·뒷길이의 평균신장량은 의자에 앉은 자세에서 +0.4cm, 운전석에 앉은 자세에서는 +5.9cm로 의자에서 보다 운전석에서 약 15배 정도 컸다. 밀위앞길이의 평균신축량은 의자에 앉은 자세에서 +3.6cm, 운전석에 앉은 자세에서는 +1.4cm로 의자에 앉은 자세가 운전석보다 약 3배 정도 수축량이 많았다. 밀위

〈표 4〉 세로 방향선 신축량 (단위:cm)

		피험자1		피험자2				피험자3				평균						
		의자	운전석	의자	운전석	의자	운전석	의자	운전석	의자	운전석	의자	운전석					
	밀위 앞 · 뒷길이	0.2		5.7		0.8		5.8		0.2		6.2		0.4		5.9		
	밀위앞길이	-3.1		-1.2		-3.3		-1.7		-4.3		-1.3		-3.6		-1.4		
	밀위뒷길이	3.3		6.9		4.1		7.5		4.5		6.7		4.0		7.0		
전체		좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	
	앞	다리앞면중심선길이	2.1	2.1	-2.0	-1.6	1.7	1.6	-1.8	-1.6	0.9	0.9	-3.5	-3.6	1.6	1.5	-2.4	-2.3
	뒤	다리뒷면중심선길이	8.1	8.2	9.0	9.5	9.6	10.5	10.1	10.6	12.1	12.2	14.2	14.5	9.9	10.3	11.1	11.5
	옆	다리옆선길이	-5.4	-5.1	-0.7	-2.2	-5.3	-5.1	-0.7	-2.3	-5.4	-5.3	-0.6	-2.3	-5.4	-5.2	-0.7	-2.3
	안	다리안선길이	2.5	2.7	5.3	3.8	2.3	2.1	5.2	3.3	0.5	0.3	3.2	1.5	1.8	1.7	4.6	2.9
이등분선	앞	다리앞면중심선길이(상)	-1.1	-1.1	-2.1	-1.7	-1.9	-1.8	-2.7	-2.5	-1.7	-1.4	-5.6	-5.3	-1.6	-1.4	-3.5	-3.2
		다리앞면중심선길이(하)	3.2	3.2	0.1	0.1	3.6	3.4	0.9	0.9	2.5	2.3	2.1	1.7	3.1	3.0	1.0	0.9
	뒤	다리뒷면중심선길이(상)	14.0	14.1	9.9	12.2	15.3	16.1	11	13.3	16.5	16.1	14.6	16.0	15.3	15.4	11.8	13.8
		다리뒷면중심선길이(하)	-5.9	-5.9	-0.9	-2.7	-5.7	-5.6	-0.9	-2.7	-4.1	-3.9	-0.1	-1.5	-5.2	-5.1	-0.6	-2.3
	옆	다리옆선길이(상)	-2.2	-2.0	0.3	-0.2	-2.2	-2.0	0.2	-0.4	-2.3	-2.1	0.2	-0.8	-2.2	-2.0	0.2	-0.5
		다리옆선길이(하)	-3.2	-3.1	-1.0	-2.0	-3.1	-3.1	-0.9	-1.9	-2.9	-3.2	0.6	-1.5	-3.1	-3.1	-0.8	-1.8
	안	다리안선길이(상)	4.1	4.4	5.8	4.4	3.9	3.8	5.6	3.8	2.8	2.5	3.8	1.6	3.6	3.6	5.1	3.3
		다리안선길이(하)	-1.6	-1.7	-0.5	-0.6	-1.6	-1.7	-0.4	-0.5	-2.5	-2.2	-0.6	-0.1	-1.9	-1.9	-0.5	-0.4
삼등분선	앞	다리앞면중심선길이(상)	-7.4	-7.0	-8.3	-7.9	-6.4	-6.2	-7.6	-7.4	-7.8	-7.8	-9.1	-8.8	-7.2	-7.0	-8.3	-8.0
		다리앞면중심선길이(중)	10.6	10.6	6.2	6.3	8.2	8.5	5.3	5.3	8.5	8.3	4.8	4.5	9.1	9.1	5.5	5.4
		다리앞면중심선길이(하)	-0.9	-0.9	0.1	0.6	-0.1	-0.7	0.3	0.0	-0.1	-0.1	0.5	0.5	-0.4	-0.6	0.3	0.4
	뒤	다리뒷면중심선길이(상)	11.9	11.6	9.3	11.2	14.6	13.7	9.5	10.6	18.1	18.2	15.5	18.0	14.9	14.5	11.4	13.3
		다리뒷면중심선길이(중)	-3.7	-3.4	-2.7	-2.4	-4.1	-3.3	-1.1	-1.1	-6.5	-6.5	-4.1	-4.5	-4.8	-4.4	-2.6	-2.7
		다리뒷면중심선길이(하)	-0.2	-0.2	2.3	0.7	-0.9	-1.0	1.6	0.1	0.0	-0.3	2.6	0.2	-0.4	-0.5	2.2	0.3
	옆	다리옆선길이(상)	-0.7	-0.3	-0.2	-1.1	-1.2	-0.9	-0.5	-1.8	-0.6	-0.6	-0.2	-1.7	-0.8	-0.6	-0.3	-1.5
		다리옆선길이(중)	-3.1	-3.3	-0.7	-1.0	-2.9	-3.1	-0.1	-0.1	-4.7	-4.6	-1.1	-1.3	-3.6	-3.7	-0.6	-0.8
		다리옆선길이(하)	-1.6	-1.6	0.1	-0.1	-0.8	-0.6	0.0	-0.2	-0.2	-0.4	0.1	-0.1	-0.9	-0.9	0.1	-0.1
	안	다리안선길이(상)	2.0	1.8	3.3	3.0	2.3	2.5	3.0	3.2	0.8	0.5	1.6	0.9	1.7	1.6	2.6	2.4
		다리안선길이(중)	2.0	2.5	2.7	2.6	1.4	1.1	3.3	2.8	1.0	1.1	1.7	1.5	1.5	1.6	2.6	2.3
		다리안선길이(하)	-1.5	-1.7	-1.0	-1.6	-1.6	-1.9	-1.3	-1.8	-1.4	-1.6	-0.3	-0.5	-1.5	-1.7	-0.9	-1.3
	엉덩이길이	0.4	0.3	0.2	1.0	0.3	0.3	0.1	1.2	0.4	0.3	0.1	0.9	0.4	0.3	0.1	1.0	
	밀위길이	1.9	1.7	3.3	3.3	0.8	1.0	2.5	2.6	1.7	1.3	3.0	2.7	1.5	1.3	2.9	2.9	

뒷길이의 평균신장량은 의자에 앉은 자세에서 +4.0cm, 운전석에 앉은 자세에서는 +7.0cm로 운전석에 앉은 자세가 의자보다 약 1.8배 정도 신장량이 많았다. 엉덩이길이의 경우 의자에 앉았을 때 평균신장량은 좌+0.4/우+0.3cm, 운전석에 앉았을 때는 좌+0.1/우+1.0cm로, 발바닥을 바닥에 붙이고 의자에 앉은 경우 좌·우차가 없는 것에 비해, 기어의 종류가 오토(auto)인 운전석에서는 오른쪽 다리의 가속기 사용에 의해 좌·우차가 났다.

의자에 앉은 자세와 운전석에 앉은 자세에서의 둘째항목의 평균신축량을 비교해 보면, 의자에 앉은 자세의 전체허리둘레 신장량은 +5.5cm, 운전석에 앉은 자세의 전체허리둘레 신장량은 +3cm로, 의자에 앉았을 때가 운전석에 앉았을 때보다 약 2배 정도 신장량이 컸다. 전체배둘레의 경우 의자에 앉았을 때의 신장량은 +5.4cm, 운전석은 +2.7cm로 의자에 앉았을 때의 신

장량이 운전석의 2배 였다. 전체엉덩이둘레의 경우는 의자에 앉은 자세에서의 평균신장량이 +8.8cm, 운전석에 앉았을 때는 +7.4cm로 허리둘레나, 배둘레와는 달리, 두 자세간의 신장량 차이가 적은데, 의자에 앉은 자세에서의 전체엉덩이둘레 신장량은 운전석에서의 신장량보다 1.2배 정도 컸다.

의자와 운전석에 앉은 자세에서의 평균신축량을 비교한 결과, 전체허리둘레, 전체배둘레, 전체엉덩이둘레가 모두 신장되고 그 신장량에 차이가 있는 것과는 달리, 전체살높이둘레, 전체넓적다리둘레, 전체1/2넓적다리둘레, 전체무릎둘레, 전체장딴지둘레, 전체발목둘레는 의자와 운전석에 앉았을 때 전체무릎둘레를 제외 한 나머지 항목에서 신장되거나 수축되는 양상을 보였다.

선자세를 기준으로 본 각 부위별 평균의 동일성에 대한 t-test결과, 운전자세기 체표선의 변화가 유의한

〈표 5〉 가로 방향선 신축량

(단위:cm)

		피험자1		피험자2		피험자3		평균										
		의자	운전석	의자	운전석	의자	운전석	의자	운전석	의자	운전석							
가로 방향선	전 체	허리둘레	3.6	1.8	3.2	2.0	9.7	5.2	5.5	3.0								
		배둘레	4.9	1.2	3.3	1.8	8.0	5.0	5.5	2.7								
		엉덩이둘레	6.4	5.3	7.1	5.8	12.9	11.2	8.8	7.4								
	앞	허리둘레	1.6	1.6	1.6	1.4	5.1	5.9	2.8	3.0								
		배둘레	3.7	1.0	3.3	1.3	7.7	6.0	4.9	2.8								
		엉덩이둘레	2.6	1.9	4.0	2.6	11.8	3.8	6.1	2.8								
	뒤	허리둘레	2.0	0.2	1.6	0.6	5.4	0.1	3.0	0.3								
		배둘레	1.2	0.2	0.0	0.5	0.3	0.8	0.5	0.5								
		엉덩이둘레	3.8	3.4	3.1	3.2	1.1	7.4	2.7	4.7								
가로 방향선	전 체	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	좌	우	
		살높이둘레	0.8	0.7	-1.4	-1.4	0.7	0.8	-3.3	-4.2	0.8	0.7	-0.9	-1.7	0.8	0.7	-1.9	-2.4
		넓적다리둘레	3.3	3.2	-0.5	1.1	3.0	3.2	-0.1	0.6	3.2	2.9	-1.2	0.1	3.2	3.1	-0.6	0.6
		1/2넓적다리둘레	1.8	1.9	-0.8	-0.7	1.4	1.9	-1.8	-1.1	1.8	1.8	-0.9	-2.2	1.7	1.9	-1.2	-1.3
		무릎둘레	2.9	2.9	1.2	0.8	3.0	3.0	0.6	0.8	2.8	2.8	1.2	1.1	2.9	2.9	1.0	0.9
		장딴지둘레	1.1	1.0	-0.4	-0.4	1.3	0.7	-0.2	-0.7	1.4	1.0	-0.4	-0.4	1.3	0.9	-0.3	-0.5
		발목둘레	0.6	0.6	-0.2	-0.1	0.7	0.6	-0.1	-0.1	0.7	0.8	-0.4	-0.4	0.7	0.7	-0.2	-0.2
		살높이둘레	1.3	1.2	0.4	0.0	3.1	3.0	0.5	0.3	1.3	1.3	0.1	0.1	1.9	1.8	0.3	0.1
		넓적다리둘레	2.7	2.8	1.9	1.3	2.9	3.2	1.8	3.0	2.7	2.7	0.8	0.7	2.8	2.9	1.5	1.7
		1/2넓적다리둘레	1.9	2.2	1.4	1.2	1.9	2.0	1.3	1.0	1.9	2.1	1.5	1.5	1.9	2.1	1.4	1.2
		무릎둘레	2.3	2.1	3.9	3.7	2.2	2.1	3.7	3.5	1.6	1.7	4.3	4.3	2.0	4.0	4.0	3.8
		장딴지둘레	0.0	0.2	0.3	0.6	0.1	0.0	0.2	0.4	0.7	0.4	0.8	0.8	0.3	0.2	0.4	0.6
		발목둘레	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2	0.2	0.1
		살높이둘레	-0.5	-0.5	-1.8	-1.4	-2.4	-2.4	-3.8	-2.6	-0.3	-0.6	-0.8	-1.8	-1.1	-1.2	-2.1	-1.9
		넓적다리둘레	0.6	0.4	-2.4	-0.2	0.1	0.0	-1.9	-2.4	0.5	0.2	-2.0	-0.6	0.4	0.2	-2.1	-1.1
		1/2넓적다리둘레	-0.1	-0.3	-2.2	-1.9	-0.5	-0.1	-3.1	-2.1	-0.2	-0.3	-2.5	-3.7	-0.3	-0.2	-2.6	-2.6
		무릎둘레	0.6	0.8	-2.7	-2.9	0.8	0.9	-3.1	-2.7	1.2	1.1	-3.1	-3.2	0.9	0.9	-3.0	-2.9
		장딴지둘레	1.1	0.8	-0.7	-1.0	1.2	0.7	-0.4	-1.1	0.2	0.6	-1.4	-1.2	0.8	0.7	-0.8	-1.1
발목둘레	0.3	0.3	-0.5	-0.3	0.5	0.3	-0.3	-0.3	0.7	0.7	-0.4	-0.4	0.5	0.4	-0.4	-0.3		

부분은 〈표 6〉과 같다. 둘레항목에 있어 관절의 움직임이 있는 무릎부분에서 체표선의 변화가 유의하였고, 둘레항목보다는 길이항목이 더 체표선의 변화가 유의하였다. 엉덩이둘레 등 둘레부분의 체표선변화는 미비한 것으로 표현되었다.

2) 하지의 각도

초기의 운전자세에 대한 Rebiffe(1969)의 연구에서 관절각도는 단순히 관절동작 범위의 중간영역이 가장 좋다는 이론적 가정하에 편안한 운전자세를 결정하였다. 그러나 편안한 운전자세는 seat에 의해서만 결정되

〈표 6〉 선자세를 기준으로 운전자세시 체표선의 변화가 유의한 부분(\*P<0.05)

신체치수	자세	선자세(cm)		운전자세(cm)		t-value
		평균	표준편차	평균	표준편차	
이등분	앞무릎둘레(좌)	19.9	1.2	23.9	1.3	3.857*
	앞무릎둘레(우)	20.1	1.3	24.0	1.4	3.483*
	뒤무릎둘레(좌)	18.7	1.1	15.7	1.2	3.281*
	뒤무릎둘레(우)	18.6	1.3	15.7	1.2	2.884*
	전체다리안선길이(좌)	64.6	2.3	69.1	1.3	2.969*
이등분	다리뒷면중심선길이-상(우)	58.4	3.5	72.8	6.3	3.462*
	다리옆선길이-하(우)	37.8	0.6	36.2	0.4	3.988*
	다리안선길이-상(좌)	28.9	2.0	33.2	1.6	2.882*
삼등분	다리뒷면중심선길이-중(좌)	58.2	3.5	70.0	5.9	3.006*
	다리뒷면중심선길이-중(우)	58.4	3.5	72.2	5.4	3.744*
	다리뒷면중심선길이-하(우)	37.3	0.4	35.0	1.0	3.822*
	다리옆선길이-하(우)	37.8	0.6	36.0	0.4	4.256*
	다리안선길이-상(좌)	64.6	2.3	69.1	1.3	2.969*
	다리안선길이-중(좌)	28.4	1.5	33.5	1.3	4.392*

〈표 7〉 운전자세에 적합한 각도

부위	연구자	Grandean (1980)	Diffrient (1985)	박세진·이남식 (1993)	Porter&Gyi (1998)	정성재·박민용 (1999)
몸통각도				20°-30°		10°-30°
엉덩이각도		95°-120°	100°-120°	95°-115°	90°-115°	95°-120°
대퇴각도				10°-20°		10°-20°
무릎각도		95°-134°	95°-135°	115°-140°	99°-138°	110°-135°
발각도		90°-110°	85°-100°	90°-110°	80°-113°	72°-105°

〈표 8〉 의자와 운전석에 앉은 자세시의 각도차이

부위	자세 피험자	의자에 앉은 자세				운전석에 앉은 자세			
		피험자1	피험자2	피험자3	평균	피험자1	피험자2	피험자3	평균
몸통각도		13.5°	12°	14°	13.2°	17°	19°	23°	19.7°
엉덩이각도		117.5°	117°	116°	116.8°	98°	101.5°	110°	103.2°
대퇴각도		-14°	-18°	-13°	-15°	9.5°	9°	9°	9.2°
무릎각도		93°	107°	100°	100°	121°	130°	124°	125°
발각도		96°	108°	106°	103.3°	100°	103°	102°	101.7°

는 것이 아니라 pedal, steering wheel 등의 위치도 함께 고려해야 한다는 것을 알게 되었고, Diffrient(1985), Grandean(1980), Porter & Gyi(1998)는 이러한 요소들을 고려한 관절각도를 제시하였다(정의승, 이정근, 1999).

운전석과 의자에서의 하지의 각도측정 결과, '몸통각도'는 의자에 앉았을 때 평균 13.2°, 운전석에 앉았을 때는 평균 19.7°로 몸통각도는 의자에 앉았을 때보다 운전석이 6.5° 컸으며, '무릎각도'는 의자에 앉았을 때 평균 100°, 운전석에 앉았을 때 평균 125°로 의자에 앉았을 때보다 운전석이 25° 더 컸다. 반면 '엉덩이각도'는 의자에 앉았을 때 평균 116.8°, 운전석에 앉았을 때 평균 103.2°로 의자에 앉았을 때가 13.6° 컸다. '대퇴각도'는 의자에 앉았을 때 평균 -15°, 운전석에 앉았을 때 평균 9.2°였다. '발각도'는 의자에 앉았을 때 평균 103.3°, 운전석에 앉았을 때 평균 101.7°로 의자에 앉았을 때가 1.6° 컸다.

3. 하지신축량을 고려한 슬렉스 설계

택시운전기사 설문조사결과, 운전자세기 슬렉스의 불편한 부분과 기존의 슬렉스가 운전자세기 여유분이 부족하다는 가정하에, 운전자세에 필요한 신축량을 고려한 실험복을 제작하였다. 설문조사 결과, 운전시 느끼는 슬렉스의 불편한 부분은 바지가랑이 부분(57.9%), 허리둘레(52.8%), 배둘레(35.3%)부분이었다. 따라서 슬렉스 구성시 기준이 되는 치수인 허리둘레, 엉덩이둘레,

밑위앞길이, 뒷길이를 중심으로 실험변인을 설정하였다. 운전자세기 하지의 신축량을 측정된 결과 선 자세와 운전자세기 피험자의 허리둘레, 엉덩이둘레, 밑위앞길이, 밑위뒷길이의 차는 〈표 9〉와 같다.

〈표 9〉 서 있는 자세를 기준으로 본 운전자세에서의 변화량 (단위 : cm)

피험자	계측항목	운전자세에서의 변화량			
		허리 둘레	엉덩이 둘레	밑위 앞길이	밑위 뒷길이
피험자1		+1.8	+5.3	-1.2	+6.9
피험자2		+2.0	+5.8	-1.7	+7.5
피험자3		+5.2	+11.2	-1.3	+6.7

기존의 슬렉스원형에서 허리둘레는 선자세에서의 신체치수를 적용하고 있다. 따라서 본 연구에서는 운전자세기 허리둘레에서 신장된 양을 포함하여 실험복을 설정하여 기존의 슬렉스와 비교하였다. 허리둘레에서 신장된 분량인 1.8~5.2cm를 두 범위(0.6cm, 1.2cm : 1/4분량)로 나누었으며, 피험자에 따른 신체적 차이로 인하여 피험자 1, 2에는 0.6cm를, 피험자 3은 1.2cm를 적용하였다. 비만체형이라 하더라도 피험자 2에게 0.6cm의 여유분을 적용한 것은 체형적 차이로 인한 허리부분 신장량이 적었기 때문이다. 피험자들이 서 있을 때와 운전자세의 신체치수를 기준으로 한 기존 슬렉스원형의 엉덩이둘레치수는 다음 〈표 10〉과 같으며, 피험자 3명 모두 기존 슬렉스 원형의 엉덩이둘레치수는 운전시의 엉덩이둘레치수를 커버하고 있다.



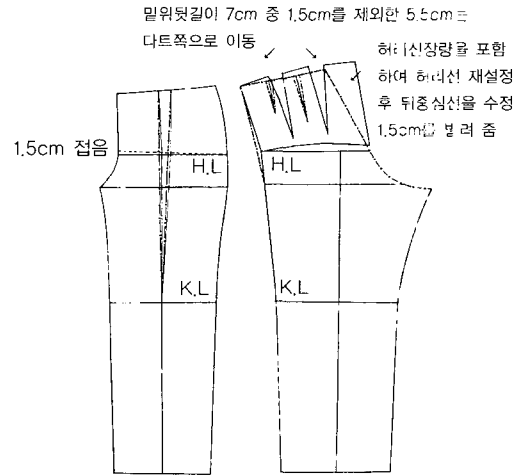
〈표 10〉 엉덩이둘레 치수 비교 (단위:cm)

피험자	자세 치수	선 자세		운전자세	
		엉덩이 둘레	슬랙스 엉덩이둘레	엉덩이 둘레	슬랙스 엉덩이둘레
피험자1		91.7	99.7~103.7	97	105~109
피험자2		96.1	104.1~108.1	101.9	109.9~113.9
피험자3		105.8	117.8~121.8	117	125~129

그러나 본 연구에서는 기존의 슬랙스가 운전석에 앉아 활동하기에 여유분이 부족하다는 가정하에 다음과 같은 실험변인을 설정하였다. 따라서 본 연구에서는 피험자들의 운전자세시 엉덩이둘레에서 신장된 양인 5.3~11.2cm를 0, 1.4cm, 2.8cm(1/4 분량)의 세 범위로 나누어 실험복을 설정하였다. 밑위앞길이와 밑위뒷길이는 피험자들의 차이가 크지 않아 평균값인 밑위앞길이의 경우 -1.5cm, 밑위뒷길이의 경우, +7cm를 적용하였다(표 11).

실험복 구성은 실험복 1은 기존의 슬랙스, 실험복 2, 3, 4의 허리둘레는 피험자 각각의 신장량을 더해 주고, 실험복 2, 3, 4의 엉덩이둘레는 (엉덩이둘레/4) + 0, 1.4, 2.8cm로 범위를 두었고, 밑위앞길이와 밑위뒷길이는 피험자들의 평균값 -1.5cm, +7cm를 적용하여 실험복 2, 3, 4를 제작하여 기존의 슬랙스인 실험복 1과 비교분석하였다. 밑위앞길이와 밑위뒷길이의 적용방식은 밑위앞길이는 엉덩이둘레선을 기준으로 평균값 -1.5cm만큼 빼 주었으며, 이 때 밑위뒷길이가 벌어진 분량은 밑위앞길이를 감안 양과 동일하였다. 밑위뒷길이부분은 우선 엉덩이둘레선을 절개하여 평균값 +7cm를 적용할 때, 밑위앞길이를 빼 주었을 때 밑위뒷길이에서 벌어진 분량 1.5cm는 엉덩이둘레선에서 벌려 늘려주고, 1.5cm를 제외한 5.5cm의 분량은 다트로 이동시켰다. 그리고 슬랙스의 외관과 동작의 허용정도를 고려

하여, 허리둘레는 신장량을 포함하여 설정하고, 신장량을 고려한 허리둘레와 엉덩이둘레선을 연결하여 슬랙스 뒷중심선을 설정하였다(그림 7).



〔그림 7〕 운전자세에 적합한 슬랙스 원형

4. 착용감 및 외관평가 결과

1) 착용감 평가 결과

(1) 조임에 관한 착용감 평가 결과

기존의 슬랙스인 실험복 1, 운전자세에서 허리둘레, 밑위앞길이와 뒷길이의 신축량을 고려한 실험복 2, 운전자세에서 허리둘레, 밑위앞길이와 밑위뒷길이, 엉덩이둘레의 신축량을 고려한 실험복 3과 4의 조임에 대한 착용감 테스트는 3점 척도를 사용하였으며, 불편 정도에 대한 착용감 테스트에서는 5점 척도를 사용하였고 '1'은 낮다/조인다/앞으로 쏠린다, '2'는 적당하다, '3'은 높다/느슨하다/뒤로 쏠린다는 의미이다.〈표 12〉는 신축량 차이에 의해 제작된 실험복 1, 2, 3, 4의 부

〈표 11〉 실험복 설정변인

변인 실험복	설정변인		
	기존의 슬랙스		
1			
2	(허리둘레/4)+피험자 1, 2:0.6 피험자 3 :1.2	(엉덩이둘레/4)+0cm	밑위앞길이 -1.5cm, 밑위뒷길이 +7cm
3	(허리둘레/4)+피험자 1, 2:0.6 피험자 3 :1.2	(엉덩이둘레/4)+1.4cm	밑위앞길이 -1.5cm, 밑위뒷길이 +7cm
4	(허리둘레/4)+피험자 1, 2:0.6 피험자 3 :1.2	(엉덩이둘레/4)+2.8cm	밑위앞길이 -1.5cm, 밑위뒷길이 +7cm

〈표 12〉 항목에 따른 실험복별 조임에 대한 유의성 (\*p<0.05)

항목	실험복	실험복 1	실험복 2	실험복 3	실험복 4	F-value
앞허리선의 위치		2.0	1.7	2.0	2.0	0.25
뒤허리선의 위치		1.0	1.7	2.0	2.3	5.83*
허리둘레의 조임		1.0	1.7	1.7	2.0	3.17
장골능주위의 조임		1.0	1.7	2.3	3.0	5.33*
배둘레의 조임		1.7	1.7	1.7	2.7	2.25
엉덩이둘레의 조임		1.0	1.3	2.0	2.7	3.93
밀위앞길이의 조임		2.0	1.7	1.7	2.3	0.61
밀위뒷길이의 조임		1.0	1.7	2.0	2.7	8.67*
밀의 솔림		3.0	2.3	2.3	2.0	3.17
서혜부의 조임		1.0	1.3	2.0	2.7	3.93
허벅지의 조임		1.3	2.0	2.7	3.0	9.83*

위별로 조임, 위치, 솔림에 대하여 다중비교를 통해 유의차 검증을 한 것이다. 뒤허리선의 위치, 장골능주위, 밀위뒷길이, 허벅지의 조임항목에서 실험복 2, 3, 4로 갈수록 유의한 차이(P<0.05)가 파악되었다.

각 실험복에 따른 조임에 대한 착용감 검사결과는 [그림 8]와 같다. 실험복 1의 경우, 뒤허리선의 위치가 낮다, 허리둘레가 조인다, 장골능 주위가 조인다, 밀위뒷길이가 짧다, 엉덩이둘레가 조인다, 밀부분이 뒤로 솔린다, 서혜부가 끼인다는 7항목에서 3명의 피험자 모두 운전자세에서 불편함을 느끼고 있었다. 허벅지는 피험자 1을 제외한 나머지 2명의 경우 조인다고 하였다.

실험복 2는 기존의 바지에 허리둘레와 밀위앞길이, 밀위뒷길이에서 운전자세기 신축량의 차이를 준 것으로, 피험자 1의 경우 대부분의 항목에서 적당하다고 답하였다. 피험자 1을 기준으로 다른 피험자를 살펴보면, 피험자 2는 실험복 1에 비해 엉덩이둘레와 서혜부를 제외한 나머지 항목에서 적당하다고 하였다. 피험자 3

은 허벅지부분을 제외한 모든 항목에서 여전히 조이거나 길이가 짧다고 답하였다.

실험복 3은 피험자 1과 2의 경우, 운전자세에 따른 신장량을 준 것으로 모든 항목에서 '적당'하거나, '느슨하다' 라고 답하였다.

그러나 피험자 3은 허리둘레, 장골능부위, 배둘레, 엉덩이둘레, 서혜부가 조인다고 답하였다. 피험자 3의 경우, 실험복 3은 허리둘레에 있어 운전자세의 신장량을 더해 준 것이나 엉덩이둘레의 여유분 부족으로 여전히 조인다고 답한 것으로 생각된다. 실험복 4의 조임에 대한 착용감 결과를 보면, 우선 피험자 3의 경우, 실험복 1, 2, 3과는 대조적으로 실험복 4에는 조임의 정도가 적당하거나 느슨하다고 평가하였다. 장골능부위와 허벅지에서는 느슨하다고 하였으며, 나머지 항목에서 적당하다고 답하였다.

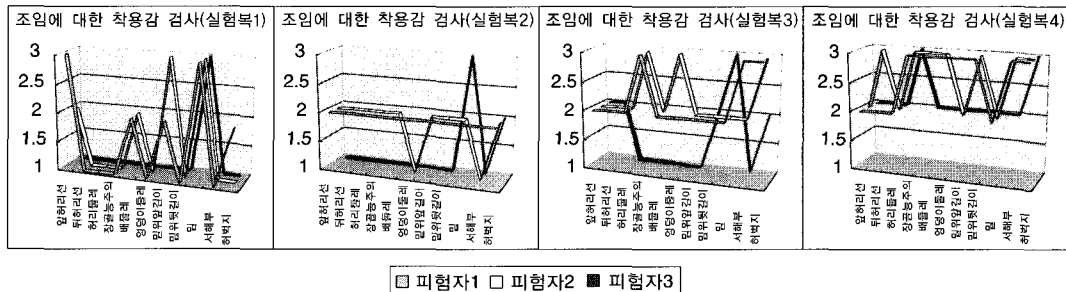
(2) 착용만족도에 관한 평가 결과

각 실험복에 대한 만족도는 5점 척도로 답한 각 실험복의 불편도를 평균을 구하여 정하였다. '1'은 매우 불편하다, '3'은 적당하다, '5'는 매우 편하다는 의미하는 것으로, 숫자가 클수록 만족도가 큰 것임을 나타낸다(표 13).

〈표 14〉는 신축량 차이에 의해 제작된 실험복 1, 2, 3, 4

〈표 13〉 실험복에 대한 만족도

실험복	만족도			
	피험자 1	피험자 2	피험자 3	전체
실험복 1	2.3	2.2	1.0	1.8
실험복 2	3.5	3.0	1.6	2.7
실험복 3	3.9	4.2	2.1	3.4
실험복 4	4.6	4.3	4.3	4.4



〈그림 8〉 실험복에 따른 조임에 대한 착용감 평가

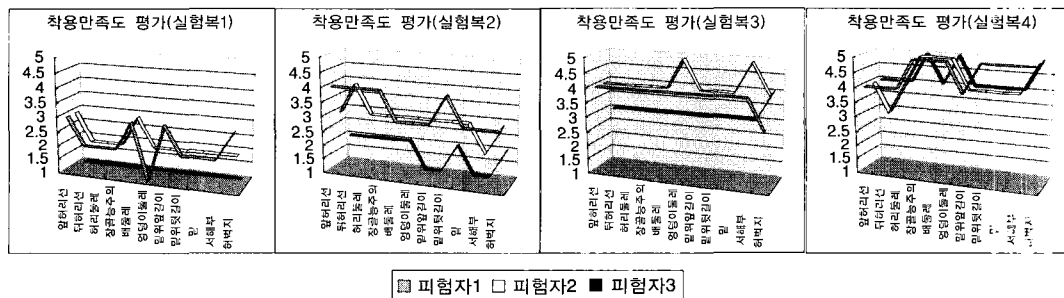
〈표 14〉 부위별 착용만족도에 대한 척의평가 (\*p<0.05)

항목	실험복 1	실험복 2	실험복 3	실험복 4	F-value
앞허리선의 위치	2.3	3.0	3.7	4.0	2.46
뒤허리선의 위치	1.7	3.3	3.7	3.7	4.71*
허리둘레의 조임	1.7	3.0	3.7	4.0	7.67*
장골능주위의 조임	1.7	3.0	3.7	5.0	13.87*
배둘레의 조임	2.3	2.7	3.7	4.7	5.71*
엉덩이둘레의 조임	1.3	2.3	4.0	5.0	12.17*
밑위앞길이의 조임	2.0	2.3	3.7	4.0	4.33*
밑위뒷길이의 조임	1.7	3.0	3.7	4.3	7.78*
밑의솔림	1.7	2.3	3.7	4.3	7.62*
서혜부의 조임	1.7	2.0	4.0	4.3	8.33*
허벅지의 조임	2.0	2.7	3.7	5.0	12.27*

의 착용만족감을 부위별로 다중비교를 통해 유의차 검증은 한 것이다. '앞허리선이 올라온다' 를 제외하고 모든 평가항목에서 운전자세기 신장량을 고려한 실험복 2,

3,4로 갈수록 착용만족감이 높은 것으로 파악되었다.

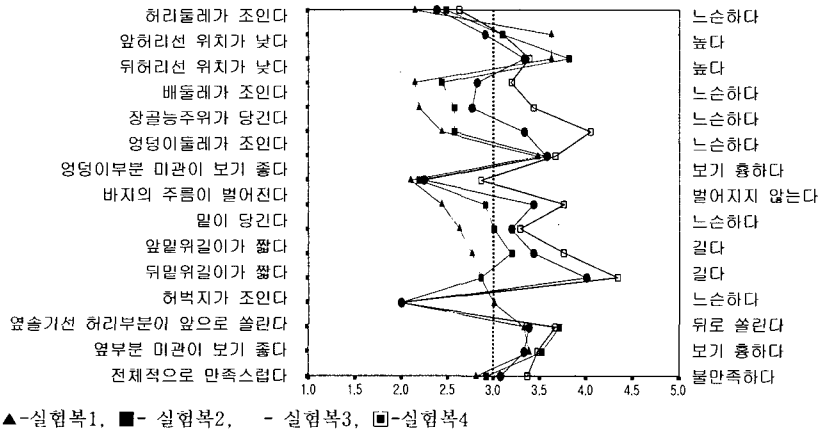
각 실험복에 따른 착용만족도 결과는 [그림 9]과 같다. 실험복 1의 착용만족도는 피험자 1과 2의 경우 엉덩이둘레에서 정도 차이는 있으나 불편하다고 하였으며, 실험복 1에 대한 만족도지수는 2.3, 2.2, 1로 실험복 1에 대한 피험자 3명의 만족도는 모두 낮았다. 실험복 2의 만족도는 피험자 1과 2의 경우 3.5, 3.0으로 기존 바지에 허리둘레, 밑위앞길이의 밑위뒷길이에 신축량만을 더해 주어도 기존바지보다 운전자세에서 보다 편안함을 느끼고 있었다. 그러나 피험자 3의 경우 실험복 2에 대한 만족도는 1.6으로 불편함을 나타냈다. 실험복 3에 대한 만족도는 피험자 2가 4.2로 가장 높았으며, 피험자 1도 3.9로 만족감을 나타냈다. 그러나 피험자 3의 만족도는 2.1로, 피험자 1과 2에 적절한 엉덩이둘레 +1.4cm(운전자세기 신장량)를 더한 실험복 3에 여전히



[그림 9] 실험복에 따른 착용만족도 평가

〈표 15〉 슬랙스(slacks) 외관검사에 관한 유의도 검정결과 (\*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001)

외관검사 항목	변인	F-값	외관검사 항목	변인	F-값
허리둘레가 조인다-느슨하다	실험복	1.91	바지의 주름이 벌어진다-벌어지지 않는다	실험복	3.41
	피험자	1.41		피험자	7.76**
앞허리선 위치가 낮다-높다	실험복	3.10*	밑이 당긴다-느슨하다	실험복	17.66***
	피험자	5.09**		피험자	17.24***
뒤허리선 위치가 낮다-높다	실험복	3.62**	앞 밑위 길이가 짧다-길다	실험복	0.97
	피험자	2.70		피험자	3.65
배둘레가 조인다-느슨하다	실험복	6.00**	뒤 밑위 길이가 짧다-길다	실험복	9.6***
	피험자	1.67		피험자	1.65
장골능 주위가 당긴다-느슨하다	실험복	7.86***	허벅지가 조인다-느슨하다	실험복	5.51**
	피험자	12.15***		피험자	7.62**
엉덩이 둘레가 조인다-느슨하다	실험복	0.81	옆부분 미관이 보기 좋다 -보기 흉하다	실험복	1.27
	피험자	6.89***		피험자	1.45
엉덩이부분 외관이 보기 좋다 -보기 흉하다	실험복	12.12***	전체적으로 만족스럽다 -불만족하다	피험자	0.67
	피험자	0.54		실험복	4.99***
	실험복	21.82***		실험복	0.30
	피험자	19.61***		피험자	0.60
	실험복	0.22		실험복	8.36***
	피험자	0.42		피험자	
	실험복	7.08***		실험복	
	피험자			피험자	

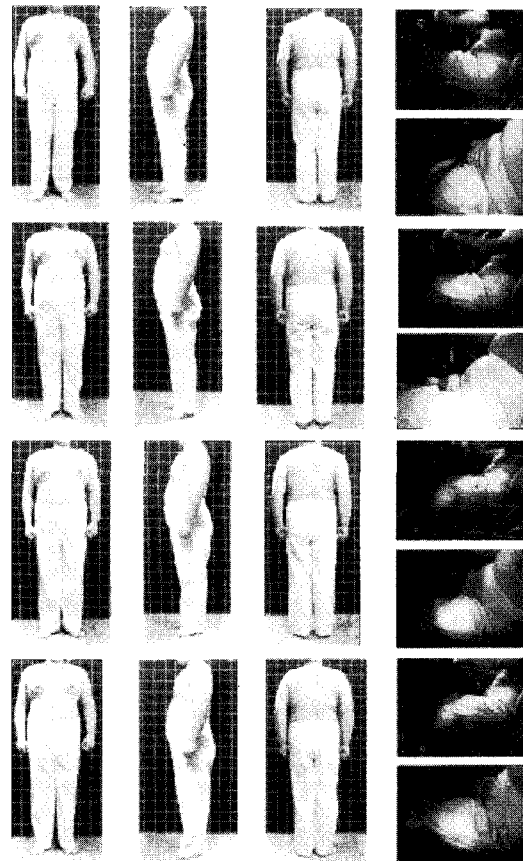


[그림 10] 슬랙스(slacks) 외관검사결과

불편함을 호소하였다. 실험복 4는 피험자 3이 비로소 만족감을 나타낸 것이 큰 특징으로, 만족도는 4.3으로 편안함을 느꼈다.

2) 외관평가 결과

허리둘레에 관한 항목에서 실험복 1, 2, 3, 4에 대해 '약간조인다' 로 평가하였다. 그러나 허리둘레의 신장량을 고려한 실험복 2,3,4의 경우 그렇지 않은 실험복 1 보다는 덜 조인다는 평가를 받았다. 앞허리선의 위치 항목에서 실험복 1은 앞허리선의 위치가 약간 높다고 하였고, 실험복 3은 적당하다는 평가를 받았다. 슬랙스(slacks) 외관검사에 관한 유의도 검정결과, 허리둘레 조임정도, 앞허리선의 위치항목에서 실험복과 피험자 간의 상호작용에 의해 유의한 변인을 찾을 수 없었다. 뒤허리선의 위치항목에선 4개의 실험복이 모두 뒤허리선이 높다는 평가가 나와, 실험복에 따른 유의한 차이가 없었다. 배둘레 조임과 장골능에 관한 항목은 실험복(p<0.05)에 따라 유의한 차이가 있었다. 실험복 1, 2, 3의 순으로 장골능이 당긴다고 하였으며, 실험복 4는 느슨하다고 하였다. 엉덩이둘레는 외관검사이시 실험복 설정변인에 의해 실험복(p<0.05)에 따라 유의한 차이가 있었다. 엉덩이둘레시 피험자에 따라 여유분을 두었으나 피험자에 따른 차이를 보인 것은 사진에 의한 외관검사의 제한에 따른 것으로 해석된다. 실험복 1, 2의 경우 조인다고 하였고, 실험복 3에서 4로 갈수록 느슨하



[그림 11] 피험자 3의 선자세와 운전석에서의 실험복 착용모습

다고 평가했다. 엉덩이부분 미관이 보기 좋다는 항목은 실험복 4개 모두 약간 보기 좋하다고 하였는데, 실험복과 피험자간의 상호작용에 의해 유의한 변인을 찾을 수 없었다. 밀이 당긴다는 실험복 1을 제외한 나머지 실험복에서 적당하거나 느슨해 보인다고 평가해 실험복의 차이를 느끼고 있음을 알 수 있었다. 밀위앞길이와 밀위뒷길이에 관한 항목은 실험복에서 유의적인 차이( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ )가 인정되었다. 밀위뒷길이는 실험복 1을 제외한 나머지가 2,3,4 순으로 길다고 평가했는데, 이는 엉덩이둘레의 신장량의 차이에 따른 것으로 생각된다. 허벅지가 조인다는 실험복( $p<0.001$ )에서 유의차가 있었다. 옆부분 미관과 전체적인 만족도에 관한 평가는 실험복과 피험자간의 상호작용에 의해 유의한 변인을 파악할 수 없었다(표 15). 운전자세에서의 신축량을 고려한 슬렉스는 기존의 슬렉스와 외관상 큰 차이가 없는 것으로 파악된다.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구는 운전자세시 하지의 신축량을 고려한 슬렉스를 설계하여 운전자세에 적합한 슬렉스를 제시하고자 하였다. 운전자세시 하지의 신축량 측정방법은 '운전자세'라는 특정한 형태에서 측정해야 하므로 장소 제한도 따르고, 계측항목도 많아 측정이 어렵다. 운전자세는 신체의 둘째항목보다 길이항목에서 신장, 수축이 유의하지만, 운전자세시 허리둘레, 엉덩이둘레, 밀위앞길이, 밀위뒷길이의 신축량을 고려한 슬렉스를 설계한 결과, 기존의 슬렉스보다는 신축량을 고려한 슬렉스가 착용감과 외관에서도 만족도가 높았다.

운전자세시 피험자들의 허리둘레 신장량은 1.8~5.2cm로 허리둘레에 운전자세에서비만정도에 따라 차등화시킨 신장량을 포함한 슬렉스는 운전자세시 슬렉스에 편안함을 주면서도, 선자세에서도 치수만족과 외관이 좋은 평가를 받았다. 피험자들은 밀위앞길이가 수축량 1.5cm와 밀위뒷길이의 신장량 7cm 만을 고려해 주어도 운전자세에서 슬렉스의 만족도가 높았으며, 외관도 기존의 슬렉스와 차이가 가장 적었다. 운전자세에서 엉덩이둘레의 신장량은 5.3~11.2cm로 운전자세에서 엉덩이둘레의 신장량을 고려한 슬렉스를 설계해

본 결과, 운전자세시 착용만족도도 높았고, 외관상 엉덩이부분에 여유분이 많았으나 비만체형의 경우는 그 차이가 적었다. 운전자세시 하지의 신축량을 고려한 바지는 특히 비만체형의 경우 기존의 바지와 외관상 크게 다르지 않으므로, 단순히 허리치수를 크게 입어 전체적으로 헐렁한 슬렉스를 입기보다는 운전자세에 적절한 신축량이 적용된 슬렉스의 개발이 필요하다.

#### 참고 문헌

- 김은경, 자전거 주행에 적합한 슬렉스에 관한 연구, 이화여자대학교 석사학위논문, 1996.
- 나경희, 슬렉스의 신체적합성에 관한 연구-밀위길이 측정 방법을 중심으로, 이화여자대학교 석사학위논문, 1994.
- 남윤의, 자동차 시트의 안락감 평가방법에 관한 연구, 충남대학교 석사학위논문, 1998.
- 남윤자 · 이형숙 공저, 「수정판 남성복 연구」, 교학연구사, 2000.
- 박세진 · 이남식 · 이순요, 자동차 운전석의 주관적 안락감 평가와 체압분포간의 관계에 관한 연구, 대한인간공학회, 12(1), 1993.
- 이순원, 「피복과학총론」, 교문사, 1990.
- 이원자, 의복의 활동기능성에 관한 인간공학적 연구-하체의 피부신축, 건국대학교 생활 문화연구소 연구보고제 4집, 1980.
- 정성재 · 박민용, 3 차원 좌표를 이용한 승용차 운전공간의 설계기법 개발, 대한산업공학회, 26(3), 257-264, 2000.
- 정의승 · 이정근, 삼각기법을 이용한 자동차 운전환경 설계요소간 관계 모델링, 대한산업공학회, 25(2), 173-183, 1999.
- 최혜선, 「의복과 환경」, 이화여자대학교 출판부, 1998.
- Diffrient, N., Tilley, A. R. and Harman, D., Human Scale 7/8/9, MIT Press, 6-29, 1985.
- Grandean, E., "Fitting the Task to the Man.", Taylor&Francis, 1980.
- William, Kirk and S.M., Ibrahim, Fundamental Relationship of Fabric Extensibility, 1966.
- Porter, J. M. and Gyi, D. E., Exploring the optimum posture for driver comfort, *International Journal of Vehicle Design*, 19(3), 1998.
- Rebiffe, R., The driving seat : It's adaptation to functional and anthropometric requirements, Proceedings of a Symposium on Sitting Posture, 132-147, 1969.
- Susan M. Watkins, Clothing : The portable environment, Iowa state univ press, 1987.