

벨버텀 슬랙스(Bell-Bottom Slacks)의 동작에 따른 하지
부위별 피복압의 측정
Measurement of Clothing Pressure of Bell-Bottom Slacks
according to Movements of Legs

권윤희, 이연순, 박세진*

영남대학교 생활과학대학 의류학과
*한국표준과학연구원

<Abstract>

The purpose of this study was to investigate the effects of clothing pressure of Bell-bottom slacks according to various movements of the legs. In this study, movements of legs were classified by M1, M2, M3, M4, M5, M6. (M1: erecting Position, M2: Setting Position, M3: Stepping Position, M4: Leapfrogging Position, M5: Sit-on-one's Position, M6: Traditional noble-sitting) The results were as follows: clothing pressure was very different according to the movements of the legs and was in order M4>M5>M6>M2>M3>M1. Particularly, clothing pressure in the knee point is the highest in the M4 movement (550.81g/cm²).

1. 서론

슬랙스는 착용자의 성별, 연령, 계절에 상관없이 입혀지며, 그 형태도 다양하다. 근래에는 슬랙스 중에서 벨버텀 슬랙스(bell-bottom slacks)가 젊은 층을 중심으로 널리 착용되고 있다. 벨버텀 슬랙스(bell-bottom slacks)는 일반적으로 플레어 라인이 설정되어 있어, 그 상부는 신체에 밀착되고, 그 하부는 점차 넓어지는 형태로 되어 있다. 그러므로 일반 슬랙스보다 인간공학적 측면에서의 연구가 더욱 요구되고 있다. 그러나, 슬랙스에 관한 대부분의 연구들이 슬랙스의 여유분 설정을 위한 연구¹⁾²⁾, 하체부 동작에 따른 체표면의 변화³⁾⁴⁾,

슬랙스 원형개발에 관한 연구⁵⁾등 주로 기본 슬랙스를 대상으로 연구하고 있으며, 형태적 특징이 있는 벨버텀 슬랙스(bell-bottom slacks)에 대한 연구는 거의 없는 실정이다. 이에 본 연구에서는 벨버텀 슬랙스의 기능성을 검토하기 위한 기초자료를 얻기 위하여, 국내 기성복 제조업체에서 널리 적용되는 벨버텀 슬랙스(bell-bottom slacks)의 원형을 조사하고 이를 근거로 한 실험복을 제작하여, 피험자에게 착용시켜, 일상생활에서 빈도가 높은 6종의 하지동작에 따른 신체부위별 의복압을 측정하여 비교, 검토하였다.

이 다소 있는 것으로 나타났다. C4L3에서는 M4 동작시 151.38g/cm² 로 최고치이고, M5, M6 및 M2 동작시의 피복압이 80~130g/cm² 범위이며, 최대치와 최소치와 차가 114.71g/cm²로서 신체에 미치는 압박감이 하지 측면부위 중에서 가장 높은 피복압을 나타냈다. C1L4에서는 M4 동작시 104.49g/cm²로 최고치를 나타내었으며, M5, M6 및 M2 동작시의 피복압이 80~100g/cm² 범위이며, 최대치와 최소치의 차가 72.05g/cm²로서, 신체에 다소의 압박감이 미치는 것으로 나타났으나, 하지의 후면 부위 중에는 압박감이 가장 적은 것으로 나타났다. C2L4에서는 M4 동작시 204.38g/cm²로 최고치이고, M6, M5 및 M2 동작시에도 피복압이 160g/cm² 이상이며, 기본동작의 피복압과 최대치와의 범위가 175.68g/cm²로서, 신체에 미치는 압박감이 매우 크고, 하지 후면 부위 중에서 피복압이 가장 큰 것으로 나타났다. C3L4에서는 M4 동작시 최고치인 161.47g/cm²로 나타났으며, M5, M6 및 M2 동작시의 피복압이 100g/cm² 이상이며, 기본동작의 피복압과 최대치와의 범위가 147.33g/cm²로서, 신체에 미치는 압박감이 높은 것으로 나타났다. C4L4에서는 M4 동작시의 205.84g/cm²로 최고치를 나타내었으며, M5, M6 및 M2 동작시의 피복압이 110g/cm² 이상이며, 기본동작의 최저피복압과 M4 동작의 최대피복압과의 차가 169.89g/cm²로서 신체에 미치는 압박감이 매우 높은 것으로 나타났다. 즉, 각 부위별 동작에 따른 피복압의 분포양상과 동일부위에 있어서 피복압의 최대, 최소치 간의 차를 산출하여 부위별 피복압을 고찰해 본 결과, 피복압이 가장 큰 부위로는 C2L5이며, M4 동작시 550g/cm² 이상의 매우 큰 피복압이 이 부위에 미치는 것을 알 수 있었다.

4. 결론

이상과 같이, 플레어라인이 설정되어 그 상부는 신체에 밀착되고 그 하부는 플레어를 주는 형태적 특징이 있는 벨버텀 슬랙스가 하지에 미치는 압박감을 살펴보기 위하여, 체압분포 시스템(FBPM SYSTEM)을 사용하여 동작에 따른 하지 각 부위의 피복압을 측정, 고찰한 결과, 다음과 같이 요약할 수 있다.

1. 벨버텀 슬랙스의 동작에 따른 하지 각 부위별 피복압을 체압분포 시스템(FBPM SYSTEM)을 통해 시뮬레이션 시킨 결과, 동작에 따라 하지 각 부위에 미치는 피복압이 현저하게 다른 것으로 나타났다.
2. 동작에 따른 벨버텀 슬랙스의 하지에 미치는 피복압의 한계치로 말해지고 있는 40 g/cm² 이상인 계측점의 수와 피복압의 최고치를 기준으로 비교 분석한 결과, M1(정상입위자세) 동작시의 피복압이 가장 낮고, 그 다음이 M3(계단오르기), M2(의자에 앉기), M6(양반다리 앉기), M5(꿇어앉기) 순으로 피복압이 높았으며, 특히, M4(토끼뿔) 동작시의 피복압이 가장 큰 것으로 나타났다.
3. 각 부위별 동작에 따른 피복압의 분포양상과 동일부위에 있어서 피복압의 최대치와 최소치 간의 차를 산출하여, 부위별 피복압을 고찰해 본 결과, 피복압이 가장 큰 부위로는 C5L2(앞무릎부위)이며, M4 동작시 550g/cm² 이상의 매우 큰 피복압이 이 부위에 미치는 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 김 은희, 하지부의 동작에 따른 슬랙스의 제작시 여유분량에 관한 연구, 계명대학교 대학원 석사학위논문, 1991
2. 이 정숙, 소재에 따른 슬랙스 여유량에 관한 연구, 계명대 대학원 석사학위논문, 1981.
3. 박 영득외 1명, 동작에 따른 하지피부면의 변화에 관한 연구(제 1보), 대한가정학회지, Vol,20 No.4, 1982.
4. 박 영득외 1명, 동작에 따른 하지피부면의 변화에 관한 연구(제 2보), 대한가정학회지, Vol,21 No.2, 1983.
5. 이 영희, 비만체형을 위한 기본 slacks원형 연구, 부산대 대학원 석사학위논문, 1986.
6. 한국표준과학연구소, 國民標準體位調査報告書, 공업진흥청, 1992.
7. 임 원자, 의복구성학, 교문사, 1980.
8. 間壁治子, 動作による下支形態の變化に關する基礎研究(第 1報), 纖維製品消費科學誌, Vol.33 No.11, 1992.

큰 압박감을 주는 것을 알 수 있다. M6 동작 시에는 최고치가 C5L2에서 250.98g/cm²이며 40g/cm² 이상인 측정부위가 12 개이고, 이들 중 7개 부위가 80g/cm² 이상으로 나타났으므로, 벨버텀 슬렉스 착용하고 양반다리로 앉았을 경우에도 하지에 큰 압박감을 받는 것을 알 수 있다.

이상과 같이, 피복압의 한계치로 말해지고 있는 40g/cm² 이상인 계측부위의 수와 피복압의 최고치를 기준으로 동작에 따른 하지의 피복압을 비교한 결과, M1(정상입위자세) 동작시의 피복압이 가장 낮고, 그 다음이 M3(계단오르기), M2(의자에 앉기), M6(양반다리앉기), M5(꿇어앉기) 순으로 높으며, M4(토끼땀) 동작시의 피복압이 가장 큰 것으로 나타났다.

3-3-2. 하지의 부위별 피복압의 비교

동작에 따른 부위별 압박감을 비교해보기 위해 피복압의 분포양상 및 최대치와 최소치와의 차를 산출하여 비교, 고찰하였다.(그림 7)

대치와 최소치와의 차가 37.37g/cm²로서 신체에 미치는 압박감이 대체로 적은 것으로 나타났다. C3L2에서는 동작에 따른 피복압의 분포가 26.93~81.23g/cm²이며, 최소치와 최대치와의 차가 54.30g/cm²로, 신체에 미치는 압박감이 다소 있는 것으로 나타났다. C4L2에서 M4 동작시 130.81g/cm²로 최고치를 나타내었으며, M1 동작을 제외한 모든 측정 동작시에 40g/cm² 이상의 피복압이 신체에 미치며, 최소치와 최대치와의 범위가 93.97g/cm²로서 압박감이 다소 큰 것으로 나타났다. C5L2에서는 M1 동작을 제외한 모든 동작시의 피복압이 70g/cm² 이상이며, M4 동작시 550.81g/cm², M5 동작시 436.84g/cm², M6 동작시 260.68g/cm²로 측정 전체 부위 중 1위, 2위, 3위를 차지하였으며, 또한 최대피복압과 최소피복압의 차가 527.98g/cm²로, 압박감이 가장 큰 부위로 나타났다. C1L3에서는 M4 동작시 80.23g/cm²로 최고치를 나타내었으며, 기본동작의 피복압과 최대치와의 범위가 49.47g/cm²로서, 신체에 주는 압박감

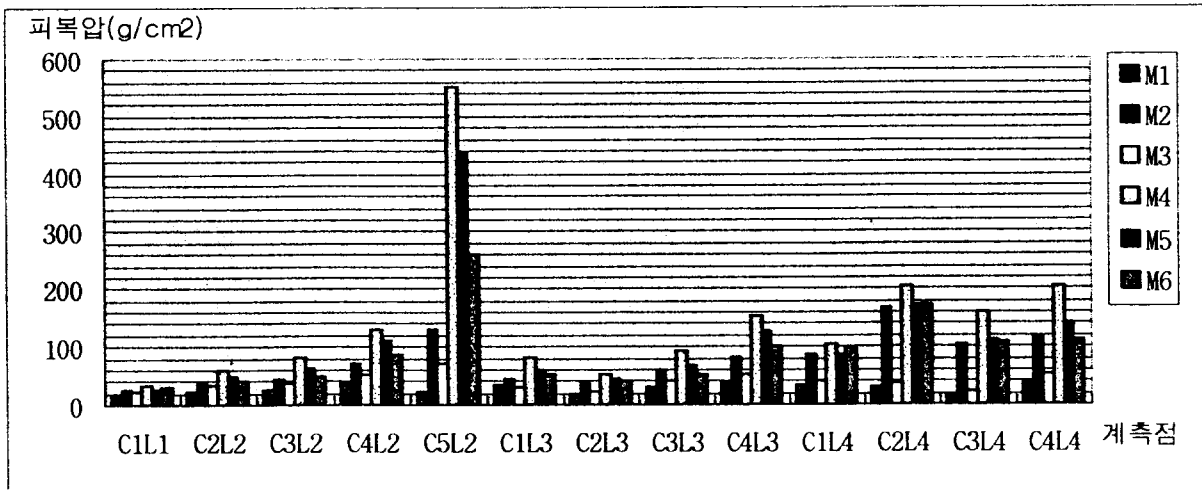


그림 7. 하지 부위별 피복압

C1L1에서는 설정한 모든 동작의 피복압이 40g/cm² 이하이고, 특히 18.47g/cm²~35.29g/cm²의 좁은 범위내에 분포하고 있으며, 최대피복압과 최저피복압의 차이가 16.82g/cm²로서, 측정부위 중 신체에 미치는 압박감이 가장 적은 것으로 나타났다. C2L2에서는 M4 동작시 60.58g/cm²로 최고치를 나타내었으며, 대부분의 동작에서 50g/cm² 이하의 피복압을 보이고, 최

이 다소 있는 것으로 나타났다. C2L3에서는 M4 동작시 53.14g/cm²이며, 기본동작시 피복압과 최대치와의 범위가 35.47g/cm²로서 C1L1 다음으로 낮은 피복압이 나타났다. C3L3에서는 M4 동작시 93.21g/cm²로 최고치를 나타내었으며, M5, M6 및 M2 동작시의 피복압이 50~70g/cm² 범위이며, 최소치와 최대치와의 범위가 64.03g/cm²로서, 신체에 미치는 압박감

표 3. 하지동작에 따른 피복압 측정치

(단위: g/cm²)

동작 계측점	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M _{max} -M _{min}
C1L1	18.47	25.72	22.85	35.29	27.27	30.56	16.82
C2L2	23.21	37.82	31.76	60.58	49.83	40.11	37.37
C3L2	26.93	45.17	37.23	81.23	63.72	50.28	54.30
C4L2	36.84	69.76	53.97	130.81	111.84	85.71	93.97
C5L2	23.22	131.98	70.26	550.81	436.84	260.98	527.59
C1L3	34.76	44.57	30.76	80.23	58.21	53.21	49.47
C2L3	17.67	37.71	23.25	53.14	44.31	40.24	35.47
C3L3	29.18	60.01	40.71	93.21	65.23	51.74	64.03
C4L3	36.67	81.76	51.87	151.38	125.71	100.23	114.71
C1L4	32.44	85.23	40.41	104.49	86.23	98.56	72.05
C2L4	28.70	167.56	35.76	204.38	169.81	170.87	175.68
C3L4	14.14	105.54	20.81	161.47	112.14	106.67	147.33
C4L4	35.95	115.38	53.41	205.84	141.18	110.88	169.89
ANOVA result:	Movement: p=.0013* P<.05						

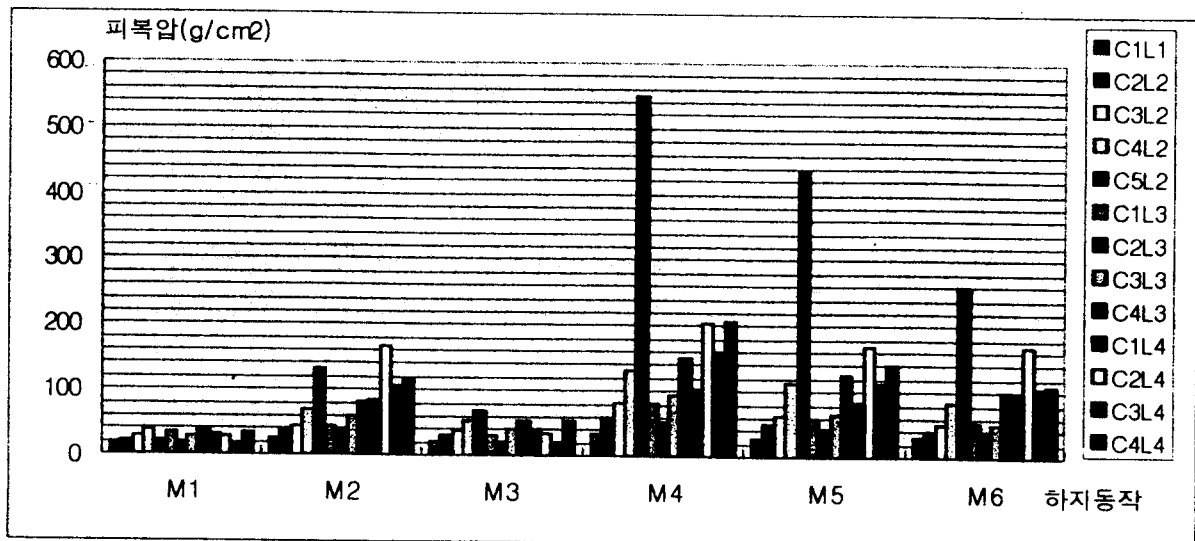


그림 6. 하지동작별 피복압

로, 벨버텀 슬렉스의 착용으로 인한 하지의 압박감은 크지 않는 것으로 보여진다. M4 동작시에는 C5L2 부위가 전체 계측부위 중 최고치인 550.81g/cm²이며, C1L1 부위를 제외한 12개 계측부위가 40g/cm² 이상이며, 이들 중 10개 부위가 80g/cm² 이상인 것으로 나타난 것을 볼 때, 벨버텀 슬렉스를 착용하고 토끼뿔

동작을 할 경우에는 하지 전체에 심각한 압박감을 주는 것을 알 수 있다. M5 동작시에는 최고치가 C5L2에서 436.84g/cm²이며, C1L1점을 제외한 계측부위 전부가 40g/cm² 이상이며, 이들 중 7개 계측점이 80g/cm² 이상인 것으로 나타난 것을 미루어 보아, 벨버텀 슬렉스를 착용하고 꿰어앉을 경우에는 하지 전반에 매우

시뮬레이션에 의한 동작에 따른 하지부위별 피복압의 비교

하지 동작에 따른 하지부위별 피복압을 체압 분포 시스템을 통해 시뮬레이션 시킨 그래프는 그림 5와 같다.

산 분석한 결과, 0.05 수준에서 유의한 차가 인정되었다. 이에 동작에 따른 신체부위별 피복압을 비교해 보기 위해서 그림 6과 같이 그래프로 나타내었다.

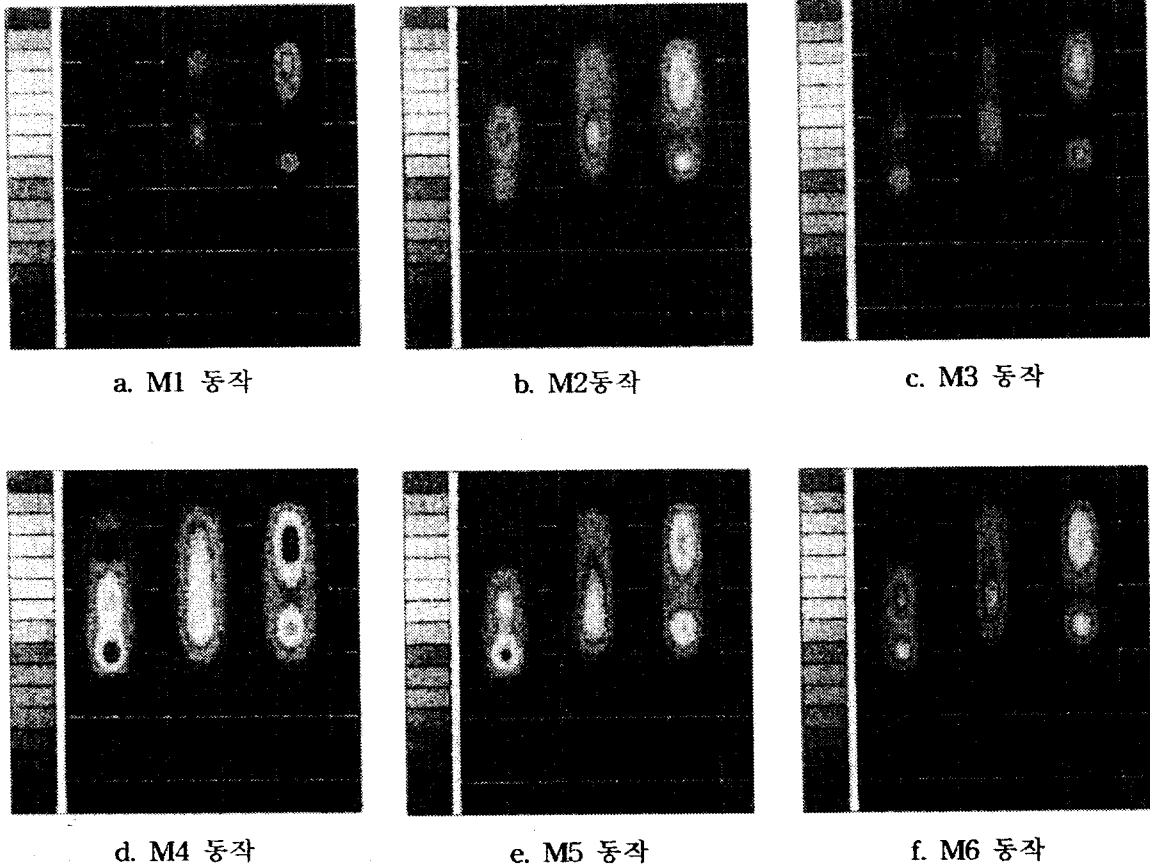


그림 5. 하지동작에 따른 피복압

신체 각 부위의 피복압은 색씨의 상단의 색일 수록 높은 피복압을 나타내고 있다. 그림 5에 나타난 것과 같이 벨버텀 슬렉스를 착용하고 행하는 동작에 따라 피복압이 현저하게 다를 수 있다. 즉, M1동작(기본 동작)시에는 측정 신체부위의 대부분의 피복압이 크게 높지 않으나, M4동작(토끼땀 동작)에서는 특정 신체 부위에 있어서는 피복압이 매우 높은 것을 알 수 있다.

3-2. 피복압 측정치에 의한 동작에 따른 신체부위별 피복압의 비교

동작에 따른 신체부위별로 측정된 피복압의 평균치는 표 3과 같고, 이들간의 유의성을 분

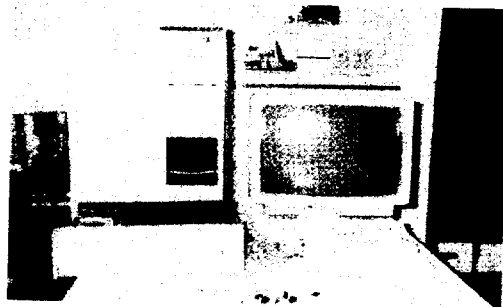
3-3-1. 동작에 따른 피복압의 비교

그림 6에서 보는 바와 같이, 하지동작에 따른 신체부위별 피복압이 현저하게 다를 수 있다. M1 동작시에는 계측점 13개 전부가 40g/cm²이하로서, 벨버텀 슬렉스의 착용으로 인한 하지의 압박감이 매우 작은 것으로 보여진다. M2 동작시에는 최고치가 C2L4에서 167.56g/cm²이며, 10개의 측정부위가 40g/cm² 이상인 것으로 나타나, 벨버텀 슬렉스 착용시의 하지에 미치는 압박감이 다소 큰 것으로 생각된다. M3 동작시에는 C5L2에서 70.26g/cm² 로 최고치를 나타내었으며, 40이상인 부위가 6개 부위이지만 이들 중 다수가 40g/cm² 부근이므

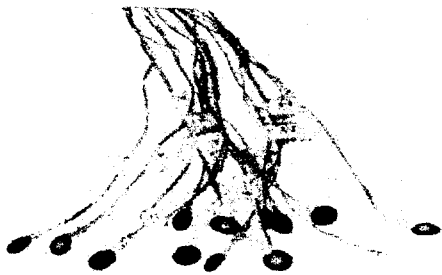
자는 panty와 T셔츠만 착용한 상태에서 실험복을 착용하였다.

2-3-2. 측정기기

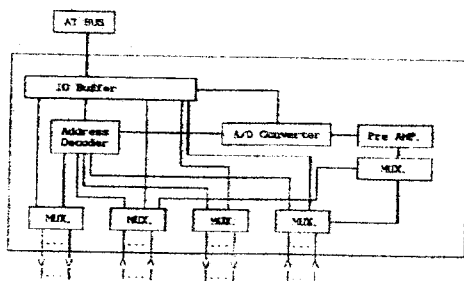
피복압 측정기기는 체압분포시스템(FBPM SYSTEM: 그림 3)이며, 이 체압분포시스템은 의복압을 측정하는 고분자 물질의 얇은 필름인 FSR(Force Sensing Resistor)의 센스, 측정된 데이터를 아날로그에서 디지털로 전환하는 FBPM controller 및 FBPM용 소프트웨어가 들어있는 IBM PC로 구성된다.



a. 체압분포시스템



b. FSR



c. FBPM Controller의 구조

그림 3. 체압분포 시스템 (FBPM SYSTEM)의 구성

2-3-3. 측정 부위 설정

피복압을 측정부위는 그림 4와 같다. 피복자를 계측대 위에서 정상입위자세를 유지시킨 후, 수평기준선으로 배둘레선(C1), 엉덩이둘레선(C2), 대퇴둘레선(C3), 무릎선과 대퇴둘레선의 1/2선(C4), 무릎둘레선(C5)을, 수직기준선으로 앞중심선(L1), 하지 앞중심선(L2), 하지 옆중심선(L3), 하지 뒤중심선(L4)을 표시하였다. 이들 수평기준선과 수직기준선이 교차되는 C1L1(배앞중심부), C2L2(서혜부), C3L2(앞대퇴상부), C4L2(앞대퇴하부), C5L2(앞무릎부위), C1L3(배옆부위), C2L3(옆엉덩이부위), C3L3(옆대퇴상부), C4L3(옆대퇴하부), C1L4(엉덩이상부) C2L4(엉덩이중심부), C3L4(뒤대퇴상부), C4L4(뒤대퇴하부)의 13개 부위를 계측점으로 설정하였다.

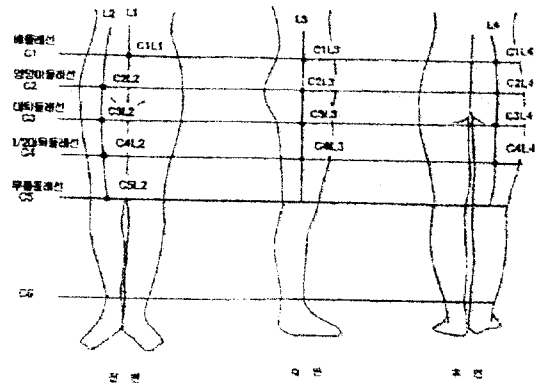


그림 4. 피복압 계측점

2-3-4. 동작설정

정상입위자세를 기본동작(M1)으로 하였으며, 일상생활에서 동작빈도가 많은 의자에 앉기(M2), 계단오르기(M3), 토끼뎀(M4), 꿇어앉기(M5), 양반다리앉기(M6)의 6동작을 설정하였다.

2-3-5. 자료 분석

동작에 따른 각 부위의 압력정도를 체압분포시스템(FBPM SYSTEM)으로 시뮬레이션함으로써 각 동작 및 부위에 따른 피복압을 비교해보고, 또한 이들 측정치를 분산분석하여 비교분석하였다.

3. 연구결과 및 고찰

3-1. 체압분포시스템(FBPM SYSTEM)의

2. 연구 방법

2-1. 피험자

1992년 한국공업진흥청에서 발간한 <국민체위조사보고서>⁶⁾를 참고로 하여, 20-25세의 여대생 117명의 신체를 측정 한 후, 키, 몸무게, 허리둘레가 전국 평균치에 가까운 체격을 가진 5명을 피험자로 선정하였다. 이들의 신체 치수는 표 1과 같다.

표 1. 피험자의 신체치수

피험자	나이 (yr)	키 (cm)	몸무게 (kg)	허리 둘레 (cm)	엉덩이 둘레 (cm)	대퇴 둘레 (cm)	Rohrer's Index ^a
A	22	160.0	53.5	63.5	92.0	53.4	1.30
B	21	159.4	54.0	63.5	92.0	53.5	1.33
C	23	160.0	49.0	62.0	90.0	50.0	1.19
D	23	161.3	52.0	63.0	90.5	51.0	1.23
E	21	159.7	50.0	62.0	90.0	52.5	1.21

Rohrer's Index^a = $(W/L^3) \times 10^5$
 <W:체중(kg), L:신장(cm)>.

2-2. 실험복 제작

2-2-1. 슬랙스제도를 위한 기본 필요치수
 피험자 5명의 슬랙스 제도시 기본 필요치수는 표 2와 같다.

표 2. 슬랙스 제도시 기본 필요치수

(단위: cm)

피험자	A	B	C	D	E
허리 둘레	63.5	63.5	62.0	63.0	62.0
엉덩이 둘레	82.5	84.5	77.4	77.7	79.5
밑위 길이	26.5	26.0	25.5	25.7	26.0
엉덩이 길이	19.0	19.0	18.5	19.0	18.4
바지 길이	97.0	97.5	97.0	97.0	97.0
벨트 넓이	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

2-2-2. 소재 및 원형제도

경, 위사 밀도가 각각 79, 50(ends/inch)이고, 두께가 0.81mm인 능직의 순면을 실험복의 소재로 사용하였다. 슬랙스의 원형제도는 그림 1과 같이 임원자의 슬랙스 원형제도법⁷⁾을 수정, 보완하여 사용하였으며, 본 실험을 위한 벨버텀 슬랙스(bell-bottom slacks)의 원형제도법은 그림 2와 같다.

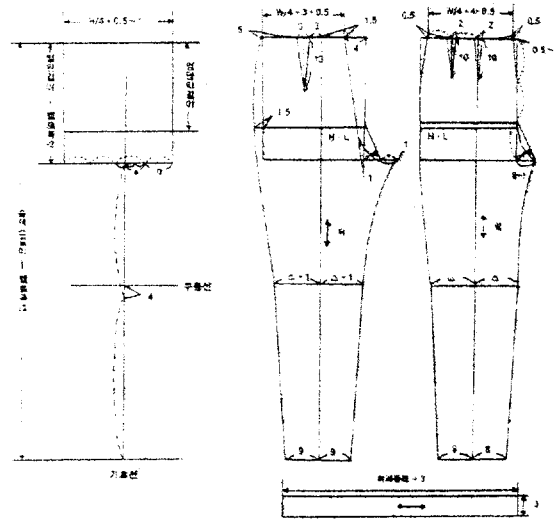


그림 1. 슬랙스의 원형제도법

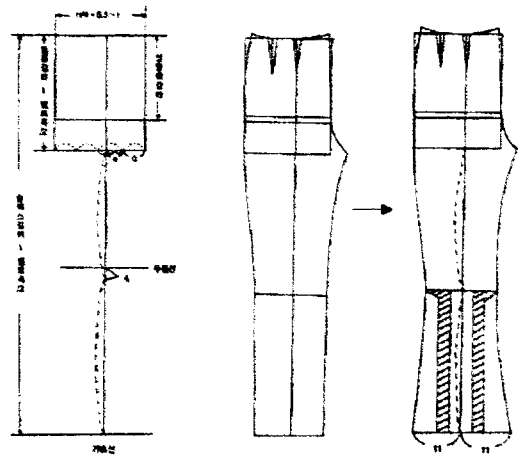


그림 2. 벨버텀 슬랙스의 원형제도법

2-3. 피복압 측정

2-3-1. 측정기간 및 환경조건

측정기간은 1995년 8월 9일 ~ 8월 30일이며, 일정한 환경조건으로 유지된 실험실에서 피험