

고탄력 팬티스타킹 착용에 의한 형태변형 및 착용감 Shape Deformation And Wear Sensation In Wearing On Support Type Panty Stocking

류 현 혜* · 성 수 광*

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the elastic effect of deformation and restriction in wearing a support type panty stocking(PS). The study investigated deformation rate in all surface area, deformation rate in local area, length deformation rate, changes in slip and feeling of restriction under the standard laboratory condition. Two healthy adult females in twenties wore four types of PS. The results were as follows : The deformation rate in all surface area was 117~132% in wearing support type PS, 157% in wearing mono type PS, due to the intensities of restriction. The deformation rate in local area was in order, course > oblique > wale direction. The largest deformation rate was observed in hip girth. Between the deformation rates in all surface and local areas was a high correlation acknowledged, especially the course direction showed a high correlation. Support type PSs showed more deformation and changes of slip than wool and mono type PS. Especially, changes of slip at the knee appeared greatly. The responses of restriction evaluated from a paired comparison method were in order, JS 2 > KS 4 > KS 9 > KS 5 > KS 1 > KM 3.

1. 서 론

80년대초 프랑스, 이태리 등 서구 유럽에서는 기존의 스타킹보다 탄력성이 높고 착용감이 좋은 스타킹이 생산되었으며 이어서 일본이 그 기술을 더욱 발전시켰다. 국내에서는 88올림픽을 전후하여 선보이기 시작한

고탄력 스타킹이 대중화되어 이제는 일반 스타킹에 대한 수요를 대체해 나가는 추세이다.

고탄력 스타킹은 여성에게 있어 없어서는 안될 의류품으로 최근에는 수요의 급성장에 편승하여 여러 업체에서 생산하고 있으며, 기술 제휴한 상품 생산과 함께 외국산 완제품도 수입, 판매하고 있는 실정이다. 따라서,

* 효성여자대학교 가정대학 의류학과

국내 스타킹 생산업체 대부분이 고탄력 스타킹 생산에 참여하고 있고, 앞으로도 이 상품에 계속 주력할 것으로 보인다.

고탄력 스타킹은 신축성이 뛰어난 고급 제품으로 내구성이 일반 스타킹에 비해 훨씬 우수한 것으로 알려져 있으며, 원사 자체도 기존의 나일론에 신축성이 좋은 폴리우레탄을 넣었을 뿐 아니라 편직 방법에서도 기술 혁신을 이룩하였다[1].

또한, 최근에는 유행 추세가 미니스커트로 풀리면서 고탄력 스타킹은 기존 스타킹에 비해 탄력이 뛰어나고 다리를 조여 주어 날씬하고 단단하게 보이므로, 각선미를 살리기 위해 고탄력 스타킹으로 수요가 몰리는 경향을 나타낸다. 고탄력 스타킹은 일반 스타킹에 비해 가격은 최소 3배에서 5배 이상(수입품은 최고 15배) 비싸지만 탄력성과 맵시가 좋고 수명도 길어 일부 여성들 중에는 디자인과 장식이 다양한 수입품 스타킹을 찾는 경향이 있다.

스타킹 착용에 관한 국내외의 연구로는 생리적 영향[2~8], 착용감[9~15], 형태변화[16~18], 보온효과[19~20] 등에 관한 연구가 보고 되고 있으나, 고탄력 스타킹에 관한 연구는 아직 보고된 바가 없다.

본 연구에서는 국내에서 시판되고 있는 고탄력 팬티스타킹 착용에 따른 변형 및 구속감의 양측면에서 탄력성을 조사하기 위한 목적으로 20대 성인 여자를 피험자로 하여 스타킹의 종류와 신체 부위에 따른 착용 실험을 행하여, 전표면적 변형율과 국소변형율, 착용중의 변형량 및 어긋난량 등을 측정하여 통계적으로 비교 분석하고 관능 검사를 하였다.

2. 실 험

2-1. 피험자

1992년 국민표준체위 조사보고서[21]의 자

료를 참고로 하여 전국 평균치에 가까운 체격을 가진 20대 성인 여자 2명을 피험자로 하였으며, 신체적 특징은 Table 1과 같다.

Table 1. Physical characteristics of subjects

Item	Subject	
	A	B
Age (year)	24	25
Height (cm)	160	159
Weight (kg)	50	53
Waist Girth(cm)	64	67
Hip Girth(cm)	87	90
Thigh Girth(cm)	51	52
Knee Girth(cm)	35.6	36
Ankle Girth(cm)	20	20.1
Trochanter Height(cm)	76	74.5
Knee Height(cm)	48.5	45
Fibulae Point Height(cm)	5	4.6
Rohrer Index	1.221	1.319
Body Surface Area (m ²)	1.460	1.492

Note)

$$\text{Rohrer Index} = \frac{W \times 1000}{H^3} \times 100$$

$$\text{Body Surface Area} = W^{0.444} \times H^{0.633} \times 88.83$$

W : weight (kg)

H : height (cm)

2-2. 환경 조건

1994년 2월부터 3월 사이에 효성여자대학교 의류학과 환경시험실에서 측정하였으며, 측정시의 환경 조건은 기온 $20 \pm 0.1^\circ\text{C}$, 기습 $65 \pm 5\%$ RH, 기류 0.1m/sec 이하의 표준상태이다.

2-3. 시 료

현재 국내에서 시판되고 있는 고탄력(Support)PS 10종과 울(Wool)PS 5종, 모노(Mono)PS 4종 그리고 일본제 고탄력 PS 4종, 합계 23종을 시료로 사용하였다.

형태는 원통형(수입 스타킹은 다리형)이었고 색상은 살색으로 통일하였으며, 고탄력 PS는 L size, 모노와 울 PS는 free size로만 판매되므로 free size를 선택하였다.

본 실험에 사용한 PS 소재의 물리적 특성을 Table 2에 나타내었다.

Table 2. Properties of panty stockings

Symbol	Material	Yarn number (denier)	Fabric count (yarn/5cm)		Thickness (mm)			Weight (g)
			course	wale	belt	welt	leg	
KS 1	N / PU	20	170	100	1.32	0.59	0.34	21.3
KS 2	N / PU	20	104	122	1.40	0.45	0.25	21.6
KS 3	N / PU	20	114	154	1.18	0.47	0.27	21.2
KS 4	N / PU	20	92	120	1.39	0.55	0.28	23.6
KS 5	N / PU	20	110	90	1.50	0.49	0.28	19.6
KS 6	N / PU	20	100	72	1.43	0.57	0.25	25.7
KS 7	N / PU	20	97	82	1.48	0.62	0.21	19.9
KS 8	N / PU	20	94	220	1.39	0.59	0.27	23.4
KS 9	N / PU	20	98	118	1.40	0.64	0.26	24.0
KS 10	N / PU	20	96	98	1.36	0.54	0.30	24.2
JS 1	N / PU	28	92	208	1.38	0.58	0.40	19.8
JS 2	N / PU	30	76	78	1.48	0.65	0.14	28.6
JS 3	N / PU	28	94	78	1.25	0.73	0.21	26.3
JS 4	N / PU	30	70	68	1.42	0.62	0.32	28.8
KW 1	Nylon	18	168	.	1.37	0.53	0.31	15.6
KW 2	Nylon	15	158	.	1.48	0.49	0.27	14.5
KW 3	Nylon	15	132	.	1.29	0.48	0.36	13.2
KW 4	Nylon	15	120	.	1.19	0.45	0.28	13.6
KW 5	Nylon	15	114	.	1.47	0.46	0.26	14.1
KM 1	Nylon	15	92	.	1.43	0.42	0.31	15.6
KM 2	Nylon	15	104	.	1.29	0.45	0.35	14.5
KM 3	Nylon	15	108	.	1.24	0.46	0.35	15.7
KM 4	Nylon	15	90	.	1.42	0.42	0.35	15.5

2-4. 측정 항목

2-4-1. 전표면적 변형

다리의 표면적은 신체계측상의 측정점 및 기준선[22]을 고려하여 발부위를 제외한 대퇴부, 하퇴부, 복부 등으로 구분하여 팬티스타킹으로 피복된 면적을 전표면적으로 하였다.

마틴식 인체계측기를 사용하여 척추와 무릎을 펴고 머리는 곧게하여 팔을 자연스럽게 내린 정상자세로 이때 발은 좌우 발꿈치를 붙이고 발끝을 30° 정도 벌렸다.

표면적의 측정은 접착테이프법[23]으로 다리부위와 시료 PS의 표면적을 두께 및 무게가 균일한 트레싱지 위에 측정부위별로 묘사하여 칭량법에 의해 구한 후, 다리부위의 표면적(A)과 PS 표면적(B)의 측정치에서 다음식에 의해 양자의 면적비를 구하였다.

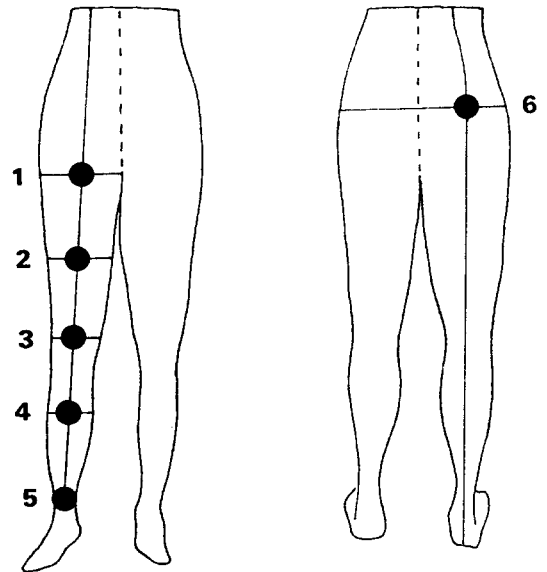
$$\text{면적비}(\%) = \frac{A-B}{B} \times 100$$

2-4-2. 국소변형

국소변형의 측정은 원형날인법[17]으로 하였다. 먼저 시료 PS를 피험자에게 착용시켜 PS 위에 기준점을 표시하고, 탈의한 후 마분지를 PS에 끼워 기준점을 표시하여 원형날인하였다.

원형날인은 직경 60mm의 스탬프를 사용하여 PS의 앞, 뒤 중심 각 선상에 원의 중심이 오도록 하면서 무릎 중심을 기준점으로 상, 하방을 향해서 (1)대퇴돌기, (2)대퇴돌레, (3)무릎돌레, (4)하퇴최대돌레, (5)발목돌레, (6)엉덩이돌레에 날인하였다(Fig. 1).

원형날인한 PS는 재차 피험자에게 착용시킨 후 부위마다의 방향별 신장을 계측하였고, 변형된 원을 트레싱지에 묘사하여 착용 전의 정원의 직경에 대하여 방향별 국소변형율(%)을 구하였다.



Font

Back

- | | | |
|-----------------|-----------|-----------|
| 1 : throchanter | 2 : thigh | 3 : kness |
| 4 : leg | 5 : ankle | 6 : hip |

Fig. 1. Measuring sites of deformation rate in local

2-4-3. 착용중의 변형량 및 어긋난량

착용중 변형량의 측정은 원형날인 기준점중의 무릎점을 기준으로 5cm 간격의 수평선을 그린 PS(Fig. 2)를 피험자에게 착용시켜

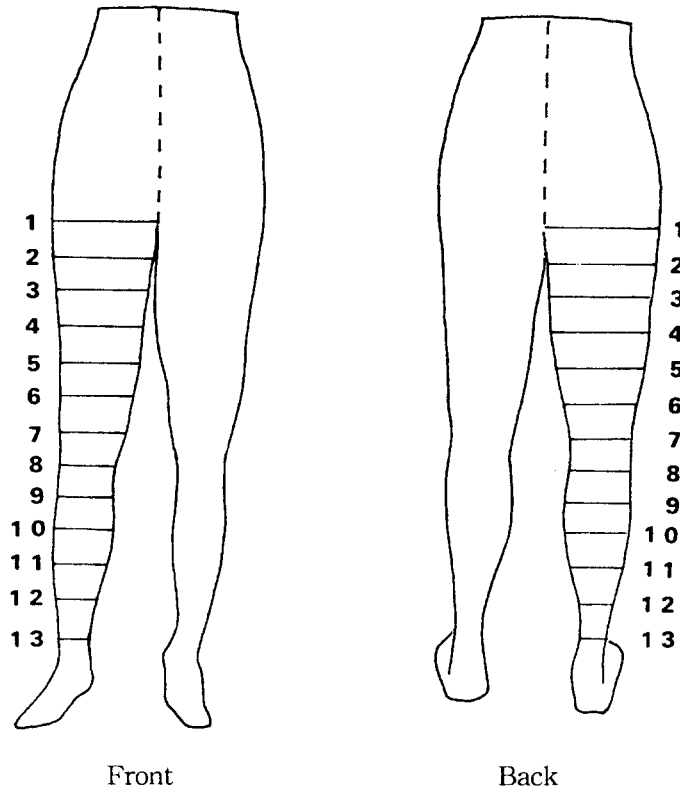


Fig. 2. Measuring sites of length deformation rate and changes in slip

직립자세에서 10분 후 종방향의 신장 정도를
계측하여 변형율(%)을 측정하였다.

착용중 어긋난량의 측정은 피부표면에 수
성펜으로 PS의 수평선을 그리고, 착용 4시간
후의 어긋난량을 측정하였다.

倉崎[18]의 연구에 의하면 PS 착용 4시간
후에는 PS의 형태가 안정된다고 보고하고 있
어, 본 실험에서는 착용 4시간(착용 후 30분
간 안정한 후 running machine으로 10분간의
운동과 10분간의 휴식을 9회 반복하고, 30분
간 안정) 후 직립상태에서의 PS상의 수평선

과 피부표면상의 수평선과의 어긋남을 가로·
세로 기준선에 해당하는 부위별로 측정하여
어긋난량을 구하였다.

2-4-4. 착용감

고탄력 PS의 구속 정도를 조사하기 위하여
일대비교법(paired comparison)[24]에 의한
관능검사를 하였다.

10명의 피험자에게 다른 종류의 PS를 좌우
다리에 각각 1매씩 착용하여 30초간의 운동
및 걷기를 한 후 착용중의 구속감에 대하여 5

단계 평가-구속감을 전혀 느끼지 않는다(0), 보통이다(2), 구속감을 많이 느낀다(4)-로 하였다.

3. 결과 및 고찰

3-1. 전표면적 변형

Fig. 3은 고탄력 팬티스타킹 착용에 의한 면적 변화율을 전표면적(발부위는 제외) 및 각 부위별로 나타낸 것이다.

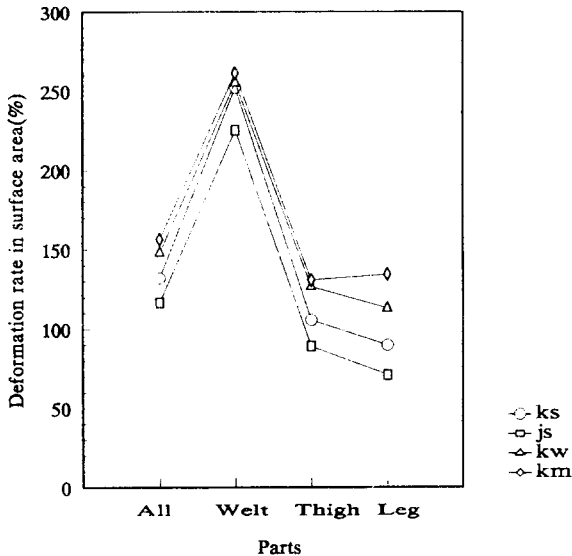


Fig. 3. Deformation rate in surface area by wearing panty stocking

표면적 변화율은 JS < KS < KW < KM의 순으로 크게 나타났고, 전표면적 변화율이 최소인 JS는 116.6%에 머무르고 있음에 반하

여 변화율이 최대인 KM은 156.5%를 나타내고 있다. 동일한 인체표면적에 대해서 JS는 몸에 밀착하기 때문에 표면적의 변화율이 적게 나왔는데, 이는 PS의 밀도가 조밀하고 실의 굵기가 굵은 구조적인 특징 때문이라고 생각된다.

한편 KS, KW, JS가 하퇴부보다 대퇴부의 변화율이 크게 나타나는데, 이는 대퇴부가 하퇴부에 비해 굵어서 대퇴부의 표면적 변화율이 크게 나온 것으로 추정된다. 이에 반해서 KM은 대퇴부와 하퇴부가 거의 유사한 변화율을 나타내었는데, 이것은 KM이 몸에 밀착하지 않고 들뜨기 때문에 대퇴부와 하퇴부간의 표면적 변화율의 차가 적은 것으로 생각된다.

大野[25]의 연구에 의하면 표면적 변화율의 대소는 구속력의 강도와는 반드시 일치하지 않고, 소재의 신축성의 대소와 병행해서 생기는 힘에 관한 문제라고 보고하지만, 본 실험에서는 표면적 변화율의 대소는 구속력의 강도와 일치하는 경향을 나타내었다. 따라서 PS의 신축성은 KM < KW < KS < JS의 순으로 큼을 알 수 있었다.

부위별 면적 변화율은 하퇴 < 대퇴 < 허리의 순으로 나타났으며, 허리의 평균 면적 변화율은 248.6%로서 대퇴(113.1%), 하퇴(102.1%)에 비해 매우 큰 변화율을 나타내었다.

3-2. 국소변형

Fig. 4~9는 원형날인법에 의한 착용시의 국소변형율을 대퇴돌기, 대퇴둘레, 무릎둘레, 하퇴최대둘레, 발목둘레, 엉덩이둘레에서의 신장의 정도를 나타낸 것으로 스타킹 모두가

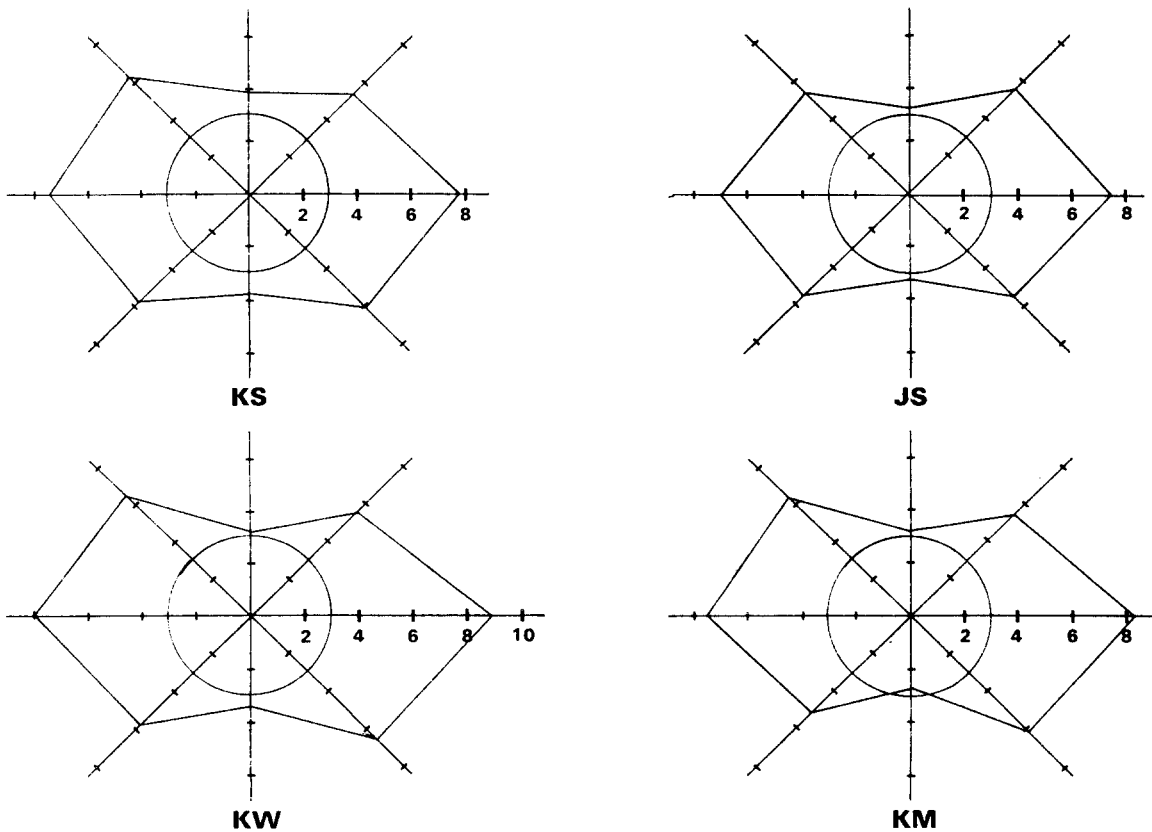


Fig. 4. Deformation rate of throchanter(unit : cm)

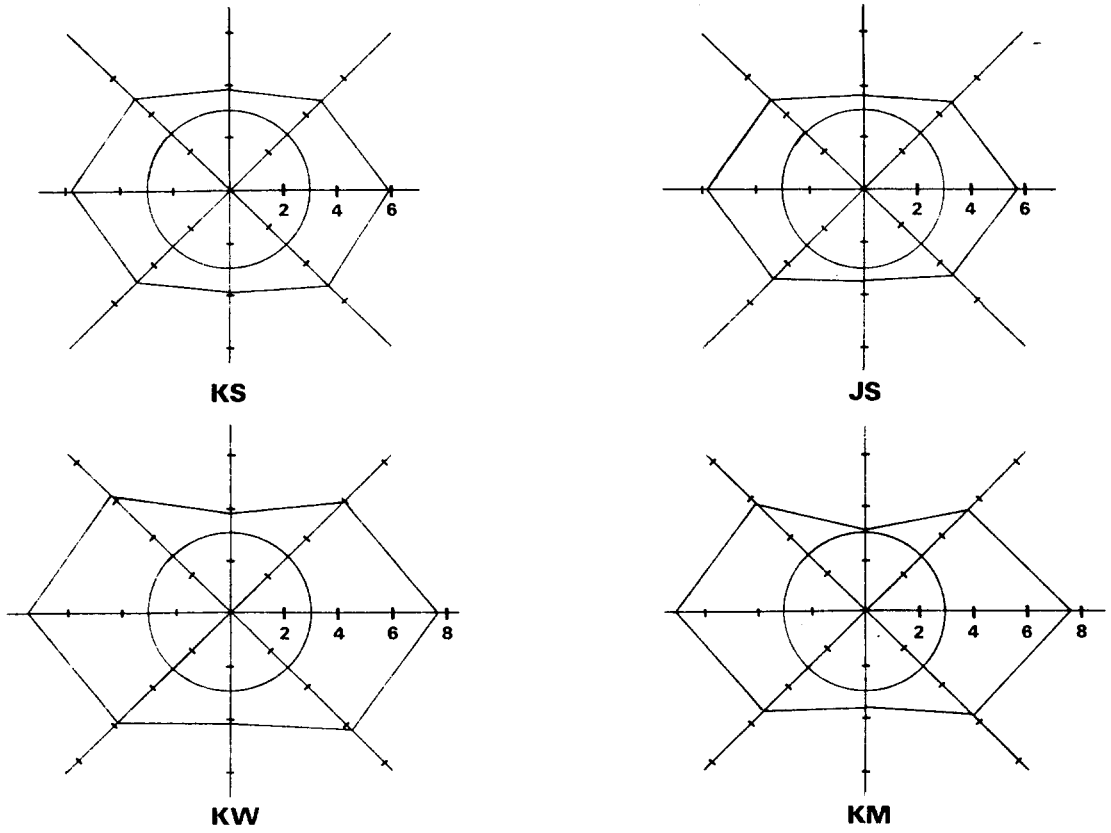


Fig. 5. Deformation rate of thigh (unit : cm)

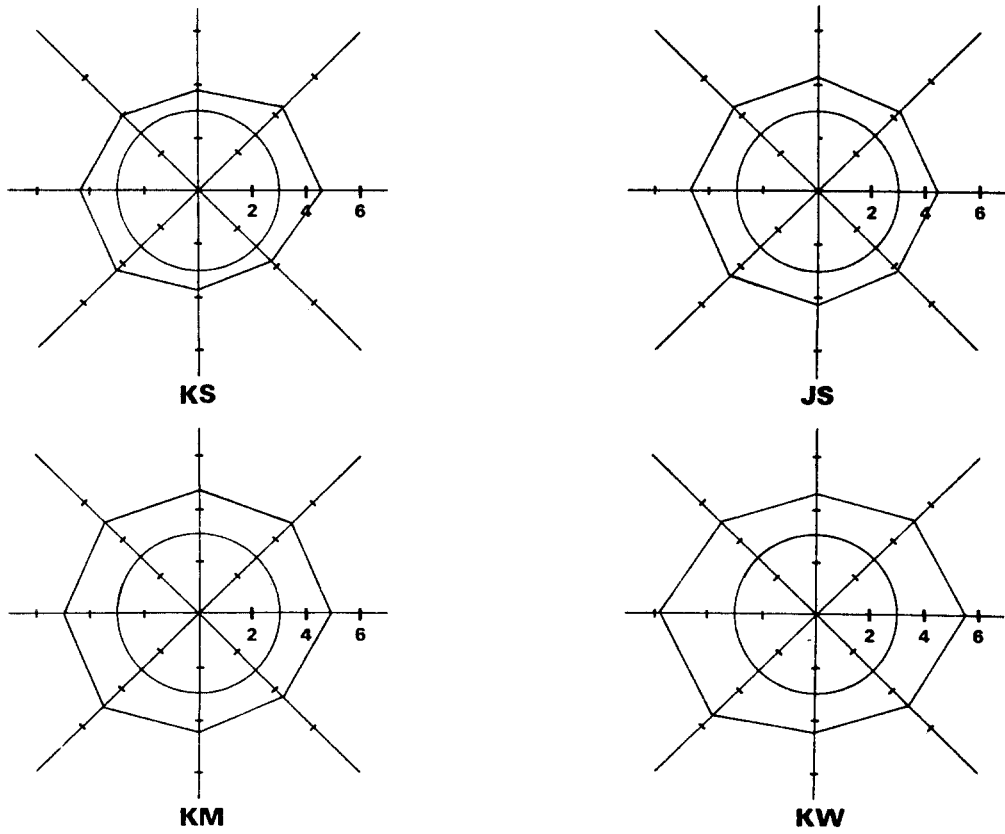


Fig. 6. Deformation rate of knee (unit : cm)

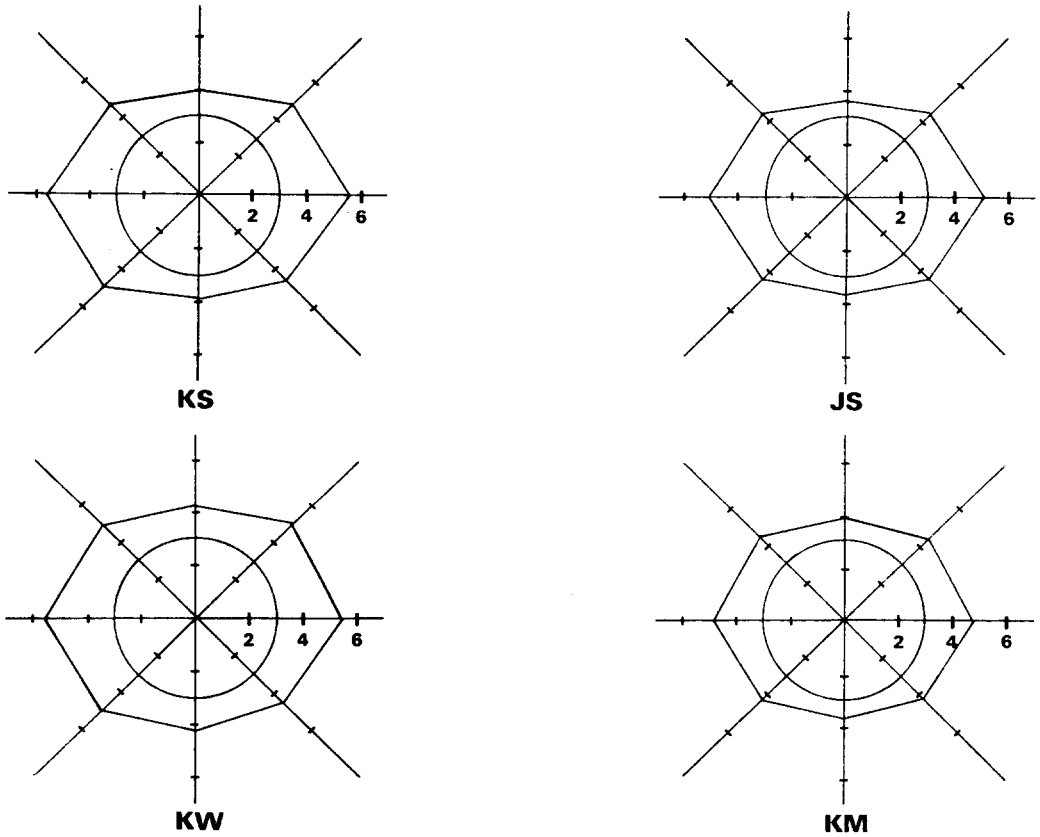


Fig. 7. Deformation rate of leg (unit : cm)

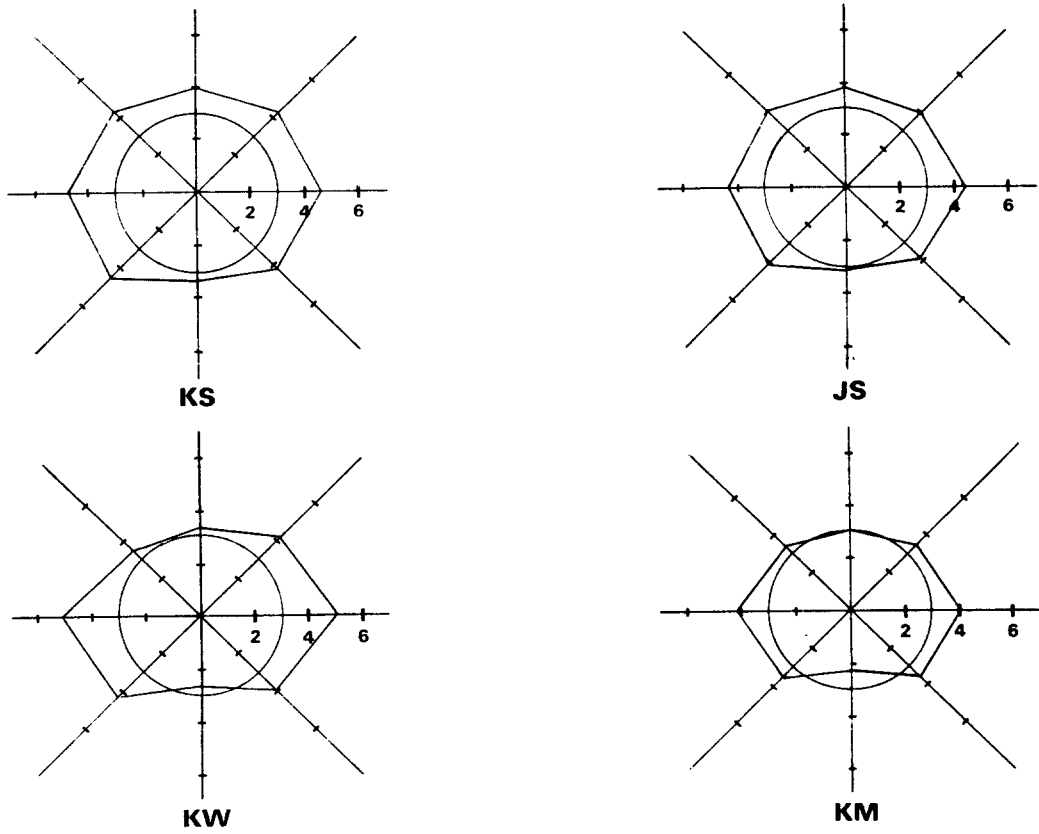


Fig. 8. Deformation rate of ankle (unit : cm)

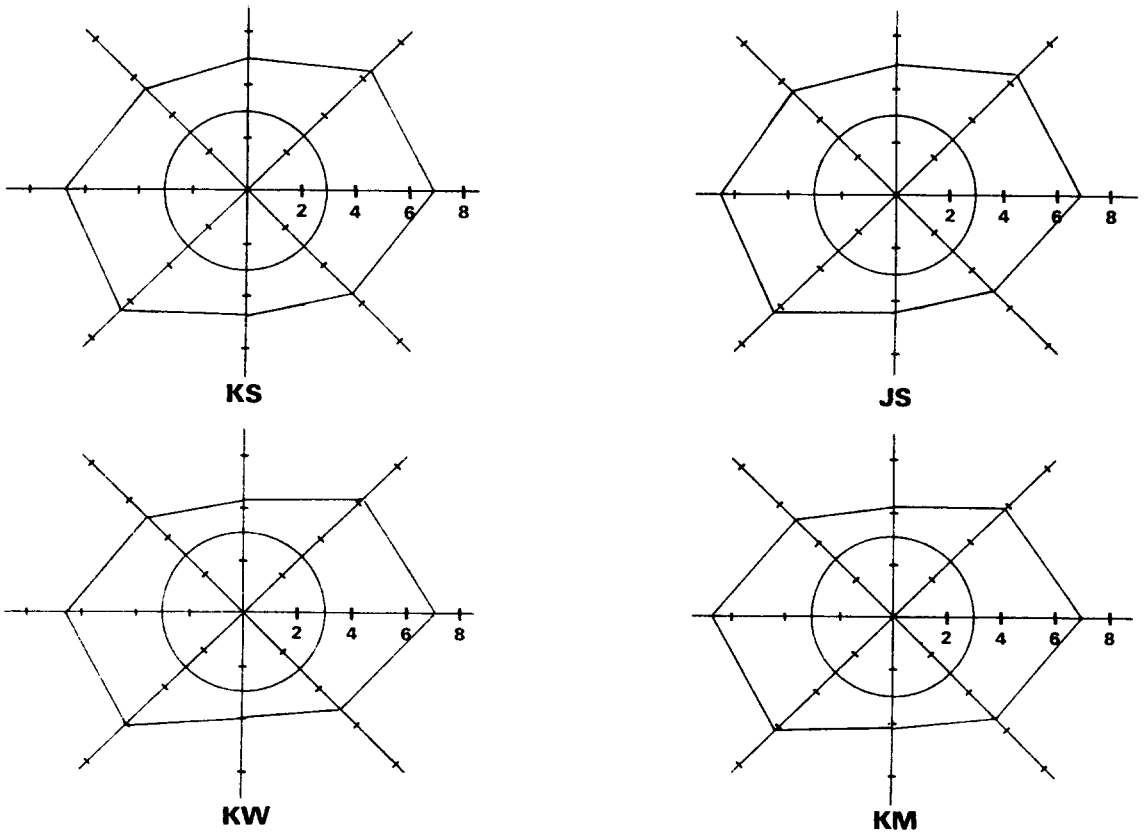


Fig. 9. Deformation rate of hip (unit : cm)

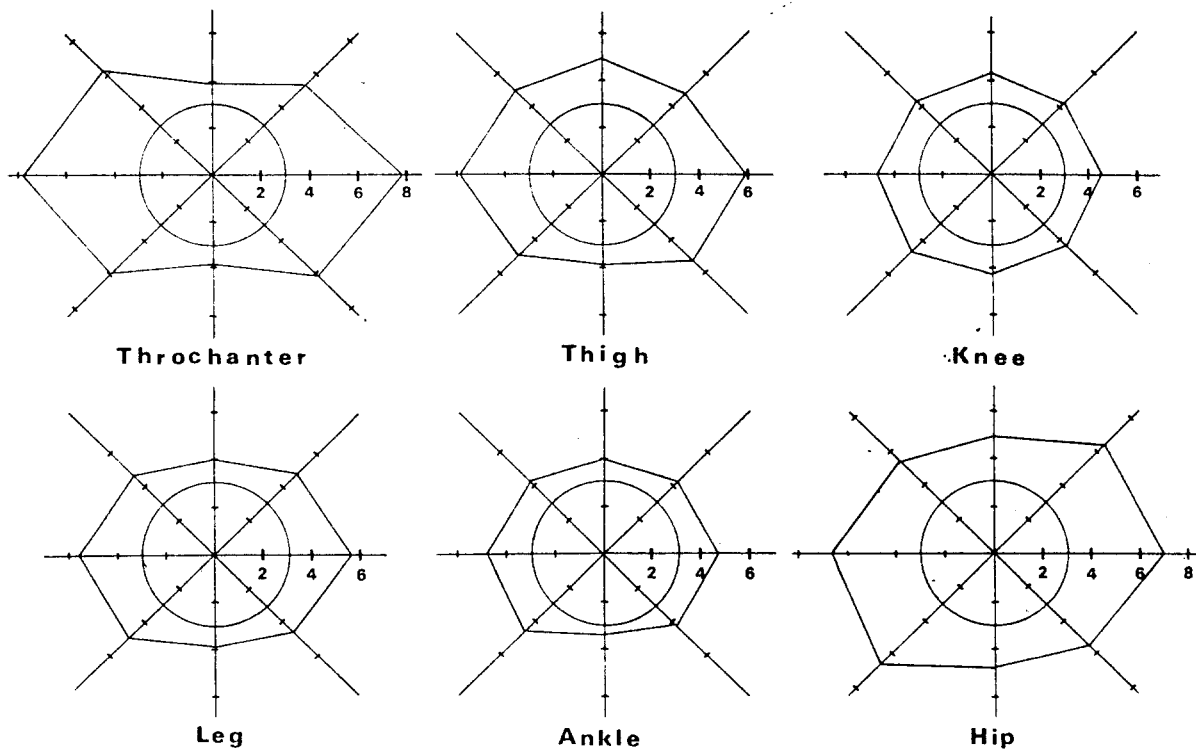


Fig. 10. Deformation rate of locals in K type panty stocking (unit : cm)

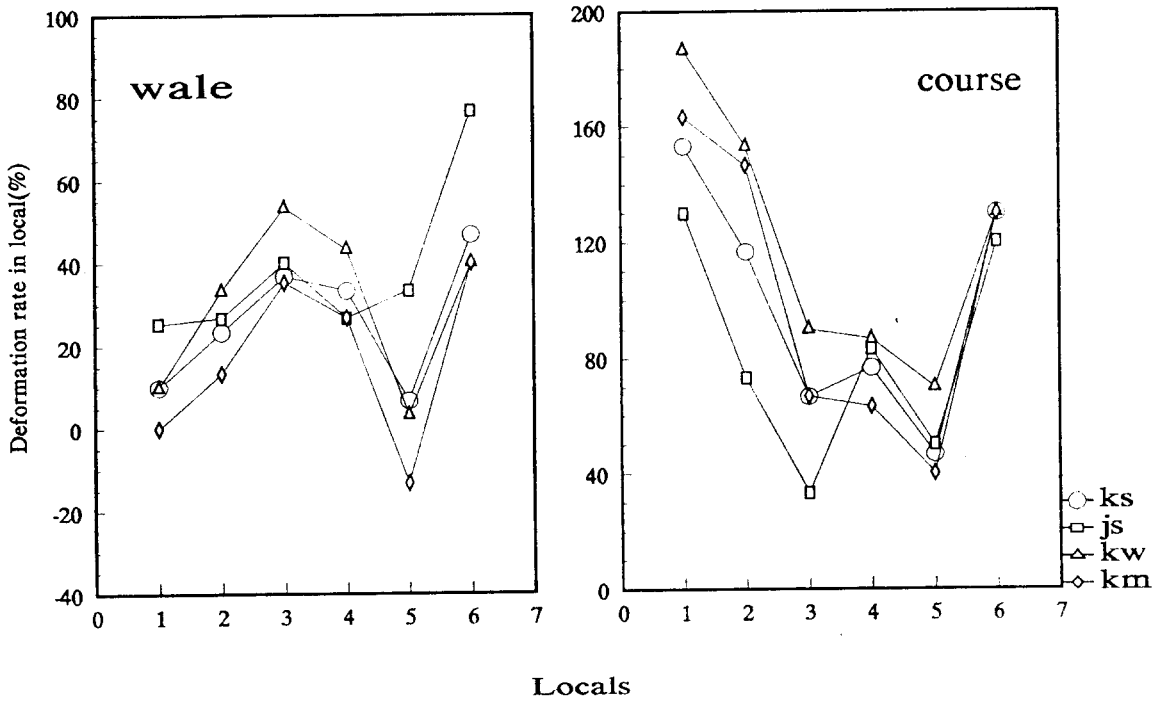


Fig. 11. Deformation rate of local by wearing panty stocking

wale < oblique < course의 순으로 신장되었으며, 방향별로 보면 course 방향으로는 발목둘레 < 무릎둘레 < 하퇴최대둘레 < 대퇴둘레 < 엉덩이둘레 < 대퇴돌기의 순이었고, wale 방향으로는 발목둘레 < 대퇴돌기 < 대퇴둘레 < 하퇴최대둘레 < 무릎둘레 < 엉덩이둘레의 순이었다.

대퇴에서 하퇴까지는 스타킹 KW의 신장이 높고 스타킹 KS와 JS의 신장이 낮았지만, 엉덩이둘레에서는 스타킹 KS와 JS의 신장이 높았다. 이것은 고탄력 팬티스타킹이 leg부에서 다른 스타킹보다 길이가 길고, 신장 회복율도 다른 스타킹에 비해 좋기 때문이라 생각된다.

Fig. 10은 부위별 신장정도를 KS type 팬티스타킹을 예로 나타낸 것으로 대퇴돌기와 엉덩이둘레에서 크게 신장되었고, 무릎과 발목둘레에서는 작게 신장되었다.

Fig. 11은 부위별 변형율을 wale과 course 별로 나타낸 것으로 course 방향에서는 스타킹 KS와 JS가 적게 변형되었고, 스타킹 KM과 KW가 많이 변형됨을 알 수 있었으며, 특히 대퇴돌기에서 가장 많이 변형됨을 알 수 있었다.

wale 방향에서는 엉덩이둘레가 많이 변형되는 것에 비해 발목둘레는 작게 변형되고 있음을 알 수 있다. 또한 wale에 비하여 course의 변형량이 크게 나타나고 있는데, 이는 PS

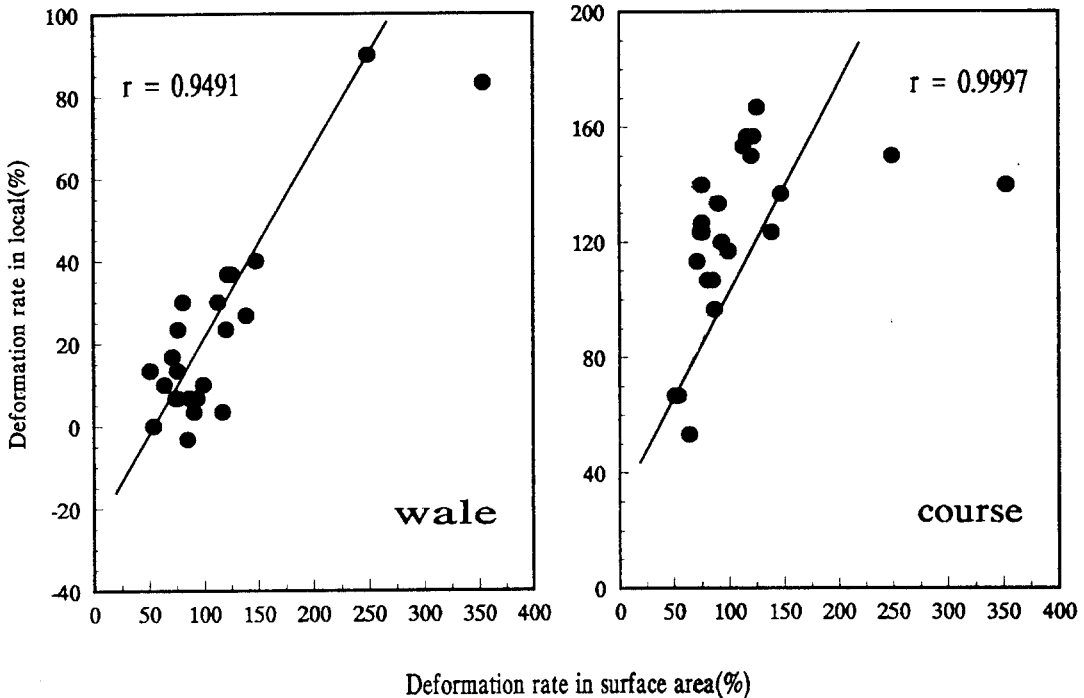


Fig. 12. Relationship between deformation rate in surface area and local of thigh part)

의 길이는 인체의 길이와 유사한데 반해 폭은 인체의 둘레에 비해서 작게 되어 있으므로 중 방향 보다는 횡방향으로 더 많이 변형될 것으로 생각된다.

각 시료의 전표면적 변화율과 국소 변화율과의 관계를 대퇴부위(Fig. 12)와 하퇴부위(Fig. 13)로 나타내었다.

wale과 course 방향에 따라 전표면적 변화율과 국소 변화율과의 상관은 높게 나타났고, 특히 course 방향과의 상관성이 높게 나타났다. 고탄력 팬티스타킹에서는 KS 8과 JS 1을 제외하고 50~150% 변형의 범위에 있다는 것을 알 수 있다.

3-3. 착용중의 변형량 및 어긋난량

3-3-1. 변형량

Fig. 14는 착용 10분 후의 변형량을 나타낸 것으로 스타킹 KS와 JS의 경우 PS 앞부위에서는 하퇴부와 허리부분에서 많이 신장되고, PS 뒷부위에서는 엉덩이둘레에서 많이 신장되었다. 스타킹 KW의 경우 하퇴부에서 특히 많이 신장되고, 스타킹 KM의 경우는 무릎둘레에서 많이 신장되었다.

따라서 부위별로 보면 하퇴부에서는 종방향으로 더 많이 신장됨을 볼 수 있었고, 엉덩이부위 아래에서는 오히려 줄어드는 경향을 보이고 있는데, 이것은 인체형태가 곡선으로

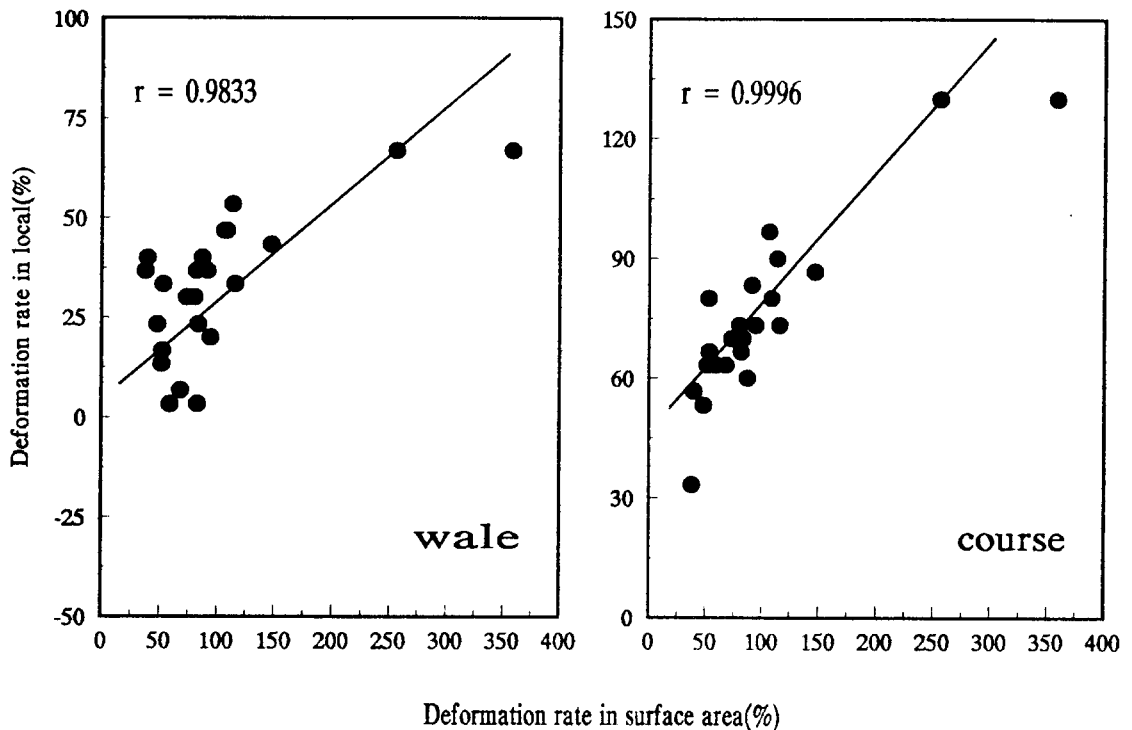


Fig. 13. Relationship between deformation rate in surface area and local of leg part)

되어 있으며 피하지방층이 두껍기 때문인 것으로 추정된다.

대체적으로 스타킹 KS와 JS가 적게 늘어나고, 스타킹 KW가 많이 늘어남을 알 수 있는데 이것은 스타킹 KS와 JS가 스타킹 KM과 KW에 비해 leg부가 길고 밀착성이 있어 다리를 조여주기 때문인 것으로 사료된다.

3-3-2. 어긋난량

Fig. 15는 착용 4시간 후의 각 부위별 어긋난량을 나타낸 것으로 스타킹 KS와 JS의 경우 PS 앞부위에서는 엉덩이둘레 < 대퇴돌기 < 발목둘레 < 대퇴둘레 < 하퇴최대둘레 < 무릎둘레의 순으로 어긋남이 생겨 무릎에서 가장 어긋남이 컸다. 이는 다른

스타킹에 비해 leg부의 길이가 길고 허리 부분이 밀착하며 운동으로 인해 무릎부분에서 더 많이 흘러내리기 때문인 것으로 사료된다. PS 뒷부위에서는 엉덩이둘레 < 대퇴돌기 < 대퇴둘레 < 무릎둘레 < 하퇴최대둘레 < 발목둘레의 순으로 어긋남이 생겨 발목둘레에서 가장 어긋남이 컸다. 그러나 다른 스타킹에 비해 어긋남이 작아 소비자들에게 선호될 것으로 생각된다.

스타킹 KW의 경우 PS 앞부위에서는 발목둘레 < 엉덩이둘레 < 대퇴돌기 < 하퇴최대둘레 < 대퇴둘레 < 무릎둘레의 순으로 무릎에서 어긋남이 가장 컸다.

PS 뒷부위에서는 엉덩이둘레 < 대퇴돌기

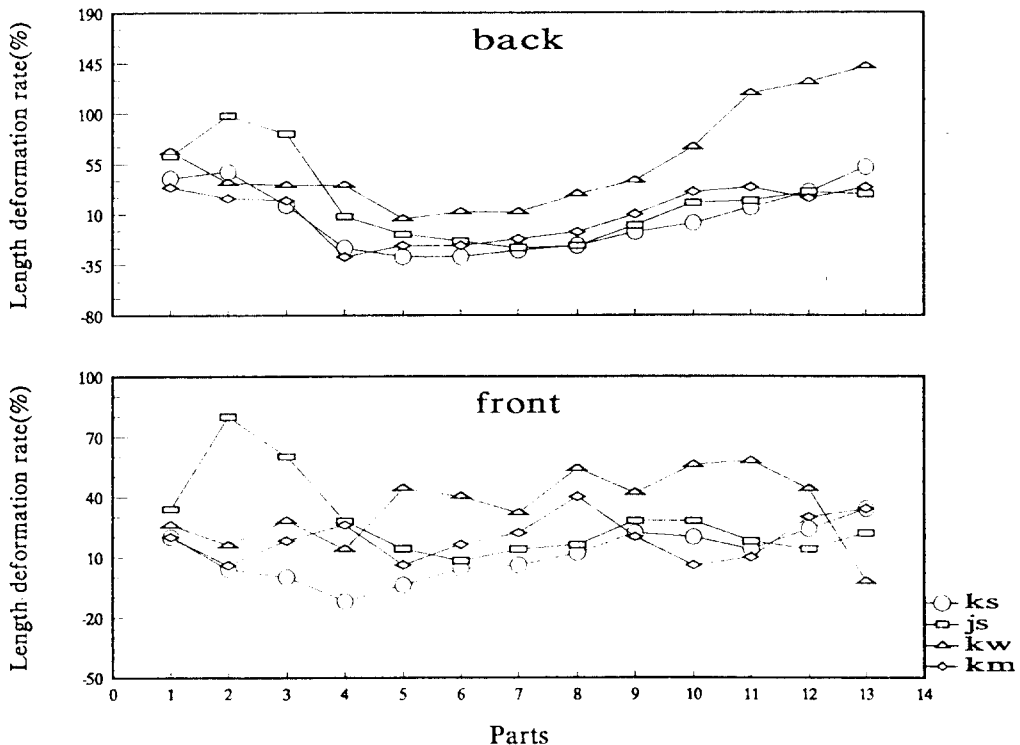


Fig. 14. Length deformation rate in wearing panty stocking

< 대퇴둘레 < 발목둘레 < 하퇴최대둘레 < 무릎둘레의 순으로 무릎부위 다음으로 하퇴부분의 어긋남이 컸다. 어긋남은 대퇴부에서는 PS 앞부위의 어긋남이 커졌음에 반해 하퇴부에서는 PS 뒷부위의 어긋남이 더 큰 것을 알 수 있다. 이는 착용과정에 있어서 대퇴부의 뒷면은 엉덩이부위가 있으므로 끌어 올려짐이 어렵기 때문으로 추정된다.

스타킹 KM의 경우 PS 앞부위에서는 발목둘레 < 엉덩이둘레 < 대퇴둘레 < 하퇴최대둘레 < 무릎둘레 < 대퇴둘레의 순으로 어긋남이 생기는데, 이는 welt 부분의 신축성이 약하여 흘러내림이 많기 때문에 대퇴둘레에서 어긋남이 크게 나타나는 것으로 생각된다. PS 뒷부위에서는 발목둘레 < 엉덩이둘레 < 대퇴둘레 < 대퇴둘레 < 하퇴최대둘레 <

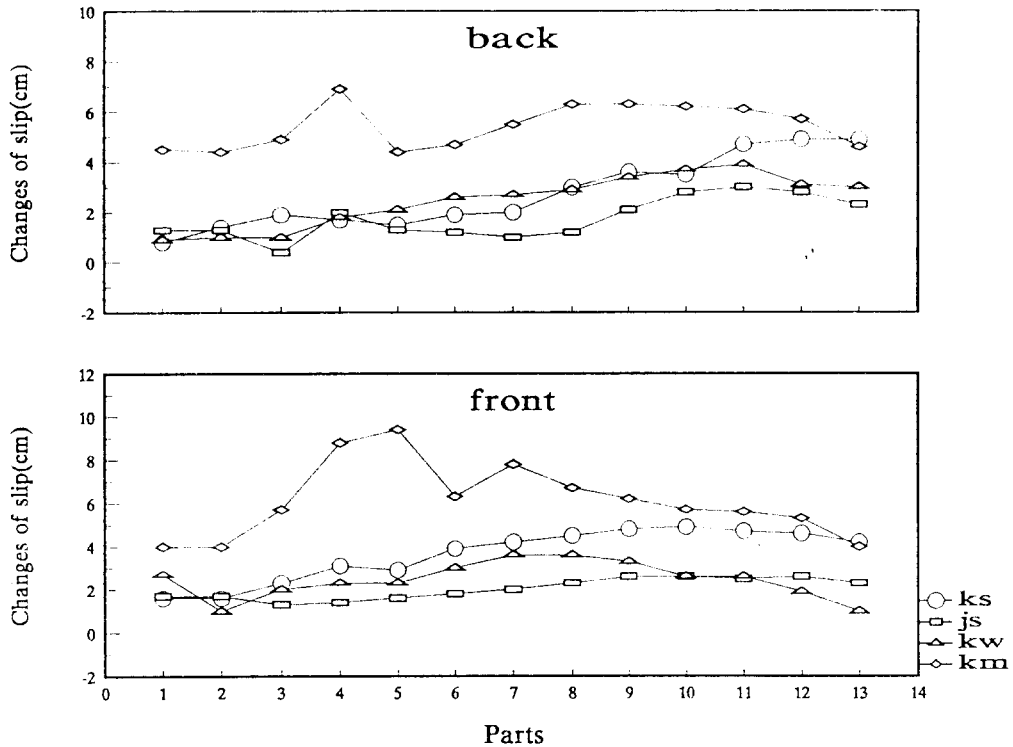


Fig. 15. Changes in slip on leg regions after 4 hours wearing party stocking

무릎둘레의 순으로 무릎둘레에서 어긋남이 가장 컸다. 스타킹 KM이 다른 스타킹에 비해 어긋남이 크게 나타나므로 착용자들이 불편함을 느낄 것으로 생각된다.

스타킹 KS와 JS에 비해 스타킹 KM의 어긋남이 크다는 것을 알 수 있는데 이것은 시간이 경과함에 따라 스타킹 KS와 JS는 탄성 회복율이 높은 반면, KM은 몸에 밀착하지 않고, 밀도가 성글기 때문인 것으로 생각된다. 또한 운동으로 인해 무릎둘레와 발목둘레에서 어긋남이 크게 나타났다.

3-4. 착용감

Fig. 16은 일대비교법에 의한 관능검사(구속감)의 결과를 나타낸 것으로 KM 3 < KS 1 < KS 5 < KS 9 < KS 4 < JS 2의 순이었다.

같은 국산 고탄력 PS인 KS 4(2.6), KS 9(2.2), KS 1(1.4), KS 5(1.8) 중, 구속감을 많이 느낀 것은 KS 4와 KS 9로서 이는 KS 1과 KS 5에 비해 중량이 많고 밀도가 조밀한 구조적 차이 때문이라 추정된다.

또한 JS 2(3.8)와 KM 3(0.2)사이에는 구속감의 차이가 크게 나타났는데, 이는 소재와 실의 굵기에 따른 탄력성 때문이라고 생각된다.

4. 결 론

본 연구는 급속하게 보급된 고탄력 팬티스타킹 착용에 따른 변형 및 구속감을 알기 위해서 스타킹 종류와 신체부위에 따른 착용실험을 실시해서 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 고탄력 PS의 착용에 의한 전표면적 변화율은 117~132%를 나타낸 반면에 모노 PS는 157%를 나타내고 있어, 표면적 변화율의 대소는 구속력의 강도와 대체로 일치하는 경향을 보였다.

2. 국소 변형율은 wale < oblique < course 방향의 순으로 변형되었고, 부위별 변형율은 엉덩이둘레에서 가장 높았다. 전표면적 변화율과 국소 변형율과의 사이에는 고도의 상관성이 인정되었고, 특히 코코스방향과의 상관성이 더 높았다.

3. 어긋남은 무릎주위에서 가장 크게 나타났으며, 종류별로는 고탄력 팬티스타킹이 울과 모노 팬티스타킹에 비하여 작게 변형되고 어긋난량도 적었다.

4. 구속감에 대한 관능검사는 일본제 고탄력 팬티스타킹이 가장 우수한 반면에 모노 팬티스타킹이 가장 구속감이 나빴다.

참 고 문 헌

[1] 문승오, "고탄력 스타킹", 소비자 시대, 4 : 6-12, 1993.
 [2] 綿貫茂喜, "ハイサポートパンティーストッキング着用の生理的效果", 平成3年度 科學研究費 補助金研究成果報告書, pp.53-56, 1992.

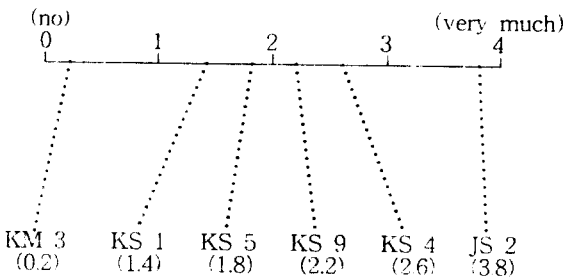


Fig. 16. Feeling of restriction by paired-comparison method

- [3] 鋤柄佐千子, 藤本尊子, 丹羽雅子, “パンティーストッキングの性能評價について(第5報) 肌 觸りに關わる素材物性の客觀的評價”, 日本纖維製品消費科學會誌, 33(12) : 661-669, 1992.
- [4] 森瀬貞, 石橋葉子, “靴下の人間工學的研究-低溫環境下パンティーストッキング着用による生體負擔”, 日本衣服學會誌, 21(2) : 19-24, 1978.
- [5] 森瀬貞, 石橋葉子, 加賀野美子, “ストッキングの人間工學的研究-高溫高濕下パンティーストッキング着用による生體負擔”, 日本家政學誌, 24(3) : 209-216, 1973.
- [6] 大川富雄, 奥窪朝子, 藤森弘子, “夏季冷房下ストッキング着用の效果について”, 日本衣服學會誌, 7(1) : 1-8, 1963.
- [7] 森瀬貞, “低溫環境下の皮膚溫に及ぼす靴下の形狀の環境について”, 長崎短期大學紀要, 20 : 125-133, 1973.
- [8] 森瀬貞, “低溫曝露時の生理的機能變動に及ぼす靴下の形狀”, 長崎短期大學紀要, 20 : 135-140, 1973.
- [9] 原田隆司, 符坂佳世子, “パンティーストッキングの着用感”, 日本纖維製品消費科學會誌, 23(4) : 135-144, 1982.
- [10] 今村律子, 奥窪朝子, 中内昌恵, “夏期のパンティーストッキングの着用に關する一考察”, 日本衣服學會誌, 35(2) : 78-89, 1992.
- [11] 藤本尊子, “パンティーストッキングの性能評價に關する研究(第2報) 着用感に及ぼす編み地の引長り特性の影響について”, 日本纖維製品消費科學會誌, 30(3) : 118-124, 1989.
- [12] 諸岡英雄, “快適性から見た衣服設計論-パンティーストッキングを例として”, 日本纖維製品消費科學會誌, 30(1) : 14-19, 1989.
- [13] 김지연, “스타킹 착용에 관한 실증적 연구”, 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문, 1992.
- [14] 최혜선, “스타킹 착용 현황 및 착용감에 대하여”, 이화여자대학교 교수논문집 : 233-249, 1990.
- [15] 김숙자, “피복압에 관한 연구-Stocking Band압과 착용감을 중심으로”, 동아대학교 대학원 석사학위논문, 1987.
- [16] 藤本尊子, “パンティーストッキングの性能評價について(第1報) 着用中の形態變化およびサイズ效果について”, 日本纖維製品消費科學會誌, 30(2) : 80-86, 1989.
- [17] 鈴木淳, “ストッキングの觀測による變形とずれ・たるみの觀測結果について”, 日本纖維製品消費科學會誌, 29(3) : 24-32, 1988.
- [18] 倉崎順子, 大野靜枝, “婦人靴下(Panty-Stocking)の變形過程の解析について”, 日本女子大學紀要, 22 : 127-132, 1975.
- [19] 藤本尊子, 鋤柄佐千子, 丹羽雅子, “パンティーストッキングの性能評價について(第3報) 基本熱物性と伸長による保溫性の變化”, 日本纖維製品消費科學會誌, 30(12) : 582-587, 1989.
- [20] 乙益紹代, 田北智瑞子, “Panty-Stockingの保溫效果に關する研究(第1報) 安靜時, Panty-Stockingの差異が皮膚溫に與える影響”, 日本衣服學會誌, 33(2) : 68-77, 1990.
- [21] 한국표준과학연구소, “국민표준체위 조사보고서”, 공업진흥청, 1992.
- [22] 한국표준연구소, “인체 측정방법 및 용어의 표준화 연구”, 공업진흥청, 1988.
- [23] 日本人間工學會衣服部會編, “新編被服と人體”, 日本出版サービス, pp.159-161, 1981.
- [24] 日科技連官能検査委員會, “官能検査ハンドブック”, 日科技連出版社, 東京, pp.349-393, 1973.

- [25] 野靜枝, 藤村明子, “Support Type Panty Stockingの着用時における變形と拘束の評價”, 平成3年度 科學研究費補助金 研究成果報告書, pp.40-47, 1992.