소재의 신장율에 따른 슬랙스 원형 연구
-20대 여성을 중심으로

정 희 순 · 이 순 원

서울대학교 생활과학대학 의류학과

Ⅰ. 서론

쾌적한 의생활을 영위하기 위해, 인간의 제반 특성에 적합한 의복 설계에 관한 연구가 활발히 전개되고 있다. 기존 연구에서는 주로 인체 인자에 근거하여 의복 원형 연구가 이루어졌으나 인간 특성에 적합한 의복의 설계를 위해 인체 인자와 함께 의복 인자를 병행한 연구의 필요성이 대두되고 있다. 특히 의복 소재의 경우, 섬유과학의 발달로 다양한 의복 소재가 개발되고 있음에도 불구하고 대부분의 의복 원형 연구에서는 광목으로 제한되어 연구가 행해지고 있는데, 광목이 원형 연구시 동작에 따른 체표 변화에 대응하기 위한 여유분을 정확히 산출할 수 있다는 특징이 있기는 하지만 이로 인하여 의복 원형의 여유분 설정에 소재의 특성에 따른 차이에 관해서는 아직까지 많은 연구가 진행되지 못하였다. 이에 본 연구에서는 최근 마른 체형의 선호와 함께 유행하고 있는 신축성 소재를 이용한 슬랙스 원형에 대하여 연구하였다. 본 연구는 소재의 신장특성과 의복 설계와의 관계에 대한 기초 자료로써 활용될 수 있을 것이며, 또한 슬랙스 원형에 대한 연구를 보다 다양한 소재로 넓힘으로써 원형의 활용도를 높힐 수 있을 것으로 기대한다.

Ⅱ. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

▽피험자 : 서울대학교 생활과학대학 의류학과에 재학 중인 여대생 40명의 정면과 측면의 사진자료를 검토하여, 측면 형태를 보았을 때 위·아래가 균형있게 발달한 체형인 평균형에 해당하는 피험자를 L, M, S의 치수별로 1명씩 3명을 선정하였다. 조성희(1983), 三吉(1989), 조연희(1992), 박재경(1994), 강석경(1995), 이현주(1996)의 연구를 참조하여 슬랙스 원형 제작에 필요하다고 판단되는 부위 항목별 치수를 정립시와 동작시에 대하여 측정하였다.

▽소재 : 기존 소재로는 M1-면 100%(광목)을 사용하였으며, 실험 소재로는 M2-면 97%/폴리우레탄 3%, M3-면 50%/나일론 50%, M4-폴리에스테르 100%의 3가지 신축성 직물소재를 사용하였다. 소재의 물성은 KS K에 준하여 행하였으며 신장율은 본 연구에서 강신도곡선상에서 시험포 원길에에 대한 강도의 변화가 없는 상태까지 늘어난 신장된 길이의 백분율로 조작적 정의하여 사용하였다.

【표 1】 소재의 물성

	조 성	두 께 (㎜)	밀 도 (올/5㎝) 경사 위사	중 량 (g/㎡)	신장율(%)		탄성회복율(%)-5%신장시	
					경사방향	위사방향	경사방향	위사방향
M1	C100	0.35	124 122	0.015	1.53	0.13	81.4	89.0
M2	C97/PU3	0.51	193 142	0.023	6.84	14.39	90.8	85.4
M3	C50/N50	0.67	252 142	0.030	2.68	22.84	90.4	76.6
M4	PET100	0.59	136 169	0.027	3.21	25.95	97.4	90.0

▽실험동작 : 동작적합성 관능검사를 위해 일상생활에서 많이 움직이는 부위를 중심으로 다음의 5가지 동작을 설정하였다. 1-보통걸음으로 걷기, 2-90도 앞으로 허리 굽히기, 3-의자에 바르게 앉기,
4-높이 16.5㎝, 폭 29㎝의 계단 오르기, 5-쭈그리고 앉기

2. 슬랙스 원형 연구 과정

이현주·임원자(1996)의 평균형 슬랙스 원형을 기존 슬랙스 원형으로 선정한 후 착의실험을 통해 뒤살냄폭을 H/16 + 4에서 H/8로 수정하였다. 기존 슬랙스 원형에 대하여 외관 및 동작적합성 관능검사를 통해 적합성을 검증받은 후 이를 바탕으로 하여 신축성 소재를 이용한 슬랙스를 제작하였다. 연구 슬랙스 원형으로 전개하기 위해 두 가지 개념을 도입하였는데 그 중 하나는 축소 개념이며, 다른 하나는 그레이딩 개념이다. 여기에서 축소 개념이란 슬랙스 원형의 가로방향부위와 세로방향부위에 일정한 축소율(소재의 신장율)을 적용하여 여유분을 설정하는 것이며, 그레이딩 개념이란 각 부위별로 체표 신장변화율과 소재의 신장율과의 관계로부터 도출한 관계식을 바탕으로 적합한 여유분을 설정하는 것을 말한다.

3. 슬랙스 원형에 대한 평가 및 분석방법

수정한 기존 슬랙스 원형에 대하여 5점 척도에 의한 외관 관능검사 및 동작적합성 관능검사를 실시하여 선행연구 결과와 비교하였으며, 연구 슬랙스 원형에 대해서는 5점 척도에 의한 외관 직접 검사와 같은 피험자내의 소재별 차이를 고찰하기 위해 외관 간접 검사를 실시하였다. 또, 동작적합성 관능검사와 의복압 측정을 통해 동작적합성에 대한 평가를 실시하였다. 연구 슬랙스 원형은 각 소재별 슬랙스 원형에 대한 평균 비교 등의 기술적 통계를 실시하였다.

Ⅲ. 연구 결과 및 고찰

1. 기존 슬랙스 원형(광목을 이용한 경우)

동작적합성의 향상을 위해 뒤살냄폭을 H/16 + 4에서 H/8로 수정한 기존 슬랙스 원형은 외관 관능검사 결과 문항 전체 평균은 3.82를 나타내었으며, 모든 문항에 대하여 3.00이상의 관능값을 나타내어 슬랙스 원형으로 사용함에 있어 적합하다고 판정되었다. 다만 뒤살냄폭을 증가시킨 결과 이현주(1996)의 선행연구에 비해 뒤 넓적다리의 여유분이 다소 많은 것으로 평가되었다. 동작적합성 관능검사 결과 문항 전체 평균은 3.72를 나타내었으며 살뒤냄폭을 증가시킨 결과 밑위부위와 허벅지부위에 여유분이 가해져 보통 걸음으로 걷기와 계단오르기 동작에서 다소 동작적합성이 향상되었다. 관능검사 결과를 통해 광목과 같이 신축성이 없는 소재를 이용하여 슬랙스 원형을 제작하는 경우, 외관의 향상을 위해서는 동작에 따른 부위별 불편감을 어느 정도 감수해야 하며, 반대로 동작적합성의 향상을 위해서는 외관에서의 부적절함을 감수해야 한다고 하겠다.

2. 연구 슬랙스 원형(신축성 소재를 이용한 경우)

1) 축소 개념에 의한 슬랙스 원형 연구 - 세로방향부위(길이부위)에 대한 치수설정

소재의 신장을 통해 여유분을 포함하고 있는 기존 슬랙스 원형의 치수에 이를 수 있도록 기존 슬랙스 원형의 각 부위별 치수를 (1+신장비)로 나누어 치수를 설정하는 방법으로 가로방향부위는 소재의 위사방향 신장율만큼, 세로방향부위는 소재의 경사방향 신장율만큼의 축소율을 가지며 줄어들게 된다. 축소 개념에 의한 슬랙스 원형의 착의실험 결과 가로방향부위에 있어 지나치게 꼭끼는 현상이 나타났다. 그 원인은 다음의 3가지로 추정된다. 첫째 기존 슬랙스 원형에서 정립시 부가된 여유분이 많이 설정되어 있던 부위와 적게 설정되어 있던 부위가 동일한 비율로 축소되며 슬랙스 원형와 인체 사이에 불균형을 초래하게 되는 것, 둘째 둘레부위는 슬랙스 제작시 부위에 따라 2장 또는 4장으로 구성되어 봉제되므로 봉제선 부근에서 소재의 신장율이 불완전하게 적용된다는 것, 마지막으로 시접 두께나 신장율 측정에서의 오차 등을 들 수 있다. 이에 축소 개념은 세로방향부위의 치수설정에만 적용하는 것으로 하였다.

2) 그레이딩 개념에 의한 슬랙스 원형 연구 - 가로방향부위(둘레부위)에 대한 치수설정

각 부위별로 적합한 축소량을 구하여 이를 적용시키는 방법으로 가로방향부위 각각의 체표 변화량과 소재의 신장율과의 관계를 고찰한 후 착의실험을 통해 보정하였다.

i) 허리둘레 : 허리부위에서 허리둘레방향을 기준으로 슬랙스 앞뒤판과 허리벨트 부분이 각각 위사방향과 경사방향으로 만나게 되며 여기에 봉제선이 들어가므로 신장율을 고려한 치수설정이 어려웠으므로 바르게 선 자세를 기준으로 허리둘레선 위치 기초선을 따라 W/4로 정하였다.

ii) 엉덩이둘레 : 선행연구 고찰과 본 연구의 피험자의 측정을 통해 살펴본 엉덩이둘레의 동작에 따른 체표신장율은 8%내외로 본 연구에서 이용한 신축성 소재의 신장율이 10%이상의 신장율을 가지므로 여유분을 더하지 않아도 될 것으로 예측할 수 있었다. 이에 엉덩이둘레 기초선을 앞 H/4-0.5, 뒤 H/4+0.5로 설정하여 착의실험하였다. 여유감이 있었으므로 각 소재별로 약간씩 보정하였다.

iii) 샅앞뒤냄폭 : 밑위앞뒤길이의 체표변화량을 바탕으로 이미 설정된 밑위길이를 뺀 나머지 곡선길이에 대하여 가로방향과 세로방향으로 신장비율을 분할하여 해당길이와 밑위길이 기초선이 만나는 위치로 설정하였다.

iv) 무릎둘레 : 엉덩이둘레와 같은 방식으로 하여 설정하였다.

이상의 결과를 소재별로 정리한 표와 완성된 슬랙스 원형은 다음과 같다.

【표 2】 연구 슬랙스 원형에서의 부위별 치수 설정 결과 (단위 : cm)

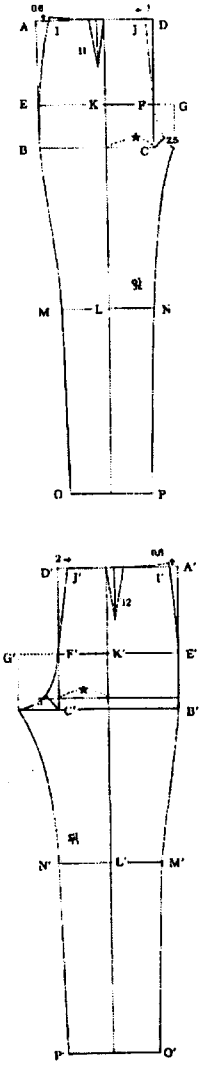
구간부위		회귀식	M1	M2	M3	M4
앞	I-J	H/4-0.5 -8.6a+1.02	H/4-0.5 +1	H/4-0.5 -0.2	H/4-0.5 -1.0	H/4-0.5 -1.2
	A-D	(W+1)/4 + D	(W+1)/4 + D	W/4 + D	W/4 + D	W/4 + D
	F-G	H/16-7.4a-0.176	H/16	H/16 - 1.2	H/16 - 1.9	H/16 - 2.1
	M-L	11+⊿H/12 -10a-0.17	11+⊿H/12	-11+⊿H/12 -1.6	11+⊿H/12 -2.5	11+⊿H/12 -2.8
	A-E	엉덩이길이/(1+b)	엉덩이길이	엉덩이길이/1.07	엉덩이길이/1.02	엉덩이길이/1.03
	A-B	밑위길이/(1+b)	밑위길이	밑위길이/1.07	밑위길이/1.02	밑위길이/1.03
	A-M	바지길이/2 + 바지길이/10	-*	-	-	-
	A-O	바지길이	-	-	-	-
뒤	I'-J'	H/4+0.5 -8.6a+1.02	H/4+0.5 +1	H/4+0.5 -0.2	H/4+0.5 -1.0	H/4+0.5 -1.2
	A'-D'	(W+1)/4 + D	(W+1)/4 + D	W/4 + D	W/4 + D	W/4 + D
	F'-G'	H/8-14.8a-0.248	H/8	H/8 - 2.4	H/8 - 3.6	H/8 - 4.1
	M'-L'	12+⊿H/12 -10a-0.17	12+⊿H/12	12+⊿H/12 -1.6	12+⊿H/12 -2.5	12+⊿H/12 -2.8
	A'-E'	엉덩이길이/(1+b)	엉덩이길이	엉덩이길이/1.07	엉덩이길이/1.02	엉덩이길이/1.03
	A'-B'	(밑위길이+2) / (1+b)	밑위길이+2	(밑위길이+2)/ 1.07	(밑위길이+2)/ 1.02	(밑위길이+2)/ 1.03
	A'-M'	바지길이/2 + 바지길이/10	-	-	-	-
	A'-O'	바지길이	-	-	-	-

여기에서 a : 위사방향신장비, b : 경사방향신장비이고, 신장비 = 신장율/100이다.

M2에서의 a:0.14, b:0.07, M3에서의 a:0.23, b:0.02, M4에서의 a:0.26, b:0.03

H : 엉덩이둘레, W : 허리둘레, D : 다아트분(앞 : 3±0.5, 뒤 : 3.5±0.5)

※ -는 회귀식과 같은 값으로 치수설정함을 나타낸다.



【그림 1】
완성된 연구 슬랙스 원형

3. 연구 슬랙스 원형의 착의실험 결과 및 고찰

【표 3】 외관 직접 검사의 항목별 평균 결과

	항 목	SM2	SM3	SM4	평 균
앞	(1) 허리선 위치	4.33	4.27	4.46	4.35
	(2) 엉덩이둘레선 위치	3.93	4.20	4.06	4.06
	(3) 밑위둘레선 위치	3.40	3.73	4.13	3.76
	(4) 앞중심선 수직	4.00	4.53	4.13	4.22
	(5) 다아트의 위치 · 길이	3.93	4.20	4.33	4.16
	(6) 바지주름선-균형	4.13	4.20	4.13	4.16
	(7) 전체적인 맞음새	4.13	4.40	4.67	4.40
옆	(8) 옆솔기선-균형	4.20	4.20	4.13	4.18
	(9) 엉덩이 옆선	4.07	4.20	4.06	4.11
	(10) 전체적인 맞음새	4.00	3.93	4.13	4.02
뒤	(11) 허리선 위치	4.00	4.33	4.33	4.22
	(12) 엉덩이둘레선 위치	3.33	4.00	4.27	3.87
	(13) 뒤중심선 수직	4.07	4.00	4.40	4.16
	(14) 바지주름선-균형	4.20	4.13	4.27	4.20
	(15) 전체적인 맞음새	3.67	4.13	4.00	3.93
	평 균	3.95	4.16	4.23	4.11

【표 4】 외관 간접 검사의 항목별 평균 결과

	항 목	소재별 평균
앞	허리선의 위치	4.46
	엉덩이둘레선의 위치	4.13
옆	옆선의 위치	4.06
뒤	허리선의 위치	4.13
	엉덩이둘레선의 위치	3.46
	평 균	4.05

외관 직접 검사의 문항 전체평균은 4.11로 외관이 우수한 것으로 인정되었으며, 외관 간접 검사의 문항 전체평균은 4.05로 소재별 피험자내의 차이는 적은 것으로 나타났다

동작적합성 관능검사 결과 신축성 소재로 제작한 슬랙스 원형의 문항 전체평균은 4.27로 매우 우수한 것으로 나타났다. 광목으로 제작한 슬랙스와 비교해 볼 때 특히, 쭈그리고 앉기 동작에서의 동작적합성의 향상을 알 수 있다.

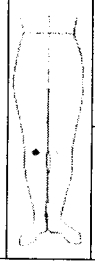
【표 5】 동작별 동작적합성 관능검사 평균 결과

동 작	SM1	SM2	SM3	SM4	평 균
보통걸음으로 걷기	3.78	4.17	4.22	4.28	4.22
의자에 바르게 앉기	3.56	4.44	4.33	4.28	4.35
90도 허리 앞으로 굽히기	3.83	4.39	4.44	4.33	4.38
계단 오르기	3.78	4.33	4.28	4.22	4.27
쭈그리고 앉기	2.83	4.06	4.16	4.17	4.13
평 균	3.56	4.27	4.28	4.25	4.27

【표 6】 부위별 동작적합성 관능검사 평균 결과

부 위	SM1	SM2	SM3	SM4	평 균
허리부위	3.33	4.20	4.06	4.27	4.17
배부위	3.80	4.47	4.40	4.47	4.44
엉덩이부위	3.53	4.47	4.67	4.53	4.55
밑위부위	3.60	4.33	4.33	4.33	4.33
허벅지부위	3.47	4.13	4.20	4.07	4.13
무릎부위	3.60	4.07	4.07	3.93	4.02
평 균	3.56	4.27	4.28	4.26	4.27

【표 7】 의복압 평균 결과

측정부위		실험동작	소재	의복압평균 (단위:g/㎠)
엉덩이 뒤중심 점		의자에 바르게 앉기	M1	33.7
			M2	20.2
			M3	18.9
			M4	20.5
		쭈그리고 앉기	M1	37.1
			M2	23.3
			M3	24.0
			M4	20.5
무릎 앞중심 점		의자에 바르게 앉기	M1	24.3
			M2	13.3
			M3	24.3
			M4	23.3
		쭈그리고 앉기	M1	64.5
			M2	33.4
			M3	36.8
			M4	35.0

의복압은 엉덩이뒤중심점과 무릎앞중심점의 2개 부위에 대하여 의자에 바르게 앉기, 쭈그리고 앉기 동작에 대하여 측정하였다. 전반적으로 쭈그리고 앉기 동작의 의복압이 높게 나타났으며, 무릎앞중심점의 경우 경사방향신장율이 가장 높았던 M2에서 현저히 낮은 의복압을 나타내 이는 무릎부위의 치수설정에 둘레부위의 체표 변화량 뿐만아니라 길이방향의 체표 변화량과 신장율이 고려되어야 할 것으로 판단되었다. 또한, 세로방향의 신장이 큰 하체부에 있어 경사방향신장율이 큰 소재는 동작적합성 향상에 도움을 준다는 것을 알 수 있었다.

Ⅳ. 결론

1. 요약 및 결론

소재의 신축성을 신장율로 정의하여 방향별 신장율과 슬랙스 원형의 여유분과의 관계에 대하여 고찰함으로써 소재의 신장특성을 이용한 슬랙스 원형을 제작할 수

있었다. 엉덩이길이나 밑위길이와 같은 길이방향 치수는 축소 개념에 의해 경사방향신장율을 이용한 치수 설정이 가능하였으며, 허리둘레, 엉덩이둘레, 샅앞뒤냄폭, 무릎둘레와 같은 둘레방향 치수는 그레이딩 개념에 의해 위사방향신장율을 이용한 치수 설정이 가능하였다. 둘레부위의 체표 신장율은 위사방향신장율과 높은 부적 상관을 나타내어, 소재의 위사방향신장율이 부위별 체표 신장율보다 낮은 경우에는 +여유분이, 높은 경우에는 -여유분이 필요하다는 것을 알 수 있었다. 실험에 사용된 신축성 소재 중 경사방향신장율이 가장 컸던 M2소재의 무릎 앞중심점에 대한 의복압 측정결과로부터 경사방향신장율이 높으면 체표의 길이방향 신장에 대한 동작적합성의 향상을 가져온다는 것을 확인할 수 있었다.

2. 연구의 한계 및 제언

본 연구에서는 소재의 신장특성을 슬랙스 원형의 치수설정에 이용할 수 있도록 이들의 관계를 회귀식을 통해 정량화하고자 하였다. 연구에 사용한 소재나 피험자도 매우 제한적이었으므로 지속적인 검증 작업이 이루어져야 할 것으로 생각되며, 또한 신장율 적용상의 문제로 인해 관계식 도출에 보정이 불가피하였는데 앞으로 의복소재에 대한 봉제의 영향, 소재의 신축과 인체의 신축과의 관계 등에 대한 후속연구가 요망된다.

V. 참고문헌

강석경(1995), 슬랙스 실루엣의 도형적 해석을 이용한 패턴 연구, 서울대 대학원 석사학위논문

곽혜진(1987), 姙娠婦의 體型變化에 따른 基本스커트 硏究, 서울대 대학원 석사학위논문

김은경(1996), 자전거 주행에 적합한 슬랙스에 관한 연구, 이화여대 대학원 석사학위논문

김은주(1985), 특수 編織物의 着用感에 관한 연구-素材와 여유량을 중심으로, 건대 대학원 석사학위논문

김은희(1991), 하체부의 동작에 따른 Slacks의 제작시 여유분량에 관한 연구, 계명대 대학원 석사학위논문

나경희(1994), 슬랙스의 신체적합성에 관한 연구, 이화여대 대학원 석사학위논문

남윤자 외 1명(1997), 여성복 구성, 서울;오롬시스템(주)

도재은(1983), 미혼여성의 치수규격 및 등급법에 관한 연구(제3보), 대한가정학회지 제21권 2호 30~37

박영득(1982), 동작에 따른 하지피부면의 변화에 관한 연구(제1보), 대한가정학회지 제20권 4호 1~12

박영득(1983), 동작에 따른 하지피부면의 변화에 관한 연구(제2보), 대한가정학회지 제21권 2호 19~28

박영득(1992), 動作適合性에 따른 Slacks 構成要因에 關한 硏究, 경북대 대학원 박사학위논문

박재경(1994), 슬랙스 원형의 밑위 앞뒤길이 여유분에 관한 연구, 서울대 대학원 석사학위논문

심부자(1996), 피복인간공학, 서울;교문사

양 진(1993), 姿勢變化에 따른 슬랙스의 申展量에 관한 연구, 부산대 대학원 석사학위논문

위은하(1994), 하반신 유형에 따른 슬랙스 디자인 효과에 관한 연구, 전남대 대학원 석사학위논문

이주연(1993), 골프服의 着用實態와 動作에 따른 伸縮性에 關한 硏究, 건대 대학원 석사학위논문

이희남(1981), Slacks의 基本原型에 關한 硏究-未婚女性을 中心으로, 연세대 대학원 석사학위논문

이순원 외 1명(1997), 의복구성원리, 서울;한국방송대학교출판부

이순원 외 2명(1991), 피복환경학, 서울;한국방송통신대학출판부

이승민(1995), 하반신 유형에 따른 Slacks원형 연구, 대구효성카톨릭대학교 대학원 석사학위논문

이정숙(1981), 素材에 따른 Slacks의 여유감에 관한 硏究, 계명대 대학원 석사학위논문

이현주(1996), 체형별 슬랙스 그레이딩룰에 관한 연구, 서울대 대학원 석사학위논문

임원자(1995), 의복구성학-설계 및 봉제, 서울;교문사

정기영(1990), 태권도복 하의의 운동기능성에 관한 연구, 이화여대 대학원 석사학위논문

조성희(1982), 슬랙스製作을 위한 原型硏究, 서울대 대학원 석사학위논문

조성희(1993), 動作에 따른 體表面變化部位의 摸索에 관한 人間工學的 硏究, 한국의류학회지 제17권 4호

조연희(1992), 체형별 슬랙스 기본형 연구, 서울대 대학원 석사학위논문

조경미(1985), 신체동작과 의복여유분에 따른 의복압에 대한 탐색적 연구, 연세대 대학원 석사학위논문

주경미(1996), 동작에 따른 에어로빅복의 국소변형에 관한 연구, 이화여대 대학원 석사학위논문

추희경(1994), 체형별 스커트 원형 연구, 서울대 대학원 석사학위논문

품질지도부(1985), 衣服의 運動機能性과 快適性, 직물검사 제13권 1호 69~77

함옥상(1981), Slacks의 機能性에 관한 人間工學的 硏究, 대한가정학회지 제19권 2호 151~163
加藤理子(1996), 衣服デザインへの發想 ヒトのかたちと遊ぶ, 衣生活 Vol. 39 No. 2 26~32
高山朋子 外 3名(1987), スラックス着用動態時の縫目に加わる力(第2報), 日本家政學會誌 Vol. 38 No. 10
古山裕子 外 3名(1989), スラックスの構成要素が動作適應性に與える影響, 日本家政學會誌 Vol. 40 No. 6
渡辺ミチ(1969), 衣服衛生と着裝, 東京;同文書院 139~147
大島辛治(1996), 現代「身體論」の社會論的射程-被服構成學との關連を視野に入れて, 衣生活 Vol. 30 No. 1
服部由美子(1990), ウエストラインから大腿部へかけての下半身形態の類型化に關する一考察-若年女子について 日本家政學會誌 Vol. 41 No. 12 1195~1204
山田洋子 外 3名(1970), 被服構成時, 着用時に生じる被服材料の變形について, 家政學雜誌 Vol. 21 No. 1
三吉滿智子(1978), パターンメーキングの要因-特に素材の物性の影響について(上), 衣生活 Vol. 21 No.1
三吉滿智子(1989), パンツパターンの運動適合性について, 文化女子大學硏究紀要 第20集 別刷 1月 117~131
三野たまき外 1名(1994), 被服壓の測定, 日本家政學會誌 Vol. 45 No. 2 179~188
杉本弘子(1995), 衣服による壓迫と快適性, 整容用下着類を中心として
石毛フミ子(1976), ニットにおける袖山のいせこみ分量について, 家政學雜誌 Vol. 27 No. 8 539~543
石毛フミ子(1984), 被服の立體構成(理論編) 第二版, 東京;同文書院
小笠原堯子 外 3名(1987), スラックス着用動態時の縫目に加わる力(第1報), 日本家政學會誌 Vol. 38 No. 9
小池千枝(1981), 服裝造形論-着て・動いて・美しく, 東京;文化出版局
小川泰子(1997), ポリウレタン彈性糸の昨日, 今日, 明日, 纖維と工業 Vol. 53 No. 3 81~86
星野ハル枝 外 4名(1987), 和服着用動態時の縫目に加わる力(第1報), 日本家政學會誌 Vol. 38 No. 8 751~758
星野ハル枝 外 4名(1987), 和服着用動態時の縫目に加わる力(第2報), 日本家政學會誌 Vol. 38 No. 9 833~842
原田隆司(1995), 生活空間と衣服內微空間の快適性, 纖維機械學會誌 Vol. 48 No. 7 23~29
柳澤澄子(1976), 被服體型學, 東京;光生館
柳澤澄子 外 1名(1996), 着裝の科學, 東京;光生館
伊藤紀子(1979), スラックスのゆとり量と布の變形, 家政學雜誌 Vol. 30 No. 5 446~451
猪又美榮子(1995), 人體形態と衣服パターンの關係を學ぶ, 衣生活 Vol. 38 No. 5 19~25
田村照子(1985), 基礎被服衛生學, 東京;文化出版局
祖父江茂登子 外 4名(1988), 基礎被服構成學, 東京;建帛社
川端博子 外 3名(1993), Studies on Garment Restrain from Slacks, J.Home Eco.Jpn. Vol. 44 No. 12
川村一男 外 1名(1977), 改訂 被服衛生學, 東京;建帛社 p.176
平澤和子(1988 a), 平面製圖法における原型の形態因子(第3報), 日本家政學會誌 Vol. 38 No. 4 301~309
平澤和子(1988 b), 平面製圖法における原型の形態因子(第4報), 日本家政學會誌 Vol. 39 No. 10 1091~1098
荒谷善夫 外 1名(1984), ストレッチ性素材, 纖維と工業, Vol. 40 No. 4 318~321
Amstrong, Helen J.(1987) Patternmaking for Fashion Design, New York;Harper & Row Publishers Inc.
Beate Ziegert, Geraldine Keil(1988) Stretch Fabric Interaction with Action Wearables:, CTRJ, Vol. 6 #4
Betty L. Feather, Sheila Ford, David G. Herr(1996) Female Collegiate Basketball Player' Perceptions About Their Bodies, Garment Fit and Uniform Design Preferences, CTRJ, Vol. 14 #1 22~29
Karen L. Labat and Marilyn R. Delong(1990) Body Cathexis and Satisfaction with Fit of Apparel CTRJ, Vol. 8 #2 43~48
Kathleen M. Walde-Armstrong, Donna H. Branson, Jeffery Fair(1996), Development and Evaluation of a Prototype Ahtletic Girdle, CTRJ, Vol. 14 #1 73~80
Mabel D. Erwin, Lila A. Kinchen, Kathleen A. Peters(1979), Clothing for Moderns 6th ed. Macmillan Publishing Co., Inc
Soae L. Paek and Sandra G. Davis(1975), The Wear-Comfort Prediction of Specified Knit Garments, Textile Res. J, 45, 763~766
Wm. Kirk, Jr., and S. M. Ibrahim(1966), Fundamenral Relationship of Fabric Extensibility to Anthropometric Requirements and Garment Performance, Textile Res. J, 36(1), 37~47
W. Y. Zeto, R. C. Dhingra, K. P. Lau, and H. Tam(1996), Sewing Performence of Cotton/Lycra Knitted Fabrics, Textile Res. J, 66(4), 282~286