

소재에 따른 플레어스커트의
입체성능에 관한 연구
—레이온과 폴리에스테르소재 플레어스커트를 중심으로—

김혜경 · 이영숙 · 나미희 · 안미영 · 김양진

연세대학교 생활과학대학 의류환경학과

**A Study on the Drapability of Flare Skirts
in the Different Materials**

— between polyester and rayon fabrics —

Haekyung Kim · Youngsook Lee · Mihee Na · Miyoung An · Yangjin Kim

Dept. of Clothing & Textiles, Yonsei University

(1995. 3. 27 접수)

Abstract

The purpose of this study was to investigate the general distribution trend of drapery according to the material of flare skirt and the body size. 100% polyester and 100% rayon fabrics were chosen to compare the effect on the material type. The results from this study were as follows :

- (1) Both materials generally had similar trend of drapery.
- (2) The difference of material influenced the shape and the amount of drapery. The amount of drapery in polyester was more than the one in rayon.
- (3) Body size didn't significantly influence the shape of drapery. So it is concluded that material type is more important variable than the body size for the drapery.

I. 서 론

컴퓨터산업의 발전에 따라 의복제작에 있어서도 디자인, 패턴제작 및 봉제에 이르는 모든 과정에서 컴퓨터 제어 자동시스템의 도입이 급속히 확산되고있다. 따라서 이와 같은 의복제작에 필요한 다양한 기초자료의 수집 및 체계화가 절실히 요구되고 있는 실정이다. 특히 의복소재의 물성은 매우 광범위하여, 기성복 제작시 이

를 단일패턴만으로 의복제작에 투입하게 되면, 동일한 실루엣과 착용감을 얻기 어려울 뿐만 아니라 의복의 뒤 틀림이나 보정의 원인이 되기 쉽다. 따라서 다양한 소재의 물성이 패턴에 미치는 영향을 다각적으로 검토하여 이로부터 얻어진 각종 자료를 자동제작시스템에 기초정보로 제공하여 줌으로써, 사전에 패턴의 수정을 가능케하여 보다 합리적인 의복생산이 이루어질 수 있다.

스커트는 특히 소재의 강연도, 무게의 특성에 영향을 많이 받는 의복이다. 김혜경등(1992)은 플레어스커트

가 에어라인 스킨보다 드레이프의 요철이 현저하고 node수가 많아 드레이프의 변동율이 더 크다고 했으며, 이러한 플레어스커트의 드레이프량에 영향을 미치는 요인은 체형, 스킨길이, 플레어 전개각도, 안감의 유무, 직물의 올방향 및 특성이라고 하였다. Saito 등 (1985)은 플레어스커트의 걸감과 안감에 의한 드레이프성을 비교한 연구에서, 안감이 스킨의 플레어효과에 미친 영향은 일정하지 않으며, 겹치는 걸감과 안감 각각의 방향성과 곡률특성, 드레이프성, 스킨 중량, 밑단의 성질등이 복합적으로 영향을 미친다고 하였다. 千葉 등 (1988)의 연구에서는 플레어스커트의 길이가 길수록 진폭이 크고 주기가 길었으며, 스텝트길이 짧은 경우는 불규칙한 형상을 보였다. 이는 스킨길이에 따른 자체무게의 차이때문으로, 스킨길이는 플레어스커트의 형태와 유동성을 좌우하는 요인중의 하나라고 하였다. 김혜경 (1991)은 플레어스커트를 바이어스방향으로 재단한 경우, 드레이프의 미적효과가 우수했다고 하였으며, 間壁 (1986)은 스킨의 굴곡현상은 스킨과 공극량, 소재 그 자체의 물성에 관계하고, 비만체형에서 공극량이 적은 사람일수록, 변형이 쉬운 직물일수록 크게 나타난다고 하였다. 또한 김혜경 등 (1992)은 직물의 구성조직은 드레이프성에 영향을 미친다고 하여, 조직이 타이트한 능직이 스킨에 강경성을 부여하여 편성물보다 드레이프성이 낮다고 하였다.

이와 같이 스킨패턴에 미치는 영향요인으로는 소재의 물성뿐만 아니라 착용자의 체형 및 이들의 복합영향을 고려할 수 있는데, 石原 (1989, 1990) 등은 플레어스커트가 타이트스커트에 비해 하지형상과 스킨길이의 영향을 적게 받으며, 또한 타이트스커트가 훨씬 어딘스러운 이미지를 만든다고 하였다. 또한 조정미 (1993)는 드레이프성이 적은 직물에서는 엉덩이둘레와 허리둘레 차이가 커질수록 퍼짐각도가 증가하나, 드레이프성이 커지면 플레어 각도가 클때만 동일한 결과를 보인다고 하였으며, 직물의 드레이프성에 관계없이 플레어 각도가 가장 큰 조건에서만 엉덩이치짐이 적을수록 큰 퍼짐각도를 보인다고 하였다.

따라서 본 연구는 직물소재의 특성이 플레어스커트의 입체성능 및 패턴에 미치는 영향을 살펴보기 위해 제반 직물특성이 현저히 다른 폴리에스테르와 레이온직물과 플레어스커트를 제작, 비교, 검토하였다. 이때 3차원적인 측정방법인 모아레사진법으로 인대 및 스킨의 형

태특성을 파악하였으며, 생체실험시의 문제점을 고려하여 인대는 치수가 다른 2종의 인대로 선정하였다.

본 연구의 세부적인 연구목적은 모아레사진법을 이용하여 착장시의 플레어스커트의 단면을 구하고 이에 대한 수평단면중합도를 얻어 그 결과로부터 다음과 같은 사항을 고찰하고자 하는 것이다.

- 1) 플레어스커트의 소재 및 인대치수에 따른 전반적인 드레이프의 분포경향을 파악한다.
- 2) 플레어스커트의 소재에 따라 드레이프량과 형상에 차이가 있는가를 검토한다.
- 3) 인대치수에 따른 플레어스커트의 드레이프 특성의 차이를 비교한다.

II. 연구방법 및 절차

본 연구는 인대치수와 플레어스커트의 소재 및 물성에 따른 드레이프성을 평가하기 위한 것으로 슬라이딩 게이지 (sliding gauge)에 의한 단면도로부터 인대의 단면을 분석하였으며, 모아레 촬영법 (moire photograph)을 사용하여 플레어스커트의 엉덩이둘레와 치마단의 드레이프성을 분석하였다. 연구기간은 1993년 ~ 1994년 이며 연구의 절차는 인대제작, 슬라이딩 게이지에 의한 인대단면분석, 실험의 제작, 모아레 사진법에 의한 착의실험, 스킨 단면중합도 비교, 스킨의 드레이프성 평가의 단계를 거쳤다.

1. 인대제작

본 실험에서는 모아레 사진촬영시 생체의 흔들림, 호흡, 긴장등에 의한 불안정한 자세에서 발생할 수 있는 문제점을 고려하여 생체와 유사한 인대 (body)를 사용하였으며, 사용한 인대의 치수는 8호와 10호였으며, 허리둘레와 엉덩이 둘레를 측정하였다. 각 인대의 부위별 치수는 <표 1>과 같다.

<표 1> 인대의 치수 (단위: cm)

인대호수	8호	10호
부위		
허리둘레	65.7	67.0
엉덩이둘레	86.9	92.5

<표 2> 플레어스커트의 소재의 특성

시료	섬유소재	조직	무게 ^a (G/Cm ²)	두께 ^b	드레이프성 ^c (F)	강연도 ^d : Cm	
						경사	위사
A	Rayon 100%	평직	0.0132	0.26	0.69	9.7	9.5
B	Polyester 100%	능직	0.0219	0.52	0.54	10.2	9.3

a : KS K 0506 c : BS 5058

b : KS K 0506 d : KS K 0538(하아트 루프법)

2. 슬라이딩 게이지에 의한 인대단면도 작성

슬라이딩 게이지를 이용하여 각 인대의 허리둘레와 엉덩이둘레의 단면을 얻었다.

3. 실험의 제작

본 실험에서는 rayon과 polyester 소재의 플레어스커트를 사용하였다. 플레어 각도는 45도이며 드레이프의 미적 효과를 높이기 위하여 앞, 뒤중심의 울방향을 정바이어스 방향으로 하였다. 인대치수와 소재에 따라 총 4벌의 스커트를 제작하였으며 실험에 사용한 스커트의 소재의 물성은 다음의 <표 2>와 같다.

4. 모아레 사진 촬영

본 실험에서는 3차원적 계측방법인 모아레 사진법을 이용하여 착장시의 단면을 얻고 각 플레어스커트의 드레이프량을 비교하였다.

1) 피사체 설정 및 촬영방법

피사체는 스커트를 착장시킨 인대로 하였으며 촬영각도는 모든 피사체에 대하여 정면에서 45도씩 회전시켜 315도까지 8방향에서 촬영하였다.

2) Moire 사진 촬영조건 및 방법

모아레 촬영은 격자조사법으로 실시하였으며 구체적 인 모아레 사진 촬영의 방법은 김혜경(1991)의 연구방법에 준하였다.

3) 단면도 도화 및 단면도 종합

(1) 격자조사법

단면도 도화를 위해서는 격자조사법을 사용하였으며 기준 격자 스크린과 등고선까지의 거리를 산출하는 방법은 일본섬유학회(1981)에서 제시한 유도식을 사용하였다.

(2) 단면 도화법

모아레사진으로부터 단면을 구하는 방법은 다음과 같다.

① 공식에 따라 등고선 간격을 산출한다.

② 방안지에 등고선 간격을 그려놓고 피사체에 나타난 모아레의 중심기준선으로부터의 실측치를 점으로 표시한 다음 곡선으로 연결한다.

③ 위에서 얻은 수평단면도를 각도별 방향으로 종합하여 부드러운 선으로 이어지게 한다. 단면도의 종합부위는 엉덩이부위와 치마단부위(hem)로 하였다.

(4) 드레이프성 효과에 대한 분석

(1) 형태측정치의 계측

플레어스커트의 단면형태의 특성을 파악하기 위해 단면중합도의 node수, 최고 최저 정점의 높이 평균, 최고 최저 정점 사이의 높이 변동율, 평균변화각도 및 평균 변화각도의 변화를 등을 계측, 계산하였다. 계측방법과 계측에 사용한 공식은 김혜경(1991)의 연구에 준하였다.

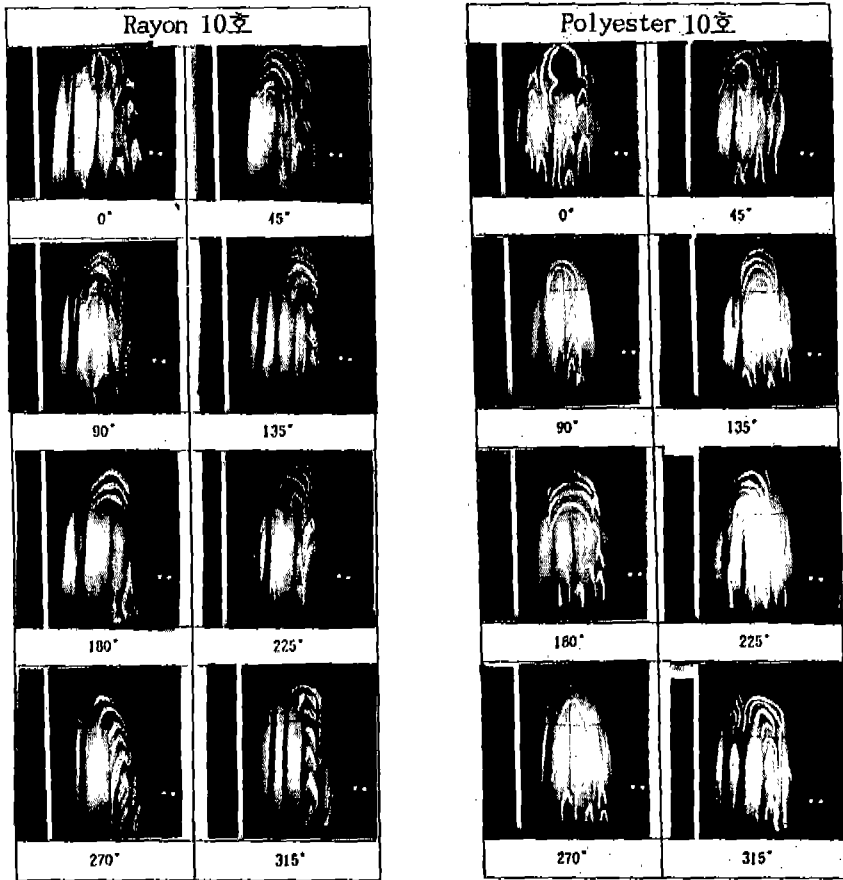
(2) 단면적 계측

드레이프성의 형태를 파악하기 위한 또다른 방법은 엉덩이 부위와 치마단부위의 단면중합도에서 ① 몸체의 체표면에서 의복까지의 거리를 공극길기로 산출하였으며, ② 착의단면도의 면적을 PLACOM KP-90로 측정하여 착의단면적에서 몸체의 단면적을 뺀 차이를 공극면적으로 산출하였다.

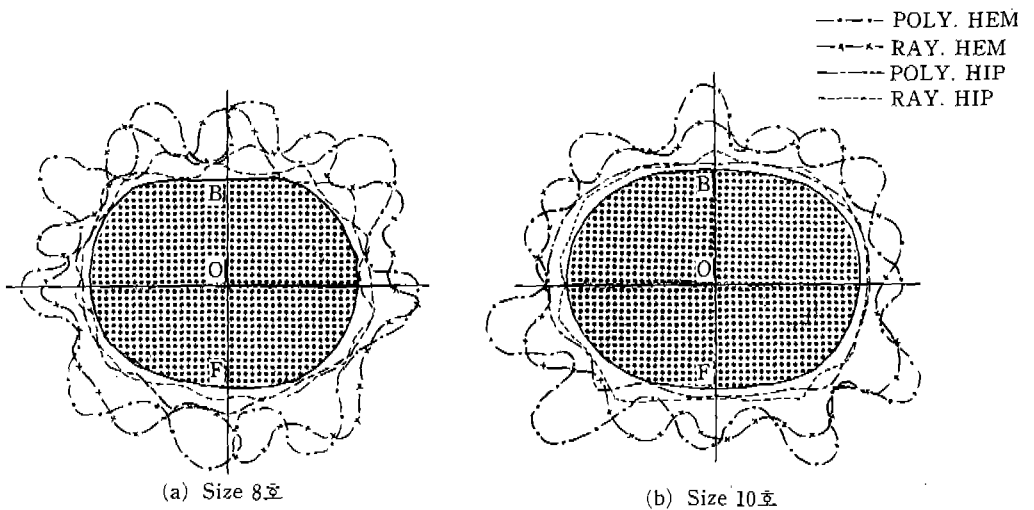
III. 결과 및 분석

1. 모아레 사진촬영결과

8호, 10호 인대 위에 각 실험의를 착용시켜 모아레 사진촬영을 한 결과 중 몇개를 제시한 것은 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 모아레 촬영사진



[그림 2] 소재에 따른 단면 중합도

2. 스커트의 Hip과 Hem부위의 수평단면중합도

각 인대 및 소재별 실험의 hip과 hem부위의 단면 중합도는 [그림 2]와 같다. 전반적으로 본 실험의 들은 드레이프의 요철이 현저하고 노드수가 많고 드레이프의 변동율이 큰 것으로 나타나, 김혜경등(1992)의 연구결과에서 플레어스커트의 드레이프성이 우수하다는 것과 일관된 결과를 나타내었다.

[그림 2]에서 제시한 8호 rayon 스커트의 hip과 hem의 단면차이는 같은 치수의 polyester에 비해 작고, 드레이프 형상도 불규칙하다. 또한 hip보다는 hem에서 더 불규칙한 형상이 나타났다.

[그림 2]의 10호 rayon 스커트의 경우, 8호 rayon보다 드레이프가 더 고르게 나타났다.

[그림 2]의 8호 polyester는 hip과 hem의 드레이프 차이가 뚜렷하며 hem부위의 요철이 특히 두드러짐을 볼 수 있다.

[그림 2]의 10호 polyester는 8호 polyester보다 hip과 hem의 파고차이가 더 뚜렷하고 드레이프가 고르게 나타났다.

3. 드레이프성의 형태특성 효과에 대한 분석

1) 노드수, 파고의 최고·최저 높이의 평균값 및 평균변화각도

소재와 인대치수별 hip과 hem의 노드수, 파고의 최고·최저 높이 평균값 및 평균변화 각도에 대한 계측결과는 <표 3>과 같다.

노드수를 살펴보면, polyester 10호의 hip을 제외하고는 인대치수별 노드수에는 큰차이가 없었다. 소재별로는 rayon이 polyester보다 노드수가 많은데 이는 polyester의 중량이 더 무겁기 때문으로 사려되는데, 이러한 스커트의 중량이 플레이스커트의 형태와 유동성을 좌우하는 요인이 되는 것은 佐 等(1985)과 千葉等(1988)의 선행연구에서도 이미 밝혀진 바 있다. 파고의 최고·최저 높이의 평균값의 차이는 hip과 hem 부위 모두에서 polyester가 더 크게 나타났다. 이는 polyester가 rayon보다 노드수는 작지만 파고의 깊이 및 크기가 더 커서 드레이프성이 더 우수함을 의미한다. 부위별로는 hem에서 최고·최저 파고의 높이 차이가 더 크다. 따라서 hip과 hem의 노드수는 비슷하나 파고의 최고와 최저의 높이 차이가 hem에서 크게 나타나, hip에서 hem으로 내려갈수록 드레이프량이 많아짐을 알 수 있다.

2) 부위별 드레이프량과 드레이프량의 평균 및 표준편차

각 단면도의 드레이프량의 계측방법은 [그림 3]과 같으며, 계측결과는 <표 4>와 같다. Hip에서 Rayon 8호는 0.25~2.10cm, Polyester 8호는 0.5~3.3cm, Polyester 10호는 0.40~2.60cm를 나타내었다. Hem에서의 드레이프량은 Rayon 8호가 1.52~7.98cm, Rayon 10호는 1.80~6.80cm, Polyester 8호는 1.40~9.40cm, Polyester 10호는 1.35~10.25cm를 나타내었다.

드레이프량의 평균 및 표준편차를 <표 5>와 [그림 4]

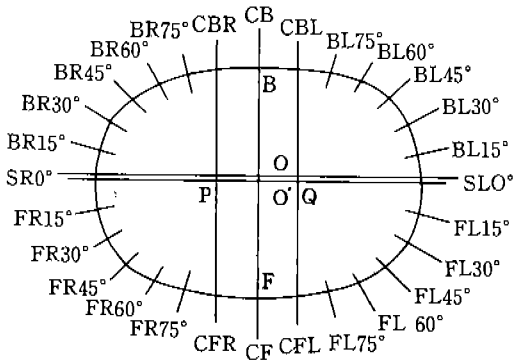
<표 3> 스커트 엉덩이돌레부위와 치마단부위의 형태특성치의 계측결과

계측부위	소재	바다호수	node수 (개)	최고높이평균 (cm)	최저높이평균 (cm)	최고높이 최저높이(평균) (cm)	평균사이각도 (degree)
HIP	Rayon	8호	12	15.17	14.05	1.12	15.00
		10호	11	16.20	15.02	1.18	16.36
	Polyester	8호	9	15.18	13.99	1.17	20.00
		10호	2	17.60	15.00	2.60	16.36
HEM	Rayon	8호	12	20.04	16.38	3.66	15.00
		10호	11	20.03	16.78	3.25	16.36
	Polyester	8호	9	21.56	15.29	6.29	20.00
		10호	11	22.12	16.53	5.59	16.36

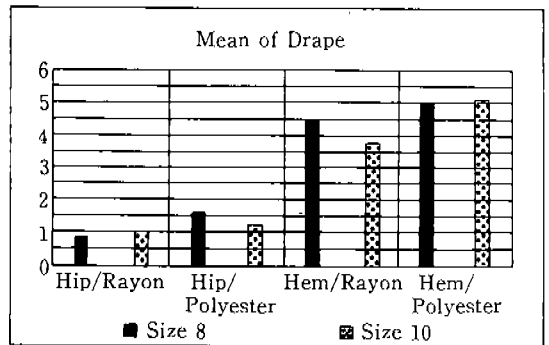
<표 4> 드레이프량의 계측결과

(단위 : cm)

계측 부위	종류	CF	CF	FR75	FR60	FR45	FR30	FR15	SRO	BR15	BR30	BR45	BR60	BR75	CBR	CB	
R I G H T	HIP	R- 8	1.00	0.25	1.00	1.52	0.35	1.00	1.50	0.32	1.80	1.00	1.30	0.32	0.80	0.98	1.00
		R-10	1.05	1.30	2.00	2.40	0.80	1.05	1.30	0.25	0.30	0.60	1.00	0.60	0.70	0.50	1.95
		P- 8	1.70	1.50	3.18	1.10	1.40	0.50	0.90	0.90	0.75	1.00	1.64	1.20	2.95	2.28	2.95
		P-10	1.10	1.25	0.90	1.90	1.75	0.85	0.70	0.55	0.65	1.00	1.05	1.00	0.90	0.75	0.80
	HEM	R- 8	7.30	5.00	3.40	6.07	2.60	7.00	4.10	3.38	3.60	2.70	5.50	7.85	4.01	7.98	3.60
		R-10	5.50	3.50	6.25	3.20	2.30	6.30	3.50	2.55	2.80	5.10	2.70	3.40	2.65	2.80	5.10
		P- 8	1.90	2.15	8.75	1.90	7.40	5.40	1.70	7.20	4.40	2.90	7.20	4.50	3.40	8.75	8.00
		P-10	6.00	2.40	8.80	4.30	5.30	8.95	2.70	4.35	1.35	3.30	6.15	2.40	5.35	4.10	9.40
L E F T	HIP	R- 8	1.00	0.29	0.43	2.10	0.31	0.25	1.15	0.50	1.10	0.50	0.82	1.20	0.50	0.65	1.00
		R-10	1.05	1.45	1.30	0.75	1.10	0.95	0.60	0.40	1.10	1.25	0.70	1.25	0.95	0.80	1.95
		P- 8	1.70	3.30	0.60	0.80	2.90	1.45	0.90	2.20	1.30	1.18	0.80	0.57	1.25	1.50	2.95
		P-10	1.10	0.90	0.40	2.20	1.00	1.45	2.60	2.25	1.95	1.90	1.70	1.50	1.15	0.85	0.80
	HEM	R- 8	7.30	4.80	4.10	6.32	1.52	1.80	6.00	4.47	1.95	3.60	4.20	6.35	4.60	2.23	3.60
		R-10	5.50	4.15	4.90	5.10	3.10	6.50	2.20	2.90	4.65	2.00	1.80	6.80	3.50	2.30	5.10
		P- 8	1.90	8.60	2.75	4.20	9.40	5.60	1.40	5.70	5.30	2.20	1.45	6.85	8.00	2.45	8.00
		P-10	6.00	4.70	1.75	8.05	10.2	3.70	9.35	2.25	5.30	2.70	3.50	6.95	3.00	6.25	9.40



[그림 3] Drape량의 계측방법.



[그림 4] 드레이프량의 평균

에서 살펴보면, Hip과 Hem모두 에서 Polyester가 더 크며, Hem에서의 드레이프량의 평균이 더 큰 것으로 나타났다. 그러나 인대치수에 따라서는 일정한 경향이 나타나지 않았다. 이는 체형이 플레어스커트의 드레이프량에 영향을 미치는 요인이라는 김혜경등(1992)의

연구결과와는 상반되는 결과이다. 그러나 조정미(1992)의 연구에서 드레이프성이 좋은 직물일때에는 플레어 각도가 클때에만 Hip과 Hem의 차이가 커질수록 파고수와 퍼짐각도가 증가했다는 결과가 나온것에 비추어 볼때, 본 실험에서 사용한 실험의 플레어각도를

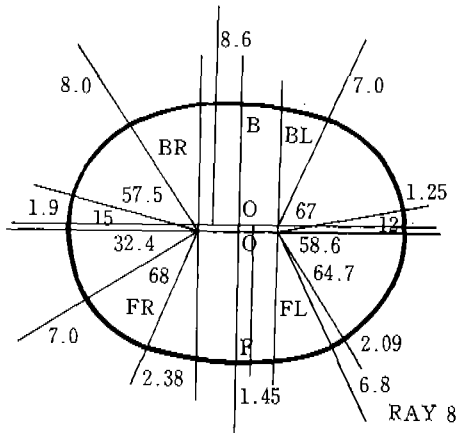
<표 5> 드레이프랑의 평균 및 표준편차

계측부위	소재	바디호수	평균	표준편차
HIP	Rayon	8호	0.86	0.48
		10호	1.01	0.52
	Polyester	8호	1.58	0.86
		10호	1.25	0.59
HEM	Rayon	8호	4.54	1.85
		10호	3.84	1.50
	Polyester	8호	4.98	2.68
		10호	5.09	2.62

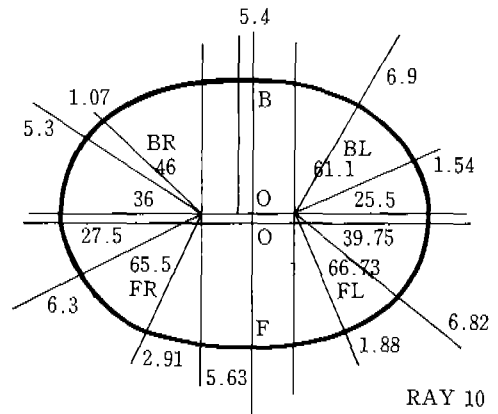
45도 이상으로 하였을 때에는 다른 결과를 기대해 볼 수도 있을 것으로 사려되었다. 각 인대치수에서 드레이프랑이 최대로 나타난 그 각도와 그 위치에서의 드레이프값을 나타낸 것은 [그림 5]와 같다. Rayon 8호는 CB에서 8.6cm와 BR 57.5°에서 8.0cm가, Rayon 10호는 BL 61.1°에서 6.9cm와 FL 39.75°에서 6.82cm가, Polyester 8호는 FR 47.5°에서 9.27cm, CB에서 8.93cm가, Polyester 10호는 CB에서 9.63cm와 FL 37.1°에서 9.48cm가 나타났다.

3) 최고 최저점점의 높이 변동율

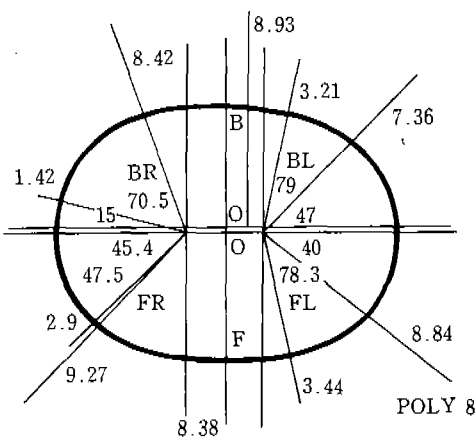
최고, 최저 점점의 높이 변동율은 평균에 대한 편차



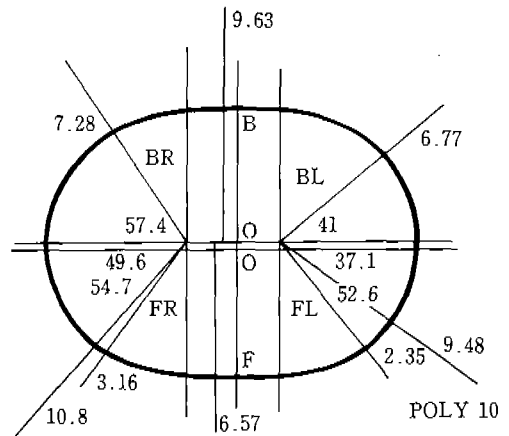
(a) Rayon 8호



(b) Rayon 10호



(c) Polyester 8호



(d) Polyester 10호

[그림 5] 드레이프랑의 최대값과 각도

<표 6> 최고·최저정점높이변동률 (단위: %)

계측부위	소재	바디호수	최고높이 변동률	최저높이 변동률
HIP	Rayon	8호	9.39	9.30
		10호	7.72	9.39
	Polyester	8호	15.18	13.99
		10호	2.41	11.77
HEM	Rayon	8호	5.49	8.92
		10호	8.74	11.14
	Polyester	8호	1.56	15.29
		10호	11.31	9.10

의 변동율로 <표 6>에 그 결과가 제시되었다. 각 계측 부위별로 인대호수에 따른 파고의 변동율은 뚜렷한 경향을 보이지 않았다. 그러나 소재별로는 Polyester가 Rayon보다 대체적으로 최고높이 변동율 및 최저 높이 변동율이 크게 나타났으며 특히 Hem에서 이러한 경향이 두드러졌다. 이는 Rayon보다 Polyester가 파고의 요철을 뚜렷이 나타내었다고 볼 수 있으며, Hip에서 Hem으로 갈수록 파고의 형상이 두드러져 직물의 특성이 드레이프 형상에 영향을 준다고 볼 수 있다.

4) 단면적 및 공극면적 계측결과

소재 및 인대호수별 드레이프 형상을 정량화하기 위하여 <표 7>과 같이 단면적 및 공극면적을 계측하였다. 단면적은 Hip과 Hem 모두에서, 같은 인대일 경우 Polyester가 더 크게 나타났고, 같은 직물일 경우 10호

가 더 크게 나타났다. 따라서 단면적은 드레이프성이 좋은 직물일수록 Hip둘레가 큰 인대일수록 크다는 것을 알 수 있다. 스커트 단면적에서 Hip부위의 단면적을 제외한 공극면적을 측정된 결과, 같은 인대호수에서는 Polyester의 공극면적이 더 컸으며 같은 직물을 사용한 경우, 인대치수에 따른 차이는 일정한 경향을 보이지 않았다.

IV. 결 론

본 연구는 플레어스커트의 드레이프성에 소재와 인대 치수별 영향을 보고자 하였다. 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 전체 드레이프성의 경향은 비슷하게 나타나 첫째, Hip보다 Hem에서의 요철이 더 크고 뚜렷하였으며, 둘째, 드레이프의 분포경향은 유사하여 CB와 FR 30~45, BR 45~60, BL 60~45, FL 30~45부근에서 최대 드레이프량이 나타났다.

2. 소재에 따른 차이는 드레이프량과 형상에는 차이가 있어 능직이고 드레이프 계수등이 컸던 Polyester가 Rayon보다 드레이프량이 더 많았으며, 요철이 더 고르고 뚜렷하게 나타났다.

3. 인대치수에 따라서는 8호보다 10호의 드레이프 형상이 비교적 고르게 나타났으나, 전반적인 드레이프 특성에 있어서는 일관된 경향을 보이지 않았다. 따라서 플레어스커트의 드레이프 특성에는 소재변인이 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

<표 7> 단면적과 공극면적 계측결과 (단위: cm²)

계측부위	소재	바디호수	단면적	공극면적
HIP	Rayon	8호	627.4	79.0
		10호	719.4	96.8
	Polyester	8호	682.3	133.9
		10호	733.9	111.3
HEM	Rayon	8호	993.5	445.2
		10호	1025.8	403.2
	Polyester	8호	1043.5	495.2
		10호	1154.8	532.3

김혜경(1991), Flare Skirt의 Drape성과 착장형태파악에 관한 연구-Moirè Photograph법을 중심으로-, 한국 의류학회지, 15(1), pp.38-47.

김혜경, 이숙녀, 권숙희, 서추연(1992), 스커트의 드레이프성평가를 위한 피복인간공학적 접근, 생활과학논집, 6, pp.59-70.

김혜경, 홍희숙, 유화숙, 진병호(1993), 직물특성이 플레어스커트의 드레이프성에 미치는 영향, 생활과학논집, 7, pp.3-12.

조정미(1992), 한국 미혼여성의 하반신체형분석과 체형변인이 플레어스커트 입체 성능에 미치는 영향, 연세대학교 대학원, 박사학위논문.

- 間壁治子, 百田裕子(1986), 着用動作時のスカートに関わる歪と方向との関係についで, 繊維製品消費科學誌, 29(9), pp. 402-411.
- 石原久代, 原田妙子, 早坂美代子(1989), 下肢形状とスカート丈との関係(第1報), 繊維製品消費科學誌, 30(7), 311-316.
- 石原久代, 原田妙子, 早坂美代子(1990), 下肢形状とスカート丈との関係(第1報), 繊維製品消費科學誌, 31(3), 140-145.
- 佐藤悦子, 石毛フミ子(1985), フレアスカートにおけるフレア効果との関係, 家政學雜誌, 36(9), pp. 712-720.
- 千葉桂子, 樋口ゆき子(1988), フレアスカートの形態と振動性, 日本家政學會誌, 39(12), 1209-1294.