

역학적 특성에 따른 니트 플레어 스커트의 길이 변화에 관한 연구

기 희 숙 · 서 미 아^{†*}

한양여자대학 니트패션디자인과, 한양대학교 의류학과*

A Study on Change in the Length of Knit Flare Skirt through Mechanical Properties

Hee-Sook Ki and Mi-A Suh^{†*}

Dept. of Knit Fashion Design, Hanyang Women's College

Dept. of Clothing & Textiles, Hanyang University*

(2009. 5. 12. 접수일 : 2009. 6. 19. 수정완료일 : 2009. 6. 24. 게재확정일)

Abstract

The purpose of this study is to analyse the effects of knit samples' mechanical properties on changes of skirt length of knit flared skirt, and to compare it to the knitting method of a seamless knitted flare skirt. So, I compared the appearance and 3-dimensional shape of a seamless knitted flare skirt with those of a fully cut knit flared skirt. For this study, 18 kinds of cut and sew or seamless knitted test garment were made. The data analysis methods used in this study were descriptive statistics, one-way ANOVA, correlation analysis, and regression analysis. The results are as follows: The result of the evaluation of knit samples' mechanical properties by the KES-FB system showed that elongation decreased as gauge increased and course direction was greatest among grain directions. The length change after wearing the knitted flare skirts appeared wholly equal to the seamless knitted, compared with the cut and sew. The change was biggest at 180°, 7G of the cut and sew. In grain direction, bias cut showed more than 1.2cm of length change. As the weight and thickness increased, the length changes become larger. The regression analysis indicated that the greatest contributive variables on the length changes were elongation, weight, and thickness.

Key words: mechanical properties(역학적 특성), knit flare skirt(니트 플레어 스커트).

I. 서 론

현대인의 생활 패턴의 변화에 따른 소비자들의 다양한 욕구는 점차 자신의 신체에 대한 편안함, 실용성, 착용감 등을 동시에 만족시킬 수 있는 니트웨어에 대한 소비 증가 추세를 보이고 있는 실정이다. 이

는 니트웨어가 가지는 풍부한 신축성과 탁월한 보온성 및 착용감 그리고 가볍고 구김이 생기지 않는 특성에 따라 패션 의류에서 인체 공학이 가미된 스포츠 의류에 이르기까지 폭넓게 적용되면서 소비자의 선호도가 높아지고 있기 때문이다¹⁾.

그러나 니트는 다른 섬유 산업에 비해 기술과 지식이 집약된 산업의 특성을 가지고 있다. 즉, 고리 구조

[†] 교신저자 E-mail : miasuh@hanyang.ac.kr

1) 한국섬유산업연합회, *섬유연감 2005/2004*, (섬유산업연합회, 2004).

의 형태로 형성되어 직물과는 달리 니트의 길이(wale)와 폭(course) 방향의 신축 정도와 조직의 변화, 편직의 게이지, 원사의 종류, 원사의 굵기와 밀도, 실의 번수, 편직시의 장력 등의 다양한 조건에 따라 많은 차이가 나타나는 것을 볼 수 있다. 하지만 우리나라의 니트 생산 현장에서는 편성 조건에 따라 구체적인 자료가 미흡하여 편성 조건이 바뀔 때마다 데이터화 된 자료 없이 숙련자의 경험에 의존한 비과학적인 방법을 이용하고 있는 실정이다.

이러한 현실 속에서 우리나라의 니트 산업이 문제점들을 탈피하고 품질과 디자인의 경쟁력을 확보하기 위해서는 반드시 체계적인 니트의 구조적 특성 및 역학적 특성, 편성 특성 등의 다양한 연구가 선행되어야 보다 효율적으로 적용함으로써 독립적인 차별화된 제품의 생산이 가능하고, 이는 니트 산업의 국제 경쟁력을 향상시키고, 우리나라의 니트 산업을 다시 전성기로 부활시키는 계기가 될 수 있을 것이다.

니트 소재는 편성 조건에 따라 형태 안정성은 물론 역학적 특성 및 태가 매우 다양하게 나타나는 것을 볼 수 있다. 니트의 소재를 대상으로 역학적 특성 및 태에 관한 연구로 권오경, 김태규²⁾는 코스 밀도와 편성사의 번수를 달리하여 9종류의 면 인터록 편성포의 역학적 특성 및 태의 관계를 살펴보았으며, 박신웅 등³⁾은 더블 니트 조직과 밀도를 달리하여 편성 구

조의 변화에 따른 역학적 특성 및 태의 관계를 알아 보았으며, 조혜진 등⁴⁾의 연구에서는 싱글 니트의 편성 조직이 역학적 특성 및 객관적 태에 미치는 영향을 조사하였고, Choi and Ashidown⁵⁾은 면 위편성물의 조직과 밀도를 달리하여 역학적 특성과 태 평가를 살펴 보았다. 결국, 편성물의 조건에 따른 역학적 특성 및 태 평가를 통하여 치수 안정성 및 실루엣 등을 예측할 수 있다는 보고를 한 바 있다.

따라서 본 연구는 니트 플레어 스커트 시료의 역학적 특성을 분석하고 봉제형 니트 플레어 스커트 12종류와 무봉제형 니트 플레어 스커트 6종류의 각 조건(스커트 폭, 게이지, 결 방향)에 따른 길이 변화에 미치는 영향을 비교 분석하여, 시료의 변화 결과를 토대로 실루엣을 추정할 수 있는 자료를 획득하고, 이를 토대로 니트 플레어 스커트의 디자인이나 편성에 필요한 정량적 자료의 기초를 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 시료

1) 니트 스커트 시료의 편성 조건 및 특성

본 실험에서는 시료의 루프 크기를 일정하게 편성하기 위하여 컴퓨터 자동 횡편기에 설치된 DSCS를 이용⁶⁾하였으며, 무봉제 완벌 편기(Shimaseiki Co. Ltd)

<표 1> 시료의 특성

게이지	평균 루프장 (mm)	무게 (mg/cm ²)	두께 (mm)	편환밀도	
				Wale/cm	Course/cm
7G	10.7	39.41	1.719	4	5.5
12G	6.25	25.02	1.421	6.8	8.5
15G	4.88	15.14	1.152	8.2	10

2) 권오경, 김태규, “편성 조건이 Interlock 편성포의 물성에 미치는 영향(2)-역학적특성 및 태에 관하여-,” 한국섬유공학회지 31권 6호 (1994), pp. 465-473.

3) 박신웅, 강복춘, 황영구, 안재상, “더블니트 위편성물의 역학적 특성과 태에 관한 연구,” 한국섬유공학회지 32권 9호 (1995), pp. 859-868.

4) 조혜진, 이원자, 김영주, 서정권, “편성 조직이 위편성물의 태에 미치는 영향,” 한국의류학회지 28권 8호 (2004), pp. 1153-1164.

5) M. S. Choi, & S. P. Ashidown, "Effect of changes in knit structures and density on the mechanical and hand properties of weft-knitted fabrics for outerwear," *Textile Res. J.* Vol. 70 No. 12 (2000), pp. 1033-1045.

6) 기희숙, 김영주, 서미아, “무봉제 완벌 편기의 생산방식에 관한 연구 -Whole Garment 편기를 중심으로-,” 복식문화연구 13권 2호 (2005), p. 197.

를 이용하였다.

편사는 신장 회복성이 우수한 양모(wool) 100%(2/52'sx2)의 편사를 사용하고 편성 조직은 실루엣의 효과를 가장 잘 연출할 수 있는 평편 조직(plain stitch)으로 게이지를 달리하여 7G와 12G, 15G를 사용하였으며, 특성은 <표 1>과 같다.

2) 니트 스커트 시료의 역학적 특성 측정

역학적 특성의 측정은 시료를 대상으로 KES-FB 시스템을 사용하여 <표 2>⁷⁾와 같이 인장 성질, 굽힘 성질, 전단 성질, 압축 성질, 표면 성질 및 두께, 무게의

6가지 특성의 17가지 항목을 표준 조건하에서 웨일 및 코오스 방향별로 측정하고 인장 성질 중 신장성에 대하여 바이어스 방향을 추가로 측정하였다.

2. 니트 플레어 스커트 실험복 제작

1) 봉제형 니트 플레어 스커트

봉제형 플레어 스커트의 경우 원호를 이용한 패턴 제도법을 사용하였으며, 제도법은 <그림 1>과 같다⁸⁾. 패턴의 제도를 위하여 사용한 8호 인대의 기준 치수는 <표 3>과 같다.

<표 2> 역학적 특성치의 측정

역학적 성질	표시	내용	단위	측정장치
인장 성질	LT	Linearity of load-extension curve	-	KES-FB1
	WT	Tensile energy	gf · cm/cm ²	
	RT	Tensile resilience	%	
	EM	Extension at maximum load	%	
굽힘 성질	B	Bending rigidity	gf · cm ² /cm	KES-FB2
	2HB	Hysteresis of bending moment	gf · cm/cm	
전단 성질	G	Shear stiffness	gf/cm · deg	KES-FB1
	2HG	Hysteresis of shear force at 0.5 degree	gf/cm	
	2HG3	Hysteresis of shear force at 3 degree	gf/cm	
압축 성질	LC	Linearity of compression thickness curve	-	KES-FB3
	WC	Energy in compressing fabric under 50gf/cm ²	gf · cm/cm ²	
	RC	Compressional resilience	%	
표면 성질	MIU	Coefficient of friction	-	KES-FB4
	MMD	Mean deviation of MIU	-	
	SMD	Geometrical roughness	μm	
무게 및 두께	T	Thickness at 0.5gf/cm ² pressure	mm	KES-FB3
	W	Mass per unit area	mg/cm ²	Balance

7) 주정아, “니트 소재의 구성 특성과 주관적 질감, 감성 및 선호도의 관계-ANFIS의 이용-” (서울대학교 대학원 박사학위논문, 2005), p. 41.

8) 박혜숙, 최경미, 조영아, 옹혜정 역, *피복구성학이론편*, (동경: 문화여자대학교피복구성학 연구실편, 서울: 교학연구사, 1998), pp. 250-255.

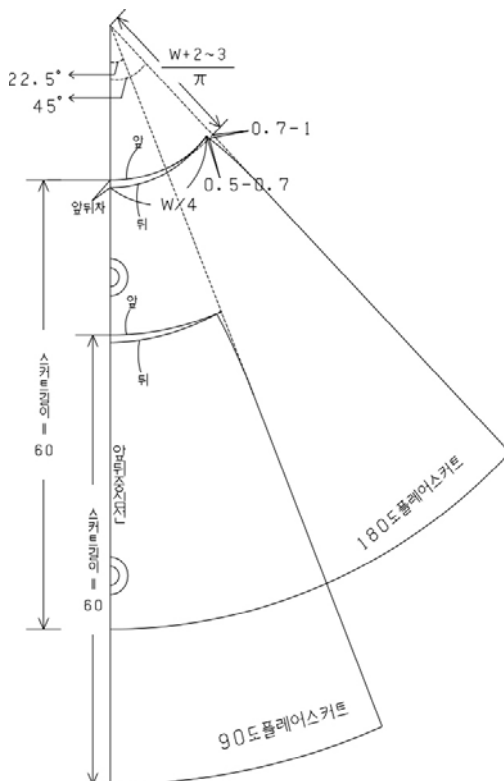
<표 3> 8호 인대 치수

(단위: cm)

구분	계측항목	측정치수	비고
길이 항목	엉덩이 길이	18	뒤 중심선 허리둘레선에서 엉덩이 둘레 선까지의 길이
둘레 항목	허리둘레	62	앞면에서 보아 허리 부분에서 가장 안쪽으로 잘록한 위치를 지나는 들어간 위치의 수평 둘레
	엉덩이 둘레	89	엉덩이의 좌우 대퇴 돌기점을 지나는 수평 둘레
	배 둘레	83	앞쪽에서 보아 배의 가장 돌출되어진 부분에서의 수평 둘레

인대 : 동경 바다 제작

(한국표준연구소, 1998)



<그림 1> 봉제형 니트 플레어 스커트 패턴.

재단은 니트 플레어 스커트 패턴의 앞·뒤 중심 각도를 45°와 90°로 하는 90°와 180°의 니트 플레어 스커트 2종류로 하고 기어지는 현재까지 우리나라에서 생산이 가장 많이 이루어지고 있는 7G, 12G 및 15G의 3종류로 하였으며, 스커트의 결 방향은 니트

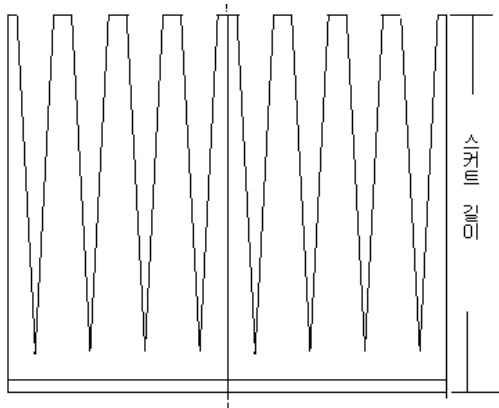
플레어 스커트 패턴의 앞·뒤 중심선이 각각 웨일 방향과 바이어스 방향의 두 종류로 하였다. 재단된 니트 플레어 스커트의 앞·뒤 중심선과 옆선을 기준으로 스커트 폭의 1/4마다 길이 변화량 측정을 위한 기준선을 스커트 전체에 표시하였다.

2) 무봉제형 니트 플레어 스커트

무봉제형 니트 플레어 스커트의 패턴인 경우 니트 CAD 시스템에 내장된 패턴을 선택하거나 혹은 직접 컴퓨터 패턴 프로그램인 PGM(Pattern Grading Marking)에서 만들어 주게 된다⁹⁾.

본 연구에서는 봉제형 니트 플레어 스커트의 밑단 둘레를 기준으로 스커트 폭이 90° 니트 플레어 스커트의 경우는 봉제형 패턴에서 밑단의 둘레가 160cm이었으므로 전체 밑단의 둘레가 160cm, 스커트 폭이 180° 니트 플레어 스커트의 경우는 봉제형 패턴에서 밑단의 둘레가 253cm이었으므로 전체 밑단의 둘레 253cm를 기준으로 기어지로 환산하여 코수로 계산된 무봉제형 니트 플레어 스커트 패턴을 만들어 사용하였으며, 그 모양은 <그림 2>와 같다. 기어지는 7G, 12G 및 15G의 3종류로 하였으며, 무봉제형 니트 플레어 스커트의 결 방향은 앞·뒤의 중심이 한 방향으로 원뿔 형태를 이루게 되는 방사형으로 편성되므로, 방사형의 결 방향 한 종류로 하였다. 밑단의 처리는 니트 플레어 스커트의 형상에 영향이 가장 적은 필편 조건으로 하여 봉제형 니트 플레어 스커트와 동일한 조건으로 하였다. 완성된 니트 플레어 스커트의 앞뒤 중심선과 옆선을 기준으로 1/4마다 길이 변화량 측정

9) 기획숙, 김영주, 서미아, op. cit., p. 193.



〈그림 2〉 무봉제형 니트 플레어 스커트 패턴.

을 위한 기준선을 스커트 전체에 표시를 하였다.

제작된 18종류의 니트 플레어 스커트 실험복 종류는 〈표 4〉와 같다.

3. 플레어 스커트의 물성 변화 측정

플레어 스커트의 각 조건(스커트 폭, 게이지, 결 방향)에 따른 길이의 변화를 알아보기 위하여 예비 실험에서 니트 플레어 스커트를 제작, 인대에 착용시켜 길이의 변화를 3주간(21일) 계속한 결과 10일이 지난 후의 변화량은 거의 없었다. 그러므로 본 실험은 15일 동안 준비한 18종류의 니트 플레어 스커트를 모두 같은 8호 사이즈의 인대에 착용시켜 스커트 폭, 게이지, 결 방향의 종류에 따른 길이 변화를 측정하였다. 인대는 바닥이 수평인 곳에서 정확히 설치한 후 실험하였으며, 계측에는 Martin 계측기의 신장계

〈표 4〉 니트 플레어 스커트 종류

Sample No.	스커트의 제작 방식	스커트의 폭 (패턴의 중심각도)	게이지	결 방향 (패턴의 중심 방향)
No. 1	봉제형	90° 플레어 스커트 (45°)	7	웨이(wale)
No. 2			7	바이어스(bias)
No. 3			12	웨이(wale)
No. 4			12	바이어스(bias)
No. 5			15	웨이(wale)
No. 6			15	바이어스(bias)
No. 7		180° 플레어 스커트 (90°)	7	웨이(wale)
No. 8			7	바이어스(bias)
No. 9			12	웨이(wale)
No. 10			12	바이어스(bias)
No. 11			15	웨이(wale)
No. 12			15	바이어스(bias)
No. 13	무봉제형	90° 플레어 스커트 (45°)	7	방사형
No. 14			12	방사형
No. 15			15	방사형
No. 16		180° 플레어 스커트 (90°)	7	방사형
No. 17			12	방사형
No. 18			15	방사형

와 줄자를 사용하여 측정하였다.

실험은 일정한 온습도를 유지하기 위하여 실험 시 온도 20± 2℃, 상대습도 65± 2%를 유지하고 실험하였다.

4. 자료 처리 및 분석

본 연구의 자료 분석은 SPSS 10 Version 프로그램을 이용하여 통계처리를 하였으며, 분석 방법으로 니트 플레어 스커트의 길이 처짐 변화와 상관성이 있는 물성 즉 신도, 두께, 웨일 밀도 및 코오스 밀도간의 상관 분석을 실시하였으며, 이들 물성으로부터 스커트의 길이 처짐 변화를 예측하기 위하여 회귀분석을 실시하였다.

1. 게이지에 따른 니트 스커트 시료의 역학적 특성
 각 게이지별 니트 스커트 시료의 역학적 특성의 측정은 KES-FB 시스템을 사용하여 7G, 12G 및 15G 평편의 웨일 및 코오스 방향의 역학적 특성을 측정하였으며, 결과는 <표 5>와 같다. 그 중 니트 플레어 스커트의 물성 변화에 영향을 미치는 성질을 살펴보면 다음과 같다.

인장 성질은 직물이 인장 변형 시 늘어나는 현상과 인장력을 제거했을 때 회복되는 거동과 관련되는 특성으로서 그 중 신도(EM)는 게이지가 증가함에 따라 감소하였는데, 이는 게이지가 증가할수록 코가 작아지기 때문에 신도가 감소한 것이라고 볼 수 있다.

또한, 니트 스커트 시료 및 솔기의 결 방향에 따른 신도의 변화를 나타낸 결과는 <표 6>과 같이 결 방향에 따른 신도의 순서를 보면 코오스 방향 > 바이어스

III. 결과 및 고찰

<표 5> 게이지에 따른 니트 스커트 시료의 역학적 특성

역학적 특성		7G			12G			15G		
		Wale	Course	Mean	Wale	Course	Mean	Wale	Course	Mean
인장 성질	EM	41.97	67.00	54.49	34.75	63.29	49.02	34.60	57.29	45.94
	LT	0.567	0.550	0.558	0.601	0.552	0.576	0.542	0.515	0.528
	WT	29.75	46.05	37.90	26.10	43.70	34.90	23.45	36.85	30.15
	RT	30.08	39.09	34.58	43.87	41.65	42.76	38.59	40.43	39.51
굽힘 성질	B	0.148	0.087	0.117	0.079	0.032	0.056	0.036	0.013	0.024
	2HB	0.1425	0.0938	0.1181	0.0639	0.0316	0.0477	0.0299	0.0134	0.0216
전단 성질	G	0.49	0.42	0.45	0.51	0.47	0.49	0.43	0.40	0.42
	2HG	2.40	1.95	2.18	2.30	1.93	2.12	1.65	1.43	1.54
	2HG3	2.50	1.88	2.19	2.40	1.95	2.18	1.70	1.42	1.56
압축 성질	MIU	0.266	0.385	0.326	0.194	0.320	0.257	0.187	0.301	0.244
	MMD	0.0145	0.0271	0.0208	0.0141	0.0257	0.0199	0.0119	0.0249	0.0184
	SMD	5.32	20.00	12.66	9.65	7.25	8.45	5.24	17.83	11.53
표면 성질	LC	0.659		0.659	0.432		0.432	0.403		0.403
	WC	0.934		0.934	0.377		0.377	0.391		0.391
	RC	44.33		44.33	45.36		45.36	47.57		47.57
무게 및 두께	T	1.719		1.719	1.421		1.421	1.152		1.152
	W	39.41		39.41	25.02		25.02	15.14		15.14

〈표 6〉 니트 스커트 시료 및 솔기의 결 방향에 따른 신도의 변화

게이지	웨일 (Wale)	바이어스 (Bias)	코코스 (Course)	코줄임이 포함된 웨일방향 (무봉제)	웨일 방향솔기	바이어스 방향솔기	코코스 방향솔기
7G	42.0	45.3	67.0	38.1	39.3	44.9	58.9
12G	34.8	41.8	63.3	33.0	32.7	34.0	48.1
15G	34.6	36.9	57.3	27.1	28.4	31.3	39.0

방향 > 웨일 방향의 순으로 나타났다. 이는 평편의 경우 웨일 방향에 비해 코코스 방향의 신도가 크기 때문에 나타난 결과로 바이어스 방향의 신도는 웨일 방향과 코코스 방향의 사이 값으로 웨일 방향의 신도에 가깝게 나타났는데, 이는 신도가 작은 웨일 방향의 영향을 받았기 때문이라고 사료된다.

무봉제형의 경우, 코 줄임 부분이 포함된 웨일 방향의 신도는 신도가 가장 작은 웨일 방향보다도 더 작게 나타났는데, 이는 코 줄임을 할 때 코가 겹쳐짐에 따라 신도가 감소된 것이라고 볼 수 있다. 니트 스커트 시료와 솔기의 신도를 비교해 보면, 솔기 부위의 신도는 각 결 방향의 니트 플레이어 스커트 시료보다는 신도가 약간 감소하였다. 그러나 솔기 제작 시 가능한 한 니트의 신축성이 감소하지 않도록 각 게이지에 맞추어서 체인 스티치(chain stitch)로 링킹하였기 때문에 각 결 방향의 니트 스커트 시료의 신도와 아주 큰 차이를 보이지는 않았다. 따라서 전체적으로 각 게이지에 있어서 신도의 순서를 보면 코코스 방향 > 코코스 방향 솔기 > 바이어스 방향 > 바이어스 방향 솔기 > 웨일 방향 > 웨일 방향 솔기 > 코 줄임이 포함된 웨일 방향(무봉제형)의 순으로 나타났다.

굽힘 성질은 편성물의 강연성에 관한 성질로서 탄성 성분에 해당되는 굽힘강성(B)과 소성 성분에 해당되는 굽힘 히스테리시스(2HB)로 나타낼 수 있다. 게이지가 증가함에 따라 웨일 방향과 코코스 방향 모두 굽힘 강성이 감소하고 있는데, 이는 게이지가 증가함에 따라 니트 스커트 시료의 두께가 감소하기 때문이라고 할 수 있다. 또한 웨일 방향과 코코스 방향의 굽힘 강성을 비교할 때, 웨일 방향에 비해 코코스 방향

의 굽힘 강성이 낮게 나타나고 있는데, 이는 위편성물의 경우에는 웨일과 웨일 사이에 홈이 형성되면서 편성되기 때문에 홈 부분의 두께가 얇아진 것에 의해 코코스 방향의 굽힘 강성이 작아진 것이라고 생각된다. 또한, 굽힘 히스테리시스의 변화를 나타낸 결과는 굽힘 강성과 비슷한 경향을 보이고 있다. 즉, 게이지가 증가할수록 굽힘 히스테리시스가 작게 나타나고 있었는데, 이러한 결과는 게이지가 감소할수록 편환 밀도가 감소하기 때문에 굽힘에 대한 탄성 회복성이 감소되는 것으로 생각된다.

전단 성질은 편성물의 드레이프성 등에 영향을 미치는 성질로서, 탄성 성분에 해당되는 전단 강성(G)과 소성 성분에 해당되는 전단각 0.5°에서의 전단 히스테리시스(2HG) 및 전단각 3°에서의 전단 히스테리시스(2HG3)로 나타낼 수 있다. 전단 강성은 12G에서 가장 높게 나타났으며, 코코스 방향보다는 웨일 방향의 전단 강성이 높게 나타났고, 웨일 방향 및 코코스 방향 모두 12G가 가장 높게 나타났는데, 이는 무봉제 완벌 편기(Shimaseiki Co. Ltd)에서 제공된 적정 루프장이 다른 게이지에 비해 작아 조직이 치밀하게 편성되기 때문이라고 생각된다.

또한, 전단각 0.5° 및 3°에서의 전단 히스테리시스는 게이지가 증가함에 따라 웨일 방향 및 코코스 방향 모두 전단 히스테리시스가 감소하고 있으며, 코코스 방향이 웨일 방향보다 전단 히스테리시스가 낮게 나타났다. 이러한 결과는 전단 히스테리시스가 작다는 것은 전단을 처음 가한 방향과 회복되는 방향에서의 전단력에 차이가 없이 탄성적인 회복을 보인다는 주장아 등의 연구¹⁰⁾ 결과와 같이 게이지가 증가할수록

10) 주정아, 유효선, “니트 소재의 주관적 질감 및 감성과 객관적 태에 관한 연구,” *한국의류학회지* 30권 1호 (2006), p. 87.

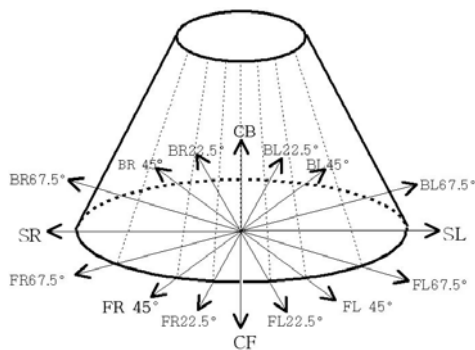
전단 변형 후의 회복 현상에 있어서 에너지 손실이 작아 형태 안정성이 우수하기 때문인 것으로 생각된다.

또한, 표면 성질은 직물의 촉감 및 평활감과 관계 있는 성질이고 압축 성질은 직물의 부피감 및 풍만감, 두께와 관련된 특징으로서 니트 플레어 스커트의 길이 처짐 변화와 입체적 특성에는 직접적인 영향이 적은 성질^{11,12)}임을 알 수 있었다.

무게와 두께는 편성물의 구조적인 성질로서, 무게는 니트 플레어 스커트의 입체 형상에, 두께는 굽힘 및 전단 강성 등에 영향을 미치는 중요한 인자라고 할 수 있다. 게이지 종류에 따른 단위 면적당의 무게와 두께의 변화는 게이지가 증가함에 따라 무게와 두께 모두 감소하였다.

2. 니트 플레어 스커트의 길이 처짐 변화

스커트 폭, 게이지, 결 방향에 따른 니트 플레어 스커트 길이 처짐 변화에 대한 측정은 모두 같은 치수의 8호 사이즈 인대에 착장시켜 15일 경과 후 스커트 각 부위의 길이 처짐 변화를 측정하였으며, 측정된 위치는 스커트의 헴라인을 기준으로 <그림 3>과 같다. 길이 처짐의 변화량은 스커트의 각 기준선의 위치에서 마지막으로 측정된 길이에서 편성한 직후 측정된 기준 스커트의 길이를 뺀 수치로 나타내었다.



<그림 3> 스커트 길이 처짐 변화 계측을 위한 기준선 위치.

각 조건(스커트 폭, 게이지, 결 방향)에 따른 니트 플레어 스커트의 길이 처짐의 변화를 나타낸 결과는 <표 7>과 같다.

스커트 폭의 종류에 따라 90° 니트 플레어 스커트와 180° 니트 플레어 스커트를 살펴보면 폭이 넓은 180° 니트 플레어 스커트의 경우가 스커트 길이 처짐의 변화량이 더 크게 나타났는데, 이는 윤혜준¹³⁾의 연구에서 무게가 길이의 변화량에 영향을 미친다는 연구 결과와 일치하는 것으로, 길이 처짐 변화는 무게와 두께의 영향을 받아 폭이 넓은 경우 무게가 무겁기 때문에 착장 후 스커트의 길이가 많이 늘어난 것이라고 생각된다. 또한, 게이지의 경우에는 7G의 경우가 스커트의 길이 처짐의 변화량이 제일 많았으며, 12G, 15G 순으로 나타났는데, 이러한 결과는 <표 6>과 같이 7G의 신도가 가장 크기 때문에 착장 후 스커트의 길이가 많이 늘어난 것이라고 생각된다.

또한, 결 방향의 종류에 따라 살펴보면 봉제형 니트 플레어 스커트의 경우 바이어스 방향이 웨일 방향에 비해 길이 처짐 변화가 컸으며, 특히 7G, 180° 니트 플레어 스커트의 바이어스 방향에서는 1.2cm 이상의 길이 처짐 변화가 나타났는데, 이는 시료의 역학적 특성에서 나타난 바와 같이 바이어스 방향이 웨일 방향의 스커트에 비해 신도가 큰 편이기 때문으로 생각된다. 이러한 결과는 직물로 만든 플레어 스커트의 길이변화를 연구한 류경옥¹⁴⁾의 연구 결과와도 일치하는 것을 알 수 있었다.

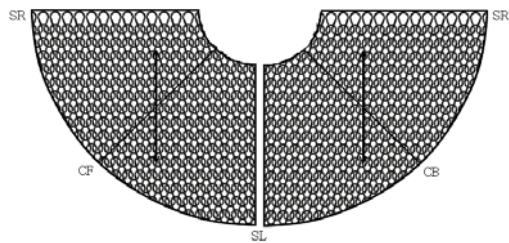
봉제형 바이어스 방향 니트 플레어 스커트의 경우는 스커트의 좌우 옆선의 길이 처짐 차이가 0.5~0.7cm 이상 크게 나타났다. 이러한 결과는 <그림 4>에서 나타내는 바와 같이 180° 니트 플레어 스커트 바이어스 방향의 좌측 옆 솔기의 경우에 앞판과 뒤판의 옆선 솔기 부분이 같은 웨일 방향의 솔기가 되고, 우측 옆 솔기의 경우는 앞판과 뒤판의 옆선의 솔기 부분이 같은 코오스 방향의 솔기가 되는데, 이러한 경우 7G, 180° 니트 플레어 스커트의 헴라인 각 부분

11) 이정순, “직물의 역학적 특성 및 드레이프성이 의복의 형태에 미치는 영향” 부산대학교 대학원 박사학위논문 (1989), p. 4.
 12) 小口登, 楠幹江, 出羽秀明, 被服造形材料, (日: 建帛社, 1986), pp. 195-196.
 13) 윤혜준. “니트웨어의 소재 특성에 따른 패턴 개발 연구” 동덕여자대학교 패션전문대학원 석사학위논문 (2001).
 14) 류경옥, “어패럴 CAD 시스템을 활용한 플레어 스커트 연구” 동덕여자대학교 대학원 석사학위논문 (1995), p. 27.

<표 7> 니트 플레어 스커트 길이 처짐 변화

단위:cm

기준선 위치 (각도)			CF	FL	FL	FL	SL	BL	BL	BL	CB	BR	BR	BR	SR	FR	FR	FR	
스커트의 제작 방식	스커트 폭	계이 지 결 방향		22.5°	45°	67.5°		67.5°	45°	22.5°		22.5°	45°	67.5°		67.5°	45°	22.5°	
			봉제형	90° (45°)	7	Wale	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	0.8	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	0.9	0.9
Bias	1.0	0.8				0.7	0.8	0.6	0.7	0.8	0.8	1.0	0.9	1.1	1.1	1.3	1.1	1.2	1.1
12	Wale	0.6			0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.5	0.6	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.7	0.6
	Bias	0.7			0.7	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	0.8	0.8
15	Wale	0.6			0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5
	Bias	0.6			0.7	0.5	0.5	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	0.8	0.8	0.9	0.7	0.6
180° (90°)	7	Wale		0.9	1.0	1.1	1.0	1.1	1.0	0.9	1.0	0.8	0.9	0.9	1.1	1.2	1.1	1.1	1.0
		Bias		1.2	1.2	1.0	0.8	0.7	0.9	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1	1.3	1.5	1.4	1.3	1.2
	12	Wale		0.7	0.7	0.7	0.8	0.9	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	0.7	0.6	0.7
		Bias		0.8	0.9	0.8	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.9	1.0	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9
	15	Wale		0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5
		Bias		0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	0.8	0.7	0.8
무봉제형	90° (45°)	7 방사형	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	0.5	0.6	
		12 방사형	0.3	0.3	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	
		15 방사형	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	
	180° (90°)	7 방사형	0.7	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	
		12 방사형	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	
		15 방사형	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	

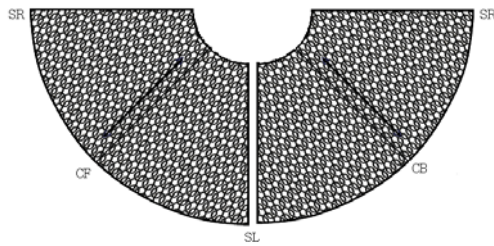


<그림 4> 180° 니트 플레어 스커트 바이어스 방향(봉제형).

의 신도 차이를 보면, 바이어스 방향인 앞·뒤 중심선의 신도는 45.3%, 웨일 방향의 솔기인 좌측 옆 솔기의 신도는 39.3%, 코오스 방향의 솔기인 우측 옆

솔기의 신도는 58.9%로서 좌우 옆 솔기의 신도 차이가 매우 크기 때문에 나타난 결과로 생각된다.

또한, 봉제형 웨일 방향 니트 플레어 스커트의 경우는 바이어스 방향의 스커트에 비해 헴라인의 길이 변화가 비교적 균일하였으며 변화량도 적었다. 이러한 결과는 <그림 5>에 나타난 바와 같이 180° 니트 플레어 스커트에서 앞·뒤 중심선이 웨일 방향인 경우, 좌·우측 옆 솔기는 앞판과 뒤판의 옆선의 솔기 부분이 바이어스 방향끼리의 솔기가 되는데, 이 경우 7G, 180° 니트 플레어 스커트의 헴라인 각 부분의 신도 차이를 보면, 웨일 방향인 앞·뒤 중심선의 신도는 42.0%, 바이어스 방향의 솔기인 좌우측 옆 솔기의



〈그림 5〉 180° 니트 플레어 스커트 웨일 방향(봉제형).

신도는 44.9%로서, 앞·뒤 중심선과 좌우 옆 솔기의 신도 차이가 매우 작기 때문에 스커트의 길이 처짐 변화가 적으며 전체적으로 비교적 균일한 변화량을 나타낸 것이라고 볼 수 있다.

따라서 직물로 된 플레어 스커트의 경우에는 웨일(식서) 방향보다는 바이어스 방향을 선호하지만, 니트 플레어 스커트의 경우에는 바이어스 방향보다는 웨일 방향이 착장 후 스커트의 길이 처짐 변화가 적고 형태가 안정되어 훨씬 양호하다는 것을 알 수 있었다.

한편, 무봉제형 니트 플레어 스커트의 경우를 보면 스커트 폭과 게이지의 영향은 봉제형과 비슷하게 게이지가 증가할수록 니트 플레어 스커트의 길이 처짐 변화가 감소하였으며, 스커트 폭이 클수록 길이 처짐 변화가 컸다. 그러나 결 방향에 있어서 무봉제형 니트 플레어 스커트는 웨일 방향이 방사상으로 퍼져 있는 형태이기 때문에 한 방향으로 코의 형상이 이루어져 헴라인에서 전체적으로 비교적 균일하게 스커트 길이가 신장되었지만, 코 줄임 부위에서는 신도가 감소했기 때문에 길이 처짐 변화가 봉제형에 비해 매우 작게 나타났다. 따라서 봉제형 니트 플레어 스커트에

비해 무봉제형 니트 플레어 스커트가 착장시 길이 처짐 변화가 작아서 형태안정성이 우수하다고 할 수 있다.

니트 플레어 스커트의 길이 처짐 변화와 상관 관계가 있는 물성 즉, 신도, 무게, 두께, 웨일 밀도 및 코오스 밀도들 간의 상관 분석 결과는 〈표 8〉과 같다. 특히 신도의 경우에는 〈그림 4〉와 〈그림 5〉에서 설명한 바와 같이 봉제형 스커트의 결 방향 및 솔기 부분이 다양하기 때문에 웨일 방향과 코오스 방향의 신도 외에 바이어스 방향의 신도를 나타내었으며, 솔기 부위에서도 웨일 방향, 코오스 방향 및 바이어스 방향의 솔기의 신도를 포함하여 나타내었다. 또한, 무봉제형 스커트에 있어서는 코 줄임에 의한 신도의 감소가 예상되어 코 줄임이 포함된 웨일 방향의 신도를 구하여 상관 분석한 결과, 스커트의 길이 처짐 변화와 가장 상관성이 높은 것은 신도(0.893)로 나타났으며, 무게(0.566), 두께(0.522), 웨일 밀도(-0.529) 및 코오스 밀도(-0.529) 등과도 어느 정도 상관성이 있는 것으로 나타났다.

따라서 착장 후의 스커트의 길이 처짐 변화에 가장 큰 영향을 미치는 요인은 신도임을 알 수 있었다. 또한, 무게 및 두께와는 양(+)의 상관 관계를 나타냈으므로, 무게와 두께가 증가할수록 스커트의 길이 처짐 변화는 커지게 되며, 웨일 밀도 및 코오스 밀도와는 음(-)의 상관 관계를 나타냈으므로, 편환 밀도가 증가할수록 스커트의 길이 변화는 감소하게 됨을 알 수 있었다.

〈표 8〉에서 보는 바와 같이 시료의 역학적 성질과 스커트 길이 처짐 변화는 매우 높은 상관 관계를 가지므로 착장 후 스커트의 길이 처짐 변화를 예측하기

〈표 8〉 니트 플레어 스커트의 길이 처짐 변화와 관련 역학적 성질 간의 상관 분석

항 목	길이 변화	신도	무게	두께	웨일 밀도	코오스 밀도
길이 변화	1.000					
신도	0.893 ***	1.000				
무게	0.566 ***	0.610 ***	1.000			
두께	0.522 ***	0.678 ***	0.894 ***	1.000		
웨일 밀도	-0.529 ***	-0.679 ***	-0.894 ***	-0.987 ***	1.000	
코오스 밀도	-0.529 ***	-0.679 ***	-0.894 ***	-0.987 ***	1.000 ***	1.000

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$.

〈표 9〉 니트 플레어 스킨트의 길이 치짐 변화와 역학적 성질 간의 회귀분석

요 인	설명 변수	회귀 계수	표준화 계수	t	추정회귀식	R ₂	F
길이 변화	상수	-0.256		-2.15*	Y = -0.256 + 0.044 X1 -0.728 X2 + 0.002 X3	0.848	132.82***
	신도	0.044	0.993	15.76***			
	두께	-0.728	-0.572	-5.13*			
	무게	0.002	0.471	4.55***			

*p<0.05, **p<0.01, *** p<0.001.

위하여 스킨트의 길이 치짐 변화를 종속변수로 하고 신도, 무게, 두께, 웨일 밀도 및 코오스 밀도 등을 독립 변수로 하여 단계적 변수 선택법(stepwise method)으로 회귀 분석한 결과는 〈표 9〉와 같다. 착장 후 플레어 스킨트의 길이 치짐 변화에 대한 추정 회귀식은 $Y = -0.256 + 0.044 \times [\text{신도}] - 0.728 \times [\text{두께}] + 0.002 \times [\text{무게}]$ 로 나타났으며, 이때 길이 치짐 변화에 대한 추정회귀식의 설명력은 84.8%로서, 길이 치짐 변화에 높은 기여도를 갖는 변수는 신도, 두께 및 무게로 나타났다. 이와 같이 웨일 밀도 및 코오스 밀도는 제거되고, 신도, 두께 및 무게만 설명변수로 투입되었는데, 이는 웨일 밀도 및 코오스 밀도 등의 변수는 〈표 9〉의 상관 분석 결과에 나타난 바와 같이 두께와의 상관 계수가 -0.987로 매우 상관성이 높기 때문에 공선성(collinearity)의 문제로 제거되고 신도, 두께 및 무게만 투입되었다.

이러한 결과에 따라서 니트 플레어 스킨트 시료의 역학적 특성 중 길이 치짐 변화에 가장 영향을 미치는 것으로는 인장 성질 중 신도이고, 입체 형상에 가장 영향을 미치는 것으로는 굽힘 성질, 전단 성질, 무게와 두께임을 알 수 있었다.

IV. 결 론

니트 스킨트 시료의 역학적 특성을 분석하고 각 조건에 따른 니트 플레어 스킨트 길이 변화에 미치는 영향을 비교 분석하여 얻은 결론은 다음과 같다.

1. 니트 시료의 역학적 특성 중 니트 플레어 스킨트의 길이 변화에 가장 영향을 미치는 것은 인장 성질 중 신도이고, 입체 형상에 영향을 미치는 것으로는 굽힘 성질, 전단 성질, 무게와 두께라고 할 수 있다.

2. 신도는 게이지가 증가함에 따라 감소하고 방향별로는 코오스 방향>바이어스 방향>웨일 방향 순으로 코오스 방향이 가장 크게 나타내었다. 또한, 입체 형상에 영향을 미치는 굽힘 성질과 전단이력은 게이지가 증가함에 따라 감소하고 웨일 방향이 코오스 방향에 비해 높게 나타내었다. 무게는 니트 플레어 스킨트의 입체 형상에, 두께는 굽힘 및 전단 강성 등에 영향을 미치는 구조적인 특성으로서, 단위 면적당의 무게와 두께 모두 게이지가 증가함에 따라 감소하였다.

3. 니트 플레어 스킨트 길이 변화에서는 게이지의 종류에 따라 7G가 변화량이 제일 많았으며, 12G, 15G 순으로 나타났으며, 같은 게이지의 경우 90° 플레어 스킨트보다 180° 플레어 스킨트에서 길이의 변화가 더욱 크게 나타나 코의 신장성이 무게의 영향을 받아 길이의 차이를 보였다. 또한, 결 방향의 경우 봉제형 바이어스 방향의 경우 길이의 변화가 중심과 옆선의 경우 각각 다르게 나타나 코오스 방향이 바이어스 방향의 경우보다 길이의 변화가 큰 것을 알 수 있었다. 반면 무봉제형의 경우 전체적으로 거의 일정하게 변화되어 늘어났다.

4. 니트 플레어 스킨트의 길이 변화에 대한 상관 분석 결과 착장 후의 스킨트의 길이 변화에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로는 신도임을 알 수 있었다. 또한, 무게 및 두께와는 양의 상관 관계를 나타냈으므로, 무게와 두께가 증가할수록 스킨트의 길이 변화는 커지게 되며, 웨일 밀도 및 코오스 밀도와는 음의 상관 관계를 나타냈으므로, 편환 밀도가 증가할수록 스킨트의 길이 변화는 적어지게 된다. 또한, 니트 플레어 스킨트의 길이 변화를 예측하기 위해 회귀분석을 실시한 결과 착장 후 니트 플레어 스킨트의 길이 변화에 대한 추정 회귀식은 $Y = -0.256 + 0.044 \times$

[신도] - 0.728 × [두께] + 0.002 × [무게]로 나타났으며, 길이 변화에 높은 기여도를 갖는 변수로서는 신도와 두께로 나타났다.

결론적으로 길이의 변화에는 신도의 영향이 가장 컸으며 무게와 두께가 증가할수록 길이의 변화는 커지게 되며, 편환 밀도가 증가할수록 스커트의 길이 변화는 적어지는 것으로 나타났으며, 니트 플레이어 스커트의 경우에는 바이어스 방향보다는 웨일 방향이 착장 후 스커트의 길이 변화량이 적고 균일하기 때문에 좋았으며, 봉제형 니트 플레이어 스커트에 비해 무봉제형 니트 플레이어 스커트가 착장 시 길이 변화가 작아서 형태안정성이 우수한 것으로 나타났다.

본 연구는 무봉제 편성 방식으로 시료를 양모에 한정하였으며, 본 시료와 다른 시료에 대해서는 본 연구결과의 적용에 제한이 있으므로 좀 더 다양한 시료에 대해 체계적으로 이루어진 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 곽수경 (2004). “양모 방축가공사와 양모/아크릴 혼방사 편성물의 물성과 태에 관한 연구.” 한양대학교 대학원 석사학위논문.
- 권오경, 김태규 (1994). “편성 조건이 Interlock 편성포의 물성에 미치는 영향(2)-역학적 특성 및 태에 관하여.” *한국섬유공학회지* 31권 6호.
- 기희숙, 김영주, 서미아 (2005). “무봉제 완벌 편기의 생산방식에 관한 연구 - Whole Garment 편기를 중심으로.” *복식문화연구* 13권 2호.
- 류경옥 (1995). “어패럴 CAD 시스템을 활용한 플레이어 스커트 연구.” 동덕여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 박신웅, 강복춘, 황영구, 안재상 (1995). “더블니트 위 편성물의 역학적 특성과 태에 관한 연구.” *한국섬유공학회지* 32권 9호.
- 박혜숙, 최경미, 조영아, 옹혜정 역 (1998). “피복 구성학이론편.” (동경, 문화여자대학 피복구성학 연구실편). 서울: 교학연구사.
- 윤혜준 (2001). “니트웨어의 소재 특성에 따른 패턴 개발 연구.” 동덕여자대학교 패션전문대학원 석사학위논문.
- 이정순 (1989). “직물의 역학적 특성 및 드레이프성이 의복의 형태에 미치는 영향”. 부산대학교 대학원 박사학위논문.
- 조혜진, 이원자, 김영주, 서정권 (2004). “편성 조직이 위편성물의 태에 미치는 영향.” *한국의류학회지* 28권 8호.
- 주정아 (2005). “니트 소재의 구성 특성과 주관적 질감, 감성 및 선호도의 관계-ANFIS의 이용-.” 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 주정아, 유효선 (2006). “니트 소재의 주관적 질감 및 감성과 객관적 태에 관한 연구.” *한국의류학회지* 30권 1호.
- 한국섬유산업연구원 (2005). 한국섬유패션연감.
- 한국섬유산업연합회. 섬유연감 2005/2004. 섬유산업연합회 (2004).
- Choi, M. S. and S. P. Ashidown (2000). Effect of changes in knit structure and density on the mechanical and hand properties of weft-knitted fabrics for outerwear. *Textile Res. J.* Vol. 70, No. 12.
- Spencer, David J. (1989). *Knitting Technology*, (2nd ed), A Comprehensive Handbook and Practical Guide to Modern Day Principles and Practices, School of Textile and Knitwear Technology Leicester Polytechnic, UK.
- Kawabata, S. (1980). *The Standardization and Analysis of Hand Evaluation*, (2nd ed), The Hand Evaluation and Standardization Committee, The Textile Machinery Society of Japan.
- Shimaseiki (2001). Automatic Software System.
- Shimaseiki (2001). Fine Gauge Wholegarment Computerized Flat Knitting Machine.
- Shimaseiki (2001). WG Package Pattern Making for Sleeve Sweater.
- Terry Brackenbury (1992). *Knitted Clothing Technology*. Blackwell Scientific.
- <http://www.kofoti.or.kr/info/textile03.php> 한국섬유산업연합회
- <http://www.shimaseiki.jp>
- 小口登, 楠幹江, 出羽秀明, *被服造形材料*, (日: 建帛社, 1986)