

## 니트 플레어 스커트의 무봉제형 편성 방법에 관한 연구

기획숙 · 이연희 · 박명자 · 서미아<sup>†</sup>

한양대학교 의류학과

### A Study on the Seamless Knitting Method of Knitted Flare Skirts

Hee-sook Ki, Youn-Hee Lee, Myung-Ja Park and Mi-A Suh<sup>†</sup>

Dept. of Clothing & Textile, Hanyang University

(2007. 9. 27. 접수 : 2008. 6. 30. 채택)

#### Abstract

The purpose of this study was to observe the changes of skirt length of knitted flare skirts when the seamless test garments were made which had been having full shape while being knitted and to change and amend the challenges in advance when those were knitted. For this study, I made 6 kinds of knitted test garments of wool 100% yarn with seamless knitting machine, which differed from each other by skirt angles (90°, 180°) and gauges (7G, 12G, 15G), and then I measured deflection changes of their length for 2 weeks. Findings and conclusions drawn from this study were as follows: First, the side seam line of full shape became somewhat longer than center. Second, 7G and 180° knitted flare skirt showed the biggest length deflection changes. Third, there was no difference at rear waist deflection changes between front pattern and rear. Fourth, it was difficult to control the tensions of right and left strings as to the knitting directions.

*Key words: seamless(무봉제), knitting method(편성 방법), flare skirts(플레어 스커트).*

#### I. 서 론

현대인들의 급속한 생활 패턴의 변화와 주 5일제 근무 형태의 변화에 따라 소비자들은 편안하고 구김이 덜 가며 외관 유지가 용이한 의복을 요구하고 있으며, 이러한 욕구를 충족시키기 위하여 니트 의류는 급속히 발전하고 있다.

또한, 인체에 밀착되는 느낌이 좋고, 여러 가지 패션 아이템으로 자신만의 개성 추구를 원하는 소비자들에게 고부가가치의 패션 상품으로 개발되어지고 있다. 그러나 지금까지의 국내의 니트 산업은 노동력

의존도가 다른 산업에 비해 높고, 편성 후의 가공 공정이 까다로울 뿐 아니라 필요한 전문 기술 인력의 부족으로 기술 개발에 따른 어려움에 직면해 있다. 또한, 값싼 노동력을 바탕으로 저가 공세를 펴고 있는 개발도상국의 도전으로 가격 경쟁력에서도 그 전망이 불투명하며, 단순하게 외국 제품을 복제하거나 디자인을 모방하는 것으로는 소비자에게도 외면 받게 될 것이다.

이러한 니트 산업을 선진국형 지식집약형 산업으로 전환하기 위해서는 다양화, 고급화되는 소비자 수요에 즉각 대응할 수 있는 산업으로 발전하는 것이다. 따라서 국내 니트 산업이 경쟁력을 갖추고 높은

<sup>†</sup> 교신저자 E-mail : miasuh@hanyang.ac.kr

이윤을 창출하는 산업으로 발전하기 위해서는 니트 산업의 노동집약적인 문제점들을 탈피하고 첨단화된 자동 편성기의 기술과 더불어 무봉제형 편성 방법에 의한 니트 제품의 차별화에 주력해야 할 필요성이 대두된다. 그러나 아직 니트 제품의 무봉제형 완벌 방식의 도입과 편성 방식에 관한 연구는 체계적으로 이루어지지 않은 실정이다.

이에 본 연구는 완벌의 형태를 이루면서 동시에 편성이 이루어지는 무봉제형 니트 플레어 스커트 실험복을 제작하여 플레어 스커트의 길이의 변화를 살펴보고 입체 형상을 미리 분석함으로써 프로그램과 편성시 발생하는 문제점들을 미리 수정 보완하고자 한다. 또한, 연구 결과를 토대로 다양한 무봉제형 니트 플레어 스커트 패턴을 개발함으로써 독창적인 니트웨어의 개발과 더불어 니트 산업의 발전에 필요한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 니트의 생산 방식

니트는 코(loop)를 기본으로 한 가닥 또는 여러 가닥의 실로 이루어진 것으로 재료와 기법을 불문하고 실로 뜨는 모든 것을 일컫는다. 코를 형성하기 위한 실의 급사 방향에 따라 가로로 편성되는 위편 니트(weft knitting)와 세로로 편성되는 경편 니트(warp knitting)로 분류된다.

위편 니트를 생산 방식에 따라 분류하면 봉제형과 무봉제형 편성 방법으로 구분된다. 봉제형은 니트 원단을 이용하여 재단과 봉제를 통하여 니트 제품을 완성하는 방식으로 앞판, 뒤판, 소매를 각각 프로그램하여 편성한다. 이를 편성하는 방법과 재단 및 봉제의 형태에 따라 재단 봉제형 편성물(full cut, yarn length knitted fabric), 한 벌 길이 편성물(stitch shaped cut, garment length knitted fabric), 성형 제품용 편성물(full fashioned knitted fabric), 부분 완성형 편성물(integral garment knitting)로 분류할 수 있다<sup>1)</sup>.

반면 무봉제형은 실에서 재단과 봉제 등의 후속 가공 없이 한 벌의 의복을 완성하는 방식이다. 무봉

제형의 경우, 봉제형과 달리 편성 과정 중에서 가공 공정을 없애므로써 생산 공정의 단순화와 공정별 대기 시간의 단축에 따라 생산에 소요되는 시간이 짧다. 또한, 컴퓨터 제어에 의해 전 공정을 일관되게 관리 생산함으로써 품질의 향상이 가능하며 다품종 소량 생산에 대응이 가능한 가장 우수한 방식이다. 그러나 고가의 장비를 필요로 하며, 다양한 성형 조직과 3차원적인 입체 방식의 편성 원리를 이해하고 조직의 변경 및 연결 등의 복잡한 기술을 응용할 수 있는 기술이 요구된다.

### 2. 니트 패턴의 분류

일반적으로 니트 패턴의 경우, 소재의 특성상 신축성이 우수하고 동작에 따른 불편을 초래하지 않으므로 조직이나 소재의 특성을 살리기 보다는 직물에 사용하는 패턴을 이용하는 경우와 패턴너의 경험에 의하여 제작하는 경우가 대부분이다. 그러나 착용자에게 보다 적합한 의복을 제공하기 위해서는 인체에 잘 맞는 패턴이 필요하며, 니트의 경우 생산방식과 소재 및 조직의 특성에 따라 다양한 패턴을 필요로 한다<sup>2)</sup>.

니트 패턴은 니트의 생산방식에 따라 봉제형 패턴과 무봉제형 패턴으로 구분될 수 있다. 봉제형 패턴은 편성된 니트 원단을 평면 상태로 펼쳐 놓고 그 위에 기존에 만들어 놓은 패턴을 배치하여 재단하는 방식으로 주로 직물의 패턴을 그대로 이용하는 경우가 대부분이다. 반면에 무봉제형 패턴은 컴퓨터의 디자인 CAD 시스템에 내장된 패턴을 선택하거나 혹은 직접 컴퓨터 프로그램 메뉴의 PGM(Pattern Grading Marking)에서 만들게 된다. 이때 필요한 치수를 입력하여 다양한 사이즈의 패턴을 얻을 수 있으며, 자주 사용하는 사이즈나 기준이 되는 사이즈들은 DB화해 놓고 무봉제형 완벌 편기에서 편성이 가능하도록 패턴을 수정·보완하여 사용하게 된다.

일반 성형 편성물의 경우 평면의 성형 상태로 각각 앞·뒤·소매가 이루어지기 때문에 패턴 제작시에도 앞·뒤·소매 3가지 패턴을 제작하게 되지만 무봉제형 완벌 방식은 앞과 소매·뒤와 소매가 하나로 이어진 패턴을 제작하게 된다. 이 하나의 패턴 안

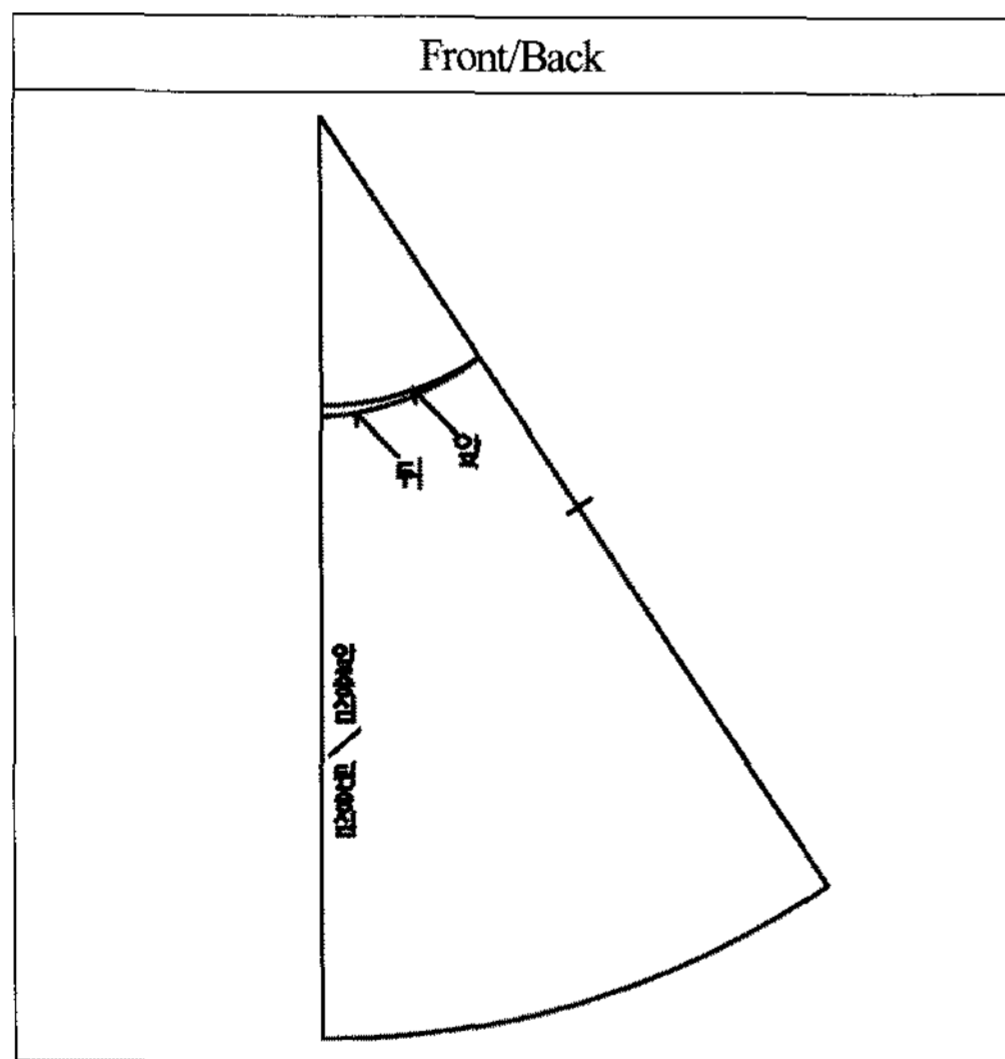
1) 기희숙, 김영주, 서미아, “무봉제 완벌 편기의 생산 방식에 관한 연구 - Whole Garment 편기를 중심으로-”, 복식문화연구 13권 2호 (2005), p. 190.

2) 김수아, “Rib 조직의 특성을 고려한 니트 패턴 연구” (한양대학교 대학원 석사학위논문, 2004), p. 16.

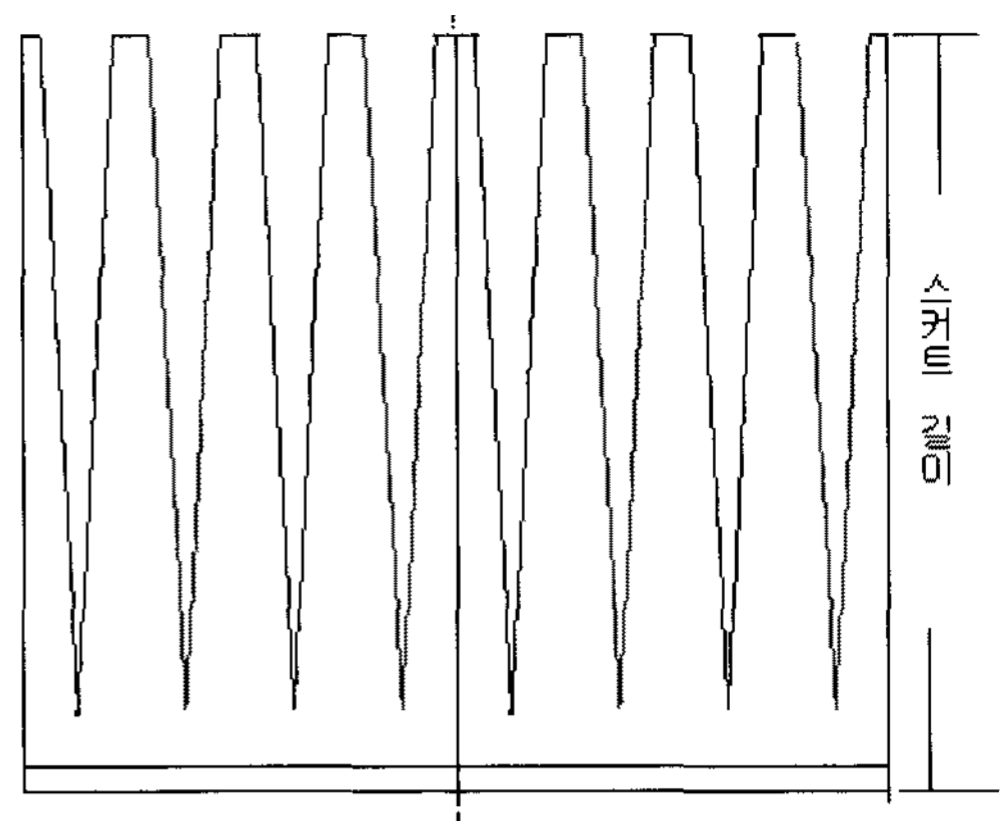
에 필요한 다아트나 주름을 포함하여 3차원의 입체 패턴을 만들 수 있게 된다<sup>3)</sup>.

니트 플레어 스커트 패턴의 경우 원하는 각도의 플레어 스커트를 만들기 위해서는 봉제형 니트 플레어 스커트나 무봉제형 니트 플레어 스커트 모두 각각 스커트 패턴을 만들어 주어야 하나, 봉제형 니트 스커트의 경우 <그림 1>과 같이 앞판과 뒤판을 각각으로 나누어 패턴을 만들어 주고 패턴에 포함된 다아트의 양이나 주름은 가공 시 처리하여 완성한다.

반면에 무봉제형 니트의 경우는 <그림 2>와 같이 인체의 모양과 원하는 스커트의 실루엣에 따라 줄여지는 다아트의 양을 계산하여 앞·뒤 패턴에 적용하여 편성시 줄여 주면서 입체 형태를 만들어 주어야 한다. 즉, 무봉제형 니트 플레어 스커트 패턴의 경우는 각도에 따른 원호의 길이를 계산하여 원호를 이용한 스커트의 밑단 둘레 길이를 기준으로 패턴을 만드는데, 밑단 둘레의 길이를 코 수로 환산하는 게이시방식<sup>4)</sup>을 이용하여 처음 시작 코 수를 잡고, 스커트 길이에 맞추어 스커트 각도가 나오도록 코 수를 줄여



<그림 1> 봉제형 니트 플레어 스커트 패턴.



<그림 2> 무봉제형 니트 플레어 스커트 패턴.

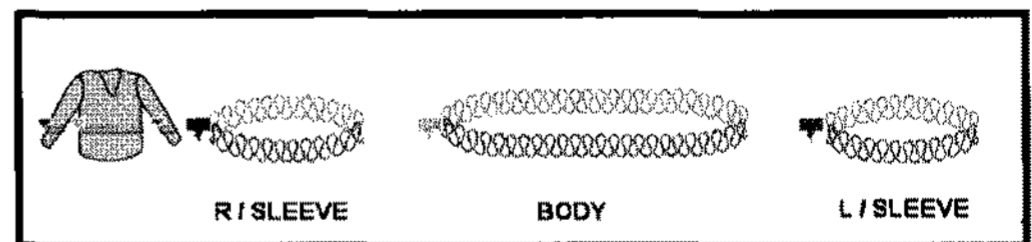
가면서 편성한다.

### 3. 무봉제형 니트의 편성 방법

무봉제형 니트의 편성 방식은 봉제형 니트와 달리 앞뒤가 하나로 완벌의 형태로 이루어진 편성 방식으로 <그림 3>과 같이 최소한 3개의 캐리어를 준비하여 왼쪽 소매, 몸판, 오른쪽 소매가 동시에 편성을 한다.

무봉제 완벌 편기에서 다아트나 주름 같은 의복 구성요소는 코 줄임에 의해 형성된다. 코 줄임의 방법은 코 줄임 라인의 전체 코들을 일단 워트 베드에 옮겨 놓은 상태에서 부분별로 넘겨주는 방식으로 편성이 이루어진다.

예를 들어 플레어 스커트 편성 프로그램의 경우 <그림 4>를 기준으로 플레어 스커트의 코 줄임 부분을 각각 a(왼쪽), b(오른쪽)로 놓고 봤을 때 편성하는 캐리지<sup>6)</sup>가 오른쪽 방향으로 움직이는(→) system 2에



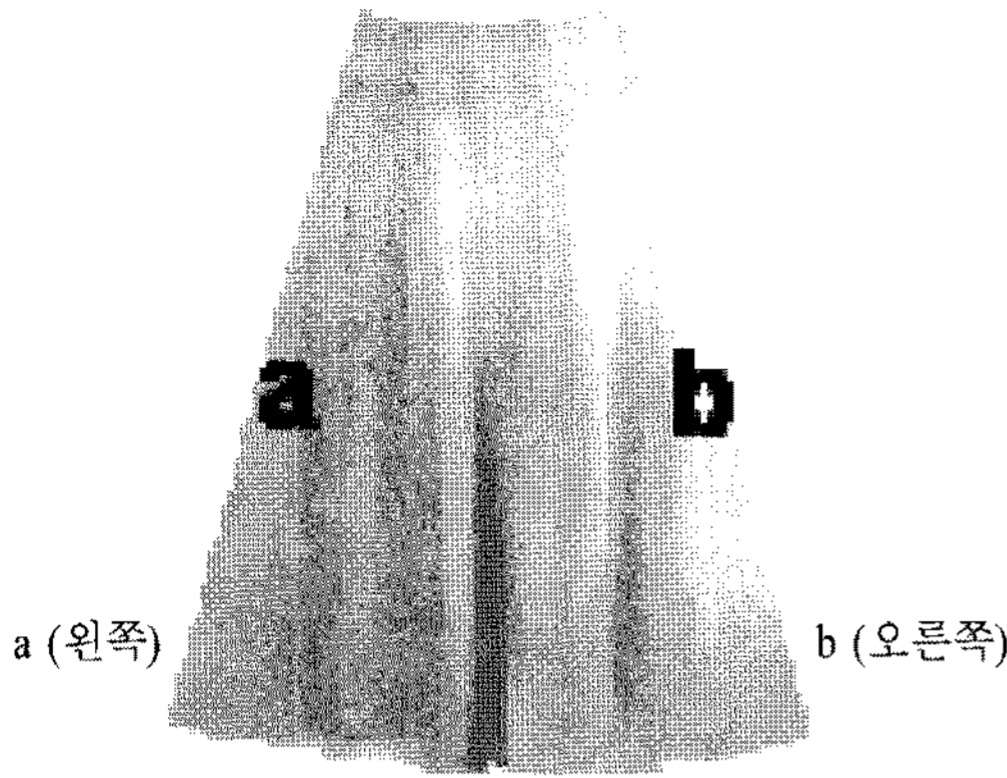
<그림 3> 무봉제형 니트의 편성 방법<sup>5)</sup>.

3) 기희숙, 김영주, 서미아, *Op. cit.*, p. 193.

4) 남지원, “무봉제 니트웨어와 재단봉제 니트웨어의 생산 공정 비교 분석” (건국대학교 디자인대학원 석사학위논문, 2005) p. 49.

5) <http://www.shimaseiki.co.jp>

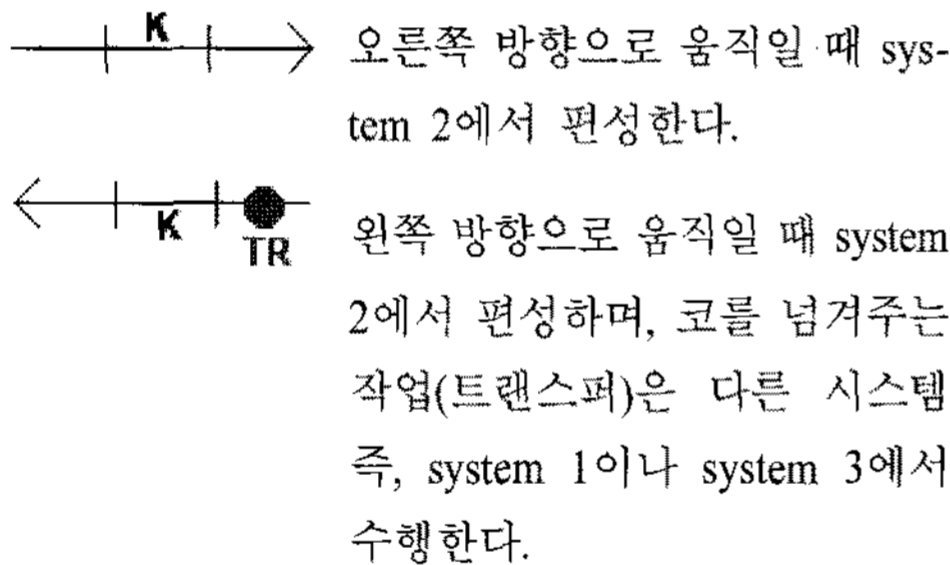
6) 캐리지(carriage) : 바늘판 위를 이동하는 장치로 올림캠, 내림캠 등 캠구성 부분을 포함한 편기의 바늘 운동을 제어하는 장치.



〈그림 4〉 니트 플레어 스커트.

서 뒤를 편성하고, 캐리지가 왼쪽 방향으로 움직이는 (←) system 2에서 앞을 짜는 편성 방식이다.

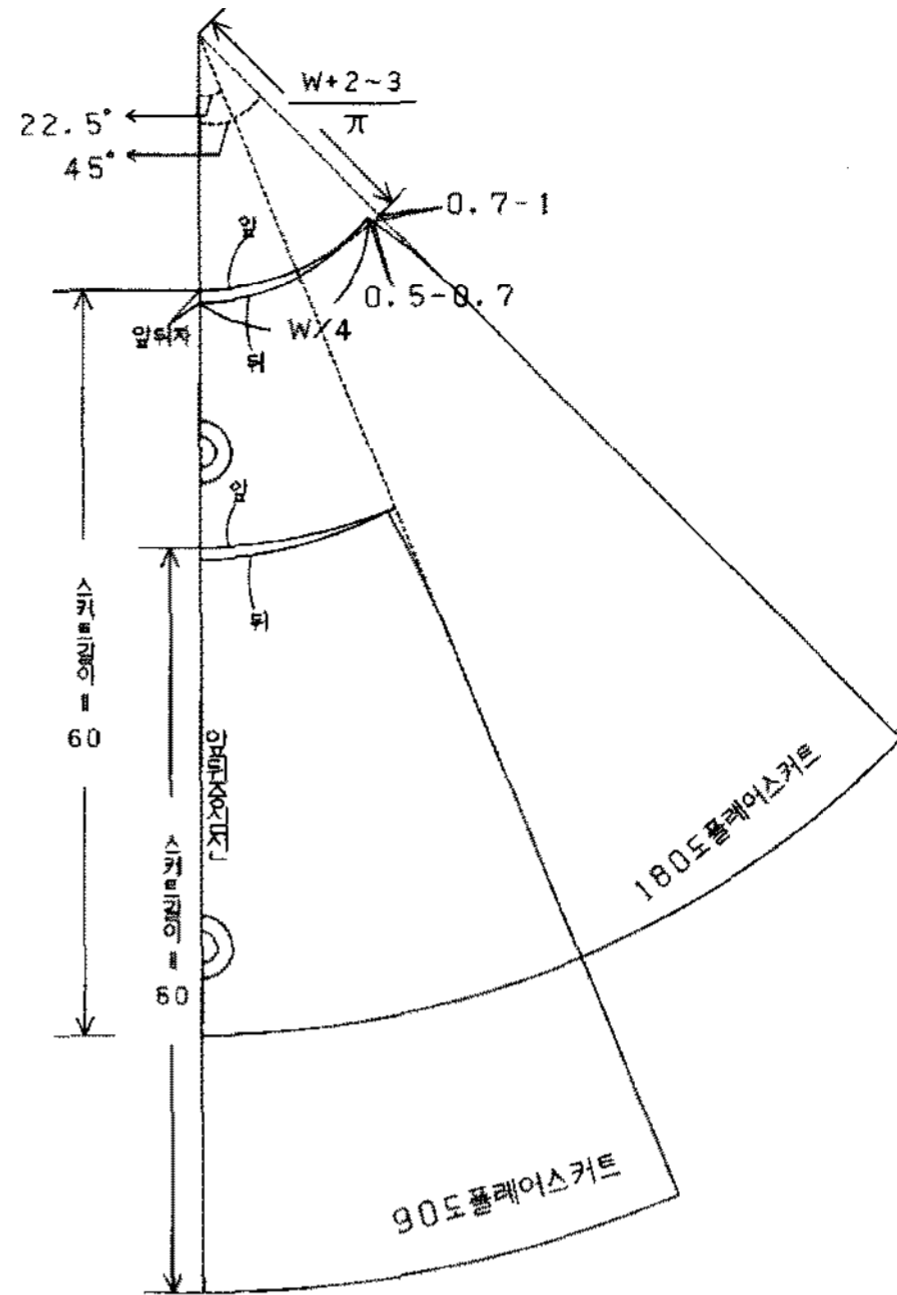
편성시 코 줄임 부분이 있는 한 라인을 살펴보면, 캐리지가 돌아오면서 코를 넘겨주는 작업이 이루어지기 시작된다.



### Ⅲ. 연구 방법 및 절차

본 연구는 무봉제형 완벌 편기를 사용(First 184M, SWG-X : Shimaseiki co. Ltd)하였으며, 편사는 무봉제 편성시 베드의 움직임이 많으므로 신장 회복성이 우수한 양모(wool) 100% (2/52's×2)의 편사를 사용하였다.

편성 조직은 니트 플레어 스커트의 실루엣 효과를 가장 잘 연출할 수 있는 평편 조직(Plain)으로 스커트 폭(90°, 180°), 게이지(7, 12, 15G)의 종류에 따라 6종



〈그림 5〉 원호를 이용한 플레어 스커트 패턴.

류의 니트 플레어 스커트를 편성하여, 편성시 완벌의 형태를 이루면서 발생하는 기계적인 문제점과 프로그램상의 문제점을 살펴보고 완성된 실험복의 제작 후 길이 처짐 변화를 측정하였다.

#### 1. 니트 플레어 스커트 제작

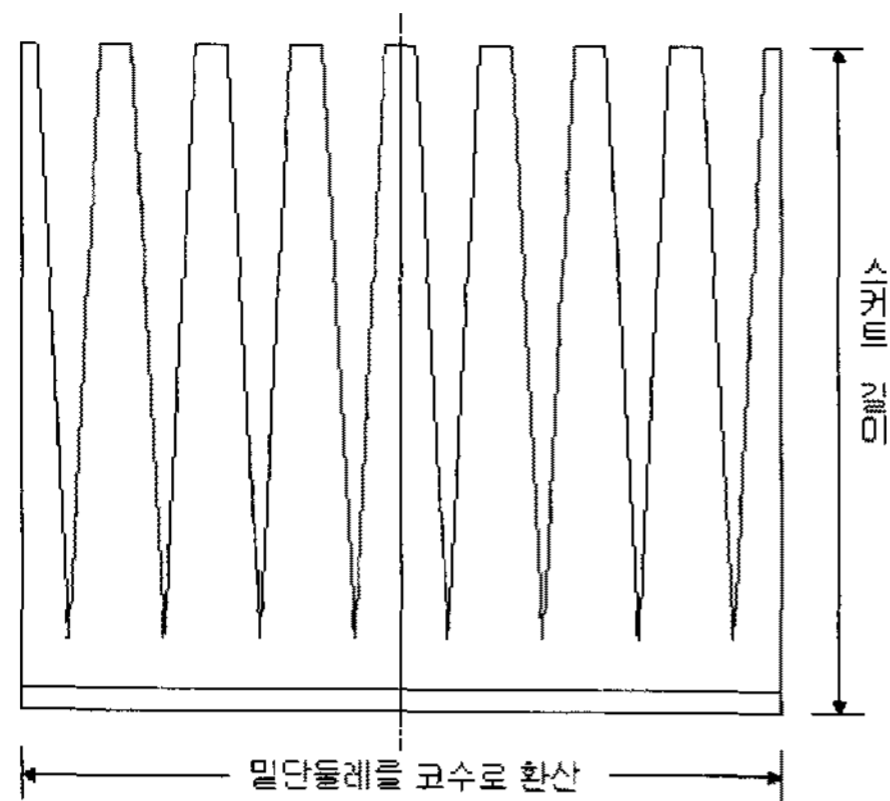
무봉제형 니트 플레어 스커트의 제작은 원호를 이용한 패턴 제도법을 사용하였으며, 제도법은 〈그림 5〉와 같다<sup>7)</sup>.

무봉제형 니트 플레어 스커트의 경우 컴퓨터 디자인 CAD 시스템에 내장된 패턴을 선택하거나 혹은 직접 컴퓨터 프로그램 메뉴 PGM(Pattern Grading Marking)에서 만들어 주게 된다<sup>8)</sup>.

본 연구에서는 원호를 이용한 플레어 스커트 패턴의 밑단 둘레를 기준으로 패턴의 앞·뒤 중심 각도가 45°인 90° 플레어 스커트의 경우는 전체 밑단의 둘레가 160cm, 앞·뒤 중심 각도가 90°인 180° 플레어 스커트의 경우는 밑단의 둘레가 253cm를 기준으로 게

7) 박혜숙, 최경미, 조영아, 옹혜정 譯, *피복구성학이론편*, (동경, 문화여자대학 피복구성학 연구실편), 서울:교학연구사, (1998), pp. 250-255.

8) 기희숙, 김영주, 서미아, *Op. cit.*, p. 193.



〈그림 6〉 무봉제형 니트 플레어 스커트 패턴.

이지로 환산하여 코 수로 계산된 무봉제형 니트 플레어 스커트 패턴을 만들어 사용하였으며, 〈그림 6〉과 같다.

무봉제형 니트 플레어 스커트의 경우는 앞·뒤의 중심이 방사형인 한 방향으로 원뿔 형태를 이루게 되는 것으로 밑단의 처리는 플레어 스커트의 형상에 영향이 가장 적게 하기 위하여 펠편 조직으로 이용하였다.

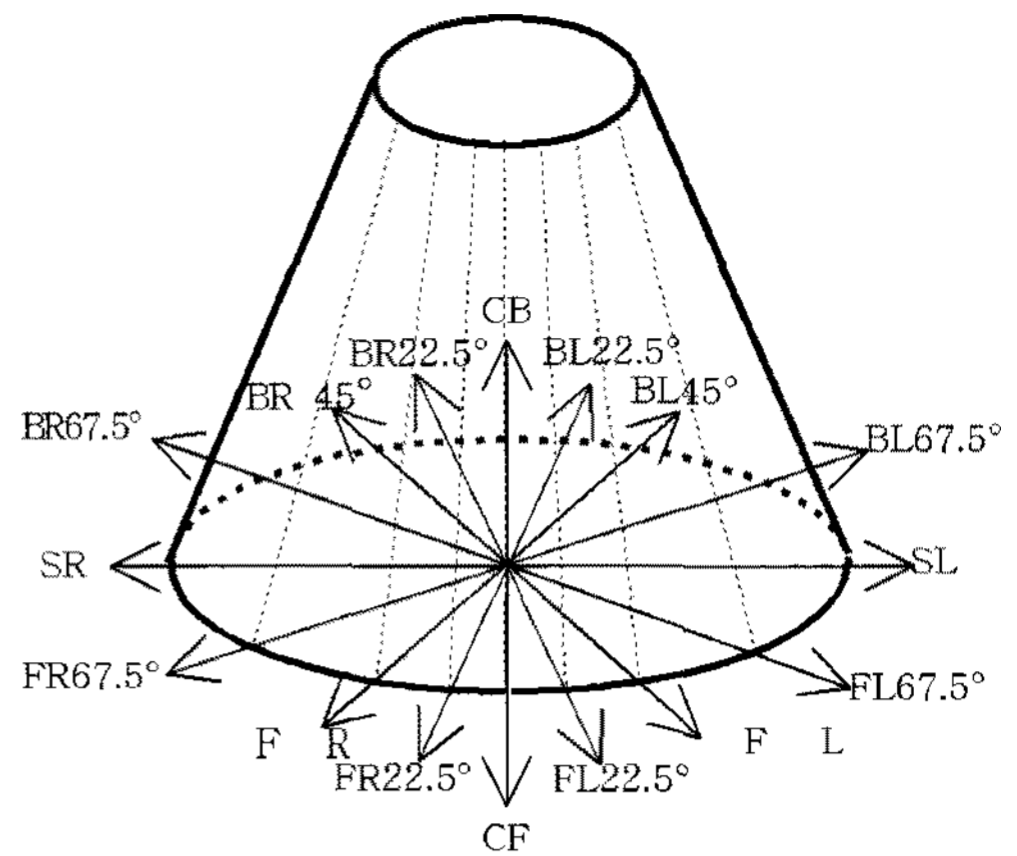
완성된 플레어 스커트의 앞·뒤 중심선과 옆선을 기준으로 패턴의 중심 각도가 45°인 플레어 스커트의 경우는 45°/4(11.25°)로, 중심 각도가 90°인 플레어 스커트의 경우는 90°/4(22.5°)마다 길이 변화량 측정을 위한 기준선을 스커트 전체에 표시를 한 후 이용하였다.

### 2. 니트 플레어 스커트의 길이 변화 측정

니트 플레어 스커트의 각 조건(게이지 종류, 패턴 각도 종류)에 따른 길이의 변화를 알아보기 위하여 6 종류의 니트 플레어 스커트를 제작하여 8호 인대에 착장시켜 15일 경과 후 길이의 변화를 측정하였다.

측정한 위치는 스커트의 헴라인을 기준으로 〈그림 7〉과 같다. 길이의 처짐의 변화량은 스커트의 각 기준선의 위치에서 마지막으로 측정한 길이에서 편성 직후에 측정한 기준 스커트의 길이를 뺀 수치로 나타내었다.

인대는 바닥이 수평인 곳에서 정확히 설치한 후 실험하였으며, 계측에는 Martin 계측기의 신장계와 줄자를 사용하여 측정하였다.



〈그림 7〉 플레어 스커트 길이 처짐 변화 계측을 위한 기준선 위치.

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

## IV. 결과 및 결론

무봉제형 니트 플레어 스커트의 경우 완성된 형태로 편성되기 때문에 다음과 같은 결과를 살펴볼 수 있었다.

1. 6종류의 무봉제형 니트 플레어 스커트를 편성 직후 비교 분석한 결과를 살펴보면 전체적으로 옆선의 길이가 중심보다 조금 더 길게 편성되는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 편성 과정에서 가장자리로 갈수록 베드의 움직임이 커지고, 이로 인해 코의 움직임이 많아져서 가장자리의 코가 중심 쪽의 코보다 많은 영향을 받아 더 길어지는 현상이 나타나는 것임을 알 수 있었다.

그러므로 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 코의 줄임 간격을 중심과 옆선을 다르게 만들어 주는 방법으로 옆선의 길이가 조금 더 짧게 되도록 길이의 차이를 미리 예측하여 가장자리를 조금 짧은 듯이 편성하는 방법을 이용한다.

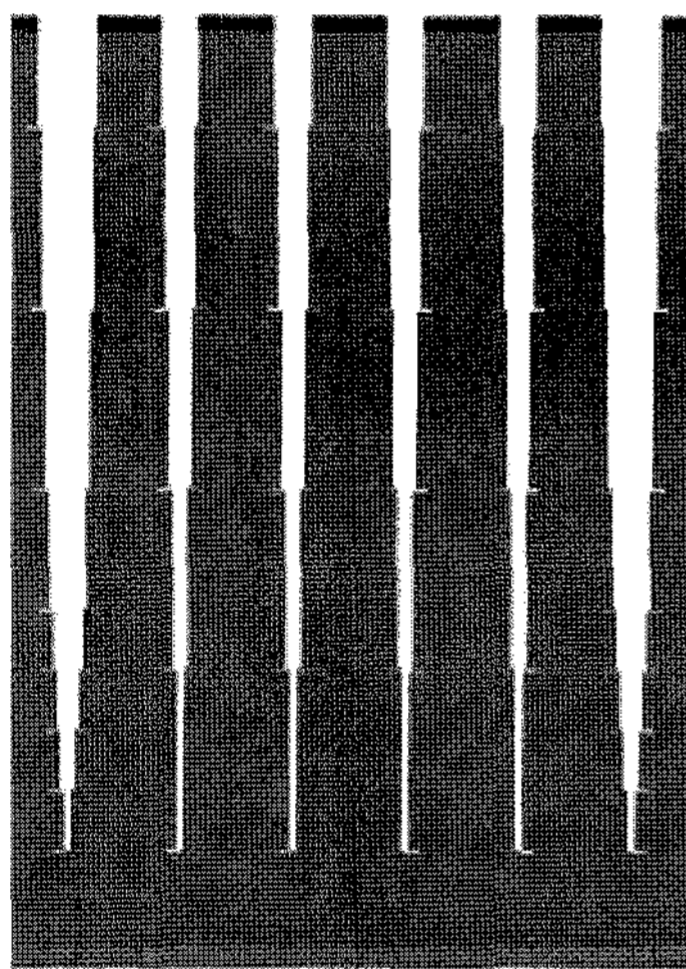
2. 무봉제형 완벌 방식에 의해 편성한 6종류의 니트 플레어 스커트 실험복을 15일 경과 후 길이 처짐의 변화를 나타낸 결과는 〈표 1〉과 같다.



〈표 1〉 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	게이지																		
			결 방향		22.5°	45°	67.5°		67.5°	45°	22.5°		22.5°	45°	67.5°		67.5°	45°	22.5°	
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	0.6	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	0.4	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	

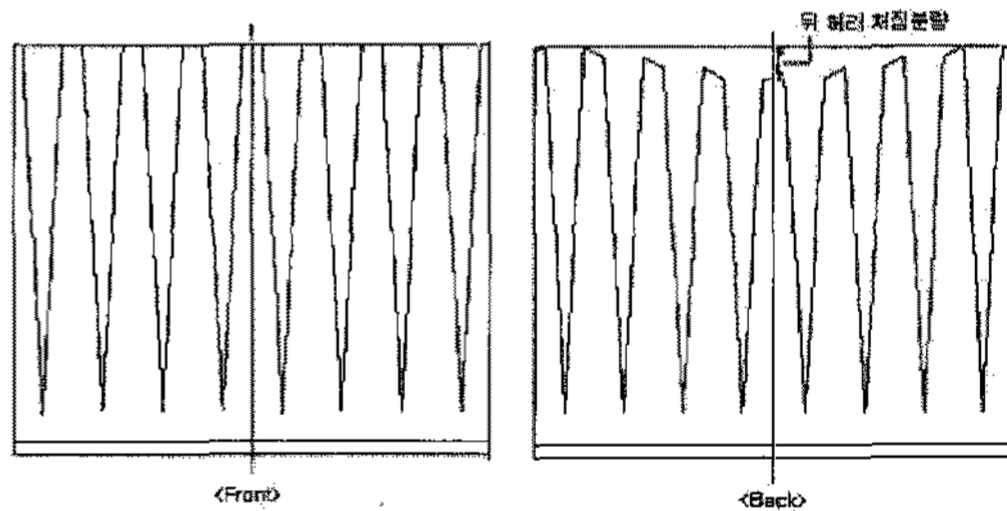


〈그림 8〉 코 줄임 간격이 다른 플레어 스커트 패턴.

무봉제형 니트 플레어 스커트의 길이 처짐의 변화를 나타낸 결과를 살펴보면 스커트 폭과 게이지의 영향은 7게이지에서 15게이지로 증가할수록 스커트의 길이 처짐 변화가 감소하였으며, 스커트 폭이 90°에서 180°로 폭이 클수록 길이 처짐의 변화가 컸다.

이러한 결과는 7게이지의 경우 다른 게이지에 비해서 편성된 니트 플레어 스커트의 무게가 더 큰 것으로 무게의 영향이 컸음을 알 수 있었다.

3. 실험복의 앞·뒤 형태를 비교 분석한 결과, 기존의 일반적인 무봉제 편성 방법으로는 앞·뒤



〈그림 9〉 수정된 무봉제형 니트 플레어 스커트 패턴.

패턴의 차이가 거의 없이 편성이 이루어져 뒤 허리의 처짐의 형태가 나타나지 않았다. 니트의 경우도 앞·뒤 차이가 있는 패턴이 필요하므로 부분적인 편성 방법을 이용하여 뒤 허리 처짐을 줄 수 있는 프로그램이 필요한 것을 알 수 있었다. 따라서 기존의 패턴에 되돌아 뜨기 편성 방법을 이용하여 뒤 패턴에 허리 처짐을 주는 방식으로 프로그램을 수정하였으며, 이때 부분적으로 당겨주는 풀다운 장치를 이용하여 편성이 이루어지는 부분과 편성이 이루어지지 않는 부분을 당겨주는데 차이를 두었다.

4. 무봉제형 니트 플레어 스커트의 편성은 편성 중 반복적인 코 줄임으로 스커트의 완성형태가 이루어지는데, 기존의 니트 플레어 스커트 프로그램의 경우에 사용하는 코의 줄임 즉, 두 코 줄임은 기본적으로 편성시간을 줄이고 효율적인 면에서 한 코 줄임보다는 사용이 많았다. 그러나

이러한 코 줄임은 게이지에 따라서 코의 움직임이 너무 두드러지게 나타나는 현상을 보이고 있으며, 또한, 코 줄임의 일정한 간격은 부피감이 있어 보이게 하는 원인이 되고 있었다. 이러한 경우 문제 해결을 위해서는 게이지에 따라 10G 이하인 경우에는 한 코 줄임이 코의 형상이 두드러짐을 줄일 수 있으나 스커트의 길이가 너무 짧은 경우에는 코 줄임을 빈번하게 해야 하는 문제가 생기므로 패턴에 따라서 충분히 고려하여야 한다.

5. 무봉제형 편성 방법은 원통형의 형태를 이루면서 스커트를 편성하게 되어 캐리지의 방향(좌, 우)에 따른 앞과 뒤의 실의 장력이 달라져 실의 사용량이 다르게 되고, 캐리지의 진행 방향에 따라 루프의 크기도 달라 길이에 영향을 주는 것으로 나타났다. 따라서 이 문제의 해결을 위해서는 Yarn Measurement 화면에서 [R. Yarn Adj] 값에 2%를 추가해 주면 방향에 따른 차이 값을 최소화 할 수 있다. 또한, 무봉제 편성시 오차의 범위를 최소화하기 위해서는 하나의 코의 길이를 계산하여 주는 루프장 루틴을 여러 번 실행하여 기계에서 루프장 데이터를 적용할 때 그 값이 가장 가까운 근사치(0, -10)에 올 수 있도록 만들어 놓고 편성하는 것이 필요하다.

결론적으로 무봉제형 니트 플레어 스커트의 경우, 완벌의 형태를 이루면서 편성이 이루어지므로 디자인 캐드 시스템의 입체 형상과 다르게 편성시 발생하는 기계적인 제약들을 볼 수 있었다.

무봉제형 니트 플레어 스커트 편성시 고려해야 할 여러 문제점들을 스커트의 길이 처짐 문제 해결과 아름다운 스커트의 입체 형상을 표현할 수 있는 방안으로 제안한 내용들은 첫째, 플레어 스커트 옆선이 길어지는 것을 방지하는 방안, 둘째, 스커트 앞·뒤 패턴에 차이를 부여하는 방안, 셋째, 코 줄임 간격 및 회수 조절 방안, 넷째, 캐리지의 진행 방향에 따른 편사의 장력 변화로 야기되는 루프장의 변화를 최소화하는 방안들을 이상과 같이 제안하였다.

본 연구의 제한점은 무봉제형 편성이 가능한 편성 기계의 특수한 조건으로 인하여 다양한 신소재를 사용하지 못하고 양모 소재로 한정하여 다른 모든 소재의 경우로 확대 해석하는 것에는 신중을 기하여야 할 것이다. 따라서 후속 연구에서는 다양한 소재와 게이지 및 아이템의 변화에 따른 폭넓은 연구가 필요하다고 판단된다.

## 참고문헌

- 기희숙, 김영주, 서미아 (2005). “무봉제 완벌 편기의 생산방식에 관한 연구 -Whole Garment 편기를 중심으로-.” *복식문화연구* 13권 2호.
- 김수아 (2004). “Rib 조직의 특성을 고려한 니트 패턴 연구.” 한양대학교 대학원 석사학위 논문.
- 김영주 (2005). “무봉제 완벌 편기에 의한 Set in A의 U-neck 및 V-neck 스웨터 제작에 관한 연구.” *한양여자대학 논문집* 28집.
- 남지원 (2005). “무봉제 니트웨어와 재단봉제 니트웨어의 생산 공정 비교 분석.” 건국대학교 디자인대학원 석사학위논문.
- 니트연구소 (2005). *니트제품의 Sewing 및 Linking*. 서울: 한양여자대학.
- 무역위원회, 한국의류산업협회 (2005). *니트의류산업 경쟁력 조사*.
- 박혜숙, 최경미, 조영아, 옹혜정 譯 (1998). *피복구성학이론편*, (동경, 문화여자대학 피복구성학 연구실편). 서울:교학연구소.
- 한국섬유산업연구원 (2005). *한국섬유패션연감*.
- 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.
- Shimaseiki (2001). Automatic Software System.
- Shimaseiki (2001). Fine Gauge Wholegarment Computerized Flat Knitting Machine.
- <http://www.shimaseiki.co.jp>