

## 위편성 케이블 조직의 편성법에 따른 물성 평가

최 원 석

한양여자대학교 니트패션디자인과 조교수

### An investigation on the mechanical properties of cable stitches in weft knitting

Wonseok Choi

Assistant Prof. Dept. of Knit Fashion Design, Hanyang Women's University  
(2018. 8. 30 접수; 2018. 10. 29 채택)

#### Abstract

This research investigated the mechanical properties of the 4 different types of 3X3 cable stitches on weft knitted fabrics. The 4 kinds of cable-stitch fabrics were knitted under the same knitting conditions, then the mechanical properties, such as tensile strength, elongation, stiffness, etc. were measured according to the Korean Industrial Standards (KS K 0642). The knitting time for the sample produced by the knitting process 1 was the shortest among the 4 different types of samples. It means that the knitting process 1 would have benefits of higher productivity if there is no yarn breakage during the knitting of the cable stitches. In the test for tensile strength, the samples produced by knitting processes 3 and 4 have tensile values of approximately 8~11% higher than the sample produced by knitting process 1. The test for elongation also shows that the samples produced by knitting processes 3 and 4 have up to 18% higher elongation values than the sample produced by knitting process 1. On the other hand, the stiffness test showed no significant difference between the 4 samples. This study is expected to increase the competitiveness of the local knitting industry as a result of providing basic data on the mechanical properties of special knitted stitches, such as cable stitches.

*Key Words:* weft knitted fabrics(위편성물), cable stitches(케이블 조직), tensile strength(인장강도), elongation(인장신도), stiffness(강연도)

## I. 서 론

편성물(knitted fabrics)은 실의 고리(loop, 편환)를 횡 또는 경방향으로 연속적으로 형성함으로써 얻어지는 의류 소재로 우수한 신축성, 유연성, 다

공성 등의 기능적이면서 실용적인 장점을 갖는다. 이로 인해 오늘날 편성물은 스포츠웨어에서부터 고부가가치의 패션상품에 이르기까지 그 수요가 크게 증가하고 있다. 특히 섬유소재의 복합성과 더불어 컴퓨터 자동편기를 이용한 다양한 특수 편조직 및 변형조직 개발로 디자인의 다양

---

† Corresponding author ; Wonseok Choi  
Tel. +82-2-2290-2221  
E-mail : choiw@hywoman.ac.kr

화를 가능하게 하고 있다.

시중에 나와 있는 무늬를 만드는 편조직 중 가장 보편적으로 사용되는 케이블 조직(cable stitch)은 표환(face loop) 끼리의 교차를 통해 얻어지는 입체적인 교차문양을 일컫는데, 2X2, 3X2, 3X3 등의 케이블 조직이 많이 활용되고, 아란(aran) 조직 등과 병용하여 다양한 응용조직 생산도 이루어지고 있다(이윤미 외, 2008). 케이블 조직은 교차문양의 특성상 상대적으로 두툽한 편지를 얻을 수 있어 겨울용 스웨터, 코트, 머플러 등의 생산에 주로 활용된다(Spencer, 2001). 반면, 케이블 조직 편성 과정에서 있어 여러 가지 문제점이 발생하는데, 가장 흔하게 일어나는 문제는 표환 끼리의 교차에 의해 발생하는 원사의 장력으로 인한 사절 현상이다. 특히, 컴퓨터 자동 횡편기에서 편직되는 케이블 조직은 트랜스퍼(transfer)와 래킹(racking) 동작에 의해 조직이 완성되는데, 뒷베드에서의 지나친 래킹동작은 사절현상의 원인이 된다. 이정은(2018)에 의하면 국내 대부분의 편직업체들은 3코 이상의 케이블 조직 제작 시 지나친 래킹동작에 의해 발생하는 사절 현상을 막기 위해 각 업체마다 다양한 편성기법을 이용한 대응 방안들을 마련하고 있다고 한다. 여러 가지 편성기법에 의해 형성된 케이블 조직은 상이한 편성법에 의해 서로 다른 물성 및 역학적 특성을 갖는다.

니트 조직에 대한 물성 및 역학적 특성에 관한 연구는 최근까지 다양한 니트 조직들에 대한 연구가 이루어지고 있다. 2000년대 이후의 선행연구를 살펴보면, 조혜진 외(2004)는 평편, 리브편, 펄편의 3원 조직에 터크(tuck), 미스(miss)조직을 응용한 9가지 싱글니트 변화조직의 태에 미치는 영향에 대해 분석하였고, 전미선 외(2006)는 면사를 이용한 리브편과 리브편에 니트, 터크, 미스 조직을 응용한 더블니트 변화조직에 대한 역학적 특성과 태 변화를 평가하였다. 강숙녀와 권진(2008)은 편성조직별 봉제 게이지의 변화에 따른 인장 및 전단 특성에 관해 연구하였다. 또한, 서정권(2012)은 5종류의 더블니트 조직에 대한 드레이크성에 미치는 영향에 대해 연구하였고, 박명자와 상정선(2011)은 압박복 개발을 위해 시판 중인 외국산 압박복의 니트 구조를 분석 후 제작하여 인장성질 및 역학적 특성을 측정하였다. 반면, 임기정 외(2011)는 인타샤와 자카드조직에 대한 특성

및 태에 관한 연구를 하였고, 기희숙(2017)은 4종류의 자카드 조직에 대한 역학적 특성 및 태에 대한 변화를 분석하였다. 이와 같이 일반 편조직 및 무늬조직에 대한 역학적 특성에 대한 측정은 여러 형태로 이루어지고 있으나 케이블 조직과 같은 특수 편조직에 대한 물성 및 역학적 특성에 관한 연구는 아직까지 미흡한 실정이다.

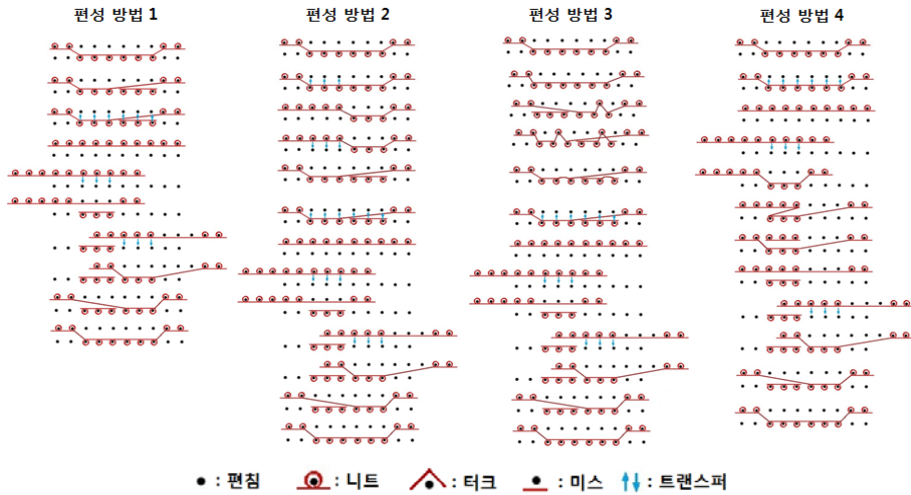
이에 본 연구에서는 현재 니트 산업체에서 이용 빈도가 높은 네 가지 다른 편성기법에 따른 3X3 케이블 조직에 대한 물성의 변화에 대해 알아봄으로써 케이블 조직과 같은 특수 편조직에 대한 새로운 기초 자료를 제시함과 동시에 관련 업계의 편직의류 생산에 있어 불량률을 낮출 수 있는 정보를 제공하여 국내 니트 산업의 경쟁력을 높이고자 한다.

## II. 실험

### 1. 시료

#### 1) 시료의 종류 및 편조직도

실험에 사용된 시료의 조직은 현재 편성업체에서 주로 사용하고 있는 <그림 1>의 4종류의 편성 방법에 의한 3X3 케이블 조직으로 구성된다. <그림 1>에서 편성방법 1은 3X3 케이블 조직에서 가장 일반적으로 흔히 사용되는 편성방법으로 3X3 표환을 교차하기 전에 표측이 되는 코 아래 두 단은 편직을 하지 않는 ‘분리편직(relief knitting)’을 행함으로써 실의 장력을 완화하여 교차를 용이하게 하는 방법이다. 편성방법 2는 편성방법 1을 응용하여 편성방법 1에서와 같이 분리편직을 행함과 동시에 교차 전 이측이 되는 코를 뒷베드의 빈 바늘로 트랜스퍼를 행하고 다시 원위치 시킴으로써 코의 크기를 늘려주는 방법을 이용하여 사절현상을 막는다. 편성방법 3에서는 분리편직과 더불어 뒷베드의 빈 바늘에 새로운 터크(tuck) 코를 형성한 후, 캐스트 오프(cast off) 시키는 방법으로 코의 크기를 늘려 표환의 교차를 용이하게 한다. 편성방법 4인 경우는 표환끼리 교차가 이루어지는 동안 앞 뒤 베드에서 이중으로 상호 분리편직에 의해 코 형성에 여유분을 부여하여 실의 장력을



〈그림 1〉 4종류의 편성방법에 의한 시료의 편성도

〈표 1〉 시료에 대한 편직시간 및 특성

게이지	편성조직		편직시간	두께 (mm)	무게 (g/cm <sup>2</sup> )	편환의 밀도	
						CPI	WPI
7G	3X3 케이블 조직	편성방법 1	3분 16초	2.97	0.38	10.4	9.6
		편성방법 2	3분 30초	3.00	0.39	9.5	8.5
		편성방법 3	3분 39초	3.01	0.41	10.5	10.8
		편성방법 4	3분 44초	2.87	0.43	10.2	9.5
12G	3X3 케이블 조직	편성방법 1	4분 25초	1.92	0.25	16.7	16.0
		편성방법 2	4분 36초	1.95	0.26	16.0	15.5
		편성방법 3	4분 50초	1.98	0.29	16.9	18.0
		편성방법 4	5분 9초	2.01	0.29	16.4	15.8

완화시킨다. 네 가지 편성방법에 의해 형성된 시료를 이용하여 인장강도와 신도 및 강연도 등 다양한 물성 및 역학적 특성에 대한 실험을 통해 최적화된 케이블 조직 편성기법을 찾고자 한다.

2) 편성조건

시료를 편성하기 위하여 시마 세이키(Shima Seiki)사의 SES-122S 7게이지와 SES-124S 12게이지 컴퓨터 자동 횡편기를 사용하였고, 동일한 편환의 크기 및 장력 하에서 편성을 행하였다. 편사는 니트 업체에서 모든 시즌에서 많이 활용하고 있는 Nm 2/48's Acrylic 50%와 Wool 50% 합연사를 사용하여 7게이지에는 4올, 12게이지에는 2올을 각각 합사하여 편성하였다. 편조직은 편직 업체에

서 사용 빈도가 높은 4종류의 다른 3X3 케이블 조직을 선택하여 편성하였고, 8단마다 케이블 조직을 편성하여 시료를 제작하였다. 각 시료에 대한 편직시간 및 특성은 〈표 1〉과 같다.

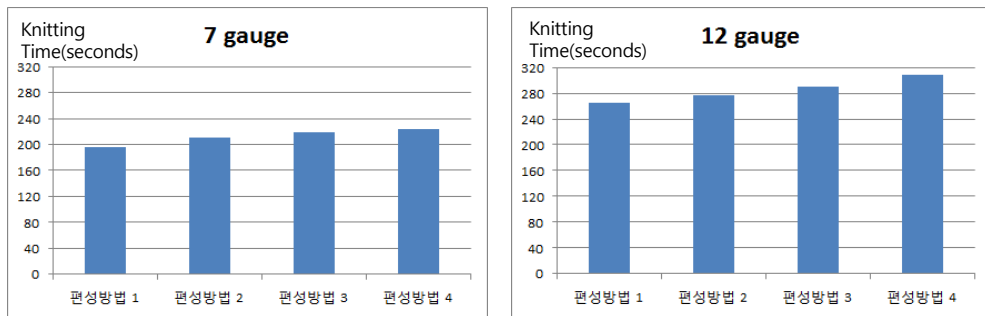
2. 인장강신도 및 강연도 측정

1) 인장강도 및 신도

시료의 인장강도 및 신도는 KS K 0642의 강신도 측정 방법 중 그래브(grab)법에 의하여 시험편 폭 100mm, 길이 150mm로 각각 5매씩 채취하고, 인장 시험기를 사용하여 중앙 부분을 상부와 하부에서 파지하고 시험한 웨일(wale) 방향에 대해서 인장강도 및 신도의 산술평균값을 계산하였

〈표 2〉 그레브법의 실험 조건

시료	시험편의 크기 폭 (mm) × 길이 (mm)	시험기 종류	시험편폭 (mm)	파지거리 (mm)	인장속도 (mm/min)	시험편 개수
시료	100×150	정속인하식	100	75	(150±10) 또는 (300±20)	5



〈그림 2〉 편성방법에 따른 게이지별 시료의 편직시간

다. 그레브법의 실험 조건은 〈표 2〉와 같다.

## 2) 강연도

시료의 강연도는 KS K 0642의 강연도 측정 방법 중 슬라이드(slide)법에 의하여 단위 면적당 질량(g/cm<sup>2</sup>)을 측정하고, 시험편 폭 20mm, 길이 약 150mm의 시험편을 웨일 방향으로 5장씩 채취한다. 다음으로 강연도 측정기를 사용하여 시험편에 대하여 시험편의 길이와 시험편의 자유단이 이동대에서 떨어졌을 때의 거리를 측정하여 다음의 식에 따라서 강연도의 산술평균값을 계산하였다.

$$B_r = \frac{W L^4}{8 \sigma}$$

Br : 강연도(g·cm)

W : 시험편의 단위 면적당 하중(g/cm<sup>2</sup>)

L : 시험편의 길이(cm)

σ : 시험편의 자유단이 처진 거리(cm)

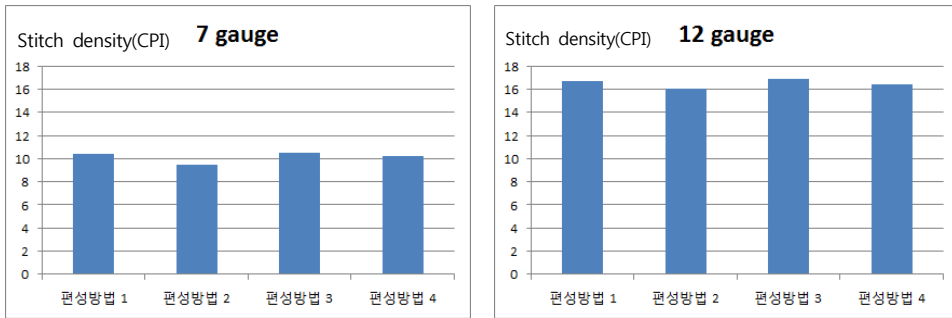
## Ⅲ. 연구결과 및 고찰

### 1. 편성방법에 따른 게이지별 시료의 편직시간

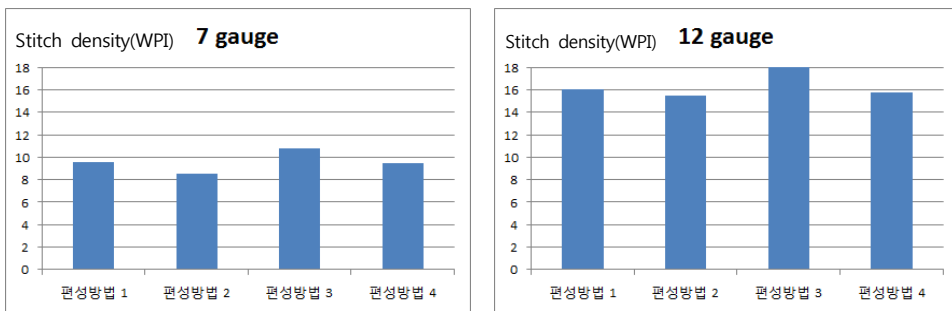
〈그림 2〉에서 보는 바와 같이 편성방법에 따른 게이지별 3X3 케이블 조직의 편직시간은 게이지에 상관없이 편성방법 1이 다른 편성법에 비해 편직 시간이 짧은 것으로 나타났다. 편직시간이 가장 긴 편성방법 4와 비교했을 때 편성방법 1의 편직시간은 7게이지인 경우 약 13%, 12게이지인 경우 약 14% 정도 시간을 단축할 수 있었다. 이는 편성방법 1이 다른 편성방법과 비교하여 편성 시 상대적으로 편성방법을 단순화시킴으로써 캐리지 이동 횟수를 줄인 것과 무관하지 않다. 그 다음 순으로는 편성방법 2, 편성방법 3, 편성방법 4의 순서로 편성시간이 많이 걸렸는데, 편성방법 2인 경우 분리편직 후 상호 트랜스퍼에 의한 시간 소요, 편성방법 3인 경우 분리편직 후 터크된 코를 다시 캐스트 오프 시키는 데 걸리는 시간에 의해 편직시간이 늘어난 것으로 생각된다. 편성방법 4인 경우는 앞뒤의 베드에서 이중으로 분리편직이 이루어지면서 그만큼의 시간이 더 소요되었다.

### 2. 편성방법에 따른 게이지별 시료의 편환의 밀도

편성방법에 따른 게이지별 케이블 조직의 편환의 밀도는 7게이지와 12게이지 모두 큰 차이를 보



〈그림 3〉 편성방법에 따른 게이지별 시료의 CPI



〈그림 4〉 편성방법에 따른 게이지별 시료의 WPI

이지 않았으나 편성방법 2의 편환의 밀도가 상대적으로 느슨한 밀도를 보였고, 편성방법 3이 상대적으로 조밀한 구조를 갖는 것으로 나타났다(그림 3, 그림 4 참조). 편성방법 2인 경우 이환이 되는 코의 앞 뒤 베드의 왕복 트랜스퍼에 의해 편환의 크기가 더 커짐에 따라 편환의 밀도도 그 만큼 더 느슨하게 된 경우이고, 편성방법 3은 터크된 코의 캐스트 오프 시 테이크 다운(take down)의 하중을 상대적으로 덜 받기 때문에 웨일 방향으로 보다 조밀한 밀도를 보이는 것으로 추정된다.

네 가지 다른 편성방법에 따른 게이지별 케이블 조직의 CPI(courses per inch) 및 WPI(wales per inch)는 〈그림 3〉, 〈그림 4〉와 같다. 게이지별로는 12게이지 편지가 7게이지 편지에 비해 코수와 단수 모두 증가하였다. 12게이지 편지에서 편성한 편지의 평균 CPI와 WPI 값은 각각 16.5와 16.3으로 나타났고, 7게이지 편지에서 편성한 편지의 평균 CPI와 WPI 값은 10.2와 9.5로 나타났다. 이는 12게이지와 7게이지 편지에서 사용되는 편침 크기의 차이에 따른 편환 크기의 차이로 인한 결과다.






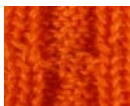










〈표 3〉은 7게이지와 12게이지에서 4종류의 편

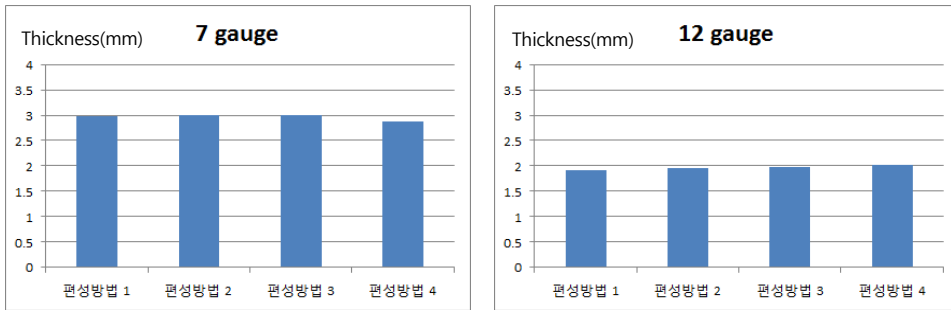
성기법으로 편직 후 얻어진 각 시료의 표면과 이면의 형태를 보여주는 도표로 겉보기에서는 각 게이지별 표면과 이면의 형태에 대해 큰 차이를 구별하기 어려웠다. 이는 4종류의 편성기법 차이가 조직의 겉보기 형태에는 큰 영향을 주고 있지 않음을 보여준다.

### 3. 편성방법에 따른 게이지별 시료의 두께와 무게

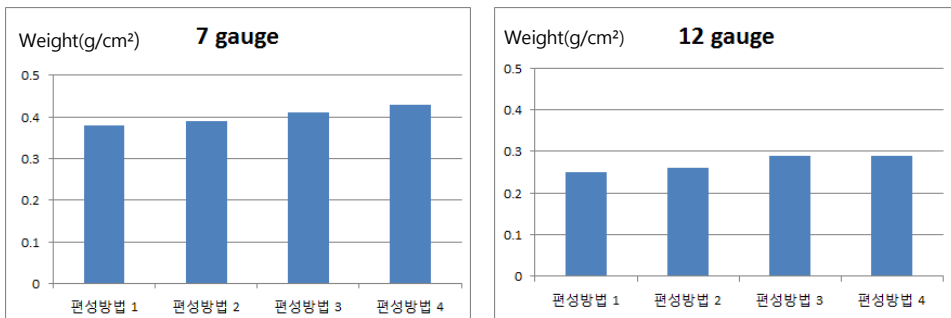
〈그림 5〉는 편성방법에 따른 게이지별 시료의 두께를 나타낸 것으로, 게이지에 상관없이 편성방법 1, 2, 3, 4에서 얻어진 시료의 두께는 오차범위 내에서 거의 비슷한 결과를 보였다. 7게이지와 12게이지 편지에서 편직된 시료 중 편성방법 3에 의한 시료는 미세하지만 다른 시료에 비해 두께가 상대적으로 두꺼웠는데 이는 터크된 코를 캐스트 오프 시킨 부분에 의해 편지가 상대적으로 두꺼워진 것이라고 할 수 있다. 게이지별 두께는 7게이지 편지에서 편성한 시료가 12게이지의 시료보다 약 1mm 가량 더 두꺼운 두께를 보였는데, 이

〈표 3〉 편성방법에 따른 게이지별 시료의 표면과 이면 형태

		편성방법 1	편성방법 2	편성방법 3	편성방법 4
7 gauge	표면				
	이면				
12 gauge	표면				
	이면				



〈그림 5〉 편성방법에 따른 게이지별 시료의 두께

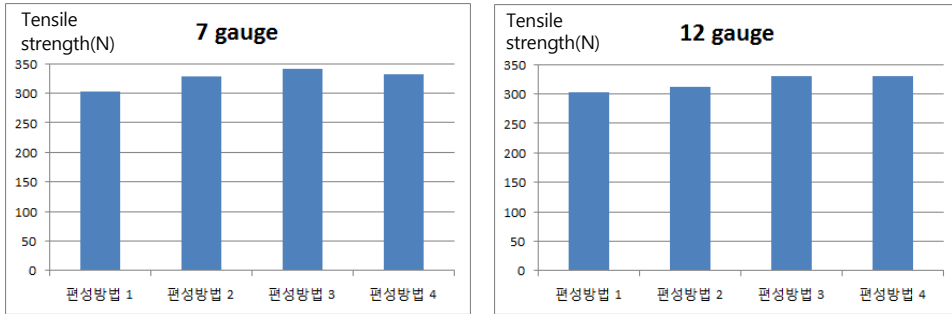


〈그림 6〉 편성방법에 따른 게이지별 시료의 무게

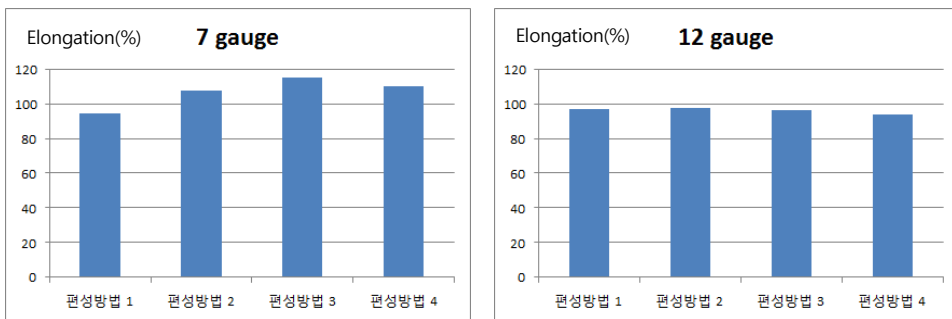
는 각 게이지에 사용된 편사 굵기의 차이에 따른 당연한 결과라고 할 수 있다.

〈그림 6〉은 편성방법에 따른 게이지별 시료의 무게를 나타낸 것으로, 7게이지와 12게이지 편기

에서 편성한 시료 모두 편성방법 4)편성방법 3) 편성방법 2)편성방법 1의 순으로 시료의 무게가 크게 나타났다. 이는 결국 원사의 사용량 차이로 편성방법 4인 경우는 이중으로 분리편직이 이루



〈그림 7〉 편성방법에 따른 게이지별 시료의 인장강도



〈그림 8〉 편성방법에 따른 게이지별 시료의 인장신도

어짐으로써 그만큼의 원사 사용량이 다른 편성방법에 비해 늘어난 경우라고 할 수 있다. 반면, 편성방법 1인 경우에는 분리편직 이외의 원사의 사절현상을 막기 위한 다른 기법을 사용하지 않은 단순한 방법을 선택함으로써 원사 사용량을 그만큼 줄일 수 있었기 때문에 시료의 무게도 가장 적게 나온 것으로 보여진다.

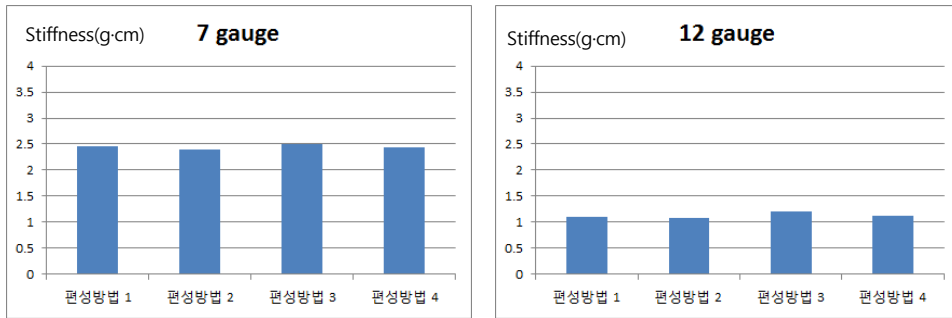
#### 4. 편성방법에 따른 게이지별 시료의 인장특성

인장강도 및 인장신도는 측정방법이 간단하고, 원단의 내구성 및 태의 평가가 용이하며, 인장강신도 결과로부터 다른 역학적 성질의 유도가 용이하기 때문에 옷감의 물성 및 역학적 특성에 관한 연구에 일반적으로 많이 이용된다(김은애 외, 1997).

##### 1) 인장강도

인장강도는 시료의 인장에 견디는 능력으로 시료가 절단될 때의 하중을 말한다. 〈그림 7〉은 웨일 방향에 따른 편성방법 및 게이지별 인장강도

를 나타낸 것으로 7게이지와 12게이지 편기에서 편성한 시료 모두 편성방법 3) 편성방법 4) 편성방법 2) 편성방법 1의 순서로 인장강도가 크게 나타났다. 이는 편성방법 3인 경우, 빈 바늘에 터크 한 후 캐스트 오프 시킨 원사의 여유 부분이 신장성을 높게 하여 강도를 높이는 원인이라고 할 수 있다. 편성방법 4인 경우에서도 케이블 조직 형성을 위해 표환끼리 교차가 이루어지는 동안 앞 뒤 베드에서 이중으로 상호 분리편직에 의해 코 형성에 충분한 여유분을 줌으로써 그만큼의 절단 강도를 높이는 원인으로 생각된다. 반면, 편성방법 1인 경우는 3X3 케이블 조직을 만들기 위해 표환을 교차하기 전, 표측이 되는 코 아래 두 단을 편직하지 않음으로써 발생하는 미스된 부분 이외의 다른 편직법이 적용되지 않은 점이 4종류의 편성방법 중 상대적으로 강도를 떨어뜨리는 원인으로 보여진다. 4가지 편성방법 중 인장강도가 가장 높게 나타난 편성방법 3의 시료와 가장 낮게 나타난 편성방법 1의 시료 사이의 인장강도 차이는 7게이지에서 약 11%, 12게이지에서 약 8% 정도의 차이를 보였고, 편성방법 4의 시료와 편성방법 1의 시료 사이의 인장강도 차이는 7게이지와 12게이



〈그림 9〉 편성방법에 따른 게이지별 시료의 강연도

지 모두 약 8% 정도의 차이를 보였다. 이는 케이블 조직 편성에 의해 발생할 수 있는 사질의 원인을 줄일 수 있는 방법으로 편성방법 1에 비해 편성방법 3 또는 4가 보다 효율적인 결과를 얻을 수 있음을 보여준다. 게이지별 인장강도 측정에서는 7게이지 편기와 12게이지 편기에서 편성한 편지의 인장강도가 거의 동일한 수치를 나타내었다.

## 2) 인장신도

인장신도는 시료의 원래의 길이에 대한 절단될 때까지 늘어난 길이의 비를 백분율로 나타낸 것으로 〈그림 8〉은 편성방법 및 게이지별 인장신도의 변화를 나타낸다. 12게이지 편기에서 편성된 시료는 편성방법 1, 2, 3, 4에서 큰 차이를 보이지 않았으나, 7게이지 편기에서 편성된 시료인 경우 편성방법 3) 편성방법 4) 편성방법 2) 편성방법 1)의 순으로 신도값의 차이를 보였다. 편성방법 3인 경우, 인장강도 측정에서와 마찬가지로 코를 캐스트 오프시킴으로써 발생하는 코의 크기를 늘려줌으로써 그만큼의 신장력이 더 크게 나타난 경우라고 생각되고, 편성방법 1인 경우에는 분리 편직을 위한 미스된 부분과 그 이외의 다른 코의 크기를 늘려주기 위한 편성법을 사용하지 않은 점이 신도값을 낮추는 원인이 된 것으로 생각된다. 인장신도값이 가장 높은 편성방법 3과 가장 낮은 편성방법 1의 신도차이는 7게이지 편기에서 최고 18%까지 나타났는데, 편성방법 3의 신장력이 다른 세 가지 방법에 비해 상대적으로 크기 때문에 그만큼의 안정적인 케이블 편직이 용이할 것으로 생각된다. 게이지별 인장신도 측정에서는 12게이지에 비해 7게이지 편기에서 편성한 시료

의 인장신도가 보다 큰 차이를 보였다. 이는 게이지가 작을수록 편환의 밀도의 차이가 그만큼 커짐으로써 생기는 원인이라 할 수 있다.

## 5. 편성방법에 따른 게이지별 시료의 강연도

강연도는 시료의 강도와 연도를 굽힘에 대한 저항으로 표시한 값으로 뻣뻣함과 부드러움의 정도를 나타낸다. 〈그림 9〉는 편성방법 및 게이지별 웨일방향으로의 강연도 변화를 보여준다. 7게이지 및 12게이지 편기에서 편성된 시료 모두 오차 범위 안에서 큰 차이를 보이지 않았으나, 편성방법 3에서의 강연도가 가장 큰 값을 보였고, 편성방법 2에서의 강연도가 가장 작은 값을 보였다. 이는 편환의 밀도와 상관성을 보이는데 편환의 밀도가 클수록 편지의 조밀함이 더해져 강연도는 상대적으로 크게 나타나고, 편환의 밀도가 작을수록 편지의 느슨함이 더해져 강연도는 상대적으로 작게 나타난다.

게이지별 측정에서는 7게이지 편기에서 편성한 시료가 12게이지의 시료에 비해 강연도가 크게 나타났는데, 이는 게이지가 클수록 원사의 굵기가 가늘어짐에 따라 강연도 값은 줄어드는 것을 보여준다. 케이블 조직이 삽입된 편지인 경우, 편환의 교차에 의해 유연성이 떨어지는 것이 일반적이거나, 본 실험에서는 사용 원사를 유연성 및 드레이프성이 큰 Nm 2/48's인 Acrylic 50%와 Wool 50% 합원사를 사용함으로써 강연도값이 상대적으로 낮게 측정되었음을 알 수 있다. 이는 편성법을 달리하더라도 사용하는 원사의 종류에 따라서 드레이프성에는 크게 영향을 미치지 않은 것으로 추측된다.



#### Ⅳ. 결론

본 연구에서는 현재 니트 업체에서 사용 중인 4종류의 다른 편직기법에 따른 3X3 케이블 조직의 시험편을 제작한 후, 각 시험편에 대한 인장강도, 인장신도, 강연도 등의 물성의 변화를 고찰하였으며 이를 바탕으로 다음의 결론을 도출하였다.

1. 네 가지 다른 편성방법에 의한 시험편 중 편성방법 1에 의한 시료가 상대적으로 가장 빠른 편직 시간에서 편성이 이루어졌다. 따라서 편성 중에 일어나는 사절현상 등의 다른 문제가 발생하지 않는 경우에는 편성방법 1에 의한 편성법이 생산성 측면에서 가장 우위에 있다고 할 수 있다. 그 다음 순으로는 편성방법 2, 편성방법 3, 편성방법 4의 순서로 편직시간이 많이 걸렸는데, 원사의 종류 및 굵기, 조직의 형태, 사용되는 도목값 등에 따라서 편성방법을 선택적으로 고려할 수 있을 것이다.

2. 편성방법에 따른 케이블 조직의 편환의 밀도와 시료의 두께 및 무게는 오차범위 안에서 큰 차이를 보이지 않았으나, 게이지별 편환의 밀도와 시료의 두께 및 무게는 게이지가 작을수록 원사의 굵기가 굵어지므로 편환의 밀도는 더 작아지고, 시료의 두께는 더 두꺼워지며, 무게는 더 무거워지는 결과를 보였다.

3. 편성방법에 따른 인장강도 측정에서는 편성방법 3 > 편성방법 4) 편성방법 2) 편성방법 1의 순서로 인장강도가 크게 나타났다. 인장강도값이 가장 큰 편성방법 3 또는 4와 가장 작은 편성방법 1의 강도차이는 최고 8~11% 정도로 나타났는데, 이는 사용원사 및 케이블 조직에 따라 편환의 교차에 의해 발생할 수 있는 사절의 원인을 줄일 수 있는 방법으로 편성방법 1에 비해 편성방법 3 또는 4를 고려할 수 있음을 보여준다. 또한, 편성방법 3 또는 4에 의한 방법에 의해 보다 내구성 있는 안정적인 케이블 편조직을 얻을 수 있을 것이다.

4. 편성방법에 따른 인장신도 측정에서도 편성방법에 따라 12게이지 편기에서 편성된 시료는 각 편성방법에서 큰 차이를 보이지 않았으나, 7게이지 편기에서 편성된 시료인 경우 편성방법 3) 편성방법 4) 편성방법 2) 편성방법 1의 순으로 신도값의 차이를 보였다. 인장신도값이 가장 높은 편성방법 3과 가장 낮은 편성방법 1의 신도차이

가 약 18% 정도로 나타났는데, 편성방법 3의 신장력이 타 방법에 비해 크므로 보다 안정적인 케이블 편직이 가능할 것으로 생각된다.

5. 편성방법에 따른 강연도의 변화에서는 네 가지 다른 편성법 모두 큰 차이를 보이지 않았다. 게이지별 강연도 측정에서는 로우 게이지(low gauge) 편기에서 편성한 편지가 하이 게이지(high gauge) 편기의 편지보다 강연도가 크게 나타났는데 이는 게이지가 작을수록 원사의 굵기가 굵어짐에 따라 강연도값은 커지는 결과를 얻게 됨을 보여준다. 케이블 조직의 편지인 경우 실의 장력으로 인해 상대적으로 유연성이 떨어지는 것이 일반적이거나 본 실험에서와 같이 유연성이 높은 원사를 사용했을 경우에는 서로 다른 편성법이 드레이프 성에는 크게 영향을 미치지 않음을 보여준다.

본 연구는 사용 원사마다 각각 다른 섬유 물리적, 화학적 성질을 가지고 있으므로 원사의 종류에 따라 다른 결과를 얻을 수 있을 것이다.

이상과 같이 본 연구 결과를 통해서 니트 산업체에서 필요한 케이블 조직과 같은 특수 편조직 편직에 사용되는 기초 자료를 제공하여 관련업계의 편직의류 생산에 있어 불량률을 낮춤으로써 생산성 향상에 따른 국내 니트 산업의 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

#### 참고문헌

강숙녀, 권진. (2008). 편성조직별 봉제게이지 변화에 따른 역학적 특성에 관한 연구. *한국디자인문화학회지*, 14(2), 1-12.

기희숙. (2017). 기본 자카드 조직의 게이지 변화에 따른 특성에 관한 연구. *한국의상디자인학회지*, 19(4), 1-15.

김은애, 박명자, 신혜원, 오경화. (1997). 의류소재의 이해와 평가. 교문사.

박명자, 상정선. (2011). 고령사회에 대비한 노인 건강 의류 제품개발을 위한 기초연구, *복식문화연구*, 19(2), 334-345.

서정권. (2012). 편성조직이 위편성물의 드레이프성에 미치는 영향. *한국의상디자인학회지*, 14(1), 111-121.

- 이윤미, 제갈미, 장정임, 이연희. (2008). 아란모티 프를 응용한 니트웨어 디자인. *한국의류학회지*, 32(12), 1072-1980.
- 이정은. (2018년10월16일). 전화인터뷰. 한양여자대학교 니트연구소 실장.
- 임기정, 이미식. (2011). 니트의 편성조직에 따른 물성 평가. *한국의류산업학회지*, 13(6), 990-995.
- 전미선, 박기윤, 고순영, 김미진, 정승령, 박명자. (2006). 리브편과 리브변화조직 편성물의 역학적 특성과 태평가. *한국생활환경학회지*, 13(4), 336-347.
- 조혜진, 이원자, 김영주, 서정권. (2004). 편성조직이 위편성물의 태에 미치는 영향. *한국의류학회지*, 28(8), 1153-1164.
- Spencer, D. J. (2001). *Knitting technology*, Cambridge: Woodhead Publishing Limited.