

경편성물의 특성에 영향을 미치는 구조 변수에 관한 연구

윤혜신, 박신웅, 강복춘

인하대학교 섬유공학과

A New Approach to finding structure parameters affecting on overall properties of warp knit fabrics.

-Application of cluster analysis for mechanical properties sorting-

Hae Shin Yoon, Shin Woong Park and Bock Chun Kang

Department of Textile Engineering, Inha University, Incheon, Korea

1. 서론

경편성물은 직물이나 워편성물에 비해, 그 물리적 특성이 구조에 따라 크게 다르다1). 이에 경편성물의 특성에 영향을 미치는 구조 변수들을 찾아내고, 경편성물의 특성과 구조 변수 사이에 어떤 관계가 있는지의 연구를 통해서 목적하는 바의 적정 경편성물을 설계하는 데에 본 연구의 목적이 있다.

경편성물의 복잡하고 다양한 구조는 체계적으로 구조적 변수를 추출하는 것을 어렵게 하여, 지금까지 경편성물의 특성과 그 구조의 관계에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고, 경편성물의 몇 개의 역학적 특성과 두께 혹은 무게와 같은 물리적 특성치 사이의 관계와 기하학에 초점을 맞추어 단편적으로 이루어졌을 뿐이다2)3)4).

본 연구에서는 경편성물의 구조와 그에 따른 총체적 특성에 관한 연구의 첫단계로서 이들 경편성물의 특성에 영향을 미치는 구조 변수를 찾아내고자 한다.

2. 이론

본 연구에서는 18종류의 전 사통된 투 바(Two bar) 경편성물의 기본 조직과 응용 조직을 시편한 후 역학적 특성을 측정하여, 이들을 역학적 특성에 따라 그룹화하고, 이를 토대로 그룹내와 그룹간의 구조적 변수들을 분석하여, 경편성물의 역학적 특성치에 영향을 미치는 구조적 변수들을 추출하였다.

본 연구에서 그룹화는 군집 분석 방법을 이용하여 시편들을 나누고, 이들을 분석하여 구조적 변수들을 추출해 내는 방법을 사용하였다.

3. 실험

3. 1. 시 료

경편성물은 하나의 가이드 바를 사용하는 것에서부터 수십개의 가이드 바를 사용하는 것 까지 그 구조와 종류가 다양하지만 본 연구에서는 이들 중 기본이랄 수 있는 두 개의 가이드 바를 사용하고 전 사통하여 제편한 경편성물 만을 대상으로 한다. 두 개의 가이드 바를 사용하여 편성한 경편성물은 그 자체로 외의용으로도 많이 쓰이기도 하지만, 하나의 가이드 바로 편성한 경편성물은 드물고, 적어도 두 개 이상의 가이드 바를 사용하여 편성한 것이 일반적일 뿐 아니라, 두 개 이상의 바 즉, 3바, 4바를 사용하여 편성한 파일 직물인 경우에도 나머지 1-2개의 바는 파일로 기모되므로 두 개의 바로 생성된 이 그라운드 조직이 그 조직의 기본 물성을 나타내게 된다. 그러므로 전사통된 트리코트 조직의 일반적인 특성을 두 바 경편성물이 대표한다고 생각되어지므로, 본 연구에서는 두 바 경편성물 만을 대상으로 하여 시편하였다.

편성용 편사는 Semi dull의 75denier/36fillament 폴리에스터를 사용하고, EL 시편기(Karl Mayer, electronic guide bar control)로 full setting하여 편성하였다. 편기의 Gauge는 28 needles/inch 였으며, 편성 조직의 pattern은 Table 1과 같다. (Table 1)

3. 2 역학적 성질과 물리적 성질의 측정

시편한 경편성물의 역학적 특성은 Kawabata의 KES-FB system을 사용하여 측정하였다.

3. 3. 군집 분석

변수의 수가 셋 이하이면($p \leq 3$) 관찰 값들을 p 차원에서 기하학적으로 표현하여 목측(visual examination)에 의해 군집 관계를 관찰하는 것도 바람직하나, 변수의 수가 늘어나면 사용자의 주관적 판단이 중요한 역할을 하게된다.

따라서 본 연구에서는 변수의 수가 29개나 되므로 목측에 의한 데이터의 체계화가 불가능하여 생기는 분석의 어려움을 극복하고자, 18개의 객체와 29개의 변수를 가지는 경편성물을 군집으로 분류하여, 경편성물의 특성을 구조적으로 단순화시키고, 식별된 군집간의 관계등을 체계적으로 연구 분석하여 그 그룹내의 유사성과 그룹간의 상이성을 토대로 경편성물의 특성에 영향을 미친 구조적 변수를 찾아내고자 하였다.

군집 분석은 SAS 프로그램을 사용하였으며, 사용한 방법은 Single Linkage, Complete Linkage, Centroid, Median, Average Linkage, Ward's Method등의 계보적 방법과 Nearest centroid sorting method 최적 분리 방법을 사용하여 행하였다.

4. 결과 및 고찰

본 연구에서는 경편성물의 물성을 대표하면서도, 다음 연구의 기초 조직이 될 수 있는 두 바 트리코트의 가능한 모든 조직을 시편하고, KES-FB system으로 시료에 대한 29개의 역학적 특성치를 측정된 후, 그 역학적 특성치의 상사성에 근거하여 자

연스러운 군집을 찾아 자료를 요약하는 방식으로 경편성물을 분류하였다. 이 들 각각의 그룹은 29개의 특성치가 비슷한 것끼리 모이게 되므로 그룹내에 모인 시편들은 서로 비슷한 특성을 지니고 있다고 생각할 수 있으며, 그 시편들이 가지고 있는 구조 변수들 중 공통된 구조적 요소들이 바로 이 특성과 관련이 있는 구조적 변수로 추출 될 수 있다고 생각한다. 본 연구에서 행한 7가지 방법의 군집 분석 중, 대표적인 두 가지 분석에 대한 덴드로그램이 그림 1-2 에 나타나 있다. (Figure 1-2)

4.1. 특성에 따른 경편성물의 분류

군집 분석 결과, 본 연구에서 행한 7가지 군집 분석 방법은 서로 유사한 결과를 나타냄으로써, 군집이 비교적 타당성 있게 분류되었다는 것을 알 수 있었다. 본 연구에서는 그림 3에서 보이는 바와 같이, Run-in ratio가 1과 같거나 큰 그룹 A와 Run-in ratio가 1과 같거나 작은 그룹 B를 군집으로 얻을 수 있었으며, 조직에 체인 스티치를 포함하는 Laying-in 조직이나 QueensCord 조직은 다른 조직들과는 구별되는 특성을 가진 것으로 확인되었다.

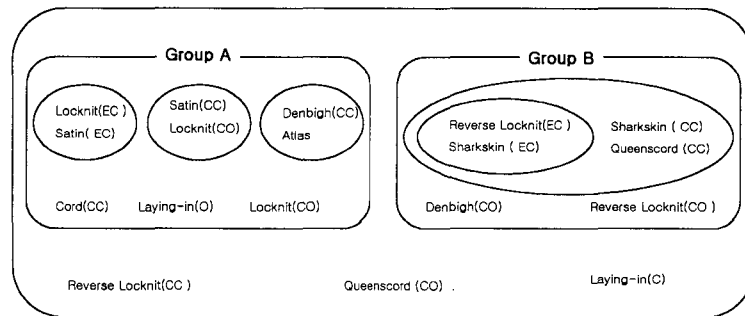


Figure 3. Classification of warp knit fabrics.

CC : Counter, Closed CO : Counter, Open EC : Parallel, Closed
C : Closed pillar stitch O : Open pillar stitch

4. 2. 구조 변수의 추출

본 연구에서는 그림 3의 고찰을 통해, Run-in ratio, 가이드의 상호 이동 방향, 조직 내에 체인 스티치의 포함 여부, 편환의 개폐 유무 등을 구조 변수로 추출할 수 있었다.

5. 참고 문헌

- 1)Thomas, D. G. ., "An Introduction to Warp knitting", Merrow, Watford Herts., 1971.
- 2)Gibson, V. L. and Postle, R., An Analysis of the Bending and Shear Properties of woven Double-Knitted, and Warp-Knitted outerwear Fabrics, *Textile Res. J.* **48**, 14-27 (1978)
- 3)Gibson, V. L., Dhingra, R. C. and Postle, R., Bending Properties of

Warp-Knitted Outerwear Fabrics, *Textile Res. J.*, 49, 50-58 (1979)

4)Dhingra, R. C. and Postle, R. , Shear Properties of Warp-Knitted Outerwear Fabrics, *Textile Res. J.*, 49, 526-259 (1979)

Table 1. Specimen construction

Sample Number	Name	Fabric Construction		Thickness mm	Weight mg/cm ²	Density	
		L1	L2			Wales/cm	Courses/cm
8	Atlas	1-0/1-2/ 2-3/2-1	2-3/2-1/ 1-0/1-2	0.5265	13.6248	14.3	22.2
5	Double cord	1-0/2-3	2-3/1-0	0.5829	17.6280	15.5	20.5
4	Double tricot	1-0/1-2	1-2/1-0	0.5127	13.8044	13.8	23.2
12		0-1/2-1	2-1/0-1	0.4712	8.7233	13.3	24.7
18	Laying-in	0-0/3-3	1-0/1-0	0.4419	7.0089	18.2	19.8
11		0-0/3-3	1-0/0-1	0.5835	11.6960	15.9	21.5
2	Locknit	1-0/1-2	2-3/1-0	0.5908	16.9710	15.5	22.2
9		0-1/2-1	3-2/0-1	0.6193	16.8387	12.3	22.5
6		1-0/1-2	1-0/2-3	0.5452	15.1241	14.4	22.7
10	Queen's Cord	1-0/3-4	0-1/1-0	0.5632	16.2943	12.6	22.5
17		1-0/3-4	1-0/1-0	0.5046	10.4361	12.3	24.4
1	Reverse locknit	1-0/2-3	1-2/1-0	0.5843	16.5543	14.0	22.5
14		1-0/2-3	1-0/1-2	0.4533	9.6135	13.6	23.8
13		0-1/3-2	2-1/0-1	0.5168	10.4964	12.5	24.2
3	Satin	1-0/1-2	3-4/1-0	0.6396	18.6623	15.3	22.7
7		1-0/1-2	1-0/3-4	0.5957	17.1877	12.5	23.2
16	Sharkskin	1-0/3-4	1-0/1-2	0.4606	11.1753	13.0	24.5
15		1-0/3-4	1-2/1-0	0.4980	11.6512	12.5	24.7

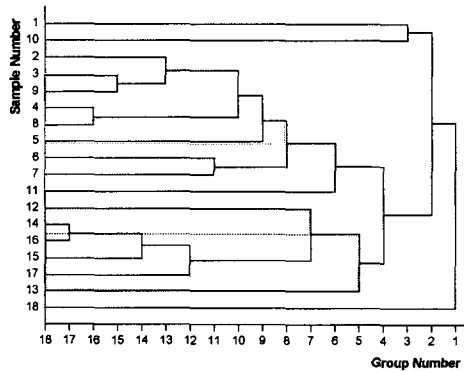


Figure 1. Clustering trees of centroid linkage method.

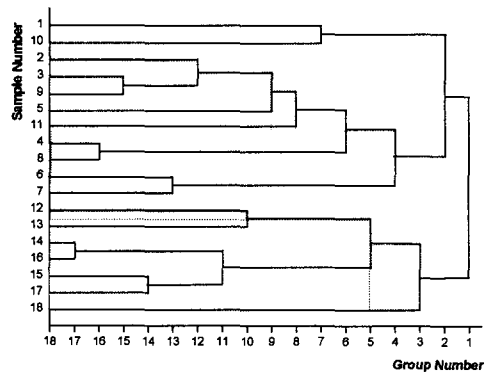


Figure 2. Clustering trees of ward's method.