

위편성물에서 Rib stitch와 Milan stitch의 편성결합이 태에 미치는 영향

권진[†] · 권명숙^{*}

한국생산기술연구원, *경희대학교 의상학과

Influence of Construction Combination of Rib Stitch and Milan Stitch on Objective Hand Values of Weft Knit

Jin Kwon[†] · Myoungsook Kwon^{*}

Korea Institute of Industrial Technology

*Dept. of Clothing & Textiles, Kyunghee University

(2006. 5. 9. 접수)

Abstract

The purpose of this study is to investigate change of mechanical and physical properties, shape behavior and hand value in weft knit when rib stitch and milan stitch are combined. The knit stitches used in this study are plain stitch, half milan rib stitch, milan rib stitch, 2×1 rib stitch, 2×1 half milan rib stitch and 2×1 milan rib stitch. We analyzed physical and mechanical properties(tensile, bending, shear, compression, surface properties, thickness and weight) of the knit stitches and calculated their primary hand value and total hand value through translational formulas using the KES(Kawabata Evaluation System). The results are as follows; In evaluation of mechanical properties and hand values of knit stitches, plain stitch had the highest flexibility and the lowest T.H.V. as women's winter knit wear. Since 2×1 rib stitch had too high elongation in one direction, although it had the highest T.H.V., it needs to be careful when plain stitch and 2×1 rib stitch are applied for women's winter knit wear. Since Milan rib stitch and 2×1 milan rib stitch had high T.H.V. similarly. it is considered that they are suitable for women's winter knit wear. Specially, when Milan stitch is combined with 2×1 rib stitch, its shape stability and fullness are contained and flexibility is added on it. Therefore, 2×1 milan rib stitch can be also applied for women's winter knit wear.

Key words: Weft knit, Rib stitch, Milan stitch, Hand value; 위편성물, 리브스티치, 밀란스티치, 태

I. 서 론

위편성물로 제작된 니트웨어는 라이프스타일 변화에 따라 실용적이면서 감각적인 디자인을 추구하는 현대인의 패션트렌드를 충족시키는 아이템으로 점차 그 수요가 증대되고 있다. 편성물의 확대에 따라 니트웨어 디자인과 편성조직들이 새롭게 개발되고 기

능성과 실용성이 높은 것으로 평가되지만 의류 마케팅 기획이나 제품의 선택 기준으로써 객관적 감각 평가치에 대한 연구가 충분히 이루어지지 않고 있다.

편성물에 대한 국내 연구는 조혜진 외(2004)는 편성조직이 위편성물의 태에 미치는 영향으로 미스, 턱 동작을 응용하여 태값 변화를 연구하였고, 박신웅 외(1995)는 더블니트 위편성물의 역학적 특성과 태에 관한 연구로 편성한 더블니트를 완전 이완 시킨 이후 밀도별, 조직별 역학적 특성치와 태값을 보고하였다. 김태규, 권오경(1994)은 편성조건이 Interlock 편성포의

[†]Corresponding author
E-mail: kwenjin@hanmail.net

물성에 미치는 영향에 관한 연구를 하였다. 그러나 편성물의 생산 물량에 비하여 다양한 연구가 이루어지지 못하며, 편성물의 변화조직에 대한 연구가 미비한 실정으로 조직 개발의 필요성을 느끼게 되었다. 따라서 본 연구에서는 위편성물에 rib stitch를 milan stitch와 결합시켰을 때 변화되는 편성물의 역학적 성질과 형태 거동 및 태 변화의 감각 평가치를 살펴보고자 한다.

본 연구에 활용되는 조직은 plain stitch와 겨울용 의류나 자켓용 편조직에 활용되는 half milan rib stitch 그리고 milan stitch를 기본 조직으로 선택하고, 각 조직에 2×1 rib stitch를 결합하여 2×1 rib stitch와 2×1 half milan rib stitch 그리고 2×1 milan rib stitch를 새롭게 편성하였다. 따라서 본 연구의 시험 편포는 plain stitch, half milan rib stitch, milan rib stitch, 2×1 rib stitch, 2×1 half milan rib stitch, 2×1 milan rib stitch의 총 6종이다.

태의 비교 분석을 위하여 KES-FB System을 활용하였으며 인장특성(tensile), 굽힘특성(bending), 전단 특성(shear), 압축특성(compression)의 기본 역학적 특성 및 표면특성, 두께(thickness) 및 중량(weight)의 6가지 특성 16항목의 특성치와 의복착용시의 형태 변형 거동에 관여하는 기본 특성치(Standardized basic Hand value)들을 살펴보았으며 이를 토대로 각 시료의 H.V.와 T.H.V.의 변화를 검토하였다.

본 연구를 통하여 편성물의 변화조직에 따른 태 변화와 역학적 특성치들을 검토함으로써 우수한 편성물의 조직 설계를 위한 자료를 제시하고 편성물 조직 개발에 활용하고자 한다.

II. 연구방법

1. 시료

1) 편사

편사로서는 양모 100%를 사용하였다. 표시번호는 48번수 12gauge로 편성하였다.

2) 시료의 편성조건

편성은 SHIMA SEIKI의 컴퓨터 자동편기(Computerized Flat Knit Machine) SES 122RT를 활용하였으며, DSCS(Digital Stitch Control System)장치를 사용하여 편성속도를 81m/s로 설정하였고 Take Down 값은 min 45로 max50으로 설정하였다. 도복은 DSCS의 상

태 값으로 표면은 32로 이면은 20으로 설정하였다.

3) 시료의 종류 및 조직도

실험에 사용되는 편물은 plain stitch, half milan rib stitch, milan rib stitch의 세가지 시료 각각에 2×1 rib stitch를 결합시켜 2×1 rib stitch, 2×1 half milan rib stitch, 2×1 milan rib stitch로 제작하였다. 특히 2×1 half milan rib stitch, 2×1 milan rib stitch는 본 실험을 위하여 특별히 제작한 조직이다.

본 연구에 이용된 시료의 조직도와 사진을 <Table 1>에 제시하였으며, 시료의 표면과 이면의 사진은 Industrial visoin system을 이용하여 80배로 촬영하였다.

2. 역학적 특성의 측정

1) 역학적 특성의 측정

시료의 역학적 측정은 표준조건하에서 KES-FB를 사용하여 표면, 압축, 굽힘, 전단, 인장 순으로 시료의 변형을 적게 가하는 순서로 측정하였으며 샘플 크기는 20×20cm로 설정하였다. 태의 측정치와 측정조건은 <Table 2>와 같다.

2) 기본 특성치와 태 값의 산출

기본 특성치는 B/W, 2HG/W, 2HB/B, 2HG/G, MMD/SMD, WC/W, W/T, $\sqrt[3]{B/W}$, $\sqrt{2HB/W}$ 를 산출하였다.

편성포의 역학적 특성치는 402WKT KNIT OUTERWEAR WINTER를 적용하였고, 감각 평가치인 H.V.는 KN-402-KT를 적용하여 KOSHI, NUMERI, FUKURAMI를 산출하였으며, 태 평가치인 T.H.V.는 KN-301-Winter식을 적용하여 산출하였다.

III. 결과 및 고찰

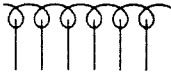
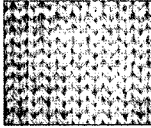
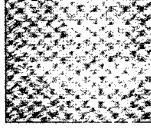
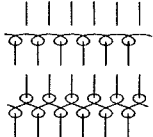
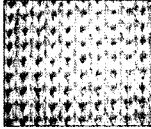
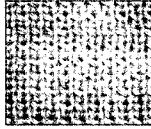
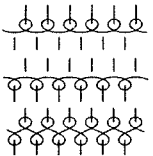
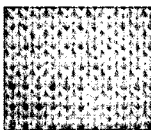
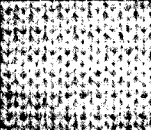
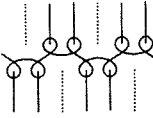
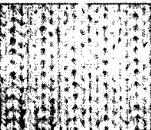
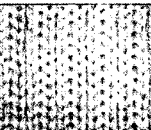
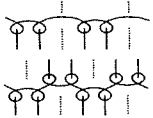
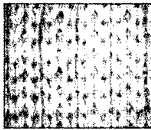
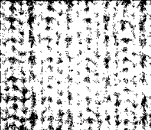
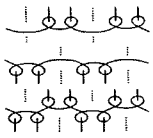
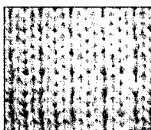
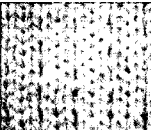
Rib stitch와 milan stitch를 결합한 편조직들의 KES-FB System으로 역학적 특성치를 측정된 결과를 <Table 3>에 나타내었다.

1. 역학 특성치

1) 인장특성

인장특성은 시료의 인장성과 회복성에 관련된 것이다. 인장선형성인 LT값과 레질리언스인 RT값이 적은 것은 힘으로 늘어지기 쉬우며 RT값이 큰 것은 늘

Table 1. Construction of sample

name of construction	diagram of construction	photograph of construction	
		front	back
Plain Stitch			
Half Milan Rib Stitch			
Milan Rib Stitch			
2×1 Rib Stitch			
2×1 Half Milan Rib Stitch			
2×1 Milan Rib Stitch			

어지기 어렵고 회복성이 커서 안정성이 있음을 의미한다(Niwa, 1983).

인장 성질 중 최대 신장을 나타내는 EMT값을 2×1 rib stitch가 결합하였을 때와 결합하지 않았을 때를 비교하면 plain stitch의 warp는 40.10, 2×1 rib stitch의 warp는 30.20이며 plain stitch의 weft는 65.00, 2×1 rib stitch의 weft는 96.10으로 웨일 방향은 신장성이 감소하고 코오스 방향은 크게 증가함을 알 수 있다. half milan rib stitch, milan rib stitch와 2×1 half milan rib stitch, 2×1 milan rib stitch를 비교하면

warp와 weft의 코오스 방향과 웨일 방향 모두 신장성이 증가되었다. 즉, 양편기에서 하나의 편상을 사용하는 plain stitch가 앞·뒤 편상을 모두 사용하는 rib stitch로 변화할 경우에는 웨일 방향의 신장성은 감소하지만 코오스 방향으로의 신장성은 크게 증가하는 것을 알 수 있다. 앞·뒤 편상을 모두 사용하는 half milan rib stitch와 milan rib stitch에 2×1 rib stitch를 결합할 경우 웨일 방향과 코오스 방향 모두 신장성이 높아짐을 알 수 있다.

인장선형성인 LT값이 크면 패브릭의 신장이 방해

Table 2. Mechanical properties

Blocked property	Symbol	Characteristics	Unit
Tensile	EMT	Extension at maximum load	-
	LT	Linearity of load-extension curve	gf · cm/cm ²
	WT	Tensile energy per unit area	%
	RT	Tensile resilience	%
Bending	B	Bending rigidity per unit length	gf · cm/cm ²
	2HB	Bending moment of hysteresis per unit length	gf · cm/cm
Shear	G	Shear stiffness	gf/cm · deg
	2HG	Hysteresis of shear force at 0.5deg. of angle	gf/cm
	2HG3	Hysteresis of shear force at 3deg. of angle	gf/cm
Surface	MIU	Coefficient of friction	-
	MMD	Mean deviation of MIU	-
	SMD	Geometrical roughness	μm
Compression	LC	Linearity of Compression thickness curve	-
	WC	Compression energy	gf · cm/cm ²
	RC	Compression resilience	%
Thickness	T	Thickness at 0.5gf/cm ² pressure	mm
Weight	W	Weight of specimen per unit area	mg/cm ²

Table 3. Mechanical Properties

Blocked	Symbol	Plain Stitch		Half Milan Rib Stitch		Milan Rib Stitch		2×1 Rib Stitch		2×1 Half Milan Rib Stitch		2×1 Milan Rib Stitch	
		Warp	Weft	Warp	Weft	Warp	Weft	Warp	Weft	Warp	Weft	Warp	Weft
Tensile	EMT	40.10	65.00	24.70	58.90	24.20	50.80	30.20	96.10	36.20	86.50	36.60	71.50
	LT	0.602	0.538	0.813	0.747	0.731	0.721	0.726	0.533	0.619	0.532	0.656	0.576
	WT	30.20	43.70	25.10	55.00	22.10	45.80	27.40	64.00	28.00	57.50	30.00	51.50
	RT	47.85	48.97	42.23	40.64	50.34	49.45	52.64	42.66	45.71	39.57	48.33	49.61
Bending	B	0.077	0.043	0.650	0.203	0.838	0.312	0.728	0.064	0.538	0.101	0.914	0.223
	2HB	0.0461	0.0390	0.5027	0.1416	0.6563	0.2102	0.6097	0.0675	0.4873	0.0949	0.7682	0.1986
Shear	G	0.50	0.46	1.17	1.09	1.06	1.02	0.74	0.60	0.66	0.66	0.81	0.77
	2HG	1.48	1.28	2.43	2.67	2.50	2.43	1.60	2.38	1.70	1.95	2.32	2.28
	2HG3	1.65	1.33	3.15	3.00	3.00	2.72	1.85	2.43	1.88	2.00	2.55	2.38
Surface	MIU	0.171	0.248	0.206	0.235	0.184	0.247	0.224	0.422	0.323	0.335	0.216	0.289
	MMD	0.0123	0.0204	0.0208	0.0294	0.0188	0.0317	0.0175	0.0316	0.0177	0.0295	0.0144	0.0280
	SMD	11.33	18.92	8.87	13.78	10.67	16.74	4.77	16.93	7.19	21.61	5.77	21.39
Compression	LC	0.508		0.457		0.372		0.603		0.662		0.647	
	WC	0.470		0.531		0.539		0.844		1.010		0.986	
	RC	55.74		59.13		58.44		52.37		51.98		48.88	
Thick-ness	T	1.440		1.420		2.460		2.660		2.470		2.700	
Weight	W	27.5700		57.0400		59.2400		57.6100		46.2900		56.0100	

되는 것으로 plain stitch의 warp는 0.602, 2×1 rib stitch의 warp는 0.726로 EMT값과도 관계된다. Plain

stitch에서 2×1 rib stitch로 변화하면 웨일 방향의 신장을 방해받게 된다. Plain stitch와 2×1 rib stitch의

weft와 2×1 half milan rib stitch와 2×1 milan rib stitch의 warp와 weft는 LT값이 감소하여 EMT값과 동일한 신장성을 보였다. half milan rib stitch가 가장 높게 나타났으며 2×1 half milan rib stitch가 가장 낮게 나타났다. half milan rib stitch는 0×0 rib stitch의 생성 이후 표면이나 이면의 한 방향에만 루프가 형성되는 비대칭적 구조를 만들기 때문에 편성물의 신장을 방해할 것이다. 반면 half milan rib stitch에 2×1 rib stitch가 결합되면 코스 방향으로 파상 표면을 생성하기 때문에 LT값이 감소하여 신장에 자유롭고 유연할 것으로 생각된다.

인장 에너지인 WT값은 2×1 rib stitch가 결합된 경우 warp는 plain stitch가 30.20에서 2×1 rib stitch의 27.40로 감소하였고 weft는 plain stitch의 43.70에서 2×1 rib stitch가 64.00로 증가하여 인장에 필요한 에너지 변화가 가장 높게 나타났다. half milan rib stitch와 milan rib stitch에 2×1 rib stitch가 결합한 경우 warp와 weft의 WT값이 증가하였지만 큰 차이를 보이지 않으므로 인장에너지의 변화는 크지 않음을 알 수 있다.

2×1 rib stitch의 결합에 의한 RT값은 일정 경향이 나타나지 않는다. RT값이 높으면 탄성회복성과 형태 안정성이 좋은 것으로 코스와 웨일 방향 모두에서 milan rib stitch, 2×1 milan rib stitch의 순서로 높게 나타났다. 이는 표면과 이면 모두에 stitch가 형성되고 0×0 rib stitch가 병존하여 루프밀도가 높고 형태 안정성이 좋은 것으로 추측된다. Half milan rib stitch와 2×1 half milan rib stitch는 표면과 이면의 비대칭 구조로 형태 안정성이 낮은 것으로 생각된다.

2) 굽힘특성

굽힘강성인 B와 이력 곡선 폭의 평균값인 2HB 값이 적으면 신체의 곡선이 강조되는 실루엣이 형성되고 B와 2HB 값이 크면 굽힘의 저항이 크다(권오경, 1991; 홍지명, 유효선, 1997).

Plain stitch와 2×1 rib stitch의 B값을 비교할 때 코스 방향이나 웨일 방향 모두 2×1 rib stitch가 높게 나타났다. 특히 2×1 rib stitch의 warp값은 0.728로 plain stitch의 warp값 0.077보다 매우 높게 나타났다. half milan rib stitch와 milan rib stitch에 2×1 rib stitch의 결합한 weft의 B값은 모두 감소하였다.

2HB값은 plain stitch의 warp값 0.0461, 2×1 rib stitch의 warp값 0.6097로 2×1 rib stitch가 결합하면

2HB값이 증가되었다. half milan rib stitch와 milan rib stitch 역시 2HB값이 감소하였다.

Plain stitch와 2×1 rib stitch의 B값과 2HB값을 비교하면 2×1 rib stitch의 웨일 방향 값이 매우 높아졌기 때문에 하나의 편상만을 이용하는 편성보다 앞·뒤 편상을 모두 이용하여 편성할 때 코스 방향과 웨일 방향의 굽힘 저항이 증가한다. 특히 웨일 방향으로 굽힘 저항이 매우 커짐을 알 수 있다.

Half milan rib stitch와 milan rib stitch에 2×1 rib stitch를 결합하면 웨일방향의 B값과 2HB값은 변화가 매우 적고 일정한 경향이 없으나 코스 방향의 값들은 감소하였다. 앞·뒤 편상을 모두 이용하는 milan rib stitch에 2×1 rib stitch를 결합하면 굽힘저항이 감소하여 인체의 편안함을 유지시켜주는 편조작을 만들 수 있을 것이다.

Half milan rib stitch는 2HG값의 코스 방향과 B값의 warp와 weft가 여섯가지 시료중 가장 높게 평가되기 때문에 볼륨감 있는 의복제작에 활용할 수 있을 것으로 여겨진다.

전체 조직을 비교하면 코스 방향과 웨일 방향 모두 milan rib stitch의 B값과 2HB값이 가장 높아 굽힘력이 가장 크게 작용한 것을 알 수 있다. 이는 표면과 이면에 각각 형성된 루프가 0×0 rib stitch와 결합하여 단위 면적당 stitch 밀도를 높이고 루프들 간의 원사장력을 크게 하였기 때문일 것으로 생각되며 편성물일지라도 직물과 유사한 실루엣을 형성할 수 있을 것이다. B값과 2HB값이 가장 낮은 plain stitch는 자연스러운 인체 곡선을 표현하는 의복에 활용할 수 있을 것이다.

3) 전단특성

전단특성은 전단변형에 대한 저항성을 측정하는 것으로 신축성이 좋으면 전단변형에 대한 저항성이 작고(조혜진 외, 2004) 전단강성 G와 전단각 3degree에서의 이력 값 2HG3가 크면 볼륨감 있는 실루엣을 형성하게 된다.

Plain stitch에서 2×1 rib stitch로 변화하면 코스 방향과 웨일 방향의 G값, 전단각 0.5degree에서의 이력 값인 2HG, 2HG3값이 증가한 것으로부터 2×1 rib stitch는 코스 방향으로 신장성은 좋으나 전단 저항이 plain stitch보다 큰 것을 알 수 있다. 앞·뒤 편상을 이용하여 편성할 경우 단위면적 당 루프의 밀도를 증가시켜 전단 저항을 크게 한 것이다.

Half milan rib stitch와 milan rib stitch보다 2×1 rib stitch를 결합한 2×1 half milan rib stitch, 2×1 milan rib stitch의 G, 2HG, 2HG3가 적어져 전단 저항을 감소시키며 half milan rib stitch와 milan rib stitch보다 유연하고 인체의 활동저항을 감소시키는 편성물로 활용할 수 있을 것이다.

모든 조직 가운데 half milan rib stitch의 경우 2HG의 웨일 방향 값을 제외한 모든 값이 가장 높게 평가되기 때문에 불림감 있는 의복제작에 활용할 수 있을 것으로 여겨진다. 웨일 방향으로 milan stitch가 결합된 조직에서는 코스 방향으로 rib stitch를 조합하면 전단변형 저항이 적어짐을 알 수 있었다.

4) 표면특성

표면특성은 편성물의 평활함과 관련되는 것이다(조지현, 유덕환, 1996). 표면특성 중 마찰계수를 나타내는 MIU는 plain stitch, half milan rib stitch, milan rib stitch에 2×1 rib stitch를 결합한 경우 높은 값이 나타났다. 6가지 조직 가운데 코스 방향과 웨일 방향 모두에서 plain stitch가 가장 작게 나타났다. 코스 방향의 변화는 plain stitch와 milan rib stitch가 0.001의 차이로 유사하며 편성물의 표면 구조의 유사성 때문이다.

마찰계수의 표준편차인 MMD값은 각기 다른 양상을 나타낸다. 2×1 milan rib stitch와 2×1 rib stitch의 웨일 방향 차이는 0.002로 유사한 값이 나타났다. 2×1 half milan rib stitch와 2×1 milan rib stitch에 비하여 2×1 rib stitc의 MIU값과 MMD값이 높게 나타났으므로 표면이 불균일한 편성물을 제작하기 위하여 웨일 방향의 milan stitch를 결합시키는 것보다 코스방향으로 rib stitc를 결합하는 것이 유리하다는 것을 알 수 있었다.

표면의 요철 변동인 SMD값은 표면 거칠기를 나타낸다(홍지명, 유효선, 1997). plain stitch와 2×1 rib stitch를 비교하면 2×1 rib stitch에서 코코스 방향과 웨일 방향 모두 SMD값이 낮아져 표면 요철변동이 작아졌다. half milan rib stitch와 milan rib stitch에 2×1 rib stitch를 결합한 경우에는 웨일방향의 SMD값은 낮아져 요철변동이 감소하였으나 코코스 방향의 SMD값은 높아져 표면 요철이 증가하였다. 즉 half milan rib stitch와 milan rib stitch에 코코스 방향의 rib stitch가 결합되면 코스 방향으로 이면과 표면의 요철을 증가하지만 웨일 방향으로는 감소하는 것을 알 수 있었다.

5) 압축특성

압축특성은 패브릭의 풍만감과 관련이 된다(김순심 외, 2000). 압축에너지가 큰 값을 지니는 것은 압축에 더 유연하고 압축탄성이 풍부하다.

압축선형성을 나타내는 LC값과 압축에너지인 WC 값은 2×1 rib stitch를 결합한 경우 두 값이 증가하였다. 이는 코스 방향으로 rib stitch를 결합하면 패브릭이 유연하고 풍성해진다는 것을 알 수 있는 것이다.

Milan rib stitch와 2×1 milan rib stitch 보다 half milan rib stitch와 2×1 half milan rib stitch의 LC값이 높게 나타났는데 이는 milan rib stitch 조직에서는 이면과 표면의 루프장이 동일한 tubule를 형성하는 반면 half milan rib stitch에서 표면이나 이면의 루프장이 다른 tubule를 형성하여 표면이나 이면의 한 면만의 조밀한 조직이 만들어져 압축변형에너지가 큰 것으로 판단된다.

압축회복도인 RC값은 2×1 rib stitch를 결합한 경우 모두 낮아짐을 알 수 있었다. 또한 plain stitch와 2×1 rib stitch를 비교하면 plain stitch가 높게 나타나는 것으로 rib stitch가 결합되지 않은 조직에서 압축회복도가 높게 나타났다. 압축회복도는 웨일 방향의 milan stitch 결합보다 코스 방향의 rib stitch가 결합될 경우 낮아지는 것을 알 수 있었으며, 표면과 이면이 동일한 조직이 동일하지 않은 조직에 비하여 회복도가 낮게 평가된 것으로 rib stitch가 증가 할수록 stitch 사이의 결합력을 증가시켜 회복력을 감소시키는 것으로 여겨진다.

두께와 무게는 plain stitch가 가장 낮고 stitch 밀도가 높은 2×1 milan rib stitch가 가장 높게 나타난 것으로 stitch 증가는 니트 조직의 두께값과 무게의 증가 요인이 된다고 여겨진다.

2. 기본 특성치

여섯 가지 시료에 대한 의복착용시 형태와 변형 거동에 관여하는 기본 특성치들을 <Table 4>에 제시하였다.

단위 면적당 중량에 대한 굵힘강성의 비인 B/W는 중량에 의한 시료의 늘어짐에 따른 형태에 관여하며 값으로 형상의 불확정성을 의미(홍지명, 유효선, 1997)하며 그 값이 작을수록 잘 늘어난다(하종열, 1988). 모든 조직에서 2×1 rib stitch가 결합되면 B/W값이 커지므로 rib stitch 결합에 따른 stitch 밀도가 증가하면 stitch

Table 4. Standardized basic hand value

Wearing property	Plain Stitch	Half Milan Rib Stitch	Milan Rib Stitch	2×1 Rib Stitch	2×1 Half Milan Rib Stitch	2×1 Milan Rib Stitch
B/W	0.0022	0.0075	0.0097	0.0069	0.0069	0.0101
2HG/W	0.0015	0.0056	0.0073	0.0059	0.0063	0.0086
2HB/B	0.7091	0.7553	0.7535	0.8550	0.9111	0.8503
2HG/G	2.8750	2.2566	2.3702	2.9701	2.7651	2.9114
MMD/SMD	0.0011	0.0022	0.0018	0.0023	0.0016	0.0016
WC/W	0.0170	0.0093	0.0091	0.0147	0.0218	0.0176
W/T	19.1458	40.1689	24.0813	21.6579	18.7409	20.7444
B/W	0.2160	0.2941	0.3139	0.2879	0.2882	0.3174
v2HB/W	0.0393	0.0752	0.0855	0.0767	0.0793	0.0929

Table 5. Primary hand value

		Plain Stitch	Half Milan Rib Stitch	Milan Rib Stitch	2×1 Rib Stitch	2×1 Half Milan Rib Stitch	2×1 Milan Rib Stitch
H.V.	KOSHI	0.07	5.06	5.43	3.67	3.25	4.52
	NUMERI	7.21	4.17	4.25	6.03	5.84	5.05
	FUKURAMI	8.17	8.39	8.47	9.31	9.87	9.14
T.H.V.		2.41	2.76	2.82	2.99	2.59	2.80

들 간의 원사 장력이 강하게 작용하여 다른 시료들에 비하여 잘 늘어지지 않을 것으로 여겨진다.

굽힘에 대한 회복도를 나타내는 2HB/B는 굽힘성질에 있어서 탄성 성분과 히스테리시스 성분의 비로 작용에 의한 형태 보존성에 관계하는 값이다(홍지명, 유효선, 1997). Plain stitch가 가장 낮은 형태 보존이 잘 안되며, 인체를 따라 쉽게 변화하므로 변동 굽힘의 저항이 적어 안락한 착용감을 유지시킬 수 있을 것으로 여겨진다. 2×1 half milan rib stitch의 2HB/B가 가장 높으므로 가장 굽히기 힘들고 회복도 어려운 것으로 여겨진다.

2HG/G는 전단 성질의 탄성 성분과 히스테리시스 성분의 비로 그 값이 작을수록 형태 안정성이 좋다. Half milan rib stitch와 milan rib stitch가 형태 안정성이 좋으며, 2×1 rib stitch는 2HG/G가 가장 높아 인체의 변형에 대한 저항감이 적어 활동성을 필요하는 의복에 적합할 것으로 여겨진다.

MMD/SMD는 시료의 표면 요철 SMD에 대한 마찰 계수 변동 MMD의 비로 표면의 매끄러움과 관계하는 값이다(하중열, 1988). 2×1 rib stitch가 가장 높아 매끄럽지 못하므로 코스 방향만의 rib stitch 결합이 표면 요철을 형성하기에 적합한 것으로 여겨진다.

단위 면적당 중량 W에 대한 압축에너지의 비인

WC/W는 값이 높을수록 쉽게 압축됨을 뜻하는 것으로 2×1 half milan rib stitch가 가장 높게 나타났다. 코스 방향의 rib stitch와 웨일 방향의 루프장이 다른 milan stitch가 결합하여 표면과 이면의 불균일한 조직을 형성하였기 때문에 압축이 쉬운 것으로 여겨진다.

두께에 대한 단위 면적당 중량비인 W/T는 값이 낮을수록 공기 함량이 크고 볼륨감이 있는 것으로 2×1 rib stitch가 결합되지 않은 half milan rib stitch와 milan rib stitch가 높게 나타났으며 표면과 이면의 동일한 루프장이나 다른 루프장으로 tubuler가 형성되어 편성물 내부의 공간을 만들기 때문으로 여겨진다.

$\sqrt[3]{B/W}$ 는 굽힘길이를 나타내며 중량에 의한 늘여지는 성질에 관계하는 양으로 작은 값을 가질수록 굽힘성이 좋고 드레이프성이 크다. Plain stitch가 가장 낮아 굽힘성이 좋고 드레이프성이 크며, milan rib stitch와 2×1 milan rib stitch가 높게 나타나 드레이프성이 낮다.

$\sqrt{2HB/W}$ 값은 시료 중량에 의해 늘어뜨러지는 경우에 작용하는 값으로 굽힘 히스테리시스 효과 때문에 늘어뜨리는 형상의 형태 부정에 관계하는 양이며 큰 값을 가질수록 드레이프 형상이 정해지지 않고 liveliness가 부족하다. Plain stitch가 가장 낮게 나타났고, 2×1 milan rib stitch가 높게 나타났다.

3. 태 평가치

H.V.는 KN-402-KT를 적용하였으며, T.H.V.는 KN-301-Winter 식을 적용하였고 <Table 7>에서 그 값을 제시하였다.

KOSHI는 굽힘 성질에서 오는 뻣뻣한 느낌으로 탄성력이 있는 실로 짜여진 고밀도 직물에서 강하게 느껴지는 성질이다(Kawabata, 1991). Plain stitch는 6가지 시료 중 가장 높은 값인 0.07을 나타냈으며 2×1 rib stitch나 milan rib stitch가 결합하지 않았을 때 KOSHI값이 가장 높아짐을 알 수 있었다. Half milan rib stitch, milan rib stitch와 2×1 half milan rib stitch, 2×1 milan rib stitch를 비교하면 앞·뒤 침상을 모두 이용한 편조직에 2×1 rib stitch가 결합하면 KOSHI 값이 낮아져 굽힘 탄력성을 작게 할 수 있게 된다. 6가지 시료 중 milan rib stitch는 5.43으로 코스 방향으로 rib stitch가 결합된 것보다 웨일 방향만 milan stitch를 결합시킨 것이 편성물의 KOSHI값을 증가시켜 뻣뻣한 느낌을 형성하는 것으로 여겨진다. 반면 코스와 웨일 모두 rib stitch와 milan stitch를 결합한 조직은 웨일 방향만에 milan stitch를 형성한 조직보다 유연한 편성물을 얻을 수 있었다.

NUMERI는 매끄럽고 유연하고 부드러움으로부터 나오는 혼합된 느낌으로 쉽게 굽혀지며 회복이 잘되는 촉감으로 가늘고 고급인 양모섬유에서 오는 부드러움이다(丹羽雅子, 1975). NUMERI는 milan stitch가 결합되지 않은 plain stitch가 7.21, 2×1 rib stitch가 6.03으로 높게 나타났으며 2×1 rib stitch가 결합되지 않은 half milan rib stitch가 4.17, milan rib stitch가 4.25로 낮게 나타났다. 이 결과로부터 코스 방향으로 rib stitch를 결합할 경우 유연하고 부드러운 느낌을 유지시킬 수 있으며 웨일 방향만 milan stitch를 결합시킬 경우에는 유연성이 감소됨을 알 수 있었다.

FUKURAMI는 부피감 있고 풍부하고 좋은 맵시에서 오는 느낌으로 압축시의 탄력성과 따뜻함이 동반되는 두꺼움이다. FUKURAMI값은 KOSHI나 NUMERI에 비하여 시료들간의 편차가 작게 나타난다. 또한 2×1 rib stitch를 결합시키지 않은 plain stitch, half milan rib stitch, milan rib stitch는 8.17, 8.39, 8.47이며 2×1 rib stitch를 결합시킨 2×1 rib stitch, 2×1 half milan rib stitch, 2×1 milan rib stitch는 9.31, 9.87, 9.1로 유사한 값을 보이고 있으며 2×1 rib stitch를 결합 조직은 모두 FUKURAMI값이 증가하였다. 편조직에서 FUKURAMI

은 웨일 방향의 조직의 변화보다 앞·뒤 침상을 사용하는 코스 방향의 rib stitch를 결합 영향이 커지며 편조직의 부피감을 증가시키는 것으로 생각된다.

겨울용 니트 여성 동복지의 적합성을 평가하는 T.H.V.값을 살펴보면 2×1 rib stitch가 2.99로 가장 높으며, plain stitch는 2.41로 가장 낮은 값을 나타낸다. half milan rib stitch와 milan rib stitch에 2×1 rib stitch를 결합하면 T.H.V.값이 낮아지지만 유사한 값이 나타났다. 특히 milan rib stitch는 2.82이며 2×1 milan rib stitch는 2.80으로 0.002의 편차를 보이기 때문에 실제 의복으로 제작할 경우의 T.H.V.값은 동일하게 평가하여도 될 것으로 생각된다.

IV. 요약 및 결론

위편성물에서 rib stitch와 milan stitch의 조직 결합이 태에 미치는 영향을 알아보기 위하여 기본 조직인 plain stitch와 코스 방향에 rib stitch가 포함된 2×1 rib stitch, 웨일 방향의 milan stitch가 결합된 half milan rib stitch, milan rib stitch와 rib stitch와 milan stitch의 조직 결합에서 결합된 2×1 half milan rib stitch, 2×1 milan rib stitch 6종을 편성하여 조직별 역학 특성치 및 태를 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

2×1 rib stitch와 milan stitch에 2×1 rib stitch를 결합시키는 것은 편성물의 역학적 특성이 다르게 나타난 것을 알 수 있다.

Milan stitch의 결합이 없는 2×1 rib stitch는 plain stitch의 웨일 방향 조직의 변화 없이 앞·뒤 침상의 변화만으로 편성된 조직이다. Plain stitch에 보다 웨일 방향으로 EMT값과 WT값이 감소하고 LT값은 증가하여 신장성 감소되었으며 코오스 방향으로는 EMT값과 WT값이 증가하고 LT값은 감소하였다. 특히 WT값은 현저히 증가하여 인장에 에너지의 변화가 큰 것으로 평가된다. G, 2HG, 2HG3의 값은 코오스 방향과 웨일 방향 모두 증가하였다. SMD값이 낮아져 표면의 요철변동이 작아졌고 코오스 방향으로의 신장성은 좋아지면서 전단의 저항 또한 커진 것을 알 수 있다. B값과 2HB값의 변화에서 코오스 방향과 웨일 방향 모두 굽힘저항이 증가하였으며 특히 웨일 방향으로 굽힘저항이 매우 커짐을 알 수 있는 것이다. 이는 KOSHI값에도 영향을 주는 것으로 plain stitch보다 굽힘탄성력이 크게 증가한 것으로 여겨진다. 2×1 rib

stitch의 신장성을 좋은 반면 NUMERI값은 낮아져 유연성은 감소하게되고 LC값과 WC값 증가함에 따라 FUKURAMI이 높아져 부피감을 형성하게 된다.

Half milan rib stitch와 milan rib stitch에 2×1 rib stitch를 결합시키면 코오스 방향과 웨일 방향 모두 EMT값 증가하고 LT값이 감소하여 신장성이 증가하였으나 WT값은 큰 차이를 보이지 않으므로 인체에 너지의 변화는 크지 않음을 알 수 있다. B값과 2HB 값은 코오스 방향의 값들이 감소함으로써 굽힘저항이 적어지고 KOSHI값도 모두 감소하였다. 또한 G, 2HG, 2HG3값도 낮아져 전단 저항을 감소됨으로써 half milan rib stitch와 milan rib stitch보다 유연하고 인체 활동의 저항을 감소시킨 편안함 의복을 제작할 수 있게 된다. LC값과 WC값은 증가하였으나 RC값은 낮아졌다. Plain stitch와 2×1 rib stitch의 경향과는 다르게 milan stitch에 2×1 rib stitch를 결합한 경우 NUMERI값과 FUKURAMI값이 증가하여 유연하면서도 부피감 있는 편성물이 만들 수 있다. 웨일 방향의 SMD값은 낮아지고 코오스 방향의 SMD값은 높아져 코오스 방향으로 표면 요철이 증가하지만 웨일 방향으로 는 감소하는 것을 알 수 있었다.

각각의 시료들의 특성을 살펴보면 milan rib stitch의 RT값이 코오스 방향이나 웨일 방향 모두 높게 나타나 상하좌우의 대칭인 편성구조가 형태 안정성이 높은 것으로 생각된다. 2×1 rib stitch는 MIU값과 MMD값이 높아 표면이 불균일한 편성물이며, HG/G가 가장 높아 인체의 변형에 저항감을 적어 활동성을 필요하는 의복에 적합할 것으로 여겨진다. 2×1 half milan rib stitch는 2HB/B가 가장 높으므로 가장 굽히기 힘들고 회복도 어려운 것으로 여겨진다. Plain stitch는 $\sqrt[3]{B/W}$ 와 $\sqrt{2HB/W}$ 값이 가장 낮아 굽힘성이 좋고 드레이프성이 크다. milan rib stitch와 2×1 milan rib stitch는 $\sqrt[3]{B/W}$ 가 높게 나타나 드레이프성이 낮다.

위의 역학적 특성치와 태평가치를 종합하여 보면 plain stitch는 시료를 가운데 가장 유연한 값을 갖지만 T.H.V.가 가장 낮게 평가되었고 2×1 rib stitch의 T.H.V.는 가장 높게 평가되었다. 한 방향으로 신장성이 높기 때문에 겨울철 여성 니트의 활용에는 고려하여야 할 것이다. Milan rib stitch와 2×1 milan rib stitch는 T.H.V.값이 유사하며 시료들 중에 높게 평가

되므로 겨울용 여성 니트에 적합할 것으로 생각된다. 특히 milan rib stitch는 형태 안정감이 있고 부피감이 있으므로 겨울철 의류 활용에 적합하다. 또한 milan stitch에 2×1 rib stitch를 결합시키면 형태안정성과 부피감을 유지하면서 유연성을 부가할 수 있기 때문에 겨울용 여성 니트웨어로 2×1 milan rib stitch의 활용 검토 할 수 있으리라 생각된다. 또한 다른 조직들에 코오스방향의 rib stitch를 결합한 연구를 하면 인체에 적합한 조직을 개발 할 수 있으리라 여겨진다.

본 연구의 편사는 모사만을 사용하였고 동일 게이 지들 간의 연구가 이루어졌기 때문에 섬유별 차이와 게이 지별 차이를 볼 수 없는 한계점을 지닌다. 따라서 후속연구로 편사종류와 게이 지간의 차이에 따른 비교 연구가 필요하다.

참고문헌

- 권오경. (1991). *한복지의 역학적 특성과 착용성능에 관한 연구* 효성여자대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김순심, 양진숙, 최종명. (2000). 마와 인조섬유 교직물의 물성 및 태 평가. *한국의류학회지*, 24(6), 828-837.
- 김태규, 권오경. (1994). 편성조건이 Interlock 편성포의 물성에 미치는 영향(2). *한국섬유공학회지*, 31(6), 465-473.
- 박신웅, 안재상, 강준복, 조호현. (1994). 더블니트 편성물의 형태 안정 특성에 관한 연구. *한국섬유공학회지*, 31(3), 198-203.
- 조지현, 류덕환. (1996). Velet 직물의 역학적 특성과 태. *한국의류학회지*, 20(6), 3-13.
- 조혜진, 이원자, 김영주, 서정권. (2004). 편성조직이 위편성물의 태에 미치는 영향. *한국의류학회지*, 28(8), 1153-1164.
- 하종열. (1988). 직물의 태 평가 방법의 표준화. *한국섬유공학회 제직 분과 심포지움*.
- 홍지명, 유효선. (1997). 한산 모시의 역학적 특성 및 태평가에 관한 연구. *한국의류학회지*, 21(8), 1315-1322.
- 丹羽雅子. (1975). 計測による風合pに判斷. *纖維機械學會誌*, 28(9).
- Kawabata, S. (1991). The standardization and analysis of hand evaluation. *The hand evaluation and standardization committee*.
- Niwa, M. (1983). Relationship between clothing materials and clothing performance. *Journal of Home Economics of Japan*, 34, 462-473.
- Ghoshon, S. & Banerjee, P. K. (1990). Mechanics of the single jersey weft knitting process. *Textile Research Journal*, 60(4), 203-211.