

系締率이 Seam Puckering에 미치는 影響

吳 喜 仙·金 泰 勳·曹 銘

嶺南大學校 家政大學 衣類學科

The Effect of Seam Balance on Seam Puckering

Hee Sun Oh, Tae Heon Kim, and Cha Cho

Dept. of Clothing and Textiles, College of Home Economics, Yeungnam University

(1984. 4. 23접수)

Abstract

The experiment was undertaken to investigate the optimum condition in the effect of seam balance on seam puckering. Four kinds of fabrics were sewed with three kinds of yarns which were used with a seam balance of 90, 100, 110 and 120%.

In this experiment, the following conclusions were obtained;

The best appearance was achieved by a seam balance of 100~120% in Cotton fabrics, 100~110% in Rayon fabrics, 110~120% in Polyester fabrics and 120% in Wool fabrics after laundering.

I. 序 論

衣服을 製作함에 있어서는 着用感과 活動性을 重視한 能率的인 面과 外觀을 重視한 美的인 面을 同時に 要求하게 된다. 이것은 被服生產의 工業化와 既成服의 發展에 따른 필수 조건이라 할 것이다.

縫製은 被服製作의 最後工程으로서 外觀이 좋아야 하며, 또한 縫糸의 결단으로 인한 縫目의 變形이 일어나면 製品의 價值을 현저하게 低下시키게 되므로 特히 縫目을 갖는 것이 필요하다.

縫製에서 가장 問題觀되는 것이 Seam Puckering이며, Puckering이 發生되면 外觀을 손상시켜 衣服의品質을 低下시키게 된다.

Seam Puckering에 影響을 미치는 要因으로서는 人的要素, 바느질條件, 材料條件, 機構條件으로 大別할 수 있다. 人的要素로서는 손의 操作, 熟練度, 다행질의 操作等이며, 바느질 條件으로서는 縫合方法, 바느

질方向, 땅수等이며, 材料條件으로서는 縫糸番手, 縫糸의 伸張率, 布의 柔軟度와 磨擦抵抗, 縫糸의 組成等이며 機構條件으로서는 回轉數, 바늘의 구기와 모양, 노루발의 壓力, 縫糸의 張力, 톱니의 높이와 모양, 바늘板의 구멍等이 있으며 이들 要因이 複合의 으로 作用하여 Seam Puckering이 發生된다고 알려져 있다.

Seam Puckering에 關한 研究는 각 方面에서 여려 각도로 進行되어지고 있으며, 이들 研究를 살펴보면, 大池¹⁾는 洗濯後에 問題가 되고 있는 W & W 性 線布의 研究에서 改質線布의 Seam Puckering은 織物의 伸度와 性質에 깊은 關係가 있다고 言하고 있으며, 北田等²⁾은 縫糸의 伸度와 瞬間伸張回復率이 클수록 Puckering이 많이 發生한다고 報告하고 있으며, 田中³⁾은 縫製의 原理, 上野等⁴⁾과 Munden等⁵⁾의 縫糸消費量에 對한 研究가 報告되었다. 또한 安田等⁶⁾과 北田等⁷⁾은 縫糸張力에 따른 Puckering 發生에서 張力이 增加할수록 많이 發生하되, 北田⁸⁾은 可縫性的 問題點에 서는 機構的, 技術的인 要素의 複合的인 上昇作用으로

發生한다고 報告하였다. 明石等⁹⁾은 바늘의 모양과 運動機構에 關한 研究, 鎌田等¹⁰⁾은 노루발의 모양과 種類에 따른 布送出量에 關한 研究, 芦澤等¹¹⁾의 縫目評價에 關한 研究가 있으며, 바느질밀림에 關한 研究에서 西條等¹²⁾은 刚軟度가 적고 Cover Factor가 큰 織物일수록, 石毛¹³⁾은 織物의 두께, 伸張率이 클수록 밀림이 많이 일어난다고 報告하고 있으며, Pegasus會社의 研究¹⁴⁾에서는 노루발의 壓力과 톱니의 運動이 바느질 밀림의 主要因이 된다고 報告하였다.

本研究에서는 Puckering 發生과 깊은 關係가 있는 上糸와 下糸의 張力差에 의해서 정하여지는 接結位置, 즉 糸縮率이 Puckering에 미치는 影響을 조사하여 最適條件를 찾고자 한다.

II. 實驗

1. 試料

試料는 織維의 種類가 다른 4種類의 織物과 同一한 畝기의 3種類의 縫糸를 使用하였으며, 試料의 特性은 Table 1, 2와 같다.

2. 實驗計劃 및 縫製

實驗計劃은 織物, 縫糸, 糸縮率을 要因으로 하여 각각 4水準, 3水準, 4水準으로 하는 三元配置法을 이용하

여 實驗計劃하였다. 縫製는 工業用 本縫 재봉기(Center Sewing Machine MFG., Co. DB 3-C 411)로 回轉數 950 r.p.m., 바늘 #14, 땀수 8.5/2.54 cm로 하고 織物은 幅 5 cm, 길이 50 cm가 되게 經糸方向으로 切斷하여 試料로 하고 이를 두 장 겹쳐 길이 方向으로 中央에 線을 긋고 外部의 힘이 가해지지 않은 狀態에서 實驗計劃에 따라 각 水準에 對하여 각각 5枚씩 合計 240枚를 直線 박음질하였다.

3. 實驗方法

1) 特性實驗

縫糸 및 織物 構成糸의 番手, 扭數와 織物의 두께 및 密度는 K.S. 規格에 準하여 測定하였으며, 收縮率은 洗濯條件과 同一한 狀態에서 測定하였다.

強伸度의 測定은 Instron 1122形(英國製) CRE type를 使用하여 織物은 Full Scale 100 kg, Chart Speed 200 mm/min., Cross Head Speed 300 mm/min. 으로 하고 試料長은 76 mm로 하여 測定하였으며, 縫糸는 Full Scale 2 kg, Chart Speed 200 mm/min., Cross Head Speed 100 mm/min. 으로 하고 試料長은 254 mm로 하여 測定하였다.

2) 糸縮率의 測定

糸縮率이라는 것은 下糸길이에 對한 上糸길이의 百分率로서 다음 式에 의해 계산하였다.

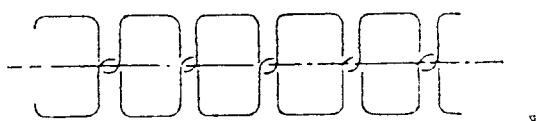
Table 1. Characteristics of fabric specimens

Sawple	Yarn number	Density /5 cm	Thickness (mm)	Shrinkage (%)	Twist (T.P.M.)	Weave	Tensile strength (kg)	Tensile elongation (%)
Cotton	Wp 32.4's	138	0.28	1.70	910	plain	35.50	12.72
	Wf 33.9's	138			955		35.10	17.03
Rayon	Wp 123.2D	187	0.24	5.75	710	plain	23.47	33.04
	Wf 108.7D	144			0		18.87	29.30
Polyester	Wp 161.1D	148	0.22	0	0	plain	75.87	41.33
	Wf 165.0D	138			0		68.90	43.75
Wool	Wp 40.9's	130	0.26	0.32	885	plain	36.73	37.99
	Wf 40.1's	128			932		33.53	43.73

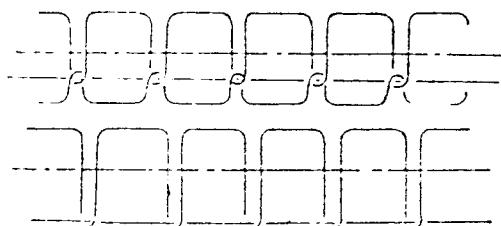
Table 2. Characteristics of apparel yarns

Fiber	Yarn number	Twist(T.P.M.)	Shrinkage(%)	Tensile strength(g)	Tensile elongation (%)
Cotton	60s/3	1,089	0.90	799.6	5.74
Polyester	60s/3	1,018	1.20	1,010.8	21.54
T/C(50/50)	60s/3	1,024	1.65	698.0	19.49

1. Seam balance is 100 percents.



2. Seam balance is larger than 100 percents.



3. Seam balance is smaller than 100 percents.

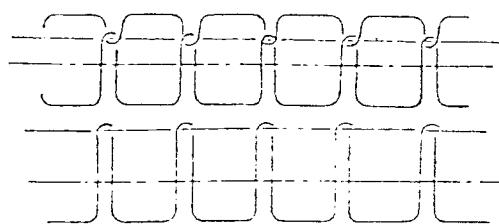


Fig. 1. The position of linkage between needle thread and bobbin thread related to seam balance.

$$\text{系縮率}(\%) = \frac{\text{縫製一定길이에 있어서 上糸길이} - \text{縫製一定길이에 있어서 下糸길이}}{\text{縫製一定길이에 있어서 下糸길이}} \times 100$$

系縮率은 上糸와 下糸의 張力差에 따라 달라지는 것으로 각 系縮率에 따른 縫絡點의 位置는 Fig. 1과 같다.

3) 縫糸消費量의 測定

上下糸길이의 測定은 上糸와 下糸에 一定한 길이를 測定 표시하여 縫製한後, 縫製되고 남은 上糸와 下糸를 測定하여 實際로 縫製에 使用된 上糸와 下糸의 消費量을 다음 式에 의해 求하였다.

4) Seam Puckering의 測定

Seam Puckering을 測하는 方法에는 A.A.T.C.C法에 의한 Puckering Grade 標本과 比較해서 縫目外觀의 變化를 肉眼에 의해 主觀的으로 判定하여 等級을 評價하는 官能検査의 定性用인 方法과 縫目길이의 變化를 物理的으로 測定하여 縫縮率로서 評價하는 定量의 方法이 있으며 本 實驗에서는 客觀性이 있다고 생각되는 縫縮率로서 Seam Puckering을 測定하였다.

縫縮率은 原布길이에 對한 百分率로서 다음 式에 의해 測定하였다.

$$\text{縫縮率}(\%) = \frac{L_0 - L}{L_0} \times 100$$

L_0 ; 原布(縫製前의 布)의 길이

L ; 縫製後 또는 洗濯後의 縫製線上의 길이

5) 洗濯實驗

濯實驗은 KSK 0600의 비누液法에 準하여 $50 \pm 1^{\circ}\text{C}$, 0.5%의 가루비누(하이타이와 보통 洗濯비누를 가루로 만든 것을 1:1로 混合)을 浴比 1:50으로 한 溶液으로 回轉數 450 r.p.m의 電氣洗濯機(國產 K社型)에서 20分間洗濯하고 同一한 溫度의 물로 水洗한 다음 그늘에서 24時間 乾燥시켜 調査하였다.

III. 結果 및 考察

3種類의 縫糸로서 張力を 調節하여 90, 100, 110, 120% 系縮率의 4段階가 되도록 하여 4種類의 織物에 對해 縫製한 것을 縫製後 및 洗濯後를 各 5回 重復하여 測定한 結果의 平均值는 Table 3, 4와 같다.

이들의 結果로부터 縫縮率의 有意性을 調査하기 위하여 分散分析한 結果와 各 因子가 縫縮率에 미치는 影響을 기여율로 나타낸 것이 Table 5, 6이다.

Table 5, 6에서 織物, 縫糸, 系縮率의 因子에 대해 有 有意性이 인정되었으며 各 因子사이의 交互作用에서는 洗濯後의 縫糸와 系縮率의 交互作用을 除外하고는 모두

Table 3. The result of sewing shringage after sewing

Varns	Seam balance (%)	Fabrics			
		Cotton	Rayon	Polyester	Wool
Cotton	90	1.20	0.90	1.32	2.28
	100	0.83	0.04	0.46	0.68
	110	0.18	0.00	0.39	0.48
	120	0.04	0.00	0.22	0.38
Polyester	90	1.68	1.76	1.76	3.16
	100	1.24	1.18	1.48	2.56
	110	0.16	0.08	0.62	1.34
	120	0.18	0.16	0.34	0.84
T/C(50/50)	90	1.28	0.96	1.12	1.84
	100	0.30	0.56	0.76	1.10
	110	0.04	0.18	0.46	0.84
	120	0.08	0.22	0.16	0.44

Table 4. The result of sewing shrinkage after laundering

Yarns	Seam balance(%)	Fabrics			
		Cotton	Raon	Polyester	Wool
Cotton	90	3.00	6.28	1.70	2.82
	100	2.70	5.44	1.00	1.72
	100	2.40	5.68	0.60	1.28
	120	2.52	5.80	0.44	0.82
Polyester	90	3.02	7.08	2.20	3.54
	100	2.34	5.64	1.72	3.12
	110	2.54	5.44	0.86	1.74
	120	2.38	6.04	0.62	1.42
T/C(50/50)	90	2.84	6.84	1.50	2.94
	100	2.28	5.86	1.00	1.92
	110	2.56	5.40	0.80	1.40
	120	2.36	6.00	0.34	1.14

Table 5. Analysis of variance and contribution rate of the ratio of sewing shrinkage after sewing

Factor	Sum of square(S)	Degree of freedom(ϕ)	Mean square(V)	Fo	Contribution rate(%)
Fabrics(S_A)	5.09	3	1.70	85.00**	20.00
Yarns(S_B)	3.11	2	1.56	78.00**	12.22
Seam balance(S_C)	13.63	3	4.54	227.00**	54.23
Interaction($S_{A \times B}$)	0.78	6	0.13	6.50**	2.63
Interaction($S_{A \times C}$)	1.49	6	0.25	12.50**	5.45
Interaction($S_{B \times C}$)	0.69	9	0.08	4.00**	2.03
Error	0.33	18	0.02		3.44
Total variation	25.12				100.00

**: Significant at 1% level

有意性이 인정되었다. 3因子가 缝縮率에 어느 정도 影響을 미치는 가를 기여율로 살펴보면, 缝製後는 系締率에 따른 缝縮率이 가장 높은 수치를 나타내며, 洗濯後는 織物, 系締率의 順으로 缝縮率이 많이 發生하였다. 즉 洗濯後에서는 織物의 收縮이 缝縮에 큰 影響을 미치는 것으로 w & w와 같은 防縮加工을 함으로서 收縮에 의한 缝縮을 防止할 수 있다면 系締率이 缝縮率에 미치는 影響은 크다고 말할 수 있다.

以上의 結果로부터 系締率에 따른 缝縮率의 變化를 考察하면 다음과 같다.

1. 系締率에 따른 缝縮率의 變化

아름다운 缝目을 形成시키기 위해서는 縫糸張力を 調節하여야 하며 可能한 範圍內에서 적재하는 것과 系締狀態가 2枚 겹친 布地의 中央에 오도록 調節하는 것 이 바람직하다는 研究結果가 報告된 바 있으나^{8, 15, 16)} 本 實驗에서는 4種類의 織物에 對해 3種類의 縫糸로서 缝製한 結果, Fig. 2에서 보는 바와 같이 系締率의 增加와 함께 缝縮率은 減少하는 傾向을 보이고 있으며, Table 7은 各 水準間의 有意性을 調査한 結果이다.

Table 6. Analysis of variance and contribution rate of the ratio of sewing shrinkage after laundering

Factor	Sum of square(S)	Degree of freedom(ϕ)	Mean square(V)	Fo	Contribution rate(%)
Fabrics(S _A)	163.87	3	54.62	1,820.67**	90.87
Yarns(S _B)	1.08	2	0.54	18.00**	0.57
Seam balance(S _C)	10.11	3	3.37	112.33**	5.56
Interaction(S _{A×B})	0.98	6	0.16	5.33**	0.44
Interaction(S _{B,C})	0.26	6	0.04	1.33	0.04
Interaction(S _{A×C})	3.33	9	0.37	12.33**	1.70
Errors	0.61	18	0.03		0.82
Total variation	180.24				100.00

**; Significant at 1% level

Table 7. Analysis of variance between two sections

Factor	Seam balance(%)		
	90~100	100~110	110~120
After sewing	11.44**	9.71**	2.25*
After laundering	10.75**	4.81**	0.99

**; Significant at 1% level

*; Significant at 5% level

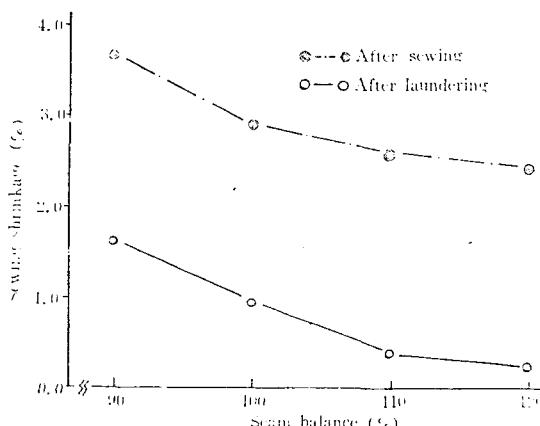


Fig. 2. Change of sewing shrinkage related to seam balance after sewing and laundering.

縫製後는 각 수準間 모두有意性이 인정되었으며 洗濯後는 90~110%사이 구간에서만 有意性이 인정되었으므로, 縫製後는 120%, 洗濯後는 110~120%系締率로 縫製하는 것이 가장 낮은 縫縮을 發生시킨다고 할 수 있다.

이것은 縫製時 上糸張力 調節機와 캠 실체기 사이에 作用하는 張力 및 바늘과 캠 실체기 사이에 作用하는

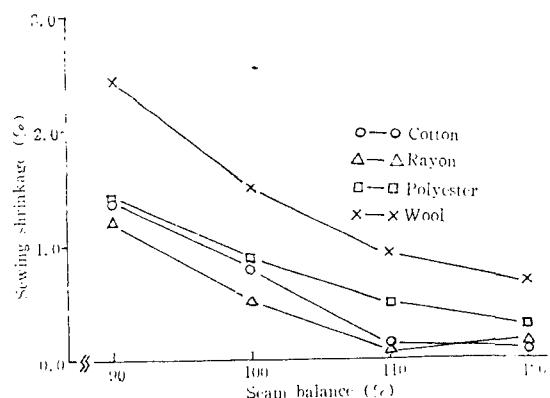


Fig. 3. Change of sewing shrinkage related to seam balance and fabrics after sewing.

張力이 上糸에 影響을 미치므로, 또한 下布는 텁니에 의해 앞으로 많이 밀리지만 上布는 下布보다 적게 밀리어 들어나게 되므로 上糸를 긋게, 즉 系締率이 클수록 縫縮이 적게 發生하는 것으로 생각된다.

2. 系締率과 織物의 交互作用에 따른 縫縮率의 變化

3種類의 縫糸로서 織物에 대해 縫製한結果, 縫製後의 縫縮率의 變化는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 系締率의 增加와 함께 縫縮率은 減少하는 傾向을 보이고 있으며 Table 8은 各 수準間의 有意性을 調査한結果이다.

4種類의 織物에서 90~110%사이는 有意性이 인정되었으나, 110~120%사이는 Wool만 有意性이 인정되었다. 따라서 Cotton, Rayon, Polyester는 110~120%,

Table 8. Analysis of variance between two sections after sewing

Fabrics	Seam balance(%)		
	90~100	100~110	110~120
Cotton	4.92**	5.58**	0.25
Rayon	5.17**	4.17**	0.08
Polyester	4.17**	3.67**	1.83
Wool	7.67**	5.17**	2.83*

**; Significant at 1% level

*; Significant at 5% level

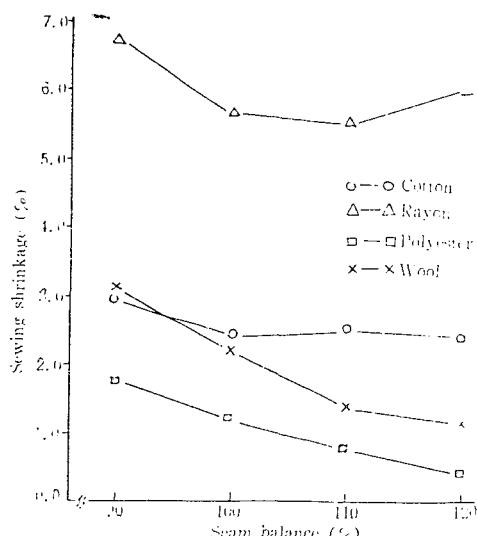


Fig. 4. Change of sewing shrinkage related to seam balance and fabrics after laundering.

wool은 120%의 系締率로 縫製하는 것이 가장 좋은 外觀을 나타낸다고 할 수 있다.

이는 순간적으로 재봉틀에 의해 發生되는 縫糸의 張力과 布地의 反發力에 따라 Puckering의 發生程度가 달라지며 織物種類에 따라 張力を 調節함으로서 Puckering을 어느 程度減少할 수 있을 것으로 생각된다.

洗濯後의 縫縮率의 變化를 나타낸 것이 Fig. 4이며 각 水準間의 有意性을 調査한 結果를 나타낸 것이 Table 9이다.

Cotton의 경우, 縫縮率은 90% 系締率에서 다소 높은 傾向을 나타내며 90~110% 구간에서만 有意性이 인정되었으며, Rayon의 경우 90~110%까지는 縫縮率이減少하는 傾向을 보이나 120%에서는 오히려 增加하고

Table 9. Analysis of variance between two sections after laundering

Fabrics	Seam balance(%)		
	90~100	100~110	110~120
Cotton	3.61**	0.42	0.57
Rayon	7.64**	0.99	3.11**
Polyester	3.96**	3.47**	1.98
Wool	6.01**	5.52**	2.40*

**; Significant at 1% level

*; Significant at 5% level

있으며 90~100%, 110~120% 구간에서만 有意性이 인정되었다. Polyester, Wool의 경우, 系締率의 增加에 따라 縫縮率은 減少하는 傾向을 보이며 90~110% 구간에서는 有意性이 인정되었으나 110~120%에서는 Wool만 有意性이 인정되었다. 따라서 Cotton은 100~120%, Rayon은 100~110%, Polyester는 110~120%, Wool은 120%로 縫製하는 것이 가장 아름다운 外觀을 가질 수 있는 系締率이라 할 수 있다.

一般的으로 縫目外觀은 縫製後에 비하여 洗濯後가 더 나빠지며 縫縮率은 增大한다고 인식되고 있으며 縫製後의 Puckering에 대해서 그 影響과 作用이 인식되지 않았던 要因, 즉 張力의 影響과 잠재해 있던 布의 殘有應力의 緩和程度에 따라 各 系締率에서의 洗濯後의 Puckering에 影響을 미치는 것으로 생각된다.

3. 系締率과 縫糸의 交互作用에 따른 縫縮率의 變化

4種類의 織物에 있어서 系締率과 縫糸의 交互作用에 따른 縫縮率의 發生程度는 Fig. 5에서 보는 바와 같이 系締率이 增加함에 따라 減少하는 傾向을 나타내

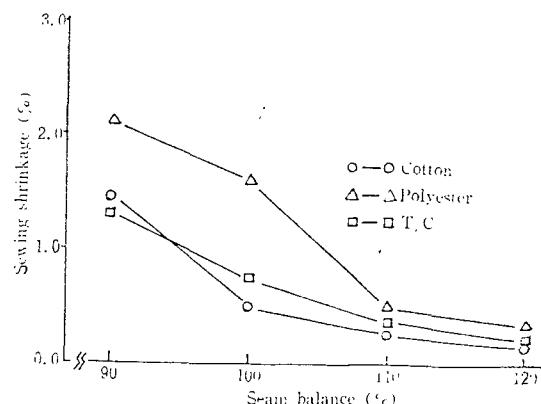


Fig. 5. Change of sewing shrinkage related to seam balance and yarns after seming.

Table 10. Analysis of variance between two sections

Yarns	Seam balance(%)		
	90~100	100~110	110~120
Cotton	8.7**	3.2**	0.8
Polyester	4.7**	10.7**	1.7
T/C	6.2**	3.0**	1.5

**: Significant at 1% level

고 있으며, Table 10은 각 수準間의有意性을 調査한結果이다.

3種類의 縫糸에서 90~110% 구간에서만有意性이 인정되었으므로 Cotton, Polyester, T/C 糸는 110~120%系縮率로 縫製하는 것이 가장 낮은 縫縮率을發生시킨다고 할 수 있다.

이것은 縫製時 上糸가 받는 張力이 下糸보다 많아서 縫縮率이增加할 수록 Puckering이 적게发生하는 것으로 생각된다.

洗濯後에서는 有意性이 인정되지 않았다.

V. 結論

系縮率이 Seam Puckering에 미치는 影響을 調査分析하고 考察한結果, 本實驗의範圍內에서 다음과 같은結論을 얻었다.

1. 系縮率別로 살펴보면, 縫製後는 120%, 洗濯後는 110~120%가 가장 좋은 外觀을 나타내는 系縮率로 判明되었다.

2. 織物別로 살펴보면, 縫製後의 경우 Cotton, Rayon, Polyester. 110~120%, Wool은 120%, 洗濯後의 경우, Cotton은 100~120%, Rayon은 100~110%, Polyester는 110~120%, Wool은 120%가 가장 좋은 外觀을 나타내는 系縮率로 判明되었다.

3. 縫糸別로 살펴보면, Cotton, Polyester, T/C 糸는 110~120%가 가장 좋은 外觀을 나타내는 系縮率로 判明되었다.

우리가 사용하는 衣服은 着用과 洗濯이라는 과정을 반복하게 되므로 洗濯後의 Puckering发生이 問題視되고 있다. 따라서 Cotton은 100~120%, Rayon은 100~110%, Polyester는 110~120%, Wool은 120% 糸

縮率로 縫製하는 것이 바람직하다.

參考文獻

- 1) 大池久子, W & W 性綿布의 縫製に関する研究(第1報), 纖維製品消費科學誌, 4, 26, (1963)
- 2) 北原正・松尾繁・森山周子, シーム パックリングに關するシンポジウム, 纖維製品消費科學誌, 5, 311, (1964)
- 3) 田中道一, 縫製の原理纖維製品消費科學誌, 23, 145, (1982)
- 4) 上野郁子・田中道一; 縫糸消費量の研究, 纖維機械學會誌, 31, 172, (1978)
- 5) Una O'Dwyer, D.L. Munden, A study of the lockstitch seam, Department of textile industries, The University, Leeds. No. 12, 3, (1974)
- 6) 安田盈子・田中宏・富田明美, ミシン縫いに關する基礎的研究, 家政學雜誌, 22, 124, (1971)
- 7) 北田總雄・藤井はる子, 纖維製品の縫製に関する研究(第3報), 纖維製品消費科學誌, 8, 12, (1967)
- 8) 北田總雄, 纖維製品の縫製に関する研究, 纖維製品消費科學誌, 12, 386, (1971)
- 9) 明石淳子・西川潤子・奥野睦夫・松本幸司, 押さえ金の形狀およびループガードガルーブ形成に及ぼす影響について, 纖維機械學會誌, 32, 122, (1979)
- 10) 鎌田佳伸・木下陸肥路・水野紳一, 本縫いミシンにおける布送り運動ガ布の送り量に無える影響, 纖維機械學會誌, 31, T147, (1978)
- 11) 芦澤昌子・樋口ゆき子, 縫目評價に關する基礎的研究, 家政學雜誌, 34, 105, (1983)
- 12) 西條セツ・辻啓子・丸山幸江, 縫製に關する研究(第4報), 家政學雜誌, 22, 321, (1971)
- 13) 石毛フミ子, 縫製の科學③, 衣生活研究, 6, 34, (1979)
- 14) ベガサスミシン製造株式會社; 縫いすれ解消, 纖維科學, No. 9, 57, (1982)
- 15) 森正亮, シーム パックリソク解析, 纖維製品消費科學誌, 5, 334, (1964)
- 16) 鄭德姬・宋泰玉, 縫製에 있어 裁縫糸가 Seam Puckering에 미치는 影響, 韓國纖維工學會誌, 9, 123, (1972)