

[報文]

平織物の 구김에 관한 研究

A Study on the Crease Recovery of Plain Woven Fabrics

신일실업전문대학 의상디자인과
전임강사 安 明 子
효성여자대학교 가정대학 의류학과
부교수 成 秀 光

Dept. of Clothing Design, Shinil Junior College

Full Time Instructor; **Myoung-Ja Ahn**

Dep. of Clothing & Textiles, College of Home Economics, Hyosung Univ.

Associate Professor; **Su-Kwang Sung**

<目 次>	
I. 序 論	III. 結果 및 考察
II. 實 驗	IV. 結 論

<Abstract>

The purpose of this study was to investigate the crease recovery and the elastic recovery as a function of the direction of plain woven fabrics.

The crease recovery was measured by Monsanto's Method and the elastic recovery was investigated by Autograph for ten kinds of plain woven fabric samples.

The results were as follows;

1. Values of crease recovery were in the order of bias > weft > warp.
2. The lengthening of recovery time had a little effect on crease recovery.
3. The directions of crease recovery were affected by that of thread twist.
4. The linearity was shown between total crease recovery and warp-weft crease recovery.
5. The linearity was found between crease recovery and elastic recovery in the fabrics.

I. 序 論

最近 合成纖維의 눈부신 發展과 함께 얇은 織物이 要求, 開發되면서 종래에는 별로 問題視 되지 않았던 구김 回復性이 큰 문제로 擡頭되고 있다¹⁾.

織物의 구김은 衣服에 나타나는 外觀의 損傷要因 中에서 극히 눈에 띄기 쉬운 缺點 中의 하나로

서, 衣服의 着用, 保管, 縫製時에 部分的인 引張, 비틀림, 굽힘, 壓縮 등의 外力이 作用하여 織物이 變形되는 現狀이다²⁾.

특히 구김은 經緯糸 方向 외에도 構成하는 실의 方向과는 전혀 一致하지 않는 任意의 方向으로 구겨져 發生하는 頻度는 매우 높다.

一般的으로 구김은 外的인 條件외에도 單纖維의 一次, 二次構造 및 粘彈性的 性質, 原糸의 굵기와

Table 1. Characteristics of materials

materials	count*		fabric count/cm		weight (g/m ²)	thickness (mm)	twist/cm		cover factor	
	wp.	wf.	wp.	wf.			wp.	wf.	wp.	wf.
cotton	40.0	40.0	22.4	23.6	116	0.282	z0.4	z0.2	20.2	10.2
linnen	28.3	28.3	48.8	27.2	119	0.308	z0.5	z0.6	10.8	11.4
silk	38.3	80.5	44.1	36.2	63	0.180	s0.7	z0.4	18.1	10.2
wool	28.4	28.4	25.6	25.6	104	0.314	z0.3	z0.4	12.3	12.2
rayon	70.9	44.3	41.3	28.3	72	0.154	z0.8	z1.4	12.5	10.9
cupra	133.0	133.0	36.6	32.3	64	0.282	z0.6	z0.3	8.1	7.1
acetate	53.2	53.2	42.9	33.5	134	0.124	z0.6	z0.6	14.9	11.6
acryl	40.2	40.2	29.9	29.5	95	0.281	z0.5	z0.5	12.1	12.0
nylon	106.3	75.9	42.5	33.1	57	0.116	z0.5	z0.8	10.5	9.7
polyester	106.3	106.3	38.2	31.5	48	0.081	z0.8	z0.8	9.4	7.8

꼬임, 그리고 織物의 構造와도 깊은 關係가 있다¹⁾. 특히 비스듬한 方向으로 구겨졌을 경우에는 실에 굽힘, 비틀림³⁾ 등의 物理的 現狀이 가해지므로 그 原因 究明은 매우 복잡하다.

織物의 구김에 관한 研究는 1960~70 년대에 걸쳐 Lindberg⁴⁾, Brenner⁵⁾, Denby^{6,7)}, Chapman⁸⁾ 등에 의해 이루어졌으며, 특히 織物의 구김과 실의 꼬임에 관한 研究는 Steele⁹⁾, 池田¹⁰⁾, 白樺¹¹⁾에 의해, 斜方向의 구김에 관하여는 Wegener¹²⁾, 北田^{13~15)} 등에 의해 報告된 바 있다.

本 研究에서는 組成纖維를 달리하는 平織物 10種에 대하여 各 方向에 있어서의 時間 經過에 따른 防皺度의 變化를 比較 檢討하여 平織物의 方向性과 구김 回復性과의 關係를 調査하였다.

II. 實 驗

1. 試 料

本 實驗에 使用한 試料는 日本의 衣生活研究會에서 提供받은 亞麻, 綿, 絹, 羊毛, viscose rayon, cupra rayon, acetate, acryl, nylon, polyester의 未加工 白生地로서 平織物이며, 各 試料의 構造의인 特性은 Table 1과 같다.

2. 實驗方法

(1) 前處理

各 試料는 0.5%의 中性洗劑液으로 60°C에서 30

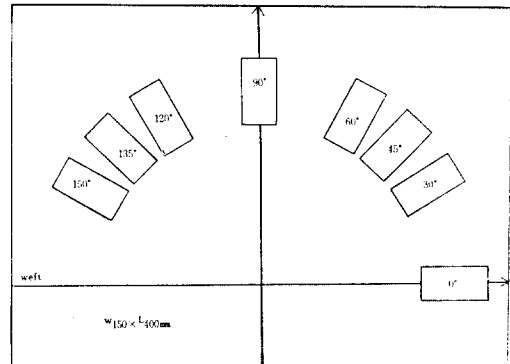


Fig. 1. Schematic view of sampling.

分間 糊拔, 精練하여 永洗, 自然乾燥시킨 후 各各 適溫에서 다림질 하였다.

(2) 防皺度의 測定

防皺度의 試驗角度는 緯糸方向의 水平軸을 0°~180°로 하여 反時計 方向으로 0°, 30°, 60°, 90°, 120°, 150°와 正 bias 方向인 45°, 135°, 計 8 角度로 하였다. 이를 圖示하면 Fig. 1과 같다.

試料는 標準狀態에서 KSK 0550¹⁶⁾에 의거하여 Monsanto Wrinkle Recovery Tester (Daiei Kagaku Seiki Co.製)로써 加壓 5분과 10分 經過한 후의 開角度를 表裏 各各 5회씩 測定하여 防皺度를 算出하였다.

(3) 彈性回復率^{20,21)}의 測定

彈性回復率은 Autograph IM-100 (Shimadzu

Seisakusho LTD製)을 사용하여 아래의條件으

로測定한結果值로서算出하였다.

試料의 方向角度 ; 0°, 90°

試料의 크기 ; 1cm×6cm

實驗回數 ; 各 試料마다 6回씩

chart speed ; 5,000mm/min

cross head speed ; 100mm/min

load cell ; 20kg

full scale ; 10kg

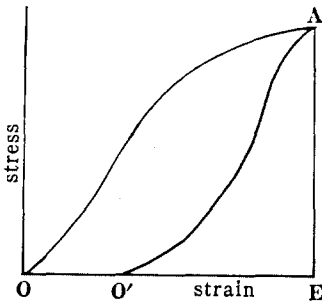
guage length ; 40mm

temp ; 20±2°C

R·H ; 65±2%

$$\text{彈性回復率(\%)} = \frac{\text{回復일량}}{\text{全일량}} \times 100$$

$$= \frac{AO'E}{AOE} \times 100$$



Stress-strain curve of the fabrics

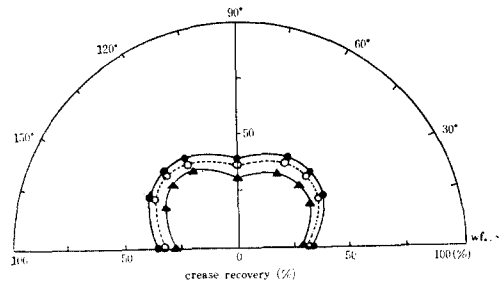
Ⅲ. 結果 및 考擦

1. 經過時間과 方向에 따른 平織物의 防皺度

各 試料의 防皺性을 測定하고 그 結果를 分散分析한 結果는 모든 試料가 위험율 1% 水準에서 有意性이 認定되었다.

防皺度의 測定 結果는 Fig. 2~11에 時間의 變化와 織物의 方向에 따라 極座標方式으로 圖示하였다.

Fig. 2의 亞麻織物의 防皺度는 모든 試料中에서 가장 작게 나타났다. 이는 麻纖維가 多角質의 斷面構造를 가지고 細胞纖維가 縱으로 重合고무질에 의하여 結束되어 纖維가 形成되며, 結構構造를



▲—▲; 0min, ○—○; 5min, ●—●; 10min

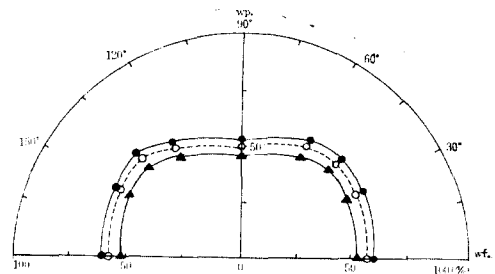
Fig. 2. Crease recovery curve for linen fabric plotted in polar coordinates

이루어 平滑한 形態로 되어 있기 때문이라고 생각된다¹⁷⁾.

또한 다른 織物의 경우는 一般적으로 經糸方向의 防皺度가 緯糸쪽보다 작는데 비하여 亞麻織物은 반대로 緯糸方向이 작게 나타났다. 이것은 亞麻織物의 構造의 特性中 經糸의 꼬임수가 緯糸보다 현저히 많은 것으로 보아, 꼬임의 效果가 織物의 防皺 特性에 미치는 영향이 크다¹¹⁾는 것을 알 수 있었다. 그리고 同一 組織에 있어서는 纖維는 짧고 긴 것, 실은 어느 程度 꼬임이 있는 것이 구김 回復性이 좋다는 사실¹⁸⁾과 一致되는 結果를 나타내고 있다.

時間의 經過에 따른 防皺度의 變化는 별로 크지 않음을 알 수 있는데, 이는 麻織物의 可塑性, 韌性, 變形應力이 대단히 작은 것¹⁷⁾과 관련되는 사실이며, 또한 亞麻織物 역시 bias 方向의 防皺度는 다른 角度보다 큰 것으로 나타나고 있다.

Fig. 3의 線織物의 防皺度는 荷重을 除去한 直



▲—▲; 0min, ○—○; 5min, ●—●; 10min

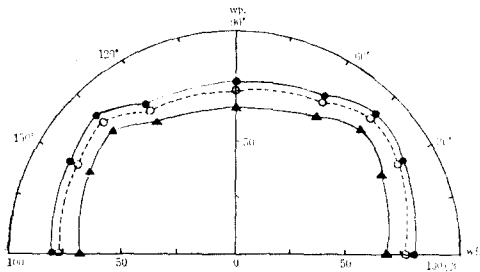
Fig. 3. Crease recovery curve for cotton fabric plotted in polar coordinates

後, 5分, 10分 後의 3曲線이 거의 같은 모양을 이루며, 구김 回復性은 各 方向이 모두 크지 못하다. 따라서 綿織物에 發生한 구김은 回復이 어렵다는 것을 알 수 있다.

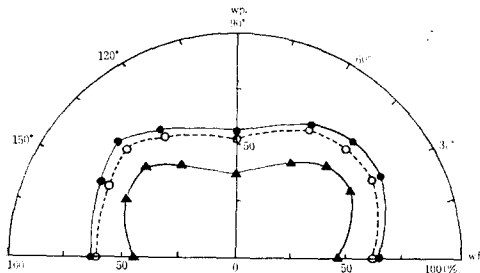
經糸方向의 구김 回復性이 緯糸方向보다 작게 나타난 것은 다른 織物에서도 나타나는 一般的인 現狀인데, 이것은 製織 및 加工工程을 통해 經糸가 많은 張力을 받기 때문에 變形(strain)이 殘留하여 纖維 및 실의 彈性이 減少되기 때문이다¹¹⁾.

Fig. 4의 絹織物도 bias 方向의 防皺效果가 좋으며, 다른 試料과 달리 1상한에서의 防皺率이 2상한에서 보다 더 큰 것으로 나타나 있다.

이는 織物을 비스듬하게 屈曲시킬 경우 屈曲된 실은 비틀려서 二次的인 꼬임의 影響이 구김의 方向性에 나타난다.⁹⁾ 그런데 絹織物의 경우, 經糸가 S捻, 緯糸가 Z捻으로 經緯糸의 꼬임 方向이 반대이기 때문에 제 1상한에서는 굽힘 方向과 經緯糸의 꼬임 方向이 一致되어 經緯糸 모두 二次的인 꼬임이



▲—▲; 0min, ○··○; 5min, ●—●; 10min
Fig. 4. Crease recovery curve for silk fabric plotted in polar coordinates



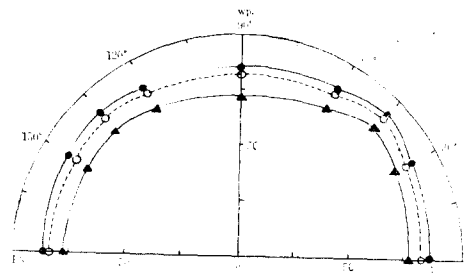
▲—▲; 0min, ○··○; 5min, ●—●; 10min
Fig. 5. Crease recovery curve for wool fabric plotted in polar coordinates

附加되며, 제 2상한에서는 꼬임 方向과 굽힘 方向이 逆으로 되어 꼬임이 되돌아 가는 것이 된다. 그래서 1상한에서는 經緯糸 모두가 굽힘에 대한 저항성이 增加되는 효과가 나타나 구김 回復性이 커지고, 2상한에서는 그 逆으로 된다고 생각된다¹⁴⁾.

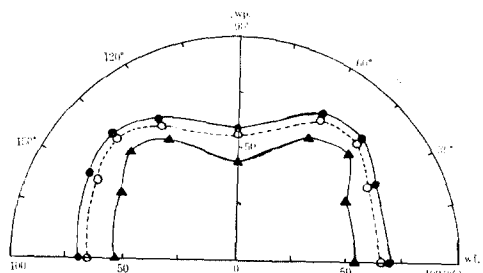
Fig. 5의 羊毛織物은 方向性에 의한 防皺度의 差異는 거의 없고 經糸方向을 中心으로 左右 상한의 모양이 타원형으로 되어 있다.

時間에 따른 防皺度의 變化도 거의 같은 性向을 보이고 있으며, 各 方向 모두 구김 回復性이 우수하다.

Fig. 6, 7의 cupra rayon 및 viscose rayon 織物의 防皺度曲線은 兩織物 모두 bias 方向의 45°, 135°를 peak로 한 方向性이 認定된다. bias 方向에서의 防皺效果가 綿 및 亞麻織物에 비하여 특히 優秀함을 나타내고 있는 것은 cover factor가 작은 織物에서는 cover factor가 큰 織物에서보다 실에 自由性이 생기고 bias 方向의 구김이 생기



▲—▲; 10min, ○··○; 5min, ●—●; 10min
Fig. 6. Crease recovery curve for cupra rayon fabric plotted in polar coordinates



▲—▲; 0min, ○··○; 5min, ●—●; 10min
Fig. 7. Crease recovery curve for viscose rayon fabric plotted in polar coordinates

기 어렵다는 사실¹³⁾에 基因되는 結果이며, 또한 經時變化도 比較的 크다는 것을 보여준다.

또 0°, 90°의 경우에 防皺도가 작은 것은 실이 180° 屈曲될 뿐만 아니라, 外力의 影響을 받는 것은 經糸 또는 緯糸만으로서 구김에 關係하는 外力의 影響을 가장 크게 받기 때문인 것이다. bias 方向의 경우에는 실의 一部가 비틀려서 굽힘 角度는 180°보다 작아지고, 또한 실 한 올에 作用하는 外力의 크기는 45°, 135°일 때가 最小로 되어 구김의 回復性은 相對的으로 커진다고 생각된다^{10, 19)}.

Fig. 8의 acetate 織物은 제 1 상한에서 經糸方向 쪽으로 防皺의 極大가 치우쳐서 나타나는 사실로 보아 方向性에 의한 差異가 認定된다.

이것은 緯糸의 cover factor가 經糸보다 적기 때문에 斜線方向으로 屈曲하였을 때 緯糸가 미끄러져 荷重을 가장 적게 받을만한 位置를 차지하려는 실의 自由性에 의한 것으로 推定된다.¹³⁾ 또 經

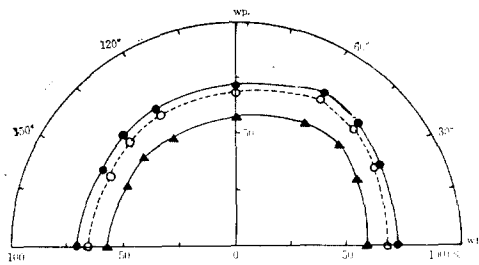
緯糸의 防皺도가 비슷한 것은 經糸의 密度가 緯糸보다 많기 때문인 것으로 생각된다.

Fig. 9의 acryl 織物은 防皺效果가 比較的 좋은 편이고, 3 曲線이 거의 같은 形狀을 維持하며, acetate 織物과 함께 약간의 經時에 의한 變化를 볼 수 있다.

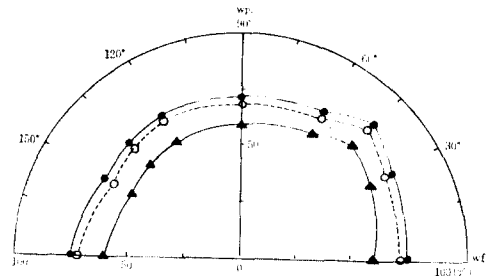
acryl 織物은 acetate 織物보다 두꺼우며 密度는 적은 差異點이 보이나, 防皺效果는 거의 비슷하게 나타났는데, acryl 織物에서 45°를 peak로 한 方向性이 認定된다.

Fig. 10, 11의 polyester와 nylon 織物은 兩織物 모두 方向에 의한 구김 回復性의 差異는 나타나지 않으며 구김 回復性이 優秀한 織物임을 알 수 있다. 또한 3 曲線은 同心圓을 이루고 있어 方向性의 效果는 거의 없다.

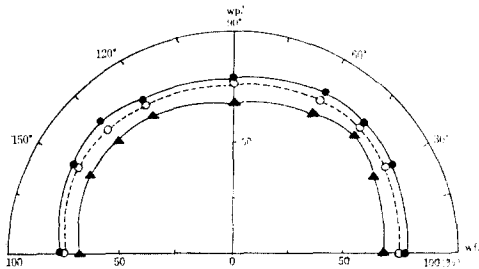
그런데 nylon 織物은 polyester 織物보다 時間의 經過에 따른 구김의 回復性이 현저하게 큰 것으로 나타나 있다. 이는 두 試料의 構造의인 特性을 비



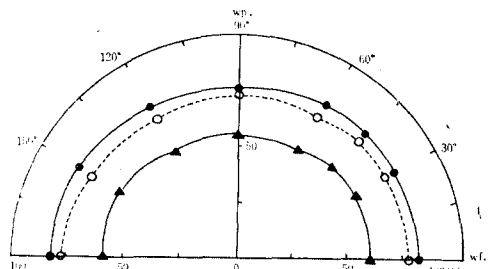
▲—▲; 0min, ○---○; 5min, ●—●; 10min
Fig. 8. Crease recovery curve for acetate fabric plotted in polar coordinates



▲—▲; 0min, ○---○; 5min, ●—●; 10min
Fig. 10. Crease recovery curve for polyester fabric plotted in polar coordinates



▲—▲; 0min, ○---○; 5min, ●—●; 10min
Fig. 9. Crease recovery curve for acryl fabric plotted in polar coordinates

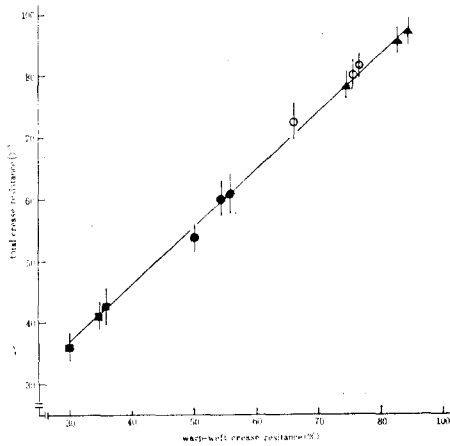


▲—▲; 0min, ○---○; 5min, ●—●; 10min
Fig. 11. Crease recovery curve for nylon fabric plotted in polar coordinates

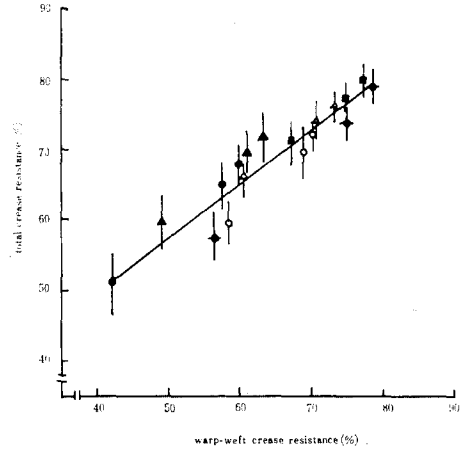
較해 보았을 때 nylon 織物이 polyester 織物보다緯糸가 굵고 經糸에는 織密度가 높아서 두겹고 cover factor가 크기 때문인 것으로 생각된다.

2. 經緯의 防皺率에 따른 全方向의 防皺率

經緯糸의 防皺效果가 斜線方向이나 全方向의 防皺效果에 미치는 影響을 알아 보기 위하여 이를



●; cotton ■; linnen ○; silk ▲; wool
Fig. 12. Relationship between the average values of total crease resistance and warp-weft crease resistance.(natural fiber)



●; cupra ▲; rayon ×; nylon
○; acetate ■; nolyester △; acryl
Fig. 13. Relationship between the average values of total crease resistance and warp-weft crease resistance(chemical fiber)

直交座標로 表示하여 보았다.

Fig. 12는 天然纖維에 있어서 經緯平均防皺率을 X軸, 全方向平均防皺率을 Y軸으로 하여 각각의 計算値를 plot하여 본 것인데, 直線的인 관계가 있는 것으로 나타났다.

이 graph의 回歸式은 다음과 같다.

$$Y=7.95+0.92 X \quad R^2=0.966$$

Table 2. Crease recovery and elastic recovery in warp and weft (unit : %)

fabric	weft (0°)		warp (90°)	
	crease recovery	elastic recovery	crease recovery	elastic recovery
linnen	28.8	21	31.1	25
cotton	52.9	37	47.3	33
silk	67.5	61	65.4	57
wool	77.5	64	72.4	59
cupra	45.9	29	38.2	25
rayon	52.6	37	45.5	35
nylon	57.2	54	56.0	51
acetate	58.1	53	59.5	57
acryl	60.6	41	61.5	43
polyester	67.2	45	68.3	48

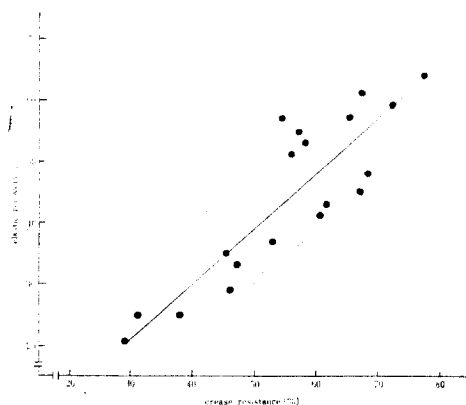


Fig. 14. Relationship between crease resistances and elastic recovery in warp and weft.

Fig. 13 은 化學纖維의 經緯平均防皺도와 全方向平均防皺度 사이의 관계를 plot 하여 본 것인데 역시 서로 直線的인 관계를 나타내고 있다.

이 直線의 回歸式은 다음과 같다.

$$Y = 20.6 + 0.75X \quad R^2 = 0.93$$

Fig. 12, 13 에서 알 수 있듯이 平織物에서는 絲의 性質과 관계없이 經緯平均防皺率에서 全方向의 平均防皺率을 어느 程度 推測할 수 있다고 생각된다.

3. 經緯의 防皺率과 彈性回復性

彈性回復率과 織物의 防皺率과의 관계를 알아보기 위하여 經緯方向에서의 彈性回復率을 經緯方向에서의 防皺率과 比較한 것이 Table 2 이다.

Fig. 14 는 Table 2 에서 經緯防皺率을 X軸, 彈性回復率을 Y軸으로 하여 直交座標에 plot하여 본 것인데 이 graph의 回歸式은 다음과 같다.

$$Y = -6.01 + 0.89X \quad R^2 = 0.79$$

이들의 사이에는 一次的인 直線 관계가 成立되는 것으로 보아 防皺도는 纖維의 物性中 彈性回復率과 깊은 관계가 있는 것으로 생각된다.

IV. 結 論

組成纖維를 달리하는 平織物 10種에 對하여 方向性과 구김 回復性과의 關係를 實驗하여 다음과

같은 結論을 얻었다.

(1) 一般적으로 織物의 구김 回復性은 구김의 方向이 經方向 > 緯方向 > 斜方向의 順으로 크다.

따라서 구김의 方向性은 織物의 緯糸를 橫軸, 經糸를 縱軸으로 취할 경우 대체로 橢圓型을 나타내었다.

(2) 織物의 防皺도는 放置時間의 經過에 의하여 큰 變化를 나타내지 않았으며, 특히 5分 後와 10分 後의 曲線은 近接하여 거의 같은 모양을 나타내었다.

(3) 構成糸의 꼬임 方向은 구김의 方向性에 影響을 주는 것으로 보인다.

(4) 經緯平均防皺率과 全方向平均防皺率 사이에는 直線的 關係가 成立하였다.

(5) 彈性回復率과 防皺率 사이에는 直線的 關係가 成立하였다.

本 論文에서는 主로 平織物의 物理的 現象을 對象으로 하여 研究하였으며 纖維 自體의 物理的, 化學的 構造와 관련되는 구김 回復性에 관한 研究은 다음 기회로 미루었다.

參 考 文 獻

1. 金相溶, 綫의 구김과 주름, 트리론 月報, 8, 1978, p.10.
2. 日下部信幸, 安田久仁子, 古里孝吉, 纖維製品의 しれ에 關する 研究(第1報), 纖維製品消費科學誌, 14, (9), 1973, pp.351~355.
3. 吳祐吉, 鈴木惠, 羽場清人, 織物의 防皺性에 對하여, 高分子化學, 13, 1956, pp.484~490.
4. Lindberg, J., Behre, B. and Dahlberg, B., Mechanical properties of textiles fabrics, *Text. Res. J.*, 31, 1961, pp.99~122.
5. Brenner, F.C., C.S. Chen, The mechanical behavior of fabrics. (Part 1) Wrinkling, *Text. Res. J.*, 34, 1964, pp.505~517.
6. Denby, E.F., The wrinkling of wool worsted fabrics, *J. Text. Inst.*, 69, 1974, pp.239~253.
7. Denby, E.F., A note on the interconversion of creep, relaxation and recovery, *Rheol. Acta*, 14, 1975, pp.591~593.

8. Chapman, B.M., Theoretical consideration of wrinkle recovery for blend fabrics, *Text. Res. J.*, **46**, 1976, pp.711~715.
9. Steel, R., The effect of yarn twist on fabric crease, *Text. Res. J.*, **26**, 1956, pp. 739~744.
10. 池田佐喜男, 岡島三郎, 織物の皺に関する研究, (第4報) 糸の撚りが皺に皮ばす影響, 纖維學會誌, **11**(1), 1954, pp.28~31.
11. 白樫侃, 織物のしれと收縮, 纖維製品消費科學誌, **1**(2), 1960, pp.86~92.
12. Wegener, W., Der Knittererholungswinkel in abhängigkeit von der zeit und lage der knitterfalte, *Melliand Textiber*, **38**, 1957, pp.369~374.
13. 北田雄也, 廣森多恵子, 斜め方向の織物のしをについて, (第一報)長纖維織物について, 纖維製品消費科學誌, **1**(2), 1960, pp.104~107.
14. 北田總雄, 龜井マエ子, 斜め方向の織物のしをについて, (第二報)短纖維織物について, 纖維製品消費科學誌, **3**(1), 1962, pp.19~24.
15. 北田總雄, 斜め方向の纖維のしをについて, (第3報)樹脂加工の影響, 纖維製品消費科學誌, **5**(2), 1964, pp.65~72.
16. KS KO550 직물의 방추도 시험 방법(開角度法).
17. 陳英吉, 麻織物の防皺加工에 관한 研究, 발양농장전문대 논문집, **3**, 1972, pp.117~130.
18. 石川欣造, 新被服材料學, 同文書院, 1978, pp. 117~118.
19. 황의운, 조일환, 纖維編覽, 大林書林, 1978, pp322~324.
20. 鄭淳永, 基礎被服科學, 學文社, 1979, pp.205~211.
21. 金景煥, 趙顯或, 纖維試驗法, 螢雪出版社, 1981, pp.91~100.