昭和50年度

研究報告

兵庫県繊維工業指導所

目　　次

1. 多品種少量生産に適応する新製品開発用特殊装置の研究

1) マルチ・サッカー装置の開発に関する研究 …… 1

（織田勝俊・安田義範・竹内茂樹・小紫和彦・中小路恒雄）

2) シルエットクロス装置の開発に関する研究 …… 7

（中小路恒雄・織田勝俊・安田義範・小紫和彦・竹内茂樹）

2. 先染織物に併用するスクリーン捺染技術の開発研究 …… 19

（細川　勝・織田勝俊・名倉繁行・尾野凱生・仙崎俊明）

3. 半自動綜絖選択装置の研究 …… 44

（竹内茂樹・小紫和彦）

4. 長尺ドビー織物の実用化研究 …… 48

（織田勝俊・竹内茂樹・中小路恒雄・小紫和彦・安田義範）

5. X線マイクロアナライザーによるポリエステル繊維中の酸化チタンの分析 …… 52

（尾野凱生・岡本和吉）

6. テトラキスヒドロキシメチルホスニウムクロリド（THPC）による
反応性染料の変退色(1) …… 58

（辻　宏明・岡本和吉）

7. 繊維製品のホルムアルデヒド分析結果について …… 64

（瀬川芳孝・岡本和吉）

多品種少量生産に適応する新製品開発用特殊装置の研究

1. マルチサッカー装置の開発に関する研究

織田勝俊　安田義範　竹内茂樹　小紫和彦　中小路恒雄

1.1 緒　言

これまでの輸出先染織物を中心として発展してきた播州織産地も、ここ数年来より内需向先染織物の需要の開拓に努めており、今こそ確固たる基盤を築き、新時代に対処した業界の指向する知識集約型産業への脱皮が急務となっている。

このため当所においても、ここ数年来より続けている多品種少量生産性に適応する新製品開発用特殊装置の研究の第2弾として、国内需要度の高いサッカー織物に、さらに高附加価値化、多様化をはかるべき新サッカー装置の開発に着手、従来のサッカーパターンに変化をもたらすマルチサッカー装置として試作したもので、ここに報告する。

1.2 試作装置の概要

1.2.1 機構の検討

普通サッカー織物とは、経糸に張力の強い部分と弱い部分、即ち地経糸部と波状を呈する状態まで多く送り出すサッカー経糸部によって織りあげられたものである。

従ってサッカー織物の製織機構は、地経糸ビーム、サッカー経糸ビームが、それぞれ1本ずつからなり、しかも地経糸群、サッカー経糸群はそれぞれ終始地織、サッカー織のみを行うものである。つまりこの地経ビームは一般の織機の送り出し装置に装着され、一方サッカー経ビームは普通二重ビーム用スタンドに仕掛けられる。

そこでこのサッカー経糸の送り出し量は巻取りロールからギヤーで変速させ、スプロケット、チェーンなどを経て、サッカー経送り出しガイドロールを回転させ、一定倍率で早送りさせる機構が用いられている。

こうした装置によって織られたサッカー織物は経方向に連続した、いわゆるストライプ柄として現出するが、従来のサッカー装置においては、このサッカーウェーブを一時停止してつくる間欠的サッカー柄を現出することはできない。

そこで現状のサッカー装置機構に改良を加えてみることに着手し、前述した巻取りロールによる早送り変速ギヤーから送られるチェーンに、さらに任意の指令により変速させる多段式変速ギヤーなどを用いて、サッカー経糸送り出しガイドロールを変速して、送り出し量を変化させるべき実験なども行なったが、指令から経糸送り出し量の制御が鈍感で、

地織とサッカー織部の切替に時間（長さ）を要し、サッカー経糸を間欠化することは難しく、変速ギヤーによる方式を断念し、それぞれの経糸ビーム毎に積極的送り出しロールを設けた、キャリヤー方式を採用することに決定、片4丁普通織機における送り方式が、この複数ビーム化に改良しやすい鈴木式HAC－Ⅲ型を選定し、メーカーの協力を得て装置付織機の設計および試作を行なった。

1.2.2. 開発装置の機構

開発装置の主なる機構要部は、

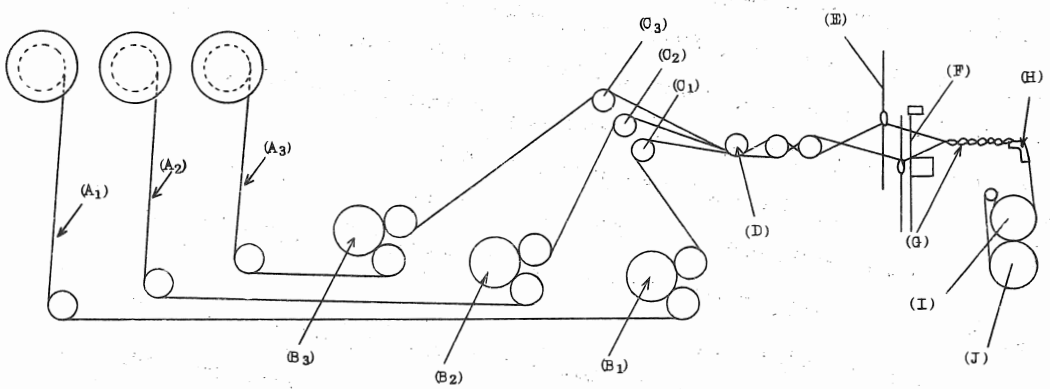
(1) 経糸ビームの複数化によるビームスタンドと経糸送り出しロール（キャリヤロール）とバックロールなどの経糸経路機構

(2) 地経に対するサッカー経糸の送り出し調整機構

(3) サッカー経ビームの変速指令と変速方法

(4) サッカー模様出し機構

等々からとなる。以下、試作した開発装置について説明する。



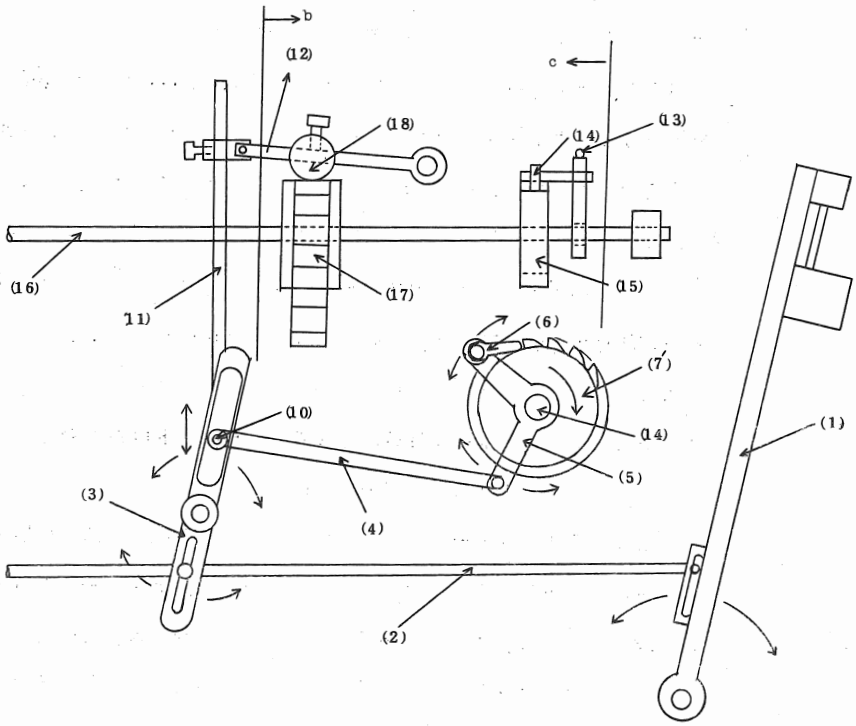
第1図　経糸経路図

まづ、第1図は経糸の経路図を示しており、特製のビームスタンドに地経糸ビーム（A_1）およびサッカー経ビーム（A_2，A_3 ･･･）にそれぞれ重錘によるブレーキを軽くきかせ、ガイドロールを経て送り出しロール（キャリヤロールB_1，B_2，B_3 ･･･）に接圧ガイドロールを設け、各シート状の各糸を積極的に送り出し、従来のバックロール上に複数化させ、それぞれのビーム経糸毎にバックロール（C_1，C_2，C_3 ･･･）に案内され、さらにガイドロー

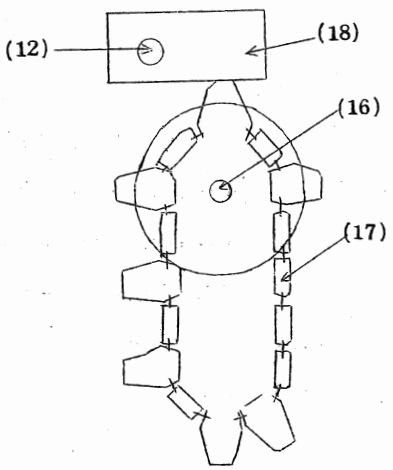
ル(D)によって全経糸が揃えられ、綾棒、ヘルド(E)、筬(F)を経て、織布Gとなる。

特にここでの問題点は経糸張力の弱いサッカー製織中の積極送りがスリップすることなく確実に送り出されるようキャリャロールの直径及び貼布、接圧ロールの直経と接圧角度に重点をおいて設計した。

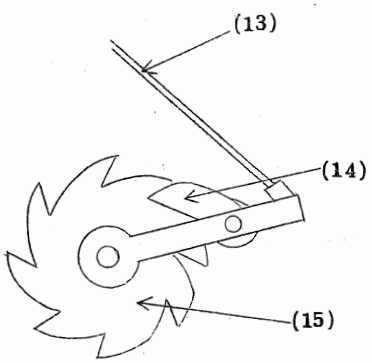
第2図 (イ) 送り出し機構



第2図 (ロ) b 矢視図



第2図 (ハ) c 矢視図



次に第２図(イ)は、それぞれのキャリャロールの回転速度を各々決定する送り出し制御機構図で、スレー(1)の揺動運動から連結したレットオフコネクティングロッド(2)を経て、各送り出し装置のレットオフモーションレバー(3)に伝え、このレバーからラチェットフィーダーコネクティングロッド(4)を経て、ラチェットフィーダー(5)にとりつけられたラチェット(6)を動かすことによって、ラチェットホイール(7)を間欠的に回転運動し、ベベルギヤー(8)ウォーム(9)、ウォームホイール(10)に伝え、これに連結されたキャリャロール(B_1)を回転することにより把持された経糸群が送り出される。

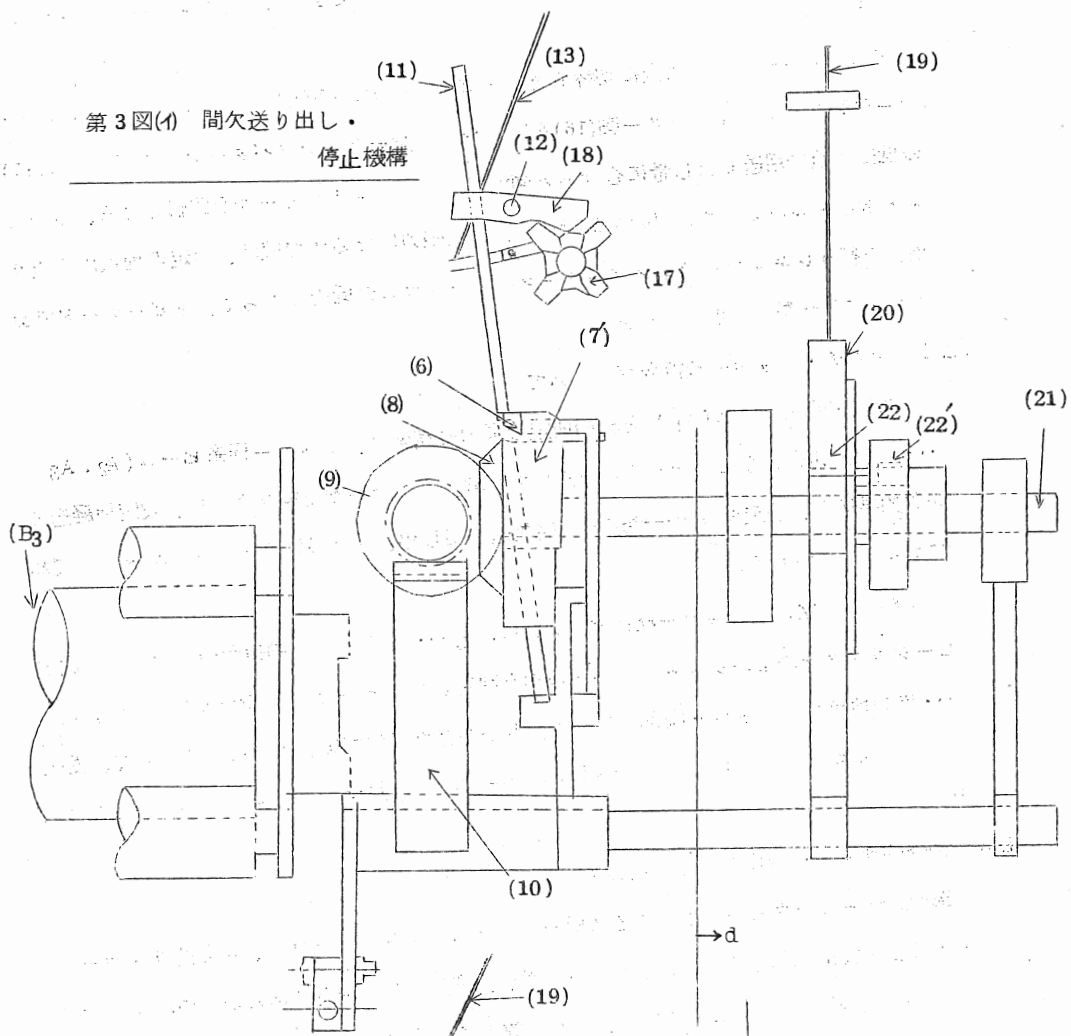
さらに、サッカー経糸用キャリャロール(B_2 , B_3 ・・・) には地経の B_1 に同調させた地織とサッカーウェーブの現出に必要な早や送りを行う、レギュレーターローラー(10)の位置を変位すべきレギュレーターロッド(11)を引きあげるため、カムシャフト(12)の高低を変位させる。つまりこの高低の選択は別のドビーカード指令によりコネクティングワイヤー(13)からレギュレーター用ラチェット(14)、ラチェットホイール(15)を経てレギュレーター軸(16)を $\frac{1}{8}$ 回転させ、この軸に取りつけられたレギュレイテングパターンホイールカム(17)を地織用経糸送りの位置からサッカー経糸送り（または反対）の位置に合せればこの上に接するカムボール(18)によってカムシャフト(12)の変位を行わしめて、所定の地織とサッカー織がこれによって決定される。

ところで普通サッカーウェーブを現出するには地経糸の送り出し量に対して１３０パーセント以上が必要であり、地織からサッカー織に、サッカー織から地織に切替られる場合先に設定したレギュレーティングパターンホイールカム(17)の高低の変換だけでは、すでにキャリャーロールから送り出された経糸の過不足により、必要な経糸張力に転換することはできない。

そこでサッカー経糸が地織からサッカー織に変換する場合はサッカー経張力になるまで急速送りを、また反対にサッカー織から地織になる場合は、すでに送り出された経糸をキャリャーロールで逆転させるか一時停止させる必要がある。

このため第３図に示すごとくドビーカード指令によるドビーの間欠的上下運動量をコネクティングワイヤー(19)からラック(20)に伝え、これを数回繰り返すことによって、これを指令した経糸群、たとえば(A_3) をラチェットホイール(21)の延長上に設けたラチェット付ピニオン(22)を回転させ、ラチェットホイール(7′)に伝え、キャリャーロール(B_3) の回転を、あらかじめ設定されたサッカー織用経糸の送り出し量に達するまで数回間欠的に高速回転させる。さらに所定の経糸張力に達すると先に設定したレギュレーティングパタ

第3図(イ)　間欠送り出し・停止機構



第3図(ロ)　d 矢 視 図

ーンホイールカムの高山によりレギュレーターロッドが引きあげられているので、サッカー織用の送り出しをドビーカードでカウントして、希望する長さの部分的サッカーウェーブからなる紋様を織成する。

次にサッカー織から地織に切替るためドビーカードの指令により、コネクティングワイヤー(13)からレギュレーター軸(16)を回しレギュレーティングパターンホイールカム(17)の低山の地織用送り出し量に合せると同時に、ラチェットホイールを回転させる、ラチェットホイールキャッチの運動を遮断して、地織張力になるまで続け、所定の地織用の送り出しを行うレギュレーティングパターンホイールカムの低山によって、ドビーカードでカウントされた長さが織成される。

1.2.3　マルチ・サッカー織指令等について

地織用経糸ビーム(A_1)を終始所定の張力に調整し、サッカー経糸ビーム(A_2, A_3 ・・・)は前述のように、それぞれ独立して地織、サッカー織を繰返すため、設定地経送り間欠的早送り、設定サッカー経送り、間欠送り出し停止の4段階を1サイクルとして間断的サッカーをつくる。

いまこの独立したサッカー経糸ビーム(A_2, A_3 ・・・)のこの運動指令の組合せを複数ドビーシリンダーおよびジャックレバー運動を利用してドビーカードに組込ませ、A_2, A_3 ・・・群の地織部、サッカー織部の長短や、市松模様など位相を変えることによって、従来にないサッカーパターンである部分的サッカー織物(通称マルチサッカー織物)が織成される。

1.3　部分的サッカー織物による緯糸の変化

部分的サッカーウェーブからなる紋様をもった織物を織成した場合、部分的サッカーウェーブによる紋様の中心付近の緯糸は経糸に対し、直角に近い構造であるが、中心から遠ざかるにつれて、緯糸はサッカー幅内で、中心の緯糸に向って凹型の円弧状を描き、しかもその曲率はサッカーウェーブが消えかけているところへ移動するほど大きく、それ以後段々と曲率は小さくなって、地織の部分では直線になる。したがって部分的経糸張力の変化によって緯よろけの現象がみられる織物となる。

1.4　まとめ

以上のように従来の連続したサッカー織物に対し部分的サッカー織物を織成するため、キャリャーロール方式を採用したこと、さらに間欠早や送り、停止などにラック式などの機械的方法で試作したこと、またドビー運動を活用、制御指令装置として採用し、実用的経済

的見地から試作を行なった。そこでこれらそれぞれの機構に関する試験および基礎的な試織を通じて検討を加えてきたので、今後引きつづき新製品開発に向けて織物の試作を行なっていく予定である。

またこの装置の開発に関して職務発明による兵庫県特許として出願中である。

なお本装置の試作にあたっては、鈴木織機㈱のご指導、ご協力を賜わりましたことを深くお礼申し上げます。

2. シルエットクロス装置の開発に関する研究

中小路恒雄　織田勝俊　安田義範　小紫和彦　竹内茂樹

2.1 まえがき

「お茶の間でゆっくりくつろいでいた。柔らかな春の日ざしが真白な障子に暖かい影を落している。障子の引手の部分に松葉と紅葉が挟み込んであり、もの静かな影が浮び上っていた。ふと、織物の中にこのような物を挟み込んだら･･･。カーテンにシルエットを加えることができたら･･･」と考えついてこの研究に着手した。

2.2 研究経過と装置の概要

本装置は袋織を基礎として、この袋織の中に緯糸以外の物（フェルト等･･･以下これを挿入片と呼ぶ）を挿入する装置であり、サーバー機構とキャリャー機構およびこれらの運動装置と制御装置から成っている。

サーバー機構は挿入片を貯留し、キャリャーに1枚ずつ挿入片を供給する機構であり、キャリャー機構は供給を受けた挿入片を、挿入時期（ドビーによる特殊開口時期）に所定の位置（挿入片を挿入する織物上の位置で、この位置は織物幅に対して任意の位置となる）に移動して挿入用の特殊杼口に挿入片を挿入する機構である。

これらの機構および装置に対して、A・B2通りの考案を行ない、検討して試作を行なった。

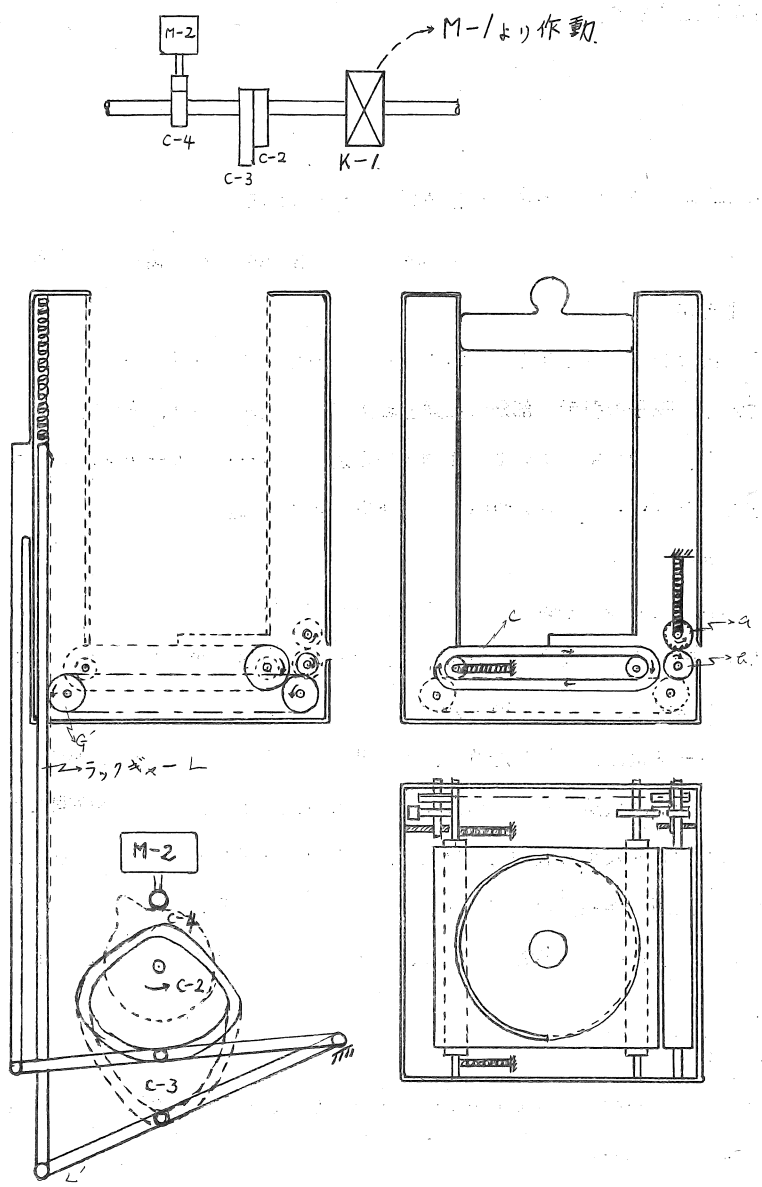
2.3 A案

サーバー機構とキャリャー機構とを分離して、運動と制御はマイクロスイッチと1回転クラッチの組み合わせで行なう。

2.3.1 サーバーの機構

サーバーは円筒形をした挿入片貯留槽（上部にデッドウェートを装備する）と供給のための針布（貯留槽の底部をなし、挿入片を1枚ずつ送り出すためにエンドレスベルトとなっている）および1対のニップローラーとから成っている。（第1図）

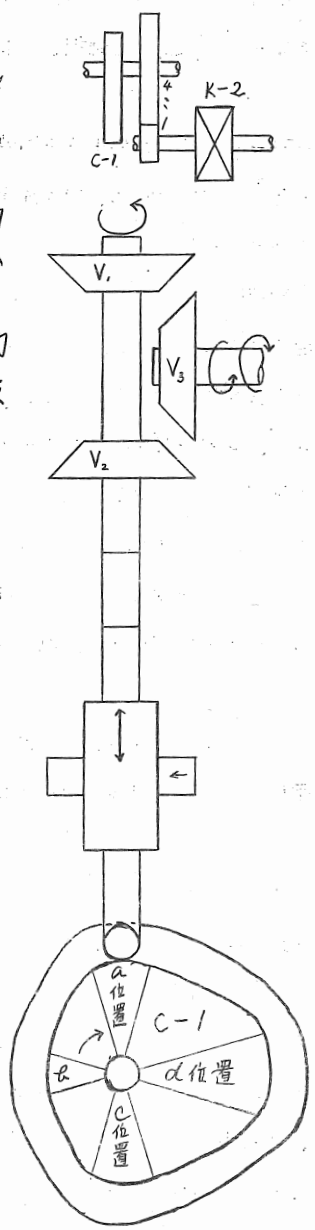
第1図 サーバー



キャリャーがサーバーの位置（筬幅の左端または右端）まで移動を終った時にマイクロスイッチM－1が入り、これにより1回転クラッチK－1が働く、このクラッチK－1のシャフトに固定したカムC－2およびカムC－3によりサーバーの下降（キャリャーシャフトの挿入時における前後運動を妨げないようにサーバーは常に上方に位置している）が

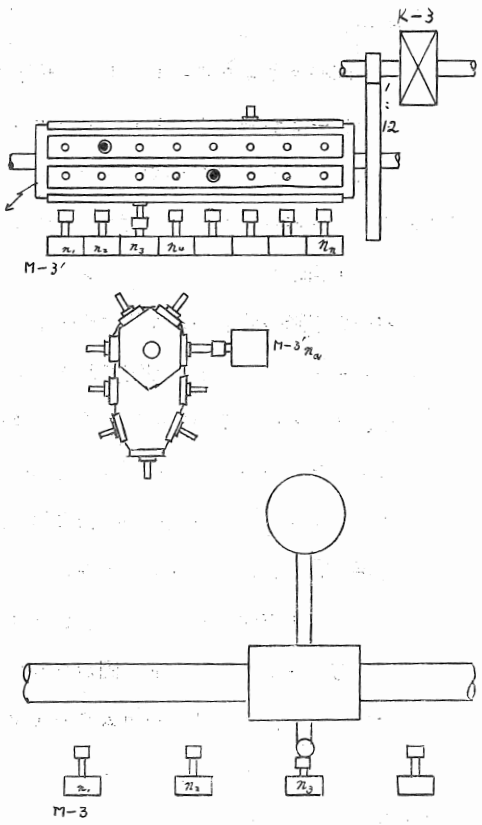
第2図－A

キャリヤーカムの動作



第2図－B

別シリンダー



第2図－C

挿入位置停止スイッチ

行なわれ、サーバーの下降終了と同時にサーバー内の針布Cおよびニップローラーa、bが回転して挿入片を1枚ずつキャリャーに供給する。

一方マイクロスイッチM－1が働いた時に1回転クラッチK－2が同時に入り、キャリャーカムC－1を$\frac{1}{4}$回転させてキャリャーの左右動を停止せしめる。（第2図－A）

他方マイクロスイッチM－1が働いた時に1回転クラッチK－3が同時に働き、別シリンダーNを回転させてシリンダーに掛けてある板カードのベックの位置により、次回のキャリャー停止位置を決めるマイクロスイッチM－3′n_1～n_nを選択しONにする。（第2図－B）

1回転クラッチK－1の1回転終了（サーバーの上昇復元停止）と同時にマイクロスイッチM－2が働いて、キャリャーカムC－1を$\frac{1}{4}$回転せしめ、挿入片を受け取ったキャリャーを所定の位置（次回の挿入位置）まで移動させる。

2.3.2　サーバーの上下動装置および挿入片の供給装置

1回転クラッチK－1のシャフトに固定されたカムC－2によりレバーを介してサーバーを下降→停止→挿入片供給→上昇→停止（復元）の運動をさせる。

K－1のシャフトに固定されたカムC－3は、レバーL′を介してサーバーと等速で下降し、サーバーが下降停止した後も引き続いて下降し、ラックLによりギヤーを介して針布およびニッパーローラーa、bを回転せしめて挿入片を1枚ずつキャリャーに供給する。この時ニッパーローラーの回転表面速度は針布の表面速度より早くして1枚ずつの供給を容易にする。なおラックLに噛み合っているサーバーのギヤーGの原動シャフトG′は爪送りによる1方向回転を行ない、逆転はしない。

一方K－1のシャフトに固定されたもう1つのカムC－4は、マイクロスイッチM－2を働かせて、キャリャーカムC－1を$\frac{1}{4}$回転させ、キャリャーを挿入位置方向へ移動させる。

2.3.3　キャリヤーの機構

キャリヤーは挿入片を把持し特殊杼口に挿入する挿入部と、キャリヤーを前後動させるキャリヤーロッド部およびキャリヤーを左右に移動させて挿入片の受け取りと挿入位置へ送るキャリヤー移動部とから成り、挿入部はキャリヤーロッドが前進して挿入部が織前に達した時に、フィラーロッドFが筬面で押されてキャリッジCが経糸開口部に入り挿入片を挿入する。次にキャリヤーロッド部は、挿入用杼口の開口と同時にマイクロスイッチM－5が働いて織機を一時停止せしめるとともに1回転クラッチK－5を働かせてK－5

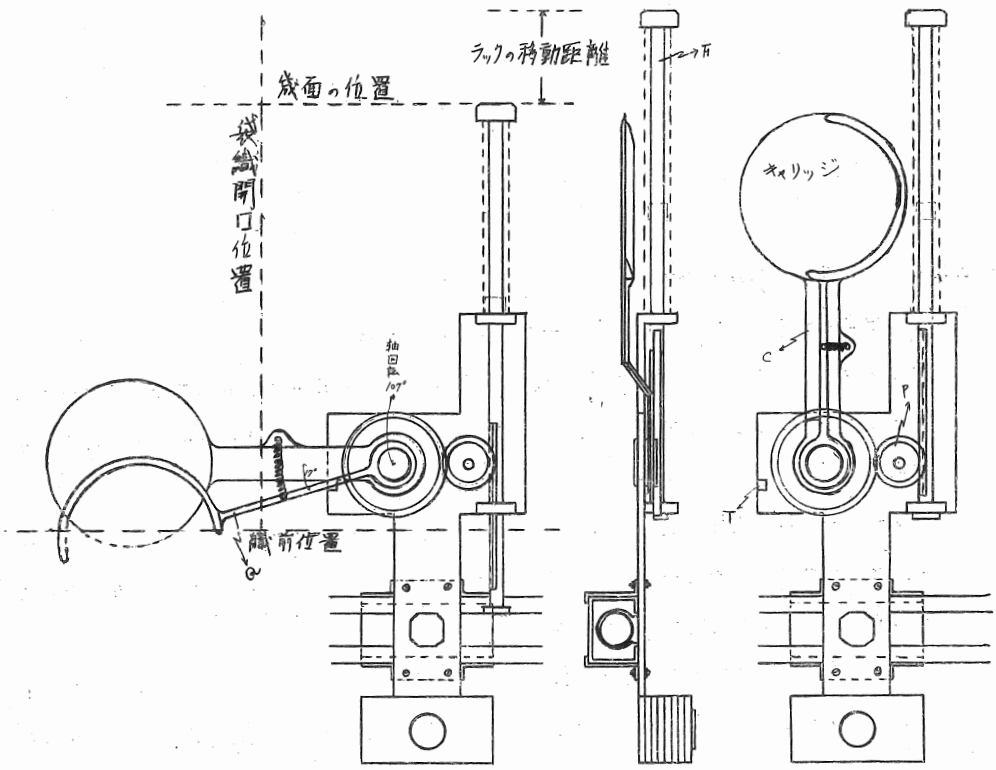
と同転のカムC－7により、キャリヤーロッドを前進・後退させる。更にキャリヤー移動部はキャリヤーロッド内に装備されたスクリューシャフトPとスクリューシャフトの一端に取りつけられたベベルギヤー群V_1，V_2，V_3 およびベベルギヤーシャフトSを上下させるキャリヤーカムC－1とから成り、キャリヤーカムの指令によりキャリヤーを左右に移動せしめる。（第2図）

2.3.4　キャリッジの運動

キャリヤーが前進してフィラーロッドFが筬面に接触すると、ロッドが押されてロッドのラックがピニオンギヤーPを回転させる。Pの回転によりキャリッジは107°回転するが、この時皿の部分は90°回転した位置でストッパーTに当って停止し、皿の上部にあるキャリッジ棒Qのみがそのまま17°回転して挿入片を袋織組織の中に押し込む。

キャリヤーの後退に伴ってフィーラーロッドが元の位置に復元するとともにキャリッジも元の位置に帰る。（第3図）

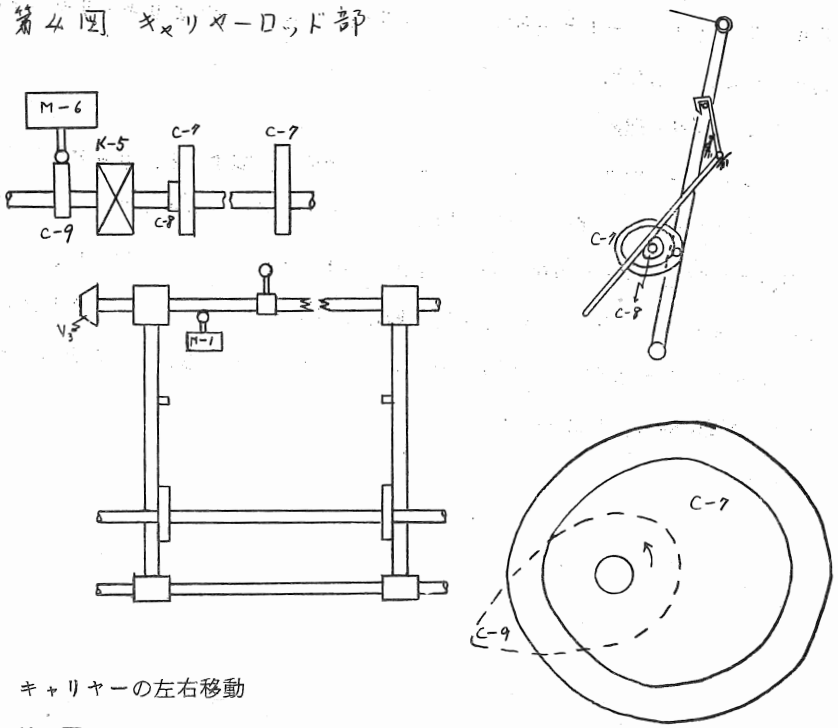
第3図 キャリヤー



2.3.5　キャリヤーロッドの前進・後退

第4図において、ドビー機により特殊挿入用杼口が開口するとマイクロスイッチのM－5が働いて織機が一時停止をするとともに、1回転クラッチK－5が働いてこれに取り付けられたカムC－7によりキャリヤーロッドの前進・後退を行なわせる。このときにはキャリヤーロッドを常に定位置に固定させているフック（ベベルギヤーV_1，V_2，V_3 の噛み合わせを確実にさせるため）をカムC－8で外す。

第4図　キャリヤーロッド部



2.3.6　キャリヤーの左右移動

第2図－Aにおいて、キャリヤーロッドの端にあるマイクロスイッチM－1の働きにより、1回転クラッチのK－2が働いてキャリヤーカムC－1を$\frac{1}{4}$回転してa位置とし、キャリヤーの運動を停止してサーバーから挿入片を受け取る。

サーバーから挿入片を受け取ったキャリヤーは、1回転クラッチK－1およびカムC－4、マイクロスイッチM－2の働きによりキャリヤーカムが$\frac{1}{4}$回転してb位置となることにより、挿入位置方向への移動を始める。

挿入位置まで移動したキャリヤーは、マイクロスイッチM－3 n_1～n_nの働きにより1回転クラッチK－2が働いてキャリヤーカムを$\frac{1}{4}$回転させてC位置とし、キャリヤーを

挿入位置で待期させる。

一方マイクロスイッチM－3 n_1～n_nの働きにより1回転クラッチK－3が作動して別シリンダーNを半回転せしめ、マイクロスイッチM－3′ n_1～n_nをOFFにする。

ドビー機からの指令で、M－5、K－5、C－7を介して前進・後退し、挿入を終ったキャリヤーは、K－5と同軸にあるカムC－9によりマイクロスイッチM－6が働いて、1回転クラッチK－2によりキャリヤーカムを$\frac{1}{4}$回転させてb位置とし、キャリヤーを挿入片の受け取り位置まで移動させる。

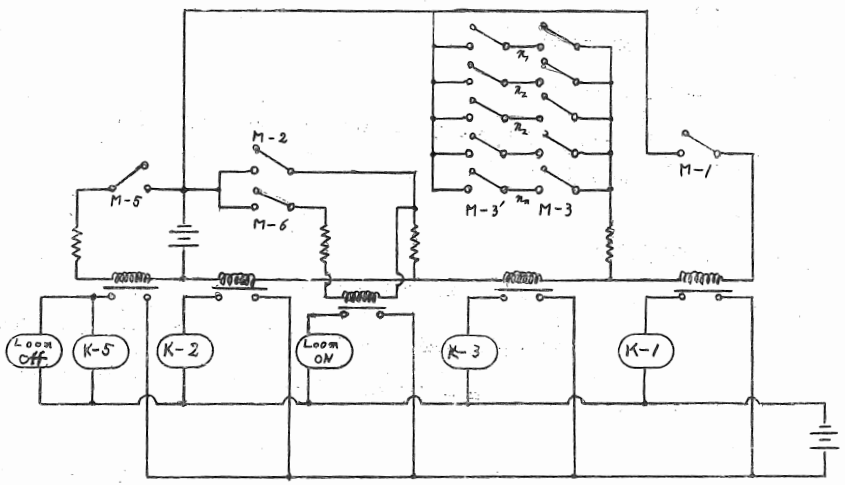
2.3.7　挿入位置の決定

キャリヤーが挿入片受け取り位置に到達するとマイクロスイッチM－1が働いて1回転クラッチK－3が作動し、別シリンダーNを半回転させてシリンダーに掛っている板カードのペッグにより次回のキャリヤー停止位置を決定するマイクロスイッチM－3 n_1～n_nに直結されたM－3′ n_1～n_nを選択してONとする。

2.3.8　制御と運動の流れおよび回路図

以上の運動を流れ図にすると次のようになる。M:－ マイクロスイッチ、K:－ 1回転クラッチ、C:－ カム。

第5図　回路図



回路図は第5図のようになる。次に制御と運動の流れは、

(1)　キャリヤーが挿入片受取り位置に到達すると、M－1→ONとなる。

M－1 → K－1 ⇔ C－2サーバー上昇・下降
K－1 ⇔ C－3ニッパーローラー回転
C－4→M－2 ON
M－1 → K－2 → C－1キャリヤー停止（a位置）
M－1 → K－3 → 別シリンダー回転→M－3 n_1～n_n ON
（挿入位置の決定）

(2) C－4よりM－2 ON

M－2→K－2→C－1キャリヤー移動（挿入位置へ）（b位置）

(3) キャリヤーの挿入位置到達によりM－3 n_1～n_n ON

M－3 n_1～n_n → K－2→C－1キャリヤー停止（C位置）
M－3 n_1～n_n → K－3→別シリンダー半回転→M－3 n_1～n_n OFF

(4) ドビー機よりM－5 ON

M－5 → K－5 ⇔ C－7キャリヤーロッドの前進・後退
K－5 ⇔ C－8キャリヤーロッドの固定外し
C－9→M－6 ON
M－5 → 織機一時停止

(5) C－9よりM－6 ON

M－6 → K－2→C1キャリヤー移動（サーバー位置へ）（d位置）
M－6 → 織機運転再開

2.3.9 A案の問題点

(1) サーバーの全体が上下に移動するため、その取付けが困難になる。

(2) キャリヤーの前進・後退の運動に対して力点（キャリヤーの停止している位置）が移動するため、キャリヤーロッド自体およびその支持部に無理を生じ易い。

2.4 B 案

A案を検討の結果上記のような問題点が生じたので、キャリヤーの前進・後退はキャリヤー自体の運動とし、サーバーもキャリヤーの中に組み込むこととし、更に運動の制御も正逆転モーターで行なうことにした。

2.4.1 キャリヤー本体

A案では、キャリヤーの前進・後退をキャリヤーロッド（スクリューシャフト）の前進・後退で行なっていたが、キャリヤーの左右動を正確にし、かつフィラーロッドが筬面で圧される力に耐えるにはキャリヤーロッドが太くなり、その前進・後退に大きな力を要し、これらの部分の取り付けが困難となる。

そこでキャリヤー本体を左右移動部（キャリヤー部）とキャリッジの前進・後退および挿入片の挿入部（キャリッジ部）および挿入片の供給部（サーバー部）の3つに分けてそれぞれの動作を行なわしめることとした。

2.4.2　サーバー部

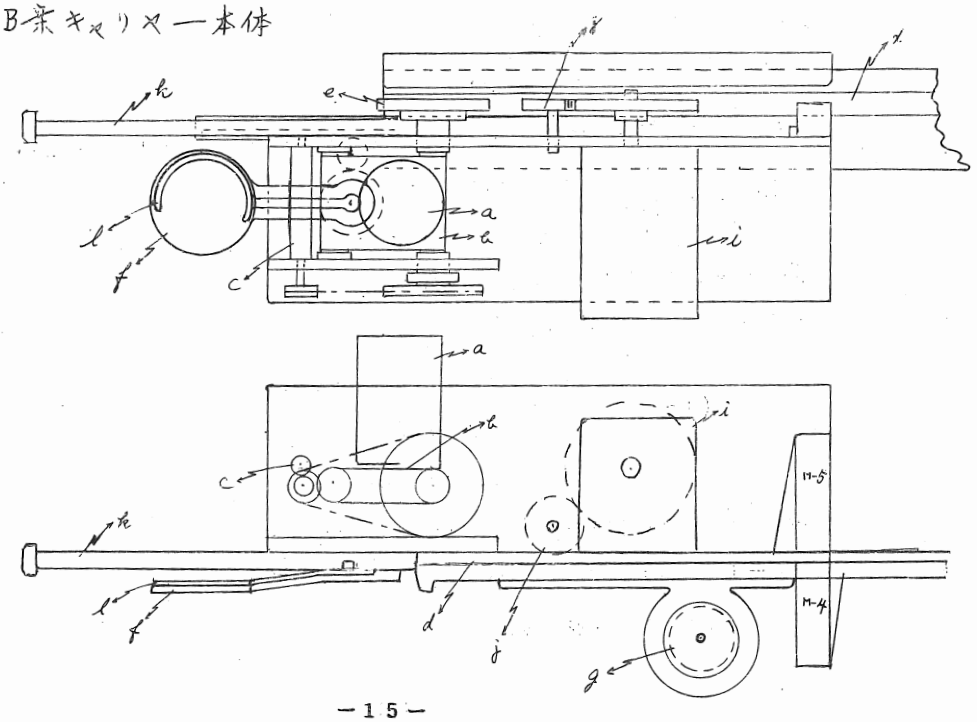
A案では、サーバーを織機の一端に固定したため、キャリヤーの前後動を妨げないようサーバーを上下動させて、この運動から挿入片の供給を行なったが、これを取り付ける空間の支持方法が困難で挿入片の供給にも不安を生じたため、サーバーをキャリヤー本体中に組み込んでキャリッジの前後運動から挿入片の供給を行なわしめることにした。

第6図において、左方がサーバー部でありその大体の構造はA案と同様で、aは円筒形の挿入片貯留槽、bはその底部にあるエンドレスベルト（針布の替りにゴムベルトを用いた）、Cはニップローラーとなっている。

キャリヤーの本体は左右移動をするだけであるので、サーバー部をこれに組み込むことは容易であり、A案のような上下動装置は不必要となる。

サーバーの挿入片供給運動はキャリッジ部の後退時にキャリッジ部に装備されたラックdによりピニオンeを介してエンドレスベルトb、ニップローラーCを回転させて、挿入片をキャリッジ部の受け皿f上に供給する。

第6図　B案キャリヤー本体



2.4.3　キャリヤー部

キャリヤー部は、キャリヤーロッド（スクリューシャフト）gを正逆転させて、任意の位置でキャリヤーを停止させるが、その運動方式や制御方法はA案と全く同一である。ただキャリヤーロッドgの正逆転はベベルギヤー群を用いず、キャリヤーモーターhの正逆転によって行なわしめる。

なおサーバー部がキャリヤー本体上にあるため、キャリヤーは1回毎に織機の端に戻る必要はなくなったが、任意の位置に移動させるための制御機構が複雑となり、製織作業上にも邪魔になるので、A案と同様に織機の一端に戻ることとした。

2.4.4.　キャリッジ部

キャリッジ部も挿入片の挿入運動方式やその制御方法はA案と全く同一であるが、その前進・後退運動はキャリヤー本体と別に独立し、キャリヤー本体に正逆転モーターを登載して、このキャリッジモーターiの正逆転により、ギヤーj、ラックdを介してキャリッジを前進・後退させる。キャリッジの最前進位置および最後退位置の調整はマイクロスイッチのM－4およびM－5による。

また織機の一時停止位置が変化すると、キャリッジの最前進位置におけるフィーラーロッドkの圧される長さが異って挿入棒1の運動量が変化するので、織機は一時停止後定位置まで逆転させることとした。

2.4.5　運動の制御と運動の流れ

B案の運動をまとめると次のようになる。

(1)　特殊挿入杼口の開口と同時にドビー機よりの指令で、M－1、M－2→ON

ドビー機より ＜ M－1→織機の一時停止→定位置まで逆転
　　M－2→キャリヤーモーターhの正転（キャリヤー本体の右移動）

(2)　キャリヤー本体が挿入位置に達すると、

M－3（1～n）→ON

M－3（1～n）＜ キャリヤーモーターhの停止
　　キャリッジモーターiの正転
　　（キャリッジの前進）

(3)　キャリッジの挿入片挿入完了→M－4→ON

M－4→キャリッジモーターiの逆転
　　（キャリッジの後退）

(4) キャリッジの後退完了→M－5→ON

M－5 ↗ キャリッジモーターiの停止
M－5 ↘ キャリヤーモーターhの逆転
（キャリヤー本体の左移動）

(5) キャリヤー本体の定位置到達→M－6→ON

M－6 ↗ キャリヤーモーターhの停止
M－6 → 織機の運転再開
M－6 ↘ 次回の挿入位置決定用シリンダーの回転→M－3（1～n）→ON

(6) 以上の各運動間相互の運動を確実にするため、タイマーを組み込んで時間的な余裕を持たせた。

2.4.6. B案の問題点

(1) キャリヤー本体に多くの機能を持たせるため、本体が大きくなる。

(2) キャリヤー本体が大きくなり製織作業の邪魔にならないよう織機の一端に定位置を定めたため、織機の停台時間が長くなる。

2.5 装置の試作と試作装置による試織

A・B両案を検討した結果、多少の問題点はあるが、B案の方が問題点が少なく実現化が容易であるのでB案に従って本設計を行ない、装置を試作した。

試作した装置の検討を行なうため、次のような織物を設計して試織した。

(1) 経・緯糸 { エステル／綿混紡糸2／65 m/m
晒糸およびブルー染色糸

(2) 仕上密度 100本／2.54cm × 80本／2.54cm

(3) 筬 23.5羽／2.54cm 通幅 114cm 1羽4本入

(4) 織上幅 109cm

(5) 経糸配列 晒 30本 ／ 1本 ＼ 30本 ＝2,190本
ブルー 1本 ＝2,130本
←2,130回→
} 4,320本

(6) 組織 市松状風通組織

(7) 挿入片 フェルト

2.6 試織による装置の検討と問題点

試織により、本装置は概ね期待通りの成果を得たが、問題点として次のような点が残さ

れた。

(1) 本装置が稼働し始める時および稼働し終った時にピッキングが空を打つ。

(2) 織機が自動的に運転を再開する時にフォークによる停台を生じる。

(3) サーバーからの挿入片の供給にやや確実性を欠く。

2.7 おわりに

織物の中に緯糸以外の細長い形状を持たない物体を、製織続行中に挿入し得る装置を開発することができた。このような織物は現在までに殆んど存在しなかったのではないかと思われる。

したがって本装置を実用化し、その用途の開発を行なうには、今後色々な用途の織物に対して試作を繰り返す必要があると考える。

装置自体も、前述のように2～3の未解決な問題点を残した。今後はこれらの点を逐次解決、改善してその実用化を期して行きたい。

最後に本研究に対して全面的にご協力をいただき、本装置の試作にご努力をいただきました㈱岩間織機製作所の岩間社長、牧専務はじめ、会社の皆様方に深甚の敬意と感謝を表する次第です。

先染織物に併用するスクリーン捺染技術の開発研究

細川　勝・織田勝俊・名倉繁行
尾野凱生・仙崎俊明

1. まえがき

戦後世代が総人口の５０％をしめるようになりた最近、彼等の生活意識や、価値観は以前の世代と大きく異なって来ている。その傾向は消費動向に如実に伺うことが出来、特に衣料ファッション界においてその傾向はいちじるしく、従来の既成概念を離れた、個性色豊かなファッションが強く要望される現況である。こうした状況の中にあって繊維業界に当然要請されることは、従来の既成概念、習慣を離れた主体性の強いオリジナル製品の開発である。そのためには単に在来の生産システムの枠の中だけで思考するものの考え方から脱却した総合的な開発が必要と思われる。

かような意味において我々は捺染を併用した先染織物の開発を採りあげたのである。

先染織物と捺染を併用した製品づくりは在来よりこころみられ、現市場においても多々見うけることが出来、とりたてて新規なものではない。しかしながらこれら製品のほとんどは先染という手数を要する工程をせっかく通し柄を出しておきながらその効果を生かした捺染がほどこされず併用価値のない結果に終っているように思われる。当然、併用を考える場合においては相互の価値効果を高めるものでなければ意義がない。そのためには、単に先染織物をキャンバスとして取扱うことなく、トータルの中での一貫した取扱いが必要と考えられる。

先染織物と捺染の企画が一貫性の中でトータル的に取扱われるならば、今以上に相互の価値効果は増大し、併用範囲の多様化も考えられ、開発の余地は多分に残されているものと確信する。

さて、当播州織産地は、内外市場屈指の先染織物産地であり、上記併用の一貫性商品企画を行うには非常にベターな産地である。

そこで我々は、まづ研究にはいる前に市場における捺染併用先染織物製品の市場調査と収集から始めることにし、ついで研究の第一段階として、先染柄に捺染柄を印捺した時点における柄づれを把握するために先染織物の製織後と加工後（糊抜、シルケット、サンフォライズ）における柄の周期偏差を調査し、分析を行った。第二段階としては、これらのデーターを参考に種々の併用デザインを調整し、それに基く先染織物を製織、これにスクリーン捺染をほどこした捺染併用先染織物の試作を行った。同時に並行して綿、ポリエステル繊維、ポリエステル綿

綿（65／35）の3種類の基布について、アルギン酸ナトリウム糊料に反応性染料と分散染料を用いた糊材で、糊の粘度と捺染布の色濃度、染料の固着度、印捺後の乾燥、ソーピングによる色濃度と汚染、捺染基布等についても検討した。

次にその概要を報告いたします。

2. 綿布およびポリエステル繊維／綿混紡布の捺染について

本報告は綿、ポリエステル繊維（PET）、およびPET／綿（65／35）の3種類の布に捺染を行う場合の基礎的な実験結果である。まず捺染方式としては、当所に設置されている半自動スクリーン捺染機を用いてのスクリーン捺染である。つぎに糊料を考えた場合、模様染色としての捺染においては染料を含んだ色糊は捺染方式に応じた流動的な性質や粘度をもっていなければならない。そこで糊料については、最近広く用いられているアルギン酸ナトリウムについて文献により検討した。アルギン酸ナトリウムは高分子鎖全体にわたって均一にイオン化する基をもったアニオン性の高分子である。また水中で解離し、イオン化する結果、二次構造をつくりにくいといわれている。これらのことにより、アルギン酸ナトリウムは反応性染料と反応しなく、また捺染皮膜の強靱さ、含水率、洗滌時における糊落ちの良好さ等が考えられるので本実験では糊料としてアルギン酸ナトリウムを用いた。

2.1 実験方法

2.1.1 試料の調整

綿布は：たて糸30^S、よこ糸36^Sの密度141×135本／5cmの精練漂白布。

PET布は：たて糸、よこ糸ともに30^Sの密度125×100本／5cmの精練布。

PET／綿混紡布は：PET－65％、綿－35％のたて糸よこ糸ともに45^Sで密度220×150本／5cmの精練漂白布。

アルギン酸ナトリウムは：中粘度のものを使用し、

染料は：PET－分散染料、綿－反応性染料を用いた。

2.1.2 評価方法

捺染布の色濃度の表わし方としては、染色布の反射率を測定しこれからKubelka－Mank関数すなわち光学濃度により評価した。

2.2 結果および考察

2.2.1 糊の濃度と捺染布の色濃度

元のりとして、アルギン酸ナトリウムの5％（Wt.）溶液を調製し、この元のりを300～700gの5段階に採取して、反応性染料－10g、重炭酸ナトリウム－20g、

還元防止剤－10g、尿素－120gをおのおの添加し、湯にて1,000gとした。そして綿布に印捺後、染料固着→水洗→湯洗→ソーピング→湯洗→水洗→風乾して測色した。つぎにPET布についても同様の実験を行なった。ことなっている点は分散染料の使用と元のりの使用量が200～900gの8段階、尿素が120g～350gに、また重炭酸ナトリウムは使用していないことである。上

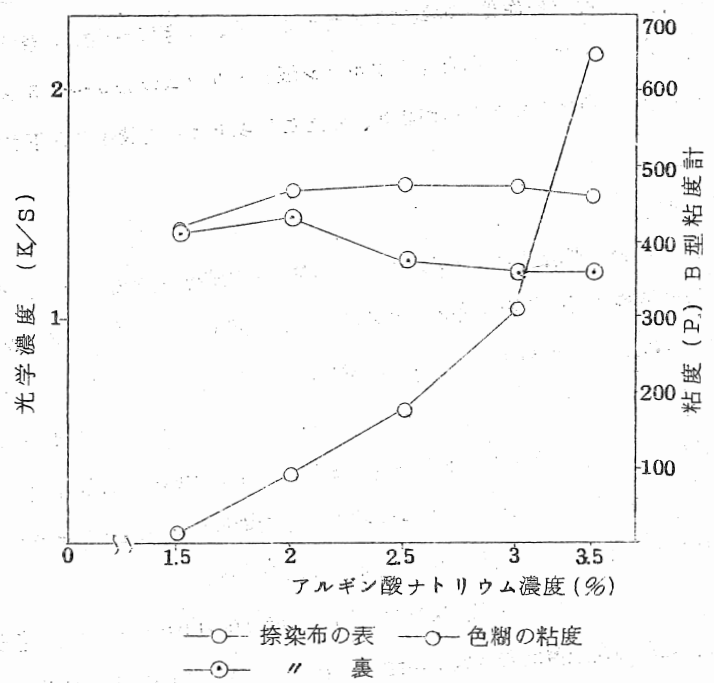


図1. アルギン酸ナトリウムの粘度と綿布の色濃度

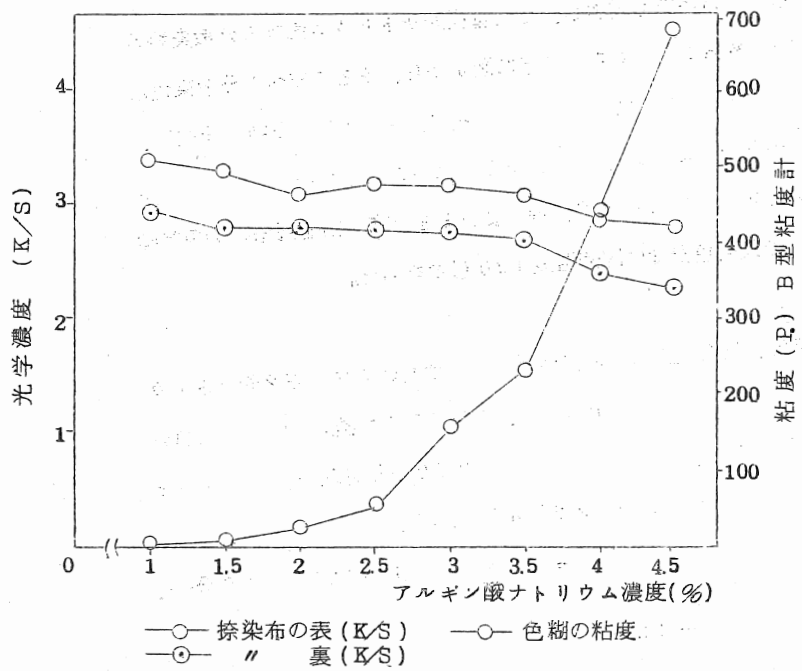


図2. アルギン酸ナトリウムの粘度とPET布の色濃度

記2つの色糊の粘度と捺染布の色濃度との関係を図1および図2に示す。

図1と図2より、まず粘度からみてみると反応性染料の場合は、アルギン酸ナトリウムが3.5%から分散染料は4%からそれぞれ粘度が急上昇しており、これ以上の中粘度アルギン酸ナトリウムの使用は捺染作業を困難にする恐れがある。つぎに糊濃度と捺染布の色濃度との関係は、綿布およびＰＥＴ布ともにアルギン酸ナトリウムの2.5～3.5%が良好で、これ以下の濃度だと染料のなきだしがあり、またこれ以上だと色濃度の低下が認められた。

2.2.2　染料の固着温度

染料により、おのおの固着温度がある。このため最適な固着温度を知るため、また混紡布については他の染料部属の汚染が考えられるので、分散染料と反応性染料を用いた、90～130℃の5段階について実験を行なった。素材は前記の綿、ＰＥＴおよびＰＥＴ／綿の3種類の布を用いた。方法はアルギン酸ナトリウム－3%液で前記染料を1%、還元防止剤－1%、尿素－10%、重炭酸ナトリウム－3%で、(1)分散染料　(2)反応性染料　(3)分散染料・反応性染料　(4)重炭酸ナトリウム無添加の分散染料である。それぞれの温度別の固着時間は30分行ない、その結果を図3、4、5に示した。

図3から、綿繊維と共有結合する反応性染料は、固着温度90～100℃が最高の色濃度を示し、これ以上の処理温度上昇は濃度低下が認められた。またPET/綿布の分散－反応性染料を用いた一浴捺染において、分散染料の綿側への汚染が考えられ、図からもわかるように固着温度の上昇にしたがい汚染も増加し、また重炭酸ナトリウム添加の分散染料の方が無添加のものより汚染が多いようである。つぎに図4から、ＰＥＴ布への分散染色はキャリヤー無添加であるため、高温染色になる。したがって、ＰＥＴ糸の浸染と同様に、120℃以上の高温ほど染料吸着がよかった。なお、ＰＥＴ布への反応性染料の汚染は僅少であった。図5は、PET/綿布 の場合であるが、綿およびＰＥＴ布は前記同様の染着挙動を示しており、PET/綿布 の最高色濃度は固着温度120℃であった。

2.2.3　印捺後の乾燥方法

まず綿布を用いて印捺後、乾燥方法について検討した。すなわちアルギン酸ナトリウムの粘度を11～650(P.) まで変化させて(1)印捺後、風乾のみの色濃度　(2)印捺→風乾→蒸し→ソーピング→乾燥したもの　(3)印捺→50～60℃×30分間処理→蒸し→ソーピング→乾燥したもの　以上3種類でその結果を図6に示している。

つぎに高温で短時間乾燥についても実験を行なった。(1)印捺→90～100℃×20分→

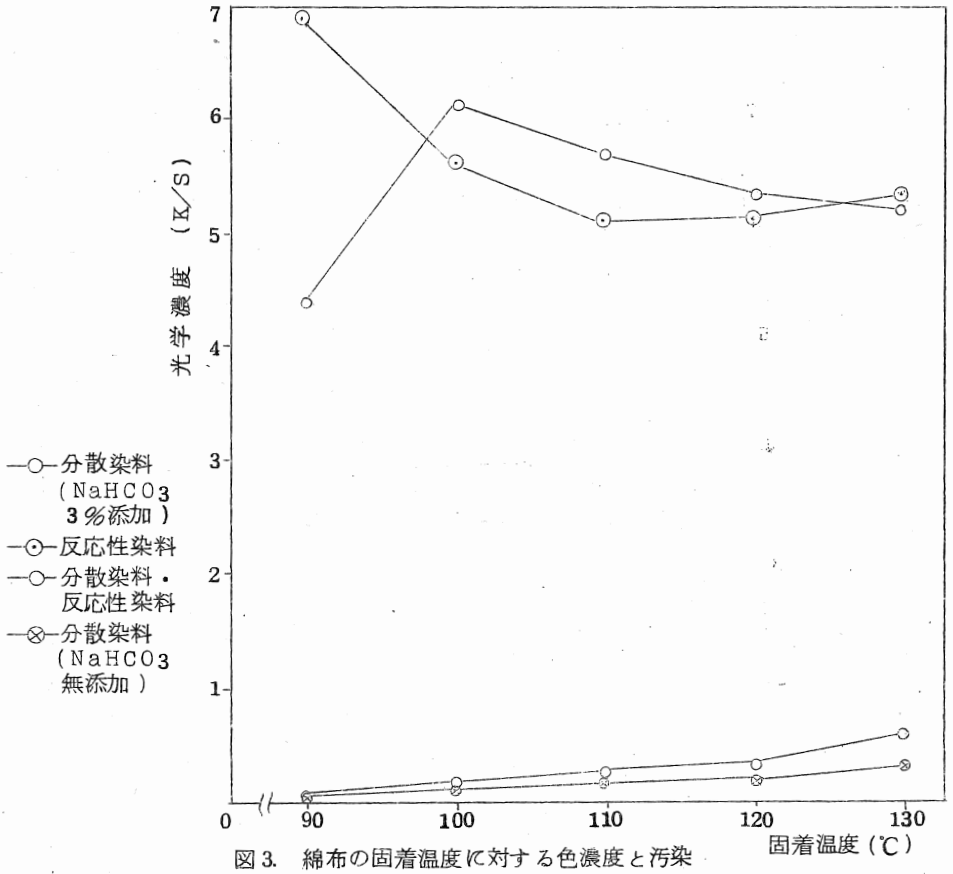


図 3. 綿布の固着温度に対する色濃度と汚染

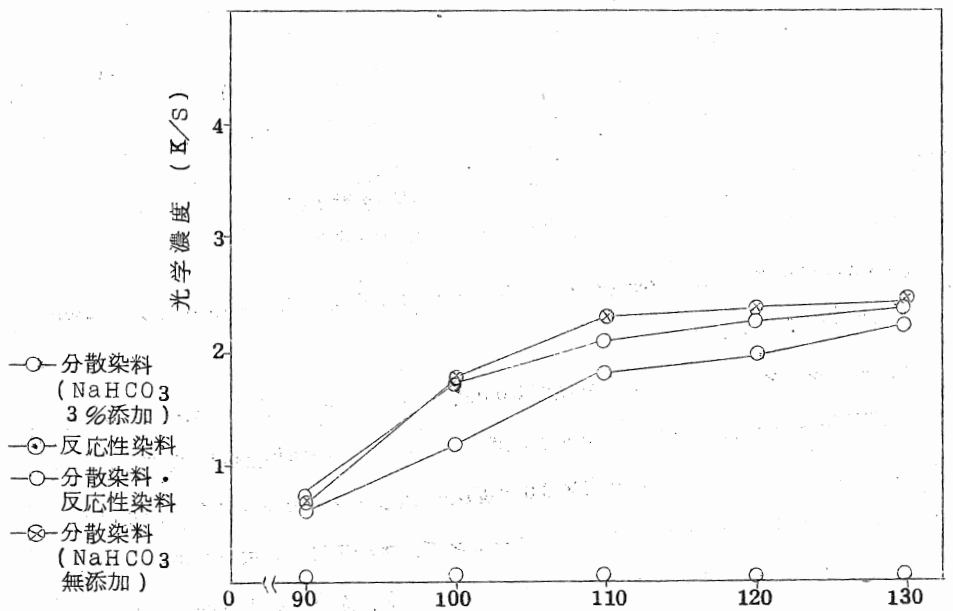


図 4. PET 布の固着温度に対する色濃度と汚染

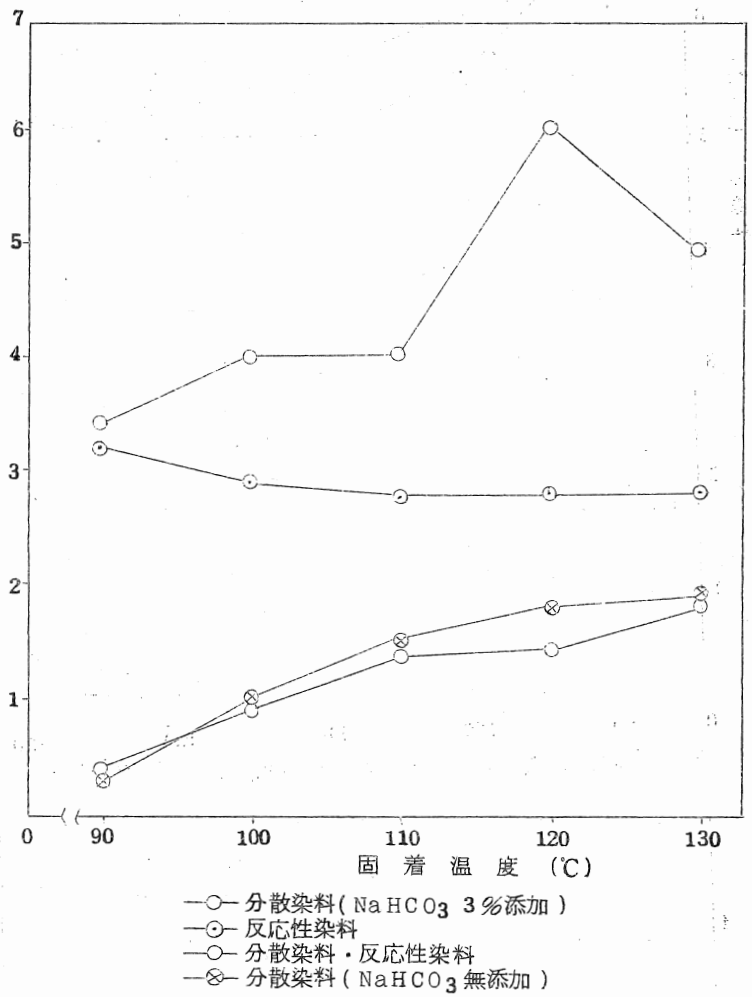


図5. PET/綿布の固着温度に対する色濃度と汚染

蒸し→ソーピング→乾燥 (ロ)印捺→190～200℃×3分間→ 蒸し→ソーピング→乾燥 この結果を図7に示した。

図からアルギン酸ナトリウムの粘度が300P. で最大の表面色濃度を表わしている。しかし後工程 (乾燥→蒸し→ソーピング) が進むにしたがい、表面色濃度は低下する。たとえば、通常の工程である50～60℃×30分乾燥→蒸し→ソーピングで $\frac{1}{3}$ 濃度以下に低下する。これは染料の繊維内拡散およびソーピング、水洗等による未反応染料の脱落が考えられる。また高温短時間処理ほど色濃度は高くなるが、捺染布の表と裏の色差が大きいことが分る。糊の粘度が低い場合 (200P. 以下)は表と裏の色差は少ないが染料のなきだしが認められた。

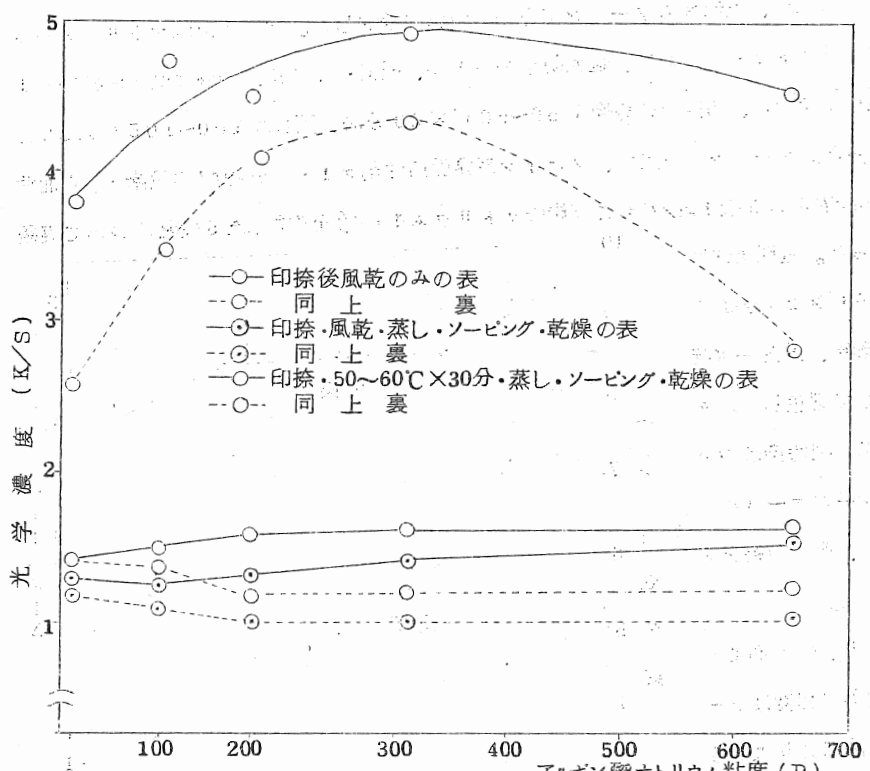


図6. 各粘度別印捺後の乾燥方法と色濃度

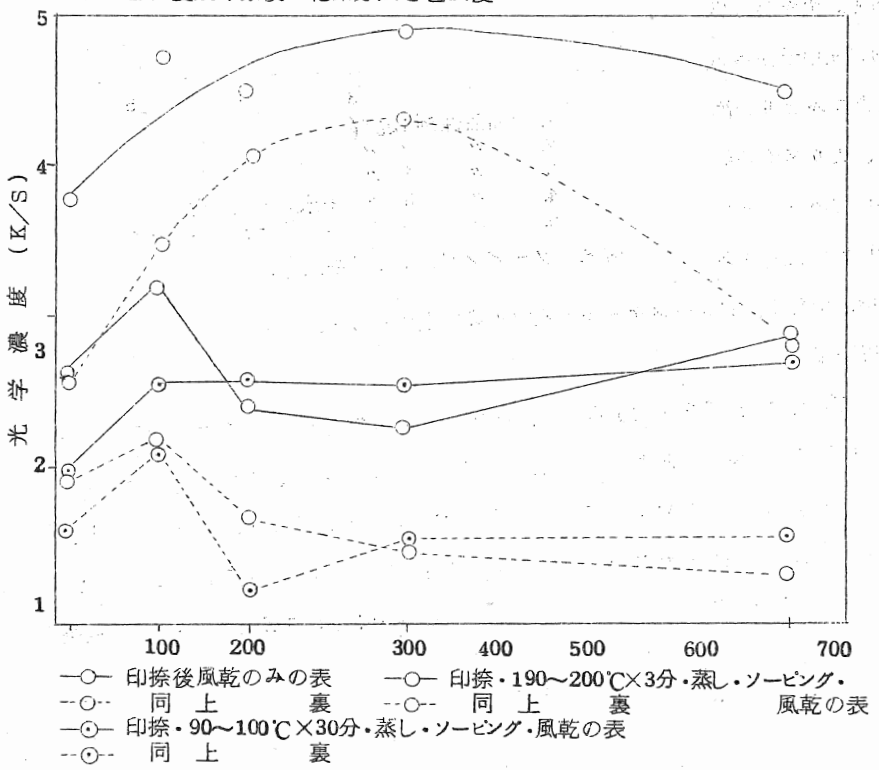


図7. 各粘度別印捺後の乾燥方法と色濃度

2.2.4　ソーピングによる色濃度と汚染

綿布に印捺、乾燥後のソーピング方法について検討した。アルギン酸ナトリウム－3％、重炭酸ナトリウム－2％、還元防止剤－1％、尿素－12％、染料は反応性染料－1％の色糊を調製し、印捺後の乾燥を50～60℃×30分間、蒸しは100～105℃×20分間行なった。ソーピング方法は、ノニオン系界面活性剤を1～3ml/lの3段階と、界面活性剤3ml/lに氷酢酸1ml/lおよび炭酸ナトリウム1g/lを添加した5段階について実験を行なった。処理条件は90～95℃×20分間であり処理後、湯洗→水洗→乾燥して測色した。また同時に白場汚染についてもグレースケールにより判定し、その結果を図8に示した。

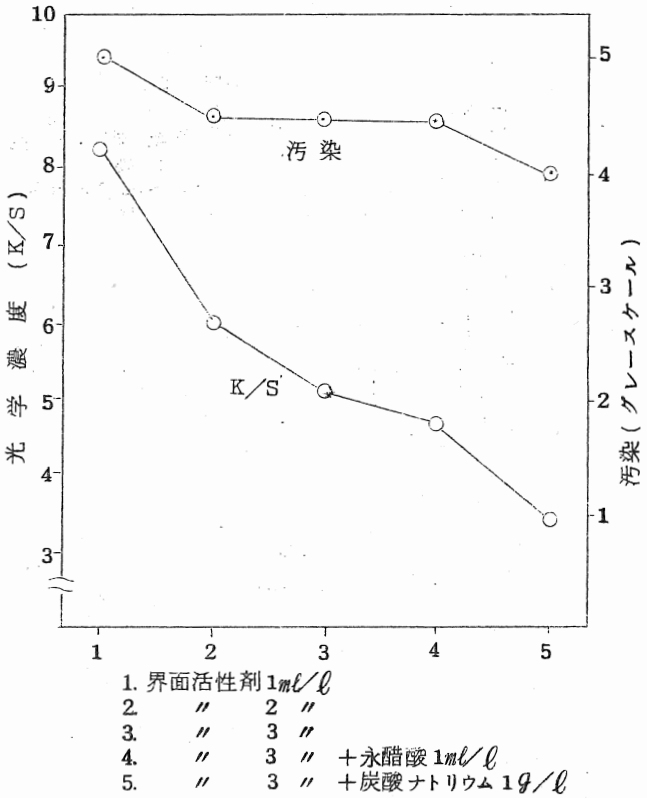


図8.　ソーピングによる色濃度と汚染

図8より、捺染布よりの染料脱落の程度はソーピング方法により大きな差異がある。すなわち界面活性剤の使用量が多いほど、またアルカリの添加により、より多くの染料が脱落していることがわかる。しかし反応性染料の再汚染は少なく、グレースケール等級で4級以上であった。

2.2.5　捺染用基布

最後に先染織物に捺染を併用する場合、織物に付着している物質すなわち製織時の糊とか油類ならびに加工後ですと樹脂等の仕上加工剤がある。そこで、これらの付着物質が捺染後の色濃度にどのような影響を与えるかについて検討した。まず市販綿ブロードと、この布を0.25％塩酸で処理した2つの試料について実験を行なった。使用した染料は反応性染料の黄色、青色および緑色の3色で染料濃度は0.5～0.7％の5段階である。この結果

を図９に示す。

図９より、未処理布は染料濃度が３％以上でも色濃度はあまり上昇せず、塩酸処理布と比較すると濃度差がかなり認められた。一方塩酸処理布の場合は、緑色以外の２色が染料増加と比例的に色濃度も上昇した。

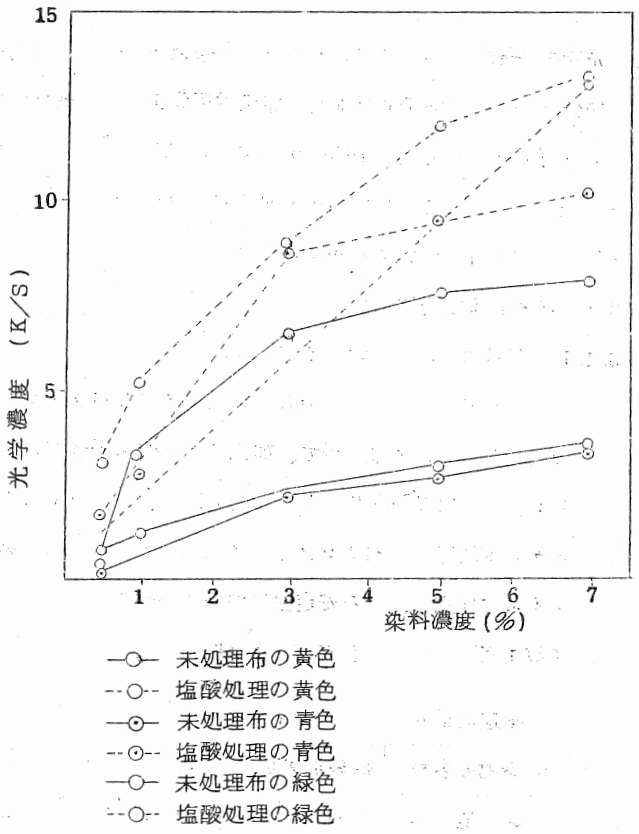


図 9. 捺染用綿布と色濃度

2.3 まとめ

以上、主としてアルギン酸ナトリウムを糊材とした分酸染料および反応性染料による綿、ＰＥＴ、PET/綿布の捺染について検討してきた。その結果、

(1) 中粘度アルギン酸ナトリウムの使用量は 2.5~3.5％（Wt.）が良好であった。

(2) 各繊維別の固着温度は、綿－９０～１００℃、ＰＥＴ－１２０～１３０度、PET/綿布－１２０℃であった。

(3) 印捺後の乾燥についても種々検討したが、高温短時間処理ほど糊粘度変化による色濃度のバラツキがあり、５０～６０℃での乾燥が均一化していた。

(4) ソーピング剤の変化による未反応染料の脱落程度は界面活性剤にアルカリ添加が大きかった。

(5) 捺染用基布に付着している糊、油、樹脂等を完全に除去しないと、反応性染料の場合で３％以上の濃色は困難であった。

名倉繁行
（　　）
仙崎俊明

3. 先染格子織物の柄サイズのバラツキと捺染基布への適応性について

先染格子織物に捺染柄を加えた捺染併用先染織物を試作するため、その工程中の最も大きなネックと考えられる縞格子柄のサイズの安定性について、業界の一般的な織物における生機から仕上加工工程までの間でのサイズのバラツキについて調査し、先染織物が捺染併用先染織物としての適応性についての問題点を検討した。

3.1 試料と測定方法

3.1.1 工程間における柄サイズの測定

産地で生産された先染織物の柄サイズのバラツキ程度を調査するため、播州織協同組合整理加工場の協力を得て、加工される標準平織ギンガム2点、2配色（綿40′S 縞ポプリン、T/C45′S 縞ポプリン）を選定し、かつ第1表の試料条件において(イ)生機時 (ロ)シルケット加工後 (ハ)サンフォライズ加工後の3回について、それぞれ同一反物の同一個所をもって測定し、その安定性について調べた。

〔第1表〕 測定布の条件

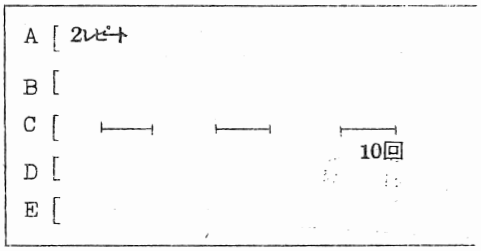
測定布番号		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
織物の名称		綿縞ポプリン	綿縞ポプリン	T/Cギンガム	T/Cギンガム
糸遣い		綿40′S	綿40′S	T/C 65/35 45′S	T/C 65/35 45′S
密度（仕上）		112本×70本	112×70	90×60	90×60
測定した柄数	経	45柄	45柄	62柄	62柄
	緯	2柄	2柄	2柄	2柄

次に測定個所は第1図のごとく47吋巾、120ヤール1反ものにおいて緯方向で両耳側から3吋程度除いたところから1個所2レピートとする5個所（A～E）と、経方向に1回の測定長を、綿縞ポプリンでは45レピート、T/C縞ポプリンでは62レピートとして1反中10個所測定した。

3.1.2 T/C 45′S 標準ギンガム1反中における格子サイズの測定

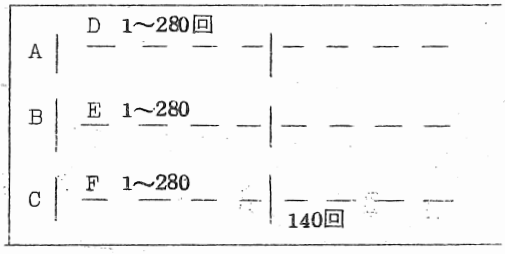
整理加工後における標準的ギンガム（E/C 45′S 110本×70本 115㎝巾）の1反中における格子のバラツキについて、緯方向に1個所、約6吋とする3個所（A～C）を140回、経方向に1個所、約9吋（第2図参照）とする280個所について測定し、それぞれについて比較検討した。

第1図　測定個所



経方向 → 120y

第2図　測定個所



3.2　結果と考察

3.2.1　加工工程間別による柄サイズのバラツキ

3.2.1.1　経方向の測定結果

綿縞ポプリン2配色についてはシルケット加工後、サンフォライズ加工後における45レピートを1回の測定長とする柄の大きさの測定結果が、第3図のNo.1、No.2に図示したごとく1吋半程度の収縮と1吋前後即ち1.5%ほどのバラツキが見られる。

T/C 45's 縞ポプリン2配色については、さらに生機時を加えて62レピートを単位として測定した。結果は第3図No.3、No.4に示した通り、縞ポプリン以上のバラツキがあり、不安定なものとなっている。

3.2.1.2　経方向の測定結果

同試料において前述のように測定した結果を第4図に、さらにそれらの平均値と収縮率について第2表にあげた。

この結果生機の状態がそのまま加工布にもみられるが、全体としてかなりのバラツキがある。

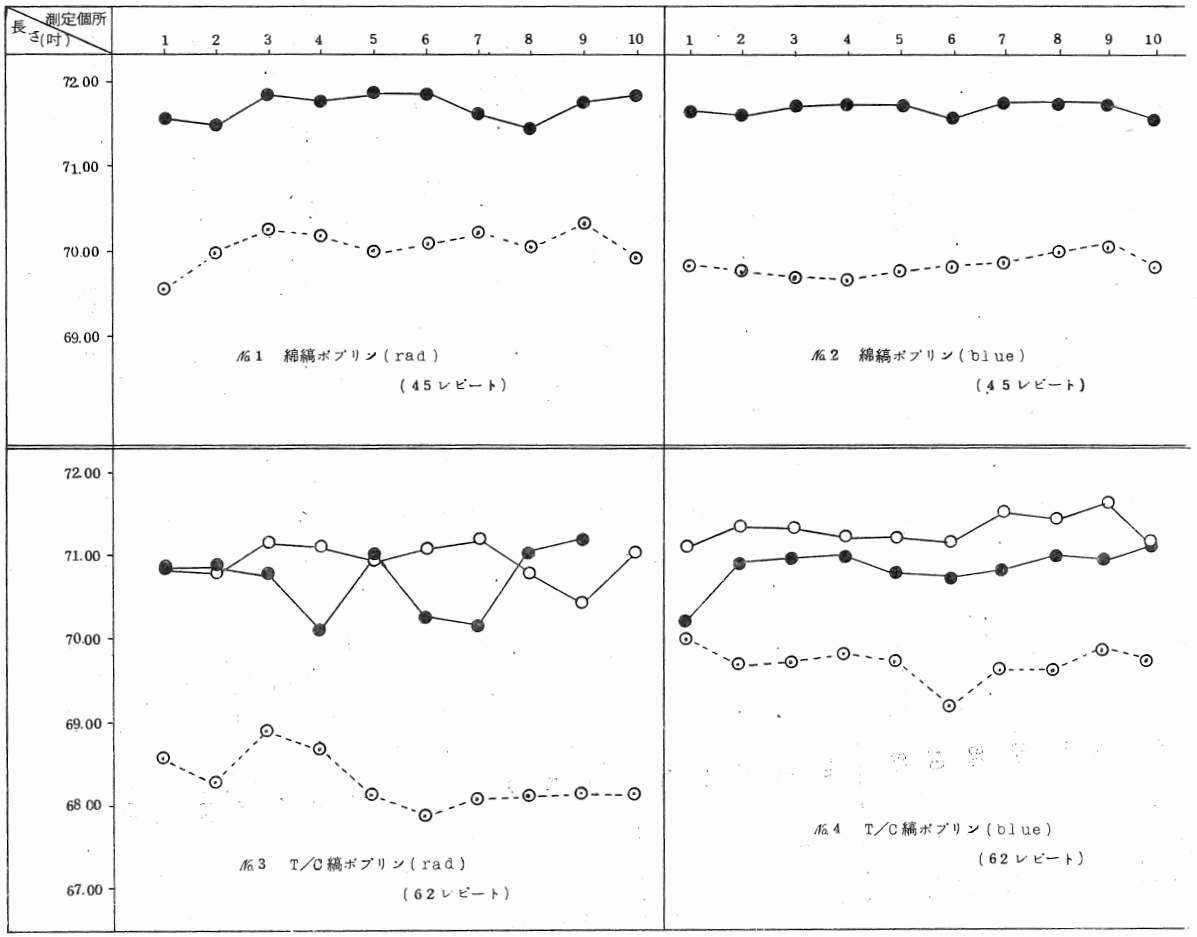
また測定個所のA～Eについても製織中における杼箱側と単丁側、耳側と中央部などにかなりのムラがあり、同一規格の縞織物に対して織機の違いや織布条件が異なると、柄サイズの不揃いが生じている。さらに収縮率が綿とT/C、生機からサンフォライズ加工、シルケット加工とそれぞれ異なり、加工時においても安定した幅に修正または揃えることは難しいと考えられる。

第2表　緯方向の柄のバラツキと加工により収縮率

測定布＼測定個所		A		B		C		D		E		平均
		平均	収縮率	平均	収縮率	平均	収縮率	平均	収縮率	平均	収縮率	収縮率
No. 1	生機	66.1		66.9		66.3		66.2		66.6		
	サンフォ	64.7	2.1%	65.9	1.5%	65.7	0.9%	65.4	1.2%	66.5	0.2%	1.2%
	シルケット	61.9	6.3	63.7	4.8	63.2	4.7	63.3	4.4	63.8	4.2	4.9
No. 2	生機	65.8		66.7		66.7		66.9		66.9		
	サンフォ	64.1	2.6	65.7	1.5	65.2	2.2	65.0	2.8	65.6	1.9	2.2
	シルケット	61.0	7.3	63.5	4.8	63.6	4.6	63.9	4.5	64.3	3.9	5.0
No. 3	生機	96.8		97.0		97.3		96.2		95.9		
	サンフォ	93.1	3.8	95.1	2.0	94.8	2.6	94.7	1.6	93.8	2.2	2.4
	シルケット	93.5	3.4	94.3	2.8	94.6	2.8	93.9	2.4	92.9	3.1	2.9
No. 4	生機	95.9		96.8		96.8		96.3		96.3		
	サンフォ	93.1	2.9	94.8	2.1	94.8	2.1	94.7	1.7	93.7	2.7	2.3
	シルケット	92.8	3.2	94.2	2.7	94.4	2.5	94.2	2.2	93.7	3.1	2.7

但し、平均の数値は1/32吋であり、収縮率は生機を基準にしている。

第3図　試料別の経方向のバラツキ



No.1　綿縞ポプリン（rad）
（45レピート）

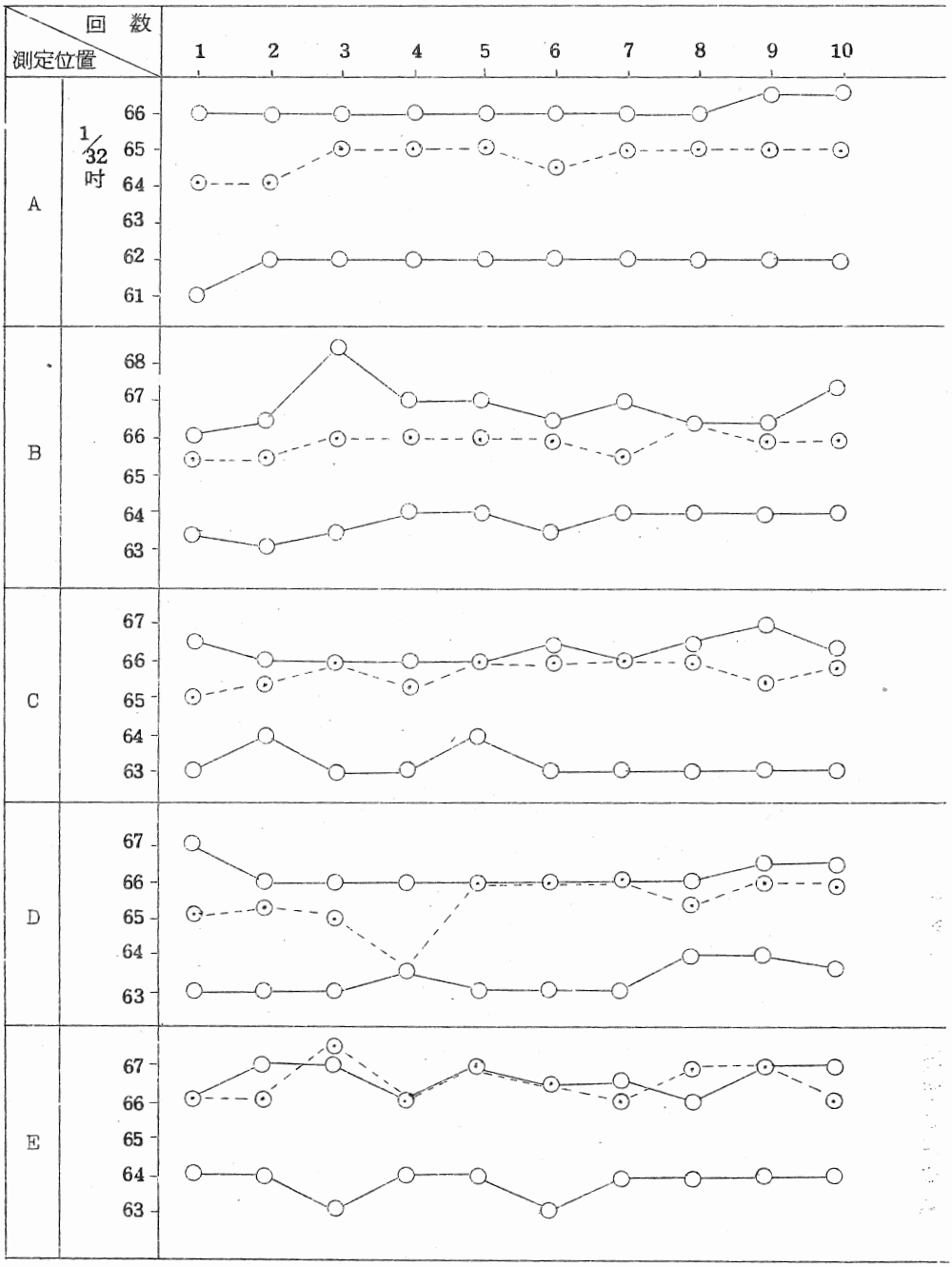
No.2　綿縞ポプリン（blue）
（45レピート）

No.3　T/C縞ポプリン（rad）
（62レピート）

No.4　T/C縞ポプリン（blue）
（62レピート）

第4図　試料別の緯（巾）方向のバラツキ

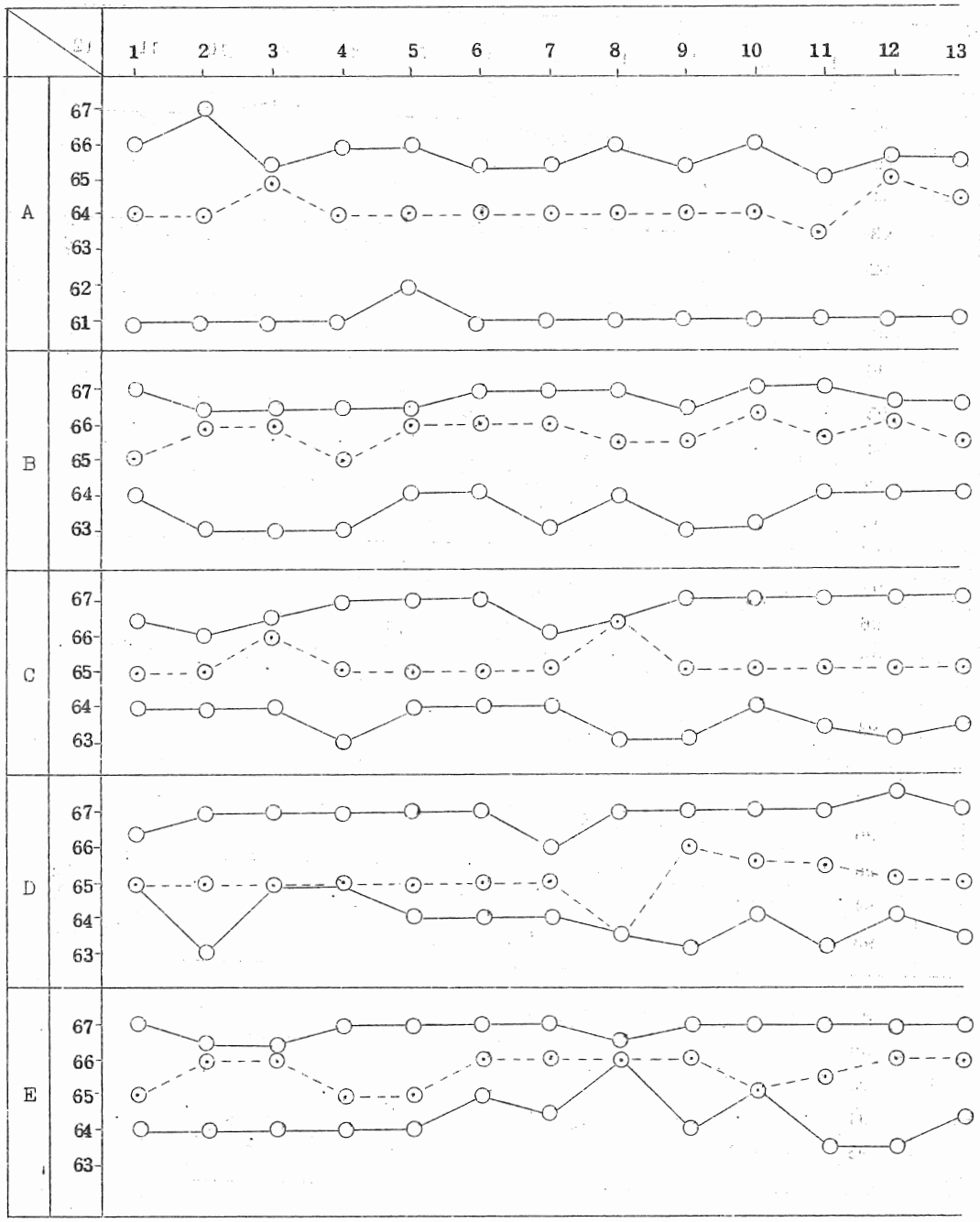
No.1　経方向　　綿縞ポプリン（Rad）。



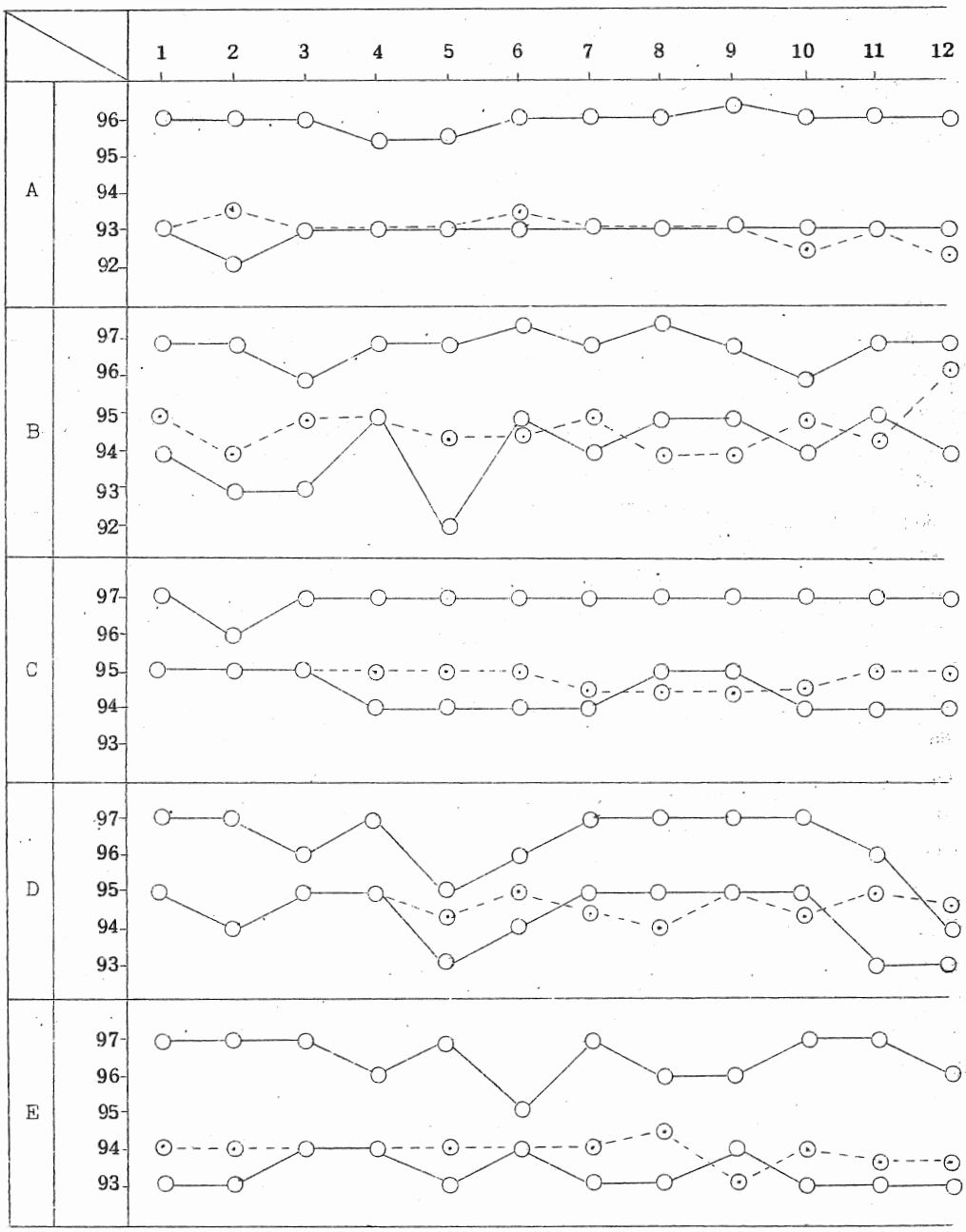
生機　　シルケット加工後　　サンフォライズ加工後

柄サイズは1/32吋を単位で示す。

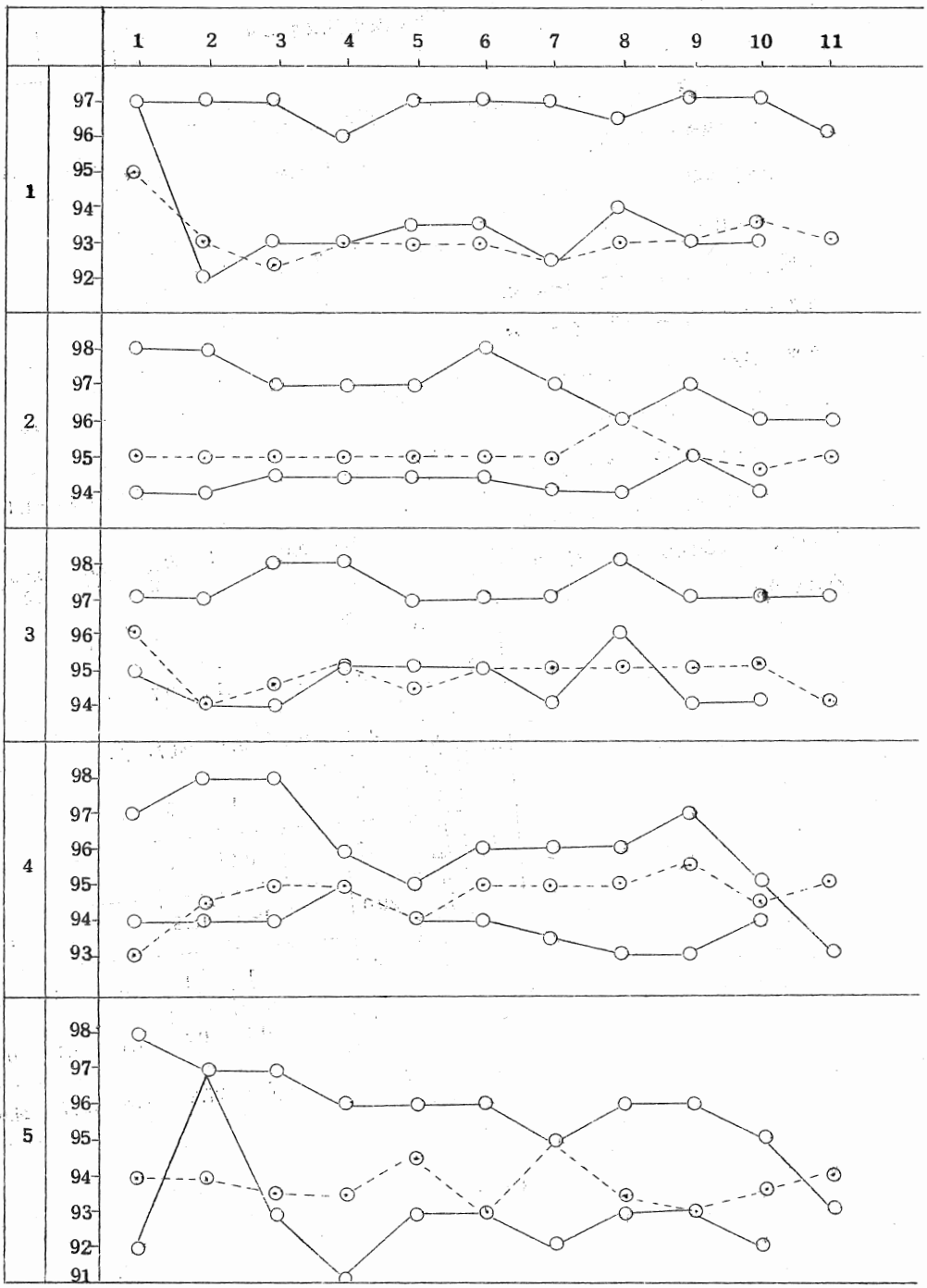
No.2　経方向　　綿縞ポプリン（Blue）



No 3　経方向　　T／C 縞ポプリン（Rad）



№4　経方向　　T/C 綿ポプリン(Blue)



3.2.2　T/C 45s 標準ギンガム1反中における格子サイズの測定結果

同一条件で製織された1反（120ヤール）中における柄サイズのバラツキをさらに詳しく調べるため、経緯方向とも前項に比べて測定回数を増した。

その柄サイズを測定値別の回数に分けた結果を、緯方向を第3表及び第5～6図に、経方向を第4表及び第7～8図に表わした。

この結果緯方向のAとC即ち両耳側と中央部が加工後においても異なっており、（普通生機時では両耳は中央部より狭い）両側の方が広くなっている。

これに比較して経方向のバラツキは製織中の緯縞崩れ、織段、織ヒマ、張力斑、巻取、送り出し、停止など様々の条件や状態によって柄サイズのバラツキが表われており、それを修正することは不可能であり、いかに均一な縞柄、安定した欠点のない織物の製織を持続することが難しいか、表及び図からも推察出来ると思う。

〔第3表〕　1反中における

試料＼サイズ 区分		191.5	192	192.5
A	回数			
	比率			
B	回数	1	10	46
	比率	0.7%	7.1%	32.9%
C	回数			
	比率			

〔第4表〕　1反中における経方向の柄サイズ

平均値との比較		−2.0	−1.8	−1.6	−1.5	−1.3	−1.1	−0.9
柄の大きさ		吋 300/32	300.5/32	301/32	301.5/32	302/32	302.5/32	303/32
D	回数	2	4	3	2	4		1
	比率	0.7	1.4	1.1	0.7	1.4		0.4
	累積	30.0	29.3	27.8	26.7	26.0		24.6
E	回数	2		1	3			2
	比率	0.7		0.4	1.1			0.7
	累積	20.0		19.3	18.9			17.8
F	回数	4		1	1	3	3	1
	比率	1.4		0.4	0.4	1.1	1.1	0.4
	累積	29.0		27.6	27.2	26.8	25.7	24.6

緯方向の柄サイズのバラツキ

193	193.5	194	194.5	195	195.5	196	196.5	197	197.5	200以上	合計	平均
						25	56	59			140	196.6
						17.9%	40.0%	42.1%			100%	(102)
74	8	1									140	192.8
52.9%	5.7%	0.7%									100%	(100)
			1	2	12	49	58	15	1	2	140	196.3
			0.7%	1.4%	8.6%	35.0%	41.5%	10.7%	0.7%	1.4%	100%	(101.8)

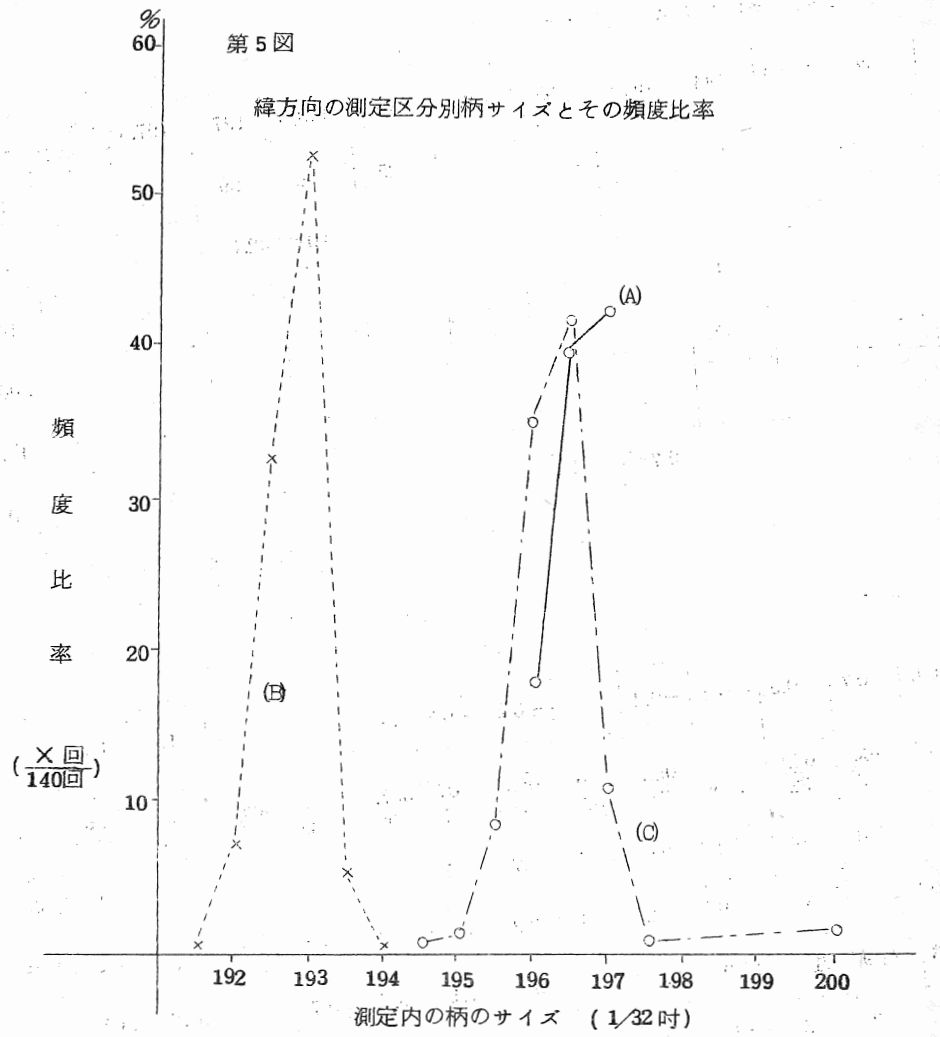
（1回の測定値のサイズは1/32吋で示す）

のバラツキ

−0.8	−0.7	−0.5	−0.3	−0.2	基準	+0.2	+0.3	+0.5	+0.7	+0.8	+1.0	+1.1～		平均
303.5/32	304/32	304.5/32	305/32	305.5/32	306/32	306.5/32	307/32	307.5/32	308/32	308.5/32	309/32	309.5/32～		
1	8	14	22	23	47	57	47	24	14	3	1	3	280	
0.4	2.8	5.0	7.9	8.2	16.8	20.3	16.8	8.5	5.0	1.1	0.4	1.1	100.0	306.0 (100%)
24.3	23.9	21.0	16.0	8.2	16.8	20.3	37.1	45.7	50.7	51.8	52.2	53.3		
	3	5	16	24	90	79	44	6	1	2	2		280	
	1.1	1.8	5.7	8.6	32.1	28.2	15.7	2.1	0.4	0.7	0.7		100.0	306.3 (+01%) %
	17.1	16.0	14.3	8.5	32.1	28.2	43.9	46.0	46.4	47.1	47.8			(100.1)
	8	7	25	28	64	46	56	15	12	2	2	2	280	
	2.8	2.5	8.9	10.0	22.9	16.4	20.0	5.3	4.3	0.7	0.7	0.7	100.0	306.0 (100%)
	24.2	21.4	18.9	10.0	22.9	16.4	36.4	41.7	46.0	46.7	47.4	48.2		

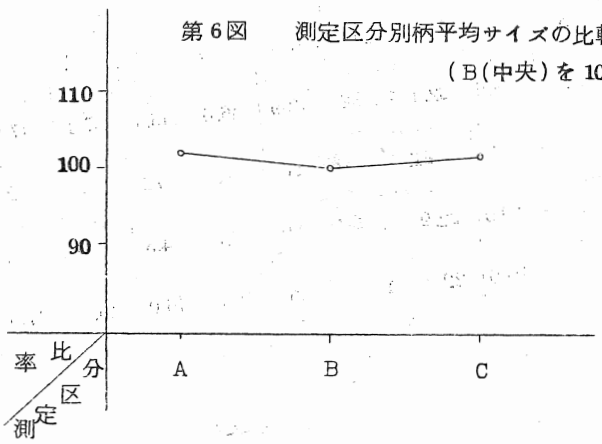
第5図

緯方向の測定区分別柄サイズとその頻度比率

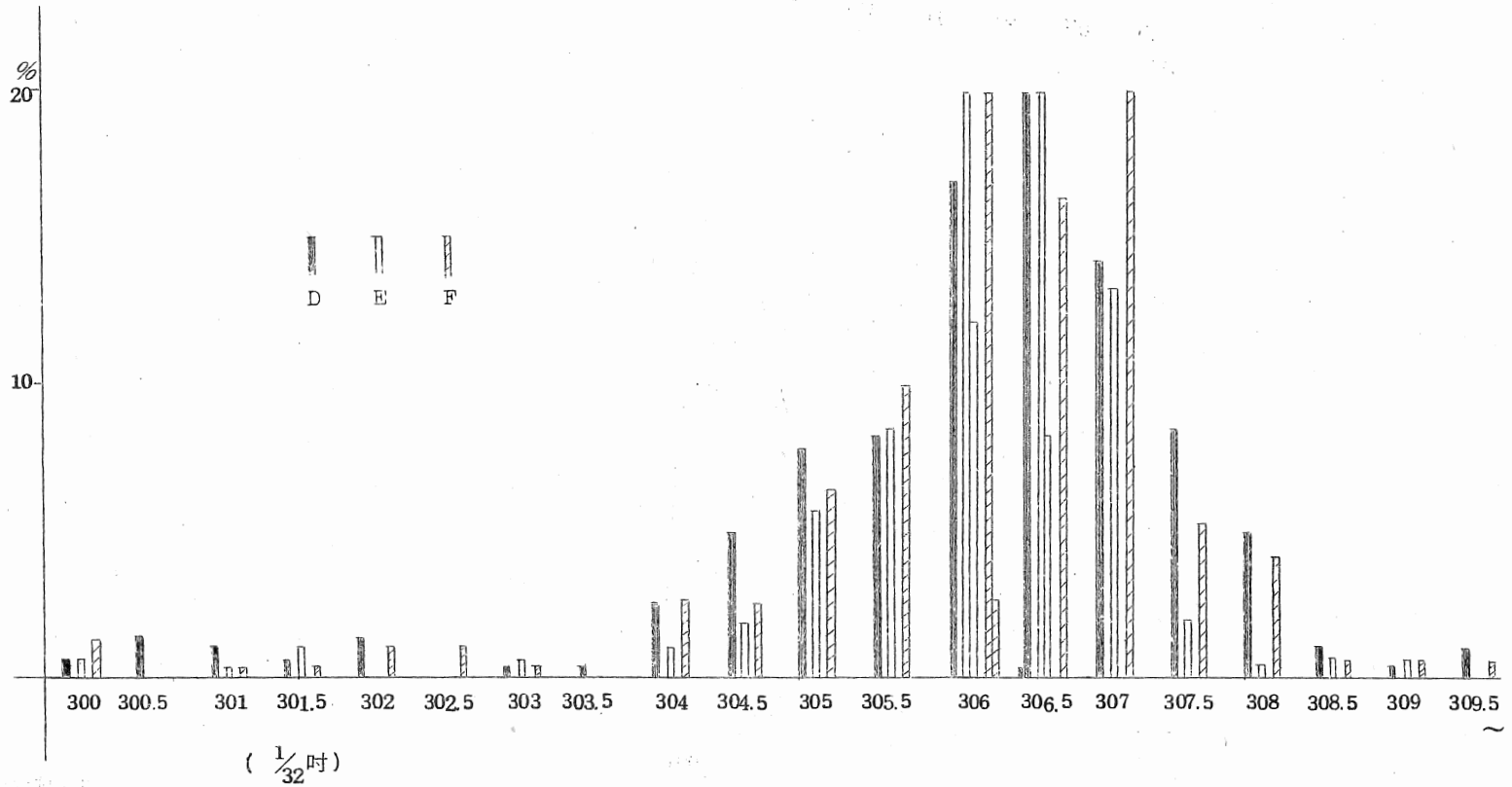


第6図　測定区分別柄平均サイズの比較

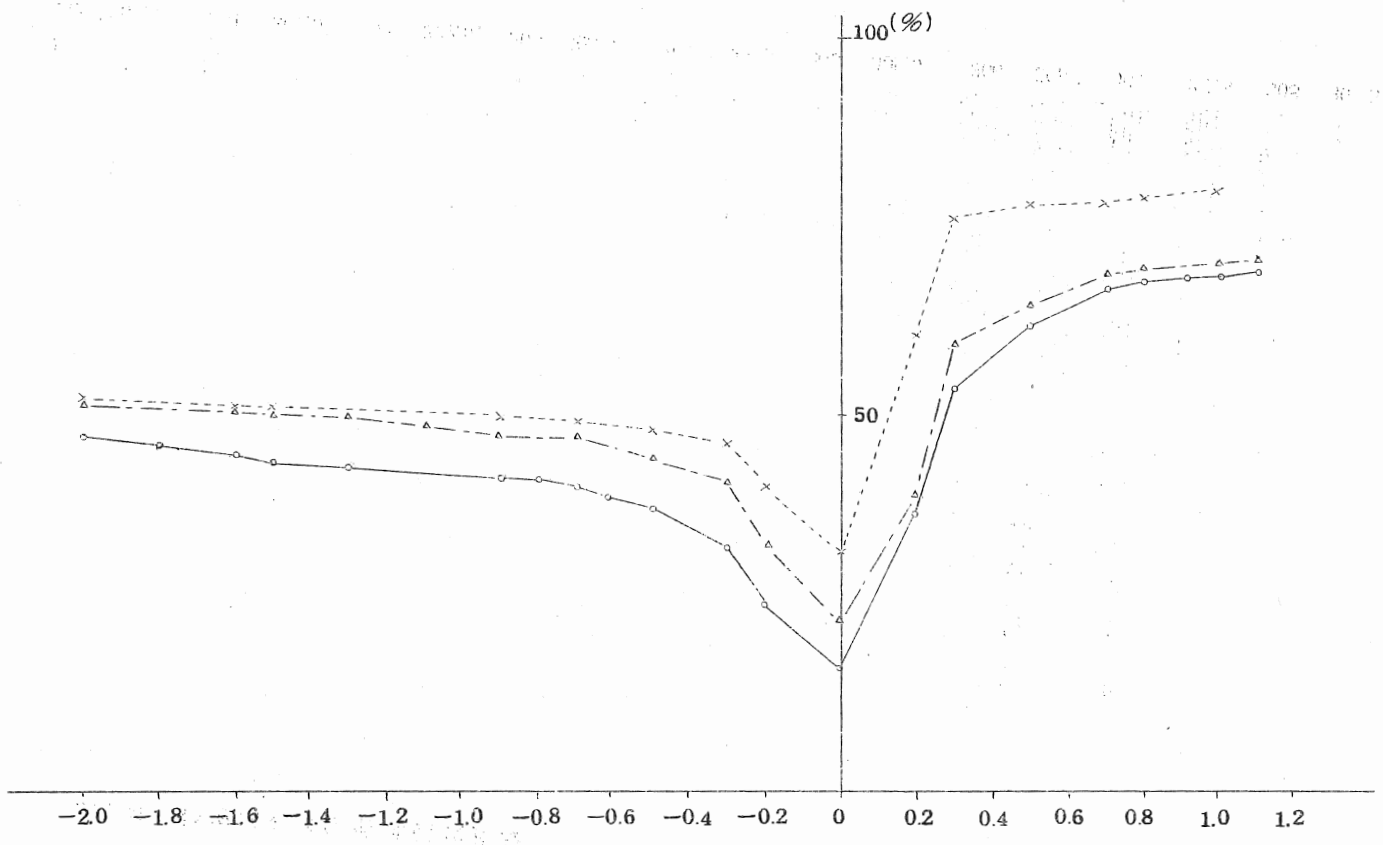
(B(中央)を100とした)



第7図　経方向の測定値別回数比較



第8図　平均値と柄サイズのバラツキ累積比較



3.2.3　捺染基布の条件と柄サイズのバラツキの現状

先染縞格子を基布として格子の中に、またはそれに組合せて織物に捺染をするためには、スクリーン捺染においても、ローラー捺染においても同一の大きさのレピートで繰り返される以上、基布となる柄の大きさにバラツキがあってはならない。

したがって調査したわずかな5反の織物ではあるが同一配色柄でのバラツキ、1反中でのサイズの安定性の難しさ、さらに生機巾にしろ、整理加工後にしろ、一度織機から織卸された織物を再び全部に同一張力で経、緯平行に捺染台に拡げることに難しさがある。

3.3　まとめ

以上のことから織物の企画段階で捺染を併用した捺染併用先染織物において、連続した格子柄に確実に捺染を組み入れることは至難である。

したがって先染ハンカチや先染シーツのようなピースもの、経および緯縞、あるいはボーダー柄との組合せ、先染格子と抜染などによる特殊捺染技術との組合せによって、高附加価値性のある新商品開発が可能ではなかろうか。

（織　田　勝　俊）

4.　捺染併用先染織物の試作

4.1　目　　的

一貫性企画に基き、先染、捺染相互の価値効果を生かした捺染併用先染織物の試作。

試作(1)

品名　婦人服地（パネル柄）

素材　経糸、綿 100／2^S　緯糸 100／2^S

密度　経80本＋160本　緯70本

組織　平、経朱子

使用織機　北陸織機1×4ドビー付

糊材　澱粉（綛糊付）

染料　反応性染料、スレン染料、硫化染料

捺染糊材　アルギン酸ナトリウム＋反応性染料

捺染方法　半自動シルクスクリーン

仕上加工　シルケット、レジン加工

試作(2)

品名　婦人服地（パネル柄）

素材　経糸、綿 60／2^{Z} ＋100／2^{S}　緯糸、綿 60／1^{Z}

密度　経100本＋200本、緯74本

組織　平、経朱子、2本ビーム

使用織機　平野織機1×4ドビー付

糊剤　澱紛（綛糊付）

染料　反応性染料、硫化染料、螢光漂白

捺染糊材　アルギン酸ナトリウム＋反応性染料

捺染方法　半自動スクリーン捺染

仕上加工　シルケット、レジン加工

試作(3)

品名　婦人服地（パネル柄）

組織　綾裏表

使用織機　平野織機1×4ドビー付

素材　綿、経糸 100／2^{S}、緯糸 100／2^{S}

密度　192本/寸×100本

糊材　澱紛（綛糊付）

染料　反応性染料、硫化染料、螢光漂白

捺染糊材　アルギン酸ナトリウム＋反応性染料

捺染方法　反自動スクリーン捺染

仕上加工　シルケット、レジン加工



写真1.2.（捺染併用先染織物試作品）

4.2　まとめ

先染朱子ボーダーに水玉捺染をあしらった細番手使いの薄地のパネル柄を試作、印捺段階に於いて先染柄と捺染柄の柄合せに多少とまどった感があったが結果は展示会等で好評を得た。問題は先染工程と捺染工程のプロセスを得た価値効果製品づくりにあると考えられる。

5.　あとがき

先染織物に捺染を併用する目的は、各々のもつ価値を一貫した企画の中で併用することによ

ってより価値効果をあげる応用開発にある。

本研究はそのための基礎的な研究とそれに基く試作検討を実施してきたのであるが、その過程において種々の課題（問題点）に直面した。その一つは、先染織物状態における柄周期ズレである。いま一つは、捺染する場合の染料、糊料、助剤等の先染基布に対する適合性および条件の選択である。

これらの種々の要件を考慮に入れ、捺染併用先染織物の試作をおこなったのである。この結果、試みとしては一応の成果を納めたものと考えられる。

今後、本研究を更におし進めるにあたり、織物企画、設計から染色、印捺、仕上加工、縫製といった基本的な一貫したプロセスに基き、捺染併用範囲の多様化、拡大化をめざしていくことが望ましいと思う。

半自動綜絖選択装置の開発研究

竹内茂樹　小紫和彦

1. 緒　言

織物の高付加価値化が叫ばれるとドビー織物も高級化を強いられる。しかし、播州織産地において製織準備工程が分業された現在、経通し作業は主婦の内職依存度が高く、ドビー織物の高級化へのネックとなっている。

経通し作業はある程度製織技術の理解を必要とする作業であり、誰にでも出来る作業ではない。そこで、誰にでも簡単に出来る装置の開発も国内で二、三なされているが、[1),2)]先染用としては問題点があり播州織産地には普及されていない。このようなことから、ドビー機を利用した半自動綜絖選択装置を開発し、経通し作業の容易化に検討を加えたので報告する。

2. 試作装置の基本的考察

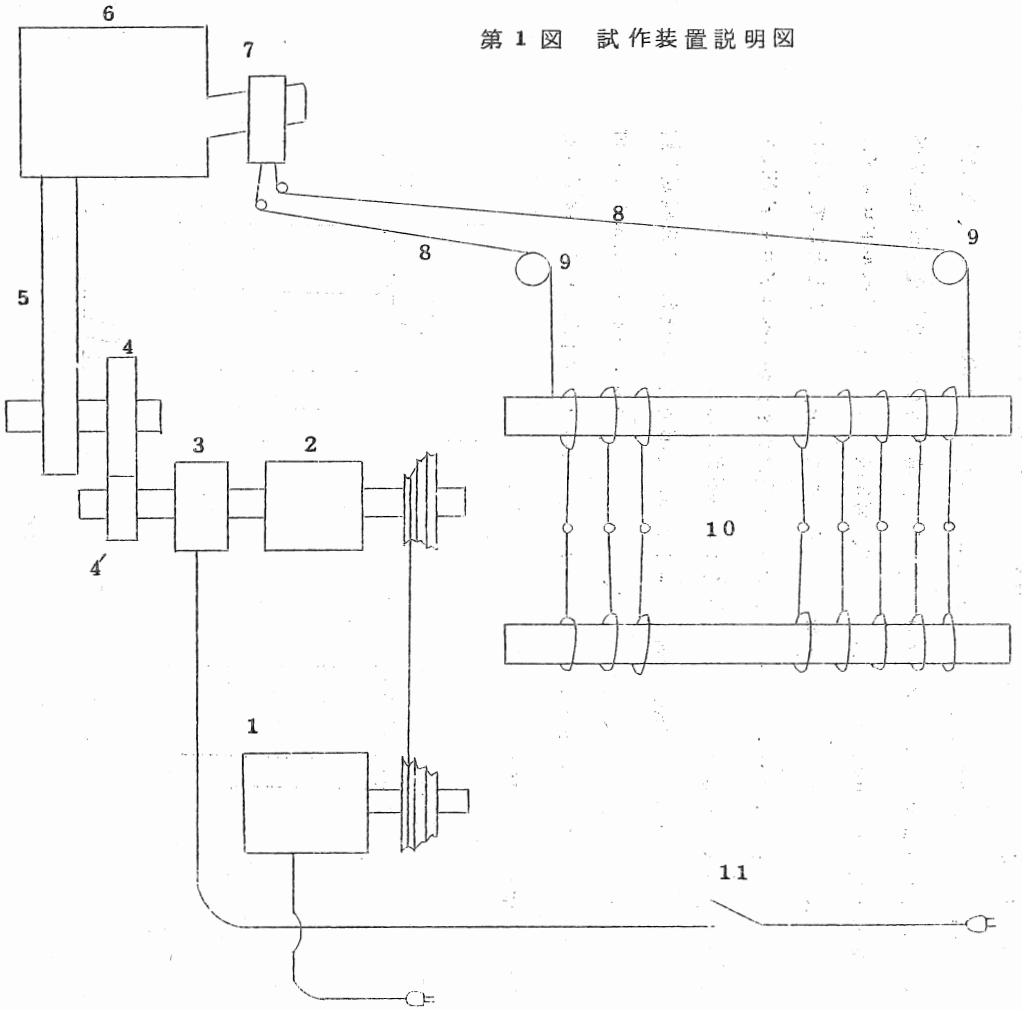
前述の開発済み装置は共に綜絖選択指令にプログラムピンボードを利用し、１本１本の経通し終了信号はヘルドあるいは経通し器の移動により電気的にチェックされるなど、装置の大部分は電気回路によるため高価である。また、１レピートの経糸本数もプログラムピンボードに制約を受けるし、故障時には電気的知識を要するなど内職機械としては不向きであると思われる。これらの欠点を解決するため安価でなるべく機械的な装置を開発することを重点とした。

綜絖選択指令を機械的に行なうに一番簡単なのはドビー機を利用することで解決されると考えるとともに、綜絖選択指令に必要なカードは経通し依頼元の織布工場が組んで渡せば問題はないと考えたからである。ここで問題となるのは、１本１本の経通し終了とともにドビー機を動かす必要があり、ドビー機そのものは不連続回転をすることである。この点の解決には、１本１本の経通し終了時に作業者が信号を送ることによりドビー機が１回運動して止まる機構を採用すればよく、試作装置ではインクリメンタル・ローテーション・コントロール・パッケージ[3)]を利用した。

3. 試作装置の概要

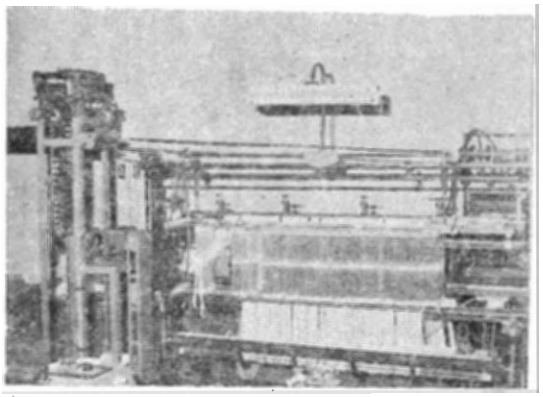
第１図は試作装置の説明図である。モーターは常時回転しているがインクリメンタル・ローテーション・コントロール・パッケージのところで離れているため、スイッチがＯＮされるまでドビー機は動かない。スイッチが一瞬ＯＮされると4'の歯車が１回転して止まるため、ドビー機は１回のみ作用する（複動式ドビー機のため歯車比を１：２としている）。この状態で次のスイッチＯＮまで静止しているので、このときに作業者が経通しを行ない、経通し終了時に

第１図　試作装置説明図



1. モーター
2. 減速機（ 1/20 ）
3. インクリメンタル・ローテーション・コントロール・パッケージ
4, 4′ 平歯車（ 2 : 1 ）
5. ドビー機コネクティングロッド
6. ドビー機
7. ドビー機ジャックレバー
8. ロープ
9. ガイド
10. 綜　絖
11. 押しボタンスイッチ

スイッチをＯＮすれば良い。減速機を設けているのはドビー機の運動が速いと綜絖がダンピングするおそれがあるからである。試作装置は市販のリーチング・イン・マシン（向建工業株式会社製）に取り付けた。第２図は試作装置の写真である。

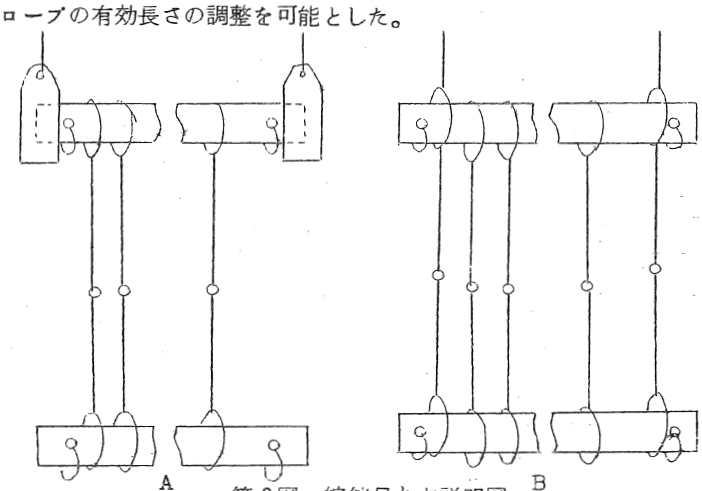


第2図　試作装置

4. 試作装置の二、三の工夫点

経通し作業においてはどの綜絖に通すべきか判断出来れば良いので、製織時の開口量ほども揚げる必要がない。１～２㎝揚げれば十分であるためジャックレバーを短かくして調整した。また、綜絖を吊るのに上側のヘルドロッドを利用出来れば便利であるが、第３図Ａのようになり経通しすべきヘルドの移動が不可能となり利用出来ない。そこで、第３図Ｂに示すようにヘルドロッドの両端で１～２本のヘルドを図のように吊れば解決できる。ここで注意すべきこととして、綜絖を揚げたときにリーチング・イン・マシンのヘルドロッド受けのミゾからヘルドロッドがはずれてはだめなので、ヘルドロッド受けのミゾを深くする必要がある。

ヘルドあるいはヘルドロッドの種類は複雑でセットの固定は困難であるため、ある程度の調整は可能にしておく必要がある。その工夫として、リーチング・イン・マシンの本体に取り付けたガイド（第１図９）が移動出来るようにするとともに、ロープ（第１図10）の綜絖吊り側の端に鎖を利用してロープの有効長さの調整を可能とした。



第３図　綜絖吊り方説明図

5. 経通し作業性の検討

試作装置は1本1本の経通し終了毎に、押しボタンスイッチを足で押す必要があるが、この動作は実際に作業をしてみてもそれ程問題とならなかった。しかし、比較のためにタイマーを取り付け一定時間間隔に作業する方法を試みたが、経通し作業は時間的にバラツキがあるため良い結果を得なかった。

1レピートの経糸本数の問題であるが、カードを長く組めばいくらでも可能である。しかし、順通しのときは一度に2枚の綜絖を揚げることなどを考えればある程度短かくすることも可能となる。より良い方法としては、試作装置では単シリンダードビー機を使用したが、複数シリンダードビー機を利用すればいろいろと可能性が増える。

試作装置は前準備に従来より多少時間を要するが、通し間違いが非常に少なくなるとともに、どこで作業を中断しても、次に作業を開始するとき従来のような確認動作を必要としないなどの利点があり非常に有効である。

6. 結　　言

半自動綜絖選択装置を開発し、経通し作業の容易化に検討を加えたのであるが、非常に便利であるとともに素人の経通し作業が可能となった。なお、試作装置は中古のドビー機を利用することにより簡単に作製出来る利点がある。

最後に、本研究が現在の製織準備工程のネックとなっている経通し作業の解決に寄与することを願うものである。

参考文献

1) ニューオートマチックヘルドセレクターカタログ（福井市　常盤産業株式会社）

2) エレクトロニックセミドロイングマシンカタログ（金沢市　一村産業株式会社）

3) インクリメンタル・ローテション・コントロール・パッケージカタログ

（大阪市　神鋼電機株式会社）

長尺ドビー織物の実用化研究

織田勝俊　竹内茂樹　中小路恒雄　小紫和彦　安田義範

1. 目　的

先染織物の国内需要の増大と高級多様化に対処した自主商品による高附加価値製品の開発が急務となっており、とくに近年ファッション性、個性のある大柄化、組織模様の製品が要求されている。

これがための織機の附属装置の実用化が必要となり、当所で開発したコンピューターテープを利用した緯糸選択装置[1)2)]に、一般業界に普及している複数（２～３）シリンダードビー機を組合せ、従来ほとんど不可能だった長尺ドビー織物を容易にするとともに、織物を試作して業界の指導資料とする。

2. 装置の実用化

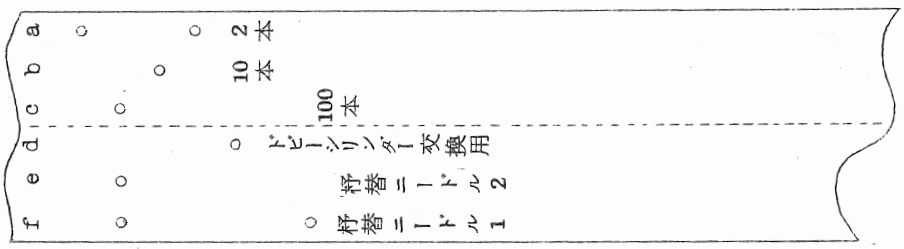
先に当所で開発した緯糸選択装置は長周期な緯縞柄の杼替運動をコンピューターカードに組み込み、電磁力を応用し、ソレノイドを働かせて、杼替運動させている。

これは３本の信号出力Ａ・Ｂ・Ｃの組み合せからなる８ビットの運動を従来の多丁杼織機にみられる杼替指令となる杼替用ニードルに選択させる鉄板カードの有孔、無孔の作用に転換させる。

いま当該産地の主力をしめる片４丁杼織機においては、この上下４段の杼箱運動は２本の杼替用ニードルに、両方が無孔、どちらか一方が有孔、どちらも有孔の４種類の組合せによって４丁杼の選択を行なっている。

そこで信号出力ＡおよびＢを、この２本のニードルにそれぞれ作用させて、長周期柄の緯糸選択に利用するとともに、同じテープに組みこんだ信号出力Ｃをコンピューターカード（第１図）に組み、そのソレノイドの運動を、複数シリンダードビーのシリンダー交換カードに連動させて、異なった組織を組みこんだそれぞれのシリンダーのカードを自由に回転させ、交換させることを可能にした。

第１図　コンピューターカードと信号出力



このことは従来複数シリンダードビー機におけるシリンダー交換は各シリンダーに組みこんだカードの1回転中に少なくとも1個所以上のシリンダー交換指令を組まなければならない。このためドビーカードを必要以上に長くしたり、ドビー柄に制約を受けることになる。

一方杼替用鉄板カードの別のニードルを作用させる鉄板カードを使用して各シリンダーを選択するシリンダー交換カードを作動させる方法もあるが、いずれも杼替用鉄板カードの使用枚数や各シリンダーに組みこまれる枚数の制限と、さらにドビーカードの逆転が不可能なため、長周期ドビー柄や緯縞柄との組合せは難しい。

こうした従来の欠点を排除し、各シリンダーに組みこむドビーカードの枚数も同一組織の循環であれば最小限で、しかも自由にシリンダー交換を容易に可能にした実用化研究の一端として試作織物の一例を参考までにあげる。

3. 織物の試作の一例

この装置の実用化と先染織物の高級多様化の一方向として強撚糸、細番手を使った高級婦人服地などの長周期柄、即ち1レピートでデザインしたドビー先染婦人服地を企画し試織した。

3.1 織物の主な規格（A柄）

品名　先染長尺ドビー婦人服地

糸質　綿 100／$2^{'S}$ ボイル糸

密度　経70本、緯60本＋（60本×3）

組織　平織、緯朱子（6枚順通し）

3.2 緯糸の配列と組織（経糸は晒）

（A 柄）

色別	組織	色別糸数（本）													
ベージュ	平	364	220	144	108	64	38	36	74	108	124	132	146	90	1630
グリーン	朱子	28	50	72	108	144	158	136	100	92	72	64	58		1082
レッド	朱子	42	78	92	130	172	200	108	86	86	72	60	50		1176
バイオレット	朱子	56	108	130	166	236	294	82	80	78	64	56	44		1394

5282本

（B　柄）

色　別	組織	色　別　糸　数　（本）
ベージュ	平	6 6 62 240 20 6 6 50 220 20 6 6 40 120 80 6 6 38 172 4 4 24 88 20 200
イエロー	朱	72 92 180 72 110 64 140 50 86 36
ブルー	子	72 86 164 64 200 56 100 50 108 28
グレー	ハチス	84 86 186 64 108 60 164 70 124 150

3.3　製織法

まずA柄においては緯糸配列と色糸数をコンピューターカード（第1図参照）に組みこみ、その本数を検出スイッチによりカウントさせているが、これにさらに平織から朱子の組織に変えるドビーシリンダー交換用のコンピューターカードのa列に有孔とすることによって、ソレノイドを働かせ、平織および朱子に組みこんだドビーシリンダーを交互に回す。このためドビーカードを平織はシリンダーの1回転分の最低6枚、朱子は緯糸6本が1完全のためドビーカードの枚数にして3枚、それの2倍の6枚が必要となる。さらにこの配列表にみられるごとく地緯糸（平）と朱子緯糸が交互になるため、ドビーシリンダー交換カードは2枚の倍数の6～10枚組むだけで1レピート内の平織の1630本と、緯朱子の3652本、合計5282本、組織の交換が26回でも、これだけのカードを使用するだけでよい。



指導所試作品展

さらに3種類の組織との組合せについてB柄で説明すると、3シリンダードビー機を使用し、それぞれのシリンダーに前記と同様、平織は6枚、緯朱子、ハチスは1完全組織を8本としたためカードにして4枚の倍数の8枚か12枚を組み、シリンダー交換カードにはB柄配列表から、平、朱子、平、朱子、平、ハチス、平、朱子、平、ハチスを一循環とするカードを組みこむことになり、組織の交換の順序が一定ならば、いくら増えてもこれだけでよい

ことになる。

また、これ以外の緯糸密度を変える巻取停止などの使用などについては従来通りである。

4. まとめ

以上ドビー織物の高級化といえども三原組織か、その組織の組み合せの応用したものが多いが、それらの自由な組み合せを指令する格子カードの長さや、ドビーカードの枚数に限度があるため、電磁力による緯糸選択装置をドビーの制御装置に連動することによって、個性化した大胆な長尺ドビー柄の製織を容易する。

従って産地業界の中でも高級多様化の最も重要なドビー業界に活用することができ、附加価値製品、新製品開発の一助としてお役に立つものと考えられる。

（参　考）

1) Ｓ４６年度　当所研究報告書

2) Ｓ４７年度　技術開発研究結果報告書

X線マイクロアナライザによる
ポリエステル繊維中の酸化チタンの分析

尾野凱生　岡本和吉

1. 緒　言

衣料として用いられるポリエステル(PET)繊維は、通常その中につや消し剤として酸化チタン(TiO_2)を混入している。いま、PET繊維糸及びその混紡糸の品質管理またはロット判別を実施しようとする場合、混入しているTiO_2の品質、分布状態及びその定量分析を行うのが最も有意義であると思われる。筆者らはこの点に着目し、X線回折法によるPET繊維中のTiO_2のルチル形、アナターゼ形の分離定量[1]、X線マイクロアナライザ(以下「XMA」という)を用いて単繊維中のTiO_2の分布状態[2]などについて検討を加えてきた。本報では、主としてXMAによるTiO_2の定性・定量分析について検討した。繊維中のTiO_2の定量分析については、JISに規定されている重量法、容量法をはじめ、比色法、原子吸光法などがある。しかし、いずれの方法も多量の試料を必要とし、また操作手順も複雑で長時間を要する。他に比較的少量の試料を用いて迅速に分析できる方法として、けい光X線分析法があるがこれにしても単繊維中のTiO_2の分析は不可能である。

そこで、筆者らは極めて少量の試料を用いて迅速にかつ精度よく分析する方法としてXMAを用いることにした。すなわち、少量の試料を用いての定量分析には分散形のXMA(WDX)を、また単繊維中のTiO_2の定性分析としてエネルギー分散形のXMA(EDX)を用いて検討を加えた。

2. 実験方法

2.1　試料及び試料の調整

PET繊維試料として市販の通称“セミダル”と呼ばれる繊度15デニールのフィラメント糸を用いた。本実験では試料中のTiO_2の定量法を検討するとともにその繊維中のTiO_2の分布状態をも知る目的で、前述の試料を80℃20％水酸化ナトリウム溶液中に所定時間浸漬処理を行った。

定量分析に用いた試料は、前述のアルカリ処理試料を白金ルツボで約800℃で灰化し、その灰分に増量剤として一定量の炭酸カルシウム($CaCO_3$)を混入し、メノウの乳鉢中で少量のメチルアルコールを注入してよく磨砕混合した。この磨砕混合した試料を粉末状で試料台に付着させた粉末法と、さらにその粉末をアルミニウム試料台上で加圧成形してペレット状

にしたペレット法の2法について、ＷＤＸを用いて検討した。

2.2　検量線の作成

検量線の作成には、X線的に不純物が混入していないTiO_2（アナターゼ形）及び$CaCO_3$を用い、その重量比（　　）とＸ線強度比（　　）を算出した。

2.3　ＸＭＡの測定条件

分析に使用した装置はＨＸＭ－２Ｂ形日立微小部Ｘ線分析装置である。ＷＤＸの場合は、分光結晶にＡＤＰを用い、Ti 及び Ca の特性Ｘ線は、両者ともＫα線を対象とし、加速電圧２５KV、試料電流1×10^{-8}Ａで測定した。計数時間は、同一測定試料につき、６０秒とし各々２０ヵ所で測定しその平均値を算出した。

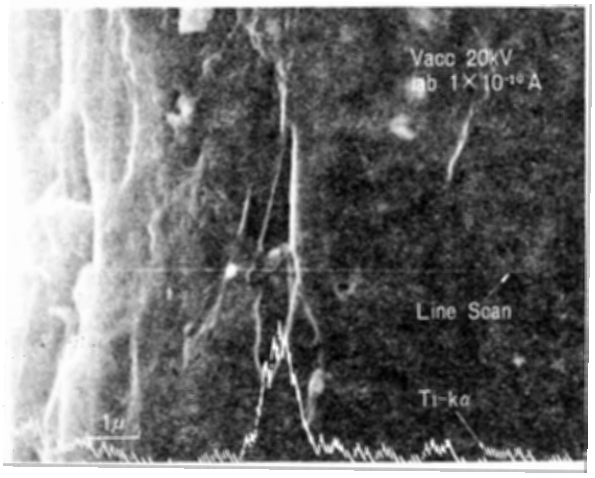
ＥＤＸによる測定条件は、加速電圧２０KV、試料電流1×10^{-10}A、計数時間は２００秒とした。

3.　実験結果及び考察

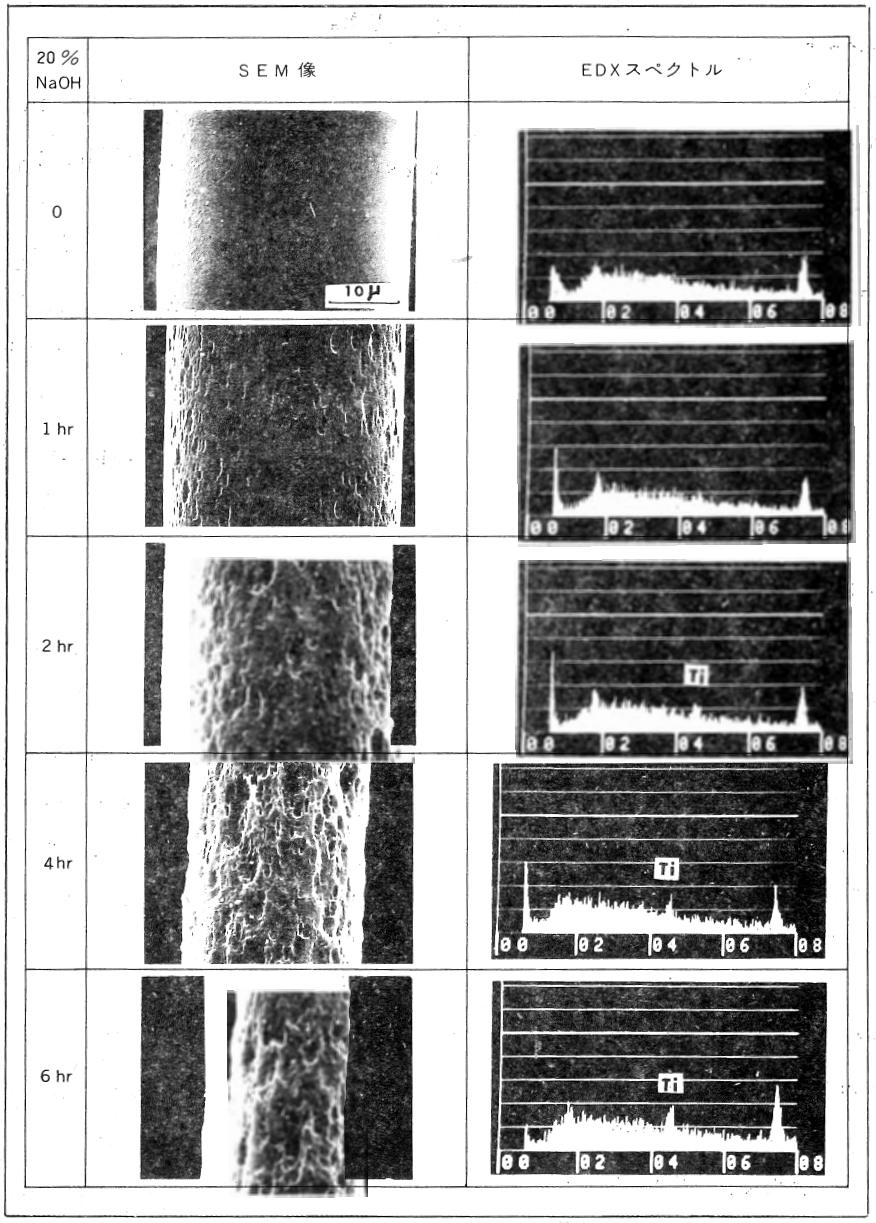
3.1　ＥＤＸによるTiO_2の分析

まず、本法の特長であるＰＥＴ単繊維中のTiO_2が非破壊で確認できるか否かを試みる目的で線分析を行った。その結果は、図１に示すＳＥＷ像で見られるように直径約0.2～0.3　の球状の粒子及びその数個の集合体は明らかにTiO_2であることがわかった。

次に、アルカリ処理時間を変化させた場合のそれぞれの試料についてのＥＤＸスペクトルとＳＥＭ像とを対応させた結果が図２である。ＳＥＭ像に見られるように、アルカリ処理時間が長くなるにしたがって、ＰＥＴ繊維はその表面から加水分解を受けて順次太さが細くなる。その反対にＥＤＸスペクトルのTi ピークは高くなっている。この場合、未処理試料は表面が平滑であり、ほとんどTiO_2粒子らしきものはなく、ＥＤＸスペクトルにおいてもまた Ti のピークは見られない。これは、TiO_2粒子の埋没効果であると思われる。また、アルカリ処理が進むにつれて Ti ピークが高くなることは、繊維の内部ほどTiO_2の含有量が増



アルカリ処理したPET繊維中のTiの検出



アルカリ処理したPET表面とそのEDXスペクトル

加するものと推察される。

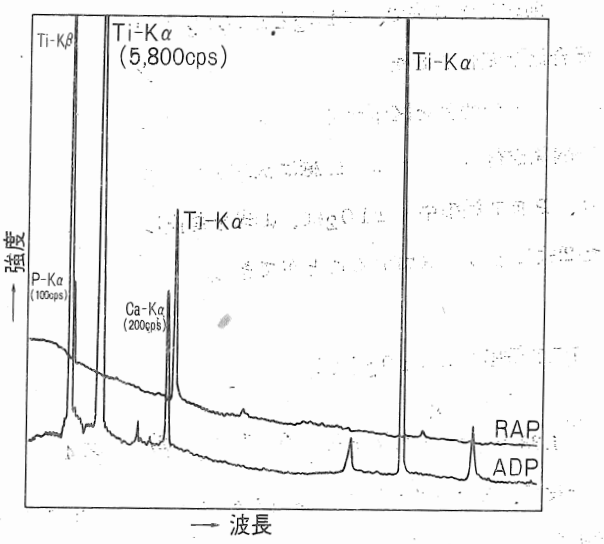
3.2　WDXによるTiO_2の定量法の検討

本実験ではEDXの場合と異なり、非破壊分析が困難であるため、測定試料はすべて2.1で述べたようにそれぞれのアルカリ処理試料の灰化物を用いた。

3.2.1　無処理試料の元素分析

まず、試料中の元素分析を行ったところ、図3のように主成分はTiであり、その含

有量に比べて非常に微量のCa及びPが検出された。いま、一定量の増量剤として$CaCO_3$を混合した場合、試料中のCa含有量は計算上非常に低い値となり、無視することができる。そこで、筆者らは、標準物質の得られやすい$CaCO_3$を増量剤として用いることにした。



3.2.2　測定試料の調整

いま、一定量$CaCO_3$を試料に加え、磨砕して混合材料を調整するとき、両者が均一に分散しているかどうかが問題となる。そこで、TiO_2と$CaCO_3$とを1：1の割合で混合し、2.2で述べたような方法で磨砕混合したときの時間と各々のX線強度に及ぼす影響を粉末法で比較した。また磨砕時間30分の試料をペレット状にして両方法を比較した結果を表1に示した。

表1より磨砕時間が長いほど変動率は小さくなることがわかる。その小さくなった試料をさらに加圧してペレット状にしたものの変動率は、より小さい値を示した。また、

の値においても十分磨砕した粉末法とペレット法とでは、近似した値が得られた。

以上、測定試料の調整法について検討を加えた結果、定量分析を行う場合、誤差を少なくするには、30分以上磨砕混合したものをペレット状にして測定する方法が適当である。以後の実験には、この方法を採用することにした。

表1　X線強度に及ぼす磨砕時間ならびに粉末法とペレット法との比較

区分 / 磨砕時間 (min) / 項目	粉末法						ペレット法	
	0		5		30		30	
特性X線	Ti−Kα	Ca−Kα	Ti−Kα	Ca−Kα	Ti−Kα	Ca−Kα	Ti−Kα	Ca−Kα
平均強度 (CPS)	1,664	1,099	1,442	920	1,751	1,344	3,192	2,400
変動率 (%)	33.01	36.86	29.31	28.09	15.93	21.45	5.83	2.55
	1.51		1.57		1.30		1.33	

3.2.3 検量線の作成

前述した方法で、TiO_2と$CaCO_3$との混合比を変化させた　　と　／

との関係を図示すると図4のような直線関係が得られた。この直線は次式(1)で示され、ＰＥＴ繊維中のTiO_2は、(1)式を変換した(2)式によって算出することができる。

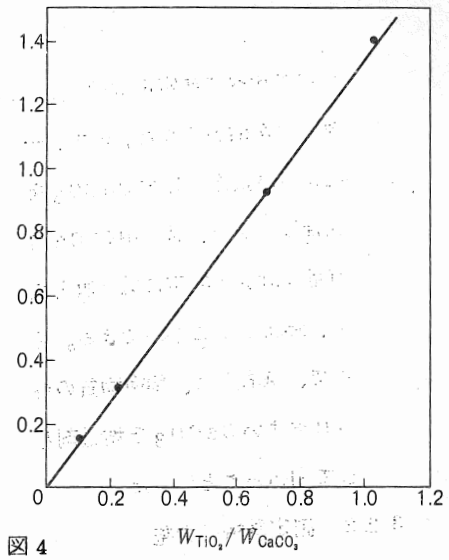


図4

(1)

$$\text{PET繊維中の } TiO_2(\%) = \frac{\times}{1.33 \times (\text{PET繊維重量})} \times 100 \qquad (2)$$

一般に、ＸＭＡを用いた定量分析の場合、その物質の原子番号効果、吸収効果及びけい光励起効果などの補正を考慮しなければならないが、本実験においては、図4に示されるように両者の重量比とＸ線強度比とが直線関係にあったので、これらの補正事項を無視した。

3.2.4 応用例

この分析法の応用例として、前述したＥＤＸの場合と同一のアルカリ処理ＰＥＴ繊維試料中のTiO_2の定量を試みた結果を図5に示す。この場合の試料は、約500㎎のアルカリ処理試料を灰化して用いた。図5に示されるようにそれぞれの試料の灰分量とほとんど同一の値を得た。また、そのTiO_2量は、アルカリ処理による繊維残存率が少なくなるにつれて増大した。

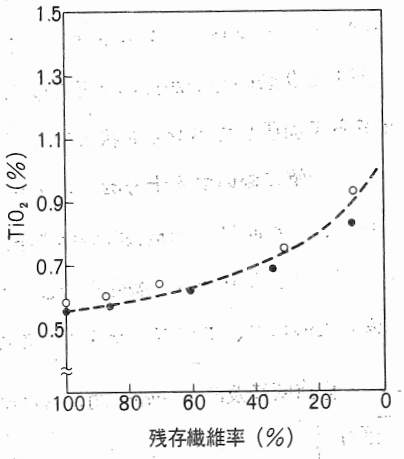


図5　残存繊維率とTiO_2量ならびに灰分量の関係
（PET フィラメント 15d）

この結果は、さきのＥＤＸの場合の単繊維の内部のほうにTiO_2が多く含有している結果と同一傾向を示す。すなわち、本実験に用いたＰＥＴの単繊維に含有しているTiO_2の分布は、その外部より内部のほうが多いことがわかった。

4. 結　言

ＰＥＴ繊維中のTiO_2の分析をＸＭＡで試みた。ＥＤＸを用いれば、繊維中のTiO_2を非破壊で容易に検出できるが、非破壊では測定困難であるので、ごく少量のＰＥＴ繊維を灰化し、よく磨砕混合したのち、ペレット状にすることにより精度よく定量分析が可能であることがわかった。

〔付　記〕

本研究の概要は、高分子学会昭和５０年研究発表会（神戸）および繊維学会昭和５１年年次研究発表会において発表した。

参　考　文　献

1) 岡本、瀬川：第１９回高分子研究発表会（神戸）講演要旨集（１９７３）

2) 尾野、岡本：第２１回高分子研究発表会（神戸）講演要旨集（１９７５）

テトラキスヒドロキシメチルホスホニウムクロリド（ＴＨＰＣ）による反応性染料の変退色 (1)

辻　　宏　明

1. 緒　言

セルロース系繊維の耐久性防炎剤として、テトラキスヒドロキシメチルホスニウムクロリド（THPC）はきわめて有用であり、その研究も非常に多い。[1)]しかしながら、そのほとんどは新しい加工法の開拓とその処理効果として防炎性、耐洗タク性、風合いおよび機械的強度などの面から検討を加えたものであり、加工における色相への影響についての研究は皆無に近い。そこで、このたびはセルロース系繊維の染色に広範に用いられている反応性染料の色相におよぼすTHPC加工の影響について検討し、若干の知見を得たので報告する。

2. 実　験

2.1 試　料

染料は表1に示した5種類の市販の反応性染料を用いた。THPCは市販の８０％水溶液を用い、樹脂その他の薬品についても市販品をそのまま用いた。なおTHPOH（テトラキスヒドロキシメチルホスホニウムハイドロオキサイド）は、W.A.Reevesらの方法で調整した。[2)]

また、綿布はＪＩＳＬ0803染色堅ロウ度添付白の金巾３号を精練、漂白して用いた。

表1　使用染料

No.	C. I. No.	Structure
1	Reactve Red 3	モノアゾ（モノクロロトリアジニル）
2	〃　Yellow 3	〃
3	〃　Blue 39	〃
4	〃　Blue 2	アントラキノン（　〃　）
5	〃　Blue 3	フタロシアニン（　〃　）

2.2 実験方法

まず、綿布を表1の染料で常法により２％o.w.fに浸染した。これを表2に示したＴＨＰＣをもちいた各種の加工法で処理し、その後、常法にてソーピングを行なった。これらの染色布の反射率を可視分光光度計（日立製）で測定した。

退色度は各染料の最大吸収波長における反射率をもとにKubelka－Munkの式より染料濃度に関係する量 K/S をもとめ、処理前後のこの値の変化より算出した。

3. 結果と考察

3.1 反射率曲線

各染料に対するTHPCを用いた加工の影響の一例として、表2のTHPC－アミド加工(1)を行なった場合の反射率曲線の変化を図1、2、3、4および5に示した。

表2. THPCを用いた加工法

	加工法	処理浴								処理条件	
		THPC	THPOH	TMM	TEA	Urea	ホウ砂/ソーダ	HCl	水	PH	Pre Cure	Cure
A	コントロール(1)								100	—	85°C/5分	150°C/5分
B	〃 (2)			18	4	10		少量	68	6.19	〃	〃
C	THPC－アミド(1)	20		18	4	10			48	6.25	〃	〃
D	〃 (2)	20		12		6	30		32	6.35	〃	〃
E	THPOH－TMM		50	18		10			22	7.87	〃	〃
F	THPOH－NH_3キュア		100							7.88	85°C/2分	25°C/10分

ただし

THPC ： 80%水溶液
THPOH： THPC 500g, カ性ソーダ84g, 水 416g を混合。(35%水溶液)
TMM ： トリメタロールメラミン、50%水溶液
TEA ： トリエタノールアミン

図1より、Red 3ではTHPC－アミド加工(1)により反射率曲線の形はほとんど変形しないが、反射率は低下している。これは加工により変色は起らないが、退色が生ずることを示している。まず、図中Aのコントロール試料では図中Uの未処理試料に比べて、ソーピングによる染料の脱落に起因すると考えられるわずかな反射率の低下、すなわち、退色が認められる。ところが、加工を行なうと、Pre－Cure段階で図中Cに示し

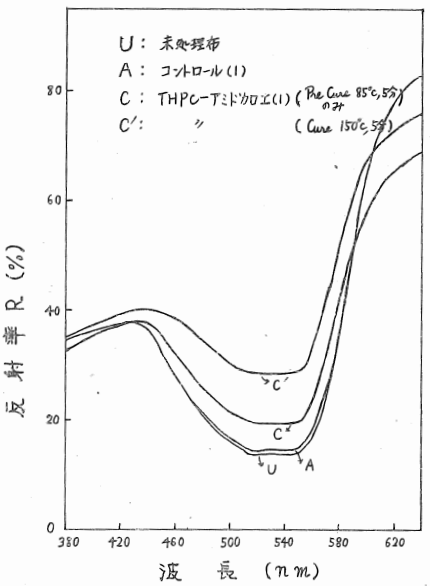


図1. C.I. Reactive Red 3 染色綿布におよぼすTHPC－アミド加工の影響（染色濃度 O.W.f. 2%）

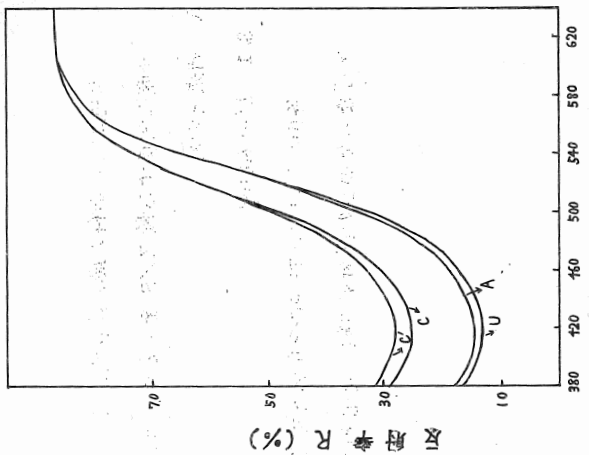


図 2. C.I. Reactive Yellow 3 染色綿布におよぼすTHPC-アミドクロエの影響（染色濃度 o.w.f. 2%）

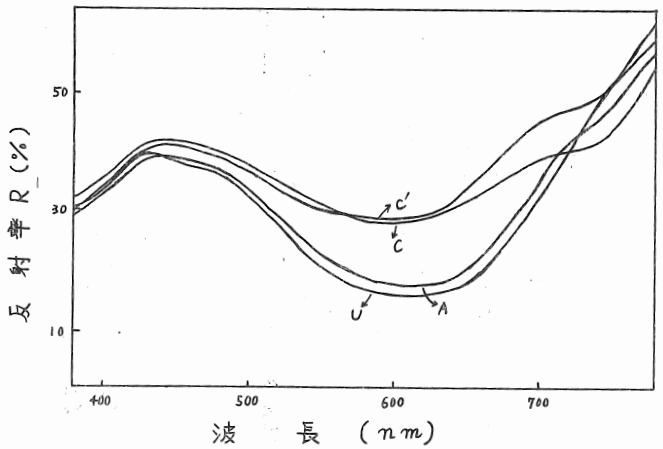


図 3. C.I. Reactive Blue 39染色綿布におよぼすTHPC-アミドクロエの影響.

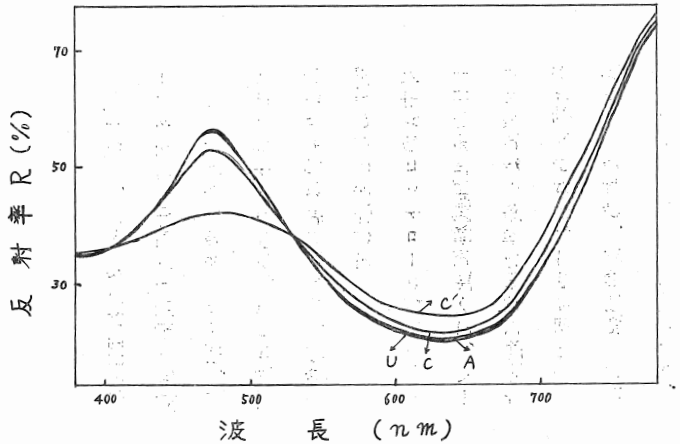


図 4. C.I. Reactive Blue 3 染色綿布におよぼすTHPC-アミドクロエの影響
（染色濃度 o.w.f. 2%）

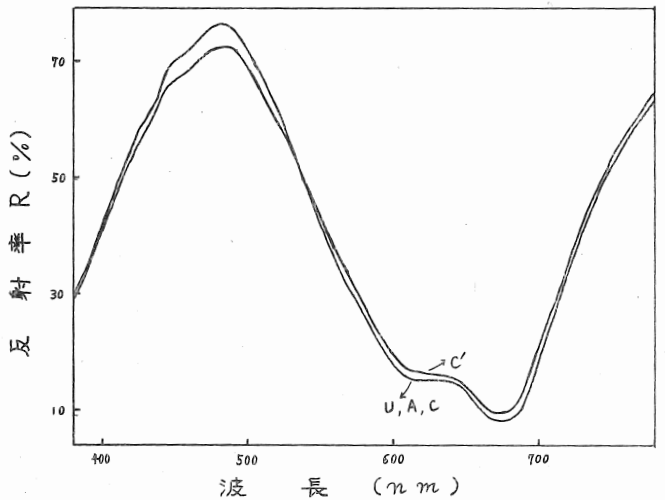


図5. C.I. Reactive Blue 2 染色綿布におよぼすTHPC-アミドクロエの影響.

た如くかなりの退色が起り、Cureを行なうと図中C'の如くさらにそれは進行する。

図2より、Yellow 3についてもまったく同様のことがいえる。

図3より、Blue39については反射率の低下と同時に反射率曲線の形にも変化を生じ、最大吸収波長もやや低波長側に移動している。この場合には変色と退色がみられる。

図4より、Blue3では反射率曲線の形にやや変化が生じ、また、反射率も低下しているが、その程度は前3者に比べて少ない。

図5より、Blue2では反射率曲線の形の変化および反射率の低下はきわめてわずかである。

このように、各染料に対するTHPC－アミド加工(1)による影響は異なるが、染料によっては著しい影響をうけるものが存在することがわかった。

なお、各染料に対するその他の加工による反射率曲線の変化はTHPC－アミド加工(1)の場合とほとんど同一の傾向がみられた。

3.2　各種THPC加工の影響

各染料に対する各種のTHPC加工の影響を前節の反射率曲線をもとに見かけの退色度としてまとめたのが図6である。

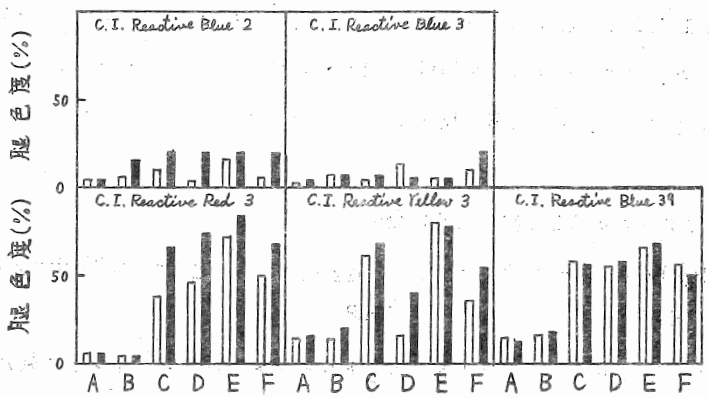


図6. THPCを用いたカロエによる染色物布の変退色
(A：コントロール(1)，B：コントロール(2)，C：THPC－アミド(1)，D：THPC－アミド(2)，
E：THPOH－TMM，F：THPOH－NH_3キュア。□ Pre-Cure，■ Cure)

Red 3 についてみると、Bの助剤のみの処理ではAの水のみの処理と同様にほとんど退色は認められない。ところが、BにTHPCを加えたCで処理すると、Pre-Cure 段階でかなりの退色が起り、Cureを行なうとさらに著しい。助剤およびアルカリを異にするD、E、Fについても同一傾向の退色がみられる。したがって、この退色は染料とTHPCの反応によるためと考えられる。しかも、この反応は85℃ですでにかなり進行し、150℃ではさらに助長されることを示している。

ここで各加工による影響をさらに比較検討すると、CとDはTHPC-アミド加工においてアルカリをトリエタノールアミンと第2リン酸ソーダと異にするものであるが、浴のpH はほぼ同一のpH≒6.3 で退色にもあまり差がない。ところが、CとEをみると、両者は助剤はまったく同一であるが、アルカリがトリエタノールアミンとカ性ソーダと異なり、浴のpH が異なるため退色度に差を生じ、後者は退色が著しい。

また、EとFをみるとPre-Cure段階で前者の方が退色が大きい。これはPre-Cure時間が前者は5分、後者は2分のためと考えられる。Fではアンモニアキュアを行なうとさらに退色が進行することを示している。

その他の染料についてみると、Yellow 3、Blue 39についてはRed3とまったく同一傾向の退色を示している。これらの染料はアゾ系染料であった。ところが、アントラキノン系染料のBlue2では加工により影響をうけるが、退色の程度は前3者に比べてかなり少なかった。また、フタロシアニン系染料のBlue 3ではその影響は非常にわずかであった。

染料の退色は酸化、還元などの反応によりその発色団または助色団が破壊されるために起る。

THPCはアルカリにより次のように分解する。

$$(HOCH_2)_4PCl + NaOH \rightarrow (HOCH_2)_3P + CH_2O + NaCl + H_2O$$

THPC　　THP

このようにして生じたTHP(トリスヒドロキシメチルホスフィン)は還元剤でヨーゾメトリーで定量することが知られている。したがって、さきのややアルカリ性の方が退色が著しいという結果を考えあわせると、この場合の染料の退色は活性の強いTHPによる一種の還元反応ではないかと考えられる。アゾ系染料がアントラキノン、フタロシアニン系に比べて退色を起しやすいのはこのような還元反応が起りやすいためと考えられるが、これについては各系の染料数をふやして染料構造との関連性において目下検討中である。

4. 結　語

染色布を用いて反応性染料におよぼすTHPC加工の影響を検討した結果次のことがわかった。

1) THPCを用いて加工を行なうとアゾ系染料は著しい影響をうけ、ほとんど実用に耐えがたい変退色を起す。また、アントラキノン系染料もかなりの影響をうける。しかしながら、フタロシアニン系では影響が少ない。

2) 染料とTHPCの反応はTHPCが分解して生ずるTHPに起因する一種の還元反応ではないかと考えられる。

文　献

1) 例えば、

J.V.Beninateら：Textile Res.J., 38, 267 (1968)

J.G.Frickら：Textile Res.J., 26, 137 (1956)

2) W.A.Reevesら：Text. Res.J., 39, 368 (1969)

繊維製品のホルムアルデヒド分析結果について

瀬川芳孝　岡本和吉

1. 緒　言

有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律の施行規則にもとづいて、昭和４９年９月２６日、厚生省令第３４号が制定され、繊維製品中のホルムアルデヒドが、昭和５０年１０月１日より規制された。（昭和４９年１０月１日より１ケ年の猶予期間がある）　日本工業規格では、従来のフロログルシン法（ＪＩＳ.Ｌ.1041）で、外衣０.１０％（1000ｐｐｍ）以下、中衣０.０３％（300ｐｐｍ）以下と規制されている。このたびの厚生省令第３４号では、繊維製品のうち、おしめ、おしめカバー、よだれ掛け、下着、寝衣、手袋、くつした、中衣、外衣、帽子寝具であって、出生後２４ヶ月以内の乳幼児用のもの（以下、乳幼児用と略す）と、下着、寝衣、手袋及びくつしたなどで乳幼児用以外のもの（以下、一般下着類と略す）に適用され、乳幼児用は、吸光度０.０５以下（吸光度０.０５は１５ｐｐｍに相当）、一般下着類は７５μg/g（７５ppm）以下でなければならないとされている。これは、アセチルアセトン法によって分析するもので、従来のＪＩＳ法のフロログルシン法と異なっている。また、この規制値は、非常にきびしく、当時各繊維業界では大きな問題となった。そこで、昭和４９年１０月より、昭和５１年３月までに当所で取り扱ったホルムアルデヒド試験結果を集約し、その推移を考えてみた。

2. 試験結果の考察

試験試料の種類は大別して、播州織物、くつした、ゴムひも、レース・モチーフ、原糸、その他（包装資材、フェルトなど）があった。その点数を種類別に表示すると表１のようになり播州織物（３１％）が一番多く、順に、くつした（２６％）、ゴムひも（２３％）、レース・モチーフ（８％）、原糸（３％）、その他（９％）で試験総数は３０６８点にのぼり、このうち一般下着類が２２３０点で約７０％、乳幼児用は８３８点で約３０％であった。

表１　試験試料の種類別と試験点数　　S 49.10 ～ S51.3

	播州織物	くつした	ゴムひも	レース・モチーフ	原　糸	その他	合　計
一般下着類	740点	584点	535点	190点	42点	139点	2,230点
乳幼児用	211	216	186	53	44	128	838
合　計	951	800	721	243	86	267	3,068

つぎに、昭和４９年１０月から昭和５１年３月までの依頼点数、合格点数、不合格点数、不合格率を一般下着類、乳幼児用に分けて月別に集計したものが表２である。表２をもとに依頼

表２　月別の依頼試験結果

		一般下着類				乳幼児用				全体			
		依頼点数	合格点数	不合格点数	不合格率	依頼点数	合格点数	不合格点数	不合格率	依頼点数	合格点数	不合格点数	不合格率
					%				%				%
S 49	10	21	17	4	19.0	10	9	1	10.0	31	26	5	16.3
	11	137	107	30	21.9	158	143	15	9.5	295	250	45	15.3
	12	111	97	14	12.6	50	41	9	18.0	161	138	23	14.3
S 50	1	112	93	19	17.0	66	62	4	6.1	178	155	23	12.9
	2	205	181	24	11.7	55	50	5	9.1	260	231	29	11.2
	3	135	124	11	8.1	92	91	1	1.1	227	215	12	5.3
	4	89	87	2	2.2	23	23	0	0	112	110	2	1.8
	5	50	47	3	6.0	20	19	1	5.0	70	66	4	5.7
	6	320	315	5	1.6	7	7	0	0	327	322	5	1.5
	7	209	207	2	1.0	19	17	2	10.5	228	224	4	1.8
	8	189	186	3	1.6	56	55	1	1.8	245	241	4	1.6
	9	89	87	2	2.2	94	94	0	0	183	181	2	1.1
	10	136	136	0	0	9	9	0	0	145	145	0	0
	11	164	161	3	1.8	31	31	0	0	195	192	3	1.5
	12	108	102	6	5.6	7	7	0	0	115	109	6	5.2
S 51	1	40	39	1	2.5	6	6	0	0	46	45	1	2.2
	2	50	46	4	8.0	131	131	0	0	181	177	4	2.2
	3	65	64	1	1.5	4	4	0	0	69	68	1	1.4
合格		2,230	2,096	134	6.0	838	799	39	4.7	3,068	2,895	173	5.6

点数と不合格率の関係を月別に図式すると図１、図２、図３のようになる。図１より、省令が公布された昭和４９年１０月ごろと、１年後の施行される前の６～７月には問題点があったの

か依頼点数が多い。昭和５１年になってからは順次減少した。しかし、２月に１３１点もの乳幼児用の依頼があったのは、某販売企業がこの法律に違反したためのものである。

図４に月別の不合格点数の推移を示したが、不合格点数１７３点のうちの１３７点（７９％）が昭和５０年３月までに集中している。これらの試験布は、各企業において規制に合格する加工法等を研究している段階であったためであろう。しかしながら、図１、図２、図３に示したとおり不合格率は月ごとに減少している。さらに乳幼児用については、昭和５０年９月以降すべて合格している。これは業界の研究の成果が現われ、技術改善の結果と思われる。全体としても不合格率は１～２％程度まで減少しこの時点において、この法律の目的が各繊維業界に浸透したと推測できる。

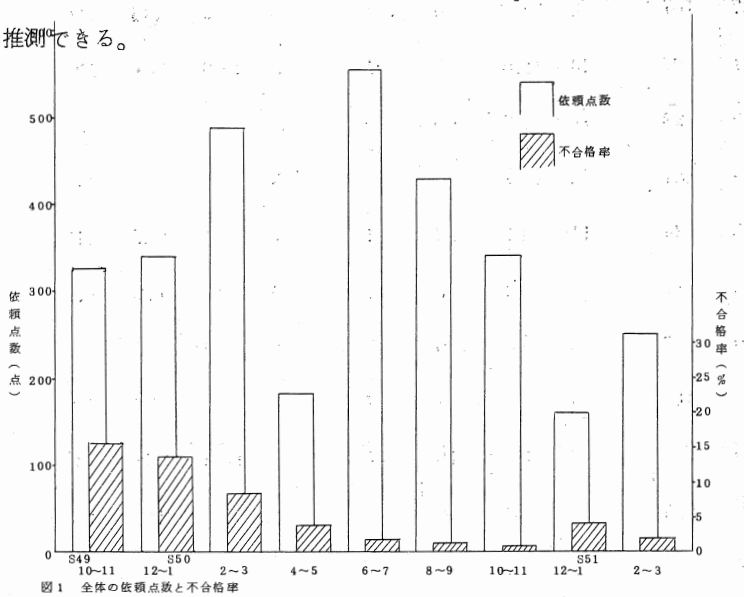


図１　全体の依頼点数と不合格率

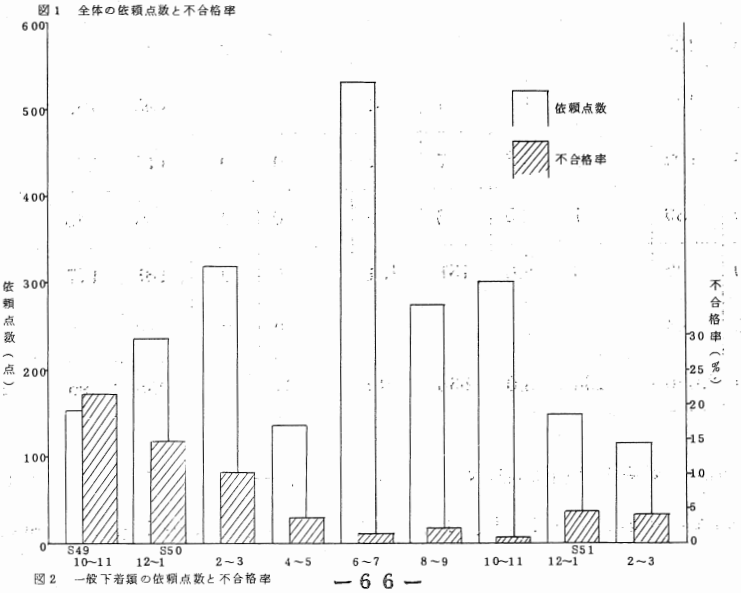


図２　一般下着類の依頼点数と不合格率

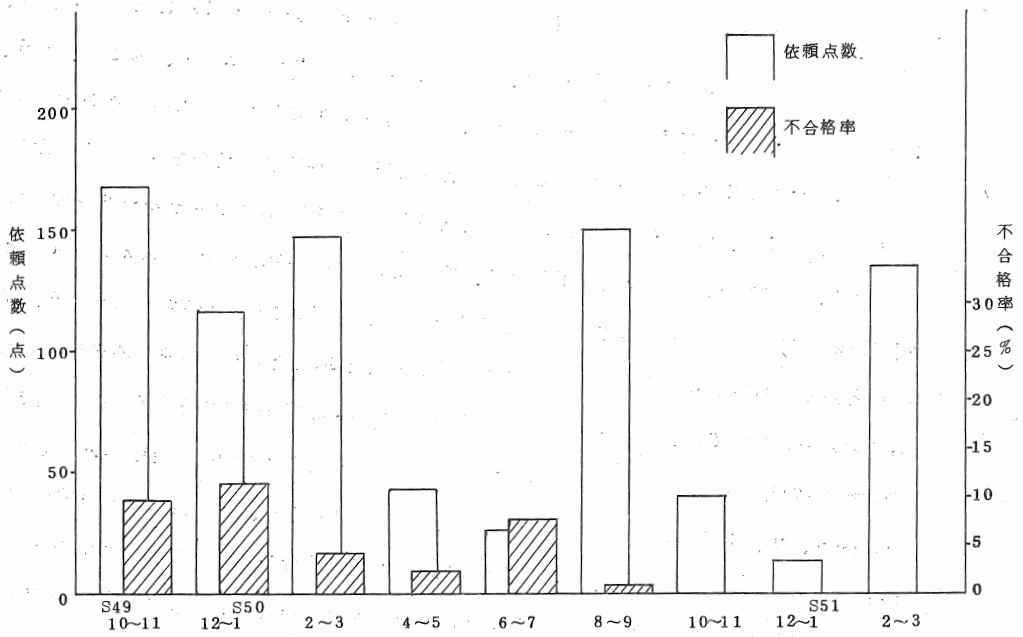


図3　乳幼児用の依頼点数と不合格率

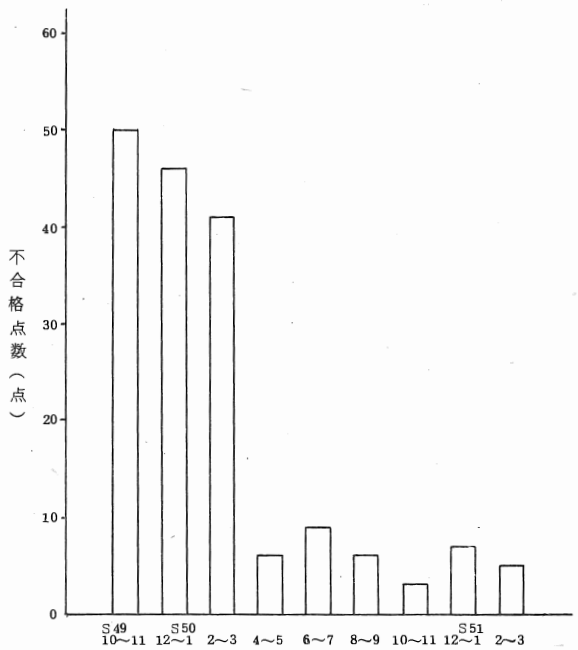


図4　月別の不合格点数の推移

つぎに、試験試料の種類別に依頼点数と不合格率の関係を図５～１６に示した。図５、６、７は播州織物、図８、９、１０はくつした、図１１、１２、１３はゴムひも、図１４、１５、１６はレース・モチーフである。播州織物は、昭和４９年１０月からの３～４ケ月では不合格率が高い値を示している。これは、従来の仕上加工法で本規制値に合格させることは困難なようである。そこで、樹脂メーカーおよび加工業界も鋭意研究されてノーホルマリン樹脂が開発されたり、最適な加工方法を見い出したり、なおかつ、加工場においてもホルムアルデヒド測定が出来る設備を設けたりしてこの規制値に合致するように対処した結果、図５、６、７に示したとおり不合格率も低下している。ここで、昭和５１年になってからまた不合格率が高くなっている点については、工場の品質管理が徹底して、一部の問題のあるものが持ち込まれた結果依頼点数が減少し、不合格点数は３ケ月でわずか１２点であるのに不合格率としては上昇した。図８、９、１０に示されるくつしたでは、昭和４９年１０、１１月の２ケ月間に依頼点数がわずか４点であるのに対し、乳幼児用の試験で１点が不合格であった。ここで考えられることは、くつしたの加工において、ほとんどホルマリンを含有しているような薬剤が使用されていない結果であろう。図１１、１２、１３に示したゴムひも、図１４、１５、１６に示したレース・モチーフは、初期の段階では不合格となるものもあったが、昭和５０年６月以降ほとんど合格している。

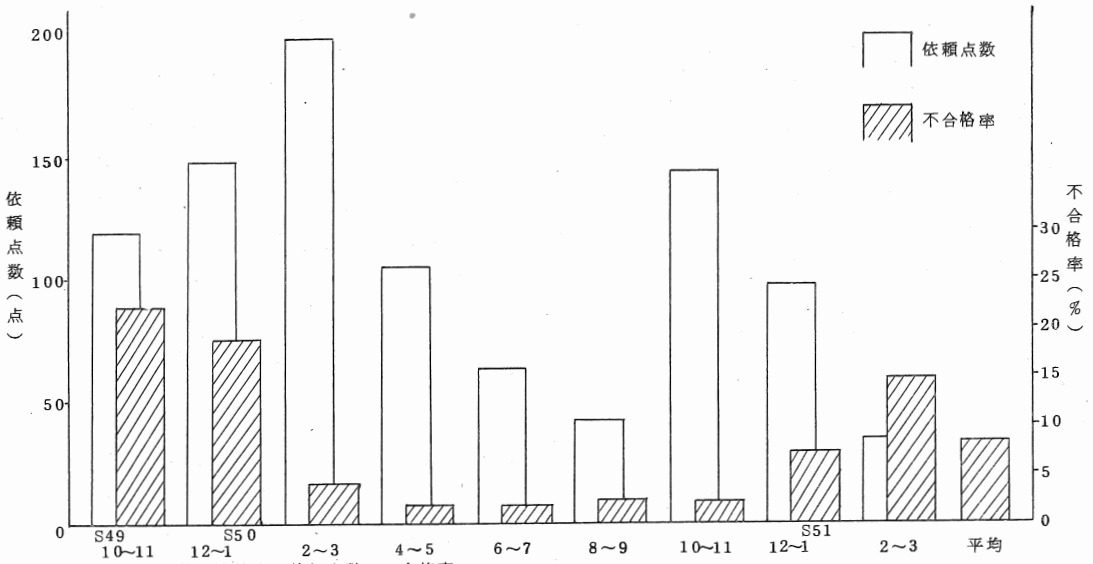


図5　播州織物（全体）の依頼点数と不合格率

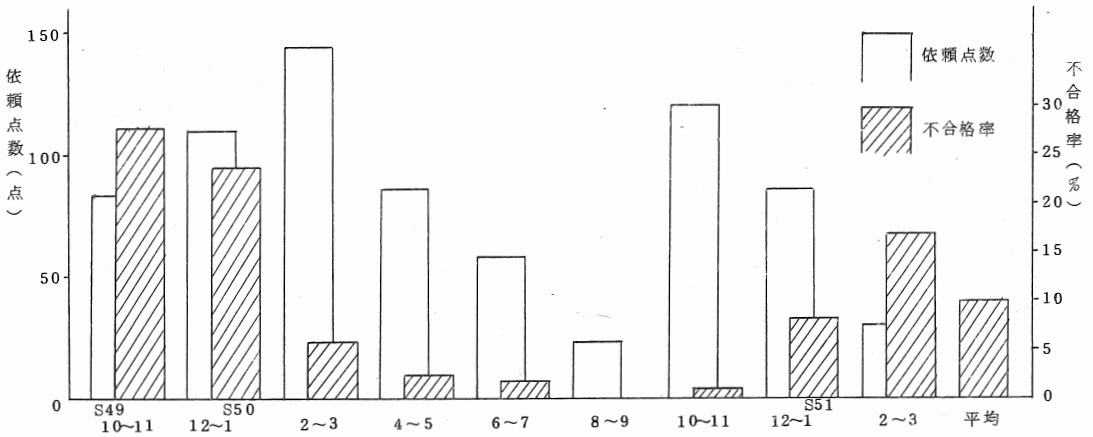


図6　播州織物（一般下着類）の依頼点数と不合格率

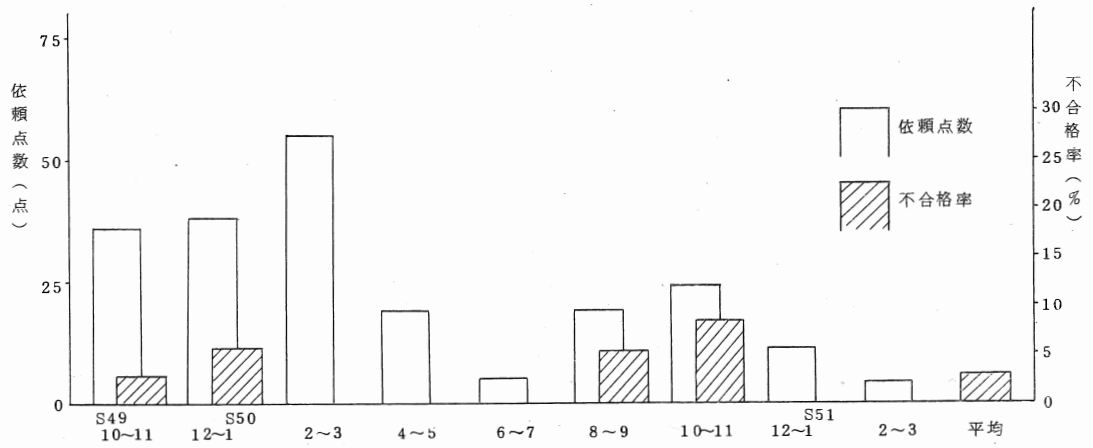


図7　播州織物（乳幼児用）の依頼点数と不合格率

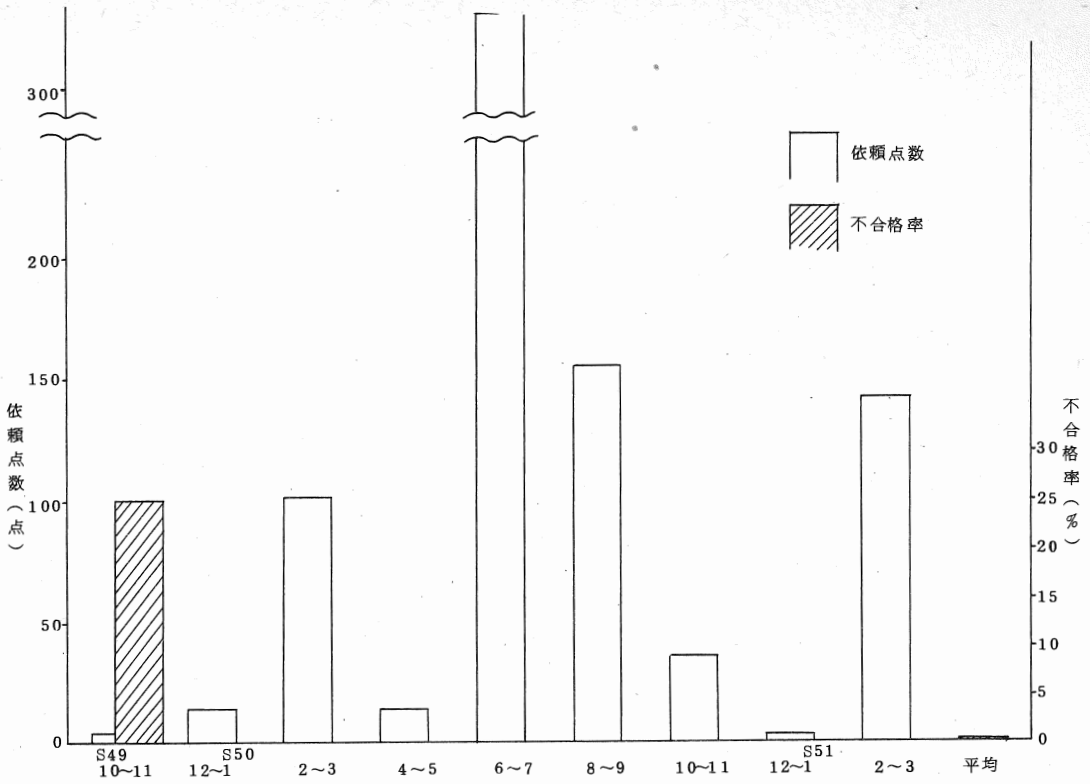


図8　くつした（全体）の依頼点数と不合格率

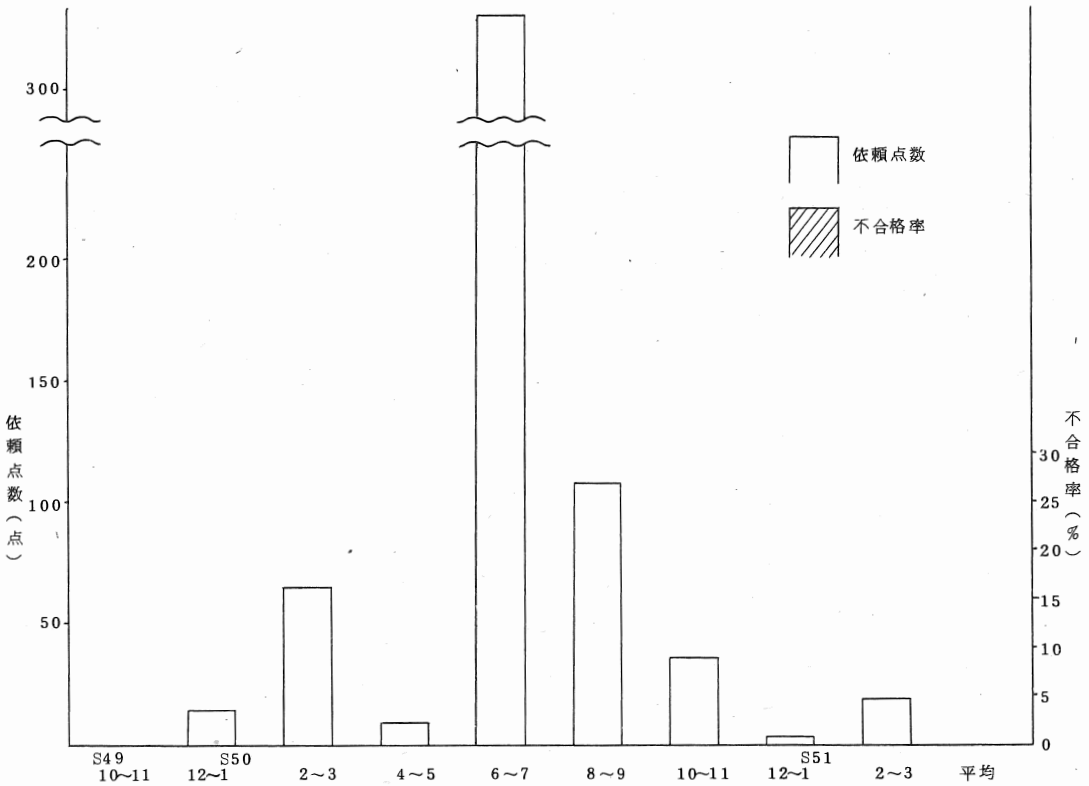


図9　くつした（一般下着類）の依頼点数と不合格率

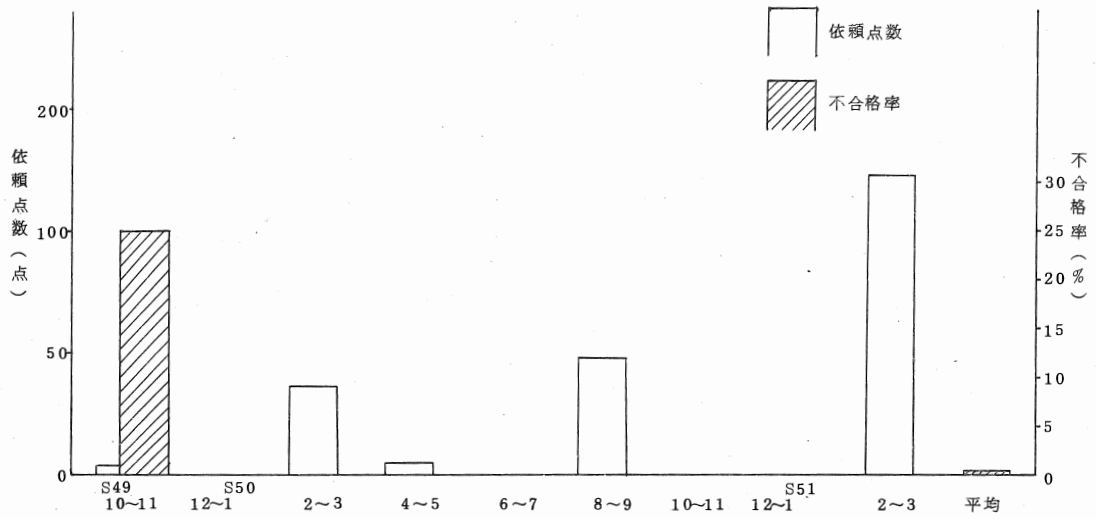


図１０　くつした（乳幼児用）の依頼点数と不合格率

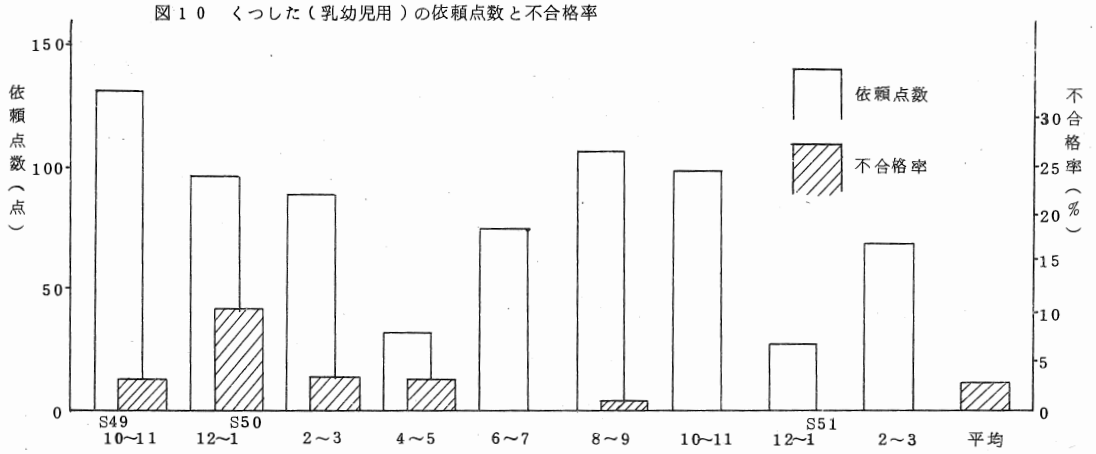


図１１　ゴムひも（全体）の依頼点数と不合格率

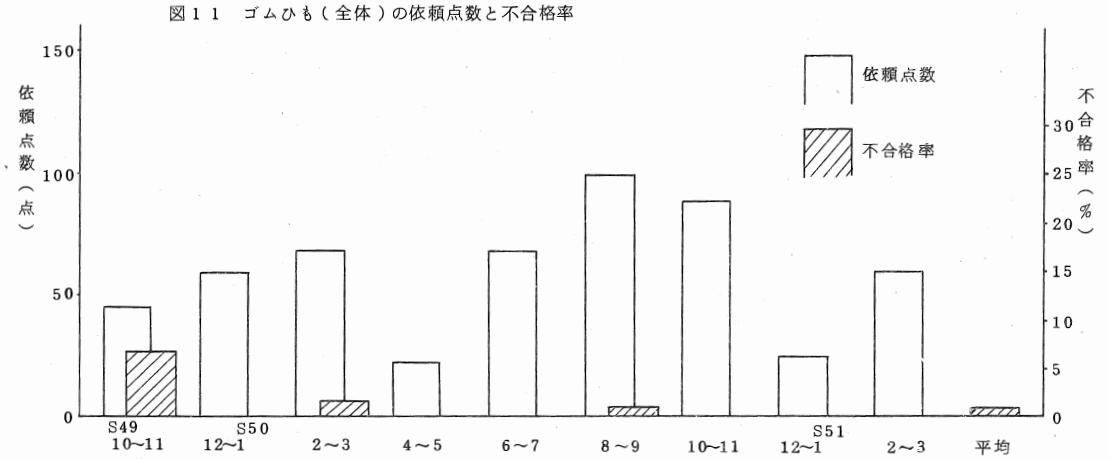


図１２　ゴムひも（一般下着類）の依頼点数と不合格率

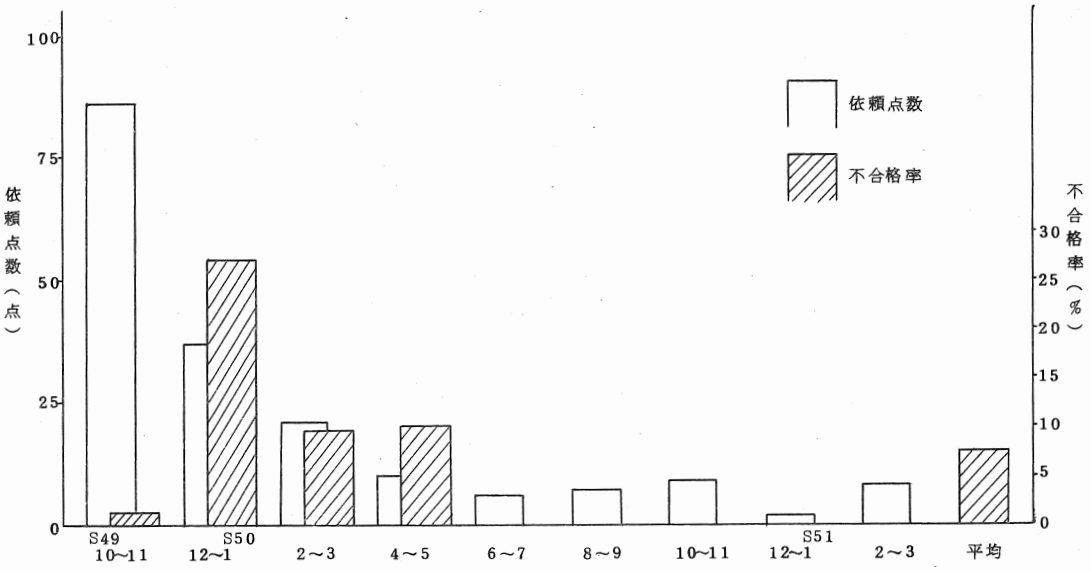


図13　ゴムひも（乳幼児用）の依頼点数と不合格率

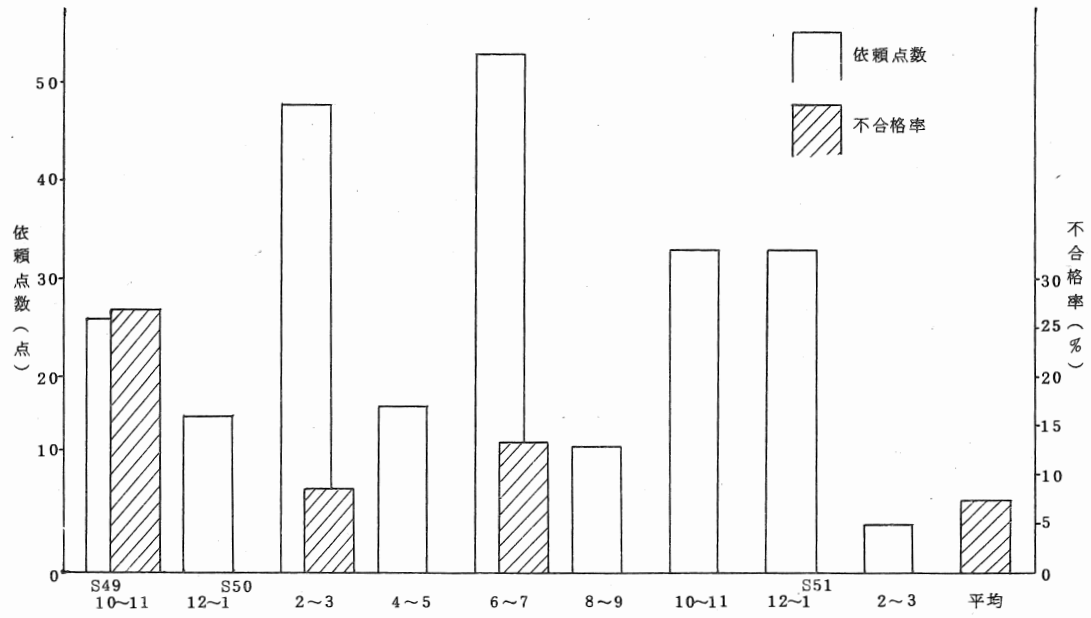


図14　レース・モチーフ（全体）の依頼点数と不合格率

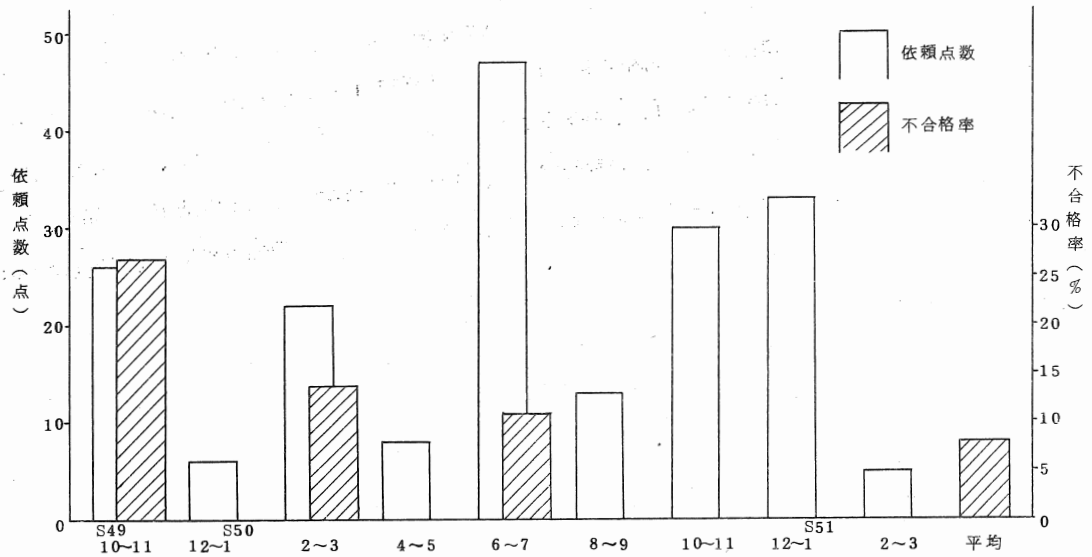


図15　レース・モチーフ（一般下着類）の依頼点数と不合格率

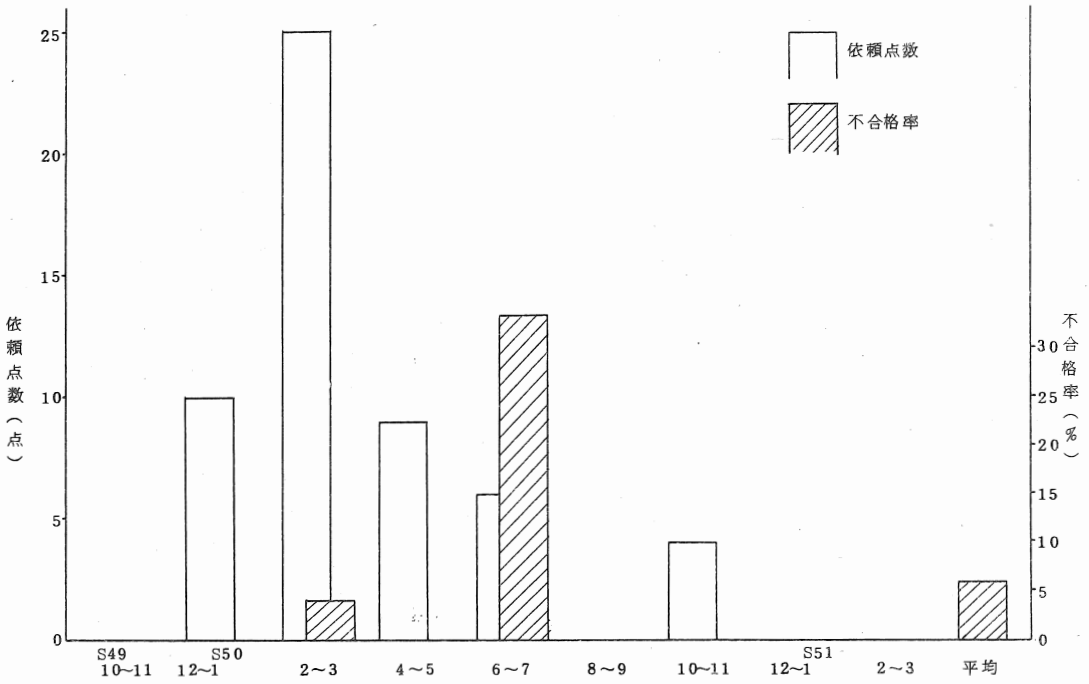


図16　レース・モチーフ（乳幼児用）の依頼点数と不合格率

いま、全体の不合格率をみると、播州織物が8.3％(図５)、くつした0.1％(図８)、ゴムひも2.6％(図11)、レース・モチーフ7.4％(図14)、原糸1.2％となっているが、法が施行された昭和５０年１０月以降６ヶ月の不合格率をみると、播州織物が5.5％、くつした、ゴムひも、レース・モチーフ、原糸が０％となり、播州織物を除いてすべての製品が規制値に合格している。

3. 結　語

以上、当所で取り扱った試験結果を集約し、考察した結果、繊維製品のホルマリン規制が問題になった昭和４９年１０月から昭和５１年３月までの１年6ヶ月間に、概して、初期段階(約6ヶ月間)は、各製品ともに不合格率が高い値を示したが、その後、各業界とも本規制値に合致するよう、鋭意研究され、また、品質管理もよく行きとどき、順次、不合格率が低下し、ほとんど皆無になった。この事実はこの法律が各繊維業界によく浸透した結果であると思われる。