ラップむら試験機の試作について*

会 員 藤 川 清 市**

1. 緒 言

ラップの品質を判定する要因としてそのむらの状態を知ることは最も重要なことである。従来一般に生産現場で行われている方法は通常次のようである。

1. ラップ1本量目の秤量とその管理図化
2. ヤード試験と称するラップ 1 yd ごとの重量の測定とその変動係数の計算
3. ウースタのバリメータや光の通過による判定等が試験的には行われているようであるが、国内で活用されていることは非常に少ないようである。

しかしラップむらを詳細に、しかも敏速に測定しこれを実際の管理に用いるためには、次のような条件が望ましい。

1. 1 yd 以内のできるだけ短週期のむらが測定できるもの
2. むらを連続的に記録し、自動的に変動係数を算出し得るもの
3. 測定に要する時間ができるだけ短く能率のよいもの
4. 取扱いが簡単で、故障が少なく実用に適する精度を持っていること
5. 価格が相当に安く国産品で可能のこと

従来の測定法ではほとんどこれらの条件をみたし得ないので、今度上記の条件を考慮したラップむら試験機を試作し、ようやく実用の域にはいったのでその概要を述べる。

2. 設計の基礎

さきに述べた諸種の条件を満足するように、設計上次の点を特に考慮した。

- 条件1. 1 in 程度の重量変化の短週期 むら を測定できるようにするため、ラップを切断して秤量する考え方を捨てて、ラップを連続的に通過させることができるピアノ モーション方式によって

ラップの平均厚みを終端レバの上下変位として取出し、これを差動変圧器によって電圧の変化に替え電氣的に測定する。

- 条件2. むらを連続に記録し自動的に変動係数を計算するために電氣量に置換え、これを業界でよく用いられている U% イブネス テスタの記録計及びインテグレータに連結し、記録、計算を即時に可能にする。

- 条件3. 1 hr にラップ 5 本程度の測定能力をもたすためにラップの送り速度を 1, 2, 4 yd/min とする。

- 条件4. 他の因子によるかく乱を避けるために電氣的には優秀な鉄共振型自動電圧調整器で、交流電圧の変動を、また定放管により直流電圧の変動を補償する。

またラップの単位長当りの重量を機械的変位に変換し、さらにこれを電氣的に応用計測したものであるだけに変換量の間の直線性には設計上の注意を払った。

すなわちラップに一定の圧力を加えた時、ラップ重量 oz/yd とラップの平均厚みとの間には第 1 図のような関係のあることが実験されている。この図の A 線は B. K. Power 等の実験によるもの (Text. Res. J., 1953-10, p. 755~759) であるが、すでに 13 oz/yd 位のところで

(第 1 図)

* Lap Evenness Tester.

** S. Fujikawa, Member. 数島紡績株式会社城北工場研究所

(第 2 図)

直線性が失われている。これは綿の密度 14 oz/ft^3 のところであるが、さらに圧力を強くして高密度にすると直線部は延長できる。B 線が今度の試験機に採用された特性で 19 lb/ft^3 の密度である。この関係は普通使用される範囲のマイクロネア織度では織度に無関係に通用することも明らかになっている。第 2 図はトランスデューサに与えられた機械的変位と電流計の振れとの間の直線性を示す。

試験機は第 3 図のように大別して、ラップ送り装置 (1) トランスデューサ、(2) 増巾器、(3) インテグレートおよび記録計の部分にわかれ、ペダル装置でラップの単位長当りの重量変化を終端レバの機械的変位に変え (1) でこれを電圧の変位に置換し (2) で増巾して (3) で びら 曲線を記録しつつ計算する。

(第 3 図)

各部分について簡単に説明すると次のようになる。

3. 構造および機能の概要

(1) ラップ送り装置

第 4 図に示すようにラップを供給するフィード ラチス、横方向の平均厚みを感知するピアノ モーション、測定されたラップを導出するフィード ローラおよびラ

(第 4 図)

ップ ローラ等から構成される。

主な仕様を列挙すると

ペダル ローラ	径	75 mm ϕ
ペ ダ ル	巾	$1\frac{3}{4}$ in
ペ ダ ル	本数	24本
試料送り速度	yd/min	1, 2, 4
ペダルの倍率		10

ペダル ローラは荷重、製作精度の振れおよび表面のフリュートの状態 (ラップ送りに支障なく、しかも測定精度の誤差が実用上支障のない範囲) には相当苦心を要した。

(2) トランスデューサ

(第 5 図 a)

第5図 (a) において N_1, N_2, N_3 は同一ボビンに巻かれたコイルで, C はその中を機械的変位によって上下する鉄心, M はマイクロメータである.

第一次コイルに V_1 なる電圧を印加しておき C を上下すると, 二次コイル N_2, N_3 の両端には第5図 (b) の V_2 のような電圧が生ずる. この位相を弁別して V_3 のような直流電圧になおし, これを直流増巾器に送る.

(第 5 図 b)

(第 6 図)

第6図はその外観でマイクロメータは操作の便利のようにダイヤルゲージになっている.

(3) 増 巾 器

ラップの むらは $U\%$ (平均偏差の変動係数) で示すと良質のものは2%程度のものもあるので2段の直流増巾器を採用した. そのため電源の安定には相当厳密性が要求され, 特に初段管の織条電圧は零点の安定に重大な関係があるので, この増巾器の鉄共振型定電圧装置は一

(第 7 図)

(第 8 図)

次電圧の $80 \sim 120 \text{ V}$ までの変動に対し二次電圧を $100 \pm 0.3 \text{ V}$ に押さえ, さらに直流電圧を定電圧放電管で安定させた. 第7図 ① はその外観, 第8図はその主な配線を示す.

(4) インテグレータおよび記録計

第7図 ②, ③ に示すようにインテグレータおよび記録計はツエルベユーガ社のウスタ イブネス テスタ用のもの, またはその相当品を用いることにした. このインテグレータは抵抗と大容量のコンデンサを用いた移動平均式のアナログ コンピュータで, Grosbery 等の解析 (J. Text. Inst., 45, 4, 1954) によると計算器によって算出される むらは次のような定義のものである.

x : between length

y : within length

とした場合 y 内の x ごとの むら を $U(x, y)\%$ で示すと, 一般の場合 x はインテグレータに関係なく, 測定の方法によるが, y はインテグレータの中の抵抗と容量の積を $T_{\min}$, 試料速度を $V \text{ yd/min}$ とすると

$$y = KVT \text{ (yd)}$$

となる.

K は大体2程度であることがわかっており, T は約 1 min であるから

$$y \doteq 2V \text{ (yd)}$$

すなわちこのラップ むら 試験機でラップをそれぞれ 1,2 および 4 yd/min で送る時は, 2,4 および 8 yd 内の むら を測定したことになる。

x はこの場合ペダル ローラとペダルの間に圧せられているラップの進行方向の長さを意味し, 正確な寸法はわからないが約 1 in 以下と考えられる。しかるに一方 Grosbery 等は梳毛のスライバに関する研究から x が平均繊維長程度以下の時は零と見なしうるという経験則を見出している。これをラップの場合まで拡張すると, このラップ むら 試験機で測定される むら は次のような性格の むら だということができる。

$U(0, 2V \text{ yd}) \%$

ただし V : 試料送り速度 (yd/min)

従来のヤード試験は, 約 40 yd のラップを 1 yd ごとに切った重量の むら だから, 標準偏差の変動係数を CV であらわすと, この むら は

$CV(1 \text{ yd}, 40 \text{ yd}) \%$

一方正規分布では $CV\%$, $U\%$ の間には

$CV\% = 1.25 U\%$

で変換され, また

$U^2(x, y) + U^2(y, z) = U^2(x, z)$

という関係があるから, これらをラップの場合に適用すると

$U^2(0, 1 \text{ yd}) + U^2(1 \text{ yd}, 40 \text{ yd})$

$= U^2(0, 40 \text{ yd})$

となる。

$U(0, 1 \text{ yd})$ はラップを約 0.5 yd/min で送った時のインテグレータによる $U\%$ で, 1 yd 内の短過期 むら を意味し, $U(1 \text{ yd}, 40 \text{ yd})$ は長過期 むら, $U(0, 40 \text{ yd})$ は両者の加算された全 むら ということができる。

しかし普通 $U^2(1 \text{ yd}, 40 \text{ yd})$ は $U^2(0, 1 \text{ yd})$ に比べ 1 割程度以下であるから, 一般には $U(0, 1 \text{ yd}) \sim U(0, 8 \text{ yd})$ を全 むら としても大した差はない。

$U(0, L)\%$ と L との特性曲線を Variance (Within) length curve といって第 9 図のような型を有するが, これからみても $U(0, L)$ は $L > 2 \text{ yd}$ 以上では $U(0, \infty)$ に近い。

付 言

以上は数島紡績が輸入したウースタ イブネス テスタ およびパンフィック イブネス テスタを参考にして考案したもので機械部分の設計には柴田俊伍氏が当り, 部品製作は計測器工業に依頼したもので特許出願中であることを付記しておく。

経 糸 糊 付

東洋紡績 深 田 要 著

A 5 版 140 頁 特上製クロス装幀 定価 300 円 書留送料 70 円

織布工場において準備工程の中でも, 特に経糸糊付作業がもっとも主要な工程で, 糊付作業の良否が織機室の能率, 製品の品質を左右する。

本書は糊付の現場技術者或は織布技術者として是非とも知っておくべきことを極めて实际的に且つ平易に記述されており, 読んで直ぐ役に立つことを目標とされたものである。故に紡績会社の織布技術者はもちろん, 織布事業の糊付現場担当者に至る迄必携の書であると信ずる。

— 内 容 目 次 —

1. ま え が き	8. 増 量 剤	15. 糊 調 合 設 備
2. 経糸糊付の目的	9. 防 黴 剤	16. 糊 付 機 械
3. 糊付糸として具備すべき条件	10. 糊 の 調 合	17. 新しい設備及び機械
4. 経糸糊として必要な諸性質	11. 澱 粉 の 膨 潤	18. 糊付機の自動制御
5. 糊 の 試 験 方 法	12. 糊液の濃度と粘度	19. 米国における糊付技術
6. 澱 粉	13. 紹 糊	20. あ と が き
7. 油 剤	14. 新しい糊材料	