ミシン針の温度測定 (第1報)*

川 浦 昭 平** 国 枝 昌 一***

Thermometry of Sewing Machine Needles (Part 1)

Syôhei KAWAURA, Syôiti KUNIEDA

Recently speed of industrial sewing machine has been required more and more, and furthermore, many kinds of new synthetic fibers have been used in every fields of dress makers. Owing to this fact, many problems caused by the overheat of sewing machine needle have come up.

In order to clear this problem, the authors measured the temperature of sewing needle in operation, in relation to the sewing materials, thickness of fabric, size of needle and operational speed of sewing machine.

There are many kinds of method to measure the temperature of the needle, and the authors picked up the "Potentiometer Method" as the most suitable one for this experiment.

1. ま え が き

近年、工業用ミシンの高速化と、合成繊維の普遍化に伴い、ミシン針の過熱による縫製障害が増加してきた。この対策を講ずるためには、まず、縫製時の針温度を測定することが必要と考えられる。

ミシン針の温度測定としては、大池¹⁾によつて、有機薬品の溶融により推定する方法が、また Frederick & Zagieboylo²⁾によつて、熱電対針を用いミリボルト計法により測定する方法が、試みられている。筆者等は、電位差計法によつて測定することにした。

本報においては、この研究の第一段階として、縫製条件と針温度との関係の概略を知ることが目的として行なつた実験について述べる。

2. 測定方法

測定用針として、ミシン針(オルガンミシン針 DB×1 クロムメッキ)の長溝内に図1に示すように、直径 0.1 mm のコンスタンタン線を銀ろう付けしたもの、多数を用意し、1本ごとに恒温油浴器および標準温度計により温度校正した。

図2に測定回路を示す。図において、hは測定用熱電対針、cは氷冷式冷接点、dは乾電池、Gは検流計(横河電機 D-2B)、mV はミリボルト計(横河電機 HPc)、

図1 測定用針

図2 測定回路

* 昭和36年12月8日 東海地方講演会にて講演

** ブラザー工業株式会社 正会員

*** ブラザー工業株式会社

R_2 は回路抵抗の変動成分である。

また、リード線は、コンスタンタン側はリンクを、針側はミシン本体を介して導いた。

針の温度は、ミシンの運転開始後急速に上昇するが、平衡状態になつてからの値を測定した。

3. 実験および実験結果

3.1 針の温度分布

針の各点における温度分布を知るために、帝人テロン混紡サージ (2000 #) 2枚重ねを、#14 (幹径 0.92 mm) の針を用いて 2500 rpm で縫製 (糸は使用しなかつたので厳密には縫製と呼べない) した。温度測定点は図3の $P_1 \sim P_6$ の各位置、実験の繰返しは6回であつた。

図3 温度分布

このような条件の下における針の温度分布は、図3に示すように、先端部が最も高温であり、柄の方向へ進むに従つて 1 mm につき約 5 deg. の割合で、略直線的に低下するものであつた。

図4 帝人テロン混紡サージ

図において

温度上昇値 (deg.) = 針温度 (°C) - 室温 (°C) であり、実験時の室温は 20.0 ~ 20.5°C であつた。また、矢印は信頼度 99% の信頼限界を示す。

3.2 縫製条件の針温度におよぼす影響

縫製条件の針温度におよぼす影響を知るために、6種類の布について、繰返し回数5回の3元配置法による実験を行なつた。

実験に使用した布の種類は、帝人テロン混紡サージ (2000 #)・帝人テロン混紡ブロード (S-270 #)・東レナイロン混紡サージ (530 #)・東洋紡綿ギャバジン (1200 #)・日清紡綿キャラコ (3600 #) および呉羽紡綿キャラコ (1500 #) であつた。

布の重ね枚数は、2枚・3枚・4枚および5枚、ミシン (DB 2-B751 針棒ストローク 31.5 mm) の上軸回転数は 1000 rpm・1500 rpm・2000 rpm・2500 rpm・3000 rpm・3500 rpm・4000 rpm・4500 rpm および 5000 rpm 針の太さは #11 (幹径 0.77 mm) および #16 (幹径 1.02 mm) とした。

温度測定点は、3.1の実験で最も高温であつた P_1 の位置とし、ミシンは、糸を使用しない状態で、変速機付きモータによつて運転した。

また実験時の室温は、10.0 ~ 14.0°C であつた。

実験結果は、図4~9に示すようであつた。

これにより針の温度は容易に合成繊維の溶融点を越すに至るものであることが理解される。

また、図7~9においては、針温度は、縫製速度の上

図5 帝人テロン混紡ブロード

図6 東レナイロン混紡サージ

図7 東洋紡綿ギャバジン

図8 日清紡綿キャラコ

図9 呉羽紡綿キャラコ

昇に伴って、直線的に上昇しているが、図4～6においては、その上昇率は高温部において鈍化している。これは、テロンまたはナイロンの溶融による、摩擦抵抗減少の影響が現われたものと思われる。

針が高温となる領域では、重ねた布は溶着し、針には布の溶解残渣が付着した。

また、布の繊維の溶融している状態は、たとえば工具顕微鏡によつて、針の穴や溝に残渣の溶着している状態は、拡大鏡等によつて、観察することができた。

4. むすび

以上6種類だけの布について、糸を使用しないで行なった実験ではあるが、布の種類・重ね枚数・針の太さお

よび縫製速度と針温度との関係が、明らかになった。また、針の温度は、容易に合成繊維の溶融点を越すに至ることから、合成繊維のミシン糸による高速縫製を可能にするためには針温度を低下させるなんらかの方策が必要であろうことを暗示させられる。

終わりに資料と助言をいただいたテロン縫製研究会の関係者各位に厚く御礼申し上げる。

(1962, 12月25日受付)

文 献

- 1) 大池久子：家政学雑誌，8—6 (1958)，245.
- 2) E.B. Frederick, W. Zagieboylo：Tex. Res. J., 25—12 (1955)，1025.