

ミシンの縫製条件測定法に関する研究

西村太志，遠藤善道，長屋喜八

1. はじめに

これまでに著者らはデジタルマザーマシン，知的縫製ロボットを開発し，ミシンの調整技術（縫製条件）についてデータベースを作ってきた．そしてこのデータベースと生地物性の関係を解析してきた．しかし今のところ適切な縫い目となるような両者の関係は分かっていない．

この研究の目標は貫通力（またはエネルギー）から糸張力を推定し，マシン調整の効率化を図ることである．このため針貫通力と最適な糸張力設定について考察する．そして貫通力を測定する装置を設計・試作する．

2. 糸張力の予測

これまでに針貫通力を測定する方法を開発した．また熟練職人は上糸張力を下糸張力のおよそ3倍にしていることも明らかにした．図1に針貫通力と糸張力の関係を示す．図中の実線は下糸張力と貫通力を最小自乗法により近似した直線である．また上糸張力は下糸張力の3倍（図1の破線）および1.7倍（同点線）としている．図1で得られた近似直線から求めた糸張力でそれぞれの生地を試縫いし，熟練職人による目視評価を行うと，下糸張力の3倍（破線）とした物の多くが不良と指摘されている．不良品の多くは下糸が表側に飛び出している．下糸張力の1.7倍（点線）に設定したものを目視評価すると合格数が増える．

図には示さないが，縫製品のシーム部50mmあたりに消費された縫い糸長さの比を調べたところ，熟練職人は平均1.1であるが，近似直線（破線と点線）に基づく縫製条件ではそれぞれ0.7と1.2となる．従来から経験的に知られている縫い糸長さの比は1.2が標準とされているが，1.7倍の設定（点線）が経験値に近い．

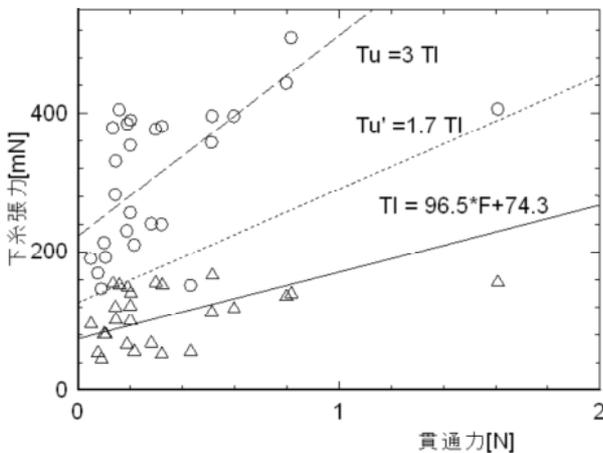


図1 貫通力と糸張力

3. 貫通力測定装置

従来の研究で提案された貫通力測定装置はもっと低速（数百 rpm 程度）であったり，複雑な機構のため操作が難しかった．開発する装置では，本縫いマシンの実用運転域である2000rpmに相当する速度での針貫通力測定と簡単操作を目指す．図2に示すように針がついた針棒を高さ1から落下させる．高さ0にて針の先端が生地に触れる．その後針は生地を貫きながらHc（10mm）進む．このHc進む間，針棒は等速または減速運動すると仮定する．区間Hcを針棒が通過する時間を計測し，速度と運動エネルギーを求める．生地を貫通するときの運動エネルギーと生地なしの時の運動エネルギーの差から貫通エネルギーを求める．図にあるように針棒は落下枠に取り付けられているが，上下方向に12mm移動することができる．針が生地に貫通する位置に二つのセンサが設置（上下に10mmの間隔）してある．二つのセンサを通過する時間はワンチップマイコンを搭載した制御部で測定され，シリアル通信によりパソコンに表示される．

4. まとめ

- 1) 貫通力と糸張力には相関がある．
- 2) 下糸張力の1.7倍を上糸張力とすると糸長さの比が熟練職人の結果と一致する．
- 3) ミシン実機の運転速度2000rpmに相当する針貫通力測定装置が製作された．

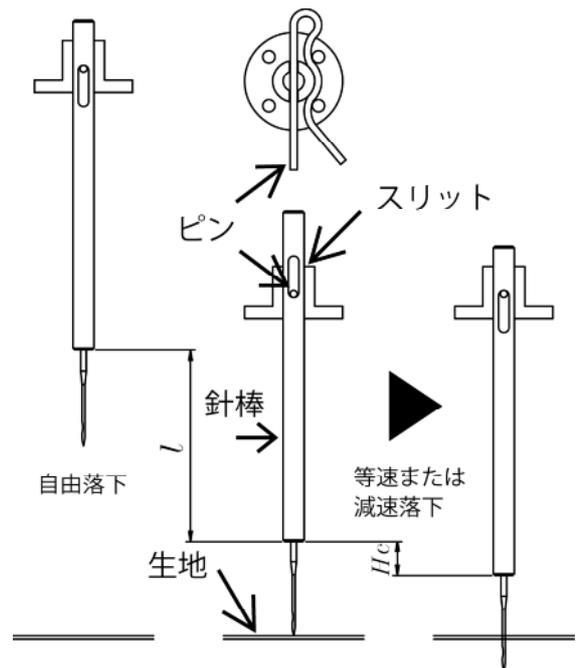


図2 測定原理