かんな削り動作の計測と評価

○田中通義（上越教育大）、 山崎信寿（慶大・理工）

Measurement and evaluation of planing motion with a Japanese plane
M.TANAKA(Jouetu Univ.of Edu.)

N.YAMAZAKI(Keio Univ.,Fac.of Sci.and Tec.)

1. はじめに

日本の伝統技能の一つであるかんな削りは木材加工技能の中で最も難しいものであり、その技能習得は容易ではない。かんな削りについては未解明な部分が多く、特にかんな削りの巧みさに関する人間工学的究明は、ほとんどなされていない。本研究ではかんなに加えている力（以下、削り力）の3成分を測定する装置を開発し、熟練者、経験者、初心者合計15名の計測を行い、かんな削りの熟練度との関係を考察した。

2. 計測装置の概要

本実験で開発した削り力の計測装置は、図1に示すように被削材の下に剛性の高い基板を置き、6個の荷重センサによってかんなに加えている力の垂直、左右、前後の3成分と合力の着力点を検出するものである。

図1 かんな削り自動計測システム

基板の大きさは800(W)×400(D)×135(H)mmであり、重量は約30kgfである。本計測装置の許容負荷は、Z軸方向：100kgf、X軸方向：50kgf、Y軸方向：50kgfである。また、荷重センサの非直線性は±1%F.S以下である。相互干渉はX軸、Y軸とも±1.5%F.S以下でありZ軸は±2%F.S以下である。

3. 実験方法

計測は、水平にした基板上に被削材を固定し、切削面を700mmの高さに設定して、一人につき5回のかんな削りを行った。

被検者は、熟練者：5名（高等職業訓練校木工科教官3名と建具・家具製作職人2名、平均年齢53才）、経験者：5名（中学校技術科教諭、平均年齢35才）、初心者：5名（大学生男子、平均年齢19才）である。

使用したかんなは平かんなで、大きさは長さ275×幅83×厚さ35mmである。かんな刃の切削角は40°で、刃先角は24°である。かんな刃の突出量は仕上げ削りの状態を想定して、ダイヤルゲージを用いて30μに調整し、裏金後退量は0.5mmとした。また、被削材は赤ラワンの角材で、大きさは長さ650×幅45×厚さ60mmである。

4. 実験結果と考察

図2は、熟練者のかんな削り動作の一連の動きと、熟練者、経験者、初心者それぞれの削り力の3成分を示したものである。

図2 かんに加えている力の変化

熟練者群は削っているときに、かんに対して20 kgf 前後の押さえる力（FZ）と約10 kgf の引く力（FY）を加えており、FZ、FYとも一定した力が加えられている。経験者群の場合、力の大きさは熟練者とはほぼ同じであるが、一定でなく、削り始めから削り終わりにかけて、かんを押さえる力が増加していく傾向がみられる。初心者群では、かんを押さえている力が熟練者や経験者と比較して小さいため、かんの刃が被削材に十分にくい込まず、削れたり削れなかったりした状態を示している。そのためかんを押

さえる力、引く力とも一定していない。

また、かん削り動作では、熟練者群は身体を後方へまっすぐ移動させているのに対して経験者群、特に初心者群では身体にひねりを加えながら後方へ身体を移動させているのが観察された。

以上より、かん削りの熟練度とは、削り動作中にある大きさの力を一定に加えられることができる能力であることがわかる。したがって、削り中の力を学習者にフィードバックすれば、学習効率の向上が期待できると考えられ、今後の課題としたい。