

# 中学生の平鉋削りにおける最適な鉋刃の突出量の研究

—角材の平削りを中心として—

田中通義\*・高柳賢司\*\*・坂本博之\*\*\*・赤峰研人\*\*\*\*

【要 旨】 本研究は中学校生徒を対象に平鉋削りの実験を行い、平削りにおける中学生の最適な鉋刃の突出量を検討したものである。実験では平鉋の鉋刃の突出量を 0.01mm, 0.03mm, 0.05mm, 0.07mm, 0.09mm に調節した平鉋を 1 台ずつ用意した。そして中学 1 年生 27 人, 中学 2 年生 31 人, 中学 3 年生 23 人の生徒を無作為に抽出し、生徒に鉋刃の突出量が異なる平鉋で、平削りを行ってもらい、生徒の削っている状態を観察した。中学 1 年生の生徒では鉋刃の突出量が 0.03mm の平鉋において、59% の生徒が削ることができた。また鉋刃の突出量が 0.05mm の平鉋において、89% の生徒が削ることができた。中学 2 年生の生徒では鉋刃の突出量が 0.03mm の平鉋において、58% の生徒が削ることができた。また鉋刃の突出量が 0.05mm の平鉋において、71% の生徒が削ることができた。中学 3 年生の生徒では鉋刃の突出量が 0.03mm の平鉋において、69% の生徒が削ることができた。また鉋刃の突出量が 0.05mm の平鉋において、83% の生徒が削ることができた。以上の結果から平鉋の鉋刃の突出量は、0.03mm から 0.05mm の突出量が中学校生徒には最適であると考えられる。

【キーワード】 教科教育 技術科教育 平鉋削り 鉋刃の突出量 中学校生徒

## I はじめに

中学校技術・家庭科の「ものづくりと技術」において、木材を主としたものづくりでは平鉋削りは重要な加工技術である。しかし平鉋削りは中学生には難しい加工技術とされている。その原因としては、平鉋の鉋刃の突出量を出しすぎることや、削るときに平鉋へ適切に力を加えられないことなどが指摘されている。

現在、中学校技術・家庭科の教科書は 2 出版社から出版されている。平鉋の鉋刃の突出量に

---

平成 19 年 10 月 31 日受理

\*たなか・みちよし 大分大学教育福祉科学部技術科教室

\*\*たかやなぎ・けんじ 大分大学大学院教育学研究科技術教育大学院生

\*\*\*さかもと・ひろゆき 大分大学教育福祉科学部附属中学校

\*\*\*\*あかみね・けんと 大分大学大学院教育学研究科技術教育大学院生

平成 18 年 10 月 14 日 日本産業技術教育学会 第 19 回九州支部大会 (宗像市) にて発表

については K 出版社では 0.05mm～0.2mm と記述<sup>2)</sup>している。また T 出版社では平鉋の鉋刃の突出量は 0.05mm～0.1mm と記述<sup>3)</sup>しており、2 出版社において鉋刃の突出量の記述に違いが見られる。

筆者らが K 出版社の記述している鉋刃の突出量の最大値である 0.2mm に調節した平鉋で削ってみると、鉋刃の突出量が出すぎているため、木材を削ることが困難であった。

そのため本研究では中学生が平鉋削りを行う場合に、平鉋の鉋刃の突出量が、どの程度であれば適切であるのかについて検討するため、中学生を対象として角材の平削りの実験を行ったので報告する。

## II 実験方法

### 2.1 実験に使用した平鉋

実験では平鉋削りにおける中学生の最適な鉋刃の突出量を検討するため、平鉋の鉋刃の突出量を 0.01mm, 0.03mm, 0.05mm, 0.07mm, 0.09mm に調節した平鉋を 1 台ずつ用意した。

実験に使用した平鉋は、図 1 に示す金属製の平鉋(三木市(株)トップマン社製)である。この平鉋は鉋台がアルミニウム合金を使用したダイキャスト製である。実験に金属製の平鉋を使用した理由は、木製の平鉋は湿度に応じて鉋台下端面が変形するため、常に鉋台下端面を修正する必要があるため、実験条件を統一することが難しいためである。金属製の平鉋は、湿度に応じて鉋台下端面が変形することがなく、実験条件を統一することが容易である。また木製の平鉋は木槌または玄能で打叩しながら鉋刃の突出量を調節するため、鉋刃の突出量の調節が難しい。金属製の平鉋は鉋刃の突出量をネジ方式で調節できるようになっており図 1 に示すように 6 角レンチ棒を回すことによって、鉋刃の突出量を調節できるため、鉋刃の突出量の調節が容易であり、正確な微調節が可能である。そして鉋刃が替刃方式であるため、鉋刃である替刃の鋭利さを同一にすることができるためである。



図 1 実験に使用した金属製の平鉋

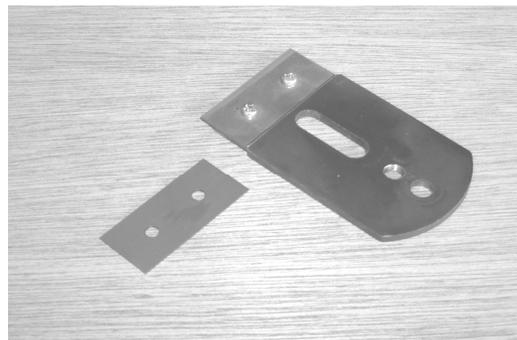


図 2 実験に使用した替刃

### 2.2 実験に使用した替刃

替刃は図 2 に示す刃幅が 54mm の替刃(三木市(株)小山製作所製)を使用した。替刃の刃先角度は 26 度であり、3000 番のグラインダー砥石でオイル研磨仕上げたものである。替刃は

M3のネジで鉋身に固定できるようになっている。

### 2.3 実験に使用した裏金

裏金は裏金と鉋刃が密着するように、裏金の裏面を1200番のダイヤモンド砥石で研磨した。裏金は図3に示すように2段砥ぎし刃先角度は65度に調節し、刃幅は0.4mmにした。裏金の後退量は図4に示すように鉋刃の刃先から0.3mmになるように倍率10倍の拡大ルーペを使用して調節した。木製の平鉋では鉋身と裏金を、鉋台に別々に組み込まなければならず、鉋身と裏金の後退量を正確に調節することは困難である。しかし金属製の平鉋では鉋身と裏金を鉋台に組み込む前に、図5に示すようにあらかじめ鉋身と裏金を裏金後退量が0.3mmになるように組み立てておいて、鉋台に組み込むことができるようになっているため、裏金の後退量の調節が容易にできる。

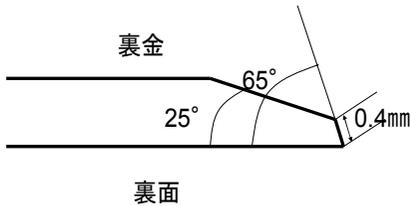


図3 裏金の刃先角度の構成

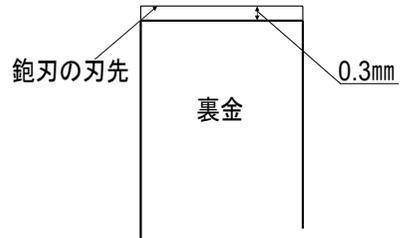


図4 裏金の後退量



図5 鉋身と裏金



図6 鉋台下端面の調整

### 2.4 鉋台下端面の調整

鉋台の刃口距離は0.6mmに調節した。鉋台の下端面の調整は、図6に示すように刃口の部分と台尻の部分とが、2点接触になるように下端面を150番と180番のサンドペーパーで研削して調整した。

### 2.5 鉋刃の突出量の調節方法

鉋刃の突出量の調節には、0.01mm目盛りのアナログ式ダイヤルゲージを使用した。図7

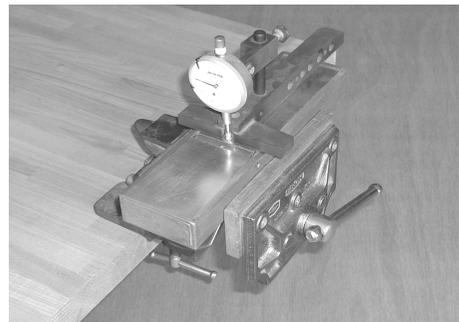


図7 鉋刃の突出量の調節方法

に示す木工万力に平鉋を固定し、平鉋の下端面の刃口近くにダイヤルゲージを設置してダイヤルゲージの目盛りを零基準に設定した。ダイヤルゲージの測定端子は平面端子を使用し、鉋刃の測定場所は鉋刃の中心部と両端から10mmほどの内側の3個所を測定し、鉋刃の突出量を調節した。

## 2.6 実験に使用した被削材

実験に使用した被削材は、図8に示す幅40mm×厚さ50mm×長さ350mmのアガチス材の角材である。技術・家庭科の大手の教材販売会社2社（関西地区、関東地区）に問い合わせたところ、1枚板の木材ではアガチス材が約7割程度、中学校で使用されていることが判明した。そのため実験では被削材としてアガチス材を選択した。

## 2.7 被験者と製作題材

被験者は大分大学附属中学校第1学年生徒27人（男子14人 女子13人）、第2学年生徒31人（男子27人 女子4人）、第3学年生徒23人（男子15人 女子8人）である。図9に示すように第1学年生徒は製作題材として「カレンダー台」を製作しており、この実験を行った時は4時間目にあたり木工道具を使い始めたところであった。第2学年生徒は製作題材として「本立て」の製作を行っており、この実験を行ったときは、17時間目にあたり木工道具の使い方の基礎ができたところであった。第3年生徒は製作題材として「椅子」の製作を行っており、この実験を行った時は9時間目にあたり、基本的な木工道具がほとんど使えるところであった。生徒たちは授業の中で平削りの学習をしており、本実験のために改めて生徒たちに平削りの指導は行わずに実験を実施した。実験時期は平成17年12月15日から12月20日の期間である。

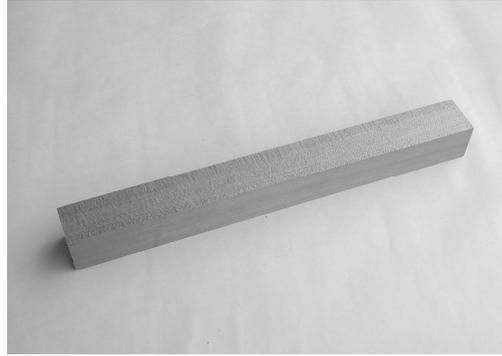


図8 実験に使用したアガチス材

### 第1学年生徒の製作題材

	1年
教材	カレンダー台
時間	17.5時間

### 第2学年生徒の製作題材

	1年	2年
教材	カレンダー台	本立て
時間	20時間	35時間

### 第3学年生徒の製作題材

	1年	2年	3年
教材	カレンダー台 大工さんあそび	箸、皿の製作 本立て	椅子
時間	35時間	35時間 箸、皿(12)本立て(23)	17.5時間

図9 生徒の製作題材

## Ⅲ 分析方法

実験に使用した平鉋は、鉋刃の突出量が0.01mmに調節した平鉋をA鉋、鉋刃の突出量が0.03mmに調節した平鉋をB鉋、鉋刃の突出量が0.05mmに調節した平鉋をC鉋、鉋刃の突出量が0.07mmに調節した平鉋をD鉋、鉋刃の突出量が0.09mmに調節した平鉋をE鉋として5台の金属製

の平鉋を用意した。実験では生徒に A 鉋, B 鉋, C 鉋, D 鉋, E 鉋で被削材を順目方向に 3 回ほど平削りをしてもらった。実験において生徒が平削りを行うことができたかどうかの判定は、被削材を半分以上の長さまで削ることができ、3 回の平削りにおいて 2 回以上削ることが出来れば、平鉋で平削りを行うことができたと判定した。

## IV 結果と考察

### 4.1 第 1 学年生徒の平削りについて

第 1 学年生徒では図 10 に示すように、鉋刃の突出量が 0.01mm では全ての生徒が、平削りができなかった。これは第 1 学年生徒にとっては鉋刃の突出量が微小であるため、平削りができなかったと考えられる。0.03mm の鉋刃の突出量では 59% の生徒は平削りができた。また 0.05mm の鉋刃の突出量では 89% の生徒は平削りができた。これは第 1 学年生徒にとっては、平削りがしやすい鉋刃の突出量であると考えられる。0.07mm の鉋刃の突出量では 37% の生徒しか平削りをする事ができなかった。また 0.09mm の鉋刃の突出量でも 37% の生徒しか平削りをする事ができなかった。これは鉋刃の突出量が出すぎているため大きな引く力が必要となり、平削りをする事が困難であったと考えられる。以上の結果から第 1 学年生徒では鉋刃の突出量は、平削りでは 0.03mm から 0.05mm の突出量が最適であると考えられる。

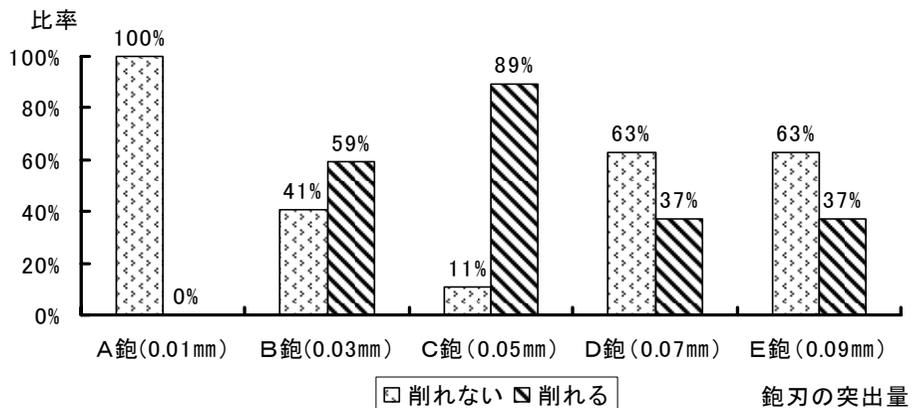


図 10 第 1 学年生徒の平削りの実験結果

### 4.2 第 2 学年生徒の平削りについて

第 2 学年生徒では図 11 に示すように、鉋刃の突出量が 0.01mm では全ての生徒が、平削りができなかった。これは第 2 学年生徒にとっては鉋刃の突出量が微小であるため、平削りをする事ができなかったと考えられる。0.03mm の鉋刃の突出量では 58% の生徒は平削りができた。また 0.05mm の鉋刃の突出量では 71% の生徒は平削りができた。これは第 2 学年生徒にとっては、平削りがしやすい鉋刃の突出量であると考えられる。0.07mm の鉋刃の突出量では 25% の生徒しか平削りができなかった。また 0.09mm の鉋刃の突出量でも 26% の生徒しか平削りができなかった。これは鉋刃の突出量が出すぎているため、大きな引く力が必要となり平削りをする

ることが困難であったと考えられる。以上の結果から第2学年生徒では鉋刃の突出量は、平削りでは0.03mmから0.05mmの突出量が最適であると考えられる。

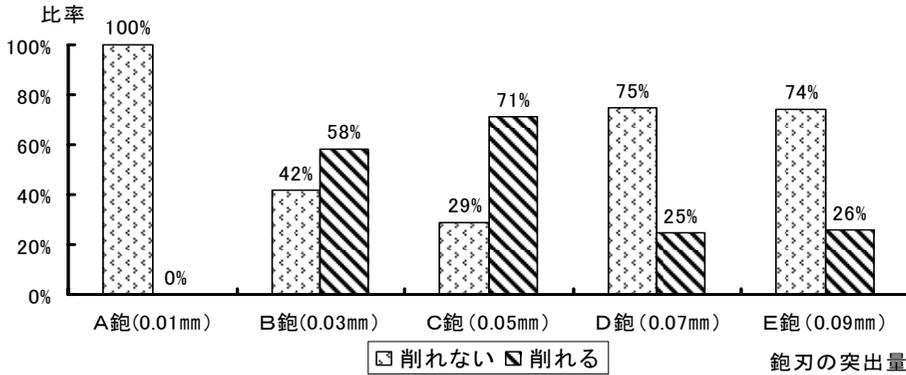


図11 第2学年生徒の平削りの実験結果

#### 4.3 第3学年生徒の平削りについて

第3学年生徒では図12に示すように、鉋刃の突出量が0.01mmでは全ての生徒が、平削りができなかった。これは第3学年生徒にとっては鉋刃の突出量が微小であるため、平削りができなかったと考えられる。0.03mmの鉋刃の突出量では69%の生徒は平削りができた。また0.05mmの鉋刃の突出量では83%の生徒は平削りができた。これは第3学年生徒にとっては、平削りがしやすい鉋刃の突出量であると考えられる。0.07mmの鉋刃の突出量では35%の生徒しか平削りができなかった。また0.09mmの鉋刃の突出量でも30%の生徒しか平削りができなかった。これは鉋刃の突出量が出すぎているため、大きな引く力が必要となり平削りをするのが困難であったと考えられる。以上の結果から第3学年生徒では鉋刃の突出量は、平削りでは0.03mmから0.05mmの突出量が最適であると考えられる。

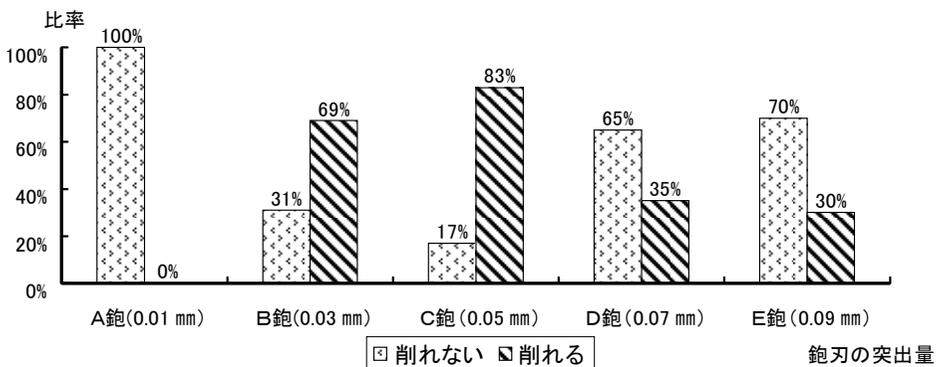


図12 第3学年生徒の平削りの実験結果

## V まとめ

中学校技術・家庭科の「ものづくりと技術」において、木材を主としたものづくりでは平鉋削りは重要な加工技術である。しかし平鉋削りは中学生には難しい加工技術とされている。その原因としては、平鉋の鉋刃の突出量を出しすぎることや、削るときに平鉋へ適切に力を加えられないことなどが指摘されている。そのため本研究では中学校生徒を対象に平鉋削りの実験を行い、平削りにおける中学生の最適な鉋刃の突出量を検討したものである。実験では平鉋の鉋刃の突出量を 0.01mm, 0.03mm, 0.05mm, 0.07mm, 0.09mm に調節した金属製の平鉋を 1 台ずつ用意した。そして第 1 学年生徒 27 人, 第 2 学年生徒 31 人, 第 3 学年生徒 23 人の生徒を無作為に抽出し生徒に鉋刃の突出量が異なる金属製の平鉋で、平削りを行ってもらい、生徒の削っている状態を観察した。第 1 学年生徒では鉋刃の突出量が 0.03mm の平鉋において 59% の生徒が、平削りができた。また鉋刃の突出量が 0.05mm の平鉋において 78% の生徒が、平削りができた。第 2 学年生徒では鉋刃の突出量が 0.03mm の平鉋において 58% の生徒が、平削りができた。また鉋刃の突出量が 0.05mm の平鉋において 71% の生徒が、平削りができた。第 3 学年生徒では鉋刃の突出量が 0.03mm の平鉋において 69% の生徒が、平削りができた。また鉋刃の突出量が 0.05mm の平鉋において 83% の生徒が、平削りができた。以上の結果から平鉋の鉋刃の突出量は、平削りでは 0.03mm から 0.05mm の突出量が中学校生徒には最適であると考えられる。

## 謝辞

本研究にご協力いただいた大分大学教育福祉科学部附属中学校の先生方ならびに生徒の皆様には心から御礼を申し上げます。

## 参考文献

- 1) 田中通義他 2 名：技術・家庭科の木材加工領域におけるかんな削り指導の現状と課題，上越教育大学研究紀要第 10 第 2 号，410，1991
- 2) 文部科学省検定 技術・家庭教科書：技術・家庭 技術分野，開隆堂出版株式会社，52，2004
- 3) 文部科学省検定 技術・家庭教科書：新しい技術・家庭 技術分野，東京書籍，49，2004
- 4) 橋本喜代太：図でわかる木工の手工具，理工学社，71，1989
- 5) 永雄五十太：図でわかる大工道具，理工学社，100，1988
- 6) 木材加工研究会 山田雅三他 6 名：技術・家庭教育講座 木材加工，開隆堂出版株式会社，81～95，1983

# A Study on Optimum Blade Protrusion for Junior High School Students to Perform Smoothing-Plane Shaving

—With a Primary Focus on Smoothing-Plane Shaving of Square Posts—

TANAKA, M., TAKAYANAGI, K., SAKAMOTO, H., AKAMINE, K.

## Abstract

This experimentally based research sought to examine how well junior high school students were able to perform smoothing-plane shaving tasks in order to determine the optimum blade protrusion for students in this age group. In our experiments, we provided smoothing planes with blade protrusions of 0.01 mm, 0.03 mm, 0.05 mm, 0.07 mm, and 0.09 mm. We randomly selected 27 students from grade 7, 31 students from grade 8, and 23 students from grade 9 (grades 1, 2, and 3 of junior high school, respectively, according to the Japanese system) to perform smoothing-plane shaving using planes with different degrees of blade protrusion and observed their work. Of the grade 7 students, 59% and 89% were able to plane the post at blade protrusions of 0.03mm and 0.05mm, respectively. Of the grade 8 students, 58% and 71% were able to plane the post at blade protrusions of 0.03mm and 0.05mm, respectively. Finally, of the grade 9 students, 69% and 83% were able to plane the post at blade protrusions of 0.03mm and 0.05mm, respectively. From these results, we reasonably conclude that the range of optimum blade protrusion on smoothing planes for junior high school students is between 0.03 mm and 0.05 mm.

**【 Key words 】** Subject Education, Technology Education, Smoothing-plane shaving, Plane blade protrusion, Junior high school students