

手びきのこぎりの横びき用定規の試作とその効果

技術科教室 平 田 晴 路*

Manufacturing and Effect of Ruler for Crosscutting of Handsaw

Seiji HIRATA*

To crosscut a board accurately and easily with a handsaw in a junior high school, two types of ruler are tried and the effects are studied as follows :

(1) The blade-pushing type needs more force and time than expected, and the error cannot be neglected.

(2) The guide type gives an easier work, accordingly with the smaller error and the smoother surface quality. On the other hand, the guide causes a longer time to fix the work and a narrower sight of the sawn part.

1. はじめに

中学校技術・家庭科の木材加工領域において、のこぎりびきは基本的作業の一つである。また、かんによる木口の修正は割れが生じやすいので、特に横びきは、けがき線に正確に行うことが必要である。しかし、のこぎりびき指導に関する研究⁽¹⁾⁽²⁾もなされているように、けがき線に沿って的確にのこぎりびき⁽³⁾することは中学生にとって容易とはいえない。

的確なのこぎりびきに役立てるため、あて木⁽⁴⁾⁽⁵⁾やあて定規⁽⁶⁾⁽⁷⁾が技術・家庭科の教科書に掲載され、補助教具⁽⁸⁾が研究され、そしてのこぎりびき定規⁽⁹⁾が市販されている。これらの構造は簡単で取り扱いも容易であるが、簡単な木製品⁽¹⁰⁾の製作に必要なと思われる幅200mm程度の板材の横びきには適さない。

そこで本研究では、幅200mm程度の板材の横びきが中学生でも正確かつ容易に行えることを目的に2種類の手びきのこぎりの横びき用定規を試作し、生徒に実地に使用させてその効果を比較した。

2. 試作した手びきのこぎりの横びき用定規

図1は、試作した押し当て式の手びきのこぎりの横びき用定規(以下、押し当て式定規と略称する。)と背板を取り付けた両刃のこぎりとを示す。図2は、試作したはさみ式の手びきのこぎりの横びき用定規(以下、はさみ式定規と略称する。)と背板を取り付けた両刃のこぎりとを示す。また図3は、押し当て式定規を用いたのこぎりびきを、図4は、はさみ式定規を用いたのこぎりびきをそ

* Laboratory of Industrial Arts, Faculty of Education, Tottori University

れぞれ示す。

次に、両定規に共通する特徴を示す。

① 板材は、台と上板にはさんで固定する。

切削中に板材が動くとの確な切削が困難になるが、中学生にはのこぎりびきする際に板材を自力で確実に固定しておくことが容易でないと思われる。そこで確実に板材が固定できることを求め、板材を台と上板の間にはさみ、上板をちょうナットで締め付ける方式を採用した。また台には研磨紙を貼り付け、固定をより確実なものにした。

② のこ身には背板を取り付ける。

ほぞ組みや組みつぎなどの切削に用いられる日本の胴つきのこぎりやアメリカ合衆国のbacksaw⁽¹¹⁾、dovetail saw⁽¹¹⁾には、背金を取り付けられている。背金は、のこ身が曲がるのを防ぎ、正確な切削

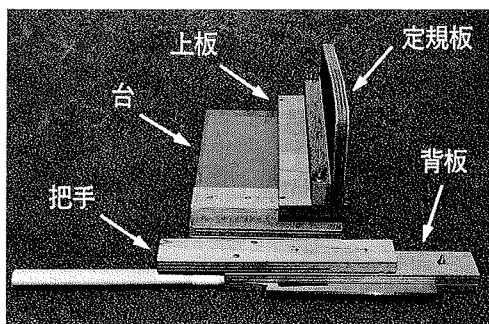


図1 押し当て式定規

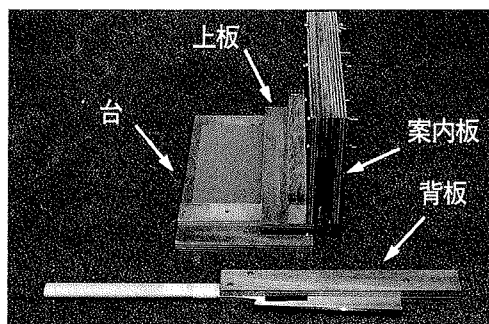


図2 はさみ式定規

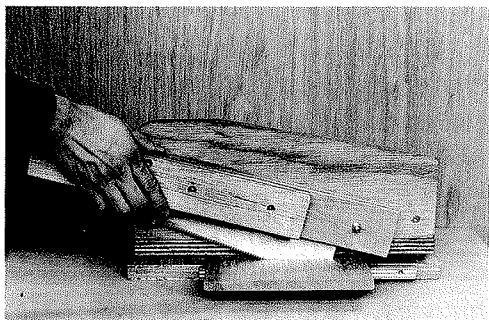


図3 押し当て式定規を用いたのこぎりびき

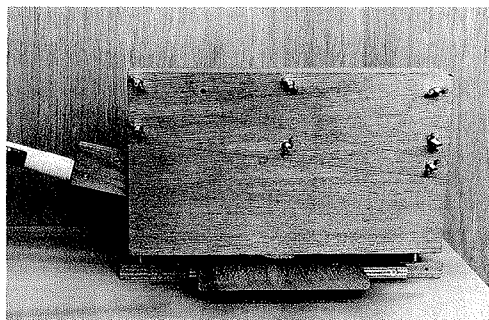


図4 はさみ式定規を用いたのこぎりびき

に寄与する。また、backsawを使用するmiter box⁽¹²⁾やmiter machine⁽¹²⁾に見られるように、背金にのこ身が動く位置を制御させる役目を持たせることもできる。本研究での定規では、これら背金の利点を取り入れるため、15mm厚の合板でのこ身をはさみ背板とし背金の代わりをさせる。

次は、各定規固有の特徴を示す。

押し当て式定規は、背板を定規板に押し当ててのこぎりびきを行う。のこぎりびきしやすいよう、背板には把手を取り付けてある。はさみ式定規は、背板を定規板と案内板との間に通してのこぎりびきする。のこ身が横振れしない円滑なのこぎりびきを実現させるには、定規板と案内板との間隔を調整することが必要である。

なお両定規とも、定規板と上板は20mm厚の合板とし強固な構造にした。

3. 手びきのこぎりの横びき用定規の効果

(1) 検査方法

試作した両定規の長所と短所やその効果を調べるため、被検者にA「のこぎりだけを使用する。(普通ののこぎりびき)」、B「押し当て式定規を使用する。」、C「はさみ式定規を使用する。」の3通りの方法によって板材を切断させた。

被検者は鳥取大学附属中学校第1学年B・D組の男子生徒43人、鳥取県鴨川中学校第1学年A組男子生徒20人の合計63人である。検査期日は、鳥取大学附属中学校の生徒については1988年1月、鳥取県鴨川中学校の生徒については1989年2月である。検査期日には被検者は、既に授業でのこぎりびきを経験済みである。3通りの方法別に別個の両刃のこぎりをを用いたが、使用した両刃のこぎりは刃渡りが210mmの同一銘柄であり、その横びき歯は、のこ身の左右であさりの出の偏りの認められないものである。

板材は、幅210mm、長さ900mm、厚さ12mmのアガチス材(比重:0.48)とした。アガチス材を被削材に選んだのは、中学校技術・家庭科で使用される頻度が大きいという理由からである。

切削のためのけがき線は板材の右の木口から30mm間隔にけがき、切断も右端のけがき線から順に行わせた。またひき道の曲がりとけがき線からのずれを測定するのに必要な基準線を、各けがき線から左に15mmの位置に引いた。板材を固定するためある程度の板材は必要であるので、板材の長さが250mm以下になったらより長い板材に交換した。

板材の切断は、各方法によって1回行った。各方法の順序は被検者ごとに全組合わせによって変え、練習効果が検査結果に影響しないよう配慮した。

検査は、板材の固定とのこぎりびきに関する官能検査、板材の切断に要した時間、ひき道とけがき線とのずれ、ひき道の曲がり、ひきはだの良否について行った。

(2) 結果と考察

① 板材の固定に関する官能検査

板材の固定に関して、「ア. 固定は簡単だった」、「イ. のこぎりびきのとき板材が動きにくかった」、「ウ. 固定に手間がかかった」、「エ. 固定に手がつかれた」、「オ. のこぎりびきのとき板材が動きやすかった」、「カ. その他」の6つの選択枝を設けて、各方法ごとに2つまで答えさせた。表1は、その回答結果を示す。

表1から、方法Aでは「オ. のこぎりびきのとき板材が動きやすかった」が最も多く、以下「エ. 固定に手がつかれた」、「ア. 固定は簡単だった」の順に多い。また方法Bでは「ア. 固定は簡単だった」、「イ. のこぎりびきのとき板材が動きにくかった」が多い。そして方法Cでは、「イ. のこぎりびきのとき板材が動きにくかった」が他の方法に比べても最も多い。また「ア. 固定は簡単だった」も多いが「ウ. 固定に手間がかかった」も少なくない。

以上より生徒は、横びき用定規を使用すると板材の固定が確実にできると感じているが、方法Cで

表1 板材の固定に関する感想

方法	ア (人)	イ (人)	ウ (人)	エ (人)	オ (人)	カ (人)
A	26	7	8	30	49	3
B	41	40	14	12	3	5
C	34	54	18	3	1	5

は固定が面倒という感想も持つことがわかる。方法Cのはさみ式定規は案内板があるため、けがき線を切断される位置に合わせるのが面倒だったと思われる。

② のこぎりびきに関する官能検査

のこぎりびきに関して、「ア. けがき線の通りに切断できた」、「イ. のこぎりをひくのにあまり力がいらなかった」、「ウ. けがき線の通りに切断しにくかった」、「エ. のこぎりをひくのに特に力が必要だった」、「オ. 板材をどこまで切っているのかわかりにくかった」、「カ. その他」の6つの選択枝を設け、各方法ごとに2つまで答えさせた。表2は、その回答結果を示す。また表3は、のこぎりびきが易しかった順位を質問した結果を示す。

表2 のこぎりびきに関する感想

方法	ア (人)	イ (人)	ウ (人)	エ (人)	オ (人)	カ (人)
A	6	12	51	44	4	3
B	34	20	9	27	24	5
C	41	40	1	0	40	0

表3 のこぎりびきが易しかった順位

方法	1位 (人)	2位 (人)	3位 (人)
A	11	16	36
B	8	30	25
C	44	17	2

表2から、方法Aでは、「ウ. けがき線の通りに切断しにくかった」、「エ. のこぎりをひくのに特に力が必要だった」の回答が多い。方法Bでは、「ア. けがき線の通りに切断できた」が最も多いが、「エ. のこぎりをひくのに特に力が必要だった」が次に多い。方法Cでは、「ア. けがき線の通りに切断できた」、「イ. のこぎりをひくのにあまり力がいらなかった」、「オ. 板材をどこまで切っているのかわかりにくかった」が多い。

以上より、生徒は横びき用定規を使用するとけがき線に沿って的確にのこぎりびきでき、特にはさみ式定規では楽にのこぎりびきできると感じていることがわかる。しかし、押し当て式定規は力が意外に必要なこと、はさみ式定規は切断されている場所が見えにくいなどの短所も感じていることもわかる。押し当て式定規で力が必要だったとする生徒が多いのは、背板を定規板に密着させてのこぎりびきすることの困難さを示していると思われる。

表3についてフリードマンの検定を行うと、方法間に1%水準の有意差が認められ ($\chi^2=42.5$, $df=2$)、方法C, B, Aの順にのこぎりびきが易しいといえる。

③ 板材の切断に要した時間

本検査は、前記の鳥取県鴨川中学校第1学年の男子生徒20人について行った。

板材の切断に要した時間は、板材の固定に要した時間と板材ののこぎりびきに要した時間に分け

表4 切断に要した時間の平均値

方法	被削材の固定 に要した時間 (秒)	のこぎりびき に要した時間 (秒)	合計時間 (秒)
A		50(18.9)	50(18.9)
B	24(6.8)	58(30.2)	82(34.3)
C	37(15.1)	36(10.3)	73(20.1)

注) 1. ()内は標準偏差を示す。

2. 各方法間の平均値の差の検定結果 (いずれも $df=19$)

(1) 被削材の固定に要した時間 B-C: $t=3.70$, $p<0.01$

(2) のこぎりびきに要した時間 A-B: $t=1.08$, $p>0.05$

B-C: $t=3.35$, $p<0.01$

A-C: $t=4.41$, $p<0.01$

(3) 合計時間 A-B: $t=4.12$, $p<0.01$

B-C: $t=1.09$, $p>0.05$

A-C: $t=5.82$, $p<0.01$

て測定した。表 4 に、その結果を示す。

表 4 では、方法 C の板材の固定に要する時間は、方法 B のそれより長い。この理由は、はさみ式定規には案内板があるので、切断される位置にけがき線を合わせるのに時間を要すると思われる。方法 B ののこぎりびきに要する時間は、方法 A のそれと同程度であり方法 C のそれより長い。この理由は、押し当て式定規では背板を定規板に密着させてのこぎりびきするのに苦勞するためと思われる。また板材の固定とのこぎりびきとの合計時間を較べると、板材の固定時間のない方法 A が最も短時間であり、定規を使用する方法 B、C は長時間となる。はさみ式定規は、板材の固定時間が長いので、のこぎりびき時間が最も短いという利点が生かされていない。

④ ひき道とけがき線とのずれ

本検査は、前記の鳥取大学附属中学校第 1 学年の男子生徒 43 人について行った。

ひき道とけがき線とのずれは、切り終わりの箇所ですぐ工具顕微鏡を用いて測定した。表 5 は、その結果を示す。

表 5 の方法 A—B 間と方法 B—C 間には、1%水準の有意差が認められる（それぞれ $t = 4.74$, $t = 6.39$, 両者とも $df = 42$ ）が、方法 A—C 間には有意差が認められない（ $t = 0.94$, $df = 42$, $P > 0.05$ ）。

同表より、方法 B のずれが最も大きいことがわかる。方法 A の普通ののこぎりびきが方法 B の押し当て式定規よりよい結果となったのは、方法 A では被検者がけがき線を見ながらひき道の修正を行えるためと思われる。なお方法 B のひき道だけがけがき線の外側にずれていることが注目される。

⑤ ひき道の曲がり

本検査は、前記の鳥取大学附属中学校第 1 学年の男子生徒 43 人について行った。

どれだけ直線に近くのをひくことができるかを表すと考えられるひき道の曲がりは、ひき道と基準線との最小の間隔と、ひき道と基準線との最大の間隔とを工具顕微鏡でそれぞれ測定しその差で表した。表 6 は、その結果を示す。

表 6 の各方法間には 1%水準の有意差が認められ（A—B 間： $t = 5.56$, B—C 間： $t = 4.61$, A—C 間： $t = 11.01$, いずれも $df = 42$ ）、普通の方法での曲がり量が最も大きくはさみ式定規でのそれが最も小さいことがわかる。押し当て式定規での曲がり量は、はさみ式定規のそれより大きく、背板を定規板に押し当てるだけではこの身の位置を制御することが困難と思われる。はさみ式定規

表 5 切り終わりでのけがき線とのずれ

方法	平均 (mm)
A	-0.42 (1.17)
B	0.65 (0.93)
C	-0.23 (0.61)

注) 1. () 内は、標準偏差を示す。

2. 正値はけがき線の外側へのずれを、負値はけがき線の内側へのずれを示す。

表 6 ひき曲がり

方法	平均 (mm)
A	1.60 (0.73)
B	0.82 (0.62)
C	0.37 (0.14)

注) () 内は、標準偏差を示す。

ではその構造からひきみちの曲がりには生じないはずであるが、背板と案内板とのすきまの調整不良、使用したのこぎりの歯の高さと目立てとの左右での偏り、などで生じたと考えられる。背板と案内板とのすきまの調整は、今後簡単かつ適切にできるよう改善したい。

⑥ ひきはだの良否

各方法のひきはだを調べ、各方法を代表する例を図5に示す。

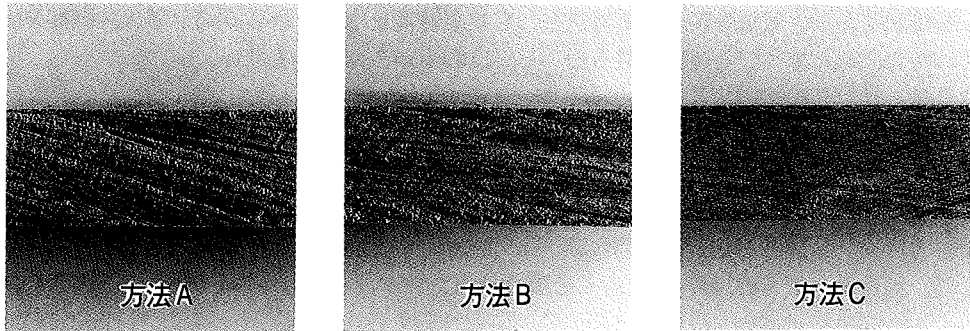


図5 ひきはだ

図5では、普通ののこぎりびきをした場合と押し当て式定規を使用した場合とには、のこぎりの軌跡が目立つ。はさみ式定規を使用した場合は最も平滑なひきはだであり、その構造による特長が現われている。

4. 結論

手びきのこぎりの横びき用定規として、押し当て式定規とはさみ式定規とを試作し、両定規の効果を検査し比較した。その結果、両定規とも板材の固定が確実になるほか次に示す特徴があることがわかった。

- 1) 押し当て式定規では、のこぎりびきに予想以上の力と時間を必要とし、ひき道とけがき線とのずれも大きい。背板を定規板に押し当てることによって、のこぎりを横方向に動かないようにしてのこぎりびきすることは容易でないと思われる。
- 2) はさみ式定規では、案内板の働きによつてのこぎりびきが簡単であり、ひき道とけがき線とのずれやひき道の曲がりは小さく、そしてひきはだも平滑である。しかし案内板の存在は、けがき線を切断される位置に合わせて固定するのを面倒にし、のこぎりびきしている箇所を見にくくする。板材の固定に要する時間が長いので、このままではのこぎりびき時間が短い利点が生かされない。

今後、押し当て式定規では背板と定規板との密着に磁石を利用する、はさみ式定規では案内板を透明の材料に変更する、などの方策によつて横びき用定規が教育現場で簡便に使用できるよう改善したい。

本研究を行うに当たり、懇切丁寧な助言を下された鳴門教育大学河原淳夫教授に深甚なる謝意を表します。また検査に協力いただいた鳥取県鴨川中学校高橋達夫教諭に御礼申し上げます。

引用文献

- (1) 向山玉雄・林俊郎：ノコギリ引き作業における技能の習得過程，日本産業技術教育学会誌，第29巻第3号，1987，57-64.
- (2) 村田昭治・橋田紘洋：巧致性の発達と技術教育の方法(2)，日本産業技術教育学会誌，第30巻第1号，1988，23-27.
- (3) 文部省：中学校指導書技術・家庭編，開隆堂，1978，13.
- (4) 鈴木寿雄ほか編修：技術・家庭上，開隆堂，1989，31.
- (5) 馬場信雄ほか著作：新編新しい技術・家庭(上)，東京書籍，1990，22.
- (6) 鈴木寿雄ほか編修：前掲書，52.
- (7) 馬場信雄ほか著作：前掲書，48.
- (8) 宇都家重臣・間田泰弘：加工学習における補助教具の効果—木材加工補助教具(治具)とそれに対応したのこについて—，第30回日本産業技術教育学会全国大会講演論文集，1987，28.
- (9) 岡田金属株式会社：トップマン技術・家庭カタログ，第100号，1990，35，61.
- (10) 文部省：中学校学習指導要領，大蔵省印刷局，1977，81.
- (11) CHRIS H. GRONEMAN：GENERAL WOODWORKING，McGRAW-HILL BOOK COMPANY，1971，44.
- (12) Ibid.，97.

(1990年8月31日受理)