

# 木材加工領域における工具使用マニュアルの試作

岡村 吉永・瀬尾 優治\*・李 源涛\*

Writing a Guide on How to Use Woodworking Tools

OKAMURA Yoshihisa, SEO Masaharu\*, LI Yuantao\*

(Received January 7, 2014)

キーワード：木工具、マニュアル、技術・家庭科、さしがね、両刃のこぎり

## はじめに

従来より技術・家庭科は、実践的・体験的な学習を通して生徒に必要な知識や理解を身に付けさせ、工夫や創造といった実践的態度の育成を目指してきた。このことは平成20年の新学習指導要領<sup>1)</sup>でも基本的に踏襲されているが、技術分野では、これまでの必修領域と選択領域からなる分野構成がAからDまでの4領域に整理され、その内容を全ての生徒に履修させることとされた。学習指導で取り扱うべき内容が増えたにもかかわらず指導に当てる教科の標準授業時間数はそのまま、すなわち従来通りの指導では明らかに時間が不足してしまうことになる。

技術・家庭科の教科書についても、はじめて技術を学ぶ生徒を意識した分かりやすい工夫が加えられているが、限られた紙面の中で内容を精選せざるを得ないため、これだけで工具の使い方を十分に習得することは難しい。これらは、いま技術分野を担当する教員にとっての喫緊の課題であり、より効率的な指導のための工夫・改善が必要となっている。

本報告では、こうした状況を改善する一助として、教師ならびに生徒のどちらもが学習の参考として利用できるマニュアルの試作を行った。対象として取りあげたのは、「A材料と加工に関する技術」における木材を使ったものづくりで使用頻度が高い「さしがね」と「両刃のこぎり」である。マニュアルの制作にあたっては、まず、教師が加工工具の使い方を指導する際にどのような点を意識したらよいかを分かりやすく簡潔に示すことを主眼におき、さらにこのマニュアルを生徒に配布した場合でも、生徒がこれを参考に自学できるものであることを意識した。また授業での使い勝手を良くするため、マニュアルで用いる図や文章は全てオリジナルで作成し、二次利用がしやすいように配慮した。

## 1. 教科書にみる工具の使い方

現在、技術・家庭科の検定済教科書は、東京書籍<sup>2)</sup>、開隆堂<sup>3)</sup>、教育図書<sup>4)</sup>の3社が発行しており、紙面のレイアウトや説明の仕方等に各社の工夫をみることができる。本報告で取り上げる「さしがね」と「両刃のこぎり」については、全社とも作業工程の中で使用する工具として取り扱っており、記述量に大きな差はみられない。内容については、東京書籍と開隆堂は比較的良好に似た構成で、理論的な説明と実践とのバランスを配慮したものとなっている。教育図書は、実際の作業場面を意識し、理論よりも実践に比重をおいた構成という印象をうける。以前から技術・家庭科の教科書を出版し、執筆者に大学教員が多い東京書籍ならびに開隆堂に対し、今回の指導要領から参入した教育図書は、執筆者に高校や中学校の教員が多く、実際の授業場面を意識することで先行する2社との違いを示そうとしたのかもしれない。

ただし、いずれについても教科書としての記述量に制限等があり、記載されている内容のみで工具の使い方を理解することは難しい。大まかな作業工程については教科書で理解させ、具体的な作業場面では、使用

\*山口大学大学院教育学研究科技術教育専修

工具に重点をおいた補助資料で説明する、あるいは演示を含めて教師が適切に指導するといった対応が必要となろう。指導する教師にとっても、中学校での学習指導を念頭においた工具使用マニュアルが作られることは、自らの技量を高めたり、授業計画を立てたりする上で有用な指針になるものと考える。

## 2. 工具使用マニュアル

技術・家庭科のものづくりでは、手加工で用いる工具が主要なものになっているが、こうした多くは伝統的なものが多く、使用にある程度の熟練を要するものが少なくない。加えて木工具は、師匠から弟子へと伝えられる流儀によっても、工具名称や使用方法に少しずつ違いがみられる。本研究では、こうした事実や筆者が約20年にわたって実施してきた初心者対象の公開講座（木工入門）の経験を踏まえ、中学校での学習指導を支援するための工具使用マニュアルの試作を行った。

なおこのマニュアルは、技術・家庭科の教科書を補完する資料であり、教科書と併用することを前提にする。教科書のみではわかり難い工具使用に関わるポイントや考え方に重点を置き、教科書の説明で十分理解できるものについては説明を省略している場合がある。

### 2-1 さしがね

教科書は、各社とも「けがき」作業に用いる工具として「さしがね」を取り上げており、その使い方を簡略に説明している。試作したマニュアルでは、教科書でややわかりにくい「さしがね」を使った線の引き方を中心に、「さしがね」を扱うときの注意や整備の仕方を説明に加えるようにした。完成版は、図1に示すA4版3ページのもので、イラストを多用して読みやすく理解しやすいものになるよう工夫した。

技術・家庭科の授業では、板を使った木材加工を行う場合が多い。完成度の高い作品をつくる上で最も重要な点は、板に正しく部品寸法を記入することであるが、早く木を切りたい気持ちが勝り、初心者ではこの作業が疎かにされやすい。けがき作業に用いる「さしがね」は熟練すれば大変便利な工具であるが、初心者がこれを使って基準面に直角な線を正確に引くことは難しい。

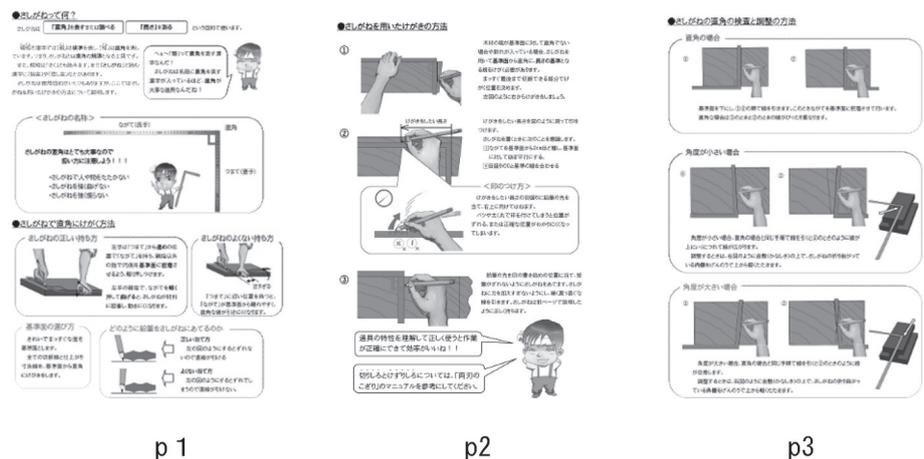


図1 工具使用マニュアル 「さしがね」

図2は、教科書に載せられているけがきの仕方を示す説明で、職業訓練用の教科書<sup>5)</sup>などでもよく似た図が用いられている。ただし、さしがねは、左手の指を上手く使って「長手または妻手中央部付近を、人差し指を支点とし、薬指と小指を作用点としてさしがねを曲げるようにし」<sup>6)</sup>て、さおの内側を材料基準面に密着させるようにするが、この図だけでこれを読み取るのは難しい。この対策として試作マニュアルでは、図3のような図と説明を加えるようにした。

なお図3の左図で、左手は「つまて」から遠めの位置で「ながて」を持つようにしているが、これは公開講座などで初心者を指導してきた経験に基づくものである。初心者では、作業の不慣れさから「つまて」付近を持ってしまいやすく、「遠め」を意識した方が作業を正確に行いやすい。より意識を高めるため、よくない持ち方の説明を右側に加えるようにした。また図3では、ながてを上から押す指を親指に変えた。これも作業のしやすさを考慮したもので、初心者あるいは大人に比べて手が小さい中学生などでは、図2の持ち方はかなり苦勞を要する。

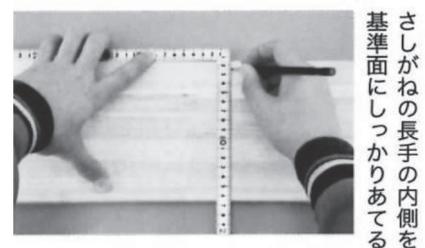


図2 こばに直角なけがきの仕方 (教科書(開隆堂)より)

この一方、試作した「工具使用マニュアル」では、重要となる「切りしろ」「削りしろ」に関する説明を省略した。切りしろとは、のこぎり引きで生じる溝の幅分だけ材料が短くなるのを見越した切削時の余裕のことであり、削りしろとは、かななどで材料を削り取って仕上げるためのけずり幅のことをいう。図4に

示すように「さしがね」を使ったけがき作業では、あらかじめこれを含めておくことが基本となる。いい換えれば、切りしろ・削りしろの意味を理解した上でけがき作業を行おうとすれば、まずのこぎり切削に関する基礎的な知識が必要である。こうしたことを考慮し、本マニュアルでは図1のp2の最後に、切りしろとけずりしろについては両刃のこぎりのマニュアルを参照するよう指示をした。両刃のこぎりマニュアルでの該当箇所を図5に示す。

なお、切りしろ、削りしろについては、教科書によって設定幅に差がみられ、東京書籍では3～5mm、開隆堂は4mm、教育図書は1～2mmとなっている。作業条件にもよるが、のこぎりでのひき溝幅が0.8mm程度であること考えると、教育図書の設定は小さすぎるのではないだろうか。そのほか試作マニュアルでは、学校教員が道具の整備をする場合のことを考えて、さしがねの精度確認と修正方法をp3に掲載するようにした。

### ●さしがねで直角にけがき方法

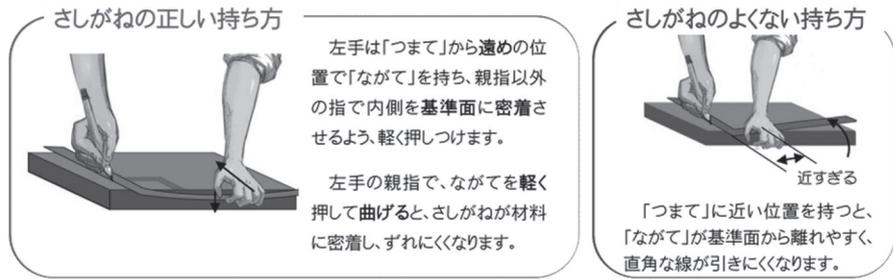


図3 「さしがね」の持ち方（試作マニュアルより）

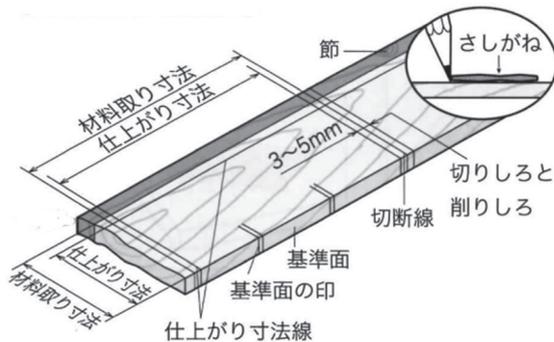


図4 切りしろ、削りしろを含んだけがきの仕方（教科書（東京書籍）より）

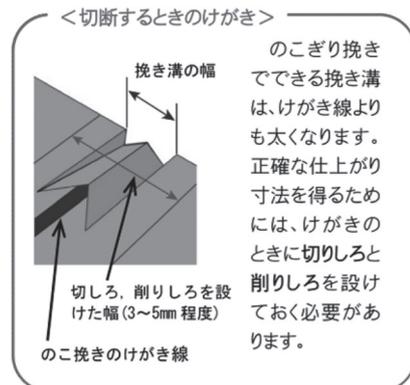


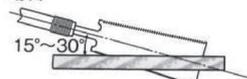
図5 切断するときのけがきについて（両刃のこぎりのマニュアルより）

## 2-2 両刃のこぎり

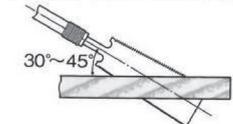
両刃のこぎりは、木材加工に欠かせない手工具で、教科書では各社とも2ページ程度を説明に当てている。教科書の性格上、内容面での大差はないが、特徴として、図6に示すように東京書籍は「ひき込み角度」や切削原理に関する説明を載せるなど科学的な説明を意識し、教育図書では図7のようにジグ（加工用補助具）を多用した実践を意識した傾向がみられる。開隆堂は、東京書籍に近いが、前2社の中間的な性格と

### ひき込み角度

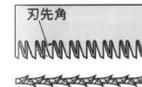
●木材の硬さと厚さによって、ひき込み角度を調整する。  
軟らかな板材や薄い板材の場合



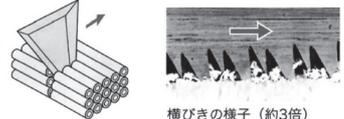
硬い板材や厚い板材の場合



### 横引き用の刃



小刀のような形の刃が、繊維を横断して切る。



### 縦引き用の刃



のみのような形の刃が、繊維の間に食い込んで繊維を切り離す。

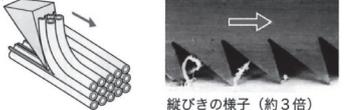


図6 のこぎり引きに関する説明（教科書（東京書籍）より抜粋）

のこぎりをどのように動かすかについては、いずれも説明が十分とはいえない面があるため、マニュアルの制作にあたっては、こうした点や練習の仕方などについての説明を充実させるよう配慮した。

### 2-2-1 のこぎり引きの姿勢

図8に試作した両刃のこぎりのマニュアルを示す。全4ページで構成し、p1では両刃のこぎりの各部名称をふくめた全般的説明を行っている。p2は、作業台を使った立位での作業で実施頻度が高い片手引きに焦点をあて、柄の握り方や作業姿勢を解説したものである。歩く行為を例に挙げ、無理な力を入れずに作業することを意識させるように工夫した。



7 ジグとこの身の間ですき間がないことを確かめながら、この身のもとを板材の角に当て、軽くひき始める。

図7 のこぎり引きに関する説明 (教科書(教育図書)より抜粋)

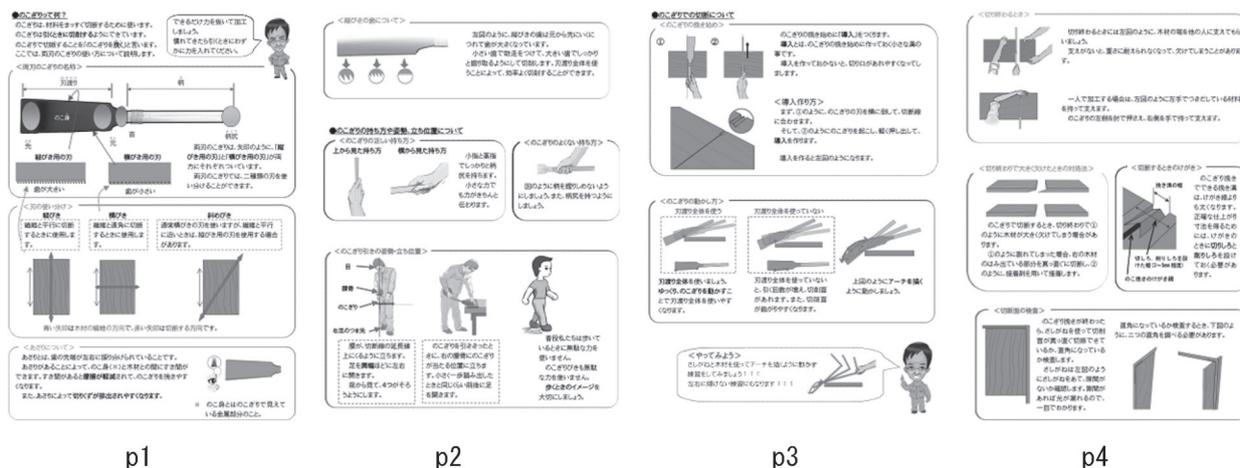


図8 工具使用マニュアル 「両刃のこぎり」

以前に筆者らが行った研究<sup>7)</sup>では、初心者の場合、のこぎり引きに必要以上の力を加えるケースや、のこぎり刃渡りの一部だけを小刻みに前後させて切ろうとするケースが多く観察された。立位でののこぎり引き作業は歩行との類似が多く、切削時に余計な力を入れないようにすることや、ゆったりと刃渡り全体を使ったのこぎり引きを意識させるためには、歩く動作をイメージしながら作業することが有効と思われる。

図9に作業姿勢に関わる部分を拡大して載せる。技術・家庭科の授業では、作業台を使った立位でののこぎり引きが多いにもかかわらず、教科書ではこの作業姿勢に関わる説明が十分とはいえない状況にある。両刃のこぎりを持つ手元や作業用のいすを使った中腰の作業についての説明が多く、職業訓練用のテキスト<sup>8)</sup>においてもこの点は同様であった。立位の片手引きを載せる開隆堂についても、図10のように作業時の目線に重点が置かれており、作業姿勢に関する留意事項を十分に知ることは難しい。

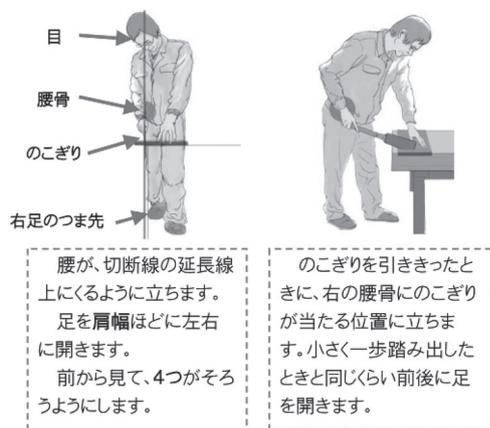


図9 片手引きでの作業姿勢について (試作マニュアルより)

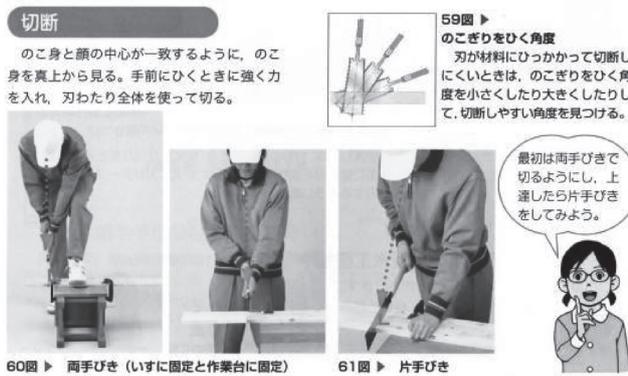


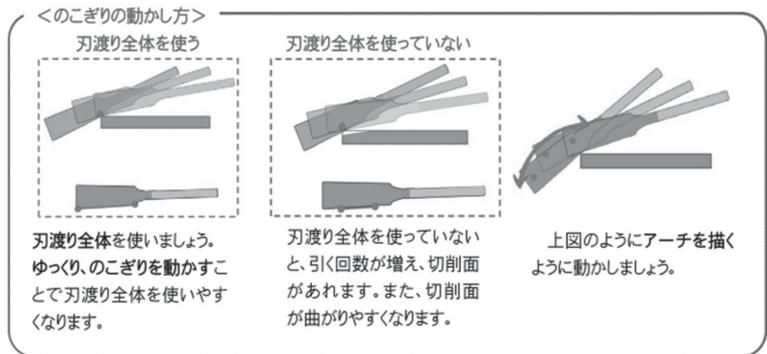
図10 のこぎり引きの姿勢 (教科書(開隆堂)より)

### 2-2-2 のこぎりの動かし方と練習

のこぎり引きは練習が必要な作業であるが、ただやみくもに木を切っても上達にはつながりにくい。正しいのこぎりの動かし方を知り、これを意識しながら練習をすることが大切である。試作マニュアルでは、図11に示すように、のこぎりの動かし方をイメージしやすくしたイラストを工夫し、あわせてイメージトレーニングについても解説をした。ガニエ<sup>9)</sup>は、運動技能を学習するための条件として「静画であれ動画であれ、運動パフォーマンスにかかわる動作の画像は、言語による教示と同様な機能を果たすことができる。ことばよりも画像の方が、こうした目的を効果的に達成できることが多い。」と述べており、効果が期待される。また「学習者が、運動パフォーマンスの演示を見た後に<頭の中での練習>に取り組むと、かなりの程度の運動技能を成し遂げることができる。」とも述べており、以前筆者が行った習字学習の研究<sup>10)</sup>においてもその効果が確認できた。

試作マニュアルでは、イメージトレーニングを一層行いやすくする方法として、「さしがね」を使った練習方法を提案する。長手が50cmの一般サイズの「さしがね」は、全長が両刃のこぎりと同様で、妻手を上にしてさしがねの直角部分を人差し指と親指でつまんで、疑似的に両刃のこぎりをひく動作を再現できる。実際に板などの上で緩やかに動かすと、妻手の傾きなどによって作業者の癖が良くわかり、実際に木を切るのに劣らない練習効果が期待できる。

これについては、今後実際に検証してみる必要があるが、平成25年度に実施した技術科教員対象の教員免許更新講習で紹介したところ、ぜひ試してみたいという技術科担当教員からの評価を得ることができた。



#### <やってみよう>

さしがねと木材を使ってアーチを描くように動かす練習をしてみましょう!!!  
左右に傾けない練習にもなります!!!

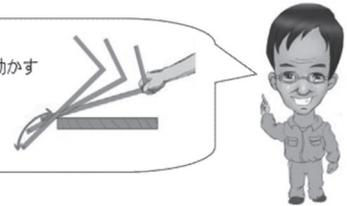


図11 のこぎりの動かし方と練習 (試作マニュアルより)

### 2-2-3 のこぎりの切りはじめ

のこぎり引き作業では、導入と呼ばれるのこぎりの切り口を作るのも案外難しい。教科書では図12のような方法が紹介されているが、このうちの親指を使う方法が一般的である。のこぎりの歯先に指が直接触れることはないものの、初心者では、その直ぐ上の鋼部分(のこ身)に親指関節部を沿わせることに怖さを感じることも多く、支えが不安定になって導入が上手く作れないといった例がみられる。

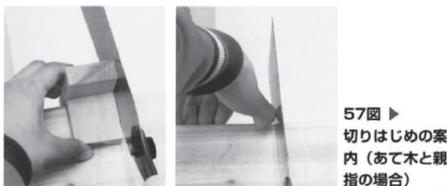


図12 のこぎりの切りはじめ  
(教科書(開隆堂)より)

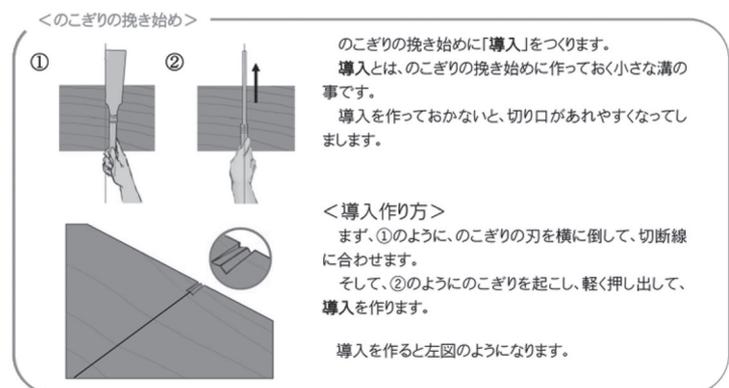


図13 導入の作り方 試作マニュアルより

この対策として、試作マニュアルでは、まずのこぎりを寝かせてその刃先を切断線上に沿わせた後、刃を材料につけたまま垂直に起こし、のこぎりを軽く押し出すという方法を採用した。のこぎりを押し出す長さは、のこ身の元側から5 cm程度とする。なおこの方法は、初心者対象の公開講座を行う中で生まれたもので、小学生でも安全かつ正確な導入を作ることができ、爪の傷みを気にするような場合にも、便利な方法といえよう。

## おわりに

技術・家庭科、技術分野で行うものづくりで使用する木工具のうち、使用頻度の高い「さしがね」と「両刃のこぎり」を対象に工具使用マニュアルの試作を行った。教科書が最も有用かつ重要な教材であることは勿論であるが、限られた紙面で十分な説明を行うことは難しく、従来から教科書を補完する資料集などが盛んに用いられてきた。本報告は、学校で指導する教員用の資料として、また授業で生徒が使える参考として、初心者を対象とした公開講座の経験等を踏まえながら、より有用性の高いマニュアルの作成についての提案を行うものである。

制作したマニュアルは、下記URLの便利グッズからダウンロードできるようにしてある。本論の中でも若干触れたが、木材加工にはいくつもの流儀があり、職業訓練校などの上級者を育成するテキストにおいても十分な説明が行えていない箇所が少なくない。今後は、マニュアルを制作する中で生じた疑問や課題を明らかにしていくとともに、他の工具についても同様の検討を進めていきたい。

なお、本研究はJSPS科研費21530987を受けて実施したものである。

試作したマニュアルのダウンロードについて（以下のURLにアクセスし、便利グッズのページへ移動）

- ・ <http://www.edu.yamaguchi-u.ac.jp/~tech/okasun/index.html>
- ・ <http://conconpro.com/syouken/>

## 引用・参考文献

- 1) 文部科学省：中学校学習指導要領解説 技術・家庭編，教育図書，（2008）
- 2) 文部科学省検定済教科書 新しい技術・家庭 技術分野，東京書籍，（2011）
- 3) 文部科学省検定済教科書 技術・家庭 技術分野，開隆堂，（2011）
- 4) 文部科学省検定済教科書 技術・家庭 技術分野，教育図書，（2011）
- 5) 雇用促進事業団職業訓練センター編：実技教科書 木工 改訂3版，（1991）
- 6) 山下晃功ほか：木材の性質と加工，開隆堂，p194（1993）
- 7) 白石拓也，岡村吉永，弘中誠，中村一文：測定器を用いたのこぎりびき学習の指導方法の検討，日本産業技術教育学会誌，第51巻第1号，1-6（2009）
- 8) 雇用促進事業団職業訓練センター編：木工工作法 6版，23-25（1990）
- 9) R.M. ガニエ：学習の条件，学芸図書，258-259（1982）
- 10) 岡村吉永，長崎伸仁，中村正則：技能情報を加えた習字教材とその効果，日本教育情報学会誌，3-8（2003）