

木材加工教育用ビデオ教材の制作(3)

—中仕工かんな台の刃口修正—

番匠谷 薫・佐藤 信昭*・永富 一之**・真鍋 正男***

(1993年10月5日受理)

Production of Video Program for Woodworking Education III.

—Hand mending method of mouth opening of
wooden plane stock of the Japanese hand plane—

Kaoru BANSHOYA, Nobuaki SATO,

Kazuyuki NAGATOMI and Masao MANABE

Abstract. When mouth opening of wooden plane stock of the Japanese hand plane becomes extremely wide, we can't plane wood smoothly. Using these hand planes in the "Wood working" of industrial arts of junior high schools in Japan is not available. In these cases, hand making of new plane stock or hand mending of mouth opening needs to be done. Therefore, our produced video program about the former method was introduced in the previous report, this technical skill is very difficult and much time needs for the hand making. The latter method is relatively easy and dose not need much time as compared with the former one. Although the latter method is considered to be one of technical skill to be mastered for the industrial arts teachers in Japan, there are few books explaining about these concretely and visually. In this work, we produced a video program of hand mending processes of wide mouth opening of the Japanese hand plane for teacher education.

1. 緒 言

平かんなは、かんな身、裏金、かんな台から構成されるが、このうち、かんな台は一般にシラカシ (*Quercus myrsinaefolia* Blume) から製作されている。かんな台は、温度、関係湿度の変化にともなって変形を起こしたり、また、かんな削りの継続にともなって下端の損耗を生ずる。このようにかんな台の下端の平面が維持できなくなると、下端の調整を余儀なくされる。

下端の調整を繰り返すことによる刃口距離の拡大は、かんな削りの状態や加工面の性状に悪影響を与えてやがてかんな台に寿命が訪れる。このような刃口距離の拡大した平かんなを、技術・家庭科の「木材加工」領域でのかんな削り学習において用いることは、教育上不利であるので、かんな台を新しく製作し直すかあるいは刃口の修正が必要となる。

前者のかんな台を手彫りで製作する方法については、前報においてビデオ教材化を図ったが、技能的にかなり難しく、時間もかかる。一方、後者

の刃口の修正方法は前者のそれに比し、比較的容易であり、時間もそれ程かからないので、同方法は技術科の教師にとって習得しておくことが望ましい技能の1つと考えられる。

刃口修正についての簡単な紹介は幾つかの書籍に記載されているが、この工程を順を追って視覚的にしかもわかりやすく詳細に解説した書籍類は、見られないのが実状である。そこで、本研究では、上記技能を視覚的にわかりやすく解説する教師教育用の約20分間のビデオソフトの制作を試みたので、以下に報告する。

2. かんな台の刃口修正方法

2.1 かんな台の各部の名称

本研究でのかんな台の各部の名称は、前報と同様に図1のような呼び方で表すことにする。

2.2 刃口修正方法

かんな台の刃口の修正方法として、本研究では木端出し法と木口出し法を取り上げた。両修正方法における仕立て図および刃口修正後のかんな台の写真を図2と図3に、埋め木を図4と図5にそ

*大分県九重町立南山田小学校 **宮崎大学教育学部 ***広島大学附属中・高等学校

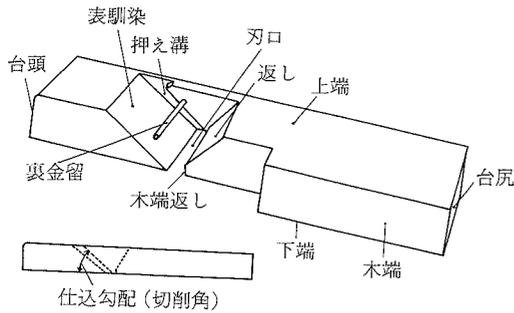


図1 かな台各部の名称

それぞれ示す。

木端出し法(図2)は、埋め木を直接下端に埋め込むことによって刃口を修正するものであり、埋め木(図4)の下端での材面が木端面になる。同方法は、比較的短時間で修正できるが、再び刃口が拡大した場合に、下記の木口出し法のように簡単に刃口距離を狭くできず、新しい埋め木を再度かな台に挿入することになる。

木口出し法(図3)は、かな台の甲穴の返しのみを用いて彫り落とし、その部分に埋め木を挿入することによって刃口を修正するものであり、埋め木(図5)の下端面での材面が木口面になる。同方法は、再び刃口が拡大した場合に、埋め木の

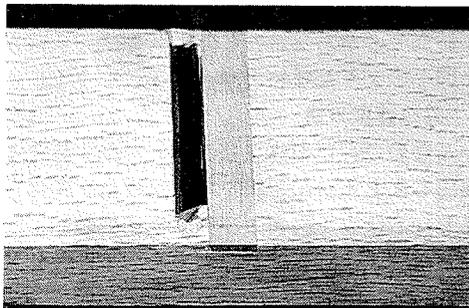
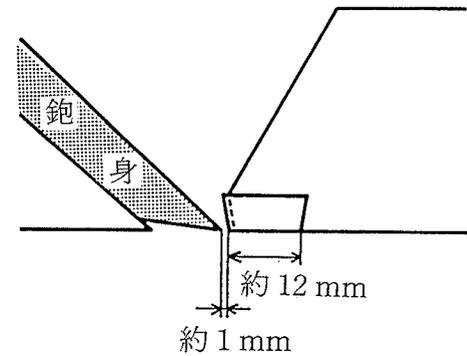


図2 刃口修正方法(木端出し法)

頭部を玄能で叩いて埋め木を下端側に移動させて、木端返しを新たにつけることによって、刃口距離を再び狭くできる長所があるが、埋め木を最初に挿入する時の修正時間は、木端出し法に比し長くなる。

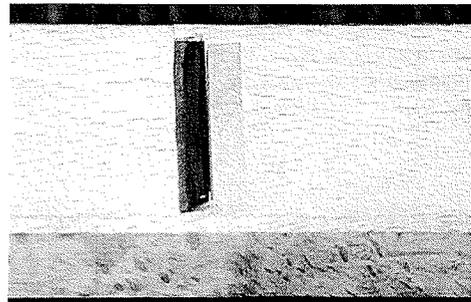
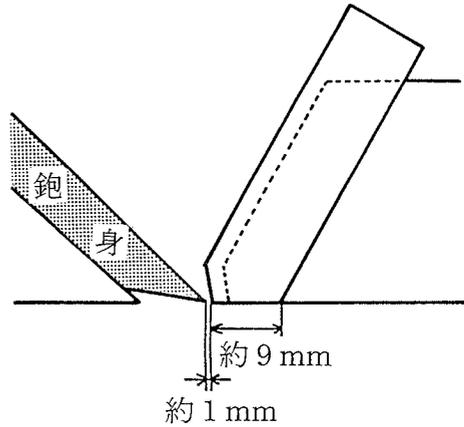


図3 刃口修正方法(木口出し法)

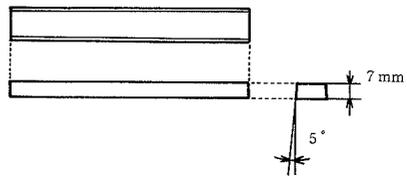


図4 埋め木(木端出し法)

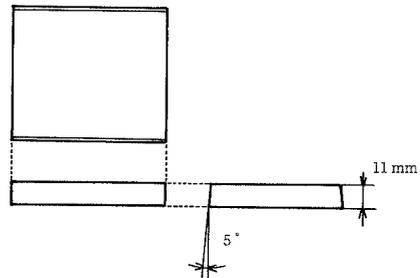


図5 埋め木(木口出し法)

3. ビデオ教材の内容

本ビデオ教材はつぎの第1章から第4章で構成されている。各章における内容の詳細は下記のとおりであり、各場面をまとめて図6（図6-1～図6-75）に示す。なお、図6の写真は制作したビデオ教材を再生しながら、ビデオグラフィックプリンターを用いて白黒プリントしたものである。

3.1 刃口距離の拡大にともなう削り屑の形状と生成状態の変化（第1章）

刃口距離を定義したのちに（図6-3）、追入れのみを用いて木端返しを故意に少しずつ落として、刃口距離が1.1mm, 1.8mm, 3.2mm, 4.6mm, 6.0mmの場合について、木材（ベニマツ）のかんな削りを行った（図6-4, 5）。そして、刃口距離の拡大にともなう削り屑の形状と生成状態の変化を調べて（図6-6）、かんな削りにおけるかんな台の刃口距離の重要性を論じた。なお、用いた平かんなは幅64mm（寸六）の新品であり、かんな身と裏金の研ぎ上げ角度は前報と同様である。排出する削り屑の厚さの目標を30～50 μ mに設定して、研ぎとかんな台の下端と表馴染の調整を入念に行った。

3.2 木端出し法による刃口修正（第2章）

3.2.1 けがき

木端出し法による刃口修正の埋め木と仕立て図を示したのちに（図6-8, 9）、かんな身の刃先を下端と同じ高さに調整して、刃先から台尻側に約1mm離れた位置（図6-10）に仕立て図の①の線を白書を用いてけがく（図6-11）。つぎに、埋め木の側面を①のけがき線に合わせ、仕立て図の②の線を白書を用いてけがく（図6-12）。埋め木を挿入する部分になる溝の加工では、これらのけがき線に沿ってのこぎりびきを行うので、①と②のけがき線の間幅が、埋め木の幅と一致するように留意する。その後、下端を基準にして、溝深さの6mm分を筋けびきを用いてかんな台の木端にけがく（図6-13）。

3.2.2 彫り

溝の彫りを始める前に、あぜびきのこぎりと胴付きのこぎりののこ身をあり勾配と同じ5°に治具を用いて傾けて、けがき線に沿って深さ6mmまでのこぎりびきを行う（図6-14, 15）。これらの作業は仕上がりに大きな影響を与えるので、

治具にのこ身を密着させながら慎重に行う。

彫りは追入れのみを用いて、①と②のけがき線間の部分を、彫り落としていく（図6-16）。ある程度彫り落としたところで、追入れのみを用いて溝深さの6mmのけがき線まで、丁寧に削り落としていく（図6-17）。この彫りは、溝が平面に彫れているかをスコヤを用いてチェックしながら作業を進める（図6-18）。ほぼ平面が出たところで、しのぎのみを用いて丁寧に仕上げ（図6-19）、最終的には、中央部分を心持ちくぼませておく。

3.2.3 埋め木の挿入

埋め木の幅が溝の幅より広い場合は、平かんなを固定して埋め木を移動させることによってかんな削りを行い（図6-20）、幅の調整を行う。その後、埋め木の挿入部分の面取りを行い（図6-21）、埋め木の木口面を玄能で叩いて挿入する（図6-22, 23）。埋め木挿入後に、埋め木のかんな台の木端からはみ出した部分を、胴付きのこぎりを用いて鋸断し（図6-24）、さらに埋め木の両側面（木口面）の面取りを行う（図6-25）。

3.2.4 仕上げ

埋め木のかんな台の下端からはみ出した部分は、平かんなと台直しかんなを用いて、平面性に注意しながら埋め木の下端部分を削る（図6-26）。

3.3 木口出し法による刃口修正（第3章）

3.3.1 けがき

木口出し法による刃口修正方法の埋め木と仕立て図を示したのちに（図6-28, 29）、かんな台の彫り落とす部分を図示して（図6-30）、けがき作業に入る。

かんな身の刃先を下端と同じ高さに調整し、この状態での刃先からかんな台の台尻側に約1mm離れた位置にスコヤを用いて刃先線と平行にけがく（図6-31）。

つぎに、刃先から10mm離れた位置（図6-32）に①の線をスコヤを用いてけがく（図6-33）。返しの延長線と下端の交点である②の点とかんな台の上端の③の点（図6-34）をそれぞれ下端と上端に求めて、刃先線と平行にけがくが、②の点はスコヤを2本利用して求める（図6-35）。上端の③の点は、下端での①と②の間距離を測定し（図6-36）、それと同じ距離を上端にとって（図6-37）、スコヤを用いて③の線を

けがく（図6-38）。

3.3.2 彫り

かなな台の彫り落とす部分を再度図示したのちに（図6-39）、かなな台の上端の繊維方向と平行方向に白書を用いてけがき（図6-40）、彫りを開始する。

手彫りでは、作業を効率よく進めるために、かなな台を自作の固定台に置いて、くさびを打ち込んでかなな台を固定する（図6-41）。

追入れのみを用いて、のみ立てと返しの彫りを交互に行いながら、彫りを進めて行く（図6-42, 43）。ある程度まで返しを彫ったところで、下端側からも①のけがき線まで彫り（図6-44）、再度返しの彫りを継続する。

返しがある程度仕上がったところで、返しの凹凸をはじめは追入れのみを用いて、後に突きのみを用いて突き落とす（図6-45, 46）。返しの平面性のチェックは平らなチェック用板（図6-47）を用いて行い、接触状態を確認しながら（図6-48）、高い部分を突きのみを用いて突き落とし（図6-49）、平面に仕上げる。

つぎに、埋め木をかなな台に固定するあり溝の加工では、溝の深さは埋め木の厚さに合わせて決め、白書を用いてけがく（図6-50）。あり溝の彫りは、追入れのみを用いてけがき線側から返しの方向へ突いて少しずつ削り落としていく（図6-51）。あり勾配がある程度ついたところで、チェック用板を用いてあり勾配の 5° を確認しながら（図6-52）、しのぎのみを用いて（図6-53）、正確に 5° に仕上げる（図6-54）。

3.3.3 埋め木の挿入

埋め木の挿入では、埋め木の幅が広すぎる場合は、木端出し法の場合と同様にその側面をかなな削りすることによって幅の調整を行い、プラスチックハンマーで埋め木の頭部を叩いて挿入する（図6-55）。埋め木は下端からはみ出る状態にまで挿入して（図6-56）、スコヤを用いて埋め木に目印の線を引く（図6-57）。

埋め木をかなな台の返しに固定するための木ねじ用の穴あけ加工では、まず、穴の位置を2箇所決定したのちに、三つ目錐を用いて錐もみを行う（図6-58）。その後、木ねじの直径よりわずかに大きいツイストドリルを用いてボール盤による貫通穴あけ加工を2箇所行い（図6-59）、追入

れのみを用いて細長い穴に加工して面取りを行う（図6-60）。

埋め木の上端側の突出距離が長すぎる場合は、上記の埋め木の目印の線を基準にして、適切な長さに胴付きのこぎりを用いて切り落とす（図6-61）。この埋め木を上端側からかなな台に挿入して（図6-62）、電動ドリルを用いてツイストドリルによる穴あけ加工を行い（図6-63）、木ねじで埋め木をかなな台に固定する（図6-64）。下端からはみ出している埋め木は、胴付きのこぎりを用いて切り落とす（図6-65）。

3.3.4 仕上げ

のこぎりびきされた埋め木の下端面（図6-66）を、平かななと台直しかんなを用いて削って平面に仕上げる（図6-67）。なお、このかなな削りは木口削りになるので、削り落とす部分に水を含ませると作業が進めやすくなる。

つぎの木端返しの加工では、刃先線から約1mm離れた位置に印をつけ（図6-68）、この点に自作の治具の端面を合わせて、かなな台の木端返し部を追入れのみを用いて少しずつ削り落とし（図6-69）、突きのみを用いて仕上げる（図6-70）。

3.4 試し削り（第4章）

木端出し法と木口出し法によって刃口修正の完了した平かななを用いて、ヒノキとベニマツの試し削りを行い、刃口修正後の削り屑の形状と生成状態の観察を行い（図6-72, 73, 74, 75）、刃口修正の有効性を確認した。

試し削りでは、実際に木材が削れるようになるまで、かなな身と裏金の研磨および下端の調整を下記の要領で繰り返し行った。目標とするかなな削りの状態は、できるだけ薄く（ $30\sim 50\mu\text{m}$ ）まっすぐな形状の削り屑が作業者の前方に飛び出す状態を望ましいものとした。

かなな身の研磨は、裏押し後、中砥石、青砥石、仕上げ砥石の順に研いで、刃先角を $26\sim 28^\circ$ に研ぎ上げた。裏金の研磨は、裏押し後、裏金の1段目を小砥石を用いて一度完全に研ぎ落して、仕上げ砥石上で1段目の研ぎを行ってから、2段目の切れ刃の刃先角が約 60° 、裏金すくい面の幅が $0.3\sim 0.5\text{mm}$ になるように研いだ。

下端の調整では、下端を前報と同じ形状に仕上げた。すなわち、定盤の上に光明丹をミシン油で練ったものを薄く塗り、かなな台にかなな身と裏

金を仕込んで、かんな身の刃先をかんな台の下端からわずかに引っ込めた状態で、かんな台の下端を定盤の上ですり合わせた。この作業によって、下端の高くなっている部分、すなわち、光明丹の付着部分を薄のみあるいは台直しかんなを用いて削り取り、下端の基準面として必要な部分に光明丹が全面付着するまで作業を繰り返した。そして、下端定規を用いて検査しながら下端を所定の形状に仕上げた。

4. ビデオ教材の制作方法

4.1 撮影システム

かんな台の刃口修正の各工程での作業、解説図、タイトルなどを、モニターTVで色調や構図を確認しながら、8mmビデオカメラで撮影した。現場音はビデオカメラのマイクロフォンを用いて同時録音した。

4.2 編集システム

ビデオ編集はビデオ撮りしたテープを台本に基づき、エディターとモニターとを接続して、必要場面を前から順序よくつなぎ合わせていくアッセンブル編集によって行った。すなわち、撮影済みのマザーテープから必要なシーンをナレーションタイムを考慮しながら選択して編集用テープにダビングした。画面に文字や記号を入れる場合は、エディターとモニターの間にビデオタイ틀ーを接続して、文字や記号を入力して同時に編集用テープにダビングした。上記の要領で最初から映像だけをつないで映像の編集を行った。ナレーションとBGMについては、映像のアッセンブル編集が終わったのちに映像を確認しながら、マイクロフォンとオーディオデッキを接続したマイクロフォンミキサーを通してエディターにつなぎ、音声を編集用テープの音声トラックに録音した。

5. 結 語

以上、本研究では、中仕工かんな台の刃口修正についてのビデオ教材化を試み、約20分間のビデオ教材を制作した。このビデオ教材は、中学校の技術科教師用に刃口の修正工程を視覚的にわかりやすく解説したものであり、つぎの第1章から第4章で構成されている。各章における内容の骨子はつぎのとおりである。

第1章では、かんな台の木端返しを追入れのみを用いて故意に打ち落とした平かんなを用いて、木材(ベニマツ)のかんな削りを行い、刃口距離の拡大にもなり削り屑の形状や生成状態の観察を行った。そして、これらの観察結果が刃口修正を行う動機付けになるように配慮した。

第2章では、木端出し法について、仕立て図、彫り落とす部分のけがき、用いる治具を説明したのちに、のこぎりびき、溝加工、埋め木の幅の調整と面取り、埋め木の挿入、下端の調整の順で修正工程を解説した。

第3章では、木口出し法について、仕立て図、けがきなどを説明したのちに、かんな台の返しの彫り、あり溝の調整、埋め木の寸法調整、埋め木の挿入と木ネジによる固定、下端の調整、木端返しの加工の順で修正工程を解説した。

第4章では、木端出し法と木口出し法によって刃口修正の完了した平かんなを用いて、ヒノキとベニマツの試し削りを行い、刃口修正後の削り屑の形状と生成状態の観察を行った。そして、刃口修正を行うことの有効性を確認した。

謝 辞

本ビデオ教材を制作するに当たり、広島大学学校教育学部教育実践研究指導センターならびに広島技能開発センター菅 忠義氏に多大なご支援を頂きました。記して謝意を表します。

文 献

- 1) 番匠谷薫, 池田 豊, 矢田部敏夫, 藤元嘉安, 真鍋正男: 広島大学学校教育学部附属教育実践センター紀要, No. 6, pp. 149-161 (1992).
- 2) 秋岡芳夫監修, 吉見誠述: 木工具・使用法, 創元社, pp. 69-70 (1980).
- 3) 永雄五十太: 大工道具入門, 井上書院, pp. 85-86 (1981).
- 4) 永雄五十太: 図でわかる大工道具, 理工学社, p. 129 (1986).
- 5) 橋本喜代太原著, 成田寿一郎編著: 図でわかる木工の手道具, p. 71 (1988).
- 6) 労働省職業訓練局, 雇用促進事業団職業訓練部共編: 木工, 雇用問題研究会, p. 33 (1982).

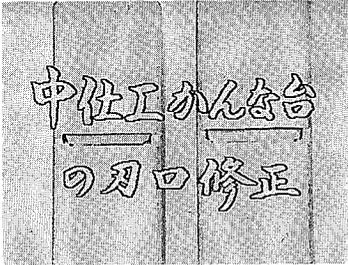


図 6-1

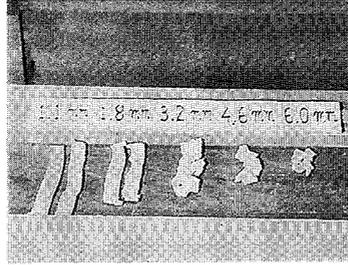


図 6-6

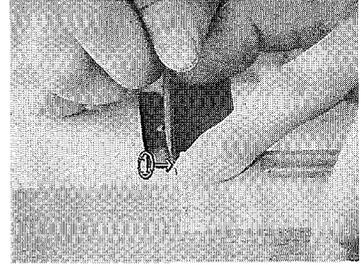


図 6-11

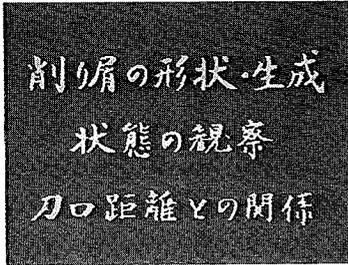


図 6-2

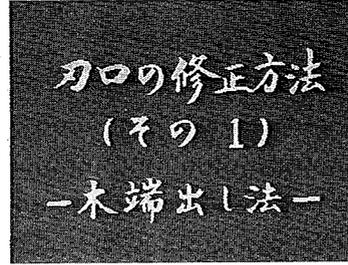


図 6-7

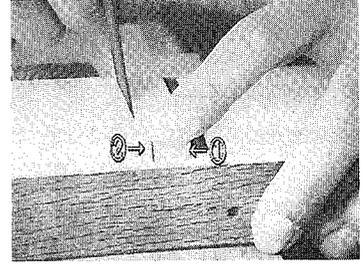


図 6-12

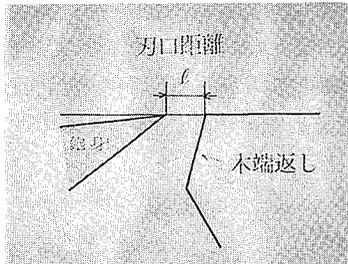


図 6-3

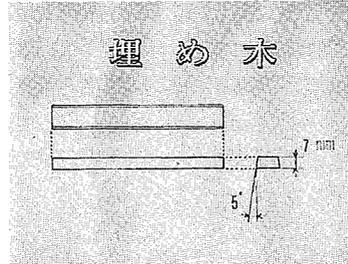


図 6-8

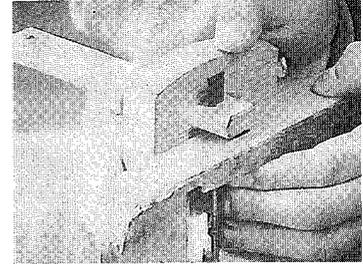


図 6-13

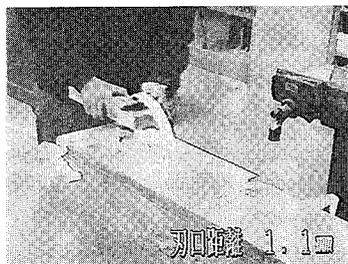


図 6-4

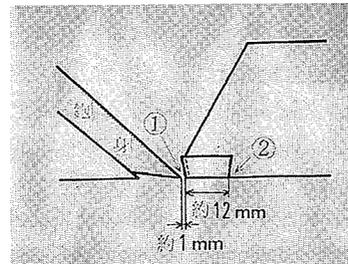


図 6-9

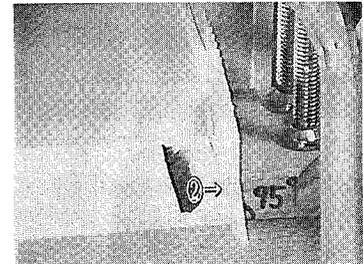


図 6-14

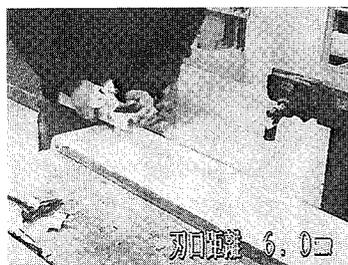


図 6-5

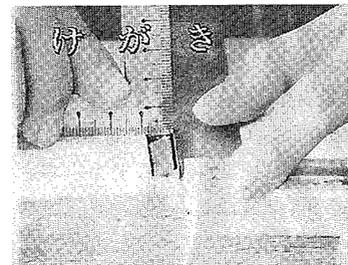


図 6-10

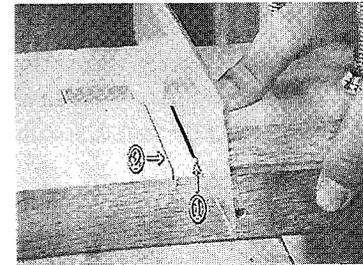


図 6-15

図 6 刃口の修正工程 (1)

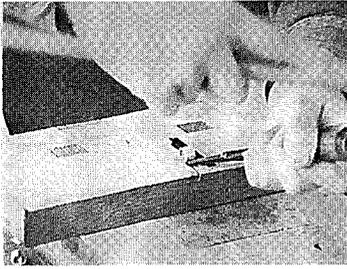


図 6-16

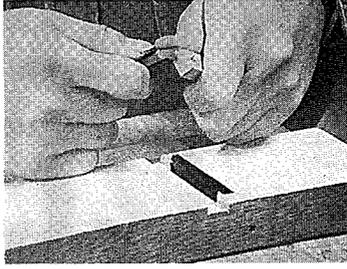


図 6-21

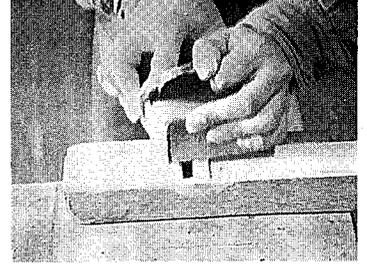


図 6-26

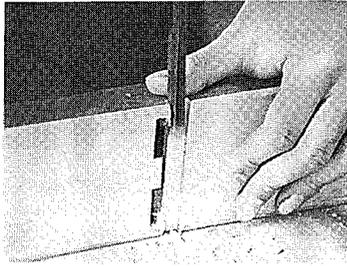


図 6-17

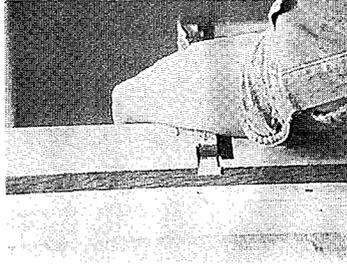


図 6-22

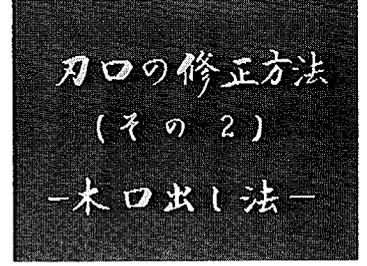


図 6-27

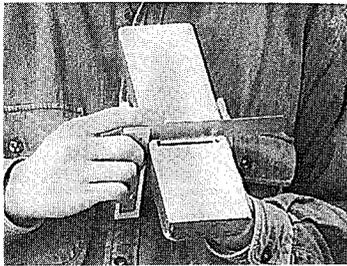


図 6-18

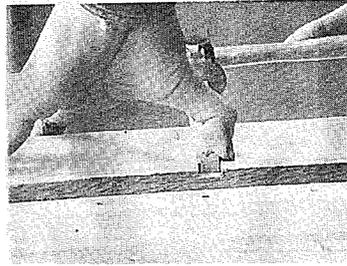


図 6-23

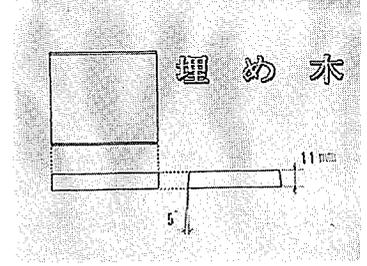


図 6-28

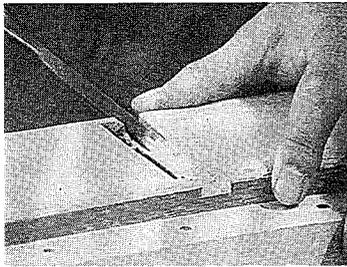


図 6-19

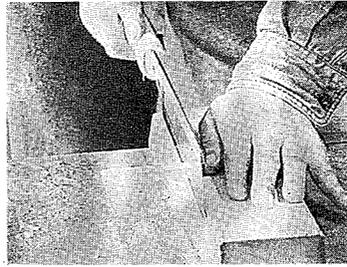


図 6-24

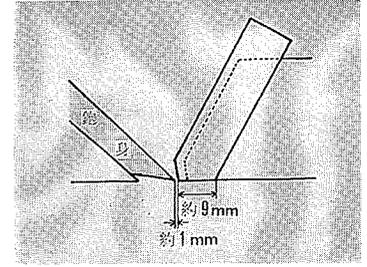


図 6-29

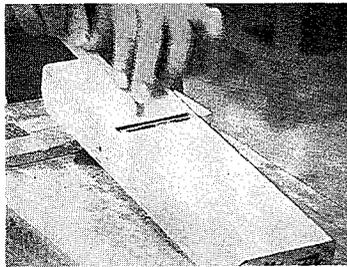


図 6-20

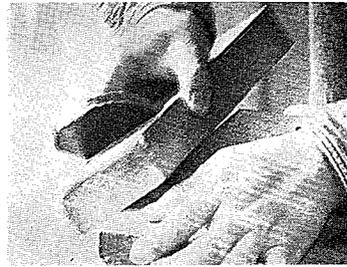


図 6-25

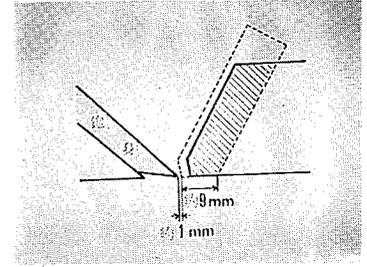


図 6-30

図 6 刃口の修正工程(2)

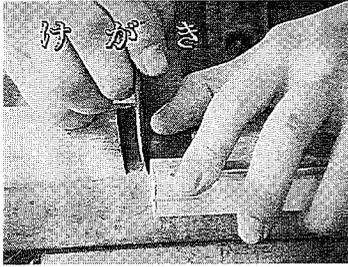


図 6-31

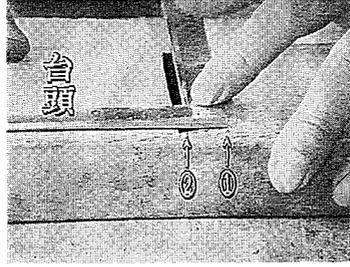


図 6-36

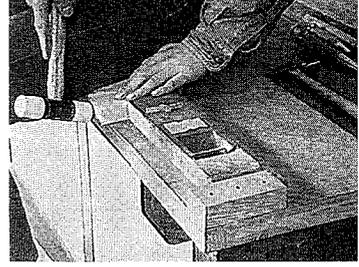


図 6-41

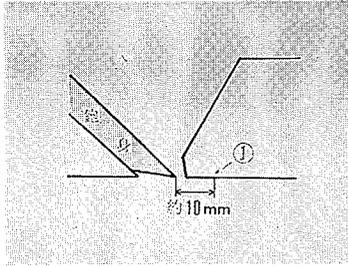


図 6-32

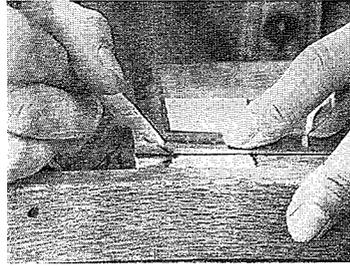


図 6-37



図 6-42

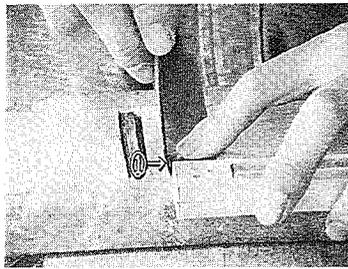


図 6-33

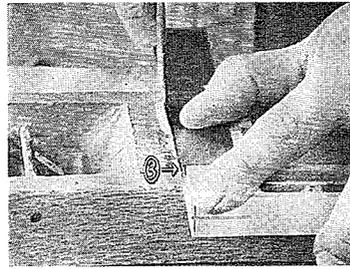


図 6-38

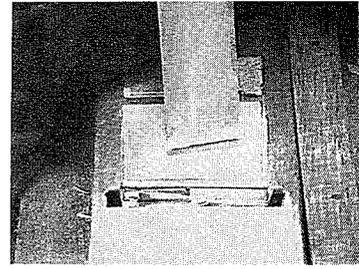


図 6-43

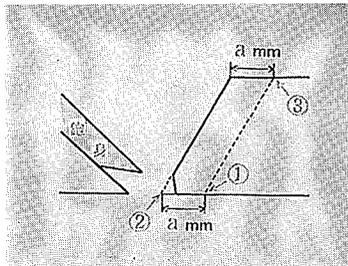


図 6-34

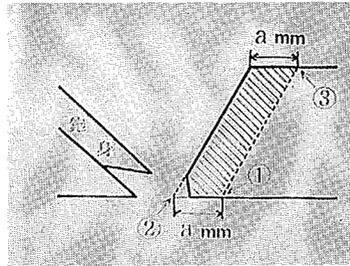


図 6-39

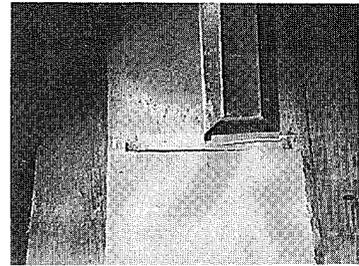


図 6-44

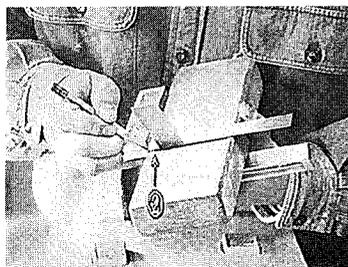


図 6-35

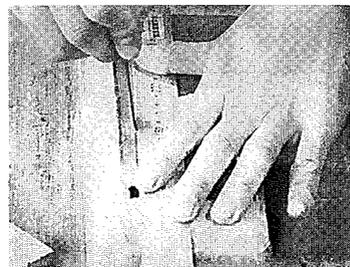


図 6-40

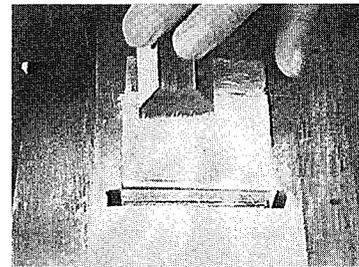


図 6-45

図 6 刃口の修正工程 (3)

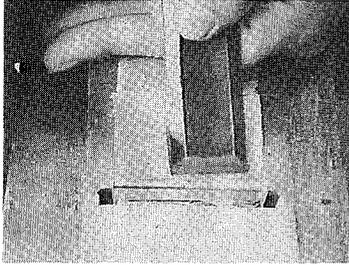


図 6 - 46

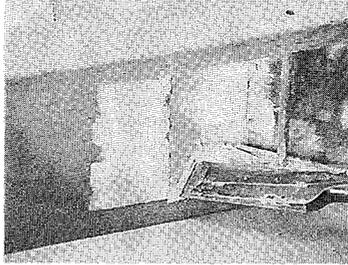


図 6 - 51

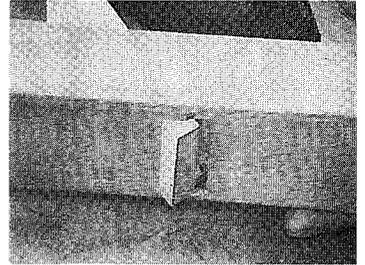


図 6 - 56



図 6 - 47

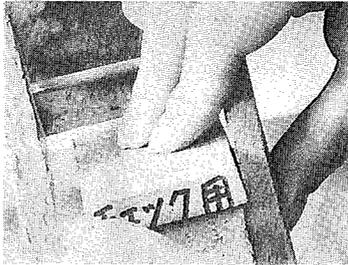


図 6 - 52

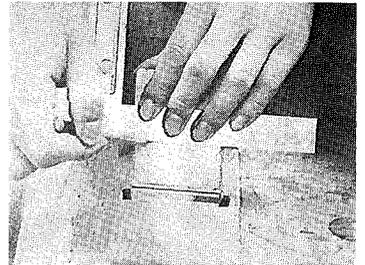


図 6 - 57

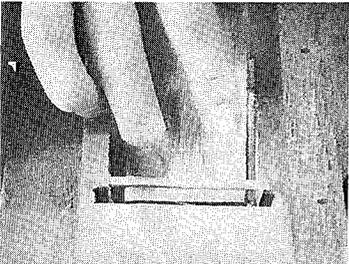


図 6 - 48

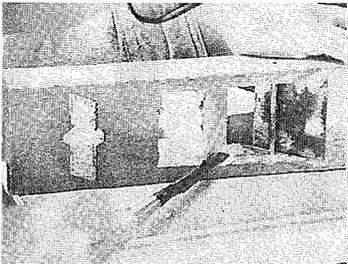


図 6 - 53

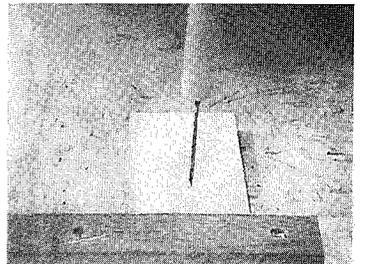


図 6 - 58

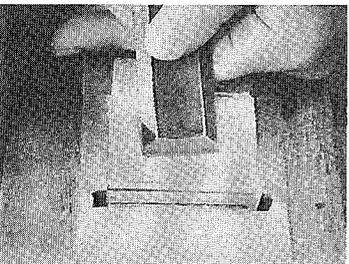


図 6 - 49



図 6 - 54

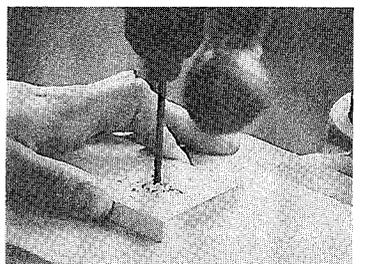


図 6 - 59

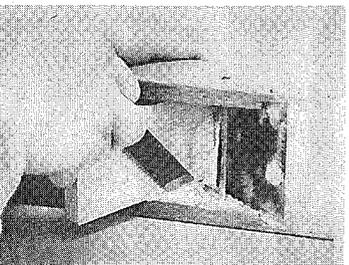


図 6 - 50

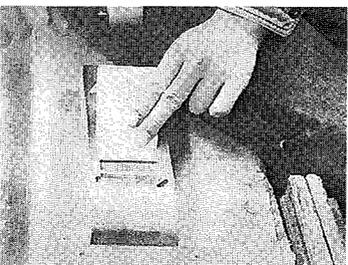


図 6 - 55

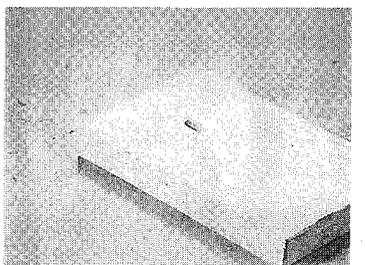


図 6 - 60

図 6 刃口の修正工程(4)

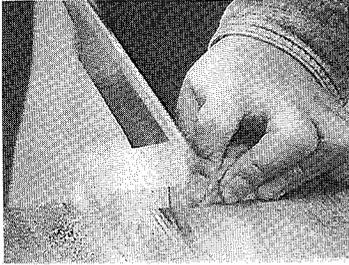


図 6 - 61

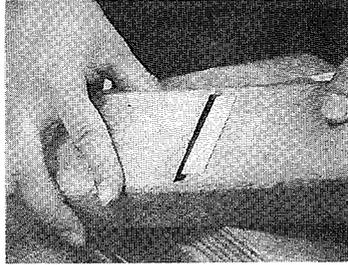


図 6 - 66



図 6 - 71

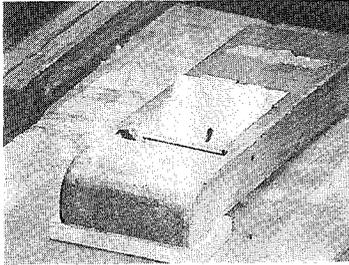


図 6 - 62



図 6 - 67



図 6 - 72

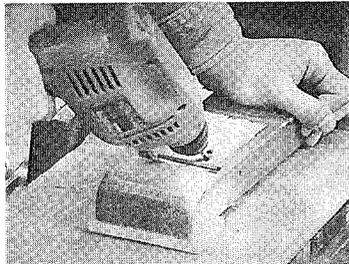


図 6 - 63

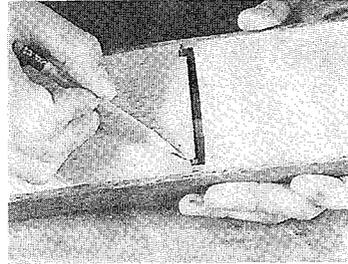


図 6 - 68



図 6 - 73

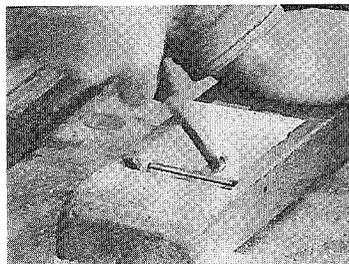


図 6 - 64

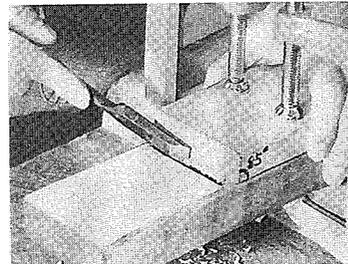


図 6 - 69



図 6 - 74

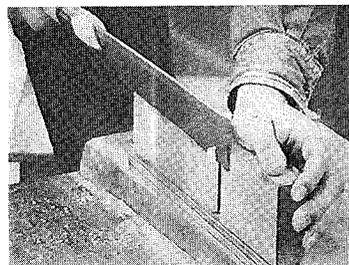


図 6 - 65

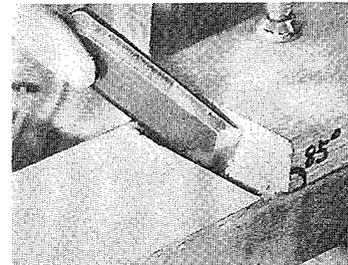


図 6 - 70



図 6 - 75

図 6 刃口の修正工程 (5)