

高品質ヒノキ斜切り円盤の製造技術の開発

三枝 茂 鈴木泰仁 上野梅男

Development of manufacturing technology to produce high quality diagonally cut slabs of japanese cypress.

Shigeru SAIGUSA, Yasuhito SUZUKI and Umeo UENO

Summary : When decorticated cypress logs are cut to produce slabs, there are often burrs on the side and/or scratches on the cut surface, and crack during drying, and as a result, beautiful cut slabs are difficult to obtain. A technology to produce high quality slabs that solves these problems has been developed. By cutting the slabs at a 45° angle prevents cracks during drying. By utilizing the "technology to prevent burring," burrs do not occur on the slab side. Scratches on the cut surface of the slab are removed with the "slab polishing equipment," developed exclusively for slab abrasions. By this wood manufacturing technology, high quality, diagonally cut wooden slabs with beautiful side surfaces like polished logs and smooth cut surfaces can be produced from decorticated cypress logs.

要旨 : ヒノキ剥皮丸太を切断して円盤を製造すると、側面にバリ、切断面にキズ、乾燥後に割れが発生し、綺麗な円盤が得られない場合が多い。これらの問題を解決した高品質円盤の製造技術を開発した。円盤の乾燥割れは、45度の斜切りにして防止した。円盤側面のバリは、開発した「バリ発生防止技術」を利用して防止した。円盤切断面のキズは、円盤研磨専用に開発した「円盤研磨治具」を利用して機械で除去した。本製造技術により、ヒノキ剥皮丸太から、側面がみがき丸太のように綺麗な木肌であり、切断面も平滑である高品質の斜切り木製円盤を製造することが可能となる。

1 はじめに

木製のコースターや名札および看板などを製造するために、丸太を切断して円盤を製造することがある。簡単に入手でき切断面の材色が白木調となるヒノキを利用して、ヒノキ剥皮丸太から円盤を製造すると、円盤側面にバリ、切断面にキズが発生し、綺麗な円盤が得られない場合が多い。そこで、これらの問題を解決した、ヒノキ剥皮丸太より、床間のみがき丸太のように美しい木肌を円盤側面に露出でき、切断面も平滑な高品質円盤の製造技術を開発したので報告する。なお、本報告では製造方法を図示的にも詳細に示すため、多数の参照用写真を使用している。これらの写真から全体の流れが分かるように一括して文末に掲載した。

2 製造技術の概要

2.1 斜切り円盤の利用

丸太を切断して円盤を製造する際、Fig. 1の(A)のように丸太の長さ方向に直角に切断した円盤は木の性質上年輪の接線方向の収縮率が極端に高いので、乾燥すると割れる場合が多い。しかしFig. 1の(B)のように45度程度の斜めにして切断した円盤は、収縮率が平準化され乾燥しても割れ難くなる。そこで、本製造工程では切断角45度の斜切り円盤を利用する。

2.2 帯鋸盤の利用

昇降盤で多用される直径405mmの丸鋸では直径12cm程度の丸太の切断が限度であり、横切機で利用される直径610mmの丸鋸では直径17cm程度の丸太の切断が限度となる。しかし、刃幅100mmの帯鋸では直

径 20 cm 程度の丸太の切断も可能となる。そこで本製造工程では、小型から大型の円盤の切断に対応できる帯鋸盤を利用する。

2.3 綺麗な木肌の露出

丸太の剥皮を丁寧に行い、丸太側面を洗浄研磨し、綺麗な木肌を露出した円盤の製造を行う。

2.4 円盤切断時のバリ発生防止技術の開発

汎用の木工機械を利用してヒノキの剥皮丸太から円盤を切断すると、Fig. 2 のように円盤側面にバリが発生するが多い。本製造工程では開発した「バリ発生防止技術」を利用し、円盤の側面のバリの発生を防止する。

2.5 専用の円盤研磨治具による切断面の研磨

円盤の切断面の切削キズは、円盤専用を開発した「円盤研磨治具」を利用して、鉋盤およびベルトサンダーで綺麗に研磨除去する。

2.6 薄物軽量円盤の製造

最終製品の円盤の厚さは 4 ~ 12 mm と薄く軽い円盤を製造する。

2.7 製造工程

大まかな円盤の製造工程は以下の①~⑧となる。工程④と工程⑥は選択可能である。

- ① 剥皮丸太の製造工程
- ② 丸太の冷凍工程
- ③ 円盤の切断工程
- ④ 鉋盤による円盤の研磨工程 (選択)
- ⑤ 円盤の乾燥工程
- ⑥ ベルトサンダーによる円盤の研磨工程 (選択)
- ⑦ 円盤の仕上げ工程
- ⑧ 円盤の表面保護工程

3 製造工程

3.1 剥皮丸太の製造工程

3.1.1 丸太の調達

ヒノキの伐倒は剥皮が容易な 5 月上旬から 7 月上旬の樹木が十分水を吸い上げ体内に水を蓄えている時季が適している。8 月下旬以降に伐倒した丸太は剥皮に手間取ることがある。

伐倒したヒノキ原木を枝払いし、運搬しやすい長さに

玉切りする。枝が少なく通直で伐倒木口を見て変色や腐れのない真円に近い丸太を選別する。丸太はなるべく伐倒後数日以内の新鮮なものを使用すると剥皮が容易でカビや腐れおよび割れの心配がない。Fig. 3 では間伐したヒノキの丸太を収集して利用している。Fig. 4 は伐倒後相当放置した丸太を剥皮したもので、薄皮が残り所々割れもあり、このような丸太からは綺麗な円盤を製造することは不可能となる。

3.1.2 丸太の剥皮と節の除去

ヒノキ丸太の樹皮を Fig. 5 のように竹箆を用いて木肌になるべく傷を付けないように取り除く。その後 Fig. 6 のように突起している節を鉋で切除する。

3.1.3 丸太の水漬け

剥皮した丸太を後で使用する浸漬槽と冷凍庫の寸法を考慮して Fig. 7 のように無駄のない長さに玉切りする。この中から再度木口を観察し変色や腐れのない程度の良い丸太を選別する。Fig. 8 は木口に若干の変色が見られた剥皮丸太より製造した円盤である。この事例のように、乾燥研磨後の円盤には変色や腐れの後が鮮明に現れるので注意を要する。剥皮丸太は放置すると Fig. 9 のようにカビや割れが発生するので、早めに Fig. 10 のように浸漬槽に丸太を充填し、丸太が浮いてこないように押さえの角材を横たえ、その上に重しを置いて水を注入する。Fig. 11 のように水漬けにして丸太のカビや割れの発生を防止する。この後の冷凍工程で使用する冷凍庫の容量に左右されるので、水漬けは長期間になる。水漬けすることにより丸太の品質保持も兼ねている。水漬け期間中は水が腐敗するので、夏季はできるだけ毎日水を取り替えるほうが良い。腐敗した水に長期間漬けた丸太は最終製品の円盤に腐敗臭が残り除去することができなくなる。次工程の作業に移る場合でも丸太の水漬けは最低数日は必要となる。丸太表面の成分が水に溶解し、木肌がぬるみ出し、たわしで擦り取ることが出来る状態になるまで水漬けを行う。

3.2 丸太の冷凍工程

3.2.1 丸太の洗浄・研磨

冷凍庫に丸太を収納できる十分なスペースが確保できる場合は、必要本数だけ水漬けした丸太を取り出す。Fig. 12 のように洗い場に丸太を置き、流水しながら木肌の表面のぬるみや汚れ樹皮の取り残しをたわしで擦り取り、木肌を綺麗にする。汚れやぬるみがしつこい場合

は Fig. 13 のような台所用の研磨剤などを利用する。

3.2.2 丸太への吸水新聞紙の巻き付け

洗い場に Fig. 14 のように 3~5 枚程度重ねた新聞紙を敷きその上に丸太を横置きする。流水で新聞紙に十分吸水させながら、なるべく新聞紙を破らないように丸太側面に巻き付ける。丸太に巻いた新聞紙を手の平で叩いて、新聞紙を丸太側面に十分馴染ませる。新聞紙はできるだけ丸太側面に密着させて巻き、隙間がないようにする。丸太が太く新聞紙が足りない場合は新聞紙を追加する。Fig. 15 のように丸太側面に新聞紙が 10~15 枚巻き付けたら作業を終え、Fig. 16 のように丸太両端からはみ出した新聞紙をハサミで切除する。新聞紙のカラー紙面は写真が多く水の吸水性が悪いので、なるべく白黒の文字紙面を利用する。

3.2.3 丸太へのヒモの巻き付け

吸水した新聞紙を巻いた丸太に更にヒモを巻き付け、新聞紙を丸太側面に強く密着させる。使用したヒモは Fig. 17 であり、ホームセンターの農業資材コーナーにあるビニールハウスの抑え用である。このヒモは幅が 15 mm 程度あり、吸水性が無く耐寒性があり軟らかく使いやすい。ヒモは再利用するので巻き取り用のリールも用意しておくが良い。吸水性のあるヒモは後の工程で丸太に凍り付き取り外しが困難となるので使用できない。Fig. 18 はヒモの巻き付け作業中の風景である。ロータリーレースを利用して巻き付けている。ヒモとヒモの間は極力ないように巻き付ける。Fig. 19 はヒモの巻き付け作業を完了した丸太である。

3.2.4 丸太の冷凍

ヒモを巻き付けた丸太は Fig. 20 のようにビニール袋に入れ冷凍庫で 1 週間程度凍結させる。冷凍庫の温度は -15°C 以下が望ましい。冷凍期間中、吸水した新聞紙が凍結し、丸太側面に硬い氷の層を形成する。

3.3 円盤の切断工程

3.3.1 丸太からヒモの取り外し

十分に冷凍した丸太を冷凍庫から取り出し、床の上に置くと Fig. 21 となる。Fig. 22 のように丸太を両足の間に置き、迅速にヒモを両手で交互に引っ張り取り外すと Fig. 23 の側面が硬い氷層で覆われた丸太が得られる。吸水性のヒモを使うと、ヒモも丸太に凍り付き分離が困難となる。丸太は横切機や帯鋸盤で先端を Fig. 24 の

うに斜め 45 度に切断し、丸太の側面の氷層が解凍しないように冷凍庫で一時保管する。

3.3.2 帯鋸盤とその円盤の切断治具の製作

Fig. 25 の帯鋸盤を利用して円盤の切断を行った。帯鋸は幅 9~10 cm、長さ 5 m 65 cm で刃先がステライト加工してある。帯鋸盤で斜切り円盤を切断するために Fig. 26、Fig. 27 のような円盤切断治具を製作した。Fig. 26 は大型で厚さ 9 mm 以上の厚物の円盤を切断するときに利用する。Fig. 27 は小型で厚さ 9 mm 以下の薄物の円盤を切断するときに利用する。薄い円盤は帯鋸とテーブルの隙間に円盤が挟まるので、隙間を少なくする治具を追加してある。

3.3.3 丸太から円盤の切断

切断する円盤の厚さは事前に決定しておく。帯鋸の性質上、円盤の切断面に深さ 1 mm 程度の引っかけキズが付く。後の研磨工程でこのキズを取り除くので、円盤の厚さは最終製品の厚さの $+2 \sim +5$ mm に設定し、大型の円盤ほど多くする。帯鋸盤のガイドが帯鋸と平行でテーブル面に垂直であるかセッティングを念入りに行い、帯鋸とガイドの隙間を目的の円盤の厚さに合わせる。帯鋸盤の電源を入れ本回転になったら、一時保管している丸太を 1 本ずつ取り出し円盤を切断する。Fig. 28、Fig. 29 は円盤の切断風景である。Fig. 28 のように丸太の斜切り木口面をガイドの側壁に密着するように押しつけながら丸太をしっかりと抑え丁寧にゆっくり押し出すと Fig. 29 ように円盤を切断できる。大型円盤の場合、円盤の切り始めと切り終わり、上端と下端などで厚さがムラが 1 mm 以内に収まれば上出来である。円盤の厚さムラは後の研磨工程に影響するので極力少なくする。厚さムラが 2 mm 以上あるとセッティングが十分できていないことになる。帯鋸盤を停止し再度セッティングとなる。再三セッティングを行っているとう丸太の氷層が解凍するので注意を要する。

Fig. 30 が帯鋸盤で切断した直後の円盤であり、円盤側面を拡大した状態が Fig. 31 となる。周が硬い氷層で覆われているため、木部円周面のバリの発生がなく綺麗に切断できる。

3.3.4 円盤の解凍

帯鋸盤で切断した円盤は Fig. 32 のように汚れが付着しづらいコンクリートの床などの上に並べ、日向で自然解凍する。新聞紙がやや解凍し木部と分離が可能になっ

たら、Fig.33のように新聞紙を取り除く。新聞紙が半解凍状態の時が一番簡単に分離できる。放置しすぎると新聞紙が乾きすぎ、逆に新聞紙が円盤側面に張り付き取り除くのに手間が掛かる。円盤から新聞紙を全て取り除いたら Fig.34のように別々にプラスチック製のコンテナに収納する。

3.3.5 円盤の洗浄と後処置

コンテナに収めた円盤には湿った木粉が付着している。この状態で放置すると木粉が乾き固まり、円盤から除去しづらくなる。そこで木粉が湿っているうちに Fig.35のように水を注いだ大きなバケツに円盤を入れ、木粉を水に分散させおどぎばに取り除く。円盤を数枚ずつ取り出し、隣の水を注いだ小さいバケツに突っ込み濯ぐと木粉が綺麗に除去できる。長時間円盤を水に漬し吸水させすぎると後の乾燥工程で円盤に割れが発生するので注意を要する。

洗浄した円盤の処置は、後工程でどの研磨方法を選択するかで異なる。ベルトサンダーによる円盤研磨を行う場合は、円盤の乾燥工程へ進み十分に円盤の乾燥を行う。鉋盤による円盤研磨を行う場合は、円盤の切断面が適度に湿った状態で使用する。当日鉋盤による研磨作業が可能な場合はそのまま使用する。後日鉋盤による研磨作業を行う場合は、日陰のカビの発生しない場所で一時的な緩やかな乾燥を行いながら保管する。季節にもよるが、円盤を重ねたまま保管するとカビが発生するので注意を要する。

3.3.6 バリ発生防止技術

Fig.36の2枚重ねの円盤は、上部が剥皮丸太をそのまま帯鋸盤で切断して製造したもので、下部がこれまでの工程で製造したものである。下部の円盤の側面にはバリの発生が殆ど無い。これは、円盤側面に形成させた硬い水層が保護層となり、円盤切断時に円盤側面のバリの発生を防いでいるからである。これが開発した「バリ発生防止技術」となる。

3.4 鉋盤による円盤の研磨工程

3.4.1 円盤の大きさと使用機種

鉋盤による円盤切断面の研磨では、円盤の大きさにより使用機種が分かれる。使用する鉋盤は手押し鉋盤、ハンディープレーナー、自動一面鉋盤である。

3.4.2 円盤の前処理

鉋盤で円盤切断面を研磨する場合、切断面が乾いているよりも適度に湿っているほうが繊維が軟らかく切削し易い。前工程の濡れた状態の円盤をそのまま使用する。乾燥による一時保管した円盤は円盤切断面が乾いているので、数分間水に浸し円盤切断面を湿らせて使用する。

3.4.3 手押し鉋盤用円盤研磨研磨治具の開発

長辺が約11~30cm、短辺が約8~21cm、厚さが約9~15mmの円盤研磨には Fig.37の手押し鉋盤を利用した。鉋の刃幅は310mmである。通常の木材に比べ円盤は厚さが薄く長さも短いため、手押し鉋盤で直接研磨できない。そこで Fig.38とその改良型の Fig.39の「手押し鉋盤用円盤研磨治具」を開発した。この治具は上面の取っ手部分に Fig.40のように掃除機のホースの差し込み口が設けてある。下面は Fig.41、Fig.42のように円盤を収納できるよう座掘してあり、その面に吸引用の溝が掘ってある。この溝は上部のホースの差し込み口と連結している。治具下面後部はV字型になっており、円盤を前方に押し出すことができる。この部分には円盤側面にキズを付けないようにゴム板がはめ込まれている。

3.4.4 手押し鉋盤による円盤研磨

Fig.43、Fig.44のように治具の下面に湿った円盤を組み込み、掃除機で吸引すると、円盤は治具に強固に吸引保持される。円盤は順目方向で研磨する。Fig.45は円盤研磨作業風景である。切削量は0.5~1mm程度で行う。円盤の研磨状態は Fig.46 となり、左側が研磨前で右側が研磨後である。

3.4.5 ハンディープレーナー用円盤研磨治具の開発

長辺が約8~11cm、短辺が約6~8cm、厚さが約6~9mmの円盤の研磨には Fig.47のハンディープレーナーを利用した。鉋の刃幅は82mmである。この機械でも前述の手押し鉋盤と同様の方法で円盤を研磨する。ハンディープレーナーを仰向けに固定できる台 Fig.48を作製し、Fig.49のように同機械を装着する。この機械では手押し鉋盤用研磨治具は使用できないので、同機能を有する「ハンディープレーナー用円盤研磨治具」を開発した。治具の下面が Fig.50 となり、長細い長方形をしいる。開口部は治具の軽量化と刃を覗く窓である。窓の両側にはガイドが設けてある。この機械の刃幅は82mmなので短辺8cmの円盤研磨はギリギリである。

ガイドがプレーナーのテーブル側面に沿って治具を正確に直進させ、短辺 8 cm の円盤も研磨できる。治具下面右側の楕円状の座堀が円盤を収納する部分である。円盤収納部を拡大すると Fig. 51 になる。内部には吸引用の溝が掘られている。楕円形状の側面の一部は V 字型になっており円盤を前方に押し出すことができる。この部分には円盤側面にキズを付けないようにゴム板がはめ込まれている。

3.4.6 ハンディープレーナーによる円盤研磨

Fig. 52 のように治具の下面に湿った円盤を組み込み、Fig. 53 のように治具上面取っ手部分に掃除機のホースを差し込み吸引すると、円盤は治具に強固に吸引保持される。円盤は順目方向で研磨する。Fig. 54 はハンディープレーナーの円盤研磨作業風景となる。切削量は機械本体にある目盛りの 0.1 mm を設定した。円盤の研磨状態は Fig. 55 が研磨前で、Fig. 56 が研磨後となる。

3.4.7 自動一面鉋による円盤研磨

円盤の長辺が 30 cm 以上になると Fig. 57 の自動一面鉋盤が利用できる。研磨は非常に容易で綺麗にできる。Fig. 58 のように厚さ 9 ~ 12 mm、幅 30 cm、長さ 1 m 程度のベニヤ板に湿った円盤を置き、機械に挿入して研磨する。円盤は順目方向で研磨する。同じ程度の厚さの円盤なら縦列して置いても良い。切削量は 0.5 ~ 1 mm 程度で行った。円盤の研磨状態は Fig. 59 となり、左側が研磨前で右側が研磨後である。

3.5 円盤の乾燥工程

3.5.1 円盤立て掛け乾燥治具の製作

円盤の乾燥は小さく枚数が多いので、一般的な棧積みによる乾燥では不便である。そこで円盤を掛け縦列させて乾燥できる治具 Fig. 60 を製作した。左側が小型円盤用で右側が大型円盤用であり、円盤をセットしたまま治具を容易に持ち運びできる。

3.5.2 円盤の天然乾燥

乾燥治具に円盤を並べ、雨の当たらず湿気のこもらない場所に置き、Fig. 61、Fig. 62 のように円盤を天然乾燥する。乾燥期間は季節や天候により左右され数日から 10 日程度であり、円盤の乾燥割れが数パーセント程度発生する。Fig. 63 は天然乾燥で円盤の 8 割程度が割れた極端な事例である。この円盤の原料の丸太には水を強制的に加圧注入している。水を十分吸水した円盤は天然

乾燥で割れやすい傾向にある。Fig. 64 は天然乾燥で殆ど円盤の割れがなかった正反対の事例である。この円盤は伐倒直後の丸太を剥皮し、他の工程を省略して直ぐに帯鋸盤で 1,000 枚以上円盤を製造後、天然乾燥したものである。全ての円盤にバリがあるが、乾燥後に割れた円盤は数枚であった。円盤内部の水分状態が自然状態に近いと、天然乾燥で割れが起こらない傾向にある。

3.6 ワイドベルトサンダーによる円盤研磨工程

3.6.1 ワイドベルトサンダー用円盤研磨治具の開発

ワイドベルトサンダーは Fig. 65 に示す機械で、幅 300 mm まで研磨できる。送材用の回転ベルトの上に材料を置き、回転しているサンドペーパーに押し当て研磨する。この機械は長さ 30 cm 以上の材料から研磨できる。長辺が 30 cm 以下の円盤は通常この機械で研磨できない。そこで、短い円盤でも研磨できる Fig. 66 と改良型の Fig. 67 の「ワイドベルトサンダー用円盤研磨治具」を開発した。治具は厚さ 18 mm または 24 mm、幅約 30 cm 長さ約 90 cm の長方形の合板に円盤の厚さの半分程度の深さで円盤がすっぽり入る浅い穴が座掘られている。Fig. 68 のように穴後方の壁面はテーパ加工され、2 点で円盤を支持している。研磨中はサンドペーパーに逆らいこの 2 点と底の摩擦力で円盤を前方に押しやっている。円盤を治具へ組み込むときは、順目方向は研磨中治具から円盤が外れてしまうので、逆目方向で行う。ワイドベルトサンダーの研磨では逆目方向でも目荒れが発生しない。様々な大きさの円盤に対応できるように 5 種類の治具を製造してある。一度にたくさんの円盤が研磨できるように同一種類の治具も複数枚作製してある。Fig. 69 は小型円盤を Fig. 70 は大型円盤を治具に組み込みした状態である。Fig. 67 の改良型の治具では、円盤を入れる穴を 8 mm 程度深く座掘り、厚さ 8 mm 程度のキャンピングマットを切り抜いて下敷きとしてある。これにより研磨中マットがバネ代わりとなり、円盤の研磨面全体を絶えずサンドペーパーに押し当てられるため研磨効率が向上する。

3.6.2 ワイドベルトサンダーによる円盤研磨

ワイドベルトサンダーでの研磨は、湿った円盤は使用できないので十分乾燥した円盤を使用する。Fig. 71 や Fig. 72 に見られるように同一種類の複数枚の研磨治具に円盤を多数組み込み、Fig. 73 や Fig. 74 のように一枚ずつ治具を機械に挿入し研磨する。サンドペーパーの粒度は 100 番を使用している。研磨効率は悪く一回で 0.1

～0.2 mm 程度である。Fig. 66 の旧治具では、円盤の平面のうち一番厚いところがサンドペーパーに当たり最初に研磨され、円盤平面全体をサンドペーパーに当てることができない。そのため薄い箇所まで研磨しないと円盤平面全体を研磨できない。両面を綺麗に研磨する場合は30～40回ほど機械にとおす。ただし研磨後の円盤の厚さムラは少ない。改良型の治具では、下敷きのマットで円盤が上下に微動するので、サンドペーパーに円盤の平面全体を押し当てることができる。研磨回数も両面研磨で10～20回であり、研磨回数を削減できるが、研磨後の円盤の厚さムラは大きくなる。

Fig. 76 の左側がワイドベルトサンダー研磨後の円盤で右側が手押し鉋盤研磨後の円盤である。ワイドベルトサンダーを使用すると円盤を非常に綺麗に研磨できる。

3.7 円盤の仕上げ工程

研磨後の円盤は鋭角の角があり危険なので Fig. 76 や Fig. 77 などの方法によりサンドペーパーで面取りを行う。その後 Fig. 78 のようにエアガンなどで木粉を除去する。

3.8 円盤の表面保護工程

3.8.1 表面保護

円盤は木口が露出しているので、吸水しやすく汚れが染み込み易い。そこで研磨後の円盤は塗装などにより木口を保護する。Fig. 79 はスプレーガンでウレタン塗装を行っている風景である。

3.8.2 円盤の品質

手押し鉋盤とワイドベルトサンダーで研磨を行い、ウレタン塗装した大型および小型の円盤の品質を以下に示す。

Fig. 80、Fig. 81、Fig. 82 は長辺 290 mm、短辺 187 mm、厚さ 10.0～10.5 mm、重量 219 g の大型の円盤である。

Fig. 83、Fig. 84、Fig. 85 は長辺 117 mm、短辺 79 mm、厚さ 4.0～4.1 mm、重量 15 g の小型の円盤である。

いずれの大きさの円盤においても、目視の範囲においては切断面の切削キズが除去され綺麗に研磨されている。側面もバリがなく木肌を綺麗に露出できている。ただ、写真の大型の円盤では軽微な変形があり、中心部が片方の面に 1 mm 程度の凸となっている。従って、真っ平らな平面を求める用途には不向きである。表示板や看板等の用途には十分使用できる。

4 円盤の使用例

4.1 円盤の使用例

以上に示した全工程を経て製造した円盤の使用例を以下に示す。

Fig. 86 は部屋札に使用した例である。円盤の寸法は長辺 299 mm、短辺 193 mm、厚さ 9.9～10.8 mm、吊り下げ金具を含めた重量は 239 g である。

Fig. 87 は店舗等の「開店・閉店」の表示板に使用した例である。円盤の寸法は長辺 300 mm、短辺 202 mm、厚さ 9.2～10.8 mm で、吊り下げの鎖を含めた重量は 251 g である。

Fig. 88 は「受付」の表示板に使用した例である。大きい方の円盤の寸法は長辺 300 mm、短辺 192 mm、厚さ 10.1～10.7 mm で、立て掛け金具を含めた重量は 267 g である。小さい方の円盤の寸法は長辺 197 mm、短辺 131 mm、厚さ 9.9～10.8 mm で、立て掛け金具を含めた重量は 107 g である。

Fig. 89 は表札に使用した例である。円盤の寸法は長辺 200 mm、短辺 137 mm、厚さ 9.7～10.1 mm である。吊り下げ金具を含めた重量は 103 g である。

Fig. 90 は名札に使用した例である。円盤の寸法は長辺 120 mm、短辺 85 mm、厚さ 4.3～4.5 mm である。吊り下げ用のヒモを含めた重量は 32 g である。

Fig. 91 はマウスパッドに使用した例である。円盤の寸法は長辺 275 mm、短辺 185 mm、厚さ 8.0～8.4 mm、重さ 170 g である。円盤中央部が片面に凸となっており、マウスパッドには不向きであった。

Fig. 92 は内装用のタイルに使用した例である。いろいろの大きさの円盤をゴム系の接着剤で下地に貼り付けている。非常に奇抜なデザインとなった。

5 おわりに

本製造技術により、ヒノキ剥皮丸太より、側面の木肌が綺麗に露出され切断面も平滑な高品質の斜切り円盤を製造できることが実証できた。個々の製造技術は円盤以外の薄く・平たく・短い形状の木片の加工にも応用できるので活用をされることを望む。

6 参照用写真

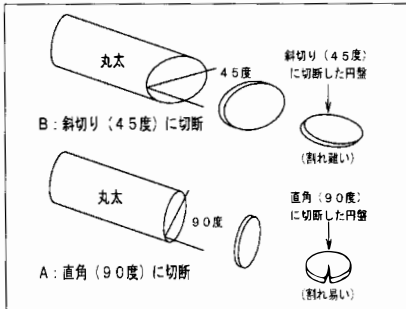


Fig. 1 直角切り円盤と斜切り円盤



Fig. 2 円盤のバリ



Fig. 3 ひのき丸太の調達

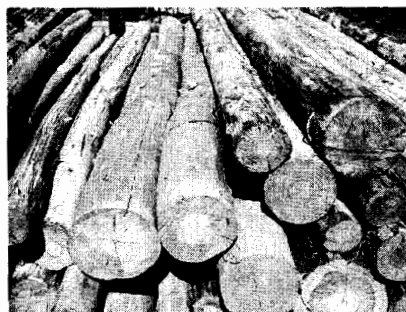


Fig. 4 長期間放置した後剥皮した丸太

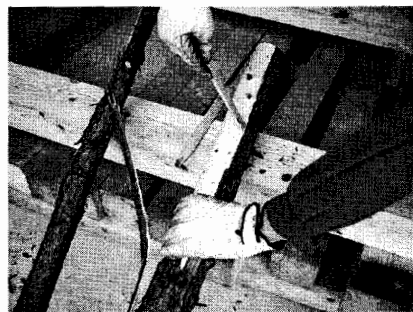


Fig. 5 竹籠による丸太の剥皮

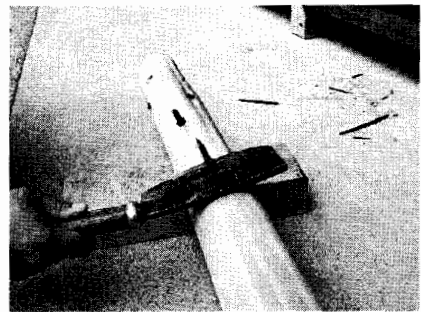


Fig. 6 鉋による剥皮丸太の節切除

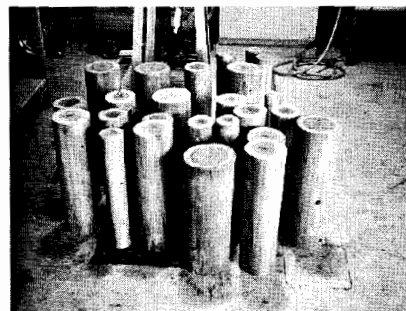


Fig. 7 装置寸法合わせた丸太の切断

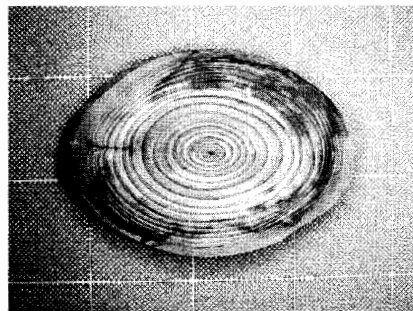


Fig. 8 変色した丸太から製造した円盤

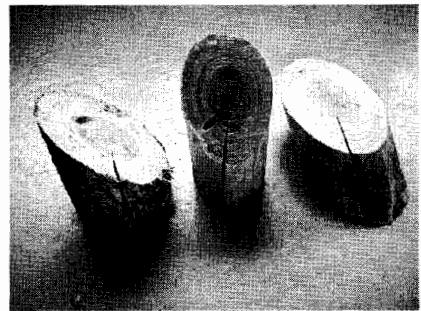


Fig. 9 放置した剥皮丸太のカビや割れの状況



Fig. 10 浸漬槽への丸太の充填

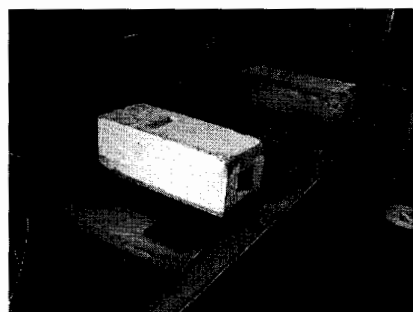


Fig. 11 水漬けによる丸太のカビや割れ防止

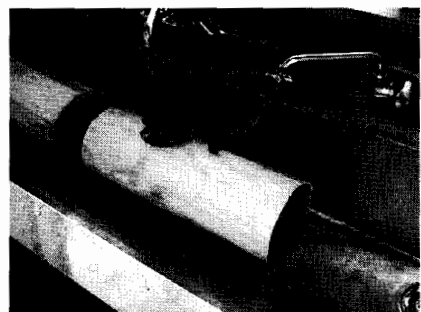


Fig. 12 丸太表面の研磨

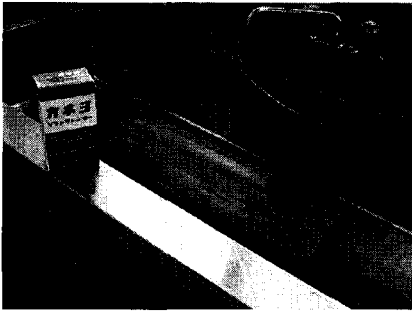


Fig. 13 研磨剤による丸太表面の研磨

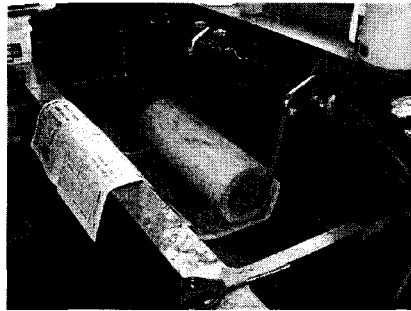


Fig. 14 新聞紙への吸水

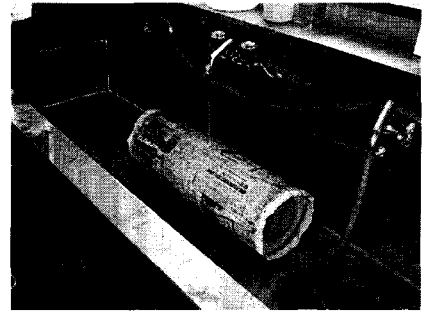


Fig. 15 丸太への吸水新聞紙の巻き付け



Fig. 16 丸太両端からはみ出した新聞紙の切除

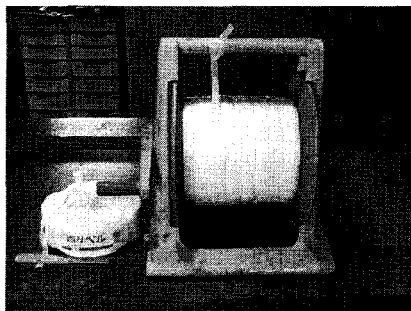


Fig. 17 巻き付け用のヒモ

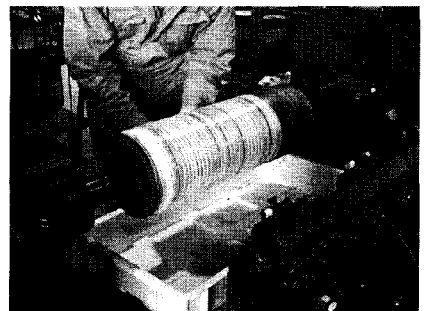


Fig. 18 丸太へヒモの巻き付け作業

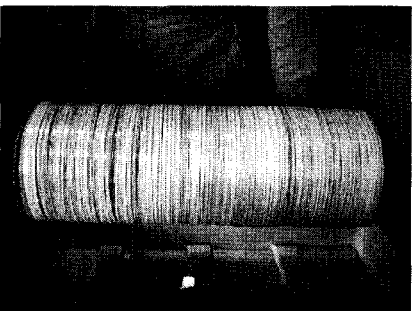


Fig. 19 ヒモを巻き付けた直後の丸太

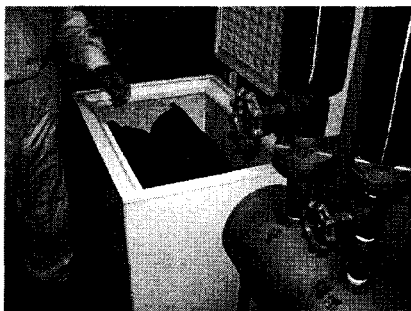


Fig. 20 丸太の冷凍

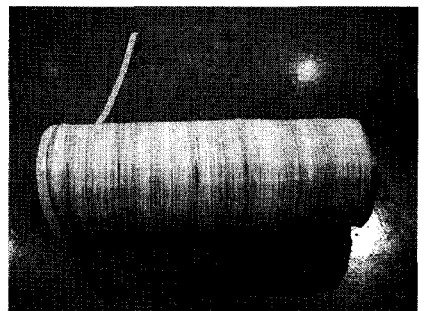


Fig. 21 冷凍庫から取り出した直後の丸太



Fig. 22 丸太からのヒモの取り外し

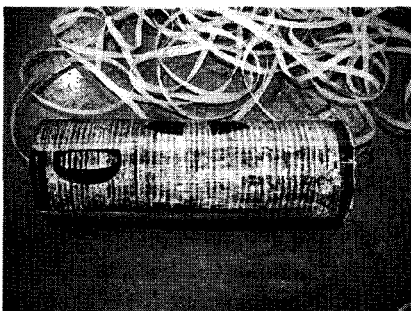


Fig. 23 表層が氷で凍結した丸太

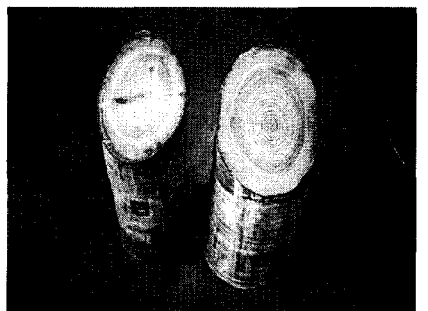


Fig. 24 先端を斜め45度に切断した丸太



Fig. 25 円盤の切断に使用した帯鋸盤

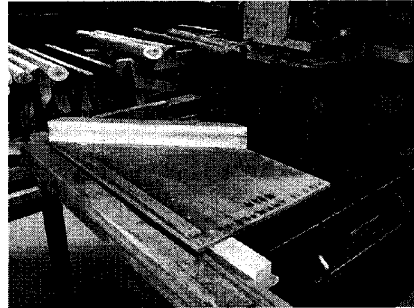


Fig. 26 円盤切断治具 (大型厚物切断時)

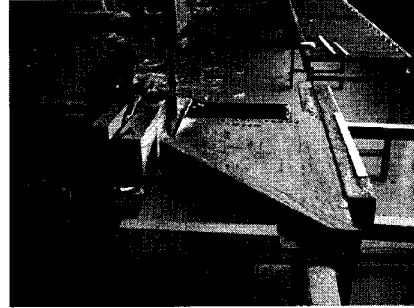


Fig. 27 円盤切断治具 (小型薄物切断時)



Fig. 28 円盤切断時の丸太の押さえ

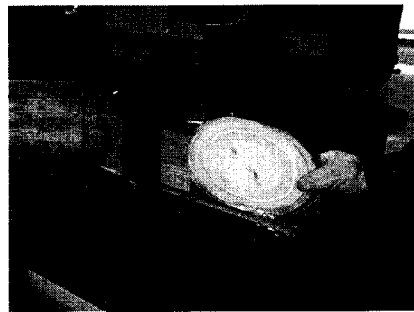


Fig. 29 帯鋸盤による円盤の切断

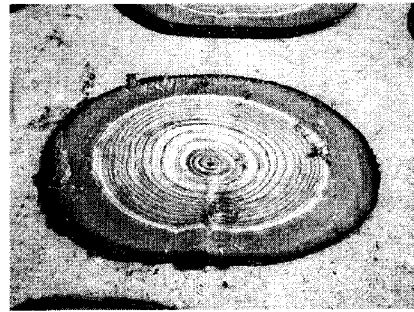


Fig. 30 帯鋸盤で切断した直後の円盤

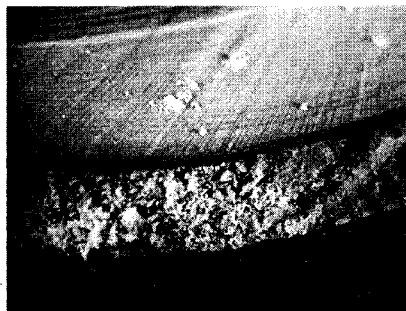


Fig. 31 拡大した円盤側面の状態

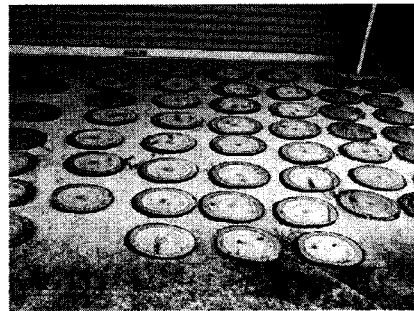


Fig. 32 日向での円盤の解凍

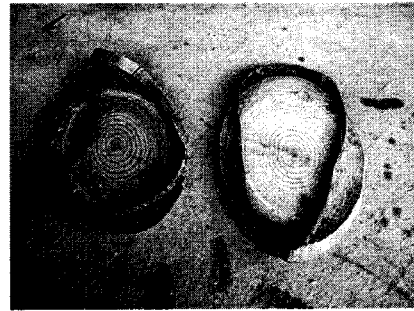


Fig. 33 半解凍状態で新聞紙の除去

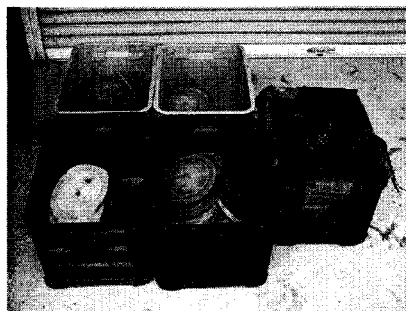


Fig. 34 分離した新聞紙と円盤

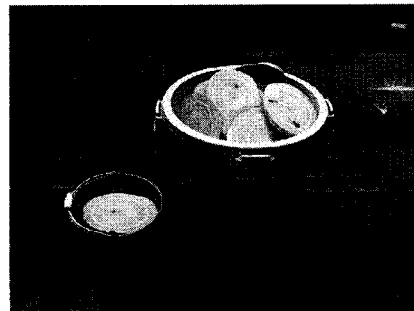


Fig. 35 円盤に付着した木粉の洗浄

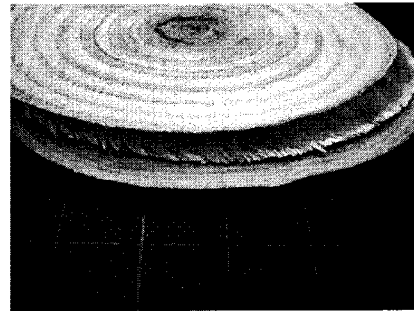


Fig. 36 製造方法の相違による円盤のバリの状態

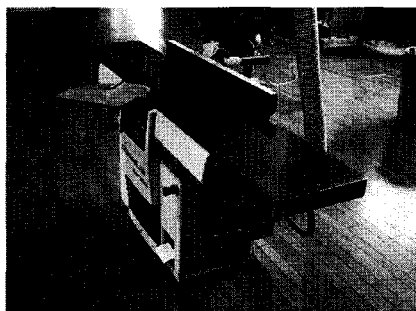


Fig. 37 手押し鉋盤

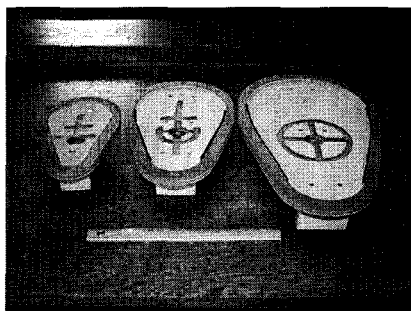


Fig. 38 円盤の手押し鉋盤用研磨治具

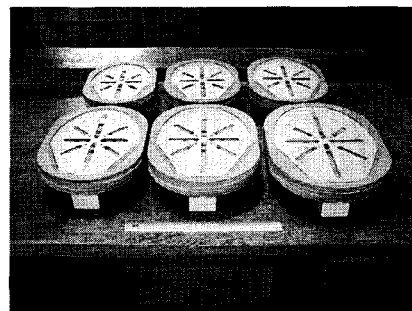


Fig. 39 円盤の手押し鉋盤用研磨治具 (改良型)

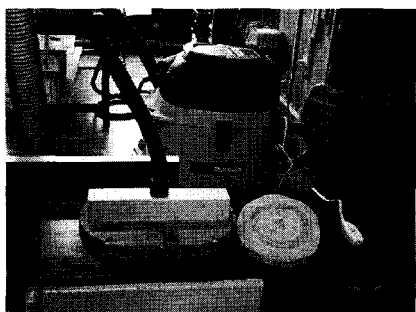


Fig. 40 手押し鉋盤用研磨治具上面

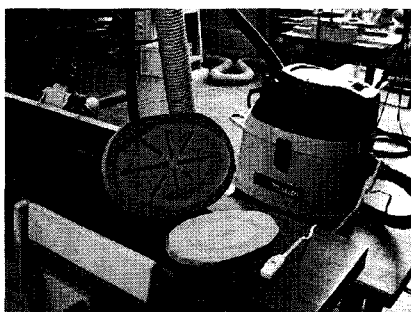


Fig. 41 手押し鉋盤用研磨治具下面

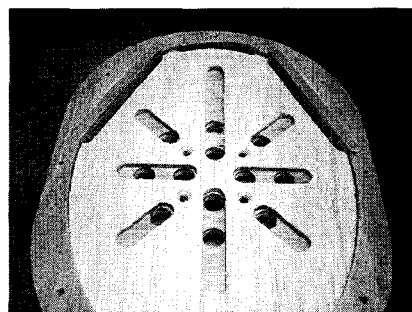


Fig. 42 手押し鉋盤用研磨治具下面拡大図

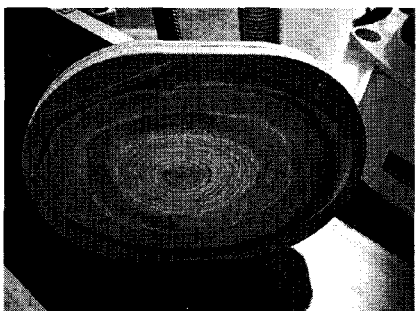


Fig. 43 吸引力による円盤の保持

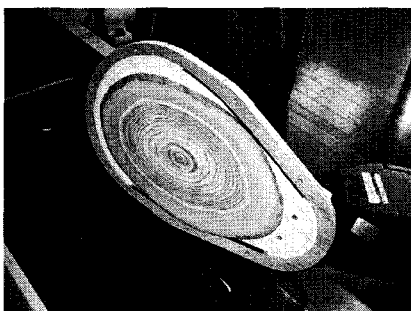


Fig. 44 吸引力による円盤の保持



Fig. 45 手押し鉋盤の円盤研磨作業風景

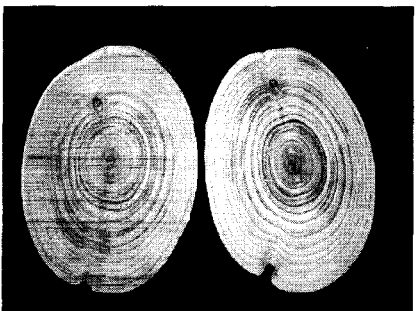


Fig. 46 研磨状態 (左: 研磨前, 右研磨後)

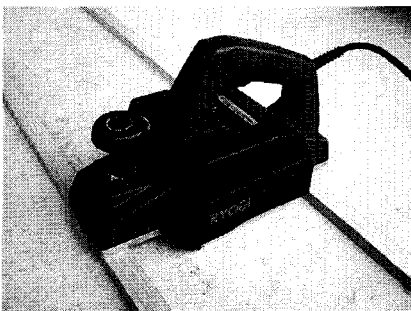


Fig. 47 ハンディープレーナー

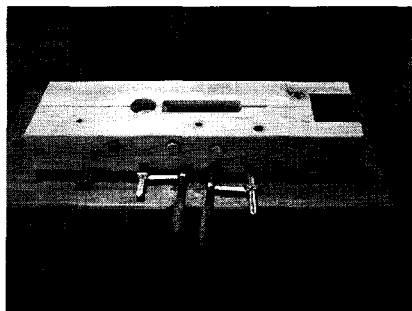


Fig. 48 ハンディープレーナー仰向け固定台

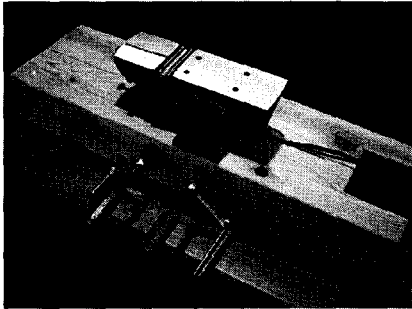


Fig. 49 固定台へのハンディープレーナーの装着

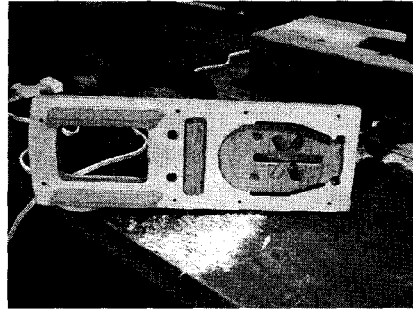


Fig. 50 治具の下面

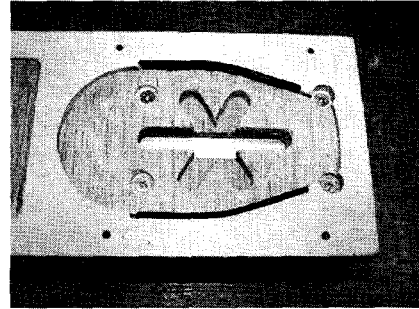


Fig. 51 治具の下面の円盤収納部

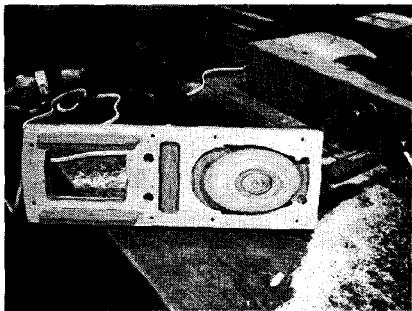


Fig. 52 吸引力による円盤の保持

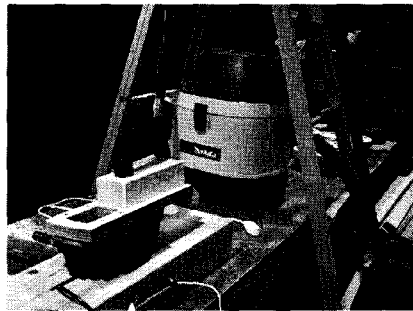


Fig. 53 全体の構成

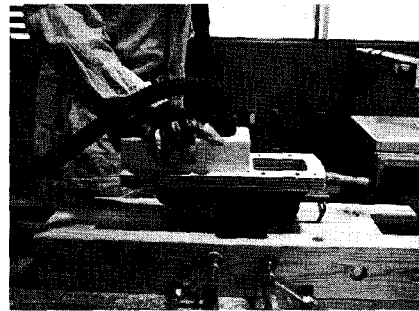


Fig. 54 ハンディープレーナーの円盤研磨作業風景

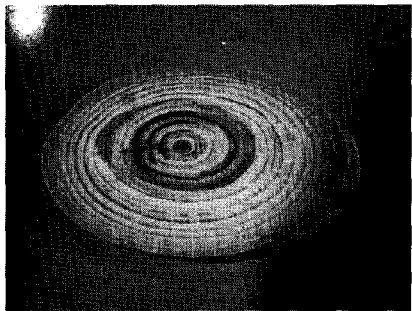


Fig. 55 ハンディープレーナー研磨前の円盤

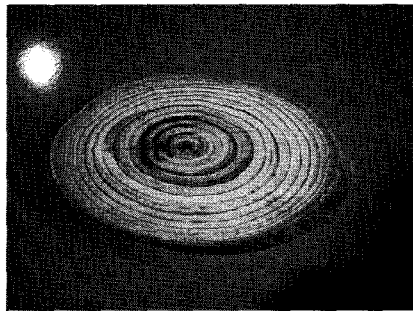


Fig. 56 ハンディープレーナー研磨後の円盤



Fig. 57 自動一面鉋盤



Fig. 58 自動一面鉋盤の円盤研磨作業風景

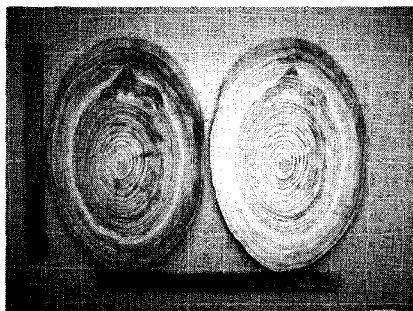


Fig. 59 研磨状態 (左: 研磨前、右: 研磨後)

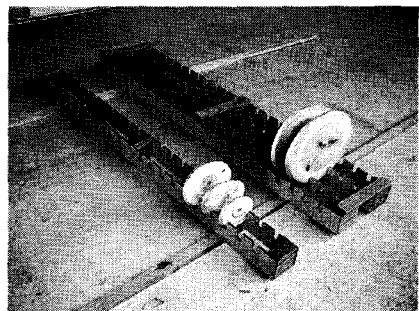


Fig. 60 円盤立て掛け乾燥治具

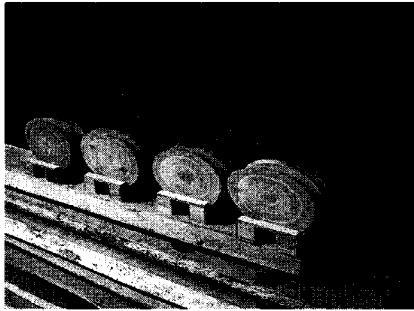


Fig. 61 大型円盤の天然乾燥風景

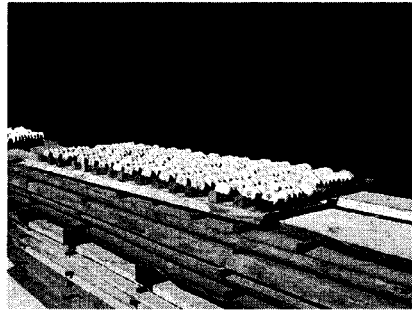


Fig. 62 小型円盤の天然乾燥風景

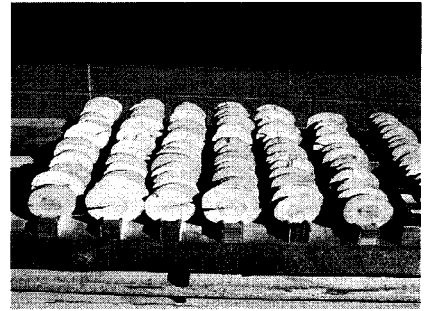


Fig. 63 強制的に吸水させた円盤の割れの状況

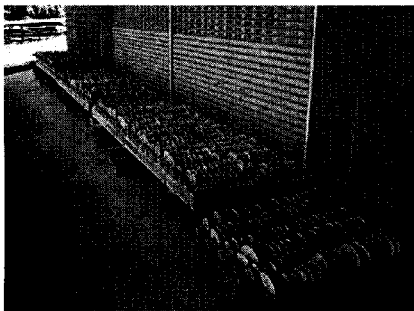


Fig. 64 自然状態の水分分布をした円盤の天然乾燥

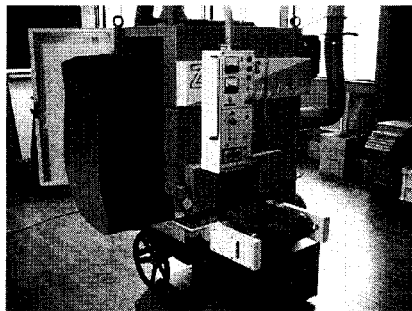


Fig. 65 ワイドベルトサンダー



Fig. 66 ワイドベルトサンダー用円盤研磨治具

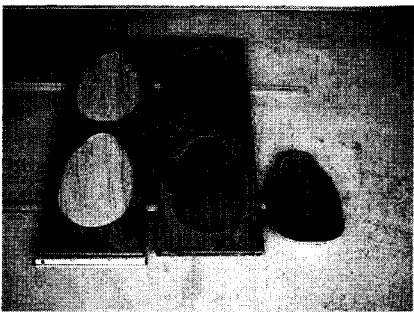


Fig. 67 改良型の円盤研磨治具



Fig. 68 研磨治具の穴後方部分

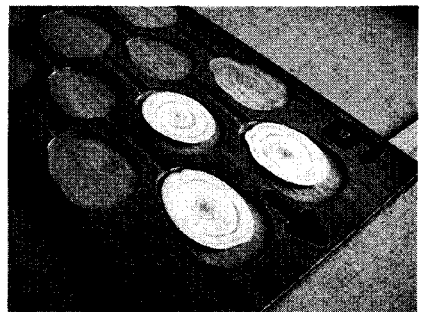


Fig. 69 研磨治具への小型円盤の組み込み

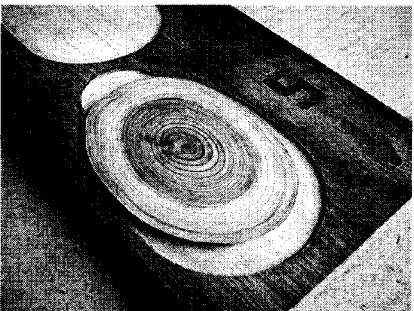


Fig. 70 研磨治具への大型円盤の組み込み

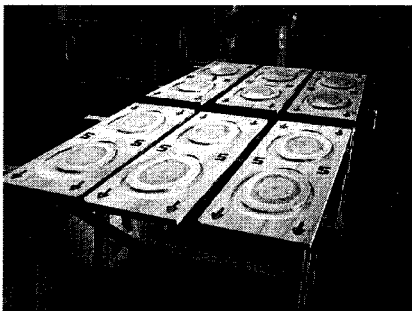


Fig. 71 治具への円盤の組み込み

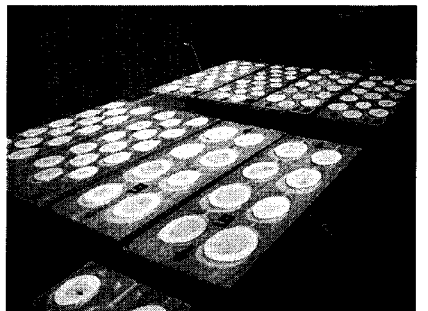


Fig. 72 治具への円盤の組み込み

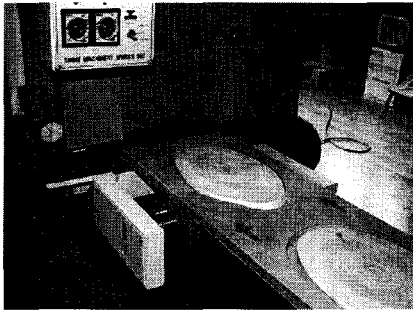


Fig. 73 機械への治具の挿入

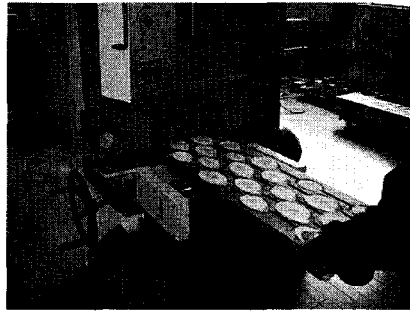


Fig. 74 機械への治具の挿入

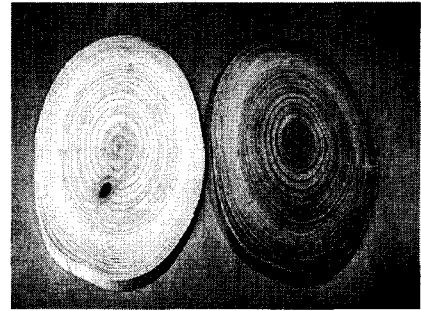


Fig. 75 研磨状態 (左: サンダー、右: 艶盤)



Fig. 76 円盤の面取り作業

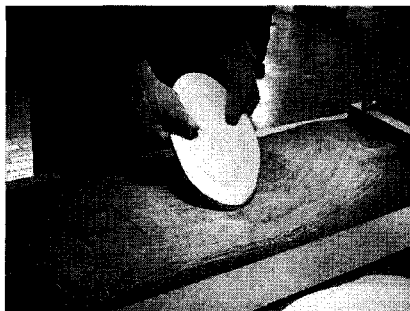


Fig. 77 円盤の面取り作業

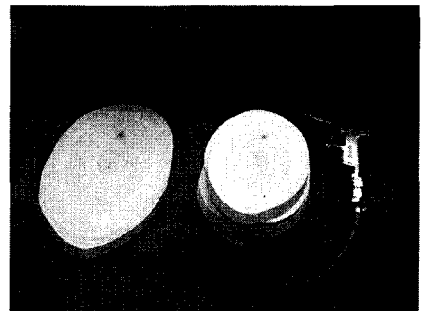


Fig. 78 エアーガンによる木粉の除去



Fig. 79 ウレタン塗装風景

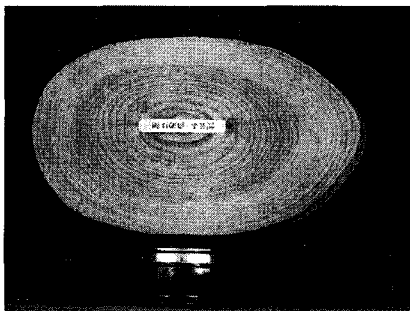


Fig. 80 大型円盤正面の状態

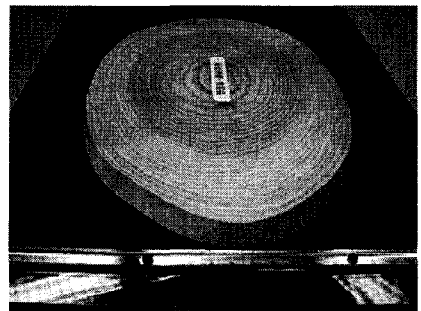


Fig. 81 大型円盤側面の状態

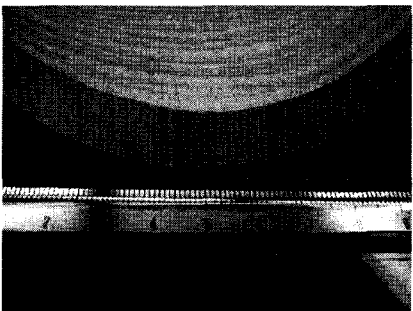


Fig. 82 大型円盤側面を拡大した状態

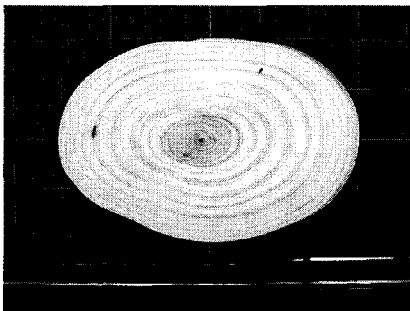


Fig. 83 小型円盤正面の状態

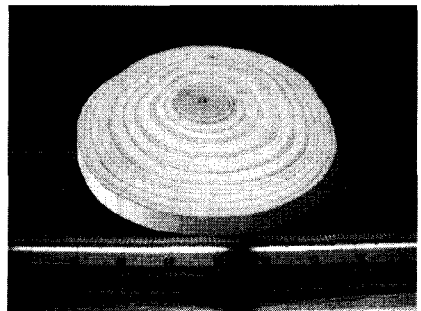


Fig. 84 小型円盤側面の状態

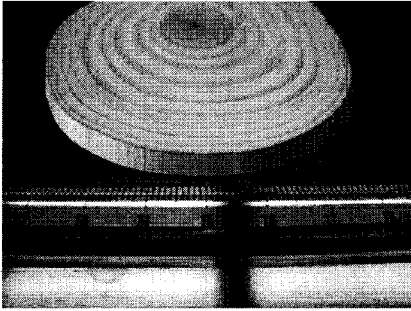


Fig. 85 小型円盤側面を拡大した状態

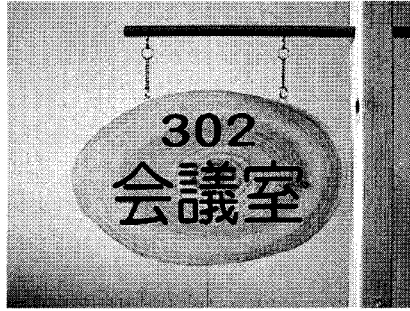


Fig. 86 使用例 (部屋札)

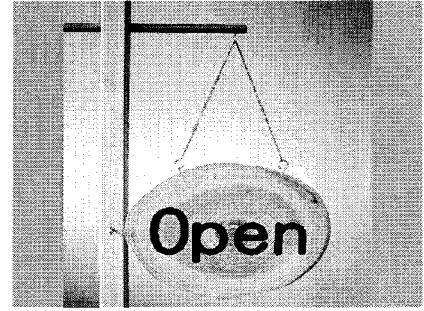


Fig. 87 使用例 (店舗の「開店・閉店」表示板)

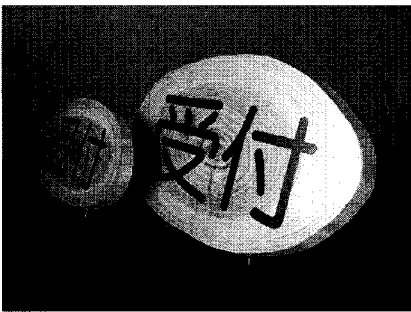


Fig. 88 使用例 (「受付」の表示板)

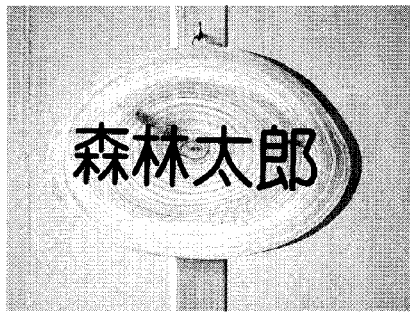


Fig. 89 使用例 (表札)



Fig. 90 使用例 (名札)

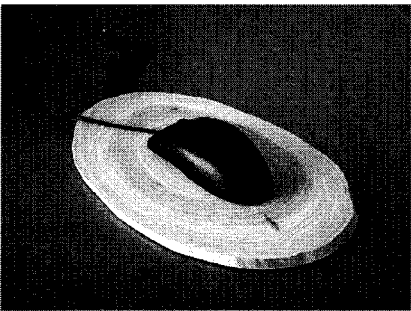


Fig. 91 使用例 (マウスパッド)

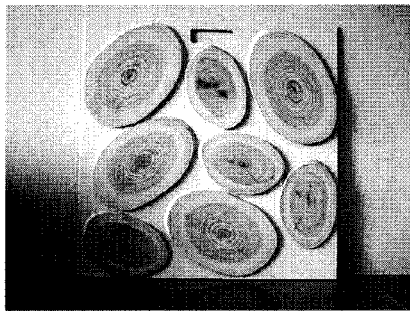


Fig. 92 使用例 (内壁用タイル材)