

<シリーズ>

最近の木工機械と刃物

(4) 集成材（化粧ばり造作用）製造工場 の工程別機械構成

飯田工業株式会社

営業部次長 井本希孝



1. 木取り工程

化粧ばり造作用集成材の芯材^{しん}に用いるひき板は、所定の断面寸法の製材から木取りされるのが一般的である。したがって、製造工場の木取り工程で使われる木工機械はクロスカットソー（横切り丸のこ盤）であり、入手する製材の樹種や長さなどによって仕様が若干異なる程度である。

ひき板の樹種は、米マツ、北洋材、モミ、スギ、ヒノキなどが主なもので、これにわずかであるがカラマツあるいは南洋材が使われている。これらの樹種には、割れ、曲がり、節、腐れなどの欠点を含んだ低質材が多いため、木取り工程の作業では、欠点除去が大きな比率を占める。

光電式ジャンピングクロスカットソー

製材の木取りは多分に複雑で習熟度が要求される大切な工程であるが、この作業の自動化はこれまで困難であった。特に欠点除去作業は熟練者が

行うために生産量が限定され、一定の生産量を確保するにはどうしても多人数の熟練者が必要であった。そこで、この作業を自動化するための機械として、当社では写真1の光電式ジャンピングクロスカットソーを開発した。

切^{のこ}（鋸）断箇所の識別はこれまでどおり熟練者が行うが、作業者は写真2の専用マーカで切断箇所にマーキングするだけである。本機は、送材装置、検出器、クランプ装置および昇降丸のこ軸で構成されている。作業手順は①材料の切断箇所にマーキングを行う②本体に連結されたコンベアに投入する③材料が送られマーキング箇所を検出器が検出する④送材停止とともに材をクランプする⑤本体に格納された丸鋸が昇降して材料を切断する⑥クランプ解圧とともに送材を再開する、である。送材速度は20m/minであり、検出から切断完了までの所要時間は約1秒である。

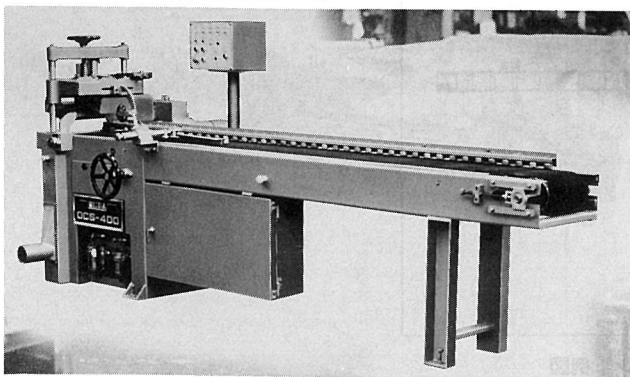
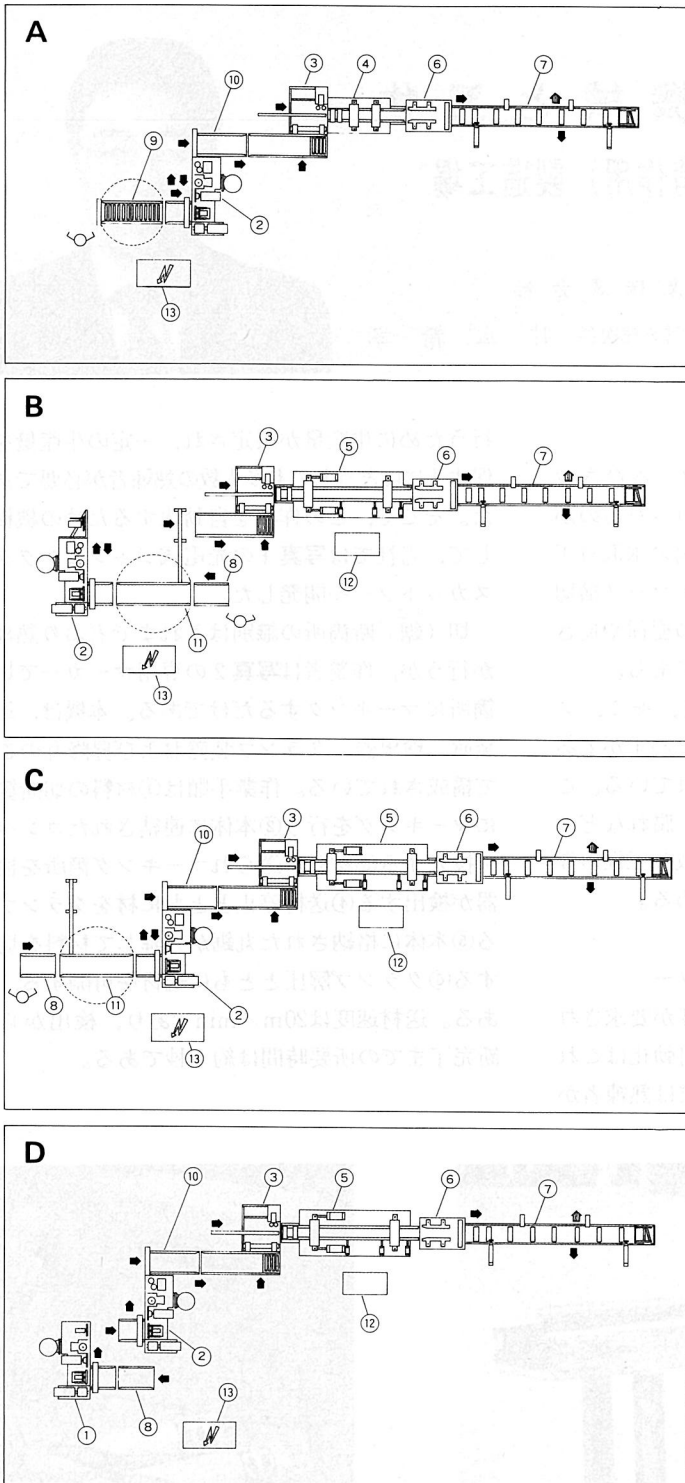


写真1 光電式ジャンピングクロスカットソー



写真2 光電式ジャンピングクロスカットソー用の専用マーカ



名 称

- ① シェーパーⅠ
- ② シェーパーⅡ（糊付け装置付）
- ③ トランスファー装置
- ④ ワンジョイントプレス
- ⑤ マルチジョイントプレス
- ⑥ クロスカットソー
- ⑦ 定寸装置付放出ローラーコンベアー
- ⑧ 材料投入コンベアー
- ⑨ 回転ローラーコンベアー
- ⑩ ベルトコンベアー
- ⑪ 自動回転式ベルトコンベアー
- ⑫ 油圧ユニット
- ⑬ 電気制御装置

図1 フィンガジョイントプラント例図

2. ひき板の縦つぎ工程

ひき板の縦接合の代表的な手法であるフィンガジョイントは、欧米を先駆として日本でもその優位性が認識されている。フィンガ形状（ピッチ、長さなど）または縦つぎ方式（垂直、水平）によって若干の差異はあるが、フィンガジョイントの利点として次のことがあげられる。

- 短尺材から長尺材が得られる。
- 割れ、節及び腐れ等の欠点を除去して縦つぎされるので、欠点の少ない材料が得られる。
- スカーフジョイントなどの縦つぎ方法に比較して生産性、歩留まりとも良い。

当社が開発したフィンガジョイントプラントの一例を図1のA～Dに示す。このうち、Dプランの機械群を写真3に示す。フィンガジョイントプラントに配置される個々の機械・装置について説明すると、以下のとおりである。

フィンガシェーパー

この切削装置は、垂直方式と水平方式に大別される。前者は、一定数量の乱尺材を固定装置でテーブルに締結し、そのテーブルがカッタ主軸へ移動して切削するものと、カッタ主軸がテーブルへ移動して切削するものがある。後者は、乱尺材を一枚ずつ連続的に送材して加工する方式で、垂直方式に比較して処理能力は大きい、加工精度に不安がある。

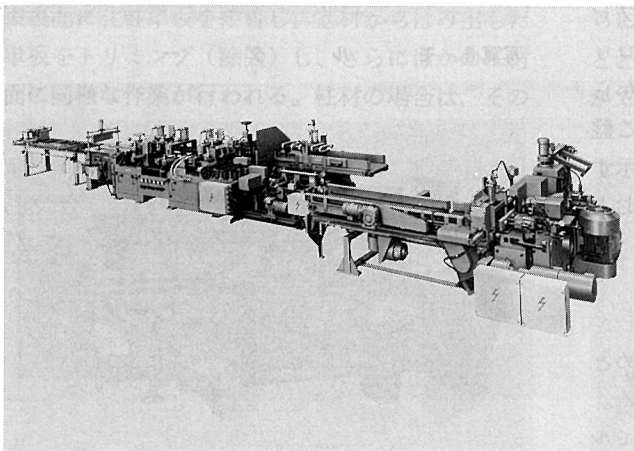


写真3 フィンガジョイントプラント (Dプラン)

ウッドイエジ 1988年6月号

接着剤塗布装置

接着剤は写真4のように、フィンガシェーパー本体に装着されたローラで塗布されるのが一般的である。接着剤の塗布方法はローラ式のほかに、スプレー式、ローラブラシ式、プレート式などがあり、これらは独立した装置が多い。

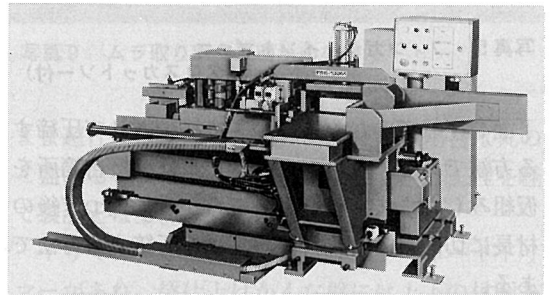


写真4 フィンガシェーパー（接着剤塗布装置付）

トランスファー装置

この装置は、フィンガシェーパーで加工された一定数量のひき板を次工程へ一枚ずつ連続的に装填するものである。ひき板の種類や工場環境によって多彩な方式がある。例えば、ローラ直進突き出し式、材端シリンダー突き出し式、チェーン横抜き取り式などがあげられる。なお、製材工場で見られるブレイクダウンあるいは振動式パーツフィーダーはフィンガチップ部分を傷つけるために利用されていない。

フィンガジョイントプレス

フィンガ切削されたひき板を縦つぎするために圧縮（加圧）する方式には、接合箇所ごとに圧縮するワンジョイント式、数箇所の接合を同時に行うマルチジョイント式、送材に速度差を設けて搬送しながら連続的に圧縮を行う連続式などがある。これらの圧縮方式による装置は、さらに機構上から、圧盤移動式（写真5）、エンドプッシャ式、ローラ式およびキャタピラ式などに分類できる。圧盤移動式は、送入されるひき板の長さを連続的に測定し、接合箇所ではひき板の上

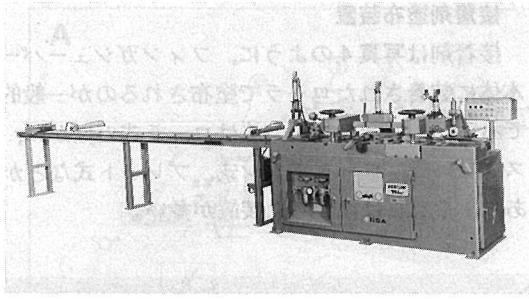


写真5 フィンガジョイントプレス
(クロスカットソー付)

下面を圧盤でつかみ、そのまま移動させて圧縮する方法である。エンドプッシャ式は、接合箇所を仮組みしたままで送材し、あらかじめ縦つぎ後の材長に切断してから材料の両端を圧縮する方法である。

クロスカットソー

フィンガジョイントプレスに付属する装置である(写真5)。この装置には、切断後の材料の押し出しと材料長さを設定する位置検出器が含まれている。本装置の作動は、縦つぎ後の材料があらかじめ必要長さにセットされた位置に到達すると、送材を停止して材料をクランプすると同時に、本体に格納されている丸のこが昇降して切断が完了するサイクルが繰り返される。

3. 芯材の加工工程

フィンガジョイントで縦つぎされたラミナは引き続きスプレッダーで接着剤を塗布して各種プレスで接着圧縮される。次に、接着圧縮されたブロック状の集成材（本文では幅はぎ材も含む。）から所定の断面寸法の部材を自動送材車付き帯のこ盤や丸のこ盤で木取りする。その後は、下記に示す機械を使って、むら削り、こば削り、幅決めおよび厚さ決めなどが行われる。

モルダー（多軸かな盤）

この機械は、縦つぎされたラミナの厚さ決めと幅決めなどいろいろな切削加工に使われている。当社の製品例を写真6、7に示す。これらのモルダーの特長としては①一度の送材で多工程の加工

が可能である②高速送材（最高120m/min）ができるので処理能力が大きい③寸法設定や工具交換などの操作が簡単である④加工精度が高くて被断面が良好である、などがあげられる。なお、当社のモルダーには、軸傾斜、材料の自動送入装置、エクステンションテーブル、ギャングリップ対応軸ならびに油圧タイトカッターヘッド等の装置がオプションとなっている。また、高速送材型のモルダーには周辺機器として、ジョインティングアタッチメント、写真8の研磨機、防音装置、オートローダ、アンローダなども用意されている。

直角二面かな盤

この機械は、従来手押しかな盤で行っていたむら取りおよびこば取り加工を、自動的に送材しながら一工程で加工するものである。当社の製品例を写真9に示す。この機械は、加工できる幅が広く、手前のテーブルが長いのでモルダーで加工困難な大断面部材の切削に適している。また、材料の厚さをあらかじめ検出して送材装置のセット

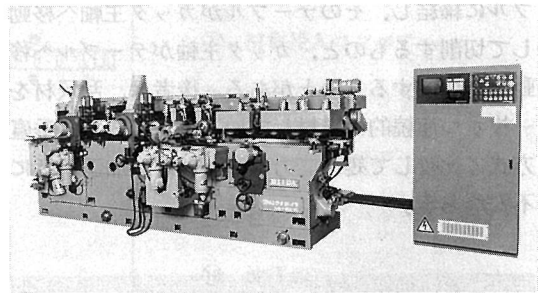


写真6 モルダー

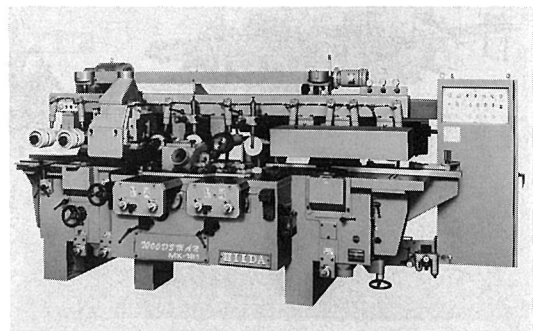


写真7 モルダー (MX-181)

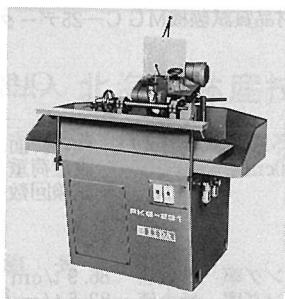


写真8 研 磨 機

を自動的に行うことができるとともに、加工後に材料を手前側にリターンさせることもできる。

定盤固定式自動一面かんな盤

写真10の機械は当社が開発したもので、前述の直角二面かんな盤の後工程で、幅決めと厚さ決めを行うものである。従来の自動一面かんな盤と違って、加工寸法の変化に対して、テーブルの位置を固定し、カット主軸を昇降させる機構になっている。すなわち、加工基準面の高さが変化せずに、長尺材や大断面材の加工に適した機械である。この機械には、縦軸を組み込んで幅決めと厚さ決めが同時に切削できるもの、簡単なコンピュータを搭載して何種類かの仕上げ寸法を記憶させることができるもの、などがある。

4. 仕上げ工程

化粧ばり造作用集成材の最終工程では、芯材の表裏面に化粧単板を接着し、芯材からはみ出した単板をトリミング（除去）し、さらにほかの二材面に同様な作業が行われる。柱材の場合は、その

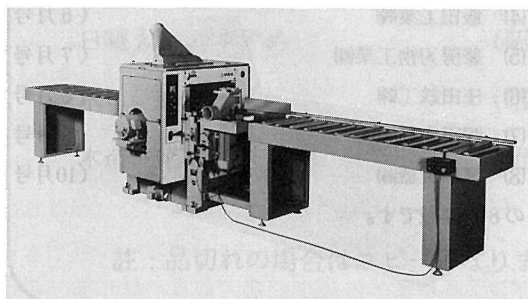


写真10 自動一面かんな盤

ウッディエイジ 1988年6月号

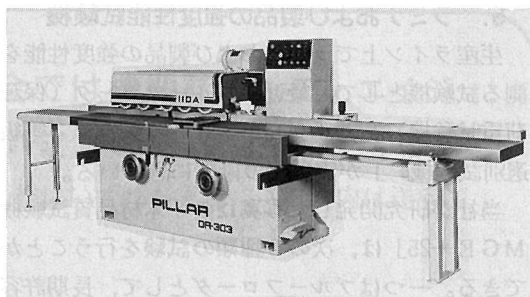


写真9 ムラ取り直角二面かんな盤

まま超仕上げかんな盤を経て、^{なげし}長押の場合は丸のこ盤あるいは帯のこ盤によってひき割り工程を経て製品となる。

トリミングする機械には後述のラミネートトリマーがあり、超仕上げかんな盤には上下の材面を同時に切削できるものや材料のリターン装置を取り付けたものなど多彩な機種がそろっている。長押をひき割りする機械には丸のこの傾斜角が可変できる専用機がある。

ラミネートトリマー

この機械は、^{しん}芯材に接着した化粧単板のはみ出し（耳すり）部分を荒削り用と仕上げ削り用のカット主軸を上下左右に各1軸ずつ合計8軸を配置したものである。当社のラミネートトリマーを写真11に示す。本機は、^{しん}芯材の材面をガイドにした倣い機構で切削深さを加減できるため、材料の曲がりなどの影響をほとんど受けない利点がある。さらに、耳すりの先割れ防止機構が導入されているとともに、プリセットカウンターによる寸法設定ができるようになっている。

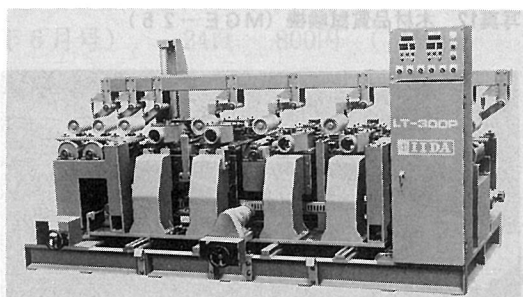


写真11 ラミネートトリマー

5. ラミナおよび製品の強度性能試験機

生産ライン上でラミナおよび製品の強度性能を測る試験機として、最近「ブルーフロダ（保証荷重試験機）」と「グレーディングマシン（等級選別試験機）」が実用化の段階にきている。

当社が研究開発した写真12の「木材品質試験機 MGE-25」は、次の2種類の試験を行うことができる。一つはブルーフロダとして、長期許容応力度の2倍程度の荷重を加えながら試験材を連続して送材し、その荷重に耐え得るかどうかを判別することができる。もう一つはグレーディングマシンとして、短期許容応力度以下の荷重を加えながら送材し、そのたわみ量を100～300mmピッチで測定し、それを材料の曲げヤング係数に変換し、写真13のように材料にカラーズプレーで4段階にグレード分けさせることも可能である。

また、試験結果はフロッピーディスク等の外部記憶装置に保管でき、これらのデータはいつでも図2のようにハードコピーできるシステムになっている。なお、本試験機の送材速度は10～50m/minの範囲で調整可能であり、測定できる材料寸法は厚さ15～150mm、幅50～250mm、長さ2,000mm以上である。測定対象は、ラミナおよび集成材製品のほか、縦つぎ木材、各種構造部材への活用が期待できる。

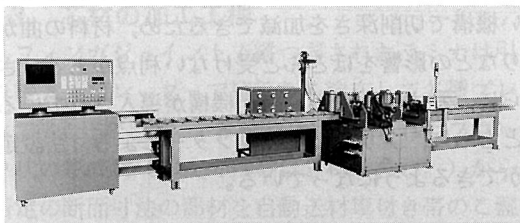


写真12 木材品質試験機 (MGE-25)

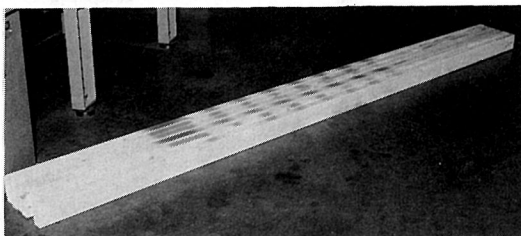


写真13 カラーズプレーで等級区分された試験材

木材品質試験機 MGE-25 データ処理

○年○月○日

樹種
厚 24mm 幅 114mm 両面
スパン 120cm 設定荷重 38kgf
登録No. 2 試験回数 2

1本目

ヤング率 最大値 86.9 t/cm²
ヤング率 最小値 83.5 t/cm²
ヤング率 中央値 86.8 t/cm²
ヤング率 平均値 85.6 t/cm²

測定順 No.	表ヤング率 Et/cm ²	裏ヤング率 Et/cm ²	平均ヤング率 Et/cm ²
1	99.3	73.9	86.6
2	99.3	73.9	86.6
3	97.6	76.2	86.9
4	92.1	81.5	86.8
5	87.6	80.5	83.9
6	89.1	77.8	83.5
7	97.4	72.0	84.7

図2 木材品質試験機 MGE-25 データ処理図

著者略歴 井本 希孝 (いもと まれたか)

昭和47年3月 東洋大学工学部機械工学科卒業

昭和48年3月 名古屋大学農学部研究生修業

昭和61年3月 飯田工業(株)営業部次長

住所 〒485 愛知県小牧市大字村中153番地
飯田工業株式会社 営業部

TEL 0568-75-5321

「最近の木工機械と木工用刃物」は

- (1) (社) 全国木工機械工業会技術委員長 (3月号)
 - (2) (株) 太平製作所 (4月号)
 - (3) (株) 菊川鉄工所 (5月号)
 - (4) 飯田工業(株) (6月号)
 - (5) 兼房刃物工業(株) (7月号)
 - (6) 庄田鉄工(株) (8月号)
 - (7) (株) 平安鉄工所 (9月号)
 - (8) 宮川工機(株) (10月号)
- の8回連載です。

社団法人 北海道林産技術普及協会では機関誌ウッディエイジ
(B5版)の特集号を頒布していますのでご利用下さい。

価格はいずれも実費 ()内は送料

・特 集 号

カラマツを使ってみませんか	(昭和56年)	25頁	400円	(170円)
Theおがこ	(昭和58年)	26頁	400円	(170円)
窓(木製サッシの実用例集つき)*	(昭和59年1月号)	35頁	700円	(240円)
木材乾燥	(昭和59年8月号)	43頁	800円	(50円)
木材工業とマイコン*	(昭和59年11月号)	17頁	340円	(170円)
木製軽量トラス*	(昭和59年12月号)	16頁	320円	(170円)
木の良さ再発見	(昭和60年1月号)	22頁	300円	(45円)
今なぜ広葉樹か*	(昭和60年3月号)	22頁	440円	(170円)
カラマツ・セメントボード*	(昭和60年10月号)	43頁	860円	(240円)
単板積層材*	(昭和60年11月号)	30頁	600円	(240円)
キノコ(その1)	(昭和61年3月号)	29頁	500円	(45円)
木材の農畜産業への利用	(昭和61年5月号)	27頁	700円	(45円)
「木の家」百年持たせませす	(昭和61年9月号)	23頁	700円	(45円)
キノコ(その2)	(昭和61年11月号)	23頁	600円	(45円)
林産試験場の成果	(昭和62年1月号)	43頁	800円	(50円)
林産試験場移転整備	(昭和62年5月号)	25頁	700円	(45円)
日曜大工のすすめ	(昭和62年6月号)	24頁	800円	(45円)
木材乾燥	(昭和62年10月号)	24頁	800円	(45円)
木造住宅の保守管理	(昭和62年12月号)	23頁	800円	(45円)

註：品切れの場合はコピーになります。*印はコピー。