

ひき板の仕上がり厚さ予測・表示装置の試作

白川 真也 野崎 兼司
佐藤 真 金森 勝義*1
長原 芳男*1

Trial Production of Forecasting and Display for Finishing Thickness of Strip

Shinya SHIRAKAWA Kenji NOZAKI
Makoto SATO Katsuyoshi KANAMORI
Yoshio NAGAHARA

We have been making studies on how to increase the yield of strips, improve work efficiency and decrease man power. As a part of the studies, we have made a trial machine which can estimate and display the quantity of scrapping from the under-side of strips used for manufacturing glued-laminated wood, as well as the finishing thickness of the strips. The responsiveness and the classification methods of the machine were sequently examined. The results are summarized as follows :

- (1) As to its responsiveness, the machine had no trouble either in its electric circuit or in its mechanism.
- (2) The results of the experiments with the trial machine showed that even if strips had transformations such as bows, cups and twists, the machine was able to perform satsifying estimation.
- (3) As to estimating the quantity of scrapping, the results of the estimation with the machine were within an allowance range.
- (4) Simulation upon the results of the experiments on the strips showed that when an increase in the strip yield was taken for a primary purpose, nine conditions had to be taken into account for scrapping, and three for classifying the firlishing thickness.

集成材用ひき板の材積歩留まりの向上と集成材製造工程の作業能率の向上・省力化を目的として、ひき板の下面削りしろ・仕上がり厚さ予測・表示装置を試作し、その応答・分類方法等について検討した。結果を要約すると次のとおりである。

(1) 試作した装置の応答に関しては、機械装置・電気回路共に問題となるようなトラブルは発生せず、良好な作動が確認された。

(2) 試作した装置を用いて測定をした結果、ひき板にそりやねじれ等の変形があっても試験に用いたひき板ではそれに対応した予測が行えた。

(3) 切削試験の結果、本装置の精度は許容範囲内に入ることが確認された。

(4) 試験に用いたひき板のデータを基にシミュレーションをした結果、材積歩留まりの向上を第一に考えた場合には切削条件は9分類、仕上がり厚さは3分類程度が適当と考えられた。

1. はじめに

最近の集成材用原木は、資源の減少にともない、大径・良質なも从小径・低質なものと変化してきている。このため、ひき板は乱尺・乱幅なものが多く、欠点も多いことなどから生産に手間がかかり、また、製品の材積歩留まりも低く

なっている。このため、ひき板の仕分けを行ったり、品質検査を徹底している工場も見受けられるが、それらは人手により行われており、作業能率は低い。このため、これらの省力化と材積歩留まりの向上を目的として、クロスカットソー等で欠点除去したのち、モルダール等で切削加工する前に、あらかじめひき板の形状を測定して、下面の削りしろ（切削深さ）と仕上がり厚さを予測し、分類表示する装置を試作し、その性能について検討した。

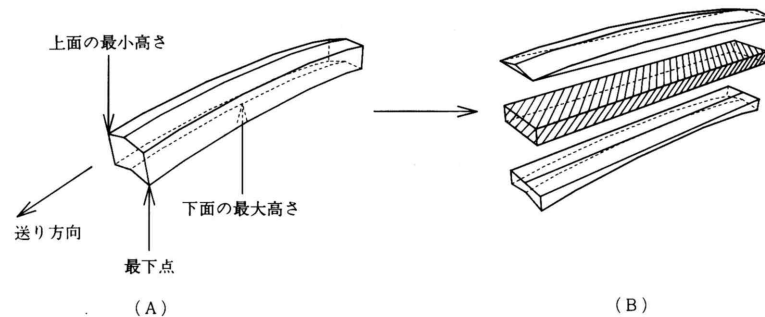
また、仕上がり厚さの計算方法および分類方法による歩留まりの違いについてシミュレーションを行い、検討を加えた。

2. 装置の設計・試作

2.1 基本概念

この装置は欠点除去工程とモルダール等切削工程の間に導入するものとした。また、使用するひき板の条件として、表面性状は製材工程でのひき肌であり、変形形状は極端な落ちこみや割れ、抜け節等がなく、なだらかなカーブを描いて変形をしているものとした。

仕上がり厚さはひき板の高さの最下点を0とした場合の上面の最小高さから下面の最大高さを差し引いた



第1図 削りしろと仕上がり厚さ

値とした。第1図(A)に示すひき板を切削した場合、仕上がり材として得られるのは第1図(B)斜線で示される部分である。ただし、本装置においては下面削りしろ、仕上がり厚さ共に1mm単位の設定としたため、仕上がり厚さは下面の最大高さおよび仕上がり厚さの小数点以下の処理によって異なる。

2.2 装置の構成

2.2.1 測定装置

試作した測定装置を写真に示す。測定装置は変位量測定センサ、ひき板の有無を検出する光電スイッチ、測長用のロータリエンコーダ、定盤（フライス精密仕上げ）、ひき板送り用ローラと空気圧シリンダ・エアコンプレッサおよび駆動用モータで構成されている。

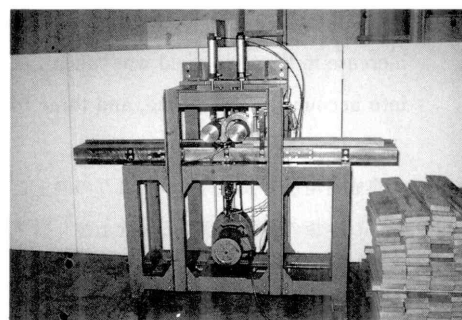


写真 試作した測定装置

モルダーによる切削工程ではひき板をローラで送ると同時に上部からローラに圧力を加えてひき板を押さえつけながら切削する。本装置においても送りローラに空気圧シリンダで圧力を加えながらモルダー切削時と同様の形状で計測できるようにした。

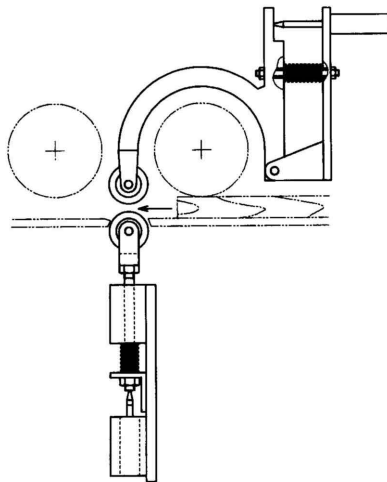
ひき板送り用ローラのピッチはモルダーと同一としたが、本装置においてはローラ間にセンサのロッドが入るスペースが必要なため、その外径は小さくなっている。また、本装置の下部センサ部分は、モルダーでは鉋胴部分にあたり、送り方向で30～60mm程度（削りしろにより異なる）定盤の存在しない部分があるが、本装置では送り方向・幅方向共に、各センサの移動量に見合った最小限の隙間しか設けておらず、定盤の分断はない。

なお、本装置の使用ひき板寸法は最大厚さ50mm、最大幅125mmとし、その範囲内であればセンサ位置の変更により種々のひき板の断面寸法に対応できるようにした。

2.2.3 センサ

センサには木材工場内での使用を考慮して、高精度で耐久性に富み、温度・湿度の影響が少なく比較的安価であるとされる差動トランスを用いた。

測定部分の概略を第2図に示す。検出端には上下共に直径40mm・幅12mmのローラベアリングを用いた。



第2図 測定部分

これは、ひき肌の鋸目・手羽立ち等の微細な凹凸や小さな割れ、へこみ等をなるべく検出しないで全体としての変形を捉えるためである。また、直径を40mmとすることにより、ひき板先端の急激な接触にも耐えられると考えた。

上方のセンサ部分は運動方向をてこを介して90度ずらし、水平方向に変えてある。これは、通直にした場合、ひき板の先端が検出端に接触したときの衝撃によってロッドの破損を招く恐れがあるためである。下方はセンサの出が定盤面上から5mm程度と少ないため通直とした。

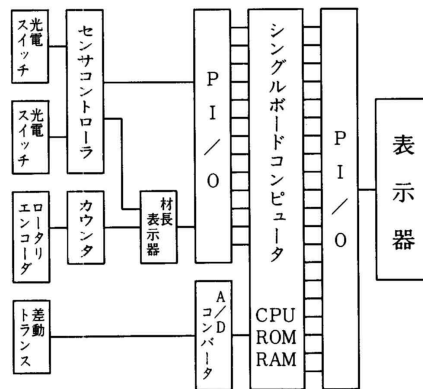
上下共にひき板部分へはスプリングによって押し付けられており、また、センサのロッドに横方向の力が加わらないように、センサ先端部（ボールベアリング内臓）とロッド部分とはセンサ内臓のスプリングにより接触するだけとした。

センサは上下共に3本ずつとし、ひき板の幅方向の両端とその中間に上下同位置に設置した。

2.2.4 データの入出力

装置の構成を第3図に示す。

センサは外部電源（DC5V）により駆動され、出力はA/Dコンバータを介してシングルボードコンピュータへ送られる。ロータリエンコーダの信号はカウンタに送られ、そこで1パルスずつ加算されて、ひき板の変位量の検出点および材長として求められる。カウ



第3図 装置の構成

ンタユニットには BCD 出力端子は付属しているが、データホールド機能がないため、高速下では PI/O へ誤データが転送される可能性があり、材長の表示もできない。このため、カウンタのデータをいったんデジタルスイッチユニット（7セグメント LED）に転送し、PI/O へのデータの出力および材長表示を行った。

PI/O (8255A) から見たデータの入出力は、カウンタ入力および小型 LED 出力は BCD、光電スイッチ入力および大型 LED ランプ出力はビットパラレル、デジタル表示器出力はチップセレクト式 BCD (各 7セグメント LED を選択して BCD 出力をする) とした。

PI/O の占有は入力が 14BIT、出力が 25BIT である。なお各入出力には必要に応じて IC・トランジスタ・リレー等を用いた簡単な回路を付加した。また、材長の計測・表示はセンサコントローラから直接制御を行った。

2.2.5 表示器

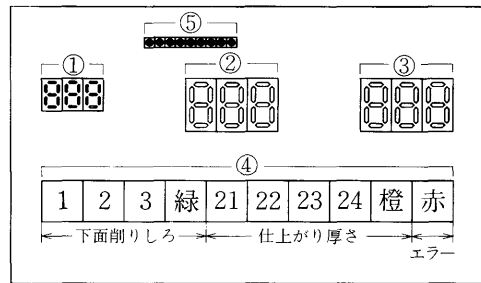
作成した表示器を第 4 図に示す。機能を第 1 表に示す。本来ならば得られた結果に基づいてひき板の仕上げ工程等に結びつけば良いのであるが、本装置は実験ということもあり、この時点における結果の整理および後工程への対応を考慮した応答の確認を行うことを当初の目的とし、LED ランプ等での表示を行う事

とした。この中で主要なものは下面削りしろと仕上がり厚さの表示であり、ここへの出力信号は簡単な回路の付加により仕分け工程等へ結び付けることが可能である。ただし、ソフトウェアの変更により、デジタル表示器のみでもそれらの表示は可能である。これは補助機能としての情報表示のために設置した。

また、誤操作・誤作動等により、計算値が異常値となった場合には、LED ランプの点滅により警告をする事とした。

2.2.6 ソフトウェア

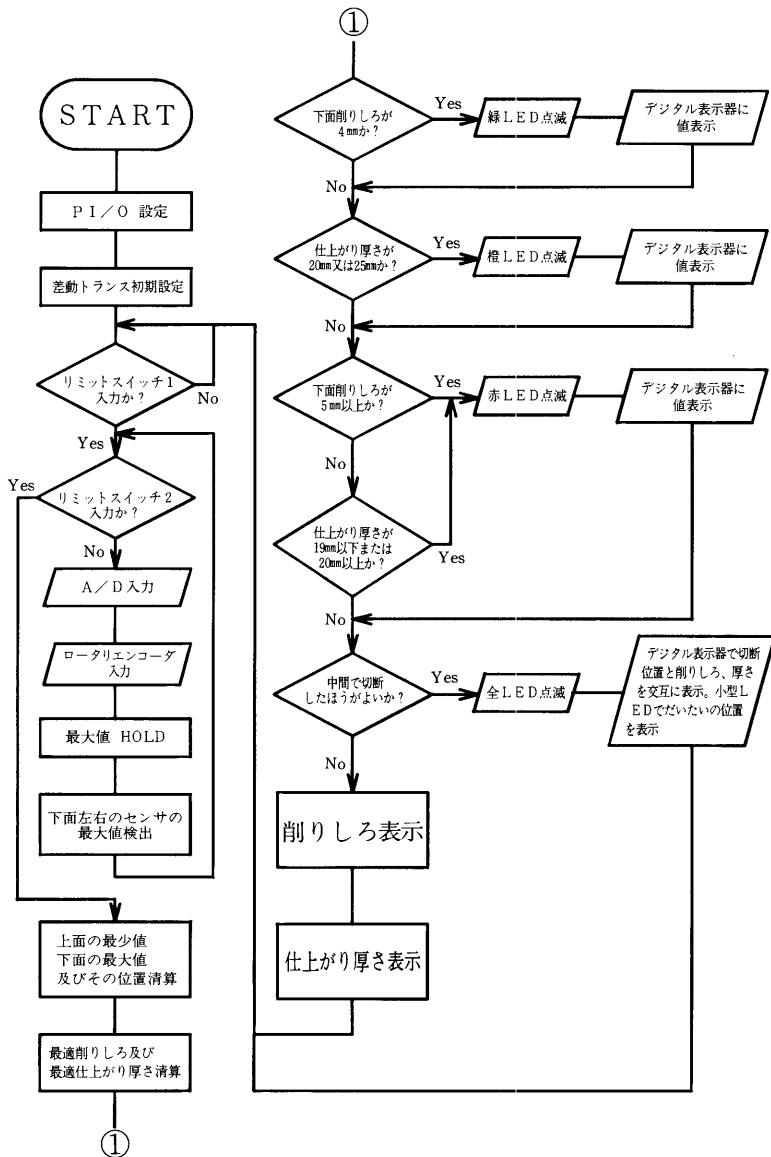
プログラムは開発支援装置（アイ電子・FDPS-12D）を用い、主として FORTRAN で作成した。フローチャートを第 5 図に示す。作成したプログラムはコンパイラ・リンクを行ったのち、インサーキットエミュレータを用いてデバックを行った。



第 4 図 表示器

第 1 表 表示器の機能

ユニット名	機能		動作	
①カウンタ	ひき板の移動量表示		送りローラ回転中は常時表示	
②材長表示器	材長の表示および PI/O への出力		ひき板が挿入された時点でリセットされ、測定終了とともにホールド	
③デジタル表示器	1) 通常 2) LED 表示器の補助 3) 切断したほうがよいひき板の場合の表示		1) 0 を表示 2) LED 表示器の表示範囲を越えた場合の削りしろ・仕上がり厚さの表示 3) 最適切断位置の表示	
④ LED ランプ表示	下面削りしろ表示	1~3	下面削りしろ表示	点灯
		緑 LED	下面削りしろが 4mm の場合の表示	点滅
	仕上がり厚さ表示	21~24	仕上がり厚さ表示	点灯
		橙 LED	仕上がり厚さが 20mm 又は 25mm の場合の表示	点滅
	赤色 LED	削りしろが 5mm 以上の場合や仕上がり厚さが 19mm 以下又は 26mm 以上の場合の表示		点滅
全 LED	切断したほうがよいひき板の表示		点滅	
⑤小型 LED	矢高の最大位置の表示		通常は矢高の最大位置で点灯。切断したほうが良い場合は点滅。	



第5図 フローチャート

デバッグが完了したプログラムは、開発支援装置に付属のロムライターにより、EPROM への書き込みを行い、それをシングルボードコンピュータにセットした。なお、プログラムは電源投入と同時にスタートさせることとした。使用したメモリ容量は約20KBである。データの取り込みタイミングは移動量によるウェイトをかけなかった。これはできるだけ多くのデータを取り込むためである。したがって測定間隔は A/D コン

パートおよびコンピュータの処理速度に依存する。この結果、入力点はほぼ12~13mm 間隔であった。また、ノイズフィルタをセンサと A/D コンバータの中間に接続しているために、ひき板の先端がセンサに接触した直後の信号の立ち上がりが若干鈍くなっており、このため測定開始はひき板の先端から 8 mm の位置とした。

2.2.7 使用方法

完成後の装置は作業者の錯覚、読み違い、誤操作等

のいわゆる人為的ミスがなるべく入り込まずに誰にでも簡単に使用できることを考慮して、キーボード等の入力は一切行わない様にした。その使用手順を以下に示す。

- (1) 電源スイッチを入れる。
 - (2) 表示器の全LEDが点灯し使用開始となる。
 - (3) センサの零点を設定し、センサ・コンピュータ・回路の作動チェックを行うため基準盤（軟鋼製：厚さ25mm・表面研磨仕上げ）を上下のセンサの間に挿入する。
 - (4) 表示器のLEDが一つずつ消えて行きすべてのLEDが消えた時点で零点設定・作動チェックが完了。
 - (5) 基準盤を抜く。
 - (6) エアシリンダへ圧縮空気を送り、モータのスイッチを入れ使用開始。
- なお、ソフトウェアの変更の際はEPROMの書き換えが必要である。

3. 試験方法

3.1 切削試験

装置の性能試験は装置の計算結果と実際の切削結果を比較する事によりその精度を検討した。

本装置における計測値は1/100mm単位であり、表示する下面削りしろおよび仕上げ厚さは1mm単位である。すなわち小数点以下の扱い方法により表示される値は異なってくる。

そこで第2表に示す3種類の方法により処理し、切削結果の比較を行った。

表示が下面削りしろ2mmの場合を例に説明すると、A方式の設定では計算結果が削りしろ0.71~1.70mmの範囲の場合は2mmの切削をするということである。つまり最大で1.29mm、最小でも0.30mmの切削となり、最小でも計算値以上に切削することになる。同様にB方式では最大0.99mm、最小0mmであり最小では過切削・削り残し共に出現しないことになる。C方式では最大で0.69mmの切削であり、最小では0.30mmの削り残しが存在する事になる。すなわち、A方式は安全

第2表 表示器の設定方法と計測値

表示		範囲		
		A	B	C
削り下 し面 ろ	1mm	0.00 ~ 0.70	0.00 ~ 1.00	0.00 ~ 1.30
	2mm	0.71 ~ 1.70	1.01 ~ 2.00	1.31 ~ 2.30
	3mm	1.71 ~ 2.70	2.01 ~ 3.00	2.31 ~ 3.30
	燈	2.71 ~	3.01 ~	3.31 ~
仕上 がり 厚さ	赤	- 20.29	- 19.99	- 19.69
	緑	20.20 ~ 21.29	20.00 ~ 20.99	19.70 ~ 20.69
	21mm	21.30 ~ 22.29	21.00 ~ 21.99	20.70 ~ 21.69
	22mm	22.30 ~ 23.29	22.00 ~ 22.99	21.70 ~ 22.69
	23mm	23.30 ~ 24.29	23.00 ~ 23.99	22.70 ~ 23.69
	24mm	24.30 ~ 25.29	24.00 ~ 24.99	23.70 ~ 24.69
	緑	25.30 ~ 26.29	25.00 ~ 25.99	24.70 ~ 25.69
	赤	26.30 ~	26.00 ~	25.70 ~

側、C方式は高歩留まり側ということになる。

試験材は、製材寸法で厚さ27mm、幅120mmのナラ乾燥材をクロスカットソーを用いて欠点除去等を終えたひき板、長さ約400~1,000mmのものをA、B方式は各40枚、C方式は80枚用いた。

ひき板の変形形状と送り方向は第1図のとおりとし、送りローラ圧力は60kg、送材速度は15m/minで行った。

測定されたひき板の上面・下面各点の変位量および分類結果はRS-232Cボードを介してマイコン（NEC・PC-8001）に送り、プリントアウトした。

また、分類結果に基づき各ひき板に下面削りしろ・仕上げ厚さを記入し、それに基づき切削を行った。

下面の切削はモルダ（平安鉄工・FM180-7U）を用いた。切削量は下面削りしろ3mmのものは初回に1mm、2回目2mm切削し、1mmおよび、2mmのものはそれぞれ1回で切削した。

上面の切削は自動かな盤（菊川鉄工所・K-24）にて1mmづつ表示された仕上げ厚さになるまで切削した。

切削後、削り残しの認められたものに関してはデブスゲージを用いて削り残し量を測定した。

3.2 シミュレーション

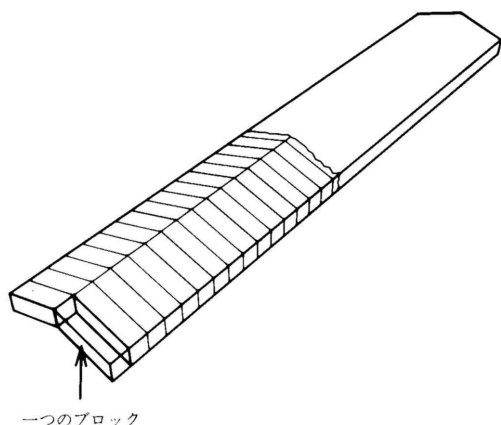
前述した計算結果と表示方法に基づき同一のひき板をA、B、C各方式により分類した場合、試作した装置の精度と各方式の村積歩留まりの開き具合により安

全側がよいか高歩留まり側がよいかの判断が行えると考えられる。また、ひき板は個々によりその形状は異なり、個々についての最大材積歩留まりを追求したならば、下面削りしろ、仕上がり厚さともに計算結果どおりの切削が最適ということとなるため、その切削条件の分類数、仕上がり厚さ分類数は相当多い数となる。したがって、方式別の歩留まりを求め、また分類数と歩留まり・不良品数・構成比等の関係から最適な分類方法を考察する必要がある、このためマイコンによるシミュレーションを行った。

シミュレーションには切削試験に用いた試験材のデータのうち、B・C方式に使用したものの全部およびA方式に使用したもののうちの20本、計140本のデータから、ひき板の各点の変位量を基に、A・B・C各方式による材積歩留まりおよび仕上がり厚さの分布、C方式を用いての下面削りしろ、仕上がり厚さの分類方法の違いによる歩留まりの違いをマイコン（EPSON・PC-286V）で演算した。

歩留まりを算出する際の体積の算出方法として2種類、不良品の扱い方法も2種類、計4種類の方法で歩留まりを算出した。

体積算出に関しては、一方は測定によって得られた変位量を基に第6図に示すように一つのブロックを隣合う検出点を直線で結んだ六面体としてその体積を算出し、全体の体積はそれらのブロックの総和として算



第6図 体積の算出

出した。また、削り取る部分も同様に算出した。この方法ではより実体積に近い体積となる。

もう一方はすべてのひき板の厚さを変位量にかかわらず、27mm一定として計算したものである。これは一般的な工場において用いられている方法である。

不良品は27mm原板を用いた場合、仕上がり厚さ19mm以下のものは実用に供さないと仮定し、これを不良品として位置づけ、それを歩留まりが0として計算するか、それを除外して計算するかに分けた。

具体的には歩留まりを0とするものは例えば廃棄処分等が考えられる。歩留まりの計算から除外するものは、別な用途への利用等が考えられる。

第3表に歩留まり算出方法をまとめた。

第3表 歩留まり算出方法

		体 積 算 出 基 準	不良品の扱い
歩留まり	1	計測値に基づいた実体積	歩留まり=0
"	2	"	除外
"	3	厚さ=27mmと仮定	歩留まり=0
"	4	"	除外

4. 結果と考察

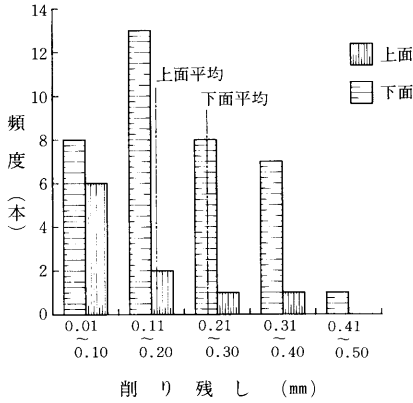
4.1 切削結果

切削試験の結果、削り残しの認められたものは、B方式が4本（0.1mm×3本、0.2mm×1本、いずれも下面）、C方式が41本であった。A方式においては削り残しは認められなかった。

第7図はC方式の削り残し量をまとめたものである。通常の集材製造工程においては、ひき板の切削後、縦継ぎを行った後に仕上げ切削を行うのが一般的であり、ひき板の切削段階では0.5mm程度の削り残しは通常許容されているようである。したがって今回の試験における削り残しは満足できる値といえる。

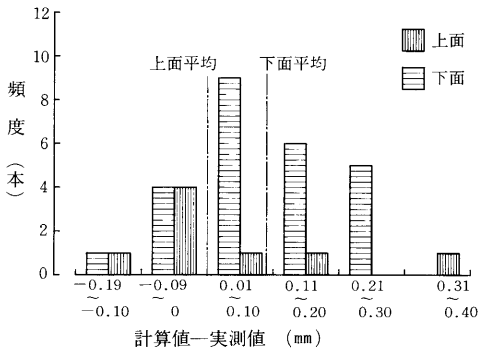
第8図は計算結果と実際の削り残し量との差をまとめたものである。測定の際の計算結果では削り残しがあるとされたにもかかわらず切削後に削り残しが無かったものおよびその逆にデータは把握が困難であり、ここでは切削後に削り残しが認められ、更に測定時の計算結果においても削り残しが存在するとされたものみの結果とした。その結果、C方式のみとな

	平均 (mm)	標準偏差 (mm)	面数(面)
上面	0.158	0.0869	10
下面	0.2346	0.1090	37



第7図 C方式の削り残し

	平均 (mm)	標準偏差 (mm)	面数(面)
上面	0.004	0.148	8
下面	0.0904	0.113	25



第8図 計算値と実測値の差

り、また、サンプル数も少なくなったが、バラツキは、下面においては95%信頼限界で±0.23mm程度である。予測の段階では削り残しの最大は0.30mmであり、これを加えると、その削り残し量は最大で0.53mmとなり、削り残しの許容範囲に入ると考えられる。

本装置は出来得る限りひき板がモルダージを通過する際と同様の状態で測定するように設計したが、モルダージとの相違点はモルダージの場合ひき板が送られると、まず先端部分が切削され、その点と未切削部分の定盤との接触点を結ぶ線に沿って切削されるという点であ

る。すなわち、先端部分の過切削・未切削部分があると、その切削形状はひき板の全体にわたって予測したものとは異なることになる。

前述のようにモルダージの鉋刃の位置には約30~60mmの隙間があり、この空間内におけるひき板の先端はなんら拘束されることなく、定盤の端での片持支持となり、その状態で切削が行われるわけである。すなわち、この区間内におけるひき板の変形によって、予測値と実際の切削の間にずれが生じることになる。

今回の試験においては問題となるような誤差は生じなかったが、測定装置・モルダージ・ソフトウェアの改良は今後の課題となろう。また、近年上記の隙間の少ない短尺材向けに開発されたモルダージが市販されているのでそれを採用することによりこの問題をある程度解決することが可能であろう。

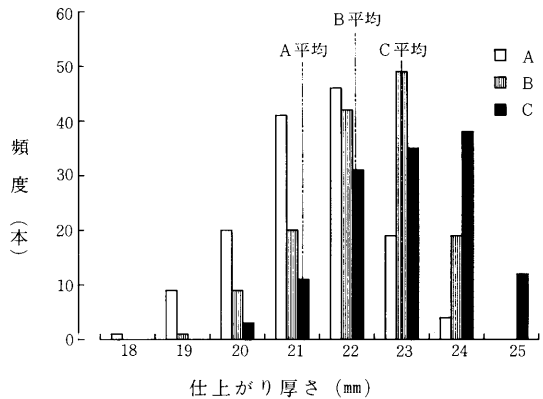
4.2 シミュレーション

4.2.1 設定方法による仕上がり厚さの違い

第9図にA・B・C各方式による仕上がり厚さの違いを示す。上限が押さえられているために、いずれも左裾引き型の分布となっているが、C方式では最も上限に近づくためその傾向は強い。

また、平均値と最頻値との差はA方式が0.61mm、B方式が0.67mmに対しC方式は1.0mmであり、この

方式	平均 (mm)	標準偏差 (mm)	本数(本)
A	21.39	1.20	140
B	22.33	1.12	"
C	23.00	1.16	"



第9図 各方式による仕上がり厚さの分布

ことからC方式では仕上がり厚さの限界に近づいていることがわかる。

次に各方式による歩留まりの違いを第4表に示す。不良品を除外した歩留まり2の方法においても各方式により3ポイント程度の開きがある。このことから、この結果と前述の切削試験の結果を合わせて考えると、C方式が最適であるといえる。

第4表 設定方法と歩留まり

設定方法	歩留まり (%)				不良品 (本)	良品 出現率 (%)
	1	2	3	4		
A	79.12	85.21	74.23	79.94	10	92.86
B	87.99	88.62	82.20	82.79	1	99.29
C	91.24	91.24	85.19	85.19	0	100.00

4.2.2 分類方法と歩留まり

第5表は下面削りしろと仕上がり厚さの組み合わせによる歩留まりの違いをまとめたものである。

下面削りしろは2mmと1, 2, 3mmの2種類と

した。

仕上がり厚さはすべての組み合わせ(6分類×1.3分類×19・2分類×15・固定×6の計41組み合わせ)を対象としたが、ここではそれらの組み合わせのうち、6分類を除き各上位3とおりのみを掲載した。

歩留まりが最大となるのは下面削りしろ1, 2, 3mmで厚さ6分類すなわち、切削条件を全部で18分類した時であるが、一般工場の作業工程を考慮した場合、切削条件の分類数が多くなればそれだけ後工程における作業量は増加することになり、切削条件の分類数はできるだけ少ない方が理想である。

また、仕上がり厚さにおいてもその分類数は少ないほうが理想であり、これは2~3種類が妥当と考えられる。

搬入されたひき板はできるだけ製品化したいのが当然であり、分類された仕上がり厚さの構成もある程度まとまって処理できるだけの数量は必要である。

集成材工場で一般的に用いられている分類方法は広

第5表 仕上がり厚さの組合せと歩留まり

	仕上がり厚さ(mm)						歩留まり (%)				不良品 (本)	良品 出現率 (%)	構成比 (%)	
	20	21	22	23	24	25	1	2	3	4				
下面削りしろ (mm)	1	○	○	○	○	○	○	91.24	91.24	85.19	85.19	0	100.00	2.1:7.9:22.1:31.4:27.9:8.6
		○		○		○		89.34	89.34	83.44	83.44	0	100.00	10.0:53.6:36.4
		○		○	○			89.20	89.20	83.25	83.25	0	100.00	10.0:22.1:67.9
		○			○	○		88.80	88.80	82.96	82.96	0	100.00	32.1:31.5:36.4
	2	○			○			87.41	87.41	81.61	81.61	0	100.00	32.1:67.9
		○	○		○			86.85	88.75	81.14	82.91	3	97.86	30.7:69.3
		○		○				86.55	86.55	80.74	80.74	0	100.00	10.0:90.0
		○	○					81.54	83.32	76.11	77.78	3	97.86	100.0
	3	○						79.45	79.45	74.07	74.07	0	100.00	100.0
				○				78.13	86.81	73.33	81.48	14	90.00	100.0
		○	○	○	○	○	○	86.93	88.19	81.77	82.96	2	98.57	3.6:8.7:42.8:34.1:10.9:0.0
		○		○	○			86.79	88.05	81.06	82.23	2	98.57	12.3:42.8:44.9
2	○		○		○		85.89	87.13	80.21	81.37	2	98.57	12.3:76.8:10.9	
	○	○		○			85.46	86.70	79.81	80.97	2	98.57	3.6:51.4:44.9	
	○		○				85.08	86.32	79.42	80.57	2	98.57	12.3:87.7	
	○			○			83.41	84.62	77.94	79.07	2	98.57	55.1:44.9	
	○	○		○			82.46	86.80	77.17	81.23	7	95.00	53.4:46.6	
		○					79.03	83.19	73.89	77.78	7	95.00	100.0	
	○						78.28	79.41	73.02	74.07	2	98.57	100.0	
			○				74.89	86.65	70.42	81.48	19	86.43	100.0	

葉樹では下面削りしろ2mm，仕上がり厚さ21mm・23mmであり，針葉樹では下面削りしろ2mm・仕上がり厚さ21mm固定である。前者の分類方法を見てみると歩留まり2および4の方法では同じ仕上がり厚さの分類数の中で最も歩留まりが高く，その構成比もほぼ1対1である。したがって，不良品を他用途へ利用し，全体の工程を簡略化したいのならばこの方法もよい方法と考えられる。

下面削りしろ1mm・2mm・3mm，仕上がり厚さ20mm・22mm・24mmの分類は切削条件の分類数は9種類であるが，一般集成材工場の方法に比較すると歩留まり1では7ポイント程度歩留まりが高くなっており，不良品もない。構成比は20mmが少ないが，処理数量が多ければ問題はないと考えられる。したがって，高価格のひき板をある程度まとまった数量を処理する工場ならば，工程が若干複雑になったとしてもこの程度の分類が適切と考えられる。

5. まとめ

本報告では集成材用ひき板の下面削りしろ・仕上がり厚さ予測・表示装置の試作について，その装置の基

本的考え方および構成手法についてまとめた。また，完成した装置を用いてその応答の確認および実切削との比較を行い，分類方法等について検討を加えた。結果を要約すると次のとおりである。

- (1) 試作した装置の応答に関しては，機械装置・電気回路共に問題となるようなトラブルは発生せず，良好な作動が確認された。
- (2) 試作した装置を用いて測定をした結果，ひき板に縦ぞり・幅ぞり・ねじれ等の変形があっても試験に用いたひき板ではそれに対応した予測が行えた。
- (3) 切削試験の結果，本装置の精度は許容範囲内に入ることが確認された。
- (4) 試験に用いたひき板のデータを基にシミュレーションをした結果，材積歩留まりの向上を第一に考えた場合には切削条件は9分類，仕上がり厚さは3分類程度が適切と考えられた。

- 技術部 機械科 -

- *技術部 加工科 -

(原稿受理 平1.4.3)