

# フィンガージョインターによる フローリングの縦接合試験(3)

- 接合部の仕上りに及ぼす影響因子について -

小西 千代治  
吉田 直隆  
奈良 直哉

## まえがき

既に前報(1), 2)において接合フローリングの接着に関するフィンガーの形状, 接合時の条件, 養生条件, 切削加重の影響を報告した。本報告においてはフィンガーの加工精度, 実際の流れ方式における接合及び接合部の加熱のための高周波炉内通過時の成型条件及び通過後の切断条件が接合部の仕上げ精度にどのように影響するかを検討した。

フィンガーの加工精度の良, 不良及び成型条件の適否は接合部のスキマ, 合せ目ちがひ, 通直性等に影響し, これの切削仕上げ加工に際しては材の曲り, 裏面の削り残し, 表面部のカケ, 雄ザネのカケ等の欠陥に影響すると考えられる。この結果, 実際の接合フローリング加工においては, いかなる因子をコントロールすれば合格率の高いロットをつくりうるかを明らかにしようとしたものである。

## 試験方法

### 1. 試験装置及び供試材料

前報(1)に報告した装置にフィンガーA型の Cutter 刃をとりつけ, セソ(巾84.5mm, 厚さ18.8~19.0

mm, 平均含水率10%)の人工乾燥材(短尺材を除いて180cm定尺切断に対して, 接合数が3ヶ以内になる様に56cm以上

とそれ以下に区分けした。)を用いて木口部を成型(送り速度5m/min)し, 接着剤(尿素樹脂)塗付後, 材送り速度12m/min, 炉内時間42秒, その他は前報(1)の試験条件により縦接ぎフローリングを成型した。

### 2. 接合試験条件

供試材の長短, 接合材及び炉内の定規取付条件, 切断時のリミットスイッチの自動, 手動操作によって第1図の如く4種に設定した。

No. 1...炉内において定規(ハ)なし。

No. 2...炉内に定規(ハ)取付け。

No. 2. 上記の条件で短尺材(56cm未満, 接手数5~6ヶ)

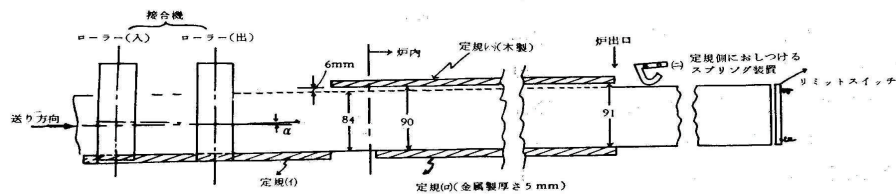
No. 3 上記No. 2の条件に加えて, 取出口に定規側に押しつける附属装置(ニ)取付。

No. 4.....上記No. 3の条件で定尺切断の際のリミットスイッチ作動をストッパーに突当る前に手動で行なう。

### 3. 特性値及び測定方法

#### 1) 最大矢高(曲り)

最大矢高(曲り)は厚さの材面が材長の方向に彎曲



第1図 接合及び炉内通過時の成型条件

したものを云い、曲りの重複した状態のもの（重曲）も含む。本試験においては、スパン180cm（材長）に対する最大矢高を $1/10$ mm精度の読取拡大鏡（ミニマスター）で測定。

2) 接合部のスキマ

接合部のスキマは縦接ぎ部の表面開き量をいい、接合部の最大開き量を $1/10$ mm精度で測定。

3) 合せ目ちがい

縦接ぎしたとき表面が段ちがいになる場合を表面合せ目ちがいとし、ダイヤルゲージの $1/10$ mm精度で測定。

4) 雄ザネのカケ

雄ザネのカケは雄ザネ部分がかけ落ちたもの、削り残し及び雄ザネの丸身もカケとして取扱われる。本試験においては雄ザネの巾を5.5mm（規格では6mm）とし、めざね側の切削代を2.1mm、削り仕上げ巾を75mmにして雄ザネ側の不足部（未削り部）の長さ及び巾を測定し、雄ザネのカケとした。

5) 表面部のカケ

カケは製造工程中（超仕上げ作業）において表面の一部が欠けてなくなったもの、或いは諸種のきずを云うが本試験においては超仕上げをかける際に良好な仕上げ面を得るために0.25mmの削り代を設定し、この結果生じたカケの有無を測定。

の送り方向と定規とのなす角度（理論的には $90^\circ$ が望ましい）の影響をうけ、F.J. 2号機の切削加工材の表面接合部分(B)は鋸と送りドックの進行方向及び定規との開き度の影響をうける。F.J. 1号機によるA端面とF.J. 2号機によるB端面の接触具合が接合フローリングの表面接合部のスキマに影響する。F.J. 1, 2号機の夫々について鋸と送り方向及び10個のドックに取付けられた定規について測定した結果、F.J. 1号機の機械精度即ち定規と進行方向とのなす開き度はフィンガー幅80mmに対し第5図の2点破線で示した如くバラツキの範囲は $-0.5 \sim 0.3$ mm（平均 $-0.25$ mm）となった。尚この場合のプラスとは第2図で示すヒラキに於て、定規に対する垂直線が進行方向よりカッター側に寄った場合で、マイナスはこれの逆の場合を言う。次に2号機の機械精度即ち鋸と定規のなすヒラキについては第5図の点線で示した如く、1号機の場合とほぼ同様 $-0.5 \sim 0.2$ mmの範囲（平均 $-0.14$ mm）であった。又この場合のヒラキのプラスとは第2図に示す如く定規に対する垂直線の方向が鋸面の方向よりカッター側に寄った場合を言う。

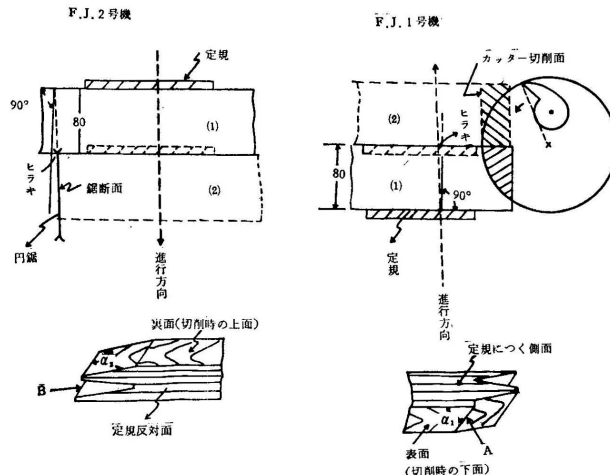
フィンガーの形状および成型精度

加工機で成型されたフィンガーの形状を測定した結果を第3図に示す。F.J. 1, 2号機で成型された雌雄のフィンガーを嵌合した場合の嵌合スキマは $0.30 \sim 0.46$ mmの遊合であった。次に接合フローリングの表

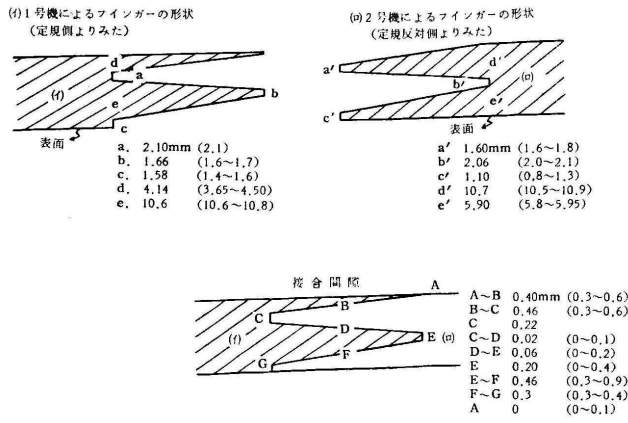
試験結果及び考察

i) フィンガー成型加工時の機械精度

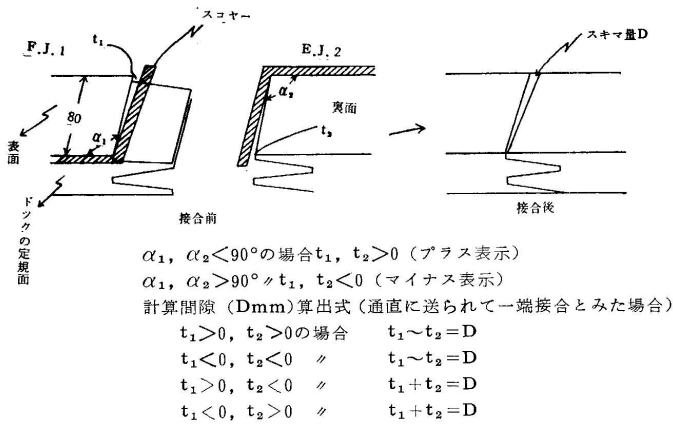
フィンガー成型加工時の機械精度（鋸、カッター、送りドック、及び取付けた定規の調整）の影響は、切削、鋸断したフィンガーの形状とその接合状況を考慮するとき理論的には木口の切削面が定規面に対し直角であることが望ましく、そのためには送りドックの進行方向に対し鋸が平行で、然もドックに取付けられた定規が直角でなければならぬ。今ここで接合フローリング表面の接合スキマについて考えると、第2図に示す如くF.J. 1号機の切削加工材の表面接合部分(A)は材



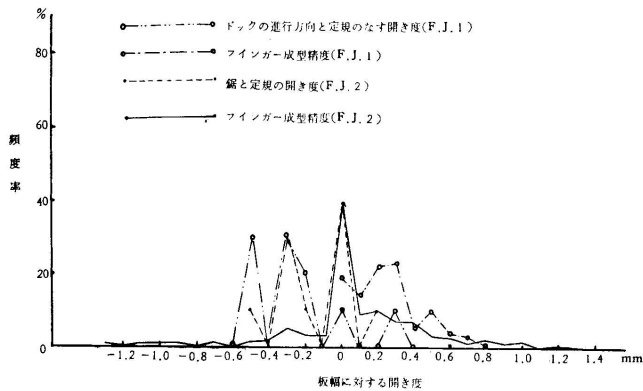
第2図 送りドックと鋸、カッターの関係



第3図 フィンガー形状



第4図 計算間隙算定図

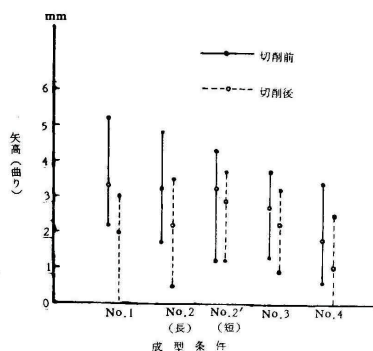


第5図 機械精度とフィンガー成型精度

面前の接合スキマに直接影響すると考えられる i) 項フィンガー成型機の機械精度に基き成型されたフィンガーの寸法精度を第4図の方法で測定し、結果を第5図に示した。これらの結果によればF J . 1号機による成型加工時のフィンガーの成型精度は2点破線で示した機械精度に比べバラツキの範囲も若干小さく、又ヒラキが全てプラス側に片寄った。これに対しF J . 2号機の場合は機械精度に比べ、成型精度のバラツキは可成り大きく、図の如く分布曲線は0を中心にして左右に広がっている。F J . 1号機の場合の測定部はカッターによる切削面で、F J . 2号機の場合は円鋸による鋸断面であることの違いがこの差を生んだものと考えられる。すなわちF J . 1号機の場合カッター切削時の抵抗が相当大きいため、材料をドックの定規に密着して送ったとしても切削中に第2図で示したヒラキがプラスになるような方向の力が働くものと思われる。又F J . 2号機の場合は鋸断によるため1号機のような傾向はなく、機械の精度と併行的な傾向を示し、たゞ鋸の振れなどの原因に基きそのバラツキ範囲は機械精度のバラツキより大きくなるものと思われる。

) 最大矢高 (曲り)

第6図の結果から鉋削前の矢高の大小は条件別にNo.1 > No.2 > No.3 > No.4を示し、No.4の条件が最も矢高が小でNo.1の条件の $1/2$ の値を示した。No.1の矢高は高周波炉内において、接合機を経て継接ぎさ

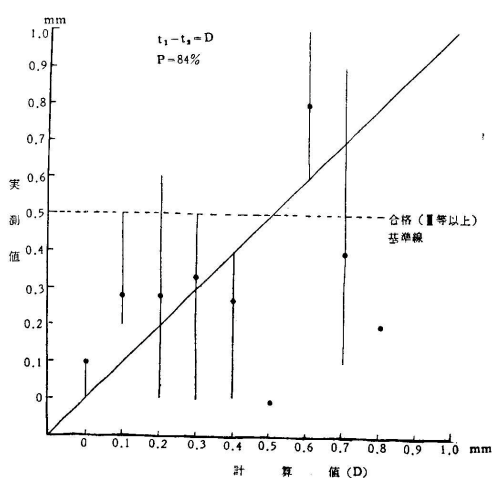


第6図 切削前後の最大矢高(曲り)

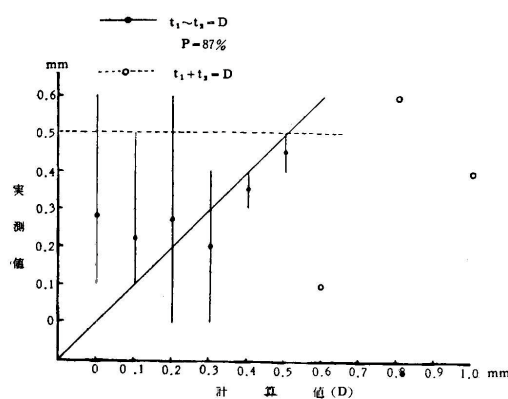
れた材料が、炉巾と材巾が異なることにより、はじめ一方の側に偏して送られ、或る長さまで達すると逆側に偏し、極端にはジグザグ送りをされた事由により最も大きな値を示したものと考えられる。No. 2においては炉内に木製の定規をとりつけ、一方に極端に偏することを防止しようとしたがその効果は顕著でない。No. 3の矢高はNo. 2の条件に更に曲りを矯正するために出口の部分に、定規側に材を押しつける装置(スプリング利用の矯正装置)をとりつけ、表面予備乾燥した材の曲りを2次矯正したために小なる値を示したものと見える。No. 4においては定尺切断の際、自動的にストッパーに材が接触することを避けて予め、材がストッパーに接触する寸前に手でストッパーのリミットスイッチを作動させて鋸断、押し出しの工程を行った結果、最小値を示した。このことは材が連続的に送られ、リミットスイッチに材が接触して接合機の上部ロールを上げる様に作用し、材料の送りを一時ストップし、次いで丸鋸がエアシリンダーの作用により降下し、材料を切断するのであるが、材がスイッチ板に接触してから送りローラーが停止する迄の時間差がある。そこでスイッチ板は若干移動するようにスプリング式になっているがそれでもその間に材は木口圧をうけて若干変形するのではないかと考えられる。この際の作動オクレを改善することにより(ここでは手動にて補った)矢高の量を最少にすることができたと言える。尚No. 2の条件で長尺メンバー3(52cm以上)と短尺メンバー5以上(52cm以下)材を用いた差はみられない。

( ) 接合部のスキマ(縦接ぎ部の表面開き量)

第5図に示す如く接合誤差が生じなければ接合に際して問題となるのは接合前の各部材(メンバー)の加工寸度である。実際の流れ作業において側面からの圧力を考えない場合、接合部材は材の長さ方向即ち木口圧により接合されると考え、接合部材の開き量から接合後の開き量を第4図の式に基き算出した計算間隙と、これを実際に接着してその間隙を読んだ値を比較するために第7~11図を掲げた。これらの結果よりみて両者には或程度の相関度は見られるようであるが、それも第9~11図に於ける如く計算値の増加に拘らず実測値の変化は少なく或限界以上の値を示さないようである。次に接合及び加熱時の成型条件による差を

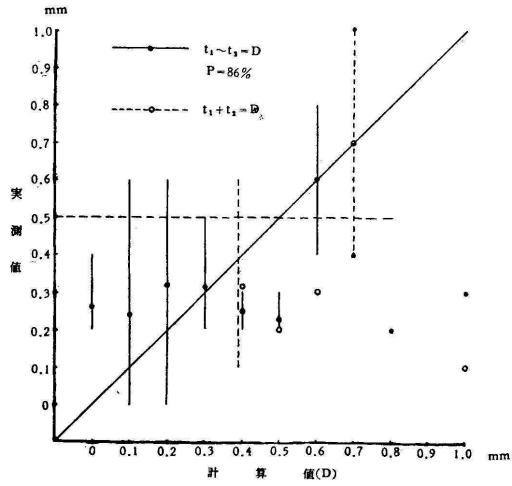


第7図 NO. 1の条件スキマ量

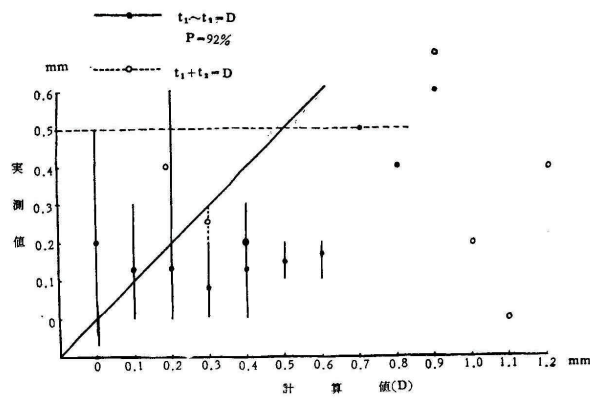


第8図 NO. 2の条件(長尺)スキマ量

フィンガージョインターによるフローリングの縦接合試験



第9図 NO. 2の条件(短尺)スキマ量

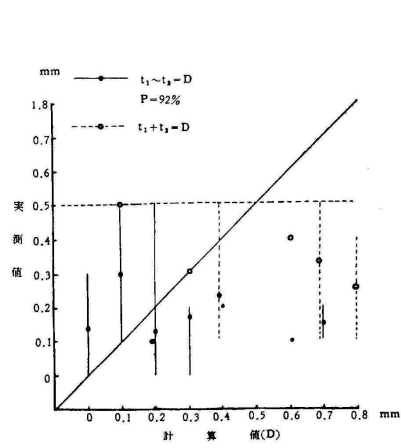


第11図 NO. 4の条件スキマ量

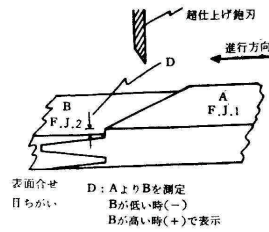
見るために、JASの接合部のスキマの条項より3等で0.5mm以下の間隙許容と言う条項を適用し、実測値のスキマ量0.5mm以下の全体に対する個数比率(これを仮りに合格率(P)と称す)をもってその値を比較した。この結果(P)の値ではNo. 1 < No. 2 < No. 3 = No. 4を示し、No. 4の条件が高い合格率を示した。

( ) 合せ目ちがい

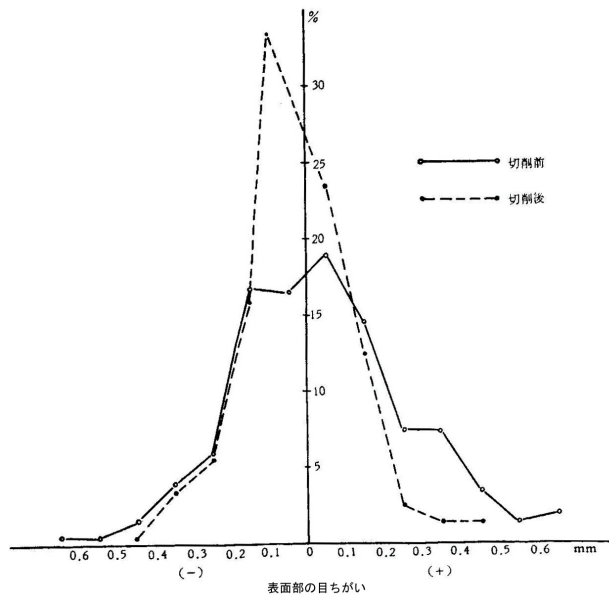
表面合せ目ちがいは第12図に示す如くAよりBを測定しBが低い時(-)、高い時を(+)で表示し、その結果を第13図に



第10図 NO. 3の条件スキマ量



第12図 表面合せ目ちがい測定



第13図 切削前後の表面部の目ちがい

掲げた。サーフェー切削前においては(+)、(-)とも0.6mmの範囲のパラツキを示し、切削後においてはそのパラツキは(+), (-)ともに0.4mmと小になっている。削り代を0.25mmになるように調整した結果, (+), (-)即ち削り方向に対して鉋刃にあたる材料の状態が凹凸或いは凸凹の順による差はなく, 又成型条件による差もみられなかった。次にNo. 2の条件に於て接合部材の長, 短による比較をみたが, この結果によれば切削前の合せ目ちがいには長尺, 短尺の差は認められなかったが, 切削後の結果では短尺に比し長尺の方が明らかに目ちがいは小さくなった。

）雄ざねのカケ

三面鉋盤切削前に比べ切削後の曲り矢高は全般的に小さくなるのは当然であるが, 条件別に見れば第6図に示した如く切削前の矢高の小さい順に切削後も小さくなる。たゞNo. 2の短尺の場合切削後の曲りは最大を示した。普通フローリングでは三面切削により生ずる雄ざねのカケは切削前の曲りに影響されるのであるが, 第1表に掲げた試験結果ではカケを生じた切削

第1表 雄ざねのかげ(未削り)

成型条件	発生率	かけ発生条件別					
		切削方向に対して		木取り		逆目, 目切れ	
		入口側	出口側	板	証	有	無
No. 1	33%	33	67	0	100	67	33
No. 2	29	0	100	14	86	57	43
No. 3	50	0	100	50	50	33	67
No. 4	13	0	100	0	100	100	0

後の曲り矢高の範囲は1.0~3.0mmであった。そこで材が通直に送られて切削されるならば矢高の大きいもの程雄ざねのカケを生ずると考えられるが矢高の小さいものにもカケが発生したのは接合部の目ちがいなどの因子が介入したことによると思われる。なおカケの発生率では成型条件の差は明らかではない。

）表面部のカケ

第2表のように表面部のカケは木理の通直性に影響

第2表 表面の欠け(接合部付近)

成型条件	発生率 %	カケの発生状況				備考
		長さ cm	深さ(標準法の5.5mm不足分)	切削後の雄ざね側曲り矢	高さ	
No. 1	11	23	0.40	3.0	長尺	
No. 2	長	15	8	0.30	1.5	長尺
	短	16	5	0.22	1.6	短尺
No. 3	---	---	---	---	---	
No. 4	13	22	0.30	1.0	長尺	

される事は勿論であるが, 切削方向, 木取りにより生ずることが明らかである。カケの大きさは0.5~1.5mmの範囲にあり, 切削方向により接合部の入口側より出口側に多く生じ, 板証別では証目材に多く, 出口側にカケが多く生ずる事由は, フィンガー接合形状からも明らかのように鉋刃にあたる部分がフィンガー先端であって, 接合部の強度の弱い部分であり, そこに過大な切削力が作用し, 目切れ材等の材質的な欠陥も相乗して表面欠けが生じたこと, 一部は接合部が十分な接着状態でなく遊離していたためにカケが誘起されたと推定される。発生率よりみてNo. 4の条件が最小値を示した。

摘要

接合フローリングの連続成型における製品の仕上り精度に及ぼす影響因子を検討した。

i) フィンガー成型加工機の精度がフィンガーの成型精度に与える影響はフィンガーの木口面が Cutter 切削と鋸断による場合とで異なり, Cutter 切削においては機械精度のパラツキよりもむしろフィンガー成型精度のパラツキが小さく, 切削抵抗の関係から若干一方に偏した分布を示し, 鋸断成型においては機械の精度と併行的な傾向を示し, 鋸の振れ等の原因に基づきそのパラツキ範囲は機械精度よりもフィンガー成型精度のパラツキが大きい。

2) 合せ目ちがいの切削後の値は短尺に比し, 長尺が明らかに小さい。

3) 表面部のカケは木理の通直性に影響されると同時に, 切削方向, 木取りによる差が生じ, 切削方向の

第3表 特性値別の接合条件判定総括表

接合条件 特性値	No.1	No.2	No.2'	No.3	No.4	備 考
最大矢高(曲り)	●	○	○	○	◎	◎最 適 条 件 ○普 通 条 件 ●不 良 条 件
接合部のスキマ	●	○	○	◎	◎	
合せちがい	—	◎	○	—	—	
雄ざねのかけ	—	—	—	—	—	
表面部のカケ	○	○	○	●	◎	
総合判定位	不良	やゝ良	普通	やや不良	良	

出口側、木取りでは桁目材に多く生じた。

4) 各特性値別に接合条件の優劣をみ、それを総括したものを第3表に示す。総合してNo.4の条件が最も縦接ぎフローリングの欠陥が少なく良好な結果を示した。このことは既往の成型機に若干の改善を施す

必要があり、本試験において新たに第1図に示した如く加熱炉内に(1)定規(H)を取りつけたこと。(2)炉出口に近く取出口に定規則に押しつけるスプリング利用の附属装置(ニ)を取りつけたこと。(3)定尺切断の際のリミットスイッチ作動のオクシを改善(とりあえず手動で行なった。)したことにより良好な縦接ぎフローリングの生産が可能であることを示した。尚末尾ではあります。本試験にあたりファイ

ンガージョインターを供試されたK.K.菊川鉄工所に対し深謝の意を表します。

文 献

- 1) 小西ら：フィンガージョインターによる縦接合試験(1)
- 2) " " (2)  
(林産誌月報1964.)

- 林産試 製材試験工場 -