

<シリーズ>

最近の木工機械と刃物

(2) 太平フィンガジョイントシステム

(株)太平製作所木工機械事業部

チーフリーダー 松永眞和



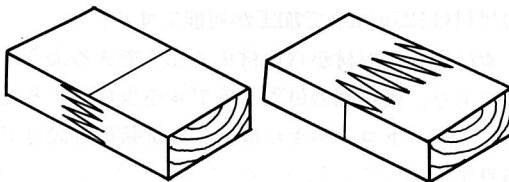
はじめに

当社が最初にフィンガジョイントシステムを手がけたのは、昭和38年に大阪の福田木材さんに納入したフローリングボード用のものでした。これ以来、現在までの1/4世紀の間に、当社ではユーザーから多くのご意見やご指摘をいただきながら、本システムの技術開発と改善に努め、各種用途に対応した様々なタイプのものを販売してきました。その結果、今日、ユーザーの皆さんから多大のご信頼をいただくことができました。本稿では、集材材や縦つき木材を製造するためのフィンガジョイントシステムについて紹介します。

垂直方式の長所

木材をフィンガカッタで切削するには、図1の水平方式(H型)と垂直方式(V型)があり、それぞれ長所と短所があります。

当社は当初、水平方式から始めましたが、現在では垂直方式のものを主に製作しております。垂直方式の長所は、接合強度が大きい、歩留まりが高い、切削による木口端面の欠けが少ない等ですが、短所は水平方式に比べ設備費が高くなること



水平方式(H型)

垂直方式(V型)

図1 ひき板の縦つき

です。その他、垂直方式の機械では水平方式の切削はできますが、水平方式の機械では垂直方式の切削はできません。家具材等の場合、デザインとして表面にフィンガ形状を出すか、直線にするかで、垂直と水平のどちらかの方式を選択しなければなりません。両方とも必要のときは垂直方式を選ぶことになります。

C64-KCシリーズのフィンガジョイントシステム

本システムはAタイプから始まり、これまでに大きなモデルチェンジを11回行ってきたシリーズで、現在、幅広い用途に適應できる機械になっております(写真1)。

開発に際して留意した点は次のとおりです。

1. 垂直方式であること。
2. ランニングコストを切り下げること。
3. 操作が簡単で1人でライン運転できること。
4. 生産能力が大きいこと。
5. 短尺材の加工が可能なこと。
6. 各種サイズを取りそろえ、組み合わせが容易なこと。
7. 作業条件の変更に伴う機械調節が短時間に簡単にできること。

C64-KCシリーズのラインは、フィンガジョイント2台、自動送入装置1台、フィンガコンポーザ1台で構成され、その他、オプションとして、フィンガジョイントへの材料自動投入バケットコンベヤ、製品の自動積取り装置、F60-A型フィンガカッタ研磨機等があります。

生産能力は、現在、我が国で最高の4mの縦つ

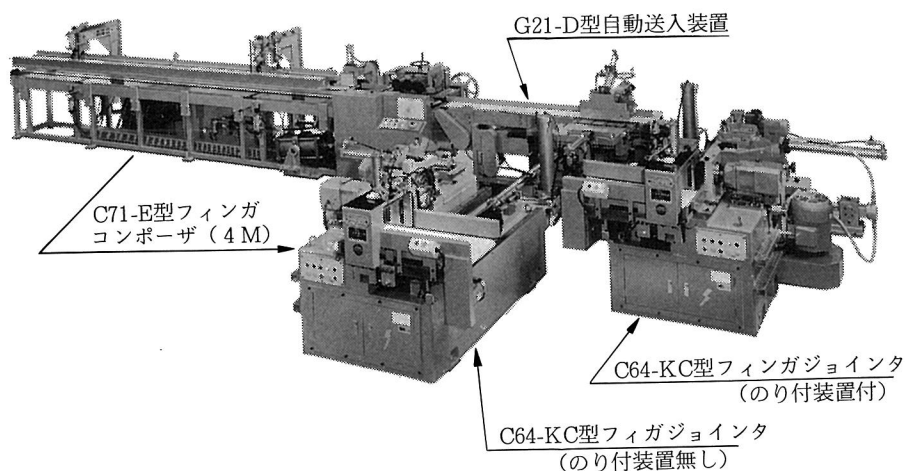


写真1 C64-KCフィンガジョイントシステム

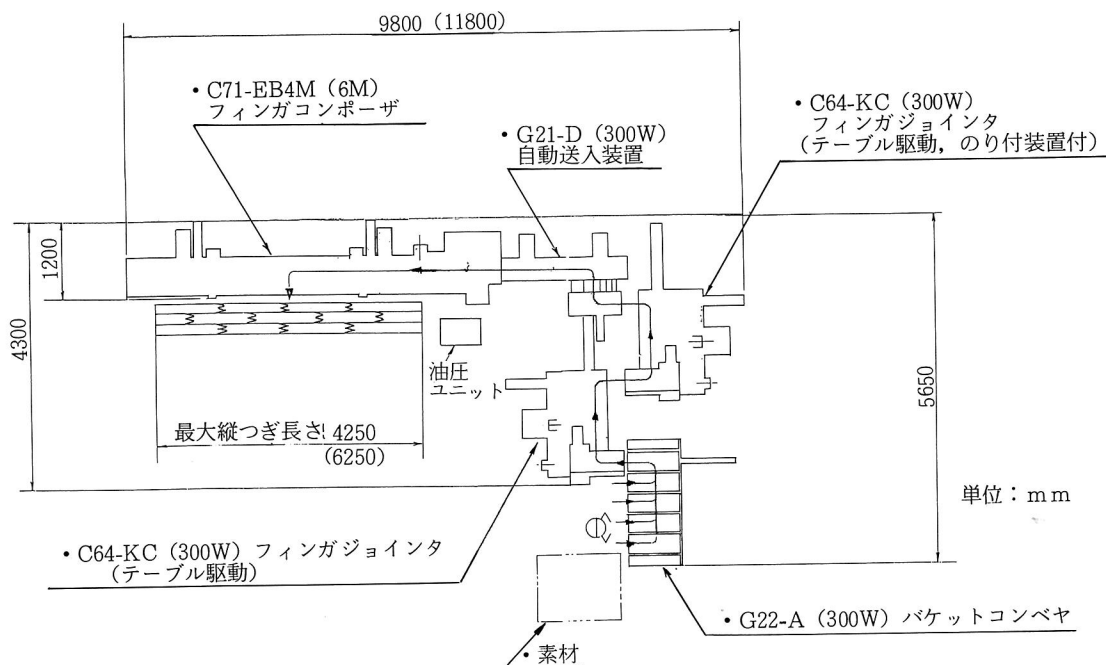


図2 C64-KC300Wフィンガジョイントシステム

ぎ材を1分間に7本生産する性能を有しております。

縦つき可能な素材寸法は次のとおりです。

幅 30～150mm, 30～250mm

厚さ 15～60mm

長さ 125～800mm <300W型>

〃 125～1000mm <450W型>

短尺材は125mmまで加工が可能です。

素材形状も板材から角材まで加工できるようにしてあり、接着剤の付着トラブルを少なくするため、各ベルトコンベヤには自動水洗装置を設けてあります。

300mmタイプの標準レイアウトは図2のとおりで、ワンマンコントロールの全自動制御方式です。

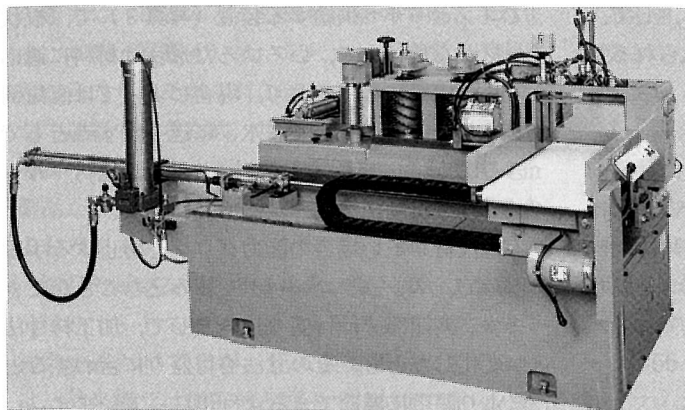


写真2 C64-KC型フィンガジョインタ（のり付装置付）

生産能力により、G21-D型自動送入装置とC71-E B型フィンガコンポーザの間に、ストックコンベヤを配置することがあります。

C64-KC型フィンガジョインタ（切削装置）

C64-KC型フィンガジョインタ（写真2）は垂直方式で、テーブル幅300mm、450mm、660mmの3種類があり、加工素材の最大長さを決めるテーブル長さは、300mm型が800mm、450mm型と660mm型が共に1000mmです。それ以上の長さが必要な場合は、テーブル長さを特別に長くするか、中間コンベヤを配することで対応します。

加工高さ（材料の幅）は、150mm型が標準で、大型として250mm型もあります。ご希望によっては200mm型も製作します。

標準型は、木口切削（端切り）カッタ軸とフィンガカッタ軸（予備切削軸1本、本切削軸1本）で構成され、テーブル移動はエアハイドロ装置による油圧で往復運動するので脈動のないスムーズな送材で切削されます。

フィンガ軸の2軸の特徴は、欠けやすい材や切削抵抗が大きく逃げの発生しやすい材を加工するとき、予備切削軸で切削断面の約1/2をカットし、次に本切削軸によって最終カットします。これにより、精度の高い切削が低馬力で加工可能となります。一般的には、広葉樹の場合は2軸タイプが望ましいと考えます。

刃物寿命は、本機のフレーム、カッタ軸回り、軸の取付け方法、テーブル保持レールの形状・取付け方法等、すべての設計見直しをして基本に忠実に加工・組立てすることにより、当社の従来機および他社機に比べ約5倍に延びました。針葉樹集材のひき板の加工例では、従来機および他社機のデータによると、総切削材長が約1000mに達した時点で再研磨していたものが、本機の場合は5000m～5500mに延びました（超硬工具を使用した場合）。

このようにして、ランニングコストは大幅に下がり、平均的な工場で1ライン当たり、年間200万円ほど節約できることになりました。

フィンガジョインタの特殊装置（オプション）

① 端欠け防止用移動当て木装置

垂直切削方式の場合、材料の木口端面の欠けの発生は、重ねて切削する材料の後端の1枚にのみ見られ、水平切削方式のようにすべての材に発生するわけではありませんが、この1枚に発生する欠けを防止するための当て木装置が用意されています。

この装置は、のり付け装置付きの機械にあっては、切削工程の終了まで作動し、のり付け装置部分では接着剤が当て木部分に塗布されないように、テーブルの前進と連動して、のり付け部分では後退し、テーブルの後退時に前進して所定の位置に復帰するようになっています。

これによって、欠けやすい材でも、ほとんど欠け防止ができて、製品補修の手間が大幅に減少します。

② 毛引き装置

家具用材等では、デザインとして表面にフィンガ形状を出す場合と、直線を出す場合があります。後者の場合、直線が乱れることがあり、これを防止するために毛引きを入れて、表面に現れる接合面の直線度を確保する装置です。すなわち、木口

削りカッタとフィンガカッタの間にセットして、材の上・下面、又は下面に毛引きが入れられる装置です。

③ テーブルベルト自動洗浄装置

のり付け装置付きのジョイントの場合、接着剤が駆動テーブル面に付着して、トラブルの原因になるケースがあります。これを防止するため、テーブルベルトの下面に水タンクと回転ブラシを取り付けて、自動的にベルトを洗浄する装置です。

G21-D型自動送入装置

フィンガジョイントとフィンガコンポーザの間に位置し、第2フィンガジョインタから1テーブル分まとめて押し出された材料を1枚ずつ確実に直角に倒し、横方向へ送材した後、縦方向に送っ

てコンポーザへ供給する装置（写真3）で、板状の材から角材まで、いろいろな形状の材料に適応できる機構になっており、場合によっては直角倒しをしないで、そのまま水平に送り出すこともできるようにしてあります。もちろん、送材ベルトコンベヤ自動洗浄装置は標準装備です。

短尺材が多い場合の能力ダウンを防止する手段として、ストックコンベヤを組み込むことができます。調節部分は目盛り付きとして、加工材寸法が変化したとき、その寸法を目盛りに合わせることで簡単に調節できるようになっています。

C71-E B型フィンガコンポーザ（縦つき装置）

特許を得たエンドプッシャー方式で、プラント

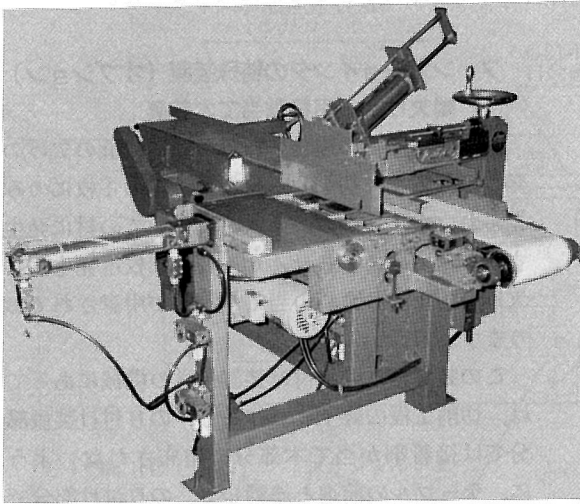


写真3 G21-D型自動送入装置

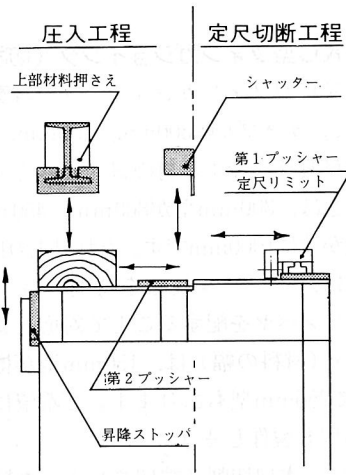


図3 フィンガコンポーザ機構図（特許）

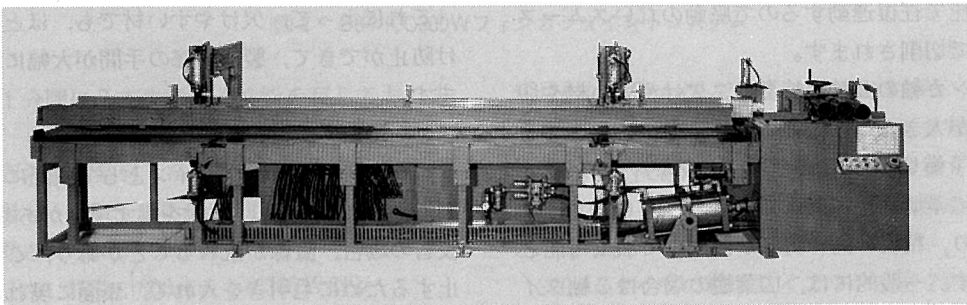


写真4 C71-E型フィンガコンポーザ（空圧タイプはC71-E型、油圧シリンダータイプはC71-EB型）

の能力は、ほとんどこの機械の能力で左右されま
す。本機(写真4)は、定尺カット装置と圧入装
置から成り、それぞれの装置が同一時間内に並行
して運転できるため、現在、我が国で一番高効率
を誇っています。素材の長さ^に左右されずに4m
製品が1分間に7本生産できます。機構は図3の
とおりです。

製品の長さを変更する場合、定尺カット装置部
分はリミットスイッチ用ストッパをワンタッチで
移動するだけですが、圧入装置部分のストッパ
は、従来機では加工材と同一寸法材でストッパを
作り、変更の都度、ボルトで着脱していましたの
で、手間がかかり時間も空費しておりました。現
在では、特許のワンタッチストッパで、圧入装置
の変更と同時に簡単に変更できます。特に寸法変
更の多い場合、非常に有効な方法です。

2丁取り装置

4m製品1丁取りでなく、2m2本取り、ある
いは1mと3mの製品を取るようなとき、この装
置をオプションとしてフィンガコンポーザの定尺
カット装置に取り付けできます。特殊なワンタッ
チストッパを所定の位置にセットするだけで、任
意の寸法の2丁取りが可能です。

その他のコンポーザ

C71-B型があります。本機はワンジョイント
型の1本ずつ接合する方式のもので、素材寸法が
長ければある程度の能力が出ますが、短尺材の場
合は極端に能力がダウンします。当初、確実な接
合ができる方式ということで製作しましたが、現
在ではほとんど製作されていません。これを一步
進めた方式にマルチジョイント型もありますが、
これとても1mぐらいの長さの材を同時に圧入す
る方式で、エンドプッシャー型のように4mとか
6mの材を一度に圧入する方式と比べると、能力
は大幅に劣ります。

G22-A型バケットコンベヤ

素材をフィンガジョイントのテーブルに供給す

るとき、隣接する素材の長さのバラツキはあまり
大きくない方がトラブルの発生が少なくなります。
オプションのこの投入用バケットコンベヤを使う
と、あらかじめポケットに素材を並べる段階で、
極端なバラツキを規制して投入することができ、
トラブルを未然に防げます。また、オペレータが
何かに時間をとられて材投入が遅れ、プラントサ
イクルが止まるようなことも防止できます。

C55-D型コンパクトフィンガジョインタ

フィンガジョインタとフィンガコンポーザを1
つの機械にまとめたもので、小容量の生産に対応
するものです。のり付けは手塗りタイプです。家
具用材を主として考えたので、コンポーザの長さ
を2mとしましたが、ご希望によっては4mタイ
プも製作できます。

最適なプラントを組みます

当社には、25年間に培った豊富なノウハウの集
積があります。フィンガジョイントシステムをご
計画のとき、下記事項をお知らせいただけました
ら、最適なプラントを組みますので、御一報下さ
い。

1. 樹種、素材の仕上げ面(^{ほうきく}鉋削材か否か)
2. 製品用途
3. 素材寸法

幅	最小	最大	平均
厚さ	"	"	"
長さ	"	"	"
4. 製品寸法
5. 能力
6. 接着剤の種類、粘度
7. 据付け予定スペースおよび材の流れ方向
8. バケットコンベヤ、自動積取り装置
9. 刃物、刃型

C64-KCシリーズのフィンガジョイントシス
テムの仕様は表のとおりです。

また、補助機械ですが、フィンガカッタの専用
研磨機として、F60-A型研磨機を用意しており
ます。スリーブに刃物をセットしたまま同時研磨
ができるタイプで、正確な研磨ができます。

表 C64-KCシリーズのフィンガージョインターライン仕様書

C64-K C型 フィンガージョインターライン					
テーブル有効幅	mm	300W	450W	650W	
加工し得る素材長さ	mm	125~800	125~1,000	125~1,000	
加工し得る素材幅	mm	30~150	30~150	30~150	
テーブルベルト速度	m/min	50(60Hz) 40(50Hz)	50(60Hz) 40(50Hz)	50(60Hz) 40(50Hz)	
木口切カッター回転数	r.p.m.	3,000(60Hz) 3,000(50Hz)	3,600(60Hz) 3,000(50Hz)	3,600(60Hz) 3,000(50Hz)	
フィンガークッター回転数	r.p.m.	5,000(60Hz) 4,200(50Hz)	5,000(60Hz) 4,200(50Hz)	5,000(60Hz) 4,200(50Hz)	
糊付ローラ回転数	r.p.m.	10~133(60Hz) 8~110(50Hz)	10~133(60Hz) 8~110(50Hz)	10~133(60Hz) 8~110(50Hz)	
糊付ポンプ能力	Litter/Hr.	60(60Hz) 50(50Hz)	120(60Hz) 100(50Hz)	120(60Hz) 100(50Hz)	
加工サイクル	sec.	20	20	23	
所要動力	木口切カッター	KW	3.7	5.5	5.5
	フィンガークッター	KW	7.5	11	11
	糊付ローラ	KW	0.2	0.2	0.2
	糊付ポンプ	KW	0.1	0.1	0.1
	テーブルベルト	KW	0.2	0.4	0.4
集塵口	mm	φ150×2ヶ	φ150×2ヶ	φ150×2ヶ	
風量	m ³ /min	50	50	50	
G21-型 G21-D型 自動送入装置					
テーブル有効巾	mm	300W	450W	650W	
横送り速度	m/min.	40(60Hz) 30(50Hz)	40(60Hz) 30(50Hz)	40(60Hz) 30(50Hz)	
縦送り速度	m/min.	90(60Hz) 75(50Hz)	90(60Hz) 75(50Hz)	90(60Hz) 75(50Hz)	
所要動力	横送り	KW	0.4	0.4	0.4
	縦送り	KW	0.75	0.75	0.75
	ブラシ	KW	0.1	0.1	0.1
C71-E型 フィンガーコンポーザー					
機械種類		4,250型	6,250型		
加工し得る製品長さ	mm	2,400~4,250	4,000~6,250		
加工し得る製品厚み	mm	15~60	15~60		
加工し得る製品幅	mm	30~150	30~150		
圧入圧力	kg	100~7,000	100~7,000		
送材速度	m/min.	70(60Hz) 58(50Hz)	70(60Hz) 58(50Hz)		
丸鋸回転数	r.p.m.	3,600(60Hz) 3,000(50Hz)	3,000(60Hz) 3,000(50Hz)		
処理能力	4m製品本数/min	6本(Max.)	6本(Max.)		
所要動力	上送り	KW	0.75	0.75	
	下送り	KW	0.75	0.75	
	丸鋸	KW	2.2	2.2	
集塵口	mm	φ150×1ヶ	φ150×1ヶ		
風量	m ³ /min.	20	20		

注) 上記プラントにはコンプレッサー11KWが必要です。(別途価格)

著者略歴 松永 眞和 (まつなが まさかず)

昭和27年 ㈱太平製作所入社

東京・大阪・札幌営業所歴任

昭和53年 同社木工機械事業部 現在に至る

住所 〒559 大阪市住之江区緑木2丁目3番33号

㈱太平製作所木工機械事業部

電話 06-685-9551