

## ヘルマール法のパーティクルボード

丹羽恒夫

3,4年程前よりドイツの雑誌によくヘルマール法パーティクルボード (Hermal Particle Board Plant) の広告が散見されているが、まだ日本に紹介されていないと思うが、先年西ドイツを訪ずれた時、ミュンヘンのヘルマール社での説明、およびオーストリアのアイゲンにある同法の工場を見たので、その時の資料にもとづいて説明してみたい。

ヘルマール社はミュンヘンにあり、木材工業のコンサルタントでパーティクルボードのみならず、パレックスという合板梁など各種の改良木材の製法を指導して居り、10年の経験を有し、パーティクルボードプラントは1961年現在西ドイツ国内に6工場以上建設済みで各国にプラント輸出も行っている。

ここは中小規模のプラント設計が主体で、スタン

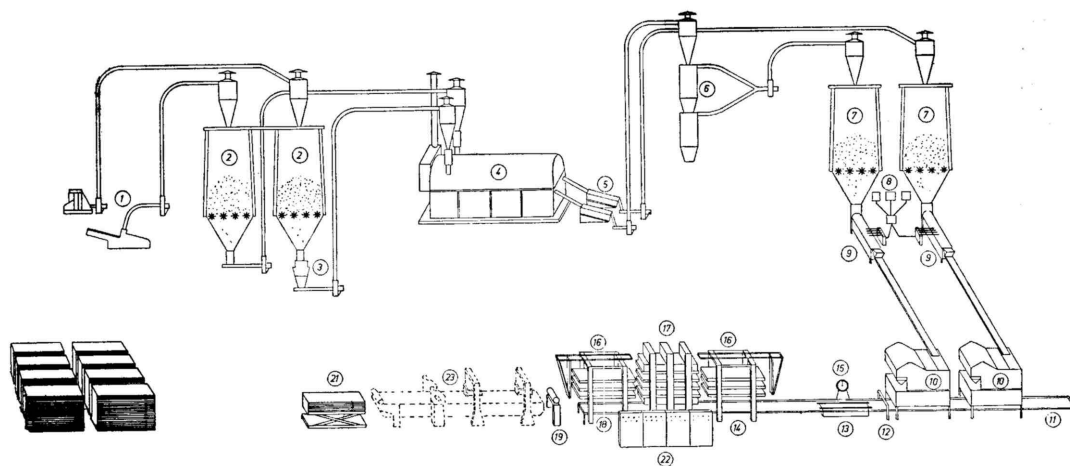
ダードは日産15, 22, 30トン、さらに100トンまで出来るもの、三層および単層ボード工場を設計して居り、単層ボードはクロスバンドなしで0.6mmの単板を貼ることが出来ると云っている。

同法の模式的な流れは次頁の図のようになる。

この方法の特色はコールリターン (敷板後送装置) で、フォーミングされた削片をのせた敷板はプレス後ボードと分離されてホットプレス下部を通して冷却され、フォーミング装置に戻ってくる。従って単段プレスの場合、敷板は3枚ですむことになる。そのためコールリターン装置に特別の面積を要しないので建物面積をすくなくすることが出来る。

逆にそのためプレスの位置は段数の割合には高い。

フォーミングはベルトによる自由落下方式で、三層



- |         |              |                |            |
|---------|--------------|----------------|------------|
| 1 削片機   | 6 セパレーター     | 11 フォーミングライン   | 17 ホットプレス  |
| 2 貯蔵機   | 7 貯蔵機        | 12 スプレッ        | 18 コールリターン |
| 3 ハンマール | 8 グルーミキサ     | 13 計量機         | 21 リフター    |
| 4 乾燥機   | 9 結合剤塗付機     | 14 コンベア        | 22 制御板     |
| 5 篩     | 10 フォーミングマシン | 16 ローダー、アンローダー |            |

の場合はフォーミング 2 台で敷板の往復によって成型する。

プレス後の耳切りは他にも使用されていると同じく、アンローダより出たらすぐ 1 台のサイザーで四方を切ってしまう。

結合剤は尿素樹脂 6 ~ 8 % 使用し、塗付機はドライス社の連続塗付機である。

同社の資料によるヘルマル法ボードの材質について示すと次のようになる。但し、この数値は英単位で表わしてあるのでメートル法に換算して示す。

ボードの性質

含水率	7 ~ 8 %
比重	0.6
曲げ強さ	200.4 kg/cm <sup>2</sup>
0.6 mm 単板オーバレイした時は平常曲げ強さの約 2 倍	
引張り強さボード面に //	80.9kg/cm <sup>2</sup>
引張り強さボード面に	4.0~6.0 kg/cm <sup>2</sup>
剪断強さ	9.1~16.2 kg/cm <sup>2</sup>
釘保持力	10.0~15.9 kg
木ネジ保持力	5.0~9.1 kg/mm
ブリネル硬度	ボード面 2.1 kg/mm <sup>2</sup>
	木端面 1.8 kg/mm <sup>2</sup>
吸湿率 ( 29 100% の室に 28日間放置)	15%
吸音率 150~550 c/s	26 db
550~3200 c/s	43db

平均 35 db

今この会社のスタンダードプラントとしてあげられたものを一覧表として表示すると次頁の如くなる。

このうち C T - 4830 E S T , 30 トン単層ボードプラントについて説明する。これは前記の表中 K T 4830 D S T の単層ボードを一寸変えたものである。

この装置の設計諸元の主なものをあげると次のようになる。

1. 原材料	針葉樹および軟材	
2. 削片初期含水率	50 %	
3. 削片最終含水率	5 %	
5. ボードの構造	単層	
6. ボードの大きさ	5 7 " x 11 6 "	
7. ボードの厚さ	1/3 " ~ 1 "	
8. 仕上り比重	0.6	
9. 削片の厚み	0.3 ~ 0.4 mm	
10. プレス段数	3 段	
11. 生産量	仕上り厚さ 3/4 " ( 19 mm ) 3 交替 24 時間作業	
	容積 m <sup>3</sup>	面積 m <sup>2</sup>
1 時間当り	1.98	104
1 交替 ( 8 時間 )	15.4	832
1 日	47.5	2,497
1 年間 ( 250 日 )	1,188	624,288
( 300 日 )	1,426	749,146
重量	30 ton/日	
	7,500ton/年	

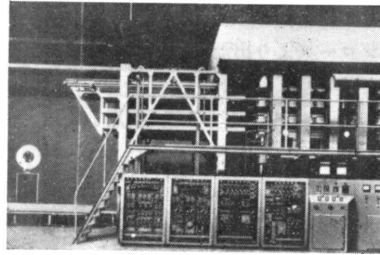
注 容積、面積は英単位よりメートル法に換算した。

Herma 標準プラントプログラム

型式	容量	ft <sup>3</sup> /hr	ft <sup>3</sup> /8hr (1交替)	ft <sup>3</sup> /day (3交替)	ton/day
Simpelx 1509 PV		21	175	500	9
Simplex 2012 D		23	181	552	12
単段プレス使用完全自動運転の3層ボード工場, 廃材利用, 家具工場, 合板工場製材工場付設に最適である。					
1) KT-2412 EST.		35	280	840	15
2) KT-2415 DST		35	280	840	15
3) KT. 2415 DAST		35	280	840	15
単段プレス (6×12') 完全自動運転の高品質3層ボード工場熱圧時間6分					
KT-2415-DST と同じであるが倍量の容量にすることが出来る。即ち最終容量 30 ton/day 熱圧時間 7.5 分					
4) KT. 3520 DST		52	420	1260	20
単段プレス (6×12') 完全自動運転の高品質3層ボード工場熱圧時間、7.5 分					
5) KT. 4024 DST		60	490	1450	24
2 段プレス (6×12') 高品質3層ボード工場完全自動、7.5 分					
6) KT. 4830 DST		70	560	1680	30
3 段プレス (6×12') 高品質3層ボード工場完全自動 7.5 分					
HIT 7545 DAST		112	875	2625	45
完全自動運転の高品質3層ボードプラント熱圧時間 10 分 65~90 ton/day にすること可能					
HIT 110/65 DAST		170	1350	3850	65
高品質3層ボード, 完全自動運転プラント 10 分熱圧, 90 ton/day に増加可能					
HIT 150/90 DST		225	1750	5255	90
高品質3層ボード完全自動プラント 10 分熱圧					

12. 機械装置

- 方法 ヘルマール法
- 生産装置 完全自動方式
- フォーミング 容量および重量組み合わせ規正方式
- 制御装置 リミットスイッチ, マグネットスイッチ, 変速装置等を中央操作盤で制御し得る方式



ヘルマール法3段プレス (敷板を通すため高くなっている)

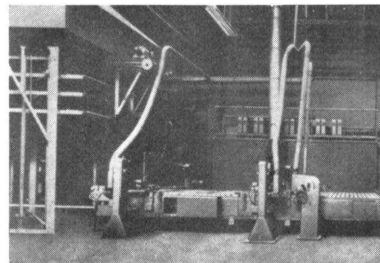
13. 油圧プレス

- 熱盤の厚さ 4"で4枚, 間隔数3で大きさは 6 4"×11 10"で熱盤間隔 6"である。

- 14. 消費電力 平均入力 201 kw  
装置電力 448 kw

- 15. 蒸気消費量 平均消費量約 1.5 ton/hr  
( 185 )

- 16. 圧搾空気量 2911 l/min
- 17. 所要人員 職長 1名, 1交替要員 7名  
仕上げ工程に2~6人加える必要がある。



アンローダーよりトリミングソー

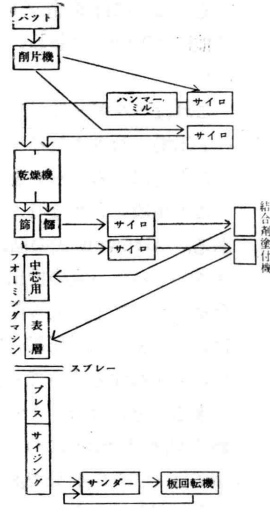
装置について 12 部門にわかれて記載されているが, その詳細について省略する。トリミングソー以降の仕上げ部分を除いた機械装置の価格は一式, 西独 FOB で 1,393,295 DM である。

この資料にもとづき本道の事情に合わせて原価試算したところ工場原価は 30 円 11 銭/尺<sup>2</sup>で, これに企業利益を 20%, 消費地までの平均運賃, 販売手数料

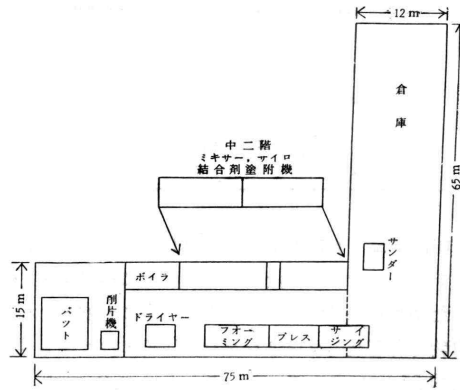
を加えて販売価格 51 円 50 銭位になるであろう。原価構成は結合剤費 30.9% を加えて原料費は 53.0% である。

オーストリーの西北, 西ドイツおよびチェコスロバキヤ国境近いアイゲンの近くにあるウルリッヒスベ

ルグという田舎にこのヘルマル法のノルベルタス工場があり、その工場を紹介してもらった。この工場は日産 25 m<sup>3</sup>の表層に松を、中芯層にブナを使用した三層方式の工場で単段プレスを使用 3.50×1.75 mの大きさ、8 ~ 22 mm厚のボードを製作している。この工場は 1959 年に工事に着手、1960 年 5 月に完成したばかりの工場である。その工程および配置図は右図の通りである。



工程図



工場平面図

土場から原木はトロに乗せられ削片室に入るが、室

にはトロが 8 台横に並んだのが 3 列、合計 24 台入るバットがあり、ここで 48 時間浸漬される。原木は割木、小径木を用い剥皮はしていない。

削片機はディスクチッパー 1 台で表層用、中芯用を兼ねている。サイロはローラを用いたサイロであり、乾燥機はポンドルフの 2 台組み合わせたロータリー

式ドライヤーで、仕上り含水率は 3 % である。結合剤は尿素樹脂を使用 8 ~ 10 % 混入している。

フォーミングは三層であるから 2 台使用し敷板を往復させて成型しているが表裏に水をスプレーしている。往復するからプレスとフォーミングの間に 1 列スプレーがあればよい。

プレスは単段プレスであって敷板はプレスの下部を通過して冷却され、フォーミングに戻る。従って敷板は 3 枚で良いとのことである。

ボードの歩止りは 80 % でボイラー燃料は削片機、篩、耳切などの廃材で充分だそうで、他に燃料を必要としない。熱水ボイラーで 600,000 kcal/hr の発熱量らしい。燃料はすべて自動送りである。

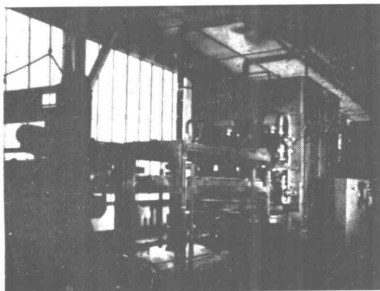
以上がノルベルタスの工場の概況である。

敷板がプレス下部を通過するので確かにコールリターン装置は小さくて済み、コールも少なくて済むようである。単段でなくとも、3 段でも敷板はプレス下部を通過している。このためプレスは段数の割合に高い位置にあり、プレス下部は掘下げしていない。

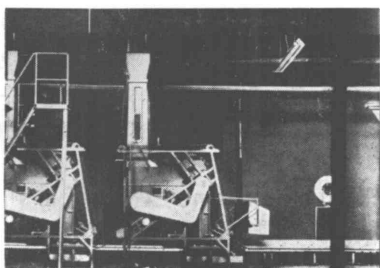
単段プレスとしての特色はないが、ベレー法やベッカーバンビューレン法の単段プレスはベルトや金網の上にフォーミングするのに、この方法では敷板を送ってフォーミングする型で従来の送り装置と同じである。

以上ヘルマル法の概略を述べたが、いろいろな面でかなり省略したので意をつくしておらず、わかりにくい点があったことをお詫びします。

- 林指合板研究室 -



単板プレス



フォーミングマシン