

일본 목질재료 및 가구공업의 현황과 전망*1

-1. 가구공업을 중심으로-

又木義博*2

Present Situation and Prospect of Wood based Materials and Furniture Industry in Japan*1

-1. On the Furniture Industry-

Yoshihiro Mataki*2

1. 가구공업의 전반적 과제

최근 과학기술의 장족의 진보는 가구분야에 대해서도 새로운 재료와 가공기술을 제공하였고, 철제 등 목재 이외의 재료를 사용한 가구도 눈부시게 보급되어 왔다. 이들 재료중에도 훌륭한 성질이 있지만, 목재는 특유의 생물재료로서의 미관, 부드러움, 따뜻함 등 인간에게 주는 총합적 성질면에서 다른 재료로서는 대체할 수 없는 높은 가치를 갖고 있다.

금후 인류의 문화 발전에 따라 인간생활은 여유와 Amenity 즉 생활환경의 질적향상이 요구되므로 가구에 대해서도 목재 및 목질재료에 대한 애착이 한층 증대될 것으로 확신된다.

따라서 가구에 대한 Needs는 고도화되고 다양화 되지만 한편으로는 심한 자원사정에 의해 금후 가구재료로서의 목재는 低質로 잡다한 것이 공급될과 동시에 새로운 목질 재료의 채용이 필요하게 되므로, 이에 대응할 수 있는 High technology의 도입이 필요하게 된다.

즉 금후 목재 가구 공업의 과제는 다음과 같다.

1. 생산성 향상 : Line speed의 향상, 省力. 기계화, 자동화 및 작업의 표준화 (Standardization)

2. 고품질, 고급화 : 장식성, 중후감, 내구성, 素材 (Solid wood)의 활용, 특히 집성재 등의 이용

3. 대중 소비형화 : 경량, 소형, Compact, 단순색채, 단순구조의 대량 생산형 가구

4. 생활양식 변화에 대응 : 붙박이 가구, 기능성 가구, 다목적 가구, Unit 가구, Knock-down 방식, 互換性 付與, 脚物가구 志向

5. 설계 디자인의 다양화 : CAD 이용, 角形에서 円, 曲面 多角型으로 이행, 인간 공학적 Approach.

6. 소재의 다양화 : 저질, 소경재, 미이용수종 難가공재, 다양한 목질재료, 복합재료

7. 사용가구의 재료 再 이용 : 재생가공, 보수 가공

2. 화장단판의 접착법

가구의 표면 화장재에는 화장단판, 멜라민 합침지, 인쇄지 등을 합판 등의 台板에 붙인 것이 여러가지 사용되고 있다. 그러나 최근 시장경향은 소비자의 素材 指向에 따라 장類, Living類 등의 收納가구에는 Sliced (fancy) veneer를 합

*1. 接受 1989年 7月 19日 Received July 19, 1989

본 자료는 1989년 5월 17일 임업연구원에서 개최된 해외전문가 초청 목재가공기술세미나에서 발표한 내용임.

*2. 日本九州大學 農學部, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Fukuoka 812, Japan

판에 붙인것이 압도적으로 많다.

최근 일본에는 Sliced veneer 접착은 가구공장에서 하는 경우는 적고 가구용 화장 합판 업체에 위탁하는 경우가 많다. 收納가구에는 0.2~0.3mm, Table top 에는 0.5~0.6mm Sliced veneer 를 접착한다.

2.1 합판의 접착

습식법과 건식법이 있지만 거의 습식법(Wet process) (그림 1)이다.

공정① 화장단판의 조제 : 생재 상태에서 Veneer 의 결점, 할열 등을 검사 선별한다. 그리고 건조에 따라 함수율 18~20%로 한다. 이 함수율 이하에서는 Veneer 가 취약(brittle)이 되고 접착제의 수분에 의한 팽창으로 접착시 Overlap 을 일으키기 쉽다. 함수율이 너무 높으면 접착후의 표면 할열 발생의 원인이 된다. 건조 후 Veneer 는 Guillotine 형 Clipper 로 재단한다.

공정② 합판의 조정 : Veneer 가 얇으므로 (0.3mm 이하) 합판의 표면성이 영향한다. 국소적인凹凸이 있기도 하고, 또한 표면 거칠음이 부분적으로 다르면 접착제의 침투가 다르고, 색채 얼룩이 생기기 쉽다. 따라서 합판 두께가 전체적으로 균일할 것과 표면 마무리는 100~120 # 의 연마포지로 Sanding 하고 그후 150~180 # 또는 240 # 으로 연마한다. 웅이구멍, 홈갈라짐 등과 합판의 심판(중판)의 Tunnel 또는 Overlap 과 Pleat 등을 검사하여 선별한다.

공정③ 접착제의 조제 : 중성 또는 중성에 가까운 것, 증량제 등으로 pH 를 조정한다. 고점도로 침성이 좋은 것, 경화후에 착색되지 않는 것을 사용한다. 예를들면 초산비닐수지 Emulsion (PVAc) 10에 대하여 Urea resin 2~3, 증량제로서 소맥분을 10~30% (물로 점도조절) 경화제로서 NH₄Cl (10% 수용액)을 0.5~1.5 배 합한다.

공정④ 접착제 도포 : 합판 표면에 접착제를 적게 100~120g/m², 균일하게 도포한다. Spreading roll 에 흠을 붙이지 않는다.

공정⑤ Veneer 접착 마무리 : Veneer 을 손작업에 따라 합판 표판의 섬유 방향에 직교시켜 붙인다. 이때 물 또는 10% Formaline 액을 붙인면에 산포한다. 그리고 Cold press 로 가압체 Prepressing 한다. 그 다음 압체압력이 전면에 균등하게 가해지도록 Hot Press 아래에 격자 홈이 있는 경질 고무 Cushion 판을 설치한다(그림 2). Veneer 면측에는 Stainless Steel, Aluminum 또는 Duralumin 의 Caul 을 깎는다. 상부 열판 온도는 100℃ 이상, 압체압력 1~1.5 MPa, 1~2 min (합판두께 3~4mm) 으로 열압한다.

그리고 열압개방후, Veneer 면측을 물뒹이 하면 접착 불량부가 떠오르므로 검품할 수 있다. 또한 수산(oxalic acid) 수용액으로 오염부를 뒹아 없애는 등의 보수를 해서 최후로 Pad Type 의 Wide Belt Sander 로 마무리 해서 제품으로 한다.

건식법에서는 Diamond Match Pattern 등 모양불임과 무늬눈(figured grain)의 Fancy Veneer 붙임에 있어서는 합판 위에 열가소성의 PVAc Emulsion 에 Urea resin 를 혼합한 접착제를 도포해서 1 day 방치, 또는 60℃ 정도에서 건조(용제인 물을 휘발)해서 iron假接착하여 가열압제 한다.

착상술한 습식법에 대해서 요약하면 일반적으로 사용하고 있는 접착제는 PVAc (초산비닐에밀션)을 주제로서 Urea resin 과 SBR (Rubber계 접착제) 등이 적량 배합된 복합계 접착제이다. 증량제에 소맥분을 사용한다. 열압조건은 110℃, 0.6 MPa, 60sec, 鏡台와 佛壇 maker 에서는 PVAc 를 사용해서 Roller Press 와 진공 Press (그림 3)로 접착한 경우가 많다.

그외 접착제로서는 α -Olefinic 계의 중성으로 가열경화성의 것이 있다. 또한 합성 고무 latex 계는 중성이거나 약 알칼리성으로 아미노계(urea와 melamine resin)을 배합한 것(latex 65+ 아미노계 resin 65+ 소맥분 50, 경화제(2%), 물 20~60)은 내수성이 좋고, 표면할

열에 대한 저항이 크다.

2.2 Particle board의 접착

아름다운 Fancy Veneer (Sliced Veneer)를 두꺼운 P. B에 접착한다(그림4). 일반적인 평판 Press에 의한 Overlaying에서는 함수율 9~12%의 P. B 표면에 PVAc 또는 Urea resin + PVAc 접착제(농축형, not Watery)를 120~150 g/m² 균일하게 Spreader로 도포한다. 그 위에 P. B보다도 함수율을 낮게 한(7~8%) fancy veneer을 붙인다. 그리고 열압시의 압력이 균등하게 되도록, 하측에 경질 고무 Cushion 평판을 깔아서 0.2~0.7 MPa, 95~100 °C에서 열압한다. 제품의 뒤굽음 방지를 위해 Backing (Sliced Veneer, 또는 Parchment Paper)을裏面に 붙일 경우도 있다.

P. B의 표면, 단면(edge), 이면(back)에 동시에 fancy sliced Veneer를 붙이는 lapping법에서는 PVAc 접착제를 사용하는 경우가 많지만 싸는(lapping) 것처럼 해서 연속으로 접착한다. 최대 가공폭(표리면의 폭)은 30~45cm 정도로서 폭이 좁은 판이나 봉상의 재료로 가공한다. Pressing rollers를 조건에 따라 조성 설정할 수 있는 자동연속식 laminater가 사용된다. 이상 P. B에 fancy Sliced Veneer을 붙인 제품은 PB의 표면소편이 기질면目數경과에 따라 凹凸을 나타내는 것도 있으므로 PB 표면 조직의 치밀성이 중요하다.

2.3 MDF의 접착

일반적으로 MDF는 표면이 치밀하고 평활하기 때문에 fancy sliced veneer를 붙인후 표면연마(Sanding)가 용이하다.

접착제로서는 내수성을 향상시키기 위해 PVAc 100:Urea resin 10~20, 소맥분 5~15, NH₄Cl (10% 수용액) 0.05~0.15 정도를 배합한다. 습식법에서는 대량생산이 가능하지만 접착제가 표면으로부터 침출될 위험이 있으므로 소맥분증량을 많이 하고 도포량을 90~110 g/m²로 적

게하고 堆積시간을 0.5~1 hr, 으로 길게 한다. 또한 압제조건은 0.5~0.7 MPa, 100~110 °C, 40~90sec이다. 그러나 접착하기 어려운 rose wood와 figured grain sliced veneer에서는 도포량을 적게하는 것이 필요하다. 또한 birch, Oak, Plum등 백색계 Sliced Veneer에 대해서는 담색의 침엽수 원료 MDF를 사용한다. MDF의 접착에서는 합판의 경우에 일어나기 쉬운 제품의 fancy sliced veneer 표면 할열 발생은 합판의 경우에 비해 적다.

또한 MDF는 합판에 비해서 stiffness가 적으므로 Sliced Veneer를 MDF片面に 붙이면 접착후 Veneer가 건조해서 수축하여, MDF가 뒤굽는(Warping)일이 있다. 따라서 Sliced Veneer는 저함수율의 것을 사용하고, 접착제 농도가 높고, 도포량이 적고, Press 온도를 낮게 한다. 그리고 Sliced Veneer를 붙인 hot press 후, 제품을 포개 짚아서 방냉하여 뒤굽음을 억제, 교정 한 후에 도장 공정등으로 이행하게 된다. 또한 뒤굽음 억제를 위해서는 Sliced Veneer 접착時 hot Press의 표면 온도차를 내는 방법(그림 5)을 취하면 좋은 결과를 얻을 수 있다. 그리고 Sliced Veneer를 붙인 MDF를 다시 합판과 적층하는 경우는 우선 먼저 합판과 MDF를 적층하고 나서, 그 후 MDF 표면에 Sliced Veneer를 접착하면 뒤굽음이 극히 적게 일어난다.

3. 화장단판 접착제품의 표면할열 방지책

제품의 표면의 Sliced Veneer로부터 수분증발로 인하여 수축하려고 하지만 접착되어 있는 인접의 대판(Base)에 따라서 그 수축경향이 억제되기 때문에, Sliced Veneer에 인장응력(Tensile Stress)이 발생하고 Sliced Veneer의 횡인장강도(Strenght Perpendicular to Grain)이상으로 응력이 발달하면 파괴되어 침유방향으로 할열이 일어난다.

이러한 發生機構에 의한 表面割裂의 原因과

防止策을 다음과 같이 列記한다. 또 表面割裂에
는 여러가지 形態가 있다 (그림 6)

3.1 單板에 關係되는 要因

- ① 接着前의 Sliced Veneer의 含水率을 될
수 있는 대로 낮게 한다.
- ② 濶葉樹 Veneer의 경우가 針葉樹보다도 發
生하는 傾向이 크다.
- ③ 放射組織이 두께 方向으로 斜向히 走向하고
있는 板目(Flat Grain) Sliced Veneer 경우 일
어나기 쉽다. 일반적으로 板目이 柁目보다도 收
縮率이 높으므로, 板目の Sliced Veneer의 경
우가 發生傾向이 크다.
- ④ 複雜한 무늬눈(Figured Grain)을 가진
Sliced Veneer에 發生傾向이 크다.
- ⑤ 얇은 Sliced Veneer는 内部應力에 대한
抵抗이 적어 發生이 크다. 한편, 두꺼운 Sliced
Veneer는 심한 裏割(Lathe Check)을 갖고
있기 때문에 表面割裂을 일으키기 쉽다.

3.2 接着工程에 關係되는 要因

- ① 接着條件을 適正하게 하여 接着不良, 劣化
를 방지한다.
- ② 接着劑의 농도를 높이고 溶劑에 있는
水分量을 감소시키고, Sliced Veneer의 水分
吸收에 의한 含水率 增加를 억제한다.
- ③ 接着劑 塗布量을 적게하여 ②와 같은 效
果를 가져오게 함과 동시에 硬化後의 Rigid 한
Glue Line을 얇게 하여 Sliced Veneer에 대
한 引張應力을 緩和시킨다.
- ④ 接着時의 熱壓溫度를 높게하지 말것
- ⑤ 台板(Base)이 合板인 경우에는 合板 表單板
의 材質과 두께를 고르게 하고, 表面거칠음을
적게 할것
- ⑥ Sliced Veneer의 Tight Side(裏割이 없
는 面)를 表面側으로 하여 接着할 것
- ⑦ Sliced Veneer와 台板(Base)의 사이에
완충재료를 사용한다. 예를들면 布·紙 등
- ⑧ 台板(Base)이 合板인 경우에는 合板의 表

面單板을 膨脹收縮性이 작은 低比重材를 사용
한다.

- ⑨ 台板이 合板인 경우에는 그 表單板 두께는
약 1.2 mm 以下の 裏割이 적은 것을 사용한다.
- ⑩ 接着劑에 合成 고무 Latex系 接着劑를 사
용하면 表面割裂의 發生이 적다.
- ⑪ 台板으로 많이 사용되고 있는 合板보다도
MDF의 表面割裂이 적다.

그러므로 塗膜面에 생기는 割裂에는 塗膜層의
表面에서 裏面に 이르지 않는 얇은 割裂(Che-
cking)과 塗裝된 材料面에 까지 이르는 깊은
割裂(Cracking)이 있다. 주로 前者는 方向性
이 없고 後者는 台板에 붙인 Sliced Veneer의
섬유방향에 沿하여 생긴다. Sliced Veneer의
表面割裂의 발달에 따라 생기나 특히 Sliced
Veneer에 存在하는 表面에 開口한 道管(Ves-
sel)의 膨脹收縮에 의한 割裂도 많이 發生한다.
따라서 道管에 충전하는 눈메움(目止劑)의 不足
에 의해 塗膜割裂은 많기 때문에 適正條件에
의한 눈메움이 必要하다.

4. Flush Panel의 製造

최근 귀틀짜임(Wooden Frame Construc-
tion Panel), 즉 Wooden Frame에 둘러싸인
內側에 板材(Mirror Board)를 끼운 構造의
Panel이나 Particleboard 등을 직접 Panel
로 하는 경우가 많지만 전과 다름없이 收納 家
具의 大部分은 Flush Panel(그림 7), 즉 Fr-
ame을 조합하여 그 양면에 合板 등 얇은 面
材를 積착하는 構造의 것이 많다.

Flush Panel에는 Jongkong 이나 Partic-
leboard 등을 심재(Core)에 사용하고 그 양면에
合板을 接着하지만, Lauan類는 허라다나무종
의 蟲害를 받기 쉽기 때문에 좋지 않다. 최근
에는 LVL이 Core Frame으로 사용되기 시작
하였다.

4.1 Flush Panel의 接着工程

① Framing 조립(Assembly) : Tacker를 사용하여 틀조립(Framing)한 Core 또는 합板上에 Spreader에 의해 接着劑를 塗布, Panel로 조립한다. 그래서 1Lot(30~40 Sets)씩 Cold Pressing 된다. 심재(Core)를 하나씩 Spreader에 통과시키면서 합板面의 所定 位置에 配列하는 경우도 있다.

② 接着壓縮; 사용하는 接着劑에 따라 壓縮方式條件이 다르다.

a) 초산비닐에멀전(PVAC)에 의한 No-Clamping 法

高溫으로 하지 않고, Pressing 時間을 단축하기 위해 蒸發固形分이 많은 (적어도 40% 이상으로 45~50%가 適正), 농축형의 PVAc를 사용하여(그림 8)상은 20℃에서 30분 壓縮한다. 특히 주의할 점은 심재 함유율 10~12%, 塗布量 150g/m², 堆積時間 15分, 壓縮溫度 최저 20℃로 한다.

b) α-Olefinic 樹脂에 의한 接着

이 接着劑는 Formaline을 함유하지 않고 초기접착성(Tacking)이 우수하나, 강알칼리(PH 13)이므로 합板의 두께가 얇은 경우나 面緣材가 얇은 경우에는 表面을 오염시킬 위험이 있다. 특히 高溫 환경에서 사용하는 Panel에는 사용하지 않는 것이 좋다. 壓縮는 20℃以上에서 10분이다. 또 中性인 것도 있으나, 초기 tacking이 나쁘다.

c) PVAc + Urea Resin(100 : 30)配合 接着劑에 의한 接着

耐水性을 必要로 하는 Flush Panel에 사용된다. 常溫 또는 加熱工法이 가능하다. 혼합을 충분히 하면서 NH₄Cl (20% 수용액) 10%를 加한다. 또, Isobutylene에 의해 PVAc를 變性한 接着劑에서는 20℃에서 약 20분 壓縮한다.

③ 面緣材의 接着(Edge Banding) : Flush Panel의 端面에는 Panel表面의 Fancy Veneer의 같거나 類似한 樹種의 素材(Solid Wood)板이 많이 사용되어 진다.

a) Hot Melt 接着劑에 의한 接着 : Ethyl-

ene 과 PVA 공축합 수지를 주성분으로 하며, 200℃ 정도에서 熟熔融하고, 냉각하면 순간적으로 응고하기 때문에 工程의 能率化, 省力化에 有效하다. 두꺼운 面材에는 적합하지 않고 高溫 환경에서 사용하는 Panel에는 적당하지 않다(그림 9) 주의할 조건은 材料를 15℃ 이상으로 하는 것과 재료 송재속도를 5 m/min 이상, 可使時間(Working Life)은 200℃에서 4hr以内이다.

b) 合成 고무系 接着劑에 의한 接着 : 얇은 Fancy Veneer 등에 적당하다. Chloroprene系의 Spray Type을 사용한다. Panel Edge 面 및 面緣材(Band)의 양면에 塗布하고, Open Assembly Time을 20℃에서 10~30min으로 상온 乾燥後 壓力 0.3 MPa 以上, 塗布量이 많으면 접착제 유기용제의 휘발에 의해 도포면이 냉각하여 온도가 저하하며, 또 공기중 수증기의 結露에 의해 表面이 젖기 때문에 接착불량을 일으키므로 주의를 요한다.

c) 阿膠(Gelatin)에 의한 接착 : 사용조건이 적당하면 양호한 接착성능을 나타낸다. 즉 사용前日에 阿膠 40 : 水 100으로 膨化하고 사용일에 80℃이하에서 녹여 사용한다. 저온의 경우는 材面을 加溫한다.

내수성을 요하는 경우에는 片面에 Formaline을 塗布하여 분리접착을 하고 0.3 MPa 以上의 壓縮壓力을 加한다.

이상의 각종 接착제에 대하여 설명하였으나 자동화 공정에는 Hot Melt 接착제가 적당하다. 그러나 다품종 소량 생산에 효율이 좋은 장치의 개발이 要된다.

4.2 Micro-wave 가열에 의한 Flush Panel의 接착

가구의 부재로서 다종 다양한 Flush Panel이 사용되므로 치수나 형상이 다른 Panel을 간단한 조작으로 단기간에 接착하려면 公정의 자동화와 다품종 소량 생산 방식에 有利한 수단이 된다. Micro-wave 의 가열에는 Micro-

wave Energy가 공기층에서는 거의 감소되지 않기 때문에 中空構造의 Flush Panel에서는 외관의 체적(외형)이 증가하므로 Energy 효율이 좋아 유리하다. 따라서 신경화형 PVAc (架橋劑)에 염화알루미늄 30% 수용액을 7% 등의 접착제를 사용하여 심재(Core) Frame 20mm, 양면에 3mm 합판 폭 300mm 길이 900mm Panel을 5 Sets 중첩되게 쌓아서 10 kW 50sec 照射에 의해 양호한 접착이 된 시험 결과도 있다.

5. Flush Panel 제조시에 발생하는 障害와 그 대책

심재(Core)나 합판의 함수율을 10~12% 정도로 하는 것이 必要하다. 뒤굽음의 발생 방지와 동시에 PVAc 접착제의 사용時 高함수율재는 접착제 경화시간이 길고 접착 불량을 일으킨다.

또 심재(Core)의 가공 精度가 나쁘면 접착 불량 등을 일으키므로 가공 精度를 $\pm 0.2\text{mm}$ 이내로 한다. 한편 표면 거칠음이나 오염등도 다같이 접착불량의 원인이 된다.

또, Panel의 構造 설계에 관하여는 Panel 두께의 중앙에 대하여 구성을 대칭으로 하여 뒤굽음(Warping)을 방지해야 한다.

특히 여기서는 Flush Panel 접착시의 압착으로 생기는 障害(그림 10)와 그 방지대책에 대하여 설명한다.

5.1 구성부재(심재와 면재)의 치수 精度와 비틀어진 변형 및 Framing 오차

① 두께 방향의 가공 精度: 두께 방향의 치수 精度가 나쁜 경우 국부적으로 두꺼운 부분, 특히 Frame을 구성하는 심재 돌출 끝부분의 投着部에는 壓縮壓力이 편중하여 과대하게 되고, 壓力 집중에 의해 異常한 永久的 Depression 및 隙間과 접착불량 부위가 생긴다.(그림 10a)

② 심재(Core)의 비틀어짐: 심재(Core)에 구부러지거나, (Bow Crook)비틀림이 있는 경우

(Twist) Frame 전체가 평탄하게 되지 않고 가압과정에서 전체적으로 동시에 壓力에 가해지지 않아 과대한 압력이 국부적으로 걸리는 현상 및 심재의 斷面이 면재에 대하여 기울어진 상태에서 Wedge가 면재에 먹혀 들어가는 현상(그림 11-b)이 생기는 것등 국부적인 depression이 異常하게 증대한다.

③ Framing의 오차: Tacker에 의해 부딪친 段差가 있거나 엇갈림이 생기는 경우, 그 부분에 과대한 압착압력이 가해져 異常한 depression과 欠膠 또는 過少한 압착압력이 걸리는 부분은 간격이나 걸리는 부분은 간격이나 압착 불량이 생긴다.

5.2 접착제의 性狀이나 도포량의 不適正

① 접착제의 용제율(수분량)이 많은 배합: 접착제 중의 용제(수분)에 의해 면재 접착부가 軟化되고 압착 압력에 의해 Depression이 심하게 발생한다.

② 접착제 도포량의 과다: ①과 같은 현상이 생긴다.

③ 접착제 도포의 불균일: 도포량이 많은 경우에는 ①과 같은 현상이 생긴다.

5.3 壓縮壓力의 不適正

① 불균일한 압착압력: 당연히 큰 압착압력부에 Depression이 생기고 과소한 경우에 접착 불량부를 일으킨다. Panel 전체에도 두께불균일이 생긴다.

② 과대한 압착압력: Panel 내면에 국부적으로 존재하는 심재와 면材의 접착부에서 얇고 변형되기 쉬운 면재가 심재에 의해 부분압축하중을 받아 소위 "Bending of Sheet on Elastic Bed"의 力學系(그림 10-c)를 형성하고 심재(Core) 端部에서의 면재의 Deperssion과 동시에 左右의 평면이 곡면화 하는 현상을 유발하여, Panel의 평탄성을 잃는다. 이 곡면화 현상은 면재가 얇고 또 휨탄성계수가 작은 경우에 현저하다. 또 Panel내의 Frame 간격이 넓은

경우에 크다.

③ 압제압력의 설정 불균형 : Clamping 접착의 경우 Panel 의 중앙부에서 左右 양단으로 향하여 압제압력을 서서히 증가하는 조작을 반복하여 소정압력을 갖게할 必要가 있다. 만약, 이 압력설정에 불균형이 있는 경우 과대한 압력이 원중되는 부분이 생겨 그 부분은 Depression 異常이 발생한다. 또 양단부로부터 선행하여 압력을 높혀 중앙부를 뒤로 미루면 ②에서 설명한 곡면화의 외부로 빠져나가지 못하여 곡면 형성 현상이 잔유하기 쉽게 된다.

5.4 壓締에 있어서의 panel 쌓기(Stacking)의 不適正

① Panel 심재(Core)의 Framing에 Panel 간 오차가 현저한 차이가 나는 경우 : 20~30

매의 Panel 을 쌓을 때 흐트러짐이 없어도 내부적으로 심재 (Core) 위치가 모두 상하에 일치하지 않기 때문에 相互 면재를 굽힌 상태 (그림 10-d)로 심재의 端部에서도 이상한 Depression 을 생기게 하는 결과가 된다.

② Panel 쌓기의 흐트러짐 : ①과 똑같은 현상이 생긴다.

③ Panel 의 심재 構成이나 Panel의 치수, 형상이 다른 것을 쌓을 경우 : 이것에 대해서도 ①과 같은 현상이 생긴다.

이상 必要로 하는 Panel 을 구성하는 심재 (Core)와 면재 (Thin Board)의 치수精度를 높이고 심재 (Core) Framing의 오차를 적게하고 적정한 접착제를 도포하여 整然한 Panel 쌓기를 하여 均衡된 조작으로 적정 압제 압력을 설정하여 접착하는 것이 각종 결점 발생등의 장애를 방지할 수 있다.

그림 1

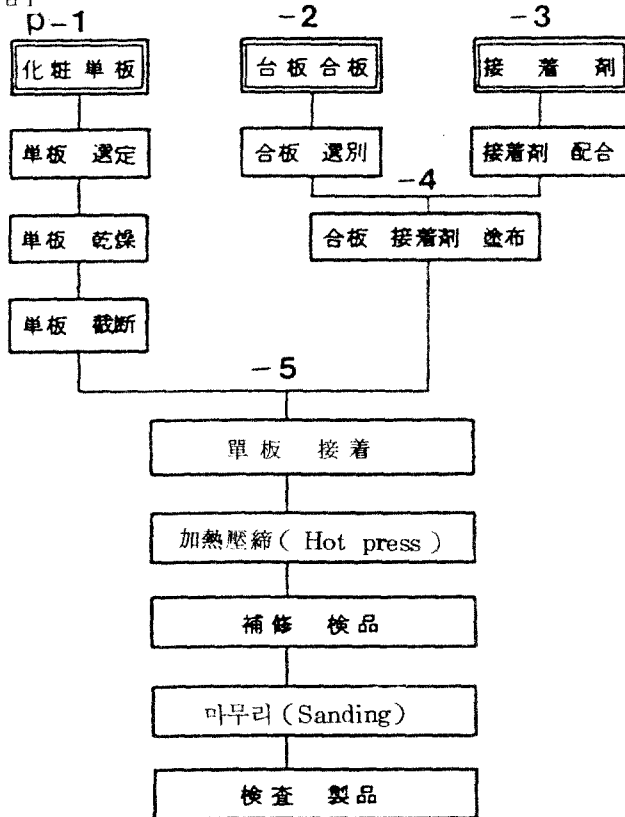
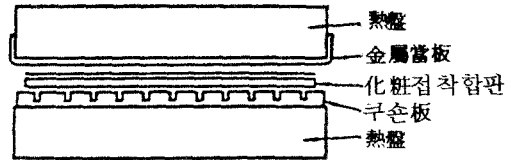
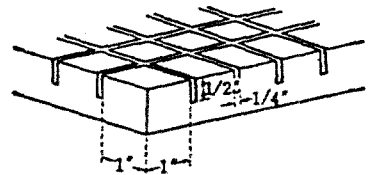


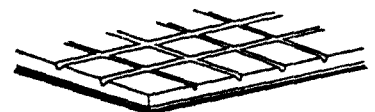
그림 2



熱盤間的 배열



耐熱合成 고무厚板



형질넣은 耐熱合成 고무板
合成 고무板의 홈

그림 3

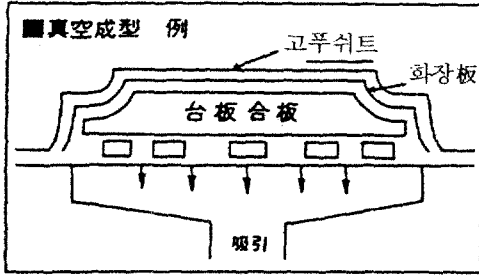


그림 7

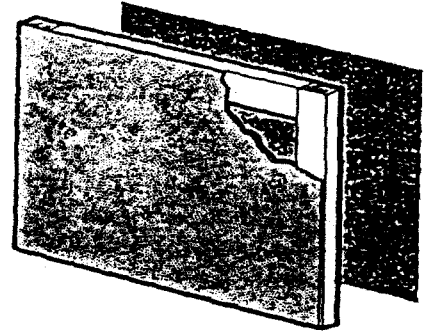


그림 4

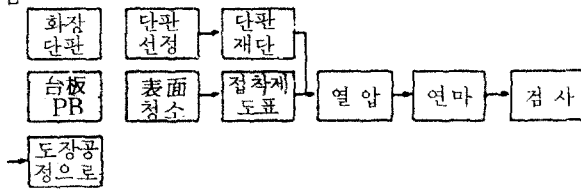


그림 5

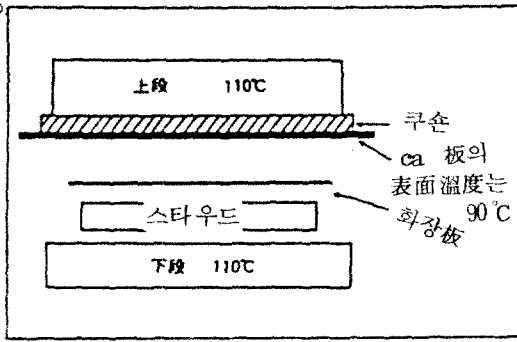
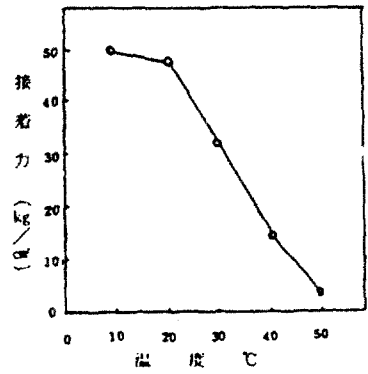
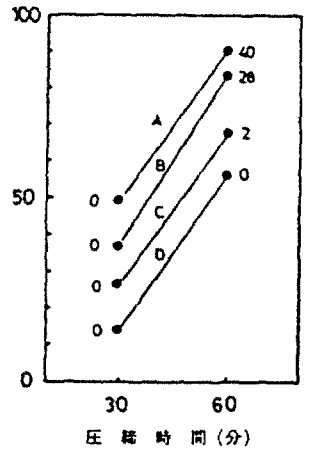


그림 6 表面割裂의 形狀 分類

表面觀察	断面觀察	木材組織			
		放射組織	木纖維	道管	
表面에 부풀어 나지 않는 것	A 型				化粧單板 台板合板
		B 型			
表面에 부풀어 나지 않는 것	C 型				
		D 型			

그림 8 酢비에 멸
존의 蒸發殘
分과 初期接着力
A : 蒸發殘分60%
B : " 50%
C : " 40~
D : " 35%
數字는 木部破斷
率 (%)
被着被着材는
Jong kong



Hot Melt 接着劑의 耐熱性

그림 9

그림 10

