

單板의 藥劑處理가 合板性質改善에 미치는 影響

沈 鍾 燮

[서울대학교 演習林報告 第 8 号 ; 1 ~ 20, 1971]

The Effect of Pretreatment of Veneer on the Improvement of Plywood Quality

Chong Supp Shim

[Bull. of Seoul Nat'l Univ. Forests, No. 8; 1 ~ 20, 1971]

Summary

1. In order to make the improvement of plywood quality, this study has been made. The pretreatments applied to the veneers are as follows.
 - a) The soaking treatment of the veneer in 30 percent methanol solution for 24 hours was applied to remove some resinous materials which may cause many stain discolouring on the face of finished plywood.
 - b) The preservative treatment of the veneer in 2 percent malenit solution for 2 to 3 minutes was adopted to make resistance against decay and insect damages.
 - c) The fire retardant treatment of the veneer in 40 percent ammonium phosphate solution for 2 hours was applied to give retardation effect against fire burning.
2. The results summarized in this study are as follows.
 - a) One percent resinous materials was extracted, after the soaking of the veneers in 30 percent diluted methanol.
 - b) No marks of the dirty stains of resinous materials on the face of the treated plywood was shown, although many quite dirty stains on the face of untreated plywood have contrary seen.
 - c) However, the strip shear test strength of the treated plywood was not decreased. It means that there is no difference in the strength between the treated plywood and the untreated plywood. The strength values were 25.08 kg/cm² and 24.98 kg/cm², respectively.
 - d) The strip shear test strength of plywood made of the treated veneers in 2 percent malenit solution was not decreased.
 - e) The slight decrease of the strip shear test strength of the treated plywood made of the treated veneer in 40 percent ammonium phosphate solution was shown. However, the remarkable difference of the fire retardation activities between the treated specimens and the untreated specimens has seen as in Table 10, that is, the fire proofed specimens had taken about 28 seconds to start to burn, while the untreated specimens had taken 15 seconds to reach to burning. This means that the fire retardation effect of the fire proofed plywood was greater than that of the unproofed plywood.

1. 머리 말

木材의 合理的인 이용방안의 하나로서 合板이 등장하여 목재이용에 큰 發展을 가져온지는 既히 오래 되었으나 그 自體의 性質改善에 關하여서는 아직도 많은 問題들이 남아 있다. 즉 合板의 용도가 광범위하여 질수록 使用條件에 적응하기 위하여 그 性質의 改善이 必然的으로 要請되고 있다. 그 實例로서 합판을 火災의 危險이 있는 곳에 사용할 때는 화재에 적응할 수 있는 즉 내화성(耐火性)이 있는 合板이 要請되며 濕氣등이 많아 부패할 우려가 있는 場所에 사용할 때는 부패에 대한 耐腐性이 要請된다. 그밖에 원목(原木) 自體에 어떠한 장애물질등 木材自體의 特性이 있어 合板製造에 支障이 있을 때에는 이와 같은 장애성을 除去하여야 더욱 좋은 性質의 합판이 製造되어 需要者의 욕구를 充足시킬 수 있을 것이다.

이와 같은 見地에서 合板의 性質을 改善하기 爲한 여러가지 研究는 그동안 꾸준히 展開되어 왔으며 특히 美國을 爲始하여 獨逸 日本등에서는 많은 研究가 實施되고 있는 實情이다. 그러나 우리나라에서는 最近 莫大한 量의 合板을 제작하여 輸出하고 있으면서도 이와 같은 性質改善에 關한 研究는 別로 하고 있는 것 같지 않다.

現在 우리나라 合板界는 아직까지도 合板製造의 첫 단계를 벗어나지 못하고 있으며 소재 合板 제조를 그 主軸으로 삼고 있는 實情이다. 勿論 部分的으로는 二次加工 合板등이 生産되고는 있으나 모든 面에서 많은 問題點을 남기고 있다.

그러나 앞으로 더욱 增加하여 가는 多樣한 合板需要 趨勢에 부응하려면 亦是 그性質을 爲主하는 研究와 그 技術의 普及이 뒤따라야 할 것은 더 말할 나위도 없다. 이와같은 見地에서 本研究는 材質特性으로 보아 合板製造 過程에서 合板의 性質을 底下시키는 나무진(樹脂)을 除去하여 製造되는 合板의 性質을 改善할 수 있는 方案을 究明하는 同時에 至今까지 合板原料材로서 歡迎받지 못하는 樹種에 對하여 그 使用할 수 있는 길을 摸索하고 그 밖에 合板의 性質上 큰 欠陥이 되어 있는 腐敗性 그리고 燃燒性 등을 改善하기 爲하여 방부 또는 방화처리에 의한 合板의 性質改善 可能性을 究明하고자 實施된 것이다. 따라서 極히 初步的인 것은 하나 우리나라 合板工業界에 새로운 問題提起의 契機가 되기를 願하는 마음 간절하다.

본 研究를 實施하는 동안 研究施設의 使用을 비롯하여 모든 便宜를 提供하여 주신 中央林業試驗場 木

材加工科長 趙在明 研究官에게 感謝하는 바이며 特別 試驗進行에 있어 積極協助하여 주신 鄭希錫 研究士 金基鉉 研究士에게 深謝하는 바입니다.

2. 研究略史

목재의 성질상 三大欠陥中에 포함되어 있는 腐敗性과 燃燒性등을 改善하기 爲한 木材防腐나 木材의 防火處理등은 벌써 오래전부터 많이 實施되었다.

木材防腐의 境遇를 보면 1705년 英國에서 Hamberg 氏가 mercuric chloride 를 사용하여 防腐處理를 始作한 記錄이 있으며 1767년에는 佛蘭서에서 de Boissieu 氏가 같은 方法을 提言하였고 1832년에는 Kyan 氏가 같은 藥劑로 英國特許를 받은 것을 爲始하여 1839년에는 英國의 Boucherie 氏가 copper sulfate 를 가지고 防腐處理의 特許를 받았다. 또한 1815년에는 J. Wade 氏가 zinc chloride(塩化亜鉛)을 가지고 木材의 防腐處理하는 方法을 發表한 일이 있다. 다음 1837년 Boucherie 氏는 같은 藥劑로 特許를 받아 發表한 일이 있다. 그후 1836년에는 Franz Moll 氏에 의하여 coal-tar, creosote 를 용하여 목재의 방부처리 方法을 發表한 바 있다.

美國의 境遇를 보면 1716년에 W. Crook 氏가 木材防腐處理에 關한 特許를 받은 것을 始初로 하여 그 후 많은 研究와 實用方法이 論議되었으나 이것이 本格化하여 工業적으로 發展된 것은 19世紀 中葉으로 되어 있다. 그후 木材의 腐敗를 막기 위한 여러가지 研究는 다음과 같은 分野別로 이루어지기 始作하였다.

첫째 : 腐敗의 原因究明, 즉 各種 木材의 부패균에 關한 研究. 둘째 : 어떠한 防腐劑를 使用하느냐에 대한 研究 즉 防腐劑自體에 對한 研究가 始作되었다. 셋째 : 防腐處理를 實施할 木材에 對한 各種 前處理方法이 여러角度에서 檢討되기 始作하였다. 즉 이것은 處理의 實質的인 效果를 높이기 위한 研究들이었다. 넷째 : 木材防腐處理 方法에 對한 各種 研究가 始作되었다. 즉 目的에 따라 어떠한 處理方法이 適切한 것인가를 알아내는 研究들이었다. 다섯째 : 방부처리를 더욱 效率的으로 하기 爲하여 各種 影響因子에 對한 研究가 이루어지기 始作하였다.

이와같이 各 部門別 研究가 거의 完成에 到達할 程度로 많이 이루어져 왔으므로 本研究에서는 特別 合板製造 過程에서 防腐處理가 그 接着力에 미치는 影響을 좀더 實用的인 面에서 究明코져 한 것이다. 즉 一般材에 대한 防腐處理는 더以上 論述할 것이 없으며 合板의 경우 방부를 위한 各種藥劑處理가 그 接着

力에 어떠한 영향을 주는가를 알아보자는 것이다.

다음에 木材防火의 경우를 觀察하여 보면 그 必要性은 일찍부터 認定되어 여러가지 方法들이 發表는 되었으나 實用化되지는 못하였다가 겨우 19세기에 이르러 木材耐火 問題가 活潑한 움직임을 보이기 始作하였다. 즉 기록에는 기원전 83년에 Rome에서 명반(明磐)을 가지고 防腐處理한 것이 가장 오래된 史實이며 그후 實用化의 傾向은 1735년 Wild氏의 耐火劑 發明에서 始作하여 1821년에 Gay-lussac氏의 耐火劑로서 硼酸과 암모늄鹽의 混合劑가 發表되었고 1881년 경에는 Meissner氏가 유산가름과 석탄탈과 粘土등을 使用하는 方法을 發見하여 獨逸에서 特許를 받았다. 그후 계속하여 여러가지 耐火劑의 發見과 그 處理方案이 研究發見되었으나 實用化가 잘 되지 않았다. 1900년에 英國의 Lebioda氏는 硼酸과 硼砂 그리고 처음으로 硫酸암모늄 등을 混合하여 使用하는 方法을 發表하여 防火處理에 큰 發展을 갖어 왔다. 그후 1911년경에 英國의 Smith氏가 처음으로 磷酸암모늄과 硼酸, 硼砂, 그리고 유산암모늄과 탄산암모늄 등을 混合하여 사용케 함으로서 耐火問題에 크게 反影을 주었으며 이것으로 特許를 받았다. 1915년에 美國의 林産物研究所에서 發表된 所謂 美國林産研究所法은 硼砂溶液과 塩化亞鉛 溶液등을 壓入하여 硼砂亞鉛의 不溶性 物質이 木材内部에 浸透하도록 하여 防腐과 防火의 兩性質을 兼할 수 있도록 한것이 發表되었다. 그 후 많은 耐火劑와 處理方法이 發表되었으나 特異한 것은 아니었으며 거의가 大同小異한 것들이었다.

1919년 日本에서는 Shiga(志賀) 防火劑라 하여 硼砂와 硼酸 그리고 유산마그네슘등을 混合하여 많은 새로운 耐火劑를 發表하였고 그후 계속하여 몇가지 다른 化學藥品을 混合하여 새로운 耐火劑를 發表한바 있다.

1927년 Shiga氏는 다시 새로운 防火劑로서 硼砂와 유산마그네슘 초산(또는 붕산)과 유산암모늄 그리고 초산알루미늄(또는 초산알루미늄과 제라진)등을 混合하여 만든 耐濕性 防火劑를 發表하여 防火劑使用에 새로운 紀元을 이룩했다. Takayama氏는 1938년에 錫酸曹達, 유산알루미늄, 유산암모늄 溶液 및 蓆産 등의 混合液에 다시 弗化曹達液을 添加하여 製造된 새로운 防火劑를 發表한 바 있다. 그 밖에 T.R. Trauax氏는 Harrison氏와 같이 實際 木材防火에 關한 實驗을 통하여 많은 貢獻을 한 바 있다.

合板 耐火試驗에 對하여서는 J.M. Black氏가 1943년에 耐火劑의 合板接着에 미치는 影響에 對한 研究

結果를 發表하였다. 1945년에는 J.A. Hartman氏가 耐火合板에 關한 研究結果를 發表하였고 1950년에는 M.L. Selbs氏가 處理목재의 接着力에 關한 試驗結果를 發表하였다. 1953년에는 日本의 Saito氏가 耐火合板에 對한 全般的인 檢討라 하여 그 동안의 研究를 綜合發表한 바가 있으며 1950년에 J.O. Blew氏와 W.Z. Olson氏등은 자작나무등에 耐火處理한後 그 耐久力을 調査하여 그 結果를 發表한바 있으며 1960년에는 Canada의 E.G. Bergin氏가 耐火處理單板의 接着力에 關한 試驗結果를 發表한 것이 있다. 1961년에는 S.Mieki氏가 耐火劑에 대한 알콜의 溶解能力을 調査發表한 것이 있으며 1960년에는 Murayama氏가 各種 木材의 耐火處理에 關하여 全般的인 研究結果를 發表한바 있다. 그 외에 1964년에는 Yanai-shida氏가 耐燃性 單板의 接着力에 對한 研究結果를 發表하여 많은 貢獻을 하였다. 또한 Abe氏 등이 같은 때에 合板의 耐燃化에 關한 研究結果 등을 發表하여 耐燃化 實現에 많은 寄與를 한 바 있다.

이상 木材防腐과 木材防火에 關한 概略的인 研究 및 그 結果의 實用化狀況을 檢討함으로서 이와같은 問題들이 오늘날 우리나라 木材工業에 있어 解決하여야 할 얼마나 重要한 課題인가를 再認識하고자 하는 바이다.

3. 材料와 方法

3.1. 材料

1) 單板(Veneer) : Veneer를 製造하기 위하여 apitong과 white lauan의 두 樹種을 採하였다. 이 樹種은 모두 Karimantan産 輸入木材다. 單板切削은 rotary lathe로 하였으며(原木의 크기는 直徑 82 cm 길이 2.5 m) 그 때의 條件은 溫度 20~22°C, 速度는 100 m/min로 하였고, knife angle은 20°, veneer 두께는 1 mm, veneer 含水量 10%로 하여 裏面割裂이 30% 이하가 되게 하였다. 이와같은 條件下에서 切削된 單板은 關係濕度가 比較的 安定된 實驗室에 貯藏하였다가 使用하였다. 이때의 veneer 크기는 (30 cm × 30 cm × 0.1 cm)로 하였으며 random sampling에 의하여 200枚의 單板을 選出 實驗에 使用하였다.

2) 處理用 藥劑 : 單板에 包含되어 있는 樹脂를 一部除去하기 爲하여 市販 메타놀(97%)를 購入하여 30% 濃度液을 調製하여 實驗에 使用하였다.

單板의 防腐處理를 하기 爲하여 市販 malenit (NaF

-sodium fluoride)를 購入하여 2% 濃度液으로 調製하여 使用하였다. 다음 單板의 防火處理를 爲하여 亦是 市販 第二磷酸암모늄 ((NH₄)₂ HPO₄)를 購入 40% 濃度의 液으로 調製하여 使用하였다.

3) 接着劑: 接着劑로서 尿素樹脂 (urea-formaldehyde-resin)를 使用하였으며 Filler로서 小麥粉이 使用되었고 硬化劑로서 塩化암모늄(NH₄Cl) 20% 濃度液이 使用되었다.

3.2. 方法

가. 樹脂除去

單板에 包含되어 있는 樹脂의 一部를 除去하기 爲하여 methanol를 30%의 濃度로 調製하여 알미늄 통에 넣고 單板(300mm×300mm×1mm)을 이 안에 담고 24시간이 경과한 후 다시 單板을 꺼내어 室溫下에 Alcohol분이 完全히 揮散할 때까지 貯藏하였다가 接着에 使用하였다.

나. 防腐處理

單板의 防腐處理는 常壓 浸漬法을 適用하였다. 즉 準備 防腐劑 Malenit를 室溫의 물에 溶解시켜 2% 濃度의 處理液을 調製한 후 5~6분간 單板을 담그어 꺼냈다. 이와같이 處理된 單板은 含水율 10%로 조습하여 接着에 使用하였다. 이때의 防腐劑의 單板內 留保量은 0.4% 劑의 單板內 浸透는 擴散에 의한 것으로 가장 簡單한 方法이며 工場에서 實用化할 수 있는 方法을 採하였다.

다. 防火處理

單板의 耐火劑處理도 亦是 常壓浸漬法을 採하였다. 市販 第二磷酸암모늄을 40% 濃度의 液으로 調製한 후 2시간 液中에 담그었다가 꺼내어 그 일부는 vinyl 포에 싸서 더욱 약제의 浸透를 促進시키고 一部는 그대로 室內에서 乾燥시켰다. 이와같이 處理한 單板은 乾燥器內에서 含水율 10%로 조습한 후 接着에 使用하였다.

라. 接着(單板)

1) 熱壓의 境遇: 接着劑의 調製 - 尿素樹脂 100, 小麥粉 10(80 mesh), 20% 塩化암모늄 溶液 5 등의 配合比로 製호한 후 30±1g/30cm²의 塗布量으로 一面塗布法을 適用하여 中板에 도포후 이것을 약 5分間 堆積하였다가 먼저 常壓器에 넣고 10kg/cm²의 壓力을 加하여 20分間 加壓하여 接着劑의 浸透를 促進한 후 다시 이것을 꺼내어 熱壓機에 옮기어 壓力 10kg/cm² 溫度 100°C의 條件下에서 3分間 加壓하여 合板을 完成하였다(이 모든 接着作業은 合板試驗規格에 의하여 이루어 졌음)

2) 冷壓의 境遇: 接着劑의 調製 - 尿素樹脂 100, 塩化암모늄 1의 配合比를 가지고 接着劑를 만든 후 30±1g/30cm²의 도포량을 적용 中板 兩面에 바른 다음 室溫 20~22°C 下에서 10kg/cm²의 加壓量으로 12시간 加壓한 후 合板을 完成하였다.

이상과 같이 하여 製作된 合板은 濕氣 그 밖에 영향을 避하기 爲하여 vinyl 포에 싸가지고 溫度와 濕度의 變化가 比較的 적은 室內에 保管하였다.

但 冷壓은 耐火處理의 경우에 限하여 實施하였다. 즉 耐火處理를 單板에 할 경우 特別히 問題가 되는 것은 接着力이기 때문에 熱壓과 冷壓에 어떠한 差異가 있는가를 究明코져 하였다.

마. 試驗測定

1) 接着力測定: 合板의 接着力은 試驗規格에 의하여 常態에서 引張剪斷強度試驗과 溫水(60°C) 處理試驗의 두가지를 實施하였다.

첫째 試片의 製作는 다음 그림과 같이 하였으며 30cm×30cm×0.1cm 크기의 合板에서 각 시험별 40枚의 試片을 Fig. 1과 같이 切어 냈다(즉 strip shear test를 하기 위한 試片이다).

다음 試片을 Shimadzu, auto material testing machine에 걸어 最大強度와 木破率(wood failure)를 측정하였다. 즉 다음 公式에 따라 算出하였다.

$$\text{Shear} = \frac{P}{A} \text{ kg/cm}^2$$

P → 最大荷重 A → 切斷面積

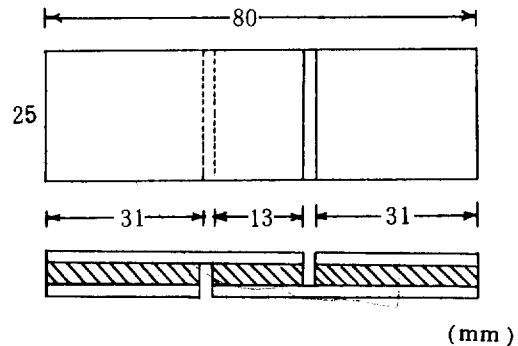


Fig. 1. Specimen dimension for shear-strength test.

2) 合板의 耐火力測定 → 單板에 防火處理하여 接着된 合板의 耐火力을 調査하기 위하여 林業試驗場에 새로 設置한 耐火力試驗裝置를 使用하였다. 즉 最高 445°C까지 發熱할 수 있는 electrical heater 위 에 燃燒裝置를 한후 3mm×25mm×40mm 크기의 試片을 그 위에 놓고 試片이 火焰을 내며 燃燒를 始作

할 때까지의 所要時間과 그 試片의 上面溫度를 測定하여 處理된 것과 處理하지 않은 試片사이에 나타나

는 結果를 比較하였다. 이 때의 熱源條件은 다음 Table 1 과 Fig. 2 와 같다.

Table 1. Temperature range for fire-retardant-treatment.

Test number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Ave.
Time	sec.											
Temp.												
100°C	2.8	3.2	2.9	3.2	3.2	3.0	2.9	2.8	2.9	3.0	29.9	3.0
150	5.0	4.5	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0	5.5	5.5	5.0	50.0	5.0
200	7.8	8.5	7.0	8.0	7.5	8.5	8.0	8.5	8.3	8.0	80.1	8.0
250	12.5	12.5	13.0	12.0	12.5	12.0	12.0	12.0	12.0	11.5	122.0	12.0
300	18.0	17.5	17.0	18.0	17.5	17.5	17.0	18.0	17.5	18.0	176.0	17.5
350	28.0	29.0	27.0	28.0	28.0	29.0	27.0	28.5	27.5	28.0	280.0	28.0
400	50.0	49.5	51.0	51.0	48.0	50.5	51.0	48.0	50.0	52.0	501.0	50.0

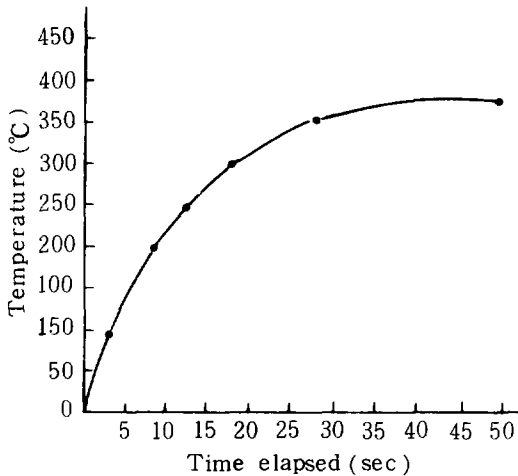


Fig. 2. Temperature for fire-retardant-treatment and heating time.

3) 防腐力 測定

합판을 處理한 것과 處理하지 않은 것으로 區分한 후 각각 (10×10×1) mm의 크기로 試片을 製作하여 미리 準備하여 둔 부후균 培養基 안에 집어 넣고 5~6 주일간 放置하였다가 다시 밖으로 꺼내어 菌이 發生한 實態를 調査한 후 다시 全乾狀態까지 乾燥시켜 그 重量을 測定하여 兩者의 重量減少를 比較하도록 하였다.

4) 試片의 含水量 測定

含水量 測定은 一般 木材試驗規格에 의한 方法이 適用되었으며 다음 公式에 의하여 算出하였다.

$$M \cdot C = \frac{W_g - W_o}{W_o} \times 100$$

4. 試驗 結果

以上과 같은 試驗方法을 適用하여 測定된 여러가지 試驗結果는 다음 表들과 같다. 첫째 單板의 樹脂를 除去하기 爲하여 methanol에 浸漬하였던 試片에서 抽出된 抽出物의 量은 Table 2에서 보는 바와 같이 平均 1%의 減量으로 나타나 있다.

Table 2. Weight of methanol extracted.

Number of specimens	Original wt. (g)	Wt. after treated (g)	Wt. of extractives (g)	Remarks
20	65.5	64.9	0.7	$\therefore \frac{13}{1,297} = 1.02$

다음에 樹種別 處理別 合板의 接着力과 木破率를 알기 爲하여 實施된 試驗結果는 다음과 같다.

가. Apitong 을 처리하지 않고 原狀대로 즉 原木에서 製作된 單板을 調濕한 후 合板을 만들어 그 接着力과 木破率를 試驗한 結果는 Table 3과 같다.

나. 樹種間의 接着力 差異를 檢討하기 爲하여 실시된 라왕 합판의 接착강도와 木破率는 다음 Table 4과 같다.

다. 다음에 apitong 에는 많은 樹脂가 있어 合板 製作後에 合板表面에 樹脂汚染이 일어나므로 商品 價値를 低下시키는 일이 있다. 이와 같은 欠陥을 是正하여 보고져 單板을 methanol 處理하여 合板을 만들고 그 接着力을 試驗한 結果는 Table 5와 같다.

라. 最近 合板의 需要가 增加됨에 따라 合板防腐

Table 3. Shear - strength (tensile) of aptiong (controlled)

Number of specimens	MC (%)	Room temp. test		Hot water test	
		Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)	Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)
10	8.3	25.08	94	18.66	47

Table 4. Shear - strength (tensile) of lauan (controlled)

Number of specimens	MC (%)	Room temp. test		Hot water test	
		Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)	Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)
10	8.6	17.96	95	14.44	53

Table 5. Shear - strength (tensile) treated with methanol

Number of specimens	MC (%)	Room temp. test		Hot water test	
		Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)	Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)
10	8.4	24.98	93	20.57	63

문제가 提高되고 있는 바 malenit 處理를 單板에 突 과는 Table 6 과 같다. 施한 후 合板을 만들어 그 接着力을 試驗하여 본 결

Table 6. Shear - strength (tensile) treated with malenit

Number of specimens	MC (%)	Room temp. test		Hot water test	
		Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)	Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)
10	8.4	28.02	96	23.42	90

마. 다음은 合板의 燃燒性を 最大限 막아보기 위 하여 耐火劑인 제 2 인산암모늄을 單板에 處理한 후 合板을 만들어 그 接着力을 試驗한 結果를 보면 Ta-

ble 7 및 8 과 같다. 이 試驗에서는 耐火劑의 單板 內浸透性を 아울러 檢討하기 위하여 單板處理 후 被 覆保管한 경우와 被覆없이 保管한 것 과를 區分試驗 하였다. 다음 Table 7 은 被覆調節한 結果다.

Table 7. Shear - strength (tensile) treated with secondary amnlonium phosphate (NH₄)₂ HPO₄

Number of specimens	MC (%)	Room temp. test		Hot water test	
		Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)	Strength (kg / cm ²)	Wood failure (%)
5	8.2	21.56	58	10.47	10
5	8.9	9.62	12	0	0

※ Hot press ave. : 21.56 kg / cm²
Cold press ave. : 9.62 kg / cm²

Table 8. Shear-strength treated with (NH₄) HPO₄ (uncovered)

Number of specimens	MC (%)	Room temp. test		Hot water test		Remark
		Strength (kg/cm ²)	Wood failure (%)	Strength (kg/cm ²)	Wood failure (%)	
5	8.3	19.96	50	10.12	22	Hot press
5	8.0	8.87	10	0	0	Cold press

바. 合板의 防火性を 增強하기 爲하여 處理된 合板의 耐燃性を 알기 위한 試驗結果는 Table 9 와 같다 (試驗設備가 如意치 않아 處理合板과 對照合板이 火焰을 내고 着火할때 까지의 時間을 測定比較하기로 하였다).

다음에 處理된 試片과 無處理試片을 熱源에 가까이 놓았을때 이 試片들이 着火하여 火焰을 내고 타기 시작할 때까지 그 試片 表面 溫度가 어떻게 變化하여 가는가를 測定比較하였다. 그 結果는 Table 10과 같다.

以上 여러가지 試驗結果를 總括하여 보면 Table 11-1과 같다.

Table 9. Comparison of ignition time of specimens treated with untreated

Number of specimens	Ignition time (second)	
	Treated specimens (S)	Untreated specimens (S)
10	28.3	15.6

Note: The ignition time indicates the time which was elapsed from ignition to set off flame on the test equipment designed especially.

Table 10. Ignition time and surface temperature.

Test number	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
50	16	15	15	14	14	14	13	13	15	15	14	13	15	14	14	14	13	15	15	15
60	22	17 (55)	19	-	18	16 (55)	17	-	19	-	18	15 (55)	19	-	19	-	18	-	19	17 (55)
70	27		24		22		21		24		22		22		23		22		23	
80	32		30		24		26		26		24		26		27		27		28	
85	34														29				30	

Table 11-1. Results of summarized

Treat.	MC (%)	Strength (kg/cm ²)		Wood failure (%)			
		Room temp.	Hot water	Room temp.	Hot water		
Apitong	8.3	25.08	18.66	95	55		
Laun	8.6	17.96	14.44	100	50		
Methanol	8.5	24.98	20.57	95	65		
Malenit	8.4	28.02	23.42	95	90		
Sec. am. phosphate	Hot P.	Cov.	8.3	21.56	10.47	70	20
		Unco.	8.8	19.96	10.12	50	20
	Cold P.	Cov.	8.3	9.62	0	10	0
		Unco.	8.1	8.87	0	10	0

Table 11-2. Variance analysis of the glued specimens.

	D.F.	S.S.	M.S.	
Total	39	456.27		$\frac{89.24}{5.24} = 17.04$
treat	3	267.71	89.24	
error	36	188.56	5.24	$4.38 = F 0.01$

Table 11-3.

Treatment	Preservation	Untreated	Alcohol treated	Fire-retardant - treatment
Shear-strength, 10 g/cm ²	28.02	25.08	24.98	20.77
D.M.R.				

需要에 適應할 수 있도록 그 몇가지 性質을 改善할 수 있는 方法을 模索하려는데 그 目的이 있었을 뿐 아니라 合板輸出을 크게 벌이고 있는 우리나라 合板界에서 좀 더 研究의 結果에 基盤을 둔 製品의 性質 改善方案이 이루어질 수 있는 契機를 마련하고자 試圖되었던 것이다.

즉 우리나라 현실을 보면 라왕재 一辺倒로 거의 單一 樹種을 사용하여 왔다. 그 理由는 原料材를 購入하기 쉽고 값이 싸며 가벼우고 가공이 용이한 점 등의 特徵을 들 수 있으나 라왕材는 그 材源이 漸次 減少되어 갈뿐 아니라 生産國 自體利用도 增加하여 감으로 아피통을 爲始하여 至今까지 안 쓰는 樹種들을 開發하여야 할 時點에 到達한 것으로 觀望된다.

本研究에서 對象으로 採択된 아피통의 學名은 *Dipterocarpus grandiflorus* Blanco 라 하며 樹高 30~40m에 直徑 60~100cm에 까지 達할 수 있는 喬木類로서 그 性質은 木理가 바르지 못한 것이 많고 樹脂냄새가 強하고 무거우며 樹脂溝가 孤立하여 散在하고 있으며 연한 色의 軟組織中에 짙은 孤狀의 樹脂가 充填되어 있다. 乾燥欠陷은 라왕보다 더 많이 그리고 빨리 일어나는 性質이 있다. 그 밖에 라왕보다 단단하고 加工이 比較的 어려운 便이어서 사실상 이 樹種은 合板製造에 別로 사용하지 않았다. 따라서 이와같은 性質上의 결함을 改善할 수 있다면 아피통을 사용하여 더욱 좋은 合板을 製造할 수 있는 餘地가 열마든지 있는 것으로 展望된다.

5.1. 單板의 樹脂除去處理영향

이상과 같은 觀點에서 apitong 을 挾하여 單板을

5. 考 察

序頭에서 밝힌바와 같이 本試驗에서는 合板 製作後 여러가지 目的에 使用하였을 때 樹脂등이 흘러나와 그 表面性質을 低下시키는 나무진을 除去하여 그 性質을 向上시키는 勿論 樹脂가 많아 合板製造에 使用하기를 꺼리는 樹種도 合板에 쓸 수 있는 可能性의 檢討와 從來 우리 合板界가 素材合板 製造에만 力點을 두어오던 慣習을 벗어나 더욱 広範한 그리고 多様한

製作한 후 樹脂를 除去하고 合板을 만들어 試驗한 結果 첫째 接着度面에서 보면 strip shear test에 있어서 標準試片은 常態에서 25.08 kg/cm²인데 對하여 樹脂除去 처리를 한 試片은 24.98 kg/cm²로서 兩者間에 差異는 거의 없으며 木破率을 보아도 95%로 兩者가 同一하여 實質的인 差異를 觀察할 수 없다. 溫水處理 試驗의 境遇를 보아도 標準試片의 경우 18.66 kg/cm²에 대하여 處理試片은 20.57 kg/cm²로서 若干의 差異는 있으나 兩者間에 有意性은 없었다. 木破率를 보아도 前者의 경우는 55% 후자의 경우 65%로서 10% 차이는 있으나 큰 의미는 없다. 그러나 無處理 lauan 과의 粘着力을 비교하면 상태에서 17.98 kg/cm², 온수에서 14.44 kg/cm²로서 모두 apitong 에 比較하여 약한 結果를 나타내었고 兩者間에는 接着力에서 有意性이 認定되었다.

以上과 같이 兩者間에 接着力에는 別 큰 差異는 觀察할 수 없었으나 製品을 害치는 表面에 비친 樹脂는 兩者間에 明確한 差異를 觀察할 수 있었다. 즉 處理를 하지 않은 標準試板에는 製品의 性質을 低下시킬 수 있는 많은 樹脂斑點을 觀察할 수 있었으나 反對로 樹脂除去 處理한 合板試板에서는 斑點을 보지 못하였을 뿐 아니라 合板色調가 더욱 清淡하고 우아하고 깨끗한 色彩를 觀察할 수 있었다. 즉 이와같은 樹脂除去 處理를 하면 合板表面에 나타나는 樹脂汚染을 減少시킬 수 있음을 確信할 수 있었다. 다만 앞으로 處理上 더욱 容易한 方法과 價格面에서 더욱 善處理方法이 究明될 수 있도록 더 많은 研究가 繼續되어야 할 것으로 생각된다.

木材의 메타놀 抽出物은 樹種에 따라 많은 差異가

있을 뿐 아니라 같은 나무에서도 많은 差異가 있음을 관찰할 수 있는바 從來 調査된 몇 樹種의 methanol 및 benzene 抽出량을 보면 Table 12와 같다.

Table 12. Alcohol - benzene extractives

1. Western yellow pine	1.49 % (Al)
2. Red wood	4.39 % "
3. Live oak	4.52 % "
4. Red pine	1.9 - 3.9 (Al - Ben)
5. Fir	1.5 "
6. Spruce	1.8 - 4.0 "
7. Oak	0.6 - 1.0 "
8. Apitong	5.68 "
9. White lauan	7.32 "
10. Red lauan	1.95 "

이 表에 있는 apitong은 비올빈産 apitong이며 alcohol 만의 추출물이 아니라 benzene 抽出物도 混合되어 있어 그 추출 총량은 相當히 많은 量으로 나타나 있다. 이 試驗에서 抽出量 調査 結果 나타난 1%에 비교하면 모두 큰 差異를 관찰할 수 있다. 이와 같은 抽出量의 差異는 다음과 같은 理由에 緣由하는 것으로 推理된다. 즉 전자의 경우는 化學的 分析 試料로서 木粉을 使用하여 精密한 分析을 한 結果임으로 그 表示된 抽出量은 全量抽出을 表示하고 있다. 그러나 本試驗의 境遇는 工場에서 可能한 實質的인 業務進行을 감안하여 (300 × 300 × 1) mm 크기의 單板을 그대로 使用하여 單純히 alcohol 中에 浸漬함으로서 自然抽出되는 一部抽出量만을 測定할 수 있으므로 그 量을 전자와 比較하여 無意味할런지 모르나 理論的으로 적은 量에도 不拘하고 그 抽出된 量이 合板의 表面性質에 미치는 影響만은 推理할 수 있을 것으로 믿는다. 즉 1 mm 두께의 單板이었으므로 24시간 alcohol 에 담그므로서 우선 單板表面의 수지만은 거의 녹아 빠질 것이며 내부의 일부수지도 빠져 나오리라는 것은 쉽게 판단이 간다. 따라서 이와같이 處理된 單板은 接着時 熱壓을 받아도 表面에 흘러 나올 수 지양은 極히 적거나 또는 거의 없어졌을 것으로 推理할 수 있다. 이와는 反對로 處理를 하지 않은 單板은 樹脂가 表面에 그대로 殘留하여 이것이 接着時 熱壓을 받으면 더욱 크게 表面에 흘러 번지게 될 것은 사실이다. 이 試驗에서 나타난 結果는 肯定的이며 品質上의 可能性은 發見하였으나 公장으로 이문제를 옮겨보았을 때 實用的으로 alcohol 처리가 可能할 것이냐에 對하여서는 여러가지 문제점들이 있어 이와같은 問題를 解決하기 爲하여 繼續 研究檢討가 必要할 것으로

생각한다.

5. 2. 單板의 방부처리 영향

合板의 防腐性을 增加하기 爲하여 單板을 防腐 처리하여 合板을 만들어 그 結果를 檢討하였다. 이와같은 研究는 여러가지 面에서 많이 實施되어 왔다. 一般的으로 防腐劑를 中心으로 나뉘보면 油溶性防腐劑와 水溶性防腐劑로 區分되는바 合板防腐에는 주로 水溶性防腐劑가 많이 使用되어 왔다. 그 中에는 P.C.P.를 비롯하여 borax, boric acid, betanaphthol, zinc-chloride, sodium fluoride, copper sulfate, tetrachlorophenol, sodium - pentachlorophenol, phenol, mercuric chloride, creosote 등등 여러가지 防腐劑가 使用되어 왔다. 이와같은 防腐劑를 使用하여 合板防腐處理를 할 때에는 세가지 方法이 있다. 즉 既成 合板에 防腐劑를 처리하는 方法과 單板을 接着하기 前에 방부제로 處理하여 合板을 제조하는 方法 그 밖에 合板에 使用할 接着劑에 防腐劑를 混合하여 사용하는 方法 등등이다. 이 세가지 中에서 比較的 效果의인 것이 單板에 방부제를 처리하는 것으로 알려져 있다.

또한 藥劑를 木材内部에 注入하는 方法에는 加壓 注入法과 常壓注入法이 있다. 즉 加壓을 하여 그 힘으로 藥劑를 合板内도 숨어들게 하는 법과 이와같은 가압이 없이 자연히 藥劑가 滲透함으로 숨어들게 하는 법이다.

本試驗에서 방부제로서 比較的 쉽게 講入할 수 있는 Malenit를 挾하였으며 처리방법으로는 單板처리법을 택하였고 注入에는 常壓注入法으로서 浸漬法을 適用하였다. 그리고 接着力 시험에는 strip shear test를 적용하였다. 이와같은 시험결과를 표 5에서 보는 바와 같이 상대시험에서 처리된 試片의 강도는 28.02 kg/cm² 인데 대하여 무처리 試片의 강도는 25.08 kg/cm² 로 나타났으며 木破率은 95%로서 무처리의 경우와 別 差異가 없다. 溫水試驗을 보면 處理한 경우 23.42 kg/cm²에 대하여 무처리의 경우는 18.66 kg/cm² 로서 모든 試驗에서 處理한 合板이 모두 強한 成績을 나타내고 있다. 結果的으로 malenit防腐劑 處理는 合板의 接着力에 別 影響이 없으며 오히려 強度面에서 增加趨勢를 보이고 있다. 이결과를 防腐劑의 種類에 따라 差異가 있을 것으로 推理되며 藥劑의 種類에 따라 (-)의 結果를 주는 것도 있을 것으로 思料되어 더욱 많은 藥劑의 試驗이 要請된다.

다음에 合板의 表面 色과 光澤등을 調査한바 malenit 처리 合板은 色이 若干 黃色으로 變한 것을 觀

察할 수 있었다. malenit 로서 合板의 방부처리를 한 과거의 研究結果를 볼 수 없으므로 12%의 Na-PCP 를 가지고 試驗한 結果와 比較하여 보면 Table 13 과 같다.

Table 13 Shear strength of plywood treated with malenit and 12% Na - PCP

Species	Malenit		12% Na - PCP	
	Strength	Wood failure	Strength	Wood failure
Lauan			18.00kg/cm ²	95%
Apitong	28.00kg/cm ²	95%		
Birch			27.00kg/cm ²	96%

防腐力을 試驗하기 위한 露出試驗의 結果를 보면 尿素系 樹脂를 使用하였을 때 3주일이 경과한 후 약 30%의 強度 減少를 나타냈으며 Birch의 경우는 약 15%의 強度 低下를 나타내고 있다. 그 밖에 合板의 防虫 防腐試驗으로서 N. Tamblyn 氏와 A. Gordon 氏 등은 여러가지 穿孔虫(borer)의 合板侵蝕을 막기 위하여 D.D.T., B.H.C. 그리고 P.C.P. 등을 가지고 시험한 결과 그중에서 D.D.T.와 BHC가 좋은 결과를 나타냈다는 發表가 있다. 그외에 W.S. Thompson 氏는 활형수 單板의 防腐處理試驗결과 各種 塩類 防腐劑는 實質의 木材質의 強度를 低下시킨다고 發表하고 特히 單板의 경우 高溫乾燥와 熱壓등으로 더욱 그 強度에 영향을 주는 것으로 본다고 發表하였다.

이와같은 試驗結果와는 달리 本試驗에서는 處理된 合板이 더욱 強한 接着力을 示顯하였다. 이것은 접착제의 영향으로 추리된다.

5.3. 單板의 防火處理 影響

一般的으로 防火處理는 木材의 燃燒性을 遲延시키는 효과가 있을 뿐이며 木材를 燃燒로부터 完全히 防止할 수는 없다. 그러한 各種 防火劑의 防火作用을 區分하여 보면 다음과 같다.

첫째, 防火劑의 機械的 作用 → 즉 목재의 表面을 空氣와 遮斷시키므로써 燃燒가 遲延되도록 하는 作用이다. 各種 금속, 아스베스트와 같은 것등으로 木材의 表面을 完全히 덮어버리는 方法이다. 그러나 이와같은 方法은 高溫에서는 곤란한 方法이다.

둘째, 木材表面에 薄膜을 形成하는 作用 → 즉 防火劑가 溶解되어 木材表面에 얇은 藥劑의 被膜을 形成하는 作用이다. 加熱하면 쉽게 溶解하는 藥劑가 木

材섬유 사이를 메꾸어 膜을 形成하고 空氣와의 차단을 하는 한편 周圍의 溫度를 低下시켜 木材自體가 더디 타도록 한다. 예를 들면 硼砂, 또는 硼酸塩등을 들 수 있다.

셋째, 防腐劑의 發泡作用 → 즉 加熱하면 泡狀의 炭化層을 形成하며 熱의 傳導를 차단하거나 또는 더디게 하여 木材가 火焰을 내며 타는 것을 막는다. 예를 들면 矽酸曹達 또는 尿素樹脂와 같은 것 들이다.

넷째, 不燃性瓦斯를 發生케 하는 作用 → 즉 加熱하게 되면 防火劑가 分解되어 암모늄塩에서 암모니아, 炭酸塩에서 炭酸瓦斯, 亜硫酸塩에서 亜硫酸瓦斯, 窒素化合物에서 질소 結晶水를 包含하는 藥劑에서는 물을 뿜어 不燃瓦斯가 많이 發生하게 되면 이와같은 물질이 一種의 막을 형성하여 O₂의 接近을 妨害함과 同時에 吸熱作用으로 局部的인 溫度低下를 일으켜 燃燒를 더디게 한다. 예를 들면 磷酸암모늄 유산암모늄 등은 이 系統의 耐火劑에 속한다.

다섯째, 木材의 炭化에 의한 分解作用 → 즉 처리된 合板을 加熱하면 木材自體를 造成하고 있는 成分中 O₂와 H가 결합하여 물의 형태로 탈출되고 C만이 殘留토록 하는 作用인데 이 作用은 可燃性 gas가 發生하지 못하게 하는 同時에 水分의 蒸發을 促進하여 周圍의 熱을 低下시키고 점차 消火作用이 活潑하여 지도록 하는 것이다.

以上과 같이 耐火劑의 種類에 따라 防火作用이 各其 다르다. 本試驗에서는 不燃性 gas를 發生케 하여 防火의 目的을 達成하는 경우를 拮하도록 하였다. 이 藥劑를 拮하게 된 理由는 購入하기 쉽고 處理가 比較的 容易하며 金屬類를 腐蝕시키는 일이 比較的 적고 또한 木材質 自體를 弱화시키는 일이 적고 惡臭가 적으며 또한 吸濕性이 적은 등의 長點등 耐火劑로 具備할 點을 많이 가지고 있고 工場에서도 實用化가 容易한 點등을 감안한 것이다.

合板에 耐火劑를 處理하는 方法은 防腐處理의 경우와 같이 直接 藥劑를 合板에 처리하는 方法과 單板을 藥劑處理한 후 合板을 만드는 법 그 밖에 接着劑에 藥劑를 混合하여 使用하는 法 등이 있다. 이 중 本試驗에서는 單板處理法을 拮하여 常壓處理를 하였다.

이상과 같은 方法으로 製造된 合板의 接着力 시험 結果를 보면 다음 Table 14와 같다. 표에서 나타난 바와 같이 單板을 耐火處理한 후 vinyl 포에 싸서 藥劑浸透를 促進한 후 熱壓으로 合板을 만든 것은 常態時나 溫水處理時를 莫論하고 標準試片의 強度보다 상당한 量이 低下된 것을 관찰할 수 있다. 다시 冷壓의 경우를 比較하여 보면 強度에서 常態時 標準試片 強

Table 14. Shear-strength of plywood treated with fire-retardant

	Untreated		Hot press.				Cold press.			
	Room temp.	Hot water	Covered		Uncovered		Covered		Uncovered	
			Room temp.	Hot water	Room temp.	Hot water	Room temp.	Hot water	Room temp.	Hot water
Strength	25.08	18.66	21.56	10.47	19.96	10.12	9.62	0	8.87	0
wood failure	95	55	70	20	50	20	10	0	10	0

도의 1/2 정도로 低下되었으며 温水處理 試驗의 경우 거의 0으로 나타났다. 그 이유는 使用한 接着劑의 不適에서 온 것이며 특히 接着劑의 選擇에 注意하여야 觀察할 수 있었다. 一般的으로 耐火處理에서 問題가 되는 것은 接着力의 低下이며 過去의 여러 研究에서도 指摘되고 있다. 美國 E. G. Bergin氏는 Z-AB(zinc chloride + ammonium sulphate + boric acid)의 세 가지 耐火劑를 가지고 試驗한 結果 藥劑相互間의 差異는 있으나 大體로 接着力을 低下시킨다는 結果를 발표하였으며 柳下氏는 제 2인산암모늄의 경우 比較的 큰 接着力의 低下는 없었다고 發表한바 있다. 그러나 合板 表面에 汚染을 發見할 수 있었다 한다. 本 試驗에서도 藥劑處理 후 被覆처리 하여 藥劑의 内部侵入을 促進한 것은 若干 合板의 表面에 色의 變化는 觀察할 수 있었으나 合板의 質을 低下시킬 程度는 아니었다. 그러나 反對로 피복처리를 하지 않은 경우는 많은 白色의 斑点이 나타나 合板의 美觀上 質의 低下를 觀察할 수 있었다. 또한 Yoshimura氏의 여러사람의 試驗 結果를 보면 單一藥劑處理의 경우 제 2인산 암모늄을 使用하였을 때 亦是 接着力의 低下를 가져왔다고 한다. 그러나 臭安의 경우에 比較하면 제 2인산 암모늄이 좋았다 한다. 즉 無處理의 경우 100% (20.8 kg/cm²)

第 2 磷酸安	94.2% (19.5 kg/cm ²)
guanigin	91.7% (19.0 kg/cm ²)
sulphamine acid	28.0% (5.8 kg/cm ²)
臭化 암모늄	30.4% (6.0 kg/cm ²)

등으로 그 結果를 發表하였다. wood failure에 있어서도 거의 같은 傾向을 나타내고 있다. Abe氏의 數人이 發表한 것을 보면 單一藥劑의 難燃效果는 제 2인산암모늄 藥劑吸收率 平均 36% (11.8 ~ 68.8)의 경우 着火時間은 10秒 (4 ~ 20) 最高溫度는 537°C 殘留重量比는 68% (3分), 39% (5分) 등으로 각각 나타나 있다. 本 試驗에서 나타난 結果를 보면 試片을 熱源에 接近한 후 火焰을 내며 燃燒가 始作될 때

까지의 時間은 耐火劑處理 試片의 경우 28秒인데 對하여 無處理試片은 15秒로서 13秒의 差異를 나타냈으며 이때의 試片 表面溫度를 測定한 結果 전자는 平均 80°C인데 對하여 後者は 50°C로서 相當한 溫度 差異가 있었다. 다시 말하면 耐火處理한 合板은 그만큼 늦게 탄다는 結果를 나타낸 셈이다. 이때의 熱源의 加熱條件은 Table 1. 과 Fig. 2에서 보는바와 같이 50秒에 最大 450°C 이상 上昇시킬 수 있었으며 處理合板의 경우는 可燃溫度가 350°C 가까운 高溫인데 對하여 無處理 合板의 경우는 270°C 程度에서 燃燒가 始作되었음을 알 수 있다.

이상과 같은 試驗結果는 試料의 差 또는 方法의 差 등이 있어 單純한 比較는 하기 어려우나 모든 條件을 같이하고 다만 處理한 것과 無處理한 것의 相異條件下에서 實施된 試驗이기 때문에 그 結果를 比較하는데는 좋은 參考가 될 것이다.

6. 結 論

1. 合板을 製造하여 여러가지 目的에 使用되었을 때 그 表面에서 樹脂가 흘러나와 製品의 價値를 低下시키는 것을 막기 爲하여 單板을 24시간 30%濃度의 Alcohol액에 浸漬處理하였던바 1%의 抽出結果가 나타났고

2. 이와 같이 處理된 單板을 urea系 樹脂로 三合合板을 만들어 그 接着力을 試驗한 結果 常態時 強度는 24.98 kg/cm² (25.08 kg/cm² → 표준), 木破率 95% (95% → 표준)로 나타나 接着力에는 아무 영향이 없었고 有意性이 없었다.

3. alcohol 處理 合板에서는 樹脂의 斑点을 發見할 수 없을뿐 아니라 合板의 色이 더욱 깨끗한데 反하여 無處理 合板에서는 많은 樹脂汚染을 發見하였다.

4. 合板의 防腐性을 높이기 爲하여 malenit를 單板에 處理한 後 만든 合板의 接着力을 調査한 結果 상에서 強度 28.02 kg/cm² 木破率 95%로서 오히려

防腐處理를 않은 合板의 強度보다 더 강한 性質이 나타났으며,

5. 防腐效果에 있어서는 malenit의 有効量 0.4%가 注入 되었으므로 防腐의 目的을 達成할 것으로 推定된다.

6. 다음 合板의 耐燃性を 增加시키기 爲하여 磷酸 2암모늄을 單板에 處理하여 만든 合板의 接着力을 調査한 結果를 보면 處理의 差異와 製造方法의 差異에 따라

가. 藥劑處理後 vinyl의 被覆처리를 하여 熱壓으로 만든 合板의 接着力은 常態에서 21.56 kg/cm^2 木破率은 70%인데 對하여 皮복처리를 하지 않은 合板의 接着강도는 19.96 kg/cm^2 木破率은 50%로서 若干의 差異가 觀察되었다. 그러나 兩者間에 有意性은 認定되지 않았다.

나. 다음 耐火處理後 vinyl 皮복처리를 하였다가 冷壓으로 만든 合板의 接着強度는 常態에서 9.62 kg/cm^2 木破率 10%로 나타난데 反하여 被覆處理를 하지 않고 그대로 두었다가 合板을 만든 것의 接着強度는 常態에서 8.87 kg/cm^2 木破率 10%로 兩者間에 別 差異가 없었다(有意性이 없음).

다. 그러나 合板을 제조할 때 적용한 加壓方法間에는 큰 差異가 나타났다. 즉 熱壓의 경우는 被覆無被覆 處理가 모두 21.56 kg/cm^2 19.96 kg/cm^2 등으로 높은 接着力을 나타낸데 反하여 冷壓의 경우는 9.62 kg/cm^2 와 8.87 kg/cm^2 로서 전자의 約 1/2의 강도 밖에 안되는 셈이다.

라. 그리고 單板의 被覆處理를 한 合板과 하지 않은 것 사이에 合板 表面色에 明確한 差異를 發見할 수 있었다. 즉 被覆處理한 것은 若干 色이 어둡기는 하였으나 斑点이 없었으나 反對로 皮복 處理하지 않은 合板에서는 많은 白色반점이 나타나 있는것을 發見하였다.

마. 다음 合板의 耐燃性を 調査한 結果 耐火處理를 한 合板과 無處理 合板 사이에 着火에 걸리는 時間과 着火溫度에 顯著한 差異를 發見할 수 있었다. 즉 處理合板은 28秒만에 약 350°C 에서 着火를 하였으며 無處理 合板은 15秒만에 약 270°C 에서 着火하였다.

바. 이상 처리한 合板과 無處理한 合板의 接着力은 모두 規格基準強度 7 kg/cm^2 보다 上廻하였으며 防腐處理한 것과 耐火處理한 合板은 無處理 合板間에 有意性이 認定되었다.

參 考 文 獻

1. Abe, Kuang. 1964. A study on the fire retardation of plywood. Plywood Industry 35 (113) 23-15
2. Bergin, E.G. 1963. The glueability of fire retardant treatment wood. Forest Products Journal, Vol. 13 (12)
3. Black, J.M. 1943. The effect of fire retardant chemicals on glue used in plywood manufacture. F.P.L. No. 1427
4. Blew, J.O. 1949. Wood preservatives. F.P.L. No. 149
5. Blew, J.O. & Olson, W.Z. 1950. The durability of birch plywood treated with wood preservatives and fire-retardant chemicals. A.W.P.A.
6. Cummins, J.E. 1939. The preservation of timber against the attack of the powder post borer (*Lyctus brunneus* Steph.) by impregnation with boric acid. J. Coun-Sei. Ind. Res. Aus. 12: 30-49
7. Hartman J.A. 1945. Fire-retardant plywood. Plastics Sep.
8. Kai-Ta S.S. 1960. The knowledge of wood in south pacific region. Tropical Wood Research Institute, Tokyo: 51-64
9. Kisimoto, S. & Gingi, S. 1963. The effect on preservation of heat stabilized wood. Wood Industry V. 18 No. 196(7). 18-21
10. Kleeck, A.V. 1948. Fire retarding coating, F.P.L. Mo. R 1280
11. Mikita, S.Y.: 1950. Wood Chemistry pp. 6-12, Industrial Book Comp.
12. Miki, S. 1961. A study on the fire-proof treatment for veneer and plywood. Wood Industry Vol. 16 (169)
13. Murayama, D.S. 1960. The fire retardant treatment of wood substances. Wood Ind. 10 (163): 11-16
14. Perry, T.D.: 1948. Modern plywood. 174-256 Pitman Publishing Co., New York.
15. Saito, Y.N. 1953. Fire-retardant plywood. Wood-Industry 8 (77): 7-12
16. Sigesawa, S.O.: 1951. Plywood Preservation. Wood-Industry 6 (5): 14-19

17. Selbs, M.L. 1950. Summary of information on gluing of treated wood. F.P.L. No. R. 1789
18. Tanaka, K.Y. 1940. Fire-proofed lumber for building purpose. pp. 34-74. Maruzen, Tokyo.
19. Thompson, W. S. 1964. Effect of preservatives salt on properties of hard-wood veneer. F.P.L. 14 (3): 124-128
20. Tamblyn, N. & Gorden, A. 1950. Control of borer attack in plywood by use of preservatives in the glue. C.S.I.R.O. Forest Products News-letter No. 180 (6)
21. Trauax, T.R. & Harrison C.A. 1935. Experiments in fire-proofing wood. Fifth progress report. F.P.L. No. R 1118
22. Watanabe, H.O. 1962. Plywood manufacture. 360-361. Kidanomori Publishing Comp.
23. Wood, A.D. & Linn, T.G. & Ottinger, L. 1943. Plywoods. 93-105. Chemical Publishing Co. Inc, New York. 158
24. Wangaard, F.F. 1946. Summary of information on the durability of water-resistant wood working glue. F.P.L. No. R 1530
25. Yanakisita, S. 1967. Typical plywood. 175-193 Kidanomori Publishing Comp.
26. Yosimura, K.H. (5 others). 1964. The characteristics of fire-proofed veneer. Plywood Ind. 35 112: 1-14
27. Tamblyn, N. 1949. A momentary dip treatment for green veneers. Forest Products News Letter 171 Feb.
28. Shim, C.S. 1955. The effect of variation of assembly time on glue bond strength. Seoul National Univ., R.B.: 61-74. ■