

木材利用의 今後 方向

日本住宅·木材技術Center 理事長, 前日本林業試驗場長
農學博士 上村 武

1. 不足되는 木材

1976年 現在로 世界의 木林消費量은 約 25億 m^3 있다. 이中 約 13億 m^3 가 用材로, 約 12億 m^3 가 燃料로 使用되었다. 2,000年의 世界 木材消費量은 人口增加의 原因안으로도 約 38億 m^3 에 달할 것으로 推定되고 있다. 木材는 栽培되는 再生産資源이나 世界的으로는 역시 不足物質의 하나이다.

그러나 이러한 木材가 材料로서 어떻게 取扱되어 왔는지를 생각해 보면 그것은 값싸고 구하기 쉬운 材料로만 생각하여 왔다고 말할 수 있다. 이제까지 목재가 使用되었던 用途는 既經濟開發圈에서는 차차 새로운 材料로 變하여지고 있다. 電柱, 枕木은 콘크리트로, 家具는 鋼鐵로, 샷시(창틀)는 알루미늄으로, 器具는 플라스틱으로 變하였다. 이것은 木材以外的 材料가 木材에 뒤따라 알지프려고 오랫동안 쌓아 올려온 技術開發의 成果이다. 그동안 木材에 있어서는 어느 程度의 技術開發은 이루어졌으나 그 以上の 努力은 하지 않았다고 말할 수 있다.

지금까지도 一般人들의 머리속에는 木材는 무엇에든 使用되는 粗材料이고 값싸게 손에 넣을 수 있는 것이라는 생각을 편하게 하고 있는 것 같다. 林業에 從事하는 사람중에는 “木材를 使用하여 줄 것인가?”란 不安을 가지는 사람도 있으나 木材는 역시 不足物質이고 또한 값도 올라가는 것이다.

2. 板材料의 發展

木材를 使用하는 方法중에서 가장 크게 變하여온 것은 軸材料로서의 利用이 板材料로서의 利用으로 옮겨온 것이다. 表1은 工業用木材生産의 伸張을 나타낸 것으로 1964~1973, 10年間 製材는 世界全體에서 18%밖에 伸張

되지 아니한 것에 대하여 하이바보드는 約 50%, 合板은 約 2倍, 파티클보드는 무려 4倍로 伸張되었다. 이것은 世界 어느 地域에서도 거의 共通的인 현상이다. 이렇게 된 原因은 勿論 이들의 새로운 板材料가 製材品에서는 얻지 못하는 大面積의 幅이 넓은 널로서 비롯된 것이나 또한 이들 板材料는 强度的으로 극히 큰 面內剪斷力을 가지고 있기 때문이다.

表1. 工業用 木材使用比率의 推移(1973/1964)

| 區 分 | 製 材 | 合 板 | 파티클보드 | 펄 프 | 하이바보드 |
|-------|-----|-----|-------|-----|-------|
| 世 界 | 118 | 193 | 421 | 153 | 147 |
| 아프리카 | 154 | 253 | 257 | 182 | 150 |
| 北 中 美 | 115 | 163 | 550 | 144 | 148 |
| 南 美 | 127 | 261 | 809 | 178 | 230 |
| 亞 細 亞 | 137 | 422 | 413 | 200 | 158 |
| 歐 州 | 125 | 165 | 372 | 147 | 131 |
| 大 洋 州 | 105 | 129 | 554 | 159 | 90 |
| 蘇 聯 | 107 | 126 | 76 | 180 | 203 |
| 日 本 | 141 | 453 | 334 | 201 | 163 |

요컨대, 建築에나, 家具에나, 또는 콘크리트型틀에나 水平力에 抵抗하는 힘이 크고 뛰어난 壁體構造가 얻어지기 때문에 널리 多量으로 使用되어왔던 것이다. 만일 이러한 板材料의 開發이 없었더라면 아마 木材대신 無機質 또는 플라스틱의 板材料가 使用되고 있을 것이다. 最近의 建築이나 家具는 所謂 面材料를 多量으로 必要로 하고 그 위에 큰 構造強度를 기대하기 때문에 面材料의 必要性은 아직도 增大하여 갈 것으로 생각된다.

3. 構造材料로서의 利用

木材를 原材料로서가 아니고, 그냥 그 形態로 使用할 때 木材에는 化粧의 價値와 構造의 價値가 期待된다. 藝術品과 같이 立木을 育林하는 林業이라면 生産品은

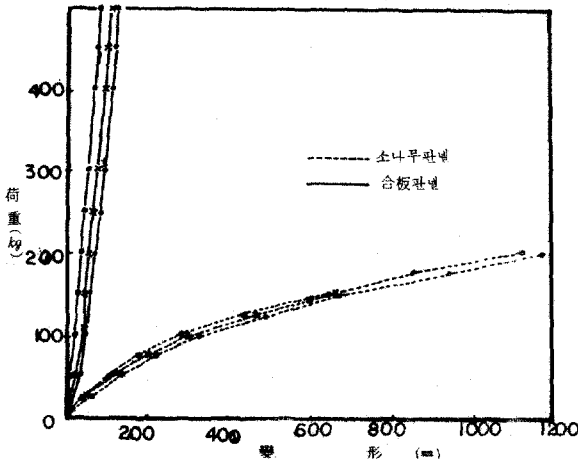


그림 1. 型들의 變形

高價로 使用되게 하고 두가지 價値를 全面的으로 滿足시킬 수 있게 할 수 있으나, 一般的으로는 供給되는 原木의 品等은 차차 低下되어 가는데 價格은 비싸져 가기 때문에 構造材料과 같이 大量需要의 用途는 보다 적게

木材를 使用하여 같은 效果를 얻고, 보다 品質이 낮은 木材를 使用하여 같은 效果를 얻는 것이 必要하게 된다.

日本의 木造住宅은 單位面積當 木材使用量이 過去는 $0.34 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 였으나, 1967年에는 $0.27 \text{ m}^3/\text{m}^2$, 1977年에 試作된 住宅은 住宅의 質을 떨어뜨리지 않고 $0.2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 以下로 充足된다는 것이 밝혀졌다. 北美의 2×4 工法 住宅에서도 $0.2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 以下로 집이 構成되고 있다.

構造材의 質을 따지면, 옹이막이 목재라도 옹이가 보이지 않게 또한 構造體의 強度도 低下되지 않게 使用하는 手段이 發達하게 된다. 결국 大壁工法으로서, 벽속에 기둥을 감추고 또 前述한 合板등의 큰 構造強度를 가지는 板材料를 活用하여 構造體를 만들게 된다. 이러한 合板을 構造用으로 使用하게 된다면 그렇게 優良한 原木을 必要로 하지 않을 것이다.

4. 小徑木의 利用

現在 供給되는 大徑材는 거의 모든 것이 天然林으로부터 生産된 것이다. 天然林은 急速하게 減少하여 二次林으로 變하여 가고 있다. 大徑材가 生産되기 위해서는

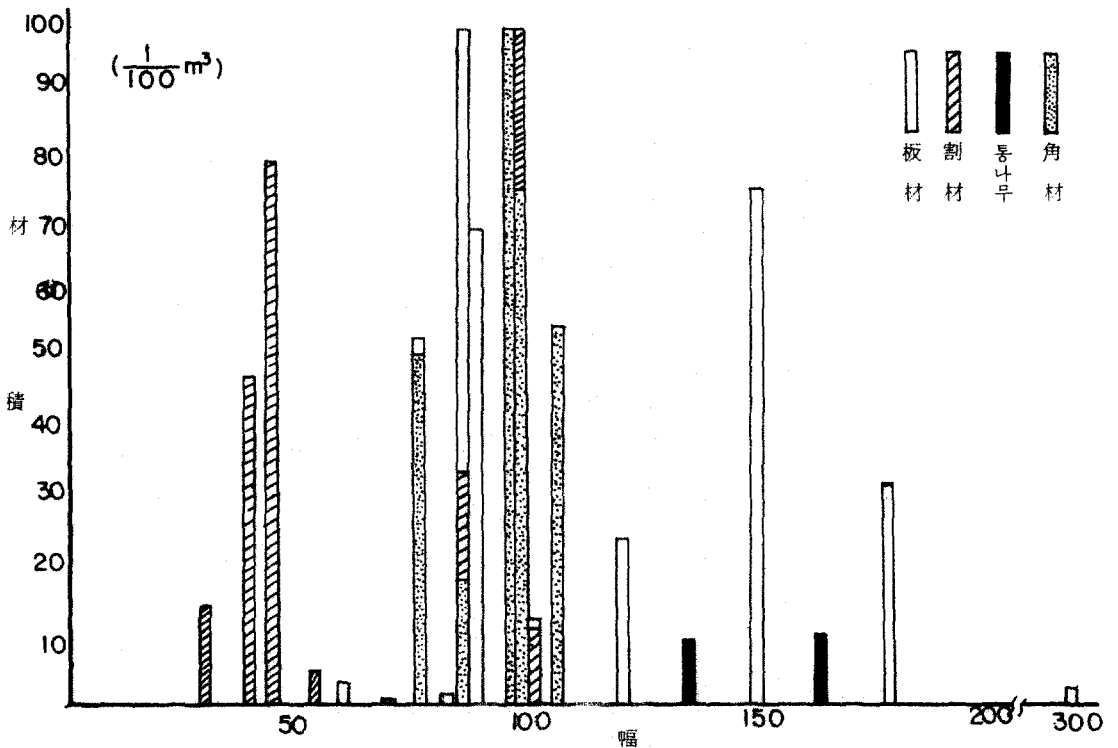


그림 2. 在來工法用材의 材積分布

百年~數百年의 歲月이 必要하다. 熱帶地域의 生長이 빠른 樹種은 別로 材質이 좋지 않을 것이 아닌가, 몇代나 繼續 生産하기에는 困難하지 않겠는가?란 기우가 있다. 따라서 只今부터는 小徑材를 잘 使用하도록 노력하지 않으면 안된다. 人工造林木도 小徑材로서 供給되는 것은 말할 것도 없다.

日本의 軸組工法(post and beam Con.)은 原來 小徑인 日本의 原木를 잘 使用할 수 있도록 한 公법이나 相當한 熟練을 必要로 한다. 北美의 2×4 工法用의 製材品은 大徑의 原木에서 生産하는 것이 有利하나, 工法上 高度의 技術은 必要로 하지 않는다. 2×4工法도 더 小徑材를 使用하여야 할 必要가 곧 오게 될 것이다. 日本에서는 今後 小徑의 人工造林木의 供給이 增加될 것이나 이것을 有效하게 使用할 技術이 發達하지 않으면 안된다. 예를 들면 1빔, Box빔 등이 더욱 더 使用될 수 있도록 되어야 좋겠고 7×7工法등의 새로운 工法도 開發中에 있다. 이것은 2×4材의 대신에 7cm×7cm材 또는 이의 半割材를 使用할 수 있도록 한 釘打 建築工法이다.

5. 構造用 接着材料의 發達

原木事情이 나쁘게 되어 올 때, 이를 구하여 주는 것은 接着劑의 進步이다. 合板이나 보드類에도 보다 좋은 耐候性을 갖고, 보다 操作이 簡便 簡單하고, 보다 값싼 接着劑의 開發이 檢討되고 있으나 그밖에 接着技術에 의하여 보다 小型의 木材, 보다 缺點이 많은 木材가 使用되게 되었다. 예를 들면 釘가조인트는 널리 木材加工에 使用하여 왔으나 生材를 接合하여도 상당히 큰 強度가 얻어지게 되어 信賴度가 높아졌다.

前術한 1빔이나 Box빔도 接着技術에 의하여 完成되게 될 것이나 集成材도 이제부터 점점 널리 使用될 材料의 하나이다. 強度적으로도 強하고 耐火性도 크고 鐵骨보다 優秀하다. 大斷面의 材에 따라 긴 스패를 確保하여, 넓은 空間이 얻어질 뿐 아니라, 裝飾效果도 크고 코스트의으로는 鐵筋콘크리트 建築보다 값싼 建築을 할 수 있다. 問題는 性能面보다 치수나 品質의 基準을 分明히 하여 市場性을 높이는 일에 있다.

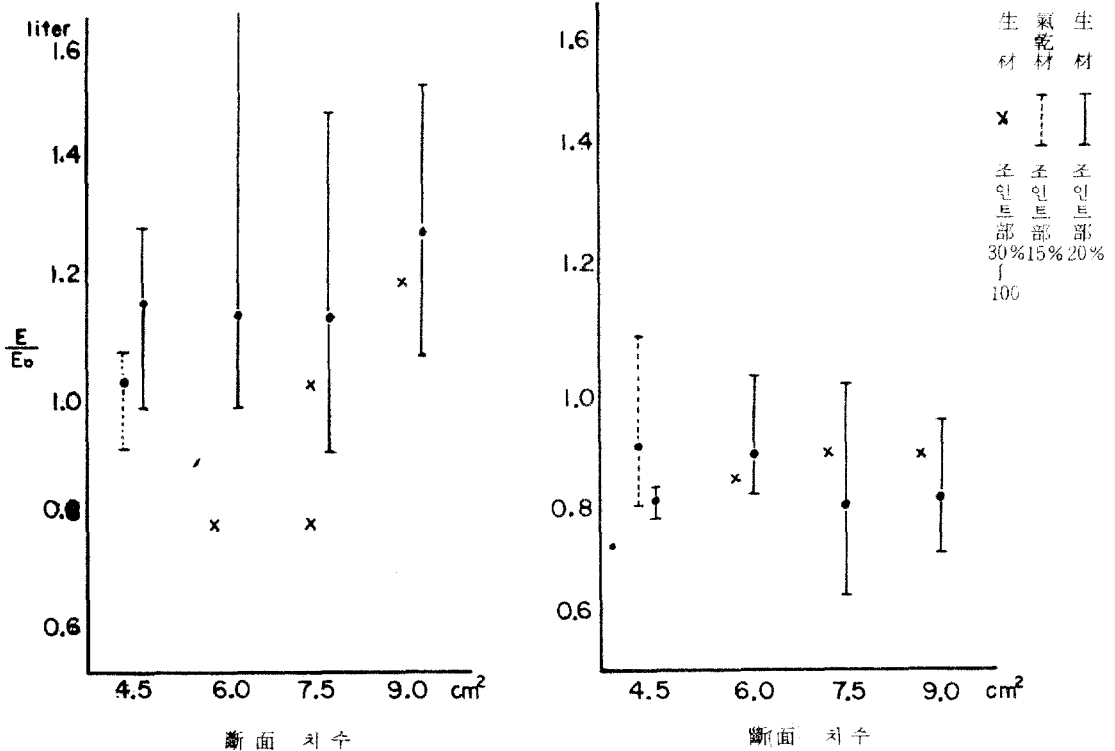


그림 3. 삼나무材(V型 미니 철가조인트)의 接合有效率

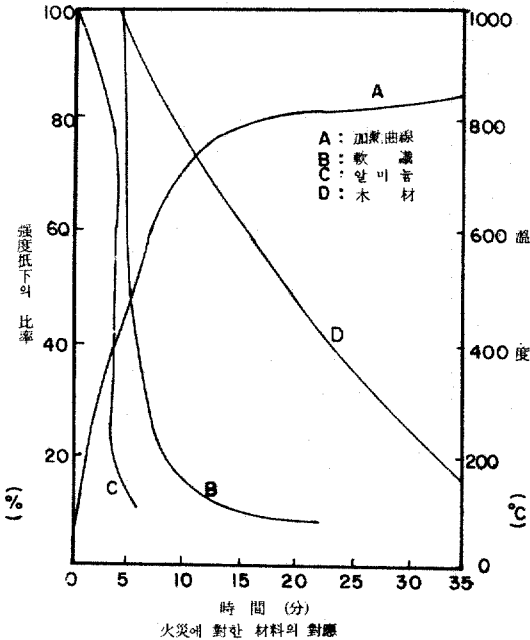


그림 4. 集成材의耐火性

最近 크로즈업되어 將來의 新材料로서 單板積層材(LVL)가 있다. 單板을 同一方向으로 接着한 合板이라고도 말할 수 있는 이 재료는 集成材와 어느 程度 競合하는 材料이나 값싸게 만들 수 있는 長點과 橫強度가 弱한 缺點을 같이 가지고 있어서 將來에는 集成材와는 別途의 使用方法이 確立될 것인지는 알 수 없다.

6. 原材料로서의 用途

木材에는 될 수 있는대로 原形을 남겨서 使用하는 方法 以外에 原料로서 使用되는 用途가 있다. 例를 들면 펄프가 여기에 속하나, 다시 셀룰로즈의 分子構造까지 破壞하여 가면 木材에서 알콜등의 燃料도 만들 수 있고 다시 種種의 플라스틱을 만들 수도 있다. 그러나 이를 위한 프로세스費가 相當히 높아지기 때문에 原料로서의 木材價格은 0 이든가 극히 싸지 않으면 成立되지 아니 한다. 木材가 이러한 方面에 使用될 可能性은 앞으로의 일이 될 것이다.

木材를 燃料로 使用하는 方法은 既經濟開發國 에서는 대폭 감소되어 왔으나 石油價格이 요사이와 같이 올라 가면 木質의 燃料로서의 價値가 再認識될 것이다. 그림 5 는 칼로리당 諸燃料의 價格을 比較한 것이나 장작의 價格은 LPG의 1/3, 都市가스의 1/5에 불과하다.

지난날 多量으로 使用되었던 장작이나 炭이 石油와 자리를 바꾸게 된 것은 利用形態 때문이었으나 燃燒方法이나 貯藏方法이 改善되면 다시 木質燃料을 찾을 날이 올 것이다. 木炭이 高價인 것은 製炭業이 없어졌고 用途도 극히 특수한 것에 限定되었기 때문이나 이것은 例外로 앞으로 올 燃料多邊化時代에는 木材도 보다 有利한 形態로 使用될 可能性이 적지 않다고 생각할 수 있다.

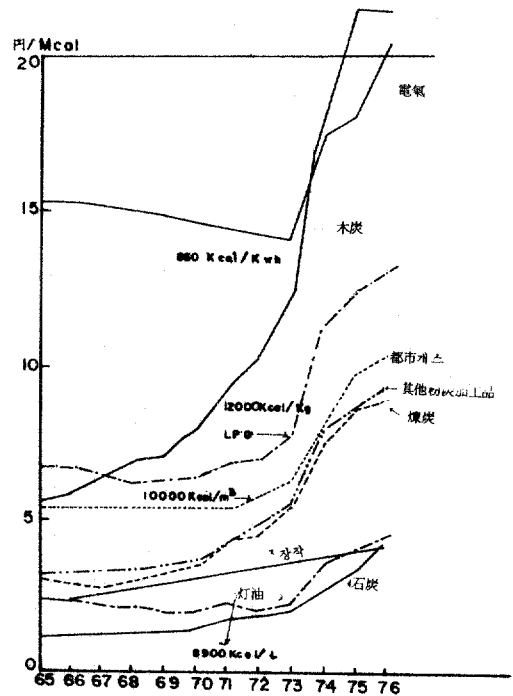


그림 5. 家庭用에너지 價格의 推移

7. 木材는 高級用品

木材는 수십~수백년 걸리어 生産되는 貴重한 資源이 다. 또한 種種의 뛰어난 性質을 가지고 있으나 그 長點

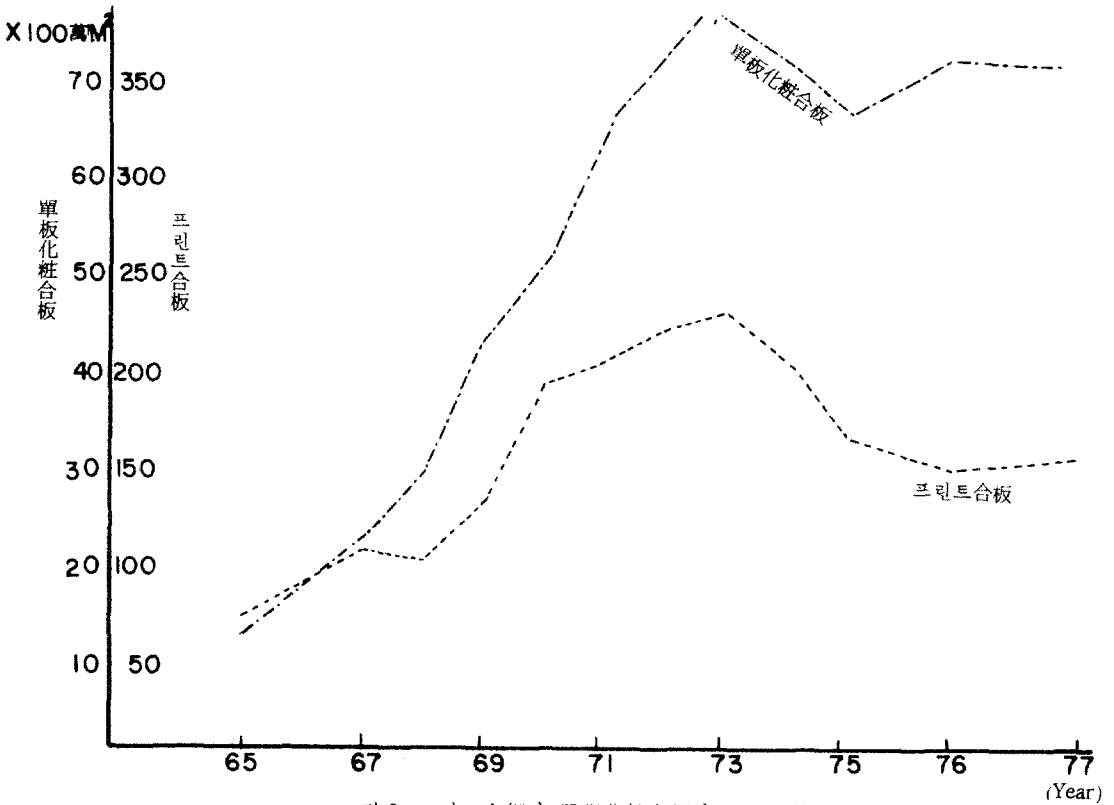


그림 6. 프린트合板과 單板化粧合板의 生産比較

을 充分히 살리고 있다고는 아직 말할 수 없다. 그림 6은 日本에 있어서 프린트合板과 天然木化粧合板의 生産量을 比較한 것이나 그 比率은 最近 十數年間 100:18에서 100:48까지 올라가고 있다. 즉 高級品을 찾는 傾向이 强하여 지고 있다는 것을 알 수 있다. 이와 같은 傾向은 家具에도 있다. 表面化粧材料로 될 수 있는 良質의 原木은 世界的으로 不足되어 오고 있다. 合板生産에 있어서도 原木供給事情은 各國에서 變化되고 있다. 大徑良質의 原木은 손에 넣기 어렵게 되고 價格도 올라가는 것을 피할 수 없게 된다. 그 結果合板은 앞으로 高級材料가 되고 보드類에 자리를 비워주게 될 것이다. 목재 3차산업은 歐美에서는 알미늄 3차산업보다 高級品으로 되고

事實 性能이 뛰어난 製品이 普及되고 있으나 日本에서는 지금부터 이렇게 하여갈 機運에 있다.

林業生産이 極히 長期를 要하고 또한 資本效率이 떨어지는 産業이라는 것을 생각하면 그 生産物인 木材는 될 수 있는대로 값싸게 使用되지 않으면 안된다. 또한 펄프나 보드類 같이 原料木材의 價格이 너무 올라가서는 存立안될 産業도 있다. 이 矛盾은 品質이 좋은 木材는 더욱 값싸게 用途에 使用하고 品質이 나쁜 部分은 더욱 값싸게 使用하여 全體로서의 平衡을 잡도록 하는 것으로 解決하지 않으면 안된다.

(譯 : 林業試驗場 趙在明)