

일본잎갈나무 山火 枯死木을 原料로 한 하드보드 材質研究

田 澆*

A Study on Properties of Hardboard from Japanese Larch Killed by Fire

Yang JUN*

SUMMARY

This study was carried out to investigate the properties of hardboard made from fire killed larch tree and also effects of standing period after killed by fire. The results are as follows ;

1. There were no effects on hardboard properties among the standing period differences after killed by fire within about 2 years.
2. Specific gravities, moisture contents, water absorptions of the boards from dead trees have no differences compared with those of sound wood.
3. Bending strengths of the boards from dead trees were decreased in the range of 24-28% of the boards from sound wood.

緒 言

最近 20~30年間 政府의 山林撫育施策에 힘입어 國土의 綠化가 成功的으로 遂行되고 있는 바 山林의 增加에 따라 山火 發生의 頻度가 잦아지는 傾向을 볼 수 있다. 山火로 인한 枯死木은 健全木에 비해 外觀이나 機械的 性質에 있어 價值가 떨어지는 傾向을 보이므로 利用에 많은 制限을 받고 있다.

本 研究에서는 가장 많은 造林樹種의 하나인 日本잎갈나무의 山火 被害木을 原料로 하여 製造한 하드보드의 物理的, 機械的 性質을 檢討 하였다.

本 研究가 進行되는 동안 研究資料의 提供과 指導에 積極 힘써 주신 서울大學校 農科大學 教授 辛東韶 博士님과 試驗片 製作과 實驗施設의 使用 等 많은 便意를 베풀어 주신 林業試驗場 趙在明 利用部長님 以下 林産化學科 職員 여러분께 고맙게 여깁니다.

研 究 史

新納 等은¹⁾²⁾ 자작나무 腐朽材를 原料로한 하드보드는 曲強度는 低下하나 耐水性은 增加한다고 報告하였고, 너로밤나무材의 放置期間이 1年半 以內에서는

* 서울大學校 大學院

Graduate School, Seoul National University.

하드보드 品質에 別다른 影響을 안미치나 그 以上의 期間에서는 品質에 顯著한 劣化를 招來한다고 報告하였다. Niiro³⁾ 등은 몇가지 樹種別로 乾式纖維板 製造 試驗에서 일본잎갈나무의 境遇 蒸解 壓力이 7kg/cm^2 以上에서는 Sugar trouble (Caramelization)을 일으켜 6kg/cm^2 以下の 壓力에서 蒸解하여야 한다고 하였다. 新納 등은⁴⁾ 또 約 6.5%의 亞黃酸소다를 添加, 加壓 蒸解後 常壓解纖한 일본잎갈나무 펄프로 纖維板 製造 實驗을 行하여 接着劑의 添加, 熱壓條件, Tempering 條件 등을 調査하였다.

欠陷材의 物理的 性質이나 利用에 關한 研究로는 以上의 報告外에도 矢沢⁵⁾, 鄭⁶⁾ 등의 報告가 있다.

試驗材料 및 方法

1. 試驗材料

서울대학교 農科大學 附屬 光陽演習林에서 1974年 發生한 山火로 枯死한 일본잎갈나무 林木을 林地에서의 放置 期間別로 (9個月, 20個月, 26個月) 選定하고 同一樹齡의 健全木을 採取하여 室內에 5年間 保管한 氣乾狀態의 것을 使用하였다.

이들 供試木을 낫으로 剝皮한 後 林業試驗場 保有 Portable Disk Chipper (40HP)로 칩을 製造하여 용이 部分과 Oversize 部分을 除去하여 0.6~1.4 mesh 크기의 칩으로 Screen하여 試驗에 供하였다. 供試材의 物理的 性質은 Table 1.과 같았다.

2. 方法

2.1. 解纖

Chip의 絶乾重量 100gr 씩 採取하여 實驗室用 Asplund Defibrator로 蒸氣壓力 5kg/cm^2 에서 2分間 豫熱, 2分間 解纖하여 纖維板用 熱機械펄프를 製造하였다.

2.2. 成型

絶乾 300g에 해당하는 칩을 解纖한 펄프를 $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ 의 4角 成型틀에 넣고 18 mesh 金網위에서 溫式 成型하였다. 成型된 mat는 含水率 50% 以內가 되도록 冷壓, 脫水後 熱壓을 行하였다. 藥品의 添加는 行하지 않았다.

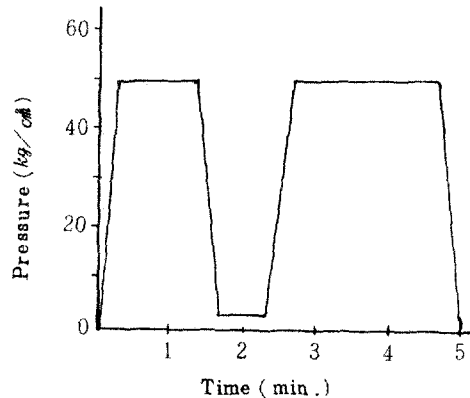
2.3. 熱壓

製板後 Board 두께 3mm를 基準하여 Fig. 1과 같이 面壓 $50-3-50\text{kg/cm}^2$, 熱板 溫度 200°C , 加壓時間 1分 20秒 - 40秒 - 2分 40秒의 間隔으로 1Cycle을 大略 5分에 實施하였다.

2.4. 後處理

一般 溫式 하드보드 製造 條件에 一致 시키기 爲하여 150°C 溫度에서 4時間 동안 熱處理를 行하고 溫度 65°C , 相對 溫度 95%의 狀態에서 8時間 동안 調溫 處理를 實施하였다.

Fig. 1. Pressing cycle



3. 試片 採取 및 測定

3.1. 試片 採取

比重, 吸水率, 含水率, 曲強度를 測定하기 爲하여 每板마다 Fig. 2와 같이 試片을 採取하였다.

Table 1. Physical Properties of Sample Chip

| | Sound wood | Fire killed wood | | |
|-------------------|------------|------------------|-----------|-----------|
| | | 9 months | 20 months | 26 months |
| Specific gravity | 0.45 | 0.40 | 0.40 | 0.41 |
| Fiber length (mm) | 3.47 | 3.85 | 3.27 | 3.42 |

3.2. 測定

3.2.1 比重 및 吸水率

測定 方法은 KS3203에 準하였으며 試片의 크기는 30 × 30cm 代身 15 × 15cm의 것을 使用하였다.

3.2.2 曲強度

三榮하드보드工業株式会社 保有 曲強度 測定器를 使用하여 KS 3203에 準하여 測定하였다.

3.3.3 含水率

曲強度 測定後 破壞된 試片을 100℃ 乾燥器에서 24 時間 乾燥시켜 重量差를 求하여 測定하였다.

結果 및 考察

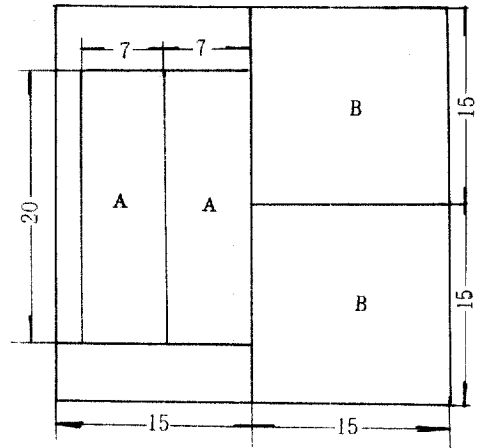
本 試驗에서 製造된 하드보드 試驗片의 比重, 吸水率, 含水率, 曲強度는 表 2-5 와 같다.

일본잎갈나무 山火枯死木을 原料로한 하드보드의 比重, 含水率, 吸水率은 Table 2-4 와 같이 枯死後 放置期間의 長短이나 健全木과의 사이에 有意差를 볼 수 없었다.

曲強度는 Table 5 와 같이 1% 水準에서 有意性을 보여 이들 平均間의 差異를 檢定한 結果 (Table 6) 枯死木의 放置期間의 長短이 2年余의 期間에서는 別다른 影響을 미치지 않으나 健全木과 枯死木間에는 強度의

Fig. 2. Sampling diagram

units : cm



A : Part for bending strength and moisture content
 B : Part for specific gravity and water absorption

顯著한 差異를 나타내어 枯死木하드보드의 強度는 健全木보드에 比하여 24 ~ 28% 減少함을 보였다. 이는 生育中의 林木이 山火로 因하여 枯死하는 境遇 高温의 熱이 生木의 材質을 急激히 劣化시켜 이를 하드보드 原料로 使用하면 製品의 強度에 까지 相當한 影響을 미치는 것으로 思料된다.

Table 2. Specific Gravity

| Sample No. | Hardboard of sound wood | Hardboard of dead tree | | |
|------------|-------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| | | 9 months | 20 months | 26 months |
| 1 | 0.93 | 1.02 | 0.88 | 0.92 |
| 2 | 0.99 | 0.91 | 0.93 | 0.98 |
| 3 | 0.96 | 1.03 | 0.92 | 0.88 |
| 4 | 1.02 | 0.99 | 0.86 | 1.02 |
| 5 | 0.90 | 0.88 | 0.99 | 0.98 |
| 6 | 1.02 | 0.99 | 0.99 | 0.96 |
| 7 | 0.89 | 0.91 | 0.86 | 0.88 |
| 8 | 0.90 | 0.86 | 1.02 | 0.91 |
| 9 | 0.90 | 0.97 | 0.97 | 0.89 |
| 10 | 1.02 | 0.94 | 0.84 | 0.87 |
| Mean | 0.95 | 0.95 | 0.93 | 0.93 |

F = 0.58 < 2.86 = F0.05

Table 3. Water Absorption (%)

| Sample No | Hardboard of sound wood | Hardboard of dead tree | | |
|-----------|-------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| | | 9 months | 20 months | 26 months |
| 1 | 31.9 | 27.4 | 33.9 | 47.2 |
| 2 | 31.6 | 39.3 | 29.4 | 35.2 |
| 3 | 38.8 | 30.2 | 31.9 | 33.9 |
| 4 | 36.0 | 26.5 | 22.7 | 51.0 |
| 5 | 47.5 | 54.2 | 44.2 | 35.3 |
| 6 | 40.9 | 43.9 | 40.3 | 25.2 |
| 7 | 48.1 | 31.3 | 41.8 | 54.2 |
| 8 | 41.6 | 58.7 | 34.7 | 22.6 |
| 9 | 52.6 | 46.6 | 48.8 | 32.0 |
| 10 | 42.6 | 52.4 | 43.2 | 47.2 |
| Mean | 41.2 | 41.1 | 37.1 | 38.4 |

$$F = 0.44 < 2.86 = F_{0.05}$$

Table 4. Moisture Content (%)

| Sample No | Hardboard of sound wood | Hardboard of dead tree | | |
|-----------|-------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| | | 9 months | 20 months | 26 months |
| 1 | 5.8 | 5.9 | 6.5 | 7.0 |
| 2 | 5.8 | 5.8 | 7.9 | 7.5 |
| 3 | 6.4 | 5.9 | 5.9 | 6.5 |
| 4 | 6.6 | 8.6 | 6.4 | 6.0 |
| 5 | 8.1 | 7.1 | 7.3 | 5.3 |
| 6 | 7.9 | 5.6 | 6.9 | 6.0 |
| 7 | 6.0 | 6.0 | 6.1 | 5.2 |
| 8 | 6.6 | 9.6 | 8.2 | 9.7 |
| 9 | 6.5 | 8.1 | 6.2 | 9.3 |
| 10 | 6.5 | 6.8 | 5.9 | 8.5 |
| Mean | 6.6 | 6.9 | 6.7 | 7.1 |

$$F = 0.32 < 2.86 = F_{0.05}$$

Table 5. Bending Strength (kg/cm²)

| Sample No | Hardboard of sound wood | Hardboard of dead tree | | |
|-----------|-------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| | | 9 months | 20 months | 26 months |
| 1 | 371 | 264 | 283 | 264 |
| 2 | 393 | 283 | 245 | 264 |
| 3 | 305 | 283 | 281 | 233 |
| 4 | 446 | 226 | 264 | 264 |
| 5 | 258 | 261 | 246 | 202 |
| 6 | 258 | 243 | 202 | 217 |
| 7 | 305 | 261 | 245 | 264 |
| 8 | 359 | 264 | 264 | 211 |
| 9 | 305 | 229 | 246 | 261 |
| 10 | 371 | 245 | 229 | 258 |
| Mean | 337.1 | 255.9 | 250.5 | 243.8 |

$F = 14.39^{**} > 4.38 = F_{0.01}$

Table 6. Duncan test of Bending Strength

| Sound wood | 9 months | 20 months | 26 months |
|------------|----------|-----------|-----------|
| 337.1 | 255.9 | 250.5 | 243.8 |

結 言

山火로 인한 일본잎갈나무 枯死木을 原料로 한 溫式 하드보드 製造에서 枯死의 影響과 枯死後 林地에 放置한 期間의 長短에 따른 하드보드 材質의 變化를 究明하기 爲하여 實驗한 結果는 다음과 같았다.

1. 枯死後 林地에 2年 程度 放置하여서는 그 期間의 差異가 하드보드 材質에 아무런 變化를 주지 않았다.
2. 枯死木으로 製造된 하드보드의 比重, 含水率, 吸水率은 健全木으로 製造한 것과 別 差異가 없었다.
3. 枯死木 하드보드의 曲強度는 健全木 하드보드에 比하여 떨어지며 그 減少率은 24 ~ 28%이었다.

參 考 文 獻

1. 新納守, 齊藤光雄, 前田市雄, 西川介二, 阿部勳, 1959, 腐朽材を原料としたハードボードの製造試驗結果, 北海島 林業指導月報 № 97
2. 新納守, 高橋裕, 前田市雄, 西川介二, 1962, プナ原木の放置期間がハードボードの品質に及ぼす影響, 北海島林業指導月報 № 126
3. Niiro, O., Vesugi, T., and Saito, M., 1965, studies on dry-process fiberboard. (1) Effect of cooking conditions on hot-water solubles and their control. Hokkaido Forest Prod. Res. Inst. Rept. no. 43:10; ABIPC 36:1104
4. 新納守, 前田市雄, 西川介二, 佐野実, 1964, カラマツバルブからの纖維板製造試驗, 北海島林業指導所月報 № 145
5. 矢沢龜吉, 丹羽恒夫, 1963, シナ・カベの腐朽材変色材より造らねたパーティクルボードの材質, 北海島林業指導所月報 № 139
6. 鄭希錫, 1975, 일본잎갈나무枯損木の機械的性質에 관한 研究, 서울農大 演習林報告 第11号.