

人工乾燥条件及び強度性能の関係に係る 実態調査事業

● 実施団体 ●

一般社団法人 全国木材組合連合会

〒100-0014 東京都千代田区永田町2-4-3

事業 目的

心持ち柱材の人工乾燥時には、100℃超の高温・低湿度条件の乾燥前処理を採用する工場が多い。しかし、処理条件やその後の乾燥条件によっては、乾燥後の製材の強度性能が低下する可能性が示唆されており、一般に流通している人工乾燥材について建築関係者から乾燥条件と強度性能の関係について明確化する資料の提供を求められている。そこで、一般に流通している人工乾燥材の乾燥条件と強度性能の関係について実態調査を実施し、必要に応じて対応策を検討する。

実施した 項目

本事業の検討委員会を設置し、国内の乾燥材生産工場の中から調査に協力していただける工場を選定し、以下の調査・試験を実施した。

- ①乾燥スケジュールを中心とした品質管理に関する聞き取り調査
以下は、①の工場から購入した乾燥材について調査・試験を実施した。
- ②乾燥材の強度試験（曲げ、実大いす型せん断、曲げせん断）
- ③乾燥材の接合部試験（ホールダウン金物、山形プレート）
- ④乾燥材の品質調査（含水率、内部割れ）

実施 体制

■有識者

九州大学
秋田県立大学 木材高度加工研究所
国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

■地方公設試

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 林産試験場
栃木県林業センター
長野県林業総合センター
静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター
石川県農林総合研究センター 林業試験場
兵庫県立農林水産技術総合センター 森林林業技術センター
岡山県農林水産総合センター 森林研究所
愛媛県農林水産研究所林業研究センター
大分県農林水産研究指導センター 林業研究部
熊本県林業研究・研修センター
宮崎県木材利用技術センター

以上の委員構成で検討委員会とした。

実施した 内容

①本事業の検討委員会で作成した調査シートを基に、乾燥スケジュール（特に高温セット条件）を中心とした品質管理に関する聞き取り調査を実施した。調査対象は日本各地（1道11県）の製材工場22か所とし、樹種はスギ、ヒノキおよびカラマツ、材種は心持ち正角（一部平角を含む）とした（写真1）。

②各工場から心持ち正角（断面寸法：105mm×105mmあるいは120mm×120mm、1工場のみ105mm×150mm）を40本購入し、所定の長さ加工したのち、実大曲げ試験（スパンを材せいの18倍とした3等分点4点荷重方式）およびせん断試験（実大いす型せん断方式）を実施した（写真2）。

③心持ち正角を6本購入し、所定の長さ加工したのち、曲げせん断試験（スパンは材せいの5倍とした中央集中荷重方式）、ホールダウン金物および山形プレートを用いた柱・土台接合部試験を実施した（写真3）。

④②及び③の強度試験体加工時に採取した切片を用いて、含水率及び内部割れを測定した。

上記③については、接合部試験可能な機関においてのみ実施した。



写真1 聞き取り調査の様子



写真2 スギ正角の曲げ試験



写真3 ホールダウン金物による接合部試験
(スギの例)

実施した結果

- ①聞き取り調査を行ったすべての工場において表面割れ防止を目的とした高温セット処理を行っていた。処理条件（温度と時間）については表面割れの発生程度に応じて調整しているケースが多いのに対して、一部の工場では乾燥機メーカーのデフォルト設定をそのまま使用していた。高温乾燥で問題となる内部割れに関して、「発生するが、昔に比べて発生量は減った」「非破壊的に内部割れを確認する方法が無く、特段の区別はしていない」との回答が多かった。
- ②心持ち直角の曲げおよびせん断試験を実施した結果、高温セット時間が長いあるいはセット後の乾燥温度が高い試験材は、内部割れ総長さが大きいあるいはせん断強度が低下していると考えられる事例が一部みられた（図1）。

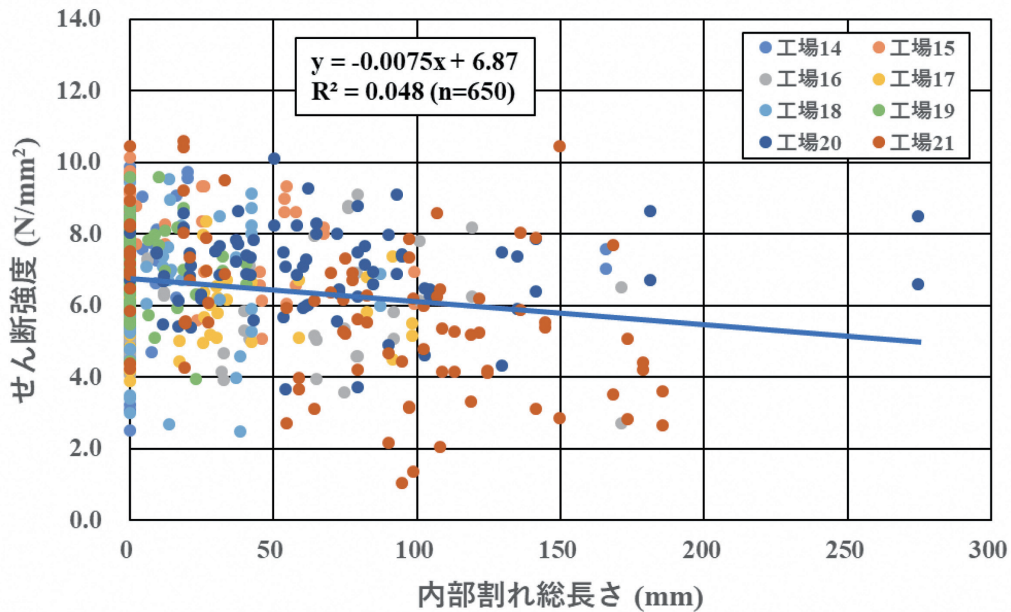


図1 内部割れ総長さとせん断強度との関係
(ヒノキ、実大いす型せん断の例)

- ③山形プレートおよびホールダウン金物を用いた柱・土台接合部の強度（最大荷重、降伏荷重）と高温セット温度・時間との間に明確な傾向は認められなかった（図2）。

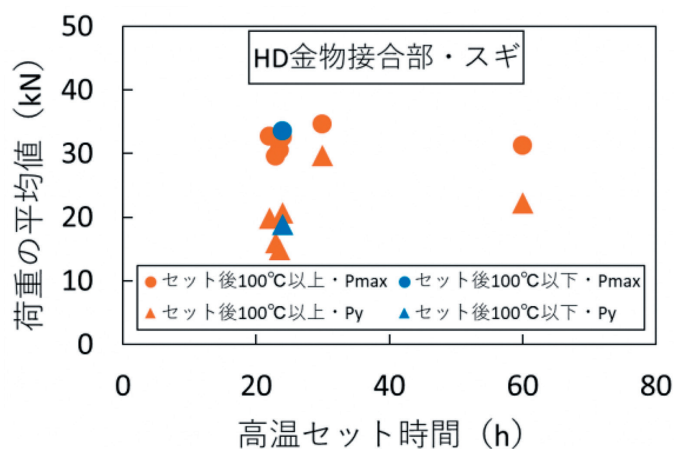


図2 高温セット時間と柱・土台接合部の強度との関係
(スギ、ホールダウン金物の例)

注) Pmax：最大荷重、Py：降伏荷重（いずれも工場ごとの平均値）

④内部割れの発生量は工場間で大きく異なり、工場と樹種が同一であっても内部割れの発生量は個体によってバラツキがあった。一部の工場ではプレカット時のほぞの欠損につながる大きな内部割れが多数の試験体にみられた。スギに関しては、高温セット処理の時間が長くなるにつれて内部割れ総長さが増加する傾向が認められた（図3）。

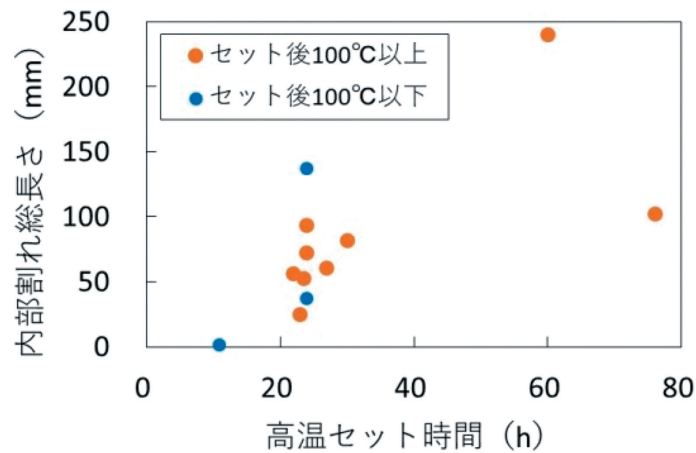


図3 高温セット時間と内部割れ総長さとの関係
(スギの例)

今後の 課題・展開 等

- ①不適切な高温セット処理時間や乾燥条件(温度+時間)により製材の品質が低下することがあることを乾燥機および製材メーカーに対して周知するとともに、適正な乾燥スケジュールを普及させていくことが急務である。
- ②高温乾燥材で懸念される内部割れについては、現状では非破壊で簡易に検出する方法が見いだされていない。強度・接合性能に影響を及ぼす内部割れの評価方法の開発が期待される。