

【木材産業高度化支援事業】

広葉樹材のための簡易型人工乾燥装置の試作

河崎弥生

1. はじめに

木材産業高度化支援事業は、木材関連各企業が抱える問題点を個別に解決し、技術の高度化ならびに企業自身の活性化をはかることを目的として、平成9年度に設定された事業である。実施手順は、木材関連企業から技術的相談を受けた際に本事業による対応が適当であると判断された場合に、企業に当センターの職員が出向いて問題点を把握するとともに、解決のために外部から高度な知識を有した技術者等を招聘し、具体的な対応をはかるというものである。

ここでは、平成9年度～平成10年度の2年間にわたり実施された「広葉樹材のための簡易型人工乾燥装置の試作」について、実施結果を報告する。

2. 支援の目的

1) 対象事業所

岡山県真庭郡内のA事業所

2) 背景

A事業所は、手作り家具製作を主な業務とした個人経営の事業体である（写真1～2参照）。用いる樹種はミズナラ、ケヤキ、カエデなどの広葉樹が主体である。

従来、本事業所では使用する木材の乾燥は、もっぱら屋外及び屋内における天然乾燥によっていた。しかし、最近では製作した家具類の納入先から狂いや割れなどのクレームを受けることがあり、安定した品質を確保できない状態であった。このため、人工乾燥に関する知識の習得と装置の導入を希望するに至った。しかし知識の習得と装置導入に際しては、時間と経費面での制約があり、実施に当たって本センターに対し支援の要請があった。

以上のようなA事業所が置かれている状況と、本県が今後抱えている広葉樹の有効利用という命題等を総合的に検討した結果、木材産業高度化支援事業を適用することが妥当であると判断された。

3. 実施内容

1) テーマ

広葉樹材のための簡易型人工乾燥装置の試作

2) 項目

①人工乾燥に関する基礎知識の習得

a人工乾燥の基礎理論に関する講義 1日(3時間)×3回

b含水率・収縮率等の測定実習 1日(3時間)×2回

②現在の乾燥工程の分析

a現地指導 1日×2回

③簡易型人工乾燥装置の製作

a設計のための基本項目習得 1日(3時間)×2回

b製作のためのアドバイス 1日(3時間)×3回

c装置の試運転と調整 1日(6時間)×2回

④人工乾燥装置による乾燥試験

a天然乾燥材 1カ月×2回

3) 実施期間

平成9年度～平成10年度(平成9年6月～平成11年3月)

4) 実施場所

講義・実習 岡山県木材加工技術センター

現地指導・装置試作 A事業所

5) 外部講師

A事業所の現状分析と乾燥装置の製作に関して、外部講師から年1回の現地指導と事業実施期間内において随時広葉樹材の乾燥技術について指導を受けた。

乾燥コンサルタント 日本住宅・木材技術センター客員研究員

小玉 牧夫 氏

4. 結果

1) 乾燥工程の現状分析

現地における乾燥工程の分析の結果、次の点が指摘された。

[天然乾燥]

①木口及び木表面中央部に割れ止め剤の塗布が必要である(写真3参照)。

②木口部に幅の広い栈木を配置する必要がある。

- ③ 栈木の厚さは27～30mmとし、材長3mに対し4本を配置する必要がある。
- ④ 栈積みは、少なくとも地上より30cm以上あげる必要がある。
- ⑤ 栈積みロット間の間隔は、前後左右とも30cm以上とする。
- ⑥ 栈積み上部に覆いを配置し、覆いの下部にも風が通るようにする。
- ⑦ 製材前の丸太の形状で挽き材を栈積みしているが、これにこだわることなく広げて栈積みし直す必要がある。

[乾燥材の管理]

- ① 天然乾燥が終了した材は、加工するまで屋根付きの風通しの良好な場所に保管する必要がある。

(写真4参照)

- ② 保管の際には、床・壁より30cm以上間隔を設ける。

[乾燥装置の検討]

- ① 使用する樹種・材種を考慮すると、製作する人工乾燥装置の制御可能な最高温度は、60℃程度とすればよい。
- ② 安価な装置とするために、中古コンテナを購入することも検討するべきである。その際には、断熱材の種類、内壁面の腐食等を十分にチェックする必要がある。
- ③ 既設の資材保管用小屋を改良して乾燥装置とすることも可能である。

2) 簡易型人工乾燥装置の製作

- ① 乾燥装置の設計図を第1図に示した。
- ② 外寸で、幅1950mm×高さ1650mm×長さ4100mmの保冷トラック用の廃棄コンテナを炉体として用いた。
- ③ 長さ方向で2600mmを乾燥炉とし、残りを制御室とした。
- ④ 被乾燥材の有効収容寸法は、幅1000mm×高さ700mm×長さ2000mmとした。
- ⑤ 乾燥方式は、インターナルファンを用いた電熱式熱風循環型とした。
- ⑥ H種有圧換気扇、電気ヒーター、加湿器、排気ロスナイ、温湿度調節計、温度センサー、給水ポット等を装備し、乾燥装置を製作した(写真5～8参照)。

3) 人工乾燥試験

[実験－1 カエデ厚材]

- ① 幅400～800mm×厚さ65mm×長さ1800mmの1年間天然乾燥したカエデ厚材の仕上げのための人工乾燥を実施した。
- ② 乾燥条件は、初期が乾球温度40℃、乾湿球温度差3℃、末期が乾球温度50℃、乾湿球温度差8℃とした。

③約1カ月の乾燥処理により、初期含水率25～30%の材が8～9%まで乾燥した。厚さ方向の水分傾斜も1%以内と良好な仕上がり状態であった。

④人工乾燥工程における割れの発生は観察されなかった。

⑤600mm幅の材に、6～8mmの幅ぞりが発生していた。

[実験－2 ミズナラ厚材]

①幅200～600mm×厚さ65mm×長さ1800mmの2年間天然乾燥したミズナラ厚材の仕上げのための人工乾燥を実施した。

②乾燥条件は、初期が乾球温度40℃、乾湿球温度差1.5℃、末期が乾球温度50℃、乾湿球温度差11℃とした。

③約1カ月の乾燥処理により、初期含水率25～30%の材が12～15%まで乾燥した。厚さ方向の水分傾斜は最大で3%程度存在した。

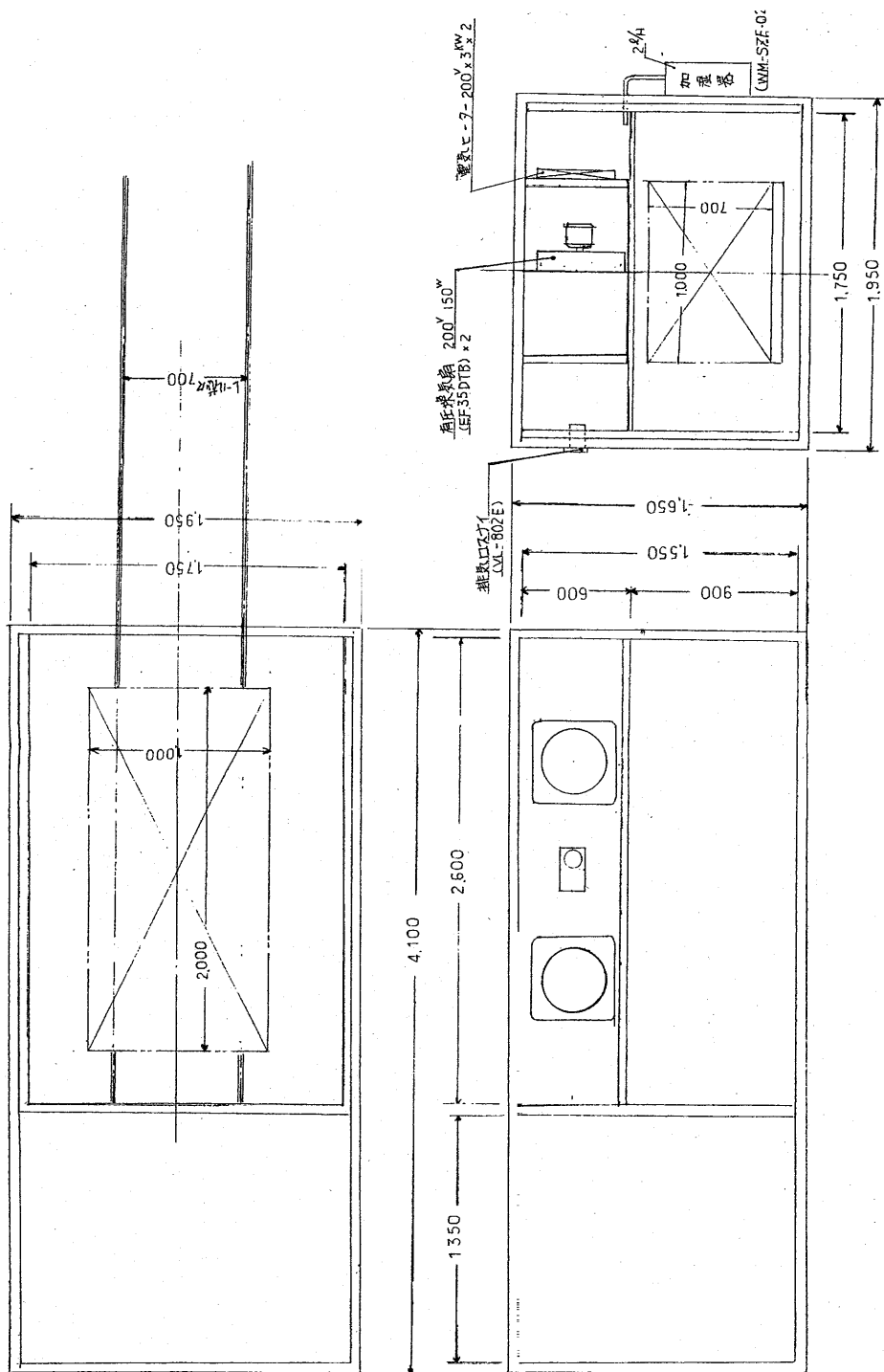
④人工乾燥工程では、若干木口割れが伸長した。

⑤300mm幅の材に、5mm程度の幅ぞりが発生していた。

5. まとめ

製作した乾燥装置は手作りではあっても、基本性能を十分満足したものであると判断される。今後は、様々な材料の人工乾燥を繰り返すことによって、本装置の有効利用がはかれるものと確信する。また、本装置を製作することによって、A事業所の木材の品質管理に対する意識の総合的な向上が見られた。

以上のことより、初めて実施された木材産業高度化支援事業は、目的に添う形で一定の成果をあげたと判断された。なおA事業所に対しては、一般業務の中で引き続き技術的支援を行う予定である。



第1図 乾燥装置の設計図

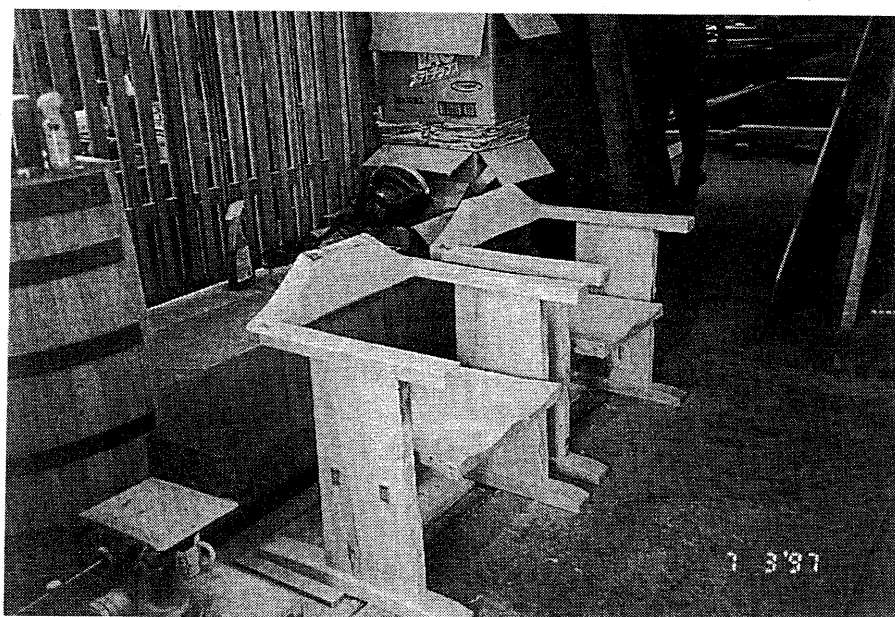


写真1 製作中の椅子

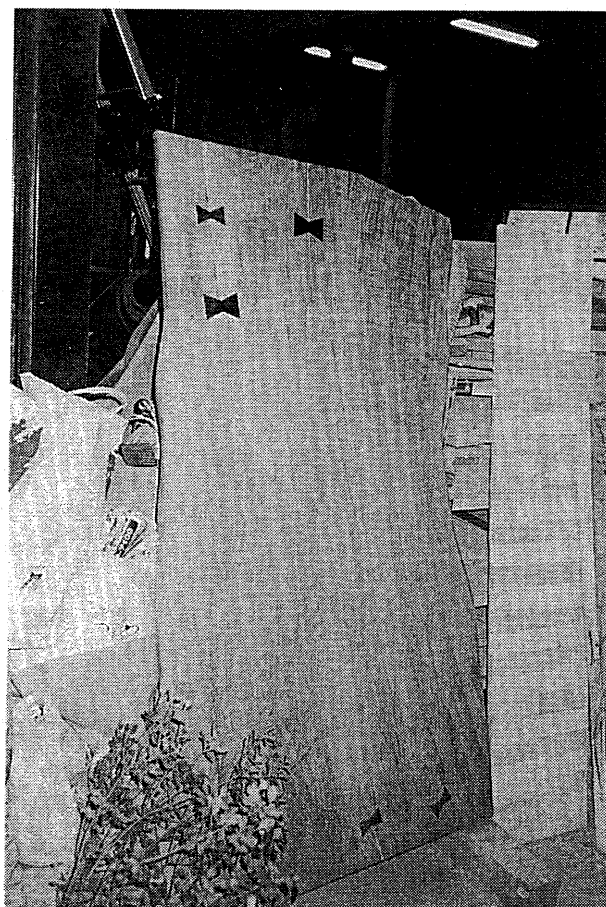


写真2 製作中のテーブル



写真3 天然乾燥中の材の存置状態

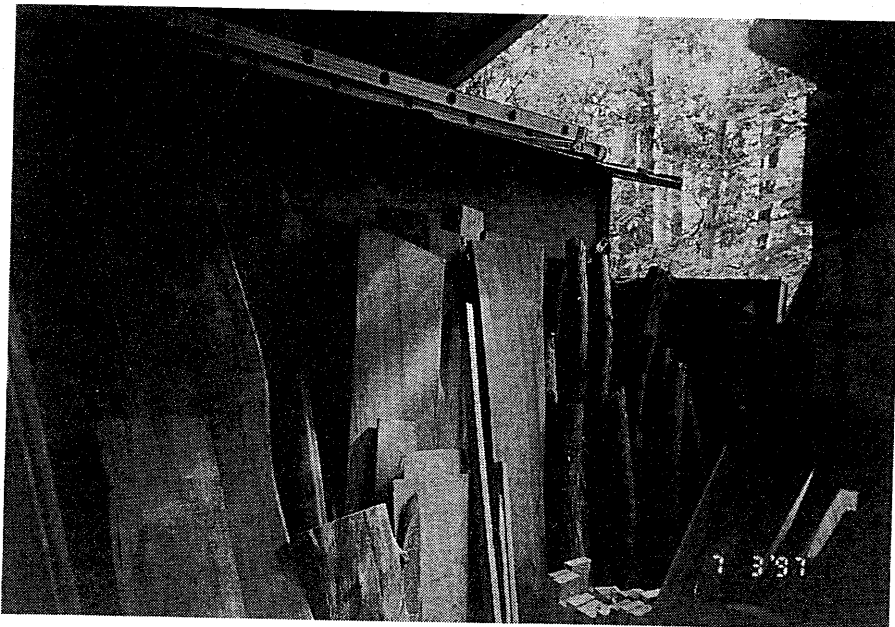


写真4 養生中の乾燥材の存置状態

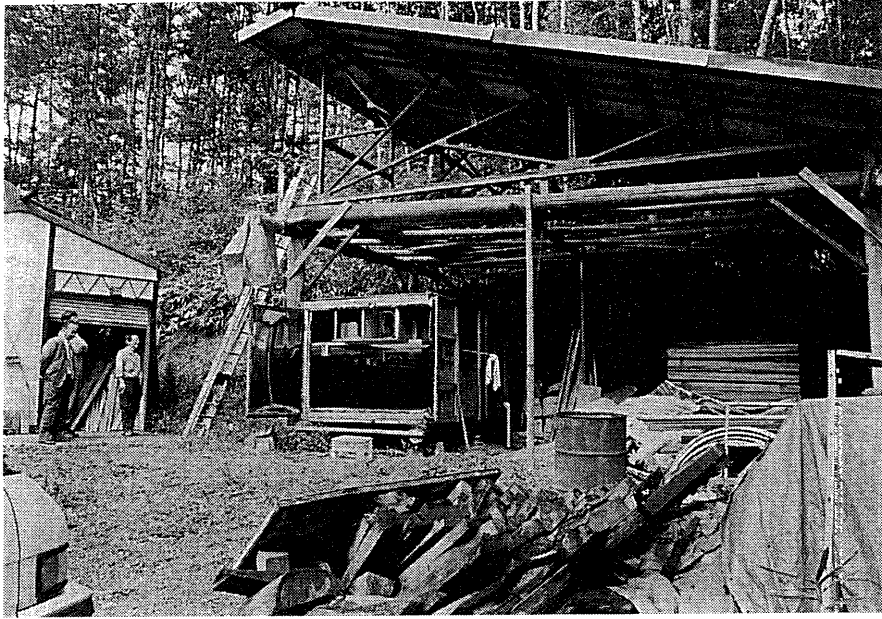


写真5 製作した人工乾燥装置の外観

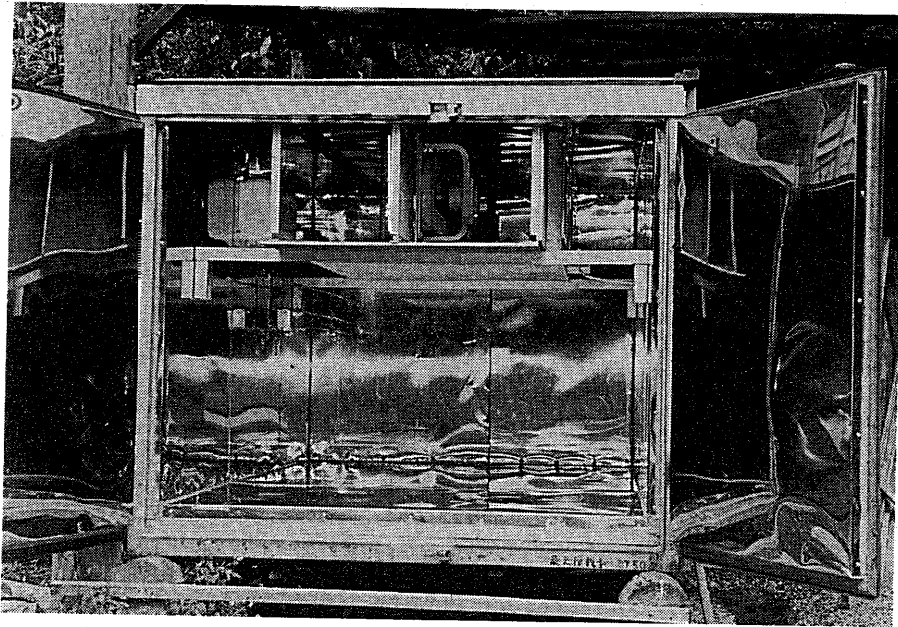


写真6 乾燥装置内部の状況

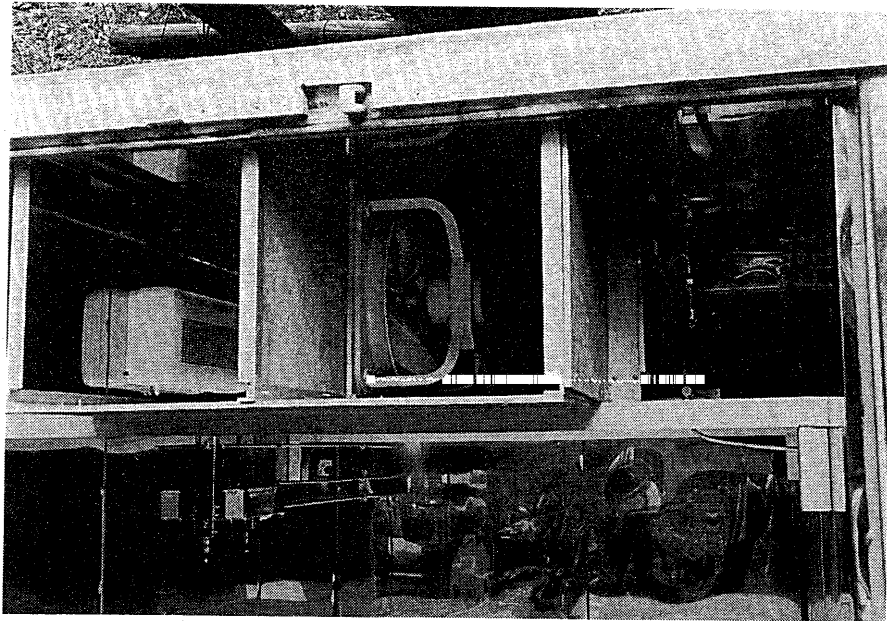


写真7 内部ファン，熱交換機などの取り付け状況

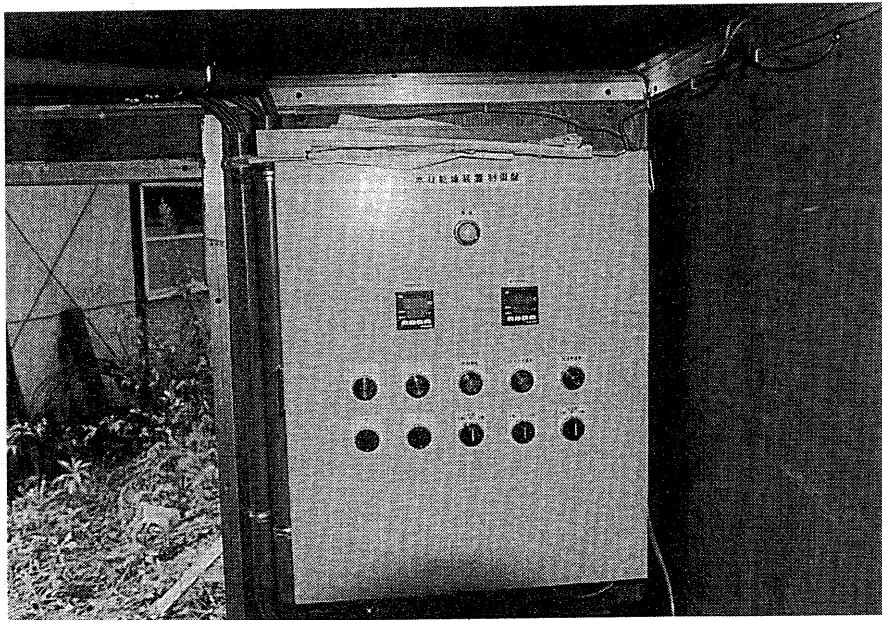


写真8 制御盤