

KD

Kiln Dry

REPORT

日本木材乾燥施設協会

事務局／東京都港区赤坂2-2-19 アドレスビル2階
木構造振興(株)内 〒107-0052
電話 03-3585-5595(代) FAX 03-3585-5598

VOL. 48

平成19年11月発行

栃木県における乾燥材生産促進に関する取組み概要

栃木県林業センター 大野英克

1 乾燥材生産の現状

本県における平成18年製材品総出荷量は約25万 m^3 で、そのうち人工乾燥材出荷量は約10万 m^3 (約40%)を占めている。品目は管柱が主体で、このほか間柱、梁桁平角、母屋、土台が主な乾燥材製品である。

現在、約60社が乾燥施設を有し、乾燥室総数は約120室で、蒸気式が106室(88%)、除湿式が11室(9%)、遠赤外線式が3室(3%)である。乾燥室容量は小規模タイプ(30 m^3 未満)が67%、大規模タイプ(30 m^3 以上)が33%となっている。また、本県における木質焚きボイラーは規制緩和に伴い、大型工場を中心に1~5トンクラスの導入が進展中で、今後のコスト削減が見込まれている。

2 先進的製材工場の乾燥材生産への取組み事例

本県には大型工場が集中的に立地する関東最大規模の乾燥材生産地域が存在し、ここ5カ年で急速に乾燥施設・乾燥材増産体制が進行し、さらに進展中である。その中で個々の企業枠を超え総体として、乾燥材生産規模拡大に取り組む優良事例を2件紹介する。

◆超大型工場の進化「母船式木材流通システム」(トーセン)

当システムは、既存の人的技術かつ工場設備を有効活用した画期的な規模拡大方式で、山元工場で一次加工後、母船に集約し、乾燥や二次加工等の高次製品化を行うシステムである。

専門工場との提携・一元化、乾燥技術に基づく品質管理、生産から販売をマネジメントできる能力を有する企業が中核(=母船)をなすことがキーポイントである。現在、直営・提携を併せて計15工場で、乾燥施設は計31基が稼動し、グループ全体で年間原木使用量約19万 m^3 の規模を誇り、今なお進行中である。

◆大手製材工場が主体となる乾燥施設等導入事業（とちぎ高品質製材協同組合）

年間原木使用量約2～3万m³の大手製材工場を主体とする7社による協同組合化を基盤とした上で、「木質焚きボイラーを併せた乾燥施設導入」が本年度実施される。当該事業導入により、乾燥施設は9基増加し、また各企業の既存所有施設を併せた総計では約30基となる。これにより、個々企業の生産性向上とともに、地域全体としての乾燥材の品質及び供給能力の向上、出荷体制整備が期待されている。

3 林業センターの乾燥に関する試験研究の紹介

乾燥技術関連の試験研究は、県産出材の根幹をなすスギ・ヒノキ構造材を主体に実施している。試験手法の特徴は、林セ所有乾燥機で基礎試験後、当該スケジュールを大型の実用商用機で検証するフローで行うことであり、要した業界からの協力は、柱等で3万5000本、材価7～8000万円にのぼるほどである。

なお商用機試験では容量や性能に応じたスケジュール開発を強度保持をベースに、回転率、歩留まり、材色品質等を重視して、各社の条件に照準を合わせて行ってきた。

特にスギ人工乾燥技術（正角・平角）では原木別（柱適寸・中目）、採材部位別（赤身・白太）、形状別（ピン角・丸み有）、乾燥温度別等を考慮しながら、割れ抑制効果の高い乾燥スケジュール開発に取り組み、高温乾燥及び高中温乾燥法は確立され、現在は蒸気式中温乾燥法の確立を目指している。

また、部材としての強度性能試験と並行し、乾燥材の総合的利用を目的に接合部や構造体、耐力壁等に関する試験を建築業界と連携し実施している。

4 企業との連携による乾燥試験研究の紹介

◆スギラミナ系板材の天乾を併用した効率的な乾燥法の確立（トーセンとの共同研究）

効率的とはエネルギーコスト低減化であり、前処理として天乾による含水率低減化を図り、

人乾との複合乾燥による経済効果を図ることである。またラミナ系板材とは間柱・集成用ラミナ・2×4材等を指し、板系材オールラウンドに適用可能となる基礎データを集積するものである。

木取り別（心材部・辺材部）、材厚別、棧積間隔別に条件設定し、天乾を数カ月間行い、含水率の変動を測定し、天乾の最適期間を見極め、次工程として温度別による蒸気式人乾試験により、含水率低減量・バラツキ抑制効果を検証し、天人複合の最適化乾燥法を確立するもので、ほぼ完了段階である。

◆スギ加工板のステッカーマーク除去乾燥法の確立（二宮木材・田村材木店との共同研究）

スギ加工板（羽目板・縁甲板）の使用増に伴い、新たな課題が発生してきた。特に赤身材で顕著であり、乾燥完了時や出荷時点では発生していないステッカーマークが現場に納入後または施工後に発生する現象が起きている。

これらは乾球温度50℃未満の低温乾燥法でも発生することや、木表側の重ねせ方式ではカップ反りによりモルダーで刃物がかからない不具合が起き対応不可である。単純に荒挽時の材厚増による改善では不採算となるため、通常採材厚での乾燥技術開発を目指し、現在試行錯誤中である。

5 まとめ・今後の課題

急速な乾燥施設の導入により乾燥材生産量は着実に増加し、技術についても一定レベルの域に達している。メーカーやビルダーからの信頼も向上し、周囲には大手プレカット工場が存在するなど潜在需要は大きい、ネックとなるのは供給能力であり、乾燥材生産量増大が不可欠である。

木材は国際商品であり、常にグローバルな視点を持つことは必須であり、国産材業界にとって乾燥技術向上に基づく品質向上は絶対条件であり、今後も業界と連携し探究していく計画である。

第57回日本木材学会大会研究発表の動向

森林総合研究所 本田（石川）敦子

本年度の木材学会大会は広島で開催された。通常の春ではなく夏の大会で、8月8日から10日にかけて安田女子大学にて開催された。8月の広島は大変暑く、また時期が時期だけに宿も空室が少なくなっていた。例年通り、研究発表、企業・公設機関展示（機器・製品や地元の木工品の展示等）や、シンポジウムなどが行われたほか、元広島東洋カープ監督の達川光男氏による「ここ一番に強くなろう」と題した特別講演もあった。

「乾燥」分野での発表総数は26件で、口頭発表が16件、展示発表が10件であった。研究発表の内容は、ここ数年の傾向である多様化が進み、特に蒸気式以外の乾燥方法についての報告が多かった。以下、大まかに分類してご紹介する。

●蒸気式以外の乾燥法を用いたもの

短時間の熱板プレスによってスギ心持ち柱材に表面セットが形成され、天然乾燥と比較してセットされた面の表面割れの大きさ・頻度とも著しく少ない傾向であることが報告された。また、高温セットと養生との組合せ乾燥について、養生の際に材を縦方向にずらして積積みし、積積み材の下に加熱装置を設け、これらを断熱材で覆うことで養生雰囲気改善されることが報告された。

太陽熱・木質バイオマス燃焼熱併用木材乾燥装置を試作しカラマツ製材の乾燥試験を行った結果、変形等は高温乾燥の結果と大差ないが、ヤニについて今後の検討が必要であることが報告された。さらに、100℃未満の中温域の熱風減圧乾燥によるスギ平角材の乾燥、压力容器で高圧水蒸気処理したスギ丸太の天然乾燥、水中貯木したスギの燻煙熱処理と自然乾燥、過熱蒸気を用いた大断面材の乾燥と多材種同時乾燥の試み、過熱水蒸気を用いた木材乾燥過程における乾燥速度、収縮率および含水率分布に関する研究、スギ柱材の蒸気噴射による材内高温加圧乾燥、超臨界二酸化炭素による木材の高速脱水処理等について報告があった。

●蒸気式乾燥法、乾燥条件

スギ心材部板材の乾燥速度、集成加工用実大ラミナ材の乾燥試験、高温セット法による能登

ヒバ正角材の乾燥特性について報告があった。

●乾燥前処理

スギ丸太の水蒸気処理について、80℃以上の水蒸気処理では、材温が処理温度に到達するまでの処理で成長応力が除去できる可能性があることが報告された。

●乾燥による物性、力学的性質、接合性能の変化

ねじれ方向が逆であるヒバとカラマツをエレメントとした接着重ね梁を作製したところ、単体のエレメントに発生するねじれ量よりも、これらを合わせた接着重ね梁のねじれ量の方が少なくなる傾向があったことが報告された。また、トドマツ水食い材の熱処理による強度特性と寸法変化は、正常材とほぼ同等であることを示すデータが報告された。

さらに、各種方法で乾燥した正角材内外層の吸湿拡散性、高温低湿処理条件がスギ心持ち正角材の接合部強度に及ぼす影響、長ほぞ込接合部および金物接合部の性能に及ぼす材の乾燥条件の影響について報告があった。

●含水率・密度の測定

高周波容量CT法による構造用製材の含水率分布測定、軟X線画像法による木材の乾燥過程の含水率分布計測、ガンマ線による木材密度測定の可能性について報告があった。

●その他

含水率より求めた材温を用いた乾燥過程のシミュレーション、高温蒸気処理によるスギ材の応力緩和、単板乾燥工程で発生するVOCについて報告があった。

●「乾燥」以外の分野における乾燥関連発表

- ◎スギ製材品における割れを有するB品材の曲げ・座屈・引張強度特性（栃木林セ 大野英克）
- ◎含水率および水分傾斜の異なるスギ平角材の曲げたわみ挙動一材の収縮の進行と曲げたわみ挙動の関係（熊本林研指 荒木博章）
- ◎熱処理スギ材の曲げセットの乾湿繰返しにおける変形挙動（東大院農 山手義経）
- ◎スギ材の蒸気加熱式乾燥により排蒸気から得られるスギ材乾燥凝縮液精油の分析および生物活性試験（宮崎大工 松下洋一）
- ◎乾燥法の異なる木材の香りに関する研究1—スギ乾燥材の香り物質とその主観評価について（森林総研 大平辰朗）
- ◎「乾燥スケジュールを指標とした構造材の強度性能評価」について（森林総研 加藤英雄）

注：所属は学会略号を使用。（）内は発表者。

事務局だより◆「木くずの燃料利用に係る取扱いについて」の通知

環境省は7月5日付けで「木くずの燃料利用に係る取扱いについて」を通知した。

これまでは、木焚ボイラーが産業廃棄物処理施設に該当するか否かについて、都道府県や政令市により判断が異なっていた。それが、今回の通知により、一定の要件を満たす燃料として利用される木焚ボイラーは、産業廃棄物の焼却施設にはあたらないものとして取り扱われる、という見解が示された。

これにより、製材工場で発生する木くずや

端材を燃料として活用しやすくなった。

環境省の通知概要は以下の通り。

- ・製材工場等において工場または事業場内の生産工程でボイラーが利用される場合、廃棄物焼却施設にはあたらないものである。
- ・当該ボイラーには、生産事業において協同組合が設置及び複数の者が共同で設置するボイラーも含む。
- ・有害物質の含有の観点等生活環境保全の担保措置は必要。

日本木材乾燥施設協会会員 製品リスト

正会員

会社名	所在地	電話番号	乾燥方式				主要製品名
			蒸気	真空	除湿	その他*	
(株)新柴設備	北海道旭川市	0166-61-6000	○			○	超高温高速木材乾燥機
ヒグマ乾燥機(株)	北海道旭川市	0166-36-7705	○			○	中・高温木材乾燥機
エノ産業(株)	北海道東川町	0166-82-4000	○			○	高機能乾燥機エノホットランド
東北通商(株)	秋田県秋田市	018-863-1300	○				減圧木材乾燥装置SDMⅡ
(株)トモエ・エンジニアリング	群馬県高崎市	027-321-7348	○				中・高温木材乾燥機
氏家調質林業(株)	群馬県渋川市	0279-56-8145				○	氏家式木材調質乾燥炉
富士電波工機(株)	埼玉県鶴ヶ島市	049-271-6561				○	高周波木材真空乾燥装置
日本電化工機(株)	東京都目黒区	03-3725-3820	○	○		○	DK式木材乾燥装置
(有)エーデス機械産業	東京都小平市	042-467-0401				○	住木センター認定CSA水分計
(株)東新工務	新潟県聖籠町	0254-21-5656				○	高湿乾式木材乾燥機ドライランバ
(株)ヤスジマ	石川県金沢市	076-240-3911	○	○		○	真空乾燥(高周波加熱・熱風・爆砕)
ヒルデブランド(株)	長野県安曇野市	0263-81-5550	○	○	○	○	高速木材乾燥機HD78
伊豆巴産業(株)	静岡県伊東市	0557-53-0511			○	○	省エネ型高速遠赤外線木材乾燥機
(株)大井製作所	静岡県島田市	0547-38-2141	○				O-MAX高温蒸気式、蒸気減圧式
(株)タカハシキカン	愛知県名古屋市	052-871-6731	○			○	KTドライヤー、廃材ボイラー
山本ビニター(株)	大阪市天王寺区	06-6771-0606		○		○	高周波・蒸気複合乾燥機ディーウェル
フソー(株)	奈良県桜井市	0744-43-2020				○	自動節穴開け埋機、モルダー、スライドソー
(株)加来野製作所	福岡県豊前市	0979-82-3888		○			低温減圧振動除湿式乾燥機

*「その他」には、温水式、電気式、燻煙式、高周波複合等の乾燥機のほか、ボイラー、水分計、制御機器等の周辺機器の供給も含まれる。

賛助会員

マイクロメジャー(株)	静岡県島田市	0547-45-3023	住木センター認定マイクロ波木材水分計			
(株)菊川鉄工所	三重県伊勢市	0596-36-2181	製材・木工機械、住木センター認定高周波木材水分計			
中国木材(株)	広島県呉市	0823-71-7141	乾燥材生産			
院庄林業(株)	岡山県津山市	0868-28-2113	乾燥材生産			