



商品全景



JASに基づく品質性能等表示

製品概要

- 丸太状熱処理併用中温域複合乾燥法を用いた桧追柁芯去り正角製材(新規開発製法)
- JAS機械等級区分製材における独自品質基準 E-90以上・SD-20以下
- 適応サイズ 105or120 角 長さ 3M・4M・5M・6M
- 芯去り製材効用1：需要薄の桧丸太大径部位(30センチ以上)の有効活用
- 芯去り製材効用2：干割れ・節抑制による高意匠性能(左写真御参考)

桧正角のJAS機械等級区分構造用製材は、極僅かにしか市場に流通しない稀少商材。これに上記芯去り効用を加味した上、中温域乾燥由来の美しい色艶に仕上げ、一般桧KD(人工乾燥)材と遜色ない価格で提供する画期的商品。

国産材品質表示推進協議会：SSDプロジェクト

- 大阪に本社をおく(株)紅中：建材商社と熊本県上球磨地域の林業・木材関係者等が、品質性能に拘った国産材普及促進を目的に組織する任意団体
- 素材生産から木材製造・加工、流通・販売までの一気通貫体制を構築
- 技術開発・工法開発・商品開発・営業開発等の開発行為を恒常的に取り組む
- 事務局及び営業拠点を紅中本社：大阪に置き、球磨材を関西消費地に供給
- 巨大産地と消費地をつなぐ「地産都消」のビジネスモデルを構築
- (株)紅中と産地の林業・木材関係者の間に投資(株主・組合員)の関係性を保持

SSD球磨桧Jポストにおける一気通貫の事業工程



2 丸太状熱処理併用中温域乾燥法と桧芯去り製材：新規性・独創性

構造用製材への国産材普及促進には品質保証供給が必須

かつての国産構造用製材需要が、外材・集成材に移行した原因の一つが品質未表示の曖昧状況にあり、現在も継続している。国内の構造用製材実績約800万立方尺の内、JAS品質保証材割合は僅かに5%。しかもその大半が米マツ等外材で国産JAS材は極々僅かにしかない。当方プロジェクトは、国産材普及促進には品質保証による信頼獲得が必要と考え、取り組みに着手し、その経緯の中で当組織が構築されていった。明確な根拠で品質を示すには、木材乾燥を始めとする製造法の見直しから始める必要があった。



丸太を半割りにすると、右:無処理材には成長応力による反りが現れ、徐々に大きくなる。しかし、左:熱処理すると応力が緩和されるために、反りは生じない。



大径丸太の熱処理の様子

木材乾燥手法の開発

木材乾燥の目的は経年変化と劣化の抑制。木材の経年変化(反り曲がり)発生の要因となるのが成長応力等の木材内部応力の存在。この内部応力緩和には、材芯部までを確実な熱処理(湿潤状態での材温80°C以上40時間)する事が必要であり、熱処理が伴わない乾燥法は含水率のみを下げたところで反り曲がりの抑制効果は期待できない。当方では熱処理の内部応力緩和に着目して乾燥法を開発を進めた。

熱処理が木材内部応力を緩和する事は木材物理の常識。ただし、これまで材芯部までを確実に処理出来る装置が無かった。それが国産のJAS材が普及しなかった一要因と想像する。

当方では、一般的な木材人工乾燥法が熱媒体に使用するスチーム(水蒸気)を熱伝導率が高く(水蒸気の12倍)遠赤外線輻射熱効果を齎す燻煙ガスに変えた上、炉内環境を電子制御にてコントロールする事で、製材材芯部まで確実に熱処理できる事を確認した。

加えて、この燻煙ガス熱処理法が、更に断面積の大きな丸太をも処理できる事を確認した。これにより、従来の製材後に乾燥を施す手法から、予め、丸太の時点で熱処理して内部応力を緩和し、製材後に養生及び中温域仕上げ乾燥を施す複合乾燥法に変更した。この事により、反り曲がりや未乾燥を理由とする不合格材発生を抑制し、飛躍的な歩留り率向上を果たした。

大径木の丸太状熱処理併用複合乾燥法と芯去り製材

予め、丸太にて応力を緩和する事で、高効率な芯去り製材が可能となる。芯去り製材には後述の効用が存在するが、これまでは、内部応力の作用により、左上写真のように製材時点で既に反り曲がり(曳き曲がり)するため、役物・化粧用材を採取する以外に、一般的には採用されてこなかった。しかも化粧材採取の折には、曳き曲がりを勘案して大きく部増した製材を施し、後に修正曳きを繰り返す非効率故の高価格製材品となっていた。

しかしながら、住宅事情の変化に伴い和室等の化粧材需要が減少し、桧の大径部位も需要薄となり、現在は市場に売れ残る現実がある。確実な熱処理の応力緩和に伴う高効率芯去り製材により、大径部位を一般材需要に差し向けることで、後述の高林齢大径化問題を抱える産地に対しての貢献が可能。

需要薄で価格が低迷する大径丸太の有効活用と、新製法の歩留り率向上などにより、商品化における経済的課題を克服して、稀少商材の桧JAS機械等級区分構造用製材に、芯去り製材の効用を加味した上で、現実的価格での提供を実現した。

SSD熱処理炉の概要解説と性能評価試験

右写真上は当方熱処理装置の概念模式図。中は熊本県林業研究指導所に依頼して行われた性能評価試験の様子。下はその時のデータ。

装置の特徴

- ・ 炉内容量は約50立方尺、竹炭製造装置の試作品を転用した技術。
- ・ 熱媒体に水蒸気の10倍以上の熱伝導率を持つ燻煙ガスを採用。
- ・ 燻煙ガスに含まれる煤（カーボン）の遠赤外線輻射熱効果。
- ・ 補助バーナーを設置して、温度等の炉内環境を電子制御。
- ・ 大型ファンによる炉内のガス還流・攪拌とプラス圧状態の維持。 等々

性能評価試験（杉丸太を用いた試験）

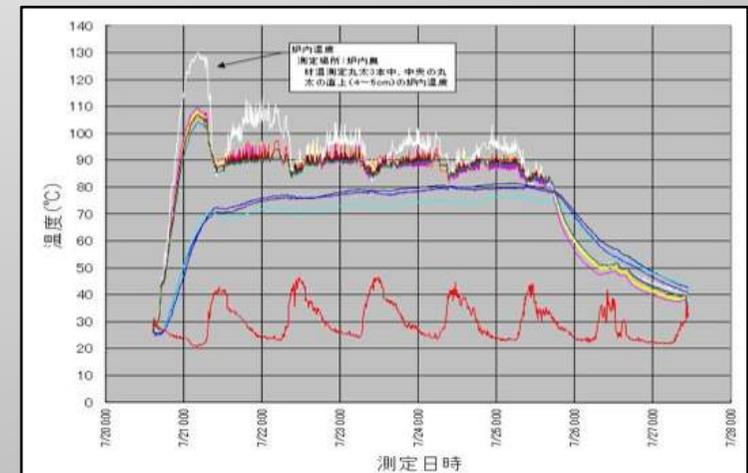
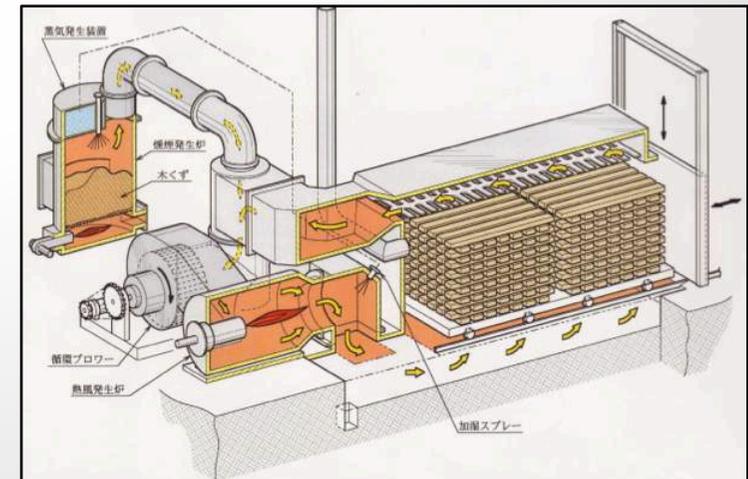
- ・ 下グラフの上部白及び赤系ラインは炉内各所の温度、中央部青系ラインは丸太内部にセットされたセンサーからの材芯温度変化、下部赤ラインは外気温変化を示している。
- ・ 材芯部温度変化を見れば、応力緩和に必要な80℃・40時間が確保されている事が判る
- ・ 現在はこのデータを基に、炉内温度とスケジュール設定、処理材(丸太)投入の積載方法等を改善して運用している。
- ・ 下記はこの試験結果を確認いただいた識者のコメント

温度経過図を拝見しました。

炉内温度は非常に良く制御されていて、今までに私が見た熱処理炉の例に照らし合わせると、信じられないくらいに優れています。炉内温度の上昇に追従して材内温度も上昇していますが、両者の温度差が10~15℃でこの値も小さく、加熱効率が非常に良い炉であることがわかります。

K's木材研究所所長 京都大学農学博士 元秋田県立大学教授 小林好紀氏

この性能評価試験により、大径丸太の熱処理を確認出来た事が、SSD球磨桧Jポストを追証芯去りのJAS機械等級区分構造用製材として、出荷するに至った。



4 SSD球磨桧Jポストの芯去り製材効用等：新規性・展開性・意匠性・環境配慮

大径丸太の芯去り製材効用 1 徹底的有効活用

丸太の状態熱処理を施し、成長等の内部応力を予め緩和する事で、高効率な芯去り製材が可能になる。一本の大径丸太から複数の主要構造製材が採取される上、発生端材活用の板材は大径材の特徴として無節の化粧用付加価値材になる。

ここで特筆すべき事はこれら板材が、既に熱処理されているため、反り曲がりや抑制されている上、断面が小さいが故に、短時間で容易に乾燥材になる事である。その上、比較的低い温度での乾燥が可能のため、天然乾燥材と同等の良好な色艶を発揮する。

当方ではこの付加価値材を内外装用材や建具用材として妥当な価格で供給し、原木大径丸太の正当な価格を確保する。具体例としては、さらにサーモ加工を施して耐久性を確保し、写真にあるようなデッキ用板材やボーダー材等の外部使用材を商品化している。



大径丸太の芯去り製材効用 2 高意匠性能

木材の乾燥に伴う収縮は避けられない。この時に連続する繊維・年輪が破断して発生するのが干割れである(下左図)。ただし、芯去り製材には破断すべき連続する年輪が存在しない。従って干割れ発生が抑制される(下中写真)。

また元玉大径丸太の辺材部分は節の無い部位である。それらに加えて中温域乾燥故の良好な色艶により下右図のように干割れ・節を抑制した美しい材が生産できる。一般的にこのような材は付加価値に応じた高価な価格付けとなるが、球磨桧Jポストの場合は、特段の製造コストが掛かっているわけでもなく、従って、通常KD材と遜色ない価格での提供が可能になる。



圧倒的低炭素製造法

人工乾燥製材製造において最もエネルギーを消費するのが木材乾燥工程で、製造工程全体のCO₂排出量0.286t-Co₂/m³のうち0.244t-Co₂/m³と約85%をしめる。(ウッドマイレージ協会)

当方において、丸太熱処理は燻煙ガス採取の木屑燃焼時発生熱エネルギーを基本熱源とした上(下写真左側)、仕上げ乾燥時においても木屑炊きボイラー(同右側)を採用している。燃料は全て場内発生端材を活用し、化石燃料使用時と比較して、カーボンニュートラルの観点から、製造時の炭素排出量は20%以下に抑制されている。同時にコスト削減にも寄与している。外材輸入と比較しても、輸送時のエネルギー消費(化石燃料)からして、圧倒的に優位なことは明らかである。



木材産地 熊本県上球磨地域（球磨郡 湯前町・水上村）大径化問題

- ・ 日本三大急流球磨川の源流地であり人口6千人程度の当地域の年間素材生産実績は13万m³。吉野林業が在る奈良県全県下15万m³と比較しても当地が林業の隆盛地且つ、基幹産業である事が判る。
- ・ 当該地域は樹木の生長が早い事も有り、杉元玉径は40㍍をはるかに超える大径材。桧元玉の末口は大半が30㍍を超える。
- ・ この桧大径丸太部位には、過去に化粧用の役物需要があったが、和室減少などの住宅環境変化に伴い需要が減少し、現在は市場に売れ残る現実が有る。
- ・ 当然相場価格は低迷し、最終的にはチップ用材として処分される。この価格低迷は林家収入減少の一要因となっている。
- ・ 当プロジェクトは、新規開発製造法を駆使した大径丸太の徹底的有効活用で、原木大径丸太を平均価格程度で調達し山元への還元を果たす。これにより、林業貢献をファクターとして地域活性化への寄与を目論む。
- ・ 現在、この問題は南九州に限られるが、他地域でも高林齢化に伴う大径化で、やがては全国的な林業課題に発展する。



熊本県球磨郡水上村:市房山の杉群

木材産地の地場産業及びその技術継承への貢献

- ・ 当地は林業隆盛地ながら木材産業の衰退は否めない。製材等を含むトータル林業で地域を活性化させる必要が有る。
- ・ 当方の芯去り製材は、台車曳き製材を主とする小規模の地場製材所が担う。
- ・ これら台車曳き製材には、木取りの職人技が存在し、当方の付加価値製材には必須。
- ・ 製材工場の大型化・効率化に伴う自動製材ラインに押されて台車曳き製材は減少傾向。
- ・ 台車曳き製材の衰退と共に木取りの職人技も継承・存続の危機に追いやられている。
- ・ 当方は地域内の複数の地場製材所に仕事を振り分ける事で、技の継承を目論む。
- ・ 過疎化が深刻な当該地域において、当方の関係先では仕事の確保を因として新たな雇用が生まれている。当該事業の発展で地域活性化の拡大が図れるように努める所存である。

当該技術が果たす地域貢献と社会提案

当該製品のJAS等の品質保証供給に伴い、国産材への信頼確保が可能になると考える。その上、今後の林業課題となる大径材有効活用にて地域貢献がなされる。加えて、製材品の製造を地域の工場を活用したトータル林業を成立させた。また、産地地域と共同で技術開発した経験を持って、一貫通貫の製造・流通体制構築と情報・意識の共有により、山元においてのユーザーニーズや、需要者の産地林業事情等の相互理解が進むものと考えられる。

これらは、国産材の建築分野での普及促進に有意な取り組みであり、当該製品の良好な実績確保が、国産材に関わる人達への意識の喚起となる事を想像する。

この取り組みに叡智を傾けていただいた識者の方々、産地の現場で具現化に汗をかいていただいた林業・木材産業関係者、そして取り組みに理解をいただき各種支援をいただいた行政等に感謝の意を持って、ウッドデザイン賞に応募するものである。