



今後の林業課題となる大径木有効活用への提示
「丸太状熱処理と芯去り製材」

2015.04.24 株式会社 紅 中

球磨杉Jポスト & Jビーム（JAS機械等級区分製材）



国産材品質表示推進協議会：SSDプロジェクト

- 熊本県上球磨地域の林業・木材産業関係者と組織。
- 産地と消費地を、素材生産から加工・販売まで、一気通貫で繋ぐビジネスモデルを構築。
- 相互の協力で技術開発取り組み。現在までの到達点として、国産JAS機械等級区分製材の供給を開始。

球磨杉Jポスト



球磨杉Jビーム



丸太状熱処理と芯去り製材 技術開発の意図

上球磨地域：伐期を迎えた杉の元玉は径40cmをはるかに超える大径木

- 上球磨地域（湯前町・水上村の素材生産量は約13万m³）。
- 伐り出される丸太の元玉全てが径40cm以上。50cm級も多数有り。
- これら元玉大径部位は、過去の稼ぎ頭。今は売れ残り部位。
- 林家収入減少の一要因。

産地地域への還元・活性化と製品の安定供給を目的に、大径丸太有効活用技術の開発に着手。

ただし・・・

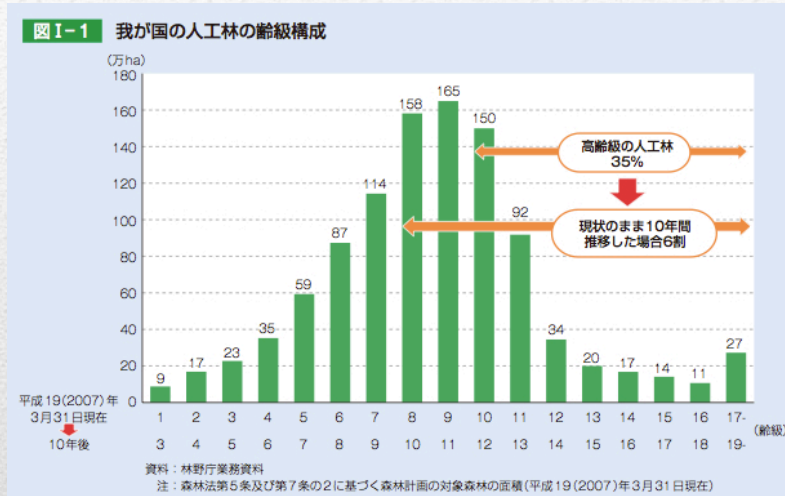
根幹には国産製材の**品質保証供給**が、国産材活用普及促進の**王道**であり、ユーザーからの**信頼を得る**ことで、**事業の発展と継続**に繋がるとの思い。



熊本県球磨郡水上村:市房山の大杉群

丸太状熱処理と芯去り製材 技術開発の背景

何故、大径木化が問題なのか？



2007年：人工林の齢級構成

- 2年後には6割が50年以上の高林齢化。
- 林齢が進むと共に樹木は太り大径木化。
- 森林資源の蓄積量は増える。
- しかし、悩ましい問題が発生！

既に杉の元玉末口が40cmを超える九州南部では・・・

- 梁桁等平角材の需要を、外材・集成材に奪われている
- 400上の大径丸太が大型製材所で主流のツインソー生産ラインに載らない。
- 同様に合板製材ラインにも載らない。 等々・・・

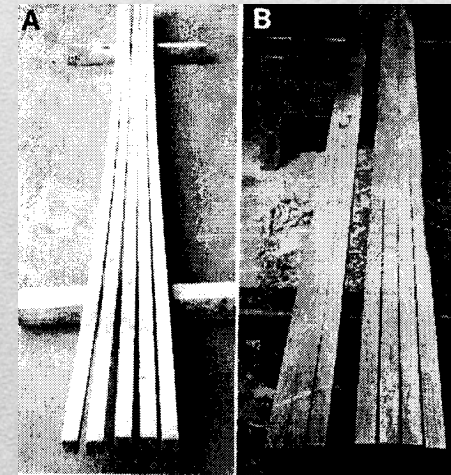
上記などの理由により大径丸太が売れない現実→林家収入激減の要因！
この傾向は、高林齢化・大径木化と共に全国へ波及・拡大！

丸太状熱処理と芯去り製材 木材熱処理 I

木材の熱処理による成長応力等の内部応力の緩和

- 木材への熱処理で、反り曲がりの原因となる内部応力を緩和出来る事は、木材物理の常識。
- 水分と熱の作用により、木材内のリグニンが軟化する事によるもの。
- 湿潤な木材で、材温80度以上・処理時間40時間が目安。
- 大径丸太を熱処理して、予め、応力緩和する事の有意に着目。

丸太を半割りにすると、右:無処理材には生長応力による反りが現れ、反りは徐々に大きくなってゆく。しかし、左:熱処理すると生長応力が消されるために、反りは生じない。製材写真は、Aが無処理材を製材したもの、Bが熱処理材を製材したもの。



丸太状熱処理と芯去り製材 木材熱処理II

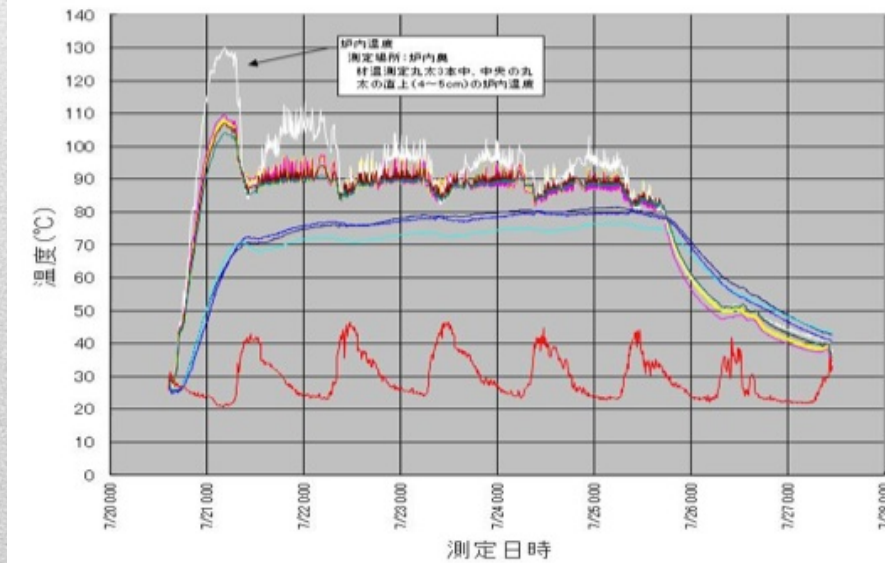
大径丸太の確実な熱処理は可能なのか？ SSD熱処理炉性能評価試験



2012年7月に熊本県林業研究指導所に依頼して行った当方の熱処理炉の性能評価試験の様子と取得データ。

400上丸太の80度40時間の熱処理が可能である事を確認。現在はスケジュール及び積み方等を改善して処理を行っている。

木材乾燥に関わる識者から、炉内温度の管理とそれに追従する材温の結果から「他に例が無い程に加熱効率に優れた炉である」との評価を得ている。

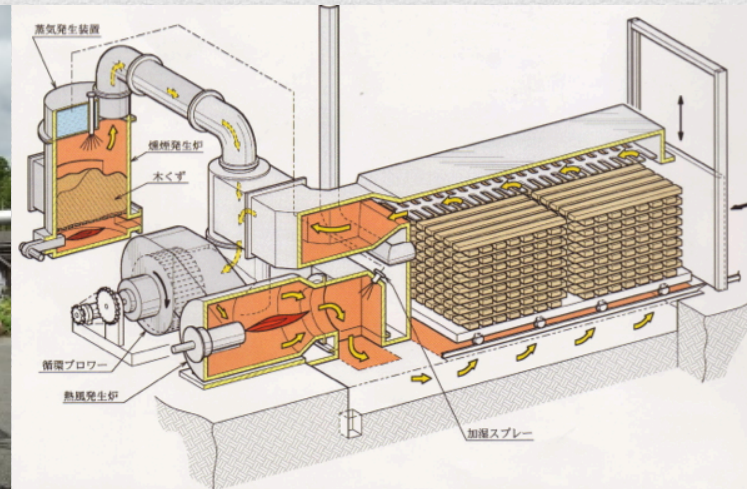


丸太状熱処理と芯去り製材 木材熱処理Ⅲ

SSD熱処理炉が大径丸太の熱処理を可能にする理由

- 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）の遠赤外線効果。
- 補助バーナーを設置して、炉内温度を電子制御。
- 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



丸太状熱処理と芯去り製材 SSD製造手法

確実な丸太熱処理が可能にした効率的芯去り製材と複合乾燥手法

- 丸太状で予め応力緩和を行うため、高効率な芯去り製材が可能。
- 主平角材が複数採取、端材は無節等の付加価値材で自動的に乾燥材になる。
- 現時点での需要薄部位を原材料とするため安定供給が期待出来る。
- 熱処理から仕上乾燥まで、木屑燃焼を主熱源とするためエコ且つコスト抑制。
- 芯去り平角材には品質的メリットが存在。（この後、詳しく解説）

SSD製造手法を活用した一気通貫供給システム 素材生産から加工、販売までのトータル林業



【素材生産】



【丸太熱処理】



【製材】



【グレーディング】



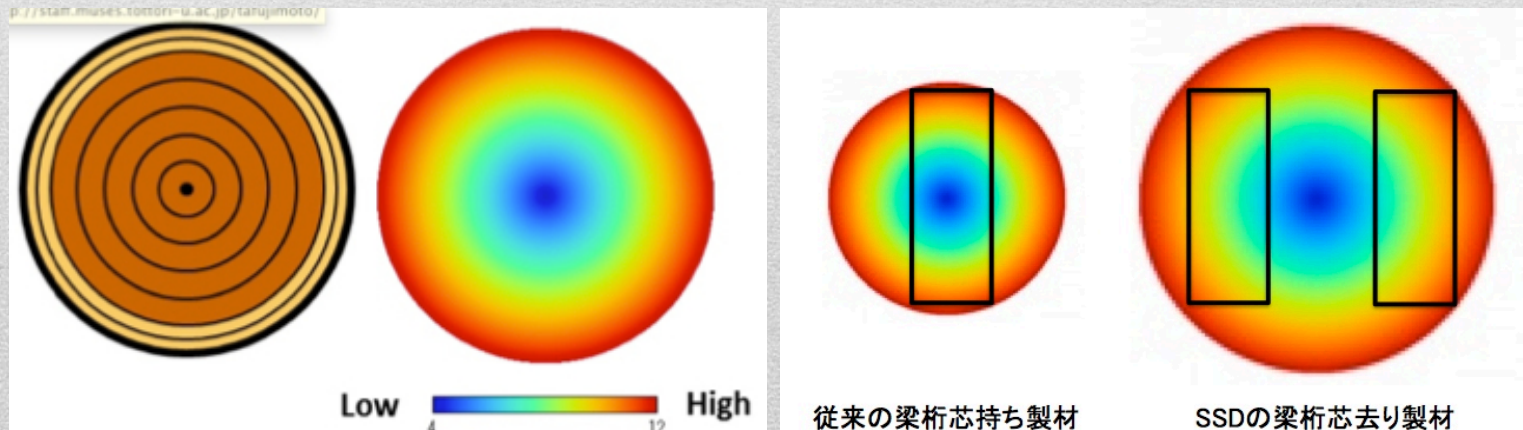
【プレカット】



丸太状熱処理と芯去り製材 品質的効用 I

高効率芯去り製材が平角材にもたらす強度性能

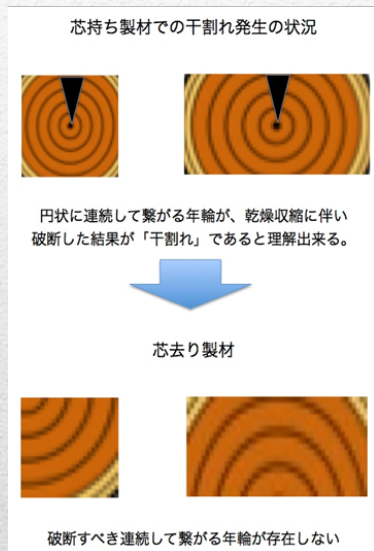
- 右上は、丸太断面とその強度分布を示す。外周の赤い部分が最も高い強度を持ち、芯の青部分が最弱でその対比は1：3。
- 右中は従来の芯持ち製材とSSD芯去り製材の比較。芯持ち製材は高強度部位が上下に僅かにしかなく、九州南部産杉平角材の平均的強度はE-50。
- 大径材からの芯去り製材は部材における高強度部位割合が増加。しかも上下に連続して繋がっている。概ねJAS規格でランクアップする事を確認。
- SSD平角芯去り材はE-70を基本として選別し出荷する。



丸太状熱処理と芯去り製材 品質的効用II

高効率芯去り製材が平角材にもたらす意匠性能

【芯去り製材の干割れ軽減】



【新製品】



【従来製品】



干割れの軽減

- 干割れは乾燥収縮に伴い、連続する繊維(年輪等)が破断して発生する。
- 左図のように芯(髄)に向かって発生するのが常である。
- 芯去り製材の場合、破断すべき連続した年輪が無いいため、全体の寸法収縮で終結。
- 乾燥(寸法収縮)後、4面鉋で寸法精度を確保する仕上げ行程を経て出荷。



節の軽減

- 元来、元玉大径は無節が採取出来る部位。
- 従って、SSD芯去り梁桁も節が少ない。
- この節減少は木表側に顕著に見られる。
- 見せ梁等の化粧材に適する。

産地地域の活性化と国産材活用を目指して国産製材品の品質確保・表示に取り組んできました。

この取り組みがユーザーに安全安心を提供すると共に、国産製材品への信頼を獲得する事が真の意味での国産材活用普及促進に繋がるとの思いを持ち、今後とも精進する所存であります。



今回の発表を行うにあたり、これまで辛抱強くご協力を頂いた産地関係者の皆様。取り組みに参加頂いたSSDプロジェクトの皆様。専門分野でご教授・ご指導頂いた熊本県林業研究指導所並びにK's木材研究所:小林好紀さまを始め皆様方に感謝申し上げます。

ご清聴ありがとうございました。
