

枠組壁工法用材への県産スギ材活用のための 基礎評価と生産システムの検討

株式会社さつまファインウッド ○新村和也, 藤村 要, 寺園 誠, 中川敦博
 山佐木材株式会社 有馬宏美
 株式会社伊万里木材市場 佐藤了弘
 地域資源部 福留重人, 日高富男, 中原 亨, 山之内清竜
 研究主幹 山角達也

1. はじめに

枠組壁工法（以下、2×4工法）のオープン化以降、2×4工法住宅の着工数は増加しており、平成25年度では全新設住宅着工数に対し、2×4工法住宅のシェアは約12%を占めている。2×4工法で使用される構造用製材（以下、2×4用材）には、オープン化から現在に至るまで、ほとんど輸入材が使用されてきた。そこで、弊社は森林資源の豊富な鹿児島県において、2×4用材の国産材化と量産化を図る専用ラインを整備し、本研究において量産化を可能とする生産システムの検討と国際競争を可能とする品質の評価を行った。

2. 実験方法

2.1 供試丸太及び製材

試験に用いた丸太は、鹿児島県産のオビ系品種とし、長さ4m、末口径11~40cmの小曲がり材（B材）を合計144本用いた。心材色の材質等に及ぼす影響を把握するために、目視評価により赤心及び黒心を選別した。各丸太の末口及び元口の直径、長さ、曲がり、固有振動数を測定した後、寸法形式204（38mm×89mm）を対象とした製材を行い、752枚の板材を得た。

2.2 天然乾燥及び人工乾燥

天然乾燥は、ブロック上に木製パレット（長さ4m、幅2m）を設置し、板材を上下方向に6~8段、幅方向に19列で積みを行った。天然乾燥は2014年8月から開始して期間を4ヶ月及び5ヶ月の2条件とした。積み用のパレット数は実験条件の組み合わせで6とした。実験因子別の試験体数を表1に示す。板材の積みには27mm×36mm×2mの積木を1m間隔で用い、各積みの上部には塗装コンパネを設置した。天然乾燥期間中に、板材積みパレット全体の重量測定、含水率サンプル材の重量測定、外気の温度湿度計測を行った。天然乾燥終了後、板材を約150枚ごとにグループ分けして人工乾燥（乾球温度80℃、湿球温度72℃）を行った。天然乾燥前、天然乾燥2ヶ月経過後、天然乾燥終了時ならびに人工乾燥終了時に、板材全数の厚さ、幅、重量を測定した。

表1 実験因子別試験体数

天然乾燥期間	心材色	製材寸法 (mm)	パレット番号	枚数
4ヶ月	赤	43×96	1	119
		45×100	2	114
	黒	43×96	3	114
		45×100	4	104
5ヶ月	赤	43×96	5	152
	黒	45×100	6	149

2.3 2×4用材の性能評価

モルダーを用いて、厚さ38mm、幅89mmの断面寸法に加工し、4m材で板材の曲がり、反り、ねじれを測定した後、2.4m材と1.6m材に切断した。板材の切断時に、中央部から試験片を採取して全乾法により含水率を求めた。2.4m材については、板材の曲がり、反り、ねじれ、重量、平均年輪幅、固

有振動数を測定した後、曲げ試験により曲げヤング係数及び曲げ強さを求めた。試験方法は枠組壁工法構造用製材の日本農林規格に準拠した。次に、1.6m材をフィンガージョイントにより長さ方向に接着接合した後、減圧加圧試験により接着性能を、曲げ試験により曲げヤング係数及び曲げ強さをそれぞれ確認した。接着には、現在JASで性能担保されているレゾルシノール樹脂接着剤と同等性能である水性ビニールウレタン系接着剤を使用した。試験方法は枠組壁工法構造用たて継ぎ材の日本農林規格に準拠した。

3. 結果

3.1 天然乾燥時における含水率の推移

天然乾燥期間中における板材含水率の推移を図1に示す。板材積積みパレット総重量から算出した含水率は約3ヶ月後に平衡状態に達した。各板材の重量から算出した含水率は、2ヶ月後では100%を超える材もあったが、4ヶ月後で50%以下、5ヶ月後で30%以下と、ばらつきが減少していることから、天然乾燥の効果を確認することができた。

3.2 2×4用材の性能評価結果

板材(2.4m材)の曲がり、反り、ねじれは、現行JASの甲種2級の基準内に収まる結果となった。図2に平均年輪幅と曲げヤング係数の関係を示す。現行JASの平均年輪幅(6mm以下)による合格率は78.9%であったが、改正JASの強度等級区分による評価(MSR900Fb-0.6E, ヤング係数 4.1kN/mm²以上)では合格率が98.5%となった。フィンガージョイントによるたて継ぎ材の各種試験結果は、JASの基準値を満たす結果となり、2×4用たて継ぎ材として鹿児島県産スギ材を使用できることが示唆された。

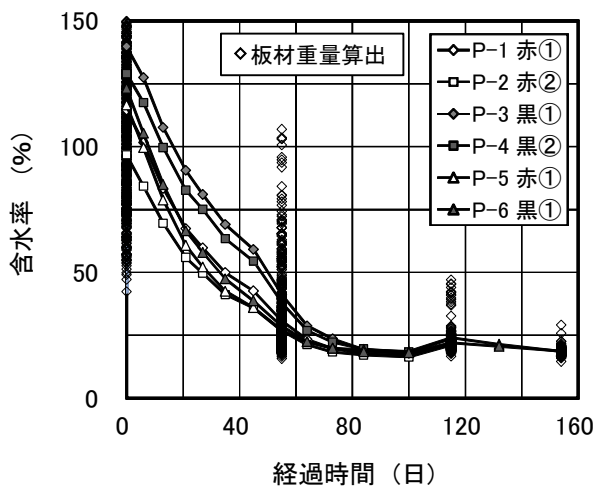


図1 天然乾燥時の含水率推移

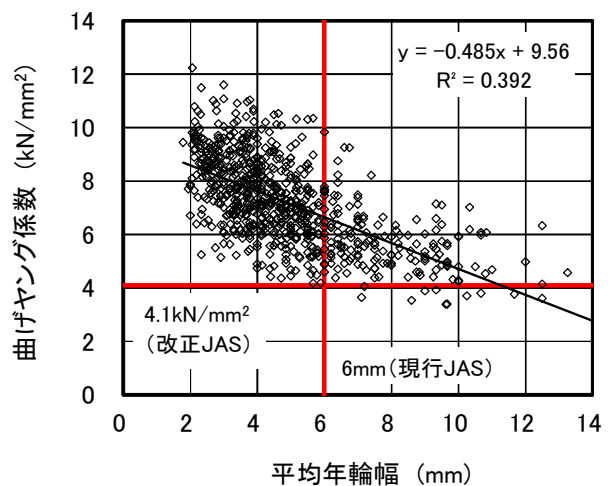


図2 平均年輪幅と曲げヤング係数の関係

4. おわりに

本研究結果より、B材と呼ばれている丸太(小曲り材)が使用可能であること、天然乾燥により人工乾燥期間の短縮が可能であること、改正JASの評価により歩留りの向上が可能であること、より安価な接着剤が使用可能であること等を確認することができた。これらの成果により、生産システムの各工程においてコスト削減や量産化を図ることが可能となり、国際競争が可能な品質を有することを確認することができた。今後、乾燥時期別の天然乾燥データ等を蓄積することにより、生産システムの効率化を進め、国産材活用の推進と事業の拡大を目指したい。なお、本研究は平成25年度森林整備・林業木材活性化推進事業のかごしま木づかい推進事業(県産材利用開発支援)において実施した。