

# 道産トドマツ大径材による2×4工法用製材の生産

技術部 生産技術グループ 松本和茂

## ■はじめに

道内のトドマツ人工林資源は大径化しつつあり、今後主伐が増大するとこれらの森林から径級30cm以上の大径材の供給が増えることが想定されます。大径材の有望な用途として、まずは無垢の正角材、平角材の生産が考えられますが、トドマツの場合、心持ち材は割れが発生しやすい点が課題となります。これは、接線方向と半径方向の収縮率の差が大きいという樹種特性に起因するものです。そのため、トドマツで正角材、平角材を生産するためには心去り木取りとする必要があります。それには径級38cm以上の原木が求められます。しかし、径級38cm以上となると、出材量は将来的にもそれほど伸びないと予測されており、原木の安定供給の点での不安要素があります。また、トドマツは水食い材と呼ばれる心材部に辺材並みの高含水率な部位が点在するものがあり、製材の人工乾燥時に水食い材が混在すると、含水率を均一に上げることが困難となります。さらに、人工乾燥する製材の断面が大きいほど乾燥の難易度が高くなることもあり、トドマツの用途としては羽柄材など割りものと呼ばれる比較的断面の小さな製品が多いのが現状です。

一方、枠組壁工法住宅（2×4住宅）用製材については、断面の小さな204材、206材では道産材による生産実績があるものの、特に幅の広い208材、210材といった製品では道産材製品は全く供給されていないことから、道産材によるトータルな材料供給は望めない状況にあります。

こうした背景から、大径化しつつあるトドマツ人工林材の用途拡大策の一つとして、2×4工法用製材のうち幅の大きな210材、208材の生産を検討しました。210材、208材は、材幅がそれぞれ235mm、184mmと大きいですが、厚さはいずれも38mmであり、正角材、平角材に比べて乾燥が容易です。トドマツ人工林材を用いてこれらの製品を試験的に生産し、その品質についての評価を行いました。また、生産した製品は2×4製材の流通業者を通じて、実際の2×4住宅施工の際に試用してもらいました。

## ■トドマツ大径材からの210材生産試験

試験に使用した原木は、南富良野町落合産の58年生トドマツ人工林材61本で、径級は24～36cm、材長は3.65mです。山土場における試料原木の選木の様子を写真1に示します。原木の径級ごとの本数を表1に、原木の重量、密度、曲り矢高、動的ヤング係数の測定結果を表2に示します。

原木からの2×4製材の木取りは、210、208材をメインとし、副材として206、204材を採材しました。挽立寸法は、図1に示すように、幅広材で乾燥後に大きな幅反りが生じた場合でも製品に削り残しが出ないようにやや大きめに設定し、厚さを、204～208材では45mm、210材では45mmと48mmの2パターンとしました。各断面の挽立寸法と得られた製材の枚数を表3に、木取りパターンの一例を図2に示します。



写真1 山土場での試料原木選木の様子

表1 使用した原木の径級と本数

径級	24cm	26cm	28cm	30cm	32cm	34cm	36cm
本数	2	9	12	10	11	11	6

表2 原木の材質測定結果 (n=61)

	重量 (kg)	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	曲り矢高 (mm)	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )
最小値	151.6	572	9	6.9
平均値	225.1	659	27	9.7
最大値	340.8	767	53	11.9
変動係数	—	7.4%	—	10.5%

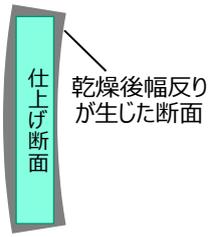


図1 乾燥後の断面と仕上げ断面

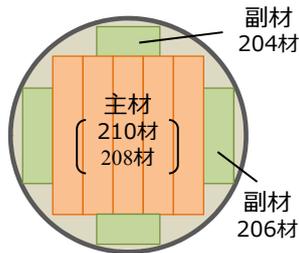


図2 木取りパターンの一例

表3 各断面の挽立寸法と得られた製材の枚数

断面	仕上寸法 (mm)	挽立寸法 (mm)	製材枚数
210	38×235	45×255 48×255	85
208	38×184	45×200	128
206	38×140	45×153	33
204	38×89	45×98	77

製材後、目標含水率を15%以下として中温条件（温度80℃，約6日間）で人工乾燥しました。人工乾燥後に密度、動的ヤング係数、幅反り矢高、ねじれを測定しました。最後に、規定の断面寸法にプレーナー仕上げした後、JASに準じて格付けを行いました。

■道産トドマツ210材の品質評価

【JAS等級】

JAS等級の相対度数分布を図3に示します。メインとして採材した210，208材については、一般的に流通しているグレードである甲種2級以上の割合が9割

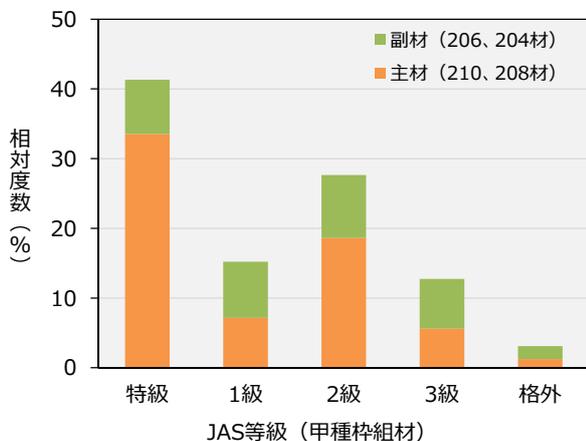


図3 JAS等級の相対度数分布

程度（90.6%と89.1%）と良好な結果が得られました。逆に副材として採材した204材では甲種2級以上の割合が71.1%となっており、大径材を原料とした場合、節径が大きくなるため204材のような小断面材よりも幅広の材を採材した方が有利となる傾向がみられました。

【ヤング係数】

ヤング係数の相対度数分布を図4に示します。ヤング係数の平均値はいずれの断面も10GPa程度でした。木質構造設計基準（日本建築学会編）に示されている基準弾性特性値は、S-P-F甲種1級で平均値10.0GPa、甲種2級で平均値9.6GPaとなっており、いずれの断面の平均値もこれらを上回りました。

ヤング係数を等級ごとにプロットしたものを図5に示します。各等級内でのヤング係数のばらつきは大きいものの、平均値で見ると等級が下がるにつれてヤング係数も小さくなる傾向がみられました。

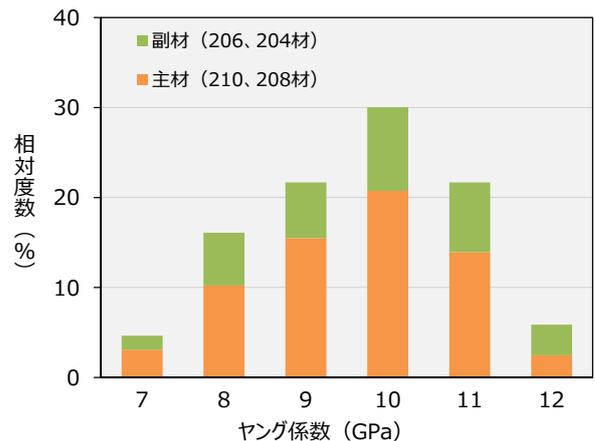


図4 ヤング係数の相対度数分布

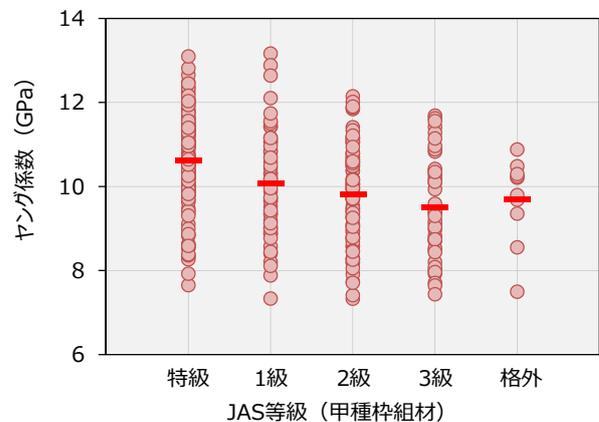


図5 等級ごとのヤング係数のプロット

【幅反り・ねじれ】

幅反り矢高の相対度数分布を図6に示します。この測定は、人工乾燥後、鉋削仕上げ前に行ったものですが、結果は仕上げ後の製品に適用するJAS基準値を下回っており、狂いや変形が非常に少ない品質であったといえます。板目の幅広材では、乾燥時に生じる幅反りを勘案して、最終的な製品寸法に仕上げた際に削り残しが出ないように製材時の歩増し量を決める必要があります。今回の測定結果において、人工乾燥終了後の製材の厚さから幅反り矢高を差し引いてもまだ余裕があったことから、歩増し量はより小さくすることが可能と考えられました。

材長3650mmに対するねじれ矢高の相対度数分布を図7に示します。人工乾燥終了後のねじれは比較的小さく、210、208材における材長3650mmに対するねじれ矢高はほとんどが20mm以下であり、モルダー等で仕上げをすればこの値はさらに小さくなると思われる。

■ 2×4住宅への試験施工

今回試験生産した2×4製材の一部を、道内の2×4

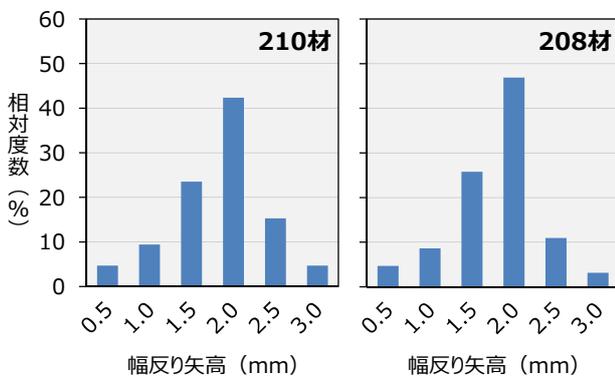


図6 幅反り矢高の相対度数分布

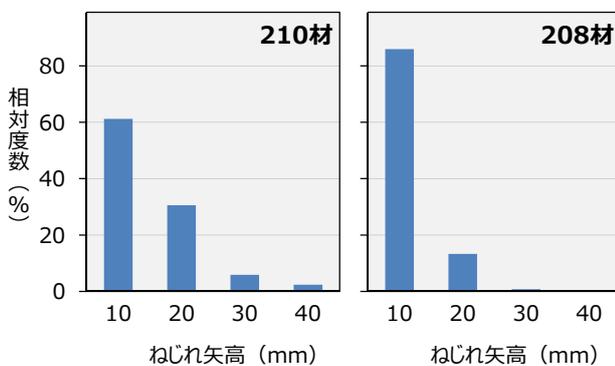


図7 ねじれ矢高の相対度数分布



写真2 実際の住宅への試験施工（開口部まぐさ）

製材の流通業者を通じて、実際の2×4住宅施工の際に試用してもらいました（写真2）。提供した数量がそれほど多くなかったため、開口部まぐさなど限られた部位への使用にとどまりましたが、実際に材を扱った業者への聞き取りでは、通常使用している輸入S-P-F製材と同等以上の品質との評価が得られました。

■ おわりに

大径化しつつある北海道のトドマツ人工林資源の用途拡大策の一つとして、正角材、平角材に比べて乾燥が容易であるという観点から2×4工法用製材のうち幅の広い210、208材について試験生産を実施し、製品の品質評価を行った結果、道産トドマツ人工林大径材を用いて現在流通している北米産S-P-F製材と同等以上の品質の製品が製造できることが分かりました。

ただし、実際の製品生産の実現に向けてはまだ多くの課題があることも事実です。最も大きな課題は、北米産S-P-F輸入材との価格競争です。生産コストの抑制の観点においても、道内のトドマツ製材工場で大径材から210、208材サイズの製材を効率よく量産できる設備を有する工場はありません。また、現在流通しているトドマツ原木の玉切り長さは3.65mがほとんどであり、2×4製材に対応した様々な原木材長に柔軟に対応できるかも課題となります。

今回の検討により、少なくとも品質の面では輸入製品と同等以上の製品が実現可能であることが確認できました。今後の展開として、さらに高い品質を実現するための含水率基準を設けるなどの輸入製品との差別化を図る方策について検討していきたいと考えています。