3.　間柱材の安定供給とその生産コスト削減

集成材用原料ひき板（ラミナ）の厚さは30mm前後ですが、一般流通する間柱はその厚さがラミナに近いため転用可能と考えられます。そこで、集成材の生産規模を考慮して間柱材の安定供給条件を解明し、生産コスト削減のための乾燥技術を開発しました。

間柱材の安定供給に必要な原木量

間柱材を効率的に生産するための径級別の木取りや歩止りを明らかにし、集成材の生産規模に合わせて間柱材を安定供給するために必要な原木量を算出しました（図１）。

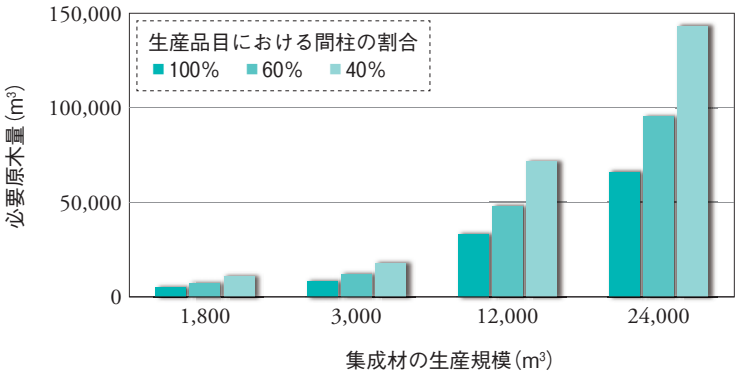

図１．集成材の生産規模別の必要原木量

弱減圧乾燥による乾燥コストの削減効果

蒸気式乾燥に減圧を組み合わせた弱減圧乾燥（P８参照）は、スギ間柱材の乾燥時間を大幅に短縮し、ランニングコストを削減することが可能です。年間生産量を15,000m³以上とすることで、乾燥コストは従来の大気圧下における蒸気式乾燥に比べて、30～40%程度削減可能です（図２）。その乾燥コストの内訳を図３に示します。

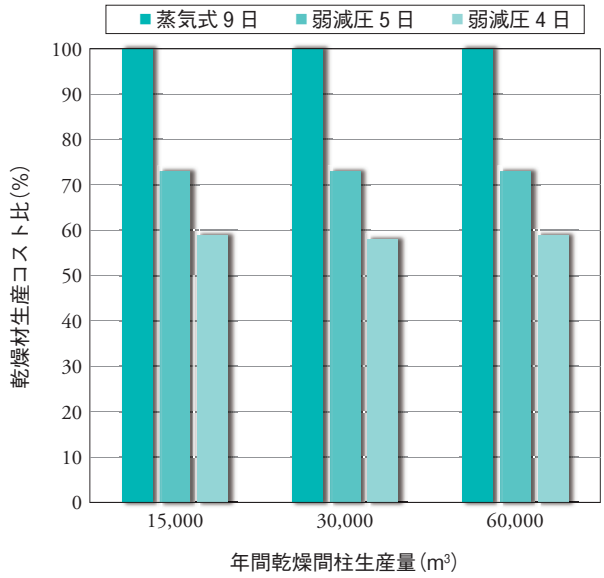

図２．弱減圧乾燥法による乾燥材生産コストの削減効果
（厚さ50mmの間柱材を使用）

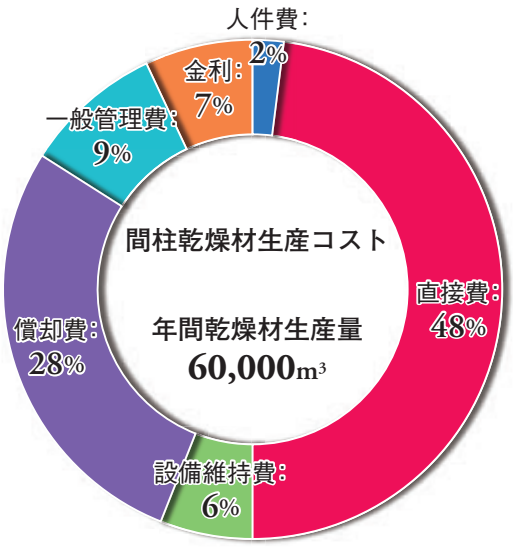

図３．弱減圧乾燥法による乾燥コストの内訳

3.1 間柱材の生産体制

大断面集成材に使用される原料ひき板（ラミナ）は産地指定や特殊サイズであることが多く、安定的な調達には課題があります。ラミナと断面寸法が近く、一般流通材として入手しやすい間柱をラミナとして使用することを想定し、原木径級や製材ラインの違いが歩止りや製材コスト等にどのように影響するかを分析しました。

製材工場における、正角や間柱等の主製品と板や小割等の副製品を合わせた全体の粗挽歩止りは約60%、間柱のみの歩止りを計算すると、径級により40～50%程度です。今回ラミナとして使用する45×120mm（粗挽寸法51×135mm）の間柱材は、末口径26～30cmの原木から効率よく製材することができます。

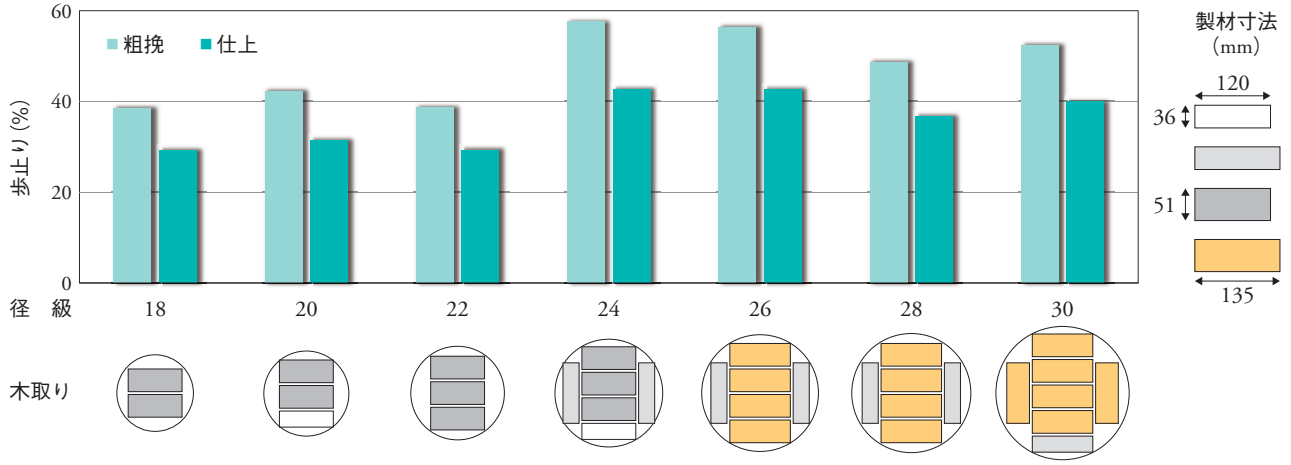

図１．原木径級別の木取りと歩止り（45mm厚の間柱の例）

製材ラインの構成や使用原木の種類によって、製材コストの内訳は異なります。原木代の割合が大きい場合には特に、原木径級と生産品目の組み合わせにより全体の製材歩止りを向上させることが重要です。間柱木取りに適した径級の原木が安定供給されることで、間柱材の増産が可能となります。

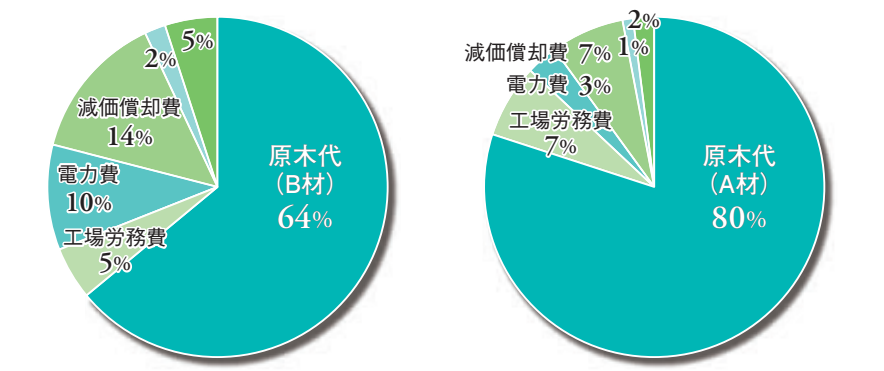

図２．製材ラインと使用原木別のコスト内訳

3.2 間柱材の効率的乾燥技術

集成材に使用される原料ひき板（ラミナ）の乾燥処理は、大気圧下において蒸気を熱源とした人工乾燥（蒸気式乾燥）で行われます。ここでは、集成材の増産に対応したラミナの大量生産が可能で、乾燥コストを蒸気式乾燥に対して30%削減することのできるスギ間柱材の弱減圧乾燥技術を開発しました。

弱減圧乾燥の特徴

従来の蒸気式乾燥では、大気圧下で乾燥機内の温度を上げて木材を乾燥します。一方、乾燥機内を減圧することによって水の沸点を下げ、水分の蒸発を促進させるのが弱減圧乾燥です。蒸気式乾燥に比べて乾燥装置の価格は高くなりますが、乾燥時間の短縮によりエネルギー費等のランニングコストが低くなるという特徴があります（表１）。

表１．弱減圧乾燥と蒸気式乾燥の比較

項目	弱減圧乾燥	蒸気式乾燥
熱源	蒸気	
圧力	減圧	大気圧
容量	50m^3	100m^{3}以上に対応
装置価格	高い	低い
エネルギー費	低い	高い
乾燥日数	短い	長い

乾燥時間の短縮効果

写真１は実用型の弱減圧乾燥装置です。厚さ50mmのスギ生材を、乾燥条件90℃、400hPa（沸点75℃）で処理することにより、乾燥日数は蒸気式乾燥（従来的な人工乾燥）の1/2以下に短縮され、4～4.5日で含水率15%未満の乾燥ラミナが生産可能です。これにより、生産量は蒸気式乾燥に対して２倍以上、天然乾燥と組み合わせる乾燥方法に対して９倍以上に増産できると試算されます（図１）。

写真１．スギ間柱材の弱減圧乾燥

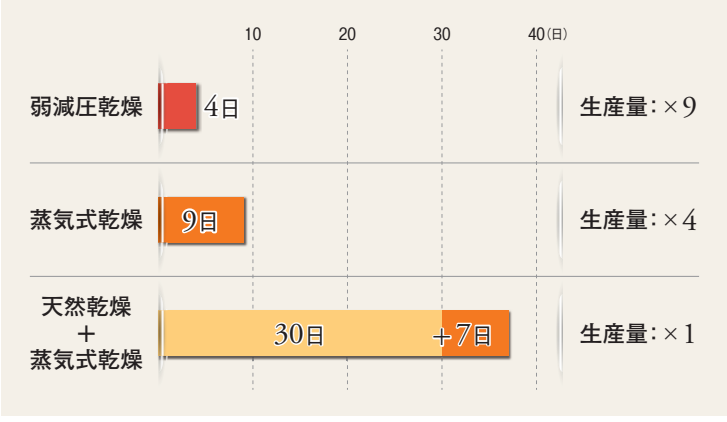

図１．各乾燥法による乾燥日数と生産量の割合