

所沢市民体育館の大規模屋根構造に使用された 150 角スギ材の乾燥

山本ビニター株式会社 ○永田総司, 山本泰司
株式会社坂倉建築研究所 東 泰規
社団法人全国木材組合連合会 久田卓興

【1.はじめに】「緑の多い所沢市にふさわしい施設を目指して、接着剤をできるかぎり使いたくない。」このような設計意図の基に建築された所沢市民体育館は、メインアリーナ（写真1）の最大スパン 67mの大規模屋根構造に地元のスギ無垢材が使用された。ここで使用された約 450m³の 150角スギ材の乾燥法、乾燥結果、その後の含水率経過について報告する。

【2.乾燥法】 埼玉県秩父産スギ 165 角×3.2m~3.8mを、初期重量で4グループに選別し、グループごとに積み重ね、高周波・蒸気複合乾燥機（山本ビニター製、写真2）で乾燥した。乾燥スケジュールと乾燥中の温度経過グラフを図1に示す。蒸煮後に高温セット処理を行い、その後温度を下げて乾燥した。乾燥日数は、8日~12日間であった。選別されたグループごとに、高周波電力量及び乾燥時間を増減させ、仕上り含水率を揃えた。このとき最重量グループは、最軽量グループの2.2倍~3.2倍程度の高周波電力を消費した。

【3.乾燥結果】 乾燥材は150角に修正挽き後、図2のフローで示すように含水率、ヤング係数、材面割れ、断面欠損、反りについて検査し、すべてに合格した材を構造用として使用した。含水率は、インライン式の透過型マイクロ波含水率計で15%以下を合格とした。このときの含水率だけの不合格率は4.1%、合格材の含水率測定値の平均値は10.5%であった。重量選別を行い高周波電力を適切に増減させたことが、高い合格率になった要因であると考えられる。

図3は、マイクロ波含水率計と全乾法の値を比較したものであり、図4はそのうち代表的なものの水分傾斜である。内部に含水率の高い部分が含まれていると、含水率測定値が低い値を示すが、内部まで十分乾燥した材の場合は、ほぼ同じ値か、むしろ高い値を示す。このためマイクロ波含水率計で15%以下として合否判定すれば、全乾法で15%以下が達成できると考えられる。

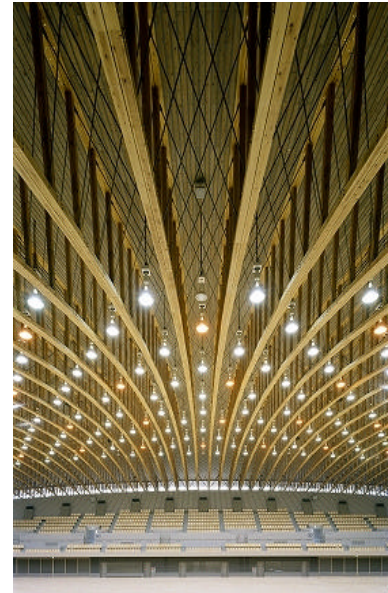


写真1. メインアリーナ内部



写真2. 高周波・蒸気複合乾燥機への積込

	D. B. T. ()	W. B. T. ()	処理時間 (hr)
蒸煮処理	95	95	9
高温	120	90	24
セット	105	80	9
高周波	95	80	12
複合乾燥	85	80	128.5
合計			182.5

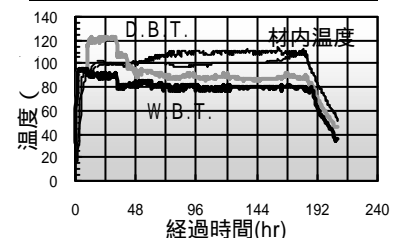


図1. 乾燥スケジュールと温度経過

【4.含水率経過】 建築中の平成15年10月より本体育館が竣工した後の平成16年7月まで、打ち込み式の含水率計と温湿度計を設置し、含水率と温湿度の変化を追跡調査した。含水率計の針は、上弦材・下弦材・束材の3箇所に深さ60mmまで打ち込み、材心の含水率を測定した。図5は、3点の材心含水率の平均、温湿度、および平衡含水率（平衡含水率線図の読み取り値）の経過である。屋根面が完全に覆われる11月末までは、湿度が高い値を示し、平衡含水率も最高14.3%まで上昇したが、その後低下し10.5%から8.4%で推移している。これに対し材心の含水率は、測定開始時13.7%であったが、一旦最高16.1%まで上昇した後、徐々に低下して270日経過時点では11.9%となった。材心の含水率の変化は、非常にゆっくりとしているが、最終的には10.0%程度と推定される屋根周辺部の平衡含水率に近づくものと予想される。できれば2年間の追跡調査を行いたいと考えている。

【5.おわりに】 これまでの大規模木構造では、主に構造用集成材が使用されてきたが、これは強度の問題だけでなく、製材では寸法安定性が担保される含水率15%以下の乾燥を保証することが困難であったためと考えられる。所沢市民体育館においては、高周波・蒸気複合乾燥を用い適切に運用管理することで、地元のスギ無垢材を大規模屋根構造に使用することができた。今後さらに無垢の乾燥材の大規模木構造への利用拡大が期待される。

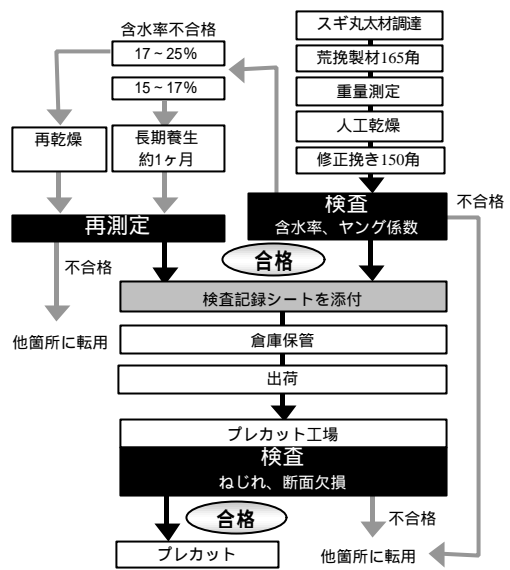


図2. 木材調達のフロー

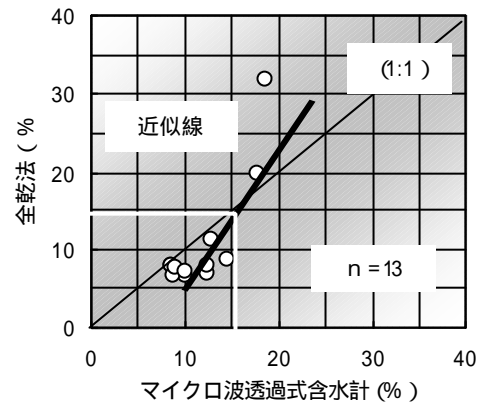


図3. 含水率測定値の比較

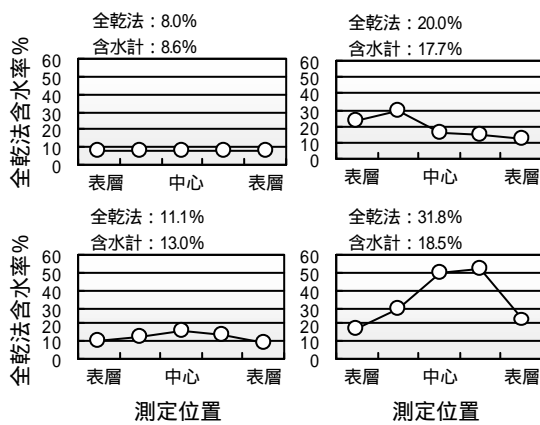


図4. 水分傾斜（長さ方向中央部）

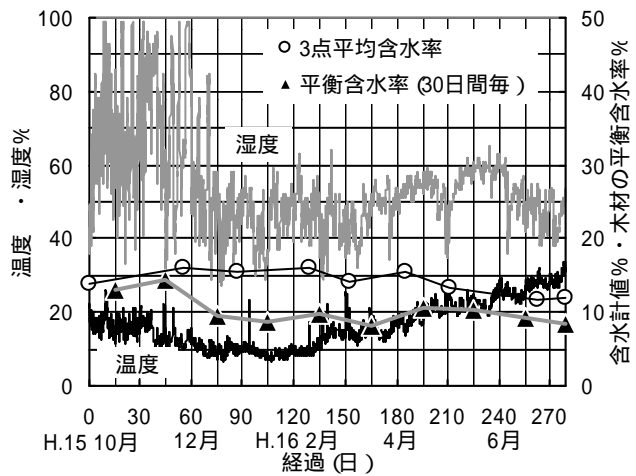


図5. 使用部材の含水率と周囲の温湿度経過