

# 針葉樹合板の節脱落防止自動処理装置の開発

技術部 製品開発グループ 白川真也

## ■ はじめに

道内の合板工場における構造用合板の原材料は、かつて主流であった南洋材や北洋材が輸出規制の強化や価格の高騰で原木輸入が困難となり、道産カラマツ、トドマツへと樹種転換を図ってきました。

これに対して、内装用、台板用、型枠用の各合板は針葉樹材への樹種転換が進んでいません。その一因として、これらの樹種では単板の乾燥工程で節の抜け落ちが多い点が挙げられます（写真1）。

節が抜け落ちた合板は、内装用では美観上、台板用や型枠用では表面平滑性に問題があり、人手による乾燥前の節の仮止めや乾燥後の節や節穴の補修が必要となることから、作業効率が低下して量産化の支障となるとともにコストアップの要因となります。



写真1 節の抜け落ちた単板

そこで、単板の節を識別し、脱落を防止する処理を行うことを目的として節認識装置、節脱落防止処理装置、送材装置からなる実大サイズの自動処理装置及び専用接着剤の開発を行いました。

## ■ 節脱落防止自動処理装置の設計・試作

### (1) 節認識装置

節を認識する仕組みは、まず遮光ボックスに入れた撮像カメラをコンベヤ上方に設置し、ほぼ同位置に取り付けた高周波蛍光灯によって下方のコンベヤ上を移動する単板を照射して、単板上面を撮像します。

次に得られた画像を組込型の画像処理ボード、小型液晶モニターを用いて画像解析処理を行い、節を認識します。

試作した節認識装置を写真2に示します。このシステムでは約1000mm×1800mmの単板上の5mm以上の節を識別することを目標とし、解像度を考慮して処理領域を左右に2分割し、2台のカメラで撮像するシステムとしました。画像処理システムでは、領域毎に2画面分の画像処理を行い、処理結果を統合し、節脱落防止処理装置にデータを転送するまでの一連の処理を行います。

本試験では主に比較的節が明瞭なトドマツを対象とし、乾燥工程で抜け落ちることが多い死節に限定して検出することとしました。



写真2 節認識装置

### (2) 節脱落防止処理装置

節脱落防止処理装置は、移動位置決め装置と接着剤噴霧装置で構成され、節認識装置・コンベヤと連動し、認識された節の位置、大きさに従ってコンベヤ上の単板に節脱落防止処理を行います。

移動位置決め装置は、コンベヤ上にある単板の節位置に接着剤噴霧装置を移動させる装置で、位置決めの高精度さと高速性、処理範囲の広さが要求されます。本研究では実験により多様な動作を確認する必要性があることから、6軸多関節型産業用ロボットを採用し、天吊り配置にして、ロボットの下全体を作業範囲としました（写真3）。

噴霧装置には接着剤の飛散が少ない低圧自動ガンを採用し、ロボットコントローラからの信号で噴霧条件を制御することとしました。



写真3 節脱落防止処理装置

### (3) 自動処理装置

実大の合板製造ラインを想定し、節認識装置と節脱落防止処理装置に連動して動作する実用規模の自動処理装置を設計・試作しました。この装置ではコンベヤで搬送しながら節認識装置にて認識した節の位置と大きさを節脱落防止処理装置に送信し、節位置における節脱落防止処理動作を行います。試作した装置の単板取り出し側から見た全景を写真4に示します。

駆動ベルト及び搬送用コンベヤベルトは正確な位置決めを行うために、それぞれ専用のタイミングベルトを用い、インバータにて速度調整を行い、ロータリーエンコーダにて移動距離を計測します。

また、装置全体の処理能力を高めるために、コンベヤの動作と節脱落防止処理装置の動作を連動させるコンベヤトラッキング機能を備えています。



写真4 自動処理装置の全景

この装置により、認識した節の位置と大きさに基づいて、節脱落防止処理装置を節の位置に動かし、噴霧試験を行った結果、位置決め精度は概ね  $\pm 1\text{cm}$ 、速度は約  $1000\text{mm} \times 1800\text{mm}$  の単板で一分間に2枚以上の処理ができることが分かりました。

### ■ 節脱落防止用接着剤の開発

ロータリー切削を終えた単板は通常ベニヤドライヤーにて乾燥させますが、ベニヤドライヤー内では最高  $200^\circ\text{C}$  近くの高温の中を上下のローラーで単板を挟み込みながら搬送します。このため、乾燥途中で節を脱落させないため、接着剤には耐熱性と柔軟性が要求されます。また、送材中に接着剤がローラーに付着すると剥がれてしまいますので、速乾性も要求されます。そこでこれらの要求に応える接着剤を新規に開発しました。

無処理で乾燥した単板と、開発した専用接着剤で節脱落防止処理を施した後に乾燥した単板の、節脱落率を図1に示します。トドマツ無処理単板の節脱落率が45%であったのに対し、節脱落防止処理を行った単板では僅か3%程度と大幅に改善され、開発した専用接着剤の有効性が示されました。

また、節脱落防止処理を施したカラマツ及びトドマツ単板を用いて実大サイズの5ply合板を製造した結果、糊付け作業、プレス作業等に問題のないことを確認しました。

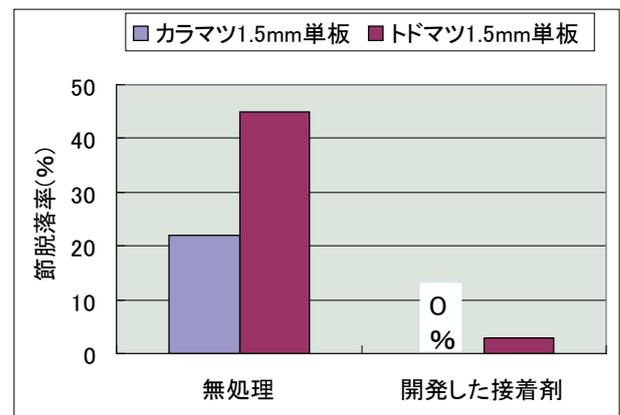


図1 開発した専用接着剤の節脱落防止効果

### ■ おわりに

北海道産のカラマツ・トドマツ人工林材から内装用合板、台板用合板、型枠用合板に用いる単板の効率的生産の可能性が示されたことから、今後の道産針葉樹合板の高付加価値化と需要拡大が期待されます。

なお、本研究については、平成23年度からより高速かつ高精度な装置の開発を目的とした研究を実施しています。