

「Kinect センサーを用いた

木材断面形状測定システムの開発」

(概要)

丸太から板材を切り出す製材工程において、木材(タイコ材)の断面形状や大きさを、カメラ画像を基に正確に測定して、最適な木取り操作を実現するシステムを開発しました。

製材ラインに組み込むことで工程改善と歩留まり向上を実現しました。

(企業発表者) 山佐木材株式会社 製材部リーダー 森田 悠介

(公設試発表者) 鹿児島県工業技術センター 生産技術部 研究専門員 上藺 剛

1. 成果品 (製品) 紹介

カメラには距離情報が得られる Kinect (キネクト) センサーを使用しました。また樹皮等による測定誤差要因を排除するアルゴリズムにより、木材断面形状を精度良く測定することが可能です。



図1 撮像部



図2 操作状況



図3 指示画面

2. 開発背景 (テーマとの出会い、人との出会い等)、苦労話など

山佐木材での製材工程は、①丸太の径級選別 (20mm ピッチ)、②タイコ型の木材 (以下タイコ材と呼ぶ) の切り出し、③タイコ材丸み部分の削り取り④複数の刃で板材の一括切り出し、の4工程に分かれており、各工程でオペレータによる人的操作が介入します。③の工程では、タイコ材の大きさに合わせたカット幅の設定が本来必要ですが、形状測定の機能が無いため設定が難しい状況です。そのため、予め①の径級選別を実施することで設定値を固定して生産していますが、固定の設定値で製材すると、無駄が多くなり製品歩留まりが低下します。タイコ材の大きさや形状が正確に把握できれば、最適なカット幅が設定できるようになり、製品歩留まりが向上し、径級選別も不要になります。このような状況から工程改善、歩留まり向上を目指して、2者で共同研究をスタートさせました。

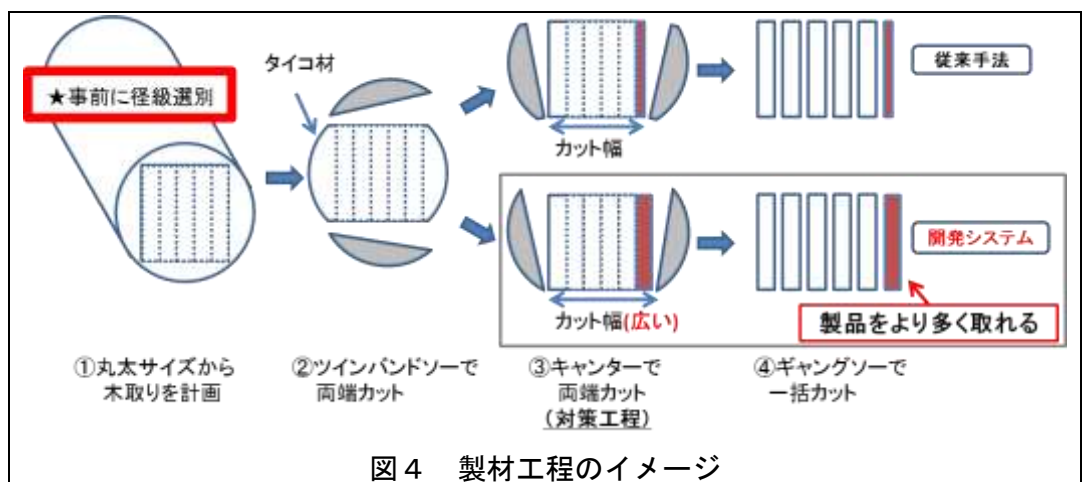


図4 製材工程のイメージ

3. 製品化までのプロセス、体制など

Kinect センサーにより得られる画像は、一般的なカラー画像と距離画像の 2 種類です。図 6 の抽出画像は、距離画像を基に各画素が持っている距離情報が 55~65cm（断面部分があるべき距離）である画素を白色に、その他は黒色にすることで 2 値化したものです。画像処理は 2 段階に分けて実施します。第 1 ステップは、画像処理ソフト OpenCV のコマンドを用いて、白色部分を内包する最小四角形 A を得ます。樹皮などの外乱が撮像されて木材断面に合致する所望の四角形が得られない場合があるため、第 2 ステップで最小四角形 A を手がかりにタイコ材上面と下面を探索し、外乱の影響を排除した新たな最小四角形 B を得ます。これにより木材の横幅を得ることが可能になります。



図 5 通常画像

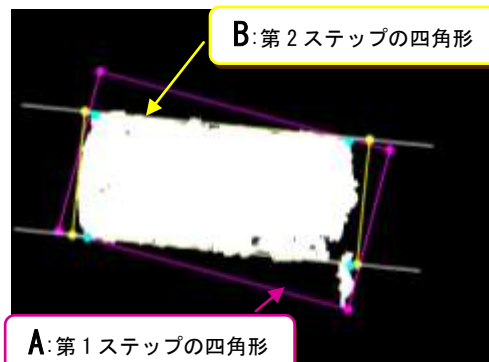


図 6 抽出画像

4. 製品化、販売に成功したポイント

- ・高精度：測定サンプル 20 本について、実測値と測定値を比較した結果、誤差は最大 6mm と十分良好な結果が得られました。
- ・安価：ハードウェアは Kinect センサーとパソコンとケーブルのみ、ソフトウェアは無償で使用可能な VC++ と OpenCV を使用したことから、安価(15 万円程度)にシステムを構築できました。

5. 今後の展開、波及効果など

本システムの導入により次の効果を確認しました。

- ・製材前の径級選別の工程が不要になった。
- ・径級選別の為の資材置き場が縮小できた。
- ・廃棄部位の総量が減少した。
- ・機械の緊急停止、故障のリスクが低減した。

今後は、より最適な木取り計画を設計し、更なる歩留まり向上を目指します。また、他の工程への適用についても検討していきます。

発表者紹介(企業)

山佐木材株式会社

製材部チームリーダー 森田 悠介

中小企業ではなかなか出来ない開発に、鹿児島県工業技術センターのお力を借りて、現場に合った装置ができました。

今回の装置の開発により、製材前の丸太の径級選別という大きな工程を省く事が出来ました。

発表者紹介(公設試)

鹿児島県工業技術センター

研究専門員 上 菌 剛

短期間でスピーディーに開発できました。企業ニーズをピンポイントで満たすシステム構築ができ、良い事例になりました。今後もこのような案件を増やすべく、企業ニーズの掘り起こしに力を注ぎます。

企業情報

■名称：山佐木材株式会社

■代表者：代表取締役 佐々木 幸久

■創業：昭和 23 年 6 月

■資本金：40,000,000 円

■従業者数：90 人

■所在地：〒893-1206 鹿児島県肝属郡肝付町前田 972 番地

■TEL：0994-31-4141

■FAX：0994-31-4142

■URL：<http://www.woodist.co.jp/>

■主力商品

- ・建築構造製材・販売、集成材用ラミナ製材、2×4 用製材
- ・構造用集成材・大断面構造用集成材の設計・製造・建方施工
- ・CLT 製造・加工・販売
- ・杉ベイマツによる異樹種集成材の製造・加工・販売
- ・ホウ酸塩加圧注入による製材品製造、集成材製造・加工・販売
- ・ホウ酸塩表面処理現場施工