

画像処理による木材の節の検出

岩崎 洋一郎* 伊規須 政宏* 大内 毅**
(*東海大学) (**福岡教育大学)

1 はじめに

構造用建材や家具の素材などに用いられる集成材は、ラミナと呼ばれる複数のひき板や小角材を接着して製造される。このラミナに節が存在すると強度不足となるために、節を除いてラミナを加工しなければならない。節の除去作業の高速化のために、節を含めた自動検査システムがあるが、一般的に高価である[1]。そこで、本稿では、ビデオカメラとパーソナルコンピュータの安価な機器を用いて木材の節を検出する手法を提案する。さらに、木材工場の中で撮像した木材の動画像を用いた実験により提案手法の有効性を示す。

2 提案手法

提案する節検出手法は、木材工場の木工機械(モルダーなど)を通して一定速度で流れてくる木材を垂直上部よりビデオカメラでカラー動画像を撮像し、パーソナルコンピュータにより木材表面の節を検出するものである。提案手法のプログラムは、Visual C++と OpenCV を用いて構築した。構築したプログラムの流れと概要は、以下の通りである。

- ① 1 フレームを読み込みグレースケール画像へ変換する。
- ② 1 フレームを読み込みグレースケール画像へ変換し、1 つ前のフレームとの差分画像(差の絶対値)を求める。
- ③ ②で得られた差分画像を 2 値化する。
- ④ ③で得られた 2 値画像に対してモルフォロジー演算(膨張、収縮)を行う。
- ⑤ ④で得られた 2 値画像の白画素数から木材が流れている状態か否かを判断する。すなわち、2 フレーム間の差分をとっているため、木材が流れていれば多数の白画素が存在する。木材が途切れていて背景領域同士の差分画像(差の絶対値)であれば白画素数は少ない。木材が流れている状態と判断された場合は、以下⑥～⑩の節検出処理を実行する。背景領域の場合は、⑪へ進む。
- ⑥ ②で読み込んだカラー画像に対して HSV 変換を行う。
- ⑦ 事前に計測して得られた多数の節の HSV 濃度分布から設定した H、S、V のしきい値を基に⑥のカラー画像を 2 値化し、節候補領域を分離する。
- ⑧ ⑦で得られた 2 値画像に対してマスク処理を行い、計測領域以外を排除する。
- ⑨ ⑧で得られた 2 値画像に対してモルフォロジー演算を行う。
- ⑩ ⑨で得られた 2 値画像に対してラベリング処理を行い、連結成分に外接する長方形の縦横比から節領域を識別する。識別した節領域を矩形で囲む。
- ⑪ 検出結果の画像を表示する。
- ⑫ 処理終了のキー入力があるまで②～⑩を繰り返す。



図 1. 木材を撮像するビデオカメラの設置状況

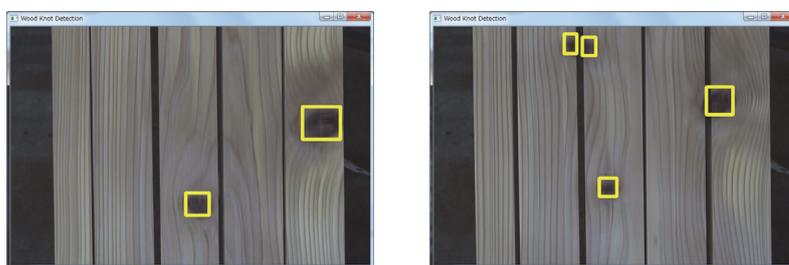


図 2. 節の検出結果例

3 実験

幸の国木材工業株式会社(熊本県山鹿市)の木材工場にて木工機械(モルダー)を通して一定速度で流れてくる木材を撮像し、提案手法による節の検出実験を行った。

図 1 に、木工機械(モルダー)から流れてくる木材を撮像するビデオカメラの設置状況を示す。実験では、2 種類の木工機械から流れてくる木材を撮像した。加工して流れてくる木材の移動速度は、10.5m/min と 14.0m/min であった。

図 2 に、節を黄色の矩形で囲って表示した検出結果例を示す。提案手法については、意識して時間の掛かるアルゴリズムを使用せずに構築した。したがって、木材の移動速度にも十分対応でき、かつ、良好な結果が得られた。

4 おわりに

本稿では、ビデオカメラとパーソナルコンピュータの安価な機器を用いて木材の節を検出する手法を提案した。さらに、木材工場の中で撮像した木材の動画像を用いた実験により提案手法の有効性を示した。

今後、複数種類の木材に対して節の検出実験を重ね、提案手法のロバスト性と検出精度の向上のためにアルゴリズムの改良を行う予定である。

謝辞

幸の国木材工業株式会社代表取締役藤本義幸様、同社工場長村木勇一様には、同社木材工場内においての加工木材の動画撮像を快諾していただきました。ここに感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 土川 覚: 広帯域分光方式による革新的な木材多形質高速非破壊測定装置の開発, 平成 22 年度農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」新規採択課題
http://www.agri-renkei.jp/docs/20120309seminar_tsuc hikawa.pdf