

機械学習による柄織物の教師なし欠陥検出法の提案と検証

(原題：Proposal of Unsupervised Defect Segmentation Method for Patterned Textiles Based on Machine Learning)

製織システムチーム 本田 元志, 廣澤 覚
京都工芸繊維大学 三村 充, 早水 督, 北口 紗織, 佐藤 哲也

要 旨

織物や編物製品の品質管理において検反工程は必要不可欠である。しかし、あらゆる種類の欠陥に対して幅広く対応できる検出技術はまだ未確立であるため、人間の優れた欠陥検出能力に頼っている現状がある。そこで本研究では、未知の織物デザインであっても人によるアノテーションを不要とする自動学習システムを想定し、欠陥領域が含まれている未分別のデータで訓練を行っても欠陥領域の分割性能を向上させる機械学習法の提案を行った。すなわち、本研究では訓練データの純度が保証されない場合における、教師なし学習向けの新しい構造のオートエンコーダを提案した。このオートエンコーダは、対象領域が周辺領域から再構築されることと、同時にL2誤差を予測するという、二つの独特な特徴を有している。このモデルの優位性は、異常領域のあるナノファイバーSEM画像群を対象としてAUC値を算出することにより検証した。訓練データに異常データを混入させた我々の実験結果では、前者の特徴が訓練データの汚染に対する頑健性を改善し、後者の特徴が精度を改善することを示した。この手法は最高水準の精度を達成しなかったが、実用上ではアノテーションのコストを減少させることができる。更に、西陣織画像へ適用したところ、ある種のテキスタイルに対しては良く機能することがわかった。

(本研究は、Journal of Textile Engineering, Vol.66, No.3, 47-54 (2020) に掲載された。)