

深層学習を活用した3DCADデータの形状認識による 金型加工用工具選定の自動化

キヤノン株式会社

齋藤 洸輔

saito.kosuke@mail.canon

開発における問題点

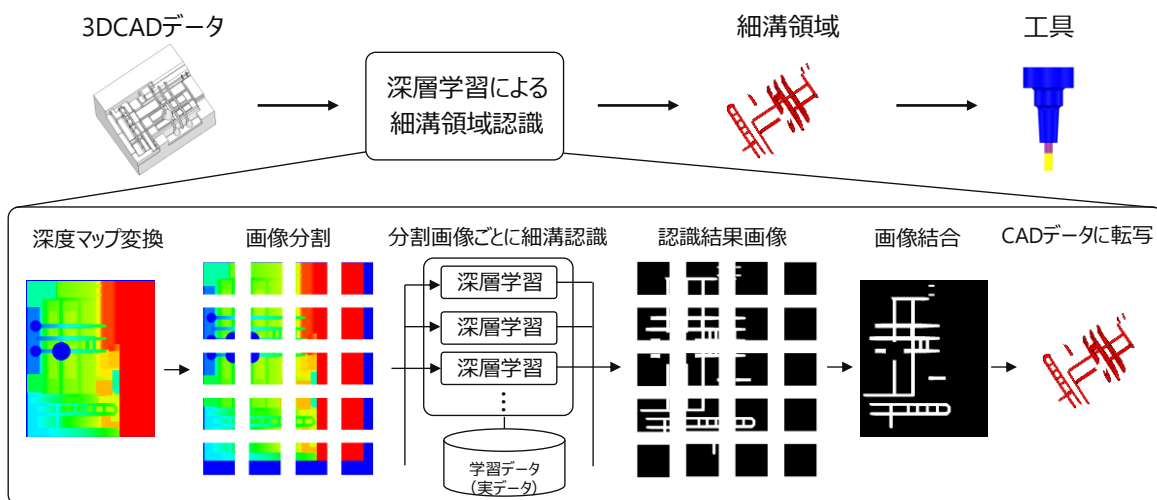
プラスチック用精密部品の金型は形状が複雑なため、金型製作における加工用プログラム作成に多大な工数を要している。特に工具選定の作業は熟練が必要であり、自動化が求められている。工具選定の自動化には、まず金型の3DCADデータから形状を自動認識する必要があるが、複雑な形状をアルゴリズムにより認識することが難しい。

手法の提案による解決

複雑な形状は熟練者にしか判断ができないため、熟練者の教師データによる深層学習を活用する。また、今回は複雑な形状の代表として細溝を対象とし、その領域認識を可能にするため、3DCADデータを深度マップに変換する手法を用いる。

①システム概要

金型3DCADデータから深層学習により細溝領域を抽出して工具を割り当てるシステムを開発。深層学習では、金型3DCADデータを深度マップに変換し、それを分割し、セグメンテーションにより細溝領域のみを抽出。

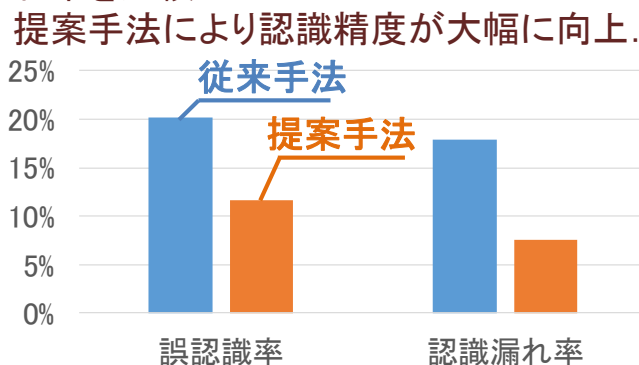


③評価

従来手法と提案手法の出力画像比較。提案手法は誤認識を改善。



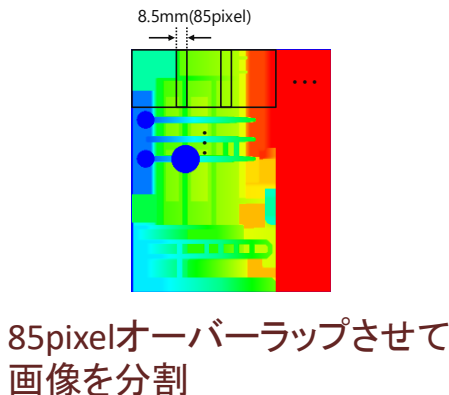
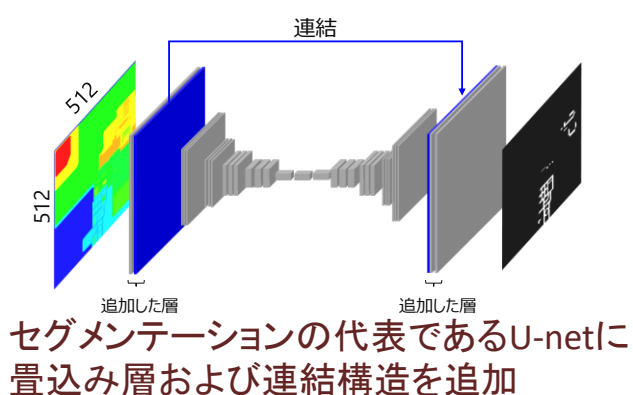
従来手法と提案手法の誤認識率・認識漏れ率を比較。提案手法により認識精度が大幅に向上。



②深層学習に関して

深層学習による細溝領域抽出では、入力256×256のU-netを従来手法として適用した。その結果、深度マップ分割により、分割境界での認識精度が悪いという問題が顕著になった。そこで、下記の2つの工夫を実施。

- ①分割数低減: ニューラルネットワーク構造を高解像度画像の入力に対応
- ②認識漏れ低減: 深度マップ分割をオーバーラップ



システムで出力された加工経路データ。意図した等高線の加工経路データが生成されることを確認。

