

～低価格の塗装外観検査の実現～

平成27年いわてものづくり・ソフトウェア融合テクノロジーセンター研究課題 採択課題

課題名： 移動可能なカメラと面光源を利用した塗装外観検査システムの構築

研究代表者：ソフトウェア情報学部 教授 澤本潤

研究メンバー： 土井章男（岩手県立大学）、 大和田巧（株式会社イグノス）

技術キーワード： 塗装、バンパー、画像処理、面光源斜め対応、高解像度カメラ

▼研究の概要（背景・目標）

自動車のボンネットやバンパーは曲面形状が多いため、検査官による最終検査が必要である。しかしながら、バンパーやドアの塗装に対しては、複数の検査官による品質チェックを行っているが、見落としやクレームによる塗り直しが発生しており、同時に検査官にも大きな作業負荷を与えている。



図1 面光源¹⁾

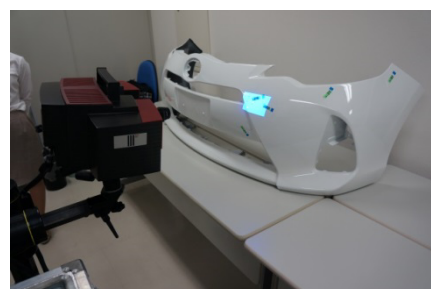


図2 白色バンパー

▼研究の内容（方法・経過）

本研究では、3種類（白（パールホワイト）、シルバー（シルバーメタリック）、黒色（ブラックマイカ））のバンパーに対して、各種照明装置を用いて、塗装欠陥の検出テストを行った。最も検出率の高かった照明環境は面光源斜め対応であった（図1）。さらに各バンパー（図2）の塗装欠陥部位を含む小片（図3）を切り出し、塗装欠陥が最も発見し易い、面光源斜め対応と高解像度カメラとの位置関係の調査を行った（図4）。



図3 バンパー小片

図4 位置関係の調査

▼研究の成果（結論・考察）

面光源を所定の位置に置いた後、面光源で照査された領域で、その境界付近（約5分の1程度内側に入った領域）上にすべての塗装欠陥を検出できることを確認した。図5は一般に検出の困難な黒色塗装の欠陥検出を行った成功事例である。他の塗装色でも同様な成果が得られた。

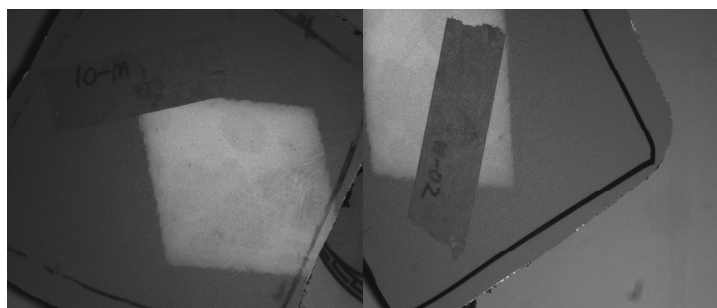


図5 ブラック塗装面の検出例

▼おわりに（まとめ・今後の展開）

最終的なシステムは、カメラと面光源をロボットアームに装着し、適切な位置のカメラと面光源で撮影した画像の輝度分布から不具合部分を検出する。本方式に必要なハードウェアは、主に汎用の計測装置（カメラと面光源）を使用するため、高価なレーザ計測装置や専用のスリット光発生装置²⁾を使用した方式よりも経済的に有利である。今後の展望として、ロボットアームを想定した塗装外観検査システムの構築、塗装欠陥検出のための画像処理方式の研究開発が必要である。

1) TH-100X100SW : 幅112mm x 奥行き112mm x 高さ15mm、発光面100mm x 100mmの白色光フラット照明、シーシーエス株式会社

2) バイスリープロジェクト(株)、平成22年度戦略的基盤技術高度化支援事業の「外観検査用産業用ロボットを高度化する画像処理組み込みソフトウェアの開発と事業化」(内容は変曲線マッチング法による欠陥検出技術)、2011