

研究テーマ	画像処理に用いる照明の調整方法に関する研究（第2報）		
担当者 (所属)	古屋雅章・中村聖名・山田博之・阿部治（富士工技セ）・中込広幸・布施嘉裕（工技セ）・小谷信司（山梨大）		
研究区分	経常研究	研究期間	平成24～25年

### 【背景・目的】

画像処理を用いた検査においては、照明の調整が重要な要素となっているが、ワークに応じて照明を自動で調整する技術は、現時点では確立されていない。そこで、本研究では、照明の波長・明るさ・照射角度などの照明条件をパラメータとして、画像を取得して画像処理を行い、それを評価して最適な照明条件を簡易に設定できるシステムを開発することを目的とする。

### 【得られた成果】

#### 1. 照明システムの試作

照明のRed, Green, Blueの各光量と4軸制御 ( $x, y, z, \theta$ ) を調整し、USBカメラからの画像取得、画像処理・評価を行うシステムを一台のPCで構築することができた (図1)。

#### 2. 対数スペクトル解析を用いた最適照明条件検出方法の検討

最適な照明条件を検出する方法としてフーリエスペクトルを用いた対数スペクトル解析からコントラスト値とノイズ量を評価する方法を検討した。はじめに、テストパターンを作成し、2段階の平滑化を行い対数スペクトル解析した時と、2段階のホワイトノイズ付加を行い対数スペクトル解析した時を比較した結果、画像の両対数スペクトルが直線性をもつものが理想的な高コントラスト低ノイズ画像となることがわかった。

ウレタン系熱可塑エラストマー材の成形品を用いて、対数スペクトル解析による最適照明条件の検出を行った。はじめに、サンプルの良品に対して照明条件（照明の光量、波長、照射角度）を648通りの画像を取り込み、対数スペクトル解析を行った。得られたスペクトルに対して、1次元線形近似を行い、近似直線に対する残差平方和を求め、その値が最小となる照明条件を最適条件とした。得られた照明条件にて、サンプルの不良品（キズ、光沢ムラ）を確認した結果、その不良品の持つ特徴に対して良好なコントラストを得ることができた (図2)。

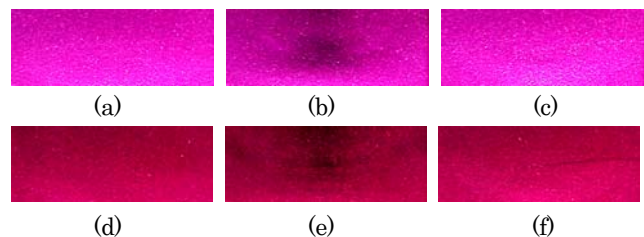
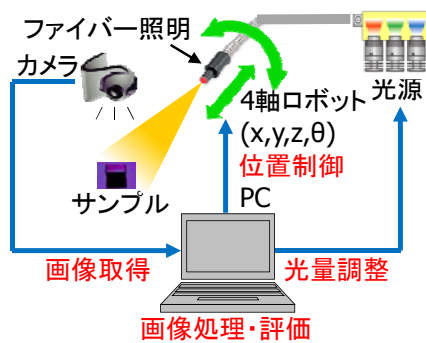


図2 照明条件による不良特徴の違い  
比較のため手動にて設定した照明条件(60deg、R:3、G:0、B:2)における(a)良品、(b)ムラ不良、(c)傷不良、および、本システムにより推定された照明条件(30deg、R:5V、G:0V、B:1V)における(d)良品、(e)ムラ不良、(f)傷不良

### 【成果の応用範囲・留意点】

検査工程に画像処理システムを利用している企業において、対象品種を変更した場合などに、本研究成果を活用でき、多品種少量生産などの段取り換え時に時間短縮・コスト削減につながる。