

研究タイトル：

# 面型パターン照明を用いた外観検査技術



氏名： 杉野 直規 / SUGINO Tadanori E-mail: sugino@oshima-k.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 精密工学会, 電子情報通信学会, 計測自動制御学会, 日本機械学会

キーワード： 画像処理, 照明, 外観検査, コンピュータグラフィックス(CG)

技術相談  
提供可能技術：  
 ・面型パターン照明を用いた微小欠陥等の外観検査技術  
 ・画像処理技術  
 ・非接触 3次元形状測定装置を用いた形状計測

## 研究内容： 表示デバイスによる面型パターン照明を用いた外観検査技術の開発

ある程度の光沢を持つ工業製品表面上の微小な欠陥（凹凸）を検出する外観検査において、面型パターン照明（何らかのパターンを付加した面型の照明）を用いる方法が効果的であることが報告されている。こうした検査法は、欠陥の検出が主な目的のため、欠陥の見落としがないように非常に小さな異常でも検出するように開発されている。しかし製造現場では目視により、あるレベル以上のものを不良品とする良否判定が行われている。この判定において欠陥の有無に加え、その大きさや形が分かればより精度を高めることができる。

本研究では表面上の欠陥情報の判定を目的とし、図1に示すような白黒パターンを用いた面型照明および撮像装置（CCDカメラとレンズ）、それらを制御するコンピュータを用いた欠陥検査システムを構築し、ストライプ、市松模様、三角形の3種類の白黒パターンを用いて実験を行った。その結果、三角形パターンを用いた場合がもっとも欠陥像が強調され、検査における検出・評価の精度が高いことが示された。また、三角形パターンでは、その三角形の向きによって異なる欠陥像を示すことから、欠陥の凹凸判定も行えることが明らかとなった。欠陥の種類が特定できれば、その欠陥の発生原因を推測することも可能となる。品質管理と同時に製造工程の管理につながるものと期待される。また、円形の投影パターンの大きさを変動させることによる欠陥像の大きさや形状推定も可能である。

さらに、本研究では金属面の光沢評価の技術開発も行っている。面型パターン照明に白黒のストライプパターンを持たせ、パターンの方向を回転させることによって得られる画像の濃淡の変化を評価した。その結果、金属面の光沢の強い方向ではパターン像が鮮明に画像化され、光沢が弱い方向では不鮮明になることから、これを用いて光沢の評価が可能であることが分かった。

こうした実験結果から、表示デバイスに白黒のバイナリパターンを映し出して面型パターン照明とし、投影パターンを変化させることで、塗装面などの光沢のある表面に対して、さまざまな外観情報が得られることが明らかになった。表示デバイスを用いることで図2に示すように目的に応じてパターンの種類や大きさ、向きを瞬時に切り替えられるため、さまざまな外観検査へ適応できる。

本研究では、コンピュータ内における面型パターン照明のシミュレーションによる最適化に関する研究も実施している（図3）。

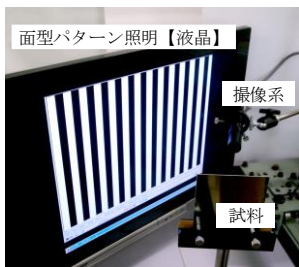


図1 表示デバイスを用いた面型パターン照明

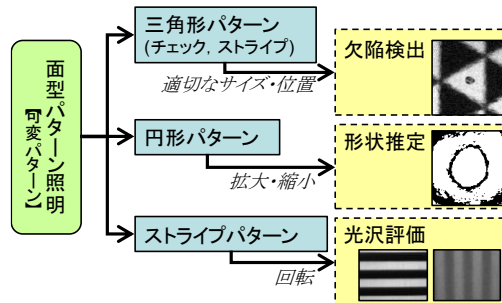


図2 表示デバイスによる面型パターン照明を用いた外観検査

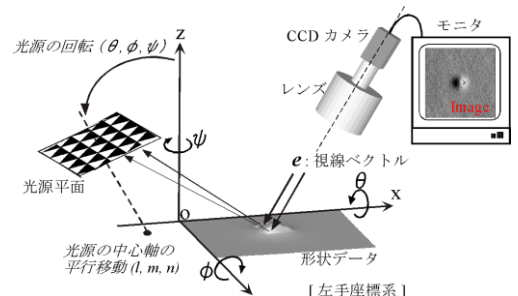


図3 面型パターン照明のシミュレーションによる最適化

### 提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
全焦点(焦点移動法)3D表面全周形状測定装置・INFINITE FOCUS G4(アリコナ)	