

不可視光画像を活用したAI分析・識別技術

キーワード： 赤外・紫外光画像、AI画像分析、AI画像認識、真贋分析、汚れ分析

情報学部情報メディア学科 教授 西村 広光

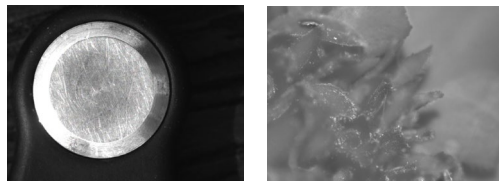
URL: <https://www.kait.jp/research/navi/hnishimura.html>



● 研究の背景とこれまでの課題

人間の目に見えない赤外光や紫外光を専用カメラで取得し、AI画像分析・画像認識を応用する技術を検討・開発しています。通常の可視光カメラでは見えない情報を利用することで、以下の応用を検討しています。

- セキュリティ分野の新技术開発
- 非接触にモノの真贋を分析する新技术
- 非接触に物質の変化を計測する新技术
- 高精度に汚れを検出する新技术



金属表面・花の紫外光画像

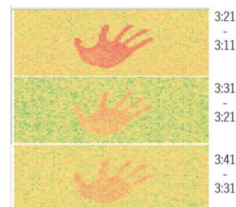
● 研究開発の着眼

赤外光は、熱電動の可視化や、安価な不可視模様の活用ができる。
紫外光は、高精細な画像の取得が得意で、反射情報からモノの表面分析に活用できる。
こうした不可視な情報を、可視情報とともにAI画像分析・画像認識に活用することで、従来にない 人間の目を越えた分析・認識技術 として活用できると考えています。

● 研究成果

① 従来技術に比べて差別化できる技術ポイント

赤外光や紫外光の画像を、静止画としてだけでなく、動画・連続時間情報として分析することで、対象物の 肉眼では判別できない、状態の変化を捉えることができます。
中・遠赤外線温度(および温度変化)の分析が可能です。
ブラックライトをで紫外・可視の境界付近情報を安価に分析が可能です。
紫外光では、顕微鏡レベルの微細な映像取得が可能です。
表面の劣化度合も紫外光を使って分析できることを確認しています。



手を置いた残留熱のサーモカメラ画像

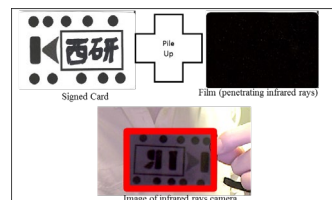
② 関連学会発表・特許等の情報

- 特開2014-235438 個人認証方法及び個人認証システム
- シリンダ用鍵挿入時の紫外線画像による個体認証法の検討, 電子情報通信学会総合大会 ISS特別企画学生ポスターセッション, 2018
- 特許第7352912号 フレッシュコンクリート判定方法、及びフレッシュコンクリート判定装置 ※鹿島建設株式会社様との共同出願
- 特願2026-132607 ブラックライトを利用した小便器汚れ検出システム

● 想定利用・展望

① 利用したい産業応用分野

- 赤外線画像解析・認識 → 温度変化による状態分析や真贋分析
- 紫外線画像解析・認識 → 微細・不可視な情報の分析、傷・汚れ分析
- ブラックライト画像解析 → トイレ小便器の汚れ箇所特定
⇒ 自動トイレ清掃ロボットへの応用



赤外線を利用した個人認証

② 社会実装に向けた今後の希望

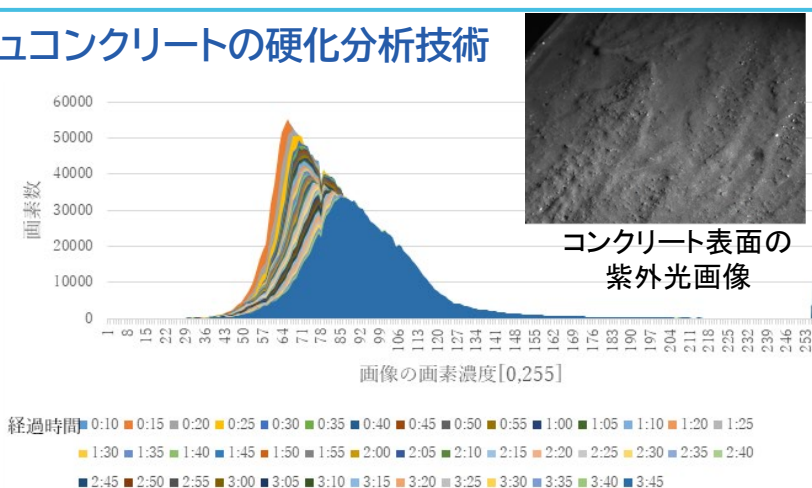
- 共同研究 分析対象素材の提供を頂き、試験的分析を当方で実施し、新技术の共同開発を検討していきたいと考えています。

不可視光画像を活用したAI分析・識別技術

● 具体的応用例① フレッシュコンクリートの硬化分析技術

フレッシュコンクリートに紫外線を照射し、紫外線カメラで撮影した画像を特徴強調した後、画像平均輝度の変化を時間ごとに分析した。
この分析結果とコンクリート硬化度合測定結果を対応づけることに成功した。

これにより、非接触に、コンクリート硬化度合を推定できることを確認した。



● 具体的応用例② ブラックライトを利用したトイレ小便器の汚れ検出技術

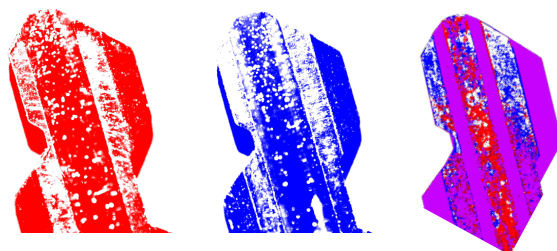
ブラックライト+iPhoneで撮影した画像を、深層学習モデルで学習。
小便器の汚れ箇所を検出する技術を開発した。

	ブラックライト画像	綺麗と判定した箇所	汚れと判定した箇所
清掃前			
↓			
清掃後			

● 具体的応用例③ 紫外光画像を利用した金属鍵の高精度識別

金属鍵は、カメラの高精度化や3D形状推定技術の進歩により、複製が容易に行えるようになった。

しかし、紫外光画像で分析すると、同形状の鍵でも右図の赤・青の画像のように撮影できる。
赤・青を重ね合わせたものが、最右の紫画像。
紫外光画像により、高精度な鍵個体識別を確立。



○ 発展させたい具体例 その他

本研究のように、紫外光や赤外光といった人間が不可視の情報を利用した画像分析・認識技術は幅広い応用が考えられる。
トレーディングカードの劣化度合の数値化検討や、数分前に人が触れた場所の遠赤外線による分析なども基礎研究として試行を行っています。

上記以外にも、多様な具体的対象への適用を検討していきたいと考えています。
検討段階のご相談についてもお気軽にお問い合わせください。