

# コンクリート表面ひび割れ点検支援を目的とした 錯視誘発画像特徴強調・判読支援システム

An image-feature enhancement and interpretation system for crack detection of concrete surface based on feature composite moving image inducing visual illusion

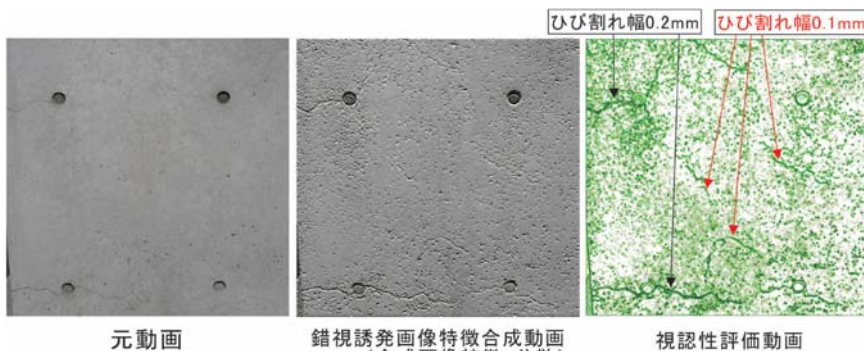
小島 尚人 Hirohito KOJIMA (東京理科大学 理工学部 土木工学科 教授)  
大和田 勇人 Hayato OHWADA (東京理科大学 理工学部 経営工学科 教授)

## 研究の目的

コンクリート構造物の維持管理の基礎資料として、ひび割れ調査に現場で撮影された画像が用いられています。そうした画像には画像特徴の判読が難しいものが多く、画像の特徴部分を強調することが一般に行われます。しかし、従来の処理方法では判読支援効果が弱く、画像が劣化するのが通例です。そこで、コンクリート表面ひび割れ点検支援を目的とした錯視誘発画像特徴強調・判読支援システムを設計・開発しました。点検時に取得する動画に対してリアルタイムで画像特徴強調・判読支援を実施できます。

## 研究の概要

残像錯視効果により画像全体が鮮鋭化されることによってコンクリート表面のひび割れのような特徴が強調され、視認性が高く画質が維持される画像特徴合成手法を開発しました。さらに、各フレーム毎の画像特徴合成動画の画像濃度値の変化に応じた空間周波数成分を算出し、空間周波数成分毎のパワー(振幅)を求めることによって視認性を客観的に評価することが可能となりました。現場でのコンクリート表面ひび割れ点検をとおして、ビデオカメラ、パソコンといった汎用機器を用いて十分な性能が発揮されることが確認されました。



### 従来・競合との比較

開発されたシステムでは、エンボス処理画像(光の疑似照射方向8方位)を連続的に切り替えて表示し、疑似回転錯視を誘発する画像特徴合成動画を提供します。従来、画像特徴強調処理によって画質が低下する問題がありましたが、錯視誘発処理による元画像の画質維持と画像特徴の強調・鮮鋭化を実現しています。さらに、離散フーリエ変換をとおして空間周波数成分を算出し、点検者の主観に大きく依存していた動画視認性評価を定量的客観的に評価できるようになりました。

### 想定される用途

- ・コンクリート構造物のひび割れ調査
- ・ひび割れ進展状況の判読・検出・図化支援 (RC梁の曲げ・せん断試験動画等)
- ・暗所(トンネル内等)での点検支援 (赤外線画像取り込み処理可能)

### 実用化に向けた取組み

- ・UAVへの搭載等、可搬性の高いシステムの開発
- ・ビデオカメラ(可視、近赤外、熱赤外)、ハイパースペクトルカメラ、紫外線カメラへの展開

### 企業へ期待すること

実用性評価に取り組んでいただける共同研究企業、地方自治体、維持管理主体を募集しています。



動画取り込み&リアルタイム処理

### <システム構成>

- ・PC(ノート、タブレット型)
- ・ビデオカメラ(紫外、可視、近赤外)
- ・ハイパースペクトルカメラ

### POINT

- ・トンネル内、橋梁下など光量の不足する環境でも迅速な検査が可能
- ・検査現場でのリアルタイム検査及び持ち帰った画像の分析・図化を支援できる
- ・各種観測画像(静止画&動画)導入可能 (紫外、可視、近赤外領域での各種観測画像)
- ・画面に表示される動画静止画の取り込みリアルタイム処理可能 (既存の画像処理ソフトからの出力依存無、検索動画等もリアルタイム処理可能)

## 今後の展開に向けた研究活動

- 2016.06 UAV搭載機実験の実施、コンクリート表面点検支援、公共事業への適用
- 2016.11 販売用ソフト(VISシステム)製作開始
- 2017.04~ VISシステム販売開始
- 2017.06~ VISシステムの適用分野拡張・展開

- 知的財産権：  
特許第4868509号、特許第5046119号、特許第5246770号、特許第5769295号、特許第6021053号
- 上記の特許許諾実績：企業3社
- 技術指導契約：可



東京理科大学 研究戦略・産学連携センター