

ICTによるインフラ部材に関する教育支援及び地域貢献への検討

松江工業高等専門学校 正会員 ○表 真也
 松江工業高等専門学校 正会員 安食 正太
 松江工業高等専門学校 泉 大樹

1. はじめに

高度経済成長期に建設された社会基盤施設が老朽化している。これらの施設・構造物を良好な状態で維持するためには構造物のメンテナンスは重要な課題である。メンテナンス工学は社会的なニーズも高く必要とされているが、「基礎」から「応用」を包含する広範囲かつ、高難度の工学領域であるため避けられることも少なくない。しかしながら近年、建設業界においても業務効率化を目的として建設機械類を無人で稼働させ土木工事を行う情報化施工、CIM等が急速に進められている。これらの現状を踏まえ本研究では構造物の維持管理やICTなどの専門科目へ導くことを目的にオリジナルソフトを作成した。

2. オリジナルソフトの作成

当ソフトは社会基盤施設の損傷・劣化状況を「観察」して「抽出」する一連の行為をとおして構造物の診断や補修・補強等のメンテナンス工学へ興味を抱くこと目的としている。

目的とする箇所の抽出は画像中のピクセルの、明度・彩度・色相が、ある一定の値の範囲に入っているかどうかを判別し、その範囲内の部分を抽出し、強調表示する。元画像は半透明表示され、透明度の変更ができる。範囲に合致したピクセルは、半透明の画像の上から白黒のビットマップがオーバーレイ表示され、点滅して見える（合致していないピクセルは白の背景のまま、合致したピクセルは白黒点滅する）。ソフトには、指定した画像中のあるピクセルの色をピックアップして表示する機能もあり、画像中のクリックした点のピクセルが、現在どの明度・彩度・色相にあるかを表示でき、選択範囲の絞り込みに役立つものである。

3. 目的物の抽出

3. 1 構造物の損傷部を抽出

橋梁は地域と地域を結ぶ重要なネットワークであり、災害・緊急時においてはライフラインを確保する

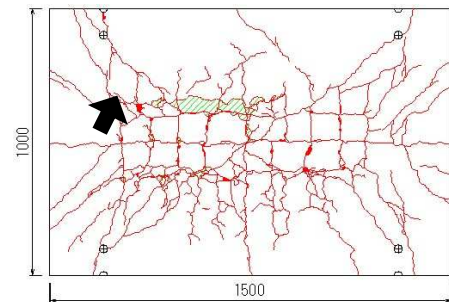


図1 床版試験体のひび割れ状況

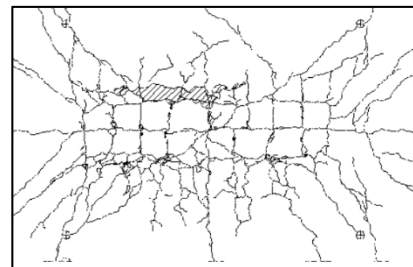


図2 ソフトによる床版試験体のひび割れ抽出



図3 ソフトによる桁の錆状況抽出

上で不可欠なものである。現在、安全で円滑な交通の確保、沿道や第三者への被害の防止を図るため橋梁点検による予防保全が実施されている。これらの現状を踏まえ、橋梁の調査として当ソフトを用いた。

図1は鉄筋コンクリート床版試験体の下面ひび割れ状況を赤線で示している。実験は輪荷重載荷試験機で押し抜きせん断疲労実験である。図1のCADで図化されたひび割れ（赤線）を矢印の箇所をマウスでクリックすると、図2に示すようにひび割れが黒線で表示された。事前に図1でなく、写真で撮影したひび割れの抽出を試みたが凹凸の影も抽出され不明瞭であった。今

キーワード メンテナンス, i-Construction, ICT, 補修・補強, UAV, 田んぼアート

連絡先 〒690-8518 島根県松江市西生馬町 14-4 (独)松江工業高等専門学校 TEL0852-36-5198

後は写真においてもひび割れが抽出できるように取り組みたい。

図3(左)には道路橋の桁で矢印の位置と同等の錆色の分布を当ソフトで調査した。その結果、図3(右)右図に示すように錆色と同様の部分が薄黒く示され、画像ソフトを用いることで塗装の劣化範囲が目視とは違う視点で確認できる。塗装の剥離箇所などが視覚的に表示されるため、補修・補強箇所の見落としの低減に繋がる。

3. 2 田んぼでの古代米抽出

農業においてもICTが進められ、田んぼの凹凸の確認、生育状況のモニタリング、作物の保護、栽培管理、生育のムラの改善を目的に、行うべき作業の基礎を得ている事例がある。これらの当ソフトで古代米を抽出した。図4に示した矢印位置の古代米を選定した結果、目的とする古代米(黒)が図5のように抽出できている。当ソフトにおいても収穫量・食味の推定や向上へ繋がるよう改善していきたい。

なお図4に示す田んぼアートは筆者らが島根県内の地域団体と連携して田んぼアートの制作による地域貢献活動で行った作品である。測量技術を活用して文字やキャラクターを田んぼに拡大複写して、品種によって稲穂や葉の色が異なる古代米を植えて絵を描いている。

3. 3 宍道湖での水草抽出

2009年以降、島根県松江市内の宍道湖やその接続河川では、5月から8月にかけて緑藻類の異常繁茂が観察されている。その繁茂範囲は年々拡大しており、シジミ漁の鋤簾に絡みつく漁業被害や、近年では松江城堀川が一面埋め尽くされて観光遊覧船の運行に支障をきたすなど深刻な社会問題となっている。宍道湖を無人飛行体 UAV (Phantom 3 Professional) で撮影後、METASHPEにより写真を処理した。その写真に対して対象とする水草の判別が可能であるか、当ソフトを用いて図6に示す矢印の箇所の水草の色を選定したものを図7に示す。目的とした水草を抽出することができたが、視覚的に判断を行うには水草が水中にあること、日照、波、水深など様々な要因が時々刻々と変化するため、今後はこれらを踏まえた上での抽出が課題である。

4. まとめ

(1) 社会基盤施設のメンテナンス工学やICTへ導入と



図4 稲の生育状況



図5 ソフトによる古代米(黒)の抽出



図6 宍道湖の水草の状況



図7 水草の抽出

して当ソフトを作成した。

- (2) 床版では CAD 図のひび割れを抽出した。また桁では錆の周囲を抽出し、目視とは異なる視点で観察できた。
- (3) 稲を抽出し栽培管理へと繋がることを確認した。また水中の水草は、日照、波、水深など様々な要因が重なるためさらに検討が必要である。

謝辞：本研究は科学研究費補助金「奨励研究」の助成を受けて行ったものである。深く感謝の意を表します (20H00943)。

5. 問合せ先

松江工業高等専門学校 表 真也

TEL : 0852-36-5198 FAX : 0852-36-5255

E-mail : omote@matsue-ct.jp