

コンクリートのひび割れ画像解析技術

キーワード コンクリート、ひび割れ、ウェーブレット変換、画像解析



小山 哲
KOYAMA Satoru

大成建設(株)技術センター
土木技術研究所



丸屋 剛
MARUYA Tsuyoshi

大成建設(株)技術センター
土木技術研究所



堀口 賢一
HORIGUCHI Kenichi

大成建設(株)技術センター
土木技術研究所



澤 健男
SAWA Takeo

国土交通省関東地方整備局
横浜国道事務所

1. はじめに

コンクリート構造物の維持管理をする上でコンクリート表面に発生するひび割れや遊離石灰などの変状の点検が行われている。現状の点検では、観察員が目視によってひび割れ発生状況を確認し、簡易点検器具を用いて代表的な地点でひび割れ幅を測定して図面に記録する方法が一般的に行われている。

この方法は、観察員の主観的な判断が介入するために、ひび割れ評価にばらつきや見落としが生じること、目視のためにひび割れ幅の抽出に限界があること、広域な調査範囲に対して作業時間や費用が掛かるなど幾つかの問題点が挙げられる。

近年、高画質なデジタル撮影機器の開発や普及に伴い、対象面をデジタルカメラやビデオカメラで撮影し、画像処理を用いてひび割れを検出・評価する技術が期待されている。しかし、画像の最小単位である画素(ピクセル)の輝度を閾値としてひび割れを判定する従来の画像処理手法は、ひび割れ検出の精度に限界がある。

このような背景のもと、画像処理におけるひび割れ検出の精度向上や効率化を図るため、撮影画像にウェーブレット変換を適用して、ひび割れを検出する技術を開発した。

本技術は、以下の項目より構成されている。

- ①デジタルカメラやビデオカメラによる画像撮影
- ②ウェーブレット変換を用いたひび割れ判定処理

- ③統計手法を用いた雑音除去処理
- ④ひび割れの幅や長さの定量化処理
- ⑤ひび割れ展開図などの図化处理

本技術の特徴は、遠隔から非接触で広範囲な調査を面単位で効率良く取得することが可能であり、高精度なひび割れ検出を客観的で定量的に評価することができる。

本報告では、本技術を橋梁とトンネルのひび割れ調査に適用し、ひび割れ評価の精度検証を行うと共に、適用性について検討した結果を報告する。

2. ひび割れ画像解析技術

本技術は、コンクリート表面に発生しているひび割れをウェーブレット変換、画像処理および統計手法を用いて、ひび割れの検出ならびに評価する方法である。ウェーブレット変換は周波数解析の一手法であり、撮影画像中の局所的な輝度情報を周波数と方向成分に分解して、ひび割れの検出を行う。ひび割れ画像解析の処理フローを図-1に示す。

以下、処理概要について説明する。

①画像撮影

デジタルカメラまたはビデオカメラを用いて、現地でコンクリート表面を撮影する。

②撮影画像の補正処理

被写体を斜めから撮影した場合やトンネルの様に曲