

画像処理・計測手法による覆工コンクリートのひび割れ計測

飛島建設	正会員	○濱西	将之
飛島建設	藤本 克郎	近藤	善保
飛島建設		孫	正隣
飛島建設	正会員	松田	浩朗
飛島建設	正会員	松元	和伸

1. はじめに

コンクリートにおけるひび割れの従来の計測方法としては、目視による方法¹⁾が挙げられる。この方法では、代表的なひび割れの幅や長さについてクラックスケールなどにより直接的に計測を行うが、竣工後のトンネルや橋梁など計測者がコンクリート表面に近づけない場所においては計測を行うことに多大な労力を要した(図-1参照)。また、1/10mm程度の微細なものや不規則な形状のひび割れの計測においては、個人差や主観が入り計測者ごとに結果に差異が生じるという課題があった。本稿では、トンネル覆工コンクリートのひび割れ計測に対する、正射投影画像(以下、オルソ画像という)を利用した画像計測手法の適用事例を示し、従来の計測手法に対する本計測手法の計測性および計測の精密さに関する優位性を報告する。



図-1 従来のひび割れ計測状況

また、1/10mm程度の微細なものや不規則な形状のひび割れの計測においては、個人差や主観が入り計測者ごとに結果に差異が生じるという課題があった。本稿では、トンネル覆工コンクリートのひび割れ計測に対する、正射投影画像(以下、オルソ画像という)を利用した画像計測手法の適用事例を示し、従来の計測手法に対する本計測手法の計測性および計測の精密さに関する優位性を報告する。

2. 計測手法の概要

本計測手法による計測のフローを図-2に示す。まず、①現地で計測するひび割れ(対象物)付近に画像処理用基準点(座標が既知の基準点)を設置し、対象物と基準点とを視野に入れてデジタルカメラにより撮影する。次に、②基準点を元に撮影画像をオルソ画像に変換処理し、画像計測用の座標をもった画像を作成する。最後に、③パソコン上でひび割れ幅および長さについて計測を行う。図-3に、本計測手法による計測結果の一例を示す。

3. 本計測手法の優位性の検討

従来の計測手法に対する本計測手法によるひび割れ計測の計測性および計測の精密さに関する優位性について以下に示す。なお、画像処理においてはトンネル覆工コンクリートの曲率を考慮している。また、処理後のオルソ画像が1ピクセルあたり最小0.01mmの尺度となるよう変換処理している。

(1) 計測性

本計測手法は、対象物が面(平面あるいは曲面)であれば、異なる位置での撮影画像を用いても、同一のオルソ画像が得られる(図-4参照)。

異なる位置で撮影した2枚の撮影画像を、それぞれオルソ画像に変換処理した結果を図-5に示す。図より、異なる位置での撮影画像を用いても同等のオルソ画像が得られるため、これらの画像を元に実施した画像計測の結果



図-2 計測フロー

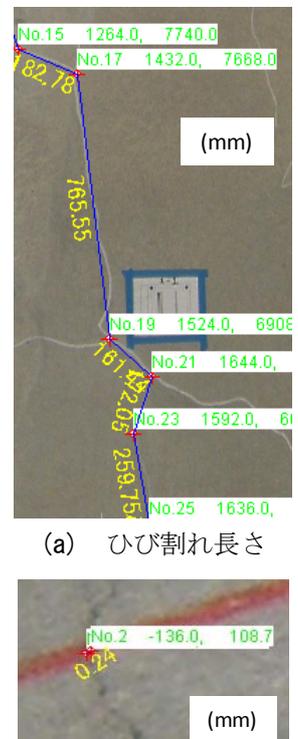


図-3 計測結果の一例

キーワード ひび割れ, 画像処理, 画像計測

連絡先 〒270-0222 千葉県野田市木間ヶ瀬 5472 飛島建設(株)技術研究所 TEL 04-7198-7572

も等しい値が得られている。

以上のように、本計測手法では、現地での作業は撮影のみであるため、遠隔計測が可能である。また、任意の位置での撮影画像において画像計測が可能であるため、計測性は高いといえる。

(2) 計測の精密さ

図-6 に示すひび割れに対して、クラックスケールを用いた計測方法および本計測手法とも、10名によりひび割れ幅

の計測を行った。図-7 に両計測手法による計測結果のヒストグラムを示す。計測されたひび割れ幅

は 0.20~0.35mm までばらついている。

一方、本計測手法を用いて計測した結果は 10名とも 0.30mm であった。本計測手法では、パソコン上において画像計測によりひび割れ幅を計測するため、画像の拡大表示やエッジ処理などの画像処理により詳細にひび割れ幅を計測可能である(図-6 参照)。このことから、計測者による計測結果のばらつきがなかったものと考えられる。

以上のように、従来のクラックスケールによる計測に比べ、本計測手法は個人差もなく、ばらつきの少ない精密な計測が可能であった。

4. おわりに

本稿では、オルソ画像を利用した計測手法を用いることで、ひび割れ幅および長さの遠隔計測が可能であることを示した。また、従来のクラックスケールによる計測方法に比べ、ばらつきの少ない精密な計測が可能であることを示した。

今後は、進行しているひび割れについて、本計測手法によりひび割れの計測管理を行う予定である。

参考文献

1)コンクリート標準示方書[維持管理編]:土木学会, p.36, 2007.

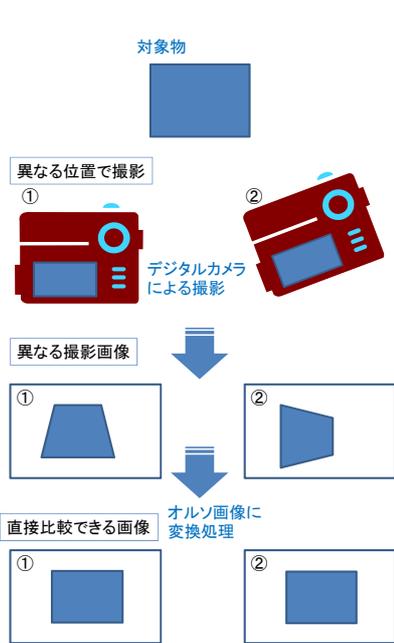


図-4 撮影位置とオルソ画像の関係

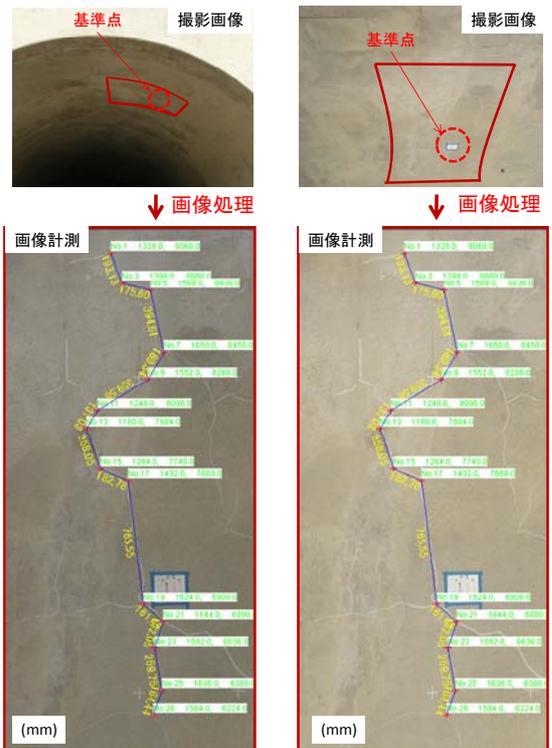


図-5 撮影位置の違いによるオルソ画像の比較

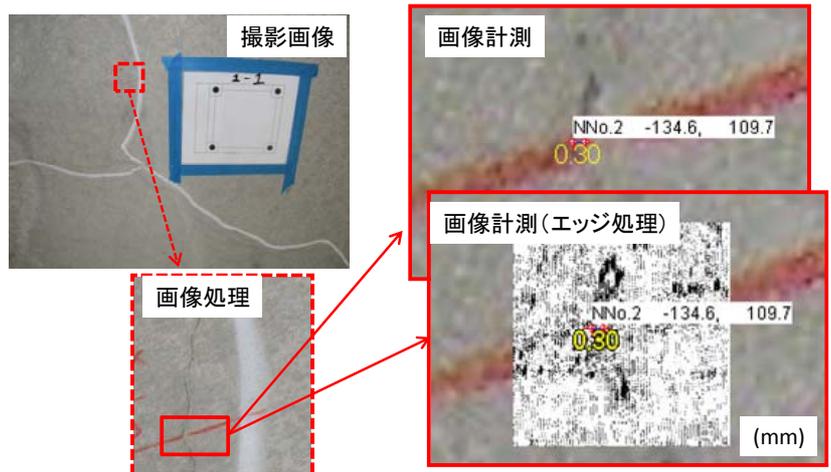


図-6 ひび割れ幅計測の一例(画像計測手法)

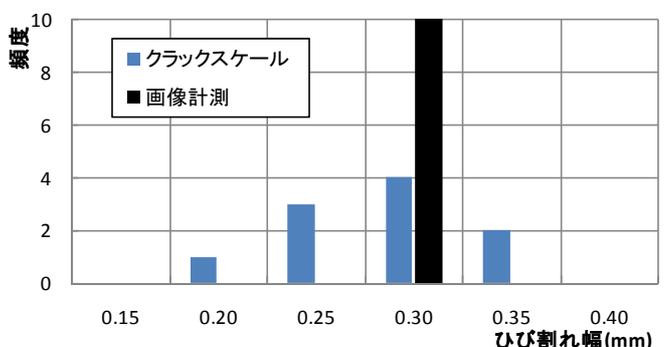


図-7 両計測手法による計測結果のヒストグラム