

## 精密写真測量による壁状構造物のクラック開閉量の測定に関する基礎実験

飛島建設 技術研究所 正会員 阿保 寿郎 正会員 近久 博志  
 飛島建設 技術研究所 正会員 中原 博隆 正会員 筒井 雅行

## 1. はじめに

擁壁やブロック壁などの壁状構造物に発生したクラックの開閉量の測定においては、クラックの発生箇所によっては、高所作業車などを使用しないと測定できない場合がある。これに対して、写真測量を適用すると事前に写真 - 1 に示すように発生したクラック付近に長さ情報（長さが既知である基準尺）を設置しておけば、あとは遠隔から写真を撮影するだけでクラックの開閉量の測定を行うことが可能になる。本文では、精密写真測量をクラックの開閉量の測定に適用する場合の測定精度に関する基礎実験について述べ、実構造物への適用性について検討する。

## 2. 実験の概要

写真 - 2 に示すように大きさが 25mm × 25mm × 50mm のアルミ製のブロックを積み上げる。ブロックには黒色の標点を付け、一部のブロックを図 - 1 に示すように移動させる。そして移動前後の標点間の距離を Self Calibration 法を用いた精密写真測量により測定を行い、クラックスケールで測定を行った結果と比較することによって測定精度を検証する。

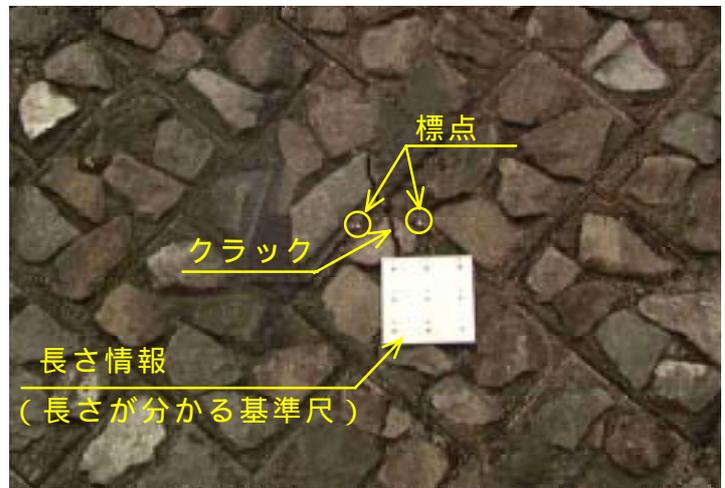


写真 1 精密写真測量によるクラックの開閉量の測定

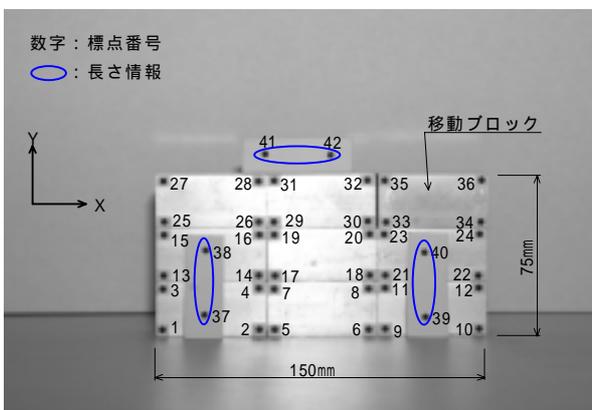


写真 2 正面から撮影した画像

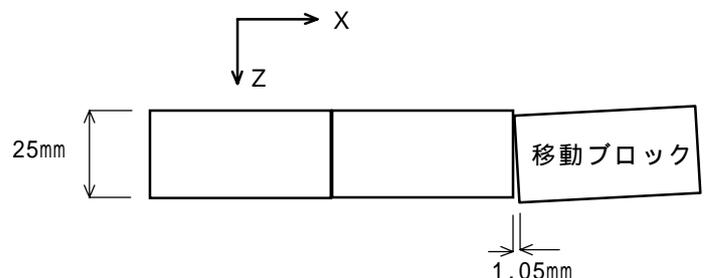


図 1 平面図（上から見た図）

キーワード：クラック，精密写真測量，セルフキャリブレーション法，デジタルカメラ，デジタル画像  
 〒270-0222 千葉県東葛飾郡関宿町木間ヶ瀬 5472 TEL.04-7198-7572，FAX.04-7198-7586

### 3. 撮影状況

写真撮影は、ブロックに対して撮影距離 1m、カメラの焦点距離 80mm で、正面と左右に 50cm 移動した 3 方向から収斂撮影を行った。使用したデジタルカメラは約 270 万画素である。写真 - 3 にブロックを移動させる前後の写真を示す。



(1) ブロック移動前



(2) ブロック移動後

写真 - 3 ブロックの移動前後の画像

### 4. 解析結果と考察

精密写真測量結果とクラックスケールを用いて測定した結果を表 - 1 に示す。クラックの開閉量は、精密写真測量結果で 1.03mm、クラックスケールの測定結果で 1.05mm であり、両者の測定差は 0.02mm であった。

本実験では、撮影距離を 1m、カメラの焦点距離を 80mm として撮影を行ったため、写真スケール（カメラの焦点距離 / 撮影距離）は 1/12.5、画像の解像度は 0.15mm/pixel である。実際の壁状構造物に適用する場合は、室内実験に比べて写真スケールが小さくなるため、測定精度も低くなると予測される。例えば、本実験と同じカメラおよびカメラレンズ（焦点距離 80mm）を用いて、撮影距離が 20m になるとすると、写真スケールが 1/250、画像の解像度が 2.95mm/pixel、測定範囲が幅約 5.8m × 高さ約 4.0m であり、測定精度は 0.4mm 程度になるものと考えられる。

表 - 1 精密写真測量結果とクラックスケールによる測定結果の比較

2 点の標点番号 NO. - NO.	精密写真測量結果				クラックスケール による測定結果 (mm)	測定差 (mm)
	実験前 (mm)	実験後 (mm)	移動量 (mm)	平均移動量 (mm)		
30 - 33	7.30	8.34	1.03	1.03	1.05	0.02
32 - 35	6.91	7.94	1.03			

### 5. おわりに

精密写真測量を用いることにより、今回の実験のように写真スケールが大きくなるように撮影することによって、壁状構造物などに発生するクラックの開閉量を遠隔から精度良く測定できる。また、不動点や基準点となる標点を設置することによって、標点の 3 次元的な変位量を測定することができるので、壁状構造物などのはらみだしや傾きの変化を測定することが可能である。

### 参考文献

- 1) 近久, 中原, 阿保: 市販されているデジタルカメラを用いた長大法面の挙動監視システム “TPhotoS”, 電力土木, No.294, pp.116-117, 2001.