

## 画像連続変位計測システムの護岸計測監視への適用

大阪市建設局 磯部 重樹

飛島・南海辰村 JV 中川 勲治 梶 正樹 藤井 彰

飛島建設（株） 正 小林 薫 正 阿保 寿郎

飛島建設（株） 正 ◎松田 浩朗

### 1. はじめに

近年、台風や地震による自然災害が多発しており、防災監視技術の関心が高い。これまでに、筆者らは精密写真測量技術（TPhotoS）<sup>1)</sup>を開発し、地すべり地や災害復旧工事の安全監視に適用している<sup>2)</sup>。本技術は、市販のデジタルカメラを使用し、現地では撮影するのみで変位計測を可能とするものであり、コスト面などで有利であるが、連続的に計測を行うことが困難であった。また、近年のネットワークカメラの普及などから、画像による遠隔監視のニーズも高くなりつつある。

そこで、筆者らは、写真測量技術に基づく定点カメラを利用した連続変位計測システムを開発した。本報告は、画像連続変位計測システムを護岸の計測監視に適用した事例を示す。



図-1 適用現場



写真-1 現地概況

### 2. 適用現場と画像連続変位計測システム

適用した現場は、大阪市の道頓堀川を渡る日本橋付近であり、日本橋～相合橋間の護岸改修工事である。本工事では、近接構造物への施工の影響を把握する目的で、地表面傾斜計および地中傾斜計が設置されている。本システムは、既設護岸の施工の影響を把握目的で 2005/11/29～2005/12/9 まで適用した(図-1 および写真-1 参照)。本システムの概略図を図-2 に示す。

本システムは、定期的取得される画像から、図-3 に示す専用ターゲットの画像中の座標を画像処理により自動的に取得し、精密写真測量法<sup>1)</sup>に基づき解析を行い、各点の3次元座標を求めるものである。本システムでは、連続的にカメラ画像が得られ、その画像は事務所PCにて確認可能である(写真-2 参照)。写真-3 に基準点および計測点の設置状況を示す。

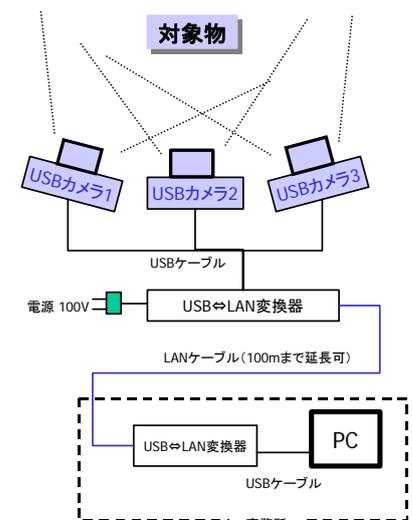


図-2 画像計測システム概略図



図-3 専用ターゲット

キーワード 画像処理, 精密写真測量, 変位計測

連絡先 〒270-0222 千葉県野田市木間ヶ瀬 5472 飛島建設(株) 松田 浩朗 Tel. 04-7198-7572



写真-2 取得画像の一例

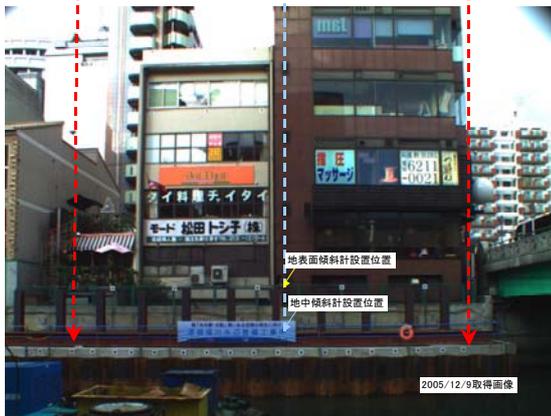
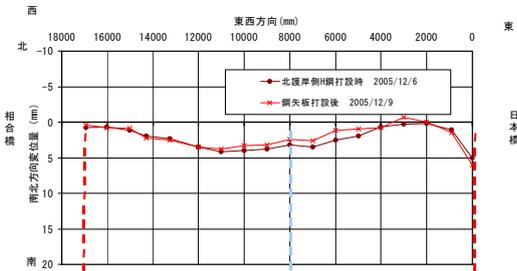


図-4 計測結果

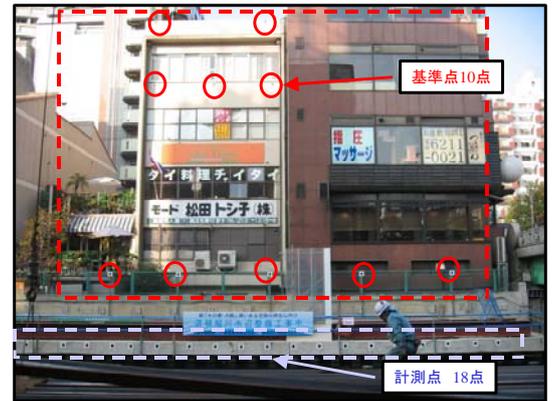


写真-3 基準点および計測点の配置

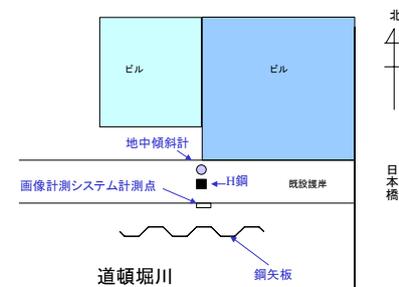
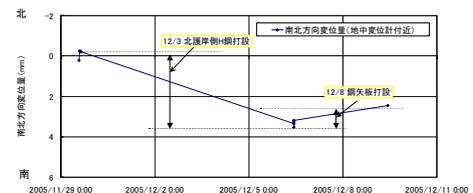


図-5 H鋼および鋼矢板打設位置と計測結果

### 3. 計測結果

図-4 に、本システムによる計測結果の内、H 鋼および鋼矢板打設日時に着目して抜き出した結果を示す。図中横軸は、計測点最東側を 0 とし、西方向を正とした計測点の位置であり、縦軸は、川側（南方向）を正とした変位量を示している。また、計測値は 2005/11/29 の計測結果を基準とした相対変位量である。同図より、H 鋼および鋼矢板打設による既設護岸への影響は数 mm であり、護岸およびこれに付随する構造物にほとんど影響を与えることなく、H 鋼や鋼矢板を施工できたと考えられる。なお、同時期に光波測距儀により計測点の測量を行ったが、本システムと同様の結果であった。ここで、地表面傾斜計および地中傾斜計設置位置付近の計測結果をみると(図-5 参照)、H 鋼打設により南側に変位した後、鋼矢板打設時に北側に戻る挙動がみられる。これは、計測点が図-5 に示すように、H 鋼と鋼矢板に挟まれていることから、このような挙動となったと考えられる。

### 4. まとめ

開発した画像連続変位計測システムを護岸の計測システムに適用した。本システムの計測結果から、既設護岸に影響を与えることなく、H 鋼および鋼矢板が施工された。

本システムは連続変位計測を可能とするよう開発されたが、本現場では、施工時の重機等が障害物となり、連続的に計測を行うことはできなかった。計測点およびカメラ位置を工夫することにより、この問題は解決できると考えられる。

### 参考文献

- 1) H. Chikahisa, K. Matsumoto, K. Kumagai and K. Kobayashi: Measurement of ground displacement during tunnel excavation by the optical measurement system for ground displacement, Proceedings of 3rd Asian Rock Mechanics Symposium, pp.617-622, 2004.
- 2) 三木, 柳瀬, 小川内, 石塚, 近久, 小林, 阿保: 画像計測による斜面挙動のモニタリング, 砂防学会研究発表会概要集, pp.238-239, 2005.