

## 高解像度デジタルカメラを用いた3次元変位自動計測・監視システムの開発

(株)テクノバングード 正会員 掛橋孝夫  
 (株)テクノバングード 正会員 高田知典  
 三井建設(株) 正会員 佐田達典

### 1. はじめに

高性能化・大容量化が進んだパソコンとメガピクセル化・低価格化が著しいデジタルカメラを利用したデジタル画像解析による3次元形状計測システムをベースに、高解像度デジタルカメラを用いて地盤の3次元変位の自動認識と変位位置検知を行うシステムを開発した。本稿ではシステムの構成、特徴などを紹介する。

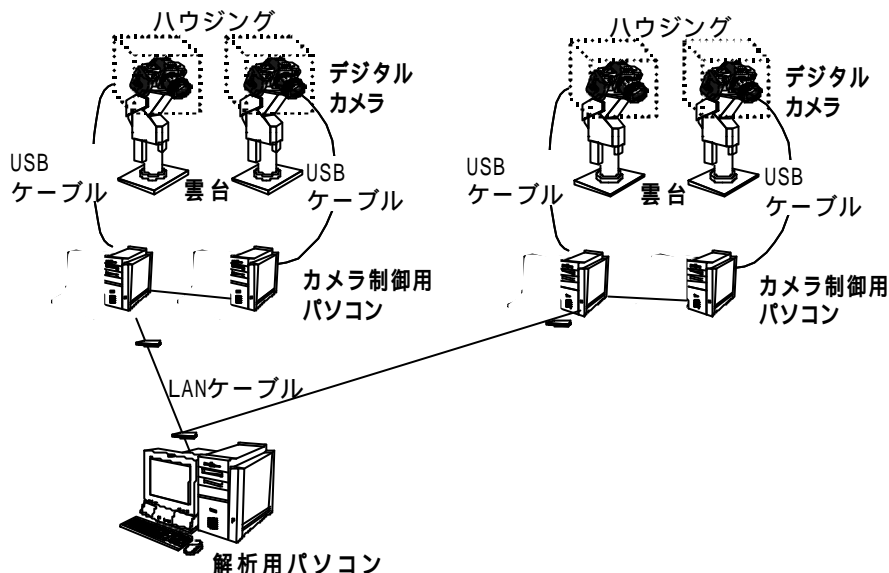


図 1 システム構成

### 2. システム構成と特徴

#### (1) ハードウェア

本システムのハードウェアは、画像データを取得する600万画素のCCDを搭載したデジタルカメラ、デジタルカメラ用制御パソコンおよび解析用パソコンから構成されている。

#### デジタルカメラ



撮像素子	大型 (23.3mm × 15.6mm) スーパーCCDハニカム 原色フィルター採用 (総画素数 ハニカム配列の340万画素)
撮影感度	ISO 320, 400, 800, 1600相当
記録メディア	スロット1 : スマートメディア (3.3V仕様 16 / 32 / 64MB) スロット2 : マイクロドライブ (340MB 1BM製)
記録方式	DCF準拠 (Exif Ver. 2.1 JPEG準拠 / TIFF-RGB, TIFF-YC) / DPOF対応
記録画素数	3040 × 2016 ピクセル / 2304 × 1536 ピクセル / 1440 × 960 ピクセル ハニカム信号処理により最大613万画素

#### 制御用および解析用パソコン



CPU	: Celeron 600MHz
メモリ	: 128MB
HDD	: 12GB
LAN	: 10Base
ビデオメモリ	: 4MB
OS	: Windows2000
モニタ	: 無し



CPU	: Athlon 1GHz
メモリ	: 256MB
HDD	: 50GB
LAN	: 10Base
ビデオメモリ	: 32MB
OS	: Windows2000
モニタ	: 19インチモニタ

keywords : 画像解析、デジタルカメラ、3次元計測、情報化施工

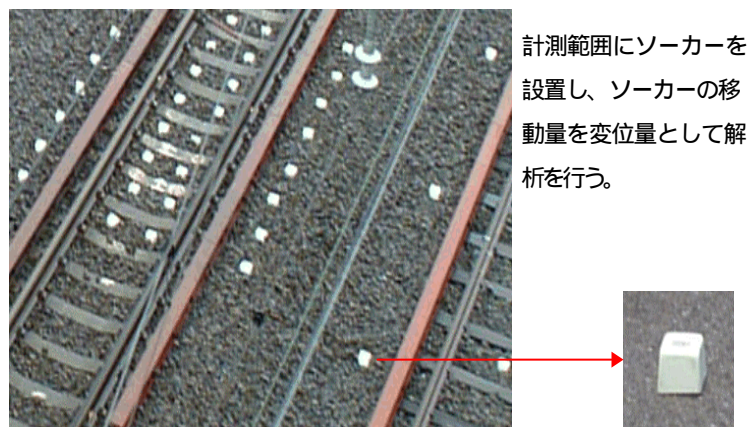
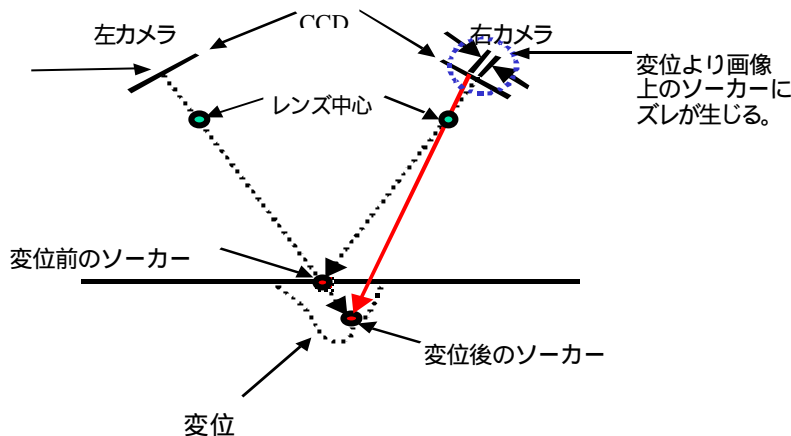
東京都台東区浅草橋3-1-1 ファリファックス浅草橋ビル4F TEL03-5821-8541 FAX03-5821-8542

(2)ソフトウェア

ソフトウェアは静止画キャプチャ機能、標定点・計測点抽出機能、標定点・計測点位置キャリブレーション機能、変位検知感度設定機能、標定点・計測点自動探索機能、カメラ標定機能、計測点位置解析機能、計測点移動検知機能、計測点移動検知機能で構成されている。

検知の感度を設定する機能は、標定点・計測点位置キャリブレーション機能で記録した計測点位置から、どれくらいのずれ量を変位ありとするかどうかを任意の感度で設定する。カメラ標定機能は標定点・計測点自動探索機能で得られた標定点の画像座標より、カメラの撮影位置およびx、y、z軸に関するカメラの傾きを算出する機能。計測点位置解析機能は、カメラ標定機能で得られた撮影時のカメラ位置および傾きのパラメータと標定点・計測点自動探索機能で得られた計測点の画像座標とともに、計測点の3次元解析を行う機能。計測点移動検知機能は、計測点位置解析機能で得られた計測点の3次元座標と変位検知感度設定機能で設定した設定値とを比較し変位の判定を行う機能。計測点移動検知機能は、変位によるマーカーの移動量(3次元)をステレオ画像から解析する前に、画像上での動き(2次元)を監視することで変位の検知を行う。

変位によるソーカールの移動がカメラの視線方向と同じであった為、画像上のソーカールにズレが生じない。



計測範囲にソーカールを設置し、ソーカールの移動量を変位量として解析を行う。

図 2 計測範囲のマーカー

3. 計測手順

計測の手順を図 4 に示す。

4. まとめ

本システムの導入により、監視範囲を一度に撮影するため撮影時間が短く、2枚の画像で解析を行うので短時間で変位判定が行えることから、施工管理上、安全監視の上でも迅速な対応が可能となり信頼性の向上・効率化に寄与できた。今後は、適用範囲の拡大、高速ネットワークに対応したシステムの高度化を図っていく予定である。

● システム運用時

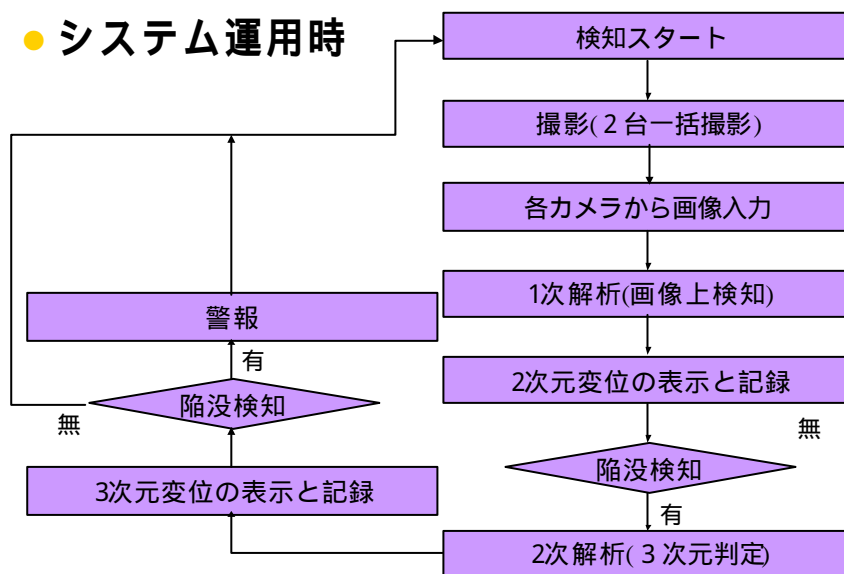


図 3 計測手順