

画像測定による構造物の変位計測

名城大学 学生会員 ○長瀬 雅司

名城大学 正会員 小塩 達也

1. 背景と目的

構造物の維持管理の重要性が増す中、橋梁や道路構造物を診断する支援技術が必要とされている。実構造物を診断する方法のひとつに変位計を用いた変位計測があるが、これは測定対象物に接近し、不動点に変位計を固定する必要があるため困難を伴う。一方で、画像測定という技術がある。これは画像から動きや大きさ等の情報を得るもので、様々な分野で使われている。近年、デジタルビデオカメラの画素数の増加に伴い、より多くのデータを抽出できるようになるなど高性能化が進んでいる。このデジタルビデオカメラを構造物の変位計測に用いることで、従来困難であった測定対象物の計測をより容易なものにすることができると考えられる。本研究では、市販されている機材類を使用して変位計測を行い、また同時に従来型の計測結果と比較することで画像測定の精度を検証することを目的とする。

2. 変位計測の流れ

本研究では Victor のデジタルビデオカメラ GZ-HD320 を用いた。主な性能を表-1 に示す。また、測量用三脚(エレベータ三脚 STS-ELL)と微動雲台(ジュニアギア付き雲台 410)を地面に設置し、1.4 倍テレコンバージョンレンズを装着したハイビジョンデジタルビデオカメラを取り付けて測定部位の撮影を行う。このときキャリブレーションに必要である、大きさの

表-1 GZ-HD320 の性能

信号方式		デジタルハイビジョン方式
記録方式		AVCHD 規格準拠 (映像) MPEG4 AVC/H.264
有効画素数	動画	116 万画素
	静止画	116 万画素
画像サイズ		1920×1080ドット
ズーム		光学 20 倍 (デジタル最大 200 倍)

分かるものを画面内に入れて撮影する。次に、撮影した動画像データをパソコンに取り込み、動画変換ソフト(Any Video Converter フリー版)で AVCHD 形式を MPEG 形式に変換する。そして動画分析ソフト(PV-Studio 2D)に読み込み、分析を行う。本研究のキャリブレーションには予め長さを測ることができる下フランジを用いた。また、分析ではある特定の領域にマーカーを設定することで、座標値を自動追尾機能により抽出させた。さらに、抽出した座標値を下フランジを基準にして、実際の変位量に変換した。

3. 橋梁支間中央部のたわみ測定

本研究では三重県長島町にある東名阪自動車道小島高架橋で計測を行った。小島高架橋は写真-1のように堤防上 1~2m に支間中央部があり、固定式変位計の設置が容易にできる。ひずみゲージ式変位計を支間中央部の下フランジに設置し、同じ部位をデジタルビデオカメラで撮影した。測定部位とデジタルビデオカメラの距離を 3m, 20m, 40m の 3 箇所で計測を行った。



写真-1 小島高架橋

キーワード：画像測定，変位計測，診断・点検

連絡先：〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501 名城大学理工学部環境創造学科

TEL 052-838-2509 E-mail tojio@ccmfs.meijo-u.ac.jp

図-1, 図-2, 図-3 にひずみゲージ式変位計による変位波形と画像測定による変位波形の比較を示す。尚, 変位計のサンプリング速度は 200 回/秒, 画像測定は 30 回/秒である。グラフから, 画像測定の波形は, ひずみゲージ式変位計の波形とほぼ一致していることが分かる。

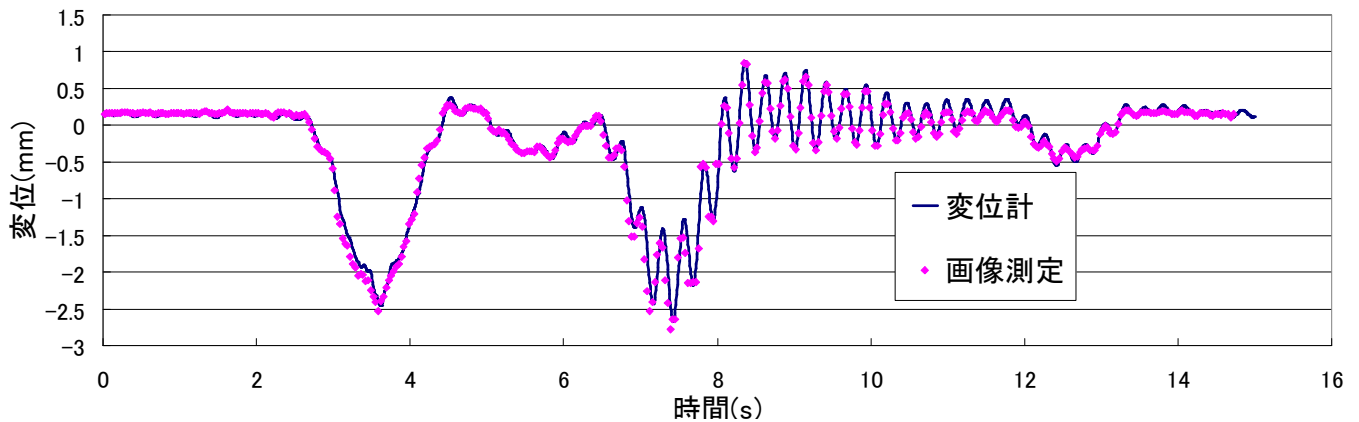


図-1 変位波形の比較(測定位置 3m)

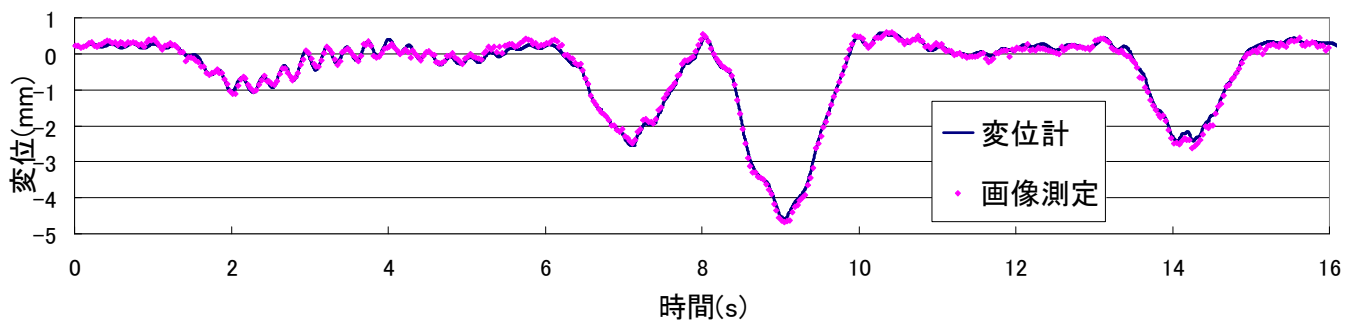


図-2 変位波形の比較(測定位置 20m)

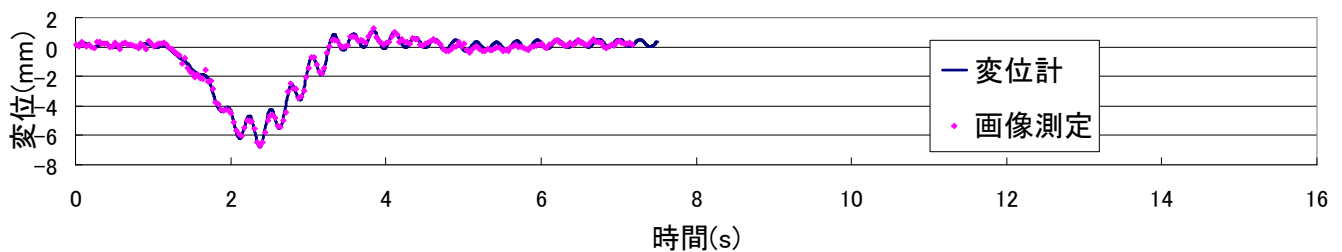


図-3 変位波形の比較(測定位置 40m)

4. まとめ

画像測定は, 従来の固定式変位計による計測方法に比べ, 比較的容易に変位を求めることができた。また, 約 40m の測定位置からでも変位を求めることができたため, 画像測定の利点である, 遠方からの計測が十分可能であることが確認できた。変位分解能については約 0.01mm 程度は確保できたと考えられる。本研究では, ソフトの問題から画像サイズを落として分析を行ったが, 今後は, フルハイビジョン対応の分析ソフトを用いることで, 時間分解能や変位分解能の精度を上げることができると考えられる。