

汎用 MMS を使用した堤防天端変状把握に向けた基礎的検証

(株)ウエスコ 非会員 ○真田 将英
(株)ウエスコ 非会員 吉川 慶
(株)ウエスコ 正会員 宮下 征士
(株)ウエスコ 非会員 嶋田 幸二

1. 目的

MMS は道路管理分野において急速に普及しており、河川管理への適用も期待されている。堤防天端の沈下状況を安価で簡便な手法により把握できれば、より継続的な維持管理が可能となる。

本研究の目的は、汎用 MMS を使用した堤防天端変状把握への適用性を確認し、新たな河川堤防管理手法を検討するための基礎的検証である。研究に先立ち、実験フィールドとして図 1 に示す吉井川河口右岸約 900m 区間を選定した。この区間は沈下が発生している範囲の一部であり、衛星受信状況が極めて良好な区間である。



図 1 実験フィールド位置図

2. システムの概要

MMS 計測には、図 2 に示す MMS-K320 (三菱電機社製) を使用した。三菱電機社製の MMS は全国的に普及しており、汎用 MMS と言える。GNSS アンテナ 3 台、IMU (慣性航法装置)、レーザスキャナ 2 台、カメラ 3 台、車両移動量計測装置、全周囲カメラを搭載しており、取得したデータを後処理解析することにより車両の位置・姿勢、カメラ画像、レーザ点群が生成される。後処理解析したデータは図 3 に示す様な点群を扱うソフトウェアを用いることで、座標取得、図化等が可能である。

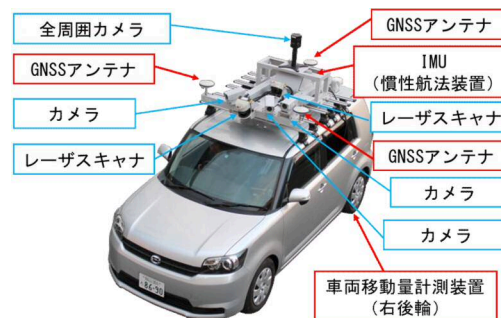


図 2 MMS-K320 (三菱電機社製)

3. 計測手法

実験フィールドには、沈下測定用の鉋 (以下「測点」) が約 25m 間隔で 37 点設置されている。この測点 37 点の標高値を各種測量手法により取得する。まず、基準となる標高値を取得するため、GNSS 1 級基準点、GNSS 3 級水準点を新設した。新設した GNSS 3 級水準点を用いて測点に直接水準測量を実施し、標高値 (以下「実測値」) を取得した。

次に、MMS 計測と固定レーザ計測を実施した。計測イメージを図 4 に示す。MMS 計測は時速 20km、30km、40km の往復 (全 6 コース) を実施した。取得したコース毎にカメラ画像とレーザ点群を重畳させ、カメラ画像に写る測点の近傍レーザ点群を補間して標高値を取得した。(以下「MMS 標高値」)

固定レーザ計測は約 50m 間隔に機器を設置し、得られたレーザ点群より測点の近傍レーザ点群を補間して標高値を取得した。(以下「固定レーザ標高値」)

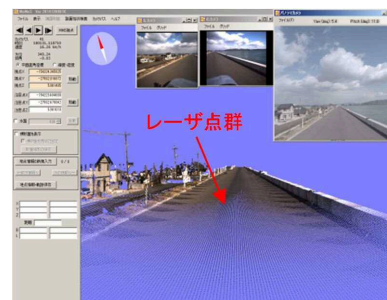


図 3 点群表示ソフトウェア MoMoS

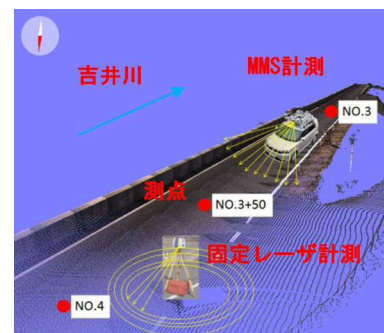


図 4 計測イメージ

キーワード MMS、精度検証、堤防変状

連絡先 〒700-0033 岡山県岡山市北区島田本町 2-5-35 株式会社ウエスコ 地理情報事業部情報システム課 [TEL:086-254-2892](tel:086-254-2892)

4. 精度検証

各種測量手法により取得した標高値を図5に示す。基準となる実測値と固定レーザ標高値の間に大きな差は認められないが、MMS 標高値は全般的に実測値よりも数センチ高い傾向が見てとれる。また、MMS 標高値ではコース間の標高値に差が出ていることも確認できる。

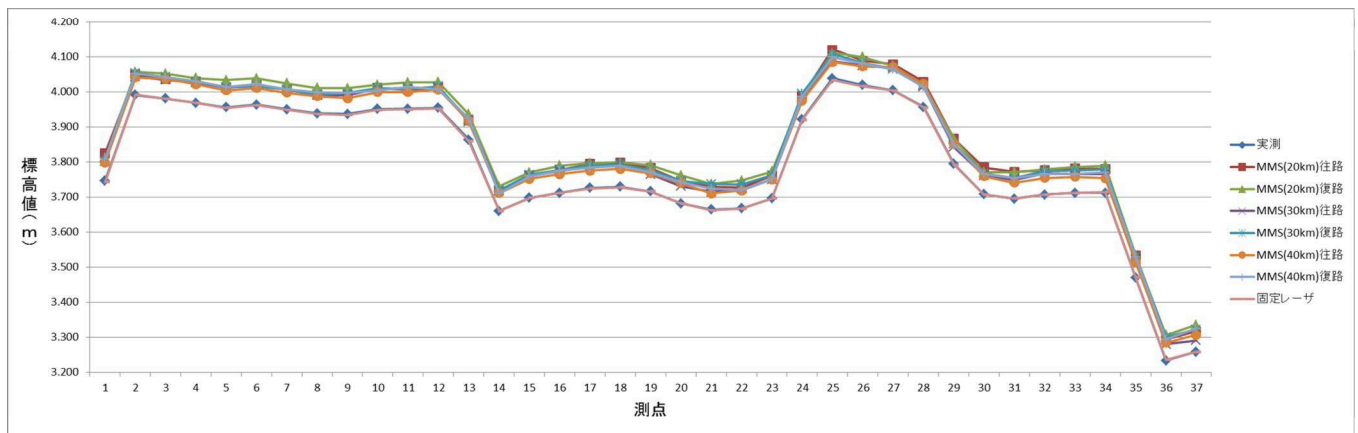


図5 各種測量手法により取得した標高値

実測値を基準とした各計測データの標高差を図6に示す。実測値に対し、固定レーザ標高値は最大 0.5cm、平均 0.1cm、標準偏差 0.2cm の差があった。実測値と MMS 標高値は最大 8.4cm、平均 6.1cm、標準偏差 6.1cm の差があり、実測値に対して 4.5cm～8cm 程度高くなる傾向が認められる。

次に、時速 20km、30km、40km で往復計測した MMS 標高値 (6 コース) 間の標高差を図7に示す。全 6 コース×37 測点を総当りで比較することにより、データ数は 555 点となった。プロットした点の散布状況から、各コース間の標高差が 0cm～3.5cm 程度のばらつきに収まる傾向が認められる。

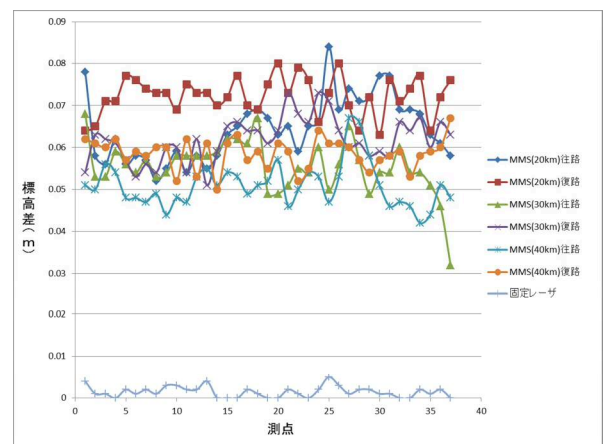


図6 実測値と各計測データの標高差

5. まとめ

汎用 MMS を堤防天端変状把握に使用するために基礎的検証を実施した。実測値と MMS 標高値の間では 4.5cm～8cm 程度 MMS 標高値が高くなる傾向が確認できた。また、MMS 標高値 (6 コース) 間での比較では、標高差が 0cm～3.5cm 程度のばらつきに収まる傾向も確認できた。このことから、標定点等を使用した精度向上処理をしなくとも衛星受信良好区間であれば、3.5cm 程度を超える沈下量について把握できる可能性が認められた。今後は、堤防天端変状把握に有効な精度向上手法を検討すると共に、さらなる精度検証も進めていく予定である。

参考文献

- 1) 島田英之、井口光宏、新井 知、氏田英利、吉川 慶(2010)『特開 2010-257261「画像表示方法及び画像表示装置並びに画像表示プログラム」』
- 2) 国土地理院 数値地図 25000

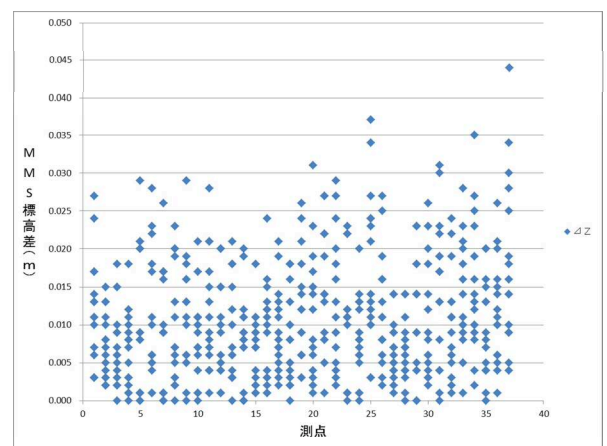


図7 MMS 標高値 (6 コース) の標高差