

第2章 MMSによる調査方法

対象道路における路面変状の経時変化をMMS技術により計測し、路面変状の見られた箇所と、計測期間中もしくは計測後に発生した道路陥没箇所との一致性を確認する。また、陥没の予兆と見られる変状が見られる箇所については、下水道管きょ内のTVカメラ調査を行い、管きょの不具合との関係を整理する。これらの調査結果より、路面変状と下水管路施設の不具合の関連性及び陥没予兆の発見可能性を検討する。

本調査において計測したのは合計3回であり、1回の走行距離は約44kmである。1回の計測に要する日数は概ね3日である。

本章では、調査対象地区及び調査方法、計測に使用した機器等について下記に取りまとめる。

2-1 計測対象地域位置図

計測対象地域は、赤線で囲んだ八橋処理区（一部を除く）約7.7km²および土崎地区の一部とする。図2-1.1に計測対象地域位置図、図2-1.2に八橋処理区の計測/解析道路を示す。



地図出典：©2011 Google-地図データ@2011ZENRIN)

図2-1.1 計測対象地域位置図



地図出典：国土地理院地図データを加工

図 2-1.2 八橋処理区計測/解析道路

2-2 使用機器

本研究で使用した MMS-S は、普通車(アルファード)に GPS、レーザスキャナ、カメラ、IMU (慣性姿勢計測装置)、オドメトリ (タイヤ回転計)などを搭載した車両レーザ計測システムであり、GPS/IMU 複合による車両の位置/姿勢計算と、搭載したセンサで計測したレーザデータ/カメラ画像により、正確な道路地物の三次元位置計測が行える。図 2-2.1 に MMS-S の外観を示す。

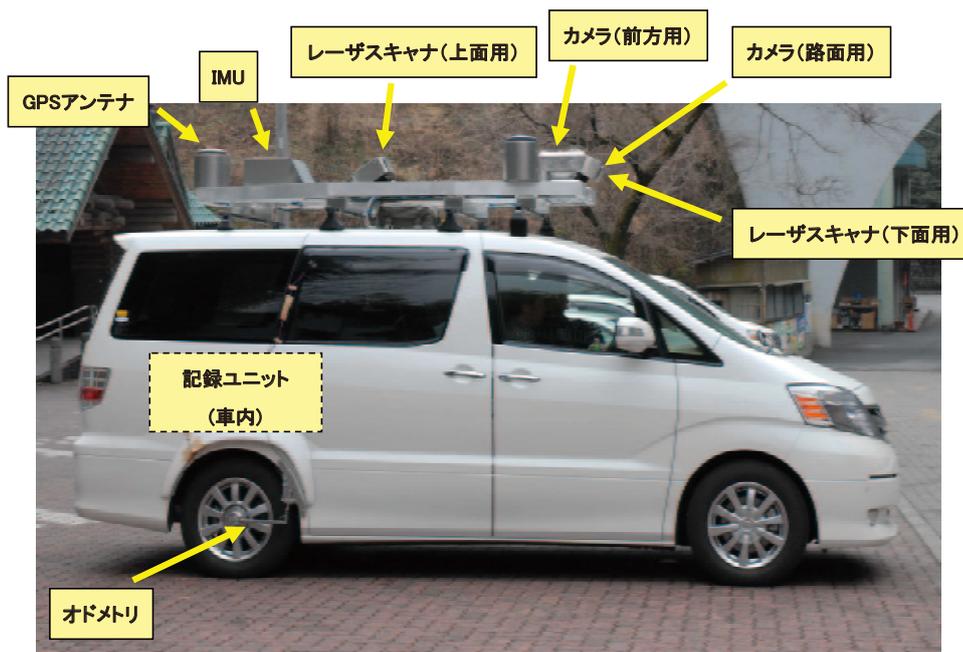


図 2-2.1 MMS-S 外観

MMS-S に搭載されているカメラ、レーザスキャナの仕様を表 2-2.1 に示す。

表 2-2.1 MMS-S 仕様

項目		内容
カメラ搭載台数[台]		2
レーザ搭載台数[台]		2
カメラ	画素数	200 万画素 (1600×1200)
	視野角	54°
	設置方向	前方用：前正面(0°) 路面用：前下面(-17.5°)
レーザ	設置方向	上面用：前上(30°)
		下面用：前下(30°)
全長、車高		4850mm 2350mm
最大乗車人数		3 名

2-3 計測対象道路

計測対象道路は污水管と合流管が埋設されている道路であり、基本的には計測対象地域内にある第一期から第三期下水道事業に築造された管路上の道路と、秋田市より依頼があった 4 ヶ所および、その他（国道 7 号線の一部、陥没密集域）とした。図 2-3.1 に計測対象道路を示す。

【第一期下水道事業（昭和 7 年 6 月 4 日～昭和 12 年 3 月）】

今回計測した道路は、第一期下水道事業のうち、竣工当時の平面図で下水管の布設が認められなかった宮田を除いた道路

【第二期下水道事業（昭和 12 年 4 月～昭和 15 年 3 月）】

今回計測した道路は、第二期下水道事業のうち、計測対象地域外である手形を除いた道路

【第三期下水道事業（昭和 27 年 7 月 18 日～昭和 40 年 11 月）】

川尻地区において、今回の計測区域に含まれるのは、川尻上野町、川尻大川町、川尻御休町、川尻新川町の一部、川尻総社町、川尻みよし町、川尻若葉町の一部であるが、川尻大川町、川尻御休町は下水管が主流であり、材質は硬質塩化ビニールが多く、過去 5 年間に陥没が起きていない。また、経過年数も少ないことから第三期下水道事業に布設された管路とは考えにくいため、計測対象外とする。

したがって、今回計測した道路は、第三期下水道事業のうち、計測対象地域外である牛島、土崎（一部の道路は今回の計測対象）、新屋および川尻大川町、川尻御休町を除いた道路

【秋田市依頼箇所】

秋田市より計測依頼があった4箇所

(1箇所は今回計測する八橋処理区ではなく土崎地区)

【その他】

- ・国道7号の一部
- ・陥没密集域

秋田市公共下水道系統図 No.3-4 (汚水)



図 2-3.1 計測対象道路

2-4 計測日時

◆第一回計測

一日目：2011年11月21日(月) 9:00-16:30(日没)

二日目：2011年11月22日(火) 8:00-16:30(日没)

三日目：2011年11月23日(水) 7:30-14:00

※三日目の一部データは機械の故障により解析不可であった。

◆第二回計測

一日目：2012年5月14日(月) 9:00-17:30

二日目：2012年5月16日(水) 8:00-15:00

※5月15日は悪天候のため、5月15日に行う予定箇所の計測は5月16日に実施した。

※二日目の計測時、一部の道路で交通規制が行われており、計測ができなかった。計測不可道路の位置は図 2-5.9 に示す。

◆第三回計測

一日目：2012年7月18日(水) 8:00-17:30

二日目：2012年7月19日(木) 9:00-14:00

2-5 計測の軌跡

第一回計測の軌跡は図 2-5.1～図 2-5.5、第二回計測の軌跡は図 2-5.6～図 2-5.9、第三回計測の軌跡は図 2-5.10～図 2-5.13 に示す。

◆第一回計測



地図出典：SuperMapple

図 2-5.1 一日目 (青線)

◆第一回計測



地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.2 二日目 土崎地区（青線）



地図出典：SuperMapple を加工

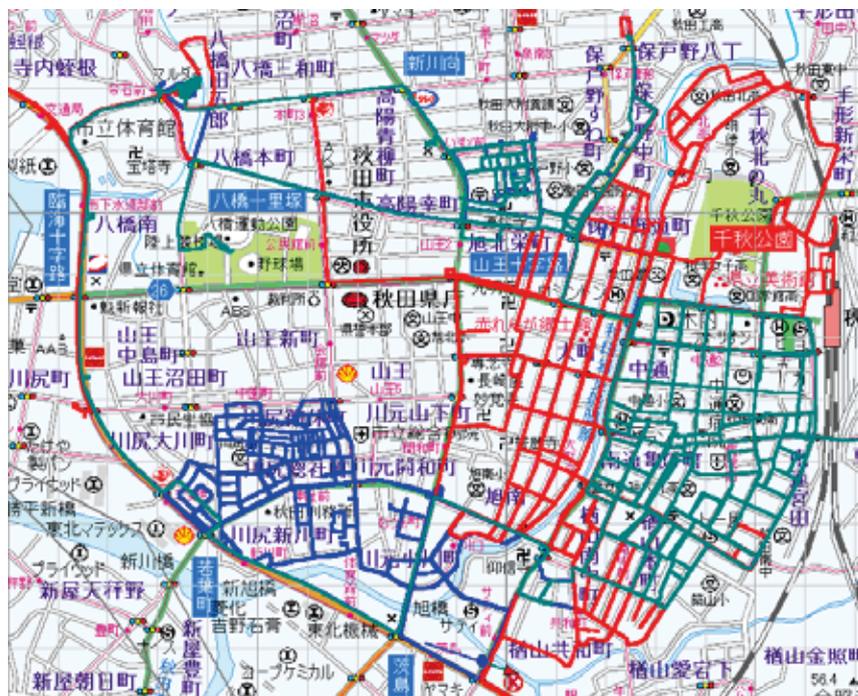
図 2-5.3 二日目（青線）

◆第一回計測



地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.4 三日目（青線）



赤：一日目、青：二日目、緑：三日目

地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.5 三日間の車両軌跡（ただし、土埴地区をのぞく）

◆第二回計測



地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.6 一日目（青線）



地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.7 一日目 土埼地区（青線）

◆第二回計測



地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.8 二日目（青線）



赤：一日目、青：二日目、緑：三日目

地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.9 二日間の車両軌跡（ただし、土埴地区をのぞく）

◆ 第三回計測



地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.10 一日目（青線）



地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.11 一日目 土埼地区（青線）

◆第三回計測



地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.12 二日目（青線）



赤：一日目、青：二日目、緑：三日目

地図出典：SuperMapple を加工

図 2-5.13 二日間の車両軌跡（ただし、土埼地区をのぞく）

2-6 サンプル点群

今回の計測で得られた点群および画像の一例を図 2-6.1 に示す。



地図出典：SuperMaple を加工

図 2-6.1 計測データサンプル