

Ground-penetrating radar
Mobile Mapping System 3D

3次元地中レーダー探査システム GMS3



地下と地上の全方位連続3次元化



株式会社 ジオサービス

GMS3とは

GMS3 (Ground-penetrating radar Mobile mapping System 3D) は、道路の路面下に存在する空洞や埋設管などの位置調査を目的として、地下と地上の状況を同時に計測して両者が一元化された三次元データを作成する技術です。

GMS3の特徴

従来の路面下探査車と比較して

調査開始から納品までの時間の短縮
地中の三次元的な把握
地下と地上を一元的に管理

地下と地上の全方位連続3次元化を、時速80kmで実現!!
一元管理されたデータベースは専用ビューアソフトやGISソフトに対応

路面下空洞調査車両 (GMS3)



モバイルマッピングシステム

位置情報をもった全方位カメラ映像から、公共測量作業規程の定める 1/500 精度の計測が可能なモバイルマッピングシステム

3次元地中レーダーシステム

マルチチャンネルアンテナから電磁波を送受信させ、地下 2 m までの空洞等の異常信号及び地下埋設物の位置を、3次元で検出するシステム

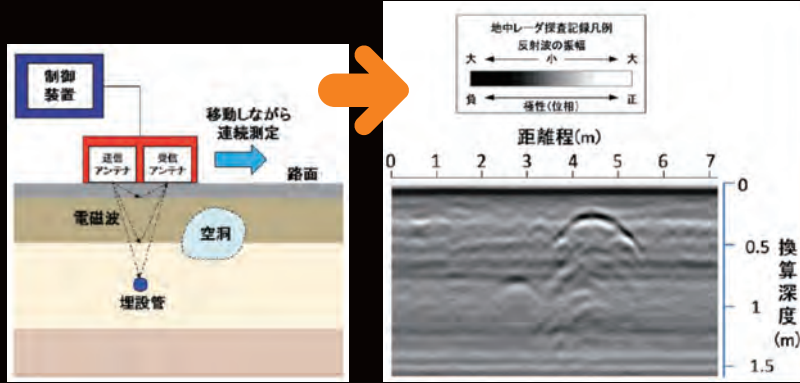
GMS3探査車の諸元

車種	トヨタ ランドクルーザー プラド	備考
車長×車幅×車高	4,800×2,450×2,070 (mm)	アンテナのみだし分含む
計測速度	最高80km/h	
探査深度	路面下2.0m	
地下探査幅	最大2.1m	アンテナに依存
搭載機器	全方位カメラ	LadyBug 5+
	地中レーダーアンテナ	
	距離測定用エンコーダ	
	GNSS受信機	
	制御用PC	

地中レーダー探査の原理

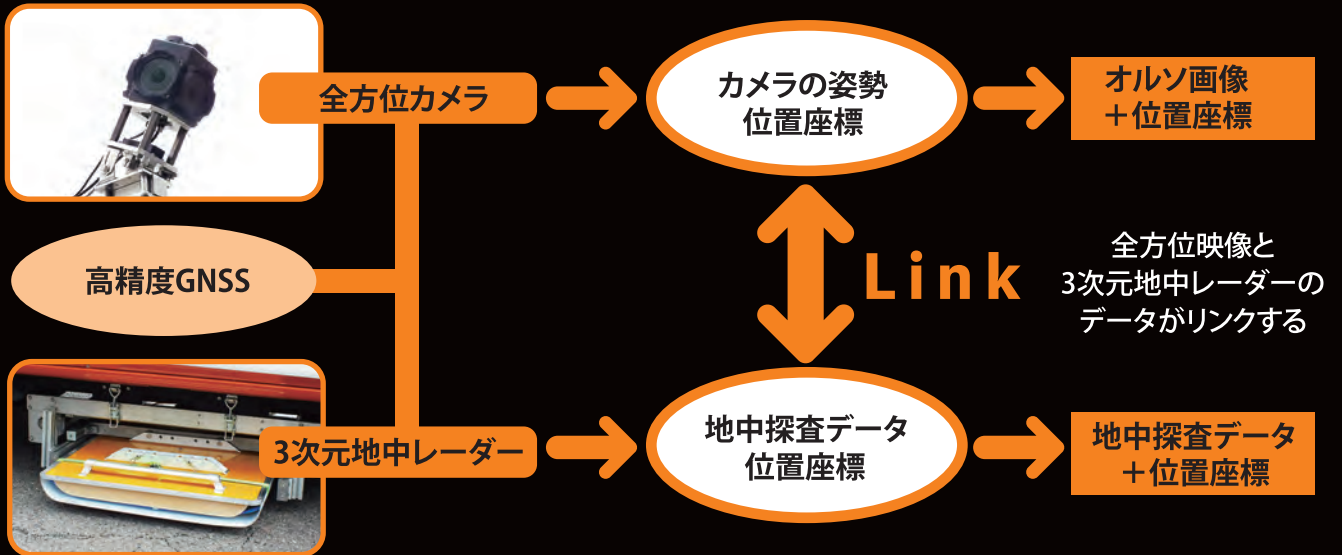
地中に電磁波を放射し、電気特性の異なる境界で反射した電磁波を捉えることで、地中を探索し、送受信アンテナを用いて地表面を移動しながら連続的に測定します。

路面下空洞調査



GMS3の特徴

地下と地上の全方位連続3次元化



GMS3の利点

- 作業の効率化**

マルチチャンネルアンテナにより、様々な探査が1回の走査で完了します。
- 探査深度・反射映像の分解能力向上**

マルチチャンネルアンテナのステップ周波数利用により分析能力が向上します。
- 解析精度の向上と解析時間の短縮**

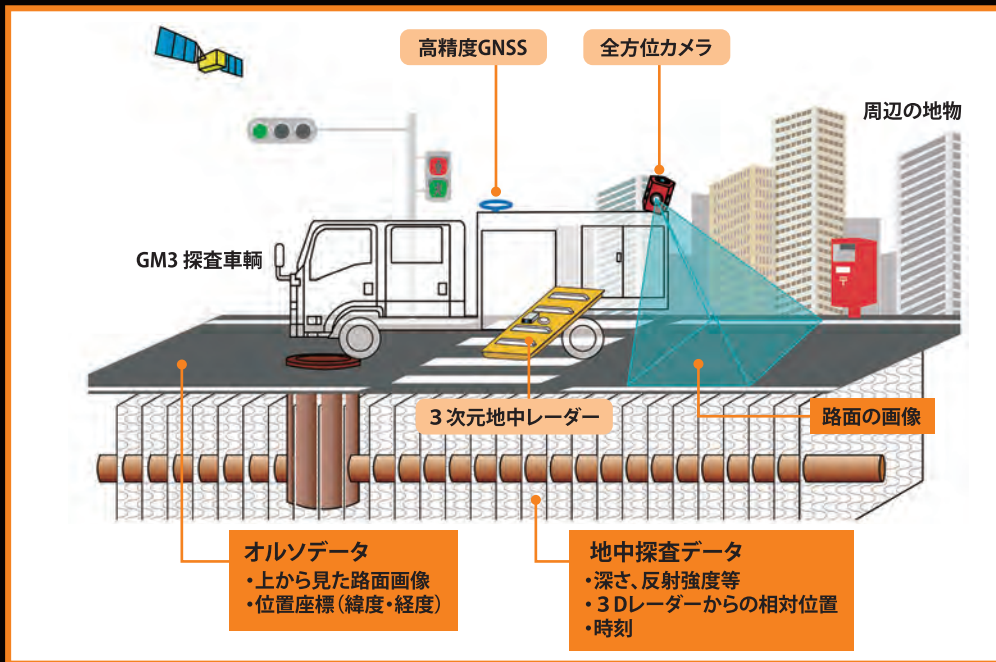
位置座標によるデータ管理や地下と地上の同時調査が可能です。
- 現地位置特定作業の簡略化ととりまとめ作業の効率化**

全方位の情報が高精度にリンクし、様々な作業が簡略化されます。
- 上下水道管近傍までの調査が可能**

埋設管の老朽化に伴う損傷による空洞化の調査が可能です。
- 地下と地上の情報の一元管理が可能**

一元管理されたデータベースは各種GISソフトに対応し、調査結果を様々なGIS情報で共有できます。

GMS3技術 (地下と地上の全方位連続 3次元化)



全方位カメラ1台、または2台で撮影するだけの簡単なシステムで、IMUやレーザーを搭載することなく、高精度な3次元移動計測ができます。取得した3次元データは、公共測量作業規程の定める地図情報レベル500に対応しています。オルソ画像は相対精度で作成できるため、GPSの入らない場所でもオルソ画像による高精度の位置特定が可能です。

全方位カメラ



撮影



全方位画像

2D地図とリンクした3D画像



国土地理院で認められた画像計測精度

1 現地における位置特定作業の簡略化

視覚的に位置や地物を認知できる現地の画像や地図 (オルソ画像等) と空洞等の地下情報が位置座標データで高精度にリンク

2 従来の路面下空洞調査と同コスト

地上の3次元マッピングは全方位カメラのみの簡単なシステムで、解析もほぼ自動で可能

3 利用用途の提案

- ・路面変状調査 (路面クラック)
- ・道路周辺物の調査
- ・法面や橋梁などの道路構造物の調査
- ・工場内の地上と地下のパイプラインの連続マッピング調査

4 GISソフトに対応 (ArcGISに対応)

地下と地上情報をGISソフトにより一元管理が可能

5 時系列管理が可能

一元管理されたデータベースはオルソ画像から、将来の調査点の抽出や補修工事前後の比較と整合といった情報の時系列管理が可能



▲ 地物の3D座標取得

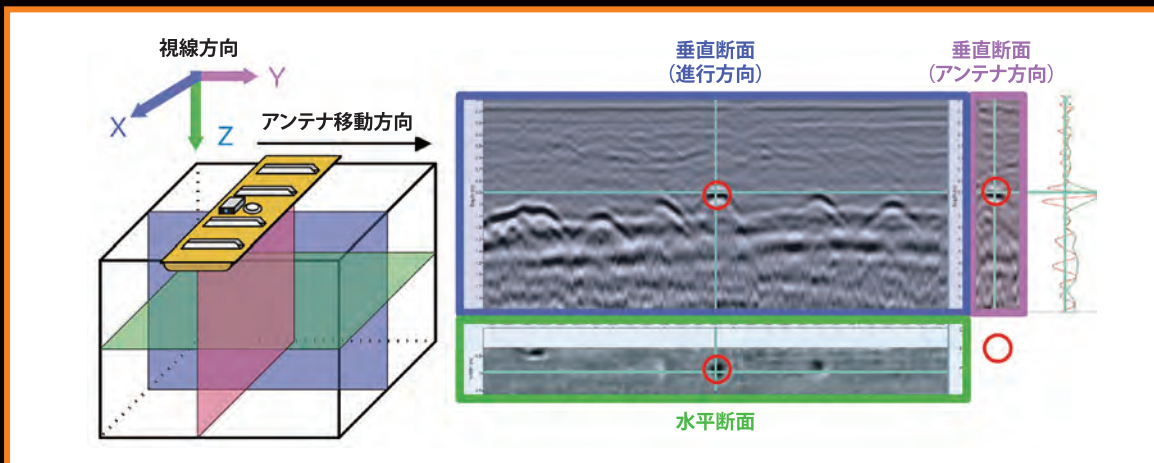


▲ 長さ・高さ計測



▲ オルソ画像作成

GMS3による路面下空洞探査事例



地下の3次元化とは、マルチチャンネルアンテナのアンテナ進行(X)方向の垂直縦断面とアンテナ列(Y)方向の垂直横断面のデータを高密度で高速取得することにより、地中深度(Z)方向の水平断面で地下をCTスキャンのように3次元化する手法です。
埋設管は直線状に、空洞は独立した円形状に見えるため解析精度が向上します。



地下と地上情報の一元管理

3次元地中レーダーシステムの地下情報とモバイルマッピングシステムの地上情報はGPS時刻で同期されており、一元管理が可能です。
3次元座標で一元管理された高精度のデータベースは位置特定に優れており、現地での地物間の距離計測などの作業が不要なため、作業効率が飛躍的に向上します。

PCモニターの手元で全てのデータを、同時に把握することができます ▶



専用ビューソフト (GMS3 ビューア) を使用すれば、

- ① 地下3次元画像
- ② 路面オルソ
- ③ 全方位カメラ映像
- ④ 地図情報

がリンクされた状態で管理でき、台帳をはじめ、様々な様式で出力可能です。