

車載型地中レーダを用いた 液状化に伴う路面下空洞調査

キーワード

車載型地中レーダ、
路面下空洞調査、液状化、
東日本大震災、
地質リスク評価



横田 俊之
YOKOTA Toshiyuki

(国研)産業技術総合研究所
地圏資源環境研究部門



神宮司 元治
JINGUJUJI Motoharu

(国研)産業技術総合研究所
地圏資源環境研究部門



松山 明男
MATSUYAMA Akio

応用地質(株)
維持管理事業部

1. はじめに

地中レーダ (Ground penetrating radar : GPR) 調査は、比誘電率の異なる物質の境界から反射してきた電磁波を観測することにより地下を調査する手法である。本手法は、これまでも埋設管布設状況や構造物を対象とした調査や遺跡の調査などに用いられてきた。近年では、交通の障害にならず道路の健全性を調査可能な、車載型 GPR 装置が着目されるようになって来た。路面下には様々な埋設物や空洞などが存在しており、GPR 調査にはそれらの形状を三次元的に (面的に) 捉え、検出した異常体の種類や大きさを求めることが求められる。

茨城県潮来市は2011年3月11日の東日本大震災により、大規模な液状化被害を受け、舗装道路下に緩み域が広がったことが予想され、舗装道路の健全性を把握する調査が必要とされた。そこで、当該地域で GPR 装置を用いた路面下探査を実施した。技術的課題の一つとして、高速に面的に液状化被害の影響を調査することがあげられた。そこで、多チャンネルかつ高速可能な車載型 GPR 装置を用いて3日間で60,701 m長の測線での調査を実施し、液状化に伴う路面下緩み域の分布やその規模について三次元的に把握した。さらにその後、ハンディ型 GPR 装置を用いた詳細追加調査を実施し、全測線中15箇所路面下の緩み程度の割合が顕著である箇所を同定した。

2. 車載型 GPR システム

路面下空洞調査に使用した車載型 GPR システムは、速度60km/hで走行しながら、光学式非接触距離計の走行距離に同期させて2.5cm間隔で測定データを収録可能である。また、5~6対の400MHzアンテナを用いて (可探深度約2m)、1回の走行で約1.8~2.5m幅を面的に探査可能である。この方式で取得されたデータを用いると地下の異常体 (配管や空洞など) の形状を三次元的に把握することが可能となるため、異常体の種類や広がりなどをハンディ型 GPR に比べて効率良く検出することができる。



写真-1 車載型 GPR システム