

物理探査を用いたインフラ調査技術

- 地中構造物の維持管理のための非破壊地中可視化技術の開発
- 舗装路面上からの腐食性土壌調査による水道管の更新優先度決定法の開発
- コンクリート中の水分計測用核磁気共鳴（NMR）スキャナーの開発

研究のねらい

埋設老朽水道管の交換優先度調査を目的とし、埋設水道管周囲土壌の腐食性調査のために、舗装路面上から調査可能な牽引型高周波交流電気探査システムを開発した。それにより、従来『点』に限定されていたこの種の調査を、『線的・面的』へと拡張し、さらには路面下空洞、河川堤防などの調査への適用可能性が増大した。これに加え、含水率の原位置非破壊センシング用片側開放型プロトン核磁気共鳴装置の開発のセンサーユニットを改良し、トンネル壁面内部の含水率を非破壊で検査可能な調査手法の開発を行っている。今後、土木材料や工業材料のメンテナンスへ適用可能な装置とすることを目標とする。

研究内容

簡便に多点1次元探査を行うことが可能な、従来型高周波交流電気探査システムを発展させ、UGVにより牽引できる牽引型マルチチャンネル探査システムを開発した。牽引しながら連続的な計測ができると、本システムの有用性が更に増すと考え、牽引による連続測定と各測定点で一時停止し計測する方式の比較実験を行った。その結果、一時停止方式では取得データの再現性が良好であったのに対し、移動方式では不十分であった。その原因は、UGVの挙動の不安定さおよび電極位置の把握精度不足にあることが確認できた。今後、RTK-GPSや電極位置のマーカ計測など、産総研内の別部署との協力による精度の向上を目指したい。

さらに、NMR計測システムの心臓部分であるセンサーユニットを構成する磁気回路と高周波コイルの最適設計のため、静磁場・高周波磁場のシミュレーションを行った。その結果に基づき、希土類磁気回路と高周波コイルを製作した。そのセンサーユニットを計測システムに組み込み、テスト試料を用いたプロトン信号計測に成功した。

連携可能な技術・知財

- 特許第3837546号 (2006/08/11)
- 特許第6501128号 (2018/07/12)
- 特許第6717467号 (2020/06/15)
- 特許第5196480号 (2013/02/15)
- 特願2019-139797 (2019/02/27)

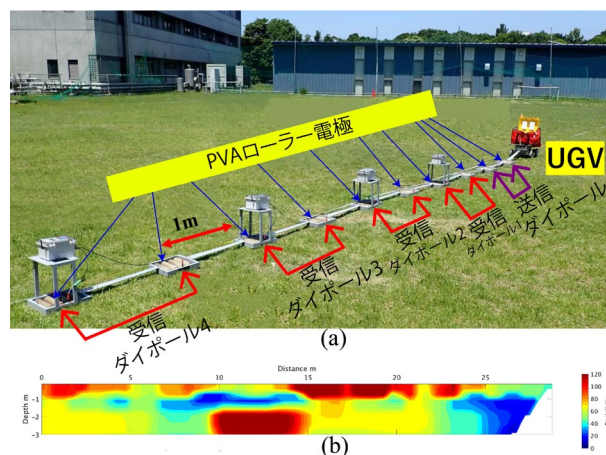


図1 (a)高周波交流電気探査装置の測定の様子。(b)計測結果。

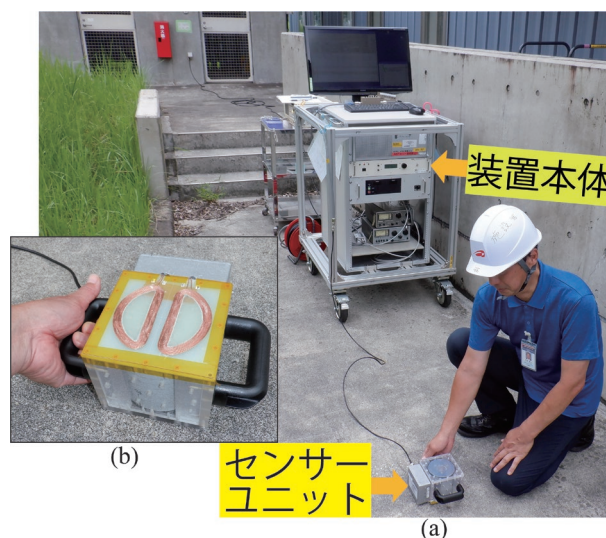


図2 (a) 核磁気共鳴スキャナーを用いたコンクリート床中の水分計測の様子。(b)センサーユニット（裏返し）。

- キーワード：インフラ診断、非破壊検査、計測技術、水道、トンネル
- 連携先業種：電気・ガス・水道業、サービス業、建設業、運輸業、製造業（その他機器）

横田 俊之、中島 善人、神宮司 元治、梅澤 良介

インフラ診断技術研究チーム

研究拠点：つくば

連絡先：サステナブルインフラ研究ラボ事務局： M-sirl-ml@aist.go.jp