

電磁マッピング法による埋没車両探査 および海氷厚調査の可能性

令和元年6月3日(月)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

光畑 裕司(地圏資源環境RI),
横田 俊之(地圏資源環境RI 物理探査RG)
神村 明哉(知能システムRI フィールドロボティクスRG)



- ドローン吊り下げ型電磁探査法システムの紹介
 - 小型ループ電磁探査システムの説明
 - 埋没車両探査実験
 - 地盤調査実験

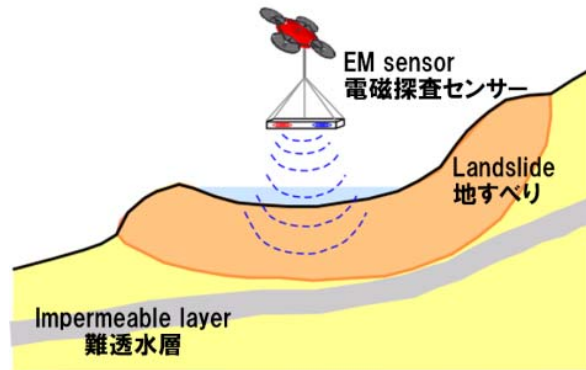
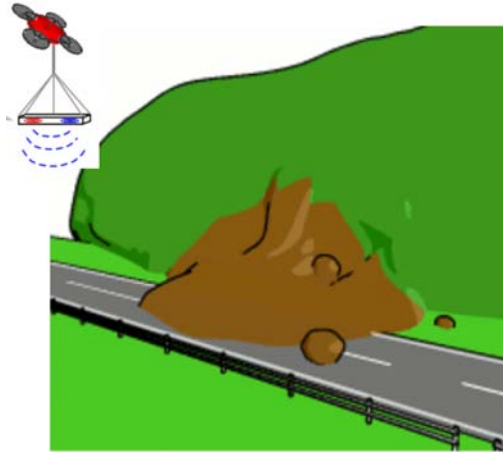
- 海氷厚調査適用可能性の検討
 - 数値実験

- まとめ

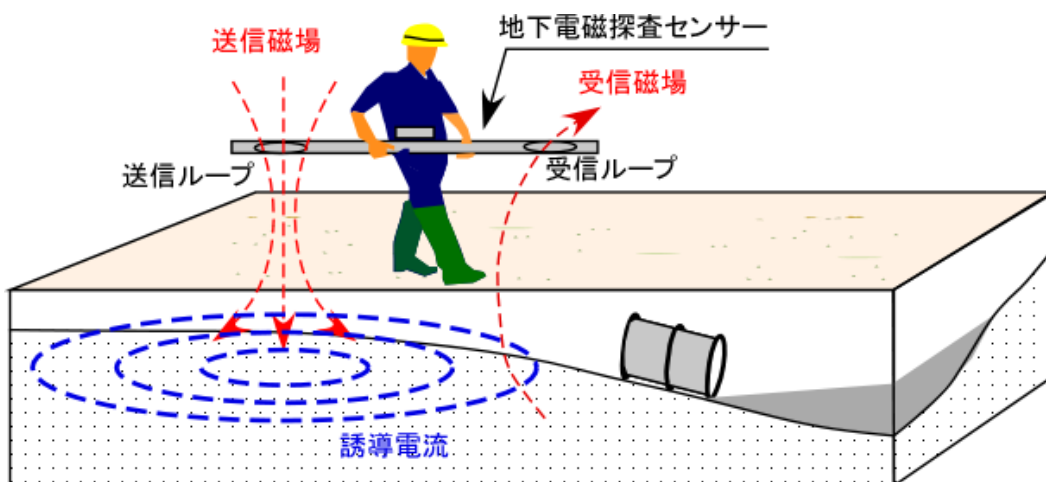
立ち入り困難な土砂災害エリアで調査可能な
ドローンを用いた電磁探査システムの開発

共同開発者: (株)エンレート
(株)日立製作所
八千代エンジニアリング(株)

- 土砂災害エリアでの埋没車両等の埋没物の位置特定.
- 地表から深さ10m程度までの土砂堆積物内部の比抵抗分布の可視化を行い、二次崩落の恐れのある土砂堆積物内部の粘土質部分や含水率の高い部分を特定.



● 小型ループ電磁探査システムの原理



● マルチ周波数固定式小型ループ電磁探査システム



<http://www.geophex.com/Downloads/GEM2%20brochure.pdf>

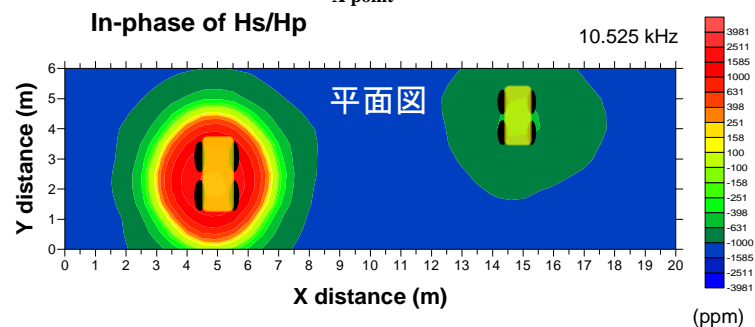
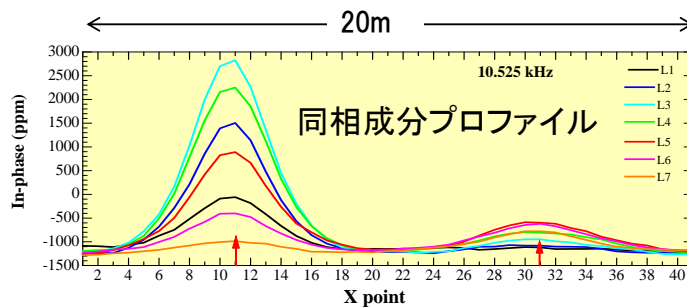
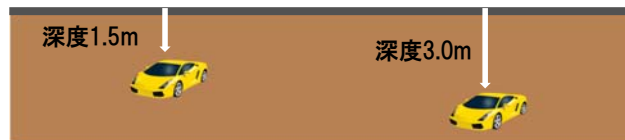
Geophex社製 GEM-2

項目	仕様
周波数帯域	300Hz～96kHz
計測周波数	単一周波数あるいは複数周波数計測可
サンプリング周波数	30Hz あるいは 25Hz
素材/サイズ/重量	グラスファイバー製 / 長さ185cm, 幅13.2cm / 3.7kg(バッテリー込み)
送受信ループ配置・間隔	同一平面配置 / 1.67m
最大送信モーメント	3 Amp・m ² @330Hz
電源	充電式バッテリー(12VDC)
出力データ	各周波数における同相および離相成分の一次磁場に対する割合(PPM)等
データ記録システム	携帯情報端末(PDA)およびPC
外部接続	Bluetooth (PDA) / RS232 (PC)
位置情報	外部GPS受信機接続可

● 埋設車両探査



測点毎での測定
@施工技術総合研究所



● 地盤調査

● 河川堤防の脆弱部調査:

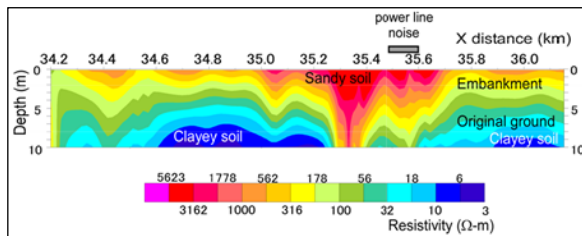
- 土木研究所・物理探査学会編著(2013)“河川堤防の統合物理探査 -安全性評価への適用の手引き-”, 愛智出版,p.65-74.
- 光畑・稲崎(2008)“電気・電磁探査法による浅層地盤の非破壊プロファイリング”, 地質ニュース,644, p.14-24.

● 油土壌汚染エリアにおける地盤調査:

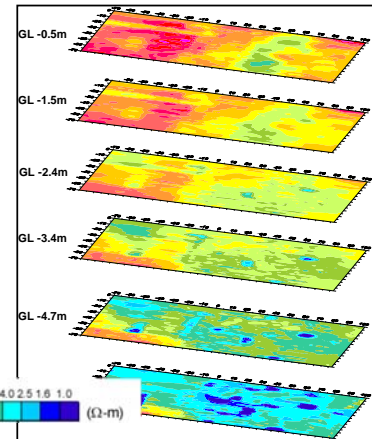
- 光畑ほか(2014)“Characterization of organic-contaminated ground by a combination of electromagnetic mapping and direct-push in situ measurements”, NEAR SURFACE GEOPHYSICS, 12, p.613~621.

● 沿岸付近での塩水性地下水の分布把握調査:

- 光畑ほか(2006)“Various Scale Electromagnetic Investigations of High-Salinity Zones in a Coastal Plain”, Geophysics, 71, B167~B173.
- 光畑(2006)“電磁探査法による海岸平野における高塩分地下水調査 九十九里浜平野における例”, 地学雑誌, 115, p.416~424.

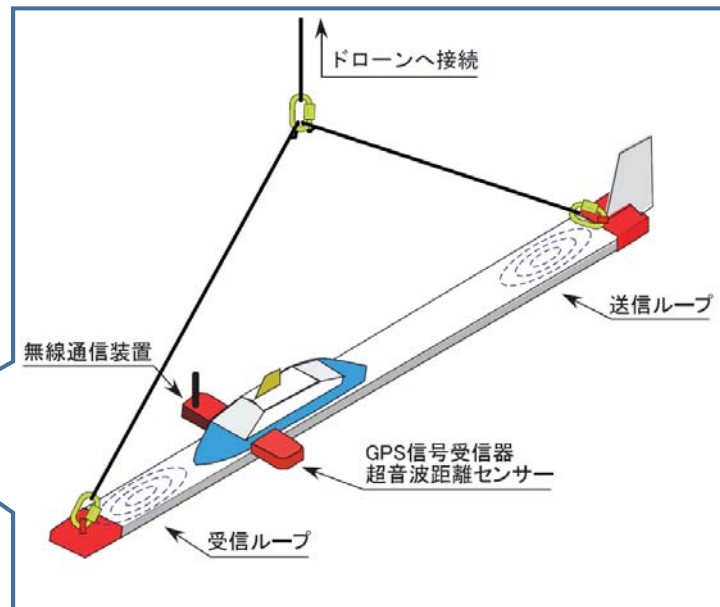
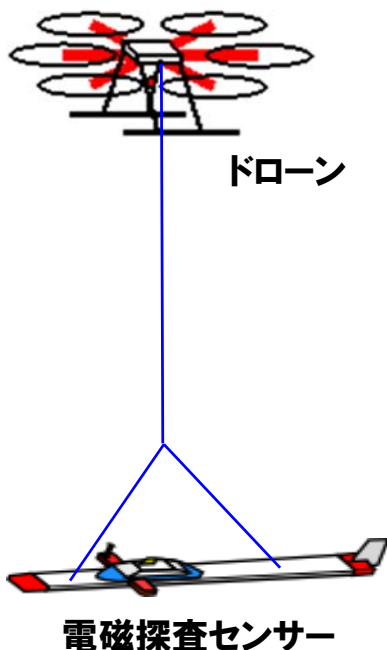


技術を社会へ Integration for Innovation



国立研究開発法人 産業技術総合研究所

● ドローン吊り下げ型電磁探査システムの開発

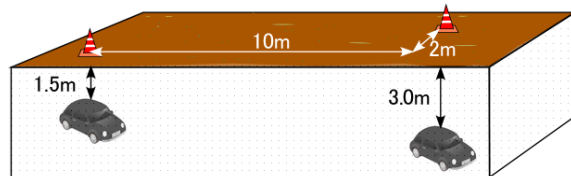


技術を社会へ Integration for Innovation

● 埋没車両探査実験@施工技術総合研究所 実験サイト



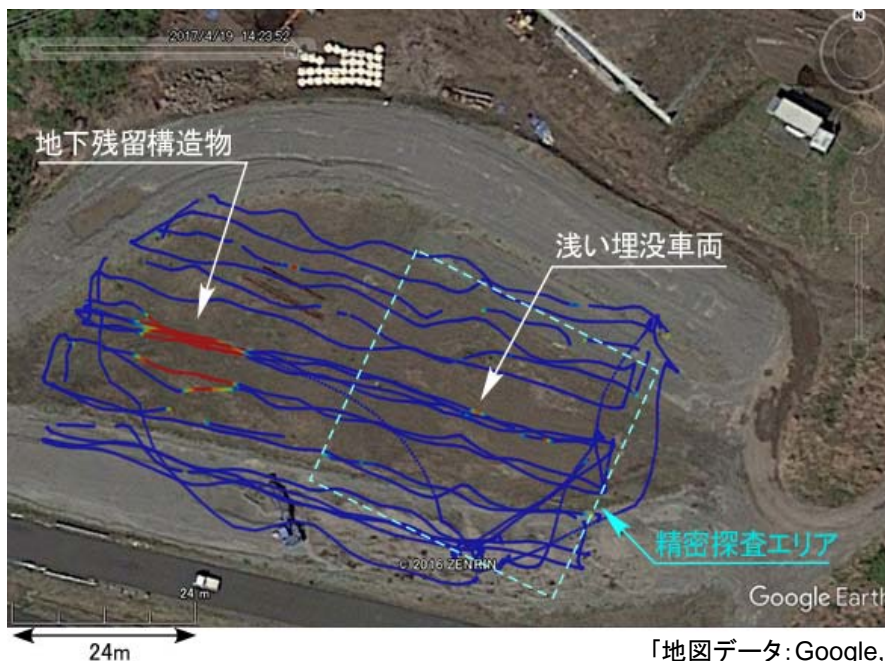
CMT 一般社団法人日本建設機械施工協会
施工技術総合研究所



「地図データ: Google, ZENRIN」

● 埋没車両探査実験@施工技術総合研究所 実験サイト

概査（偵察飛行）



「地図データ: Google, ZENRIN」

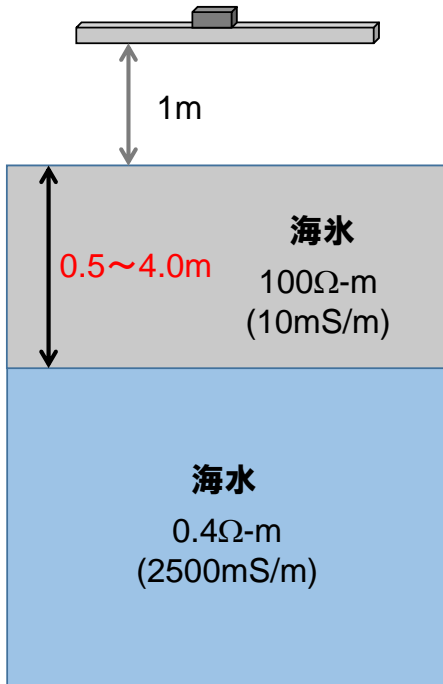
● 埋没車両探査実験@施工技術総合研究所 実験サイト

精査（詳細飛行）

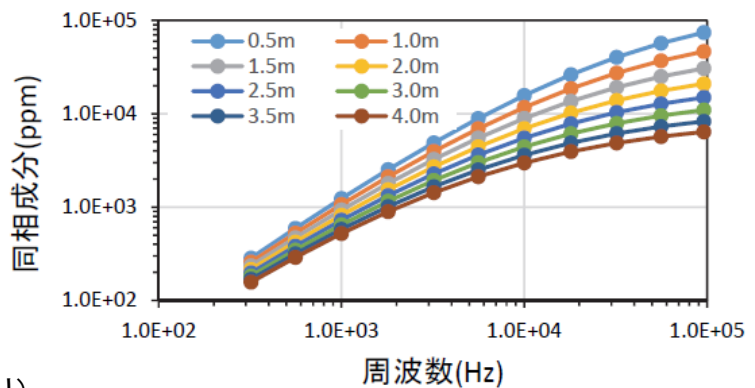
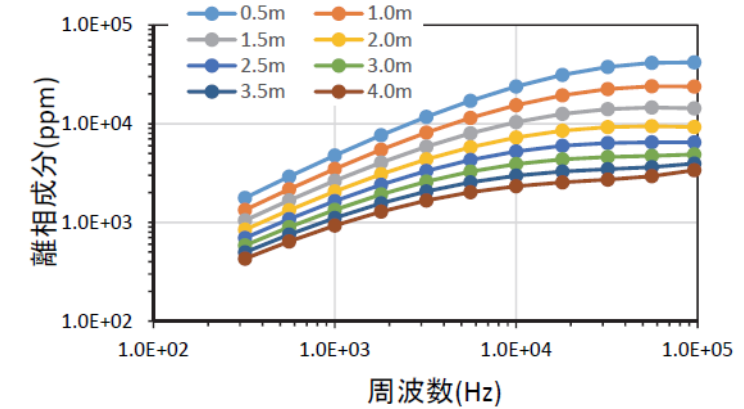


「地図データ: Google, ZENRIN」

● 海氷厚調査への適用可能性の検討



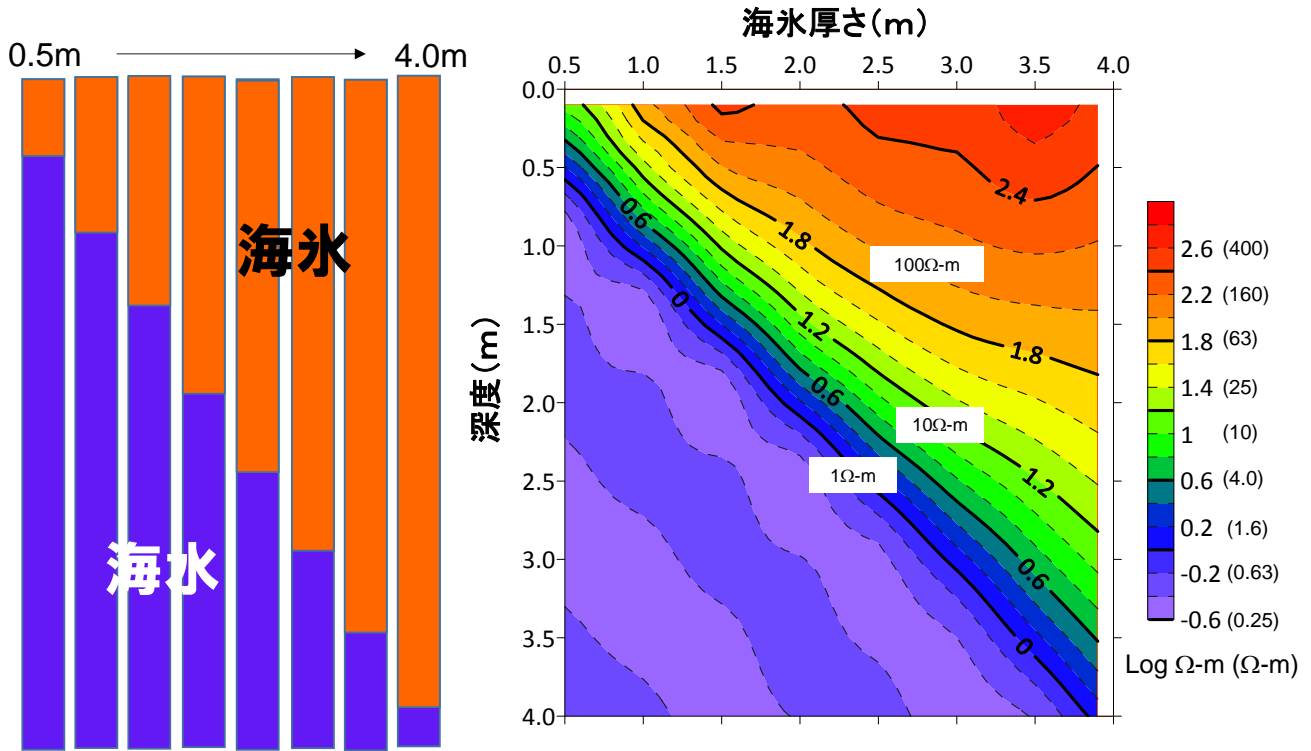
南極の海氷: 5~75mS/m
 海水: 2300~2900mS/m
 (Reid et al (2003) Geophysicsより)



● 海氷厚調査への適用可能性の検討

逆解析による深度方向比抵抗分布の推定

1kHz~96kHzの9周波数の離相成分データを使用



● 海氷厚調査への適用可能性の検討

深度方向微分による層境界の推定

