

研究テーマ名 | 超広帯域電磁波計測による地下電気物性分布の可視化

機関名：兵庫県立大学、京都大学、名古屋大学、川崎地質株式会社

プロジェクト概要

【目的】

地上や地下の利用においては、空洞の有無や規模を事前に高い精度で把握することが必要である。空洞内部と周囲の地層では電気的物性が異なることが知られており、さらに地層の誘電率・導電率は周波数によって大きく変化するが、空洞中の空気の誘電率・導電率は周波数によらず一定値に近い。この特性に着目すれば、地中の電波の伝搬状態から、空洞の有無や規模を見分けられると期待される。そこで本研究では、超広帯域の電磁波信号（UWB-EM）を地上で送受信し、周波数毎に振幅・位相特性を計測する。従来は別々の探査法であった地中レーダ探査と電磁探査を統合した新技術であり、物性境界の高精度検出と物性値分布の可視化を同時に達成するものである。

【内容】

FDTD法を用いて電波伝搬をシミュレーションし、超広帯域電磁探査における送受信アンテナの向き・位置関係の最適化や送受信データの解析技術の開発を行うと共に、地下の誘電率・導電率構造の逆解析アルゴリズムを開発する。また、地表面のリモートセンシングと超広帯域電磁探査を組み合わせることで、空洞検出効率の向上を目指す。加えて、超広帯域電磁探査装置の試作及び小規模空洞を実際に配置して試験的な計測を実施し、実機搭載を見据えてセンサ重量やサイズ、計測時間長やデータ量などを具体的に定量化する。また、時間領域だけでなく周波数領域での伝搬パターンの理解を進めるべく、波数領域における波動伝搬の理論式を導出する。

