

(テーマ名) 指向性ボアホールレーダによる3次元地下計測

レーダを坑井内で用いるボアホールレーダを用いれば、坑井から数十 m 以内の物体の計測が数 cm-数十 cm の分解能で可能になります。これまではダイポールアンテナを用いるのが一般的ですが、坑井の周方向で無指向性となります。表 1 に、指向性ボアホールレーダの国際的な研究開発状況を示します。私たちは、図 1 のアンテナ素子を、図 2 のように坑井内に 3 次元配列するアレーアンテナを提案しました。私たちと欧米諸国グループ②～⑤との違いは、私たちでは一深度の計測でき裂や断層などの反射点の 3 次元位置推定が可能であることです。このため、図 4 のように、アンテナの深度を変えて目標物体に対し異なる方向から計測することで、複数の物体上の散乱中心を 3 次元的に計測可能になりました。これを発展させれば、地中物体の 3 次元位置形状の推定が可能になります。

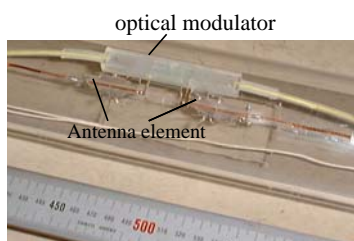


図 1 光変調器による電気-光変換法を用いたダイポールアンテナ素子

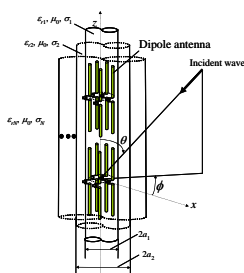


図 2 坑井内ダイポールアンテナ

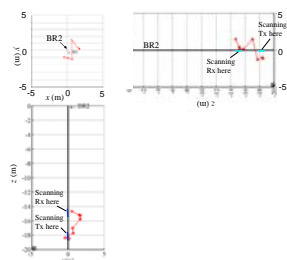


図 3 反射点の 3 次元位置推定。赤丸はき裂上の複数の推定位置。

表 1 指向性ボアホールレーダに関する国際的な主な研究状況

機関名	①大阪電気通信大学	②米国地質調査所	③T&A Radar社	④天然資源研究所	⑤MALAGEoscience
国	日本	米国	オランダ	ドイツ	スウェーデン
周波数	10-1000 MHz	10-500 MHz	50-150 MHz	10-100 MHz	10-100 MHz
原理	素子間の到達時間差を利用	アンテナを機械的回転、波の振幅変化利用		指向性アンテナ 2 個から指向性合成	
アンテナ	ダイポールアレーアンテナ	キャピティバックダイポールアンテナ		直交クロスループアンテナ	

(研究成果の産業への展開例) 放射性廃棄物地層処分でのき裂の 3 次元位置形状推定、CO₂ 地中貯留の際のモニタリング、坑井周囲にある不発弾 3 次元位置推定への発展の可能性があります。

研究者データ

<p>■氏名：海老原 聡 (えびはら さとし)</p> <p>■大学：大阪電気通信大学</p> <p>■学部：工学部</p> <p>■専攻・学科：電気電子工学科</p> <p>■職制：教授</p>	<p>■キーワード： 地下計測、き裂、断層、地中レーダ、ボアホールレーダ</p> <p>■メッセージ： 大学の研究成果から事業化により、社会への貢献につなげたく考えております。</p>
<p>■E-mail : s-ebihara@m.ieice.org</p>	
<p>■URL : http://www.osakac.ac.jp/labs/ebihara/index.html</p>	

産学官連絡窓口

<p>■大阪電気通信大学 研究支援室</p>	
<p>■住所：〒572-8530 大阪府寝屋川市初町 18 番 8 号</p>	
<p>■TEL : 072-824-1131 (代)、072-820-3827 (直)</p>	<p>■FAX : 072-820-9012</p>
<p>■E-mail : ken-shien@isc.osakac.ac.jp</p>	
<p>■URL : http://www.osakac.ac.jp/</p>	