

高精度弾性波測定システムの開発およびその適用性に関する研究

Development of highly precise elastic wave measurement system and study about the application properties

▶キーワード：高精度弾性波測定システム，超磁歪材震源，原位置計測，疑似ランダム波，地質環境変化

石山宏二*
吉野 修**
引間亮一***
松井裕哉****
佐ノ木哲*****
榎原淳一*****

*技術研究所 **技術研究所土木技術グループ ***技術研究所技術戦略グループ ****国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 *****株式会社地層科学研究所 *****JFE シビル株式会社

概要

トンネルや放射性廃棄物の地層処分坑道などに代表される地下空洞において，その安定性や遮蔽性は空洞周辺の岩盤の物理的性質，地質環境変化に大きく影響を受ける．例えば，岩盤の弾性的性質は，岩盤を構成する基質部，空隙，またその空隙内の含水状況等により変化するが，これらの変化を非破壊で捉える手法の1つに弾性波測定が挙げられる．そこで，地質環境の経時変化を高精度で把握でき，数百 m 以上の長距離測定が可能な弾性波測定システムの構築を目指し，超磁歪材震源を利用した高精度弾性波測定システムを開発した．また，当該システムの現場適用性や妥当性・有効性を検証する目的で日本原子力研究開発機構と共同研究を行い，瑞浪超深地層研究所の地下坑道内において実証試験を行った．その結果，測定範囲が 100 m 程度であれば，地下水流動場の変化や地質脆弱部の存在等，地質環境の（経時）変化を非破壊で把握可能であり，広く適用可能な技術であることがわかった．しかし，目標としてきた 500 m を超える測線長に対しては，現状，発振エネルギー不足であり，超磁歪材震源の増強等，対策が必要不可欠である．

成果

- 地下水流動場の変化や地質脆弱部の存在等，地質環境の（経時）変化を把握可能な高精度弾性波測定システムを開発した．
- JAEA の超深地層研究所において 2 度の原位置計測を実施し，開発システムの妥当性・有効性を検証した．
- 開発システムにより測定範囲が 100 m 程度であれば非破壊の物理探査手法として広く適用が可能である．
- 開発目標としてきた 500 m を超える測線長に対しては，現状，発振エネルギー不足であり，超磁歪材素子，超磁歪用電源の増強等，震源対策が不可欠であることが分かった．

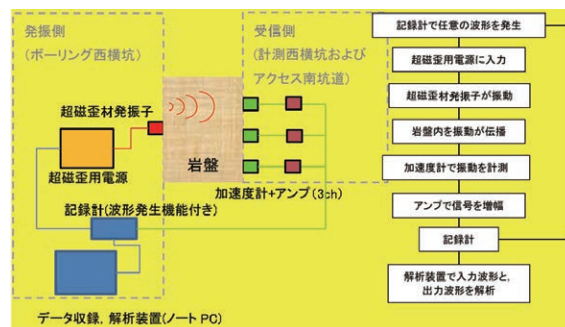


図-1 計測システムの概念図と処理フロー



写真-1 超磁歪材発振子外観

表-1 超磁歪材発振子の主な仕様

型番	湘南メタルテック社製特注品
超磁歪素子	TerfenolD 素子 $\phi 10 \times 25L \times 2$ 本
最大出力変位	$\pm 20 \mu m$ (印加電流 $\pm 2A$ 時)
最大 Dynamic force	$\pm 780N$
寸法	直径 56 mm × 高さ 140 mm