

終了課題成果報告書

研究テーマ名	微動探査法における深度方向指向性に関する研究
研究担当者(共同研究者含む)	白石英孝
実施期間	平成23年 ～ 平成24年 (2か年)
研究区分	自主研究事業 (共同研究機関名:)
環境基本計画上の位置付	(目標)Ⅲ 環境の保全と創造を推進する協働社会の構築 (施策)16 環境情報の提供と環境科学の振興
背景と目的(目標設定)	<p>当所では、これまで微動探査法と呼ばれる地下構造の調査手法について多くの研究を行い、成果をあげてきた(大深度地下構造の解明、計測に係る新理論の開発等)。これらは既に、本県の地震被害想定調査や耐震補強工事など様々な分野で活用されている。しかしながらこの探査法には未だ十分検討されていない幾つかの課題があり、本研究ではそのひとつ、「深度方向指向性」を対象に検討を行った。微動探査法では地表に設置した複数の小型地震計からなるアレイを用いて地盤を伝わる微動(海の波や遠方の交通機関によって生じる地面の微振動)の伝搬速度を計測し、それを解析して地下構造を推定する。アレイはその幾何学的形状に応じて深度方向(アレイの直下の方向)に様々な形状の指向性(センサ感度の入射角度依存性)をもつと考えられる。本研究では、このようなアレイの深度方向指向性を対象に、その基本的性質を明らかにすることを目的として検討を行った。</p>
研究内容(緊急性・必要性、新規性・独創性)	<p>アレイは、その幾何学的形状に応じて特有の形状の深度方向指向性をもつことが予想される。また、その形状や挙動によっては深度方向指向性に由来して位相速度の推定値に誤差が含まれる可能性もある。したがって指向性の形状及び誤差の基本的性質を検討することも調査結果の精度を確保するために必要であると考えられる。そこで本研究では、以下の内容について深度方向指向性の検討を行った。</p> <p>①指向性の形状を明らかにすること(波動伝搬理論から指向性の理論式を求め、その形状を確認する)。 ②指向性による誤差の挙動を明らかにすること(数値実験により、どのような誤差が生じるかを確認する)。</p>
成果の概要(目標達成度)	<p>①指向性の形状: 地表の2つの地震計で構成される2点アレイに、地下から平面波が入射する場合のアレイの出力を定式化して深度方向指向性を表す式を導き、指向性の形状を明らかにした。その形状は入射波の性質とセンサ間の距離によって変化するが、一般にアレイ直下方向に最大感度をもつ傾向がみられた。</p> <p>②指向性による誤差の挙動: 微動探査法で多用される正三角形アレイを対象に、異なる地下構造をもつ2つの地盤の境界付近にアレイを設置した場合の誤差の挙動を数値実験で調べた。その結果、深度方向指向性に由来すると考えられる位相速度推定値の誤差は、無視できるほど小さいとの結果が得られた。</p> <p>本研究で得られた上述の結果は限られたモデルを対象としたものであるが、深度方向指向性のおよその基本的性質は明らかにできたものと考えられる。</p>
成果の公表(発表・投稿、講演会の開催、報道機関の活用、特許取得等)	白石英孝(2014):微動探査法における深度方向指向性に関する研究, 埼玉県環境科学国際センター報, 14, 107-108.
成果の発展性(埼玉県(行政・地域)への貢献、技術発展・実用化、課題等)	<p>(埼玉県への貢献)現在活用されている調査結果に対する精度の裏付け。 (技術発展)構造境界等の不連続部分を含むアレイの誤差推定法または新しい地下探査法の開発。</p>