

2次元表面波探査

— 2次元表面波探査の特長 —

表面波の一種であるレイリー波は、多層地盤において波の周波数により伝播速度(位相速度)が異なる性質がある。また、このような現象を分散と呼んでいる。レイリー波の周波数と位相速度の関係は地盤のS波速度構造に関係しており、表面波探査はこの性質を利用してS速度構造(層厚と速度)を求める探査法である。測定方法としては、常時微動として自然に発生しているレイリー波を測定する方法と、人工的にレイリー波を発生させる方法がある。2次元表面波探査では、人工的にレイリー波を発生させ、測線に沿って連続的にS速度構造を探査することで、S速度断面を求める。

— 測定方法 —

測定では、多チャンネルのデジタル弾性波測定器を使用し、測線に沿って1m間隔に受振点を配置し、カケヤや重錘落下等の非爆薬振源を用いてレイリー波を起振し、波形データを取得する。図-1に測定概念図を示す。測定は、受振点の端部から約20mの位置に起振点を設定し、測線に沿って4mおきに起振を行う。

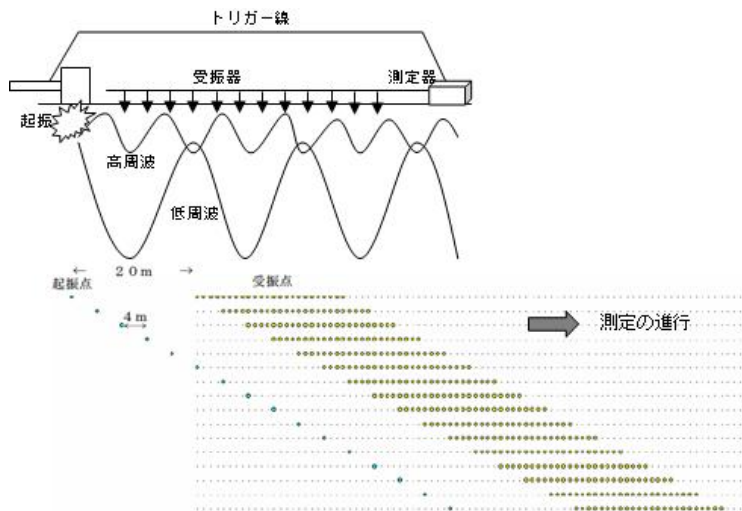


図-1 2次元表面波探査の測定概念図

— 解析方法と解釈 —

測定波形からレイリー波の伝播速度と速度の関係を直接的に求めることはできないので、測定波形間の相関解析を行い、分散曲線を得る。さらに、得られた分散曲線を解析することでS波速度の深度分布を得る。図-2は、解析の手順を模式的に示したものである。

速度分布の解析は、モデル速度構造について分散曲線を計算し、測定した分散曲線と計算した分散曲線が一致するようにモデルを繰り返し修正することで速度構造を求める1次元の逆解析である。図-3に1次元速度分布の解析の手順を示す。測線に沿って連続的の探査を実施し、1次元の速度分布を連ねてS波速度断面図を作成する。

S波速度断面図の解釈は、2次元S波高密度弾性波探査の場合と同様の要領で行う。

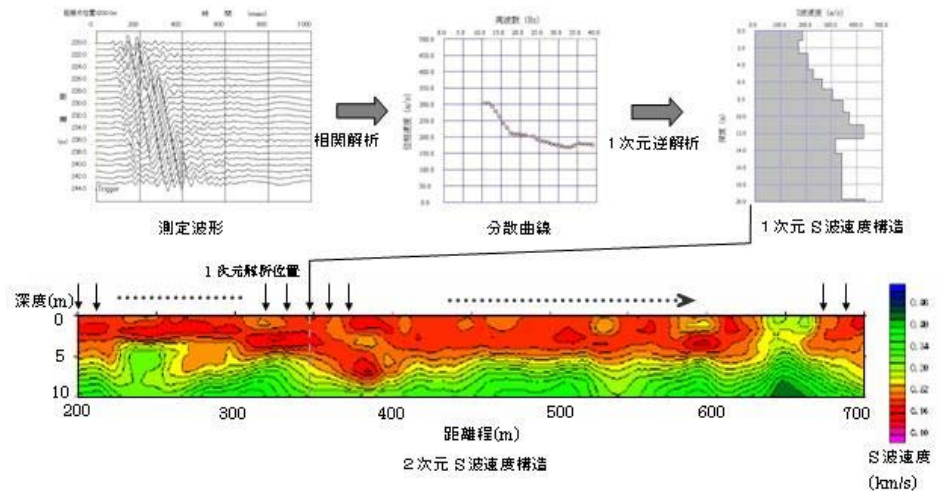


図-2 2次元表面波探査の解析の流れ

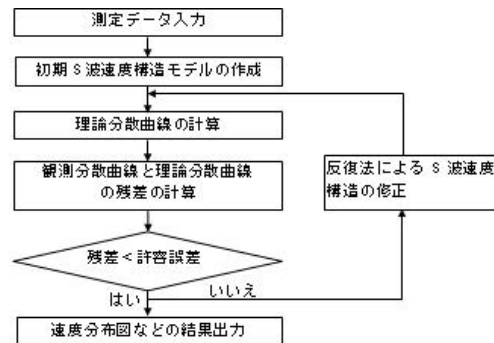


図-3 1次元S波速度分布の解析の流れ



受振子を一定間隔でならべて設置し、表面波の伝播を測定する。



大ハンマー(木製)で地盤を強打することで、表面波を発生させる。

図-4 探査風景

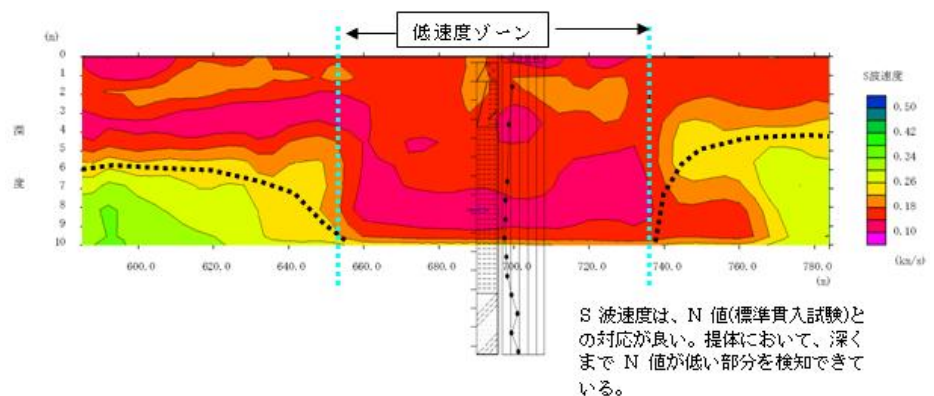


図-5 探査結果例 (図中...は砂礫層の推定上面深度)

—その他—

表面波探査には起振器を用いた手法や、自然の雑振動(常時微動)を利用した方法(微動探査)がある。ここで示した手法は、比較的簡易に地盤浅部(10m程度まで)のS波速度の分布を探索する手法である。

堤体のしまり具合(強度)や構造の推定、異常部を検知するのに用いる。

