

技術開発の背景



土研開発ランドストリーマーを利用した表面波探査の実施例

表面波探査法は、S波速度層構造を推定する弾性波探査法の一つで、表層地盤の調査から地球内部構造の研究等に広く活用されてきています。従来の表層地盤を対象とした能動的表面波探査は、空間解像度は高いものの交通振動の影響を受けやすいという弱点がありました。一方微動を測定対象とする受動的表面波探査は空間解像度は低いものの交通振動には強いという特徴がありました。そこで、この両方の表面波探査法を組み合わせる「ハイブリッド表面波探査」を考案し、実験等によってその有効性を検証しました。本技術は土木研究所と民間2社の研究者・技術者と共同で開発した新しい探査技術です。

ハイブリッド表面波探査技術の特徴

- 空間解像度は高いが交通振動に弱い「能動的表面波探査」と交通振動には強いが空間解像度がやや劣る「受動的表面波探査」の両方の長所を受け継いだ合成技術。
- 交通量の多い活線道路（のり尻・路肩・路面・中央分離帯）でも測定可能。
- 盛土表層(1m～)から基礎地盤(~50m)までを一度に探査・解析可能。
- 同じ測線で、同じ機材を用いて、同時に能動的表面波探査と受動的表面波探査を実施するために現場作業が効率的・経済的。
- データ解析処理・インバージョン過程は最新の知見に基づいており原理的にも検証済み。

ハイブリッド表面波探査

能動的表面波探査

- 人工的起振振動測定
- 浅部対象
- 交通振動に弱い

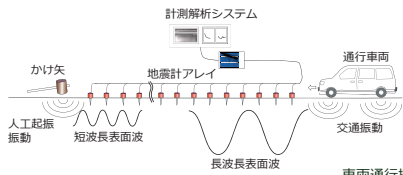
受動的表面波探査

- 常時微動測定
- 稍深部対象
- 交通振動に強い

対象 河川堤防、道路盛土、軟弱地盤、宅地造成地地盤、など

方法 表層を伝わる「表面波」の速度分散特性から2次元のS波速度構造を推定し、危険箇所の抽出・安全率空間分布を求める。

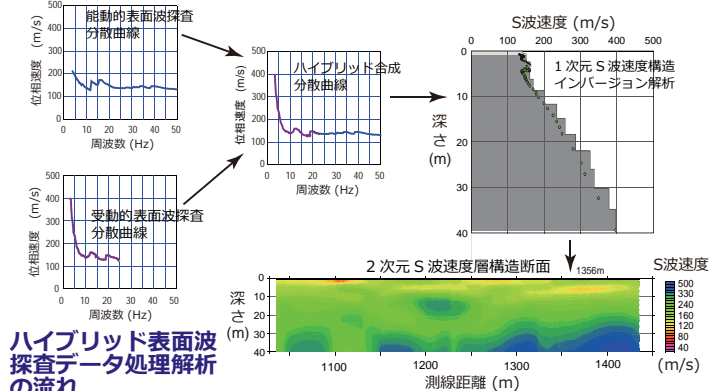
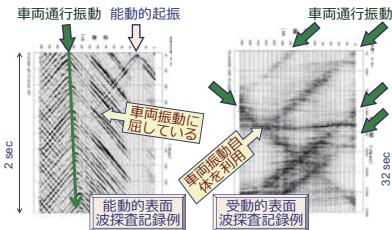
ハイブリッド表面波探査技術の原理



ハイブリッド表面波探査の測定原理概念図

ハイブリッド表面波探査の測定記録例

能動的表面波探査データにも車両振動が記録されているが、起振点近傍データは解析可能。受動的表面波探査データには車両通行振動が多く記録されているが、それを信号として取り扱う。

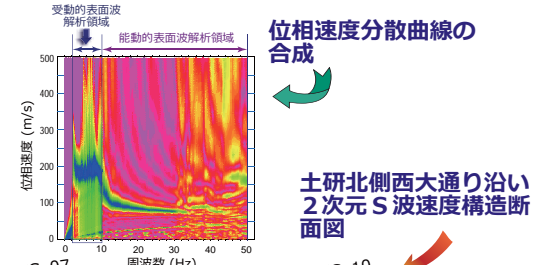


適用事例

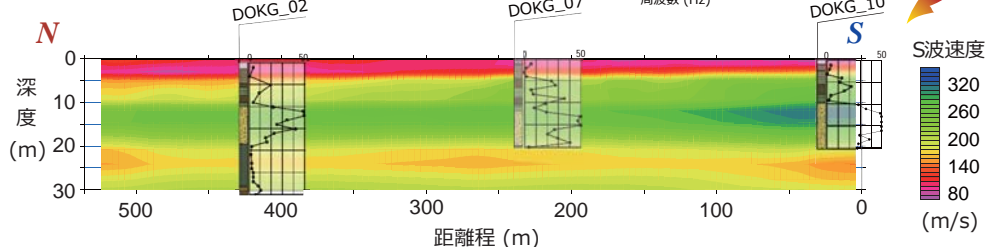
- 1 土木研究所（つくば）西大通り側敷地境界に約500mの測線を展開してハイブリッド表面波探査を実施。
- 2 5人体制で1日で測定。一度に144チャンネル、288m分のデータを取得。96m重ねて測定を繰り返した。
- 3 時間交通量1600台、大型車混入率20%程度。
- 4 能動的表面波探査結果から表層8m程度にあたる10Hz以上を、低周波数側（深部側）を受動的表面波探査結果から解析し、深さ30mまでの2次元S波速度断面（右）を構築
- 5 探査結果はボーリングデータ・N値と極めて整合的であった。



土研西大通り沿い敷地境界でのハイブリッド表面波探査実施風景



土研北側西大通り沿い2次元S波速度構造断面図



共同開発者

北 高穂：有限会社 TK 海陸調査事務所
Koichi HAYASHI: OYO Corporation USA

〒663-8006 兵庫県西宮市段上町8丁目8-8-301 TEL: 0798-54-1549
2190 Fortune Dr. San Jose, CA 95131, USA