

急斜面での弾性波探査における独立型記録装置の適用事例

サンコーコンサルタント株式会社 ○根本 和秀, 江元 智子, 赤嶺 辰之介, 山中 義彰

1. はじめに

トンネル設計のための地質調査には弾性波探査が有効な手段のひとつである。道路整備事業が進められる中で、急峻な山岳地でのトンネル建設事業が計画され、通常のテイクアウトケーブルを使用した受振器の設置が困難な急斜面を含む事例もある。この場合、受振点を減らすとデータの品質低下に関わり、一方で設置作業に際してザイルワークによる作業を強行すると危険性が増す可能性がある。本発表では、急斜面での受振点設置のため、テイクアウトケーブルが不要な独立型記録装置の適用事例を紹介する。

2. 背景

調査地は尾根と谷が連続する急峻な山岳地で、一部に傾斜70～80°の急斜面や、オーバーハングが見られる急崖が存在したため、受振器の設置が出来ない場合90mの欠測区間が生じてしまうことから、ザイルワークによって急斜面を昇降し、受振器を運搬する措置をとった。しかし、通常の探査で用いるテイクアウトケーブルや電話線は長くて取り回しが難しく、ザイルと干渉したり、運搬中に受振器を落下させたりするなど安全性が確保できない懸念があった。また、調査地が奥地にあるため、作業時間に制約があり、ザイルワークをしながら測定準備に関わる複雑な作業を短時間で行うのは困難であると考えられた。

3. 方法

安全性と作業の複雑さの課題を解決するため、独立型記録装置を用いた(図-1)。この記録装置は一辺15cm程度、重量1.6kgで、取り回しが簡便であり、一台につき受振器を一個接続できる。独立型記録装置の電源を起動するとデータ収録が自動で開始され、内蔵されたSDカードに記録されるため、複雑な操作やテイクアウトケーブルが不要である。測定時の時刻は、独立型記録装置に付属するGPSによって取得した。測線のうち、急斜面の区間で独立型記録装置を使用し、それ以外の区間は通常のケーブルを用いて展開した。

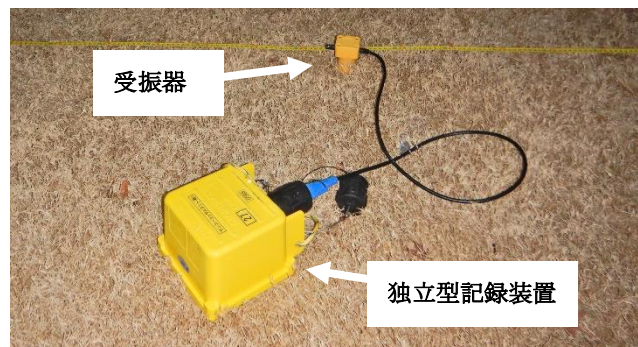


図-1 独立型記録装置

4. 適用による効果

(1) 記録装置設置作業への効果

急斜面の昇降および独立型記録装置の運搬はザイルワークで行った(図-2)。装置はリュックに入れて運搬できたため、ザイルワークの支障にならず、作業の安全性を確保することができた。

さらに、前項で述べたようにデータ収録が簡便であるため、ザイルワークによる設置作業から測定に至るまでの作業を円滑に進めることができた。

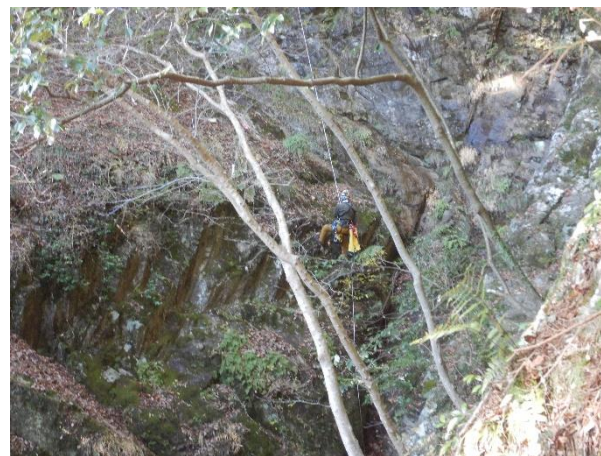


図-2 ザイルワークでの急斜面移動の様子

(2) データ収録への効果

探査作業では、受振点間隔を10mとして、独立型記録装置を12点に設置した。うち3点は通常のテイクアウトケーブルによる展開の区間とオーバーラップさせ、波形記録の時刻同期に用いた。

テイクアウトケーブルを用いる探査方法では9点の受振点が欠測区間となることが想定されたが、記録装置を用いることでこれらの受振点のデータを得ることが出来た。

(3) 解析結果への効果

解析に際し、独立型記録装置を用いた展開の区間および通常のテイクアウトケーブルによる展開の区間の両方で、初動走時の読み取りを行った。独立型記録装置の波形記録は時系列データとなっているため、オーバーラップさせた有線区間のデータの初動走時と照合することで、オーバーラップさせた受振点以外の初動走時を算出した。測定した波形記録は初動を明瞭に読み取ることができ(図-3)、走時曲線を作成するのに十分な品質のデータであった。

はざとり法解析の結果、当該測線は4つの速度層に分けることができ、急斜面の区間は第一層から第三層までの層厚がきわめて薄いことがわかった。急斜面はほとんどが岩盤斜面となっており、はざとり法解析の結果は現場状況と整合する。また、地山の色速度値が5.2km/s と高い値を示し、地山状況は良好と考えられた。独立型記録装置で得られたデータも通常通りの解析に使用することができ、通常のテイクアウトケーブルによる展開の区間と同様の精度の解析結果を得ることができた。

5. まとめ

急斜面での弾性波探査に独立型記録装置を用いた事例で、次のような知見が得られた。

- ①長いケーブル類(テイクアウトケーブル)が不要なため、ザイルワークの支障にならず、作業の安全性を確保できた。
- ②テイクアウトケーブルを用いる通常の探査方法では欠測区間にせざるを得ない場所に受振点を設置できたため、当初の探査計画通りの受振点数を確保することができた。
- ③測定した波形記録は、テイクアウトケーブルを用いる通常の波形記録と同様に、初動読み取りに十分なデータ品質であった。
- ④解析結果は現場状況とも整合し、テイクアウトケーブルを用いる通常の展開方法と同様の精度の解析結果を得ることができた。

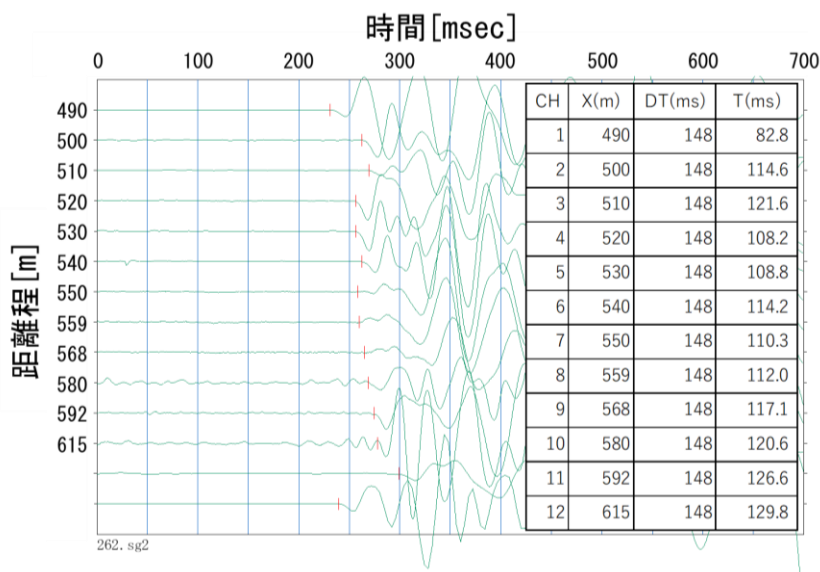


図-3 独立型記録装置で得られた波形記録