

# 公園用地における弾性波探査の工夫

基礎地盤コンサルタンツ株式会社 金指 和将

## 1. はじめに

本業務はトンネルの計画にあたり、弾性波探査を行い、のちのトンネル詳細設計に必要となる地山の弾性波速度を把握するために実施された。探査対象となるトンネルは最大土被り厚 100m を有する山岳トンネルである。事前破線解析結果から発破法での探査が必要となったが、探査測線上には公園用地及び保安物件が存在し、火薬の消費ができない状態であった。そのため本調査では火薬の代わりに破砕剤、重錘、カケヤを組み合わせて弾性波探査を実施した。

## 2. 地形・地質概要

調査地周辺は標高約360m の小起伏山地に位置する。調査地の地質は基盤岩として第四紀中新世中期の砂質シルト岩及びシルト岩が分布し、更新世中期の段丘堆積物に被覆されている (図-1)。

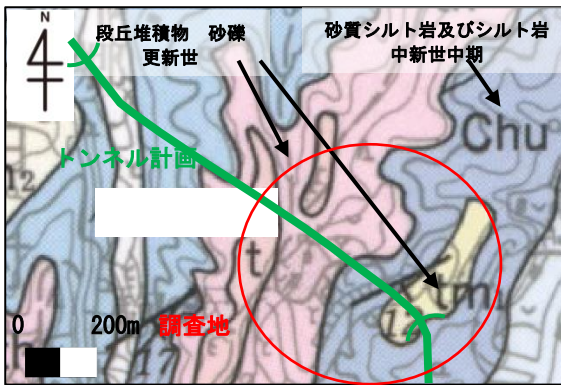


図-1 調査地付近の地質図<sup>1)</sup>

## 3. 調査方法

計画されているトンネルの形状はカーブしているため、測線は2分割し、計0.94kmの測線長であり、受信点間隔は高密度に5m 間隔で設置した (図-2)。

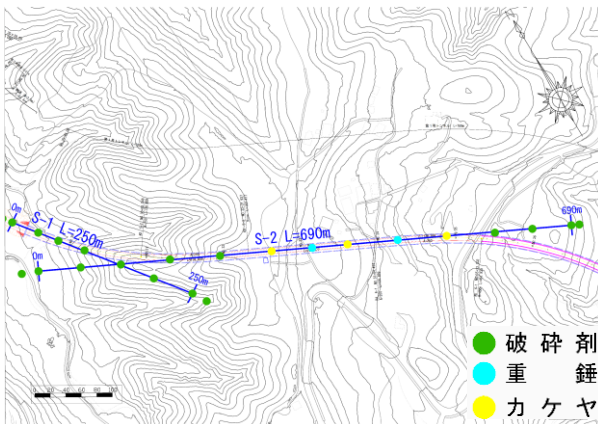


図-2 弾性波探査計画 起振点

探査前に実施した事前破線解析結果より、測線1では解

析破線がトンネル計画高まで通過することを確認できる (図-3) が、測線2において解析破線はトンネル計画高を通過していないため (図-4)、解析精度を確保できない状態となっている。そのため当初の計画では解析精度を確保するために、火薬と破砕剤の使用を想定していた。しかし探査測線上の公園内、民家での火薬の使用許可が下りなかったこと、用地付近に道路があること等の理由から火薬は使用できない状態にあった。

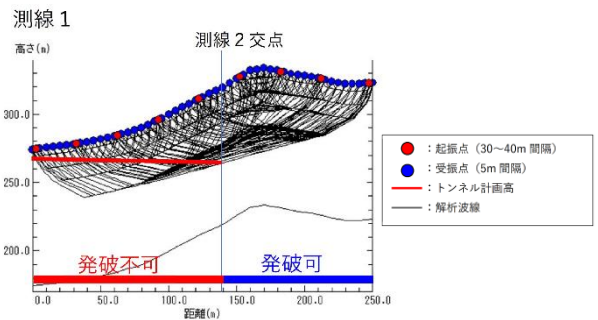


図-3 測線1 事前破線解析

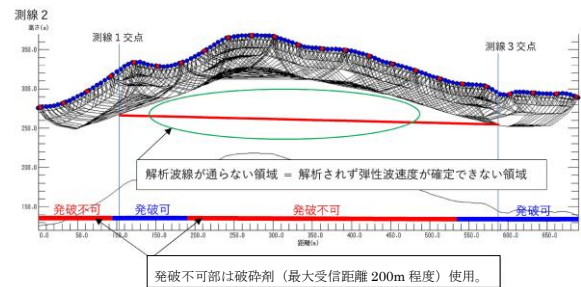


図-4 測線2 事前破線解析

その一方で地山の状況を確認するために現地踏査を実施したところ、比較的標高の高い沢部で露岩していることが確認された (写真-1)。以上のことから起震の際に発生する弾性波の岩盤への到達が早くなることから、探査精度はある程度確保可能と判断し、破砕剤、重錘、カケヤでの探査を計画した。

破砕剤では起振の際に発生する起振エネルギーが火薬より劣るため、事前破線解析結果よりも更に探査精度が落ちることが懸念される。そのため安全上問題のない沢部において、破砕剤の量を倍量にすることで解析精度の確保を図ることとした。また公園用地内は発破ができないため、重錘落下装置 (写真-2) 及びカケヤでの起振を実施した。



写真-1 泥岩層と段丘砂礫層の境界



写真-2 重錘落下装置

#### 4. 調査結果

弾性波探査解析にはトモグラフィ法を実施した。トモグラフィ法では解析結果として地盤の速度分布と破線の分布が得られることから、破線が通過していない格子の解析結果については妥当性がないこととなる。よってトンネル計画高を破線が通過しているかどうか重要となる。図-5に示すように、測線1では210m～250m 区間において破線のトンネル計画高の通過は認められない。トンネル計画高において破線が通過する割合を示す破線通過率は約84%である。また測線2では距離140～270m 区間において破線のトンネル計画高の通過は認められず、破線通過率は約81%となった（図-6）。

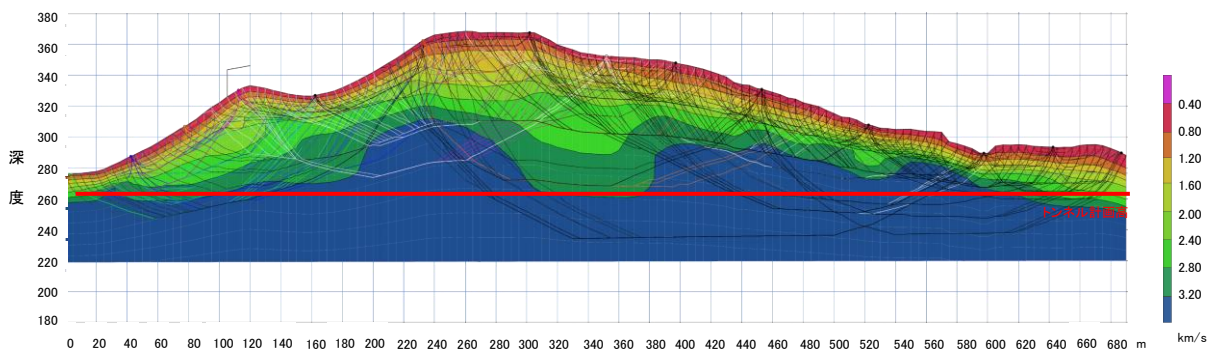


図-6 測線 2 破線図

2つの測線上の破線通過率はどちらも80%を超えており、高密度解析結果図としてはおおむね妥当である結果を得られた。

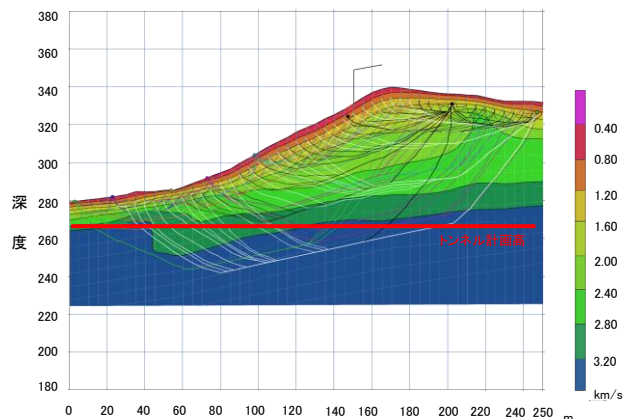


図-5 測線1破線図

#### 5. 考察

破砕剤を使用した本弾性波探査だが、トンネル計画高の通過率は約80%以上となった。事前破線解析結果より破線通過率が増加した要因として、破砕剤の量を増加したこと、比較的標高の高い沢部で露岩していたこと及び岩盤の速度値が高かったことから破線通過率が増加したと考えられる。

#### 6. おわりに

本弾性波探査は、土被り100m以上のトンネル計画の弾性波探査において、公園や民家等の保安物件が近く、火薬の使用が不可な場所での破砕剤、重錘落下装置、カケヤでの弾性波探査を実施した事例である。

調査地の地質条件を踏まえたうえで探査計画を立てることの重要性を本業務から学ぶことができた。

#### 《引用・参考文献》

- 1) 5万分の1地質図幅 寄居 (1992) (に加筆)