

切羽発破を利用した切羽前方探査の試み

(株)鴻池組 新庄 大作 正会員 ○ 富澤 直樹
(株)鴻池組 正会員 若林 宏彰 正会員 長沼 諭

図1に示す熊野尾鷲道路新鹿トンネルは、延長734mの道路トンネルである。図2に示すように最大土被りが約170mで、花崗斑岩を主体とし、トンネル中央部に大規模な低速度帯の存在が予想されていた。事前地質調査で実施される弾性波探査屈折法の探査深度は100~200m程度¹⁾であり、土被りの大きい区間ではトンネル掘削深度における地質構造を正確に把握することは困難である。そこで、これらの低速度帯を確認する目的で、トンネル掘削発破を震源とし地表で受振することで、切羽前方の地質を把握することを試みた。



図1 新鹿トンネル位置図

1. 手法の概要

図3に切羽を震源とする切羽前方探査の概念図を示す。地表から行う弾性波探査屈折法の場合、土被りが大きいとトンネル深度の情報得られない可能性がある。これに対して、トンネル切羽を震源とすることで切羽前方のトンネル深度における地質を把握できる可能性が高い。今回の試みでは、トンネル切羽における震源として、通常のトンネル掘削で用いる段発破を使用した。その波動を地表で受振し、事前調査結果に足し合わせて再解析することで、地質予測の精度向上が期待できる。

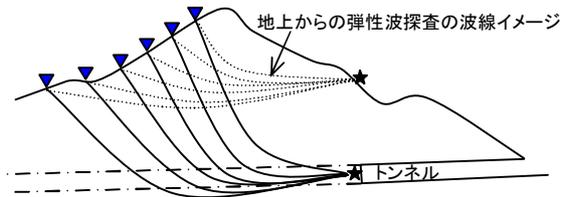


図3 切羽を震源とする切羽前方探査の概念図

探査測線は、図4に示すように測線長を440m、測点間隔を10mとし、その測点位置は事前調査と同位置とした。また、起振には、No.51付近およびNo.50付近の切羽における掘削用発破を利用した。

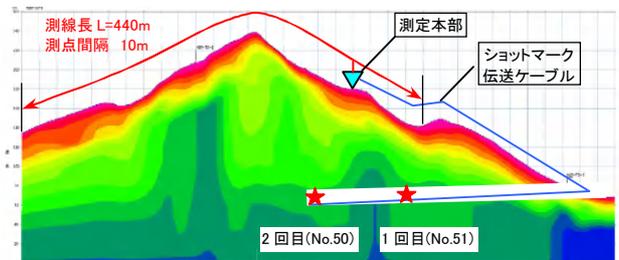


図4 測線配置図

2. 探査結果

解析結果として、表1に波線経路と弾性波速度分布を、事前調査データの再解析結果と併せて示す。

1) 前方探査1回目(No. 51での起振)

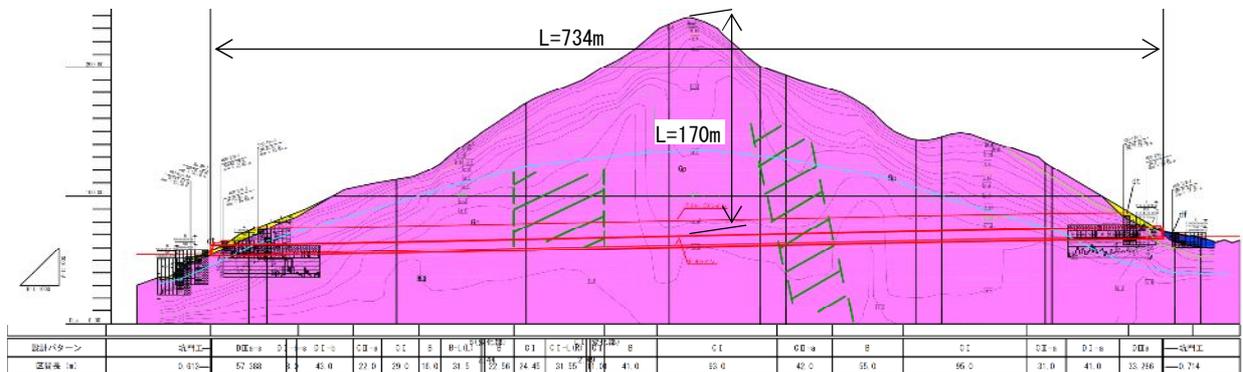


図2 地質縦断面図

キーワード 切羽前方探査 切羽発破 弾性波屈折法 花崗斑岩 トモグラフィ的解析

連絡先 〒530-8517 大阪府大阪市北区梅田3-4-5 (株)鴻池組土木事業本部技術部 TEL06-6343-3217

- ・事前調査ではトンネル中央部でトンネル深度に波線が届いていなかったが、切羽発破を使用した探査ではトンネル深度に達しており、トンネル深度における解析結果の信頼性が向上している。
 - ・楕円で示した距離程 350m 付近で懸念された風化層は、トンネル深度には達していないものと判断された。
- 2) 前方探査 2 回目 (No. 49+59m での起振)
- ・1 回目よりもトンネル深度における波線がさらに多くなっており、特に、距離程 200~400m 付近では縦方向の波線が増えている。したがって、解析結果の信頼性がさらに向上している。
 - ・1 回目では一様な速度分布となっていた距離程 250~400m 付近の、より詳細な速度分布が明らかとなった。ただし、速度変化は大きくなく、支保パターン変更など施工に直接影響するものではないと判断された。

3. まとめ

本トンネルで切羽発破を利用した切羽前方探査を試行した結果をまとめると、以下のとおりである。

- ①通常のトンネル掘削で使用する段発発破を適用することができる。
- ②本手法により、切羽前方の弾性波速度のコントラストをより明瞭に把握することができる。また、回数を重ねデータ量が増えるほど、トンネル深度における信頼性が向上する。
- ③本トンネルは地山内の弾性波速度差があまり大きくなかったことから、支保パターンの変更等には直結しなかったが、事前探査に限界がある大土被りのトンネルにおける施工管理の一貫として本手法が有効であることが確認できた。

4. 謝辞

本技術の実証の場をご提供頂いた発注者である中部地方整備局紀勢国道事務所、および本技術の計画・実施にあたり、多大なる技術的支援をして頂いた(財)災害科学研究所トンネル調査研究会(松井保委員長)に、深謝の意を表す。

参考文献

1) (財)災害科学研究所トンネル調査研究会編：地盤の可視化技術と評価法，鹿島出版会，p. 27、2009. 12

表 1 探査結果一覧

