

ゲル状充填材を用いた切羽前方孔間弾性波トモグラフィの試み

水谷 和彦*1・赤木 英治*2・袋井 孝洋*3

CROSS-HOLE SEISMIC TOMOGRAPHY USING GELLED FILLER APPLIED

Kazuhiko MIZUTANI, Eiji AKAGI, Takahiro FUKUROI

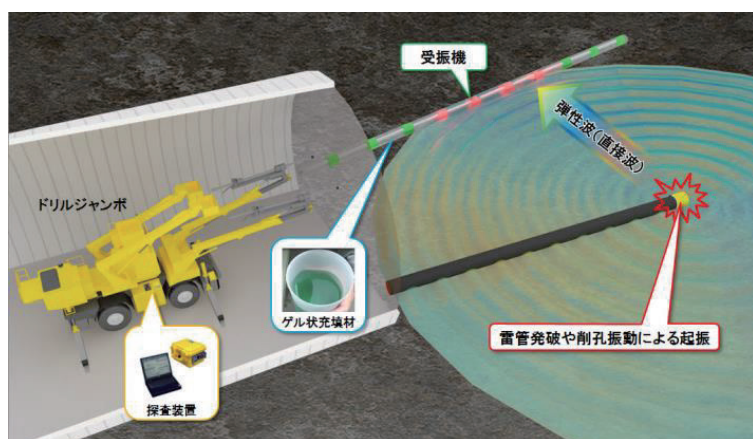


図-1 切羽前方クロスホール弾性波トモグラフィ概念図

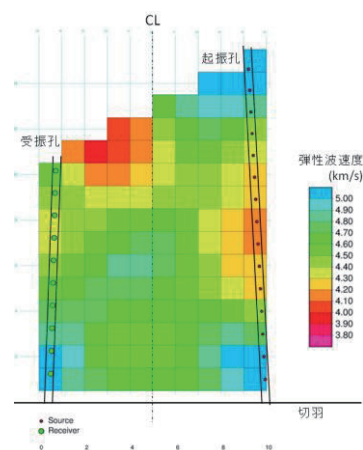


図-2 解析結果

研究の目的

山岳トンネルの施工条件は、土被りが大きく施工範囲が広域におよぶ事から、設計段階では十分な精度の地質情報を得ることができない。よって、施工段階で切羽の地質状況に応じて修正設計を行いながら施工するのが一般的である。掘削前に地質状況を調査する方法として反射法による切羽前方の弾性波探査があるが、その結果は、実際の地質状況と異なる場合もあり、設計変更というよりも危険予知的な利用に留まっているのが現状である。そこで、事前設計が可能な、高精度切羽前方探査技術を開発することを目的とした。

技術の説明

本技術は、ドリルジャンボによる削孔検層孔へ孔間弾性波トモグラフィを適用することにより、ボーリング孔間の弾性波速度構造を測定する切羽前方探査技術である。水平ボーリング孔にゲル状充填材を充填することにより、孔壁保護と弾性波伝搬を行う点が本手法の特徴である。孔間距離が基本的に既知であり、直接波を利用した手法であることから、一般的な探査手法の反射法弾性波探査よりも高精度な結果を得ることができる。

主な結論

本論文では、室内模型試験および現場実証試験を実施することにより、本手法の成立性を確認した。探査結果は、掘削時の切羽状況とも整合が取れており、本手法の成立性を確認することができた。しかし、現場実証試験では受振孔の孔荒れにより、受振機を切羽奥 10m までしか挿入できなかった。その原因としては、削孔直後にゲル状充填材による保孔ができなかったことや、今回のゲル状充填材仕様では十分な保孔効果が得られなかったことが考えられる。また、孔奥と手前で、ゲル状充填材の充填不良を原因とした、弾性波の受振不良が生じた。その問題点を踏まえ、現在、削孔直後に保孔可能な充填システムの開発や、保孔効果の高いゲル状充填材仕様への改良を行っている。また、本手法を汎用的な切羽前方探査手法とするため、簡易に実施可能な測定・解析システムの構築も進めており、本手法の様な切羽前方探査技術の高精度化により、山岳トンネルの事前設計技術向上に繋げていきたいと考えている。

*1 本店 土木事業本部 土木技術部 施工技術グループ
*3 本店 土木事業本部 土木設計部

*2 関西支店 新田東佐味トンネル作業所