

# ILC 施設の施工計画立案のための地山評価と 発破振動評価に関する調査研究

Research on Evaluation of the Ground and Evaluation of Blasting Vibration for Planning of Construction of ILC Facility

小林 真人<sup>※1</sup> Masahito Kobayashi  
 兼松 亮<sup>※2</sup> Kiyoshi Kanematsu  
 金子 伸<sup>※3</sup> Shin Kaneko  
 森永 博<sup>※4</sup> Hiroshi Morinaga  
 川端 康夫<sup>※5</sup> Yasuo Kawabata  
 佐貫 智行<sup>※6</sup> Tomoyuki Sanuki  
 京谷 孝史<sup>※6</sup> Takashi Kyoya  
 吉岡 正和<sup>※7</sup> Masakazu Yoshioka

1. 技術研究所研究開発G 第二研究室 2. 土木事業本部土木技術部地下空間G 3. 九州支店赤嶺トンネル北作業所 4. 東北支店盛岡営業所 5. 土木事業本部リニューアル統括部  
 6. 東北大学 7. 岩手大学, 東北大学

キーワード ILC 花崗岩 トンネル延伸 弾性波探査 発破振動

## 概要

ILC は良好な岩盤（人首花崗岩体、千厩花崗岩体、折壁花崗岩体）が広く分布する北上エリアを候補地として計画されている。計画では初めに 20km のトンネルで研究を進め、その後、実験結果によってはトンネルを 50km まで延伸することも検討されている。この様に ILC は大規模な地下施設を構築することから、設計段階で適切なトンネル支保パターンを設定しておく必要性に加え、トンネル延伸時の工事振動による実験施設への影響が懸念されていた。この様な背景のもと、ILC と同種の花崗岩を掘削する「一般国道 107 号（仮称）梁川トンネル築造工事」を実験フィールドとして、地山評価や発破振動の伝搬特性に関する知見を得た。本報では梁川トンネルでの実績から得た幾つかの知見について報告する。

## 成果

- 弾性波探査は解析手法によって結果が異なることがある。また、地山の地質構造や速度構造によっては、信頼性の低い探査結果しか得られない可能性がある。（図-1）
- 平滑な割れ目が卓越する硬岩地山での弾性波探査は、割れ目による速度低下の影響が小さいと考えられるので、この様な地山において信頼性の高い評価を行うためには、ボーリングコアによる割れ目状態の確認と評価が重要である。（写真-1）
- 発破振動の岩盤内での大きさは距離の二乗に反比例し、トンネル断面方向や上下方向の減衰はトンネル縦断方向に比べてやや大きい。梁川トンネルの実績では切羽からの離隔が 1.0km ほどで変位が 100nm 以下となる。（図-2）
- 盤内を伝搬した振動が消散したのち、坑内を伝搬した音波によって励起された振動が発生している。800m ほど離れた地点でも 0.2 μm となっていることから坑内を伝搬する音波への対策が必要である。（図-3）

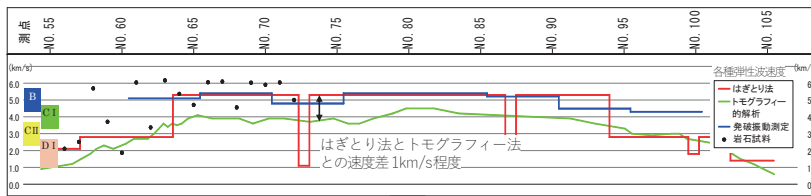


図-1 弾性波探査の結果



写真-1 平滑割れ目のコア

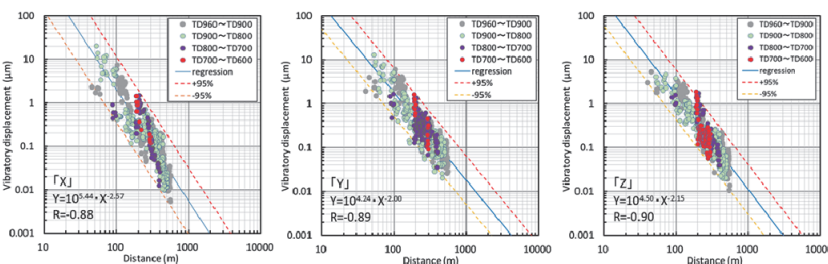


図-2 発破による振動と離隔距離との関係

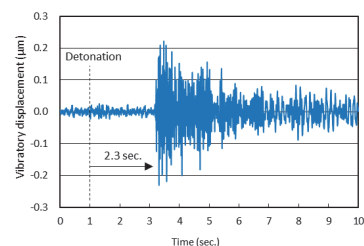


図-3 地山を伝搬した振動が消散した後に観測された振動波形