

超大型自由断面掘削機と制御補助発破併用による 硬岩地山のトンネル掘削

For Combination of Ultra-Large Free Cross-Sectional Excavator and
Control Auxiliary Testing Tunneling of Hard Rock Mountains

宇都宮 基宏^{*1} 能田 浩文^{*1} 瀧間 優作^{*1} 福山 一世^{*1} 青山 智樹^{*1}
Motohiro Utsunomiya Hirofumi Noda Yuusaku Takigiku Issei Fukuyama Toshiki Aoyama

1.九州支店 名護東トンネル作業所

キーワード 制御補助発破, 超大型自由断面掘削機, 騒音, 振動

概要

当該トンネル工事の設計計画段階では、トンネル延長の76%を占めるCIIは亀裂が発達した地山であり、機械掘削が可能であるとされていた。しかしながら、追加調査ボーリングを行った結果、機械掘削の目安(49MN/m²)を上回る圧縮強度が確認された。さらに坑奥に進むと、地山弾性波速度が速くなることから、機械掘削での限界を超える硬岩地山となる可能性が高いと想定された。このため、近隣集落の住環境に配慮して、硬質地山でも効率的に掘削できる350kW自由断面掘削機に変更して施工を開始した。実施工では予想以上に岩質が堅硬となり、掘削機械ブームヘッド本体のヘッド部分まで損傷する状態になりトンネル掘削が困難となった。そのため、地元住民の了承を経て、芯抜きに制御補助発破を併用し、自由面を形成してから機械掘削を行う工法を採用し、騒音、振動を抑制しながら掘削するに至った。

本報文では、制御補助発破併用の大型機械施工に至るまでのプロセスや施工結果に基づく騒音と振動の低減効果について検証したので報告する。

成果

- 地元住民への配慮から振動・騒音測定を随時行い、騒音を暗騒音程度、振動を0.08kine以下に抑えることによって、制御補助発破による地元住民からの苦情もなく掘削を完了した。
- 掘削サイクルタイムを3hr/mから1.5hr/mに短縮することができ、さらに、掘削機械のビット交換の頻度を減らすことによってコスト低減に成功した。
- 環境面の観点から発破掘削できない硬質地山のトンネル施工においても、掘削機械の高性能・大型化と制御補助発破を併用することにより、発破掘削と同等のトンネル進行が確保できることが実証された。

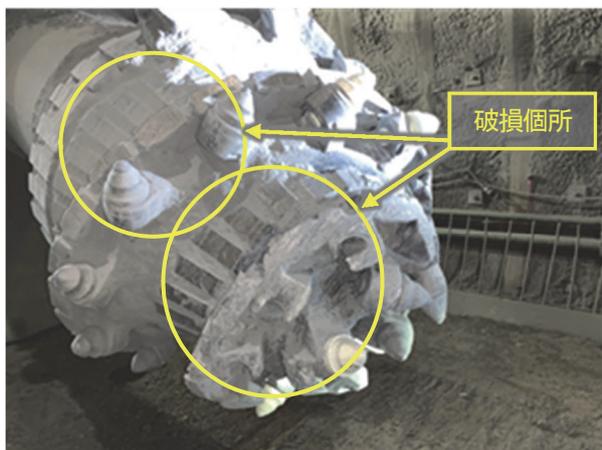


図-1 掘削機(ヘッド)破損

表-1 ロードヘッダー消耗品実績

項目	進行 (m)	消耗品			消耗頻度			備考
		ビット(個)	アダプタ(個)	ドラム(回)	ビット(個/m)	アダプタ(個/m)	ドラム(回/m)	
全体集計	977	1518	20	18	1.55	0.02	0.018	45mからの掘削
発破区間	739	1055	14	12	1.33	0.018	0.015	発破併用区間
発破無し	184	463	6	6	2.52	0.033	0.033	

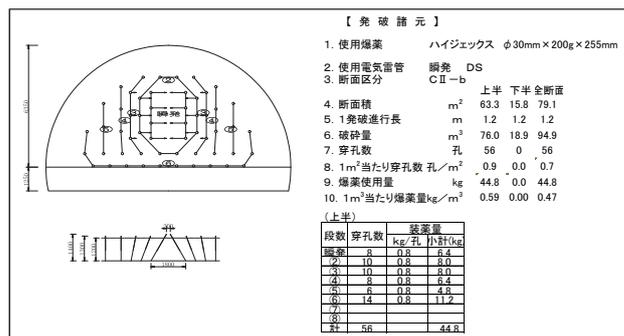


図-2 制御補助発破計画図

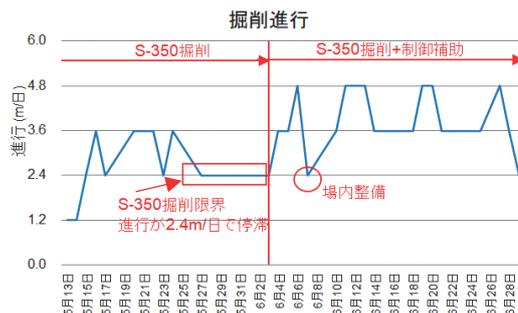


図-3 掘削進行経時変化グラフ