技 術 概 要 書 （様式）

※別紙2

技術分類	安全・防災　維持管理　環境　コスト　**ICT**　品質　（該当分類に〇を付記）		
技術名称	ICT･AI技術を用いた山岳ﾄﾝﾈﾙの高度施工技術	担当部署	土木営業部
NETIS登録番号	一部有り（技術の概要欄に記載）	担当者	織方　昭博
社名等	安藤ハザマ　九州支店	電話番号	092-724-1153

技術の概要

1. 技術開発の背景及び契機

我が国における山岳トンネルの施工は、1980年代に木矢板を主要部材とする矢板工法から、吹付けコンクリートやロックボルトを主要部材とするNATMに換わり大きく進歩しました。しかし、その後は、補助工法など一部の分野では施工技術に関する進歩は見られたものの、本質的な施工技術に着目しますと特筆すべき進歩が見られないのが現状です。一方で、建設業を取り巻く環境に着目しますと、ICT技術やAI、新素材、材料の開発が進み、施工を抜本的に改善する土壌が成熟しています。

このような背景のもと、当社は発破の高度化や吹付けコンクリートの高性能化、ICTによる切羽前方探査やAIによる切羽安定度の予測など、山岳トンネルの施工を高度化・省力化する技術の開発に取り組んでいます。

2. 技術の内容

①山岳トンネルの発破工法の高度化

正確な発破を行うためには、装薬孔の位置が重要ですが、これまで装薬孔の位置選定は作業員の経験の勘に頼って行われてきました。当社は独自の発破パターンを作成し、ナビゲーションジャンボと併用することで、発破を高度化しました。

②大容量・高性能吹付けコンクリートシステム

吹付けコンクリートの吐出量の大容量化とリバウンドの抑制を両立することで、従来の約2倍の速度で施工することができます。

③切羽前方探査システム：トンネル フェイステスター（TFT探査）(NETIS:TH-170003-A)

掘削発破を起振源とする反射弾性波探査技術であり、施工サイクルに影響することなく、切羽前方150mまでの地山状況を予測することができます。

④トンネル切羽安定度予測システム（TFS-learning）

AIを用いて、発破孔の穿孔データと切羽評価点の相関関係を機械学習することにより、発破後に露出する切羽の安定度を自動的に予測することができます。

3. 技術の効果

①山岳トンネルの発破工法の高度化

正確な装薬孔で発破をすることにより、施工サイクルの短縮と使用火薬量・余吹き・余巻きの低減を両立することができます。

②大容量・高性能吹付けコンクリートシステム

吹付けコンクリートの吐出量の大容量化とリバウンドの抑制を両立することで、長期の現場運用においても、従来の2倍以上の速度で施工を実現できることを確認しました。

③切羽前方探査システム：トンネル フェイステスター（TFT探査）

ケーブルレスシステムであり、30分程度で計測機を設置することができます。探査の専門家ではないトンネル技術者による計測・解析が可能です。探査費用も従来技術の1/4程度に抑えることができます。

④トンネル切羽安定度予測システム（TFS-learning）

切羽全面の発破孔の穿孔データを用いるため、切羽全面を網羅的に評価することができ、切羽の不安定箇所を確実に把握することができます。

4. 技術の適用範囲

・山岳トンネル全般

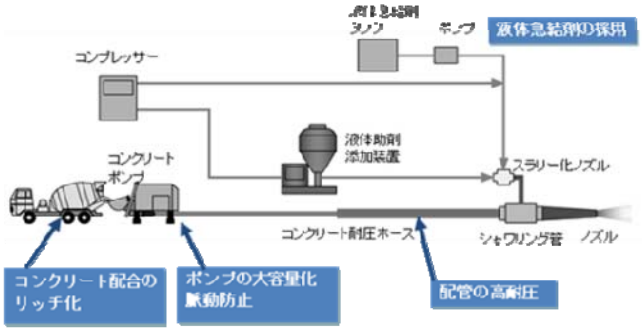
5. 活用実績

国の機関	21件	（九州	4件	、九州以外	17件）
自治体	3件	（九州	0件	、九州以外	3件）
民　間	2件	（九州	0件	、九州以外	2件）

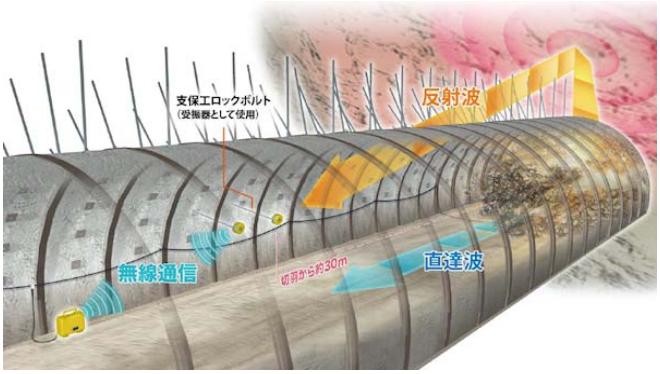
写真・図・表

図―１　ナビゲーションジャンボ

図―２　ナビゲーションジャンボ（運転席）

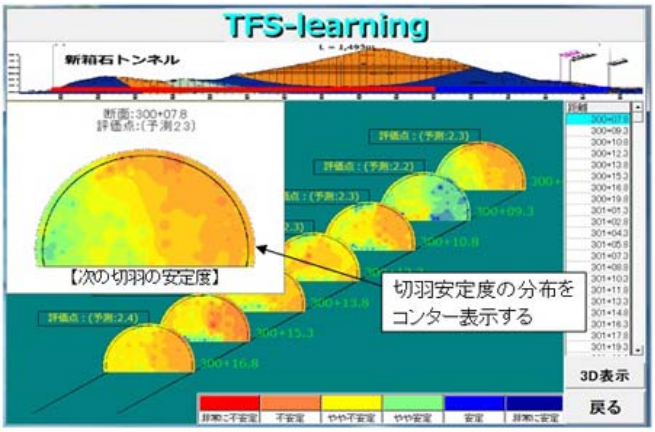


図―３　大容量高性能吹付けコンクリートシステム



図―４　トンネル フェイステスター（TFT探査）
（切羽前方探査システム）

図―５　トンネルフェイステスター（システム構成）
（切羽前方探査システム）



図―６　トンネル切羽安定度予測システム（TFS-learning）