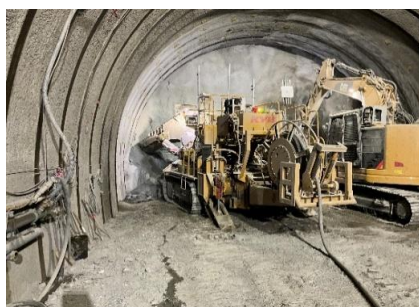


技術概要書

※別紙2

出展技術の分類	安全・防災 インフラDX 維持管理 環境 コスト 品質			
技術名称	トンネル施工技術（重機の遠隔施工）	担当部署	技術本部 技術開発部	
NETIS登録番号	－	担当者	研究開発グループ	
社名等	株式会社 竹中土木	電話番号	03－6810－6493	
技術の概要	1. 技術開発の背景及び契機			
	建設業では就業者数の減少と熟練技能者不足が深刻化しており、国土交通省の「i-Construction 2.0」でも自動施工技術による省人化・安全性向上が求められています。山岳トンネル工事では、切羽付近での肌落ち・落石、粉塵、高騒音などの危険・負担が大きいことから、ICT・ロボット技術を活用した重機の遠隔化に着手しました。			
	2. 技術の内容			
	山岳トンネルで使用する①自由断面掘削機（ブーム・ヘッダー）と、②エレクター付コンクリート吹付機の遠隔操作システムです。切羽から約150m後方の遠隔操作室へ、重機搭載カメラ、俯瞰・PTZ・360度カメラの映像と操作信号を超低遅延で伝送し、実機と同様の操作装置で施工します。Wi-Fiと光回線を利用し、掘削機は数km離れた工事事務所からも操作可能です。吹付機はLiDARにより出来形と鏡面押出量を計測し、閾値超過時に警報を発します。			
	3. 技術の効果			
	操作者が切羽直近へ立ち入らずに施工できるため、肌落ち・落石、吹付コンクリートのリバウンドによる被災リスクを低減します。粉塵・高騒音下や長時間の立ち作業を、安全な遠隔操作室での作業へ転換し、作業環境を改善します。さらに、掘削・吹付作業の遠隔化とLiDARによる遠隔出来形管理・鏡面監視により、安全性と生産性の向上、省人化、働き方改革に寄与します。 国道121号湯野上2号トンネル工事（福島県下郷町）で、2種類の重機の遠隔操作を実証しました。			
	4. 技術の適用範囲			
	山岳トンネル工事における機械掘削およびコンクリート吹付作業に適用します。トンネル坑内にカメラ等の通信・監視設備を構築できる現場が対象です。			
	5. 活用実績			
	国の機関 1 件（九州 0 件、九州以外 1 件） 自治体 0 件（九州 0 件、九州以外 0 件） 民間 0 件（九州 0 件、九州以外 0 件）			

6. 写真・図・表



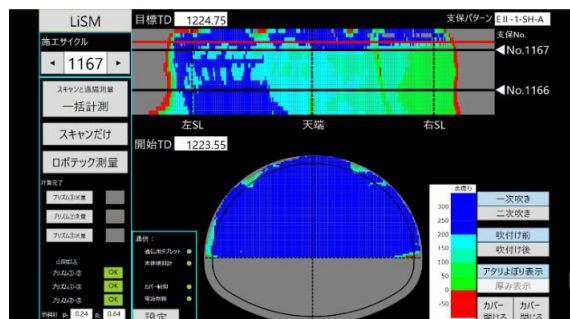
実施状況(掘削機)



実施状況(遠隔操作室)



従来の吹付作業



LiDARによるリアルタイム出来形計測



実施状況(吹付機)



実施状況(遠隔操作室)



システム構成概要