

砂防現場における無人化施工事例集

砂防部 保全課

令和8年3月

砂防現場における無人化施工活用事例 1/2

地方整備局名等	事務所名	都道府県	種別	内容	ページ
北海道開発局	苫小牧砂防海岸事務所	北海道	火山砂防	後付型の遠隔施工装置を用いた不感地帯における遠隔操縦施工の試行	5
東北地方整備局	新庄河川事務所	山形県	土石流等	後付け遠隔操縦装置を活用した遠隔施工及び衛星位置情報等を使用した自動化施工を試行した	6
関東地方整備局	日光砂防事務所	栃木県	法面对策	崩壊斜面等において無人化施工を活用した事例（セーフティークライマー工法）	7
関東地方整備局	日光砂防事務所	栃木県	法面对策	崩壊斜面等において無人化施工を活用した事例（セーフティークライマー工法）	8
関東地方整備局	利根川水系砂防事務所	長野県	火山砂防	噴火時の緊急減災対策を想定したクローラダンプの自動化施工を試行した事例	9
関東地方整備局	富士川砂防事務所	山梨県	法面对策	ロッククライミングマシンによる無人化施工事例	10
北陸地方整備局	松本砂防事務所	長野県	土石流等	土石流に対する安全対策として無人化施工を実施した事例	11
北陸地方整備局	湯沢砂防事務所	長野県	法面对策	ロッククライミングマシンによる無人化施工事例	12
北陸地方整備局	立山砂防事務所	富山県	土石流等	ICT（マシンガイダンス）を活用した無人化施工事例	13
北陸地方整備局	立山砂防事務所	富山県	土石流等	ICT（マシンコントロール及びマシンガイダンス）を活用した無人化施工事例	14
北陸地方整備局	立山砂防事務所	富山県	土石流等	BIM/CIMにより現場を見える化しながらICTを活用し無人化を実施した事例	15
北陸地方整備局	立山砂防事務所	富山県	土石流等	BIM/CIMやAR技術等により現場を見える化しながらICTを活用し無人化施工を実施した事例	16
北陸地方整備局	金沢河川行動事務所	石川県	土石流等	土石流痕跡をもとに設定した無人化施工エリア内で土砂掘削及びブロック据付を実施した事例	17
北陸地方整備局	能登復興事務所	石川県	河道閉塞	河道閉塞箇所における応急対策工事で活用した無人化施工事例	18
北陸地方整備局	能登復興事務所	石川県	河道閉塞	2次災害の恐れがある斜面で、県外からの無人化施工等を実施した事例	19
北陸地方整備局	能登復興事務所	石川県	法面对策	崩壊斜面における応急対策工事で活用した無人化施工事例	20
北陸地方整備局	能登復興事務所	石川県	地すべり	汎用遠隔操縦装置「サロゲート」を活用した県外からの無人化施工事例	21
北陸地方整備局	神通川水系砂防事務所	岐阜県	法面对策	崩壊斜面等において無人化施工を活用した事例（セーフティークライマー工法）	22
中部地方整備局	多治見砂防事務所	岐阜県	土石流等	砂防堰堤に堆積した不安定土砂を撤去する際、ロボQSを活用した無人化施工事例	23
中部地方整備局	多治見砂防事務所	岐阜県	土石流等	砂防堰堤に堆積した不安定土砂を撤去する際、ロボQSを活用した無人化施工事例	24
中部地方整備局	多治見砂防事務所	静岡県	地すべり	市町村からの要請によりロボQSを貸与し無人化施工を実施した事例	25
中部地方整備局	富士砂防事務所	静岡県	崩壊対策	富士山源頭部におけるリモコン操作での無人化施工事例	26
中部地方整備局	富士砂防事務所	静岡県	火山砂防	緊急減災対策を想定した無人化施工の試行事例	27
近畿地方整備局	紀伊山系砂防事務所	奈良県	河道閉塞	河道閉塞箇所において無人化施工（自動化施工含む）を活用した事例	28
近畿地方整備局	紀伊山系砂防事務所	奈良県	法面对策	崩壊斜面等において無人化施工を活用した事例（セーフティークライマー工法）	29
中国地方整備局	広島西部山系砂防事務所	広島県	土石流等	ICT（マシンコントロール）を活用した無人化施工事例	30
四国地方整備局	四国山地砂防事務所	高知県、愛媛県 徳島県	土石流等	崩壊斜面等において無人化施工を活用した事例 （セーフティークライマー工法、ロッククライマー工法）	31
四国地方整備局	四国山地砂防事務所	徳島県	土石流等	大規模災害時を想定した遠隔施工による土砂の掘削運搬を試行した事例	32

砂防現場における無人化施工活用事例 2/2

地方整備局名等	事務所名	都道府県	種別	内容	ページ
九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎県	火山砂防	火山の警戒区域内においてクローラダンプの遠隔施工及び自動化施工を試行した企業による取り組み事例	33
九州地方整備局	長崎河川国道事務所	長崎県	火山砂防	火山の警戒区域内におけるバックホウとクローラダンプを活用した無人化施工の事例	34
九州地方整備局	大隅河川国道事務所	鹿児島県	火山砂防	火山の警戒区域内において中継基地を活用した無人化施工事例	35
九州地方整備局	大隅河川国道事務所	鹿児島県	火山砂防	火山の警戒区域内において中継基地を活用した無人化施工事例	36
長野県	上田建設事務所	長野県	地すべり	崩壊斜面等において無人化施工を活用した事例（セーフティークライマー工法）	37
鳥取県	米子県土整備局	鳥取県	法面对策	崩壊斜面等において無人化施工を活用した事例（セーフティークライマー工法）	38
島根県	雲南県土整備事務所	島根県	法面对策	崩壊斜面等において無人化施工を活用した事例（セーフティークライマー工法）	39

砂防現場における無人化施工講習会の事例

地方整備局名等	事務所名	都道府県	内容	ページ
関東地方整備局	利根川水系砂防事務所	長野県	浅間山直轄砂防事業における無人化施工機械体験会について その1、その2	41,42
関東地方整備局	利根川水系砂防事務所	長野県	衛星通信回線を活用した浅間山の噴火に備えた無人化施工機械の操作講習会	43
北陸地方整備局	神通川水系砂防事務所	岐阜県	神通川水系直轄砂防事業の無人化施工技術育成等を目的に「無人バックホウ操作体験会」を開催	44
中部地方整備局	多治見砂防事務所	岐阜県	ロボQ S（簡易遠隔操縦装置）操縦体験会	45
中部地方整備局	富士砂防事務所	静岡県	無人化施工バックホウ「操作訓練」及び「見学会」	46,47

砂防現場における無人化施工活用事例

- 樽前山の工事実施箇所は電波不感地帯が多いことや、火山噴火時における警戒域内での対応及び i-Construction2.0の推進を踏まえ、受注者提案のもと、不感地帯における遠隔施工の試行を実施。
- 不感地帯での遠隔施工実施においてはStarlinkを採用することで通信環境の構築を図った。
- 遠隔施工は、さまざまな建設機械の操縦席に取り付け可能な**後付型の簡易遠隔操縦装置**を用いることで、**有事の際も汎用性が高く、コスト縮減が可能な方法を採用**。
- また、今回採用した後付型の簡易遠隔操縦装置は操作室で操作切替を行う事が出来るため**1人で複数台の重機を操縦することも可能であり、安全性向上だけでなく、省人化や、働き方改革等の効果が期待出来る**。



〈工事概要〉
 ・施工箇所: 北海道苫小牧市字錦岡
 ・施工者: 株式会社 伊藤工業
 ・遠隔施工機械: 0.8m3バ ックホウ 1台
 ・遠隔施工工種: 砂防土工 (中詰盛土)
 V = 5,800m³



現場施工状況 (北海道苫小牧市字錦岡)

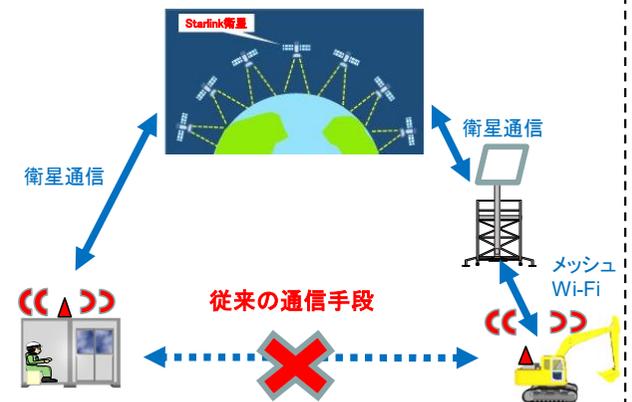


後付型の簡易遠隔操縦装置取り付け状況



操作室からの遠隔施工実施状況

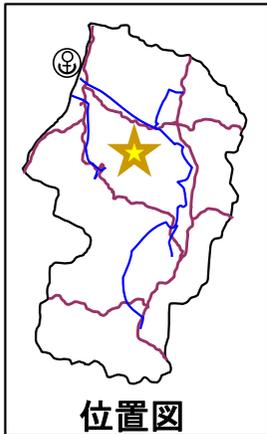
不感地帯の衛星通信 = Starlink通信概念図



※Starlinkを採用に伴う無人化施工の通信によるタイムラグは感じられなかった 5

(東北地整:新庄河川事務所)

- 東北地方整備局新庄河川事務所では、i-Construction2.0の取り組みの一環として令和6年7月出水により土砂堆積した立谷沢川上流の砂防堰堤において遠隔施工と自動化施工を組み合わせた堆積土砂の撤去を実施。合わせて、発生した流木を掴み・切断機能付き遠隔施工機械を活用し除去を実施した。
- 遠隔操作装置搭載バックホウ(後付け)と自動運転システム搭載クローラダンプの活用により、重機2台をオペレータ1名で操作し省力化を図った。AIカメラ解析の結果、積込作業に課題があることが判明したため、改善が必要である。
- 今後とも、災害が発生した際の活用に資するよう、砂防現場における遠隔施工の拡大に取り組む。



遠隔施工BHと自動化施工クローラダンプによる堆積土砂の掘削



掴み・切断機能付き遠隔操作バックホウ 施工の様子
《遠隔で1台3役(掘る、掴む、切る)を達成》

- 工事情報 -

- ◆ 実施時期: 令和7年7月14日~7月25日
- ◆ 工事名: 立谷沢川上流松沢地区管理用道路整備工事
- ◆ 発注者: 東北地方整備局新庄河川事務所
- ◆ 受注者: 株式会社新庄砕石工業所
- ◆ 主な工事内容: 工事延長 L=65.8m
掘削 V=1,800m³
路体盛土工 V=470m³



遠隔操作装置・自動運転システムの確認状況

- 本施工箇所は降雨時や融雪時等に斜面を直接流れる地表水による侵食などに伴って不安定化し、崩壊・落石などが繰り返し発生している場所である。
- 冬季開けの工事前調査時に一部ではあるものの崩落を確認しており、その他の箇所においても施工上部にて転石、落石等の危険要素が確認されている。
- 上記の施工条件であることから、安全な施工が可能である高所無人掘削機「ケンファイター」を使用するセーフティークライマー工法を採用した。



- 工事情報 - (R8.1時点見込み)

- ◆ 工事名: R6ワミ沢山腹擁壁工工事
- ◆ 発注者: 関東地方整備局日光砂防事務所
- ◆ 受注者: 株式会社佐藤組

主な工事内容:

土工: 掘削工 1 式、法面整形工 1 式
(セーフティークライマー工法)

法面工: 落石防護網工 1,580m²

資材運搬工: 簡易ケーブルクレーン 1 式、モノレール 1 式

作業ヤード造成: 作業構台 1 式



・施工予定の箇所にて崩落が確認されており、人力作業では危険が伴う。



・施工現場は急勾配であり、通常の重機の長入が出来ない。
・オペレーターは掘削による落石の危険のない箇所にいるため安全な施工が可能。

- 危険な高所や急斜面での掘削、法面整形等の作業のため、リモコン操作による高所無人掘削機「ケンファイター」を使用することで、安全・迅速・経済的に作業が出来るセーフティークライマー工法を採用。
- 人力による作業の場合、60日間の作業日数(全工程が危険作業)が想定されたが、当該工法では21日間(内危険作業は5日間)まで短縮された。
- 人力による作業の場合、工事費(直接工事費)は約1,270万円が想定されたが、当該工法では約1,060万円まで削減された。



- 工事情報 - (R8.1時点見込み)

- ◆ 工事名: R6馬返崩壊地対策工事
- ◆ 発注者: 関東地方整備局日光砂防事務所
- ◆ 受注者: 中村土建株式会社

主な工事内容:

- 土工: 掘削工 1式、法面整形工 1式
(人力、セーフティークライマー工法)
- 法面工: 鉄筋挿入工 150本、落石防護網工 500m²
- 土留工: 鉄柵工 112m、擁壁工 68m³
- 山腹水路工: 暗渠工 50m
- 資材運搬工: ケーブルクレーン運搬 1式



・施工現場は急勾配であり、通常の重機の侵入が出来ず、崩落土砂が堆砂し足場も悪い。
・転石群が浮石状態であり、少しの掘削で簡単に崩れていく。

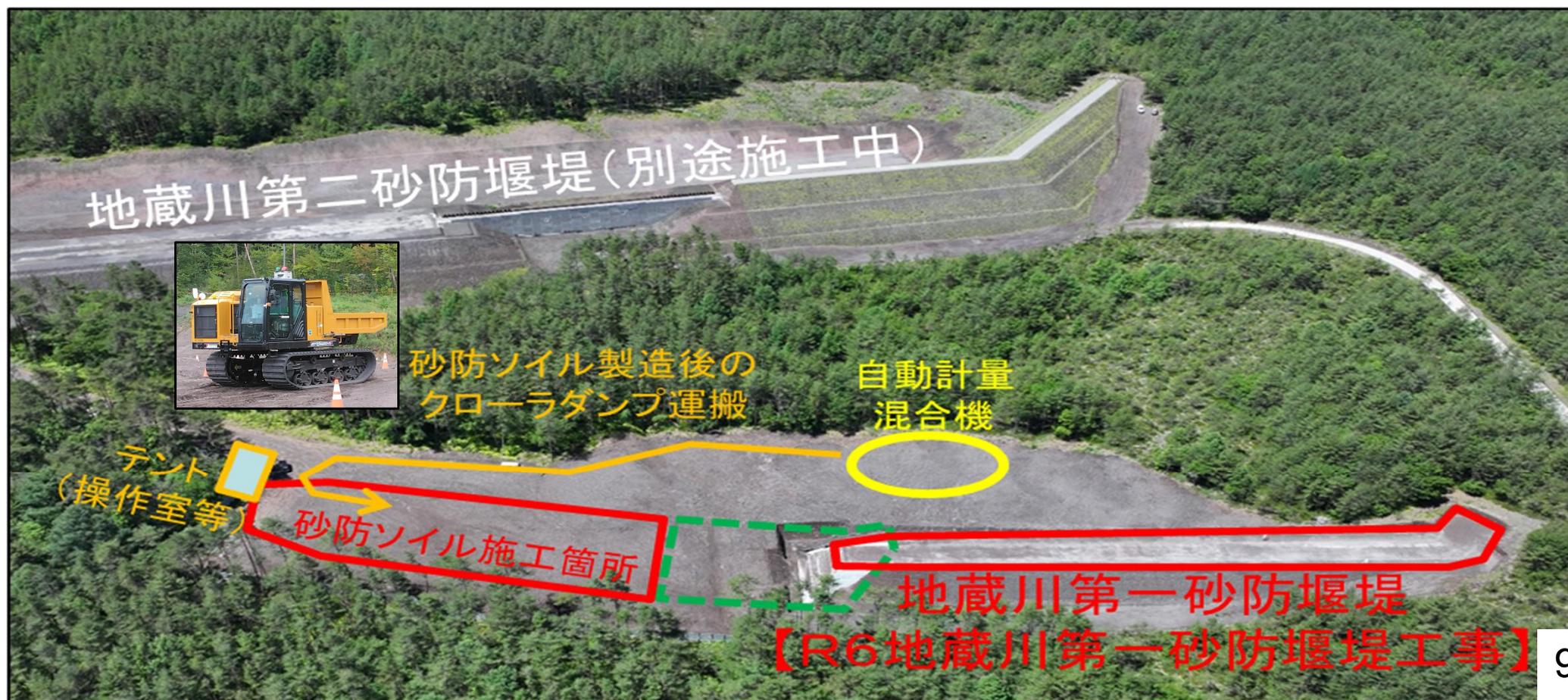


・オペレータは重機が目視できる場所であれば操作可能。
そのため、足場が良く、転石等の危険がない場所を選べるためオペレータの安全が確保できる。

- ◆浅間山が噴火した場合で、積雪期の融雪型火山泥流や噴火後の降雨による土石流の発生が予想されます。
- ◆緊急対策工事は、噴火活動に応じて作業員の安全を確保を図りつつ、遠隔操作式建設機械等を使用・活用した無人化施工が想定され、これまでも毎年、操作訓練や体験会を実施しています。
- ◆自動化施工の浅間山噴火緊急減災対策での親和性を確認するため、現場検証を行った。

<検証内容>

- ◎**クローラダンプ**による砂防ソイルセメント製造後の堰堤材運搬を自動施工。（緊急除石も想定した対応）
 - ・ R6地蔵川第一砂防堰堤工事 R6年8月下旬実施
 - ・ 運搬量 約100~200m³ クローラダンプ（積載量11tクラス）1台



- 山腹工や法面工では、斜面上部の掘削・法面整形を人力施工で行うことが多く、作業効率が悪い。
- 急傾斜地での作業は、上部からの落石や作業員の転落のおそれがあり、大変危険を伴う。

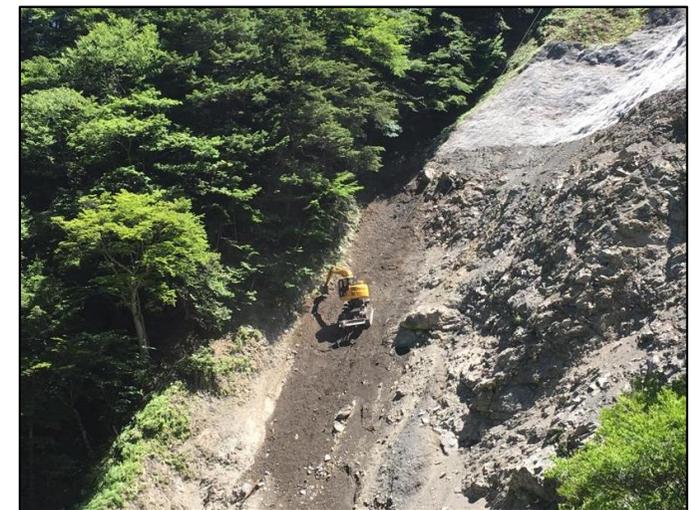
⇒ロッククライミングマシン等の無人化・遠隔施工機械を活用し、生産性や安全性の向上を図っている。

— 工事概要 —

- ・工事名: R6中島砂防堰堤右岸斜面对策工事
- ・場所: 山梨県北杜市白州町鳥原地先
- ・工期: 令和7年4月1日～令和8年1月20日
- ・発注者: 富士川砂防事務所
- ・受注者: (株)芦沢組土木
- ・内容:

- ・法面整形工(RCM) 1,530m²
 - ・落石防止網工(ロックネット) 1,560m² 他
- ※法面整形工において無人化施工を実施

位置図

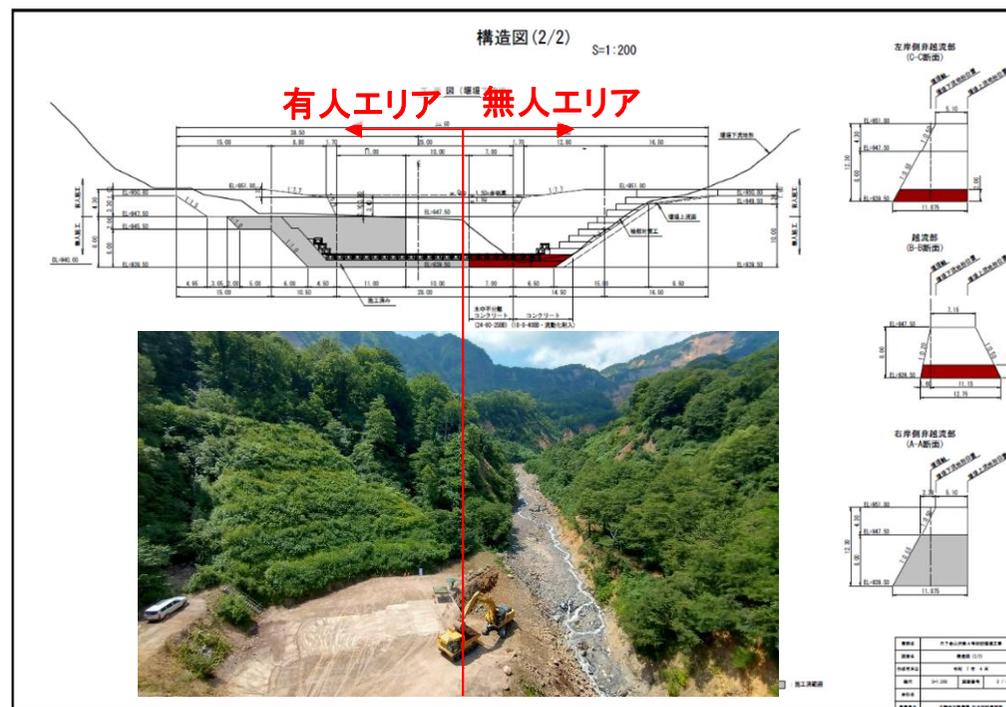


R C Mによる掘削状況

- 土石流が頻発する金山沢において、土石流に対する安全対策として無人化施工を実施
- 土石流が到達する恐れのない安全な箇所から重機の遠隔操縦を実施。

- 工事情報 -

- ◆ 工事名: R7金山沢第4号砂防堰堤工事
- ◆ 発注者: 北陸地方整備局松本砂防事務所
- ◆ 受注者: 株式会社今井工務店
- ◆ 主な工事内容: 河道掘削 $V=2800m^3$
消波根固めブロック製作 $N=550$ 個
- ◆ 施工機械: 無人化施工BH1.4m3級 2台
無人化施工BH0.8m3級 1台
無人化施工不整地運搬車11t級 1台



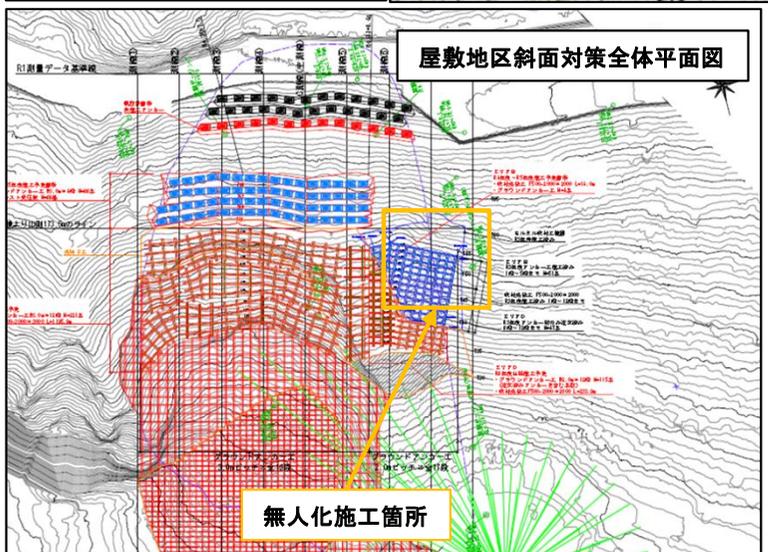
有人エリアと無人エリアの分け



遠隔施工の様子

- 令和元年に発生した斜面崩落の対策工事の掘削作業にて無人化施工を実施
- 崩落箇所のアンカー工施工にあたり斜面の掘削を行う必要があるが、急傾斜地で通常の重機での施工は困難であり、また既往調査報告により基盤岩の凝灰角礫岩が風化や地すべり変動による「ゆるみ域」の存在が言及されていたため、掘削中の崩落が懸念されるため、ロッククライミングマシン(RCM)を活用した無人化施工を実施し工事の安全向上を図った。

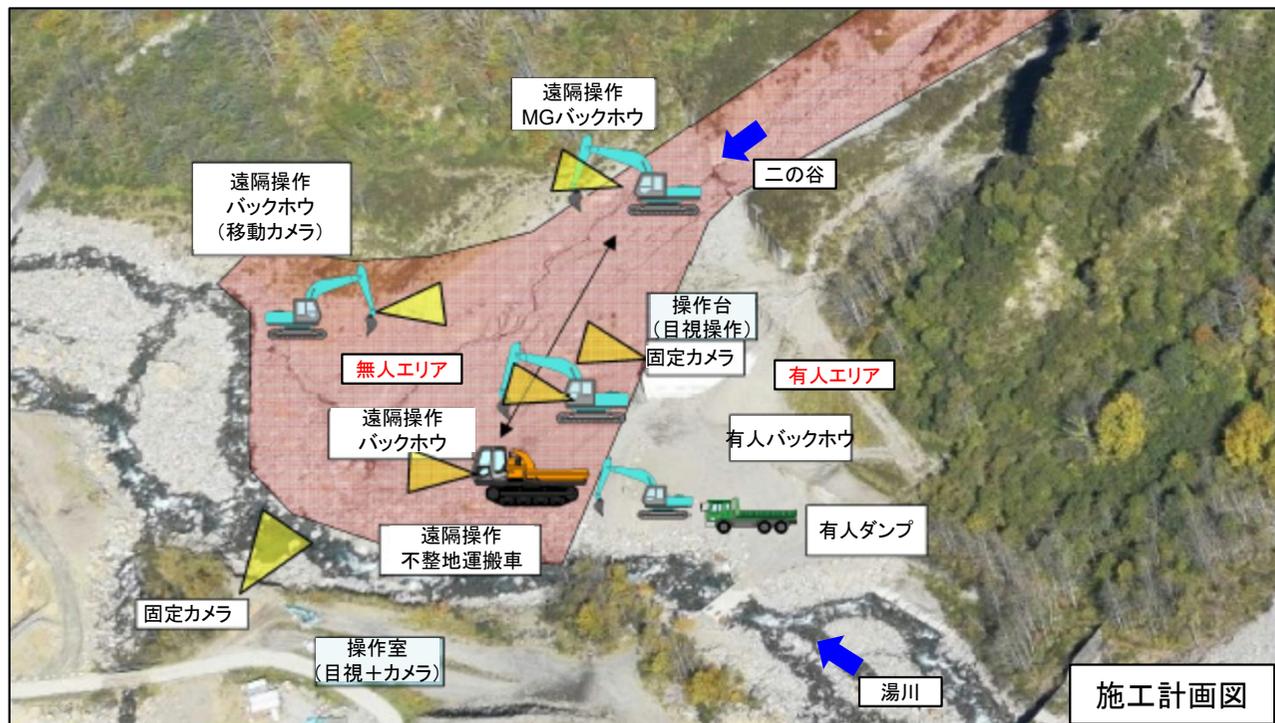
工事名: 屋敷地区斜面对策その7工事
工期: R7.5 ~ R7.12
工事内容: 無人化施工による掘削 800m³
施工機械: ロッククライミングマシン (RCM-03)



無人バックホウ稼働状況(写真中央:操縦者)

無人バックホウ稼働状況

過去の土石流により湯川・有峰二の谷合流点には多くの土砂が堆積したため、不安定土砂の撤去等の溪岸対策を実施している。これまで土石流災害の発生の恐れのあるエリアの土砂掘削・運搬については無人化施工を実施してきたが、遠隔操作バックホウによる掘削とTS測定を繰り返しながらの施工であった。今回、遠隔操作バックホウにマシンガイダンス(MG)の機能を追加することで施工途中のTS測定が不用となり施工性・出来形の向上が図られた。【ICT無人化施工】



■ 従来の無人化施工と今回のICT無人化施工の違い

(従来) (今回)

起工測量:【TS(ノンプリズム)】 → 【UAV】

施工:【遠隔操作BH】 → 【遠隔操作BH(MG付)】

出来形管理:【TS(ノンプリズム)】 → 【遠隔操作BH(MG付)爪先管理+TS(ノンプリズム)】

- ▶ 斜面崩壊の危険度が高い「有峰二の谷」において、砂防堰堤新設のため砂防導流堤等の設置を施工箇所から離れた安全な操作室にて重機を無線操作する遠隔施工（無人化施工）にて実施。
- ▶ 「距離や奥行きなどがわかりづらい」無人化施工において、ICT技術（マシンコントロールおよびマシンガイダンス）等を併用し、掘削時の過掘り防止やブロック据付け時の補助を行い、施工性・品質・安全性の向上を図った。



工事名：R6有峰地区溪岸対策（二の谷）工事
 工事内容：掘削工（掘削、運搬） V=4,650m³
 砂防導流堤工・異形ブロック据付 N=107個
 ・巨石積（空） A=134m²



施工内容によってMCとMGを使い分け!!

■掘削工、異形ブロック据付における床付面の整形



- ・掘削形状およびブロック据付床面の3次元データを作成
- ・マシンコントロールにより、バケットの稼働範囲を制御（設計面より深く掘削できない）することで過掘を防止、また、ブロック据付時に重要となる床付面を正確に整形

■砂防導流堤工（異形ブロック据付）



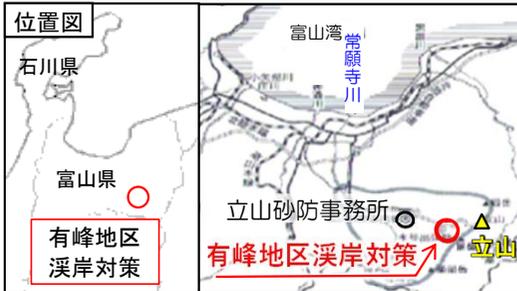
- ・ブロック積みの3次元データを作成し、各ブロック中心の座標（X・Y）を算出
- ・マシンガイダンスにより、専用保持装置の先端の座標（X・Y）をブロック中心の座標を合わせることでブロックの位置を正確に把握し据付
- ・ブロックの方向は「ブロック積み方向ガイダンスシステム（試行）」を併用

■砂防導流堤工（巨石積み）

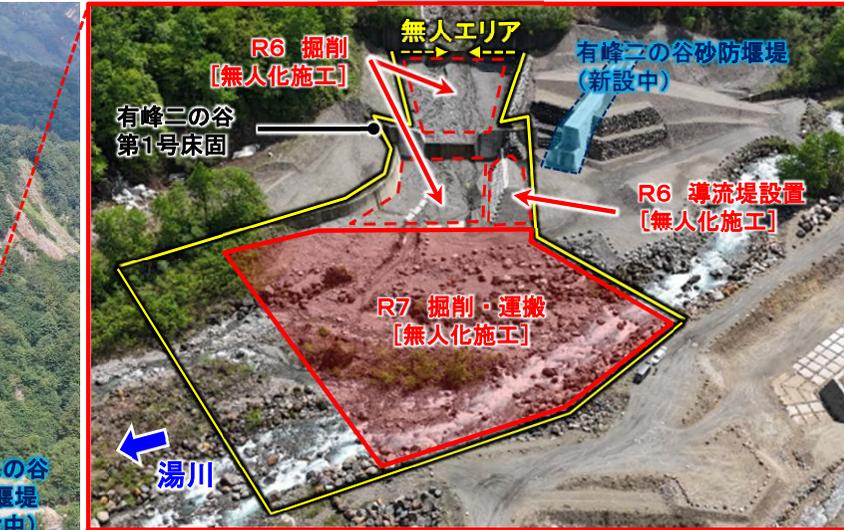


- ・巨石積みの3次元データを作成し、巨石積の設計表面（最突出部）の面を構成
- ・巨石をおおよその位置に置き、マシンコントロールにより、設計表面（最突出部）までバケットで巨石を押し込むことで巨石積の設計表面を正確に把握し施工

- “有峰二の谷” から流出する土砂捕捉を目的とした「有峰二の谷砂防堰堤」の整備を行うにあたり、砂防堰堤工事の有人施工エリア確保のため河床内の堆積土砂撤去（掘削・運搬）を施工箇所から離れた安全な操作室にて重機を無線操作する遠隔施工（無人化施工）にて実施した。
- 「人が立ち入れない」「距離や奥行きなどがわかりづらい」無人化施工において、BIM/CIMを活用し「現場を見える化」することにより施工計画を立案した。
- ICT技術を併用し、掘削時の過掘りを防止。また湯川の継続的な流水により河床形状が変化し、所定断面が維持できない条件のため、施工履歴データを用いた出来形管理を採用し、施工性・品質・安全性・生産性の向上を図った。



工事名：R7有峰地区溪岸対策(二の谷)工事
 工期：R7. 6. 2~R7. 10. 31
 工事内容：掘削 [無人化施工] V=11,600m³
 転石破碎 [無人化施工] 一式
 土砂運搬 [無人化施工] V=11,600m³



BIM/CIMを活用し「現場を見える化」

施工計画や建機配置計画等の立案・検討
 土工と現況地形のモデルの重合せによる既設構造物等との干渉有無を確認
 工事関係者と作業計画の打合せ (施工ステップ等を可視化)

ICT カメラ映像
ディスプレイ関係
遠隔操作室の状況

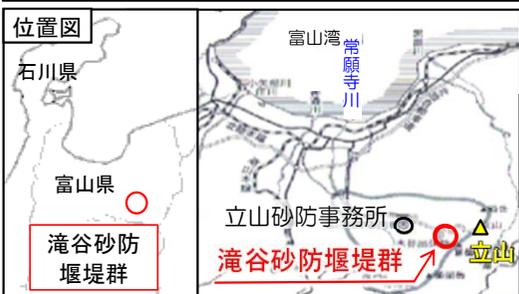
BH0.8m³ (土砂掘削)
CD11t (土砂運搬)
BH0.8m³ (転石破碎)
稼働中の無人化建機

ICT (MC) を活用し過掘り防止 施工履歴データを用いた出来形管理

施工履歴データはリアルタイムでクラウドに反映
 平面表示が緑色になれば設定値以内
 設計面とバケット爪先の標高較差
 MCによる掘削 施工履歴データの表示
 自動で点群処理し設計データとの標高較差を算出
 自動で施工済数量を算出
 出来形管理 出来高

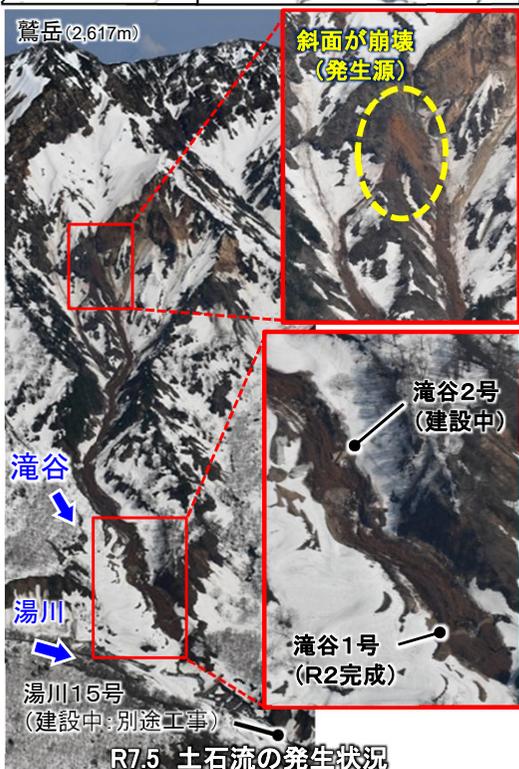
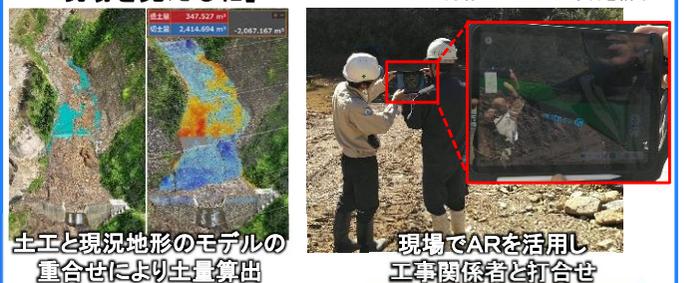
滝谷砂防堰堤群における「無人化施工」

- “滝谷”では土砂生産抑制を目的に不透過型砂防堰堤の数基の配置が計画され、現在、滝谷第2号砂防堰堤が建設中であるが、R7年5月のヘリ調査において土石流の発生を確認。
- そのため、急遽、工事内容を滝谷2号C○打設から滝谷1号堆砂敷に異常堆積した土砂の撤去（掘削・運搬）を遠隔施工（無人化施工）で行うことに変更し、下流域の安全度向上を図った。
- 「人が立ち入れない」「距離や奥行きなどがわかりづらい」無人化施工において、BIM/CIMやAR（拡張現実）、携帯用遠隔モニター（タブレット型PC）を活用して「現場を見える化」し施工管理を行った。
- ICT技術を併用し、掘削時の過掘りを防止。また滝谷の継続的な流水により河床形状が変化し、所定断面が維持できない条件のため、施工履歴データを用いた出来形管理を採用し、施工性・品質・安全性・生産性の向上を図った。



工事名：R6滝谷第2号砂防堰堤工事※繰越工事
工期：R6. 6. 1～R7. 10. 31
工事内容：掘削 [無人化施工]V=2, 500m³
(R7年度)土砂運搬 [無人化施工]V=2, 500m³

■BIM/CIMやAR、タブレットを活用し「現場を見える化」



■ICT (MC) を活用し過掘り防止 施工履歴データを用いた出来形管理



別当谷上流砂防堰堤群における無人化施工

別当谷上流砂防堰堤群では、損傷した砂防堰堤の機能回復を図る工事にあたり、平成16年に発生した土石流痕跡をもとに無人施工エリアを設定し無人化施工を行っている。

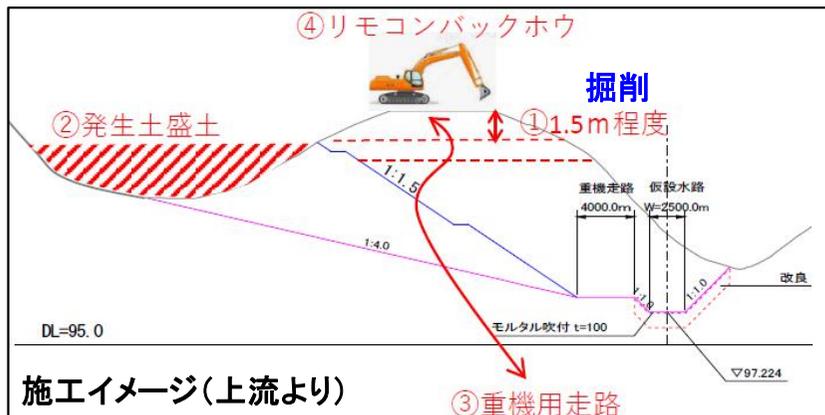
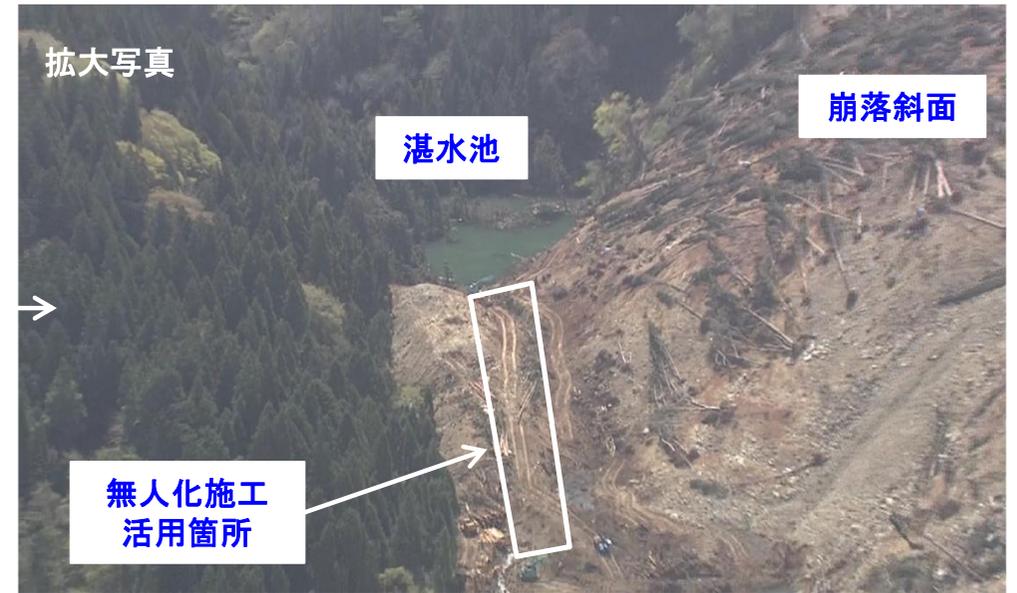
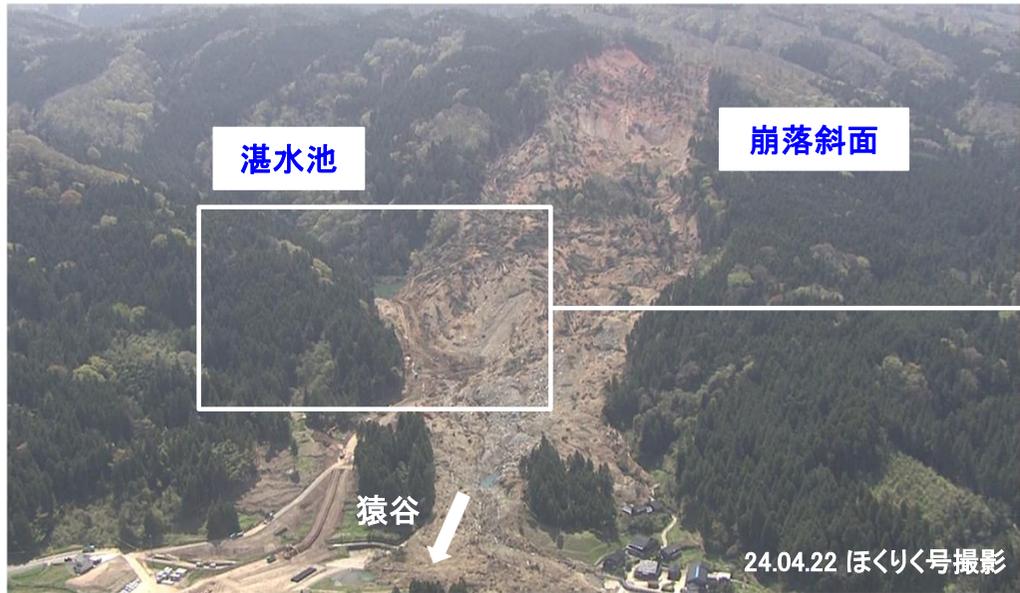
令和5年までに工事用道路の造成が完了しており、令和7年度は別当谷上流第34号砂防堰堤左岸において土工及びブロック据付を実施する。



工事名：R7別当谷下流法面对策他工事
工期：令和7年6月～令和7年11月
場所：石川県白山市白峰地先（別当谷）
受注者：(株)風組
工種：無人化施工による土工
ブロック据付



- 令和6年能登半島地震に伴い発生した土砂災害では、二次災害のおそれのある河道閉塞箇所において、応急対策工事で無人化施工を活用。
- 石川県輪島市の河原田川(市ノ瀬)では仮排水路の整備にあたっては、崩落斜面の法尻部の掘削を行う必要があるが、工事の安全上、立ち入りを制限する区域での作業となることから、バックホウによる掘削やクローラダンプによる土砂運搬作業を150m先から遠隔制御にて作業を実施した。これにより、工事の安全性を確保をしながら出水期前の5月末までに応急対策工事(仮排水路の整備)が完了した。



- 令和6年能登半島地震により甚大な地すべり被害が発生した石川県輪島市市ノ瀬地区では、掘削時に法面崩落等の二次災害のおそれがある環境下において災害復旧工事を実施。
- 遠隔操縦が可能な無人バックホウ等を導入することにより、砂防堰堤の施工に伴う床掘り作業や土砂運搬を安全かつ効率的に推進。
- 遠隔操作バックホウ(1.4m³:1台)については、現地から約320km離れた大阪市からの操作を行い、人員確保に係るコスト削減するとともに、新たな働き方にも貢献。

<工事概要(市ノ瀬地区)>

- 工事名
令和6年能登半島地震河原田川緊急復旧工事
- 場所
石川県輪島市市ノ瀬町、熊野町
- 工期
R6.1.23~R8.3.31
- 受注者
鹿島建設(株)
- 工種
砂防土工(床掘、土砂等運搬)
- 遠隔操作機械
1.4m³バックホウ … 1台(現地)
10tカトラダンプ … 5台(現地)
1.4m³バックホウ(ICT) … 1台(※)

※大阪市福島区(協力会社本社より遠隔操作(富島建設))



施工県外からの遠隔施工概要図



- ◆ 頭部の排土作業 (有人操作、遠隔操作 併用)
- ◆ 堰堤掘削(大阪からの遠隔操縦)

○ 崩落斜面の倒木・浮石・土砂撤去を行うにあたり、崩落斜面の頂部は、工事の安全上、立ち入りを制限する区域となることから、バックホウによる倒木・浮石・土砂作業をロッククライミングマシン(RCM)を活用した遠隔施工にて実施することにより、工事の安全性を確保をしながら応急復旧作業を実施。

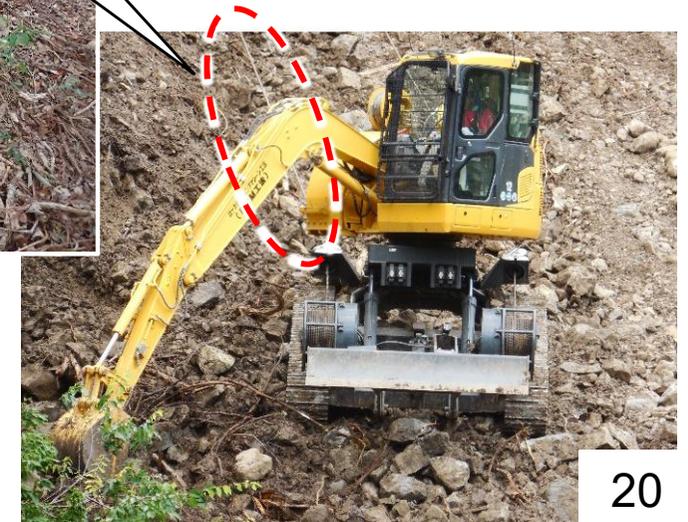
<工事概要(熊野地区)>

- 工事名
令和6年能登半島地震
河原田川緊急復旧工事
- 場所
石川県輪島市市ノ瀬町、熊野町
- 工期
R6.1.23~R8.3.31
- 受注者
鹿島建設(株)
- 遠隔操作機械
バックホウ(RCM) … 1台



アンカーとワイヤー
ロープで重機を固定

有人操作と遠隔操作を
併用しながら作業を実施



- 工 事 名：令和6年度能登半島地震地すべり（曾々木・渋田）緊急復旧工事
- 活用企業：株式会社 大林組
- 開発企業：株式会社 大林組、大裕 株式会社（NETIS番号 [KT-200123-A](#)）

○国道249号（曾々木工区） 施工者：（株）大林組

- ・令和6年能登半島地震及び同年9月の大雨により甚大な地すべり被害が発生した石川県輪島市町野町曾々木地区では、落石等による二次災害の恐れがある環境下で災害復旧工事を実施している。
- ・県外のオペレーターが地元からでも重機を遠隔操縦できるようにすることにより、安全かつ効率的に災害復旧工事を推進するとともに、オペレーター不足の解消に寄与する。



曾々木地区の全景



遠隔操縦概要図（（株）大林組提供）



遠隔操縦により稼働する無人バックホウ



千葉県君津の操縦室

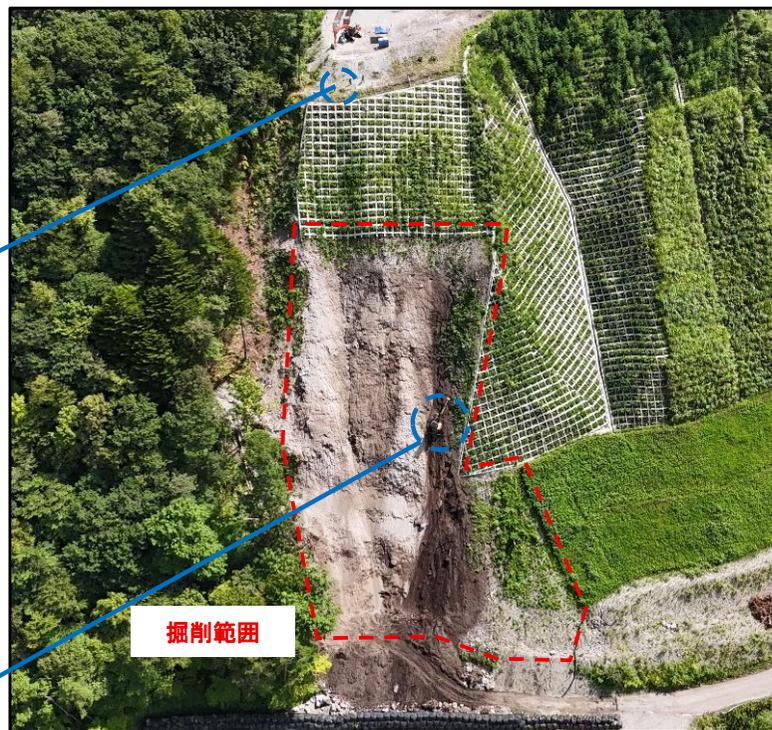


遠隔操縦状況（操縦室内の操縦席）

- 法面崩壊した斜面上の堆積土撤去において、崩壊地であるため標準型バックホウでの登坂ができない急崖斜面かつ法長が100m以上あり、斜面上には転石や根株も点在するため安全面や品質面からリモコン式の無人化掘削工法を採用した。
- 本工法は滑車ならびに法肩からワイヤー2本で掘削機を斜面に下げて掘削を行うものであり、比較的横移動もしやすい工法である。オペレーターは機械と掘削箇所が見える場所でウインチと掘削機の操作を行う。本工事ではさらに掘削機にカメラを取付ける事により安全な平場等で操作する事ができ、さらに安全性が向上した。
- 従来の人力施工と比較して安全性の向上かつ工期の短縮、支障物を除去できることによる品質向上となった。



操作風景



掘削範囲



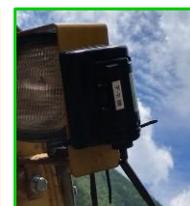
無人化機械掘削状況



①リモコン
左:ウインチ 右:掘削機



②遠隔操作モニター



③遠隔操作カメラ



工事概要(R7)

砂防土工

掘削(無人化施工) 1700m³

除根 14本

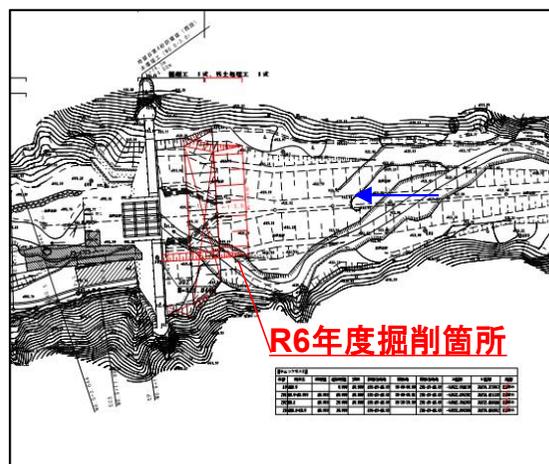
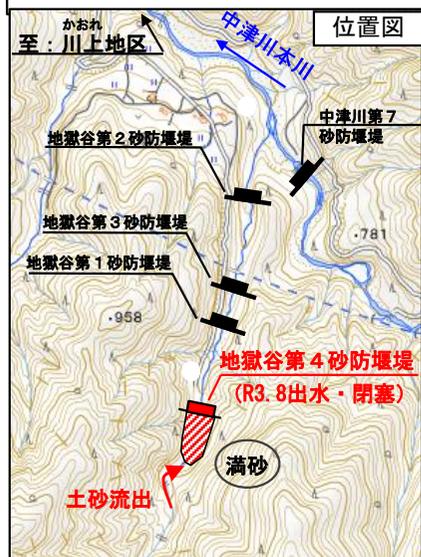
法面整形 2530m²

法面工

法枠工(200×200) 380m²

仮設工 一式

- 令和3年8月13日の豪雨に伴う出水により発生した土砂災害において、岐阜県中津川市の地獄谷第4砂防堰堤で31,000m³の土砂や流木を捕捉し、下流の保全対象である川上地区の被害を未然に防止した。
- 捕捉した流木や土砂の内、堰堤スリット付近では土砂と流木とスリット部の空隙が交錯し不安定な状況となっているため、作業員の安全に配慮した土砂撤去方法として、簡易遠隔操縦装置(ロボQS)を用いた無人化施工を採用。下流の工事用道路が令和5年度に完成したことから、令和6年7月より掘削作業を開始しており、工事の安全を確保しながら応急対策工事を実施中。



○ 無人化施工実施の経緯、概要

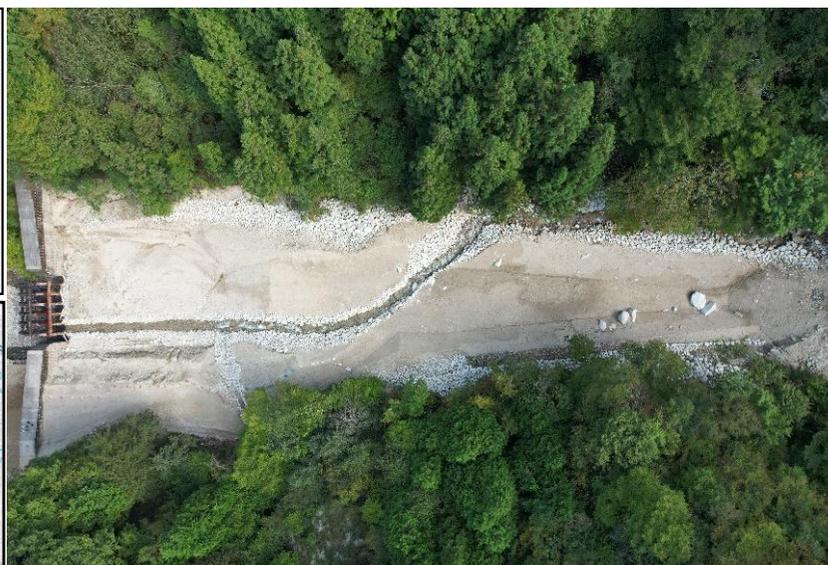
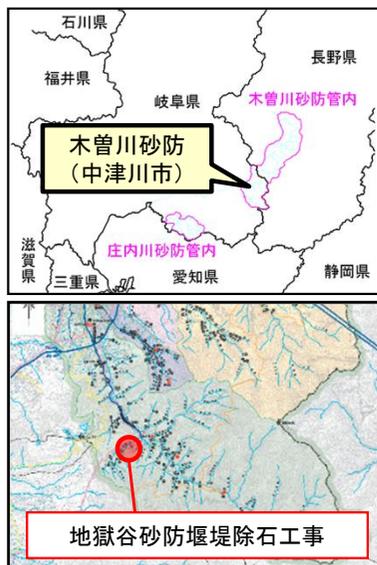
- ・木曾川水系の上流域は重荒廃地であり、令和3年8月の豪雨で土石流が発生し、地獄谷第4砂防堰堤は流出土砂及び流木を補足し満砂となった。
- ・地獄谷砂防堰堤では、再度災害防止の目的から除石工事を行っている。
- ・透過部（鋼製スリット部）から約10mの範囲は土砂抜けの可能性があるため、無人化施工「ロボQS」での施工を行った。

○ 今回事例について具体的な実施内容

- ・鋼製スリット部からの土砂流出の可能性があるので、鋼製スリットから10mの範囲を「ロボQS」で遠隔施工を実施。

○ 無人化施工実施の効果

- ・「ロボQS」を使用して無人化施工することで安全に配慮した施工が可能となった。



工事概要等

【工事名】 令和6年度 木曾川水系地獄谷除石工事

【工期】 令和7年4月1日から令和8年1月30日

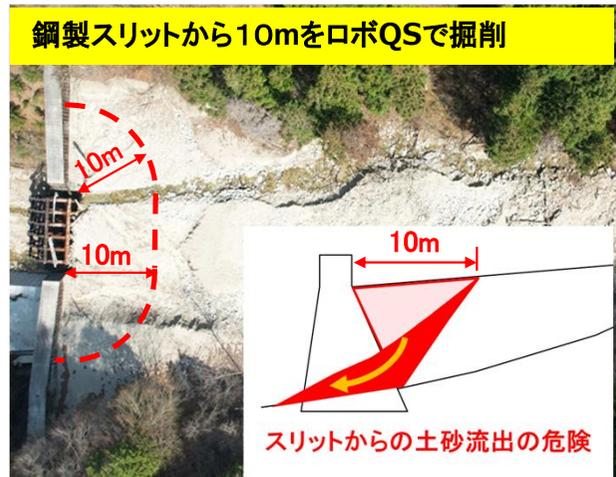
【受注者】 (株)吉川工務店

【工事概要】

砂防土工1式(7400m³)

無人化施工実施200m³

仮設工1式



- 令和6年9月19日に発生した静岡県静岡市葵区の山間部を走る林道東俣線における斜面崩壊が発生し、一般の登山者や近隣工事の作業員など少なくとも148人が一時孤立。
- 斜面崩壊により林道上に堆積した土砂の撤去作業には、二次災害防止の観点から作業員の安全性を確保しながらの施工が必要となることから、静岡市が中部地方整備局へTEC-FORCEの協力を要請。
- 土砂の撤去作業には中部地方整備局が保有している簡易遠隔操縦装置(ロボQS)を取り付けたバックホウを活用することにより、安全かつ迅速に土砂の撤去作業を行うことが可能となり、5日後の令和6年9月24日に通行止めの解除が可能となった。



■大沢崩れの崩壊対策は、落石の恐れがある危険な現場であるため、3次元測量やヘリコプターを使った上空からの施工を実施してきました。谷底での作業では、安全を確保するため、作業員が重機に乗って操作することができません。そのため離れた場所からの目視、もしくはカメラ映像をモニターで確認しながら操作することができる無人化施工バックホウを活用しています。



遠隔操作による掘削工



リモコン操作による掘削工



モニターを用いた遠隔操作



ヘリコプターでのコンクリート打設

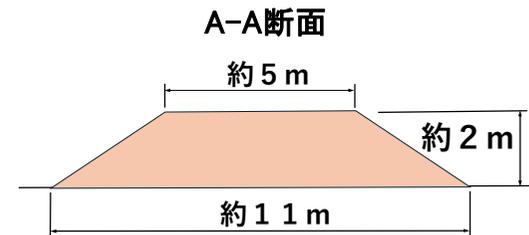
- 富士山火山噴火時の緊急減災対策を想定して、無人化施工バックホウによる盛土(延長約60m)の試験施工を実施した。
- 無人化施工バックホウは、中部地方整備局が保有している簡易遠隔操縦装置(ロボQS)を装着したバックホウを使用した。

【施工概要】

実施箇所: 富士山大沢川遊砂地(静岡県富士宮市上井出地先)

実施期間: 令和7年11月10日~21日(実働10日間)

施工内容: 盛土(延長約60m、盛土量約1,000m³)



簡易遠隔操縦装置(ロボQS)は、災害発生時など、現地において装置を既存のバックホウに取り付け、無人遠隔操縦機械として使用することを可能にする装置です。



【作業員の感想】

- ・操作について、一日目は感覚がつかめずに苦労したが、2日目からは問題なく操作ができた。
- ・離れた場所からの操作では、地山とバケットの距離感がつかめなかったり、旋回した時に死角になったりして操作が難しかった。(地山や路肩の状況も把握が難しいので、安全面に不安を感じた。)
- ・乗車時の体感が得られないので、重機にかかっている負荷がわかりにくかった。

危険箇所の無人化施工

(紀伊山系砂防での事例)



■危険箇所の施工において、実機搭乗時と同様な操作性をもつコックピットにて重機操作が可能な遠隔操作システム『K-DIVE®』を導入し、遠隔操作による施工を実施。実機の振動や傾き・音などをコックピットにフィードバックし、現場にいる感覚で操作が可能。

また、プログラムに基づき建設機械が自動で作業を行う自動化施工を併用して実施した。

効果として、

- ・危険な箇所の施工において安全性を確保
- ・遠隔操作により1人で複数の現場施工が可能
- ・就業者の裾野拡大(多様な人材活用)が可能

<遠隔操作>



<自動化施工>



危険箇所の無人化施工

(紀伊山系砂防での事例)



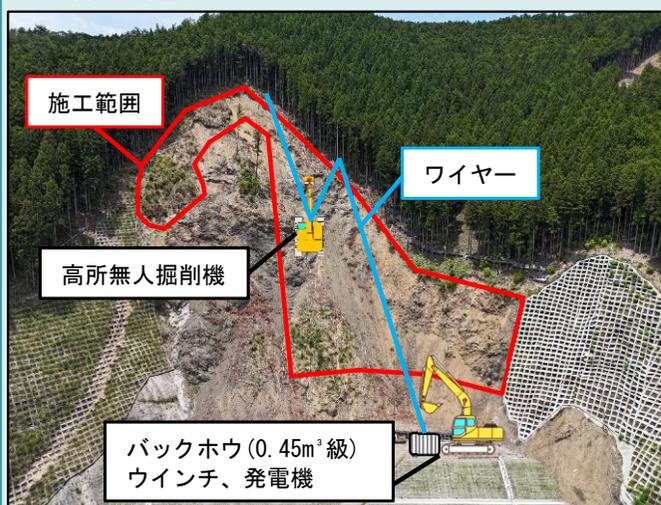
■台風による記録的な大雨により大規模な斜面崩落が発生。本工事は、崩壊斜面の安定化を図るための斜面对策工事である。斜面は再崩落の危険性が高いため、高所無人掘削機(セーフティークライマー工法)を用いて崖錐堆積物と伐根、倒木の撤去を行った。

【セーフティークライマー工法とは】

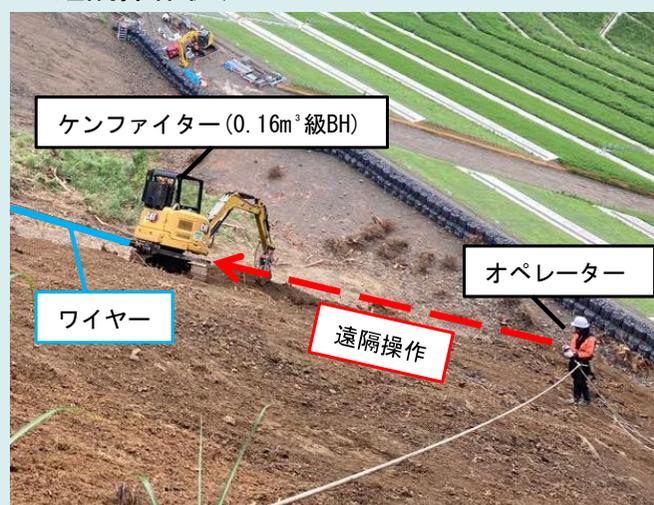
高所無人掘削機(通称ケンファイター)を使用し、Vの字にワイヤーを張って機械を吊り、オペレーターは送信機にて遠隔操作をする工法。

効果：作業箇所と距離を取ることによる安全性の確保
掘削、伐根作業に伴う作業人員の削減

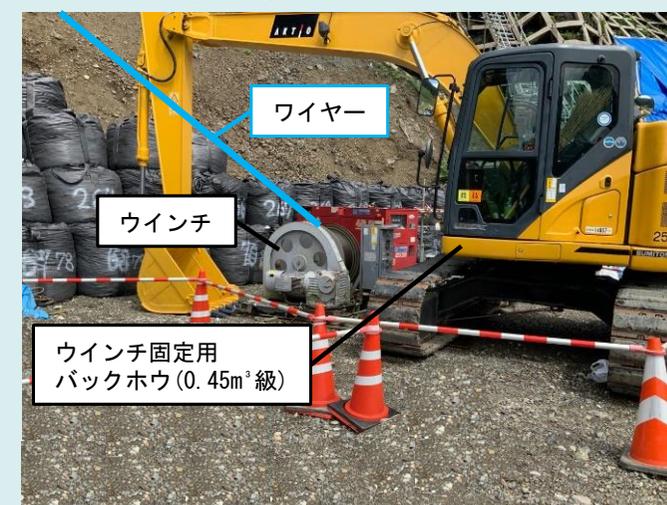
<機械配置状況>



<遠隔操作状況>



<ウインチ固定状況>



▶ 広島西部山系砂防事務所で実施している砂防事業箇所は、狭隘で危険箇所内での工事が多く、地上型3Dレーザーを搭載した自律歩行AIロボットを使用した3次元測量や立入制限区域内における重機の遠隔施工、施工計画から出来形管理までをクラウド管理でオフサイト化するなど、工事進捗の円滑化・省力化に繋がる対策を各受注者が試行的に取り組んでいる。

【3Dレーザーを搭載したAIロボットによる現地測量】

高精度で安全な3次元測量の自動化としてAIロボットと地上型レーザスキャナ・SLAMレーザスキャナの組み合わせを活用し、土工だけではなく構造物も含め3Dモデルにヒートマップを重ね合わせ出来形管理等で活用。

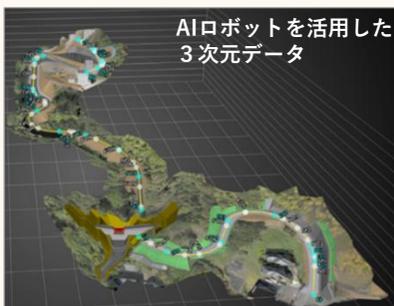


AIロボット

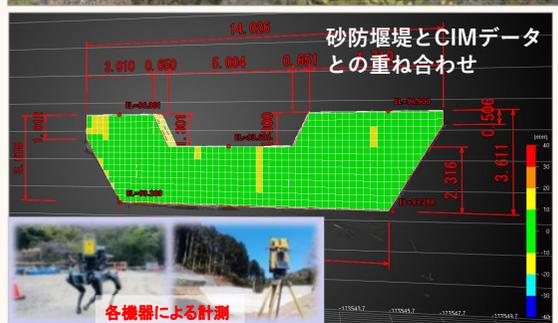


現場事務所

AIロボット歩行ルート



AIロボットを活用した3次元データ



砂防堰堤とCIMデータとの重ね合わせ



現場内で約300Mbps前後の高速通信が可能な環境を確保している



各機器による計測

【遠隔施工実施状況】

オートメーション化による生産性向上に向けた取り組みとして、重機の遠隔操作での施工を行い、無人化施工での実証を実施。マシンコントロール重機を活用した施工の効率化や現場内のネットワークを活用した重機側の設定や操作などに取り組む作業を効率化。




遠隔操作中の重機



重機内モニター

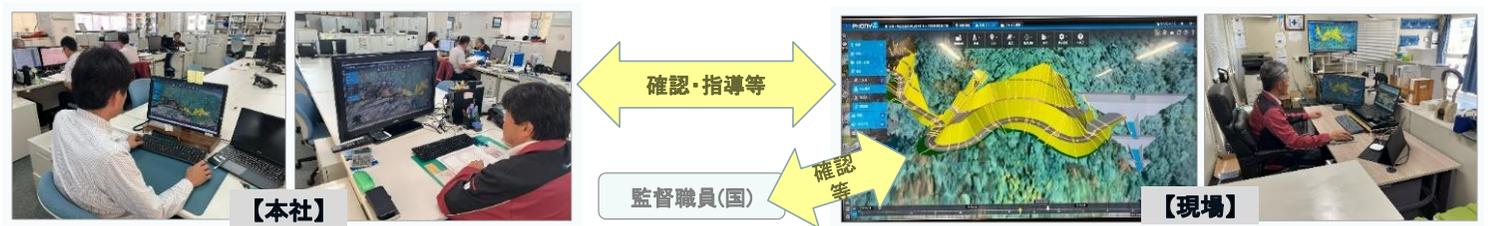


事務所での遠隔画面

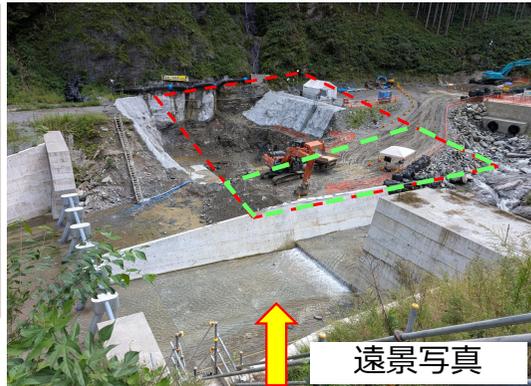
i-Con2.0に向けた取り組みとして砂防現場における遠隔施工の活用拡大を目指して有視界により実証施工中

【クラウド活用による情報共有】

クラウド活用でリアルタイムに更新された情報をもとに、本社・監督職員が現場状況をモニターで情報共有することで、工事進捗の円滑化・省力化に繋がった。



- 四国で今後起こりうる南海トラフ地震や豪雨により発生する河道閉塞等に備え、急峻な山間部において安全な施工を実現するため、無人化施工の現場実装を図る。
- 掘削・運搬作業を1人の作業員が遠隔操作にて実施し、施工性・通信環境等の課題の抽出を図る。
- 砂防現場における遠隔施工の普及に向けて、令和7年9月19日に地元建設業者を対象とした現場見学会を開催し、遠隔操作体験を実施。
- 将来的には、遠隔施工が普及することで建設業の働き方の改善や新規労働者の参入に寄与。



【工事概要】

- ◆ 工事名：令和6-7年度 吉野川水系熊谷第4堰堤工事
- ◆ 発注者：四国地方整備局 四国山地砂防事務所
- ◆ 受注者：(株) 姫野組
- ◆ 主な工事内容：
 - ・コンクリート堰堤工 約1,520m³
 - ・砂防土工 約6,000m³

【見学会概要】

- ◆ 建設業者15社39名、マスコミ2社（NHK、建設通信新聞）他関係者含め 合計 約54名



バックホウとキャリアダンプの操作の切り替えはスイッチ一つで実施

四国地方整備局では、無人化施工機械の操作訓練を実施し、オペレーターの育成支援・危険箇所の工事の安全性の向上を目指す。

○令和5年度無人化施工実績：2件

○遠隔操作式バックホウ工法、セーフティークライマー工法、ロッククライミング工法

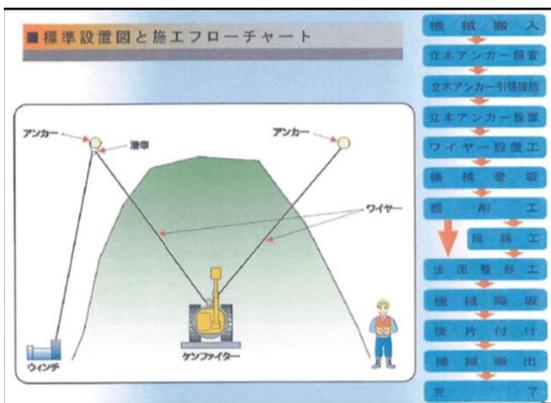
遠隔操作式バックホウ工法

池ヶ谷堰堤



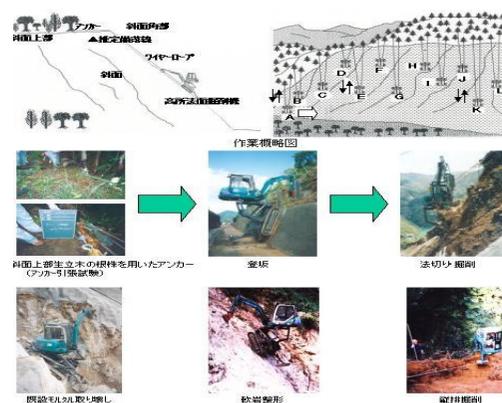
セーフティークライマー工法

ヤナギ谷砂防堰堤他



ロッククライミング工法

大谷川第2号堰堤他



工 事 名：令和5年度赤松谷川除石土砂運搬工事
 工 期：2023(R5)6月21日～2024(R6)1月31日
 施工業者：宅島建設(株) (長崎県雲仙市小浜)
 協力会社：(株)ショージ (福岡県大野城市)、西尾レントール(株) (大阪府大阪市)
 工事内容：赤松谷川に堆積した土砂撤去約18,000m³
 無人化施工 (遠隔操作) にて掘削・運搬(仮置場(有人施工箇所)まで)
 現場環境：警戒区域*内での施工 ※災害基本法第63条にもとづく警戒区域 (同区域内への人の立入りが制限されている)

■課題

- クローラダンプの遠隔操作は、オペレータが搭乗して行う作業に比べるとモニターを注視しての作業のため常に緊張感が続き精神的な負担が大きい。

■実施内容

- 遠隔操作CD 1台と自動走行CD 2台の併用で施工
- 自動走行の稼働率は42% (自動走行25日/全体60日)

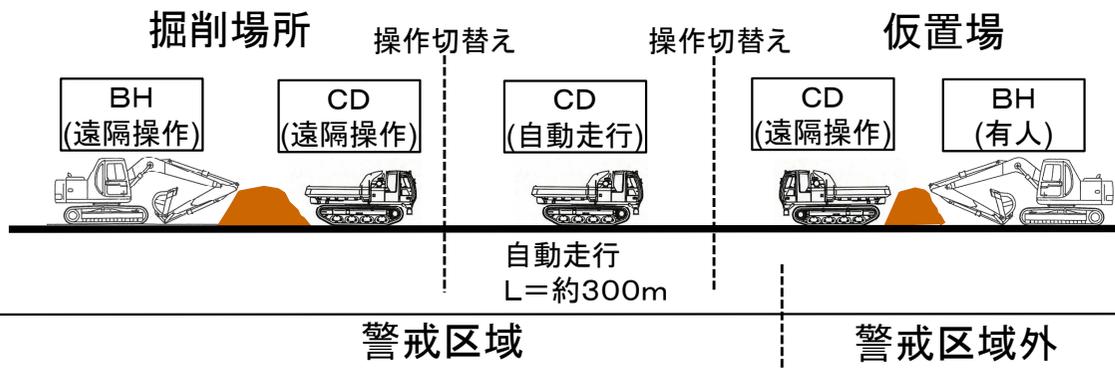
■クローラダンプ自動走行化の効果

- オペレータは自動走行中はモニターの監視のみになり精神的な負担の軽減に繋がった。

■クローラダンプ自動走行化の課題

- 掘削場所や仮置場は自動から遠隔に切りかえての作業が必要 (掘削箇所やダンプアップポイントが移動するため)

施工イメージ



- 雲仙・普賢岳では平成2年からの噴火災害により立入が制限された警戒区域の設定設定により平成6年度より本格的な無人化施工を実施している。
- 令和2年6月から水無川の一部で直轄砂防管理着手に伴い地元企業での無人化施工を開始。
- 令和5年度工事ではクローラダンプの一部走行区間での自動走行を実施しオペレータの精神的負担軽減に繋がった。
- 今年度は自動化施工ブルドーザの試験施工また、除石作業において遠隔式ブルドーザの投入を行い、作業効率の向上及び検証を行う。



位置図



工事概要

- 工事名：令和7年度赤松谷川堰堤群補修その他工事
- 工期：令和7年8月19日～令和8年3月19日
- 主な工事内容
 - ・掘削(無人化施工) 11,000m³
 - ・根固めブロック据付 790個(施工予定)



自動化施工ブルドーザの試験施工



- 桜島島内においては噴火警戒レベル上昇に伴い火口から3km以内は立入禁止区域となるため、有事に備え、通常の除石工事から無人化施工の導入を進めている。
- バックホウおよびクローラーダンプによる除石工事を映像視認によるネットワーク方式の遠隔操作で実施している。また、バックホウにはマシンガイダンスシステムを導入しICT施工を実施している。
- 無人化施工箇所から700m離れた有人施工のエリアから、バックホウ・クローラーダンプ・移動カメラ車を遠隔操作し、所定の土砂量を安全に除石を行うことが可能であった。

施工箇所位置図



施工箇所拡大図



<工事概要>

【工事内容】

除石工 (8,200m³)

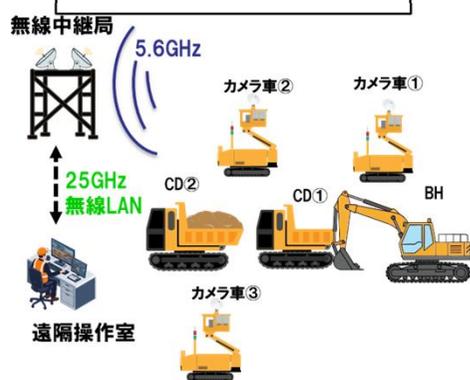
【無人化設備】

遠隔操作式バックホウ×2台、
遠隔操作式クローラーダンプ×2台、
移動カメラ車×3台、無線中継局×1台、
固定カメラ×3台、遠隔操作室

【現場環境】

噴火警戒レベル上昇に伴い、火口から
3km以内は立入禁止であることを想定

無人化施工概念図



無人化施工状況
(遠隔操作式バックホウ)



無人化施工状況
(遠隔操作式クローラーダンプ)



無人化施工状況
(遠隔操作室)



- ・長大(掘削高約14m)な急斜面で、伐採後の根あり
 - ・通常の機械では急傾斜を登坂できず、人力掘削では抜根や土砂運搬が困難な状態
 - ⇒「高所無人掘削機(セフティークライマー工法)」による作業員の安全確保・斜面上での作業効率化
- その他の法面工事でも活用できるものとし、**県職員及び市職員を対象に現場見学会を実施**

-工事概要-

- ・実施時期 : 令和7年5月9日
~ 令和7年5月19日
- ・受注者 : 更水建設工業株式会社
- ・内容 : アンカー工76本
横ボーリング工5本
※セフティークライマー工法
掘削455.50m³
法面整形1092.2m²

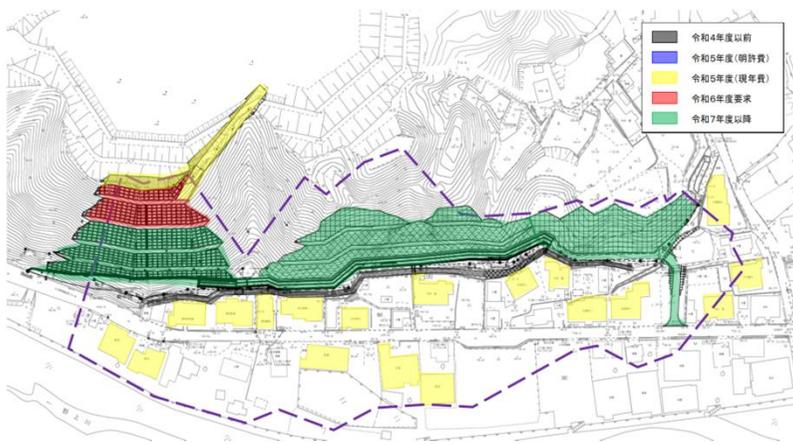
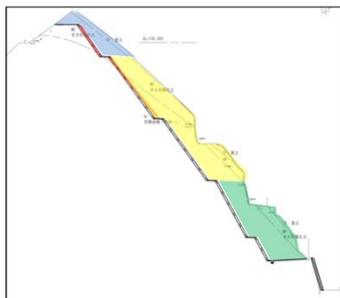


三部地区急傾斜地崩壊対策事業は、最大がけ高56m、最大勾配51度の急傾斜地崩壊危険箇所では人家18戸を保全するものである。本事業の切土工において、リモコン操作による無人化施工機械を用いるセーフティクライマー工法（SCM）を採用しており、安全且つ効率的な施工を実現している。

位置図



三部地区



【事業概要】
 事業名：三部地区急傾斜地崩壊対策事業
 事業内容：既設ブロック積補強、待受式擁壁工
 法枠工

施工の様子

全景



当現場は、最大勾配51度と急傾斜であり、有人機を用いた作業では重機が転落する恐れがある為、セーフティクライマー工法を採用し、崩落や落石による事故のリスクの低減を図った。

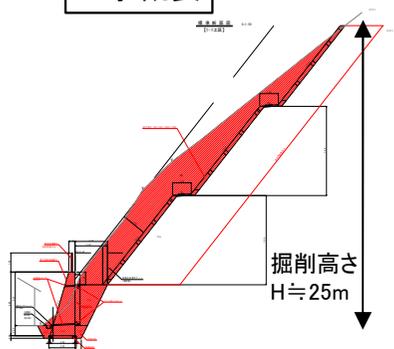
リモコン操作による掘削

- 下谷中地区急傾斜地崩壊対策事業は最大がけ高77m、傾斜角度30°以上の自然斜面の崩壊から、斜面直下の人家7戸、避難路(市道)を保全するものである。
- 本事業の掘削工において、急傾斜地での作業員の安全確保が課題であることから、リモコン操作による無人化施工機械を用いるセーフティクライマー工法により施工

位置図



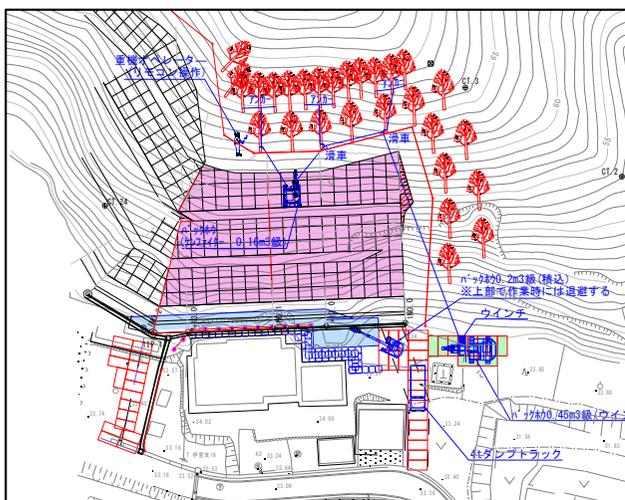
工事概要



掘削工、吹付砕工、待受式擁壁工



施工形態図



セーフティクライマー工法・・・
Vの字にワイヤーを張って機械を吊り、
無人機械を遠隔操作する工法

施工の様子



- ✓ 重大災害の防止：墜落・滑落などの危険作業を排除
- ✓ 作業員の負担減：作業員の身体的、精神的負担を軽減

砂防現場における無人化施工講習会等の事例

- ◆ 浅間が噴火した場合には、積雪期の融雪型火山泥流や噴火後の降雨による土石流の発生が予想されます。
- ◆ 緊急対策工事にあたっては、作業員の安全を確保するため、遠隔操縦式建設機械を使用した無人化施工が想定されることから、R5濁川第一砂防堰堤工事の一部において、3.6km離れた箇所から無人化施工を行いました。
- ◆ 令和5年9月21日事務所職員、技術エキスパート(他事務所 29名参加)向けの無人化施工機械操作体験会を開催。
- ◆ 令和5年9月20日当事務所災害協定会社(17社28名が参加)を対象とした、無人化施工機械操作講習会を開催。

<職員向け操作体験会>



操作体験会(操作会場:浅間山出張所)

<災害協定会社向け操作講習会>



災害協定会社職員を対象とした操作講習会(操作講習状況)



無人化施工機械(左:バックホウ、右:キャリアダンプ)

操作体験会(施工現場会場:濁川第一砂防堰堤)

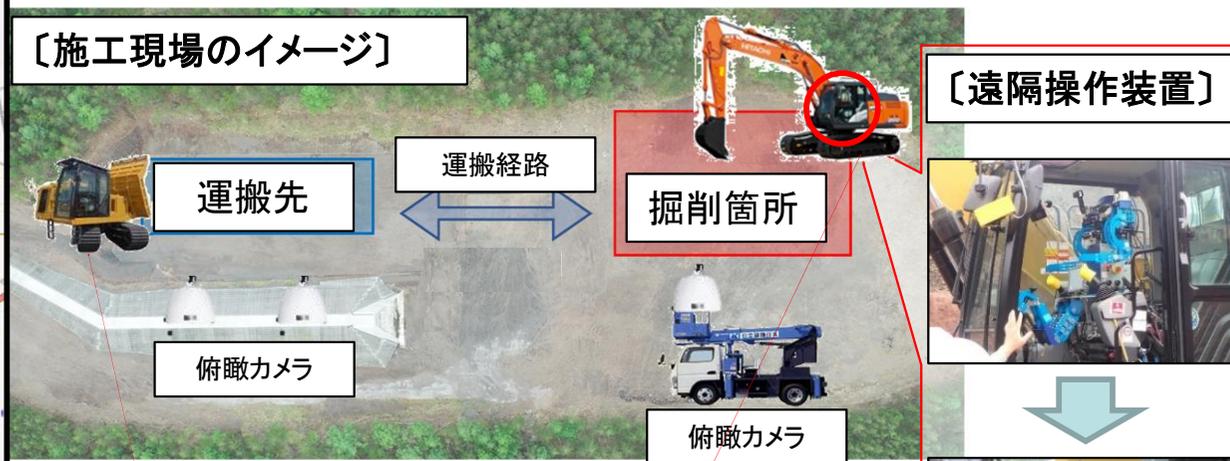


講習会参加者、マスコミ関係 7社

無人化施工機械
(左:バックホウ、右:キャリアダンプ)

災害協定会社職員を対象とした操作講習会(現場見学状況)

- ◆ 無人化施工では、遠隔操作式建設機械(バックホウ(ICT建機)、キャリアダンプ)にて堆砂敷掘削と掘削土砂の土運搬を遠隔操作により実施しました。
- ◆ 遠隔操作は、施工現場より約3.6km離れた浅間山出張所に遠隔操作基地を設置して実施しました。
- ◆ 操作基地と施工現場の通信は国土交通省の光回線を用いました。また、全景の画像は、試験的に衛星回線も使用しました。



約3.6km離れた箇所から、以下の作業を実施

- ・バックホウ(ICT建機)による掘削作業
- ・キャリアダンプによる運搬作業

浅間山直轄火山砂防事業における遠隔施工の取組み

- 浅間山直轄火山砂防事業の緊急対策工事では、噴火活動に応じて作業員の安全確保の観点から遠隔操作式建設機械等を使用・活用した遠隔施工も想定される。このため、オペレータの方に遠隔操作式建設機械に慣れて頂くため、災害協定会社向けに無人化施工講習会を実施。
- 遠隔施工は、遠隔操作式建設機械(バックホウ、キャリアダンプ)にて掘削・運搬を、施工現場より約3.6km離れた浅間山出張所に遠隔操作基地を設置し、操作基地と施工現場の通信は衛星回線を使用して行った。

- 工事情報 -

- ◆ 工事名: R6大日向川砂防堰堤工事
- ◆ 発注者: 関東地方整備局 利根川水系砂防事務所
- ◆ 受注者: 株式会社竹花組

- 主な技術情報 -

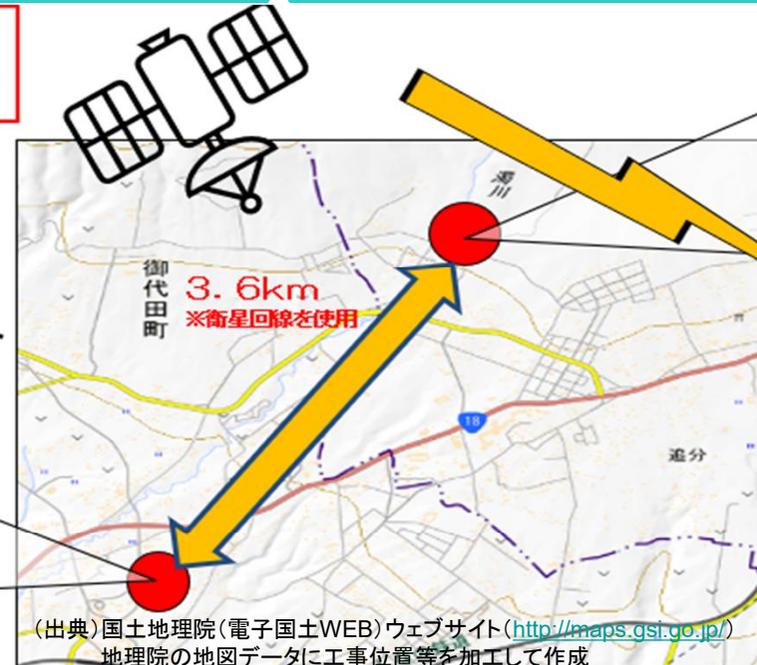
- ◆ 遠隔施工システムは、竹花組と日立建機日本により構築
- ◆ 衛星回線はスターリンクを使用し、相互回線のデータ補完ソフトはソリトンシステムズ社の「Zao Cloud」を使用

衛星回線は、映像・操作伝送の途切れ対策として、複数回線(今回は2回線)を使い、相互回線のデータを補完するソフトも使用



■ 遠隔操作基地 (浅間山出張所)

- ◆ 操作状況(キャリアダンプ)
- ◆ 操作席(バックホウ)



(出典) 国土地理院(電子国土WEB)ウェブサイト(<http://maps.gsi.go.jp/>)
地理院の地図データに工事位置等を加工して作成

- 約3.6km離れた箇所から、以下の作業を実施
- ・バックホウ(MC建機)による掘削作業
 - ・キャリアダンプによる土運搬作業

■ 無人化施工現場 (濁川第一砂防堰堤)

- ◆ 現場基地局と遠隔操作式重機



<伝送速度の違い>

- ⇒ 昨年の光ケーブル使用時は0.1秒
- ⇒ 今年の衛星回線使用時は0.2秒未満
- ※ 画像処理が速いカメラ、PCも使用し、遅れによる操作の違和感が無い程度を実現 43

- ▶ 令和5年10月16日に神通川水系砂防事務所管内工事におけるICT施工の普及等を目的に「ICT砂防体験講習会」を開催。ICT建機について、衛星測位方式とTS追尾方式の違いやメリット・デメリット等の知見を習得。
- ▶ 令和6年9月20日に神通川水系砂防事務所の無人化施工技術の育成等を目的に「無人バックホウ操作体験会」を開催。無人バックホウの通信方法等の学習や、実際に無人バックホウを操作し、通常操作との違いや感覚を体験した。



ICT砂防体験講習会

座学 施工企画課による「ほくりくICT」の取組み等の紹介



座学 工事受注者によるICT活用の説明



現場実習 ICT建機(衛星測位方式)の実演



現場実習 ICT建機(TS追尾方式)の実演

参加者: 23名
 場所: 令和5年度貝塩第2号砂防堰堤法面対策工工事
 内容: 【座学】
 ① 砂防現場におけるICT導入・事例について
 ② R5貝塩第2号砂防堰堤法面対策工におけるICT施工の活用
 ③ 3次元起工測量、3次元設計データの作成、3次元出来型計測・評価、ヒートマップ作成
 【現地実習】
 ICT建機の実演(掘削・法面整形)

無人バックホウ操作体験会

無人化施工の概要説明



操作室での無人BH操作(古川土木事務所職員)



リモコン操作による無人BH掘削



操作室での無人BH操作(神通砂防職員)

参加者: 20名
 場所: 令和6年度白谷第1号砂防堰堤改築工工事
 内容: ① 無人バックホウ機械・機器の説明
 ② 無人バックホウの操作を体験
 ・各自、「掘削→旋回→土砂空け→戻す」を5回行うタイムトライアルを実施。
 ・参加者から「地山とバケットの距離感がわからない」、「土砂掘削時の手応えがない」などの意見が出た。

項目	内容	所要時間	備考
1	無人化施工の概要説明	約15分	
2	無人バックホウの操作説明	約15分	
3	無人バックホウの操作体験	約30分	
4	質疑応答	約15分	
合計		約75分	

【平均タイム】
 車両系建設機械免許の所持者: 約3分
 車両系建設機械免許の未所持者: 約7分

- 東濃・木曽防災対策協議会の会員各社を対象として、簡易遠隔操縦装置（通称：ロボQS）を用いた無人化施工の操縦体験会を実施
- ロボQSは、既存の重機（バックホウ）の操縦席に簡易遠隔操縦装置を設置することで無人化施工が可能となることから汎用性や機動性が高く、災害時や工事の安全上、立ち入りを制限する区域内での緊急対応等において有効
- 管内において災害が発生した際には、地域の建設会社による協力が不可欠であることから、災害協定を締結する東濃・木曽防災対策協議会の会員各社に所属するオペレーターに当該機械の操作を体験してもらうことで、緊急対応の迅速性、安全性の向上を図った。

<実施概要>

■日時

令和6年8月19日（月）13:30～15:00

■場所

岐阜県中津川市阿木川上

（R5木曽川水系地獄谷除石工事 現場内）

■内容

バックホウに取り付けた簡易遠隔操縦装置の説明
及び操縦体験

■参加者（50名）

- ・東濃木曽防災対策協議会の会員 35名、
多治見砂防国道事務所 6名、その他 9名
- ・操作体験者 10名

■実施内容

- ・開発メーカーによる構造説明
- ・現場の声（取付・操縦について/取付注意事項等）
- ・操縦体験（※BH運転免許保有者に限る）



無人化施工の操縦体験会実施状況

ロボQSによる無人化施工状況

- 災害復旧の現場では二次災害のおそれがあるため無人化施工重機による災害復旧工事を進めるケースが増えていることから、富士砂防事務所で無人化施工バックホウ「操作訓練」及び「見学会」を開催。
- 「操作訓練」は、管内において発生した災害時に災害協定により活動する地元建設業者等を対象として実施した。
- 「見学会」は、管内の関係自治体のほか関係機関に広く参加をよびかけ、災害対応時の事例として紹介した。

【操作訓練 実施概要】

- 日時 令和7年11月26日(火)～12月12日(金)
- 場所 大沢川遊砂地(静岡県富士宮市上井出地先)
- 訓練対象者 管内の災害協定締結業者等
- 訓練参加者 18社32名
- 内容
参加者に、最初にリモコン操作等の概要説明した後、自由に操作に慣れてもらうようにした。



「操作訓練」に参加した管内の建設業者による操作状況

【見学会 実施概要】

- 日時 令和7年12月15日(月)13:30～15:30
令和7年12月16日(火)13:30～15:30
- 場所 大沢川遊砂地(静岡県富士宮市上井出地先)
- 参加者 66名(1日目39名、2日目27名)
- 参加機関
管内の災害協定締結業者、林野庁静岡森林管理署、富士山ボランティア協会、富士教育訓練センター御殿場市、富士市、富士宮市、富士吉田市ほか
- 内容
無人化施工バックホウの操作説明及び掘削作業等の見学、UAV自律飛行による施設点検の見学 など



「見学会」での操作説明状況



「見学会」での掘削作業の見学

- 富士砂防事務所管内の建設業者を対象として、無人化施工バックホウを用いた無人化施工の操作訓練を実施。
- 無人化施工バックホウは「簡易遠隔操縦装置（ロボQS）」を装着した。この装置は、既存バックホウの操縦席に部品を取り付けるだけで操作用無線機で、遠隔操縦を行うことができるものである。
- 管内において災害が発生した際には、地域の建設会社による協力が不可欠であることからオペレーターに当該機械の操作を体験してもらうことで、緊急対応の迅速性、安全性の向上を図った。
- 管内自治体及び関係機関職員等を対象とした見学会においては被災時の緊急対応等の選択肢の1つとして紹介を行った。

<実施概要>

■日時

操作訓練（対象：管内の建設業者）

令和7年1月23日～2月14日

見学会（対象：管内自治体及び関係者）

令和7年2月19日～20日

■場所

大沢川遊砂地

■内容

無人化施工について、バックホウを目視で確認しながら操作する方法のほか、バックホウに搭載したカメラ映像により離れた場所から操作する方法を実施した

■参加者

操作訓練

・富士砂防事務所管内の建設業者 26名

見学会

・管内自治体及び関係者 約60名

■実施内容

操作訓練

・操縦体験（※BH運転免許保有者に限る）

見学会

・富士砂防事務所職員による概要説明



富士砂防事務所職員による概要説明



BH遠隔操作



ロボQSの始動や操作手順の確認