

# 地すべり部直下における 無人化施工について

高橋 一幸\*

Kazuyuki Takahashi

## 1. はじめに

平成 16 年 1 月に発生した土砂崩れ（写真—1 参照）により、石川県と福井県を結ぶ国道 364 号線の一部が石川県側県境付近で通行止めとなった。通行止めの区間は旧 364 号線を迂回路として使用しているが、土砂崩れが再発する可能性があり、旧道に対する安全対策として、現道の排土工等を行う必要がある。施工ヤードは地すべり部直下であるため、安全性の高い無人化施工を採用し、施工を行った。

## 2. 工事概要

工事内容：無人化施工一式

工事期間：平成 17 年 8 月 22 日～平成 17 年 9 月 17 日

工事業者：西松・向出・ミヤジマ特定建設工事共同企業体

施工延長：68.0 m

排土量：3,439 m<sup>3</sup>

土嚢撤去：600 袋（大型土嚢）

As 撤去：537 m<sup>2</sup>

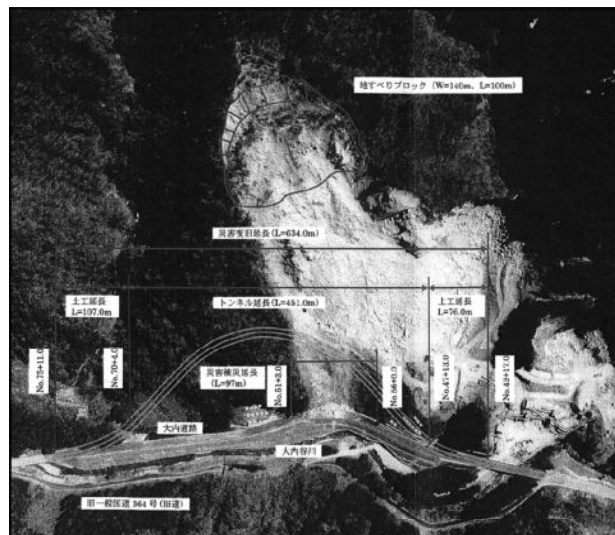
ガードレール撤去：68.0 m

本施工は、被災箇所の安全対策を無人化で施工するものである。被災箇所において土砂崩落が再発した場合、迂回路として旧道まで崩落石が飛散する危険性がある。そこで、崩落石の飛散を防ぎ、崩落土砂の待受けポケットを構築するため、現道の盤下げ（排土工）を無人化で行った。図—1 に工事概要と施工フローを示す。

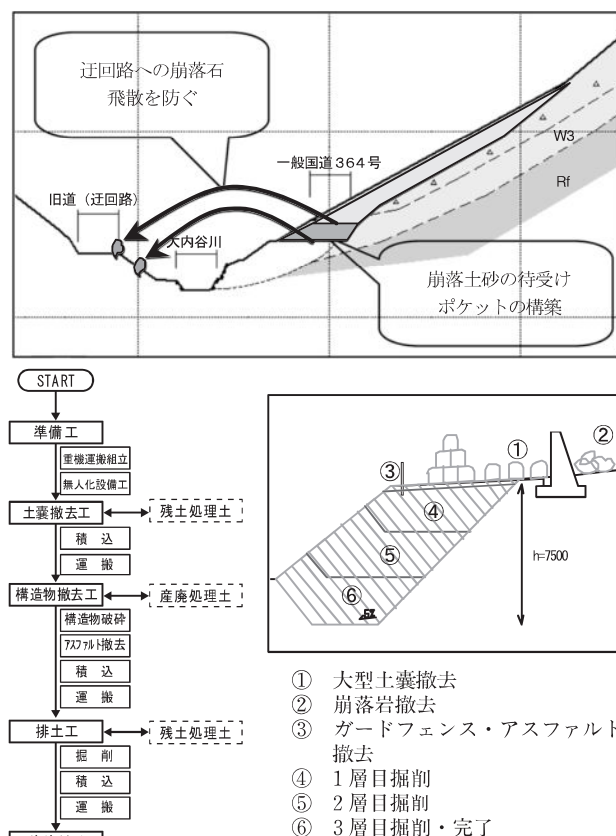
## 3. 無人化施工システム

無人化施工システムは、①施工方法・施工技術、②遠隔操作技術、③映像・データ伝送技術、および、④施工管理・施工支援技術により構成される。これらの組み合わせにより、現場により適した施工を行うことができる。小規模施工には、単純で確実なシステムで、作業効率の良い施工を行えるよう考慮が必要である。当現場では使用するバックホウ、クローラダンプにラジコン遠隔装置を搭載し、移動操作室内のテレビモニターで施工箇所を

確認ながら、遠隔操作で掘削・積込・運搬の作業を行った（写真—2, 3）。クローラダンプは危険箇所以外では有人運転で作業の効率化を図った。表—1 に使用機械一覧、図—2 に機械配置を示す。



写真—1 災害発生箇所



図—1 工事概要・施工フロー

\*北陸（支）大内（出）



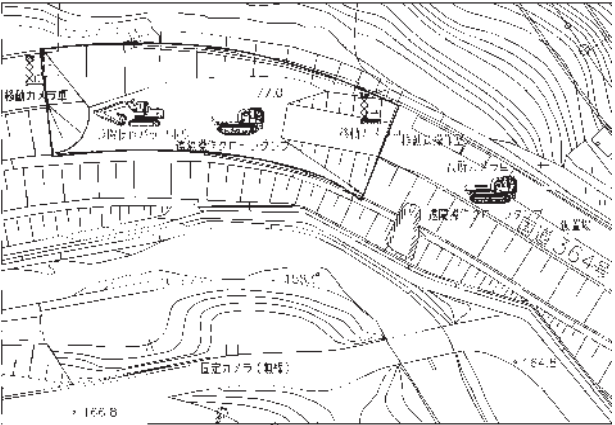
写真一2 施工状況



写真一3 機械運転状況

表一1 使用機械一覧

機械名	機能・型式	台数	使用工種	摘要
遠隔操作式 バックホウ	1.4 m <sup>3</sup> 級	1	掘削・積込・ 破碎	車載カメラ 2 台搭載
遠隔操作式ク ローラダンプ	11 t 級	2	土砂運搬・ 破碎物運搬	
高所カメラ車	4 t 級 (高所作業車)	1	局所監視	
移動カメラ車	クローラ式 高所作業車	1	局所監視	
移動式操作室	10 t 車ベース	1	作業基地	



図一2 機械配置図

表一2 無人化施工作業量

月日	土工量 (m <sup>3</sup> )	稼働時間 (h)	作業量 (m <sup>3</sup> /h)
9/3	298.5	6.0	49.8
9/5	420.0	7.0	60.0
9/6	394.5	7.0	56.4
9/8	389.5	6.5	59.9
9/10	283.5	6.0	47.3
9/12	303.0	7.0	43.3
9/13	354.0	6.5	54.5
9/14	354.0	7.0	50.6
9/15	258.0	7.0	36.9
9/17	329.0	5.0	65.8
9/19	55.0	1.0	55.0
合計	3439.0	66.0	52.1

4. 無人化施工実績

無人化施工で行った現道排土工の作業量を表一2 示す。使用した機械は1.4 m<sup>3</sup> バックホウ1 台と10 t クローラダンプ2 台である。一般的に、無人化施工では有人操作に比べて作業量が60%程度になるとされている。当現場の実績は有人における作業量と比較すると約70%であり、一般的な数値より高い結果となった。これは、施工ヤード内の移動等を容易にしたこと、熟練したオペレーターによる遠隔操作、無人化施工に関する多くの施工実績に基づいた作業計画の結果である。しかしながら、さらなる作業効率の向上を考慮すると、クローラダンプに搭載した遠隔操作装置の高温対策、映像のノイズ、遠隔操作のレスポンス等が、今後の課題として確認された。

5. おわりに

本工事では、地すべり部直下における現道の排土工事を無人化施工で行い、安全性の向上、無人化施工の効率の向上を実現し、被災箇所の代替道路となるトンネル工事も併せて施工している。自然災害の多い日本において、無人化施工は、今後さらに要素技術の開発が進み、多くの施工が行われると予想される。無人化施工は危険箇所に人が立ち入ることなく作業ができ安全性は高いが、作業効率が低下するという課題もある。ただし、今回のような小規模施工では作業効率の向上を図ることで無人化施工の優位性がより明確となる。今後も、無人化施工に関する技術開発を進め、様々な施工条件に対応する必要性があると考えられる。

最後に、無人化施工の計画・施工にご協力を頂きました本社機材部の関係各位に深く御礼申し上げます。