

VI-198

テレアースワークシステム（遠隔土工システム）の開発と実施

（株）フジタ 正会員○酒向 信一 岡野 幹雄 源 雅彦
喜多 信悟 奥松 俊博

1. はじめに

雲仙普賢岳は、1990年11月以来活動を続けている。それに伴ない、発生する土石流の被害地域の拡大を防ぐために、現地では流出した土砂の除去工事が進められている。しかし、火砕流や土砂の崩壊による危険性がある警戒区域内での有人による作業は、安全性確保の点から困難な状況であった。そこで、建設省は試験フィールド制度の第1号として、「雲仙における無人化施工」に関する技術提案を公募し、当社は「テレアースワークシステム」を提案し、選定された。本報告は、この試験フィールド制度による試験工事の実施例の結果について述べるものである。

2. 試験施工の概要

2-1 試験工事は、人の立ち入りが一切禁止されている警戒区域内において、第1期及び第2期にかけて実施した。表-1に工事概要をテレアースワークシステムの概念を図-1に示す。

2-2 通信システム

通信中継車を施工エリア近くに配置し、

1.3～1.8Km離れた場所にコントロールルームを設置して、安全を確保した。コントロールル

ームと通信中継車間の通信には50GHz帯簡易無線を、また通信中継車と各重機間は特定小電力無線、50GHz帯簡易無線及び2.4GHz小電力データ通信を使用した。

表-1 工事概要

	1期工事	2期工事
工事名称	雲仙普賢岳水無除石工無人化 施工試験（その1）工事	3号遊砂地除石工無人化 施工試験（その2）工事
工事場所	長崎県壱原市天神元町地先	同 左
工 期	平成6年1月25日～6年4月30日	平成6年6月23日～6年8月31日
工事数量	除石工 6,500㎡	除石工 16,000㎡

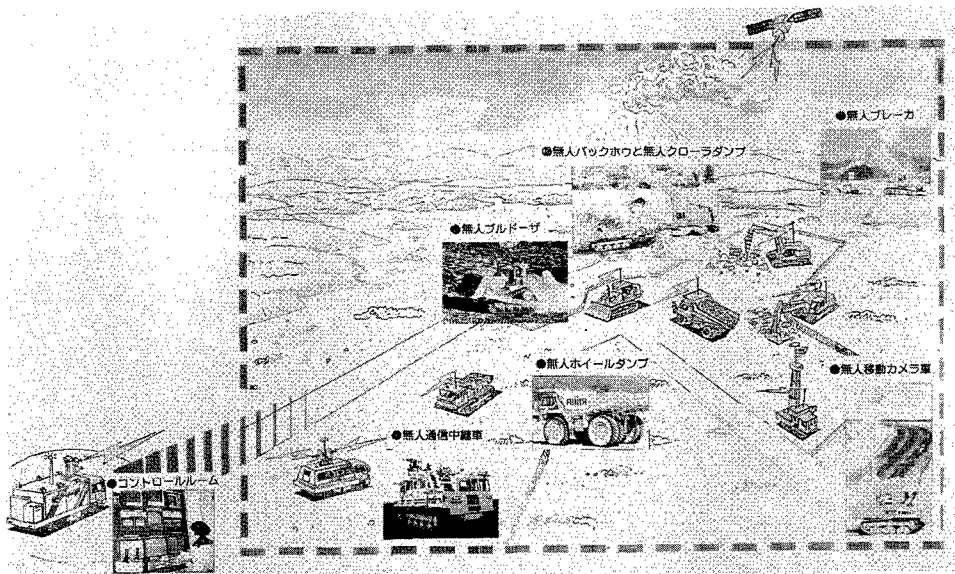


図-1 テレアースワークシステムの概念図

2-3 施工支援システム

出来形管理は、自動追尾トータルステーションとGPSリアルタイムキネマティック測量法を併用し、測定データは土量管理処理システムで解析し、出来形、出来高の管理に用いた。

2-4 車両モニタリングシステム

クローラダンプとホイールダンプの位置をGPSディファレンシャル法を用いて車両位置をコントロールルームの画面に表示し、安全監視を行った。さらに、車両のエンジン回転数、油圧、燃料残量などの重機情報も同時に表示させた。

2-5 グローバル情報伝達システム

通信衛星を用いて作業現場と本社を映像回線で結び、必要に応じテレビ会議による打合せを行った。

3. 施工実績

3-1 1期工事

施工手順は、先ず掘削場所までの進入道路の造成、及び施工エリアの測量を無人で行い掘削を開始した。次に、施工場所から2Km離れた海岸埋立地にコントロールルームを移動し、超遠隔による掘削を行った。その結果、掘削運搬土量は日平均で325m³であり、施工場所を直接目視できない場所からの遠隔制御でも施工効率は低下しないことを確認した。



写真-1 コントロールルームでの操作状況

3-2 2期工事

遠隔操作距離は約1.5Kmで、掘削運搬土量の日平均は1,015m³であった。1期工事に比較し、約3倍の施工効率であったが、これは梅雨の影響がなかったことおよび作業支援用画像関係のシステムを強化したことによる。

コントロールルームでの作業状況を写真-1に示す。

3-3 施工機械

施工機械の仕様を表-2に示す。ただし、高所カメラ車の2台は有人車両で、施工場所全体を見通せる位置に設置した。

3-4 安全管理

工事に際しては、特に火砕流に対する安全対策上、自衛隊無線を受信できる受信機を携帯した。また、緊急避難路を設定し避難用車両を常時作業場所に設置し、さらに毎週一回避難訓練を行い万全を期した。

表-2 施工機械の仕様概要

名称	規格	台数
バックホウ	3.0m ³ 級	1台
ブレード付バックホウ	2900kg級	1台
ホイールダンプ	78t積	1台
クローラダンプ	12.5t積	1台
ブームダンプ	62t級	1台
通信中継車	クローラダンプ 12t積	1台
移動カメラ車	クローラダンプ 2.5t級	1台
移動カメラ車	バックホウ 0.15m ³ 級	1台
高所カメラ車	高所作業車 L=13.5m	2台
GPS	超遠隔仕様・RTX	1台
トータルステーション	超遠隔仕様	1台

4. おわりに

今回の試験施工は、大規模な無人化施工の試みでもあり、また当初は技術的にも未経験な点も多くあったが、計画で予想していたよりも良好な結果を得た。

今後は、さらに完成度を高め、本格的な無人化施工に対応してゆきたいと考えている。ご協力いただいた関係各位に感謝いたします。