

無人ラフテレーンクレーンの開発

樋口昌幸¹・向嶋光男²・藤野健一³・荒川輝昭⁴

¹正会員 国土交通省 北陸技術事務所 機械課 (〒950-1101 新潟県新潟市山田2310-5)

²正会員 国土交通省 金沢河川国道事務所 工務第一課 (〒920-8648 石川県金沢市西念四丁目23-5)

³(財)先端建設技術センター 普及振興部 (〒112-0012 東京都文京区大塚二丁目15-6)

⁴株式会社小松製作所 技術課 (〒107-8414 東京都港区赤坂二丁目3-6)

キーワード:無人化施工, クレーン, 砂防工事, 災害復旧

1. はじめに



写真-1 無人クレーンの作業状況

北陸技術事務所では、災害復旧箇所や土砂・岩盤崩落箇所など危険な作業現場における安全を確保するため、各種建設機械の無人化施工技術の開発を行ってきた。

金沢河川国道事務所管内の砂防工事現場には、危険な箇所があるため、既存の無人化システムで工事を行っているが、これらの建設機械では離れた場所への迅速な資機材の運搬作業が難しいため、完全な無人化施工を行うことが困難であった。

そこで、作業範囲の広さや施工効率などの優位性、災害時における機動性などから、無人ラフテレーンクレーンの開発を行うものとした。

2. 開発の概要



写真-2 無人ラフテレーンクレーン

本業務は平成14年度から平成15年度の2ヶ年にわたり、無人化施工技術検討委員会を設立し検討してきたものである。

今回開発した無人クレーンは、大型の移動式クレーンでは日本初となる遠隔操縦可能な50t吊りラフテレーンクレーンである。

ラフテレーンクレーンは、走行と作業が同一の運転席で操作可能なため、一人の運転手が作業場所まで走行して、そのままクレーン作業を行ったり、荷物を吊ったまま走行もできる。

また、総輪ステアリングや総輪駆動を採用しており、狭隘で荒れた場所でも作業性や機動性に優れるという特徴を持った車両である。無人化にあたっては、車両の特徴をなるべく無線操縦でも生かすようにしている。

3. 無人ラフテレーンクレーンの特徴

- 1) 大型の移動式クレーンでは、国内初となる遠隔操縦可能な50t吊りラフテレーンクレーン。
- 2) 遠隔操作時の操作有効距離は最大150mを確保。



写真-3 遠隔操作状況

- 3) ラフテレーンクレーンは操作機能が多く、非常に複雑であることから、遠隔操作時の送信機を作業用と走行用の2台に分けることで操作の安全性を確保。
- 4) 走行用送信機は、前後進、ブレーキ、ステアリング操作、アウトリガ張出・格納操作などが可能。
- 5) 作業用送信機は、旋回、ウインチ、ブーム伸縮、ブーム起伏などのクレーン操作が可能。
- 6) 遠隔操縦システムの無線装置は、無線免許が不要な特定小電力無線を採用している。また、混信・通信途絶・受信異常時に自動停止させる安全技術を採用している。
- 7) 無人化施工エリアが広い場合など状況に応じて、資材を吊りながら走行を行う吊り荷走行が可能。但し、吊り荷の定格荷重は有人作業時の70%を上限とし、遠隔操縦で一般公道の走行はできない。
- 8) 遠隔操縦時にもオペレータが吊り荷の負荷状態を常時監視可能なサブモニターシステムを装備。また、運転席上部にも外部表示灯(3色灯)を装備しており、機械外観からも負荷状況が確認できる。
- 9) 遠隔操作時の作業効率の向上と安全性の向上を目的に画像支援システムを導入している。
- 10) 遠隔操作時における車両の動きは、送信機のレバー操作量に対応した制御となっており、より有人作業時の操作間隔に近づけている。

4. 開発の効果

このような特徴を持ったクレーンを導入することにより、次のような効果が期待される。

(1) 安全性の向上

危険な作業現場において、無人化施工エリアを設定できることから、作業員の安全性が向上する。

(2) 安全対策工・仮設工の軽減

危険箇所における迂回路の設置や法面工、落石防止工などの安全対策工や仮設工を軽減することが可

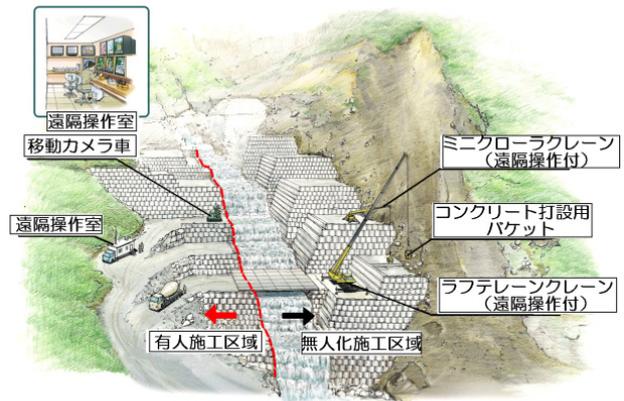


図-1 砂防工事

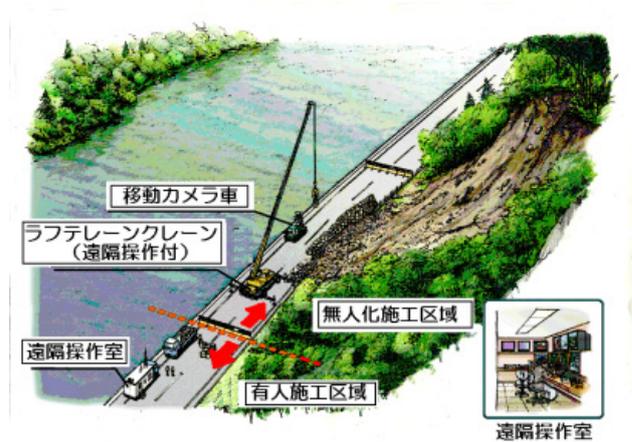


図-2 災害復旧作業

能となり、コスト縮減・工期短縮となる。

(3) 施工性の向上

資材搬送能力の向上や高いところへの資材運搬など危険区域での施工性が向上する。

(4) 迅速な災害対応

ラフテレーンクレーンの機動性を生かした災害発生時の迅速な対応が可能となる。

(5) 2次災害の防止

災害復旧作業時における二次災害発生を抑制することが可能となる。

5. まとめ

無人ラフテレーンクレーンの使用にあたっては、クレーン作業自体が有人でも難しい作業であることから、画像支援システムのカメラ配置やオペレータ配置、クレーン設置位置などの作業計画の立案、十分な現地調査が不可欠となる。

今後、この無人ラフテレーンクレーンは危険が伴う砂防工事現場の他、災害復旧現場などの危険箇所での活用が期待される。