

(案)

次世代社会インフラ用ロボット開発・導入の推進

災害応急復旧の現場検証・評価の結果

～災害応急復旧に役立つ技術へ応募されたロボット技術
の現場検証・評価の結果をお知らせします～

平成27年3月〇〇日

次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会

応急復旧部会

目次

1.	現場検証結果の公表について	1
2.	公募の概要	1
2-1	公募技術	1
2-2	公募期間	2
3.	公募の結果	3
3-1	応募数	3
3-2	現場検証数	3
3-3	現場検証技術	3
4.	現場検証	4
4-1	雲仙普賢岳	4
4-2	多摩川	13
5.	現場検証・評価の結果	15
5-1	総評	15
5-2	現場検証・評価の結果	17
6.	その他	20
6-1	応急復旧部会委員	20
6-2	問い合わせ先（事務局）	20
	参考資料 現場検証技術概要	21

1. 現場検証結果の公表について

次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会では、平成26年4月9日から5月28日の間、より効率的・効果的な『災害対応に資するロボット』について、現場検証及び評価の対象となる実用化技術（開発中も含む）を公募しました。

この結果、7者から8技術10検証項目の応募がありました。

応募された技術から、「次世代社会インフラ用ロボット現場検証委員会 応急復旧部会」で評価対象技術を選考し、国土交通省の直轄現場等で現場検証を行って、実用性に係る効果及び課題について評価しました。

今回、災害対応に資するロボットの活用及び開発促進に向けて、評価結果を公表します。

2. 公募の概要

2-1 公募技術

[1] 土砂崩落または火山災害において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場の「掘削、押土、盛土、土砂や資機材の運搬等の応急復旧」ができる技術・システム

【基本要件^{※1}】

- ① 土砂崩壊等により道がない、段差・障害物がある、軟弱地盤、冠水箇所等の条件下でも、現地まで資機材等の運搬ができる。
- ② 掘削、押土、盛土、土砂運搬等の応急復旧に係る作業の全てまたは一部が、技術・システムの単体もしくは組合せでできる。
- ③ 従来の無人化施工技術と比較して、施工性（単位時間あたりの作業量）、安全性等（機器の転落防止等）の性能が高く、経済性が妥当である。
- ④ 災害被害の助長及び規模の拡大、あるいは、他の調査や作業等を行う者への二次災害の要因となるリスクが十分に小さい。
- ⑤ 公募技術・システムの導入によって、他の調査や作業等への大きな阻害要因とならない。また、機器の故障等により他の調査や作業等を阻害するおそれが十分に小さい。

※1 上記基本要件は、全てを満たすことを原則とします。（以降の基本要件も同様）

[2] 土砂崩落による河道閉塞において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場の「排水作業の応急対応」ができる技術・システム

【基本要件】

- ① 土砂崩壊等により道がない、段差・障害物がある、軟弱地盤、冠水箇所等の条件下でも、現地まで移動・設置ができ、排水作業ができる。
- ② 既存のポンプによる排水作業を代替するもの、または、既存のポンプを用いて遠隔操作により排水作業を行うもの。
- ③ 従来の遠隔操作式の排水ポンプ技術と比べて機能・性能等が優位で、経済性が妥当である。
- ④ 既存のポンプと同等以上の排水能力（揚程、排水量）を有する。
- ⑤ 前述 [1] の④、⑤に同じ。

[3] 土砂崩落または火山災害において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場の「遠隔または自動による機械等の制御に係る情報の伝達」ができる技術

【基本要件】

- ① 無人化施工等の遠隔操作または自動による機械等の制御において、必要な画像情報や操作情報等を伝達できる。
- ② 従来の無人化施工技術における情報伝達と比べて作業の適用範囲や作業性等が向上し、経済性が妥当である。
- ③ 前述 [1] の④、⑤に同じ。

2-2 公募期間 : 平成26年4月9日～5月28日

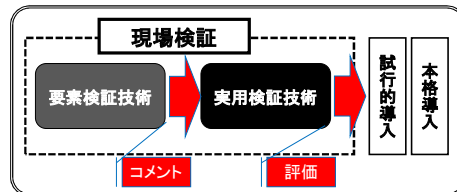
3. 公募の結果

3-1 応募数：8技術10検証項目

3-2 現場検証数

- ・ 実用検証技術^{※2}：6技術7検証項目
- ・ 要素検証技術^{※3}：1技術2検証項目

『現場検証に係る技術の分類について』



※2 現段階で実現場での利用可能性があると判断される技術であり、実際の使用を想定した現場検証を実施した技術。

※3 現時点では実現場での適用は困難であるものの、今後の開発により実現場での利用が見込める技術であり、データ収集や各要素の稼働状況の確認などを目的として現場検証を実施した技術。

3-3 現場検証技術概要

No.	技術名称 (ロボット技術・システム名称)	応募者	共同開発者	検証項目 ^{※4}			ロボットを構成する要素技術等			検証現場		NEDO ※7
				[1]	[2]	[3]	災害現場への アプローチ手法	[1]、[2]:採用技術 [3]:情報取得方法	[1]、[2]:実施作業 [3]:取得データ	雲仙 普賢岳	多摩川 二ヶ領 宿河原堰	
1	俯瞰映像提示システム を搭載した 遠隔操縦ロボット	(株)フジタ	東京大学 山下研究室	① ※5			遠隔操作重機	(採用技術) ・汎用重機+外付け装置 ・俯瞰映像システム	(実施作業) ・掘削・積込作業	①		
2	災害復旧用 無線遠隔操縦ロボット	コーワテック(株)	—	①			遠隔操作重機	(採用技術) ・汎用重機+外付け装置	(実施作業) ・掘削・積込作業	①		
						①		(情報取得方法) ・外付け装置 ・画像伝送装置	(取得データ) ・遠隔操作データ ・映像	①		
3	人型ロボットによる建設機 械操縦システム (DOKA ROBO)	(株)富士建	アスラテック(株)	①			遠隔操作重機	(採用技術) ・汎用重機+外付けRT	(実施作業) ・掘削・積込作業	①		
4	ポータブル サイフォン排水	(株)大林組	(株)ダムドレ			①	ヘリコプター輸送 (資機材・人員)	(採用技術) ・サイフォン排水 ・自動運転システム	(実施作業) ・排水作業 (進入道路整備前に排水 開始)	①	①	
5	CAN制御車両の 遠隔操作システム	(株)熊谷組	(株)IHI IHI建機(株)			①		(情報取得方法) ・簡易変換器	(取得データ) ・遠隔操作データ	①		
6	低遅延型デジタル 高精細画像 伝送システム	(株)熊谷組	青木あすなろ建設 (株) (株)大本組 西松建設(株) (株)フジタ			①		(情報取得方法) ・画像伝送装置	(取得データ) ・映像	①		
7	3DMC災害復旧 仕様システム	(株)トプコン	—	② ※6			遠隔操作重機	(採用技術) ・遠隔操作重機 ・スキャニング+3DMC	(実施作業) ・掘削積込押土作業 ・地形データ取得	②		
						②		(情報取得方法) ・スキャニング+3DMC	(取得データ) ・地形データ	②		

※4 検証項目凡例

- [1] 土砂崩落または火山災害において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場の「掘削、押土、盛土、土砂や資機材の運搬等の応急復旧」ができる技術・システム
- [2] 土砂崩落または火山災害において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場の「排水作業の応急対応ができる技術・システム
- [3] 土砂崩落または火山災害において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場の「遠隔または自動による機械等の制御に係る情報の伝達」ができる技術

※5 ①:「実用検証技術」・・・現段階で実現場での利用可能性があると判断される技術であり、実際の使用を想定した現場検証を実施した技術。

※6 ②:「要素検証技術」・・・現時点では実現場での適用は困難であるものの、今後の開発により実現場での利用が見込める技術であり、データ収集や各要素の稼働状況の確認などを目的として現場検証を実施した技術。

※7 「インフラ維持管理・更新等の社会課題対応システム開発プロジェクト」【NEDO】委託先

4. 現場検証

現場検証は、雲仙普賢岳（長崎県）及び多摩川（川崎市）で実施した。
概要を以下に示す。

4-1 雲仙普賢岳

(1) 検証期間：平成26年12月12日～12月19日

(2) 検証場所：雲仙普賢岳
水無川2号砂防堰堤右岸および袖部付近
(長崎県南島原市深江町地先)

(3) 対象とした公募技術と現場検証内容

【公募技術】

[1]掘削、押土、盛土、土砂や資機材の運搬などの応急復旧

【実施内容】

- ・ 遠隔操縦機を用いて掘削作業等を行い、作業効率や走行性等を検証

【公募技術】

[2]排水作業の応急対応

【実施内容】

- ・ 人力による排水管設置作業の要否等を検証

【公募技術】

[3]遠隔または自動による機械の制御に係る情報の伝達

【実施内容】

- ・ 遠隔操縦機を用い、操作性や作業効率等を検証



遠隔操作室

無人化施工機械による
掘削・運搬

カメラ車

遠隔操縦機の掘削検証ヤード



目視による掘削実施状況



カメラ車からの映像による掘削実施状況



遠隔操縦機を用いた掘削・運搬状況

遠隔操縦機を用いた掘削検証



遠隔操縦機の走行検証ヤード



走行検証状況(走行路部)



走行検証状況(マウンド部)

遠隔操縦機を用いた走行検証

(4) 検証状況

技術名称	俯瞰映像提示システムを搭載した遠隔操縦ロボット
応募者 (共同開発者)	(株) フジタ (東京大学大学院 山下研究室)
実施状況写真	

技術名称	災害復旧用無線遠隔操縦ロボット
応募者	コーワテック (株)
実施状況写真	 <p>The top photograph shows a yellow CAT 320D tracked excavator equipped with a remote control system, positioned at a construction site. The excavator's boom is raised, and the operator's cab is visible. The background features a mountain range under a clear blue sky. The bottom photograph shows the same excavator working on a dirt mound, with its boom extended and bucket lowered. The CAT logo is clearly visible on the boom, and the model number 320D is on the side of the body.</p>

技術名称	人型ロボットによる建設機械操縦システム(DOKA ROBO)
応募者 (共同研究者)	(株) 富士建 (アスラテック (株))
実施状況写真	 

技術名称	3DMC 災害復旧仕様システム
応募者	(株) トプコン
実施状況写真	 <p>The top photograph shows a close-up of the excavator's cab, which is equipped with a 3DMC system. A sensor is mounted on top of the cab, and the background shows a mountain under a clear blue sky. The bottom photograph shows a yellow CAT 320D excavator from a rear-quarter view, parked on a dirt construction site. The excavator has 'CAT' and '320D' markings on its side. In the background, there is a stone wall, a building, and other construction equipment.</p>

技術名称	CAN制御車両の遠隔操作システム
応募者 (共同開発者)	(株) 熊谷組 ((株) IHI、(株) IHI 建機)
実施状況写真	 

技術名称	低遅延型デジタル高精細画像伝送システム
応募者 (共同開発者)	(株) 熊谷組 (青木あすなろ建設(株)、(株) 大本組、西松建設(株)、(株) フジタ)
実施状況写真	 

4-2 多摩川

(1) 検証期間：平成26年11月17～20日

(2) 場所：多摩川 二ヶ領宿河原堰
(神奈川県川崎市多摩区宿河原)

(3) 対象とした公募技術と現場検証内容

【公募技術】

[2]排水作業の応急対応

【実施内容】

- ・ 揚程を変えて排水作業を行い、排水量や自動遠隔操作装置による操作性等を検証



排水作業 現場検証状況

(4) 検証状況

技術名称	ポータブルサイフォン排水
応募者 (共同開発者)	(株) 大林組 ((株) ダムドレ)
実施状況写真	 <p data-bbox="758 1189 1070 1223">多摩川での排水性能確認</p>  <p data-bbox="767 1836 1107 1870">雲仙普賢岳での作業性確認</p>

5. 現場検証・評価の結果

5-1 総評

応急復旧に資するロボットについては、土砂災害または火山災害において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場における

[1]掘削、押土、盛土、土砂や資機材の運搬などの応急復旧

[2]排水作業の応急対応

[3]遠隔または自動による機械の制御に係る情報の伝達

ができる技術について、雲仙普賢岳（排水作業については一部を多摩川）において現場検証を実施しました。

[1]では、汎用重機の操縦席に遠隔操縦ロボットを搭載するタイプの応募が3件ありました。3件ともコンセプトは共通ですが、技術的なアプローチ方法（ロボットの駆動方式等）や完成度がそれぞれ異なり、技術毎に課題が抽出されました。次回の現場検証に向けて各開発者における課題の解決を期待します。

[2]では、サイフォン技術を用いた排水システムの応募が1件ありました。多摩川における排水性能の確認、雲仙普賢岳における人力による設置作業の確認を行い、技術的には完成していることが確認できました。ポンプ等による排水に比べて揚程や水位差等の適用範囲に限界はあるものの、適用可能な条件下において緊急排水作業が必要となった場合には、導入を検討すべき技術として推薦します。

[3]では、[1]との重複応募技術を除き、2件の応募がありました。1件は、CAN（controller area network）という通信標準を用いて制御する汎用重機を、簡易な変換機のみで遠隔操縦するという新たな遠隔操縦化技術であり、既に実現場での実績もあり、技術としては完成していることが確認できました。ただし、適用できる重機の種類に限りがあることから、この重機を用いた無人化施工が必要となった場合には、導入を検討すべき技術として推奨します。

また、もう1件の技術は、高精細な画像を低遅延で伝送する技術であり、所定の性能を確認することができました。しかしながら、この技術がその性能を発揮する場面が明確ではなく、既往の技術に比べ効果的な利用方法を想定することができませんでした。開発者により当該技術の効果的な活用方法が提案されることを期待します。

今回の現場検証では、上記のように汎用的な使用には改善が必要な点はあるものの、

災害時の早期復旧において効果が期待できる技術を見出すことができました。一方で、実現場でなければ見えてこない種々の課題も明らかになりました。

災害時の現場環境は多様で、かつ変わり易いことを考えると、ここで使用されるロボットには、これらの環境にも対応することのできるタフさと安定性が要求されます。そのためには、様々な現場条件を想定した試行実験を繰り返し、その結果に基づき技術の改良を積み重ねた技術でないと、緊急時の災害復旧では信頼して使うことができません。この意味から、今回提案された技術の多くは、この点の到達度が十分ではなかったと言えます。

次回の現場検証に向けて、さらなる開発と改良が加えられ、実際に応急復旧工事を担うことのできるロボット技術が提案されることを期待します。

応急復旧部会長 建山和由

5-2 現場検証・評価の結果（対象技術毎）

～応急復旧部会〔1〕～

公募対象：〔1〕
土砂崩落または火山災害において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場の「掘削、押土、盛土、土砂や資機材の運搬等の応急復旧」ができる技術・システム
応募状況（現場検証数／応募数）
<p>■ 応急復旧技術（掘削等）（3／3） 通常の建設機械にロボットを搭載することで、迅速に遠隔操縦可能とする技術 [実用検証技術3件、要素検証技術0件]</p> <p>■ 応急復旧技術（計測・掘削等）（0／1） 災害復旧に関する計測・掘削等を無人で行う技術 [実用検証技術0件、要素検証技術1件]</p>

実用検証技術

応募者	共同開発者	技術名	総合評価
検証場所：雲仙普賢岳（長崎県南島原市）			
（株）フジタ	東京大学 山下研究室	俯瞰映像提示システムを搭載した遠隔操縦ロボット	<ul style="list-style-type: none"> 俯瞰映像提示システムを含むシステム全体としては、従来技術（遠隔操縦式専用重機）に対する作業効率の向上は認められなかった。俯瞰映像提示システムの効果的な活用方法について検討を期待する。 なお、俯瞰映像システムを除く遠隔操縦ロボット部分に関しては、通信方法に課題が抽出されたものの、目視操作では従来技術と同等以上の作業効率を発揮しており、完成度は高く評価できる。カメラ映像による操作においては作業効率が低下したが、カメラ取付位置の工夫等の改良による効率向上を期待する。
コーワテック（株）	—	災害復旧用無線遠隔操縦ロボット	<ul style="list-style-type: none"> ロボットの固定方法や車載カメラの設置方法、通信の信頼性に課題が抽出された。 今年度の検証で顕在化した課題への対応により、現場適用性の向上を期待する。
（株）富士建	アスラテック（株）	人型ロボットによる建設機械操縦システム（DOKA ROBO）	<ul style="list-style-type: none"> 開発途上の技術であり、ロボットの固定方法や操作性、車載カメラの設置方法、通信の信頼性などで課題が抽出された。 今年度の検証で顕在化した課題への対応により、現場適用性の向上を期待する。

要素検証技術

応募者	共同開発者	技術名	コメント※
(株)トプコン	—	3DMC 災害復旧仕様システム	要素技術の検証として、重機に GNSS・カメラ・スキャナ等のようなセンサを取り付け、地形データを取得する実験を実施。

※公募要件に対する部会としての評価ではない。

～応急復旧部会[2]～

公募対象:[2]
土砂崩落による河道閉塞において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場の「排水作業の応急対応」ができる技術・システム
応募状況(現場検証数/応募数)
<p>■ポータブルサイフォン排水(1/1)</p> <p>人力のみで迅速に設置し、無人で運用できる排水技術</p> <p style="text-align: right;">[実用検証技術1件、要素検証技術0件]</p>

実用検証技術

応募者	共同開発者	技術名	総合評価
<p>検証場所:雲仙普賢岳(長崎県南島原市)</p> <p>多摩川 二ヶ領宿河原堰(神奈川県川崎市)</p>			
(株)大林組	(株)ダムドレ	ポータブルサイフォン排水	<ul style="list-style-type: none"> 資機材の小型化・軽量化、自動運転システムの構築がなされた技術であり、被災箇所での適用性が高い。災害時における緊急排水技術の一つとして、本技術の試行的導入の検討を推奨する。 ただし、サイフォン技術を用いることから揚程や水位差などの現場条件に制約があること、被災箇所での設置作業は人力で行う必要があることに留意する必要がある。

～応急復旧部会[3]～

公募対象:[3]
土砂崩落または火山災害において、人の立入りが困難若しくは人命に危険を及ぼす災害現場の「遠隔または自動による機械等の制御に係る情報の伝達」ができる技術
応募状況(現場検証数/応募数)
<p>■ 応急復旧(掘削等)関連技術(1/3) 建設機械の遠隔操作に関する情報の伝送に関する技術 [実用検証技術1件、要素検証技術1件、辞退1件]</p> <p>■ 車両制御データ遠隔制御技術(1/1) 建設機械等の車両制御データを簡易な変換機を介して伝送し、車両を遠隔操作する技術 [実用検証技術1件、要素検証技術0件]</p> <p>■ 高解像度動画の低遅延伝送技術(1/1) フルハイビジョン画像を低容量、低遅延でデジタル伝送する技術 [実用検証技術1件、要素検証技術0件]</p>

実用検証技術

応募者	共同開発者	技術名	総合評価
検証場所:雲仙普賢岳(長崎県南島原市)			
コーワテック(株)	—	災害復旧用無線遠隔操縦ロボット	(公募技術番号[1]の評価と同じ)
(株)熊谷組	(株)IHI IHI建機(株)	CAN制御車両の遠隔操作システム	・ 技術として確立しており、無人化施工において試行的導入の検討を推奨する。ただし、適用可能なメーカー・機種が限られることに留意する必要がある。
(株)熊谷組	青木あすなる建設(株) (株)大本組 西松建設(株) (株)フジタ	低遅延型デジタル高精細画像伝送システム	・ 高精細映像の作業効率向上に対する有効性については確認できなかったが、奥行き感があり、難しい操作に優れている。さらに、中長期的にはオペレータの疲労軽減に役立つ可能性がある。 ・ 低遅延・高精細だけでなく、低(伝送)容量という特徴を生かした効果的な活用方法の検討に期待する。

要素検証技術

応募者	共同開発者	技術名	コメント*
(株)トプコン	—	3DMC 災害復旧仕様システム	・ 要素技術の検証として、重機にGNSS・カメラ・スキャナ等のようなセンサを取り付け、地形データを取得する実験を実施。

※公募要件に対する部会としての評価ではない。

6. その他

6-1 応急復旧部会委員

部会長	建山 和由	立命館大学 教授
委員	浅間 一	東京大学大学院 工学研究科 教授
委員	永谷 圭司	東北大学大学院 工学研究科 准教授
委員	大須賀公一	大阪大学大学院 教授
委員	舘岡 潤仁	(一社)日本建設業連合会 インフラ再生委員会技術部会 幹事長
委員	岩見 吉輝	国土交通省総合政策局 公共事業企画調整課 施工安全企画室長
委員	藤兼 雅和	国土交通省水管理・国土保全局防災課 首都直下地震対策官
委員	西井 洋史	国土交通省水管理・国土保全局砂防部保全課 保全調整官
委員	吉田 敏晴	国土交通省道路局国道・防災課 道路防災対策室長
委員	石塚 忠範	(独)土木研究所 土砂管理研究グループ 上席研究員
委員	藤野 健一	(独)土木研究所技術推進本部 主席研究員
委員	岡本健太郎	経済産業省製造産業局産業機械課 課長補佐
委員	加藤 晋	(独)産業技術総合研究所 知能システム部門 グループ長
委員	生井 達朗	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 ロボット・機械システム部 主査
委員	天野 久徳	消防庁消防研究センター 特別上席研究官

6-2 問い合わせ先（事務局）

国土交通省総合政策局公共事業企画調整課 ロボット担当

E-mail: robotech@mlit.go.jp

Tel: 03-5253-8286 (課内直通)

※その他、写真や動画等の詳しい情報を、

「次世代社会インフラ用ロボット技術・ロボットシステム～現場検証ポータルサイト～」
に掲載しております。

<http://www.c-robotech.info/>

参 考

現場検証技術概要

技術概要

<p>技術名称</p>	<p>俯瞰映像提示システムを搭載した遠隔操縦ロボット</p>
<p>技術概要</p>	<p>本技術は、俯瞰映像提示システムと遠隔操縦ロボットで構成される。 俯瞰映像提示システムは、建設機械前後左右4方向に取付けた魚眼レンズカメラの映像を合成し、擬似的に建設機械を上から眺めた映像を生成し遠隔操作者に提示するもので、これを利用した遠隔操作で周囲の固定カメラが不要になるため、汎用の油圧ショベルに取付可能な遠隔操縦ロボットとの組合せで緊急対応の復旧工事に有効である。</p>
<p>対象技術 ■対象 □非対象</p>	<p>災害応急復旧 (■掘削等 □排水 □情報伝達)</p>
<p>図・写真等</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>魚眼カメラ</p> <p>擬似俯瞰映像</p> <p>俯瞰映像説明図</p> <p>俯瞰映像提示システム</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>各ロボットを搬送しました。</p> <p>ブルドーザ用(ブルQ) Tele-operated robot for bulldozers (barsQ)</p> <p>不整地運搬専用(クワQ) Tele-operated robot for crawler dumper (kuroQ)</p> <p>遠隔操作 Tele-operating (=3Dライブ映像)</p> <p>Landslide (Beppu City, Oita, Japan)</p> <p>遠隔操縦ロボット</p> </div> </div> <p>・ ロボットは分割して運搬が容易にできる。 ・ ほとんどの油圧ショベルにすぐ装着できる。 ・ 油圧ショベルをスムーズに遠隔操縦できる。 The tele-operated robot is easy to transport. Once at the disaster site, it can be attached to almost any backhoe shovels.</p>
<p>応募者</p>	<p>株式会社フジタ</p>
<p>共同開発者</p>	<p>東京大学大学院 工学系研究科 精密工学専攻 山下研究室</p>
<p>連絡先</p>	<p>埼玉県飯能市南町 11-30 電話 : 042-975-5035 F A X : 042-974-7575 Email : ymimura@fujita.co.jp</p>

技術概要

<p>技術名称</p>	<p>災害応急復旧用無線遠隔操縦ロボット</p>
<p>技術概要</p>	<p>メーカーや機種を問わず汎用建機の運転席にロボット本体を座らせベルトで固定するだけで短時間に災害復旧作業を始められる動画像カメラ伝送装置付きの無線遠隔操縦ロボットシステム。無線周波数帯は 920MHz 及び 2.4GHz を中心に様々な周波数帯に対応可能。安全性に関しては非常停止機能のほかに建機の傾き検出機能も付加。バックホウに関してはブレーカやフェラバンチャなどのアタッチメントにも対応。</p> <p>主な特長として、このロボットはアクチュエータに空気圧駆動式のゴム人工筋肉を使用しているため軽量で柔軟性を有し、構造的に振動衝撃に対して優れたコンプライアンス性やロバスト性を持つ。</p>
<p>対象技術 <input checked="" type="checkbox"/>対象 <input type="checkbox"/>非対象</p>	<p>災害応急復旧(<input checked="" type="checkbox"/>掘削等 <input type="checkbox"/>排水 <input checked="" type="checkbox"/>情報伝達)</p>
<p>図・写真等</p>	 <p>20tバックホウによる遠隔運転状況</p> <p>赤外線機能付き防水カメラ搭載</p> <p>搭載状況</p> <p>＜ロボット仕様＞ ロボットアーム 4本 総重量 50kg ユニット 3分割 設置時間 30分 電源 建機バッテリー 通信距離 最大1km</p> <p>遠隔操縦用リモコン</p>
<p>応募者</p>	<p>コーワテック株式会社</p>
<p>共同開発者</p>	<p>—</p>
<p>連絡先</p>	<p>(住所) 〒253-0111 神奈川県高座郡寒川町一ノ宮 5-18-18 電話: 0467-72-5081 FAX: 0467-74-4168 Email: toyoda@kowatech.co.jp (担当: 開発部長 豊田晃央)</p>

技術概要

<p>技術名称</p>	<p>人型ロボットによる建設機械操縦システム (DOKA ROBO)</p>												
<p>技術概要</p>	<p>等身大人型操縦ロボットを汎用建設機械の運転席に搭乗させ無線操縦可能とするシステムである。</p> <p>操縦ロボット本体は小型軽量で重量は20kg程度と人が運搬設置可能なサイズであり、汎用建設機械を使用することで迅速な応急復旧作業が可能となる。</p> <p>頭部にはステレオカメラが搭載され操縦者に3D画像として伝送される。</p> <p>無線LANを使用し操作距離は200m程度であるが、中継局を増設することにより延長することが可能である。</p>												
<p>対象技術</p> <p>■対象</p> <p>□非対象</p>	<p>災害応急復旧 (■掘削等 □排水 □情報伝達)</p>												
<p>図・写真等</p>	<p>現場作業状況</p> <p>①作業状況全景</p>  <p>①機材の運搬方法</p>  <p>乗用車で運搬可能 走行時は養生後固定必要 建設機械は別途運搬</p> <p>②現地での設置作業</p>  <p>人力で搬入設置 設置時間は2人で30分程度</p> <p>②操縦作業</p> <p>建設機械の操縦はHMDの映像を見ながら行う。</p>  <p>③設置完了</p>  <p>設置完了後レバー位置校正</p> <table border="0" style="margin-top: 20px;"> <tr> <td>作業人員</td> <td>計3人</td> <td>操縦スペース</td> </tr> <tr> <td>操縦者</td> <td>1人</td> <td>2m×2m必要</td> </tr> <tr> <td>機器取扱者</td> <td>1人</td> <td></td> </tr> <tr> <td>世話役</td> <td>1人</td> <td></td> </tr> </table>	作業人員	計3人	操縦スペース	操縦者	1人	2m×2m必要	機器取扱者	1人		世話役	1人	
作業人員	計3人	操縦スペース											
操縦者	1人	2m×2m必要											
機器取扱者	1人												
世話役	1人												
<p>応募者</p>	<p>株式会社 富士建</p>												
<p>共同開発者</p>	<p>アスラテック 株式会社</p>												
<p>連絡先</p>	<p>佐賀県佐賀市富士町下熊川 159-68 電話：0952-64-2331 F A X：0952-64-2340 Email：mits22@fujiken-co.jp</p>												

技術概要

<p>技術名称</p>	<p>ポータブルサイフォン排水</p>
<p>技術概要</p>	<p>土砂崩落による河道閉塞の現場では、周辺道路が寸断され、車両で現地に近づくことが困難な場合が多い。そのため、重機や資機材が搬入できず、排水作業がすぐに開始できないという問題があった。 本技術は、重機を必要とせず、人力のみで迅速に排水装置を設置でき、排水作業の応急対応を開始することができる。また、サイフォン原理を利用した排水システムであるので、排水を無動力で行うことができ、燃料供給が不要である。</p>
<p>対象技術 ■対象 □非対象</p>	<p>災害応急復旧（□掘削等 ■排水 □情報伝達）</p>
<p>図・写真等</p>	<p>【河道閉塞発生直後の緊急対策の状況】</p> <p>【ポータブルサイフォン排水の概要図】</p>
<p>応募者</p>	<p>株式会社大林組</p>
<p>共同開発者</p>	<p>株式会社ダムドレ</p>
<p>連絡先</p>	<p>東京都港区港南2-15-2 品川インターシティB棟 電話：03-5769-1302 FAX：03-5769-1547</p>

技術概要

技術名称	CAN制御車両の遠隔操作システム
技術概要	<p>本システムは、CANにより制御する建設機械等の車両制御データを、簡易的変換機によりLAN変換して無線機等で伝送するものであり、電磁弁等の機器の追加や交換を伴わずに経済的に車両の遠隔制御が可能になり、操作性を損なわない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>*CAN(controller area network) は1985年に車載ネットワーク用に開発されネットワークデバイスのプロトコルで、現在では自動車以外の市場でも幅広く採用され工業用通信の標準になっている。耐ノイズ性能にすぐれ、柔軟な利用が可能で、遠隔操作にも応用されつつある。</p> </div>
対象技術	
<input checked="" type="checkbox"/> 対象 <input type="checkbox"/> 非対象	災害応急復旧 (<input type="checkbox"/> 掘削等 <input type="checkbox"/> 排水 <input checked="" type="checkbox"/> 情報伝達)
図・写真等	<div style="text-align: center;"> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>無線LAN通信システム</p> <p>CL45操作状況</p> <p>コントローラ配置</p> <p>CAN-LAN特殊変換装置</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>CL45(トラックローダ) 雲仙普賢岳赤松谷川11号床固工 事の清掃車で実践投入した。</p> <p>CAN-LAN特殊変換装置</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>CANの信号をそのまま伝送するため、操作感覚は搭 時とほとんどかわらない。また車両情報などもそのまま 特殊装置なしに直接伝送することができる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>通常の建設機械では、遠隔操作のための改造等で 費用がかかるが、本システムでは変換装置とジョイス テック等の必要な装置に無線を追加することで経済的 に遠隔操作式建設機械となる。</p> </div> </div>
応募者	株式会社熊谷組
共同開発者	株式会社 I H I、I H I 建機株式会社
連絡先	(株)熊谷組 土木事業本部機材部 東京都新宿区津久戸町 2-1 電話 : 03-3235-8627 F A X : 03-5261-5576

技術概要

<p>技術名称</p>	<p>低遅延型デジタル高精細画像伝送システム</p>
<p>技術概要</p>	<p>本システムは、動画（30fps）のフルハイビジョン画像（1,920×1,080）を3.0Mbpsの低容量、低遅延（70msec以内）でデジタル伝送が可能である。従来は、動画（30fps）のSD画像（720×480）をアナログ伝送している。本システムの活用により、画質向上に伴う調査効率や精度が向上する。また、伝送容量削減に伴う他情報伝送の併用が可能となり、無線資源等の有効活用による施工性や運用性向上、併せて、無線装置等の台数削減や低廉化による経済性の向上となる。</p>
<p>対象技術 ■対象 □非対象</p>	<p>災害応急復旧（□掘削等 □排水 ■情報伝達）</p>
<p>図・写真等</p>	<p>図・写真等</p> <p>現場</p> <p>無線機器</p> <p>エンコーダ</p> <p>無線機器</p> <p>操縦室</p> <p>デコーダ</p> <p>リモート操作</p> <p>設定画面</p> <p>操縦</p> <p>想定される使用例</p> <p>全体接続図</p> <p>HDカメラ</p> <p>エンコーダ</p> <p>無線LAN端末</p> <p>無線LAN</p> <p>無線LAN端末</p> <p>デコーダ</p> <p>SDI-HDMIコンバータ</p> <p>HDMI</p> <p>液晶モニター</p>
<p>応募者</p>	<p>株式会社熊谷組</p>
<p>共同開発者</p>	<p>青木あすなろ建設株式会社、株式会社大本組、西松建設株式会社、株式会社フジタ</p>
<p>連絡先</p>	<p>(株)熊谷組 土木事業本部機材部 東京都新宿区津久戸町 2-1 電話：03-3235-8627 F A X：03-5261-5576</p>

技術概要

<p>技術名称</p>	<p>3DMC 災害復旧仕様システム</p>
<p>技術概要</p>	<p>重機に以下のシステムを取り付けることで、災害現況計測から復旧施工および復旧出来形計測までの一連の作業工程をリモートでおこなうことができる技術</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 災害現況地形および復旧地形を計測するためのスキャニングシステム ・ 重機リモートコントロールシステム ・ 3DMC システム ・ 計測・制御データ情報を自動伝達するためのシステム
<p>対象技術 ■対象 □非対象</p>	<p>災害応急復旧（■掘削等 □排水 ■情報伝達）</p>
<p>図・写真等</p>	<p>4年後の災害応急復旧のイメージ：</p> <p>GNSS QZSS</p> <p>基準局 VRS</p> <p>全体監視 サンプルリターン 計測</p> <p>計測データ 計測指示 重機データ</p> <p>010101010101010101 0101010101010101</p> <p>災害復旧マネジメント 現況・出来形 重機の稼働 工程管理</p> <p>現場</p> <p>事務所</p> <p>モデリングのための計測： 急傾斜地：レーザ 施工面：クローラ ほぼリアルタイムで</p> <p>SitelinK3Dで稼働範囲指定</p> <p>施工シミュレーションラインを 自律走行&セミ自律施工 自律施工と出来形同時計測 自律とリモコンの選択可</p> <p>sitelinK3D</p>
<p>応募者</p>	<p>株式会社トプコン</p>
<p>共同開発者</p>	<p>—</p>
<p>連絡先</p>	<p>東京都板橋区蓮沼町 75-1 電話：03-3558-2573 F A X：03-3558-2654 Email：r-sakimura@topcon.co.jp</p>