

プログラム名：タフ・ロボティクス・チャレンジ

PM名：田所 諭

プロジェクト名：ロボットプラットフォーム

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 28 年度

研究開発課題名：

建設ロボット・プラットフォームの研究開発

研究開発機関名：

大阪大学

研究開発責任者

大須賀 公一

# I 当該年度における計画と成果

## 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

本研究開発では、建設機械技術をベースとして、高い作業性と対地適応性を有する災害対応の建設ロボット・プラットフォームを開発することを目標としている。研究開発は図1の3つのステップで進める計画であり、当該年度は図1のステップ1にあたる。



図1 建設ロボット・プラットフォームの研究開発ステップ

当該年度は、以下を実施する。

### (1) 単腕モデルによるフィールド評価実験

建設ロボット研究グループのコマツが製作する単腕モデルに、研究開発中の要素技術を組み込み、災害現場を模擬したテストフィールドで評価実験を行う。これにより各要素技術の有効性とシステムを統合した際のロボットの機能・性能を確認する。

### (2) 遠隔操作 I/F

昨年度試作した遠隔操作 I/F のプロトタイプに、力覚や触覚の提示、多様な映像情報提示機能を追加し、実機操作が可能な遠隔操作システムを構築する。

### (3) 動力学シミュレータ

2重旋回・複腕モデルのシミュレータを構築し、2重旋回・複腕の操作方式の検討・立案と評価を行う。またシミュレータを建設ロボットの他研究チームと共有し、各要素技術開発の事前評価の促進・効率化を図る。

### (4) 2重旋回・複腕モデル

設計・製作を完了する。

### (5) システム統合検討

建設ロボット研究グループで研究開発中の各要素技術の統合と、2重旋回・複腕モデルへの搭載検討を行う。

## 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

### 2-1 進捗状況

順調に進捗し、積み残しや延期した事項はない。28年度の目標は達成している。

### 2-2 成果

#### (1) 単腕モデルによるフィールド評価実験

単腕モデル(図2)に、研究開発中の主要要素技術を搭載し、6月、11月の2回のフィールド評価実験を行った。6月のフィールド評価実験では、図3に示す要素技術のうち、①新油圧制御システム、②極限画像処理(別視点映像)、③有線給電マルチロータ機、④触覚提示を組み込み、遠隔操作によるブロックハンドリングなど、比較的難易度の低い作業を対象としてロボットの基本性能の評価を行った。11月の評価実験では、前述の①～④に加えて、⑤マルチモーダル画像融合、⑥高臨場感遠隔制御(力覚提示)を組み込み、被災車両のドアを開け、煙が充満して内部が見えない車内から対象物を取り出すという難易度の高い遠隔作業を行った(図4)。各要素技術が有効に作用し、従来の建設機械では達成不可能な繊細で器用な作業性の実現が可能であることを実証した。



図2 単腕モデル

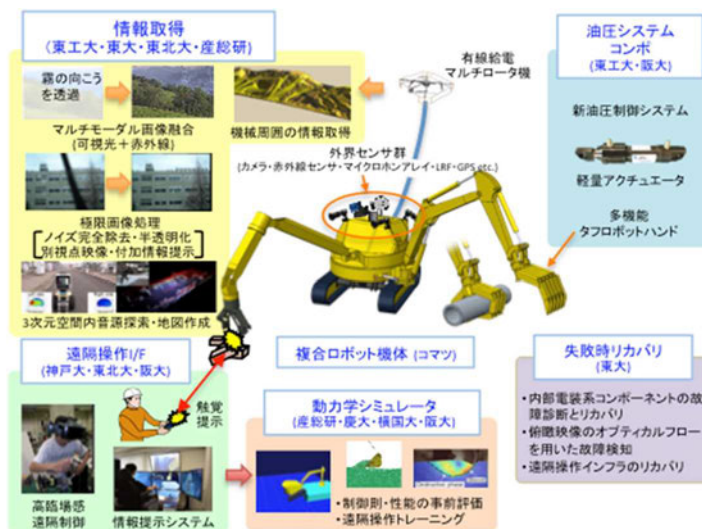


図3 建設ロボットを構成する要素技術



図4 フィールド評価実験の様子(2016年11月)

## (2) 遠隔操作 I/F

図 5 に示す遠隔操作 I/F を構築した。フィールド評価実験により、その有効性の確認と課題の抽出を行った。

## (3) 動力学シミュレータ

昨年度に構築した単腕モデルの動力学シミュレータを 2 重旋回・複腕モデルに置き換え、複腕の操作方法の検討を行った。また構築したシミュレータを、①触覚提示研究チーム、②高臨場感遠隔操作研究チーム、③極限画像処理研究チーム、④失敗時リカバリ研究チームと共有し、各要素技術の事前評価を進めた。

## (4) 2 重旋回・複腕モデル

2 重旋回・複腕モデルの製作を完了した。図 6 に完成した複腕モデルを示す。



図 5 遠隔操作 I/F



図 6 2 重旋回・複腕モデル  
(外装を外した状態)

## (5) システム統合検討

1.5 ヶ月毎に建設ロボットの全研究チームが集まる分科会を開催し、各要素機器の搭載方法、コントローラの統合、通信方法の統一などの検討を繰り返し行った。これにより 2 重旋回・複腕モデルの機器搭載方法、通信方法等を決定した。

## 2-3 新たな課題など

とくにありません。

## 3. アウトリーチ活動報告

とくにありません。