

平成27年 3月31日

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： ロボットインテリジェンス

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 ( 成 果 )

平成26年度

研究開発課題名：

触覚を用いた極限ロボットの操作支援

研究開発機関名：

国立大学法人東北大学

研究開発責任者

昆陽 雅司

## 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

極限環境においてロボットが十分なパフォーマンスを発揮するためには、ロボット単独の性能を高めるだけでなく、操縦者の操縦能力、判断能力を高める必要がある。本研究開発では、操縦者の操縦能力、判断能力を飛躍的に高めるためのヒューマンインタフェース技術およびシミュレータを用いたトレーニング技術の基盤技術を確立する。特に、触覚情報の取得と提示を中心にマルチモーダルな情報提示に基づく操縦支援技術を開発する。

研究計画書（平成 26・27 年度）に定めた研究課題と目標の概要は以下の通りである。

#### 1) 触覚提示提示用ハードウェア・ソフトウェア基盤の開発（H26 年度～）

- ・ 振動刺激を用いた疑似力覚提示技術のロボットおよびジェスチャーインタフェース操作支援への適用の検討し、方針をまとめる。
- ・ 複数の振動子による触覚呈示拡張法の検討と実験用ハードウェアの試作し、検証する。
- ・ 共有用標準ハードウェア、ソフトウェアの仕様検討し、決定する。

#### 2) タフ・インタフェース技術（H27 年度～）

ロボットと操縦者の触覚共有による、環境把握能力、操作能力向上技術

ロボットと操縦情報の再構成プレイバック技術

#### 3) タフ・トレーニング技術（H27 年度～）

### 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

当該年度は、平成 26 年度および平成 27 年度にわたって研究開発が計画されている。平成 26 年度は、全体計画に従い、1), 2), 3) の各項目の仕様や実装方法について検討を行った。また、以下の成果で述べるように、1) 触覚提示用ハードウェア・ソフトウェア基盤の開発については一部の項目については装置の試作を行い、提案手法の検証を行った。

#### 2-2 成果

##### 1) 触覚提示提示用ハードウェア・ソフトウェア基盤の開発

- ・ 振動刺激を用いた疑似力覚提示技術のジェスチャーインタフェース操作支援への適用  
リストバンド型振動子を用いて、ジェスチャー操作時の疑似力覚提示による入力支援の有効性について検討した。主に、空間に浮かんだボタンや、手書き入力に対して、研究代表者らがこれまで提案してきた摩擦感提示、バネ感提示、衝突感提示などを実装した。現在、複数の被験者を用いて操作性の向上について検証している。
- ・ 複数の振動子による触覚呈示拡張法の検討と実験用ハードウェアの試作  
極限環境でも、十分な触覚刺激を与えるために、従来の振動子のボトルネックであった刺激の強さと応答性の両立を実現するために、複数種類の振動子を用いた触覚提示法を提案し、装置を試作した。検証実験の結果、従来の ERM のみを用いた振動子に比

べ，LRA を複合した振動刺激は，操縦者の刺激への応答性を向上できる可能性を確認した．

## 2) タフ・インタフェース技術

研究課題の要求事項について検討し，ロボットのためのセンシング装置と触覚呈示装置の試作を開始している．翌年度より，本格的な研究開発をスタートする．

## 3) タフ・トレーニング技術

研究課題の要求事項について検討し，トレーニング用触覚インタフェースの仕様およびロボットシミュレータの選定を行っている．翌年度より，本格的な研究開発をスタートする．

## 2-3 新たな課題など

計画書に記載した項目については，今のところ新たな課題は生じていない．

一方，PM との打ち合わせによって，他のロボットプラットフォームとの連携のために，複合ロボットおよび索状ロボットの触覚技術による支援について検討していくこととなった．

## 3．アウトリーチ活動報告

なし