

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：フィールド評価試験・安全・シミュレーション

委 託 研 究 開 発
実 施 状 況 報 告 書 (成 果)
平 成 2 8 年 度

研究開発課題名：
非連続イノベーションを支えるシステム安全の開発

研究開発機関名：
国立大学法人長岡技術科学大学

研究開発責任者
木村 哲也

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

非連続な技術開発を求めるタフ・ロボティクス・チャレンジ（TRC）では、既存の経験則に基づく安全では対応できず、システム安全として論理的に構築していく必要がある。ここでは「非連続イノベーションを支えるシステム安全知データベースの構築」と「能動ロバスト性に対応したシステム安全の開発」を実施し、TRCの達成目標実現に取り組む。当該年度では以下の項目を実施する

A) 非連続イノベーションを支えるシステム安全知データベースの構築

「A-1) 既存情報のデータベース化」

- ・ STAMP 等最新のシステム安全理論を応用し、より体系的にデータベースの項目の追加・整理を行う。
- ・ データベースの内容を TRL 毎に整理し、各 TRL に応じて最小の時間で安全の知識が得られるようデータベースを改良する。
- ・ 最高の技術成熟度である TRL9 で求められる安全を、UAV 等を例に国際安全規格に基づき具体的に説明し、タフな条件での安全とはどのようなものか、具体的なイメージを持てるデータを提供する。

「A-2) リスクアセスメント情報のデータベース化」

- ・ 全分科会に対して、リスクアセスメントの雛形を提供する。

「A-3) データベースの妥当性検証」

- ・ 評価会を通じ、データベースが TRC 参加者に妥当であるかその検証を行う。検証では、カメラ画像の解析と評価会参加者へのアンケート／ヒヤリングを用いる。

B) 能動ロバスト性に対応したシステム安全の開発

「B-1) 能動ロバスト性を有するロボットシステムの安全性解析」

- ・ これまでの解析結果をもとに、STAMP 等を最新のシステム安全理論とロバスト制御理論を統合し、能動ロバスト性に対応したシステム安全の定式化を行う。少なくとも1つのプラットフォームロボットに対して、定式化の原案を作成する。

「B-2) 能動ロバスト性に対応したシステム安全の開発」

- ・ これまで評価会で用いたシステム安全の手法を見直し、建設ロボットも考慮した評価会に対応したシステム安全の開発を行う。

「B-3) 能動ロバスト性に対応したシステム安全の妥当性検証」

- ・ 評価会の安全管理を通じたシステム安全の妥当性の検証をおこなう。検証では、カメラ画像の解析と評価会参加者へのアンケート／ヒヤリングを用いる。

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

- ・ A-1)では、STAMPに基づきデータベース構築に向け関連情報の整理を行った。
- ・ A-2)では、我が国で実施中の福祉介護ロボットプロジェクトでのリスクアセスメント手法を参考としたR Aの雛形を検討し、全ロボットを対象としてその試用を行った。
- ・ A-3)では平成28年に実施された評価会（以下評価会と略記）の視察とヒヤリングを通じて、データベースの妥当性に関する情報を収集した。
- ・ B-1)評価会の結果を考慮し、STAMPとペルソナシナリオ法を用いた能動ロボスタ性に対応したシステム安全の構築を試みた。
- ・ B-2)では、評価会の結果を考慮して、どのような安全技術と安全管理が、全体のリスクを効果的に低下させるか、システム安全の観点から検討を行った。
- ・ B-3)では、評価会試験の視察とヒヤリングを通じて、開発するシステム安全の妥当性に関する情報を収集した。

2-2 成果

Aの成果として、防爆安全に関する情報を整理し、本PJ関係者と共有する素地を作った。その情報共有のために「ロボット防爆安全研究会」を立ち上げ、H27年4月3日に実施した。

Bの成果として、STAMPとペルソナシナリオ法を用いた能動ロボスタ性に対応したシステム安全の構築の適したと考えられるリスク分析手法を考案した。得られた成果を口頭発表した。

また評価グループ（PI:高森）と協力し、ロボットの性能試験の様子を記録する映像記録システムの開発を行い、評価会で本課題で開発したシステム安全の妥当性確認の評価に用いた。

2-3 新たな課題など

現在の安全管理手法は人に頼る部分が多く、よりタフな評価試験では安全管理者のミスが重大事故につながる懸念がある。安全管理での管理者の負荷を減らすとともに、安全管理技術・運用制度とのシステム安全としての最適化を、これまでの経験を基に、再考していきたい。

3. アウトリーチ活動報告

該当なし。