

開発項目 「ロボット・ドローンが活躍する省エネルギー社会の実現プロジェクト／  
ロボット・ドローンに関する国際標準化の推進／デファクト・スタンダード」  
平成 29 年度～平成 30 年度のうち平成 29 年度分中間年報

委託先名 株式会社日刊工業新聞社  
国立研究開発法人産業技術総合研究所  
国立大学法人神戸大学  
特定非営利活動法人国際レスキューシステム研究機構  
学校法人玉川学園玉川大学

## 1. 研究開発の内容及び成果等

### (1) 目的と概要

World Robot Summit (以下、「WRS」という。)のプレ大会が平成 30 年に東京で開催され、本大会が平成 32 年に愛知県・福島県で開催される。WRS は、経済産業省及び NEDO が主催する競技会と展示会の競演会であり、我が国の研究開発力を促進させるとともに、イニシアティブを取り得る位置づけとなっている。競技手法を検討することで研究開発を促進させる効果をもたらし、展示手法を検討することにより社会実装を加速させることを目指している。

本事業の肝は競技、展示を通じて社会実装と研究開発の両輪を回すことである。具体的には、研究開発を促進させる効果を得るための競技手法の検討、社会実装を加速させるための展示手法の検討を図った。

### (2) 研究開発の内容

#### 1) ロボットの研究開発及び社会実装の加速の実現及びその手法の研究開発

実行委員会、実行委員会諮問会議、ものづくり競技委員会、サービス競技委員会、インフラ・災害対応競技委員会、ジュニア競技委員会等から構成される多数の委員会を開催し、競技会と展示会双方の研究開発を進めた。

また、WRS 認知度向上及び競技参加者募集のため、多面的な広報活動も展開した。具体的には学会や展示会でのブース出展やデモンストレーションをはじめ、Web ページ更新、チラシ・ポスター、動画制作等を展開した。2017 国際ロボット展では全競技をワンストップで紹介した。IROS や ICRA 等の主要な海外展示会にも積極的に出展し PR に努めた。

各カテゴリーではトライアル実施等を通してルール作成や改良を進め、平成 29 年 11 月から平成 30 年 1 月にかけてルールを公開した。あわせて 11 月 8 日のインフラ・災害対応チャレンジを皮切りに、平成 30 年 3 月 15 日まで競技参加者募集を行った。

#### 2) ものづくり競技手法の研究開発

ものづくりカテゴリーにおいては、競技会形式による製品組立に関する挑戦的なテーマを設定し、技術開発課題解決に向けた競技会を活用する研究開発手法の策定に取り組んだ。

具体的には、製品組立チャレンジに関するトライアル競技としてギアユニットの組立タスクを設定、競技設計を行い、国際会議 IROS2017 において既存の競技会の一部として実施し

た。また、2017 国際ロボット展においてギアユニット組立チャレンジとタスクボード（IROS2017 競技会で実施されたもう一つの競技種目）のデモンストレーションを実施した。

これらで得られた知見に基づき、プレ大会の競技設計に着手した。具体的には、組立タスクとして、新たにベルトドライブユニットの設計・製作、競技内容の設計（タスクボード、キットリング、組み立て）、競技ルールの策定、競技フィールドの設計、安全設計等を行うとともに、学会・展示会・デモ会・競技会・Web ページなどを活用して世界中に競技会への参加の呼び掛け等を行った。また、競技ルールに沿ってプラットフォームとなるロボットアームを選定した。また、有識者を集めたものづくり競技委員会を適時開催し、競技内容について指導・助言を得て、競技設計等に反映させた。

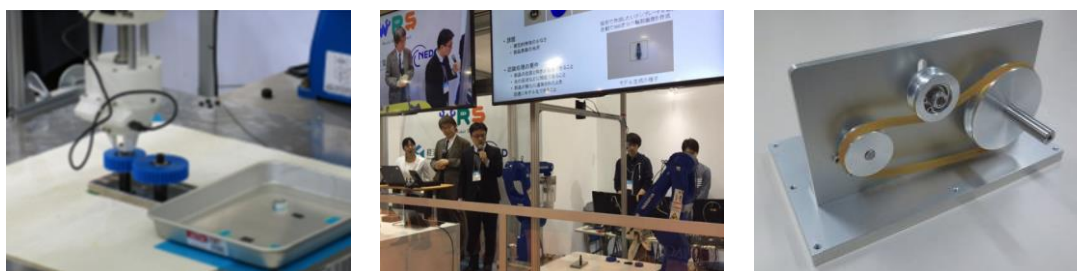


図1 ものづくり競技の活動（左：トライアル競技でのギアユニット組立、中：国際ロボット展でのデモンストレーション、右：プレ大会で使用するベルトドライブユニット（案））

### 3) サービス競技手法の研究開発

サービスカテゴリーは、「パートナーロボットチャレンジ（リアルスペース）」、「パートナーロボットチャレンジ（バーチャルスペース）」、「フューチャーコンビニエンスストアチャレンジ」の3つのチャレンジから競技が構成されており、日々の生活の中で人をサポートするタスクを各競技委員会で競技設計を行った。また、人とロボットのコミュニケーションを競技できるシミュレーター（SIGVerse）を構築した。

パートナーロボットチャレンジ（リアルスペース）のプラットフォームロボットとして選定した生活支援ロボット「HSR」の展示を7月のロボカップ2017名古屋世界大会で行い、デモを11月の2017国際ロボット展で行った。また、パートナーロボットチャレンジ（バーチャルスペース）においては、SIGVerseの体験型展示を2017国際ロボット展で行った。

フューチャーコンビニエンスストアチャレンジは、12月に宮城県仙台市でトライアル大会を開催した。日本国内から計10チームが参加し、各チームが持参したロボットで「陳列・廃棄」、「トイレ清掃」、「接客」の3つのタスクに挑戦した。タスクによっては、満点を獲得するチームもあり、競技の難易度を再考する課題も見つかった。また、プレ大会、本大会の環境を想定して、一般来場者の見学も可能とした。これらを通じて、ルールや競技会運営に必要な多くの知見を得て、競技設計等に反映させた。



図 2 フューチャーコンビニエンスストアチャレンジの活動（左：接客タスク競技中、中：陳列・廃棄タスク競技中、右：表彰式）

#### 4) ジュニア競技手法の研究開発

ジュニアカテゴリーは 19 歳以下の参加者を対象に、「学校」環境においてニーズのありそうなタスクとそれを実現するプラットフォームロボットをプログラミングする「スクールロボットチャレンジ」と、「家庭」を舞台にした課題解決型のタスクを設定しロボットを製作する「ホームロボットチャレンジ」があり、競技委員会を定期開催し競技設計を行った。なお、「スクールロボットチャレンジ」のプラットフォームロボットとして、ソフトバンクグループのコミュニケーションロボット「Pepper」を選定した。

8 月には 5 日間（ワークショップ：3 日間、競技会：2 日間）に渡り玉川学園高学年校舎（東京都町田市）において、「スクールロボットチャレンジ」のワークショップとトライアル競技会を実施した。国内から 6 チーム、米国やオランダ、タイなど海外から 7 チームが参加し、会話やあいさつなど学校でのニーズを反映したアプリケーション開発を競った。また、12 月にタイで行われた RoboCup Asia Pacific 2017 にてホームロボットチャレンジのワークショップ及びトライアルを開催し、競技内容の検討、運営手法検討等を行った。

競技会はスキルチャレンジ、オープンデモンストレーション、テクニカルインタビューを実施し、プレ大会、本大会の環境を想定して、一般来場者の見学も可能とした。これらを通じて、ルールや競技会運営に必要な多くの知見を得て、競技設計等に反映させた。



図 3 ジュニア競技の活動（左：ワークショップ、中：テクニカルインタビュー、右：オープンデモンストレーション）

#### 5) 災害競技手法の研究開発

プラント災害予防、トンネル事故災害対応復旧をテーマとして、モックアップを使った競技会形式による性能評価試験、および、開発した標準評価試験法を用いた競技会形式による災害対応規定チャレンジ（災害対応標準性能評価チャレンジ(以下 New STM チャレンジ)）に関する研究を行った。具体的には、平成 29 年度はトライアル・デモンストレーションおよび競技の設計、競技フィールドの概略設計・詳細設計、競技ルールの概略設計・詳細設計の

3項目を行い、競技会のルール・フィールドの基本設計を終了した。

3月には福島県南相馬市でNew STMチャレンジのルールを基本としたトライアルを行い、New STMチャレンジの運営・ルール改良を行った。米国より災害対応ロボット標準性能評価の専門家を招聘し、New STMチャレンジの国際化の課題も検証した。

また競技チーム等への呼びかけや対応、トライアル、デモンストレーションの実施、有識者への意見聴取等を通して、競技会形式による性能評価試験が効果的に実施されるよう研究を進めた。



図4 インフラ・災害対応チャレンジの活動（左：会場全景、中：競技風景①（壁面に貼られた大小さまざまなQRコードを読み取り）、右：競技風景②（バルブの開閉））

## 2. 成果（当該年度分についてのみ記載）

### (1) 研究発表・講演（口頭発表も含む）

- ・ 横小路，横井：World Robot Summit 製品組立チャレンジ，計測と制御，Vol.56，No.10，pp.798-804，2017.
- ・ 岡田，横小路，田所：2020年World Robot Summitは何を競うのか？：全カテゴリー分野の競技，第35回日本ロボット学会学術講演会(RSJ2017)オープンフォーラムOF3，東洋大学 川越キャンパス，2017.
- ・ 横小路他：World Robot Summit 製品組立チャレンジの競技デザイン，第18回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会(SI2017)，1D1-02，仙台国際センター，2017.
- ・ 横小路：World Robot Summit ものづくり分野では何を競うのか？（招待講演），第8回インテリジェントホームロボティクス研究会（iHR），龍谷大学セミナーハウス ともいき荘，2018.
- ・ 江口，岡田：If You Give Students a Social Robot - World Robot Summit Pilot Study：HRI 2018，McCormick Place，Chicago，IL，USA，2018.
- ・ TAN，水地，萩原，稲邑：Representation of Embodied Collaborative Behaviors of Embodied Collaborative Behaviors in Cyber-Physical Human-Robot Interaction with Immersive User Interfaces：HRI 2018，MacCormick Place，Chicago，IL，USA，2018.
- ・ 田所，横小路，木村，河井，和田：World Robot Summit について：第23回ロボティクスシンポジウム(ONS1)，静岡県焼津市松風閣，2018.

(2) 特許等  
特になし

(3) 受賞実績  
特になし

3. その他特記事項（当該年度分についてのみ記載）  
特になし

契約管理番号：17100404-0
契約管理番号：17100405-0
契約管理番号：17100406-0
契約管理番号：17100407-0
契約管理番号：17100408-0