

福島第一原子力発電所廃炉検討委員会セッション

「福島第一原子力発電所廃炉検討委員会」現状及び活動報告

Periodical Report from Study Committee on Decommissioning of The Fukushima Daiichi NPP

(4) ロボット分科会からの報告

(4) The report from subcommittee on robotics

吉見 卓¹¹ ロボット分科会主査, 芝浦工業大学

1. はじめに

福島第一原子力発電所の廃炉作業において、ロボット技術の貢献が期待されている。廃炉作業へのロボット適用には、ロボットと原子炉、両方に関する高度な知識、経験、技術力が求められ、ロボット技術の専門家集団である日本ロボット学会と、原子力技術の専門家集団である日本原子力学会の緊密な連携の下、2015年1月に、日本ロボット学会「廃炉に向けたロボットの調査研究と社会貢献に関する研究会」および日本原子力学会「廃炉検討委員会ロボット分科会」が設立された。これら二つの組織は、両学会の共同設置によるものであり、福島第一原子力発電所の廃炉にかかわる遠隔操作ロボットに関し、ロボット技術からの俯瞰的支援と社会に受け入れられるロボット技術貢献の在り方の検討・提言を行う、廃炉作業の重大課題となっている燃料デブリ取り出しのための格納容器下部に侵入できるロボット技術の開発へのチャレンジを目的とする、といった異なる名称・目的を掲げているものの、両学会のいずれかに所属する共通の委員（2017年12月現在で、産5名、学19名、国研等8名、計32名の委員、1名のオブザーバー）で構成されており、原子力ロボットの研究開発に関わる両分野の技術者、研究者の連携により、その目的達成に向けた活発な活動が進められている。ロボットの開発は、基本的には IRID（技術研究組合国際廃炉研究開発機構）を中心とする事業者とメーカーが行うため、学術界は、新しいアイデア、広い視野からの技術提供、人材の広がりを持つことが求められているとの考えから、本研究会/委員会では、特にこの部分にフォーカスをして、それを中心に据えた活動を行っている。

2. これまでの活動報告

2015年1月の発足以来、これまでに16回の委員会・幹事会・WG会合、4回のオープンフォーラム、シンポジウム、を開催してきた。初年度の2015年度は、日本ロボット学会主催のシンポジウム「廃炉に向けた日本原子力学会との連携と課題」（2015年9月、RSJ2015 オープンフォーラム）を開催し、双方の学会員からの情報提供の発表、パネル討論を行った。また、ロボット分科会の中に組織したWGが、「ロボットへのニーズ、環境条件、作業条件等」をまとめ、「ロボット分科会への提言」として、廃炉に利用できる技術やアイデアを広く募集するコンペの企画実施を提言した。これを受けて、2016年度は、「ロボット技術提案公募 廃炉のためのロボット技術コンペ -あなたの技術・アイデアに基づく新しい廃炉のためのロボット技術提案-」を日本ロボット学会と日本原子力学会の共同企画で実施し、その成功に向けた、アイデア募集の詳細説明、応募者への情報提供等を目的としたシンポジウム（2016年9月）を開催した。この技術コンペでは、原子炉圧力容器下部のテスト環境とデブリサンプリングおよび回収の模擬作業を設定し、全行程あるいは、そのうちの部分的な個別要素技術のアイデア提案を求めた。2016年9月に提案公募を開始し、2017年1月末で提案公募を締切ったところ、応募総数16件（大学教員等から7件、中小企業等から3件、学生から6件）となり、原子力学会、ロボット学会の研究会、委員会の委員にて構成した審査委員会にて提案

応募内容を審査した。その結果、6件の優秀アイデア（最優秀賞：1件、優秀賞：2件、奨励賞：3件）が選出され、2017年3月11日開催の日本原子力学会福島第一原発廃炉についてのシンポジウムにて表彰および受賞講演を行った。今回の受賞者は下記のとおり。

最優秀賞：「ミミズ・アメンボ等の生物規範ロボットの協力作業による廃炉システム」

山田泰之、中村太郎（中央大学）

優秀賞①：「デブリサンプリングのための複数ロボットシステム」

内村裕、小林泰生、小宮幸大、法月広夢（芝浦工業大学）

優秀賞②：「Twin-tube 構造による柔軟レール仮設式流体駆動ロボット」

塚越秀行（東京工業大学）

奨励賞①：「ワイヤーロープ吊り下げ式デブリサンプル採取装置」

沖野晃久、武田和久（オキノ工業株式会社）

奨励賞②：「エンドエクスプローラ」

下山未来、松日楽信人（芝浦工業大学大学院）

奨励賞③：「ヘビ型ロボットによる狭隘空間、水中の移動および弾丸燃料デブリ粉碎吸引回収」

植田聖、澤野風佐（芝浦工業大学大学院）

さらに、2017年度は、廃炉作業への具体的な貢献体制・内容を考える年と位置付け、「廃炉のためのロボット技術コンペ」の結果をNDF（原子力損害賠償・廃炉等支援機構）、資源エネルギー庁に説明し、廃炉作業への具体的な貢献についての活動の可能性を探り、今後の協力についての理解を得た。2017年9月に開催した日本ロボット学会主催のシンポジウム「廃炉に向けた日本原子力学会との連携と課題3」（2017年9月、RSJ2017 オープンフォーラム）では、これを、日本ロボット学会会員への情報発信の場と捉え、廃炉技術に関するロボット分野、学会への期待について、IRID 新井副理事長と廃炉検討委員会宮野委員長にお話しをいただいたが、このような機会を利用した情報発信は重要ということで、次年度以後も継続して実施することになった。また、第2回コンペの実施に向けた、学会会員への課題共有のためのワークショップ開催の検討を実施した。

3. おわりに

福島第一原子力発電所の廃炉作業、特に遠隔操作ロボットの整備、技術開発活動は、両学会の技術者・研究者はもとより、さまざまな人々の英知を集結して解決していく必要がある難しい作業である。ロボット技術提案公募で集まったアイデア提案が、今後の具体的な工法検討の際に参考となることを目指し、本研究会/委員会は、その実現に向けた活動を進めていくとともに、第2回コンペの実施も含め、その役割をしっかりと考え、担っていきたい。

Takashi Yoshimi¹

¹Shibaura Institute of Technology