

テーマ2「最前線の研究報告（学生、若手研究者による）」

③

廃炉プロセスにおけるロボティクス技術の 導入と人材育成の取り組み

大阪公立大学 工業高等専門学校

講師 安藤 太一

福島第一原子力発電所の2011年3月11日の事故から12年経過した今も廃炉作業は未だ継続中である。完了までには30年以上かかると予測されており、燃料デブリの取り出しや廃棄物の処理と処分など、技術的・社会的課題の解決が必要である。今後持続的な取り組みを行うためには適切な人材育成が不可欠となってくる。本講演では、廃炉創造ロボコンへの参加を通じた人材育成の現状と、その取り組みが未来の廃炉プロセスにどのように貢献するか発表する。

廃炉プロセスにおけるロボティクス技術の導入と人材育成の取り組み

大阪公立大学 工業高等専門学校

講師 安藤 太一

1. はじめに

福島第一原子力発電所の2011年3月11日の事故から12年経過した今も廃炉作業は未だ継続中である。完了までには30年以上かかると予測されており、燃料デブリの取り出しや廃棄物の処理と処分など、技術的・社会的課題の解決が必要である [1]。原子炉建屋内および原子炉建屋周辺環境は高い放射線量のために作業員が容易に立ち入れる環境ではなく、事故直後の緊急対応や廃炉の作業では遠隔操作機器やロボットが導入されてきた [2]。今後持続的な廃炉への取り組みを行うためには適切な人材育成が不可欠となってくる。

今年で第8回を迎えた廃炉創造ロボコンは、高等専門学校(以下高専)の学生を対象として、廃炉作業を模したロボット競技を行うことで、学生への廃炉技術への興味喚起と人材育成を、目的としている [3]。大阪公立大学高専(以下本校)も第1回よりこのコンテストへ参加し、学生の人材育成にあたってきた [4]。本講演では人材育成の現状と、その取り組みが未来の廃炉プロセスにどのように貢献すると考えられるか発表する。

2. 廃炉創造ロボコンの概要

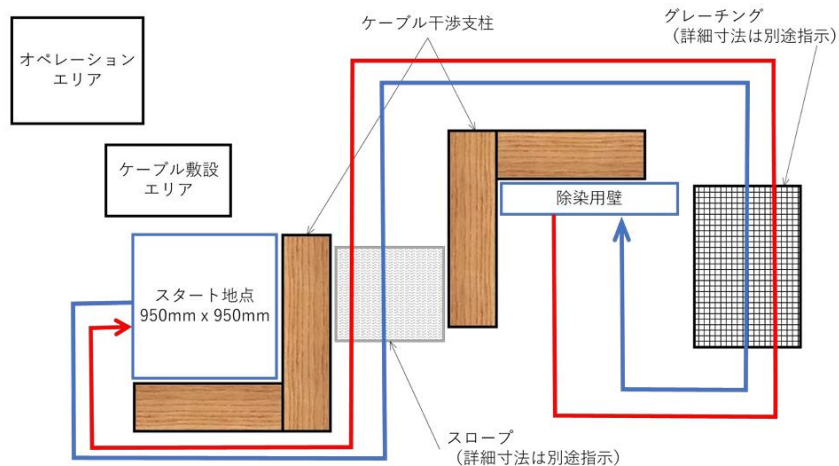
本ロボコンは、「文部科学省・英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業『廃止措置研究・人材育成等強化プログラム』」の一環として2016年度から開催されている [5]。ロボット製作を通じて学生に廃炉に関する興味を持たせると同時に、学生の創造性の涵養に貢献し、課題解決能力のみならず課題発見能力を養うことを目的としている。ルールは4月下旬に公開され、5月下旬に参加が締め切られる。8月末には参加者に対して実際に福島第一原子力発電所の内部の見学や廃炉に関する基礎知識を学習できるサマースクールが開催されることが大きな特徴である。大会は12月中旬に行われ、審査により最優秀賞、優秀賞、アイデア賞、特別賞などが与えられる。図1に昨年12月に行われた廃炉創造ロボコンの様子を示す。ルールは3回の変更が行われており、第1回および第2回大会は、ロボットの要素技術である駆動系の要素技術を問う競技であったが、第3回大会以降は、廃炉の具体的なミッションを想定した総合的な技術力を問う競技となっている。



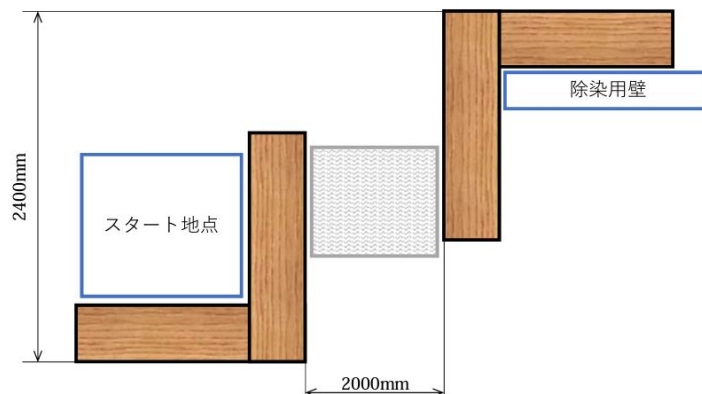
図1 第7回参加チームによる記念写真

3. 第6回以降の競技概要

今年の第8回を含めた第6回以降の大会は、福島第一原子力発電所原子炉建屋内における、高線量エリアの遠隔高所除染がテーマである。高さ2700mm、幅1000mmの壁の上部が汚染されており、その除染エリアを除染する。壁までの移動は経路が指示され、指定のペンで壁に設置されている模造紙の除染エリアを塗り潰すことで、作業精度が評価される。競技フィールドのイメージを図2に示す。



(1) 全体レイアウト及びロボットの移動経路



(2) 概略寸法

図2 第6 - 8回のフィールド概要

4. 大阪公立大学高専の成績と効果

大阪公立大学高専は第1回大会より有志チーム・クラブ団体チーム・卒業研究室チームなど様々な団体で出場してきた。執筆者は過去3回指導教員を務めており、第5回大会では技術賞[6]、第6回大会では優秀賞を受賞した[7]。本年はNHK高専ロボコンへ出場しているクラブチームから1年生が参加する予定で制作を進めている。

第4回廃炉創造ロボコンに参加した学生のアンケート結果を見ると、福島第一廃炉について73%がイメージや思いが変わったと回答した。また、福島第一廃炉についてもっと詳しく知りたい、関連技術の研究をしたいと75%が回答した。人材育成という観点からは十分に目標を達成できているといえるが、学生の中にはロボットの課題達成を目的と考えている学生も少なからずおり、廃炉という課題を意識させる取り組みが今後より一層必要であると考えられる。



図3 第6回大会で優秀賞を受賞したチームとロボット

5. おわりに

廃炉創造ロボコンは廃炉プロジェクトにおける人材育成を目的としており、その目的を十二分に発揮できるプロジェクトである。今後30年以上の廃炉作業の中で、本プロジェクトのOBから人材が輩出されることを願い、今後も取り組みの輪を広げる活動に尽力してゆきたい。

謝辞: 廃炉創造ロボコンは、「文部科学省英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「廃炉に関する基盤研究を通じた創造的人材育成プログラム-高専間ネットワークを活用した福島からの学際的チャレンジ-」の助成を受けている。

参考文献・資料

- [1] 福島第一原子力発電所1～3号機の事故の経過の概要, https://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/outline/2_1-j.html (2023年11月アクセス)
- [2] 岡田聡, “廃炉ロボットの開発と実用化の状況.” 日本ロボット学会誌 39.6 (2021): 498-503.
- [3] 鈴木茂和, “廃炉創造ロボコンを通じた廃止措置人材育成.” 日本ロボット学会誌 36.7 (2018): 483-486.
- [4] 土井智晴, et al., “廃炉創造ロボコンの紹介.” 日本高専学会誌= Journal of the Japan Association for College of Technology 28.4 (2023): 23-25.
- [5] 福島工業高等専門学校 廃炉創造ロボコンホームページ, <https://fdecomi.fukushima-nct.ac.jp/> (2023年12月アクセス).
- [6] 第5回廃炉創造ロボコンダイジェスト版, <https://www.youtube.com/watch?v=1C-WgLwvHQI> (2023年12月アクセス).
- [7] 第6回廃炉創造ロボコン, <https://youtu.be/0nqIM7oJ7gI> (2023年12月アクセス).

講演者略歴



安藤 太一 (あんどう ひろかず)

所 属 大阪公立大学工業高等専門学校 総合工学システム学科 講師

住 所 〒572-8572 大阪府寝屋川市幸町 26-12

連 絡 先 TEL/FAX : 072-820-8512、E-mail: ando@omu.ac.jp

学 職 歴 2014年 大阪府立大学工業高等専門学校 本科 卒業
2016年 大阪府立大学工業高等専門学校 専攻科 修了
2018年 大阪府立大学大学院 工学研究科 博士前期課程 修了
2019年 大阪府立大学工業高等専門学校 期限付講師
2021年 大阪府立大学大学院 工学研究科 博士後期課程 修了
2021年 大阪府立大学工業高等専門学校 講師
2022年 大阪公立大学工業高等専門学校 講師 現在に至る

研究・活動 高専在学中はロボコン、ロボット関係の研究に従事。

分野など 大学院では陽電子寿命測定器の開発を行い、現在は高専ロボコン・廃炉創造ロボコン等への参加等、ロボット関係の教育・研究を中心に活動しています。また、高専教育を外部へ発信する活動も始めました。
(<https://sakigake-robo.com/>)