

日本原子力学会 シンポジウム
東電福島第一原子力発電所の廃炉について
— 廃炉の状況と課題、その対応策 —

燃料デブリ取り出しへのロボットの適用 技術を対象としたアイデアコンペ ～廃炉のためのロボット技術コンペ～

2017年3月11日(土)

日本原子力学会 廃炉検討委員会 ロボット分科会
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

主査 吉見 卓 (芝浦工大)

日本原子力学会 廃炉検討委員会 ロボット分科会
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

**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、技術力が必要**



**日本ロボット学会と日本原子力学会の
緊密な連携**

ロボットの開発: 基本的には、IRIDを中心とする事業者とメーカー
学術界: 新しいアイディア、広い視野からの技術提供、人材広がり

日本原子力学会 廃炉検討委員会 ロボット分科会
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

日本原子力学会 廃炉検討委員会 ロボット分科会（2015年1月～）

目的：日本ロボット学会との連携により、廃炉作業の重大課題となっている燃料デブリの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

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（2015年1月～）

目的：廃炉遠隔操作ロボットに関し、関連学会と連携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を検討・提言

日本原子力学会 廃炉検討委員会 ロボット分科会 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

形態:

- ・日本原子力学会と日本ロボット学会の共同設置
- ・それぞれ異なる名称、目的を持つものの、構成する委員は共通
- ・両学会に所属し、原子力ロボットの研究開発に関わる技術者、研究者が連携して、その目的達成に向けた活動を展開

廃炉に向けて、両学会がどのように連携できるか、またそのための課題は何かを明らかにするために、共同でさまざまな検討を実施。

日本原子力学会 廃炉検討委員会 ロボット分科会 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

これまでの主な活動：

- RSJ2015でのシンポジウム「廃炉に向けた日本原子力学会との連携と課題」（2015年9月，オープンフォーラム）
双方の学会員から情報提供の発表、パネル討論
- ロボット分科会ワーキンググループが、
「ロボットへのニーズ。環境条件、作業条件等」をまとめて提示
廃炉に利用できる技術やアイデアを広く募集するためのコンペの
共同企画実施を提言

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-

ロボット技術提案公募

公募説明
スライドより

「廃炉のためのロボット技術コンペ」

東京電力福島第一原子力発電所の収束に“ロボット屋さん”の知恵を！
と言われても・・・

この燃料デブリを
見たい！
取ってきたい！

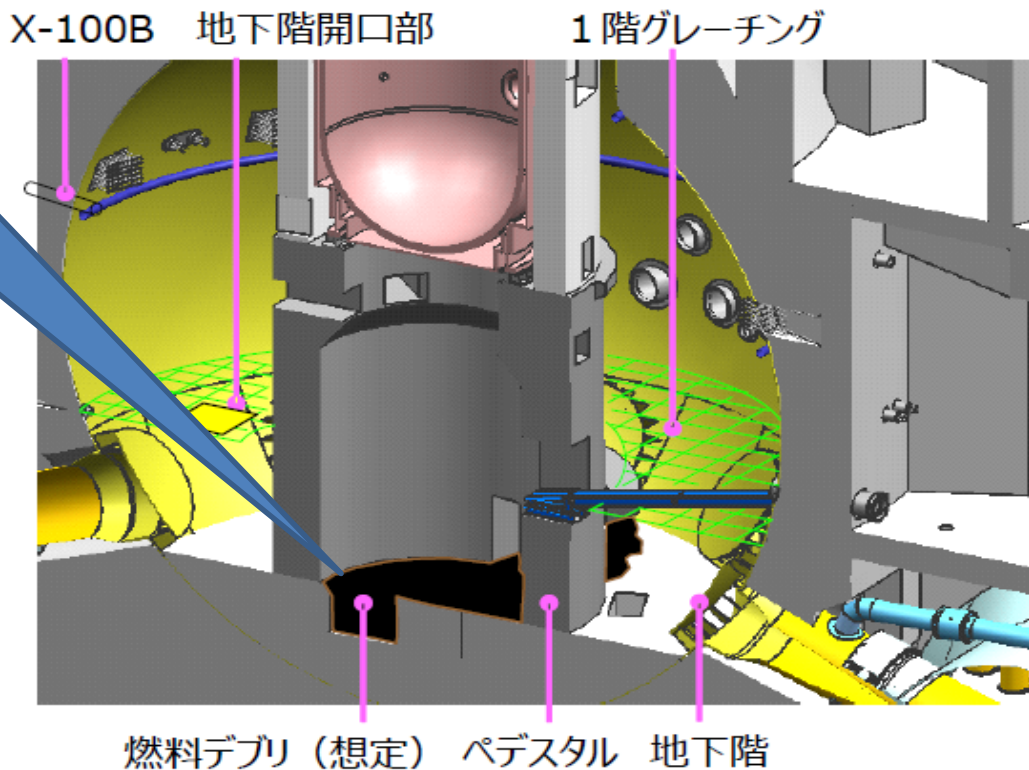
ということぐらいは
分かるのだが・・・

ロボット屋さん

「細かい要求仕様を言ってもらわ
ないと、提案のしようもない」

プラント屋さん

「ロボットって何ができるのか想
像できなくて、要望が出しにく
い」
「状況は日々明らかになっていく
し・・・」



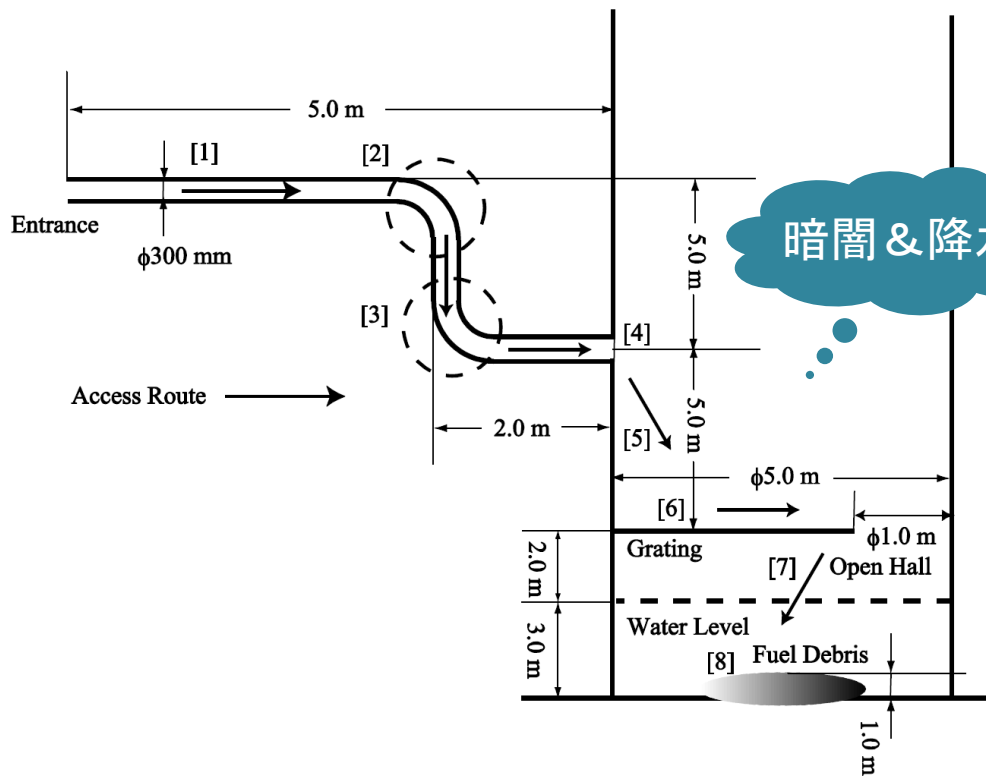
ロボット技術提案公募

「廃炉のためのロボット技術コンペ」

公募説明
スライドより

広く技術アイデアを出していただくために、テスト環境と模擬作業を設定しました

本ロボットで対象とする環境・作業内容



- [1]～[4] 連続曲がり管における移動
- [5] 狭隘部出口からPCV1階への移動
- [6] PCV 1階グレーティングにおける不整地移動・予測不可能な障害物に対する回避
- [7] 地下階からペDESTAL下部への移動および水中移動
- [8] 水中におけるデブリサンプリングおよび回収

設定した原子炉圧力容器下部のテスト環境と模擬作業

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」

公募説明
スライドより

模擬作業といっても、これをすべてこなすのは並大抵ではないので…

本ロボット技術コンペにおける条件設定等

- ・ [1]～[8]の全工程でなく、全行程のうちの部分的な個別要素技術のアイデア提案、例えば以下の提案も可とします。
 - ✓ [5]以降のみ実施する提案
 - ✓ [8]までは行くが、サンプリング前の水中でのデブリ状況把握(目視、形状計測など)まで実施する提案
- ・ 特に難しい下記項目は、必須ではなく、加点項目とします。
 - ✓ 耐放射線性能
 - ✓ 信頼性確保のための特別な工夫
 - ✓ 故障時のロボットの帰還性能
- ・ 応募者は、どのような条件設定の下で検討したのかを明示してください。

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」

ふるって応募お願いします。 ささやかですが、特典があります！

提案公募締切： 2017年1月31日(火)

提案応募内容の審査結果発表： 2017年3月中旬

提案応募内容発表、優秀提案に対し原子力学会およびロボット学会より表彰

応募者は、以下を明記した提案書を提案期限までにロボット学会事務局へ提出。

- ✓ 検討において設定した環境条件、前提条件
- ✓ アイデア提案の具体的な内容(図および説明文)
- ✓ その他(期待される効果, アピールポイントなど)

提案書送付先: 廃炉のためのロボット技術コンペ公募受付係

decommi_comp@rsj-web.org宛にMailにて送付

提案フォーマットなど詳細は、ロボット学会HPにて告知されています。

<http://www.rsj.or.jp/activity/committees-sg/dec/>

アイデア提案に基づいて試作した実機は、JAEA櫛葉遠隔技術開発センターのロボット標準試験環境での性能評価試験実施の機会が得られる可能性があります。

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」

[優秀アイデア選出経過]

- 2016年9月3日
「廃炉のためのロボット技術コンペ」の提案公募開始。
- 2017年1月31日
提案公募締切。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。)
- 2017年2月
原子力学会、ロボット学会の研究会、委員会委員にて構成した
審査委員会にて、提案応募内容を審査。優秀アイデアを選出。
- 2017年3月11日
原子力学会のシンポジウムにて、表彰
(最優秀賞:1件、優秀賞:2件、奨励賞:3件)。

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」

- ・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。
- ・今回の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参考となることを期待するとともに、本研究会、委員会は、その役割をしっかりと担っていききたい。

引き続き、

- ・「廃炉のためのロボット技術コンペ」の表彰
- ・最優秀賞、優秀賞受賞者の受賞講演を実施します。

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」

表彰式

「廃炉のためのロボット技術コンペ」 表彰式

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)

「廃炉のためのロボット技術コンペ」 表彰式

優秀賞

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)

「廃炉のためのロボット技術コンペ」 表彰式

優秀賞

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)

「廃炉のためのロボット技術コンペ」 表彰式

奨励賞

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)**

「廃炉のためのロボット技術コンペ」 表彰式

奨励賞

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)

「廃炉のためのロボット技術コンペ」 表彰式

奨励賞

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 凧佐
(芝浦工業大学大学院)

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」

最優秀賞、優秀賞受賞者
受賞講演