

福島第一原子力発電所の燃料デブリ分析・ 廃炉技術に関わる研究・人材育成

1. 課題目標

福島第一原子力発電所(1F)廃炉現場のニーズを踏まえた「廃止措置技術」、「燃料デブリ分析」、「廃炉技術開発」 に関する基盤研究を実施すると共に、それらをベースとした3コースの人材育成カリキュラムを構築し、1F廃炉にお ける課題解決に貢献できる高い知識と社会貢献意識を持った広い専門分野の若手人材を継続的に育成する。

2.事業実施体制

- (1)廃止措置技術コース
- ① 廃止措置技術研究(福井大)
- 廃止措置セミナー(福井大)共催:JAEA
- 廃炉技術実習(福井大・若狭エネ研)
- 廃止措置国際セミナー(福井大)共催:JAEA 4
- (5) 廃止措置工学学生サミット(福井大)





公開科目(青字)は、広く 全国の学生の参加を募集

西日本の連携大学 (大阪大、京都大、九州大、 大阪府立大、福井工大)

- (2)燃料デブリ分析コース
- ① デブリ物性・分析研究(各大学・機関)
- ② 模擬燃料演習(各大学・遠隔講義)
- ③ 燃料デブリ実習(福井大・JAEA大洗)
- ④ 臨界管理実習(京大炉KUCA·大阪大)

楢葉遠隔技術開発セン



- (3) 廃炉技術開発コース
- ① 廃炉技術開発研究(各大学・機関)
- ② 非破壊検査実習(福井大)
- ③ 放射線管理・計測実習(福井工大)
- ④ 放射性核種分析実習(福井大)

(人材育成)

(7 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1					
公開科目	内容				
廃止措置セミナー	廃止措置の基本事項・1Fの現状・プロジェクト管理などの講義、 1F廃炉現場・楢葉遠隔技術開発センター見学・討論・報告書作成				
廃炉技術実習	マニピュレータ動作の最適化実習、VR施設などを用いた遠隔操作実習				
国際セミナー	米・独・英等の専門家を交えたセミナー、学生による英語での研究発表・討論				
学生サミット	1Fに関わる研究に取組む全国の学生・若手研究者の研究発表会。 公開科目の所定単位修得者に修了書を授与。成績優秀者を表彰				
模擬燃料演習	燃料デブリ組成計算など燃料研究の講義・演習、アクチニド取扱い実習				
模擬デブリ実習	JAEA大洗のX線CTを用いた測定原理の講義、X線CT測定実習				
臨界管理実習	燃料デブリ取扱い時の臨界安全性に関する講義、未臨界度の評価実習				
非破壊検査実習	各種非破壊検査手法の講義、超音波による欠陥長さの測定実習				
放射線管理実習	各種放射線計測器の原理等の講義、汚染検査・気中放射濃度計測実習				
核種分析実習	放射性核種分析の原理・緊急被ばく医療の講義、環境・試料分析実習				

事業実施計画

年度	2015	2016	2017	2018	2019
廃止措置技術研究	最適性 評価手法	リスク評価 手法	評価技術 の統合	廃棄物処理・ 処分評価手法	総合的評価 手法
デブリ物性・分析研究	容然	⊨ 融固化体の空隙 ⊨	i率と物性の相関 P放出・溶出挙i	 力学的物性評価 - (福井大、JAE (福井大) 	├
廃炉技術開発研究	← R: ← マ: ← プ:	 子炉解体ロボッ - - - - - - -	ト技術探査(福身 - - - - - - - - - - - - - - - - - - -	1	→ → 福井工大) →
◆廃・性性では、 ◆廃・性性では、 ◆原際生物では、 ・大材・大材・大力では、 ・大力では、	2/22~25 ** (楢葉) ** ** ** ** ** ** ** **	*	*	* *	* > * > * > * > * > * > * > * > * > * >

3. 事業計画内容

(1)廃止措置技術研究

作業シナリオ 構造化(WBS)

作業分析

- シミュレーション
- 作業計画に フィードバック
 - 災害(被ばく等)

低温比熱測定

物理特性測定装置

リスクの抽出 と定量化 • 技術課題

• リスクの最適化



開発目標:

リスク分析

1F廃止措置(デブリ取出し・除染・ 解体)を対象に、作業シナリオを構 造化し、作業環境や工法を考慮した リスク分析、作業計画の最適性評価 手法を開発

(2)デブリ物性・分析研究

a. 燃料デブリ構成物質の機械的・熱力学的 物性評価(大阪大)

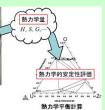
模擬デブリの合成、物性測定、熱力学計算、 第一原理計算、熱力学データベース拡充

溶融凝固体の空隙率と物性の相関 (福井大、JAEA大洗)

溶融凝固模擬デブリ合成、X線CTによる 模擬デブリの空隙率測定、FEM解析



300



d. 燃料デブリの融点評価(九州大)

レーザーを用いた融点評価と分子 動力学計算



放出举動測定 開発日標:

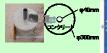
溶出拳動評価(福井大)

4重極質量分析器等を用いた

核燃料の研究教育基盤であるJ-ACTINETメンバーが連携し、革新的な 分析手法を開発・使用して燃料デブリの物性データを拡充。将来、デブリ 取出し・処理・処分に係る分析技術開発や分析作業を担う人材を育成。

(3)廃炉技術開発研究

a. コンクリート構造健全性非破壊評価 (福井大) 非破壊鉄筋コンクリート構造 健全性判定手法の構築。超音波探傷法 による鉄筋コンクリート構造の可視化

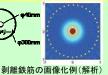


b. 原子炉解体ロボット技術探査

c. マニピュレーターの手先 軌道計画(福井大 知能)

冗長自由度マニピュレ-の手先軌道計画の最適化

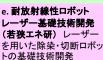
(福井大 機械) 1F廃炉プロセスに おけるロボットの仕様検討と課題抽出



ξθι

たヨウ素、セシウム分離捕 集技術開発(福井工大) プラズマと静電捕集技術

を組み合わせたドライプロ セスのI, Cs分離捕集技術 を開発





大気圧プラズマ生成





レーザー除染ロボット

耐放射線性試験

開発目標:

産官学連携による分野横断的な研究チームが革新的技術開発に取り 組み、1F廃炉の課題解決に挑戦。より多くの研究者・技術者・学生に1F 廃炉への関心を高める。