

## 東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に向けた研究開発計画と 基礎基盤研究に関するワークショップ第1回（関東地域）概要

1. 開催日時 平成 25 年 9 月 25 日（水）
2. 場 所 東京大学本郷キャンパス 工学部 11 号館 1 階講堂
3. テーマ 燃料デブリ性状把握保管管理処理・炉内状況把握のための事故解析及び放射性廃棄物の核種分析・管理処理処分
4. 参加者 177 名
5. ワークショップの概要
  - (1) 挨拶
    - (ア) 文部科学省原子力課放射性廃棄物企画室長 西田亮三
    - (イ) 国際廃炉研究開発機構副理事長 剣田祐史
  - (2) 文科省平成 26 年度以降の事業説明
    - 文部科学省原子力課放射性廃棄物企画室長補佐 臼井暁子
  - (3) 挨拶及び本ワークショップの主旨説明
    - 東京大学大学院工学研究科原子力国際専攻 教授 田中 知
  - (4) セッション1 「中長期ロードマップ研究開発計画における具体的課題」
    - ・モデレータ：東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻 教授 田中知
    - ① 廃止措置等に向けた中長期ロードマップについて
      - 資源エネルギー庁原子力政策課原子力政策担当企画官 杉本孝信
    - ② 福島第一原子力発電所の現状
      - 東京電力（株）福田氏より福島第一原子力発電所の現状について説明があった。
    - ③ 研究開発における具体的課題
      - 国際廃炉研究開発機構副理事長剣田氏より、同機構の組織、体制、当面の事業計画、国際活動等について説明があり、会場から被ばく管理、労働安全、放射性廃棄物の処理処分に係る研究計画や、機構としての最終目標についてのコメント及び質問があった。
  - (5) セッション2 「燃料デブリ取り出しに向けた燃料デブリ性状把握、炉内状況解析」
    - ・モデレータ：東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻 教授 岡本孝司
    - ① 研究開発課題と基礎基盤研究への具体的ニーズ
      - 国際廃炉研究開発機構研究推進部炉内・燃料デブリ評価グループ長 永瀬文久氏より、燃料デブリ取り出しのための技術的課題や解析コードの改良計画、若手研究者へ期待すること等について説明があった。
      - 会場からは、現状のデブリからの放射性物質の放出について質問があり、汚染水の分析結果から炉内の状況の推定が行われている旨の回答があった。

## ② 関連基盤研究紹介

### 1) 火山の溶岩から見たデブリ

京都大学大学院人間・環境学研究科 助教 金子克哉氏から、火山学の視点から見た燃料デブリの性状、挙動、マグマの冷却過程及び人工マグマの冷却実験等について説明があった。

### 2) マテリアルとしてのデブリ

東京大学名誉教授 鈴木俊夫氏から、デブリ形成とマテリアル工学の観点から、ジルカロイと酸化過程、凝固プロセスの研究手法、製鋼プロセスの解析ツールの応用、高炉のスラグ処理設備の類似性等について説明があり、燃料デブリの生成過程はマテリアル工学で解析出来る可能性があるとの説明があった。

## ③ パネルディスカッション及び質疑応答

パネリスト： 東京大学名誉教授 鈴木俊夫  
東京工業大学原子炉工学研究所準教授 木倉宏成  
京都大学大学院人間・環境学研究科助教 金子克哉  
国際廃炉研究開発機構 永瀬文久

パネリストからは、デブリの状況に係る解析については、シミュレーション単独では難しく、現場の情報が必要などの意見があった。

その後、会場から、各号機のデブリの状況について質問があり、パネリストから意見が述べられた。

## (4) セッション3「放射性廃棄物の処理・処分、核種分析」

・モデレータ：東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻 教授 寺井隆幸

### ① 研究開発課題と基盤研究への具体的ニーズ

国際廃炉研究開発機構研究推進部副部長 石川真澄氏から、事故による廃棄物の発生状況、放射性廃棄物対策の全体概要、研究開発の進め方、燃料取り出し後の廃止措置シナリオの立案等について説明があった。

### ② 関連基盤研究の紹介

#### 1) 福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基盤研究

東京工業大学原子核工学専攻 教授 池田泰久氏から、大学グループで実施している、多様な放射性廃棄物の形態に対応した基礎基盤研究について説明があった。

#### 2) 東大における関連する研究

東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻 講師 斎藤拓己

氏から従来の標準分析法に替る機器分析を中心とした迅速分析法について説明があった。

### 3) リスクコミュニケーションのあり方・現状

東京大学非常勤講師 西澤真理子氏から、欧州での経験を踏まえたリスクコミュニケーションのあり方について講演を頂き、会場からは、今後の原子力業務に非常に役立つとのコメントがあった。

### ③ パネルディスカッション及び質疑応答

|                     |       |       |
|---------------------|-------|-------|
| パネリスト：東京工業大学原子核工学専攻 | 教授    | 池田泰久  |
| 北海道大学大学院工学研究院       |       |       |
| 環境循環システム部門          | 教授    | 佐藤努   |
| 東京大学大学院工学系研究科       |       |       |
| 原子力国際専攻             | 講師    | 斎藤拓己  |
| 東京大学                | 非常勤講師 | 西澤真理子 |
| 国際廃炉研究開発機構研究推進部副部長  |       | 石川真澄  |
| 国際廃炉研究開発機構          |       | 宮本泰明  |

パネリストからは、鉱山の排水処理の技術は、放射性廃液の処理と共通項があるとの説明があった。

来場されていた、東大副学長北森氏から、震災時のシステム創生学科の活動についてコメントがあり、また、将来の人材育成について、学生を上手く導く必要性などのコメントがあった。

会場からは、ニーズとシーズを結ぶという働きを廃炉機構が行うのか、また、放射性廃棄物の処分について、困難な課題ではあるが、どこで処分するかを考えないで進めてはいけないのではないのか、等の意見が出された。

### (5) セッション4 まとめ

- ① アンケートのお願い
- ② 総括及び挨拶

田中教授から、研究開発とニーズの間にはギャップがあるが、お互いに歩み寄りが必要であること、両者間の理解を促進するための窓口を作りたい等の挨拶があった。

以上

※ワークショップの資料は、原子力安全研究協会 HP (<http://www.nsra.or.jp/>) で掲載

## 東京電力福島第一原子力発電所の廃炉に向けた研究開発計画と 基盤研究に関するワークショップ第2回（福島地域）概要

1. 開催日時：2013年10月8日（火） 10:00-17:00
2. 開催場所：コラッセふくしま 多目的ホールA B
3. テーマ：燃料デブリ取り出しに向けた遠隔操作等機器・装置開発、情報可視化
4. 参加者： 89名
5. ワークショップの概要

(1) 挨拶 東京大学大学院工学系研究科教授 岡本孝司

(ア) 文部科学省原子力課放射性廃棄物企画室長補佐 白井暁子

(イ) 国際廃炉研究開発機構副理事長 新井民夫

(2) 文科省平成26年度以降の事業説明

文部科学省原子力課放射性廃棄物企画室長補佐 白井暁子

セッション1：中長期ロードマップ／研究開発計画における具体的課題

(モデレータ：東京大学大学院工学系研究科教授 岡本孝司)

1) 福島第一原発の廃炉に向けた中長期ロードマップについて

資源エネルギー庁原子力政策課原子力政策担当企画官 杉本孝信

2) 福島第一原発の現状（ビデオ紹介）

3) 廃炉研究開発機構と研究開発における課題と具体的なニーズ

国際廃炉研究開発機構新井副理事長から、国際廃炉研究開発機構の設立経緯、当面の事業計画について説明があり、会場からは、可能な限り地元企業が参加したいとの意見があり、相互に連携していきたいとの回答が新井IRID副理事長からあった。

11:50-12:40 休憩

(5) セッション2-1：燃料デブリ取り出しに向けた技術開発について

(モデレータ：国際廃炉研究開発機構技術企画室長 横井一仁)

1) 燃料デブリ取り出しに向けた技術開発について

国際廃炉研究開発機構研究推進部鈴木部長から、中長期ロードマップに従って、各段階に於ける技術的ニーズが説明され、各テーマについて多様な提案を期待する旨の発言があった。

2) 遠隔除染ロボットの開発

国際廃炉研究開発機構研究推進部行則副部長から、ロボット開発の必要性、開発プロセス、建屋内除染技術等について説明があった。

3) 格納容器水張りに向けた調査・補修（止水）技術の開発

国際廃炉研究開発機構研究推進部木下副部長から、格納容器の漏えい箇所の調査においてはレーザースキャン、CADの作成などが必要であるとの説明があった。

4) 福島第一原子力発電所における遠隔操作・ロボットの使用実績と明らかになった課題

国際廃炉研究開発機構吉野技術企画室マネージャーから、調査ロボットの事例、要件等について説明があった。また、瓦礫の収集、運搬、保管などについては遠隔操作の建機が使われているとのことであった。

その後、汚染形態、除染方法や除染戦略について質問があり、今後、プラント

の状況を考え、線量を下げていることを考えるとの回答があった。

13:30-13:40 休憩

(6) セッション2-2：パネル討論1「遠隔操作等機器・装置開発」

1) 関連基盤研究紹介

(モデレータ：東北大学大学院情報科学研究科教授 田所 諭)

田所教授から、技術課題として、災害空間でロボットが上手く動くには、40年間のロードマップを考えると複数の方法論を同時に研究することが必要との指摘があった。

① 東北大吉田、永谷研究室の最近の研究

東北大学大学院工学研究科永谷准教授からは、移動ロボットと飛行ロボットの組み合わせの事例について紹介があり、大学のシーズと現場のニーズのマッチングにより、役に立つものが生まれるとの説明があった。

② 遠隔操作機器のためのインターフェイス

京都大学大学院工学研究科松野教授から説明があった。無人化施工機械は1993年雲仙普賢岳火砕流への対応を期に開発が進められた。遠隔で作業を行う場合、俯瞰的視点からの情報が重要で、単なる一人称視点だけでは分かりにくい。このためモニター映像は操作上重要な要件となる。また画像の安定化処理も重要である。研究における真理追究志向と現場の目的達成志向とを常に合わせて考えることが必要との指摘があった。

2) パネルディスカッションおよび質疑応答

(モデレータ：東北大学大学院情報科学研究科教授 田所 諭)

パネリスト

- |                         |        |      |
|-------------------------|--------|------|
| ・東北大学大学院工学研究科           | 准教授    | 永谷圭司 |
| ・京都大学大学院工学研究科           | 教授     | 松野文俊 |
| ・福島県ハイテクプラザ             | 所長     | 袖岡 賢 |
| ・国際廃炉研究開発機構 技術企画室       | マネージャー | 吉野 伸 |
| ・東芝 原子力福島復旧・サイクル技術部     | 主幹     | 湯口康弘 |
| ・日立GEニュークリア・エナジー 原子力設計部 | 主任技師   | 米谷 豊 |

パネルディスカッションでは、会場から、格納容器の調査でのサンプリングの重要性に関する意見や、事故現場での飛行ロボットの実現性などについて質問があった。そのほか、効果的な人材育成方法についての各パネリストの意見に関しては、夢を持たせるためにロボカップへの参加等が挙げられ、会場からも賛成の意見があった。

15:00~15:10 休憩

(7) セッション2-3：パネル討論2「情報可視化、人材育成・訓練」

1) 関連基盤研究紹介

(モデレータ：会津大学先端情報科学研究センター教授 寺坂晴夫)

① 福島県檜葉町における遠隔操作機器等の開発・実証施設整備構想

日本原子力研究開発機構福島技術本部福島廃炉技術安全研究所河村所長から、福島県檜葉町における遠隔操作機器等の開発・実証施設整備構想について説明があった。

② 画像センサーからの3次元形状復元と空間可視化

会津大学先端情報科学研究センター矢口准教授から、多様な映像情報から3

次元的に映像を合成する手法について説明があった。

③ 三陸沿岸の3D復興計画モデル構築と人材育成

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部土井教授から、一般に復興計画などは2次元の図で表示されるが、現在行っている、統合化された地図情報により、3次元で表示すると住民にも分かりやすく有効であるとの説明があった。

2) パネルディスカッションおよび質疑応答

(モデレータ：東京大学大学院工学系研究科教授 岡本孝司)

パネリスト

- |                                |       |      |
|--------------------------------|-------|------|
| ・会津大学 先端情報科学研究センター             | 教授    | 寺坂晴夫 |
| ・岩手県立大学 ソフトウェア情報学部             | 教授    | 土井章男 |
| ・日本原子力研究開発機構福島技術本部福島廃炉技術安全研究所長 |       | 河村 弘 |
| ・東芝 原子力プラント設計部                 | 主査    | 畠山 誠 |
| ・日立製作所 日立研究所                   | 主任研究員 | 関 洋  |

岡本教授より、福島第一原子力発電所の廃炉については原子力以外の他分野の知見が大きなファクターになるとのコメントがあり、それに対しパネリストからは、技術の継承、多量のデータの集約の必要性に対する指摘があった。

パネルディスカッションのまとめとして、岡本教授から、広い分野の参画をして頂き廃炉を進め、日本を力づける方向に持って行きたいとの発言があった。

セッション3 まとめ

- ・アンケートのお願い (公財) 原子力安全研究協会
- ・総括および挨拶

岡本教授から、現場、教育、技術の実用化に向けて現場が大切であること、廃炉は領域が広く、大学や企業等で共同研究を進めることによって安全な廃炉が実現されるとの総括があった。

以上

※ワークショップの資料は、原子力安全研究協会 HP (<http://www.nsra.or.jp/>) で掲載