

第 69 回福島問題研究会議事録

2022.12.20 伊達記

1. 開催日時 2022/11/22 14:00～17:30
2. 出席者（敬称略）：小林、中尾、横堀、橋本、戸井田、郷、牛尾、伊達
戸井田（欠席）
3. 議題：
 - （1） 第 68 回研究会議事録の確認
 - （2） 入手情報紹介・情報交換：前回以降の関連会合情報等
 - （3） 討議事項
 - 1) 1F 事故原因等に関する議論
 - 2) AI（Python）の学習「Python による化学工学計算」など
 - （4） その他

（1） 第 68 回題議事録確認：承認

・前回提案のあった情報収集（範囲を絞る）については、幅広く得てきた情報は貴重なため、今後もこれまで通り幅広く情報を収集・共有して議論し、必要あれば研究会での議論時に焦点を絞ることとする。

（2） 入手情報紹介・情報交換：前回以降の関連会合情報等（セミナー、講演会）の紹介

1) 講演会・セミナー（Drop box 資料参照）

今回は、原子力政策の国際動向（下記④、⑥関連、P3 の表参照）について議論を行った。

・諸外国は施策、アクションが具体的（ゼロカーボンを見据えて、原子力をセカンドベストとして原発増設）なのに対して、日本は 1F の問題があるにせよ、明らかに遅れている。

・1F の問題、六ヶ所の再処理工場の稼働についても大幅な遅れなど、1F 事故後の 10 年でやるべきことがやれていない。原子力関係者で危機感を持って、反省、将来どうしていくかしっかり検討すべき。

①10/14（金）原子力学会計算科学技術部会

「モデリング&シミュレーション分野における機械学習への期待」（原子力エンジ） 巽 雅洋

- ・機械学習の計算科学技術分野への応用や展望について紹介。AIにより文章の要約も可能で面白い。

②10/15（土）第45回蔵前科学技術セミナー（HB オンライン参加）

「カーボンニュートラルの実現に向けて」～SDGsへの東工大の取り組み～

講演 1「Tokyo Tech GXIのカーボンニュートラルへの貢献」加藤之貴所長

講演 2「オープンイノベーションによるGXの実現」柏木孝夫特命教授

講演 3「人工光合成の創成」理学院化学系 石谷治教授

講演 4「脱地球温暖化！新しいCNサイクルを実現する」原田琢也准教授

講演 5「再生可能エネルギーと電力システムの協調を目指して」河辺賢一助教

③10/28（金）東工大科学技術創成研究院公開2022（HB オンライン参加）

・AM：講演会 各研究所の研究内容紹介

・PM：研究所セミナー（ZC研所属の主な研究室内容の紹介）

④11/01（火）エネルギー総合工学シンポジウム

-原子力の開発・利用及び廃止措置分野における最近の国内外の状況について-

・「次世代革新炉の開発・利用における取り組み」舟橋 卓也 氏（OECD/NEA）

・「高温ガス炉および熱利用技術の研究・開発の実績と今後の取り組み」

久保 真治 氏（JAEA）

・「海外における最近の廃止措置の取り組みと今後の課題-特にデジタル技術の活用について」

八木 雅浩 氏 国際原子力機関（IAEA）

・「我が国における廃止措置に関する課題と取り組み」岡本 孝司 氏（東京大学）

⑤11/07（月）蔵前工業会神奈川県支部講演会

・「科学が進めば単位が変わる -究極の基準を求めて-」臼田 孝（産総研）

2018年 キログラム原器 ⇒ 物理定数（アボガドロ数の計測）

⑥11/17（木）13:30-16:00 原子力機構報告会 次世代炉

・「次世代革新炉の開発と普及のために」 山口彰（原安協理事）

・「JAEAにおける次世代革新炉の社会実装に向けた取組」 大島宏之（JAEA 次長）

開催挨拶（小口正範理事長 <= 児玉敏雄） キャサリン・ハル（DOE）VTR メッセージ

国際動向（米：Sodium 炉、Xe-100）、高温ガス炉、常陽（Mo-99, Ac-225）

(国際動向)

	フランス マクロン大統領が原子力回帰を宣言。欧州次世代加圧水型炉（EPR-2）6基2028年着工、8基建設検討と発表（2022年2月）。革新炉による放射性物質削減、核燃料サイクル確立を目指す。
	イギリス 「エネルギー安全保障戦略」発表(2022年4月)。2050年までに原子力の発電割合を25%へ。2030年代初頭運開目指す高温ガス炉実証炉プロジェクト開始(2022年8月)。新規建設を支援する政府機関 Great British Nuclear を設立
	ベルギー 2025年に40年運転を迎える原子力発電所2基の運転を10年延長する方針を決定(2022年3月)
	ポーランド 「2040年までのエネルギー政策」（2021年2月）にて、脱炭素化を進めるため、2043年までに6基の原発を稼働させるとともに、高温ガス炉を主に産業用熱源として利用する可能性を表明
	EU 欧州委員会、持続可能な経済活動の分類枠組み「EUタクソノミー」に原子力を加えることを決定(2022年7月)
	米国 米国エネルギー省が新型炉実証プログラム(ARDP)を開始し10件を選定(2020年10月及び12月)。TerraPower社のナトリウム冷却高速炉「Natrium」とX-エナジー社の高温ガス炉「Xe-100」建設に投資を決定。カリフォルニア州議会で閉鎖予定原発の運転延長法案可決(2022年9月)
	韓国 エネルギー政策方針を発表(2022年7月)。前政権の脱原子力政策を撤回し、電源構成に占める原子力比率を2030年に30%以上と修正。UAEに140万kw級韓国型標準軽水炉4基を輸出、2基は商用運転開始済み、3基目は試運転中（2022年10月）
	中国 2030年には原子力発電の発電能力を現状の2倍以上に増やして「脱炭素」を加速（107GW以上：世界第1の原子力発電大国の見通し）

<今後の予定>

- ① 12/06（火）原子力機構福島報告会
- ② 12/07（水）IRID シンポジウム 2022in いわき
- ③ 12/19（月）原子力学会再処理部会（くらまホール）
- ④ 12/20（火）国際放射線防護調査事業報告会（JaNUS）
- ⑤ 12/22（木）核融合フォーラム（イイノホール）ハイブリッド

2）1F 廃炉関連の最近の新聞情報（2022/9～11）

①デブリ取り出しの新工法

- ・気中取り出しでデブリはまだ1g程度しか取り出せていない中、新たに冠水工法の案が持ち上がっている（概念検討中：一番水位の高い3号機）。
- ・想定している工法は船殻工法で、従来のPCV冠水工法と相違し、バウンダリとして新規構造物で原子炉建屋全体を囲い、原子炉建屋を冠水させる方式（従来の気中工法、冠水工法は高線量下での現場工事成立性、工事物量・廃棄物量の大幅な増加、燃料デブリ取り出し時の対応が課題）。メリット、デメリット、構造体の詳細は不明。

②固体廃棄物処理

- ・放射性汚泥が増え続ける中、保管容器の劣化、詰め替え難航により、1F 内の廃棄物保管場所の増設が必要となった。

③原発運転期間延長

- ・原発 60 年超運転へ経産省が 2 案提出（40 年時に 1 回のみ延長⇒今後は 30 年目から 10 年間隔で経年劣化や安全性を繰り返し確認して延長）。
- ・経年劣化の評価方法は？→設計評価：計算＋途中検査：サンプル取り出して評価
- ・Fe 中の放射線の減衰により劣化（脆化）は進みにくい？→内張りの SUS により中性子は減衰するので、外側の Fe は劣化しにくい。
- ・脆化データについては、中性子照射量と脆性遷移温度上昇量等のデータはあり（原子力資料情報室資料等）
- ・原発の耐用年数については、関電等の情報も入手する。

④汚染処理水海洋放出の設備工事状況

- ・約 1km のトンネル経由で水深 12m の海底に放出口を設置。トンネルは 1km の内約 600m まで完成。

⑤六ヶ所再処理工場

- ・当初 1997 年の完成予定であったが、26 回の完成延期後、直近でも耐震計算結果に誤り。

（３） 討議事項

1) 1F 事故原因等に関する議論

1 号機の事故後の進展について、3 段階に分けてまとめた資料に基づき議論を行った（Dop box の横堀氏資料参照、出展：福島原発で何が起きたか（政府事故調技術解説））。

- ① 津波発生から全電源喪失まで：対応面で大きな問題はなかったのでは。
- ② 全電源喪失から圧力異常（IC 異常）に気付くまで
 - ・IC（非常時緊急冷却システム）機能停止に気付くのが遅かった（IC が働いているとして行動）。早く気づけば救えた可能性もあるのでは？
 - ・フェールセーフの観点からすると、IC は冷却装置なのにまずいことになったら外に漏らさないように閉める思想は間違っている。
 - ・現在稼働中の原発は IC のシステムは使っていない（別システム：RCIC（原子炉隔離時冷却系））。
- ③ PCV 圧力異常以降
 - ・ベント指示→ベント実施できず ⇒ベント準備＋淡水注水→海水注水準備 ⇒ 水素爆発 ⇒ 海水注水

④ 全体を通しての意見

- ・全電源喪失を想定していなかった（30 分以上は考えなくてよい）、異常想定の実訓練も行っていなかったことは大きな問題。決まりがないからしなくてよかったのではないはずで、国の規制は別にして、現場レベルで考えておくべきことができていなかった。
- 現在の新規制基準には電源喪失のシナリオはある。
- ・IC 等について、東電は GE から十分な情報を得ていなかったのでは？ IC の図面を見る、PFD を見ながら訓練に掘り下げるなど、思い込みではなく、目で見ることが大事。
- ・現在では、仮想空間でのミラープラント、事故のシミュレータなど訓練の方法等いろいろある。

2) 「Python による化学工学計算」(環境研) 山本氏) 資料の例題を解く

- ・例題を解くにあたっての質問 (疑問) については、松田氏の解説にて解決。
- ・この例題等を各自で解いてみる (エラーが出る経験) ことが勉強になるため、各自で学習。

3) 炉心冷却水停止の可能性検討 (AI (Python) 解析の議論)

- ・進捗なく、今回は議論せず。

4) 第 135 回技術懇談会での工学院大学) 高羽先生の講演

- ・講演「化学工学における計算化学と機械学習による材料設計の展望」で紹介のあった、分子の数値表現→エンコーダ (前処理) →潜在空間→デコーダ (後処理) →分子式の再現は非常に興味深かった (Drop box 資料参照: DGL(Deep Graph Library)の学習済みグラフ生成モデルでお試し AI 創薬)。

(4) その他

1) 化学工学会 福島復興・廃炉技術研究会との関わり

- ・年会のシンポジウム等協力してきたが、最近の進展なし。当面静観する。

2) 次回研究会の日程調整: 別途調整

以上