

平成 29 年 1 月 5 日

総合工学委員会 原子力事故対応分科会活動内容

松岡 猛

原子力事故対応分科会（矢川元基委員長）

原子力連絡小委員会（矢川元基委員長）

福島第一原発事故調査に関する小委員会（松岡猛委員長）

原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会（柴田徳思委員長）

原子力事故対応分科会

委員長 矢川 元基（連携会員）、副委員長 山地 憲治（第三部会員）幹 事 松岡 猛（連携会員）、幹 事 柴田 徳思（連携会員）、岩田 修一（連携会員）、 関村 直人（連携会員）、竹田 敏一（連携会員）、柘植 綾夫（連携会員）、二ノ方 壽（連携会員）、山本 一良（連携会員）、成合 英樹（特任連携会員）

報告：東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓 平成 26 年（2014 年）6 月 13 日

(1) 福島原子力事故の根源的要因 これまで国内外で様々な原子力事故を経験し TMI とチェルノブイリでの先例があるにもかかわらず、設計条件を超えた巨大津波による過酷事故の発生を防止できず人と環境に甚大な被害を引き起こした。これは複雑巨大な人工物システムとしての原子力の安全を向上 するために必要な、全体を俯瞰する不断の努力を怠ったことが根源的要因である。

(2) 福島原子力事故の教訓 福島原子力事故以前の日本の原子力安全確保は、過酷事故を防止する段階までに集中し、過酷事故が発生した場合の対応が疎かになっていたことが明らかとなった。今後は地震・津波・テロ等の外部事象によって起因される過酷事故に対して、事故進展を防止する過酷 事故管理と外部へ大量の放射性物質放出が生じた場合の防災対策を事前に準備・計画し、訓練によってその有効性を確認する必要がある。過酷事故対策については、事故の進展シナリオを網羅することは困難なため、可搬式設備等による柔軟な対応策を整備するとともに、事故対応を支援する組織と現場指導力の強化が重要になる。対策には柔軟性ととともに総合力が必要であり、そのためには安全規制を含む原子力安全にかかる全ての組織の間で、日常的に率直なコミュニケーションが行える環境を作り出しておく必要がある。また原子力における過酷事故リスクの存在を社会に明確に示すとともに、放射線被ばく のリスクに関する科学的知見の普及を図り、原子力の安全性を判断する指標としてリスク 活用の努力を行う必要がある。深層防護の理念により、事故に至る事象の進展に対して、多段階かつ多重に対策を用意 することは、安全確保の基本要件である。またこの基本要件を満たすために、規制当局、電力事業者、関係する科学者や専門家は、安全の確保が原子力利用の最重要事項であることを意識して取り組み、それぞれの間での情報共有を図って総合力を発揮する必要がある。

(3) 科学者コミュニティがなすべきこと 科学者は、日本学術会議が 2013 年(平成 25 年)

1 月に改訂した「科学者の行動規範」に基づいて原子力安全のための責務を果たさなければならない。科学者は、これからも中立 な立場から安全審査などに関与することが予想されるが、特定の権威や組織の利害から独立して自らの専門的な判断をすべきであることを忘れてはならない。

英文報告：Reflections and Lessons from the Fukushima Nuclear Accident (First Report)
October 20, 2015

原子力連絡小委員会

矢川元基委員長、大倉典子副委員長、上坂充幹事、吉見卓幹事

第一回平成 28 年 10 月 28 日、第二回 12 月 26 日

原子力分野における関係者間の連絡調整、原子力総合シンポジウム企画、原子力分野の大型研究の検討

福島第一原発事故調査に関する小委員会

委員長：松岡 猛、幹事：澤田 隆、関村 直人、柘植 綾夫、矢川 元基、亀田 弘行、白鳥 正樹、成合 英樹、宮野 廣、吉田 至孝

記録 1：東京電力福島第一原子力発電所 1 号機において 発生した事故事象の検討

平成 26 年（2014 年）9 月 30 日

(1) 非常用復水器（Isolation Condenser、IC）の作動状況について 全電源喪失時に非常用復水器（IC）配管のバルブが全閉に近い状態になって、この時から IC が機能していなかった可能性が高い。津波による長時間の全電源喪失という事態に対するハード面およびソフト面を含む事前の備えが不十分であったことが、IC 機能不全を防ぐことができなかったことの主たる原因である。

(2) 地震動荷重による配管破損の有無について 地震発生後に実際に測定された原子炉格納容器圧力の挙動と解析結果とを比較 すれば、格納容器内での冷却材の漏えいは実質的には無かったものと推定できる。また、放射線モニタ等の警報の発報が無かったことから、格納容器外での漏えいも 無かったといえる。したがって、いわゆる配管破損が地震動そのものによって起きた事実はなかったといえる。

(3) 非常用交流電源喪失の原因について 1 号機への津波到達時刻は 15 時 36 分 47 秒前後と推定され、その約 10 秒後の 15 時 36 分 59 秒には 1 号機非常用交流電源 A 系統の電流はゼロに、B 系統の電流は半減している。従って、1 号機非常用交流電源 A、B 系統は津波が原因で喪失したと推測するのが妥当と判断する。

記録 2：東京電力福島第一原子力発電所において 発生した事故事象の検討（続報）

平成 28 年（2016 年）6 月 3 日

(1) 3 号機における高圧注入系（HPCI）の状況 HPCI 運転・停止においての問題点として、

①現場から本店対策本部にいたる間の情報 共有が十分できておらず、大局的な方針を見誤った、②発電所複数号機を一人の所長が 判断する体制が、今回の緊急時には無理があったのではないかと、③HPCI 停止時期の早い 時点での検討がなされていなかった、がある。

(2) 2号機における事故の推移 RCIC (Reactor Core Isolation Cooling、原子炉隔離時冷却系) 作動期間中に格納 容器ベント及び原子炉の減圧と消防車による代替注水が出来ていれば、原子炉内の燃料 溶融は避けられた可能性がある。RCIC の作動停止後、格納容器の温度と圧力がさらに高くなり、損傷を受けた格納容 器から、大量の放射性物質が大気に放出されたものと考えられる。1号機建屋の水素爆発の折に 2号機のブローアウト・パネルが脱落して、この経路を 通って2号機に大量に発生した水素が外気に放出されたため、水素爆発が起こらなかったと推測される。

(3) ベントに関する課題 わが国のベントは、多くの設備上の課題を抱え、アクシデントマネジメント (Accident Management; AM) の準備不足もあって、ベント操作が困難を極めたものと判断する。事 業者 (東京電力) がこれらの課題に真摯に対応していれば、早期のウェットベントに成 功して放射性物質の放出を抑制でき、汚染も軽度で済んだ可能性がある。

記録2の公表

完成から長らく経ったが、平成28年6月3日に公表となった。

NHK ニュースが本記録内容中のベントについて取り上げ「アメリカでは事故の悪化を防ぐため早い段階でベントを行うとしているのに対し、日本では圧力が一定以上に達するまでベントを行わないという考え方の違いを指摘しています。その背景として、『放射性物質の大量放出に至るような事故はありえない』という『原子力関係者全員の慢心と想像力の欠如』があり、ベントの設備が『多くの設計上の課題を抱えていた』としています。そのうえで、『真摯 (しんし) に対応していれば、放射性物質による汚染も軽度で済んだ可能性がある』と指摘」と報道した。これに伴い、各新聞社からの問い合わせが多数あり、時事通信、読売新聞で記事となった。

記録1、2の英文化

海外への発信を目的とし、2つの日本語記録をまとめてひとつの英文記録

Reflections and Lessons from the Fukushima Nuclear Accident (Second Report)

を作成した。英文については吉田委員の斡旋でネイティブチェックを行い完全なものとした。現在、第3部にて査読中。

シンポジウム開催

公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム (福島第一原発事故から5年)」

平成28年3月16日 (水) 13:30~17:30 開催

福島第一原子力発電事故プロセスの学術会議における検討 松岡 猛

福島原発事故により放出された放射性核種の環境動態

恩田 裕一（筑波大学 生命環境系 教授、福島大学 環境放射能研究所 副所長）
原子力安全のための耐津波工学～分野間協働と学術の役割

亀田 弘行（京都大学名誉教授、電力中央研究所）

パネル討論「これからの原子力利用における学術の役割」

司会 成合 英樹（筑波大学名誉教授）

（パネリスト）

中西 友子（原子力委員会委員）

越塚 誠一（東京大学、元政府事故調査委員会事故原因等調査チーム）

滝 順一（日本経済新聞論説委員）

角山茂章（福島県環境創造センター）

高田 毅士（東京大学大学院工学系研究科教授）

松本 純（東京電力 福島第一廃炉推進カンパニー）

現在検討中の事項

津波被害について

- ・各事故調報告書等から抽出した福島原発事故発生以前の津波高さに関する検討経緯の事実関係のリストを作成。
- ・原子力津波安全のための新知見の組み込み、
- ・津波を例にした「経験をどう活かすか」を分かり易く記述する目次案を作成中で今期の記録へと結びつける。

わが国の原子力規制のあり方について

○関村委員が中心となり進め、以下の様な検討を行っている。

- ・IAEA による「日本への総合規制評価サービス（IRRS）ミッション」の指摘で足りない点はないか？
- ・IRRS 対応として規制庁がやろうとしている事は適切か？
- ・規制側の人材育成をどう考えるか？
- ・一般の人に規制がどれだけ良くなったかが見えるか？

原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会

委員長：柴田徳思、副委員長：中島映至、幹事：高橋知之 鶴田治雄

報告：東京電力福島第一原子力発電所事故によって環境中に放出された放射性物質の輸送沈着過程に関するモデル計算結果の比較 平成26年(2014年)9月2日

英文報告：A review of the model comparison of transportation and deposition of radioactive materials released to the environment as a result of the Tokyo Electric Power Company's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident

September 2, 2014

ワーキンググループ

1) 東京電力福島第一原子力発電所事故に関連する放射線・放射能測定データアーカイブズ ワーキンググループ

ワーキンググループ役員 委員長：伊藤好孝、幹事：高橋知之

福島原発事故に関する放射線・放射能測定データに関し、特に初期に行われた測定に関するデータをアーカイブすることを目的としている。測定データのみでなく測定行為そのものの情報をアーカイブすることが重要であるとの認識で、現在はメタデータ（測定を行った主体、測定の種類、測定場所、測定日時、測定方法、測定データ）を収集するためのシステムを構築している。現在までに web 上で入力するシステムを構築した。検索機能を付加する作業を行っている。今年度内に学協会へメタデータの収集の呼びかけを行う予定。現在、放射線モニタリングの取り扱いは文科省から原子力規制委員会へ担当が移ったので、メタデータから実際の測定データを検討し、データとして保存すべきものの保管について原子力規制委員会と相談をしたいと考えている。

2) 事故と環境情報の交流ワーキンググループ

ワーキンググループ役員 委員長：内藤正則、幹事：内田俊介 鶴田治雄

環境における放射能の動態、放射能の形態、放射線の時間的経緯などの測定が行われ、それが事故を起こした原子炉内の事象とどのような関係があるかを探ることは重要である。それぞれ分野の専門家で検討するために、情報交流のワーキンググループを設けて、検討を行っている。これまでに

- ・過酷事故解析コード SAMPSON を用いた事故進展状況の解析
- ・汚染水中の FP の挙動
- ・WSPEEDI による環境測定データからの FP 放出源推定放出
- ・3号機格納容器からの漏洩と大量の蒸気放出について
- ・過酷事故解析コード SAMPSON を用いた事故進展解析における環境への放出 FP 評価上の課題
- ・環境中で見いだした放射性粒子（セシウムボール）の分析
- ・環境へのヨウ素放出挙動
- ・核分裂生成物化学的挙動解明に向けた基礎研究

のテーマで検討を行ってきた。

以上