

「シビアアクシデント時の核分裂生成物挙動」研究専門委員会
「実験ワーキンググループ (WG)」の活動について

日本原子力研究開発機構 逢坂正彦

1. はじめに

「シビアアクシデント時の核分裂生成物挙動」研究専門委員会は、「福島第一原子力発電所事故に関する調査委員会」での調査活動における事故時ソースターム評価の課題についての指摘を捉え、ソースターム関連の研究者・技術者の引退による技術的空洞化の課題を踏まえて、原子力学会 2014 年会及び 2016 年会における 5 部会合同企画セッションでのソースターム研究のあり方について議論された結果を受けて設立された。その活動項目としては、新たな技術サーベイを加え FP 挙動に関する情報の共有化を図り、共通技術基盤上に新たな技術者集団を構築すること、福島第一原子力発電所 (1F) 事故で見られた過酷事故時の FP 挙動をサーベイし、FP 挙動評価の視点から従来技術で予測されたものと予測できなかった現象を区分して新たな技術課題を整理すること、これらを技術報告書としてまとめ FP 挙動に関する技術伝承に資することである。

これらの活動を効果的に進めていくために委員会内に 3 つのワーキンググループ (WG) が設置され、各 WG 個別に、または連携して活動を進めてきた。

執筆者は、3 つの WG のうち「実験 WG」のとりまとめを拝命した。実験 WG の活動成果についての詳細は、2 春の年会におけるセッションでの報告 [1]、あるいは 2 年度発行予定の研究委員会の活動報告書をご参照頂きたい。ここでは、活動概要を簡単に述べるとともに、4 年間の活動の所感を少々述べさせて頂いた。

2. 「実験 WG」の活動について

軽水炉等の原子力施設におけるシビアアクシデント (SA) 時のソースターム評価に必要な FP 挙動については、これまでも多くの研究が行われてきたが、1F 事故による BWR 制御材ホウ素の化学的影響等の新たなものを含め、未だに多くの課題やニーズがある。これらに対応していくためには、ソースタームをより高精度・詳細に評価するための FP 挙動評価技術体系を構築し、継続的にアップデートしていくことが必要である。「実験 WG」では、FP の物理化学現象を適切に表現可能なモデル構築を目的として、多様な専門性の視点から FP 挙動・現象を広範に調査し、調査結果を主に 1F 廃炉に係る研究課題 (以下、「6 課題」) [2] への対応の観点で評価することにより、どのような実験・研究が今後必要となるかを把握することを目的とした 4 年間の活動を実施した。

幅広く FP 挙動と課題に関して調査するため、WG 委員の専門性に照らして最新の研究や動向等に関する計 22 件の調査結果を委員から提供頂いた。これらの調査結果を「6 課題」との関係性等の視点から評価し、以下の通り実験 WG の 4 年間の活動を総括した。

- 1 「6 課題」のうち、「燃料デブリの経年変化プロセス等の解明」「特殊環境下の腐食現象の解明」「廃炉工程で発生する放射性飛散微粒子挙動の解明 (α ダスト対策を含む)」「放射

性物質による汚染機構の原理的解明」の4つの課題に関連する最新の情報や基礎的知見・考え方・ベース等を収集した。

- Ⅰ 長期的な課題（水相を介した長期ソースターム評価、建屋解体時の粉塵発生評価、解体廃棄物のインベントリー評価等）に関する情報を収集した。
- Ⅰ 上述の水相を介した長期ソースターム評価についてさらに検討をすすめ、解析を所掌しているWGと協力していくこと、燃料デブリ切断や経年変化による表面劣化により発生する微粒子性状や組成（Csに加えて、Sr, Pu, Am）の考慮が重要であることを今後の課題として挙げた。

3. 所感など

雑駁であるため、箇条書きで記載させて頂くことをご容赦願いたい。

- Ⅰ 本専門委員会の最大の特徴は、関連する部会の多さであろう。それは、スコープが広く未知の部分が多いFPの課題そのものの特徴を表していると言える。8部会という多くの部会からの専門家を結集し4年間の活動を牽引してきた委員長の勝村先生、幹事の内田先生、並びに幹事の皆様の熱意と能力に敬意を表します。
- Ⅰ そのスコープの広さ、課題の多さ故もあってか、少なくとも小職が所掌する実験WGについては、まずはどのような課題や研究があるのかを調査し、現状がどうであるかを把握することがメインの活動となった。
- Ⅰ 4年間の活動成果である幅広の調査結果について、多様な部会から参加頂いている研究専門委員会委員の皆様とじっくりと時間をかけて議論することが、次年度継続予定の委員会における最初のかつ重要なミッションであると感じる。もちろん、これまでも調査結果について議論が交わされたが、これだけ多くの調査結果を有効に活用するためには、俯瞰的・総括的でありながらも、重要な項目は詳細に議論すべきであろうと感じている。
- Ⅰ 上述のような議論を研究専門委員会内で実施した後は、委員会外の関係者・有識者ともじっくり議論すべきと考える。そのような過程では多くのコメント・批判・アドバイスが得られると思うが、それを基にして研究専門委員会の方向性や活動方針を常にアップデートしながら進めることが重要であろう。
- Ⅰ 自身がFP研究業務に従事している経験上、FP研究については、誤解を恐れずに言えば、カバーすべき専門分野が多岐にわたりかつ未知の部分が多いため、現実的に考えられる時間スケールでは解を見出すのが難しい、逆にいくらでも詳細化・高精度化を追求できる性質のものであると感じている。このことから、委員会の基本的な使命としては、まず継続的・基盤的な部分を担うべき（担うことができる）であろうと考えている。

[1] 逢坂正彦、総合講演・報告1「シビアアクシデント時のFP挙動」研究専門委員会の活動実績と今後の展開

(2) FP挙動に関する実験サーベイの実績と課題、日本原子力学会 2H春の年会、2H_PL02、2021年3月。

[2] 技術研究組合国際廃炉研究開発機構・東京電力ホールディングス株式会社、「2号機PCV内部調査及び試験的取り出しの準備状況」、2020年12月24日。