

日本原子力学会 熱流動部会  
「熱水力安全評価基盤技術高度化検討」ワーキンググループ  
平成 21 年度 第 1 回会合 議事録

1. 日 時 平成 22 年 3 月 16 日(火) 13:30～17:00

2. 場 所 独立行政法人 原子力安全基盤機構 F、G 会議室

3. 議 題 (1) 設立の経緯、ロードマップの内容等、確認  
(2) ロードマップに係わる事業の進捗  
(3) 今後の進め方(他 RM の例を含む)  
(4) その他

4. 出席者

主査: 班目(東大)

委員: 秋本(JAEA)、安濃田(JAEA)、植田(電中研、稲田委員代理)、岡崎(原電、肥田委員代理)、片岡(阪大)、河井(原技協)、長坂(JNES)、二ノ方(東工大)、濱崎(東芝)、増田(東電)、三島(INSS)

オブザーバ: 吉村(原安委事務局)

幹事: 岡本(東大)、笠原(JNES)、藤井(日立 GE)、古川(三菱重工)、中村(JAEA)

常時参加者: 深沢(JNES)、増原(JNES)、丸山(JAEA)

5. 配布資料

- 資料 No. 21-1 議事次第
- 資料 No. 21-2 委員名簿
- 資料 No. 21-3 熱水力ロードマップについて
- 資料 No. 21-4 サブワーキンググループの内容報告
- 資料 No. 21-5 サブワーキンググループ議事録(参考)
- 資料 No. 21-6 高経年化ロードマップの方法と状況
- 資料 No. 21-7 熱水力ロードマップの進め方(案)
- 資料 No. 21-8 確認事項など

6. 議事内容

【概要】 今年度2回実施したサブワーキンググループ(SWG)における報告と議論を紹介し、ワーキンググループ(WG)における認識の共有化を図ると共に、今後の進め方について議論した。熱水力分野はこれ迄と同様、研究・開発を継続的に実施して行くことが必須であるが、そのためには人材育成が急務であり、予算の裏づけが必要なことが再認識された。さらに、あらためて産官学の協力による熱水力ロードマップ(RM)のローリングの必要性が認識された。具体的には、以下の様な進め方で合意が得られた。

現在の熱水力 RM は産官による開発と規制を中心とした構成の性格が強いが、今後は人材育成も考慮して、ニーズとシーズのマッチングの実現が重要である。そのとき、「学」の到達点と今後の課題をまとめたアカデミック RM を策定して、相互に参照しながら進めていく。現状の RM については重点化を行い、優先度・重要度の高い3項目(「シビアアクシデント」、「スケールング

(解析コードの V&V)」、「プラント改良技術(主に次世代炉)」に絞って SWG を再構成し、具体的な課題を提示していく。熱流動部会のホームページなどを通じた広報に務める。

**班目主査挨拶：** 会合の冒頭、以下の発言が為された。

平成 20 年度に熱水力ロードマップ (RM) を作成したが、RM は絶えず内容を見直しローリングして行く必要がある。そのとき、産官学で情報を共有し、密接な連携の下で役割分担を意識した議論が重要であり、是非とも多くの人で議論して欲しい。

### (1) 設立の経緯、ロードマップの内容等、確認 (中村幹事)

資料 No. 21-1-3 を用いて、昨年度に原子力学会の特別専門委員会の下で策定された熱水力 RM の背景、経緯、結果の概要が説明された。また、H21 年度からは、原子力学会熱流動部会の下にワーキンググループ (WG) / サブワーキンググループ (SWG) を設置してローリングしていくこと、今年度に 2 回実施された SWG の概要、本 WG での議事予定が説明された。主な議論は以下のとおりである。

- (C) 熱水力分野の人材の現状は、若い人が非常に少なく惨憺たるものである。元々、予算確保も含め人材の維持・育成を図ることが、この RM を作成する大きな目的の一つであったはず。そのような現状をこの種の資料に明記すべきである。
- (A) ご意見の通りであり、今後、発信して行きたい。
- (C) RM のローリングの際に、人材の維持・育成の観点がしみじみ出るように(読み取れる様に)して欲しい。
- (Q) この RM で教育まで踏み込むのか？
- (A) アカデミック RM と表裏一体なので、当然、念頭において欲しい。

### (2) ロードマップに係わる事業の進捗

(古川幹事、濱崎幹事、藤井幹事、岡崎氏、笠原幹事、中村幹事)

資料 No. 21-1-4 に基づいて、SWG で行われた 9 項目の報告(次世代軽水炉、メーカーの状況、中小型炉、ASME V&V や RISA 研究など基盤技術、国内外の規制や研究動向)の内容紹介と、各報告に対する主な議論が紹介され、種々の観点から多くの議論がなされた。

- (C) プラントの開発状況—軽水炉(資料 p18)の図で IRIS(革新型高安定国際軽水型原子炉、PWR 型)は研究レベルとされているが、既に実用レベルである。
- (A) 資料を修正する。
- (C) 次世代軽水炉は今年 6 月にホールドポイントが終了し、プラントの概念が見えてくるので、RM に関して議論の質が変わってくる。
- (Q) SWG での主な議論(資料 p29)の先頭項目に「・規制側の観点から、予算を確保する場合には、具体的な目的や必要とされる時期が求められる。熱水力安全研究ではなかなか表現し難い場合も有るが、RM の作成に基づいた実施の道筋が見えてきた。」とあるが、予算確保の道筋が見えてきたのか？
- (A) 保安院による原子力安全基盤小委・安全基盤研究 WG で、JNES が規制の安全研究を取りまとめる機関に位置づけられている。RM が整備されたことによって、予算確保の道筋は見えてきたと思う。
- (C) 予算的には、開発はエネ庁(エネ総研)、規制は原安委、保安院(JNES)、事業者・メーカーは(縮小しているが)電共研があるが、有機的に結び付ける場がない。学協会がその役割を担って欲しい。本 WG はまさにこの場であり、前向きに議論して欲しい。

- (C) 原安委の重点安全研究計画に記載されている燃料関連は、原子力学会(ロードマップ)から聴取したものである。熱水力も、ロードマップの内容と整合した内容で構成されている。
- (Q) ASME の V&V の話は良い議論であるが、原子力の BE コードとは少し違う次元の話ではないか？
- (A) 違う話ではない。米国は 10 年先を見て戦略的に進めている。
- (C) 計算コードで全ての現象を正確に表現できるものではないが、一概に外挿や内挿ができないというのは言い過ぎではないか。工学的な判断も必要である。
- (C) 大型の総合実験にしろ、解析にしろ、現象を 100% 知ることはできない(結果が実機の状態をそのまま反映するわけではない)。原子力はそこも考慮し、深層防護の考え方を取り入れている。
- (C) 日本の弱いところは、計算コード(特にシステムコード)の大部分が導入コードであり、中身を十分に熟知できない場合が有ることや、研究開発の成果を計算コードの形に収斂できないことである。
- (C) 日本が自前でコード開発するのであれば、大きな方向転換である。本当に考えているのか。
- (C) 役所は良い提案を待っている。人材育成も考え、all Japan 体制で提案できれば良いのだが。
- (C) 個々の機関だけでは、実施する陣容が十分でない。
- (C) これまでにも、良いプロトタイプの開発は為されており、日本で解析コードを開発する能力はあるが、十分な体制が組めない。
- (C) 若く、能力の有る人材が居れば、少人数でも実施可能なのでは？
- (A) 解析手法の開発に係る人材の育成には意外と長期間が(何年も)かかる。
- (C) 安全審査指針類も良くない。例えば ECCS 性能指針などは相関式まで詳細に規定しており、新しい知見を取り込みにくい。指針類を見直すことにより、人材育成も可能となる。近々大きな見直しが行われる可能性もある。
- (Q) MDEP の現在の状況は？
- (A) 多分、フェーズ2の段階である。なお、韓国は UAE での成功もあり、APR-1400 を検討対象にしてもらいたいと働きかけをしている様である。(米国 NRC への型式認証申請も開始の予定)
- (A) MDEP は複数の国に建設される炉を対象にしている。日本は EPR も AP-1000 も導入予定はなく、該当する輸出炉も無いので、これら新型軽水炉に係る具体的な議論には参加できていない。

### (3) 今後の進め方(他 RM の例を含む) (笠原幹事、中村幹事)

資料 No. 21-6 に基づいて、先行して活用が図られている高経年化 RM の実施方法などが、本 WG の活動の参考のために紹介された。さらに、資料 No. 21-7 に基づいて、今後の進め方の案として、人材育成を考慮したニーズとシーズのマッチングを実現するため、「学」の到達点と今後の課題をまとめたアカデミック RM を新たに策定して相互に参照しながら進めていく方式、および、熱水力 RM については、優先度・重要度の高い3項目(「シビアアクシデント」、「スケーリング(解析コードの V&V)」、「プラント改良技術(主に次世代炉)」)への重点化と SWG の再構成等を行い、具体的な課題を提示していくこと、が説明・提案された。主な議論は以下のとおりである。

- (C) 高経年化対策には、事業者にも規制側にも早急に取り組まなければならないニーズがある。熱水力の分野は少し違うかもしれない。安全研究の切り口だけでは苦しいかもしれない。
- (A) これまでに、分かってきたことは多いと認識され、国の予算も激減している。
- (C) 安全研究は保険みたいなもので、事業者も含め予算がつけ難い。熱水力分野の専門家は絶滅危惧種である。

- (C) 日本は安全評価関連の指針に、長期間にわたって変化がない状況にある。
- (C) 「シビアアクシデント」、「スケーリング」、「プラント改良技術」はRMを確立すれば外に向かって主張できる分野である。5年後には世界のトップに立てる。
- (C) 5年後には規制も激変していると思われる。変化へ対応できる準備をしておくことが大切である。
- (C) 大学への予算はなかなかつかない。拠点を置くなどしないとだめなのではないか。
- (C) スケーリングはハードとソフトのカップリングであり、非常にいいテーマである。しかし、大きな装置がなければ進められない側面もある。
- (C) JAEA の LSTF など、大型装置を活用するための絵を描く必要がある。そのための RM を作成するのがこの WG のミッションである。
- (Q) シビアアクシデントの規制化検討はどうなっているのか？
- (A) 保安院と JNES で議論をしている。4月以降は、公開の場で議論して行く予定である。
- (Q) アカデミック RM はどのように読めば良い？
- (A) 大学の先生方に本 RM の WG (SWG) に入ってもらい、そこでの議論を参照して、並行してアカデミック RM を作ってほしい。
- (C) 短期的には、「シビアアクシデント」、「スケーリング」、「プラント改良技術」の各々について課題を細分化し、大学の先生方と共に研究課題を明示する方法を行ってはどうか。
- (C) シビアアクシデントを原安委の重点安全研究計画に取り込んでもらうのが良い。
- (C) RM ができれば、原安委においても説明の場を設定できる。

#### (4) 確認事項など（中村幹事）

- > 熱水力 RM の専用のホームページを開設することについて、秋本委員（熱流動部会長）から、部会で検討する了解が得られた。
- > 海外の国際機関等の各種情報を熱流動部会のホームページに掲載することについて、秋本委員から、部会で検討する了解が得られた。
- > 22年度の作業開始は、次世代軽水炉のホールドポイント開け後（6月頃）を予定していたが、早めに準備すべきとの意見があり、再度幹事で検討することとなった。
- > 学会誌への掲載など、外部発信は重要であるとの意見が出された。
- > 3月27日の熱流動部会総会へ、これ迄の議論等について幹事から報告する。

#### (5) その他

班目主査より、退任の希望が述べられた。後任は新たに選定される。

以上