

## IAEA/TWGFPT(水炉燃料挙動・技術に関する WG)2004 年総会報告

TWGFPT 日本代表委員

(独立行政法人) 原子力安全基盤機構 規格基準部

上村勝一郎

### 1. はじめに

TWGFPT は1976年に設立された常設ワーキンググループ; Technical Working Group on Water Reactor Fuel Performance and Technology で、26加盟国と2国際機関の専門家で組織され、IAEAでの水炉燃料に関して設計・製造、挙動、安全性研究、解析、輸送、貯蔵等幅広い分野において、情報交換、技術移転、国際協力研究、出版などを行ってきた。筆者は、昨年4月にTWGFPTの日本代表委員になったが、昨年に引き続き今年5月に年一回の定例会議に出席したのでその概要を報告する。

### 2. 会議概要

日時：2004年5月11日～12日

場所：ウィーン IAEA 本部

主な出席者：

Bairiot (Belgium)、Sullivan (Canada)、Ji (China)、Kysela (Czech)、Guillet (France)、Fuchs (Germany)、Ganguly (India)、Vettrai (Italy)、Egorov (Russian Federation)、Ronnberg (Sweden)、Ott (Switzerland 議長)、Farrant (United Kingdom)、Uffelen (EC/ITU)、Bonne、Ritchie、Onoufrieu、Killeen (IAEA事務局)、他 総計21カ国2国際機関の24名

主な議題：この一年の活動報告と今後の活動計画

### 3. 会議の内容

- (1) IAEA核燃料サイクルと廃棄物部の部長A. Bonne氏より当該部のこの一年の活動が予定どおり進捗した旨の報告があった。
- (2) 同部燃料サイクル・材料課のRitchie氏より当該課のこの一年の活動概要の報告があった。なお当該課長はこの4月30日まで福田氏(原研出身)であったが同氏の定年退職に伴いRitchie氏が代行を務めている。
- (3) 同部燃料サイクル・材料課のOnoufrieu氏から2003年4月以降のIAEAの燃料挙動と技術に関する活動の詳細報告があった。

#### ① TCM (Technical Committee Meeting)

以下に主なTCMと、参考になる情報を列挙する。

- ・改良燃料ペレット材料と設計(添加物燃料の高燃焼度照射データがポイント)に関するTCMが2003年10月20日～24日ベルギーBrusselleで開催された。

「MOX 燃料の出力急昇時の PCMI 特性がウラン燃料に比較してよい原因には、クリーブが大きいことと、クラックが多いことの二つが考えられる。」との発表があった。

MOX 燃料の Pu スポットに着目した照射挙動に関する EC の二つの国際プロジェクト (MICROMOX, OMICO) の試験研究の現状紹介があった。この試験を実施する意義としては、現行の安全基準の改善につながる予期しない事象の発生や崖っぷち効果 (cliff-edge effects) を発見することができるとの指摘があった。

Cr203 を添加した大粒径ペレットの FP ガス放出抑制効果の優れていること、またそのメカニズムについての発表があった。

- ・ 水炉燃料のプールサイドの検査と補修に関する TCM が 2003 年 6 月 10 日～13 日 チェコの Rez で開催された。
  - ・ 第 8 回 CANDU 燃料に関する TCM が 2003 年 9 月 21 日～24 日カナダ Honey Harbour で、第 5 回 WWER 燃料に関する TCM が 2003 年 9 月 30 日～10 月 3 日ブルガリア、Albena でそれぞれ開催された。
- ② TECDOC (IAEA の技術レポート) が発行された。
- ・ TECDOC-1381 : WWER と PWR との燃料安全基準の違いに関する分析
  - ・ TECDOC-1374 : 発電炉及び研究炉用の金属、分散型及び非酸化物型改良・代替燃料の開発現状
- ③ 技術協力 (プロジェクト、訓練コース等)
- ・ Kozloduy 発電所での破損燃料の検出プロジェクトが終了した。
  - ・ アルゼンチンとの照射リグ開発に関するプロジェクト (2000～2006 年) 実施に向けて準備を進めた。
- ④ 各国の 1995 年の照射後試験施設カタログを改定したデータバンクが完成した。17 カ国 31 機関のデータが入っている。この 4 月から誰でもインターネットで検索可能である。(http://www-nfcis.iaea.org/) 未だ登録されていないデータ (米国の施設、日本の NFD 等) を追加して常時 UP DATE していく予定。
- ⑤ 協力研究 (Coordinated Research Programme, CRP)
- ・ 水化学/腐食のデータプロセッシングに関する CRP 第 3 回 DAWAC が 2004 年 8 月 23～27 日に中国の北京で開催される。2005 年に終了予定。日本代表は石樽教授。
  - ・ FUMEX II (燃料挙動解析モデルの開発)  
14 カ国が参加して、高燃焼度燃料を中心にした燃料挙動解析モデルの比較検討。2006 年までの 5 年間の計画。日本からは NUPEC から引き継いで JNES (規格基準部 + 解析部) が参加。第 2 回運営会議が 2004 年 9 月 7～10 日に Halden で開かれ、OECD/NEA の IFPE データベースを利用した 27 の計算ケースのうち基本 4 ケースの計算を行い結果とその計算モデルの比較検討を行う予定。
  - ・ ジルコニウム合金の水素および水素化物による機械性能劣化に関する CRP は第 3

回の RCM を 2002 年 6 月に開いて成功裏に終了した。最終の TECDOC は作成中で 2004 年に発行予定である。

⑥ IAEA と他機関との共催で実施された国際会議

- ・ 高燃焼度燃料の PCI 会議：2004 年 3 月(フランス CEA、OECD/NEA との共催、カダラッシュ)

⑦ 専門家によるレビュー

- ・ 燃料破損に関する報告書の発行のため、今年専門家のレビューを予定しているが今のところ遅れている。
- ・ 昨年予定した Zr 基合金の機械特性に関する報告書のレビューも遅れている。
- ・ MOX 燃料技術の最新動向のレビューが終わっており、遅れていたが TRS が間もなく発行予定である。(Bariot 氏、Stratton 氏が責任編集予定)

(4) 今後の活動計画

① TCM (Technical Committee Meeting)

- ・ “燃料集合体構造ふるまいに関する TCM” の開催を決定した。  
テーマ：集合体曲がり、制御棒挿入不可、振動、燃料棒・グリッドフレット  
ィング、実験、解析、モデリング  
2004 年 11 月 22～26 日、フランス、カダラッシュ
- ・ “高耐食性 Zr 基合金のふるまいに関する TCM” は、当初 2004 年に開催の予定であったが、2005 年に延期する。なおホスト国はアルゼンチンになる予定。
- ・ “燃料ふるまいモデリング” は 2005 年開催の最優先 TCM とした。イギリスで 9 月に開く。高燃焼度に焦点をあて、特別のトピック (分子動力学モデル等) を含めることになっている。
- ・ マイナーアクチナイド燃焼やイナーマトリックス燃料の TCM も、ロシアを中心に関心が高く、燃料サイクルのグループと共同で 2006 年にロシアで開く事になった。
- ・ 将来の TCM 候補として、“高燃焼度燃料のふるまい” が重要との認識で一致し、2006 年にブルガリアで開くことを暫定的に決めた。経済性と各国の経験に焦点を当てる。
- ・ “水炉燃料集合体のホットセル PIE 技術とプールサイド検査” の TCM を 2007 年アルゼンチンで開く提案があり、今後検討していくことになった。
- ・ 改良燃料ペレット材料と設計 (添加物燃料の高燃焼度照射データがポイント) に関する TCM の続きを 2007 年にフランスかロシアで開く事が提案された。
- ・ “照射損傷のシュミレーションのための加速器技術” に関する TCM は提案国からその後の計画進展がないこともあり削除された。
- ・ “燃料製造と QC のための先進技術の使用” に関する TCM は、NDE 技術 (ラジオグラフィ、AE) に焦点を当てて 2006 年インドで開く。

- ・ 2004 年に予定していたフランス主催のマイクロビームテクニク (SIMS) の特別会議は開催されない模様。

## ② 協力研究 (Coordinated Research Programme, CRP)

- ・ 新たな協力研究のテーマが討議され次の優先順位が決定された。

DHC (Zr 基被覆管の遅れ水素破壊の研究、貯蔵時の挙動を含める)

FUWAC (水炉一次冷却水中の放射性物資の移行に関する研究の続き)

FUMEX-III (燃料挙動解析モデルの開発の続き、新被覆管材料)

特に DHC については、当方よりその重要性を主張したこともあり第一優先になり、2005 年スタートし 2006 年に第一回の RCM を開催すべく IAEA 事務局が積極的に予算獲得を図る事になった。

## ③ 今後の共催会議予定

- ・ 燃料の特性と QC に関するシンポジウムは 2005 年から 2007 年に延期する。(ただしインドが 2005 年に開催する意思があれば当 WG は IAEA 事務局にサポートするよう要請する)
- ・ “MOX 燃料経験に関するシンポジウム” を 1999 年に続いて 2006 年に開催することを当 WG として IAEA 事務局へ要請した。

## (5) その他

- ・ IAEA の活動についても評価システムを取り入れ、研究・委員会開催等の実績・計画を評価し、その結果によって優先順位がつけられ予算配分が決まることになった。それに対応するため、本 WG が所掌する範囲の活動についての評価基準及び評価法を作成する必要がある、タスクチーム (Ott、Ronnberg、Killeen 等) がたたき台を作成して次回会議に提案することになった。

## 4. 次回予定:

2005 年 4 月 25 日～27 日 ウィーン IAEA 本部

以上