

核 燃 料

2014年7月発行

No.49-2 (通巻)

目 次

I. 企画セッション

- 日本原子力学会 2014年春の年会 小野岡博明 1
(1) 核燃料部会、水化学部会、熱流動部会、計算科学技術部会合同セッション
事故評価におけるソースターム解析の課題と今後の対応
(2) 核燃料部会、材料部会合同セッション
事故耐性燃料・材料開発の国内外の取り組み

II. 特別寄稿

- 平成25年度核燃料部会部会賞を受賞して 高野 公秀 8

III. 国際会議紹介

- トリウム燃料に関する国際セミナーの報告 伊藤 邦博 10

IV. 核燃料関係交際会議予定一覧 12

V. 国際交流ニュース

- More than twenty years of experience with Japan
Some simple observations Dominique Ochem 14

VI. ニュース

- ジルコニウムに関するワーキンググループ「ジルコネット」設立について
..... 篠原 靖周 16

VII. 会員名簿 18

VIII. 編集後記 22



I. 企画セッション

日本原子力学会 2014 年春の年会

(1) 核燃料部会、水化学部会、熱流動部会、計算科学技術部会合同セッション

事故評価におけるソースターム解析の課題と今後の対応

座長である日本原子力研究開発機構の日高昭秀氏から、ソースターム評価は非常に複雑であり、これまでそれぞれの部会で議論されているが、合同での議論がなされていなかったことから、今回核燃料部会、水化学部会、熱流動部会、計算科学技術部会が合同でセッションを行うとの挨拶があり、3件の講演が行われ、活発な質疑が行われた。



座長 (JAEA) 日高氏

1件目の講演は、日本原子力研究開発機構の丸山結氏から「シビアアクシデント解析におけるFP移行挙動の取り扱い」について、ソースタームの解析の例として日本原子力研究開発機構において実施した不確かさ解析及び福島第一原子力発電所事故解析の結果、さらにそこから見出された知見について述べられた。



(JAEA) 丸山氏

ソースタームの不確かさ解析については、絞り込んだ17パラメータについて福島第一原子力発電所2号機の不確かさ解析を実施し、各評価での不確かさに支配的なパラメータの抽出に有効であることが紹介された。不確かさ解析は、レベル2及びレベル3PRA、原子力防災計画の立案、重要因子の把握に有用な情報を提供できる。また、気体状ヨウ素の放出に関する福島第一原子力発電所3号機の事故解析では、サブレーションチェンバーのpHが重要であり、pHを下げる可能性がある要因が炉内に存在する。ヨウ素移行・放出挙動の評価では大きな不確かさが存在することから、ソースターム評価手法の継続的な改善が重要である。

講演後の質疑では、セシウムが代表になっているとの報告に対する見解については、課題であると認識しているがソースターム上の影響度合いや化学形態の把握を試みている段階であること、フィルタ・ベントの効果に関する質問については、気液界面の増加が気体状ヨウ素を増加させる可能性があり設計上注意が必要であること、更に現象を捉えきれないモデルがどのように現れるのかとの質問については、モデル化されていないことは反映できないことから様々な方面から検討が必要であるとの見解が述べられた。

2件目の講演は、エネルギー総合工学研究所の岡田英俊氏から「PIRTを用いたソースターム評価の問題点の抽出」について、事故進展に大きな影響を与える可能性があるにもかかわらず不確定性の高い事象の抽出を目的とした Phenomena Identification and Ranking Table (PIRT)の概要、PIRTにより同定された事象を基に環境へのFP放出に影響する可能性の高い事象の抽出、更に今後の課題について述べられた。



(エネ総研) 岡田氏

ソースタームに関するPIRT作成では、環境への放射性物質の放出量に影響すると考えられる96事象について、事象進展の時間での分類（早期／中期／晩期）、空間の分類（原子炉压力容器／格納容器／原子炉建屋／環境）それぞれについて重要度（高／中／低）、現時点の知見（よく知られている／部分的に知られている／殆ど知られていない）を分類し、今後の研究すべき事象を抽出する。その結果、“重要度高”かつ“殆ど知見なし”として抽出された事象は、「被覆管破損後の燃料ペレットからのFP放出挙動」、「熔融燃料からのFP放出挙動」、「ヨウ素及びセシウムの化学形態への B_4C の影響」、「熔融・再固化燃料からの水素生成への B_4C の影響」、「原子炉建屋内の汚染水からヨウ素の放出挙動」、「ヨウ素・セシウムの化学挙動への海水の影響」などがあつた。

講演後の質疑では、ソースタームの影響度の決定に関する質問については、解析で評価することになるが難しいと考えており、エンジニアリングジャッジの部分が大いと考えていること、安全目標にあるCsについて時間のファクタで検討してはとの質問については、PIRTは炉心の方から今までの知識を整理したものであり、観測データからのアプローチについては次に講演されるとの回答があつた。



(JAEA) 内田氏

3件目の講演は、日本原子力研究開発機構の内田俊介氏から「環境／汚染水評価から見たソースターム評価の問題点」について、福島第一原子力発電所事故時に観測されたプラント周辺モニタリングポストの線量率データや汚染水中のCs濃度の経時変化データに基づくソースタームの評価やそれを踏まえた留意・配慮すべき事項について述べられた。

短期のソースタームについては、モニタリングポストデータの解析等をベースに評価した結果、ピークはベントに対応しており、Csの放出量が予想以上に多く、またプールスクラビングでの捕集効率について見直しが必要である。

長期のソースタームについては、汚染水中のCs濃度の経時変化データをベースに評価した結果、放射能は事故後約1.5年まで単調に減少し、その後はほぼ一定値になっており、発生源の形態等の究明が

必要である。総合的なソースターム評価については、解析コードで従来から取り上げてきた現象、プロセスで十分か、基礎定数やモデルの見直しが必要ないかも見ていく必要がある。これについては、取り扱う課題が広い分野にまたがることから、4部会が一緒になり英知を結集し、問題の再整理、解決に当たる必要性を感じており、できることから部会の枠を超えた場を設けて検討していきたい。

講演後の質疑では、東京電力による報告書との整合性について、今回は短期のところはよく合っているが全体を見ると分からないピークもあり検討が必要であること、汚染水から見たCsの挙動について、廃炉に伴い出てくるデータを踏まえた検討が必要と考えていることなどの見解が示された。

総合討論では、放射性物質の放出データからCsと一緒に放出されているものを議論することによりステップアップできる可能性があるとの見解が示されるなど活発な質疑が行われた。

最後に日高座長より、今回のセッションでは今後検討すべき事項が紹介され、これらの事象について優先度を考慮して解明することにより、福島第一原子力発電所事故において炉内で起きたことやソースタームへの影響をより正確に把握することができる。また、ソースタームの予測技術の向上に反映させることで、確率論的リスク評価技術の向上、ひいては原子炉の安全性向上につながると考えている、とまとめられた。

(2) 核燃料部会、材料部会合同セッション

事故耐性燃料・材料開発の国内外の取り組み

平成 26 年 3 月 26 日から 28 日まで開催された日本原子力学会 2014 年春の年会において、核燃料部会、材料部会の合同セッションとして、東北大学 阿部弘亨教授を座長に事故耐性燃料材料開発の国内外の取り組みについて 4 件の講演が行われた。会場は多数の聴衆で埋まり、講演に熱心に耳を傾けるとともに、活発な質疑が行われ、本セッションの内容の関心の高さがうかがえた。

まず講演に先立ち、本合同セッションの提案者である京都大学 檜木達也准教授から、本セッション開催の趣旨について説明が行われた。

東日本大地震に伴う津波により、東京電力福島第一原子力発電所では全交流電源喪失および最終ヒートシンク喪失が発生し、1 号機から 3 号機にて原子炉冷却不全に陥った。その結果、燃料温度が上昇し、被覆管と水との酸化発熱反応が進んだため、酸化熱により燃料温度が急激に上昇し、炉心損傷に至ったと考えられている。その過程で、被覆管およびチャンネルボックス（ともにジルコニウム合金）の酸化反応に伴い発生した水素が格納容器から漏洩し原子炉建屋で爆発が発生した。このことから、事故耐性に優れた燃料システム開発に取り組むことは、世界の軽水炉の抜本的な安全性向上に必須であり、事故時の水素発生速度および炉心温度上昇の緩和の観点で、高温水あるいは水蒸気と酸化反応しにくい（反応速度が小さい）材料を被覆管やチャンネルボックスといった炉心材料に適用することは、水素発生緩和、炉心損傷リスク低減に抜本的な効果があると考えられる。事故耐性に優れた新たな燃料の試み、シビアアクシデント時の再臨界を防止する事故耐性制御棒等も重要な課題である。事故後、特に米国を始めとする海外での事故耐性燃料開発に関する関心は非常に高く、また日本国内においても、事故耐性燃料・材料開発に関する検討が進められており、このような状況を踏まえ、本セッションを企画したものである。



座長（東北大学）阿部先生

1 件目は、京都大学 森下和功准教授から「炉心燃料の安全性向上に関する技術戦略」と題して講演が行われた。

現在、発電所では冷却系の機能維持について様々な対策が施されているところであるが、燃料については事故耐性燃料（ATF：Accident Tolerant Fuel）の導入で事故の進展に対して有効な手立てを施せる時間的余裕を増大させ、多様性が高められる。ATF としては酸化発熱や水素発生を抑制する SiC 材料を中心とした提案が国際的になされている。ATF には事故時の性能のみならず、通常運転時においても従来のジルコニウム合金製被覆管と同等もしくはそれ以上の性能がなければ意味がない。ATF の導入を検討する際には、通常運転時、異常過渡時、事故時、使用後などあらゆるフェーズに対して、総合的にリスクを考え、総合的リスクを最小化するように立案すべきである。ATF の導入の検討では、単なる材料の置き換えではなく、深層防護、網羅性、バランスの観点が必要であり、材料学とシステム学の融合が必要である。それと同時に、ガラパゴス化しないよう国際動向も注視していくことが必要である。また、燃料管理の合理化に関する議論も重要である。



(京都大学) 森下先生

2 件目は、日本原子力研究開発機構 倉田正輝氏から「日米民生原子力協力における事故耐性燃料開発」と題して講演が行われた。



(JAEA) 倉田氏

ATF については米国で本格的な研究開発プロジェクトが進んでいるが、2012 年度末に日米民間原子力協定 (CNWG：Civil Nuclear Energy R&D Working Group) が再編され、ATF が技術協力の課題に位置づけられた。2013 年 4 月に予備会合が開催され、2013 年 7 月に情報交換・技術協力に向けてアクティビティシートを取りまとめた。更に、11 月には経済産業省と米国 DOE の間で情報交換覚書が結ばれ、CNWG 全体会議において ATF が中期課題に格上げされた。CNWG における ATF の情報交換項目は、要素技術の技術評価に向けた実用性や適用範囲に関する認識共有と定量化の試み (Task1)、SiC コンポジット材及び TRISO 燃料等の SiC との両立性のよい新型燃料に関する情報交換と技術協力 (Task2)、事故耐性制御棒に

関する技術 (Task3)、日米双方で関連試験設備の整備や解析手法の開発 (Task4) に分割されており、テクニカルリードに加え、各 Task にコーディネーターを置き、効率的に情報交換を進めることになった。ATF 専門家会合は 2014 年 2 月に開催され、2014 年 9 月にも予定されている。国内の ATF 研究開発がバラバラではなく、全体で進めることが望ましく、専門家会合にも興味がある方はぜひ参加いただきたい。

講演後には、従来の次世代炉研究との関係、米国で検討されている FeCrAl 材の肉厚評価結果、導入プロセスにおける異種燃料の混在や加工性の確立状況などについて質疑が行われた。

3 件目は、京都大学 檜木達也准教授より「事故耐性燃料に関する OECD での国際協力の検討」と題して講演を行った。

OECD/NEA において、Increased Accident Tolerance of Fuels for Light Water Reactor に関して、米国、欧州、日本、韓国、ロシア等の参加のもとワークショップが開催された。第 1 回ワークショップは 2012 年 12 月に開催され、福島第一原子力発電所事故の検証・得られた教訓、ATF に関する開発状況、新材料を含む事故時の燃料や被覆管の挙動などについて各機関から発表があった。ディスカッションでは、ATF の具体的な目的として炉心熔融を伴うシビアアクシデントを避けること、冷却形状を維持すること、設計の範囲内の事故にとどめることが重要であり、SBO を想定して ATF によりどれだけ時間が稼げるか、可燃性ガスの発生をいかに抑えるか、放射性物質の排出をどこまで防げるかが重要であるとまとめられた。更に、試験の優先順位は、(1)通常運転時の腐食挙動、(2)1200℃以上での酸化挙動、(3)高温水蒸気雰囲気での特性把握とまとめられた。第 2 回ワークショップは 2013 年 10 月に開催され、各機関の最新状況報告、OECD/NEA の枠組みでの国際協力においてどのような概念に貢献ができるかについて報告があり、軽水炉の ATF に関する Expert Group を立ち上げ、SiC/SiC 複合材料、被覆ジルコニウム合金、改良 SUS などの ATF や先進燃料、チャンネルボックス、制御棒等を対象として、材料物性やモデリングなどを今後検討していくことになった。



(京都大学) 檜木先生

講演後には、被覆ジルコニウム合金の高温時挙動及び水素発生挙動、SiC を使用した場合の使用済燃料の処理・処分、更に Expert Group が現時点で候補材の絞込みを行う段階かどうかについて質疑が行われた。

4 件目は、東京大学 鈴木晶大准教授から「軽水炉燃料用事故耐性燃料の開発の取り組み」と題して講演が行われた。

福島第一原子力発電所事故を踏まえ、核燃料部会では「溶融事故における核燃料関連の課題検討ワーキンググループ」を設け、「核燃料関係者がやるべきこと」を議論し、抜本的な安全対策として ATF の開発が位置づけられた。被覆材の材料選定基準について、核特性、照射特性、実炉実績などに加え、水素発生と酸化発熱の有無がクローズアップされた。この基準に対して、現行ジルカロイ、ステンレス鋼、Nb 合金、SiC などの新候補材料のレビューを行い、ジルカロイが各種特性や実績の観点で総合的に優れた材料であるが、水素発生と酸化発熱の観点でジルカロイを上回る ATF 被覆材の開発が必要であり、SiC や改良ステンレスなどにも注目する必要がある。SiC は核融合材料として 500～1300℃での特性は比較的把握されているが、高温水蒸気環境は想定されておらず、靱性や軽水炉条件での実績に難点があり、機密性の確保、照射特性データの取得、再処理時の検討、加工性など開発課題の整理を実施した。SiC/SiC 被覆管の開発については、2012 年度から 2 つの文部科学省プロジェクトが立ち上がり、また国内外の研究活動において熟物性などの基礎データが蓄積されつつあり、実設計に有用な照射特性や物性などのデータベースが整備されつつある。一方、燃料ピンの封入方法、SiC 被覆管材料の大型化など集合体への加工技術の開発が最大の課題である。ATF 用の様々な被覆材についてラウンドロビン試験などを行うことも必要である。今後、開発課題を解決するに当たっては、研究資源の確保、分野横断型研究の推進、国際共同研究の推進、人材育成が重要となる。



(東京大学) 鈴木先生

講演後には、米国での改良ステンレスのコンセプトについて質疑があった。

4 件の講演全般に関する総合討論では、SiC を用いた被覆材は金属材料と違っていることから、ペレットスエリングに対する挙動など金属材料では心配にならないところが心配であるとの意見や、延性が小さいことから SiC の特性に応じた基準が必要であると考えていることなどの意見があった。

核燃料部会報担当

関西電力(株) 小野岡博明

Ⅱ. 特別寄稿

平成25年度核燃料部会賞を受賞して

日本原子力研究開発機構
原子力基礎工学研究センター
高野 公秀

この度は、「マイナーアクチノイド含有燃料の調製及び基礎特性に関する研究」の成果で部会賞（奨励賞）を賜り、大変光栄に存じます。この成果は当然私一人で成し得たものではなく、共同研究者や実験を補助していただいた方々、また施設・設備の維持に協力いただいた方々にこの場を借りて深く感謝いたします。

私は1996年に旧原研に入所以来、核燃料分野での研究業務に従事して参りました。当時「消滅処理」と呼ばれていた長寿命核種の分離変換に関連して、加速器駆動システム(ADS)用のマイナーアクチノイド(MA)含有窒化物燃料の基礎基盤研究を立ち上げようとしていた頃であり、私は幸いにもその初期から基礎実験を担当する機会に恵まれました。炭素熱還元という手法により、Am酸化物から窒化物の調製に初めて成功したのが98年です。以後、取扱設備や分析・測定装置を順次整備しつつ研究を継続的に発展させて来ました。

ここで、これまでの成果の概要について簡単に紹介させていただきます。燃料調製技術では、小規模な試料ではありますが、ZrN母材にNpからCmまでを含有した窒化物燃料ペレットの調製条件を確立するとともに、ZrN中への希土類及びMA窒化物の固溶度を調べ、製造の観点からの燃料組成制限を定めました。物理・化学的挙動の評価では、MA窒化物の化学的安定性、高温蒸発挙動を調べるとともに、ZrNによるこれらへの安定化効果を見いだしました。また、燃料保管時の懸念事項である、 α 線自己照射損傷による欠陥とHe蓄積の影響を調べ、昇温時に粒界にHe気泡が生成してガス・スエリングが起る過程を観察しました。熱設計に欠かせない熱物性データの取得・整備では、NpNからCmNまでの線熱膨張を取得するとともに、



湊部会長(右)から表彰状を授与される様子
(2014年日本原子力学会春の年会時)



アルゴン雰囲気ホットセルとグローブボックスからなる「TRU-HITEC」

これらの固溶体の線熱膨張の組成依存性を明らかにしました。また、共同研究者を中心に比熱・熱伝導率データの整備も進めています。今後は、照射試験を視野に入れた調製規模拡大に伴う工学的課題に取り組む予定です。

さて、2011年3月の大震災に伴う福島第一原子力発電所（1F）事故以降は、上記の研究業務に加えて、燃料デブリ取出しに向けた性状把握を主要なテーマとして研究しています。これまで十数年間、超ウラン元



窒化物燃料ペレットの外観例

素を対象とした研究に従事して来たわけですが、核燃料の原点であるウランの仕事に戻ったとも言えます。炉心内外の溶融固化物（燃料デブリ）中には、主要元素の U、Zr の他に、中性子吸収材の B_4C 、ステンレス鋼、コンクリート、さらには海水塩成分等が含まれ、事故進展時の温度履歴や雰囲気中の酸素分圧に応じて種々多様な反応物が生成していると予想されます。これら構成成分をアーク溶融や集光加熱等の手法で加熱することにより、実験室規模で模擬デブリを調製し、生成相や硬さを調べ、デブリ取出しとその後の処置方策検討に貢献することを目指しています。

最後に、現在原子力は非常に困難な状況下にあります。今回の受賞を励みに、1F の廃止措置と将来の核燃料サイクルのために、より一層努力を惜しまず研究開発に取り組む所存です。学生会員と大学の先生の皆様、研究開発を担う次の世代の育成が急務となっておりますので、燃料研究に興味のある方の御一報をお待ちしております。

Ⅲ. 国際会議紹介

トリウム燃料に関する国際セミナーの報告

原子力学会核燃料部会では震災以降中断していたトリウム燃料ワーキンググループをH25年11月15日に再開し、トリウム燃料利用に関わる検討を進めているところであるが、今般、原子力学会核燃料部会の主催でトリウム燃料に関する国際セミナーをH26年4月9日午後、東京大学山上会館で開催した。本セミナーでは、トリウムのペレット燃料形態での利用に重点を置いた講演を海外から3名、国内から5名の専門家をお願いした。

最初に主催者を代表して核燃料部会「軽水炉・高速炉におけるトリウム燃料の利用ワーキンググループ」の主査である大阪大学の山中先生から開会の挨拶を頂き、セッション1として、東京大学名誉教授の岩田先生の座長のもとで、5件の講演が行われた。

ノルウェーThor Energy社CEOのØystein Asphjell氏は、トリウム利用の動機・意義を述べた後に、将来的なトリウムサイクル確立に向けた着実な一歩をノルウェーのハルデン炉での照射試験により踏み出したことを強調した。

東京大学の小宮山先生は、エネルギー戦略研究の専門家の立場から、化石燃料の高騰・枯渇、ウランの資源的制約を踏まえるとトリウム利用の推進には十分な意義がある、と説明した。

大阪大学の北田先生は炉物理の専門家の立場から、トリウムのウランに対する燃焼の優位性を核反応断面積により説明するとともに、トリウムの核データの信頼性向上に向けた取り組みが重要であると指摘した。

三菱重工の小坂氏はトリウム燃料の現実的な利用形態として商用炉でのワンスルー燃焼について検討し、炉心の成立見通しを示すと共に、最近NRCが発表した「トリウム燃料サイクルの安全と規制問題」レポート(NUREG-CR7176)を精査して、規制をクリアするための課題を抽出した。

日立GEの大塚氏はウラン燃料の有効利用を目指すRBWR(Resource-Renewable BWR)の設計検討から、高転換比~1を実現できる見通しを示すと共に、トリウム燃料利用の可能性について触れた。

コーヒーブレークの後、セッション2として東京大学寺井先生座長のもとで3件の講演が行われた。

大阪大学の牟田先生は、SPS(Spark Plasma Sintering)法により均質で高密度のトリウムペレットを製作し、熱伝導度等の基礎物性を取得し、汎用性のある物性式を演繹したことを報告した。

OECDハルデンのCarlo Vitanza氏は、ハルデン炉での照射試験シリーズのうち第一弾となる照射試験の結果として、トリウム燃料の燃焼がほぼ予測通りであり照射が順調に進行していること、今後の照射試験計画に日本が参加した場合の有益性を説明した。

Thor Energy社のJulian Kelly氏は、ハルデン炉での照射試験に供したトリウムペレット及び照射リグの製作方法及び今後のトリウム炉の開発計画等を説明した。

講演終了後に山上会館にて懇親会を行い、セミナー参加者45名のうち25名が参加して、技術的な議論も交えて懇談した。今回NPOトリウム熔融塩炉フォーラム他、一般市民の方々も参加し、トリウム燃料に対する関心の高さが窺われ、セミナーの継続を希望する意見も聞かれた。

参加者の皆様の真摯な対応によりセミナーを成功裡に終了できましたことに感謝申し上げます。山上会館デッキにて撮影したセミナー参加者一同の写真を以下に添えます。



以上
文責 伊藤 邦博

IV. 核燃料関係国際会議予定一覧

(April, 2014–2016)

No.	期 間	会 議 名、 開 催 場 所、 内 容 等	問 合 せ 先
1	15-19 Jun 2014	2014 ANS Annual Meeting The Grand Sierra Resort & Casino, Reno, NV, USA ANS	http://new.ans.org
2	15-19 Jun 2014	Nuclear Fuels & Structural Materials for Next Generation Nuclear Reactors The Grand Sierra Resort & Casino, Reno, NV, USA 2014 ANS Annual Meeting – Embedded Topical Meeting	http://new.ans.org
3	7-11 Jul 2014	22nd International Conference on Nuclear Engineering (ICONE 22) Prague, Czech Republic ASME、 JSME、 CNS	http://www.asmeconferences.org/icone22/
4	24-28 Aug 2014	19th Pacific Basin Nuclear Conference (PBNC 2014) Hyatt Regency Vancouver, Vancouver, BC, Canada CNS,	http://www.pbnc2014.org/
5	7-12 Sep 2014	Plutonium Futures – The Science 2014 The Renaissance Las Vegas, Las Vegas, NV, USA ANS	http://pu.ans.org/
6	14-18 Sep 2014	FONTEVRAUD 8 Avignon, France SFEN	http://www.sfen.fr/Fontevraud-8
7	14-17 Sep 2014	2014 Water Reactor Fuel Performance Meeting (WRFPM 2014) Sendai, Japan AESJ, KNS, CNS, ENS, ANS	http://web.apollon.co.jp/WRFPM2014/
8	18-19 Sep 2014	2 nd Asian Nuclear Fuel Conference (ANFC 2014) Tohoku University, Sendai, Japan AESJ	http://res.tagen.tohoku.ac.jp/~anfc2014/
9	26-21 Oct 2014	Nuclear Plant Chemistry Conference (NPC 2014) Royton Sapporo Hotel, Sapporo, Japan AESJ	https://www.npc2014.net/

No.	期 間	会 議 名、 開 催 場 所、 内 容 等	問 合 せ 先
10	27-30 Oct 2014	NuMat 2014 : The Nuclear Materials Conference Hilton Clear Water Beach, Clear Water Beach, FL, USA Elsevier	http://www.nuclearmaterialsconference.com/
11	9-13 Nov 2014	2014 ANS Winter Meeting and Nuclear Technology Expo Disneyland Hotel, Anaheim, CA, USA ANS	http://new.ans.org/meetings/c_1
12	17-21 May 2015	23rd The International Conference on Nuclear Engineering (ICONE) 日本、幕張 CNS、ASME、JSME	
13	7-11 Jun 2015	2015 ANS Annual Meeting Grand Hyatt San Antonio, San Antonio, TX , USA ANS	http://new.ans.org/meetings/c_1
14	13-17 Sep 2015	TopFuel 2015 Zurich Switzerland ENS, ANS, AESJ, CNS, KNS	www.euronuclear.org/events/topfuel/topfuel2015/index.htm
15	20-24 Sep 2015	GLOBAL 2015 Convention Center – Porte Maillot, Paris, France SFEN, AESJ, ANS, KNS	http://www.sfen.fr/GLOBAL-2015/
16	8-12 Nov 2015	2015 ANS Winter Meeting and Nuclear Technology Expo Marriot Wardman Park, Washington, DC, USA ANS	http://new.ans.org/meetings/c_1
17	12-16 Jun 2016	2016 ANS Annual Meeting New Orleans, LA, USA ANS	http://new.ans.org/meetings/c_1
18	12-16 Jun 2016	Nuclear Fuels and Structural Materials (NFFM-2016) New Orleans, LA, USA 2016 ANS Annual Meeting – Embedded Topical Meeting	http://new.ans.org/meetings/c_1

More than twenty years of experience with Japan Some simple observations

Dominique Ochem

CEA-NUCLEAR ENERGY DIVISION-Deputy for International Strategy

I was sent to Japan for the first time in 1989. It was my first contact with Japan, I came to participate in a special training program, so-called ETP (Executive Training Program), jointly organized by the EU Commission and the Japanese Keidanren. This program was designed to educate young executives (I was then 34 years old) to understand Japan and to help EU companies to improve their capabilities to increase their share of the Japanese market. As a matter of fact, at that time, the huge positive market balance between Japan and the EU, in favor of Japan, began to trigger some tensions between EU countries and Japan and both sides wanted to improve the situation.

I did not know at this time that this experience would have such a big impact on my personal and professional life. Actually, it turned out that my work became more and more focused on international matters even though, through the last twenty years, I also got some position as a manager of technical teams. I am now in charge of international coordination in the field of nuclear R&D and as such, I still have a lot of contacts with the Japanese nuclear world. In the recent past, one of my most exciting time was when I was nuclear counsellor at the Embassy of France in Tokyo from 2003 to 2007.

I have devoted a quite important part of my energy during these years to increase the relation between our two countries in the field of nuclear cooperation. Unfortunately there is no big outstanding result that I could boast as my personal success to gain some kind of award of distinction. Actually, I was more in the back office than on the front line and to be honest my contribution was more modest than bright and visible. I acted as a go between on various topics such as the struggle for Iter site, the promotion on the closed cycle, and more recently the negotiation regarding the participation of Japan in the French Astrid project, among other initiatives.

So what should I extract as the main lessons I learned from this experience with Japan? Of course, it is very tempting to give lessons and explain, especially after Fukushima, what should be done and what should not, but I would never do that, having been so often the witness of misleading advice and its consequences.

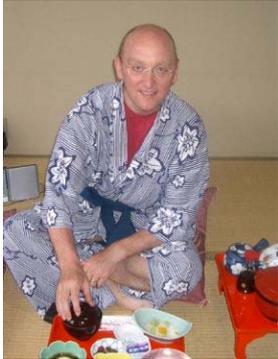
Actually, my first observation would be that, Japan and France being so different, explaining one country through the scheme of the other one makes not much sense. One funny feature of the France/ Japan interaction is that French people tending to be very talkative and Japanese people being very good listeners, the interactions seem quite smooth whereas the information flux is mostly one way, which is not really the best way to understand each other. Therefore, to me Japan is one country in which it is very important to learn to listen to others. This is more or less true anywhere but in Japan more than anywhere else. This means, also, that Japan has to learn to express its ideas more openly and freely. As a matter of fact, in an international meeting, the Japanese representative is very often the one who speaks the less. This has probably something to do with the decision-making process. Actually, a French participant will tend to propose a solution

without being sure that his ideas will be accepted when he goes back to his country or company, and he accepts the risk that he might not be followed, but he is confident in his ability to influence the system when he is back. The Japanese representative tends to defend a position which has been built up through a long and heavy decision process and which is likely to be difficult to change. Both systems have their pros and cons and I will not try to explain which one is the best, which I don't know, but at least the difference has to be kept in mind.

Another observation that I could make is the importance of the management of interfaces. This is also a key feature of the global efficiency of any organism, and a matter of utmost importance for the management of large projects. That also is managed very differently in our two countries and I will not even try to go into the details of this topic which would deserve a detailed study. On top of that it is fully related to corporate management, which is also so specific in Japan, and other cultural aspects, which means that the risk of misinterpretation in that field is very high. But starting to recognize the problem and to address it is a step which I would not take for granted nor complete.

As regards to nuclear cooperation between our two countries where are we now ? We have already a strong record in that field with achievements in the area of the fuel cycle (even if Rokkashomura plant as not started yet), R&D in general, fuel fabrication, and others. There is between our two countries, in the nuclear field, a strong communication network between the decision making leaders which is a real asset as a strong basis for future cooperation in the aftermath of Fukushima. If I may say so, Fukushima might even be seen as a trigger for a new impulse, with projects such as the Atmea project in Turkey, and the recent agreement regarding the participation of Japan in the French project Astrid, not to mention the decommissioning of the Fukushima site itself.

Anyway, if you allow me to conclude by a personal statement, having been deeply influenced by my relation with Japan during the last 20 years, maybe for a large part of it without being fully aware of how deep that influence was, my best wish is that I continue to play a role, whatever it is as a go-between our two countries in my current and future positions.



VI. ニュース

ジルコニウムに関するワーキンググループ「ジルコネット」設立について

ニュークリア・デベロップメント株式会社
燃料・炉心研究部 材料技術開発室
ジルコネット事務局 篠原 靖周

近年、中国を中心としたアジア圏においては、原子力発電の利用拡大とともにジルコニウムに関する研究活動が活発に行われている一方、国内では経験豊富な研究者の減少、研究成果の停滞という現実と直面しつつあります。そこで、本分野での日本の地位を維持しつつ、更なる研究の活性化を図るために、今般、ジルコニウムに関する教育・研究ネットワークとして、ワーキンググループ「ジルコネット」が核燃料部会に設立され、本年4月に第1回目の会合が開催されました。

本ワーキンググループでは、東北大学 阿部主査および産学の参加者のご協力を頂きながら、以下を目的とした活動を実施していくこととしています。

- ・ 現在から次代を担う若手研究者を中心としたネットワークを国内に構築し、更にアジア圏へ拡大することにより、適度な競争原理の基、より優れた研究成果の発信を促す。
- ・ 国内における原子力導入から国産化を通じて獲得された知識および経験を確実に引き継ぎ、基礎となる技術の伝承、普及を図る。
- ・ 今後更に重視される原子力安全利用研究について、ジルコニウムを対象として、より適切、高度なものとなるよう情報交換を行う場とする。
- ・ さらに上記の活動を通じて、ジルコニウムに関する研究開発および技術基盤の整備を推進する。

これらの目的を踏まえ、第1回目の会合では、以下を概要とする活動計画案についての協議が開始されました。

- ・ 「サイエンスと新技術」を軸として、既存の燃料関連ワーキンググループとの相関を考慮しながら、ジルコニウムの技術／ロードマップを検討し、今後のジルコニウム関連の研究活動が活性化されることを図る。
- ・ アジアジルコニウム会議（日中韓の主催持ち回りで開催されており、次回第3回は日本でH27年秋開催予定）等の会議開催
- ・ ジルコニウムハンドブックの編纂

今後、各項目の具体的内容について参加者の皆様と協議を進め、活動計画の策定とその遂行に向けた取り組みを進めていきたいと存じております。本活動を通じ、今後のジルコニウム研究分野の活性化に繋げていくために、できるだけ多くの関係者の方々にご参加頂き、

ご意見を頂戴したいと存じております。ご協力の程、何卒宜しくお願い申し上げます。
なお、ジルコネットへの参加をご希望される方は、事務局を務めております筆者
(yasunari_shinohara@ndc.mhi.co.jp)までご連絡頂きたく、宜しくお願い致します。

以上

Ⅶ. 会員名簿

核燃料部会員名簿

核燃料部会会員 408名

〔2014年4月30日現在〕

登録情報に基づき記載

青木 利昌	山本 文雄	<u>エヌ・エフ・</u>	<u>関西電力</u>	檜木 達也
青地 哲男	湯本 鎌三	<u>ティ・エス</u>	荒川 恵史	森山 裕文
有馬 昌邦	米田 守宏	中野 敢司	小野岡 博明	森下 和功
石井 武	若杉 和彦		仙藤 敏和	
井関 道夫		<u>エム・アール・アイ</u>	高杉 政博	<u>近畿大学</u>
出澤 正人	<u>秋田工業高等</u>	<u>リサーチアソシ</u>	高島 勇人	渥美 寿雄
井本 正介	<u>専門学校</u>	<u>エイツ</u>	中川 祐司	藤 堅正
岩本 多實	金田 保則	岡崎 亘	西川 進也	
打越 肇			藤原 秀介	<u>グローバル・ニューク</u>
大石 純	<u>伊方サービス</u>	<u>MHI原子力</u>		<u>リア・フェル・</u>
大島 博文	澤田 佳孝	<u>エンジニアリング</u>	<u>九州大学</u>	<u>ジャパン</u>
大橋 弘士		本間 功三	有馬 立身	磯辺 裕介
岡本 弘信	<u>池田総合研究所</u>		出光 一哉	伊藤 邦雄
栗原 正義	池田 豊	<u>大阪産業大学</u>	大久保 諭生	加々美 弘明
甲野 啓一		裕 隆太	大塚 哲平	草ヶ谷 和幸
小林 善光	<u>伊藤忠テクノ</u>		川元 侑治	小飼 敏明
斉藤 莊藏	<u>ソリューションズ</u>	<u>大阪大学</u>	田辺 哲朗	櫻井 三紀夫
嶋田 昭一郎	堀田 浩司	大石 佑治	中村 彰	徳永 賢輔
杉崎 昌和		黒崎 健	橋爪 健一	中嶋 英彦
鈴木 滋雄	<u>ウェスチングハウ</u>	瀬野 普司	松本 卓	梁井 康市
早田 邦久	<u>ス・エレクトリック</u>	中森 文博	宮地 洵平	高川 佳浩
高橋 利通	<u>ク・ジャパン</u>	馬場 宏		石本 慎二
高城 真	堀内 敏光	牟田 浩明	<u>九州電力</u>	堤 信郎
永井 将之		山中 伸介	館林 竜樹	
永瀬 寛	<u>宇都宮セントラル</u>		平原 大輔	<u>経済産業省</u>
林 洋	<u>クリニック</u>	<u>海外電力調査会</u>		金子 洋光
東 邦夫	阿久津 源太	米山 智巳	<u>京都大学</u>	
古屋 広高			伊藤 靖彦	<u>検査開発</u>
堀田 亮年	<u>エナジス</u>	<u>科学技術振興機構</u>	近藤 創介	梶谷 幹男
森 一麻	近藤 吉明	川上 文明	高木 郁二	

(注) 上記は2014年4月30日現在の情報です。上記内容に変更がある場合、日本原子力学会の会員情報変更の手続きを行ってください。

<u>原子燃料工業</u>	<u>原子力</u>	<u>近藤技術事務所</u>	<u>辰星技研</u>	<u>東海大学</u>
大平 幸一	<u>エンジニアリング</u>	近藤 英樹	宮田 勝仁	石野 稟
大脇 理夫	今村 通孝			大矢 重宗
小野 慎二	杉村 直紀	<u>GE日立・ニュークリア</u>	<u>新日鐵住金</u>	金澤 光真
垣内 一雄	武井 正信	<u>エナジー・インター</u>	竹田 貴代子	亀山 高範
片岡 健太郎	宮崎 孝正	<u>ナショナル</u>		山脇 道夫
片山 将仁		松村 和彦	<u>スリー・アール</u>	
上村 仁	<u>原子力規制委員会</u>		菅井 弘	<u>東京工業大学</u>
木下 英昭	更田 豊志	<u>事業構想大学院大学</u>		青木 健
北川 健一		岩田 修一	<u>総合科学研究機構</u>	川合 康太
来山 正昭	<u>原子力規制庁</u>		山下 利之	福田 幸朔
齋木 洋平	中島 鐵雄	<u>四国電力</u>		
杉浦 公二	緒方 恵造	大堀 和真	<u>中部電力</u>	<u>東京大学</u>
谷口 良則	上村 勝一郎	藤塚 信典	野田 宏	臼井 貴宏
中岡 平	杉山 智之		八田 晋	鈴木 晶大
濱西 栄藏	中江 延男	<u>芝浦工業大学</u>	原田 健一	関村 直人
平澤 善孝	廣瀬 勉	新井 剛		寺井 隆幸
松浦 敬三	藤根 幸雄		<u>テプコシステムズ</u>	室田 健人
村田 保		<u>昭和建物管理</u>	竹田 周平	山内 大典
山村 由貴	<u>原電情報システム</u>	小林 正春		
湯浅 敬久	藤田 千俊		<u>電源開発</u>	<u>東京電力</u>
		<u>ジルコプロダクツ</u>	越川 善雄	大澤 彰
<u>原子力安全研究協会</u>	<u>工学院大学</u>	若松 竜治	柳沢 直樹	大塚 康介
古田 照夫	土江 保男	岩元 哲也		斉藤 暢彦
		本田 明	<u>電力中央研究所</u>	鈴木 俊一
<u>原子力安全</u>	<u>高度情報科学技術</u>		飯塚 政利	関田 俊介
<u>システム研究所</u>	<u>研究機構</u>	<u>新金属協会</u>	稲垣 健太	武井 一浩
福谷 耕司	石島 清見	小林 慎一	太田 宏一	服部 年逸
山本 泰功	林 君夫		尾形 孝成	原 貴
	藤城 俊夫	<u>神鋼リサーチ</u>	北島 庄一	平林 直哉
<u>原子力安全推進協会</u>		室尾 洋二	木下 幹康	卷上 毅司
安部田 貞昭	<u>国際原子力開発</u>		名内 泰志	溝上 伸也
笠井 滋	武黒 一郎	<u>山形県立</u>	中村 勤也	山田 大智
鈴木 嘉章		<u>新庄養護学校</u>	三浦 弘道	
	<u>コベルコ科研</u>	柴崎 修	横尾 健	<u>東京都市大学</u>
<u>原子力委員会</u>	安部 勝洋			高木 直行
齋藤 伸三				竹生 諭司

<u>東芝</u>	林 亮太	井上 賢紀	芹澤 弘幸	高田 治
今村 功		岩井 孝	大天 正樹	高松 樹
鹿野 文寿	<u>名古屋大学</u>	上塚 寛	高藤 清人	竹野 美奈子
樋口 真一	北埜 元樹	内田 俊介	高野 公秀	竹本 吉成
狩野 喜二	長崎 正雅	内田 哲平	高橋 啓三	松浦 豊
土内 義浩	矢嶋 美幸	江沼 誠仁	武内 健太郎	水谷 一貴
松宮 浩志	和田 聡志	遠藤 慎也	田中 康介	
		扇柳 仁	谷 賢	<u>日本原燃</u>
<u>東芝</u>	<u>NIPPON STEEL &</u>	逢坂 正彦	谷垣 考則	池田 弘幸
<u>プラントシステム</u>	<u>SUMITOMO METAL</u>	太田 彰	中島 邦久	石原 準一
ファン レホアン サーン	<u>U. S. A.</u>	大友 隆	中島 靖雄	逢坂 修一
	穴田 博之	岡本 芳浩	永瀬 文久	太田 洋
<u>東邦</u>		奥村 和之	中田 正美	越智 英治
<u>エンジニアリング</u>	<u>日本核燃料開発</u>	柏崎 博	中村 彰夫	今野 廣一
大江 晃	青見 雅樹	勝山 幸三	中村 仁一	神 裕
	市川 真史	加藤 正人	中村 武彦	鈴木 明好
<u>東北エネルギー</u>	栄藤 良則	川口 浩一	中村 博文	高橋 直樹
<u>懇談会</u>	久保 利雄	川島 和人	中村 雅弘	田中 泉
高橋 實	小山 隆男	河村 弘	成川 隆文	樽井 勝
	坂本 寛	木原 義之	難波 隆司	出口 守一
<u>東北大学</u>	中司 雅文	工藤 保	西 剛史	長嶺 徹
阿部 弘亨	樋口 徹	倉田 正輝	西村 和明	濱田 隆
木下 詩織	平井 睦	小林 直樹	野村 茂雄	藤田 元久
小無 健司	松永 純治	米野 憲	藤咲 栄	藤原 英城
佐藤 修彰	水迫 文樹	佐藤 勇	前多 厚	真寄 康行
若林 利男	若島 喜和	佐藤 宗一	前田 誠一郎	安田 淳
		佐藤 隆彦	湊 和生	山田 隆雄
<u>富山大学</u>	<u>日本原子力研究</u>	塩谷 洋樹	三原 武	吉田 綾一
波多野 雄治	<u>開発機構</u>	篠原 伸夫	三輪 周平	
	赤堀 光雄	柴田 裕樹	森平 正之	<u>日本原燃分析</u>
<u>ナイス</u>	坪 葉子	鈴木 紀一	柳澤 和章	吉元 勝起
新田 裕介	安部 智之	鈴木 元衛	柳原 敏	
	天谷 政樹	須藤 彩子	山本 雅也	<u>ニュークリア・</u>
<u>長岡技術科学大学</u>	荒井 康夫	須藤 勝夫	渡部 雅	<u>デベロップメント</u>
小川 徹	阿波 靖晃	角 美香		池田 一生
Sujatanond Supamard	市川 正一	瀬川 智臣	<u>日本原子力発電</u>	伊藤 邦博
ドー ティマイズン	井上 孝治	瀬谷 道夫	北嶋 宜仁	木戸 俊哉

高阪 裕二	<u>福井大学</u>	<u>北海道大学</u>	手島 英行	<u>八木総合研究所</u>
小林 裕	有田 裕二	鵜飼 重治	福田 信幸	八木 康次
篠原 靖周	宇埜 正美	梶原 孝則	藤井 創	
森口 大輔	佐々木 孔英	川本 洋右	麓 弘道	<u>四電</u>
	平等 雅巳	小崎 完	村上 望	<u>エンジニアリング</u>
<u>NESI</u>		田熊 伸也	若松 明弘	今村 康博
関根 伸行	<u>福島工業高等</u>			
	<u>専門学校</u>	<u>前田建設工業</u>	<u>三菱重工業</u>	<u>早稲田大学</u>
<u>パレットコンタクト</u>	佐藤 正知	大竹 俊英	鈴木 成光	伊藤 孝将
石渡 名澄			土井 莊一	
	<u>富士電機</u>	<u>MIK</u>	永井 雅俊	
<u>日立GEニュー</u>	尾崎 博	榎本 孝	福田 龍	
<u>クリア・エナジー</u>	山田 裕之		山口 高司	
佐藤 克典		<u>三菱原子燃料</u>	大和 正明	
	<u>物質・材料研究機構</u>	今泉 正彦		
<u>日立製作所</u>	下田 一哉	今村 稔	<u>三菱電機</u>	
土井 彰		岩瀬 清	小橋 晶	
西野 由高	<u>ペスコ</u>	小野 俊治		
原 重充	鹿倉 榮	草間 誠	<u>三菱マテリアル</u>	
		佐藤 大樹	磯部 毅	
<u>日立パワー</u>	<u>ヘルスウェイ</u>	清水 純太郎	伊東 正登	
<u>ソリューションズ</u>	國分 政幸	鈴木 康隆	小林 卓志	
松浦 哲明		高野 賢治	柴原 孝宏	

VIII. 編集後記

核燃料部会報第49-2号を会員の皆様にお届けいたします。

執筆者の方々には、執筆のお願いに対して快くお引き受けいただき、お忙しい中ご執筆いただきましたことを厚く御礼申し上げます。また、執筆者の調整や掲載内容の取りまとめなどにご協力いただきました方々にも、あわせて御礼申し上げます。

今回の部会報では、核燃料部会の取り組みに関連して、平成25年度の部会賞に関する記事、震災以降中断していたトリウム燃料ワーキンググループが再開され、4月に開催されたトリウム燃料に関する国際セミナーの様子、同じく4月に設立されたジルコニウムに関するワーキンググループ「ジルコネット」に関する記事など、関係者のご協力を得て掲載することができました。ぜひ、お読みいただければと思います。

昨年7月8日には原子力規制委員会により新規規制基準が制定され、原子力発電所の適合性審査も開始されました。それから1年が経ちました。その間、本年4月にはエネルギー基本計画が閣議決定され、原子力は重要なベースロード電源と位置づけられました。安全性の確保が大前提であることは言うまでもありませんが、原子力発電所が再稼働し、重要なベースロード電源として存在感を示せる日も近いものと信じております。

今回の発行をもちまして、部会報担当を引き継ぐこととなります。この担当業務を通じまして、原稿の執筆依頼・調整などやり取りさせていただき、これまでの経験よりも一段と広いフィールドで、大変貴重な経験をすることができました。

今後も、核燃料部会報が会員の皆様へ有意義な情報を発信し続けることを願っております。

2014年7月

2013年度部会報担当

関西電力(株) 小野岡 博明