

平成29年2月22日

## 専門委員会開催報告

専門委員会名	第14回「熔融塩技術の原子力への展開」研究専門委員会
開催日時	平成28年12月27日(金) 13:30～ 17:30
開催場所	東京大学工学部 9号館 1階大会議室
参加人数	21名 山脇主査、寺井幹事、小山幹事、木下幹事、有田幹事、三田地委員、大山委員、渡邊委員、高橋委員、魚住委員、佐藤氏(天本委員代理)、渡邊委員、松井委員、木村委員、吉岡委員、高木委員、平等氏、相良氏、紺野氏、中河氏、井上氏
議 事	<p>1. 主査挨拶(山脇主査)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・いよいよ委員会終了が近づいたので、報告書とりまとめに向けて協力要請があった。</li><li>・世界的にも熔融塩炉に気運が高まってきているので、日本としても次の展開を検討していくべきとの認識が示された。</li></ul> <p>2. 講演「環境負荷軽減サイクル及び福島第一原子力発電所廃止措置への乾式再処理技術の応用」(東芝:高橋委員)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・東芝が実施している熔融塩技術を利用した取り組みについての紹介があった。</li><li>・福島第一等のデブリの処理に用いる乾式処理技術、Uを使用しない MA 燃焼システムの開発などが紹介された。</li><li>・デブリからウランのみ抽出する技術についての検討結果も報告された。</li></ul> <p>3. 報告「統合型塩化物燃料熔融塩高速炉の提案(山脇主査、小山幹事)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・現在主流である弗化物塩ではなく、塩化物塩を使用し、炉と化学処理系を組み合わせた統合型塩化物燃料熔融塩高速炉(IMSFR)の提案に至る経過とそのシステムの検討結果の紹介があった。</li><li>・塩としては、NaCl-KCl-MgCl<sub>2</sub>、NaCl-KCl-LiCl 等を選定し、燃料サイクルの概念と課題について示された。</li><li>・特徴として、塩化物であればステンレスが使用可能。但し、水分の影響や照射効果など確認すべき。</li><li>・塩化物が注目された理由、化学処理能力・回収率などについての質疑。</li></ul> <p>4. 報告「IAEA 熔融塩炉 WS」(吉岡委員)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・2016年10月31日～11月3日にIAEA本部(ウイーン)で熔融塩炉に特化した国際会議が開催された。参加国は、欧米各国に加え、中国、インド、ロシアや東南アジア等の発展途上国など20カ国からの参加があった。日本からは、吉岡委員が参加。</li><li>・インドネシアが熔融塩炉プロジェクトを開始し2020年代に建設するというニュースがあった。その他アメリカ、中国等からの報告など28の講演がなされた。日本のアクティビティについても吉岡委員より紹介された旨報告があった。FHRは下火になっている模様。</li><li>・IAEAも熔融塩炉の有効性について認識しており、今後情報効果やアジア諸国への支援を行うという方向が決まり、世界の熔融塩炉開発に向けて拍車がかかったとの</li></ul>

	<p>こと。</p> <p>5. 報告「文部科学省 WS」:(木下幹事)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・溶融塩炉に関するWSが、6月6日(MEXT)、6月22日(METI)、10月13日(GIF)、12月16日(GIF)の4回政府関係で開催され、木下幹事らが説明を行った旨報告された。</li> </ul> <p>6. 報告「研究専門委員会報告書の状況」(魚住委員)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究専門委員報告目次案、執筆要領案を修正後各担当者を決定した。</li> <li>・各章担当の幹事がとりまとめる。原稿は2月末をめどに執筆し、3月中旬にとりまとめて各委員に示し修正意見を募る。6月の完成を目指す。</li> </ul> <p>7. 次の展開について(山脇主査)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インドネシアから溶融塩炉の開発(安全規制関係)についての協力要請</li> <li>・MSRの世界での進展を踏まえた研究開発の調査などの現状を踏まえて、今後は実際に開発を実施する電力・メーカーなどの強力な参画を期待している。次回委員会で大枠を議論したい。</li> </ul>
備 考	

平成29年2月22日

## 専門委員会開催報告

専門委員会名	第13回「溶融塩技術の原子力への展開」研究専門委員会
開催日時	平成28年8月26日(金) 14:00～ 17:20
開催場所	東京大学工学部 9号館 1階大会議室
参加人数	15名 山脇主査、寺井幹事、小山幹事、木下幹事、後藤幹事、高橋委員、魚住委員、渡邊委員、松井委員、平等氏、西山氏、渡邊氏、紺野氏、中河氏、土方氏
議 事	<p>1. 主査挨拶(山脇主査) 本研究専門委員会も終わりが近づいてきたので、今後の展開を考えなくてはならない。溶融塩炉に対しては国際的な関心が高まりつつある。</p> <p>2. 新メンバー紹介 創業支援推進機構 紺野氏、国家ビジョン研究会 中河氏が常時参加者として加わる旨の紹介があった。</p> <p>3. 講演「原子力発電所に使われる主循環ポンプ」(荏原製作所、西山 紀久雄 氏) BWR再循環ポンプやもんじゅのNa循環ポンプについて、その仕様や設計製造上の留意点などが紹介された。</p> <p>4. 講演「乾式再処理における高温融体輸送技術」(電力中央研究所、土方 孝敏 氏) 乾式再処理で取り扱う溶融LiCl-KCl塩や液体Cdの移送技術について、求められる流量に応じた駆動方法や制御方法、並びにこれらの高温融体を使用するプロセス機器開発が紹介された。</p> <p>5. 報告書内容の一例紹介「溶融塩炉システムの保障措置について」(小山幹事) 従来の固体燃料-湿式再処理を対象とした保障措置概念をそのまま溶融塩システムに適用するのは困難であり、MBAやKMPの選定、実在庫量検認等について、新たな考え方が必要である旨の紹介がされた。</p>
備 考	

平成29年2月22日

## 専門委員会開催報告

専門委員会名	第12回「熔融塩技術の原子力への展開」研究専門委員会
開催日時	平成28年5月27日(金) 13:30～ 17:00
開催場所	東京大学工学部 9号館 1階大会議室
参加人数	15名 山脇主査、寺井幹事、小山幹事、木下幹事、後藤幹事、有田幹事、魚住委員、渡邊委員、松井委員、木村委員、吉岡委員、平等氏、渡邊氏、亀井氏、中村氏、立花氏、井上氏
議 事	<p>1. 主査挨拶(山脇主査)</p> <p>欧米や中国では熔融塩炉について予算を付けつつあるのに対し、日本は遅れており、もんじゅを含めて過去の方針の継続が精一杯の状況である。</p> <p>2. 講演「Mg 電解における熔融塩取り扱いについて」 ((株)大阪チタニウムテクノロジーズ 立花 氏)</p> <p>クロール法により Ti を製造し、世界でのシェアは約 20%。 中間生成物である <math>TiCl_4</math> の還元を用いる金属 Mg を熔融塩化物の電解により生産する。本工程では複電極化、フレキシブルシールによる雰囲気制御などの様々なノウハウにより生産性向上・合理化を図っている。 電解槽の寿命は 2～3 年で、その際は解体して新たな電解槽を設置する。 電解槽内壁のレンガからの浴塩のコンタミは少ないが、金属 Mg によりレンガが還元される。なお、浴塩の浄化は行わない。</p> <p>3. 講演「近年の熔融塩炉をめぐる各国の動向と超小型熔融塩炉”UNOMI”の提案」((株)京都ニュートロニクス、亀井氏)</p> <p>熔融塩炉の課題として、燃料塩の循環による放射線量増加、炉外での遅発中性子の発生、熱交換器を通じてのトリチウム漏洩などが挙げられる。 これらの解決策として、炉容器外部への一次系配管を無くした” UNOMI”炉を提案している。本概念は種々のトリウム熔融塩炉コンセプトの中で最も優れていると評価するが、詳細設計は未実施。</p> <p>4. 報告「熔融塩増殖炉 -MSBR 研究の進歩と開発への展望-、第 IV 章 実用熔融塩増殖炉 MSBR の概要、4～8 節」(福井大学 平等氏)</p> <p>熔融塩炉の動特性としては、比較的速い変化に対しては自己制御性や負荷変化への自己追従性を有している。また、燃料塩の不均一性、局所的な加熱、Xe 蓄積の影響などの問題はほとんど生じない。一方で、反応度添加時の即応性の変動が通常の原子炉よりも数倍激しい。 炉心内での機械的トラブルは考えにくいものの、ウラン化合物の析出・再溶解などの化学的問題があり得る。 計装系の中では、「化学的計装ないし成分分析用計装」がトラブル把握の上で非常に重要。 補助系としては、異常時に燃料塩および二次系の塩を安全に貯蔵する「燃料塩ドレ</p>

	<p>イン系」や、注入した He 気泡と共に希ガス FP を回収する「気泡分離機」が必要。 原子炉建屋のうち、原子炉室と燃料塩ドレインタンク室は 538°C 以上に加熱し、塩の凝固を防ぐ。</p> <p>5. 報告「溶融塩増殖炉 -MSBR 研究の進歩と開発への展望-、第 VII 章 研究開発計画およびその応用」(TTS、木下幹事)</p> <p>米国 ORNL、MSG (Molten Salt Group) の MSBR 開発計画、および欧州における開発状況を紹介。</p>
備考	