

「2016 年度水化学部会サマーセミナー at 薩摩川内」報告

水化学部会「水化学サマーセミナー」が 2016 年 7 月 13 日～15 日に鹿児島県薩摩川内市のホテルオートリにて開催された。約 80 名の方にご参加いただき、講演会・ポスターセッション・パネルディスカッション、さらには、交流会、懇親会で活発な議論・意見交換が行われ、年代、業界を超えた交流が図られた。最終日には新規制後初めて再稼働した九州電力(株)殿川内原子力発電所の見学会が開かれた。以下にセミナー概要を報告する。

1. はじめに

今回のセミナーは「プラント再稼働対応への水化学技術の貢献」、「東電福島第 1 発電所事故後のプラント安全・安定運用への水化学管理の取組」を基調テーマとし、プラント再稼働、水化学技術の現状と課題、新規制後の水化学の取り組みなど、幅広いテーマを取り上げ、また、水化学部会の人材育成・将来構想についてもパネルディスカッションを通じて、討議させていただく機会とすべく設定した。

今回のセミナーは 2 件の基調講演から始まり、以下の 4 セッションのテーマで講師の方々にご講演いただいた。

- 1) 水化学管理実績と今後の課題
- 2) 再稼働対応・長期停止時の水化学管理
- 3) 東電福島第一原子力発電所事故後の水化学管理の取組
- 4) 人材育成

なお、サマーセミナーは、軽水炉燃料部会、材料部会と合同でも 3 年ごとに開催されているが、水化学部会単独での開催は、2008 年福井、2010 年松島に続き、7 回目、6 年ぶりとなる。

2. セミナー概要

セミナープログラムを表 1、ポスターセッションテーマ一覧を表 2 に示す。概要を以下に示す。

第 1 日目 2016/7/13 (水) 13:30~18:00

【開会挨拶】水化学部会部会長 勝村庸介 先生（日本アイソトープ協会）

【基調講演】(座長 関電 久家俊治 氏)

「プラント再稼働に向けた水化学技術の貢献と取組」

日本アイソトープ協会勝村庸介 先生

「材料、燃料と水化学の関わり」

エネルギー総合研究所 内田俊介先生

勝村先生から、水化学部会の活動、水化学標準の制定等を通じた水化学の役割や今後の目標についてご紹介いただいた。

続いて、内田先生から、冷却水が燃料被覆管、構造材料との相互作用を持つこと、プラントの安全、安定運用の継続の観点から、水化学は燃料、材料との連携が重要であることについて講義いただいた。



セミナー中の様子

【ポスターセッション】（ポスター賞選考委員長 東北大 渡邊豊 先生）

プラント再稼働に向けた水化学の取り組み、腐食環境評価技術、化学廃液処理、汚染水浄化技術、原子力発電所における水化学管理技術改善等の 12 件の発表があり、活発な討議がなされた。

ポスター賞選考委員長の東北大学渡邊豊先生の元、若手を含む大学、電力、メーカーの選考委員投票により、以下の方々にポスター賞が贈られた。12 件のポスターは、発表内容、ポスターの見易さ等甲乙がつけがたく、選考委員の方々は大変苦勞されているようであった。

最優秀ポスター賞（1 位）「マイクロ化学チップを用いた革新的再処理工場用分析システムの開発」

（中部電力 稲垣博光 氏）

優秀ポスター賞（2 位）「非有害アニオン添加によるステンレス鋼のすきま腐食発生抑制及び進展抑制手法に関する研究」（東北大 渡辺駿 氏）

優秀ポスター賞（3 位）「PWR 廃止措置向け化学除染技術」（東芝 青井洋美 氏）



ポスターセッションの様子

【セッション 1】プラント水化学管理実績と今後の課題（座長 エネ総研 内田俊介 先生）

「BWR 水化学管理実績と今後の課題」日立 GE 太田信之 氏

「PWR プラント水化学管理実績と今後の課題」三菱重工業 荘田泰彦 氏

「水化学管理技術の最新動向」電中研 河村浩孝 氏

BWR、PWR プラントの水化学管理実績と今後の課題、並びに、海外動向と新技術の国内プラントへの適用方針に関する考え方について紹介された。

一方、水化学に関する最新動向として、2014 年に札幌にて開催された水化学国際会議でも議論となっていた、BWR プラントでのオンライン貴金属注入等、PWR プラントでの一次系高 pH 運転動向、最新型 SG 二次側でのデンティグ発生事例等の紹介があった。

【交流会】

第 1 日目のセミナー終了後、交流会が開かれた。日立 GE 太田氏の司会進行の元、勝村部会長の開会挨拶に続いて、九州電力（株）川内原子力発電所安全管理課の吉永課長様から、ご挨拶と乾杯のご発声をいただいた。

しばらくご歓談いただいた後、セミナー交流会の定番となっている利き酒が行われ、地元川内の芋焼酎「蔵の神」をはじめ、麦、そば焼酎 5 品をいただき、参加者の舌が試された。

交流会の後半にポスターセッションの表彰式が行われ、渡邊選考委員長のご発表の元、勝村部会長から、最優秀ポスター賞の賞状と副賞が中部電力稲垣氏に、優秀ポスター賞の賞状と副賞が、東北大学渡辺氏、東芝青井氏に贈られた。

所属機関、年齢の垣根を越えて、議論が尽きず、大いに盛り上がり、電中研河村氏の挨拶をもって、交流会は閉会となった。



ポスターセッション表彰式（左から渡邊選考委員長、勝村部会長と最優秀賞稲垣氏、優秀賞渡辺氏、青井氏）



交流会の様子

第2日目 2016/7/14（木）9:00~17:15

【セッション2】プラント再稼働対応・長期停止時の水化学管理提案と実績（座長 日本原電 久宗健志 氏）

「BWR・PWR 長期保管の考え方について」日本原電 中野佑介 氏

「プラント再稼働、再稼働準備状況の概要」東電 大田哲朗 氏、関電 三井浩彰 氏

「PWR プラント再稼働、長期停止時水化学管理提案について」三菱重工 山崎慎吾 氏

「PWR プラント再稼働、長期停止時水化学管理実績」九電 松久宅次 氏

「九州電力(株)川内原子力発電所の更なる安全性・信頼性の向上に向けた取り組み状況」VTR 上映

BWR・PWR 長期保管の考え方について、長期保管方法の検討、保管中の腐食量評価などの評価、検討結果の紹介、並びに、長期保管中の保管実績、及びプラント再稼働に向けた水化学管理要領の検討内容と九電川内 1, 2 号機のプラント再稼働時の水質実績の紹介があった。

川内 1, 2 号機実績から、長期保管により系統構成材の腐食による錆の発生、系統内不純物残留による起動時水質変動が想定されたが、適切な保管管理、起動時脱酸素処理、起動前クリーンアップ、起動期間中の水質管理を実施することにより、通常定検時と同等の良好な水質が維持できることが確認された。

【セッション 3】東電福島第 1 原子力発電所事故後のプラント安全・安定運用への水化学管理の取組

(座長 東電ホールディングス 長谷川英規 氏)

「東京電力福島第一原子力発電所廃止措置等に向けた取組み」東電ホールディングス 仲元樹 氏

「水化学管理指針の策定について」原安進 都筑康男 氏

「福島第一原子力発電所事故後の水化学ロードマップ フォローアップ状況」日本原電 久宗健志 氏

東京電力福島第一原子力発電所廃止措置に向けた取組みとして、事故後の取組み概要、燃料デブリ取り出しのロードマップ、ソーシャルメディアを活用した迅速な情報発信等について紹介があった。また、事故後の水化学学会の取組みの一環として、原子力プラント水化学管理指針の策定状況、事故後の水化学ロードマップのフォローアップ状況について紹介があった。

【セッション 4】水化学学会人材育成と将来構想について (モデレーター INSS 寺地巧 氏)

「水化学学会人材育成について」学術界、研究機関、産業界代表

「パネルディスカッション」学術界、研究機関、産業界 若手技術者代表

INSS 寺地氏の進行の元、大学、電力、研究所、重電メーカーの代表から、各業界の人材育成について、「望まれる人材」、「課題と解決策」等の紹介があり、一旦休憩をとり、会場内にてフリーディスカッションを行った。

その後、大学、電力、研究所、メーカーの若手に壇上に上がっていただき、人材育成について、若手技術者の目から見た、各業界の実情、課題、解決策等について討議が行われた。

人材育成、技術維持において、情報共有の重要性、学術界と産業界の協調、ロードマップ検討の重要性、技術伝承、世界最高水準の水質管理維持を目的とした海外情報入手の積極的な取組みの仕組み等について話し合われた。また、各業界、各所属機関で実施している技術伝承、トラブル事例の共有化の実現の可能性についても話し合われた

人材育成、新しい水化学管理の取組を進める上で、各業界、各社間の理解やベクトルを共有することが大切であり、ベテラン、若手技術者相互の討議を行っていくことが重要であるとの結論となり、水化学学会で WG を立ち上げ、引き続き取り組んでいくこととなった。

なお、本セッションで実施させていただいたアンケートの集約結果を参考資料に示す。

【閉会挨拶】水化学学会副会長 高木純一 氏 (株式会社 東芝)

【懇親会】

第 2 日目のセッション終了後、九電高橋氏の司会進行により懇親会が開催された。2 日間のセミナー、初日の交流会を通じて参加者間の顔を合わせは終えており、気さくな雰囲気での参加者間での意見のやり取り、セミナー講師の講義内容への活発な質疑が会場の所々で盛んに行なわれ、懇談、懇親を深めた。

第 3 日目 2016/7/15（金） 9:30~13:00

【川内原子力発電所 見学会】

九州電力殿のご好意により、川内原子力発電所を見学させていただいた。参加者は勝村先生、渡邊先生以下 40 人であった

3. おわりに

真夏の鹿児島で開催された本セミナーは、朝晩突然のゲリラ豪雨に見舞われながらも、無事 3 日間のスケジュールを終えることができた。今回のセミナーでは、基調講演に始まり、プラント再稼働対応、東電福島第一発電所事故後の水化学管理の取組を基調テーマとした 3 セッションが行われ、現状の水化学が置かれている立場、今後の課題をベテラン・若手技術者間で共有することができたものと考ええる。また、世代交代と技術伝承の取り組みに対する早急性が増した中、パネルディスカッションでは、人材育成について掘り下げた議論を行うことができ、今後の取り組みの方向性が少し見えたのではないかと思われ、今後もセミナー等を通じたベテラン、若手技術者の交流を行うことの必要性を実感したセミナーでもあった。最後に、セミナー開催にあたり、お世話になった九州電力殿の皆様にお礼を申し上げます。

＜文責 三菱重工 荘田泰彦／鈴木将＞



セミナー参加者集合写真

表1 サマーセミナー・プログラム

日付	題名	発表者[敬称略]
7/13	基調講演	
	プラント再稼働に向けた水化学技術の貢献と取り組み	JRIA 勝村 庸介
	材料、燃料と水化学の関わり	エネ総研 内田 俊介
	ポスターセッション	
	セッション1 プラント水化学管理実績と今後の課題	
	BWR水化学管理実績と今後の課題	日立GE 太田 信之
	PWR プラント水化学管理実績と今後の課題	三菱重工 荘田 泰彦
	水化学管理技術の最新動向	電中研 河村 浩孝
	交流会	
7/14	セッション2 プラント再稼働対応・長期停止時の水化学管理提案と実績	
	BWR・PWR長期保管の考え方について	原電 中野 佑介
	プラント再稼働、再稼働準備状況の概要	東電 大田 哲朗
	プラント再稼働、再稼働準備状況の概要	関電 三井 浩彰
	セッション3 東電福島第1発電所事故後のプラント安全・安定運用への水化学管理の取組	
	PWRプラント再稼働、長期停止時水化学管理提案について	三菱重工 山崎 慎吾
	PWRプラント再稼働、長期停止時水化学管理実績	九電 松久 宅次
	東京電力福島第一原子力発電所廃止措置等に向けた取り組み	東電HD 仲 元樹
	水化学管理指針の策定について	JANSI 都筑 康男
	福島第一原子力発電所事故後の水化学ロードマップ フォローアップ状況	原電 久宗 健志
	セッション4 水化学部会人材育成に関するパネルディスカッション	INSS 寺地 巧, 他9名
	懇親会	
7/15	川内原子力発電所 見学会	

表2 ポスターセッション一覧

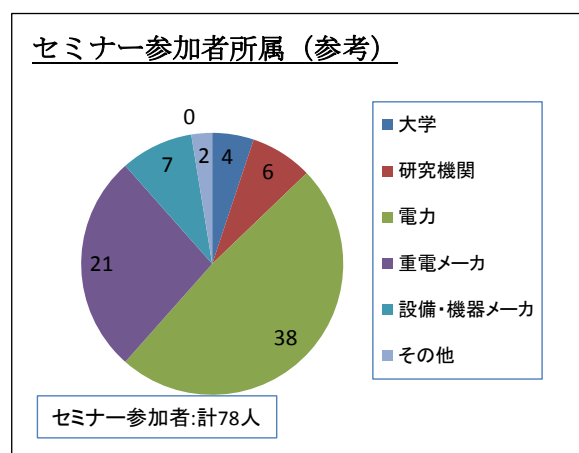
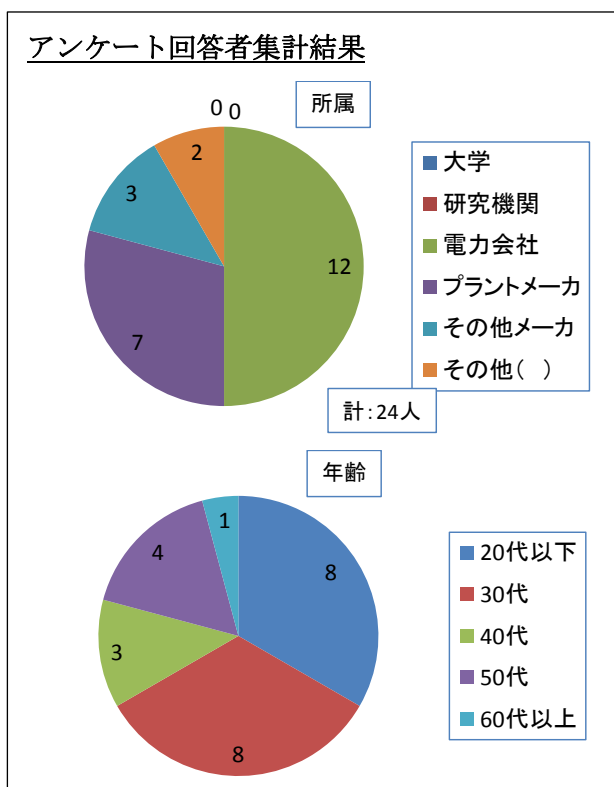
付番	題名	著者[敬称略]
①	プラント長期停止中における力量維持の取り組みについて	原電 笹木弘之
②	志賀2号機燃料漏えいに伴う化学部門の対応について	北陸電力 赤井理恵
③	非有害アニオン添加によるステンレス鋼のすきま腐食発生抑制及び進展抑制手法に関する研究	東北大 渡辺 駿
④	泊発電所における化学物質防護対策への取り組み	北電 佐々木 啓介
⑤	マイクロ化学チップを用いた革新的再処理工場用分析システムの開発	中部電力 稲垣 博光
⑥	電着法を用いた化学廃液及び廃樹脂の減容・再生技術	日立 岩佐 淳司
⑦	プラント長期停止後の再稼働に向けた鉄クラッド発生量の評価及び給復水浄化運転に関する検討	東北電力 六沢 隼人
⑧	酸化チタン予防保全技術	東芝 柴崎 理
⑨	PWR廃止措置向け除染技術	東芝 青井 洋美
⑩	今後予想される1F汚染水の水質と浄化技術	東芝 小畑 政道
⑪	化学薬品の取扱いに関する改善活動	関電 中野 信夫
⑫	伊方3号機再稼働に向けた2次系化学管理	四電 三島 清太郎

以上

2016 水化学サマーセミナーパネルディスカッション アンケート集約結果

◎アンケート回答者所属、年齢

- ・アンケート提出者は 24 人でセミナー参加者 78 人の約 3 割である。
- ・提出者の所属は半数の 12 人が電力会社、7 人がプラントメーカーである。
- ・提出者の年齢は 2/3 の 16 人が 30 代以下である。



<Q1>あなたの職場で、人材育成の現状と課題は何でしょうか。

<Q2>あなたの職場では上記課題を解決するために、どんな対応をされているでしょうか。

(Q1 と Q2 の関連性が深いため、それぞれの回答を A1、A2 とした、また、以下の A1 と A2 のセットは、同じ方からの回答である。)

<A1> 業務多忙/ベテランのリタイアによる技術伝承不足、プラント運転未経験による若手社員のスキル向上不足

<A2> 社内外での勉強会、過去知見のデータベース化、EPRI,スタズビックとの情報交

<A1> 水化学の人材不足、新規制や品質向上対応による水化学部門人員削減、業務増

<A2> 過去の文献や他社資料を採し、自ら学習する。メーカーに確認する。

<A1> 人材不足、中堅層がいない、離職率が高い。新入社員が入っても他部門（火力、環境）が選ばれる。

<A2> 技術者が辞めない職場づくり、学生への原子力の魅力を PR。中途採用社員、新入社員雇用増の申し入れ。

<A1> プラント稼働が無く、現場で求められている技術や課題の把握ができていない

<A2>プラント定検、再稼働時にタイミングがあれば若手が出席するようにする。

<Q3>上記課題を解決するために、他業界、あるいは他社に期待する対応はありますか。

- ・セミナーの開催、会合等で状況の相互提供を行う。
- ・水化学のバイブルのような教材の拡充
- ・大学側からの学生への原子力事業部の魅力発信
- ・定検、稼働時に電力殿に呼んでほしい（メーカ意見）
- ・ビジネスになる課題、ニーズが必要。

<Q4>本日のパネルディスカッションで参考になった意見はありましたでしょうか。また、御社で取り上げてみようと思った対応策はありましたでしょうか。

- ・情報共有の重要性。燃料、材料との技術検討。
- ・MHI の QA をとらずにどんどんデータベースしていくというのは参考になった。MHI さんの Wikipedia のような情報共有方法。
- ・原子力のみではなく火力など他事業の知見を社内で共有することはしてみたい。

<Q5>その他、お気づきの点がありましたら、自由に記載ください。

- ・原子力の水化学が一つの分野として独立しているように感じる。水質管理には無機化学、電気化学、生物化学が基礎となることも多いので、原子力学会がその他の学会（化学学会、生物学会）の論文や知見を取り込むことが必要に感じる。
- ・原子力学会に国の機関（NRA）の方々にも参加してもらい、メーカ、電力、研究機関の想いを知ってもらいたい。そういった機会を作らないと技術の導入が進まない。
- ・各社の情報（ニューシア分）を集計してはどうか。
- ・部会内の若手が交流出来る場があれば将来の企業同士のつながりが作れるのではないかな。
- ・新技術を世界に先がけて導入していくシステム作りが必要。プラントメーカ＋電中研や JAEA のお墨付きにより試験導入→実機適用へ進んでいけば、日本の産業も活性化すると思う。
- ・廃炉材の調査議論は有益。ニーズを強く主張することが必須。ロードマップに盛り込むことが肝要。
- ・技術情報の開示。技術伝承で重要なものは過去の秘事項。こういった技術情報を共有できるシステムを考えること。
- ・海外からの情報入手の継続化。Give and take の give できるネタの催促が重要。日本で常識でも海外では珍しい技術情報

以上