



原子力発電プラントの水化学に関する国際会議 2016

Nuclear Plant Chemistry Conference (NPC) 2016

2016 年 10 月 2 日～7 日 (英国 Brighton 市, The Grand Brighton Hotel)

1. はじめに

Nuclear Plant Chemistry Conference (NPC) は 1977 年に英国 Bournemouth で開催されて以降、2.3 年毎に開催される原子力水化学分野で最も権威ある国際会議である。今回は、The Nuclear Institute 主催のもと、EDF Energy Nuclear Generation の Andy Rudge 氏が議長を務め、Brighton 市の The Grand Brighton Hotel で開催された。Brighton は英国の南東部の海沿いに位置する 15 万人規模のリゾート地であるが、近隣に Brighton 大学や Sussex 大学があり、学生など若者の多い町でもある。

今回は、地元英国をはじめ、日本、EU 諸国、米国、カナダ、韓国、中国、台湾等から 243 名が参加した。日本からは 31 名が参加し、英国に次いで 2 番目に多かった。月曜から木曜日は朝から夕方までオーラルセッションが組まれ、月曜から水曜日の午後に 115 件のポスターセッションが開催された。オーラルセッションは、3 件の基調講演の他、PWR 一次系、PWR 二次系、BWR、高経年対応、放射線化学、燃料と水化学、補機系、事故マネジメントの 8 項目、15 のセッションで構成され、56 件の口頭発表があった。金曜日には、放射線分解・電気化学に関するワークショップとして 15 件の講演 (うち 4 件が日本から) に加え、Kent 海岸に立地する Dungeness B 発電所 (AGR 初号機) へのテクニカルツアーが平行開催された。

2. 技術トピックス

(1) 基調講演

英国原子力規制局の Michael Paul Redmond 氏は、6 基の新規炉を建設準備中の英国における許認可に関わる水化学活動を紹介した。米国 EPRI の Daniel Wells 氏は、世界全体の水化学の動向を紹介した。日本原子力学会の勝村庸介水化学部会長は、原子力の再活性化に努力している現状を紹介した。英国における運転規制のための水化学を真摯に検討している様子等、水化学に対する各国のスタンスの違いが興味深かった。

(2) BWR 水化学関連

吸着プロセスにおける元素の拡散を考慮した BWR 用放射能移行モデル、Fe の溶出を促進し ^{60}Co の吸着を抑制する Pt 被覆 Tight-Binding 法、再汚染抑制技術およびインターナルポンプ方式の北欧 BWR の運転経験に関する発表があった。化学除染後のステンレス鋼表面の皮膜再生成時に皮膜内に ^{60}Co を多く取り込むことで線量率が急上昇する事象が課題となっており、その対策に関する発表が 2 件あった。その他、Co の取り込み挙動および酸化皮膜の分析技術に関する発表もあり、さらなる

技術の進展が期待される。

(3) PWR 水化学関連

一次系では、被ばく低減の高度化を目指した各国の取り組みとして、試運転時の水質管理、停止時 RCP の運用、亜鉛注入、系統内のシリカ管理の向上、 $^{110\text{m}}\text{Ag}$ 線源挙動などが紹介された。起動停止時の水化学管理はプラント全体の線源強度に影響を及ぼすため、各国で試行錯誤が継続している様子が伺えた。今後、更なる線源強度低減効果の評価が進むことに期待したい。また、新たな取り組みとして、欧米や国内の PWR の pH 調整剤として一次冷却系に添加している LiOH に対し、ロシア型 VVER で用いている KOH の適用可能性についても報告があった。

二次系では、スケール管理に対する取り組みとして分散剤 (PAA) および化学洗浄に関する発表が米国と仏国よりあった。PAA は試行段階にあり、適用条件の最適化等が期待される。また、がん原生を有するヒドラジンに対する代替剤の検討、およびフィルムフォーミングアミンの適用に関する発表が複数あった。

(4) 高経年化対応

PWR 二次系の化学管理の発表が中心で、経年劣化予測モデルの精度向上、炭素鋼の二相流下 FAC 解析モデル、304 ステンレス鋼のクレビス腐食挙動、CANDU 炉の SG 伝熱管の損傷、インド PHWR フィーダー管の FAC、福島事故に係るクレビス腐食、ほう酸水によるコンクリートの中性化と鉄筋腐食に関する発表があった。

(5) 放射線化学

BWR、PWR および CANDU 炉での核種移行挙動に関する発表があった。いずれも実機での測定データを詳細に解析しており、機構論に基づく研究が精力的に継続されている一方で、統計的な手法により経験式を導く取り組みも始まっている。両者の特徴と知見を踏まえ、より良い水化学管理の構築に結び付けることが肝要である。

3. おわりに

新設炉を多く抱える英国や仏国のプラントメーカを中心に、新たな水処理法の開発と実機適用が積極的に行われている。軽水炉の再稼働が進まない日本との格差を感じた。国内参加者が大きな刺激を受けたことは言うまでもない。その一方で、軽水炉プラントの輸出は、安全技術に加え水化学も含めた保全技術のパッケージ化も検討されていることもあり、早い巻き返しが求められる。

今回は、米国 San Francisco にて 2018 年 9 月 23 日～28 日に開催される。NPC2020 は、南フランスで開催される。

(電力中央研究所, 河村 浩孝, 2016 年 12 月 12 日 記)