



INFORMATION SYSTEM ON OCCUPATIONAL EXPOSURE

# ISOE NEWS

Electronic edition Restricted Distribution

For ISOE Participants

**2009年1月ISOE NEWS No. 13**  
ISOE アジア・ヨーロッパ・北米・IAEA 技術センター (TC) 作成  
[www.isoe-network.net](http://www.isoe-network.net)  
ISOE ニュースは NEA-IAEA 共同事務局のプロジェクトである

## ISOE 年次運営委員会



2008 年 ISOE 年次運営委員会合が、11 月に日本の京都で開催された。運営委員会は ISOE 作業プログラムを更に進展させて成功裏に終了し、続いて日本の敦賀で 2008 年 ISOE 国際 ALARA シンポジウムが開催された。

### 重要な合意事項の主要部分

#### ISOE 規約：更新の状況

現行の ISOE 規約 (2008 ~ 2011 年) 下における参加状況が言及された。参加者には、今後も引き続き ISOE 活動をおこなう為には、参加者は ISOE 共同事務局 (OECD/NEA、IAEA) に、現行の規約を承諾したことを通知しなければならないことが伝えられた。まだ参加の更新を行っていない事業者及び規制当局は、この更新を行うことを強く奨励された。

#### ISOE ネットワークの改訂 ([www.isoe-network.net](http://www.isoe-network.net))

最新の ISOE ネットワークの実装が承認された。参加者は、この新しいウェブサイトを 2009 年初から利用できるようになる。

#### ISOEDAT ウェブの移行：第 2 段階

新しいウェブ・ベースの ISOEDAT データ入力モジュールの実装が、開発スケジュールに従って承認された。ISOE データ入力用のオンライン・データ入力フォームは、2009 年央までに利用可能になる。

#### データ分析に関する作業グループ (WGDA)

新しい WGDA 活動及びデータベースに関する提案が承認された。その内容は次の通りである。

- 第 18 回 2008 年 ISOE 年次報告書
- 新しい ISOE データベース・クエリー機能
- 廃止措置段階の原子炉に関するデータ収集及び解析面の改善。廃止措置段階の原子炉に関する提案のロードテストの参加に関心がある事業者は、ISOE 共同事務局に通知することをお勧めする。

ISOE 参加者の要求に応える高度な情報提供を継続するため、各国は WGDA への参加の更新が望まれる。



#### 作業管理に関する専門家グループ (EGWM)

EGWM のドラフト報告書「原子力産業界における職業放射線防護最適化のための作業管理」の、刊行が承認された。同報告書は、職業放射線防護の最適化へ寄与する重要な側面を提示し、作業管理原則の適用に関する実践的ガイダンスを提供しており、ISOE メンバー内からの実践例を掲載している。同報告書は、2009 年前半に ISOE メンバーに配布される。



ISOE の柱は情報交換である。適切な作業計画の例及びその他の関連 RP 情報を通じてエンドユーザーを積極的支援にすることの重要性を認識し、運営委員会は、ISOE は職業放射線防護及び ALARA の業務経験に関する報告書及び論文を日常的に収集すること、及びこれらの情報を ISOE ネットワーク上のライブラリーに組み込むことに重点的に取り組むべきことで合意した。



人員の資格認定 / 訓練に取り組む提案書の作成も承認され、運営委員会の検討に付されることになった。

#### ISOE 事務局新メンバーの選出

ISOE の新議長は、Vasile Simionov 氏 (ルーマニア) である。また運営委員会は、Gonzague Abela 氏 (フランス) を新次期議長に、Vince Holahan 氏 (米国、NRC) を規制側の新副議長に選出した。



### 2009 年の会合スケジュール

- ・ 2009 年 1 月 12 ~ 14 日 : 2009 年 ISOE 北米 ALARA & EPRI RP シンポジウム (NATC、フロリダ州)
- ・ 2009 年 3 月 2 ~ 3 日 : 職務被ばくに関する CRPPH 専門家グループ
- ・ 2009 年 5 月 15 日 : ISOE 事務局 / 技術センター会合 (NEA / パリ)
- ・ 2009 年 5 月 18 ~ 20 日 : データ分析に関する作業グループ (NEA / パリ)
- ・ 2009 年 9 月 8 ~ 11 日 : 2009 年 ISOE アジア地域 ALARA シンポジウム (ATC、日本、青森)
- ・ 2009 年 10 月 13 ~ 15 日 : 2009 年 ISOE 国際 ALARA シンポジウム (IAEA / ウィーン)
- ・ 2009 年 11 月 16 ~ 20 日 : 2009 年 ISOE 年次大会 - 運営委員会合 (NEA / パリ)

### ISOE 国際 ALARA シンポジウム

2008 年 ISOE 国際 ALARA シンポジウムは、2008 年 11 月 12 ~ 14 日に日本の敦賀で開催された。多くの優れたプレゼンテーションのうち、伊藤重氏 (東北電力、日本) の「東通原子力発電所の放射線被ばく低減対策」(下記に記述) と Patrick Daly 氏 (ブレイドウッド PWR、米国) の「ブレイドウッド発電所の代替ポスト過酸化物浄化方法」2 つが優秀論文に選ばれた。

米国、アジア、及び欧州のこれまでのシンポジウムで選定された 5 つの優秀論文も発表された。基調講演「ALARA と職業被ばく」が、Jacques Lochard 氏 (CEPN、フランス、及び OECD/NEA CRPPH 議長) によって行われた。



その他のプレゼンテーションの主なトピックは次の通りである。

- 高経年化した BWR プラントの水化学による放射線被ばくの低減
- EPR 設計における放射線防護
- EDF の NPP に関する ALARA 研究

シンポジウムに先立ち、参加者は「もんじゅ」高速増殖炉サイトを視察した（下記に記述）。

すべてのプレゼンテーションは、IAEA ネットワーク上で見ることができる。

### ハイライト：「東通原子力発電所の放射線被ばく低減対策」



東通原子力発電所は、青森県下北半島の東側、太平洋に面した東通村に立地する。1号機は出力 1100 MW の沸騰水型軽水炉である。この原子力発電所は、主に原子炉建屋、タービン建屋、サービス建屋、及び海水熱交換器建屋からなる。東通 NPS は 1998 年 12 月に起工し、商業運転は 2005 年 12 月に始まった。

東通原子力発電所では、第 1 回定期検査時における作業者の総被ばく線量が 0.14 人・Sv と低線量を達成した。同発電所では、クラッド低減対策として「クリーンプラント活動」を、水質管理として「極低鉄高ニッケル運転」を、材料表面処理として実プラントで初めて給水加熱器伝熱管に酸化処理を施すなどの線量率低減対策を実施している。原子力発電所の作業員被ばくに影響を与える線源としては置換性線源と沈積性線源がある。クリーンプラント活動は沈積性線源となるクラッド低減に主体を置いたものであるのに対し、水質管理は置換性線源の抑制を目的としたものである。

クリーンプラント活動では、起動試験時の浄化運転の実施等、系統試験、起動試験、出力運転と各段階に応じた適当な施策を施すことによりクラッド低減効果を上げている。

一方、水質管理では極低鉄高ニッケル運転を採用することで、給水から原子炉へ持込まれる鉄クラッド量を低く抑え、炉内に高ニッケル状態をつくり、このニッケルを用いて炉外配管表面に緻密な酸化皮膜を形成させることで、皮膜内への放射性物質の取込みを抑制している。給水中の鉄クラッド濃度は 0.1ppb 以下を維持している。炉水中のニッケル濃度は当初は若干低めであったが 2 サイクル以降は数 ppb を維持できており、炉内は高ニッケル状態となっている。

近年運転を開始したプラントの課題として、原子炉水中の Cr イオンが顕著に上昇する事象が見受けられ、給水からの持込み抑制が検討された。持込まれた Cr イオンは、炉内環境を酸化性雰囲気にする事から、燃料被覆管表面酸化皮膜に安定的に取り込まれている放射性腐食生成物 (Co-60) の溶出を促進し、その結果炉水中放射能濃度の上昇を招くことが危惧されている。Cr イオンの主な発生源は給水加熱器伝熱管であるが、東通では実機で初めて、給水加熱器の最終段にあたる第 2 給水加熱器伝熱管に酸化処理を施し、給水から持込まれる Cr 抑制を図った。

極低鉄高ニッケル運転と給水加熱器伝熱管酸化処理の相乗効果により、炉外機器・配管への放射性核種の取込み抑制が図られ、格納容器内雰囲気線量を支配する原子炉再循環系配管の線量率を抑制することができ、東通原子

力発電所の第1回定検時の測定結果は0.06mSv/hと当初の目標値を下回るとともに、第2回定検時においても0.16mSv/hと低いレベルを維持している。

## 「もんじゅ」原子炉

### 高速増殖炉の開発

2008年 ISOE 国際 ALARA シンポジウムに先立ち、参加者は「もんじゅ」高速増殖炉サイトを視察した。

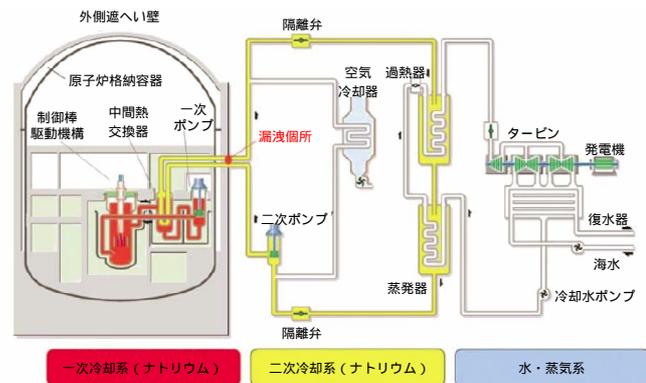
日本原子力研究開発機構（JAEA）は、この技術が社会から受け入れられるためには、優れた実績、良好な経済性と信頼性が必要であることを理解した上で、高速増殖炉（FBR）サイクル技術の研究開発を推進した。JAEA は、この開発に段階的方式を取り入れた。最初のステップが「常陽」実験炉、第2ステップが「もんじゅ」原型炉であった。商業化 FBR サイクル・システム・フェーズ II に関するフィージビリティ調査の最終報告書が、2006年3月に編集された。この報告書を受けて、JAEA は、2050年までの FBR サイクル技術の本格的導入を目指して、将来の LWR サイクル及びその他のエネルギー資源に匹敵する商業化 FBR サイクル技術を、2015年までに確立する。

### 「もんじゅ」の進展



「もんじゅ」FBR 原型炉は、280 MW の電気出力である。最初の臨界を 1994 年 4 月に達成した。1995 年 8 月、「もんじゅ」は日本で最初の発電用の FBR となった。現在でも、高速増殖炉を使用して発電できる日本で唯一の施設となっている。1995 年 12 月、二次系配管の温度センサーからナトリウム冷却材が漏洩した。以後、プラント運転は停止している。

このインシデントの後、徹底的な原因究明と予防措置の研究が行われた。政府の安全審査を受け、地方自治体との合意を得た上で、プラントの改修が行われ、修正された系統機能試験が行われた。全系統機能試験は、2007 年 8 月 31 日に始まった。



### 実用的特性

軽水炉とナトリウム炉の相違は、後者の場合、通常の非常用炉心冷却は自然再循環によって提供され、熱エネルギーは空気によって除去されるという点である。追加の安全注入若しくは残留熱除去ポンプ系は必要ない。一次系は圧力をかけられていないため、ループ配管ははるかに薄い。ナトリウム冷却材は、スタンバイ状態でも加熱する必要がある。燃料交換機を原子炉容器に組み込むことが実用的である。原子炉部分とタービン・アイランドの間に、追加の二次ナトリウム熱交換系が蒸気発生器と共にある。ナトリウム火災の発生に備えて、何らかの具体的な防火手順が必要となる。



ナトリウム漏洩インシデントにそなえて、消火手順が適切に用意され、演習される。火災発生後の最終生成物は、炭酸ナトリウムである。

ナトリウム自体は一次系機器の腐食に影響を与えないため、放射化腐食生成物は、軽水炉の場合のように問題にならない。ナトリウムは、直接触していない磁気ポンプによって汲み出すことができる。

天然ナトリウム Na-23 は中性子場で放射化し、Na-24 が生成される。これは 15 時間の半減期で崩壊する。原子炉格納容器内部の一次ループ区域に入る前に、この特性を考慮しなければならない。格納容器内部の運転フロアは、コンクリート遮蔽によって放射線から防護されている。

### 「もんじゅ」試験運転の役割

JAEA は、「もんじゅ」の運転を通じて、大規模高速増殖炉向けの設計アプローチの妥当性を確認し、既存の軽水炉との競争力を運転、保守、及び補修性能の点から実証する。同時に、JAEA は、冷却材の熱的性能の改善、燃料寿命の延長、出力密度の改善、及び中性子の効率的使用を含めて、「もんじゅ」での継続的経験を通じて、ナトリウム処理技術を蓄積及び標準化しながら、ナトリウム冷却材の処理に使用する設備の設計性能を確認するよう努め、燃料加工及び燃料再処理の分野で開発された技術を確認する。

## お知らせ

### 2009 年 ISOE 国際 ALARA シンポジウム

2009 年 ISOE 国際 ALARA シンポジウムが、初めて、IAEA 技術センターの主催により 2009 年 10 月 13～15 日にオーストリアのウィーンにある IAEA 本部で開催される。詳しい情報は、初回の案内と論文募集を含めて、ISOE ネットワークで見ることができる。