

OECD/NEA(原子力機関)
IAEA(国際原子力機関)



ISOE(職業被ばく情報システム)

ISOE NEWS

電子版 ISOE 会員向け限定配布

2005 年11 月ISOE ニュースNo.8

ISOE アジア・ヨーロッパ・北米・IAEA 技術センター (TC) 作成
ISOE ニュースはNEA-IAEA 共同事務局のプロジェクトである。

日本での ISOE 運営グループ会合

第 15 回 ISOE 運営グループ会合が、日本の東京で 2005 年 11 月 7 日～8 日に開催された。会合では、ISOE 議長、ジーン-イヴ・ガニヨン氏 (Gentilly-2、カナダ) が議長を務め、水町 渉氏 (原子力安全機盤機構/アジア技術センターの特任参事および次期 ISOE 議長) が主催者を務めた。引き続き、浜岡でのアジア ALARA ワークショップと原子力発電所のサイトツアーが行われた。

ISOEDAT システムのための職業被ばくデータの継続的な世界規模の収集、ALARA シンポジウム、および様々な技術的な分析と支援成果を含む 2005 年の ISOE の実績を検討した後、戦略計画ワーキンググループ (WGSP) の議長、カール-ゴラン・リンドヴァル氏 (Barseback、スウェーデン) がグループの作業を発表した。ISOE の世界的規模の目的は、職業放射線防護の照会システムであることであり、WGSP は ISOE の活動、成果、および組織における改善をめざして努力している。ここで重要なことは、ユーザのニーズを特定するボトムアップ・アプローチを使用することであり、ISOE ナショナル・コーディネーターと技術センターが重要な役割を果たす。

ISOE ネットワーク (www.isoe-network.net) では ISOE 成果のすべてに単独の入り口を提供することが意図されている。ISOE 職業被ばくデータベースにユーザがより接続しやすくすることを目的として、ウェブグループは、ISOEDAT-MADRAS データ分析モジュールをウェブへ首尾よく移動した。



運営グループは、ユーザアカウントを設定した後、ウェブ上の ISOEDAT の発足を正式に承認し、そして、ウェブベースの ISEODAT ヘデータを入力するためのデータ入力モジュールを開発するプロジェクトであるフェーズ II に向かって進むようにワーキンググループに指示した。

データ分析ワーキンググループ (WGDA) の作業は、その議長、セルジオ・ゾリーリャ氏 (ラグナヴェルデ、メキシコ) によって発表された。2006 年の WGDA の作業は、ナショナル・コーディネーターと技術センターを通じて特定された ISOE ユーザのニーズを満たすことに集中するだろう。

継続的なデータ収集とウェブ開発、WGDA の下でのデータ分析成果とソフトウェア開発、国際的及び地域的な ALARA シンポジウムの組織、および WGSP の業務の完成を含む、提案された 2006 年の ISOE プログラムが、運営グループにより承認された。

最後に、運営グループ会合は、現在の規制者副議長、セオン ホ・ナ博士 (KINS、韓国) の任期満了を報告した。運営グループはナ博士の ISOE の業務における非常に有益な貢献に対して、彼に謝意を表し、次の 3 年の任期に対して、ヴェリ・リヒルオマ氏 (フィンランド) を満場一致で選出した。リヒルオマ氏は先任の検査官としてフィンランド放射線・原子力安全局 (STUK) に勤務している。

ISOE アジア ALARA ワークショップ

最初の ISOE アジア ALARA シンポジウムは、第 15 回 ISOE 運営グループ会合に継続して、2005 年 11 月 9 日に日本の浜岡で開催された。アジア技術センターによって組織されたこのワークショップは、14 カ国からおよそ 55 人の参加者がかわり合った。

地域の結合とコミュニケーションの手段を促進することを目的として、ワークショップは 3 つの国際的なプレゼンテーションと共に、日本の事業者代表による日本の現在の取組みと良好な事例の話題に関する 6 つのプレゼンテーションがあった。



他の地域のシンポジウムの例に倣って、榎本康之氏 (四国電力株式会社) によって発表された論文「伊方原子力発電所 1 号機の原子炉内構造物 (CI) 取替工事における被ばく低減対策」がシンポジウムの優れた論文として選定された。これは、原子炉内構造物の世界で初めての取替えを報告したものであり、聴衆の大きな関心を呼んだ。1 号機から学んだ教訓は現在、伊方 2 号機の CI 交換に生かされている。

榎本氏は、ドイツのエッセン (2006 年 3 月) で開催される 2006 国際 ALARA ワークショップにこの論文を発表するように招待された。

ワークショップの最後に、水町氏 (JNES 特任参事) が全参加者に謝意を表し、継続的な国際情報交換を呼びかけた。

アフリカでの原子炉計画

PBMR コミュニケーション・マネージャー、トム・フェレイラ氏

次の 10 年間でアフリカの南端で建設される原子炉が 30 までに至る？ それはありそうもないように聞こえるかもしれないが、それはまさに南アフリカ政府が、国の ペブル ベッド モジュール原子炉 (PBMR) 技術を用いて思い描いていることである。

昨年頃に、南アフリカの公営事業大臣、アレク・アーウィン氏は、南アフリカのペブルベッド 固有安全原子炉から 4000MW ~ 5000M の電力を生産するという政府の意向を一度ならず述べた。これは 165MW の PBMR 原子炉の 20 から 30 基に相当する。

「2010 年頃以降からの我々の未来のエネルギー計画のプロジェクトが現在考慮されている。我々は、PBMR が国をエネルギー技術の最先端に位置づけると堅く信じている。環境の観点および水素生産との潜在的結合からの好ましい性質は、この技術の魅力が大いに高める。」と、彼は述べた。

アーウィン氏は、特別な PBMR プロジェクトおよび一般の原子力を支持する唯一の政府大臣ではない。副大統領によると、南アフリカのファンジル・ムランボ-グクカ女史は「非常に野心的であるが、多くの重大さがある非常に重要なペブル ベッド モジュール原子炉プロジェクト」と考えている。彼女は、ターボ・ムベキ大統領でさえプロジェクトに非常に積極的な関心を持っていると述べた。

しかし、PBMR プロジェクトとはいったい何なのか、そして、技術はどう作用するのか？

エネルギー持続性を願望することから展開すると、PBMR 技術は 21 世紀のエネルギー思想を定義する。経済的に電気を起こす性能、および、将来の燃料のための水素、脱塩水、産業や住宅への熱などの、価値の高い副産物を生み出す性能は、以前のすべての原子炉と違ってだけでなく、次世代のエネルギー源とも違っている。

PBMR は閉サイクルのガスタービン発電システムをもつ高温ガス冷却炉である。それは現在世界で開発されている唯一の高温ガス冷却炉ではないが、南アフリカのプロジェクトは、国際的に発電分野のリーダーと見なされている。高度な原子力設計に期待される高い受動安全のレベルを弱めることなしに、非常に高い効率と魅力のある経済性が可能である。

1993 年以来開発中である PBMR プロジェクトには、ケープタウンの近くの実証炉プロジェクトのビルおよびプレトリアの近くの試験的な燃料プラントがある。現在のスケジュールは、2007 年に工事を始めて、2011 年までに実証プラントを完成することである。初めての商業 PBMR モジュールは 2013 年に計画されている。

PBMR (Pty) Ltd の現在の投資会社、エスコム、産業開発社、および英国原子燃料会社 (BNFL) は、小型で、標準化された、固有安全のモジュール型炉を、世界中の新しい電力生産のための最も良好な無炭素の代替手段の 1 つである、という見解を共にする。

したがって、PBMR が 21 世紀に建てられる世界初の商業規模の進歩した原子炉になるように用意ができています。

それはどう作用するか

PBMR は炭化ケイ素とパイロライト炭素でコーティングされた濃縮二酸化ウラン粒子を使用する。粒子は、ビリヤード球くらいの大きさの燃料球または小石状に形づくるために、黒鉛のケースに入れられる。閉サイクルのガスタービン圧縮機と発電機システムを動かすために、冷却材およびエネルギー輸送媒体としてヘリウムが使用される。 いっぱいに詰め込まれると、炉心はおよそ 450,000 の燃料球を有する。

発電させるために、およそ 500 の温度のヘリウムガスが原子炉の上端で挿入され、熱い燃料球の中を通り、およそ 900 の温度まで加熱されて容器の底から出る。

そして、熱いガスはタービンに入る。タービンは、一方は減速変速機を通して発電機と、もう一方はガス圧縮機と機械的に結合されている。冷却材はおよそ 500 、 2.6 MPa でタービンを出て、その後冷却され、再圧縮され、再加熱されて原子炉容器にもどる。

典型的な軽水炉にはおよそ 33 パーセントの熱効率（電気出力/入熱）があるが、基本的な PBMR 設計では、およそ 41 パーセントの効率が予想される。

オンライン燃料交換は PBMR の別の重要な特色である。原子炉運転中に、下部で使用済燃料を取りだしながら、原子炉の上端に新しい燃料要素を加える。

その目的は、原子炉が定期保守のために停止されるまで、6 年間停止せず運転することである。しかしながら、実証モジュールについては、部品およびシステム性能に対する計画された評価のために、中間停止が何度も必要だろう。

停止は、制御棒を挿入することによって実行される。起動は、炉心の核加熱を使用しながら、また、ターボ発電機セットを駆動して冷却材を循環させながら、原子炉を臨界状態にすることにより達成される。次に、前と中の冷却器によって熱が取り除かれる。指定された温度になると、循環は自己持続型になる。

安全システム

PBMR の受動安全システムは、それを「溶融プルーフ」にするように設計されている。原子炉の物理的な特性がそのようなものなので、どんな想定可能な事故シナリオにおいても、工学的安全システムなしで自ら停止する。PBMR システムには、自己安定温度効果がある：分裂しないで中性子を吸収する燃料粒子中の多量の U-238 によって、炉心の温度が上昇すると、中性子生産を減速させる。PBMR からの使用済燃料もまた、構造的な安全機能を持つ。使用済燃料は、炭素ケイ素を含む数層のコーティングによって内部に閉じこめられているので、使用済燃料中に残っている放射性核分裂生成物は、燃料粒子の中に完全に封じ込まれている。

炉心概念は、1986 年まで 21 年間稼働したドイツの AVR 発電所によく吟味され、立証されたことに基づいている。この安全設計は、公開で撮影された発電所の安全性試験で立証された。そこでは、原子炉の炉心を通る冷却材の流れが止められ、制御棒はまるで発電所が正常な発電状態にあるかのように引っ込んだままの状態であった。

炉心が、数分以内に固有にそれ自体を止めることが実演された。次に、原子燃料は、通常的设计破損割合以上に悪化していなかったことが立証された。これは、炉心溶融が確実ではなく、また、固有の原子炉安全設計が成し遂げられたことを立証した。

原子力発電所の安全：無頓着の余地はない

(www.iaea.org から)

今日の原子力発電所は 20 年前より高い安全レベルにあるが、2005 年 12 月に開催したウィーンにおける原子力施設の運転安全性能に関する国際会議に代表される安全運転を持続することになると、無頓着の余地はない。

安全障壁は 1986 年のチェルノブイリ事故の時代よりかなり高い。「我々は本質的に改良された原子力安全状況を世界中に示すことができる。」と、IAEA 原子力安全保証長官、谷口富弘氏が会議で述べた。

谷口富弘氏は、証として、原子力産業が厳しい自然災害を切り抜けた方法を引用した。「津波、洪水、ハリケーン、および地震は世界の多くの地域に影響し、そして、いたる所の原子力施設は見事に対応した。」と、彼は述べた。「設計および運転機能は、極端な自然条件が安全を危険にさらさないことを保証した。」

しかしながら、谷口氏は、多くの運転者がそれらの初期の設計を超えて発電所の寿命を延ばしているけれども、世界の原子力発電所の半分以上が 20 年以上になることに無頓着であることに対して産業に強い警告を出した。「我々が、我々のレベルの高い技量に現実的に無頓着になる可能性がかなりある。」と、彼は警告した。原子力産業は、世界のどんな 1 つの原子力発電所の重大事故も全体の産業に重く申しかかることをよく知っている。

ウィーンにおける 3 日間の会議の焦点は、以下に関する国際的な合意を統一することを目的として、運転上の安全性能に関する情報および原子力施設における運転上の経験の交換を促進することであった。

- これらの問題の現状；
- 国際的な関係で浮上する問題；
- 将来の業務の優先度；そして、
- IAEA、NEA、原子力運転者、および規制当局の今後の活動のための勧告を含む国際的な協力を強化する必要性

谷口氏は、特に、運転延長に直面している原子力発電所に対して、強い安全リーダーシップ、効果的な安全管理、および持続する安全文化を呼びかけた。

IAEA 安全報告書シリーズ No.42

原子力発電所の保守における安全文化

この話題に関する以前の IAEA 刊行物を参考にして、この安全報告書は原子力発電所の保守への取組みがどう安全文化に影響することができるかを検討する。また、それは弱って来ている安全文化の兆候を強調する。述べた取組みは、保守管理、人事管理、プラント状態評価、および経営環境などの領域にある。経験や学んだ教訓を広め、交換することを目的として、いくつかの加盟国が安全文化の側面を特定するために取った方法が詳しく述べられ、良好事例として選び抜かれている。

ISOE ネットワーク

第 15 回会合の間、ISOE 運営グループは更新された ISOE ネットワーク・ウェブポータルを発足を承認した。作業は現在進行中であるが、ISOE ネットワークの目的は、すべての ISOE 成果を単独の入り口を通して入手可能にし、「ワンストップショップ」を提供してユーザが次のことができるようにすることである

- ・ ISOEDAT データベースへオンライン接続して、最新の ISOE 線量データ、傾向、および分析を得る；
- ・ 原子力産業で最も完全な ALARA-アプローチ・データベースを捜す；
- ・ 質疑応答アーカイブシステムを通して経験を直接交換する；そして、
- ・ あらゆる重要で利用可能な RP ウェブサイトへのリンクを含むその他の関連情報に接続する。



これらの供給源の多くは登録ユーザだけに利用可能なもので、すべての ISOE 参加者は ISOE ナショナル・コーディネーターを通じて NEA に要求を提示するように勧められている。

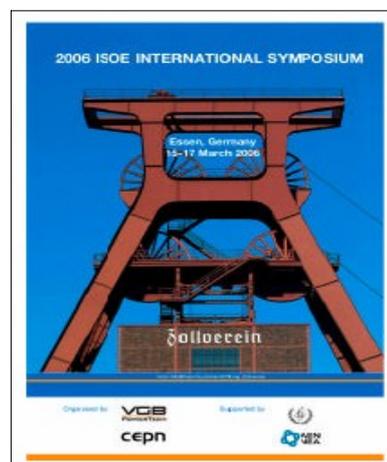
ウェブポータルは ISOE 共同体のニーズに取り組むように意図されているので、ユーザはウェブサイトを通じてコメントを提供するように求められている：

www.isoe-network.net。

2006 ISOE 国際シンポジウム

職業被ばく国際システム(ISOE)のヨーロッパ技術センターは**原子力施設における職業被ばく管理に関する 2006 ISOE 国際シンポジウム**を組織している。ワークショップは 2006 年 3 月 15 日から 17 日までドイツのエッセンで開催される。ワークショップの主な目的は以下の通りである：

- ・ 職業被ばく問題の情報交換に関する大規模なフォーラムを提供すること；そして
- ・ 業者が、商業展示会において放射線防護における彼らの最近の経験と開発を発表することを認めること。業者は、また、コーヒー休憩の間に本会議室で口頭発表をする可



能性があるだろう。

ポスタープレゼンテーションに関する概要はまだ入手可能であり、2006年2月末以前にメールかファックスでワークショッププログラム委員会に送られなければならない。

連絡窓口：ルーシー・ダセンゾー、CEPN、メール：dascenzo@cepn.asso.fr – ファックス：
+33 1 4084 9034.

ISOE ワークショップに先だって、2006年3月14日に、特定の聴衆に向けた3つの会議が行われる：

- ・ [シニア規制機関代表者会議](#)
(連絡窓口：オルビド・グズマン、CSN、メール：ogl@csn.es)
- ・ [放射線防護マネージャー会議](#)
(連絡窓口：ハインツ-ピーター・キャプテイン、VGB PowerTech e.V、
メール：heinzpeter.kapteinat@vgb.org)
- ・ [研究炉ヨーロッパ ALARA サブ-ネットワーク参加者会議](#)
(連絡窓口：チャールズ・ジョリー、CEA、メール：charles.joly@cea.fr)

さらに詳しい情報のアドレスは <http://isoe.cepn.asso.fr/> - New Workshop である。国際原子力機関 (IAEA) および OECD 原子力機関 (NEA) はこのワークショップを共催する。