

## ISOE ニュース No.4 - 2004 年 12 月

(ISOE メンバー向け 限定配布)

ISOE アジア、欧州、北米、IAEA 技術センター (TC)

ISOE ニュースは、NEA/IAEA 共同事務局のプロジェクトである。

[p. 1]

### 2005 年 ISOE/EPRI ALARA シンポジウムのお知らせ

OECD NEA/IAEA および EPRI が主催する国際 ISOE/EPRI ALARA シンポジウムが 2005 年 1 月 9 ~ 12 日、米国のマイアミで開催される。2005 年度のシンポジウムは、放射線防護に関する他業界の会議と共同開催される。燃料取替時の運転停止期間短縮及び職業被ばく線量の低減を達成してきた放射線作業管理の実務に関する特別部会が予定されている。燃料取替と点検運転停止の計画、日程、教育訓練、及び管理についての有効な方法が提起される予定である。

ISOE/EPRI ALARA シンポジウムは、放射線防護管理者、ARALA エンジニア、運転停止計画者、及び規制保健物理学者を対象とした優れたフォーラムであり、10 か国を超える国々と 30 を超えるベンダーの参加が見込まれている。技術論文とパネルディスカッションでは、現行のリスクインフォームド型の法定検査、PWR 原子炉ヘッドの検査、修理/交換、ICRP 勧告、CANDU/ALARA グループのイニシアチブ、及び線量削減計画に関する経験が取り上げられる。シンポジウムは Ft. Lauderdale Westin ホテルにて行われる。

NRRPT (アメリカ) は、「A straight-Forward Approach to Radioactive Material Shipping (放射性物質輸送に対する直接的な取組み)」、「Laboratory Quality Requirements for NRC Licensees (NRC ライセンス取得者向け試験的品質管理要件)」、「Basic Whole Body Counting and Internal Dosimetry for Health Physics Technician (保健物理技術者向け基本的な全身被ばく線量及び体内線量測定)」からなる、専門知識向上のための 3 つの講義を用意する。シンポジウムへの電子登録は NATCISOE.org から。

### ISOE 運営グループ (SG) 会議 11 月 17 ~ 18 日

2004 年 ISOE SG 会議は NEA 本部で開催された。この会議では、ウェブに対応した新たな ISOE データ交換システムが欧州 TC より発表された。SG メンバーによって国別報告書が発表され、Control of Occupation Exposure (職業被ばく管理)、Inspection Organisation and Practices (検査機関と実務)、Dose Constraints (線量拘束値)、及び Event Reporting (事象報告) などの特別課題セッションが設けられた。SG は、ISOE の改善領域、及び必要とされかつ現在提供されているか、または提供される可能性のある重要な「成果」を特定し評価するよう提案した。この作業は、2005 年中に完了を予定しており、作業を担当する戦略計画に関する特別グループにより 2006 年に SG に提出され、検討される予定である。

今後 2 年間の SG の議長は、Gentilly-2 NPP (カナダ) の Jean-Yves Gagnon 氏である。次期議長には、JNES (日本) の水町渉氏が選出された。前委員長は Carl Goran Lindvall (スウェーデン) であり、Borut Breznik 氏 (スロベニア) は ISOE ニュースの編集長に就任したことが確認された。

[p.2]

## ISOE ネットワーク

新ウェブサイトは、<http://www.iso-network.net/>のアドレスで一般及び ISOE メンバーに公開されている。登録は 2 重構造になっており、一般登録で文書にアクセスできるようになり、ISOE のディスカッションフォーラムにアクセスするには、次の段階の登録を行う必要がある。利用するには、「Members Forum」をクリックしてから画面上部の「Register」をクリックして、オンライン ISOE ディスカッションフォーラムに登録する必要がある。

ディスカッションフォーラムは、あらゆる ISOE 参加者または特定グループ（各公共事業関係者または各当局）からの情報に対する要求に応えるものである。

ISOE メンバーは、パスワードがあれば登録できる。ISOE メンバーは、該当国のコーディネータに会員であることが確認されて初めて管理者によって公式に登録される。ISOE フォーラムを開始する場合、各国のコーディネータは欧州技術センターにメンバーのリストを提出する必要がある。

登録された ISOE メンバーは、ISOE ニュースや運営グループ会議における国別報告書のプレゼンテーションなどのドキュメントをダウンロードすることができる。将来、サイトには最新の ISOE データベースが掲載される予定である。

## ドイツ 2004 年ニュース

*Heinz Peter Kapteinat*

### 電子式個人線量計（EPD）

法定線量監視用 EPD の導入に関する議論は、現在も続いている。ドイツ NPP が法定監視機関と協力して実施したパイロットプロジェクトが成功するとともに、規制当局である連邦環境省はこうしたシステムの実現可能性を検討するために独自のプロジェクトを発足させた。反原発政策の影響下で実施されたこの手続きは、不用意な遅れを招く可能性がある。

### 放射能放出管理

KONVOI プラントの 1 つの無許可経路で発生してしまった予期せぬ、制御されていない放射能放出は、制限値よりもはるかに少なかったものの、放射性システムと非放射性システムが十分に互いから隔離されていることを確認するためのシステムの総合的な検査を開始するきっかけとなった。ドイツの電気事業者は、こうしたシステム特性は他の NPP においても見られると考えている。そこで、ドイツ NPP すべてがこれに関係する検査を実施して、バックフィッティング対策の必要性を決定する予定である。この事象は、電気事業者の技術的検討に加えて政治レベルでの議論を惹き起こしている。

[p.3]

## カナダ 2004 年ニュース

*Jean-Yves Gagnon, ISOE 議長*

### 主な成果

2004 年のカナダにおける主な成果として、運転を再開した 3 基の CANDU 炉が挙げられる。管理上の運転停止の後、Bruce A の 3 号機および 4 号機は完全に一新され、2004 年 6 月に再稼動された。Pickering の 4 号機は、900 日の運転停止と 3.5 人・Sv の線量を経て 2004 年 7 月に定格出力で運転が再開された。

主要な修理は下記の通りである。

Gentilly-2 及び Point Lepreau のフィード修理

Pickering B のボイラー修理

Pickering A 及び Bruce A の一新

燃料チャンネルの取替

### 成功裡に閉幕した第 1 回 CANDU ALARA グループ会議（2004 年 6 月 オンタリオ州オシャワ）

2001 年 2 月にカリフォルニアのアナハイムで開催された国際 ISOE ALARA シンポジウムの際に、CANDU ALARA グループ会議を立ち上げようとの気運が高まって以来初の CANDU ALARA グループ会議がカナダで開催される運びになるまで、3 年かかった。これらの会議は、米国の PWR 及び BWR ALARA グループが中心となって ALARA 運転経験、学んだ教訓、及び様々な発電所の CANDU ALARA 組織内部の管理基準を共有するためのフォーラムの役割を果たす。

3 日間にわたるこの最初の会議で、参加者はこのグループに関する委任事項を討議し合意した。また、この会議からは、多くの発電所が標準線量削減という共通の課題に直面しているのにも関わらず、これまで有益な情報交換の機会が得られてないことが分かった。

次回の会議は 2005 年 1 月 13 日に予定されており、マイアミで開催される国際 ISOE ALARA シンポジウムと合同で開催される予定である。

会議の主催者は、ISOE 北米技術センター（[naticisoe.org](http://naticisoe.org)）である。

## 2005 年 PWR ALARA 冬期会議開催のお知らせ

2005 年 1 月 1 日から 2007 年 12 月 31 日までの PWR RP ALARA 委員会の運営に備え、PWR RP ALARA 運営委員会は北米技術センターを選出した。NATC は、この計画の下で PWR ALARA 基準作成作業を支援することになる。PWR RP ALARA 委員会は、1994 年に ISOE 計画を Good Industry Program（模範的な産業計画）として公式に認めた。同委員会は、米国の 69 基の PWR 炉、スウェーデンの 3 基の PWR 炉、及び EDF の 59 基の PWR 炉で構成される。

委員会は年に 2 度、2 日間にわたる会議を開き ALARA の模範的な運営に関する情報を交換する。

2005 年冬期 PWR ALARA 会議は、1 月 17 日から 19 日の日程でフロリダのオーランドで開催される。質問や意見は電子メールで、David Miller 氏（[DWMPHD@aol.com](mailto:DWMPHD@aol.com)）が随

時受け付けている。

[p.4]

#### **ベルギーにおける蒸気発生器の取替**

*Els Thoelen、放射線防護管理責任者、Doel、Electrabel*

Doel 2号機において2台の蒸気発生器が2004年5月～7月の運転停止中に取り替えられ、結局運転は66日間停止された。この運転停止中に実施された主な作業は、蒸気発生器の取替、原子炉容器と内部部品の検査、SC及びRCバルブの検査、ならびに原子炉建屋換気の冷却用バッテリーの取替であった。

#### **原子炉建屋へのSG2の搬入、5月28日**

既存の蒸気発生器を撤去して新しい蒸気発生器を設置するために、一次鋼製ライナと二次格納容器のドームに2個の孔を開ける必要があった。一次格納容器の孔は直径が5.5mで、鋼の厚さが25mmであった。二次格納容器の角孔は長さが5.5mで、コンクリートの厚さが80mmであった。燃料が取り出され、原子炉建屋は運転中可能な限り長い期間にわたって負圧状態に保たれた。

#### **ベルギーにおけるSGRの集団線量の推移**

蒸気発生器交換の線量は、195.5人mSvに維持された。この成果は、これまでの取替の経験、一次回路の適切な除染、十分に検討された70トンの鉛遮蔽、及び取替る蒸気発生器を可能な限り長期にわたって水で満たすなどALARAに最大限の注意を払った運転計画によるものである。

#### **放射線防護関連の法定検査活動**

NEAの原子力規制活動委員会(CNRA)とその作業部会は、推奨検査実務の大要を作成している。これらは、国際規格でも指針でもないが、各国が検査実務を審査・改善する際の有用な基準として役立つ。推奨に値する実務は以下の項目に係る。

- ・放射線防護検査当局
- ・許可取得者の放射線防護組織
- ・ALARA - 実施
- ・許可取得者の放射線防護計画の有効性

詳細は、NEA文書CNRAR(2001)4(Javier.Reig@oecd.org)に掲載されている。

[p.5]

#### **線量拘束値と線量限度(ICRP1990年と2005年)について**

*Ted Lazo、OECD/NEA*

*Borut Breznik、Krsko NPP、スロベニア*

線量拘束値は、1990年にICRPPublication 60の中で初めて登場した。

最適な防護を実施するにあたり運用される方法では、被ばくした個人のグループ全体(すなわち、全住民に対する一部集団の)に対する利益と損害が強調される傾向がある。防護を最適化すると、各個人間に実質的な不公平を生じさせる場合がある。この不公平

さは、個人線量について線源が関連する指示を最適化の過程に導入することによって、予め制限することができる。委員会（ICRP）は、これらを「線源関連の線量拘束値」と呼んでいる。以前「上限」と呼ばれていたこれらの指示は、防護の最適化に不可欠な構成要素とされている。潜在的な被ばくの場合、線量拘束値に対応する概念はリスク拘束値である。

最適化を行ううえで重要な要素の1つが、線量拘束値を選定すること、すなわち、最適化の手続きにおいて検討されるオプションの範囲を制限するのに使用される、個人線量の線源関連値を選定することにある。多くの職種について、**運転が十分に管理された状態**で生じるとみられる個人線量のレベルに関して結論を得ることができる。この情報を使用することで、その職種に対する線量拘束値を確定することができる。これは一般に、線量拘束値を国または地域レベルで決定する場合に適している。

### 線量限度と線量拘束値の両方の必要性

線量限度は、線量拘束値の選定（各々が独自の拘束値を有する複数の仕事に同一個人が従事するような場合も選定対象に含める）に制限を課すとともに最適化を適用する際の判断ミスを防ぐために、職業被ばく管理の一部として必要である。

### 線量限度が意味するものとは

委員会は、被ばく（リスク）の許容程度を示すのに3つの語を使用するのが有効であると判断した。これらは、特性が常に主観的であり、考慮対象となる被ばくの種類と線源に関連付けて解釈する必要がある。最初の語は「容認不可」で、これは被ばくが委員会の視点に照らして通常運転（運転の実施については選定の余地があった）におけるいかなる適正基準のもとでも容認できないことを表わす場合に使用される。このような被ばくは、事故などの異常事態では容認されなければならない場合もある。その場合、容認できなくはない被ばくは、歓迎されないが許容するのに無理はない「許容可」被ばくと、さらに改善しなくても防護が最適化されていれば容認することができる「容認可」被ばくに分けられる。この枠組みでは、線量限度は、**線量限度を適用できる状況に関して（すなわち、基準の管理に関して）「容認不可」領域と「許容可」領域の間で選択された境界を表わす。**

最適化のための線量拘束値が年間で **20mSv** を超えてはならないことは、1990年に勧告された線量限度に暗に示されている。

### 適用の柔軟性

線量限度を選択する際、社会的な判断がリスクの属性の多くに必ず適用される。これらの判断は、あらゆる状況において必ずしも同じでなく、特に、異なる社会では判断が異なる可能性がある。

[p.6]

こうした理由から、委員会はその指針に十分な柔軟性を持たせて国や地域のばらつきに対応する予定である。しかし、委員会の見解では、**最大レベルの被ばくを受ける個人の防護のこうしたばらつきは、種々の線量限度を採用するのではなく防護の最適化の過程で適用される線源関連線量拘束値を規制当局が選択し採用することによってきわめて受け入れやすくなる。**

過去の線量拘束値（ICRP、1990年）は、「慣行」という管理下にある状況にのみ適用される。

## 線量拘束値の新しい概念（2005年度勧告の草案）

委員会が現在推奨している防護システムは、1990年勧告から自然に発展したものであり、またこの勧告をさらに明確にしたものと受け止めることができる。2005年勧告の草案は、その適用範囲内のあらゆる状況（通常時、非常時、及び既成の制御可能な被ばく）において規定された線源から受ける個人線量に制限を設けている。これらの制限は、実際または代表的な個人の被ばくに適用されるものとする。これらは必須とみなされる個人の防護レベルを表わすもので、これらの防護レベルが維持されなければ異常とみなされる。これらの制限には、達成される防護レベルを最適化する要件も含まれる。

### 最大線量拘束値

最も基本的な防護レベルは、線量拘束値と呼ばれる線源関連の制限である。これは、ある等級の被ばく範囲で単一线源から最高レベルの被ばくを受ける個人の防護レベルを表わす。委員会は、定量的な線量拘束値を使用して特定済みの制御可能なすべての線源から最高レベルの被ばくを受ける個人を防護するよう勧告している。

管理可能なすべての種類の被ばく状況に関して**主要な単一线源**から被ばくを受ける作業員及び公衆に推奨される最大線量拘束値は、次の通りである。

- ・作業員が非常事態において年間に受ける 100mSv の実効線量。ただし、救命の場合や壊滅的状況を防止する場合、及び公衆が避難または移動する場合、及び制御可能な既成の高レベル被ばくの場合を除く。
- ・職業被ばくに適用される年間 20mSv の実効線量。事故の際の避難、ヨウ素剤予防投与などの対応策が必要な場合。
- ・年間 1mSvF の実効線量は、普通の状況における公衆の最大拘束値であるが、主要な線源が複数ある場合は 0.3mSv / 年という数値が適切であろう（Publication 77）。
- ・0.01mSv / 年という実効線量値は、あらゆる状況において適用されると考えてよい最小拘束値である。この値に対しては処置の必要性が低く、被ばくした個人に生じるリスクはきわめて小さい。

最適化の終点は、必ずしも前記の場合と大きく異なるわけではない。最適化については予め定められた終点はないが、規制当局はその要件を段階的に処理し、被ばく低減のための規制上の問題を少なくしている。規制当局と許可取得者の他に利害関係者を含める必要のある状況では、利害関係者との対話を通じて明らかになった最適化防護策が支持される傾向がきわめて高く、強要された防護策よりも持続性が強い。

[p.7]

### 実効線量の限度（2005年草案）

委員会は、Publication 60（1990年）の中で推奨した実効線量に対する従来の限度が普通の状況における規制総線量に対する適切な限度として維持されると結論している。ある等級の被ばく範囲では、線量限度は作業員または公衆を問わず一般的条件において既に妥当とされている実務に関係した線源から受けた被ばくの合計に適用される。

職業被ばくについては、

5年間（5年間で 100mSv）を平均した 20mSv / 年という実効線量の限度の他に、1年

問の実効線量が 50mSv を超えてはならない規定がある。

また、公衆の被ばくについては、  
限度は、1mSv / 年の実効線量として表わすものとする。ただし、特別な状況では、5 年間の平均が 1mSv / 年を超えないものとして、さらに高い値の年間実効線量を許容することができる。

## 考察と現実的な結論

新しい線量拘束値を適用する際は必ずしも「現場における」最適化を変更する必要がなく、これは適用する規制によって異なる。

原子力発電事業者の中には、「社内制限」や「個人線量計」を既に採用して 20、または 18、または 15、さらには 10mSv / 年以下の個人被ばく目標を達成している例もある。これらの事業者は、既に線量拘束値を採用するか、または将来変更することを視野に入れている。

委員会は、Publication 60 (1990 年) の中で推奨した実効線量に対する従来の制限が普通の状況における規制総線量に対する適切な制限として維持されると結論している。

新勧告を規制として適用すると、1990 年から 2005 年への変更が有用であるか否かを判断できる。非現実的なのは、新勧告が最終的に発表される前に規制の変更を強行することである。

考えられる短所は次の通りである。

新しい線量拘束値は、下記のように単一の主要線源に対して現状よりも厳格に実施される可能性がある。

- 職業被ばくの場合、20mSv / 年及び 100mSv / 5 年
- 公衆の被ばくの場合、1mSv / 年未満

また、より厳格でなければならないことを裏付ける十分な科学的根拠はない。場合によっては国内規制を改訂する必要があり、現在の「考え方」(たとえば、慣行と介入) を発展させる必要がある。

長所は、複数の状況を一元的に処理することで理解と説明が容易になることである。また、適正な利害関係者が適正なレベルで関与することによって、過程に本質的な支援が加わることになる。