

原子力発電プラントの職業被ばく
ISOE プログラムの第16年次報告書

2006

序文

世界中の原子力発電所における職業被ばくは、1990年代の初頭から着実に減少している。プラントの運転手順、作業管理慣行、技術的進歩、規制からの圧力及び情報と経験の交換を更に重視することがこの減少傾向に寄与してきている。しかしながら、世界の原子力発電所の経年化に伴い、職業被ばくを低いレベルに保持する責務は引き続き課題を直面している。更に、経済的圧力が契機となりプラント運転管理者に、可能な限り合理化された燃料取替と保守作業をもたらし、それによって職業被ばくを低減させる任務に対するスケジュール面及び予算面での圧力が高まっている。

これらの圧力に応じて、世界の放射線防護専門家は、効果的な作業の計画、被ばくを「合理的に達成可能な限り低く」(ALARA)維持することを確実にするような実施、及びレビューによって、職業被ばくが最良に管理できることに気付いた。職業放射線防護に最適化の原則を適用するための予備条件は、利害関係者間の線量低減データ、情報及び経験をタイムリーに交換することである。作業管理と職業被ばくの低減に向けての地球規模のアプローチを推進するために、OECDの原子力エネルギー機関(NEA)は、2年間の試行プログラムの後に、1992年に職業被ばく情報システム(ISOE)を発足させた。関心のある国々間の技術情報交換についての共同プログラムとして、ISOEは電力事業者と各国の国内の規制機関からの放射線防護従事者に対して、作業者と原子力発電所の放射線防護についての国際的共同計画について討議し、推進しそして調整するフォーラムを提供している。

ISOEの参加者には原子力電力事業者と国内規制機関の両方からの代表者が含まれる。1993年以来、国際原子力機関(IAEA)は、ISOEプログラムの共同後援者となっており、それによってOECD/NEAの非加盟国からの事業者と規制機関の参加も可能としている。1997年には、NEAとIAEAは、ISOEプログラムの利便を図り、両方の組織の強みを更に増強し得るよう共同事務局を組織した。4つのISOE技術センター(ヨーロッパ、北米、アジア及びIAEA)がプログラムの日常の技術的業務を管理している。

技術的な交換イニシアティブとして、ISOEプログラムは、原子力発電所のための世界最大の職業被ばくデータベースとなっている、世界規模の職業被ばくデータ収集及び分析プログラム、及び線量低減に関する情報と経験の共有のための情報ネットワークを包含している。その発足以来、ISOEの参加者はデータベースとネットワークのこのシステムを、線量傾向分析、技術比較、並びに地域の放射線防護プログラムにおいてALARAの原則を推進するための、費用-便益及びその他の分析のための職業被ばく情報及びデータの交換のために利用してきた。

ISOEプログラムの第16回年次報告書は、2006年におけるISOEプログラムの現況を紹介する。

「...原子力施設の従事者、及び請負業者の従業員についての個人及び集団放射線量、並びに線量低減技術についての情報の分析と交換は、効果的な線量管理プログラムの実施及びALARAの原則の適用のためには不可欠である...」(ISOE規約)

目次

序文.....	1
目次.....	2
概略.....	5
1. 職業被ばく情報システムへの参加状況	7
2. 職業線量の検討、傾向及びフィードバック	11
2.1 職業被ばくの傾向：運転中の原子炉.....	11
2.2 職業被ばくの傾向：冷態停止中若しくは廃止措置中の原子炉.....	19
3. ISOE のベンチマーキング視察.....	23
3.1 ATC により組織されたベンチマーキング視察.....	23
3.2 ETC により組織されたベンチマーキング視察	23
4. ISOE ネットワーク.....	26
4.1 ISOE ネットワークの概観.....	26
5. 2006 年の ISOE プログラム業績の要約.....	32
5.1 公的な ISOE データベースの管理.....	32
5.2 ISOE 刊行物及び報告書	33
5.3 インフォメーション・シート、技術報告書及び情報交換.....	33
5.4 ISOE の ALARA シンポジウム（国際及び地域）	34
5.5 ISOE の主催によるベンチマーキング視察	36
5.6 ISOE ネットワーク・ウェブサイトの管理	36
5.7 ISOE 管理とプログラム活動.....	37
6. ISOE 参加国における 2006 年の主要な事象.....	39
アルメニア.....	39
ベルギー.....	40
ブラジル.....	41
ブルガリア.....	44
カナダ	45
中国.....	47
チェコ共和国	48
フィンランド	50
フランス.....	52
ドイツ	54

ハンガリー	58
イタリア	60
日本	60
韓国	61
リトアニア	62
メキシコ	65
ルーマニア	67
ロシア連邦	71
スロバキア共和国	74
スロベニア	77
南アフリカ共和国	78
スペイン	79
スウェーデン	81
スイス	84
オランダ	86
英国	87
米国	88
附属書 1 ISOE の組織構造及び 2007 年の作業プログラム案	92
A.1 ISOE の組織構造	92
A.2 2007 年における ISOE 作業プログラム	93
附属書 2 ISOE の組織構造及び 2007 年の作業プログラム案	98
附属書 3 ISOE 参加者 (2006 年 12 月現在)	104
附属書 4 ISOE ビューロー、事務局、技術センター	109
附属書 5 ISOE ワーキンググループ (2006 - 2007)	111
附属書 6 ISOE ナショナルコーディネーター	113
表のリスト	
表 1 : 参加者の要約 (2006 年 12 月現在)	9
表 2 : 2006 年の平均年間集団線量の要約	11
表 3 : 国別及び原子炉型式別ユニット当たり平均年間集団線量、 2004 ~ 2006 年 (人・Sv)	14
表 4 : 国別及び原子炉型式別ユニット当たり 3 年間移動平均による平均年間集団線量、 2004 ~ 2006 年 (人・Sv)	15

表 5 : 2004 ~ 2006 年に報告された原子炉について、停止されたユニットの数、及び国別、 炉型別ユニット当たり平均年間線量 (人・mSv)	20
表 6 : ISOE データベースで利用できるデータ分析クエリーの種類	30
表 7 : 2008 年からの技術センター / インフォメーション・シートの要約	34

図のリスト

図 1 : ISOE に含まれる原子炉の全数 (1993 ~ 2006 年)	8
図 2 : 2006 年の PWR/VVER 国別原子炉 1 基当たり平均集団線量 (人・Sv)	16
図 3 : 2006 年の BWR 国別原子炉 1 基当たり平均集団線量 (人・Sv)	16
図 4 : 2006 年の PHWR 国別原子炉 1 基当たり平均集団線量 (人・Sv)	17
図 5 : 2006 年の原子炉型式別平均集団線量 (人・Sv)	17
図 6 : ISOE に含まれるすべての運転中の原子炉について、原子炉型式別 1 基当たり 平均集団線量、1992 ~ 2006 年 (人・Sv)	18
図 7 : ISOE に含まれるすべての運転中の原子炉について、原子炉型式別 1 基当たり 3 年間移動平均、1992 ~ 2006 年 (人・Sv)	18
図 8 : 停止された原子炉についての平均集団線量 : PWR/VVER	21
図 9 : 停止された原子炉についての平均集団線量 : BWR	21
図 10 : 停止された原子炉についての平均集団線量 : GCR	22
図 11 : 停止された原子炉についての平均集団線量 : PWR/VVER、BWR、GCR	22
図 12 : ISOE ネットワークのホームページ	26
図 13 : ISOE ネットワークを通じて利用できるデータベース出力のサンプル	28

概 略

1992 年以來、OECD/NEA と IAEA が共同出資をしている ISOE プログラムは、原子力発電所の放射線防護専門家と規制当局による世界規模での情報と経験交換ネットワーク、及び関連した技術的な資源の開発と公表を通じて、原子力発電所での作業員線量の最適化を支援している。この ISOE プログラムの第 16 年次報告書(2006)は、2006 年末における ISOE プログラムの状況を示したものである。

ISOE メンバーの資格は電気事業者と規制当局に開かれている。4 つの技術センター（欧州、北米、アジア、IAEA）はプログラムの技術的な運営を日々管理している。2006 年末では、ISOE プログラムには 29 カ国の 71 加盟電気事業者（336 基は運転中；42 基は操業停止）並びに 25 カ国の規制当局が参加している。ISOE 職業被ばくデータベース自体には 29 カ国の 401 基の運転中原子炉の職業被ばくレベル及び傾向に関する情報が含まれおり、全世界の商用運転中の動力炉の 91% が扱われている。

ISOE メンバーから提供された職業被ばくデータによれば、運転中の動力炉における 2006 年及び 3 年平均年間集団線量(2004-2006 年)は以下の通りである。

	2006 年 平均集団線量 (man·Sv)	2004-2006 年 3 年平均 (man·Sv)
加圧水型原子炉 (PWR/VVER)	0.71	0.75
沸騰水型原子炉 (BWR)	1.32	1.40
加圧重水型原子炉 (PHWR/CANDU)	1.23	1.04
ガス冷却炉 (GCR)と軽水黒鉛炉(LWGR) を含む全ての原子炉	0.83	0.88

運転中の原子炉からの情報に加え、ISOE データベースには、操業停止または廃止措置段階にある 80 基の原子炉からの線量データが含まれている。データベースに含まれる原子炉は型や規模が異なっており、また、通常それらの廃止措置計画の段階が異なっているので、明確な線量傾向を特定するのは難しい。効果的なベンチマーキングの促進のために操業停止と廃止措置の原子炉のデータ収集改善は 2006 年に開始された。運転中原子炉及び廃止措置段階の原子炉の職業被ばく傾向の詳細は報告書の第 2 章に記載されている。

ISOE はその職業被ばくデータと分析においてよく知られているが、システムの強みは、加盟者間でこのような情報を広く共有するという目的によるものである。2006 年に ISOE ネットワーク・ウェブサイト（www.isoe-network.net）は、線量低減と ALARA 資源に関する「ワンストップ」ウェブベースの情報と経験交換の窓口を ISOE メンバーに提供するために更新された。この制限されたアクセスの入口によって、ISOE 放射線防護データベース及び会員制ウェブフォーラムを含む ISOE 技術資源へのオンラインアクセスがメンバーに提供される。2005 年における MADRAS データベース統計解析ソフトのウェブサイトへの移行の成功を受けて、メンバーの職業被ばくデータのオンライン提出のためのデータ入力モジュールの開発が 2006 年に開始された。

OECD/NEA と IAEA が共同で毎年開催する、原子力発電所での職業被ばく管理に関する ISOE 国際 ALARA シンポジウムは、職業被ばく問題に関する実用的な情報と経験を交換す

るために ISOE メンバーとベンダーに重要なフォーラムの提供を継続した。欧州技術センターによる 2006 ISOE 国際 ALARA シンポジウムはドイツのエッセンで開催された。また、技術センターは、2006 年 ISOE アジア ALARA 地域シンポジウム（湯沢、日本）と 2006 ISOE 北米地域シンポジウム（オランダ、米国）を含む地域シンポジウムのホストを継続した。これらのシンポジウムは職業放射線被ばくを合理的に達成可能な限り低く維持するための考え及び管理方法の交換を促進するために世界的規模のフォーラムを提供する伝統を継続した。

迅速かつ技術的なフィードバックを求める特別なリクエストに対する回答、そして ISOE 地域間の線量低減情報交換のための自主的なサイト・ベンチマーキング訪問の実施を通じて、技術センターが提供する支援の重要性が高まりつつある。シンポジウムと技術的な訪問を組み合わせることによって、放射線防護専門家が集まり、情報を共有するための手段を提供し、作業管理のための世界的規模のアプローチを開発するために ISOE 地域間の連結を築いている。

ISOE データ分析ワーキンググループ（WGDA）は、ISOE データと経験の技術分析の活動を継続し、戦略計画特別ワーキンググループ（WGSP）は、ISOE の成果、活動、及び組織の可能な改良を特定するための作業を完了した。その目的は、職業被ばく防護の専門家のために ISOE を主要な情報資源にするため、強化プログラムの構築をするための戦略を開発することである。2006 年の重要な活動は、ISOE エンドユーザー向けの調査の実施及び分析である。調査のフィードバックは ISOE の活動、成果、組織、ISOE 規約の改訂における強化の計画作成の為に使用された。

本報告書の第 6 章で ISOE 加盟国の最近の進展と主な出来事について要約する。ISOE の成果の詳細、参加者及び 2006 年- 2007 年の作業計画を附属書に提示する。

1. 職業被ばく情報システムへの参加状況

OECD/NEA と IAEA の共催による職業被ばく情報システム (ISOE) は、原子力発電所の放射線防護の専門家及び世界各国の規制機関に対する情報と経験の交換ネットワークを通じて、また関連する技術資源の開発と公表を通じて、原子力発電所の作業者の線量の最適化を支援している。

ISOE のプログラムは、原子力発電所について世界最大の職業被ばくデータベースとなった、世界の職業被ばくデータ収集と分析プログラム、及び線量低減についての情報と経験を共有するための情報ネットワークを含んでいる。ISOE の発足以来、参加者は、地域の放射線防護プログラムにおける ALARA 原則の適用、及び世界中の経験の共有を推進するための線量傾向分析、技術比較並びに費用 - 便益その他の解析のために、このデータベース・システムと職業被ばくに関するデータと情報を交換するためのコミュニケーション・ネットワークを利用してきた。

ISOE の参加者には、その規約 (2004~2007) の下に ISOE の運用を設立し、これに参加することに同意した、原子力発電事業者 (公営及び民営) の代表、国内規制機関 (若しくはそれらの代理機関) の代表、及び技術センターが含まれる。4 つの技術センター (ヨーロッパ、北アメリカ、アジア及び IAEA) は、ISOE の 4 つの地域の会員 (各国が帰属する技術センターについては附属書 3 参照) を支援するための日常的技術的業務を運営している。ISOE の目的は、参加者が下記を利用できるようにすることである。

- ・ 原子力発電所の作業者の防護を改善するための方法、及び職業被ばくについての幅広く定期的に更新される情報 ; 及び
- ・ 放射線防護の最適化への寄与としての、収集したデータの評価と分析を含むこれらの事項についての情報の普及のメカニズム。

2006 年末に、ISOE プログラムには 29 か国からの 71¹の参加事業者 (336 の運転中ユニット ; 42 の停止ユニット) 並びに 25 か国からの規制機関が含まれていた。参加事業者により直接提供される、詳細な職業被ばくデータに加えて、参加機関もまた、それらの国内認可取得者がまだ ISOE 会員でない場合には、公的な国内データを提供できる可能性がある。したがって、ISOE データベースは、29 か国における 481 (401 は運転中 ; 80 は冷態停止、若しくは何らかの廃止措置段階) の原子炉ユニットの職業被ばくのレベルと傾向を含んでいるが、それは世界中で運転中の実用発電用原子炉 (439) の約 91% をカバーしている²。参加者から毎年収集される職業被ばくデータは、ISOE ネットワーク・ウェブサイト及び CD-ROM によって、ISOE データベースから、すべての ISOE 会員に、参加事業者か、あるいは機関かの位置付けに応じて、入手可能とされる。

¹ 主導的事業者の数を示す。ある場合には発電所は複数の企業により、所有 / 運営される。

² データベースに含まれない最大のブロックは、インド及びロシア連邦 (LWGR) である。

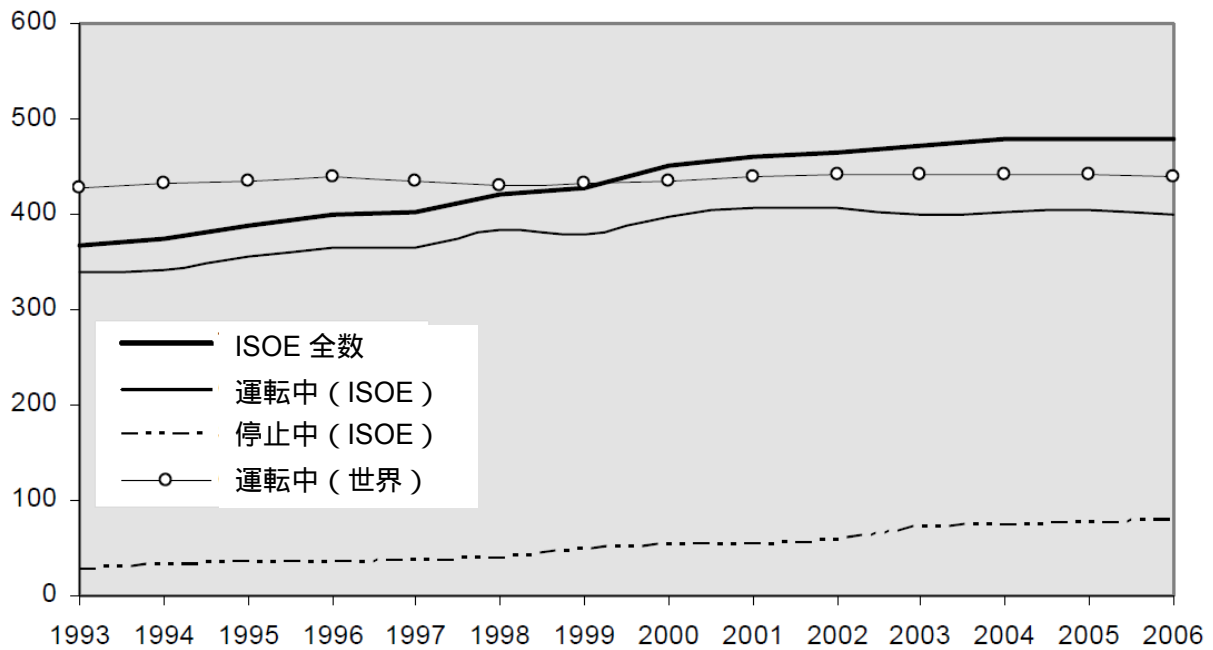


図 1 : ISOE に含まれる原子炉の全数 (1993 ~ 2006 年)

2006 年中には、ISOE 参加者の状況に関連して、下記の変化が指摘された。

- ・ 商業運転を開始するユニット：
 - ロシア連邦： Kalinin 3 (VVER、1000 MWe)
 - ウクライナ： Khmel'nitski 2 (VVER、1000 MWe)
 - ウクライナ： Rovno 4 (VVER、1000 MWe)
 - 日本： 東通 1 (BWR、1100 MWe)
- ・ 長期停止後に運転再開したユニット：
 - カナダ： Pickering A1 (CANDU、515 MWe)
- ・ 最終的に停止したユニット：
 - スペイン： Jose Cabrera (PWR)(2006 年 4 月 3 日停止)

表 1 は、国、原子炉の型式、及び原子炉の状況ごとの全参加者を要約して示す。ユニット、公式に ISOE に参加している事業者と機関の全リストを附属書 3 に示す。

表 1：参加者の要約（2006 年 12 月現在）

ISOE に参加している運転中の原子炉						
国	PWR ¹	BWR	PHWR	GCR	LWGR	合計
アルメニア	1					1
ベルギー	7					7
ブラジル	2					2
ブルガリア	4					4
カナダ ²			22			22
中国	5					5
チェコ共和国	6					6
フィンランド	2	2				4
フランス	58					58
ドイツ	11	6				17
ハンガリー	4					4
日本	23	32				55
大韓民国	16		4			20
リトアニア					1	1
メキシコ		2				2
オランダ	1					1
パキスタン	1		1			2
ルーマニア			1			1
ロシア連邦	15					15
スロバキア共和国	6					6
スロベニア	1					1
南アフリカ	2					2
スペイン	6	2				8
スウェーデン	3	7				10
スイス	3	2				5
ウクライナ	15					15
英国	1					1
米国	41	20				61
合計	234	73	28		1	336
ISOE には参加していないが ISOE データベースには含まれる運転中の原子炉						
国	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	合計
英国				22		22
米国	28	15				43
合計	28	15		22		65
ISOE データベースに含まれる運転中の原子炉の総数						
	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	合計
合計	262	88	28	22	1	401

¹ VVER を含む。

² 不使用状態（長期停止）にある 4 原子炉を含む。

ISOEに参加している、最終的に停止された原子炉							
国	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	その他	合計
ブルガリア	2						2
カナダ			2				2
フランス	1			6			7
ドイツ	3	1		1			5
イタリア	1	2		1			4
日本				1		1	2
リトアニア					1		1
ロシア連邦 ³	2						2
スペイン	1			1			2
スウェーデン		2					2
オランダ		1					1
ウクライナ					3		3
米国	5	3		1			9
合計	15	9	2	11	4	1	42
ISOEには参加していないが ISOE データベースには含まれる、最終的に停止された原子炉							
国	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	その他	合計
ドイツ	6	3		1		1	11
英国				18			18
米国	5	3		1			9
合計	11	6		20			38
ISOE データベースに含まれる最終的に停止された原子炉							
	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	その他	合計
合計	26	15	2	31	4	1	80
ISOE データベースに含まれる原子炉の総数							
	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	その他	合計
合計	288	103	30	53	5	2	481
参加国数							29
参加事業者数 ⁴							71
参加機関数							27

³ ロシア連邦からの LWGR は ISOE には参加していない。

⁴ 主導的事業者の数を示す。発電所は複数の企業により、所有 / 運営される場合がある。

2. 職業線量の検討、傾向及びフィードバック

ISOE プログラムの重要な側面は、ベンチマーキング、比較分析及び ISOE 会員間の経験の交換のために、世界中の原子力発電施設からの年間の職業被ばくの傾向を追跡することである。すべての参加事業者から提供される年間の職業被ばくデータを含む ISOE データベースを用いて、ISOE の会員は、国ごとに、原子炉型式ごとに、あるいは姉妹ユニットのグループ分けなどの他の基準ごとに、種々のベンチマーキング及び傾向分析を実施することができる。以下の要約は、原子力発電所における職業線量の一般的傾向の主要な事項を提供する。

2.1 職業被ばくの傾向：運転中の原子炉

一般に、運転中の原子炉 1 基当たりの平均年間集団線量は、ISOE データベースにカバーされる期間にわたり、一貫して減少を続け、2006 年の平均は過去数年間に到達したレベルを持続している。年によって若干の変動はあるが、ほとんどの原子炉において、線量の明らかな低下傾向は保持されている。

原子炉型式ごとの 2006 年の平均年間集団線量の要約が表 2 に示される。参加国ごとの及び技術センターの地域グループごとの過去 3 年間の被ばくの傾向は、平均年間及び 3 年間の移動平均年間集団線量は、それぞれ表 3 と 4 に示される。これらの結果は、主として 2007 年に報告されたデータベースに記録されたデータに基づいているが、必要に応じ個々の国の国別報告書（第 6 節）により補完されている。図 2～5 は、2006 年のデータを、最高から最低の平均線量の順で、棒グラフ型式により示している。図 6 と 7 は、1992～2006 年の原子炉型式ごとの平均線量の傾向を示しているが、2006 年の平均年間線量はかなり低いレベルを保っている。すべての図において、「ユニット数」とは、当該年においてデータが報告されたユニットの数である。

表 2：2006 年の平均年間集団線量の要約

	2006 平均年間年集団線量 (人・Sv)	2004～2006 年、3 年間移動 平均 (人・Sv)
加圧水炉 (PWR/VVER)	0.71	0.75
沸騰水炉 (BWR)	1.32	1.41
加圧重水炉 (PHWR/CANDU)	1.15	1.06
ガス冷却炉 (GCR) 及び軽水冷却 黒鉛炉 (LWGR) を含むすべての 原子炉	0.85	0.88

ヨーロッパ地域では、2006 年の PWR と VVER の原子炉ごとの平均集団線量は、原子炉 1 基当たりおよそ 0.58 人・Sv であり、ほとんどの国では、過去 3 年間にわたり安定している、あるいは低下傾向を示している。ヨーロッパの BWR の、原子炉 1 基当たりの平均集団線量はおよそ 1.00 人・Sv であった。3 年間に及ぶ移動平均による平均年間集団線量の傾向は、線量の一般的傾向をより良く表現するのであるが、PWR と VVER について軽度の減少の継続性を示し、原子炉 1 基

当たり 2002～2004 年の 0.74 人・Sv から 2004～2006 年の 0.65 人・Sv まで低下した。BWR についての傾向はより安定しているようであり、原子炉 1 基当たり 2002～2004 年では 1.01 人・Sv であり、2004～2006 年では原子炉 1 基当たり 1.00 人・Sv であった。BWR の原子炉 1 基当たりの 3 年間の移動平均による平均年間集団線量は、ヨーロッパの国では全く同程度であり、最小はスウェーデンの 0.91 人・Sv、そして最大はスイスの 1.08 人・Sv であった。

ヨーロッパの PWR について各国のデータは、2004～2006 年の 3 年間移動平均による平均年間集団線量に関して、3 つの主なグループに分類できることを示した。

- ・ ベルギー、スペイン及び英国： 原子炉 1 基当たり 0.3～0.4 人・Sv。
- ・ スウェーデン、スイス及びオランダ： 原子炉 1 基当たりおよそ 0.5～0.6 人・Sv。
- ・ フランスとドイツ： 原子炉 1 基当たりおよそ 0.7～1 人・Sv。

VVER に関しては、チェコ共和国が、2004～2006 年、3 年間の移動平均による平均年間集団線量として最低の 0.17 人・Sv を示し、スロバキア共和国 (0.32 人・Sv)、ハンガリー (0.40 人・Sv) 及びフィンランド (0.82 人・Sv) がそれに続いた。

アジア地域においては、PWR 原子炉 1 基当たりの平均年間集団線量は全体的に安定した傾向を示し、韓国では 0.5～0.6 人・Sv であり、日本ではおよそ 1.0 人・Sv である。日本における BWR 原子炉 1 基当たりの、2006 年の平均年間集団線量は、3 年間連続して減少し、その値 1.33 人・Sv は過去最低値である。韓国の PHWR についての平均年間集団線量は原子炉 1 基当たり 0.58 人・Sv であった。この値は 2005 年と比較すると 23% 低く、2004 年と比較すると 30% 低い。

IAEATC を通じて ISOE に参加している国は PWR と VVER の集団線量について、全体的な減少を示している、原子炉 1 基当たりの平均年間集団線量は 2005 年の 0.90 人・Sv から 2006 年には 0.61 人・Sv まで減少している。これとは逆に、CANDU 原子炉においては、ANPP の運転停止に関連したパキスタンで観測された大きな年間線量のために、線量が 2005 年の 1.08 人・Sv から 2006 年には 2.52 人・Sv に増加している傾向が観測された。この傾向からの逸脱は通常、機器の取替、及び / 又は想定外のメンテナンス操作に関連する特別な作業に基づく。しかしながら、2 つの問題が更なる特別な分析につながる可能性がある。第 1 の問題は事業者の従事者と請負者 (また内部作業者と外部作業者とも呼称される) の間の全集団線量の配分に関連する。国別報告書 (第 6 節) に述べられるように、請負者の線量は広範なバラツキを示し、少量から運転員の線量の 50～60% にも達するまでの範囲にある。様々なレベルにおける規制が請負者への注意を一層増すようになれば、このような差異は更に調査することができるであろう。第 2 の問題は、最大個人線量の観測から引き出すことができる。平均個人線量は極めて低いのにに対し、10 mSv/年を超える値は比較的頻繁にあり、ある値は 20 mSv/年に達する。これらの値に注意を払い、更に低減させるための可能な方法の実行性を検討する必要がある。2007～2008 年には、数基のユニットにおいて保守や交換など重要な作業が計画されているので、個々に提起された問題は、第 1 段階として、IAEATC 地域内のデータを検証する、そして第 2 段階として、他の 3 つの ISOE 地域との比較を促進する良好な機会を提供する。

最後に、米国では、PWR の線量測定（TLD（熱蛍光線量計）による）結果は、2006 年に終了した主要なプラントの改修に伴い増加傾向を示した。これらの改修には、格納容器サンプの改修、原子炉容器上蓋の交換、及び原子炉測温素子（RTD）のバイパス・ラインの交換が含まれる。米国の BWR の TLD の結果は、より短い停止期間、成功裏に行われた乾燥機の交換、効果的なソース・ターム低減イニシアティブ、及び ALARA プラント改修の効果を反映して、低減傾向を示した。

各国の線量の傾向についてのより詳細な論議と分析は、この報告書の第 6 節に記載されている。しかしながら、集団線量をもたらすパラメーターの複雑さ、及びデータを提出するプラントの多様性のために、上述の論議と数値は、言及されている国の放射線防護パフォーマンスの質に関連しての、何らの結論も支持しないことを指摘する必要がある。

表 3 : 国別及び原子炉型式別ユニット当たり平均年間集団線量、2004～2006 年 (人・Sv)

	PWR, VVER			BWR			PHWR		
	2004	2005	2006	2004	2005	2006	2004	2005	2006
アルメニア	1.16	0.84	0.86						
ベルギー ¹	0.41	0.41	0.39						
ブラジル	0.48	0.62	0.56						
ブルガリア	1.04	0.78	0.40						
カナダ ²							0.82	1.30	1.12
中国	0.57	0.60	0.49						
チェコ共和国	0.16	0.18	0.15						
フィンランド	1.25	0.38	0.82	0.74	1.14	1.10			
フランス	0.79	0.78	0.69						
ドイツ	0.90	1.32	0.86	1.06	1.01	1.14			
ハンガリー	0.38	0.47	0.35						
日本 ³	1.25	0.97	1.09	1.61	1.39	1.33			
メキシコ				3.54	1.68	1.48			
パキスタン	0.58	0.42	0.02				1.59	1.43	4.48
大韓民国	0.65	0.56	0.54				0.83	0.75	0.58
南アフリカ	0.43	1.13	0.80						
ルーマニア							0.66	0.73	0.56
ロシア連邦	1.00	1.00	0.70						
スロバキア共和国	0.29	0.40	0.28						
スロベニア	0.69	0.07	0.86						
スペイン	0.31	0.42	0.38	0.46	2.32	0.41			
スウェーデン	0.58	0.63	0.51	0.63	1.06	1.08			
スイス	0.48	0.66	0.35	1.44	0.99	0.80			
オランダ	0.79	0.20	0.62						
ウクライナ	1.18	1.01	n/a						
英国	0.03	0.36	0.52						
米国	0.72	0.78	0.87	1.57	1.70	1.46			
平均	0.77	0.77	0.71	1.46	1.47	1.31	0.84	1.19	1.15
地域別 ⁴ :									
ヨーロッパ	0.66	0.70	0.58	0.84	1.18	1.00			
アジア	1.01	0.80	0.86	1.61	1.39	1.33	0.83	0.75	0.58
北アメリカ	0.72	0.78	0.87	1.68	1.70	1.46	0.82	1.30	1.12
IAEA	0.95	0.90	0.61				1.13	1.08	2.52

	GCR			LWGR		
リトアニア				3.41	2.11	3.06
英国	0.04	0.06	0.12			

	2004	2005	2006
世界平均	0.89	0.91	0.85

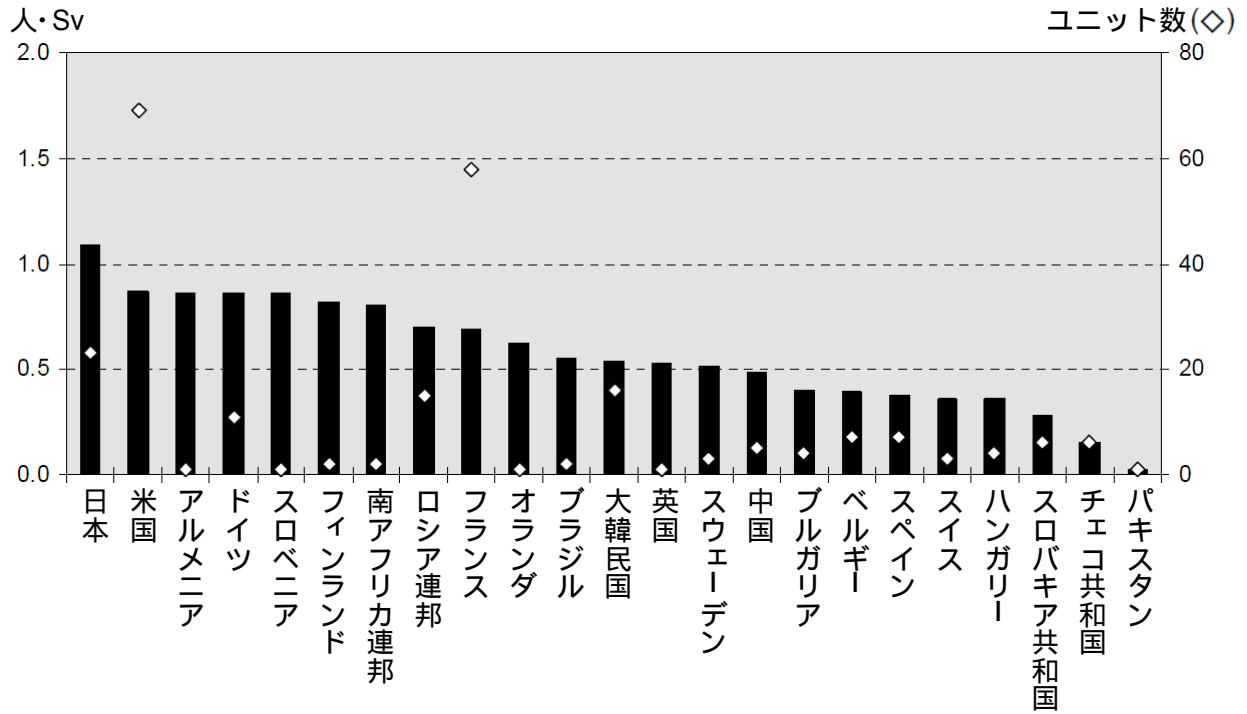
1. 2006 年のデータは国から直接提供された。ベルギー、米国。
2. 線量は 18 基の原子炉について計算された。
3. 2005 年のデータは国から直接提供された。日本 (BWR)。
4. 4 つの ISOE 地域の構成国については附属書 3 参照。

表4：国別及び原子炉型式別ユニット当たり3年間移動平均による
平均年間集団線量、2004～2006年（人・Sv）

	PWR、VVER			BWR			PHWR		
	'02-'04	'03-'05	'04-'06	'02-'04	'03-'05	'04-'06	'02-'04	'03-'05	'04-'06
アルメニア	0.99	0.96	0.96						
ベルギー	0.40	0.40	0.40						
ブラジル	0.76	0.74	0.55						
ブルガリア	0.77	0.85	0.74						
カナダ							0.92	1.05	1.08
中国	0.69	0.67	0.55						
チェコ共和国	0.18	0.18	0.17						
フィンランド	1.01	0.70	0.82	0.61	0.81	0.99			
フランス	0.88	0.82	0.75						
ドイツ	1.06	1.08	1.02	0.92	1.00	1.07			
ハンガリー	0.65	0.54	0.40						
日本	1.11	1.10	1.10	2.02	1.78	1.44			
メキシコ				2.45	2.37	2.23			
パキスタン	0.29	0.34	0.34				2.64	2.28	2.50
大韓民国	0.56	0.57	0.58				0.78	0.82	0.72
南アフリカ	0.76	0.86	0.79						
ルーマニア							0.68	0.74	0.65
ロシア連邦	1.14	1.06	0.80						
スロバキア共和国	0.30	0.33	0.32						
スロベニア	0.69	0.52	0.54						
スペイン	0.41	0.39	0.37	1.40	1.67	1.07			
スウェーデン	0.54	0.58	0.57	1.07	0.97	0.91			
スイス	0.44	0.49	0.50	1.07	1.16	1.08			
オランダ	0.47	0.42	0.54						
ウクライナ	1.39	1.21	n/a						
英国	0.22	0.25	0.31						
米国	0.84	0.81	0.79	1.64	1.63	1.58			
平均	0.84	0.80	0.75	1.64	1.57	1.41	0.96	1.05	1.06
地域別：									
ヨーロッパ	0.74	0.70	0.65	1.01	1.05	1.00			
アジア	0.90	0.89	0.89	2.02	1.74	1.41	0.78	0.82	0.72
北アメリカ	0.84	0.81	0.79	1.69	1.67	1.62	0.92	1.05	1.08
IAEA	1.06	0.99	0.84				1.66	1.51	1.58

	GCR			LWGR		
リトアニア				4.03	3.49	3.00
英国	0.07	0.06	0.07			

	'02-'04	'03-'05	'04-'06
世界平均	0.99	0.95	0.88



注：2006年にはウクライナから報告されたデータはない。

図2：2006年のPWR/VVER 国別原子炉1基当たり平均集団線量（人・Sv）

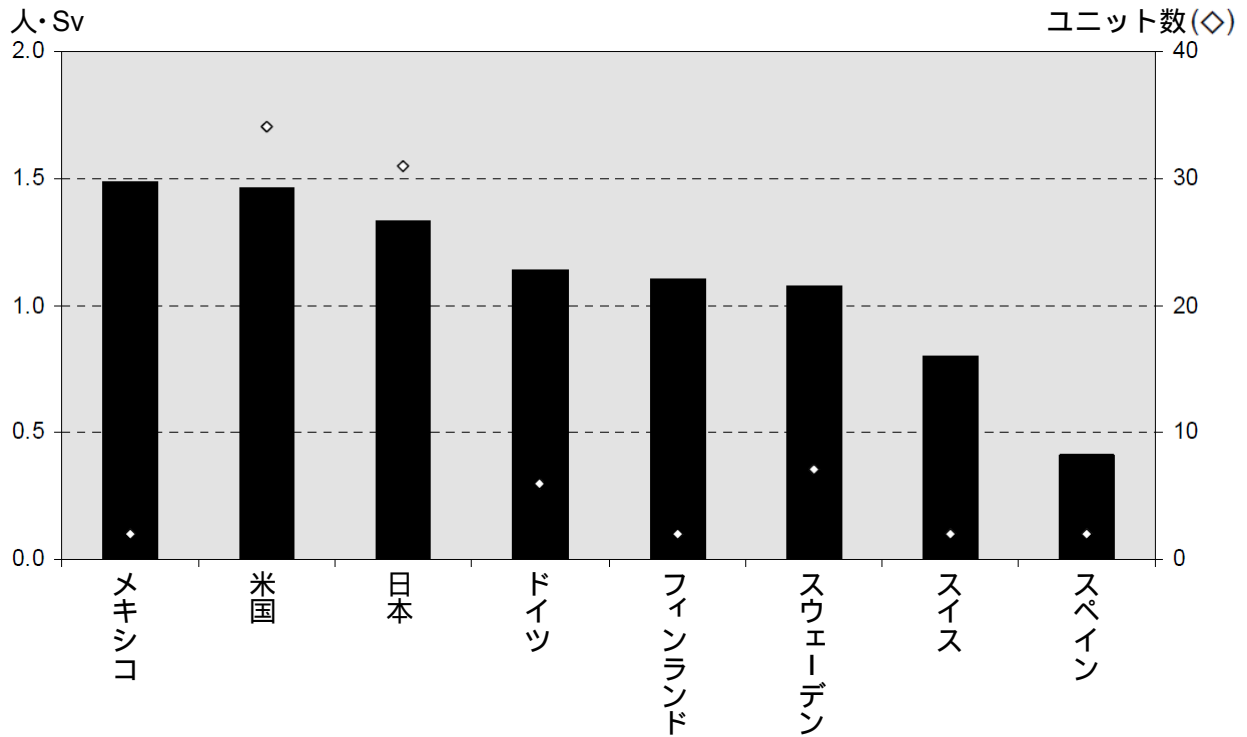


図3：2006年のBWR 国別原子炉1基当たり平均集団線量（人・Sv）

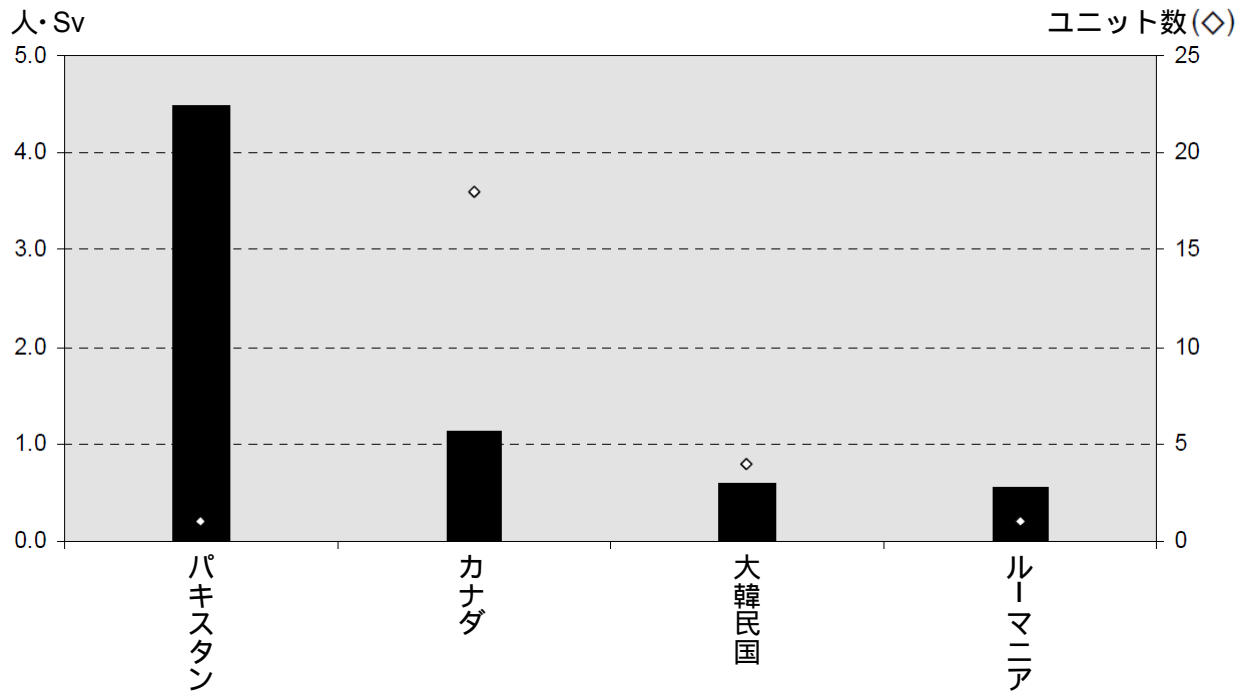


図 4 : 2006 年の PHWR 国別原子炉 1 基当たり平均集団線量 (人・Sv)

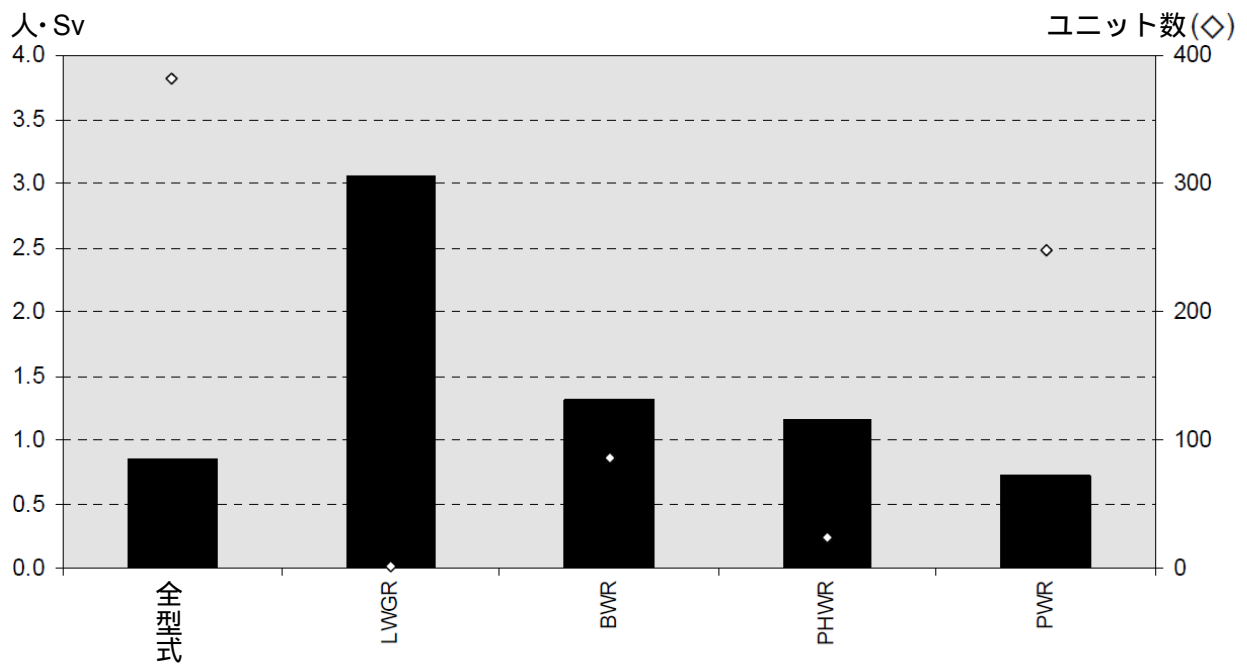


図 5 : 2006 年の原子炉型式別平均集団線量 (人・Sv)

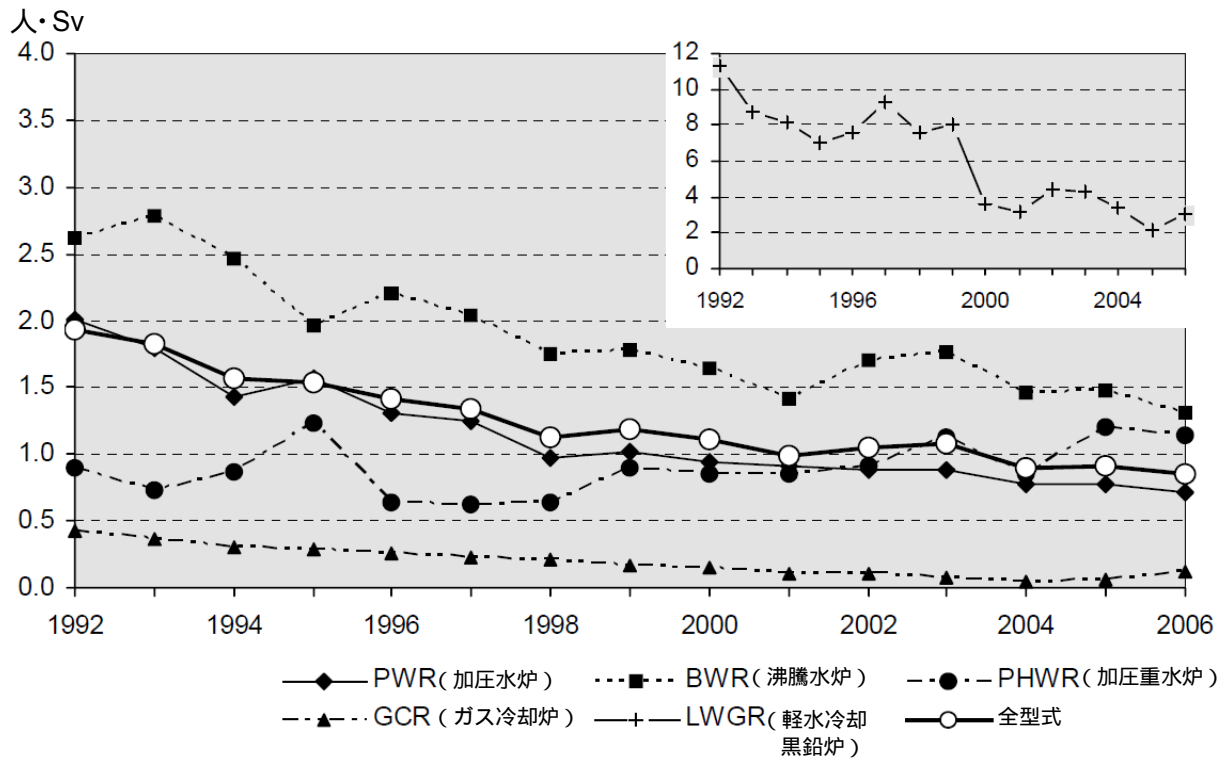
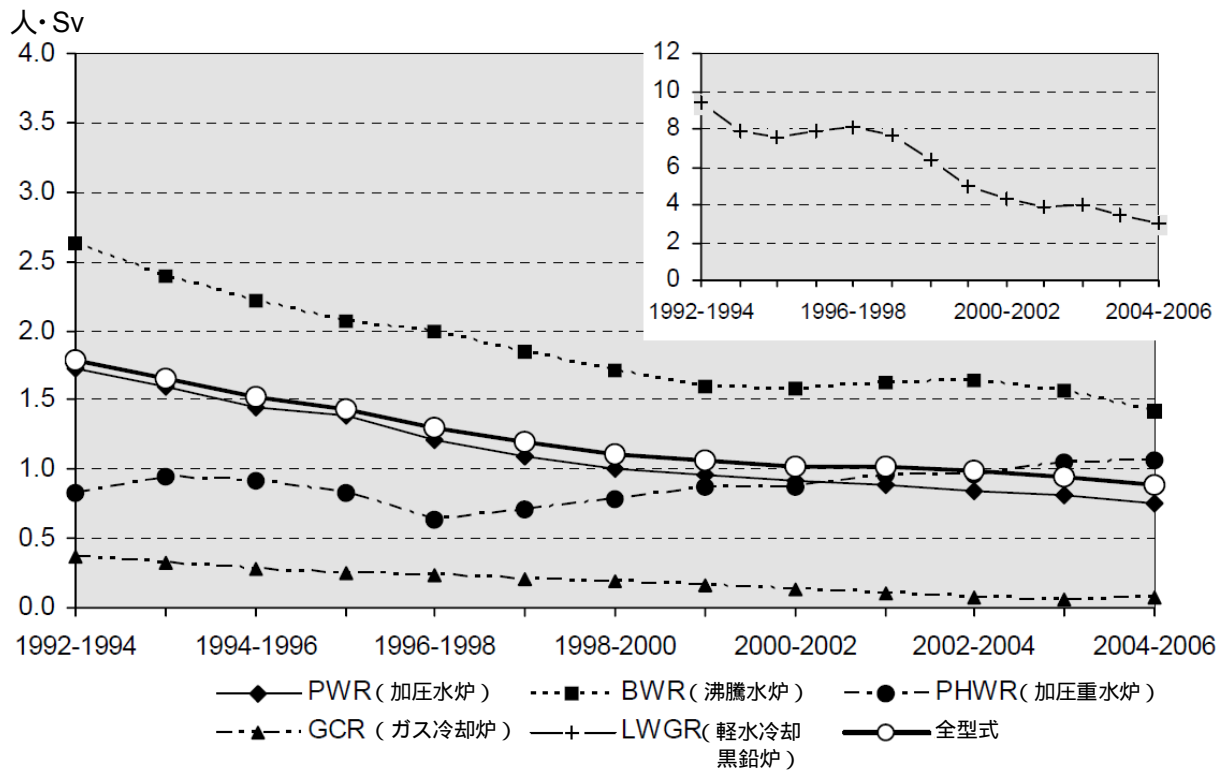


図6：ISOEに含まれるすべての運転中の原子炉について、
 原子炉型式別1基当たり平均集団線量、1992～2006年（人・Sv）



注：挿入チャートはLWGRの平均集団線量を示す。

図7：ISOEに含まれるすべての運転中の原子炉について、
 原子炉型式別1基当たり3年間移動平均、1992～2006年（人・Sv）

2.2 職業被ばくの傾向：冷態停止中若しくは廃止措置中の原子炉

運転中の原子炉からの情報に加えて、ISOE データベースは、停止中、若しくは廃止措置の何らかの段階にある 80 基の原子炉のデータを含んでいる。本節は、2004～2006 年の期間中に報告されたこれらの原子炉の線量の傾向を要約している。これらの原子炉ユニットは、一般に炉型と規模が異なり、廃止措置計画における異なる段階にあり、供給されるデータの詳細さのレベルも異なっている。これらの理由により、また数値は限られた数の停止された原子炉に基づいているため、最終的な結論を引き出すことは不可能である。より良いベンチマーキングをしやすいするために、停止された及び廃止措置中の原子炉のデータ収集を改善するためのイニシアティブがデータ解析に関する ISOE の作業グループにより 2006 年に開始された。

表 5 は、2004～2006 年についての、国別、炉型別のユニット当たりの平均年間集団線量を示しているが、これらは主としてこの期間に報告されデータベースに記録されたデータに基づいているが、必要に応じ個々の国の国別報告書（第 6 節参照）により補完されている。図 8～11 は、1993～2006 年間の停止された原子炉について、炉型（PWR、BWR 及び GCR）別の、原子炉 1 基当たりの平均年間集団線量を要約している。すべての数値において、「ユニット数」は、当該年にデータが報告されているユニットの数を示している。

表 5 : 2004 ~ 2006 年に報告された原子炉について、停止されたユニットの数、
及び国別、炉型別ユニット当たり平均年間線量 (人・mSv)

	2004 年		2005 年		2006 年	
	No.	線量	No.	線量	No.	線量
PWR						
フランス	1	5	1	6	1	6
ドイツ	2	213	3	175	3	174
イタリア	1	90	1	31	1	10
米国	6	244	8	124		該当なし
VVER						
ブルガリア	2	35	2	27	2	24
ドイツ ¹	5	36	5	37		該当なし
ロシア連邦	2	178	2	232	2	126
BWR						
ドイツ	1	325	1	272	1	483
イタリア	2	27	2	5.0	2	12
スウェーデン	1	64	2	63	2	52
オランダ	1	97	1	3	1	0.25
米国	4	175	5	160		該当なし
GCR						
フランス	6	4	6	9	6	6
ドイツ	2	19	2	19		該当なし
イタリア	1	54	1	0	1	0.4
日本	1	50	1	100	1	30
英国	10	38	14	56	14	60
LWGR						
リトアニア			1	364	1	352

¹ 2005 年のデータは国から直接提供されたものであり、ISOEDAT データベースから取り出したものではない。

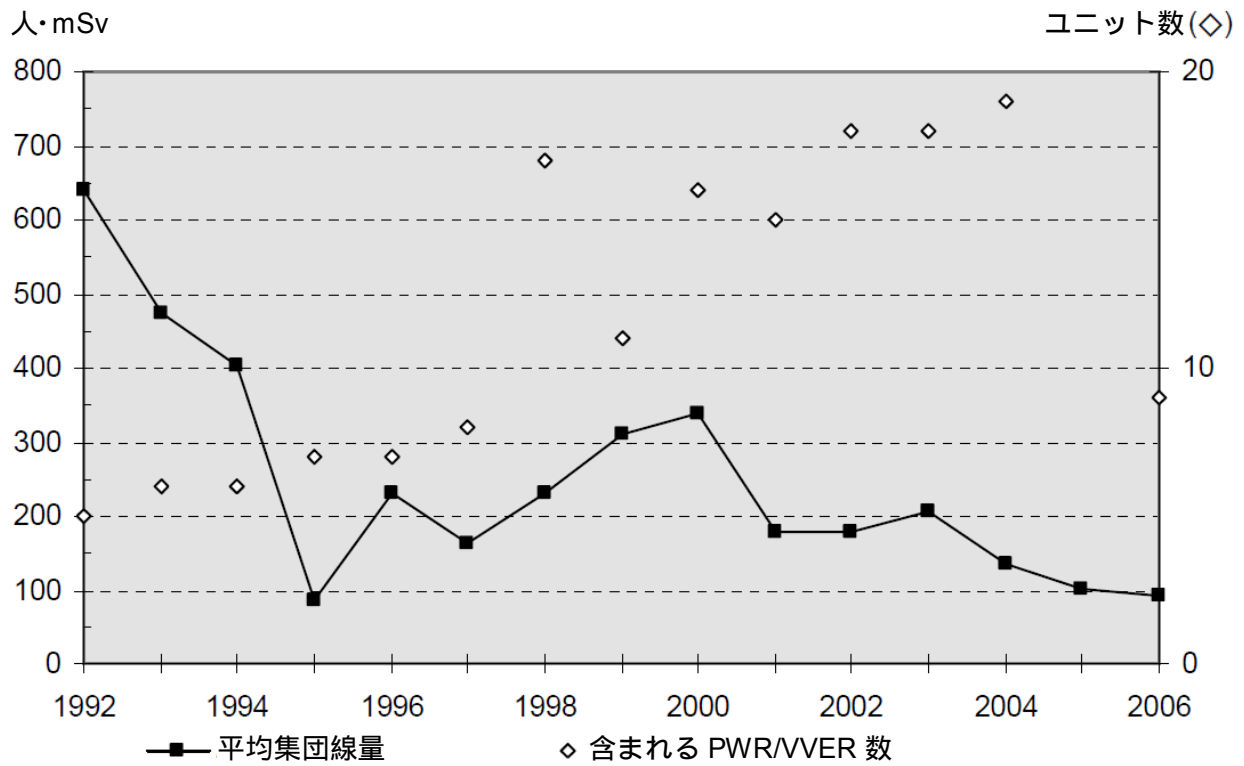


図 8 : 停止された原子炉についての平均集団線量 : PWR/VVER

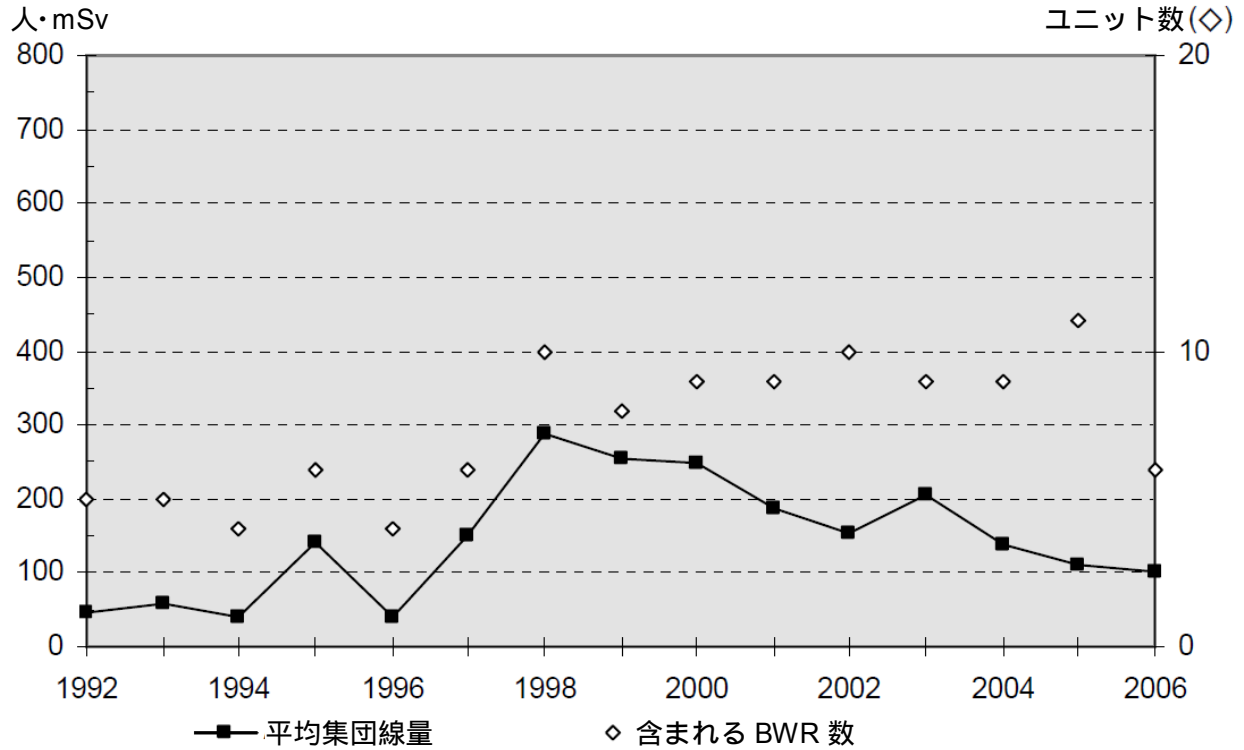


図 9 : 停止された原子炉についての平均集団線量 : BWR

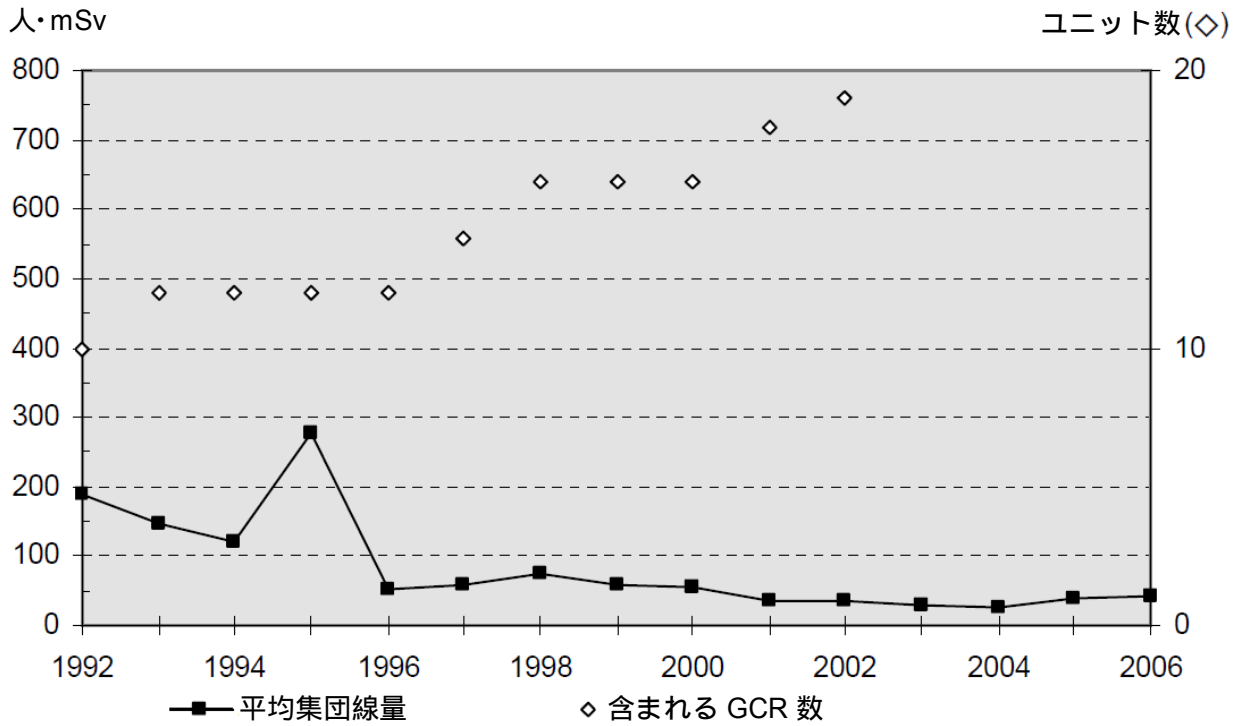


図 10：停止された原子炉についての平均集団線量：GCR

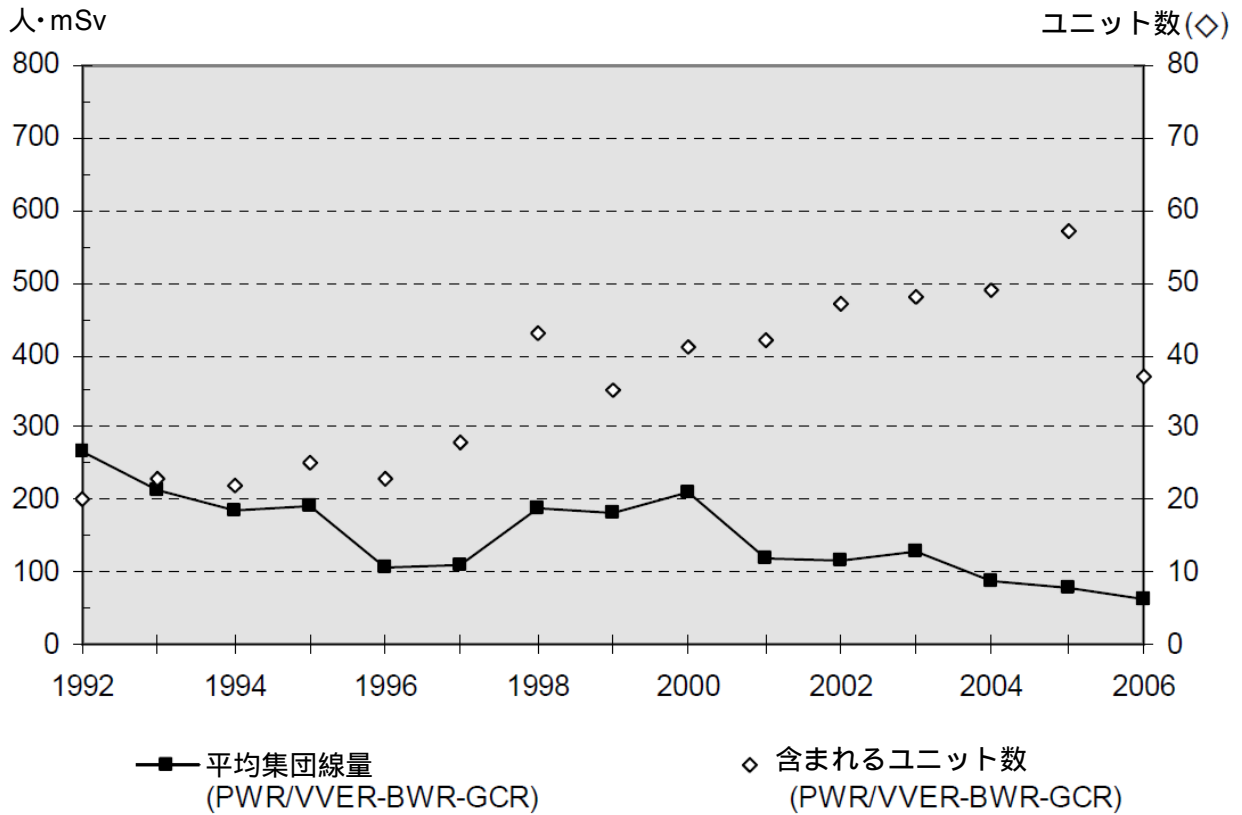


図 11：停止された原子炉についての平均集団線量：PWR/VVER、BWR、GCR

3. ISOE のベンチマーキング視察

ISOE のプログラムは、4 つの技術センター地域における参加事業者間の線量低減に関する便を図るために、自発的なサイトのベンチマーキング視察を組織するまでに拡張された。これらの視察は事業者の要請により、技術センターの支援の下に組織され、次の年の作業プログラムに含められた。このような視察の目的は、受入プラントにおける良好な放射線防護慣行を特定し、訪問するプラント側と直接的にそのような情報を共有することである。ISOE の下でのこのような視察の要請及び受入は、事業者と技術センターの自発的な意思によるものであるが、視察後のすべての報告書は、これらの情報を ISOE 内に広く配布することの便宜を図るために、ISOE ネットワークのウェブサイトを通じて、ISOE 会員が（事業者であるか、機関であるかの彼らの位置付けに応じて）入手できる。2006 年に実施された視察の主なものを下記に要約して示す。

3.1 ATC により組織されたベンチマーキング視察

ATC は、日本の原子力安全研究協会が組織した米国へのベンチマーキング視察に参加した。これには USNRC、並びに Limerick、Susquehanna、Dresden、及び Cook 原子力発電所の視察が含まれた。日本の職業被ばく低減に関する情報が交換され、ALARA のアプローチにおける米国と日本の相違点が調査された。日本における停止中の大量の作業が職業被ばくの増大に寄与すると考えられたので、検討は特に改良作業と検査の状況に関してであった。原子力安全研究協会はまた、ヨーロッパにおける ALARA 活動を調査するために、フィンランドとフランスの視察を準備した。ATC は、フィンランドのベンチマーキング視察における協力を要請した。

3.2 ETC により組織されたベンチマーキング視察

欧州技術センターは、2006 年に 3 回のベンチマーキング視察を組織した。そのうち 2 回は、遠隔モニタリング・システムに関する米国の Calvert Cliffs と Vogtle 原子力発電所の視察（2006 年 10 月）であり、1 回はスイスの Beznau 原子力発電所の視察（2006 年 7 月）である。

Calvert Cliffs と Vogtle 原子力発電所における遠隔モニタリング・システム

遠隔モニタリング・システム（RMS）は作業者の被ばく状態を、一般には中央監視所（CMS）の管理区域外、から遠隔フォローアップすることを可能とする。モニタリングの特徴は下記を含む。

- ・ 作業者の局在化と特定；
- ・ 作業の種類と予測線量に関連するデータ（特に集団線量、個人線量、及び線量率の警報の閾値）；
- ・ 線量率；
- ・ 被ばくの継続時間；及び
- ・ 個人線量

システムの柔軟性は、すべての場所における線量率の、長期にわたる傾向のモニタリングを可能とする。そのことは、フィルターの汚れ係数、あるいは燃料要素の移送のフォローアップなどの、多数の適用を支援する傾向にある。更に、空気汚染モニタリング装置により生成されるデータ（測定値）もまた CMS に伝達され、モニターすることができる。

CMS におけるこの情報の遠隔モニタリングは、人員数を削減することにより、効果的で先を見越した被ばく作業者のフォローアップを提供する。保健物理（HP）の技術者は、物理的に作業現場にいる必要はなく、そのことが彼らの被ばくの低減、そしてもしかすると、彼らの人数の低減につながる。しかしながら、CMS の技術者がギャップ（例えば、想定値を超える線量の急激な上昇、空気汚染など）を検知した場合には、被ばく従事者の近くに HP 技術者がいることは必須である。CMS 技術者は、音声接続により、近くにいる HP 技術者及び食い違いにかかわる作業者と通信することができる。

特定の作業を記録するためのビデオの使用は、作業の準備の改善、技術的な身振りと動作の改善、及び特定の機器のためのトレーニング（特に作業前の説明において）を可能にする。更に、情報の集中モニタリングは作業全体の放射線特性の保存を可能とし、線量推定を容易にする。

Vogtle 原子力発電所の経験に基づいて、この技術を作業環境に受け入れるという観点からすると、RMS の漸進的な開発は、作業グループ（その専門分野に応じて）との相互連携と有効な討議、そしてそれに依存することにより適切に達成されるように思われる。RMS ツールの受け入れのプロセスに対しては、HP 部門全体が詳細に注意を払う必要がある。更に、HP 技術者が CMS 室において費やす時間と作業現場で費やす時間との、適切なバランスを見出さなければならない。Calvert Cliffs と Vogtle のサイトにいるほとんどの HP 技術者は、RMS をリアルタイムデータ提供のための貴重なツールと考えている。

RMS 技術の潜在的な便益は放射線防護の目的を超えて拡張される。他の部門も、トレーニング、作業計画、及び実施された作業のモニタリングについて、RMS 技術に関心を持つ可能性がある。

Beznau 原子力発電所

Beznau 原子力発電所（スイス）へのベンチマーキング視察は、放射線防護機能についての発電所の組織に関連する情報交換のために企画された。Beznau の良好な線量の結果に寄与するいくつかの運転上の要因が観察されたが、それには下記が含まれる。

- ・ 1993 と 1999 年に新しい蒸気発生器を設置したが、それは以前のものよりニッケルとコバルトの含有が少なく、そしてそのためにより活性度が低い。
- ・ 2000 年代初頭における停止期間中の生体遮蔽¹ 設置の最適化；

¹ 放射線を、人体に対して安全なレベルまで低下させるために、放射線源の周辺に吸収材料を配置する。

- ・ 1次系の化学の最適化；及び
- ・ 汚染箇所とホットスポットの体系的なモニタリングと浄化；

これらの技術的な要因のほかに、良好な結果に寄与するいくつかの組織上の要因が指摘されるが、特に下記である。

- ・ スタッフの持続性；
- ・ 放射線防護スタッフと他の作業スタッフとの間の協力と対話；
- ・ 種々の部門からの、種々のスキルを有する、ALARA チームのすべてのメンバー間の良好な協力；
- ・ 異なるレベルの階級に適用できる明確で最小限の目的；
- ・ 報酬に基づかないモチベーション；及び
- ・ 化学と放射線防護を同一の部門に取り込み、そしてそれによって同一の目的を共有する。

サイト全体について、その清潔さが注目される。清掃は常時行われ、運転員は、彼らの作業の終了時には作業場を清掃しなければならない。漏出は、体系的に補修され、ホットスポットは稀である。この清潔さの成果の1つとして、約30年の間、内部汚染は検出されなかった。

ISOE 会員には、上述の視察の詳細報告書は、ISOE ネットワークを通じて入手可能である。

4. ISOE ネットワーク

ISOE プログラムは職業被ばく管理の経験、データ、及び分析の収集によって良く知られているが、システムの強みはこのような情報の参加者間の幅広い交換から来るものである。ISOE 参加者間の放射線防護関連情報の交換はウェブ・ベースの ISOE ネットワークを通してサポートされている。

ISOE ネットワーク (www.isoe-network.net) は、ISOE 会員に対して、線量低減と ALARA 資源についての国際的な情報交換ウェブサイトであり、単純なウェブとブラウザのインターフェースにより ISOE 資源への迅速で、統合されたアクセスを提供する。ネットワークの拡張版は 2006 年に公式に開始されたが、その目的は ISOE 会員に対して、ISOE 情報と経験の交換について、「ワンストップ (1 か所で目的を満たす)」のウェブ・ポータルを提供することである。公開の、及び会員限定の資源の両方を含むネットワークは、ISOE 会員に対して、ISOE 刊行物、報告書及びシンポジウムの会議録、参加者間のリアルタイムコミュニケーションのためのウェブ・フォーラム、会員のアドレス・ブック、並びに ISOE 職業被ばくデータベースを含む幅広い、そして範囲が拡大しつつある ALARA 資源へのアクセスを提供する。

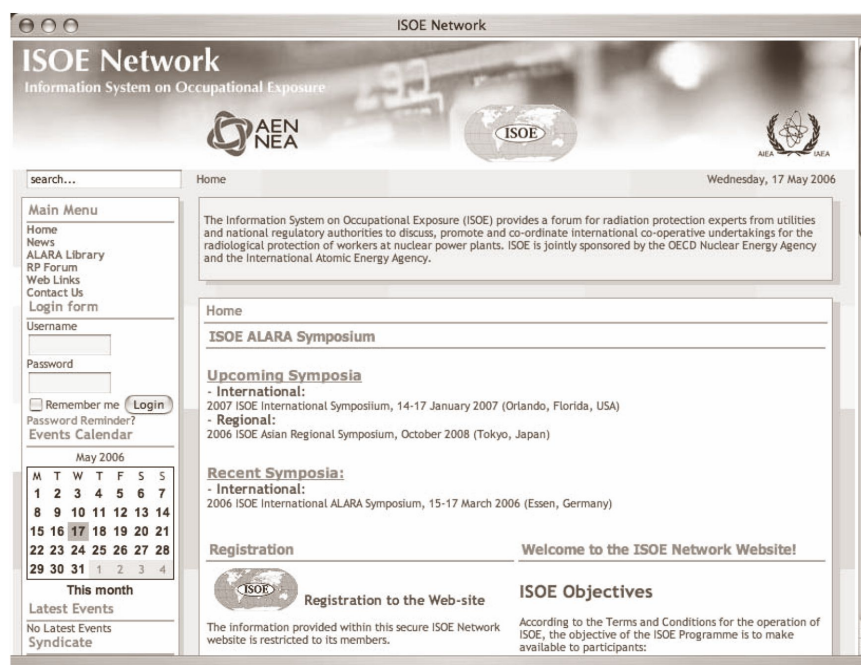


図 12 : ISOE ネットワークのホームページ

4.1 ISOE ネットワークの概観

ISOE ネットワークのホームページの訪問者には、今後の ISOE 活動、最近の ISOE の国際的及び地域の ALARA シンポジウム、及び NEA と IAEA のニュースなど、ISOE 会員に関連する最近の情報の要約が紹介される。また、ホームページの左側に、ナビゲーション・メニューとユーザーのログイン・ウィンドウが見ることができる。ISOE ネットワーク上のいくつかの資源、例えば ISOE の公式刊行物などは公開されているが、登録された会員のみが、入手可能な詳細な ISOE

及び ALARA 資源（例えば、職業被ばくデータベース及びユーザー・フォーラム）にアクセスすることができ、それはログイン後のナビゲーション・メニューにのみ現れる。ウェブサイトへのアクセスを登録したユーザーは、これらの追加の資源にアクセスするためにユーザー・ネームとパスワードを入力することができるが、それについては、下記により詳細に記載する。

ALARA ライブラリー

ALARA ライブラリーは、最も多く使用されるウェブサイト機能の 1 つであるが、職業被ばく管理における放射線防護の専門家を支援するための、ISOE 及び ALARA 資源の総合的なカタログを ISOE 会員に提供する。ALARA ライブラリーは、下記に示すような、広範囲にわたる一般的及び技術的刊行物、報告書、プレゼンテーション、及び会議録を含んでいる。

- ・ ISOE の公的刊行物、例えば、ISOE 年次報告書；
- ・ ISOE ニュース；
- ・ ISOE ALARA シンポジウム会議録、プレゼンテーション、及び論文；
- ・ 放射線防護慣行についての、ISOE サイトのベンチマーキング視察報告書；
- ・ インフォメーション・シート（各技術センター発行）
- ・ ISOE 技術報告書（例えば、加圧器の交換）；
- ・ ISOE 会議資料；及び
- ・ トレーニング資源。

ALARA ライブラリーとウェブサイトは、ユーザーが彼らの特定の課題、あるいは問題に関連する情報を検索するのを支援するための検索エンジンにリンクしている。技術センターは、ライブラリーに掲載するための内容を定期的に提供している。2006 年末には、ALARA ライブラリーは、およそ 400 篇の ISOE ALARA シンポジウム論文、100 篇の技術的 ISOE 報告書と刊行物、4 篇のベンチマーキング視察報告書、及び 150 件の RP（放射線防護）マネージャーとの連絡事項を提供していた。

ISOE 職業被ばくデータベース

ISOE 内部の職業被ばくデータへのユーザー・アクセスを増加するために、ISOE 職業被ばくデータベースは、以前には毎年更新される CD-ROM によってのみ利用可能であったが、現在では、会員は ISOE ネットワークによって利用可能である。2005 年には、MADRAS として知られているデータベースの統計解析モジュールが、NEA の資源及び主導的開発により、及び欧州技術センターの後援の下でネットワークに成功裏に移行された。MADRAS アプリケーションへのアクセスに必要なのは、ウェブ・ブラウザ、及びインターネット接続のみである。ログインすると、ユーザーには、ベンチマーキング調査と傾向分析を支援するための、あらかじめ定められた、1 組のデータ・クエリーが提示される（表 6 参照）。あらかじめ定められた分析の主要なカテゴリーには下記が含まれる。

- ・ ユニット・レベルでのベンチマーキング；

- ・ 原子炉 1 基当たり平均年間集団線量；
- ・ 年間総集団線量；
- ・ TWh 当たり年間集団線量；
- ・ 外部人員と停止の総集団線量への寄与；
- ・ 原子炉ユニット数の推移¹；
- ・ 原子炉 1 基当たり集団線量の 3 年間移動平均；及び
- ・ その他の検索照会。

これらの分析からの出力は、図及び表型式で表示され、ユーザーは更に利用する、若しくは参照するために、印刷するかローカルに保存することができる。

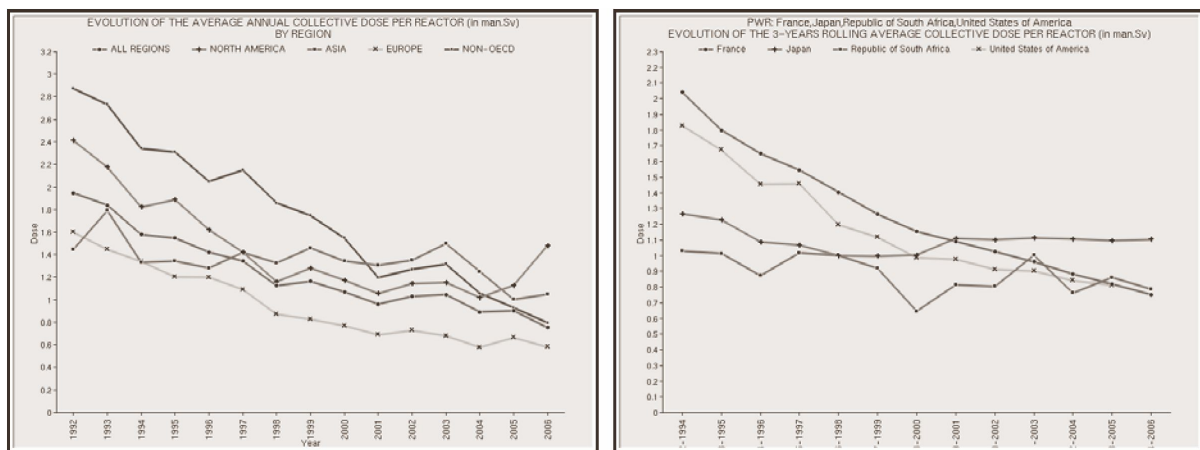


図 13 : ISOE ネットワークを通じて利用できるデータベース出力のサンプル

オンライン・データベースにより促進された重要な改良は、データベースの CD-ROM 版と比較して更新の頻度が増加したことである。以前には、データベースの更新は、ほとんどのユーザーに対しては年 1 回であり、年ごとのデータ収集期間終了の後であった。ウェブ版は、データ収集期間中は、新しいデータが会員により提出され、ETC (ウェブサイト管理機関) により取り入れられるごとに日常的に更新される。ISOEDAT データベースの CD-ROM 版は引き続き毎年発行されるであろうが、ウェブで可能な MADRAS モジュールは、現在では主要なデータ分析アプリケーションとしての機能を果たしている。

ISOE プログラムはまた、データ入力モジュールを開発し、ISOE データの質問事項を、オンラインでデータ入力して提出できるようにすることにより、データベースの利用を更に促進する方向で動いている。2007~2008 年の時間枠でこれが実施され、運用されることが期待されている。

RP (放射線防護) フォーラム、アドレス・ブック及びウェブ・リンク

ALARA ライブラリーは、ユーザーに対して広範な資源を提示するが、より具体的な情報が必要な場合には、ユーザーは、ウェブサイトにおける他のユーザーが対応できる可能性のある、職業

¹ 長期にわたる傾向、あるいは展開。

放射線防護に関連する、具体的な質問、意見、若しくは他の情報を提示するために RP フォーラムにアクセスすることができる。すべての会員についての通常のユーザー・グループの他に、フォーラムは、熱心な規制者グループ、共通の事業者グループ、及び炉型（PWR、BWR、CANDU）ごとに組織された、いくつかの事業者によるサブ・グループを含んでいる。RP フォーラムに入っているすべての質問と回答はウェブサイト検索エンジンを用いて検索可能であり、それにより、データ入力された情報の潜在的な利用者が増加する。

ISOE 会員間のつながりを更に強化するために、ネットワークはまた ISOE アドレス・ブックを提供している。それによって会員は、情報と経験を交換するために、直接お互いに接触することができる。最後に、ISOE ネットワークは 4 つの技術センター、並びに NEA と IAEA のウェブサイトへのリンクを提供している。

ISOE ネットワークへのアクセス

ISOE 公式刊行物など、これらの資源のうちのあるものは公開されているが、ほとんどの資源へのアクセスは ISOE 会員に制限されている。ユーザー・アカウントを取得して ISOE ネットワーク資源へのアクセスを可能とするために、すべての会員は、彼らの国内コーディネーター及び NEA 事務局（附属書 4、6）にコンタクトすることが推奨される。2006 年末には、ISOE ネットワークは、ISOE 参加事業者、国内機関及び国際機関からの、およそ 400 の登録ユーザーを有している。

表 6 : ISOE データベースで利用できるデータ分析クエリーの種類

<p>ユニット・レベルでのベンチマーキング :</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 年間集団線量 : 1 ユニット対他の 4 ユニットまで ・ 年間集団線量 : 1 ユニット対その姉妹ユニット・グループ及び他の姉妹ユニット・グループ 2 つまで ・ 年間集団線量 : 1 ユニット対その姉妹ユニット・グループ及びその炉型グループ ・ 集団線量 / GWh : 1 ユニット対その姉妹ユニット・グループ及びその炉型グループ ・ 作業当たり集団線量 : 1 ユニット対その姉妹ユニット・グループ及び他の姉妹ユニット・グループ 2 つまで ・ 作業当たり線量 : 1 ユニット (4 作業まで) ・ 集団線量 / 職業のカテゴリ : 1 ユニット対その姉妹ユニット・グループ及び他の姉妹ユニット・グループ 2 つまで ・ 年間線量指標 : 1 ユニット対他の 4 ユニットまで ・ 1 ユニットについての任務ごとの集団線量 ・ 姉妹ユニット・グループにおけるユニット数 ・ 姉妹ユニット・グループごとの原子炉のリスト
<p>原子炉 1 基当たり平均年間集団線量 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 つの炉型についての国ごとの平均年間集団線量の推移 ・ 1 年間についての炉型ごとの、及び国ごとの原子炉 1 基当たり平均年間集団線量 ・ 1 年間についての炉型ごとの、及び地域ごとの原子炉 1 基当たり平均年間集団線量 ・ 地域ごとの原子炉 1 基当たり平均年間集団線量の推移 ・ 炉型ごとの原子炉 1 基当たり平均年間集団線量の推移 ・ 1 つの地域についての炉型ごとの原子炉 1 基当たり平均年間集団線量の推移
<p>年間総集団線量 :</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地域ごとの累積年間集団線量の推移 ・ 年間総集団線量及び稼働中の原子炉数の推移 ・ 地域ごとの総年間集団線量の推移 ・ 炉型ごとの総年間集団線量の推移 ・ 1 年間についての地域ごとの総集団線量の内訳 ・ 1 年間についての炉型ごとの総集団線量の内訳

TWh 当たり集団線量：

- ・ 1 年間についての炉型ごとの、及び地域ごとの TWh 当たり年間集団線量
- ・ 1 つの炉型について、地域ごとの総生産量の推移
- ・ 地域ごとの TWh 当たり平均年間集団線量の推移
- ・ 炉型ごとの TWh 当たり平均年間集団線量の推移

外部人員と停止の総集団線量への寄与：

- ・ 外部人員の、国ごとの、及び炉型ごとの総集団線量への寄与
- ・ 1 つの炉型について、停止の総集団線量への寄与

原子炉ユニット数の推移：

- ・ 特定年に稼働している原子炉の特性
- ・ 地域ごとの、稼働している原子炉の総数の推移
- ・ 炉型ごとの、稼働している原子炉の総数の推移
- ・ 特定年についての、永久停止した原子炉の特性

原子炉 1 基当たり 3 年間移動平均集団線量：

- ・ 1 つの炉型について、国ごとの 3 年間移動平均集団線量

その他：

- ・ 1 プラント・ユニットについての比（外部人員集団線量 / 総年間集団線量）の推移
- ・ 1 プラント・ユニットについての比（外部人員集団線量 / 総停止集団線量）の推移
- ・ 1 プラント・ユニットについての 1 次配管のコールドレグの線量率の推移
- ・ 1 プラント・ユニットについての 1 次配管のホットレグの線量率の推移
- ・ 1 プラント・ユニットについての BWR 線量率の推移
- ・ 1 プラント・ユニットについての停止線量対停止期間の推移
- ・ いくつかの国についての、1 プラント・ユニットについての集団線量対平均集団線量の推移
- ・ 1 つの国についての、集団線量対稼働中のプラント・ユニットの推移
- ・ いくつかの国についての、炉型ごとの原子炉 1 基当たり平均集団線量

5. 2006 年の ISOE プログラム業績の要約

2006 年には ISOE プログラムは、職業被ばくに関するデータの収集と分析、及び職業放射線防護についての情報と経験の効果的な交換に重点を置き続けてきた。プログラムはまた、情報交換の改善、及び地域内の協力と調整の強化を含む戦略的なプログラムの方向性の課題に特に対処してきた。このことは直接的なエンド・ユーザーの調査、及び進行中の技術資源の ISOE ネットワークのウェブサイトへの移行により促進された。これらのイニシアティブは、原子力発電所における職業放射線防護と ALARA 慣行の分野におけるエンド・ユーザーの業務上のニーズにより良く対処できるよう ISOE プログラムを位置付けることを支援した。

5.1 公的な ISOE データベースの管理

公的なデータベースの公開： ETC は公的な ISOE 職業被ばくデータベース (ISOEDAT) を管理し続けている。1969 年から 2005 年 (一部) までのデータを含む、2005 データベースの最初の公開は、2006 年 6 月に ISOE ネットワーク (すべての会員に) を通して、及び安全な ETC FTP サーバー (ヨーロッパの事業者とその他の技術センターに配信するために) により、同時に実施された。それ以来、ネットワーク及び FTP サーバーについて、定期的な更新がなされた。2006 年 11 月の年次 ISOE 運営グループ会議の後、2005 データベースと ISOE ソフトウェアの CD-ROM による年末公表がすべての参加者に提供された。2006 データの収集に関しては、最初のデータは 2007 年 2 月に受領された (データが提出された最も早い時期)。データ提出の締め切りは年次収集期間の終了後 4 か月であったが、参加者からの大多数のデータは 2007 年 6 月までに受領された。

ISOEDAT online の開発： ISOEDAT ウェブ作業グループは、NEA の資源と主導的な開発、及び ETC の後援によってウェブで可能な MADRAS 統計分析及びインターフェース・モジュールを ISOEDAT ウェブ移行プロジェクトの一部として開発した (第 1 段階)。この開発段階の終了時に、ETC は Microsoft ACCESS パージョンに照らしての検証を含め、広範囲にわたる検証及び確認試験を実施した。2006 年に、これらの試験の成功裏における完了に引き続いて、ウェブで可能な MADRAS モジュールは、会員のみ利用できる資源として、ISOE ネットワークに実装された。データ入力モジュールの開発 (第 2 段階) は、韓国原子力安全技術院 (KINS) の助力の下に 2006 年に開始された。

ISOE 3 報告システムの利用： ISOE 3 報告システムの利用は、2006 年を通して引き続き低かった。2006 年の年次会議において、運営グループは、ISOE ネットワークのより良い利用を通して ISOE 3 報告システムの目的を戦略的に対処することで合意した。その重点は ISOE ネットワーク資源の有効活用を通じて放射線防護に関する情報と経験の交換を推進することになる。

5.2 ISOE 刊行物及び報告書

ISOE プログラムは、2006 年を通して様々な刊行物を通じて、データと情報を普及し続けた。下記の ISOE 刊行物及び報告書が 2006 年に作成され刊行された。すべての成果品は、それが適切であれば ISOE ネットワークを通じて入手することができる。

- ・ **ISOE 年次報告書 2005**： 第 15 回年次報告書は、2006 年の運営グループの承認の後に刊行し配布するために作成された。
- ・ **ISOE ニュース**： ISOE ファミリー内からの情報を要約した ISOE ニュース No.9 (2006 年 3 月) が、事業者と規制機関内に ISOE を推進するために作成され、2006 年中に配布された。
- ・ **シンポジウムの会議録**： 公式に印刷された刊行物の代わりに、ドイツのエッセンで開催された 2006 年 ISOE 国際 ALARA シンポジウムにおける、すべてのプレゼンテーション及び論文は ISOE ネットワークを通して ISOE 会員は入手できるようにされた。
- ・ **ベンチマーク視察報告書**： Sizewell B ベンチマーキング視察報告書についての事業者の大きな関心に基づいて、ETC はヨーロッパにおいて視察された他のプラント (Rinhals、Doel、Almaraz) からの、対応する視察報告書を ISOE ネットワークのウェブサイト上で利用できるようにするための承認を要請した。
- ・ **ISOE ユーザー調査**： ISOE ユーザー調査の高レベルの要約が、ISOE ネットワークを通して ISOE 会員は入手できるようにされた。
- ・ **UNSCEAR (原子放射線の影響に関する国連科学委員会) 報告書の草稿への寄稿**： ISOE は職業被ばくに関する UNSCEAR 報告書の最近の草稿に対して職業被ばくデータの要約を寄稿した。

5.3 インフォメーション・シート、技術報告書及び情報交換

インフォメーション・シート (各技術センター発行)： 2006 年中に、下記に挙げるようないくつかのインフォメーション・シートが発行された。これらのすべては ISOE ネットワークのウェブサイト上に見出すことができる。インフォメーション・シートの完全なリストは附属書 2 に提供されている。

表 7：2006 年のインフォメーション・シート（各技術センター発行）の要約

年間分析	センター	番号
日本における線量測定結果：2005 会計年度のデータと傾向	ATC	ATC-29
ヨーロッパにおける 2005 年の予備的な線量測定結果	ETC	ETC-44
US BWR; PWR 停止継続期間とユニット当たりの線量の傾向；CANDU の保守のための停止	NATC	NATC 2006/01、 2006/02、2006/03
3 年間移動平均線量（PWR、BWR 及び CANDU）	NATC	NATC 2006/04-06
特殊分析		
エッセンにおけるシンポジウムからの結論と勧告	ETC	ETC-43

情報交換活動：

2006 年には、技術センターを通じた情報交換のリクエスト数が減少した。これは ISOE ネットワーク上の RP フォーラム・システムが大きくこれに代わって利用されたからである（ヨーロッパの参加者の間での利用が多い）。各センターからの具体的なリクエストは下記のとおり。

- ・ ATC： 関西電力株式会社からの、原子炉容器上蓋の交換に関する質問。
- ・ ETC： Co-60 の線源近くの放射線フィールドにおける鉛エプロン（放射線防護服）の使用に関する Ringhals 原子力発電所（スウェーデン）からの質問が ISOE ネットワークに送信された。回答が纏められ次第、参加事業者限定のインフォメーション・シートによって入手できることになる。
- ・ IAEA-TC： 下記の ISOE のプレゼンテーション（組織、目的、成果物）の提出：
 - 電離放射線に被ばくした作業者の健康と安全の保護のための技術的能力の開発のための地域調整会議（タイ国、バンコック、2006 年 2 月）；
 - 「作業者の RP プログラムにおける意識と関与の向上」に関する地域調整会議（パキスタン、イスラマバード、2006 年 4 月）

新しい技術センター文書及び報告書：

ATC は、日本の事業者の間に ISOE プログラムを推進するために、ISOE の組織、線量傾向分析、及び世界的な ALARA の規制について記載した「ISOE ハンドブック」の草稿を作成した。

5.4 ISOE の ALARA シンポジウム（国際及び地域）

原子力発電所における職業被ばく管理に関する、国際及び地域 ISOE ALARA シンポジウムにより明らかにされているように、直接の相互連携は ISOE プログラム内の情報交換の重要な要素で

あり続けている。技術センターにより組織されたこれらの公開シンポジウムの目的は、原子力発電所における職業被ばくの問題についての実務的な情報と経験を交換するための、原子力産業界と規制機関からの放射線防護の専門家にフォーラムを提供することである。国際及び地域 ISOE ALARA シンポジウムの組み合わせにより、放射線防護の専門家が、会合し、討議し情報を共有し、作業管理に世界的なアプローチを構築するための ISOE 地域間の連携とシナジーを形成する貴重なフォーラムが提供される。

ISOE シンポジウムは、原子力発電所と規制機関の両方の代表者に対して、期待される「ランデブー（会合）」となり、共通の問題に直面する専門家コミュニティの意識の形成の助けとなる。このようなネットワークの構築は作業員の放射線防護の最適化における成長力となり、国際組織により認められ、ISOE の役割と重要性を強化する。このことは、地方、地域及び国際レベルでの経験の交換の重要性を強調し続ける。シンポジウムにおけるプレゼンテーション及び成果は、ISOE ネットワークを通じて入手することができる。

国際シンポジウム

2006 年の ISOE 国際 ALARA シンポジウムは、2006 年 3 月にドイツのエッセンで開催された。欧州技術センターと VGB Powertech（欧州発電熱企業組合）の後援により、このシンポジウムは、ヨーロッパ、北アメリカ及びアジアの 23 か国からの 150 名の参加者に、会合し共通の関心事項について討議する機会を提供した。初めて実施された、いくつかの保守及び改修作業についての報告書が提出された（例えば、米国における最初の加圧器の交換）。その他の研究、特に保温作業、あるいは非破壊試験についての詳細な分析、及び人間工学的な研究から学んだ教訓は、線量低減のための措置は、技術的な措置に限定されないことを改めて示した。作業管理、人的資源及び（利害）関係者の関与もまた重要な要素である。参加者はまた、運転管理ツールとしての線量拘束値の使用、外部作業員の使用、及び能力の喪失など、発電所の保健物理担当者のニーズに関連したテーマについて、小グループで作業をする機会を得た。地域的な情報と経験の交換を促進するために、3 件の優れた技術プレゼンテーションが 2007 年 ISOE 国際シンポジウムに招聘された（米国、2007 年）。

特定の参加者のための 3 つの会議が、シンポジウムに先立って開催された、すなわち、

- ・ 上級規制機関代表者会議；
- ・ 放射線防護管理者会議；及び
- ・ 研究炉ヨーロッパ ALARA サブ・ネットワーク参加者会議（ISOE シンポジウムに初めて参加）。

規制機関会議は、国内規制機関の組織と慣行、特に原子力発電所における運転中の放射線防護検査に関する CSN（スペインの規制機関）の調査を中心に構成された（要約は ISOE ネットワーク上で入手することができる）。放射線防護管理者会議は、フィードバック交換システムは、それ

ぞれの世界規模での地域及び小地域内における専門家グループ内では良好に機能しているが、地域間の交換については改善が必要であると指摘している。

地域シンポジウム

第 2 回 ISOE アジア ALARA シンポジウムは、2006 年 10 月に、約 40 名の参加者の下に日本の湯沢で開催された。シンポジウムは ATC が主催し、NEA と IAEA が後援した。このようなシンポジウムは、継続的な情報交換とコミュニケーションを推進するために毎年開催されるであろう。

2006 年 ISOE 北米 ALARA シンポジウムは、NATC、NEA 及び IAEA の共催により、2006 年 1 月に、6 か国からの約 110 名の代表の参加の下に米国の Orland で開催された。シンポジウムのテーマは「原子力発電所の職業被ばくの低減における成功」であった。シンポジウムに引き続いて、US NRC 地域 1、2 及び 3、並びに PWR ALARA 委員会の諸会合が開催された。

5.5 ISOE の主催によるベンチマーキング視察

第 3 節で指摘したように、ISOE プログラムは 4 つの技術センター地域間の線量低減情報交換のための、自発的なサイトのベンチマーキング視察を計画するまでに拡張された。WGDA（データ分析ワーキング・グループ）と ISOE 事務局の 2006 年 6 月の会合に引き続き、ISOE ベンチマーキング視察活動の調整、及びこれらの視察の成果を可能な限り多く ISOE 会員に提供する目的のための、ISOE 会員間のフォローアップ報告書の共有について、運営グループの検討のための提案書が作成された。ISOE 運営グループは、2006 年 11 月にこの提案を承認した。

5.6 ISOE ネットワーク・ウェブサイトの管理

ネットワーク・ウェブサイトの管理

2005 年の運営グループの指示に従って、第 1 段階の ISOE データベースをウェブ（MADRAS オンライン）に移行させることを含め、公開の、及び会員限定の両方のエリアを有する新しい ISOE ネットワークは 2006 年初頭に正式に着手された。ISOE ネットワークは、ETC と NEA により開発され、ETC が管理している。ネットワークは、ISOE ニュースレター、シンポジウム、ユーザー調査及び国内コーディネーターを含む種々の手段を通じて推進されている。

すべての国内コーディネーターは 2006 年中に NEA 事務局に対して、ユーザー・アカウントの設定のために、地域の ISOE 会員に関する情報（名称、組織及び E メール）を提供するよう要請されている。ユーザーのログイン情報は NEA ウェブサイト（ISOE ネットワーク上でリンクが与えられている）からの自動パスワード検索を通じて、すべての登録ユーザーが入手することができる。すべての会員は、彼らの新しいアカウントの通知と共にフィードバックすることが要請されているが、それは ISOE ユーザー調査の一部として依頼されるものである。2006 年末には、ISOE 事業者と規制機関からの約 400 名の個人が、ユーザー名とパスワードを設定されている。

5.7 ISOE 管理とプログラム活動

ISOE プログラムの全体的な運営の一部として、2006 年において、下記の進行中の技術及び管理会議が開催された。

- ・ 2006 年中間会議（2006 年 6 月 20～24 日）
 - データ分析ワーキング・グループ会合
 - 第 1 回技術センター調整会議
 - ISOE ビューロー会合
- ・ 2006 年 ISOE 年次セッション（2006 年 11 月 6～10 日）
 - ISOE ビューロー会合
 - 第 2 回技術センター調整会議
 - データ分析ワーキング・グループ会合
 - 第 1 回国内コーディネーター会議
 - 第 16 回 ISOE 運営グループ会議
- ・ 臨時招集会議
 - 戦略計画ワーキング・グループ会合
 - WGDA ISOEDAT ウェブ・ワーキング・グループ会合

ISOE 運営グループ

ISOE 運営グループは、ISOE プログラムの管理に引き続き重点を置き、2006 年におけるプログラムの進捗をレビューし、2007 年の作業プログラムを承認し、そして ISOE の新規約の作成に向けてのインプットを提供している。規約は 2008 年 1 月 1 日に発効することになる。

ISOE データ分析ワーキング・グループ

ISOE データ分析ワーキング・グループ (WGDA) は、ISOE の会員が利用する技術的な作品をより先取りに開発するために、年 2 回の会議サイクルに戻した。WGDA は、大きくは ISOE のデータベースとデータセットの完全さと一貫性に、及び既存のデータから有用な分析を引き出すことに重点を置いた、短中期的な一連の業務を明確にした。

ISOE 戦略計画ワーキング・グループ

ISOE 戦略計画ワーキング・グループ (WGSP) は、ISOE プログラムのための戦略的課題とオプションの調査、及び 2007 年末に予定されている ISOE の規約の更新に対する勧告書の作成を終了した。2006 年中の作業の重要な特質は、ISOE のエンド・ユーザーに向けた調査の実施とその分析であるが、その目的は ISOE プログラムに関連しての彼らのニーズをより適切に特徴付ける

ことであった。その結果は、ISOE の活動、成果物、コミュニケーション、組織、及び更新される規約の改善のための提案を提供する。このグループの作業は、2006 年 11 月に、その報告書を運営グループに提出することにより成功裏に終了した。

技術センターと国内コーディネーターの会議

技術センター間の調整を改善し、慣行を調和させ、そして技術的な問題を解決するために、第 1 回技術センター調整会議が開催され、調整課題を検討し、ISOE のユーザー調査の予備的な分析に着手した。センター間の調整を改善するためにこれらの会議を定期的に行うことで合意された。

第 1 回 ISOE 国内コーディネーター会議は 2006 年 11 月の運営グループ会議と併せて、国内コーディネーターに彼らの役割と、彼らの責任をどうすれば最も良く全うすることができるかについてのアイデアを交換するためのフォーラムを提供するために開催された。

6. ISOE 参加国における 2006 年の主要な事象

いずれの概要データについてもそうであるように、前出の第 2 節に示された情報は、2006 年の平均的な数値結果を、大まかに概観しグラフにより表示しているにすぎない。このような情報は、大まかな傾向を特定するのに役立つ、更なる検討により興味深い詳細な経験、若しくは教訓が明らかにされるかもしれない特定の分野を際立たせることの助けとなる。しかしながら、この数値データの補強する助けとなるよう、以下の節は、2006 年に参加国において起こった、そして職業被ばくの傾向に影響を及ぼしたかもしれない、重要な事象の簡潔なリストを提供する。これらは個々の国からの報告されたとおりに提示される¹。

アルメニア

主要な事象

国内の線量測定傾向の概要

2006 年については、アルメニアの原子力発電所における線量測定傾向としては、集団線量は僅かに増大した。これは停止中の原子炉中性子束検知器の変更に起因する。

1995 年以降のアルメニアの原子力発電所の再開後の年間集団線量 (人・Sv)

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
集団線量	4.18	3.46	3.41	1.51	1.57	0.96	0.66	0.95	0.86	1.08	0.82	0.85

請負業者の集団線量は 0.02 人・Sv

線量測定傾向に影響を及ぼす事象

供用期間中検査、除染作業、中レベル放射性廃棄物の管理に関連する作業。

停止の回数及び期間

1 回の停止 (47 日間)。安全系 (供用期間中検査など) における保守、及び保修作業が実施された。計画された被ばく線量については規制機関の合意が得られた。停止前の計画集団線量は 0.92 人・Sv であった。停止中の実際の集団線量は 0.65 人・Sv であった。ANPP の各分野における線量の分布を下記に示す。

- ・ 保修作業について： 58% ;
- ・ 除染作業について： 12.6% ;
- ・ 非破壊試験作業について： 8.38%。

¹ 各国の多様な報告アプローチのため、各国が使用する線量単位は標準化されていない。

2007 年における関連問題

2007 年における、中レベル放射性廃棄物の管理に関するいくつかの活動は、全体的な線量測定傾向に影響を及ぼす可能性がある。

規制計画

特に ANPP の水化学状況、及び水浄化システムに関連する許認可のプロセスと検査プログラムをレビューする。

ベルギー

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	7	0.39

主な事象

国内線量測定傾向の概要

2006 年の集団線量 (人・mSv)

Tihange NPP(原子力発電所)	Tihange 1号機	Tihange 2号機	Tihange 3号機	合計
発電所人員	22.7	130.8	69.6	223.1
請負業者人員	50.3	522.8	576.1	1149.2
合計	73.0	653.6	645.7	1372.3
Doel NPP(原子力発電所)	Doel 1 + 2号機	Doel 3号機	Doel 4号機	合計
発電所人員	83.7	119.5	49.2	278.9
請負業者人員	374.2	486.3	233.3	1129.1
合計	457.9	605.8	282.5	1408.0

Tihange における集団線量は 2005 年と比較すると低減している。2005 年 (Tihange1、2 号機) と同様に 2006 年 (Tihange3、4 号機) にも 2 回の停止があった。Doel における全量は、原子炉ユニットの線量の合計より大きい、それは廃棄物処理建屋の集団線量のためである。

線量測定傾向に影響を及ぼす事象

停止は集団線量の要因の大部分を占める。Doel と Tihange における集団線量の 80% 以上は停止に基づくものである。2006 年の Doel の廃棄物処理による集団線量は 61.7 人・Sv であった。

停止回数と期間

Doel については、ユニット当たり毎年 1 回の停止がある。停止期間の合計は 112 日である。

ユニット	停止情報	作業員数	集団線量 (人・mSv)
Tihange 1 号機	停止なし	-	-
Tihange 2 号機	停止期間：48 日、例外的作業なし	1273	559.8
Tihange 3 号機	停止期間：46 日、例外的作業なし	1241	585.5
Doel 1 号機	停止期間 25 日、原子炉貫通部と蒸気発生器 1 次系の検査	900	159.46
Doel 2 号機	停止期間 30 日、バップル・ボルトとローター 1 次系ポンプ	891	258.09
Doel 3 号機	停止期間 43 日、割りピン及び 2 つの蒸気発生器 1 次系の検査	866	555
Doel 4 号機	停止期間 44 日、シンプルの変更と中性子束プロテクト機の大規模保守	1107	250

2007 年の主要な業務に対する技術的計画

- ・ Tihange 1/3：通常停止：Tihange 2 号機：停止なし
- ・ Doel 1/2/3：通常停止：Doel 4 号機：停止なし（最初の燃料サイクル 1.5 年）

ブラジル

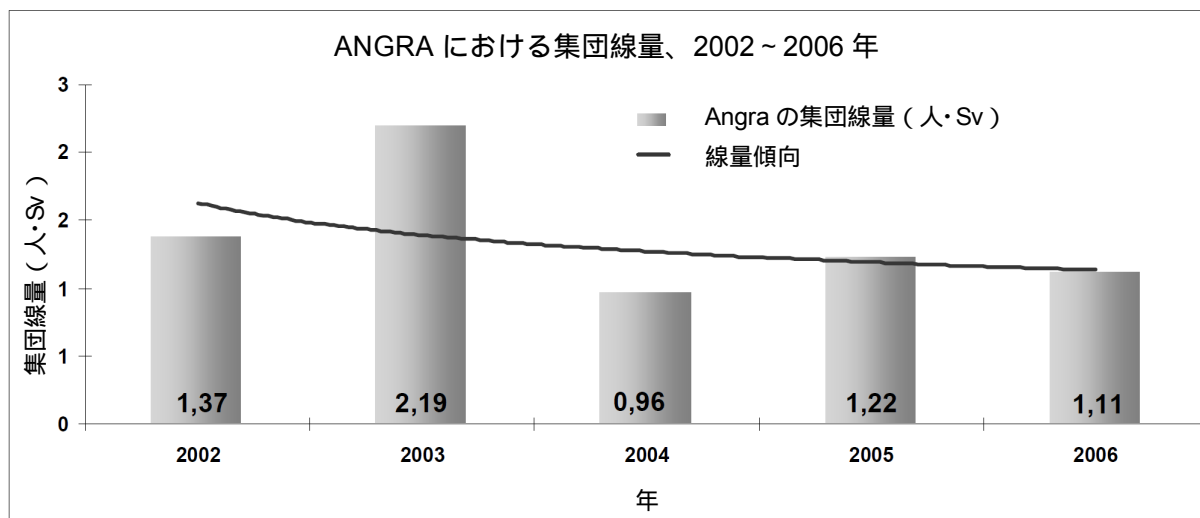
線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	2	0.555

主な事象

国内線量測定傾向の概要

2006 年の Angra における総集団線量は 1.11 人・Sv であった（1 号機：0.94 人・Sv、2 号機：0.17 人・Sv）。放射線被ばく作業員の総数は 3069 人であった（1 号機：1572、2 号機：1497）。



集団線量は前年と比較して低減した。集団線量の低減の主な理由は、一時的遮蔽及び可動遮蔽構造の大量使用、強制酸化の良好なパフォーマンス、1次冷却系への垂鉛の添加、及び従業員が示すより良好な慣行である。

線量測定傾向に影響を及ぼす事象

Angra の集団線量 (CD) に寄与した主な要因は、2回の燃料取替のための計画停止、及び1回の強制停止である。最も高い放射線リスクを伴う行為は、炉心燃料集合体の取替 (燃料取扱)、及び蒸気発生器の渦流探傷検査であった。

停止の回数及び期間

- ・ 1P13a： 17日 (タービンの特別保守のための強制停止)
- ・ 1P14： 46日 (燃料取替のための標準保守停止)
- ・ 2P4： 66日 (2005年12月に強制停止が開始され、燃料取替のための標準保守停止に続いた)

機器又は系統の交換

- ・ タービン LP#1 のエンジンの交換 (1号機)
- ・ 主変圧器の交換 (2号機)

予想外の事象

変圧器内に発生したガスの爆発により引き起こされた損傷のための主変圧器の交換。

新規/試験的線量低減プログラム

「Rad Math」に対する遮蔽の使用拡大、及び ALARA の考慮であり、それは多数の従業員に対する低線量率により生じる集団線量を低減するために、交通区域における低い線量率の低減を改善することを意味する。

組織上の展開：

- ・ Angra 2号機 WANO (世界原子力発電事業者協会) ピアレビュー・ミッション；WANO 共同ピアレビュー・ミッション。

2007 年における関連問題

- ・ 特別な蒸気発生器保守停止 P14a (1号機)。
- ・ 燃料取替停止、第 15 サイクル (1号機)。
- ・ 燃料取替停止、第 5 サイクル (2号機)。
- ・ 蒸気発生器交換の準備 - 2008 年に計画されている。

2007 年の主な作業についての技術的計画

- ・ ヒューマン・パフォーマンスの分野における人員の訓練の改善。
- ・ 放射線防護組織における自己評価の実施。
- ・ 放射線防護監督者のパフォーマンスについての自己評価の実施。
- ・ Angra 1号機 WANO ピアレビュー・ミッション。
- ・ 遠隔線量測定、ビデオとカメラによるモニタリング、及び適切に訓練された監督者の活用との組み合わせによる遠隔モニタリング技術資源の導入準備。

2007 年の主要業務についての規制計画

- ・ Angra 1号機の蒸気発生器交換プロジェクトについて、放射線防護計画を準備する。
- ・ Angra 3号機の許認可、及び建設プロセスの再開。
- ・ 2号機の放射性廃棄物管理センターの完成。
- ・ 放射性廃棄物管理センターの第 3 ユニットの建設。

ブルガリア

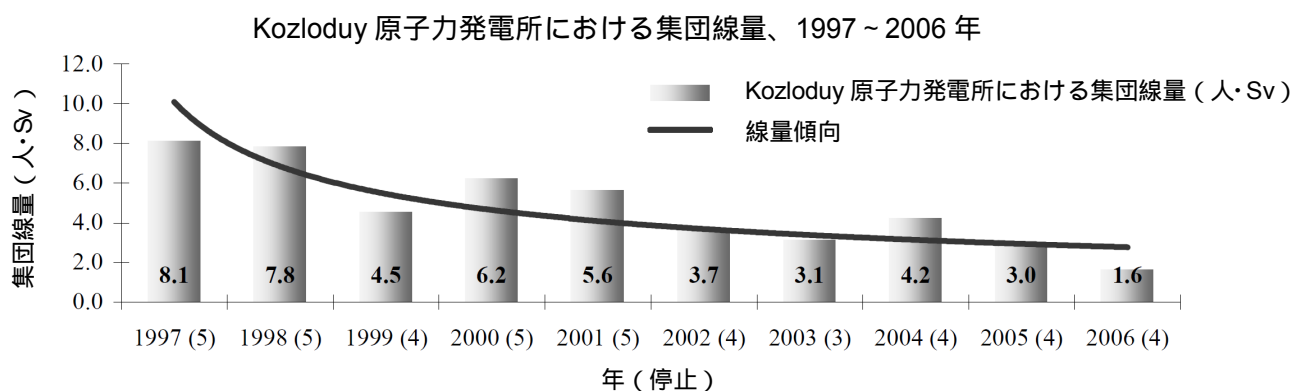
線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	ユニット当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
VVER-440	2	0.308
VVER-1000	2	0.492
冷態停止あるいは廃止措置中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
VVER-440	2	0.024

主な事象

国内線量測定傾向の概要

2006 年の Kozloduy 原子力発電所の総集団線量は、1.648 人・Sv (事業者の従業員については 1.113 人・Sv ; 請負業者の従業員については 0.535 人・Sv)。平均個人実効線量は 0.45 mSv、そして最大個人実効線量は 13.02 mSv であった。



停止の回数及び期間

ユニット No.	停止情報	停止回数
3号機	43	燃料取替と保守のため
4号機	24	燃料取替と保守のため
5号機	76	燃料取替、保守及び近代化のため
6号機	79	燃料取替、保守及び近代化のため

安全関連事項: 1件

予想外の事象: 1件

組織上の展開: 発電所人員の削減 ~ 15%

2007 年における関連問題

- ・ 1、2 号機については、完全に新しい組織；3、4 号機からは経済的に独立。3 号機と 4 号機は冷態停止。

2007 年の主な作業についての技術的計画： 1、2 号機における若干の解体作業。

カナダ

線量情報

- ・ 2006 年には、18 ユニットについて 20,200 人・mSv
- ・ ユニット当たりの平均年間線量 = 1.121 人・Sv
- ・ 運転中のユニットについての大規模な保守停止、及び管理上の停止ユニットの改装に基づくより高い線量。

線量データ (2006 年): オンタリオ電力

	Pickering A (1~4)	Pickering B (5~8)	Darlington (1~4)
総 (W.B) 線量 (人・mSv)	2824	4840	3200
内部線量 (W.B)(人・mSv)	580	1050	380
保守 (計画及び強制停止) 総 WB 線量 (人・mSv)	2254	3602	2820
個人線量分布	Pickering (A&B)		Darlington
個人数 (0~5.00 mSv)	7345		4636
個人数 (5.01~10.00 mSv)	348		153
個人数 (10.00~15.01 mSv)	48		18
個人数 (15.01~20.00 mSv)	11		0
個人数 (>20.00 mSv)	0		0
バッジを付けた人数	7772		4807
被ばくした人数	1436		2557

線量データ (2006): Bruce Power、Gentilly-2、Point Lepreau

	Bruce A (1~4)	Bruce B (5~8)	Gentilly-2	Point Lepreau
総 (W.B) 線量 (人・mSv)	3355.62	3804.08	1276.41	900.8
内部線量 (W.B) (人・mSv)	662.94	277.22		155.8
保守 (計画及び強制停止) 総 WB 線量 (人・mSv)				745.0
個人線量分布	Bruce (A&B)			
個人数 (0~5.00 mSv)	2274		569	773
個人数 (5.01~10.00 mSv)	479		79	23
個人数 (10.00~15.01 mSv)	53		7	5
個人数 (15.01~20.00 mSv)	0		0	0
個人数 (>20.00 mSv)				
バッジを付けた人数	5142		1800	
被ばく者数	2787		655	801

線量測定傾向に影響を及ぼす事象

以下は、サイトごとの線量パフォーマンスの要約である。Pickering A (1~4号機) においては、年末の線量パフォーマンスは目標よりも良かった (目標 83.8 rem/ユニットに対して実際は 70.6 rem/ユニット): ユニット 4 の P641 停止の線量パフォーマンスは、主として良好な RP 慣行、及びより良いダンパー設定と改善された乾燥機パフォーマンスの結果として、天井及び減速材室の低いトリチウム濃度のために線量パフォーマンスは、目標値よりかなり低かった。

Pickering B (5~8号機) においては、年末の線量は目標より良かった (目標 151.0 人・rem/ユニットに対して実際は 121.0 人・rem/ユニット): P671 停止線量は、ボイラー内/周辺の放射線場の低減 (P681 と比較して 5 分の 1) より低い RB 場、そしてボイラー管の施栓は対象範囲から除外されたことから、目標より良好であった。低減された場合は、前回の停止に際し 0.45 ミクロン濾過の実施、及び LRV パージング・バランス・ヘッダーの通過に帰せられる。

Darlington (1~4号機) においては、年末のパフォーマンスは目標よりも良かった (目標 87.0 人・rem/ユニットに対して実際は 80.0 人・rem/ユニット): D611 は 10 月 25 日に開始され、計画通りに供用に戻された。D631 の多数の作業については、作業計画及び実施に際して、遮蔽、その他の ALARA 対策の利用によって、大幅な線量低減が達成された。D611 のボイラー検査の際のより低い線量率は、2004 年の Siva Blasting と 0.1 ミクロン濾過の実施によるものであった。管の施栓は不要であり、渦流探傷試験装置のパフォーマンスが優れていたために、更なる線量低減が生じた。

Point Lepreau においては、年次保守停止は 40 日間続き、それには給水器検査 (160 mSv) 2 つの給水器の交換 (110 mSv) 及びボイラー管の検査 (100 mSv) が含まれた。給水器検査実施のための技術と設備の改良によって、前年からの大幅な線量低減が達成された。

中国

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	ユニット当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	5	0.486

主な事象

国内線量測定傾向の概要

Daya Bay (大亜湾) 原子力発電所については、2006 年の年間集団線量は 1197.1 人・mSv である。Lingao (嶺澳) 原子力発電所については、2006 年の年間集団線量は 721.0 人・mSv である。Qinshan 1 (秦山) 原子力発電所については、2006 年の年間集団線量は 512.22 人・mSv、すなわち 0.206 人・Sv/Twh である。

ユニット	継続期間	集団線量 (人・mSv)	注
Daya Bay (大亜湾) 1号機	第 11 回燃料取替停止：2006 年 3 月 9 日から 2006 年 5 月 12 日まで：総計 65 日間	1052.6	
Lingao (嶺澳) 1号機	第 4 回燃料取替停止：2006 年 1 月 27 日から 2006 年 2 月 28 日まで：総計 33 日間	385.3	
Lingao (嶺澳) 2号機	第 3 回燃料取替停止：2005 年 12 月 17 日から 2006 年 1 月 21 日まで：総計 36 日間	500.6	集団線量： 200.8 人・mSv
	第 4 回燃料取替停止：2006 年 12 月 28 日から 2007 年 1 月 29 日まで：総計 33 日間	584.3	集団線量： 37.2 人・mSv
Qinshan (秦山) 1号機	第 9 回燃料取替停止：2006 年 6 月 19 日から 2006 年 7 月 17 日まで：総計 29 日間	478.9	

線量傾向に影響を及ぼす事象

Daya Bay（大亜湾）原子力発電所では、2006年には長期の燃料取替停止があった。Qinshan（秦山）原子力発電所1号機における第9回燃料取替停止は29日間で、Qinshan（秦山）原子力発電所1号機の履歴の中で最短のものであった。

2007年の主な作業についての技術的計画

Qinshan（秦山）原子力発電所1号機においては、2007年に第10回燃料取替停止が実施され、その際にRPVH（原子炉圧力容器上蓋）が交換される予定である。

チェコ共和国

チェコ共和国には6基のVVER型原子炉があり、チェコ電力（ČEZ）により運転されている。4ユニット（VVER 440 MWe、モデル213）がDukovanyサイトにある。2ユニット（VVER 1000 MWe、モデルV320）は、2004年10月以来Temelinにおいて営業運転中である。

国内線量測定傾向の概要

発電所とユニット	発電所当たり CED (集団実効線量)(人・Sv)	ユニット当たり CED (集団実効線量)(人・Sv)
Dukovany 1～4	0.610	0.153
Temelin 1～2	0.242	0.121
合計	0.852	0.142

線量傾向に影響を及ぼす事象

両方の原子力発電所において、集団線量に寄与する主要な要因は計画停止である。2006年には、Dukovany、あるいはTemelin原子力発電所において、線量傾向に影響する例外的な、異常な放射線、あるいはその他の事象はなかった。最大の放射線リスクを伴う行動はTemelin原子力発電所における、原子炉上部の撤去と再組立に関連するものであり、特に原子炉のプレナム、及び炉心内中性子束検出器の撤去と処理である。

集団実効線量について示されたすべての数値はフィルム線量計により求められたものである。記録レベル0.1 mSvを超えて内部汚染された放射線従事者はいなかった。

2007年における関連問題

2007年には、両方の原子力発電所において、放射線関連の重要課題は計画されていない。燃料取替停止に際して、標準的な作業の実施のみが予想される。

過去 2 年間の規制撤廃プロセスは、ČEZ 社全体の管理手順、資金調達及び組織構造に大きな変化をもたらし、それは同様に放射線防護体制にも影響を及ぼした。これらの変化の結果として、1 つの集中管理型の RP 部門が設立された。個人線量のモニタリング、環境放出モニタリング、及び ALARA 原則の実行のプロセスに対する責任もまた集中管理化された。

Dukovany 原子力発電所

線量測定傾向の概要

2006 年の Dukovany 原子力発電所における集団実効線量 (CED) は 0.610 人・Sv であった。事業者、及び請負業者の従業員の集団実効線量は、それぞれ 0.060 人・Sv、及び 0.550 人・Sv であった。被ばく作業者の総数は 1809 人であった (事業者の従業員 533 人、及び請負業者の従業員 1276 人)。

Dukovany 原子力発電所の運転の全期間を通じて、2006 年の集団実効線量の全量は、2 番目に低いものであった。停止期間中の極めて低い集団実効線量値は、良好な 1 次系化学水状況、適切に組織化された放射線防護体制、及び高い放射線リスクを伴う作業に関連しての作業行動に際しての ALARA 原則の厳格な実行の成果を意味している。請負業者の従業員の 1 人が、計画停止中に保温作業を行っていた請負業者の従業員の 1 人が、最大の個人実効線量 8.65 mSv に達した。

停止の回数及び期間

	停止情報	CED (集団実効線量)(人・Sv)
1 号機	30 日間、燃料取替を伴う標準的保守停止。	0.161
2 号機	30 日間、燃料取替を伴う標準的保守停止。	0.094
3 号機	30 日間、燃料取替を伴う標準的保守停止。	0.167
4 号機	44 日間、燃料取替を伴う標準的保守停止。	0.161

Temelin 原子力発電所

線量測定傾向の概要

2006 年の Temelin 原子力発電所における集団実効線量は 0.242 人・Sv であった。事業者、及び請負業者の従業員の集団実効線量は、それぞれ 0.034 人・Sv、及び 0.208 人・Sv であった。被ばく作業者の総数は 1508 人であった (事業者の従業員 442 人、及び請負業者の従業員 1066 人)。

主な展開

集団実効線量への主な寄与要因は2回の計画的燃料取替停止であった。

	停止情報	集団実効線量* (人・Sv)
1号機	76日間、燃料取替を伴う標準的保守停止。	0.107
2号機	88日間、燃料取替を伴う標準的保守停止。	0.141

* 電子式個人線量計による数値

停止期間中の極めて低い集団実効線量は、良好な1次系化学水状況、適切に組織化された放射線防護体制、及び高い放射線リスクを伴う作業に関連しての作業行動に際してのALARA原則の厳格な実行の成果を意味している。最大の個人実効線量7.67 mSvは、除染を実施していた請負業者の従業員が受けたものであった。

フィンランド

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	ユニット当たり平均年間集団線量(人・Sv)
BWR Olkiluoto	2	1.1005
VVER Loviisa	2	0.831

主な事象

国内線量測定傾向の概要

フィンランドの原子力発電所における線量傾向(人・Sv)

	2006	2005	2004	2003	2002
Olkiluoto 1 (BWR)	1.875	0.456	1.062	0.274	0.809
Olkiluoto 2 (BWR)	0.326	1.830	0.452	0.758	0.312
平均	1.1005	1.143	0.757	0.516	0.560
Loviisa 1 (VVER-440)	0.682	0.468	2.003	0.609	1.041
Loviisa 2 (VVER-440)	0.980	0.343	0.489	0.332	1.573
平均	0.831	0.406	1.246	0.471	1.307

2006年の線量測定傾向に影響を及ぼす事象

Olkiluoto

1号機では、年次停止は広範囲にわたるサービスのための停止であった。2号機では、2回の短期の燃料取替停止であり、期間はそれぞれ22日と8日であった。OL2号機の停止の集団線量は0.247人・Svであり、OL1号機では1.770人・Svであった。1号機における停止は、2005年の2号機の停止に類似しており、結果としてこれまでで最高の集団線量の蓄積を示した。

線量の蓄積の観点から最も重要な作業は、1号機のタービン・アイランドの近代化であった。このプロジェクトには下記が含まれた。

- ・ 高圧タービンの交換
- ・ 汽水分離器加熱器の交換
- ・ 6.6 kV 系統における開閉装置の更新
- ・ タービンの運転 I&C (計装制御) 系の更新
- ・ 蒸気乾燥機の交換

Loviisa

1号機では、年次停止は短期の保守停止であり、2号機では、2回の4年に一度の保守停止であり、期間はそれぞれ26日と33.5日であった。計画されていた期間は、20日と30日であった。両方のユニットに発生した遅れは、原子炉の主フランジの保守によるものであった。集団停止時線量は、それぞれ0.648人・Svと0.936人・Svであった。

2006年における主な保守作業は、2号機の原子炉機器について実施された。RPV 上蓋については、2本の制御棒の駆動メカニズム・ノズルが保守された。原子炉の内部については、炉心バツフル・プレートの不良な締め付けボルトが交換された。両方のユニットについて、集団線量への主たる寄与要因は、清掃、除染、機器検査、及び保温材の更新である。

予想外の事象

2006年のLoviisa 2号機における燃料取替停止期間中、汚染量増加の警報が個人汚染モニターで通知された。調査によれば、分離放射性の発生源は、原子炉室から補助建屋の資材通路に運搬された、梱包不十分な、除染済の原子炉清掃ツール・パイプであることが示された。運搬の際に、パイプからの放射線の破片が運搬ルート上にこぼれ落ちた。運搬ルートから、通行する作業員によって汚染はRCA(管理区域)内の種々の通路や室内に拡散した。少量の放射線もまた、RCAのすぐ外のヤード、資材通路の前で検出された。明らかに、運搬車両の通常の汚染測定手順にもかかわらず、若干の汚染が見過ごされた。ヤードからの放射線の粒子は除去され、RCAは直ちに除染された。この事象はINES 1に分類された。

2007 年の主な作業についての技術的計画

Olkiluoto

2007 年には、2 号機について、停止時冷却系 321 V4 についてのバルブの交換が行われる予定である。

Loviisa

2007 年には、両方停止は短期の燃料取替停止であり、重要な保守作業はない。プラントの I&C 系の更新は計画どおりに継続される。

2007 年の主な業務についての規制計画

2007 年には、Loviisa 原子力発電所の運転許可更新の手続きが実施される。Olkiluoto1 号機と 2 号機 については、設置されている RP 計測器の近代化に関連する規制関連業務が実施される。Olkiluoto 3 号機の建設に関する検査、並びに系統個別の内容のレビューも継続して実施されよう。

フランス

線量情報

集団線量

2006 年には、平均集団線量は目標 0.77 人・Sv に対して 0.69 人・Sv であった。2006 年の、3 ループ原子炉（34 基の原子炉）についての平均集団線量は約 0.78 人・Sv であった；2006 年の、4 ループ原子炉（24 基の原子炉）についての平均集団線量は約 0.55 人・Sv であった。

2006 年には、26 件の短期間停止、22 件の標準停止、及び 5 件の 10 年周期の停止があった。1 件の蒸気発生器交換が 2006 年末に開始された（Bugey 4）。停止からの集団線量は、年間集団線量の 81%を示した。運転中の期間からの集団線量は、集団線量の 19%を意味する。集団中性子線量は、約 0.39 人・Sv（0.31 人・Sv は使用済み燃料の輸送から）。

個人線量

2006 年末には、高い被ばくを伴う専門職（保温、足場、溶接、機械）からは、13 人のみが 12 移動月合計で 16 mSv を超えていることが記録された。16 mSv を超える作業者は 17 人であり、12 か月で 18 mSv を超える作業者はいなかった。

主な事象

線量測定傾向、停止回数に影響する事象

EDF (フランス電力会社) 3 ループ原子炉

2006 年には、標準停止についての最低集団線量は、Blayais 1 における 0.44 人・Sv であった。短期停止についての最低線量は、Graveline 6 における 0.18 人・Sv であった。最高停止時線量は、Chinon 2 における 10 年周期の停止についての 2.19 人・Sv であった。

2006 年には、1 基の原子炉には停止がなく、2 基の原子炉には計画外の停止があった。最低の年間線量は、Fessenheim 1 号機における 0.14 人・Sv であった。2006 年には、主な寄与要因は 17 件の短期停止、13 件の標準停止、3 件の 10 年周期の停止、1 件の蒸気発生器の交換 (Bugey 4)、及び 1 件の原子炉上蓋容器の交換 (Golfech 2) があった。

EDF 4 ループ原子炉

2006 年には、標準停止についての最低集団線量は、CHOOZ 1 号機における 0.82 人・Sv であった；短期停止についての最低集団線量は、Chooz 2 号機における 0.29 人・Sv であった；最高停止時線量は、Paluel 1 号機における 10 年周期の停止についての 1.92 人・Sv であった。

2006 年には、5 基の原子炉には停止がなく、1 基の原子炉には計画外の停止があった；最低の年間線量は、Cattenom 2 号機 における 0.69 人・Sv であった。2006 年には、線量への主な寄与要因は 9 件の短期停止、9 件の標準停止、2 件の 10 年周期の停止であった。

RP インシデント

Cruas 原子力発電所、2006 年 1 月

請負業者は、2006 年 1 月に、2005 年 10 月のフィルム・バッジからの線量の結果 (7.1 mSv) を受けた。この数値では 12 移動月の合計は 22.90 mSv となり、20 mSv の限度を超えた。電子式線量計からの 2005 年 10 月の線量は 2.4 mSv であり、12 移動月の合計についての電子線量は 20 mSv 未満であった。フィルム・バッジの数値と電子式線量計の数値との間の差を正当化する説明は見出されなかった。

Tricastin 原子力発電所、2006 年 3 月 3 日

手袋を着用していた請負業者の作業者が、それでも負傷しその指が汚染された。彼は病院へ行ったが、彼の指には永久的な汚染が残った。それに誘発される線量は線量限度の 100 分の 1 未満であった。

2007 年における関連問題

EDF の管理部門の産業用 X 線写真術における特別な関与： フランスでは X 線 NDT（非破壊検査）の使用頻度は極めて高い（EDF の原子力発電所において、40,000/年）が、過度の被ばくはない、しかしながらリスクを限定するための主要な措置は、以下が挙げられる。

- ・ 特別な人員配置
- ・ 線源がカメラの外にある場合に操作員に警告するための、特別なガンマ線検出器
- ・ すべてのサイトにおける一様な慣行
- ・ すべての施設についての特別な計画

2007 年における将来活動

- ・ 3 ループ原子炉： 15 件の短期停止、16 件の標準停止、及び 2 件の 10 年周期停止
- ・ 4 ループ原子炉： 6 件の短期停止、9 件の標準停止、及び 2 件の 10 年周期停止

2007 年における主要な業務は、極めて高い放射線区域及び産業用 X 線写真術のような、最も重要な放射線リスクを管理することである。

新しい目標

集団線量の分野における目標は、2007 年には 0.73 未満、そして 2010 年には 0.70 未満とすることである。個人線量の分野においては、「18 mSv を超える作業員はいない」という、そして 12 移動月の合計で 16 mSv を超える作業員は 30 人未満、という良好な結果を保持することである。

ドイツ

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	ユニット当たり平均年間集団線量（人・Sv）
PWR	11	0.82
BWR	6	1.00
冷態停止中あるいは廃棄措置中の原子炉		
炉型	基数	ユニット当たり平均年間集団線量（人・Sv）
PWR	3	0.14
BWR	2	
VVER	5	

主な事象

政治的状況

2005年9月18日、新しい議会が選出された。その結果として、反原発派の社会民主党と原発推進派の保守党との間に大連立が形成された。2005年11月18日のこの連立の合意において、連立は原子力を段階的に廃止することについての2000年6月の赤 - 緑協定 (red-green agreement) (そしてその結果としての原子力法) を変更しないことを決定した。しかしながら、この事項については継続的な議論があり、それはガスの供給についてのロシアとウクライナの論争により再開された。

2000年6月における上述の協定の当初スケジュールによれば、それは原子力発電所固有の残存生産能力に基づいているのであるが、KWB-A Biblis A、GKN-I Neckarwestheim I、KKB-Brunsbüttel、及びKWB-B Biblis Bは2009年までに停止されることになっている。しかし最近において、RWE Power社は、最終的に停止されるMülheim-Kärlich原子力発電所の未使用の生産能力をKWB-Aに移行させることを要請した。それは、ドイツ政府の承認が得られれば、KWB-Aの寿命の延長をもたらすものである。保守党が主導している経済省及び「官邸」は、このような移行に同意し、社会民主党が主導する環境・自然保護・原子力安全省は要請された意向を却下すると思われる。したがって、この状況がどのように進展するかは、現在まで明らかではない。

ドイツの原子力発電所の現況

2005年5月にObrigheim原子力発電所が停止した後、ドイツでは6基のBWRと11基のPWRがなおも運転中である。運転中の発電所の総集団被ばく量は、PWRについては約0.82人・Sv、BWRについては約1人・Svと低い水準で安定している。ここでは、しかしながら、特にPWRについて総集団被ばく量は、1基の古いユニットが他を圧倒している。それは、一方では、停止の有無により年単位の大きな集団線量の変動、そして他方では集団被ばくとして数人・Svを伴う高いレベルのバックフィット活動を発生させている。

また、指摘しなければならないのは、集団被ばく量の緩やかな増加であって、「1972年の建設ライン」のBWRユニットについて2004年に始まり2005年まで継続したものであるが、それはこれらのユニットについての保守、バックフィット及び改修に基づくものであり、これは「1969年の建設ライン」によるより低い集団被ばく量によりバランスが取られている。特に事業者の人員に対する規制上の枠組みの最近の変化による作業計画への影響の結果として、昨年は古い発電所における個人線量が低減され、Convoy発電所では1 mSvの平均線量が0.1 mSvまでの低下が示された。同時に、請負業者の従業員のプラントに関連する個人線量は、僅かな低減傾向のみを示したのみであったが、しかし3ユニットの例外(2 mSvまで)を除いては、現場の作業については1 mSv以下の範囲にあった。より高い個人被ばくの場合には、古いユニットにおけるバックフィット活動の量の影響を特定することができる。

ドイツの原子力発電所の廃止措置及び解体に関しては、Stade 原子力発電所について廃止措置と解体の1次及び2次許可が2005年9月7日と2006年2月15日に与えられたとすることができる。このようにして、現在10ユニット(6サイト)の発電用原子炉が、直近に解体される状況にある。Obrigheim 原子力発電所は、2005年に停止されたが、現在直接解体のための許可を申請している。2004年と2005年には、集団線量は確かに2003年に比較すれば、約1.5人・Svまで増加したが、しかし2003年の例外を除けば、集団線量はなおも前年より低い。このように少数の大規模廃止措置プロジェクトにおける集団線量は、解体の現段階に関して、及び廃止措置の速度に関して、単一の発電所において実施される活動に大きく依存することに言及しなければならない。

特別開発

- ・ EPD(電子ポケット線量計)を用いた法的線量測定の実現のために当局の監督の下に実施されるパイロット・プロジェクトは、おそらく2007年4月に終了し、選定された原子力発電所での実務における適用プロジェクトがそれに続くであろう。
- ・ 2007年には、電子RPパスポートについての概念の開発のための新しいイニシアティブが開始されると予想される。

特別事象

2つの特別な事象が指摘に値する。周知のように、2006年6月25日 Forsmark 1において事象が発生し、非常用電源の可用性に影響を及ぼした。この事象についての情報は、8月初旬のメディアの報道によって、ドイツでは広く知れ渡った。その結果、ドイツ連邦環境・自然保護・原子力安全省は、「州」の責任を有する部局に対して、Forsmark の事象とドイツの原子力発電所との関連性について、真摯な言明をすることを要求した。最初の回答においては、すべての運営者は、ドイツの原子力発電所では、同様な事象は可能ではないと声明した、しかしBrunsbüttel 原子力発電所は、非常用電源系統にいくつかの欠陥があったために、約1週間後にその言明を変更した。一般的に、Forsmark の事象は世論における原子力発電所の安全性について新しい注目を呼び起こし、Brunsbüttel 原子力発電所にたいする、非常用電源系統の高度化に対する圧力が高まり、それは現在申請中である。

2006年10月中旬におけるBiblisユニットAの更新に際して、重負荷対応の壁面プラグの適切な組み合わせに欠陥が観察され、それは安全上の重要性を伴う可能性があった。この発見に基づきユニットBも停止して、検査を行った結果同様な欠陥があった。当局の有資格専門家の監督の下での、適格な会社による負荷容量試験は、負荷容量がなおも高いことを示した。11月1日におけるRWE Power社と関係当局との合意に基づき、まず、影響されたすべての壁面プラグを検査し、次に不適切に組み合わせられたプラグを保修する詳細なプログラムが開始された。両方のユニットは、プログラムが完了するまで、数か月の間停止されたままの状態に置かれる予定である。

Biblis の検査における所見に基づき、Grundremmingen ユニット B と C において検査が行われ、その結果若干の壁面プラグが仕様書に従って設置されていないことが発見された。しかし、仕様された負荷容量は損なわれておらず、関係当局により安全性に影響はないと見なされた。

ハンガリー

線量情報

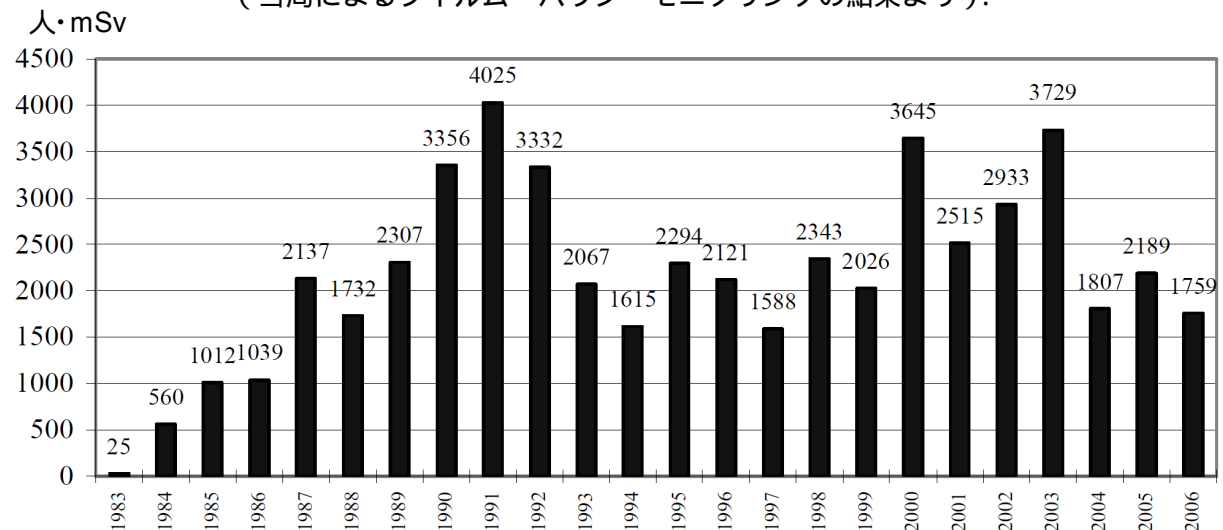
運転中の原子炉		
炉型	基数	ユニット当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
VVER	4	0.526 (電子式線量計により) 0.440 (フィルム・バッジにより)

主な事象

国内線量測定傾向の概要

運転上の線量測定の結果としては、Paks 原子力発電所の 2006 年における集団放射線被ばく量は 2103 人・mSv であった (線量測定作業許可に対して 1413 人・mSv、そして線量測定作業許可に対して 690 人・mSv)。最も高い個人放射線被ばく量は 16.1 mSv であったが、それは線量限度 50 mSv/年、及び我々の線量拘束値 20 mSv/年よりもかなり低かった。集団線量は前年に比べ減少していた。より低い集団被ばくは、主としてユニット 4 における 1 件の「いわゆる」長期停止に帰せられる。

Paks 原子力発電所における年間集団線量の推移
(当局によるフィルム・バッジ・モニタリングの結果より):



2000 年からこのデータは個人線量当量として引用されるものとする/Hp(10)/

線量測定傾向に影響を及ぼす事象

2006 年には 1 件の一般的な分解点検 (長期停止) があった。停止の集団線量は 4 号機について 439 人・mSv であった。

停止回数及び期間: 1号機、30日; 2号機、44日; 3号機、29日; 4号機、61日。

主な展開

Paks 原子力発電所の 4 ユニットは 1983 年から 1987 年の間に運転開始された。設計耐用年数（30 年）を考慮すると、それらは 2013 年から 2017 年の間に停止しなければならない。我々が現在保有する技術的知識によれば、ユニットの設計耐用年数を 20 年延長するのは、実際長期的な目標と考えられる。

安全関連問題

2003 年 4 月 10 日、2 号機において重大なインシデントが発生した。30 本の照射済み燃料集合体から磁鉄鉱の沈着物の浄化が、ピット 1 において、FANP 社により製作され納入された浄化タンクの中で FANP 社の従業員によって実施されていた。不十分な冷却による集合体の過熱、及びそれに続いた、タンクの蓋の開放後の冷水の流入による熱衝撃によって、燃料集合体の損傷が発生した。

2006 年 10 月 15 日、2 号機のピット No.1 からの損傷した燃料集合体の実際の除去が開始された。除去作業中には、連続的な放射線防護監視が行われ、必要なすべての計測と検査が実施された、このようにして除去作業は成功裏に実施された。

損傷した燃料集合体の除去に関連した作業の間、放射線の状況は良好であった。運転上の線量測定の結果としては、復旧のための 2006 年 10 月 15 日から 12 月 31 日までの集団線量は 47 人・mSv であった。最も高い個人放射線被ばく量は 1.748 mSv であった。したがって、作業者の線量負荷は低く、集団線量と個人最大線量負荷の両方は、適切な低さとなった。

放射線放出は極めて低く、これらから計算された公衆に影響する、余剰線量は無視できると見なされよう。原子力環境モニタリングの結果を要約すると、2006 年の復旧作業の影響は、放射線防護の観点からは無視できると言うことが可能である。

2007 年の主な作業についての技術的計画： 2 号機のピット 1 における復旧は 2007 年内に終了する。

イタリア

線量情報

冷態停止中あるいは廃止措置中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・mSv)
PWR	1	9.99
BWR	2	25.18
GCR	1	0.4

主な事象

線量測定傾向に影響を及ぼす事象

- ・ PWR： Trino 原子力発電所の管理ゾーンからアスベスト保温材を撤去する。
- ・ BWR： Caorso 原子力発電所、Garigliano 原子力発電所の管理ゾーンからアスベスト保温材を撤去する。

2007 年の主な作業についての技術的計画： 2006 年に同じ - 保温材の撤去。

日本

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	23	1.09
BWR	32	1.33
全炉型	55	1.23
冷態停止中あるいは廃止措置中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
GCR	1	0.03

主な事象

国内線量傾向の概要

2006 年度のすべてのユニットについての総集団線量は 67.43 人・Sv であり、この数値は 2005 年度における数値 66.91 人・Sv とほとんど同じであった。全炉型、BWR、そして PWR についての、一基当たり平均年間集団線量は、それぞれ 1.20 人・Sv、1.33 人・Sv、及び 1.09 人・Sv であった。2006 年の一基当たりの BWR の集団線量は 3 年連続で低下し、過去最低の数値を記録した。PWR の平均集団線量は前年比で僅かに増加したが、過去数年間にわたり 1.0 人・Sv 程度の安定した傾向を示している

停止回数及び期間

20 基の BWR と 16 基の PWR について定期検査が完了した。定期検査の平均期間は、BWR については 146 日、PWR については 128 日であった。

主な展開

原子力発電所の検査制度の改善についての検討が続けられた、そして現行の検査制度の課題及び改善の方向性についての報告書が取りまとめられた。

2007 年の主な作業についての規制計画

改善された検査制度を実施するための基準とガイドラインの作成などの準備が実施される。

韓国

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	16	0.54
CANDU	4	0.58
全炉型	20	0.55

主な事象

国内線量測定傾向の概要

2006 年には 20 基の原子力発電所が運転中であった。16 基は PWR ユニットであり、4 基は CANDU ユニットである。2006 年のユニット当たり平均集団線量は 0.55 人・Sv であり、2005 年における 0.60 人・Sv より低かった。前年と同様に 2006 年における停止ユニットが集団線量の大部分に寄与したが、集団線量の約 72.8%は、停止中に実施された作業が原因となっている。20 基の運転中のユニットにおいて、放射線作業に従事する作業者は合計 10154 人であり、総集団線量は 10.958 人・Sv であった。

停止回数及び期間

12 基の PWR と 2 基の CANDU について定期検査が完了した。定期検査の継続期間の総計は、PWR については 417 日、CANDU については 50 日であった。

主な展開

放射線線量に大きな影響を及ぼす主要な展開はなかった。

2007 年における関連課題

2007 ISOE アジア ALARA ワークショップが 2007 年 9 月 12～14 日に韓国のソウルで開催される。

リトアニア

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
LWGR	1	3.0561
冷態停止中あるいは廃止措置中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
LWGR	1	0.3523

主な事象

国内線量測定傾向の概要

2006 年には、Ignalina 原子力発電所における職業線量は 2004～2005 年の水準にあり、そして 2006 年における集団線量は 3.408 人・Sv であった (運転中の 2 号機については 3.0561 人・Sv、冷態停止状態の 1 号機については 0.3523 人・Sv)。2006 年には 2 492 人の INPP (Ignalina 原子力発電所) 作業者と 1 513 人の外部作業者が INPP の管理区域内で、電離放射線の影響の下で作業をしていた。

INPP の従事者についての計画年間集団線量は 3.995 人・Sv であり、外部作業者については 1.415 人・Sv であった。しかし、実際は計画されたすべての保守作業を行う必要はなく、それ故に INPP の従事者についての集団線量は 2.177 人・Sv (計画の 55%) であり、外部作業者については 1.231 人・Sv (計画の 87%) であった。INPP の従事者と外部作業者についての全体的集団線量は 3.408 人・Sv (計画線量の 63%) であった。

INPP のスタッフについての平均実効個人線量は 0.87 mSv、外部作業者については 0.85 mSv であった。INPP のスタッフについての最高実効個人線量は 16.96 mSv、そして外部作業者については 19.91 mSv であった。

線量測定傾向の起因となった事象

全体的集団線量の主要な部分は、2 号機の停止期間中に受けた集団線量である。集団線量は 2.337 人・Sv であり、それは INPP の職業年間実効線量の 69%を意味した。2006 年における INPP の集団線量に寄与した主要な作業を下記の表に示す。

主要な作業	集団線量 (人・mSv)
主循環系の保守	415.33
保温作業	386.34
原子炉容器の系統及び原子炉機器の保守、 保守、 交換	261.59
定型的検査	259.29
検査準備	163.73
格納容器隔離系	102.49
照明、 一般電気設備	69.22
構内の除染	46.04
作業場の放射線モニタリング	35.00
遮蔽及び一時的遮蔽	32.63
足場	16.94
その他の作業	198.31

停止回数及び期間

2006年には2号機において1件の計画停止があった（INPPの1号機は2004年12月31日に停止された）。2号機における停止期間は52日であった。集団線量の下記のような配分であった。通常運転 - 年間集団線量の31.4%、2号機の停止 - 年間集団線量の68.6%。

新規に運転開始されるプラント/プラントの停止

2号機からの使用済み燃料を貯蔵するために、既存の乾式使用済み燃料貯蔵所に18か所を追加し容量を増強するプロジェクトが2006年に実施された。

政府の決定によって、INPPの1号機は2004年12月31日に停止された。1号機は技術的制御にしたがって、中に原子力燃料がある低温状態で使用された。

主な展開

液体放射性廃棄物の処理のためのセメント固化施設（CSF）及び一時貯蔵建屋（TSB）の運転が2006年に開始された。CSFとTSBは、2005年にINPPのサイトに建設された。

INPPの作業員及び環境の放射線防護確保の管理のための自動化システム AKRB-06の運用が2003年、及び近代化後に開始され、2006年まで継続された。すべての改修は放射線防護センターにより承認された。

2006年には、INPPの1号機の廃止措置プログラムの実施計画において予定された措置が更に実施される。

2007 年の目標：

- ・ 1号機の安全な廃止措置の継続；
- ・ 電力と熱エネルギー生産のための2号機の安全な運転；
- ・ 安全文化のレベルの評価と改善；
- ・ 品質改善システムの有効性の拡大と支援；
- ・ 最高個人線量を 20 mSv 未満とする；
- ・ ALARA 原則の継続的实施。

2007 年の線量計画によれば：

- ・ 集団線量は 3.37 人・Sv を超えないものとする；
- ・ 2号機の計画停止中の集団線量は 1.87 人・Sv を超えないものとする；
- ・ 2号機の通常運転中の集団線量は 1.00 人・Sv を超えないものとする；
- ・ 停止中の1号機の技術的サービスに際しての集団線量は 0.50 人・Sv を超えないものとする。

機器又は系統の取替

2006 年には、1号機において部分的に燃焼された燃料を2号機の発電に使用するための運搬のプロジェクトに関連する作業は完了した。86本の燃料集合体が1号機から取り出され、運搬され、そしてそのうち28本が2号機に装荷された。これらの作業は2007～2009年に継続され、それによって核燃料の購入を50%まで削減することができることになる。2009年の半ばには、すべての燃料は1号機から取り出される計画である。

予想外の事象

2006 年には、2号機は原子炉について、停止後の起動時に発生した1回の計画外停止があり、3回のアンロードがあった（そのうち2回は7月と9月に、ターン・アウトしたターボ発電機 No. 3に関連したものであり、1回は、1月に主循環ポンプがターン・アウトした後に発生した）。

組織上の展開

INPP の廃止措置の準備に際して、INPP の構造部門の変更が続けられた。INPP の従事者により実施されていた作業の大部分は外部作業者に移行され、そしてまた INPP の廃止措置プロジェクト管理部門に移行された。

2006 年における規制業務及び翌年の計画

Ignalina 原子力発電所（INPP）の放射線防護の状況の監督・管理の実施については、2006 年には Ignalina 原子力発電所において6回の検査が実施され、また使用済核燃料暫定乾式貯蔵所において2回の検査が実施された。また10の外部組織（請負業者）が監督及び管理された。

2006年に、EUのPHARE（東欧援助緊急計画）プロジェクト「Ignalina 原子力発電所の廃止措置に関連する許可行為についての VATESI（原子力安全検査局）及びリトアニアの TSO（送電系統運用事業者）（RSC の下部要素 2）への支援」の実施にかかわった西側の専門家の支援を得て、Ignalina 原子力発電所の廃止措置に関連する下記の許認可文書が放射線防護の観点から審査された。

- ・ 新しい使用済み核燃料暫定貯蔵施設の建設についての環境影響評価文書；
- ・ Ignalina 原子力発電所の新しい固体放射性廃棄物処理及び貯蔵施設についての環境影響評価文書；
- ・ 短寿命の極めて低レベル（VLL）の放射性廃棄物処分のための埋め立て処分場についての技術仕様書；
- ・ INPP 1号機のタービン・ホール機器の解体及び除染（D&D）プロジェクトについての技術仕様書。

2007年における、Ignalina 原子力発電所（INPP）の放射線防護の状況の監督管理の実施については、RPC（放射線防護センター）は Ignalina 原子力発電所において5回の検査を、及び外部組織（請負業者）については10回の検査を実施する計画である。INPPの廃止措置に関する文書のレビューは継続される。

2007年には、廃止措置文書のレビューに関する品質保証システムが評価され、改善される。このことは Ignalina プログラム・プロジェクト「Ignalina 原子力発電所の廃止措置における放射線防護にかかわる放射線防護センターの活動の支援」の枠組みにおいて、専門家の支援を得て2007～2009年に実施される予定である。

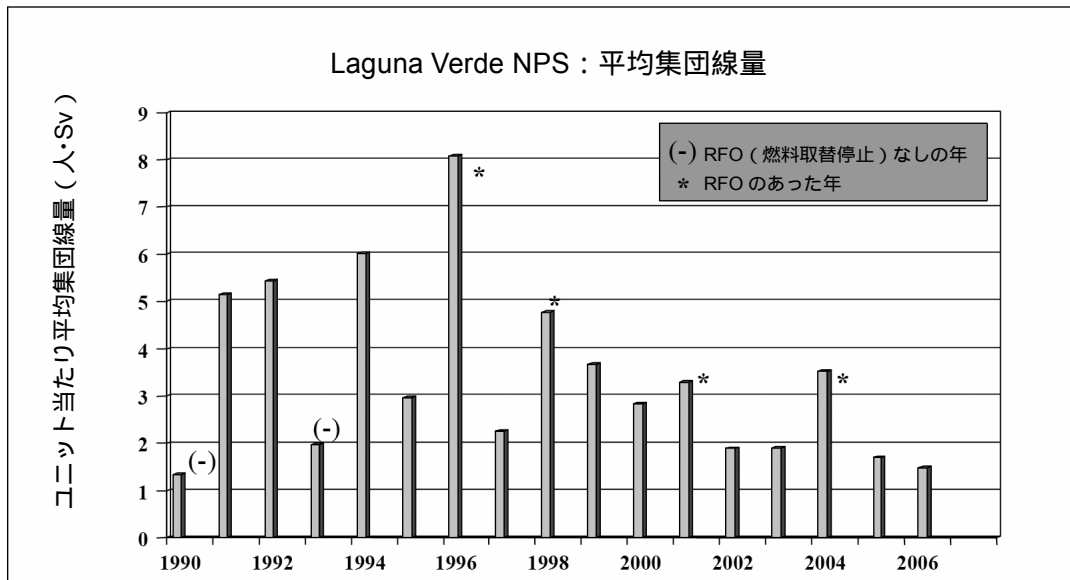
メキシコ

運転中の原子炉		
炉型	基数	1基当たり平均年間集団線量（人・Sv）
BWR	2	1.48

主な事象

国内線量測定傾向の概要

2006年に、メキシコの電気事業者（Laguna Verde NPS）は歴史上最低の平均集団線量を達成した。下降傾向は1996年以来続いている。



線量測定傾向に影響を及ぼした事象

2号機：8回の燃料取替停止：1.69人・Sv。このRFOに含まれる最も特筆すべき行動は2台の再循環ポンプの内部の交換である。このことが約34人・mSvを消費した。これらの内部の交換を可能とするために、両方の再循環ポンプの巨大なモーターを離れた場所へ移動させなければならなかった；このことは、今度は、ドライウェルの中の大量の支持物、管、ダクト、バルブ及び計測機器を撤去することにより障害を取り除き、そしてまた作業が終了し、モーターが元の位置に戻されたら、これらを組み立てることが必要であった。

停止回数及び期間： 2号機：8回の燃料取替停止 - 27日

主な展開

予定されている出力増強（追加出力20%）に対する入札が行われた。両方のユニットについての出力増強作業は2008年から2010年の燃料取替停止の間に実施される。

機器又は系統の取替

2号機の再循環ポンプの内部が取り替えられた。

予想外の事象

両方のユニットの、主として1号機について、原子炉冷却水内の⁶⁰Coが増加する傾向が認められた。それは、2005年にLaguna Verdeで開始された水素/貴金属注入の副次的な効果による可能性がある。しかしながら、2006年にはこの事実はフィールド率に実質的な形では影響を及ぼさなかった。

2007 年の関連問題

原子炉冷却水の中のコバルト 60 の濃度は、1 号機では約 1 桁の大きさを増加し、2 号機では約 2 倍となった。U1 の第 11 回燃料取替停止（2007 年 3 月）における集団線量はこの事実により大きな影響を受けた。BRAC ポイントは 3 倍増加し、ドライウェルの一般区域における線量率は約 50%増加した。この停止についての線量目標（そして 2007 年の残りの部分においてもその可能性がかなりあり得る）は達成できなかった。

この状況は前回のサイクルの開始時に始められた貴金属と水素の注入の結果であると信じられている。また、両方のユニットについて 2 サイクル前に実施された、損傷したステライド溶接タービン羽根を新しいもの（やはりステライド溶接されている）に取り替えたことがこの問題と関係がある可能性についていくつかの証拠がある。原因と考えられる解決策について現在分析中である。

2007 年の主な作業についての技術的計画

- ・ ^{60}Co の増加の分析、及び取るべき是正 / 予防措置。
- ・ 他方、運転中の検査（ISI）に基づく集団線量をいかにして低減させるかについて深く掘り下げた分析を行うため、LVNPS において部門横断的なタスクフォースが編成された。

ルーマニア

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量（人・Sv）
CANDU	1	0.561

主な事象

国内線量測定傾向の概要

Cernavoda 原子力発電所における職業被ばく（1996年2月～2006年12月）			
	内部実効線量（人・mSv）	外部実効線量（人・mSv）	総実効線量（人・mSv）
1996	0.6	31.7	32.3
1997	3.81	244.48	248.28
1998	54.37	203.25	257.62
1999	85.42	371.11	469.89
2000	110.81	355.39	466.2
2001	141.42	433.44	574.86
2002	206.43	344.04	550.48
2003	298.02	520.27	818.28
2004	398.26	258.45	656.71
2005	389.3	342.29	731.59
2006	302.27	258.79	561.06

線量測定傾向に影響を及ぼした事象

2006年には、9月9日から10月4日までの、26日の計画停止は2006年の集団線量（561.06人・mSv）に対して51%の寄与（288.645人・mSv）をした。2006年4月（7～14日）における、ボイラー内の（レベル1措置限界を超える）極めて高いナトリウムのための7日間の計画外停止は、大きな放射線の影響（特に内部線量の観点から）を伴う下記の作業/活動に基づき、月間集団線量（52人・mSv）に対する大きな寄与要因となった。

- ・ 漏洩（減速材及び1次熱伝達系統から）を伴う機器の保守；
- ・ ダウンジング系統の4個のバルブの保守；
- ・ 熱伝達系統の浄水装置の1個のバルブの保守。

主な展開

2006年に国内規制機関、CNCANは新しい規則と規制を発令した。

- ・ 原子力作業の安全性の発展のための法律111/1996を改正し完成させた法律no.63/2006。
- ・ 法令184/2006「ウラン及び/又はトリウム採掘及び/又は精錬施設の廃止措置に関する放射線安全規制」。
- ・ 法令154/2006「原子力施設の外部電飾に関する指針」。
- ・ 法令141/2006「原子力発電所の内部火災及び爆発に対する防護に関する規制」。
- ・ 法令135/2006「原子力発電所の原子力安全についての定期的レビューに関する」。
- ・ 法令136/2006「CANDU原子力発電プラントの緊急炉心冷却系統に関する規制」。

- ・ 法令 85/2006「原子力施設の内部からのサポタージュに対する防護に関する規制」。
- ・ 法令 407/2006「原子力建設の実施承認に関する規制」。
- ・ 法令 400/2006「放射性廃棄物の地下貯蔵に関する規制」。

機器又は系統の取替： 8 台の垂直中性子束検知器。

放射線防護に関する事項

- ・ 垂直中性子束検知器の取替のための個人及び集団線量は極めて低く保たれた；
- ・ 汚染管理を改善するために 2 台の小品目モニターを購入し、放射線管理区域の出口に設置した。
- ・ 2006 年に放出廃液モニターの近代化が「オンライン・モニター」を付加することにより開始された。「オフライン・モニター」は 2007 年前半に更新されよう。このようにして、系統は冗長となりダニューブ川に放流される放射線に対するより良い管理を提供することになる。
- ・ より正確なトリチウム汚染の検出と計測のため、ガンマ線と希ガス補正を備えた半可搬式のトリチウム・モニター Overhoff 421 NPPM の取得。

予想外の事象

計画停止時に、1 次熱伝達系統から大量のトリチウム化した水が漏出した。環境への影響は検出されなかった。漏出した水の回収作業をしていた従事者が受けた個人内部線量は 1 mSV 預託線量の調査限界を超えなかった。

2006 年における関連問題

2 年間連続（2004、2005 年）しての、原子炉建屋におけるトリチウム線量の増加のために、個人及び集団内部線量が大きな問題となった。是正と予防措置、並びに勧告目標は作業計画（被ばく管理）と技術的側面の両方を対象とした。

- ・ 原子炉建屋 / ボイラー室における日常的及び保守作業の ALARA 計画（呼吸保護具、原子炉建屋内に留まる時間の制限、いくつかの作業の延期、ボイラー室内において運転員及び放射線防護技術者が実施する定型的作業の最適化）に関して、2 つの手順書（「CNE Cernavoda のための ALARA プログラム」、及び「放射線作業許可システム」）が公布された。
- ・ 2006 年末まで ALARA 委員会が設置される。

- ・ 以下の事項を伴う発電所内の RP 及び線量所有に対する意識の高揚：
 - 通行量の多い、主要な区域にプラント特有の情報を設置する。これらにはチャート、公報、RP 発電所の目標に関するニュースレター、ALARA イニシアティブ、RP 方針及び手順を含む；
 - RP スタッフは、月に 2 回発電所部門ごとの集団線量を提供した；
 - 発電所と作業グループに対する集団線量の月間目標を確立した；
 - 発電所 / 作業グループのパフォーマンスを改善するためにパフォーマンス指標を確立した；
 - 内部線量 / 総線量の比を低下させるための積極的な内部線量低減目標を確立した；
 - 呼吸保護具使用の閾値を予測預託線量 0.03 mSv まで低下させた；
 - トリチウムの内部被ばくへのフォローアップに対して、より低いレベル、0.3 mSv 預託線量を実施した。（調査及び除去レベルは 1 mSv 預託線量である）
- ・ 大気湿度に対する、D₂O 蒸気回収システムの乾燥機の吸収 / 再生時間を最適化した；
- ・ 欠陥機器をより正確に特定するために、He の漏出を検出し測定する高性能の装置を取得した；
- ・ 大気湿度がトリチウムのフィールドに及ぼす影響を低減させるために、原子炉建屋への換気管の入口に乾燥ユニットを設置する機会と必要性を分析した。
- ・ 長期的な重水の脱トリチウム化施設プロジェクトが開始された。我々の CANDU 原子炉減速システムにおけるトリチウム濃度を低減させるために適用される技術を試験するためのパイロット・プラントが試運転中である。

2007 年における関連問題

2007 年には計画停止はない。主要な問題は 2 号機 (CANDU 6 プロジェクト) の最初の臨界 - 5 月 - 及び営業運転 - 9 月 - である。「大気中のトリチウムのモニタリング」システムの近代化は、2008 年の計画停止の終了時に完了するであろう。

ロシア連邦

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR (VVER)	15	0.700
冷態停止中あるいは廃止措置中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR (VVER)	2	0.126

国内線量測定傾向の概要

集団線量

運転中のすべての VVER について、従業員、請負業者及び合計集団線量は下表に示される。

原子力発電プラント		従業員 (人・Sv)	請負業者 (人・Sv)	合計 (人・Sv)
Balakovo	ユニット 1, VVER-1000	0.274	0.244	0.518
	ユニット 2, VVER-1000	0.210	0.193	0.403
	ユニット 3, VVER-1000	0.072	0.067	0.139
	ユニット 4, VVER-1000	0.561	0.581	1.142
	Balakovo 原子力発電所計	1.117	1.085	2.202
Kalinin	ユニット 1, VVER-1000	0.729	0.214	0.943
	ユニット 2, VVER-1000	0.481	0.134	0.615
	ユニット 3, VVER-1000	0.164	0.066	0.230
	Kalinin 原子力発電所計	1.374	0.414	1.788
Kola	ユニット 1, VVER-440	0.396	0.172	0.568
	ユニット 2, VVER-440	0.549	0.293	0.842
	ユニット 3, VVER-440	0.373	0.165	0.538
	ユニット 4, VVER-440	0.431	0.222	0.653
	Kola 原子力発電所計	1.749	0.852	2.601
Novovoronezh	ユニット 3, VVER-440	1.789	0.212	2.001
	ユニット 4, VVER-440	1.266	0.125	1.391
	ユニット 5, VVER-1000	0.357	0.026	0.383
	Novovoronezh 原子力発電所	3.412	0.363	3.775
Volgodonsk	ユニット 1, VVER-1000	0.015	0.116	0.131

2006 年には、ロシアにおいて運転中のすべての VVER 型原子炉の総実効年間集団線量（従業員及び請負業者）は 10.479 人・Sv であり、2005 年と比較すると 4.478 人・Sv 低減した。示された集団線量の低減に影響を及ぼした主な要因を下記に示す。

- Novovoronezh の運転中のすべての原子炉、特に Novovoronezh 5 号機において保守と保修作業が大幅に減少した。2005 年には Novovoronezh で運転中の 3 基のユニットの計画停止の実

施期間合計は 355 日であった。2006 年には 115 日に過ぎなかった。その結果、Novovoronezh 3～5 号機においては、停止時集団線量の合計は 3.799 人・Sv 低減した。

- ・ 2006 年には、Kalinin 2 では停止時集団線量が 0.403 人・Sv 低減した。2005 年には 60 日の大規模な保守停止があり、原子炉压力容器上蓋に多くの保守作業があった。2006 年には、定型的な保守のみを伴う、46 日の標準停止があった。

個人線量

2006 年には、ロシアの VVER 型原子炉を有するいずれの原子力発電プラントにおいても、年間個人線量の管理レベル 20 mSv を超える事象はなかった。

最大年間実効個人線量は、以下のとおりである。

- ・ Balakovo： 1～4 号機の蒸気発生器の保守作業を行っていた請負作業者が 14.5 mSv 被ばくした。
- ・ Kalinin： 1～3 号機の原子炉容器内部の保守に従事していたプラントの保守部門の作業者が 19.5 mSv 被ばくした。
- ・ Kola： 1～4 号機の燃料取替と原子炉容器内部の保守に従事していたプラントの保守部門の作業者が 18.1 mSv 被ばくした。
- ・ Novovoronezh： 3～4 号機の原子炉室の運転システムの保守に従事していたプラントの保守部門の作業者が 17.2 mSv 被ばくした。
- ・ Volgodonsk： 高圧給水加熱器の金属の X 線写真の解析を行っていた請負作業者が 5.4 mSv 被ばくした。

示された最大個人線量は 2006 年の間に徐々に被ばくしたものである。

計画停止期間と集団線量

原子炉名称	期間(日数)	集団線量(人・Sv)
Balakovo 1	50	0.498
Balakovo 2	44	0.381
Balakovo 3 (*)	17	0.117
Balakovo 4	64	0.127
Kalinin 1	56	0.898
Kalinin 2	46	0.570
Kalinin 3	76	0.220
Kola 1	37	0.418
Kola 2	37	0.610
Kola 3	37	0.455
Kola 4	58	0.535
Novovoronezh 3	38	1.595
Novovoronezh 4	35	0.973
Novovoronezh 5	42	0.261
Volgodonsk 1	57	0.121

(*) Balakovo 3 においては、停止は2006 暦年内には終了しなかった。

2006 年における主な線量低減活動

- ・ ロシアのすべての原子力発電プラントについて、年間集団線量収支計算手順が開発された。
- ・ 高い放射線区域における、タングステン、鉛、及び劣化ウランによる防護遮蔽の適用についての比較分析が実施された。
- ・ 「原子力発電所の最良保健物理担当者」のコンテストの地域予選がロシアのすべての原子力発電プラントで実施された。
- ・ 原子力発電所における電子式個人線量計の集中管理による配布が完了した。

2007 年における関連問題

- ・ VVER-1000 原子炉における18 か月燃料サイクルの実施を目的とした準備活動。
- ・ タングステン化合物をベースとした防護遮蔽の試作ロットの製作に向けた研究開発業務の実施。
- ・ 「原子力発電所の最良保健物理担当者」のコンテストの決勝の準備と実施。
- ・ コンピューターによる個人線量管理システムの改良。

スロバキア共和国

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
VVER	6	0.270
冷態停止中あるいは廃止措置中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
GCR	1	ISOE に加入していない

主な事象

国内線量測定傾向の概要

Bohunice 原子力発電所 (2 基 - *Bohunice* 3 号機と 4 号機):

2006 年における *Bohunice* 原子力発電所の年間総実効線量は、法定のフィルム線量計から 676.89 人・mSv と計算された (従業員 22.863 人・mSv、外部作業員 654.023 人・mSv)。最大個人線量は 11.82 mSv であった (請負作業員)。

JAVYS 原子力発電所 (2 基 - *Bohunice* 1 号機と 2 号機)

2006 年における *JAVYS* 原子力発電所の年間総実効線量は、法定のフィルム線量計から 471.91 人・mSv と計算された (従業員 54.30 人・mSv、外部作業員 417.61 人・mSv)。最大個人線量は 6.20 mSv であった (請負作業員)。

Mochovce 原子力発電所 (2 基):

2006 年における *Mochovce* 原子力発電所の年間総実効線量は、法定のフィルム線量計から 468.909 人・mSv と計算された (従業員 28.662 人・mSv、外部作業員 440.247 人・mSv)。最大個人線量は 7.799 mSv であった (請負作業員)。

線量測定傾向に影響を及ぼした事象

Bohunice 原子力発電所:

Bohunice 原子力発電所では、2006 年には大規模な近代化工事が進行中であったので、前年と比較してより高い集団線量が予想されていた。

停止回数及び期間

Bohunic 原子力発電所:

- ・ 3 号機: 近代化工事と合わせた 68.5 日の標準保守停止。総集団被ばくは 245.85 人・mSv

- ・ ユニット 4： 近代化工事と合わせた 71.5 日の標準保守停止。総集団被ばくは 385.99 人・mSv

注：この段落に示すすべてのデータは運用上の電子式線量測定から得られた。

JAVYS 原子力発電所

- ・ 1号機： 29 日の標準保守停止。総集団被ばくは 169.34 人・mSv
- ・ 2号機： 30 日の標準保守停止。総集団被ばくは 209.10 人・mSv

Mochovce 原子力発電所：

- ・ 1号機： 33 日の標準保守停止。総集団被ばくは電子式個人線量計 - EPD により 179.565 人・mSv。これは、最初の号機の停止の履歴の中で最良の結果である。内部汚染からは何らの線量も記録されていない。
- ・ 2号機： 62 日の標準保守停止。総集団被ばくは EPD から 245.856 人・mSv。記録された内部汚染からの線量はない。

新しく運転開始されるプラント/停止されるプラント

2006 年 12 月 31 日に、JAVYS 原子力発電所-「Bohunice 1 号機」は、政府の決定により予定より早く停止された。それは EU 加盟プロセスにおいて、EU がスロバキア共和国に与えた 1 つの条件であった。Bohunice V1 の再建は、250 百万 US ドルの工事費で、そしてプラントが国際的に受け入れ可能な安全水準に達した後に 2000 年に完了した。

主な展開

Slovak Electricity Company (スロバキア電力会社) の民営化プロセスは 2006 年 4 月 1 日に完了した。Bohunice V1 (1 号機と 2 号機) は JAVYS と名付けられた新しい国営会社に入り、Bohunice V2 (3 号機と 4 号機) は Slovak Electricity, plc.において運転が継続されるが、イタリアの ENEL 社がこの会社の過半数を所有している。

機器あるいは系統の取替

- | | |
|--------------|---|
| Bohunice 発電所 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 換気煙突内に事故時のガス放出量モニターの設置 ・ 更衣室の出口に内部汚染モニターの設置 ・ JAVYS (Bohunice V1) における民営化が残された後の全体的な線量測定サービスとしての Bohunice 3 号機 + 4 号機における線量測定サービス (法定及び運用上) の確立 |
| JAVYS 発電所 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 換気煙突内の放出量モニターの近代化 |

Mochovce 発電所 ・ 更衣室の出口に内部汚染モニターの設置

新規/試験的線量低減プログラム

Mochovce 原子力発電所：

停止プロセスの際の 1 次循環系の「ソフト」除染についての特別な手順が導入された。このプロセスの効率は、主循環ループの 54 点で測定された線量率の中間値において約 15%の低減であった。

組織上の展開

Bohunice 原子力発電所：

スロバキア電力会社の民営化の後に、新しい組織構造が構築されなければならなかった。従来の会社の体制と組織は通常的方式により構成されていたので、2 つの新会社間には多数の新契約が締結され、人的及び物的資源が節約された。

2007 年の主な作業についての技術的計画

- Bohunice* 発電所 ・ 作業員へのフィルム線量計の割り当てをコンピューター化するための装置を設置し、放射線管理区域に入る前にそれらを収集して管理する
- JAVYS* 発電所 ・ 更衣室の出口に内部汚染モニターを設置
・ 作業員へのフィルム線量計の割り当てをコンピューター化するための装置を設置し、放射線管理区域に入る前にそれらを収集して管理する
- Mochovce* 発電所 ・ 新しい入口人員汚染モニターを原子力発電所の主ゲートに設置する
・ 主ゲートの車両モニタリングの再構築

2007 年の主な作業についての規制計画

- ・ *Mochovce* 原子力発電所の 3 号機と 4 号機の完成についての許認可プロセス。
- ・ 放射線防護の新規制の実施（2007 年 7 月に発効予定）。
- ・ すべての運転中のユニットについての停止時検査。
- ・ *Bohunice* 原子力発電所（3 号機と 4 号機）の定期安全レビューの評価。
- ・ *JAVYS* 原子力発電所 V1 の廃止措置の許認可プロセス。

スロベニア

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	1	0.86

2006 年の Krško 原子力発電プラントの放射線パフォーマンス指標は、

- ・ 集団放射線被ばくは 0.86 人・Sv (電気出力 GWh 当たり 0.15 人・mSv)、
最大個人線量は 13.53 mSv、1 人当たりの平均線量は 0.95 mSv。
- ・ 計画停止 (08/04/2006 ~ 14/05/2006) 37 日。
- ・ 燃料取替停止時集団線量は 0.70 人・Sv。

主な停止時作業：

SG (蒸気発生器) の U-tube の 50% についての渦電流試験、2 次系管路の予防的取替、原子炉上蓋貫通部の検査、RCP (1 次冷却系ポンプ) モーター検査、制御棒位置指示器のためのケーブルとコネクターの取替、2 次側の両方の低圧タービン・ローターの取替。

その他

タービン・ローターの取替によって、総出力は 20 MWe 増加し、合計で 727 MWe となった。

2007 年の主な作業についての技術的計画

原子炉建屋 (RB) の保温材と RB のサンプ・ストレーナーの取替。

規制当局

スロベニア原子力安全行政府 (SNSA) 及びスロベニア放射線防護管理部 (SRPA) が Krško 原子力発電所の運転の規制による管理と検査監督を実施した。

南アフリカ共和国

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	2	0.797

主な事象

国内線量測定傾向の概要

2006 年には、Koeberg 原子力発電所は、2 号機について燃料取替停止を 64 日以内で成功裏に終了した。しかしながら、2 号機の燃料取替停止に先立って、1 号機の原子炉は発電機の保守を実施するために 139 日間停止された。Koeberg 原子力発電所の線量は、延長された保守プログラム、従来よりも多い作業量、及び 2 号機の原子炉についての多くの手直し作業によって上昇傾向を示した。

線量測定傾向に影響を及ぼす事象

Koeberg についての平均線量は 2006 年の間に増加した。2006 年には以前に比較して、いくつかの作業に計画よりも長い時間を要し、より多くの人員が放射線管理区域内に入場した。手直しに伴う保守作業は追加的な線量をもたらした、すなわち 2 号機の燃料取替停止の間における 1 個のバルブの保守のための種々の試みによって、その作業についての集団線量は 116.528 人・mSv となった。蒸気発生器の定型的作業についての線量は従来よりも 30% 多かった。

停止の回数及び期間

2 号機についての 1 回の燃料取替停止 (64 日) 及び 1 号機の発電機復旧プロジェクトのための 1 回の計画停止 (139 日)。

機器あるいは系統の取替: 1 号機の発電機は成功裏に取り替えられた。

予想外の事象: 1 号機の発電機が故障した。

2007 年における関連問題

Koeberg 原子力発電所は、線量を低減させるための様々なイニシアティブに着手した。追加の遮蔽の適用、作業管理の改善、停止時線量目標の精微化、及び放射性廃棄物の削減イニシアティブによる線量低減が 2007 年に計画されている。

2007 年の主な作業についての技術的計画

Koeberg 原子力発電所における 1 次系のソース・ターム削減のために亜鉛の注入が考慮される。
Koeberg 原子力発電所の放射線防護組織は作業管理プロセスとの統合を改善するために変更されよう。原子炉容器上蓋の取替計画を作成中であり、現行の直接読取式の線量計及び出口管理モニタリング系統は改良された技術による取替が進行中である。

2007 年の主な作業についての規制計画

次回のプラント安全再評価については規制者と協議中である。このような安全再評価に関連する作業範囲の実施は、将来のより高い個人被ばくをもたらす可能性がある。

スペイン

2006 年の運転停止当たり平均線量は、PWR (5 ユニット) については 0.371 人・Sv であった。プラント当たり年間集団線量、及び停止集団線量を下表に示す。

原子力発電所	炉型	停止時集団線量 (人・Sv)	日数	年間集団線量 (人・Sv)	備考
J. Cabrera	PWR	0.087	27	0.336	
Almaraz I	PWR	0.498	35	0.549	
Almaraz II	PWR	0.389	25	0.440	
Ascó I	PWR	0.477	32	0.522	
Ascó II	PWR	—	—	0.091	運転停止なし
Vandellos II	PWR	—	—	0.282	運転停止なし
Trillo	PWR	0.404	36	0.429	
S.M Garoña	BWR	—	—	0.173	運転停止なし
Cofrentes	BWR	—	—	0.646	運転停止なし

PWR の年間集団線量に関しては、今年の PWR 平均は 0.38 人・Sv であり、3 年間移動平均は 0.36 人・Sv である。この最後の数値は、次の表に示されるように、前年の値に沿って減少傾向 (0.39 が 0.36 に減少している) が継続していることを示す。

BWR の年間集団線量に関しては、今年の総集団線量平均は 0.41 人・Sv であり、0.46 (停止のなかった前年) から 0.41 に減少している。3 年間移動平均は 1.06 人・Sv であり、主として昨年運転停止がなかったことにより 1.65 から 1.06 に低減している。

年	PWR			BWR		
	停止の回数	集団線量 (人・Sv)	3年間移動平均	停止の回数	集団線量 (人・Sv)	3年間移動平均
2001	5	0.43	0.58	1	0.94	1.62
2002	5	0.53	0.52	1	1.54	1.32
2003	6	0.47	0.48	2	2.16	1.55
2004	4	0.30	0.43	0	0.46	1.39
2005	5	0.39	0.39	2	2.32	1.65
2006	5	0.38	0.36	0	0.41	1.06

本年の間に Trillo I は、主冷却材ポンプの検査の際に発見され、その取替が必要となったために、停止時集団線量は例年より多かった。Cofrentes 原子力発電所は、損傷した燃料要素を取り替えるために 10 日間（2006 年 4 月 23 日から 2006 年 5 月 3 日）事故停止された。この停止の間、BRACS 内の線量は、2005 年に実施された除染後の区域内の放射線の数値の予想される変化とともに取られた。次の第 16 回の燃料取替停止（2007 年 4 月に予定されている）に際して、Cofrentes は 145 本の CRDM（制御棒駆動装置）挿入 / 引抜管をすべて取り替え、特定の管内に発生していた粒界腐食により引き起こされた小規模な漏洩を保修することを計画している。

Vandellos II 原子力発電所は RPV 容器内部の蒸気発生器のプレナム内に、割りピンからきた 3 片の割りピンの遊離破片を発見したために、合計で 63 日の 2 回の事故停止を行った。最初の停止は 32 日間（2006 年 3 月 29 日から 2006 年 4 月 29 日まで）に渡り、総集団線量は 37.69 人・mSv であった。保修作業には、加圧器と影響された蒸気発生器の開放、管壁の検査及び遊離した部品の収集が含まれた。2 度目の停止は損傷した割りピンの取替のために 31 日間（2006 年 8 月 28 日から 2006 年 09 月 27 日まで）に渡った。保修作業には、加圧器と RPV の開放、炉心の取外し、割りピンの取替、燃料装荷、及び加圧器と RPV の閉鎖が含まれた。更に、RCP の保修が実施された。この事故停止の間に発生した線量は 178.73 人・mSv であった。

José Cabrera 原子力発電所の最終停止は 2006 年 4 月 30 日に行われた。停止時線量は主として燃料の移動に基づくものであった。2006 年 5 月 28 日に開始された、廃止措置前の活動は、燃料の移動、1 次系の除染及び運転廃棄物の調整であった。停止活動に関連する集団線量は、2006 年 6 月 30 日から年末までで 159 人・Sv であった。

規制上の観点からは、試行段階の後に、原子力発電所を管理する新しいシステム - 原子力発電所の管理のための統合システム（SISC）が 2006 年 1 月 1 日に発効した。José Cabrera 原子力発電所は、使用済み燃料の個別一時貯蔵（ITS）承認を得るための許認可申請文書提出した（承認は 2007 年末と予想される）。原子力発電所におけるインシデントの報告のための、新規の CSN 技術指示書 IS-10-Criteria が 2006 年 11 月に発行された。

CSN は、スペインの規制慣行を国際標準及び良好な慣行と比較し、行動計画を確立するために、IAEA のミッションの準備にかかわった。IAEA の視察は 2006 年の第 1 四半期に実施され、ピアレビューは 2008 年 1 月に予定されている。

スウェーデン

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	3	0.51
BWR	7	1.09
全炉型	10	0.91
冷態停止中あるいは廃止措置中の原子炉		
炉型	基数	1基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	0	0
BWR	2*	0.05

* Barseback 1 と 2 は最終的な冷態停止中にあり、廃止措置を計画中である。

主な事象

国内線量傾向の概要

2006 年における、スウェーデンの原子力発電所の総集団線量は 9.14 人・Sv であった。集団線量は 2005 年と同程度であるが、2004 年よりは高かった。翌年には、我々は、スウェーデンのすべてのサイトにおける近代化・高度化作業のために、おおよそ 2006 年と同程度かより高い集団線量を予想している。

PWR ユニット (3 基) の平均集団線量は 0.51 人・Sv (最高 0.74 人・Sv、そして最低 0.28 人・Sv) であり、BWR ユニット (7 基) の平均集団線量は 1.09 人・Sv (最高 2.99 人・Sv、そして最低 0.32 人・Sv) であった。サイトの平均個人線量は 1.34 ~ 2.91 mSv の範囲にあり、最高の個人線量は 19.7 mSv であった。

線量測定傾向に影響を及ぼす事象

Oskarshamn : 2006 年 7 月 25 日における Forsmark 1 号機の事象により、Oskarshamn 1 号機は安全系の適正な機能を確保するための電気系統の変更のために 8 月の初めに停止された。計画外の停止は 120 日間継続し、その結果としての集団線量は、計画外の停止の間に実施された保守及び保守作業のために 1.91 人・Sv となった。実施された作業は、当初は 2007 年の停止の際に実施される予定であった。

ガンマ・ソース・ターム : スウェーデンの原子力発電所の全体的な状況は予想通りであった、しかしながら、あるプラントは増加傾向にあり、他のプラントは減少傾向にあった。重要なことは、ソース・タームの増加を転換させ、好ましい進展を保持することである。

全般的に言えば、近代化、プラントの寿命延長、及び出力増強のためのいくつかのプロジェクトが進行中である。これらのプロジェクトの数と範囲が増大したことにより運転中に実施すべき設置工事量の増大する必要が生じ、このことが線量傾向に影響を及ぼす。

停止回数及び期間

プラント名	炉型	停止期間 (日数)	集団線量 (人・Sv)	備考
Forsmark 1 号機	BWR	8	0.17	
Forsmark 2 号機	BWR	37	1.14	
Forsmark 3 号機	BWR	12	0.18	
Oskarshamn 1 号機	BWR	144	2.90	電気安全系の変更のために 120 日 (1.97 人・Sv) 延長された
Oskarshamn 2 号機	BWR	68	0.77	
Oskarshamn 3 号機	BWR	42	0.27	
Ringhals 1 号機	BWR	36	0.85	
Ringhals 2 号機	PWR	28	0.59	
Ringhals 3 号機	PWR	36	0.22	
Ringhals 4 号機	PWR	27	0.48	

新規に運転開始するプラント/停止するプラント

Barsbäck 1 号機と 2 号機は、2005 年から廃止措置に向けた冷態停止状態にある。

主な展開: なし。

機器又は系統の取替

Forsmark : F2 における、低圧タービンの取替、並びに多様 / 冗長な残留熱除去及び冷却水系の設置。

Ringhals : R1 における、RPS (原子炉保護系) の近代化、多様 / 冗長な残留熱除去及び冷却水系の設置。R2 において、計装制御 (I&C) 系統の取替 (2 回) が進行中である。R2 と R3 の両方においてガイド・チューブ支持ピンの取替。

Oskarshamn : タービン発電機の取替、区域は管理から監視区域に再分類。

安全関連問題

Forsmark : 2006 年 7 月 25 日に F1 において外部電源喪失が発生したが、安全ディーゼル発電機が 2 台のみ起動した。この事象は放射線影響をもたらさなかったが、結果として 2 か月の停止

が発生した。格納容器の円錐部に必要な手直しのため、F2 は計画停止の直後、1 か月の計画外停止を余儀なくされた。

Oskarshamn : 2006 年 7 月 25 日の Forsmark 1 号機の事象のために、Oskarshamn 1 号機は、安全系の適正な機能確保のための電気系統の改良のために 8 月初めから冷態停止状態となった。

予想外の事象

Forsmark : F3 は 2006 年に 3 件の燃料損傷に遭遇した。影響された燃料要素は 12 月の追加の停止の際に取り替えられた。燃料損傷は、何らの 2 次損傷も伴わなかったため、重大なウラニウム汚染はもたらさなかった。

新規 / 試験的線量低減計画

スウェーデンの原子力発電所は SKB (スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社) Studsvik Nuclear AB、及び Westinghouse Sweden Electric と共同でアルファ値 (1991 年からの、人・シーベルトの金銭的価値) に関する調査の更新を実施した。その目的はアルファ値を 4.5 百万 SEK/人・Sv (約 430 000 EUR/人・Sv) を 10 百万 SEK/人・Sv (約 950 000 EUR/人・Sv) まで上昇させることである。この報告書の翻訳版には ISOE ネットワークによりアクセス可能である。

2007 年における関連問題

Oskarshamn : Oskarshamn 2 号機は、外部 NDT (非破壊検査) を実施する前に主循環系の 2 ループの系統除染を実施する予定である。

Barsebäck : 廃止措置の第 1 段階として、系統全体の除染を実施する予定である。

Ringhals : 大型の汚染機器の廃棄処理が進行し、そして蒸気発生器 no.2 は、体積と重量を削減し、放射性廃棄物の処分量を最小化するために、Studsvik Nuclear に搬送された。

状況はスウェーデンのすべての原子力サイトでほぼ同一である。重要事項は、プラントの寿命延長のための出力増強、系統の改修及び近代化である。

組織上の展開

スウェーデン政府は SSI (スウェーデン放射線防護機関) と SKI (スウェーデン原子力発電検査庁) を統合して 1 つの機関とする提案を提示している。

2007 年における主な作業についての技術的計画

Forsmark : 2007 年の停止中に、F3 のタービン・プラント内の汽水分離 / 再加熱器におけるすべての管の取替。

Ringhals : R1 における、RPS (原子炉保護系) の近代化、多様 / 冗長な残留熱除去及び冷却水系の設置が継続される。2007 年の上半期に R1 及び R3 の原子炉出力が増大される。

Oskarshamn : 近代化が進行中である、O2 の PLEX - プラントの寿命延長 2007 ~ 2011 年。

2007 年における主な業務についての規制上の計画

従事者に対するクリアランスと放射線防護についての法令のレビューが 2007 年中継続される。SSI は組織的観点から原子力発電所の検査を実施してきており、今後も実施する。SSI はまた、運転中のユニットの大半について停止時検査を実施する。更に、SSI (スウェーデン放射線防護機関) は下記に重点を置く。

- ・ 放射線レベル、個人線量、放射性廃棄物、及び放射能放出の観点からの出力増強及び系統の近代化。
- ・ スタッフの退職、及び外部資源のプラントにおける活用に関する資源と能力の問題。
- ・ 環境への放射能放出、SSI は、例えば利用可能な最良の技術により放射能放出を低減する作業を継続することを要求している。

スイス

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	3	0.355
BWR	2	0.887
全炉型	5	0.602

主な事象

国内線量測定傾向の概要

スイスにおける 5 基の原子力発電所の総年間集団線量は 3010 人・mSv (0.114 人・mSv/GWh 純電力)。これは、送電系統に最後に入った原子力発電所 (Leibstadt) の運転開始以来 2 番目に低い集団線量である。他方、過去 10 年間において 5 年間移動平均では、プラスの傾向もマイナスの傾向も見ることはいできない。最高個人線量 10.7 mSv は極めて低い。原子力発電所で作業をしていた 3815 人のうち、5 人が 10.0 mSv を超える線量を被ばくしたのみであった。原子力発電所自体により定められた線量拘束値 (10.0 mSv) が放射線防護の最適化に良い影響を及ぼしているようである。

線量測定傾向に影響を及ぼした事象

停止の綿密な準備、主冷却系における機器の僅かに低減された線量率、並びに昨年における（2006年：Gösgen 原子力発電所で1回のみ）少数の漏洩が昨年の集団線量の良好な展開に寄与した。

停止回数及び期間

Beznau 原子力発電所 2号機は10日間の短い停止（燃料配置替えのみ）を行った。他の原子力発電所は、それぞれ1回の計画停止を実施したが、期間は約25日（22～27日の範囲）であった。

安全関連問題

Mühleberg 原子力発電所では、腐食割れの発生を減らすために、1次系に水素とプラチナ（On-Line-Noble-Chemistry）の複合注入が実施された。この措置は原子炉再循環系の線量率を20%低減するというプラスの副次効果をもたらした。

予想外の事象

Gösgen 原子力発電所では、8年間で最初の燃料漏洩が検出され、停止期間中に、損傷した燃料棒は除去され、取り替えられた。

2007年における主な作業についての技術的計画

2次系の主蒸気部のベント管の断面厚が薄くなっているのが Beznau 原子力発電所で発見されたために、すべての管についての綿密な調査プログラムが2007年の停止の際に計画されている。蒸気発生器と高圧タービンの間の主蒸気管のいくつかの部分の部分を来年には取り替えなければならない。管の薄い肉厚の原因は製造者が用いた方法にある。

2007年における主な業務についての規制上の計画

2005年に新原子力法が発効されたために、スイス連邦原子力安全検査局（HSK）のすべての指針及びいくつかの法令は、改定若しくは編集されなければならない、合計で35の指針となる。2007年には指針の大半が完成されるはずである。事象の報告、及びINES-評価システムに類似した評価付けについての新しいアプローチが HSK によって確立される。

オランダ

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	1	0.623
冷態停止中あるいは廃止措置中の原子炉		
炉型	基数	1 基当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
BWR	1	0.00025

主な事象

オランダは2基の原子力発電プラントを保有している：Dodewaard 及び Borssele。

GKN 社が運転する、**Dodewaard BWR** (57 MWe) は 1997 年 3 月に政治的、及び経済的理由により停止された。プラントを (40 年間の)「安全エンクロージャ」に移行させるための改修工事は 2005 年 7 月 1 日に完了した。過去において、多くの建屋が解体され、いくつかの廃止措置活動が実施された。換気、水処理、及び放散モニタリングのための新しいシステムが構築された。今後は毎年、いくらかの監視及び保守活動が継続されよう。2006 年の集団年間線量は 0.25 人・mSv であった。

Borssele 発電所 (450 MWe) は、NV EPZ 社により運転される、ベースロード発電所である。今年まで商業運転を 33 年間行っている。プラントの大規模なバックフィットが 1997 年に完成した。11 月における年次停止は 43 日続いた。それは多くの保守及び改修作業を伴う長い停止であった。両方の蒸気発生器の検査が行われ、最近 10 ヶ年の評価に基づくタービンの高度化及びいくつかの改修が実施された。プラントの電気出力は 515 MWe に増強された。停止時の集団線量は 0.535 人・Sv であった。年間集団線量は 0.623 人・Sv に達した。2006 年には、プラント人員の平均個人線量は 0.54 mSv であり、請負業者の人員については 1.02 mSv であった。最高の年間個人線量はプラント人員については 3.68 mSv であり、請負業者の人員については 8.38 mSv であった。2007 年には短期間 (12 日) の停止が予定されている。

英国

線量情報

運転中の原子炉		
炉型	基数	ユニット当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
PWR	1	0.52
GCR (ガス冷却炉) (AGR (改良型ガス炉))	14	0.15
GCR (ガス冷却炉) (マグノックス炉)	8*	0.055
冷態停止中あるいは廃止措置中の原子炉		
炉型	基数	ユニット当たり平均年間集団線量 (人・Sv)
GCR (マグノックス炉)	14	0.06

* 2006年12月31日に4基の原子炉が最終停止された。

主な事象

国内線量測定傾向の概要

Sizewell B の例外を除いて、英国の原子力発電プラントはすべてガス冷却型である。この年は、ブリティッシュ・エナジー社が所有する改良型ガス炉 (AGR) 2 基における極めて高い集団線量を伴う多数の大型停止により特徴付けられた。

線量測定傾向に影響を及ぼす事象

AGR サイトにおける平均年間集団線量は、Hinkley Point と Hunterston での AGR の計画外停止の延長により、2006 年にはかなり高かった。発電プラントの検査に際して、ボイラーの配管に亀裂が発見され、追加の検査と修繕を必要とした。追加の作業として、より高い線量率を伴う区域である原子炉容器内において、広範囲にわたる作業が必要であった。

停止回数及び期間

ガス冷却炉は 2 年の停止頻度で運転される、したがって各サイトは通常、毎年 1 回の原子炉停止を伴う。ガス冷却炉の燃料取替は運転中に行われる。ガス冷却炉についての最も高い停止時線量は、Hinkley Point B と Hunterston B において発生したが、それぞれの停止時線量はおよそ 1 人・Sv であった。Sizewell B は 8 回目の燃料取替停止を完了したが、その際には原子炉圧力容器の上蓋の取替及び燃料取替機の取替も実施された。停止は 50 日間継続され、その結果として集団線量は 0.48 人・Sv となった。上蓋の取替についての集団線量は 0.11 人・Sv であった。

主な展開

マグノックス原子炉サイトの中で、2 基の原子炉、Dungeness A と Sizewell A が廃止措置に向けて 2006 年末に永久停止された。当初のマグノックス原子炉群の内 Oldbury と Wylfa の 2 基のみが発電運転に残されている。4 つのサイトは燃料抜き取りが完了し、様々な廃止措置段階にある。

Bradwell と Chapelcross では、燃料抜き取りが進行中である。マグノックス原子炉の燃料抜き取りの速度は、部分的には Sellafield の再処理プラントの使用済み燃料処理能力により影響を受ける。

組織上の展開

2006年7月、英国政府が後援している放射性廃棄物管理委員会（CORWM）は、英国における放射性廃棄物処分政策について長く待ち望まれていた報告書を発効した。CORWM は、中レベル及び高レベル放射性廃棄物については深部地層処分が望ましい選択肢であると結論付けた。廃棄物処分場に適した場所の決定に関心が向けられるようになった。

2007年における主な作業についての技術的計画

2007年には、Hinkley Point と Hunterston の改良型ガス冷却炉におけるボイラーの配管に対する更なる点検及び保守が必要であり、それは 2008 年まで及ぶ。Hunterston では、容器の線量率の増加と原子炉容器内に長時間いる必要があるために、改善作業における線量は 2 人・Sv を超える可能性があると予測される。

米国

PWR（69基が運転中）及びBWR（34基が運転中）についての2006年における平均年間集団線量は下記のとおりである。

	人・rem（人・SV）で示したユニット当たり平均年間集団線量		
	2004	2005	2006
PWR	72 (0.72)	78 (0.78)	87 (0.87)
BWR	157 (1.57)	179 (1.79)	146 (1.46)

Browns Ferry 1号機は2006年の運転中の103基には含まれていない。

3年間（2004～2006年）の移動平均集団線量を考慮した場合に、米国のBWRとPWRは改善傾向を示し続けている。2006年のみについては、米国のBWRの集団線量は2005年に比較して減少したが、一方米国のPWRの集団線量は増加した。米国の原子炉群を通して、集団線量への1つの寄与要因は機器の信頼性イニシアティブに関連した運転許認可更新、及び/又は出力増強の申請である。

米国のPWRの集団線量は、格納容器サンプの改修、原子炉上蓋の取替、及びRTD（測温抵抗体）バイパス・ラインの取替を含め、2006年に完了した大規模なプラント改修工事によって増加傾向を示した。米国のBWRの結果は、短い停止期間、効果的なソース・ターム低減イニシアティブ、及びALARAによるプラント改修の影響によって減少傾向を示した。

米国原子力規制委員会

米国におけるすべての商業発電用原子炉は、原子力規制委員会（NRC）による許認可と監視を受けなければならない。2006年12月31日時点で、103基の商業発電用原子炉が、31の州において運転許可を受けている。2006年において運転許可を有している103基の原子炉は、2,560炉年の経験を蓄積している。永久停止原子炉では、更に385炉年の経験を蓄積している。

戦略的計画

NRCの2004～2009会計年度の戦略計画は5つの目標に焦点を合わせている。

- ・ **安全性** - 公衆の健康と安全及び環境の保護を確保する。
- ・ **セキュリティ** - 放射性物質の安全な利用と管理を確保する
- ・ **開放性** - 規制のプロセスにおける公開性を確保する。
- ・ **有効性** - NRCの行動が効果的、効率的、現実的そして時宜を得たものであることを確保する。
- ・ **優秀性** - NRCの戦略的目的を実行する当局の管理能力における優秀性を確保する。

これらの目標は、公衆の健康、安全及び信頼を維持する上でのNRCの能力を支援する。これらの各目標の下で、戦略的な成果は、目標が達成されつつあるかについての一般的バロメーターを提供する。

商業用原子力が発生する米国の電力

2006年には、米国の原子力による発電量は7,870億キロワット時であった。2006年には、米国の平均純設備利用率は90%であり、2005年の89%から上昇した。1995年以来、平均設備利用率は約14%上昇した。

国際活動

NRCは、24か国及びOECDとの間の70を超える二国間及び多国間協定を通して協力共同研究にかかわっているが、そこでNRCは知的資本、専門家による解析、並びに経験を国際パートナーに対して提供している。NRCはこれらの協定を、そうしなければ米国内では使用できない外国の試験施設へのアクセスを可能とし、知識基盤を拡大し、そして高い優先度を有する安全問題についての研究の実施に際してNRCの資源を効果的・効率的な利用に貢献することに利用する。

将来における、米国の商用原子炉の許認可

NRC は、2005 年のエネルギー政策法及び関連する行政イニシアティブに対応して、新しい原子炉許認可業務を実施することを予想し準備している。その全般的な目標が、「確実な、手ごろな価格で、そして信頼性のあるエネルギー」を推進することにあるこの法律は、国内の経年化した電力供給体制を拡大し、そしてクリーンなエネルギーにより置き換えなければならないことを認識している。

NRC のスタッフは、見込まれている新しい原子炉の申請と許認可活動に関連して、メーカーや電気事業者との間に進行中の、多くの相互活動にかかわっている。これらの相互活動に基づいてスタッフは、今後数年の間に、多数の新規原子炉の複合認可 (COL) の申請を受け付けることを予想し、申請の審査に必要なインフラストラクチャーを開発してきた。2007 年から 2009 暦年の間に、NRC は 32 基の新しい原子力ユニットを含む 21 件の COL 申請を受け付けることを予想している。

NRC は新規の申請の審査準備を確実にするためのいくつかの活動を実施している。NRC の新しい原子炉の許可活動についての更なる情報は、NRC のウェブサイト、<http://www.nrc.gov/reactors/new-reactor-licensing.html> から入手することができる。

原子炉許可の更新

原子力エネルギー法に基づいて、NRC は商業用発電原子炉に対して、40 年間運転する許可を与え、これらの許可を更に 20 年まで更新することを認める。当初の 40 年の期間は、経済的及び独占禁止の考慮に基づくものであって、原子力技術の制約に基づくものではない。この選定された期間に基づいて、いくつかの構造物及び機器は、予想される 40 年耐用年数をベースに設計されているかもしれない。

2006 年 7 月時点で、認可取得しているプラントのおよそ半数が許可更新されたか、あるいは審査中である。NRC のウェブサイト (<http://www.nrc.gov>) は更新許可を取得した、及び更新申請を審査中であるプラントについての情報を提供している。ウェブサイトはまた、許可更新の規制と手続きに関する情報を提供している。

NRC の原子炉監督

NRC は、国内の 104 基の原子力発電プラントの運転を、それらのプラントの設計、建設及び運転に対する規制上の要件を確立することにより、規制している。プラントがこれらの要件の範囲内で安全に運転されることを確実にするために、NRC はプラントに運転許可を与え、プラント運転者に許可を与え、そしてそれぞれのプラントの運転に対して技術仕様を確立する。

NRC は、原子炉監督プロセス (ROP) によって、それらの原子炉が NRC の規則と規制に準拠して運転されているかを検証するために、継続的にプラントの監視を実施する。NRC は公衆の健

康と安全を保護するために必要な、いかなる措置も講じる権限を有し、プラント停止までを含めて即座の許認可措置を要求することができる。

ROP は NRC のウェブサイト、及び NUREG-1649 改訂 3 版、「原子炉監督プロセス」に記載されている。一般的に言えば、ROP は、安全の 7 つの基本項目の規制上の枠内において、それぞれのプラントのパフォーマンスを評価するために、検査所見とパフォーマンス指標 (PI) の両方を使用する。ROP は極めて低い安全重要度を有する問題の発生は不可避であることを認識しており、プラントはこれらの問題に適切に対処することが期待される。

ROP は、リスク情報を活用した、客観的で、予測可能で、理解可能で、そして安全重要度が最大の領域に焦点を合わせるものである。ROP の主たる特徴は、リスク情報を活用した規制上の枠組み、リスク情報を活用した検査、検査所見を評価するための「重要度決定」プロセス、パフォーマンス指標、合理的な評価手順、及びプラントのパフォーマンスに基づいて NRC が取るより明確に規定された措置である。NRC は ROP の実施を 2000 年 4 月に開始したが、経験が得られるとともに連続的に精微化している。

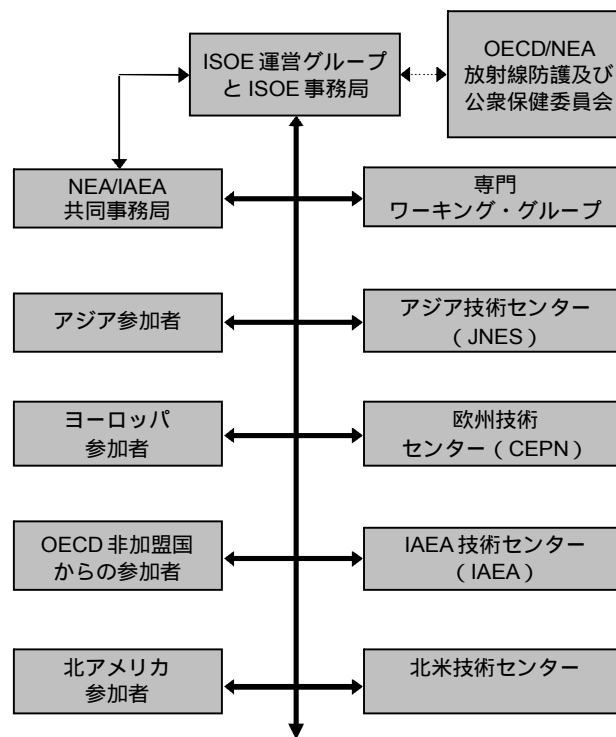
附属書 1

ISOE の組織構造及び 2007 年の作業プログラム案

A.1 ISOE の組織構造

ISOE は分散型で運営されている。すべての参加国からの電気事業者と規制機関の代表により構成されている運営グループは、NEA と IAEA 共同事務局の支持の下に、全般的な指示を与える。ISOE 運営グループは、NEA の放射線防護及び公衆保健委員会を通じて、原子力機関に報告を行う。組織構造に関する移動情報は NEA のウェブサイト（www.nea.fr）上で見ることができる。

ISOE の 4 つの技術センター（ヨーロッパ、北米、アジア及び IAEA）は、プログラムの日々の技術的運営を管理し、参加者からの、及び参加者への情報伝達の窓口として機能する。各国の国内調整担当者は、ISOE 参加者と ISOE プログラムとの間のリンクを提供する。国内調整担当者のリストは附属書 6 にある。



各国の国内調整担当

A.2 2007 年における ISOE 作業プログラム

1) ISOE データベース管理

データ収集と管理

ISOE 1 及び ISOE 2 のデータの収集： ISOE 参加者は、可用性と状況に応じて、Microsoft ACCESS の下での ISOE ソフトウェア使用し、及び / 又は新しい ISOE データ入力モジュールを通して彼らの 2006 ISOE 1 及び ISOE 2 データを提供する。

ISOE 3 報告書の収集： ISOE 3 報告書の収集は継続されるが、すべての新規及び既存の報告書は、ISOE ネットワーク ALARA ライブラリーに移転され、キーワードにより検索可能とされる。ISOE ネットワークは、効果的で広く用いられるウェブ・ベースの情報交換 ALARA ポータルを通して ISOE 3 の経験を交換するという目的を達成するために、他の ISOE 3 タイプの情報、すなわち特定の運転、若しくは作業についての放射線防護関連の情報の交換と記録のために利用されるであろう。

公式 ISOE データベースの管理

公式データベースの公表： 2006 年に、ISOEDAT データ表示モジュール、MADRAS が、1 次のデータ表示及び分析アプリケーションとして実装された。その利用は、ウェブサイト上での定期的な更新を含め、更に 2007 年にも継続される。しかしながら、ISOEDAT の年次最終版は CD-ROM によっても引き続き参加者へ配布されるであろう。

ISOEDAT オンラインの開発： ISOEDAT のウェブへの移行の第 2 段階は、ISOE 1 データ質問表のための ISOEDAT データ入力モジュールの更なる開発、試験、及び実装（ETC の支援を伴う NEA）とともに継続されるであろう。

2) ISOE の管理とプログラム活動

ISOE プログラムの定期会議は下記のスケジュールに従って継続されるであろう。

会議*	3月	5月	9月	11月
作業管理に関する WGDA (データ分析ワーキング・グループ) 専門家グループ				
技術センター調整会議				
データ分析ワーキング・グループ				
ISOEb ビューロー				
第 17 回 ISOE 運営グループ会議				

* 臨時招集会議は含まれていない。

ISOE データ分析ワーキング・グループ

データ分析ワーキング・グループ (WGDA) は：

- ・ ISOE データベースの一貫性と完全性のレビューを含め、特定された技術的分析業務を実施する；
- ・ 停止中、若しくは廃止措置の何らかの段階にある原子力発電プラントからのデータを明確にし、補強するための更なる分析を実施する；
- ・ エンド・ユーザーのフィードバックに基づいて、そして年次報告書を支援するものとして、運営グループの指示によりその他の技術的分析を実施する。
- ・ ISOEDAT ウェブ移行グループを通じて、ISOEDAT ウェブ移行第 2 段階の開発、試験、及び実装に関する業務を継続し、完成させる。

ISOE 作業管理に関する WGDA 専門家グループ

臨時に編成される作業管理に関する専門家グループ (EGWM) は、すべての原子力発電プラントにおける作業員の職業放射線防護における現在の知識、技術及び経験を反映させるために、報告書、原子力発電産業における作業管理 (OECD/NEA, 1997) の改訂版を作成する。この業務の成果は作業管理に関する新しい ISOE 刊行物となり、原子力発電所の放射線防護関係者間に広く利用されるであろう。EGWM は下記によりその作業を行うであろう。

- ・ 作業管理のアプローチ、及び手順を職業被ばく管理に適用することに関して、原子力産業における、入手可能な情報と実務経験を入手する；
- ・ これらの成果を達成することにおいて重要な役割を果たす要素と側面を特定し、それらが作業員の線量と運転コストに及ぼす影響を分析し定量化する；
- ・ 新規の原子力建設における放射線防護に対する影響を検討する。

ドラフト報告書は、最初のレビュー、意見及び更なる指示を求めて、2007 年 11 月に、ISOE 運営グループ及び WGDA に提出される。

ISOE 刊行物と報告書

下記の ISOE 刊行物と報告書が作成され、2007 年に公表されるであろう。すべての成果物は、必要に応じて、ISOE ネットワークを通じて提供される。

- ・ **ISOE 2006 年次報告書**： 2007 年 9 月に第 16 回年次報告書 (2006 年) を刊行する。
- ・ **ISOE 規約**： 改訂 ISOE 規約 (2007~2010 年) を公布する。

- ・ **ISOE ニュース**： ISOE ニュースを通じて現在の ISOE 情報の電子的公布を継続する。
- ・ **ISOE シンポジウム議事録**： ETC は、各センターから ETC に提供された、利用可能なシンポジウム議事録とプレゼンテーションによって ISOE ネットワークを更新する。
- ・ **ベンチマーク視察報告書**： ISOE により組織されたベンチマーク視察の報告書は、ISOE ネットワークを通じて ISOE 会員に提供される。更に ETC は、ISOE 外部資源により組織されたベンチマーク視察について、視察したプラントの承認を得て、その報告書が ISOE 会員に利用可能となるよう最善を尽くす。
- ・ **ISOE パンフレット**： ISOE ネットワークのより深い層の情報にリンクした、ISOE 推進パンフレットの増強電子版。

3) *ISOE ALARA* シンポジウム (国際及び地域)

- ・ 2007 ISOE 国際シンポジウム： 2007 年 1 月 15～17 日に、米国の Ft. Lauderdale にて。
- ・ 2007 ISOE アジア地域シンポジウム： 2007 年 9 月、韓国にて。

4) *ISOE* ネットワーク・ウェブサイト管理と技術センターの入り

ネットワーク・ウェブサイト管理

運営グループの指導により、そしてアクセスのしやすさ、使いやすさ、機能性及び情報の完全性を改善するための凝集された戦略に基づいて、ISOE ネットワーク (www.isoe-network.net) の第 2 段階を開発し実行する。この作業は、小規模なタスク・チームが実施するが、この作業には、ウェブサイトの有用性の改善、サーバーの統合、パスワードの単純化、連続的なフィードバックのためのメカニズムの開発とシステムをすべての会員間で促進するための努力が含まれるであろう。ISOE ネットワーク・ツールの利用に関するトレーニング・セッションが、ユーザーのニーズに対応するために計画されるであろう (要請により ETC が計画する)。ALARA ライブラリーの検索機能における改善が ATC と ETC により実施されるであろう。

ISOE ネットワークへの技術センターの入り

すべての技術センターは、ISOE ネットワークに公開する目的で彼らの情報を引き続き提供する。ETC はすべての地域からの情報と成果物を、それが利用可能となるに従い、引き続き公開する。現存の、及び MADRAS からの新規の ISOE 3 情報はすべて、ユーザーの種類に応じての情報アクセス (事業者会員のアクセス) を維持しつつ、ウェブサイトに移行される。

5) インフォメーション・シート、技術報告書及び情報交換

2007年に計画されているインフォメーション・シート（各技術センター発行）

年次分析	センター	番号
日本の線量測定結果：2006年度のデータと傾向	ATC	ATC-30
2006年の、予備的なヨーロッパの線量測定結果	ETC	該当なし
ヨーロッパの原子炉の年間停止期間と線量データの更新（1994～2006年）	ETC	該当なし
特殊分析		
プロジェクト RAS/9/030 の所見と結論（ROK（韓国）、PRC（中国）、PAK（パキスタン）、IR of IRAN（イラン・イスラム共和国）の原子力発電所における ALARA の実施）	IAEATC	

情報交換活動：

技術センターは引き続き、技術的フィードバックについてのユーザーからの特別な要請に応え、そしてそれが適切であれば、その情報をすべての参加者と共有する。

技術センターの新しい文書及び報告書

ATC は「ISOE ハンドブック」を日本語で作成する。

6) ISOE が計画するベンチマーキング視察

下記のサイトのベンチマーキング視察が、ISOE の WGDA 及び運営グループとの調整の上で、技術センターにより計画される。

ATC	フィンランド/フランスへの1回のベンチマーキング視察 韓国から米国への専門家交流（PWR、CANDU）
ETC	Paks（ハンガリー）への1回のベンチマーキング視察
IAEATC	予定なし
NATC	ヨーロッパの PWR への1回のベンチマーキング視察

7) その他のトピック

ISOE 利用の推進

- すべてのユーザーには、ウェブサイトの更新が特定グループ宛のメールにより通知されるであろう。その他の潜在的な利用者及び利害関係者は、ISOE 推進パンフレットの改訂版を受け取るであろう。

- ・ ユーザーからのフィードバックの収集、及びユーザーへの情報の提供のメカニズムが ISOE ネットワーク、及び必要に応じて他の手段により実行されるであろう。
- ・ ISOE についての更なる情報は、IAEA 加盟国への IAEA 技術協力プロジェクトを通じて OECD 非加盟国に配布される。

Reports

1. *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Fifteenth Annual Report of the ISOE Programme, 2005*, OECD, 2007.
2. *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Fourteenth Annual Report of the ISOE Programme, 2004*, OECD, 2006.
3. *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Thirteenth Annual Report of the ISOE Programme, 2003*, OECD, 2005.
4. *Optimisation in Operational Radiation Protection*, OECD, 2005.
5. *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Twelfth Annual Report of the ISOE Programme, 2002*, OECD, 2004.
6. *Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants: Third ISOE European Workshop, Portoroz, Slovenia, 17 – 19 April 2002*, OECD 2003.
7. *ISOE – Information Leaflet*, OECD 2003.
8. *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Eleventh Annual Report of the ISOE Programme, 2001*, OECD, 2002.
9. *ISOE – Information System on Occupational Exposure, Ten Years of Experience*, OECD, 2002.
10. *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Tenth Annual Report of the ISOE Programme, 2000*, OECD, 2001.
11. *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Ninth Annual Report of the ISOE Programme, 1999*, OECD, 2000.
12. *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Eighth Annual Report of the ISOE Programme, 1998*, OECD, 1999.
13. *Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: Seventh Annual Report of the ISOE Programme, 1997*, OECD, 1999.
14. *Work Management in the Nuclear Power Industry*, OECD, 1997 (also available in Chinese, German, Russian and Spanish).
15. *ISOE – Sixth Annual Report: Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: 1969-1996*, OECD, 1998.
16. *ISOE – Fifth Annual Report: Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: 1969-1995*, OECD, 1997.
17. *ISOE – Fourth Annual Report: Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: 1969-1994*, OECD, 1996.
18. *ISOE – Third Annual Report: Occupational Exposures at Nuclear Power Plants: 1969-1993*, OECD, 1995.
19. *ISOE – Nuclear Power Plant Occupational Exposures in OECD Countries: 1969-1992*, OECD, 1994.
20. *ISOE – Nuclear Power Plant Occupational Exposures in OECD Countries: 1969-1991*, OECD, 1993.

ISOE ニュース

No. 9: March 2006	No. 4: December 2004
No. 8: December 2005	No. 3: July 2004
No. 7: October 2005	No. 2: March 2004
No. 6: June 2005	No. 1: December 2003
No. 5: April 2005	

ISOE インフォメーション・シート

アジア技術センター	
No. 29: Nov 2006	Japanese Dosimetric Results : FY 2005 Data and Trends
No. 28: Nov 2005	Japanese Dosimetric Results : FY 2004 Data and Trends
No. 27: Nov 2004	Achievements and Issues in Radiation Protection in the Republic of Korea
No. 26: Nov 2004	Japanese occupational exposure during periodic inspection at PWRs and BWRs ended in FY 2003
No. 25: Nov 2004	Japanese dosimetric results: FY2003 data and trends
No. 24: Oct 2003	Japanese Occupational Exposure of Shroud Replacements
No. 23: Oct 2003	Japanese Occupational Exposure of Steam Generator Replacements
No. 22: Oct 2003	Korea, Republic of; Summary of national dosimetric trends
No. 21: Oct 2003	Japanese occupational exposure during periodic inspection at PWRs and BWRs ended in FY 2002
No. 20: Oct 2003	Japanese dosimetric results: FY2002 data and trends
No. 19: Oct 2002	Korea, Republic of; Summary of national dosimetric trends
No. 18: Oct 2002	Japanese occupational exposure during periodic inspection at PWRs and BWRs ended in FY 2001
No. 17: Oct 2002	Japanese dosimetric results: FY2001 data and trends
No. 16: Oct 2001	Japanese occupational exposure during periodical inspection at PWRs and BWRs ended in FY 2000
No. 15: Oct 2001	Japanese Dosimetric results: FY 2000 data and trends
No. 14: Sep 2000	Japanese Occupational Exposure During Periodical Inspection at LWRs Ended in FY 1999
No. 13: Sep 2000	Japanese Dosimetric Results: FY 1999 Data and Trends
No. 12: Oct 1999	Japanese Occupational Exposure During Periodical Inspection at LWRs Ended in FY 1998
No. 11: Oct 1999	Japanese Dosimetric Results: FY 1998 Data and Trends
No. 10: Nov 1999	Experience of 1 st Annual Inspection Outage in an ABWR
No. 9: Oct 1999	Replacement of Reactor Internals and Full System Decontamination at a Japanese BWR
No. 8: Oct 1998	Japanese Occupational Exposure During Periodical Inspection at LWRs Ended in FY 1997
No. 7: Oct 1998	Japanese Dosimetric Results: FY 1997 data

No. 6: Sep 1997	Japanese Occupational Exposure during Periodical Inspection at LWRs ended in FY 1996
No. 5: Sep 1997	Japanese Dosimetric Results: FY 1996 data
No. 4: Jul 1996	Japanese Occupational Exposure during Periodical Inspection at LWRs ended in FY 1995
No. 3: Jul 1996	Japanese Dosimetric Results: FY 1995 data
No. 2: Oct 1995	Japanese Occupational Exposure during Periodical Inspection at LWRs ended in FY 1994
No. 1: Oct 1995	Japanese Dosimetric Results: FY 1994 data
欧州技術センター	
No. 44: 2006	Preliminary European dosimetric results for 2005
No. 43: 2006	Conclusions and recommendations from the Essen Symposium
No. 42: Nov 2005	Self-employed Workers in Europe
No. 41: 2005	Update of the annual outage duration and doses in European reactors (1994-2004)
No. 40: 2005	Workers internal contamination practices survey
No. 39: 2005	Preliminary European dosimetric results for 2004
No. 38: Nov 2004	Update of the annual outage duration and doses in European reactors (1993-2003)
No. 37: Jul 2004	Conclusions and recommendations from the 4th European ISOE workshop on occupational exposure management at NPPs
No. 36: Oct 2003	Update of the annual outage duration and doses in European reactors (1993-2002)
No. 35: Jul 2003	Preliminary European dosimetric results for 2002
No. 34: Jul 2003	Man-Sievert monetary value survey (2002 update)
No. 33: Mar 2003	Update of the annual outage duration and doses in European reactors (1993-2001)
No. 32: Nov 2002	Conclusions and Recommendations from the 3 rd European ISOE Workshop on Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants
No. 31: Jul 2002	Preliminary European Dosimetric Results for the year 2001
No. 30: Apr 2002	Occupational exposure and steam generator replacements - update
No. 29: Apr 2002	Implementation of Basic Safety Standards in the regulations of European countries
No. 28: Dec 2001	Trends in collective doses per job from 1995 to 2000
No. 27: Oct 2001	Annual outage duration and doses in European reactors
No. 26: Jul 2001	Preliminary European Dosimetric Results for the year 2000
No. 25: Jun 2000	Conclusions and recommendations from the 2 nd EC/ISOE workshop on occupational exposure management at nuclear power plants
No. 24: Jun 2000	List of BWR and CANDU sister unit groups
No. 23: Jun 2000	Preliminary European Dosimetric Results 1999
No. 22: May 2000	Analysis of the evolution of collective dose related to insulation jobs in some European PWRs
No. 21: May 2000	Investigation on access and dosimetric follow-up rules in NPPs for foreign workers

No. 18: Sep 1998	The Use of the man-Sievert monetary value in 1997 (general distribution)
No. 17: Dec 1998	Occupational Exposure and Steam Generator Replacements, update (general distribution)
No. 16: Jul 1998	Preliminary European Dosimetric Results for 1997 (general distribution)
No. 15: Sep 1998	PWR collective dose per job 1994-1995-1996 data (general distribution)
No. 14: Jul 1998	PWR collective dose per job 1994-1995-1996 data (restricted distribution)
No. 12: Sep 1997	Occupational exposure and reactor vessel annealing
No. 11: Sep 1997	Annual individual doses distributions: data available and statistical biases
No. 10: Jun 1997	Preliminary European Dosimetric Results for 1996
No. 9: Dec 1996	Reactor Vessel Closure Head Replacement
No. 7: Jun 1996	Preliminary European Dosimetric Results for 1995
No. 6: Apr 1996	Overview of the first three Full System Decontamination
No. 4: Jun 1995	Preliminary European Dosimetric Results for 1994
No. 3: Jun 1994	First European Dosimetric Results: 1993 data
No. 2: May 1994	The influence of reactor age and installed power on collective dose: 1992 data
No. 1: Apr 1994	Occupational Exposure and Steam Generator Replacement
IAEA 技術センター	
No. 9: Aug 2003	Preliminary dosimetric results for 2002
No.8: Nov 2002	Conclusions and Recommendations from the 3 rd European ISOE Workshop on Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants
No. 7: Oct 2002	Information on exposure data collected for the year 2001
No. 6: Jun 2001	Preliminary dosimetric results for 2000
No. 5: Sep 2000	Preliminary dosimetric results for 1999
No. 4: Apr 1999	IAEA Workshop on implementation and management of the ALARA principle in nuclear power plant operations, Vienna 22-23 April 1998
No. 3, April 1999	IAEA technical co-operation projects on improving occupational radiation protection in nuclear power plants
No. 2: Apr 1999	IAEA Publications on occupational radiation protection
No. 1: Oct 1995	ISOE Expert meeting
北米技術センター	
NATC-No. 05-6	3-year rolling average annual dose comparisons Canadian CANDU (2002-2004)
NATC-No. 05-5	3-year rolling average annual dose comparisons US BWR (2002-2004)
NATC-No. 05-2	US BWR refuelling outage duration and dose trends for 2004
NATC-No. 05-1	US PWR refuelling outage duration and dose trends for 2004
NATC-No. 04-4	3-year rolling average annual dose comparisons US PWR (2002-2004)
No. 02-6, 2002	Monetary value of person-rem avoided
No. 02-5: Jul 2002	US BWR 2001 Occupational Dose Benchmarking Chart
No. 02-4: Jul 2002	US PWR 2001 Occupational Dose Benchmarking Chart
No. 02-2: Jul 2002	3-year rolling average annual dose comparisons US BWR, 1999 – 2001

No. 8: 2001	Monetary Value of person-REM Avoided: 2000
No. 7: 2001	U.S. BWR 2000 Occupational Dose Benchmarking Charts
No. 6: 2001	U.S. PWR 2000 Occupational Dose Benchmarking Charts
No. 5: 2001	3-year rolling average annual dose comparisons CANDU, 1998 – 2000
No. 4: 2001	3-year rolling average annual dose comparisons US BWR, 1998 – 2000
No. 3: 2001	3-year rolling average annual dose comparisons US PWR, 1998 – 2000
No. 2: 1998	Monetary Value of person-REM Avoided 1997
No. 1: Jul 1996	Swedish Approaches to Radiation Protection at Nuclear Power Plants: NATC site visit report by Peter Knapp

ISOE 特別会合報告書

Dec 1994: First ISOE Topical Session	- Fuel Failure - Steam Generator Replacement
Nov 1995: Second ISOE Topical Session	- Electronic Dosimetry - Chemical Decontamination
Nov 1996: Third ISOE Topical Session	- Primary Water Chemistry and its Affect on Dosimetry - ALARA Training and Tools

ISOE 国際 / 地域 シンポジウム

アジア技術センター	
Oct 2006 (Yuzawa, Japan)	2006 ISOE Asian Regional ALARA Symposium
Nov 2005 (Hamaoka, Japan)	First Asian ALARA Symposium
欧州技術センター	
Mar 2006 (Essen, Germany)	2006 ISOE International ALARA Symposium
Mar 2004 (Lyon, France)	Fourth ISOE European Workshop on Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants
Apr 2002 (Portoroz, Slovenia)	Third ISOE European Workshop on Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants
Apr 2000 (Tarragona, Spain)	Second EC/ISOE Workshop on Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants
Sep 1998 (Malmö, Sweden)	First EC/ISOE Workshop on Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants
北米技術センター	
Jan 2006 (Ft. Lauderdale, FL, USA)	2006 ISOE North American ALARA Symposium
Jan 2005 (Ft. Lauderdale, FL, USA)	2005 ISOE International ALARA Symposium
Jan 2004 (Ft. Lauderdale, FL, USA)	2004 North American ALARA Symposium
Jan 2003 (Orlando, FL, USA)	2003 International ALARA Symposium
Feb 2002 (Orlando, FL, USA)	North-American National ALARA Symposium
Feb 2001 (Orlando, FL, USA)	2001 International ALARA Symposium
Jan 2000 (Orlando, FL, USA)	North-American National ALARA Symposium
Jan 1999 (Orlando, FL, USA)	Second International ALARA Symposium
Mar 1997 (Orlando, FL, USA)	First International ALARA Symposium

附属書 3 ISOE 参加者 (2006 年 12 月現在)

正式参加電気事業者：運転中原子炉の詳細情報

Country	Utility	Plant name	
Armenia	Armenian (Medzamor) NPP	Armenia 2	
Belgium	Electrabel	Doel 1, 2, 3, 4	Tihange 1, 2, 3
Brazil	Electronuclear A/S	Angra 1, 2	
Bulgaria	Nuclear Power Plant Kozloduy	Kozloduy 3, 4, 5, 6	
Canada	Bruce Power Ontario Power Generation Hydro Quebec New Brunswick Power	Bruce A3, A4 (A1, A2)* Darlington 1, 2, 3, 4 Gentilly 2 Point Lepreau (* laid-up)	Bruce B5, B6, B7, B8 Pickering A1, A4 (A2, A3)* Pickering B5, B6, B7, B8
China	Guangdong Nuclear Power Joint Venture Co., Ltd Qin Shan Nuclear Power Co. Ling Ao Nuclear Power Co. Ltd	Daya Bay 1, 2 Qinshan 1 Ling Ao 1, 2	
Czech Republic	CEZ	Dukovany 1, 2, 3, 4 Temelin 1, 2	
Finland	Fortum Power and Heat Oy Teollisuuden Voima Oy	Loviisa 1, 2 Olkiluoto 1, 2	
France	Électricité de France (EDF)	Bellevalle 1, 2 Blayais 1, 2, 3, 4 Bugey 2, 3, 4, 5 Cattenom 1, 2, 3, 4 Chinon B1, B2, B3, B4 Chooz B1, B2 Civaux 1, 2 Cruas 1, 2, 3, 4 Dampierre 1, 2, 3, 4 Fessenheim 1, 2	Flamanville 1, 2 Golfech 1, 2 Gravelines 1, 2, 3, 4, 5, 6 Nogent 1, 2 Paluel 1, 2, 3, 4 Penly 1, 2 Saint-Alban 1, 2 Saint Laurent B1, B2 Tricastin 1, 2, 3, 4
Germany	E.ON Kernkraft GmbH EnBW Kernkraft AG RWE Power AG Vattenfall Europe Nuclear Energy GmbH	Brokdorf Grafenrheinfeld Grohnde Philippsburg 1, 2 Biblis A, B Emsland Brunsbüttel	Isar 1, 2 Unterweser Gemeinschaftskraftwerk-Neckar 1, 2 Gundremmingen B, C Krümmel

(Where multiple owners and/or operators are involved, only Leading Undertakings are listed)

Hungary	Magyar Vilamos Muvek Rt	Paks 1, 2, 3, 4	
Japan	Hokkaido Electric Power Co. Tohoku Electric Power Co. Tokyo Electric Power Co. Chubu Electric Power Co. Hokuriku Electric Power Co. Kansai Electric Power Co. Chugoku Electric Power Co. Shikoku Electric Power Co. Kyushu Electric Power Co. Japan Atomic Power Co.	Tomari 1, 2 Onagawa 1, 2, 3 Fukushima Daiichi 1, 2, 3, 4, 5, 6 Fukushima Daini 1, 2, 3, 4 Hamaoka 1, 2, 3, 4, 5 Shika 1,2 Mihama 1, 2, 3 Takahama 1, 2, 3, 4 Shimane 1, 2 Ikata 1, 2, 3 Genkai 1, 2, 3, 4 Tokai 2	Higashidori 1 Kashiwazaki Kariwa 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 Ohi 1, 2, 3, 4 Sendai 1, 2 Tsuruga 1, 2
Korea	Korean Hydro and Nuclear Power	Wolsong 1, 2, 3, 4 Kori 1, 2, 3, 4	Ulchin 1, 2, 3, 4, 5, 6 Yonggwang 1, 2, 3, 4, 5, 6
Lithuania	Ignalina Nuclear Power Plant	Ignalina 2	
Mexico	Comisión Federal de Electricidad	Laguna Verde 1, 2	
Pakistan	Pakistan Atomic Energy Commission	Chasnupp 1	Kanupp
Romania	Societatea Nationala Nuclearelectrica	Cernavoda 1	
Russian Federation	Rosenergoatom	Balakovo 1, 2, 3, 4 Kalinin 1, 2, 3 Kola 1, 2, 3, 4	Novovoronezh 3, 4, 5 Volgodonsk 1
Slovak Republic	JAVYS Slovenske Electrame	JAVYS 1, 2 (Bohunice 1, 2) Bohunice 3, 4	Mochovce 1, 2
Slovenia	Krsko Nuclear Power Plant	Krsko 1	
South Africa	ESKOM	Koeberg 1, 2	
Spain	UNESA	Almaraz 1, 2 Asco 1, 2 Cofrentes	Santa Maria de Garona Trillo Vandellos 2
Sweden	Forsmarks Kraftgrupp AB OKG AB Vatenfall AB	Forsmark 1, 2, 3 Oskarshamn 1, 2, 3 Ringhals 1, 2, 3, 4	
Switzerland	Forces Motrices Bernoises (FMB) Kernkraftwerk Gosgen-Daniken (KGD) Kernkraftwerk Leibstadt AG (KKL) Nordostschweizerische Kraftwerke AG (NOK)	Mühleberg Gosgen Leibstadt Beznau 1, 2	
The Netherlands	N.V. EPZ	Borssele	
Ukraine	Ministry of Fuel and Energy of Ukraine	Khmelnitski 1, 2 Rovno 1, 2, 3, 4	South Ukraine 1, 2, 3 Zaporozhe 1, 2, 3, 4, 5, 6

United Kingdom	British Energy	Sizewell B	
United States	American Electric Power	D.C. Cook 1, 2	South Texas 1, 2
	Arizona Public Service Co.	Palo Verde 1, 2, 3	
	Constellation Energy	Calvert Cliffs 1, 2	Nine Mile Point 1, 2
		Ginna	
	Progress Energy	H. B. Robinson 2	
	Entergy Nuclear NE	Indian Point 2, 3	Pilgrim 1
	Exelon	Braidwood 1, 2	Limerick 1, 2
		Byron 1, 2	Oyster Creek 1
		Clinton 1	Peach Bottom 2, 3
		Dresden 2, 3	Quad Cities 1, 2
		LaSalle County 1, 2	TMI 1
	First Energy Corporation	Beaver Valley 1,2	Perry 1
		Davis Besse 1	
	Florida Power and Light	Duane Arnold 1	St. Lucie 1, 2
		Seabrook	Turkey Point 3, 4
Nuclear Management Company	Kewaunee 1	Point Beach 1, 2	
	Monticello 1	Prairie Island 1,2	
	Palisades 1		
Pacific Gas and Electric Co.	Diablo Canyon 1, 2		
PPPL Susquehanna LLC	Susquehanna 1, 2		
South Carolina Electric Co.	Virgil C. Summer 1		
Southern California Edison Co.	San Onofre 2, 3		
Southern Nuclear Company	Vogtle 1, 2		
TXU Electric	Comanche Peak 1, 2		

正式参加電気事業者:永久停止原子炉の詳細情報

Country	Utility	Plant name	
Bulgaria	Nuclear Power Plant Kozloduy	Kozloduy 1, 2	
Canada	Ontario Power Generation	NPD	
	Hydro Quebec	Gentilly 1	
France	Électricité de France (EDF)	Bugey 1	Chooz A
		Chinon A1, A2, A3	St. Laurent A1, A2
Germany	E.ON Kernkraft GmbH	Würgassen	Stade
	EnBW Kernkraft AG	Obrigheim	
	Energiewerke Nord GmbH	AVR Jülich	
	RWE Power AG	Mülheim-Kärlich	
	<i>(Where multiple owners and/or operators are involved, only Leading Undertakings are listed)</i>		
Italy	SOGIN	Caorso	Latina
		Garigliano	Trino
Japan	Japan Atomic Power Co.	Tokai 1	
	Japan Atomic Energy Agency	Fugen (I WCHWR)	
Lithuania	Ignalina Nuclear Power Plant	Ignalina 1	
Russian Federation	Rosenergoatom	Novovoronezh 1, 2	
Spain	UNESA	Jose Cabrera	Vandellós 1
Sweden	Barsebäck Kraft AB	Barsebäck 1, 2	
The Netherlands	NCGKN	Dodewaard	

Ukraine	Ministry of Energy of Ukraine	Chernobyl 1, 2, 3
United States	Amergen Energy Company Entergy Nuclear NE Exelon Nuclear Management Company Pacific Gas and Electric Company Southern California Edison Co.	TMI 2 Indian Point 1 Dresden 1 Peach Bottom 1 Big Rock Point 1 Humboldt Bay 3 San Onofre 1 Zion 1, 2

正式参加規制当局

Country	Authority
Armenia	Armenian Nuclear Regulatory Authority (ANRA)
Belgium	Federal Agency for Nuclear Control
Bulgaria	Bulgarian Nuclear Regulatory Agency
Canada	Canadian Nuclear Safety Commission
China	China National Nuclear Corporation (CNNC)
Czech Republic	State Office for Nuclear Safety
Finland	Säteilyturvakeskus (STUK)
France	Direction Générale du Travail (DGT) du Ministère de l'emploi, de la cohésion sociale et du logement, represented by l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN)
Germany	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, represented by GRS
Italy	Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA)
Japan	Ministry of Economy, Trade and Industry (METI)
Korea	Ministry of Science and Technology (MOST); Korea Institute of Nuclear Safety (KINS)
Lithuania	Radiation Protection Centre
Mexico	Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias
The Netherlands	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
Pakistan	Pakistan Atomic Energy Commission
Romania	National Commission for Nuclear Activities Control
Slovak Republic	State Health Institute of the Slovak Republic
Slovenia	Slovenian Nuclear Safety Administration (SNSA); Slovenian Radiation Protection Administration (SRPA)
South Africa	Council for Nuclear Safety
Spain	Consejo de Seguridad Nuclear
Sweden	Statens strålskyddsinstitut (SSI)
Switzerland	Office Fédéral de l'Énergie, Division principale de la Sécurité des Installations Nucléaires, DSN (HSK, Swiss Federal Nuclear Safety Inspectorate)
United Kingdom	Nuclear Installations Inspectorate
United States	U.S. Nuclear Regulatory Commission (US NRC)

国別所属技術センターの一覧

Country	Technical Centre*	Country	Technical Centre
Armenia	IAEATC	Mexico	NATC
Belgium	ETC	The Netherlands	ETC
Brazil	IAEATC	Pakistan	IAEATC
Bulgaria	IAEATC	Romania	IAEATC
Canada	NATC	Russian Federation	IAEATC
China	IAEATC	Slovak Republic	ETC
Czech Republic	ETC	Slovenia	IAEATC
Finland	ETC	South Africa	IAEATC
France	ETC	Spain	ETC
Germany	ETC	Sweden	ETC
Hungary	ETC	Switzerland	ETC
Italy	ETC	Ukraine	IAEATC
Japan	ATC	United Kingdom	ETC
Korea, Republic of	ATC	United States	NATC
Lithuania	IAEATC		

* Note: ETC: European Technical Centre
IAEATC: IAEA Technical Centre

ATC: Asian Technical Centre
NATC: North American Technical Centre

ISOE 技術センター情報

ISOE network web portal	
ISOE Network	www.isoe-network.net
ISOE Technical Centres	
European Region (ETC)	Centre d'étude sur l'évaluation de la protection dans le domaine nucléaire (CEPN), Fontenay-aux-Roses, France isoe.cepn.asso.fr
Asian Region (ATC)	Japan Nuclear Energy Safety Organisation (JNES), Tokyo, Japan www.jnes.go.jp/isoe/
IAEA Region (IAEATC)	International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, Austria Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), Vienne, Autriche www-ns.iaea.org/tech-areas/rw-ppss/isoe-iaea-tech-centre.htm
North American Region (NATC)	University of Illinois, Urbana-Champaign, Illinois, U.S.A. www.natcisoe.org
Joint Secretariat	
NEA (Paris)	www.nea.fr/html/jointproj/isoe.html
IAEA (Vienna)	www-ns.iaea.org/tech-areas/rw-ppss/isoe.htm

International co-operation

- European Commission (EC)
- World Association of Nuclear Operators, Paris Centre (WANO PC)

附属書 4

ISOE ビューロー、事務局、技術センター

Bureau of the ISOE Steering Group (2006)

Mr. Jean-Yves Gagnon (Chair, 2004-06)	Centrale Nucleaire Gentilly-2, CANADA
Mr. Wataru Mizumachi (Chair, 2006-08)	Japan Nuclear Energy Safety Organisation JAPAN
Mr. Vasile Simionov (Chair-elect, 2006-08)	Cernavoda NPP ROMANIA
Mr. Carl Göran Lindvall (Past-Chair)	Barsebäck Kraft AB SWEDEN
Mr. Veli Riihiluoma (Vice-Chair, 2006-08)	Finnish Centre for Radiation and Nuclear Safety (STUK) FINLAND

ISOE Joint Secretariat

Mr. Brian Ahier
OECD Nuclear Energy Agency
12, boulevard des Îles
F-92130 Issy-les-Moulineaux, France

Tel: +33 1 45 24 10 45
Eml: brian.ahier@oecd.org

Dr. Khammar Mrabit
International Atomic Energy Agency
Division of Radiation, Transport and Waste Safety
P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria

Tel: +43 1 2600 22722
Eml: K.Mrabit@iaea.org

ISOE Technical Centres

Asian Technical Centre (ATC)

Dr. Yoshihisa HAYASHIDA
Principal Officer
Asian Technical Centre
Japan Nuclear Energy Safety Organisation (JNES)
TOKYU REIT Toranomon Bldg. 8th Floor
3-17-1 Toranomon, Minato-ku,
Tokyo 105-0001, Japan

Tel: +81 3 4511 1953
Eml: hayashida-yoshihisa@jnes.go.jp

European Technical Centre (ETC)

Dr. Christian Lefaure
European Technical Centre
CEPN
28, rue de la Redoute
F-92260 Fontenay-aux-Roses, France

(retired November 2006)

(as of November 2006)
Ms. Caroline SCHIEBER
European Technical Centre
CEPN
28, rue de la Redoute
F-92260 Fontenay-aux-Roses, France

Tel: +33 01 55 52 19 39
Eml: schieber@cepn.asso.fr

IAEA Technical Centre (IAEATC)

Mr. Pascal Deboodt
IAEA Technical Centre
International Atomic Energy Agency
Division of Radiation, Transport and Waste Safety
P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria

Tel: +43 1 2600 26173
Eml: p.deboodt@iaea.org

North American Technical Centre (NATC)

Dr. David W. Miller
NATC Regional Co-ordinator
North American ALARA Center
Radiation Protection Department
Cook Nuclear Plant
One Cook Place
Bridgman, Michigan 49106, USA

Tel: +1 269 465 5901 x 2305
Eml: dwmiller2@aep.com

ISOE ワーキンググループ (2006-207)

ISOE Working Group on Data Analysis (WGDA)

BELGIUM

PETIT, Philippe Electrabel

CANADA

BUNDY, Kevin Canadian Nuclear Safety Commission
GAGNON, Jean-Yves Centrale Nucléaire Gentilly-2

CZECH REPUBLIC

FARNIKOVA, Monika Temelin NPP
JUROCHOVA, Bozena Dukovany NPP
KOC, Josef Temelin NPP

FRANCE

COLSON, Philippe EDF
ABELA, Gonzague (*as of 2007*) EDF
D'ASCENZO, Lucie CEPN (ETC)
LEFAURE, Christian CEPN (ETC)
SCHIEBER, Caroline CEPN (ETC)

GERMANY

KAPTEINAT, Peter VGB-PowerTech
KAULARD, Joerg Gesellschaft für Anlagen-und Reaktorsicherheit mbH
PFEFFER, Wolfgang Gesellschaft für Anlagen-und Reaktorsicherheit mbH

JAPAN

HAYASHIDA, Yoshihisa Japan Nuclear Energy Safety Organization (ATC)
MIZUMACHI, Wataru Japan Nuclear Energy Safety Organization (ATC)

KOREA (REPUBLIC OF)

NA, Seong Ho Korea Institute of Nuclear Safety (KINS)
CHOI, Won-Chul (*as of 2007*)

MEXICO

ZORRILLA, Sergio H. (Chair) Central Laguna Verde

ROMANIA

SIMIONOV, Vasile Cernovoda NPP

RUSSIAN FEDERATION

GLASUNOV, Vadim Russian Research Institute for Nuclear Power Plant Operation (VNIIAES)

SLOVENIA

BREZNIK, Borut Krsko NPP

SPAIN

GARROTE, Fernando TECNATOM
GOMEZ-ARGUELLO GORDILLO, Beatriz TECNATOM
GUZMAN LOPEZ-OCÓN, Olvido Consejo de Seguridad Nuclear
LABARTA, Teresa Consejo de Seguridad Nuclear
TORRES GURDIEL, Celia TECNATOM

SWEDEN

HENNIGOR, Staffan Forsmarks Kraftgrupp AB

UNITED STATES OF AMERICA

KARAGIANNIS, Harriet
MILLER, David .W.

U.S. Nuclear Regulatory Commission
D.C. Cook Plant (NATC)

WGDA ISOEDAT-Web Working Group**FRANCE**

D'ASCENZO, Lucie
LEFAURE, Christian
LEVY, Franck

CEPN (ETC)
CEPN (ETC)
CEPN (ETC)

JAPAN

HAYASHIDA, Yoshihisa

Japan Nuclear Energy Safety Organization (ATC)

KOREA (REPUBLIC OF)

NA, Seong Ho
CHOI, Won-Chul

Korea Institute of Nuclear Safety (KINS)
Korea Institute of Nuclear Safety (KINS)

UNITED STATES OF AMERICA

MILLER, David .W.

D.C. Cook Plant (NATC)

NEA Databank Services

BOSSANT, Manuel
SOPPERA, Nicolas

OECD/NEA
OECD/NEA

ISOE Working Group on Strategic Planning (WGSP)**SWEDEN**

LINDVALL, Carl Göran (Chair)

Barsebäck Kraft AB

CZECH REPUBLIC

URBANCIK, Libor

State Office for Nuclear Safety

FRANCE

LEFAURE, Christian
D'ASCENZO, Lucie

CEPN (ETC)
CEPN (ETC)

GERMANY

KAPTEINAT, Peter

VGB-PowerTech

JAPAN

MIZUMACHI, Wataru

Japan Nuclear Energy Safety Organization

KOREA (REPUBLIC OF)

NA, Seong Ho

Korea Institute of Nuclear Safety

LITHUANIA

KLEVINSKAS, Gintautas

Radiation Protection Centre

SLOVAK REPUBLIC

DOBIS, Lubomir

Bohunice NPP

SLOVENIA

BREZNIK, Borut
JANZEKOVIC, Helena

Krsko NPP
Slovenian Nuclear Safety Administration

SOUTH AFRICA

MAREE, Marc

Koeberg Nuclear Power Station

UNITED STATES OF AMERICA

DOTY, Richard
MILLER, David .W.

PPL Susquehanna, LLC
D.C. Cook Plant (NATC)

ISOE Newsletter Editor

Mr. Borut Breznik

Krsko NPP, SLOVENIA

附属書 6

ISOE ナショナルコーディネーター

ARMENIA	ATOYAN, Vovik	Armenian Nuclear Power Plant Company
BELGIUM	PETIT, Philippe	Electrabel
BRAZIL	do AMARAL, Marcos Antônio	Angra 1 & 2 NPP
BULGARIA	VALTCHEV, Georgi	Kozloduy Nuclear Power Plant
CANADA	TRAHAN, Chris	Bruce Power
CZECH REPUBLIC	KOC, Josef	Temelin NPP, CEZ a.s.
FINLAND	KONTIO, Timo	FortumPower and Heat Oy
FRANCE	COLSON, Philippe ABELA, Gonzague (<i>as of 2007</i>)	EDF-DPN-CAPE-GPR EDF UNIE-GPRE
GERMANY	KAPTEINAT, Peter	VGB-PowerTech
HUNGARY	BUJTAS, Tibor	PAKS Nuclear Power Plant Ltd.
ITALY	ZACCARI, Vincenzo	SOGIN Spa
JAPAN	HAYASHIDA, Yoshihisa	Japan Nuclear Energy Safety Organization
KOREA (REPUBLIC OF)	NA, Seong Ho CHOI, Won-Chul (<i>as of 2007</i>)	Korea Institute of Nuclear Safety (KINS)
LITHUANIA	PLETNIOV, Victor	Ignalina Nuclear Power Plant
MEXICO	ZORRILLA, Sergio H.	Central Laguna Verde
THE NETHERLANDS	MEERBACH, Antonius	NV EPZ
PAKISTAN	KHALID, Jameel	Chashma Nuclear Power Plant
ROMANIA	SIMIONOV, Vasile	CNE-PROD Cernavoda NPP
RUSSIAN FEDERATION	BEZRUKOV, Boris	Concern ROSENERGOATOM
SLOVAK REPUBLIC	DOBIS, Lubomir	Bohunice NPP
SLOVENIA	BREZNIK, Borut	Krsko NPP
SOUTH AFRICA	MAREE, Marc	Koeberg Nuclear Power Station
SPAIN	GOMEZ-ARGUELLO GORDILLO, Beatriz	TECNATOM
SWEDEN	SVEDBERG, Torgny	Ringhals AB
SWITZERLAND	JAHN, Swen-Gunnar	HSK, Swiss Nuclear Safety Inspectorate
UKRAINE	LISOVA, Tetyana	Ministry of Fuel and Energy of Ukraine
UNITED KINGDOM	RENN, Guy	Sizewell B Power Station
UNITED STATES OF AMERICA	MILLER, David .W.	D.C. Cook Plant