



ISOE 職業被ばく情報システム

第12年次総括報告書（2002）

<日本語訳>



目次

概略	4
1. 職業被ばく情報システム(ISOE)への登録状況	6
2. 職業被ばく線量の調査、傾向およびフィードバック	9
2.1 稼働中の原子炉における職業被ばく傾向	9
2.2 冷温停止状態または廃炉措置段階にある原子炉の職業被ばく傾向	15
2.3 放射線防護の推移に関する運用上の考え方	17
2.4 人・Svの金銭価値(2002年)の向上	18
2.5 2003年国際ALARAシンポジウム(米国、フロリダ州Orlando)の概要	22
2.6 ISOE加盟国における2002年の主な出来事	23
3. ISOEの作業プログラム	75
3.1 2002年のISOEプログラムの実績	75
3.2 2003年の提案作業プログラム	79
付属書	
1. ISOE刊行物リスト	
2. 2002年12月現在のISOE加盟者	
3. ISOE事務局と連絡先	
表一覧	
表1. 登録状況の概要	7
表2. 2000年～2002年における国別および原子炉型別の1基当たりの平均年間線量の推移(人・Sv)	11
表3. 2000年～2002年における国別および原子炉型別の1基当たり平均年間線量	15

図一覧

図1.	2002年国別PWR一基当たりの平均線量	12
図2.	2002年国別BWR一基当たりの平均線量	12
図3.	2002年国別CANDU炉一基当たりの平均線量	13
図4.	2002年原子炉型別の平均線量	13
図5.	炉型別のISOEに含まれる1992年から2002年の運転中原子炉の原子炉一基当たり平均線量	14
図6.	ISOEに含まれる運転中LWGRの原子炉一基当たりの平均線量	14
図7.	2002年現在、規制機関が採用した 値	19
図8.	2002年現在、職業被ばくに関する法人またはNPPの 値：単一値	20
図9.	2002年現在、職業被ばくに関する法人またはNPPの値：複数值	21

概 略

この第 12 年次総括報告書は、2002 年 12 月末における ISOE プログラムの状況を示したものである。

最新の ISOE データベースには 29 ヶ国における 68 の電気事業者からの 465 基（406 基は運転中、59 基は停止または廃炉措置の異なった段階にある原子炉）の原子力発電所に関する職業被ばくデータが含まれている。このデータベースは、全世界の運転中商用炉（総計 441 基）の 92%を占めている。更に、25 ヶ国の規制当局が ISOE 活動に参加している。2002 年には、日本の女川 3 号（BWR）が商業運転を開始した。2003 年 4 月にはパキスタンの電気事業者が PWR 1 基、CANDU 炉 1 基とともに ISOE プログラムに参加した。

ISOE プログラムは、10 年以上経ち、世界中の原子力発電所の放射線防護管理者による連絡体系でのコミュニケーションと経験交換、および改善した作業管理手順書の作成・発行を通し、原子力発電所の作業線量の最適化を促進およびサポートしている。2002 年には、PWR で 0.89 人・Sv、BWR で 1.70 人・Sv、CANDU 炉で 0.91 人・Sv、LWGRs(RBMK)炉で 4.4 人・Sv と僅かに減少し、年間平均線量は十分に低いレベルに達した。

運転中の原子炉情報に加えて、ISOE データベースには、停止または廃炉措置の異なった段階にある 59 基のデータも含まれている。データベースに登録されている原子炉は炉型や容量が異なっており、また、全般的に廃炉措置計画の異なった段階にあることから、被ばく傾向を明確に把握し、結論を引き出すことは難しい。

放射線防護専門家は現在開発中の国際放射線防護委員会(ICRP)からの新勧告に最大の関心を寄せている。この開発支援の為、ISOE は、放射線防護の実践的な側面を強調するため、放射線防護の運用に関するワーキンググループ(WGOR)を通して ICRP との議論に積極的に参加することを決定した。この報告書の章立ては、討論の最新状況を提供している。

2002 年 4 月のスロベニアの Portoroz で開催された原子力発電所における職業被ばく管理に関する第 3 回欧州ワークショップに引き続いて、2003 年では、国際 ALARA シンポジウムが 2003 年 1 月に米国フロリダのオーランドにて開催された。これらワークショップは ALARA の実施と職業被ばくの問題における経験を伝え合い、学んだ教訓を分かち合うことを共通の目的で開催された。ワークショップへの多くの参加者が、ALARA と放射線防護の問題に関心を示した。

ISOE 参加国における最近の情勢と主要事象が、2.6 章に要約されている。

最後に、ISOE プログラムは 2002 年に、特にデータの分析と報告書の点で大きく進展した。また、更なる ISOE システムの促進および原子力発電所における放射線防護への有効性を明示するため「ISOE（職業被ばく情報システム）/OECD 10 年史」が 2002 年 3 月に出版された。この詳細は 2002 年の作業プログラムと共に第 3 章に記されている。

1. 職業被ばく情報システム (ISOE) への登録状況

1992 年に ISOE プログラムが発足して以来、このシステムに積極的に参加する商業用原子力発電所の数が増え続けている。同時に、登録原子炉に関する様々な職業被ばくの詳しい情報がデータベースに提供される見込みも増している。こうした増加に伴って、ISOE データベースシステムは、商業用原子力発電所職業被ばくデータベースとしては世界で最も完成度の高いものになっている。

2002 年 12 月現在、ISOEDAT には、29 カ国の 68 電気事業者が稼動する全部で 465 基の原子炉 (そのうち、406 基が稼動中、59 基が冷温停止もしくは廃炉措置の段階) の職業被ばくデータが含まれている。また、25 カ国の規制当局が ISOE プログラムに積極的に参加している。ISOE プログラムに登録されている稼動中の商用炉 406 基は、世界で稼動中の商用原子炉 (総数 441 基) の約 92% に相当する。付属書 2 に、このプログラムに登録されデータベースに含まれる原子炉、電気事業者、および規制当局の総覧を掲げる。次ページの表は、登録を国別、原子炉型別、原子炉の状況別にまとめたものである。

2002 年には、米国の電気事業者 Nuclear Management Company が、そのすべての原子炉を正式に ISOE プログラムに登録した。2002 年 1 月 30 日には、日本の BWR 女川原子力発電所 3 号機が商業運転を開始した。2003 年 4 月には、パキスタンの電気事業者が PWR 1 基と CANDU 原子炉 1 基を ISOE プログラムに登録した。

表 1. 登録状況の概要

ISOE加盟の運転中原子炉							
国	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	FBR	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	6	-	-	-	-	-	6
カナダ	-	-	21	-	-	-	21
中国	3	-	-	-	-	-	3
チェコ共和国	4	-	-	-	-	-	4
フィンランド	2	2	-	-	-	-	4
フランス	58 ¹	-	-	-	-	-	58
ドイツ	13	6	-	-	-	-	19
ハンガリー	4	-	-	-	-	-	4
日本	23	29	1	-	-	-	53
韓国	13	-	4	-	-	-	17
リトアニア	-	-	-	-	2	-	2
メキシコ	-	2	-	-	-	-	2
オランダ	1	-	-	-	-	-	1
パキスタン ²	1	-	1	-	-	-	2
ルーマニア	-	-	1	-	-	-	1
ロシア	14	-	-	-	-	1	15
スロバキア	6	-	-	-	-	-	6
スロベニア	1	-	-	-	-	-	1
南アフリカ	2	-	-	-	-	-	2
スペイン	7	2	-	-	-	-	9
スウェーデン	3	8	-	-	-	-	11
スイス	3	2	-	-	-	-	5
ウクライナ	13	-	-	-	-	-	13
英国	1	-	-	-	-	-	1
米国	33	18	-	-	-	-	51
合計	221	69	28	-	2	1	321

ISOEに不加盟であるが、ISOEデータベースに含まれる運転中の原子炉							
国	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	FBR	合計
英国	-	-	-	32	-	-	32
米国	36	17	-	-	-	-	53
合計	36	17	-	32	-	-	85

ISOEデータベースに含まれる運転中の原子炉総数							
	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	FBR	Total
合計	257	86	28	32	2	1	406

1. 2002年には、CANDU原子炉14基が稼働していた。Bruce原子炉A2、A3、A4、およびPickering原子炉A1、A2、A3、A4は2002年に稼働していなかった。

2. これら58基の原子炉のうち2基(Civaux 1とCivaux 2)は、現在、稼働前の状態にある。

3. パキスタン原子力委員会は、2基の原子炉Chasnupp 1(300MW(e)のPWR)、およびKanupp(125MW(e)のPHWR)を2003年に正式にISOEに登録した。

表1. 登録状況の概要 (続き)

ISOE加盟の永久停止を決定した原子炉基数						
国	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	Total
フランス	1	-	-	6	-	7
ドイツ	1	1	-	1	-	3
イタリア	1	2	-	1	-	4
日本	-	-	-	1	-	1
オランダ	-	1	-	-	-	1
ロシア	2	-	-	-	2	4
スペイン	-	-	-	1	-	1
スウェーデン	-	1	-	-	-	1
ウクライナ	-	-	-	-	3	3
米国	4	3	-	1	-	8
合計	9	8	-	11	5	33

ISOE不加盟であるがISOEデータベースに含まれる永久停止を決定した原子炉基数						
国	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	Total
カナダ	-	-	2	-	-	2
ドイツ	5	3	-	-	-	8
英国	-	-	-	8	-	8
米国	6	2	-	-	-	8
合計	11	5	2	8	-	26

ISOEデータベースに含まれる永久停止を決定した原子炉基数の総数						
	PWR	BWR	PHWR	GCR	LWGR	Total
合計	20	13	2	19	5	59

公式加盟電気事業者数:	68
公式加盟国数:	29
公式加盟の規制当局数:	25

2. 職業被ばく線量の調査、傾向およびフィードバック

ISOE プログラムの最も重要な側面の1つは、年間職業被ばく傾向の追跡調査である。すべての参加電気事業者から提供される年間職業被ばくデータを含む ISOE データベースを利用すると、様々な被ばく傾向を国別、原子炉型別、姉妹ユニットグループなどの基準別に表示することができる。

2.1 稼働中の原子炉における職業被ばく傾向

炉当りの年間平均線量は、ISOE データベースの処理期間中に絶えず減少し、2002 年にはかなり低いレベルに達している。こうした低レベル線量の年間の変動によっては、線量が微増する場合もあるが、一般にはやはり線量の減少傾向が見られる。

2002 年における欧州 PWR に関する原子炉当たりの平均線量は、2001 年に比較してかなり安定しており、原子炉当たり約 0.8 人・Sv であった。ドイツにおいて原子炉当たりの平均線量が増加した主な理由は、Biblis の大規模な運転停止、および近年低線量であった Mülheim-Kärlich NPP が最終的に停止し、稼働中の原子力発電所の数が減少した（2001 年に 14 基あった稼働中の原子炉が 2002 年には 13 基になった）ことである。欧州の BWR では平均線量が増加しているが、その主な原因はスウェーデン(Oskarshamn 1 号機と Barsebäck2 号機の近代化工事の結果) およびスペインの Cofrentes NPP における平均線量の増加によるものである。

日本では、2002 年度に、BWR に関しては総線量が増加し、PWR に関しては総線量が減少している。2002 年度における BWR の総線量の増加は、PLR 配管や CRD などの機器の改修工事が多数あったことによるものである。これに加えて、定期検査期間中に、シュラウドや PLR 配管など、高線量率の機器で点検や修理が行われたことも増加の原因である。2002 年度における PWR の総線量の減少は、定期検査のための運転停止日数が減少したことと、大規模な改修工事がなかったことによるものである。韓国における NPP の線量では、原子炉 1 基当たりの平均年間線量、平均年間個人作業員線量の両方に減少傾向が見られた。

IAEA 技術センターを通じて参加している国々では、PWR と PHWR の原子炉当たりの平均線量が減少を続けている。リトアニアにおける 2 基の LWGR 原子炉では 2002 年に総線量が増加したが、実際の総線量は予定よりも少なかった。これらの原子炉の平均線量は、他の型式の原子炉よりも高い。ルーマニアにおいては、2002 年になってそれまでのわずかな上昇傾向に歯止めがかかったが、運転停止期間中の被ばくが同年の年間線量のわずか半分でしかなかったことは注目に値する。

北米においては、2002年の平均PWR線量が2001年の値よりも5%減少しており、米国PWRの平均年間線量が1基当たり1.0人・Sv以下であった1969年(最初の商業炉が稼動を開始した年)以来4度目の減少を記録した。2002年における米国BWR当たりの平均線量は、2001年の値よりも27%増加している。

これは、主に大規模な噴射ポンプの修理、および2002年に米国BWR1基で発生した水化学の問題によるものである。原子炉当たりの平均BWR総線量は、Quad Citiesの1号機と2号機を除き、BWR1基当たり1.31人・Svであった。Quad Citiesの高線量を含めても、2002年における米国BWRの平均線量は、1969年以後の米国BWRにおける1基当たりの平均線量としては3番目に低い値であった。

様々な国の線量傾向に関するさらに詳しい分析は、この報告書の2.6章に掲載している。

表2は、過去3年にわたる参加国の平均年間線量傾向をまとめたものである。図1~4は、次ページに掲げる表のデータの最高から最低にいたる平均線量を2002年のみについて棒グラフで示している。総線量の要因となるパラメータが多岐にわたることやデータに寄与するプラントが多様であることから、これらの数字に基づいてここで言及する国々における放射線防護実績の品質について結論を導くことはできない。図5は、1992年~2002年における原子炉当たりの平均線量の傾向を原子炉型別に示す。図6は、1984年~2002年におけるLWGR当たりの平均線量を示す。

表2. 2000年～2002年における国別および原子炉型別の1基当たりの平均年間線量の推移 (人・Sv)

	PWR			BWR			CANDU		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002	2000	2001	2002
アルメニア	0.96	0.66	0.95						
ベルギー	0.35	0.56	0.47						
ブラジル	1.35	0.58	0.68						
ブルガリア	1.03	0.93	0.62						
カナダ ³							0.72	0.78	0.90
中国	0.59	0.50	0.65						
チェコ共和国	0.25	0.29	0.20						
フィンランド	1.13	0.56	1.31	0.86	0.59	0.56			
フランス	1.08	1.02	0.97						
ドイツ	1.13	0.89	1.23	0.88	1.06	0.76			
ハンガリー	0.76	0.63	0.80						
日本	1.03	1.27	1.00	1.96	1.68	2.10			
韓国	0.77	0.67	0.52				0.55	0.67	0.63
メキシコ				2.83	3.29	1.89			
オランダ	0.56	0.52	0.34						
パキスタン			0.33				4.46	3.2	2.52
ルーマニア							0.47	0.58	0.55
ロシア	1.24	1.41	1.24						
スロバキア	0.81	0.37	0.29						
スロベニア	2.60	1.13	0.58						
南アフリカ	0.42	1.15	0.83						
スペイン	0.59	0.43	0.50	1.52	0.93	1.52			
スウェーデン	0.43	0.35	0.52	0.85	0.71	1.33			
スイス	0.69	0.48	0.51	0.89	0.97	0.69			
ウクライナ	1.53	1.29	1.54						
英国	0.46	0.19	0.30						
米国	0.96	0.91	0.87	1.68	1.38	1.75			

	GCR			LWGR		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002
リトアニア				5.35	3.14	4.4
ウクライナ ⁴				7.12		
英国 ⁵	0.17	0.13	0.11			

4. この平均年間線量は、14基の稼働中のCANDU原子炉について算出した値である。原子炉 Bruce A2、A3、A4、および Pickering A1、A2、A3、A4は、2002年には稼働していなかった。

5. Chernobyl原子力発電所3号機は、2001年には停止していた。

6. この平均年間線量は、2000年は30基、2001年は28基、2002年は18基の英国原子炉について算出した値である。

図1. 2002年国別PWR一基当たりの平均線量

2002 PWR Average collective dose per reactor by country

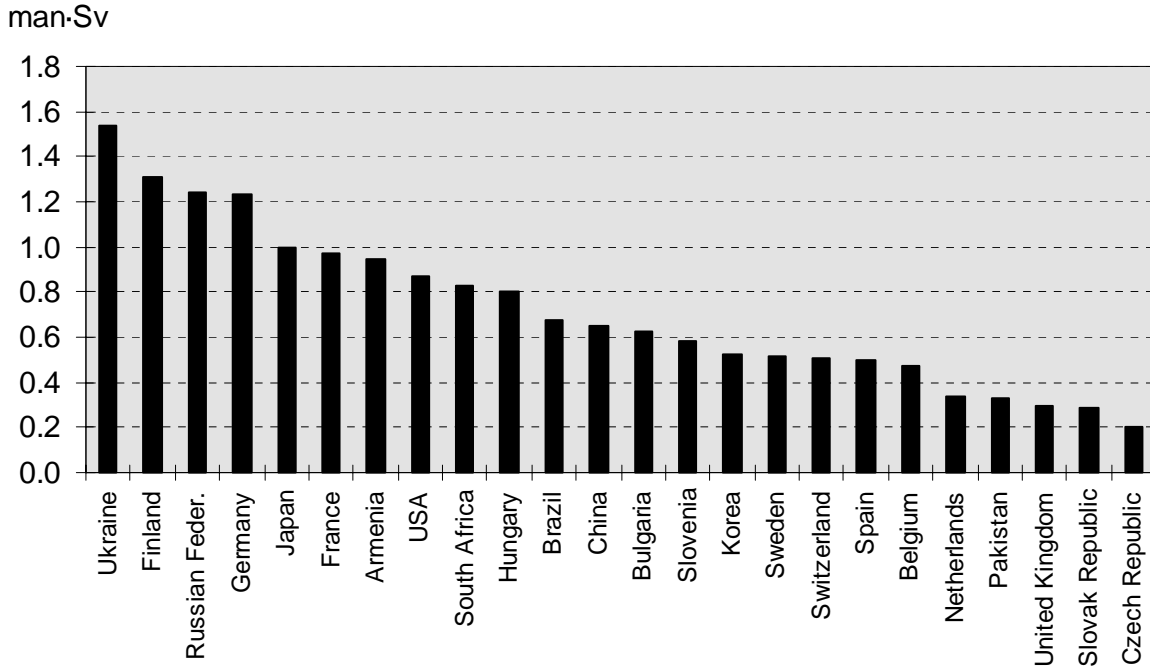


図2. 2002年国別BWR一基当たりの平均線量

2002 BWR Average collective dose per reactor by country

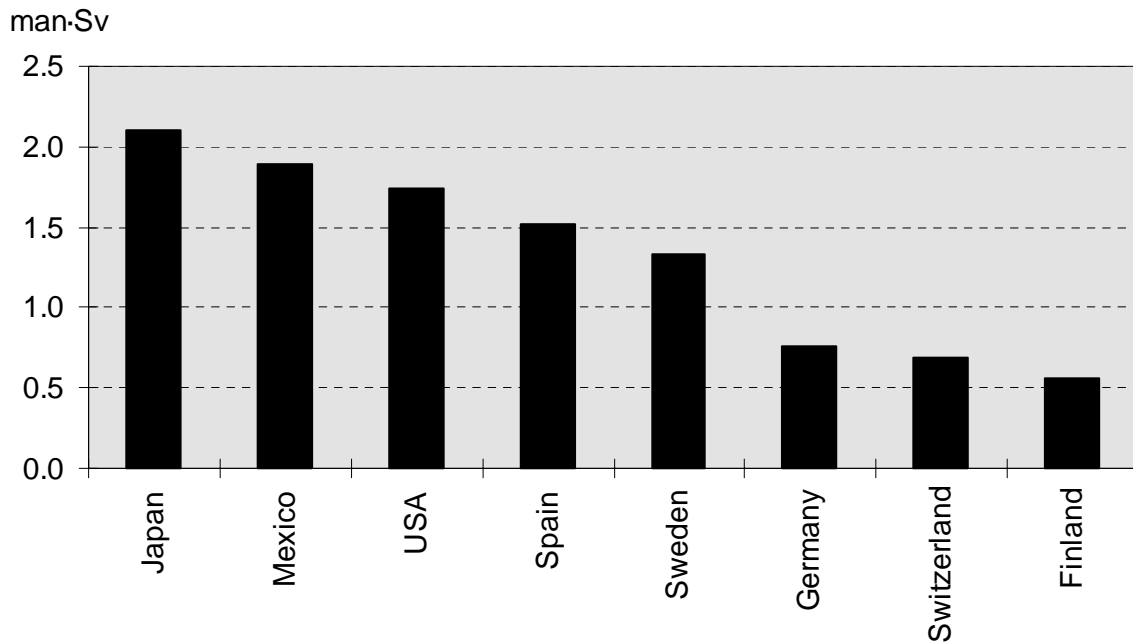


図3. 2002年国別 CANDU 炉一基当たりの平均線量

2002 CANDU Average collective dose per reactor by country

man-Sv

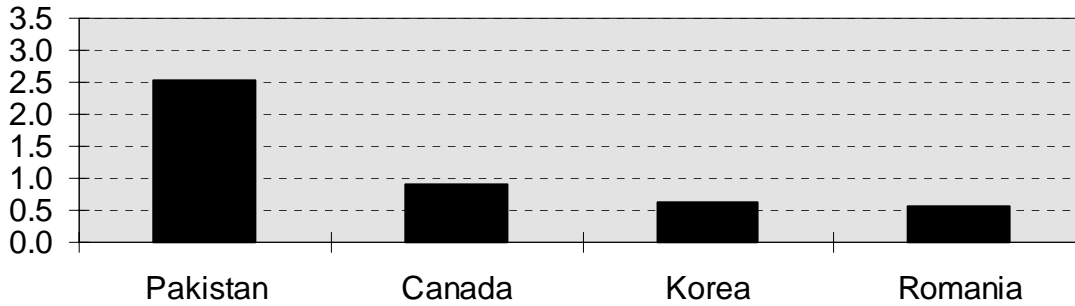


図4. 2002年原子炉型別の平均線量

2002 Average collective dose per reactor type

man-Sv

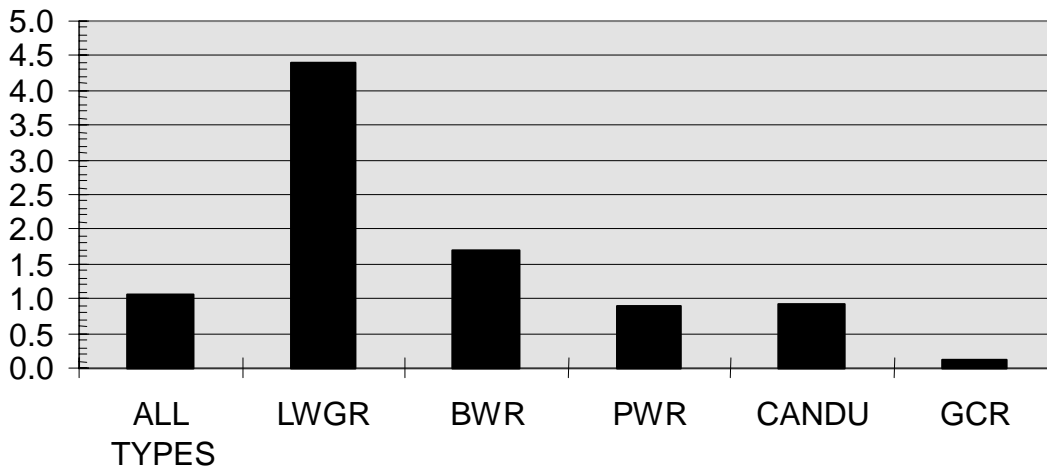


図5. 炉型別の ISOE に含まれる 1992 年から 2002 年の運転中原子炉の原子炉一基当たり平均線量

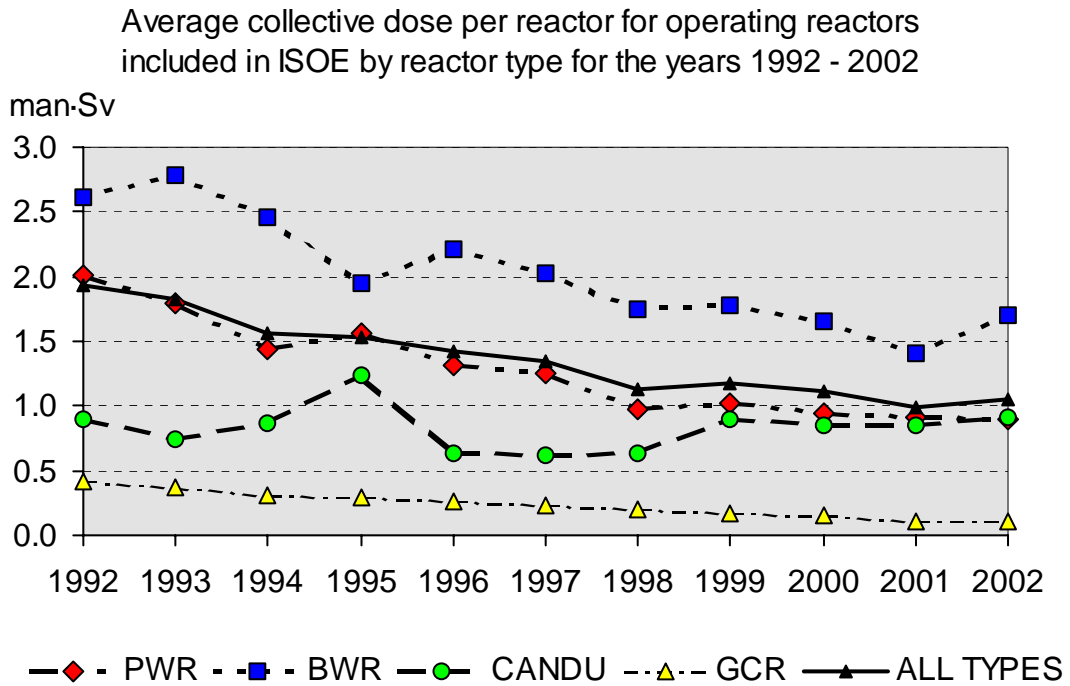
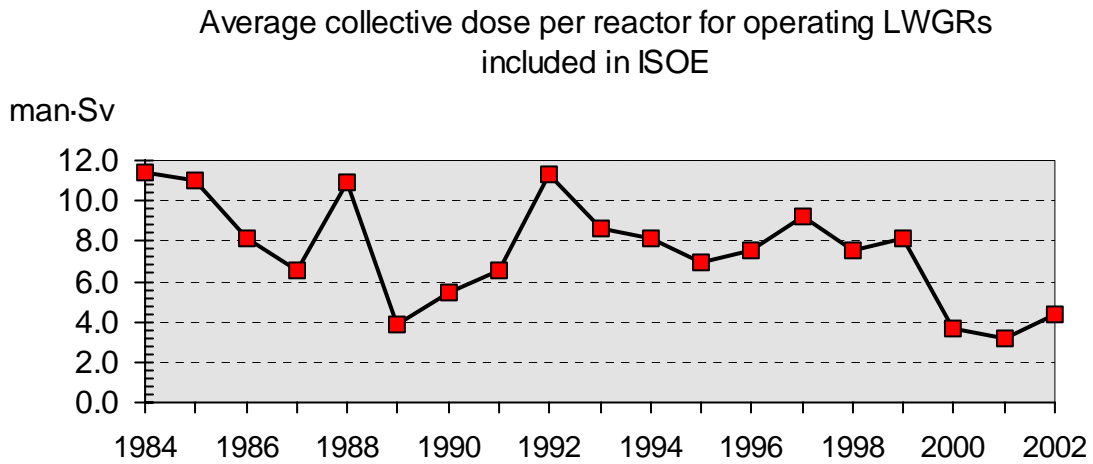


図6. ISOE に含まれる運転中 LWGR の原子炉一基当たりの平均線量



2.2 冷温停止状態または廃炉措置段階にある原子炉の職業被ばく傾向

ISOE データベースには、停止状態または廃炉措置の段階にある 59 基の原子炉の線量データが含まれている。停止状態の原子炉に関する原子炉一基当たりの平均線量は、1990 年～2002 年にわたって減少傾向が見られる。しかし、こうした数字で表わされる原子炉は、型式も規模も様々で、通常、それらの廃炉措置計画の実施段階も異なる。こうした理由の他に、これらの数字の根拠となる停止状態の原子炉数が限られているため、明確な結論を導くことは不可能である。

表 3 は、2000 年～2002 年における国別および原子炉型別の 1 基当たり平均年間線量を示す。

表 3. 2000 年～2002 年における国別および原子炉型別の 1 基当たり平均年間線量

PWR						
	2000		2001		2002	
	No.	人・mSv	No.	人・mSv	No.	人・mSv
フランス	1	14	1	7	1	12
ドイツ	6	47	6	46	1	66
イタリア	1	7	1	4	1	5
米国	9	563	8	307	8	284

VVER						
	2000		2001		2002	
	No.	人・mSv	No.	人・mSv	No.	人・mSv
ドイツ	5	62	5	43	5	48
ロシア					2	313

BWR						
	2000		2001		2002	
	No.	人・mSv	No.	人・mSv	No.	人・mSv
ドイツ	4	256	4	269	1	816
イタリア	2	34	2	38	2	20
オランダ	1	318	1	95	1	22
スウェーデン	1	113	1	79	1	61
米国	4	403	4	164	5	120

表3. 2000年～2002年における国別および原子炉型別の1基当たり平均年間線量(続き)

GCR						
	2000		2001		2002	
	No.	人・mSv	No.	人・mSv	No.	人・mSv
フランス	5	35	5	13	6	7
ドイツ	1	34	1	19	1	33
イタリア	1	8	1	44	1	43
日本	1	280	1	20	1	178
スペイン	1	87	1	197	1	33
英国	6	49	8	41		No data

CANDU						
	2000		2001		2002	
	No.	人・mSv	No.	人・mSv	No.	人・mSv
カナダ	7	200		No data	8	609

LWGR						
	2000		2001		2002	
	No.	人・mSv	No.	人・mSv	No.	人・mSv
ウクライナ			3	5078	3	4472

2.3 放射性防護の推移に関する運用上の考え方

運用上の放射線防護は、作業員と公衆の被ばくを「合理的に可能な限り低く(ALARA)」維持することに重点が置かれている。こうした概念は被ばくの日常管理の中核を成すものであるが、被ばくの複雑な性質と被ばく状況に応じて、放射線防護対策の実施には柔軟な対応が要求される。政策決定過程に参画する様々な関係者グループが増えるにつれて、こうした考え方を適切に取り入れる柔軟性が一層求められることになる。理念、方針、規制、および指針は運用上の枠組みとして必要であるが、臨機応変に放射線防護に関する最適な選択肢を適宜見つけることができるよう、これらの指針ツールはむしろ放射線防護実務者に任せていくべきである。

その意味で、放射線防護の専門家達は国際放射線防護委員会 (ICRP) の新勧告に関する現在の動きに多大な関心を寄せている。この動きを支援するため、職業被ばく情報システム (ISOE) は放射線防護運用に関するワーキンググループ (Working Group on Operational Radiological Protection: WGOR) を発足させた。この作業の目的は、放射線防護に関わる国際コミュニティおよび ICRP に、ICRP 新勧告で強化されるべき放射線防護の現実的側面を認知してもらうとともに、実用的指針が有用と思われる領域を明確にすることである。これについては、重要なメッセージがいくつか発信されており、WGOR の報告書の本文に詳しく記述され、この報告書の付属書の中でも実例によって裏付けられている。

WGOR の作業は下記の 7 つの主題で構成され、どの主題も広い意味で最適化に関係するものである。

- ・ 公衆被ばくの最適化
- ・ 作業員被ばくの最適化
- ・ 要員の権限委譲
- ・ 最適化ツールの利用
- ・ 古い発電所の ALARA と新しい発電所の ALARA: これらは同じか?
- ・ 廃炉措置の最適化
- ・ 最適化の国際性

これらの領域の各々について、グループ最終報告書で運転員の視点から要点をまとめている。WGOR は、ICRP が新規勧告を発令する際および国の放射線防護機関が規制を改正する際にこれらの要点に留意し、必要に応じて新規 ICRP 勧告の発令に従うよう提言している。WGOR の最終報告書は、ISOE 推進グループに送付されて検討・修正され、承認を得た後に公開される。

2.4 人・Svの金銭価値 (2002年) の向上

ICRP は、放射線防護オプション関連のコストとこれによる被ばく低減の利点とのバランスを考慮した費用便益または費用対効果分析を実施するよう提案している。この分析では、オプションの利点や効果に対し、人・Sv 値 (通常、「 値」と呼ばれる) という被ばくが回避された単位の金銭換算値に基づく貨幣価値が与えられる。

1997 年、ISOE 欧州技術センターは、規制機関と原子力施設を対象に国際的な調査を実施し、各国におけるこうしたツールの実際の利用状況を調べた。その 5 年後、その価値が変化しているかどうかを調べることに有意義であると思われたため、2002 年に 2 回目の調査をすべての ISOE 登録者に関して実施した。

1997 年以降、新たな国々が規制機関レベル (ルーマニア、スロバキア) または電気事業者レベル (ハンガリー) で 値方式を導入した。以前からこうした方式を導入していた他の規制機関や電気事業者のほとんどは、1997 年の値を維持していた。また、 値が変わっている場合は必ずその数値が増加していた。変動の多くは、消費者物価の上昇によるものであった (スロバキア、スウェーデンの規制機関; スウェーデンの電気事業者)。以前の値が世界の平均から大きくかけ離れていた他の一部の規制機関や電気事業者は、値を変更していた (スロベニア、ルーマニア、スペイン、南アフリカなどの電気事業者)。

2000 年 4 月に、ロシア連邦の Rosenergoatom は、ロシアの NPP に対して 値を導入した。Rosenergoatom 内の NPP に関する加重平均単一値は、20.0 US\$ / 人・mSv である。また、下記の値が年間個人線量に対して採用された。

年間個人線量 [mSv]	値 [US\$/人・mSv]
0-1	0
1-5	20
5-15	100
15-30	500
30-50	1000

次ページ以降のグラフは、2002 年の値を示す (ロシア連邦の値はこれらのグラフに含まれていない)。

図7. 2002年現在、規制機関が採用した値

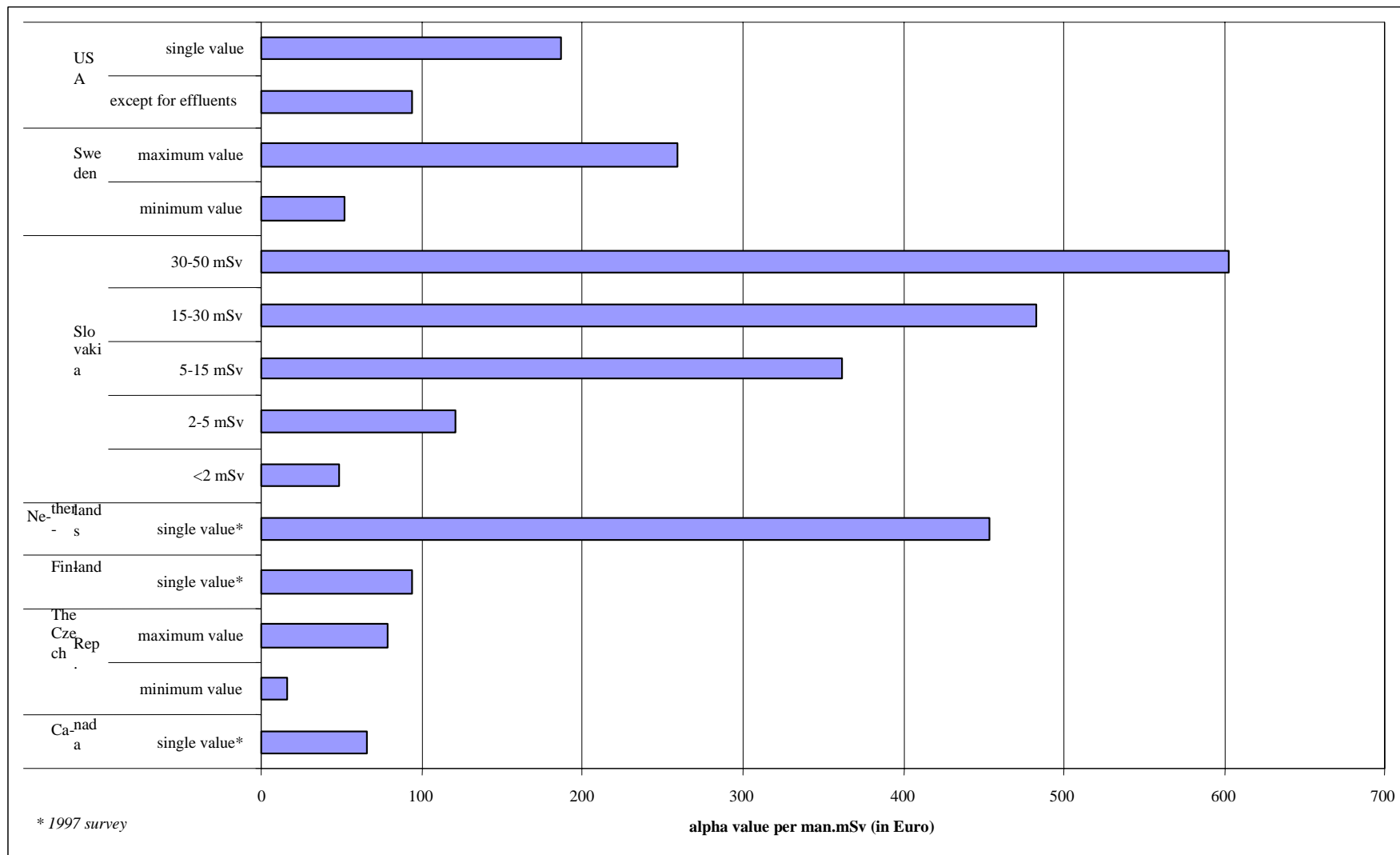


図8. 2002年現在、職業被ばくに関する法人またはNPPの値: 単一値

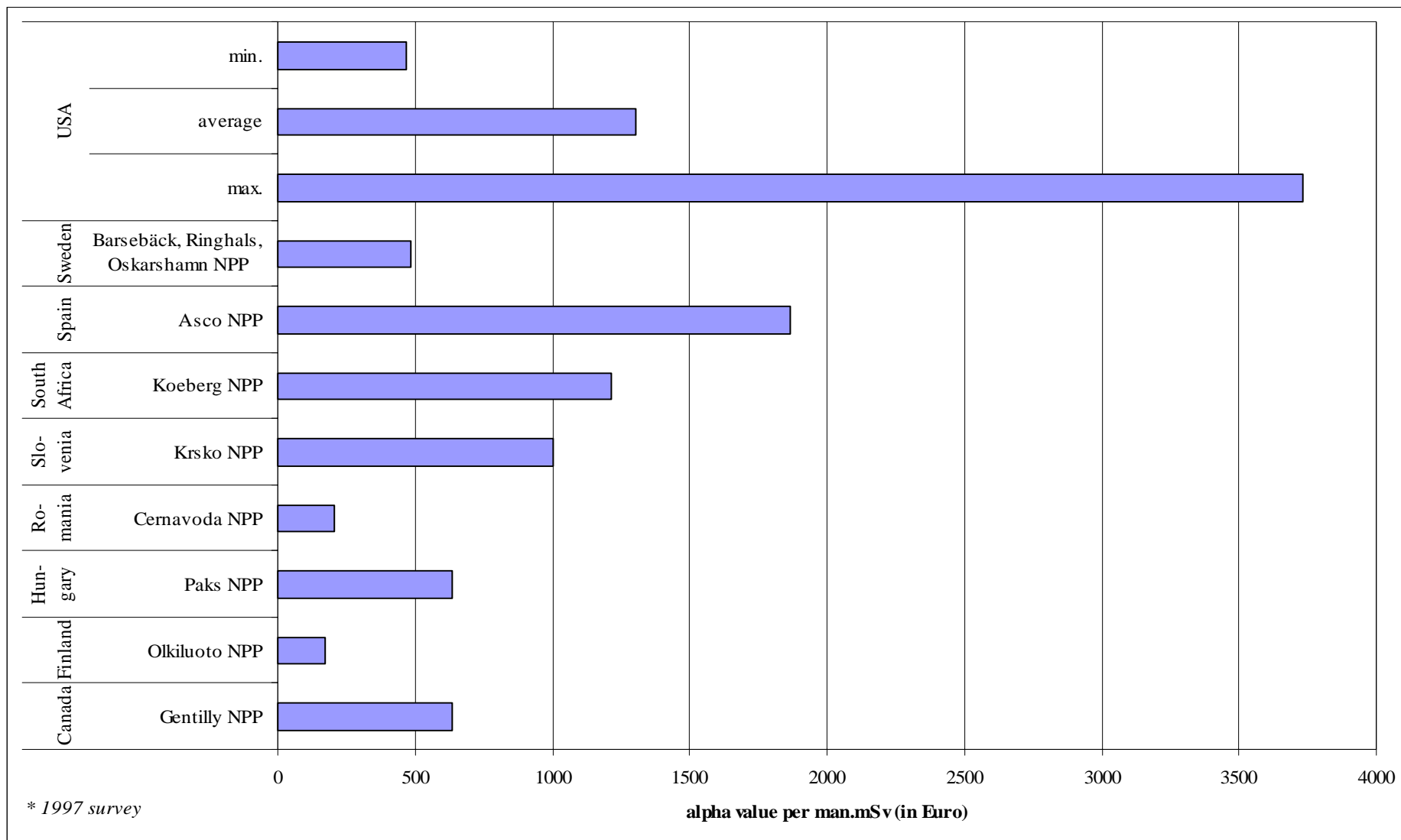
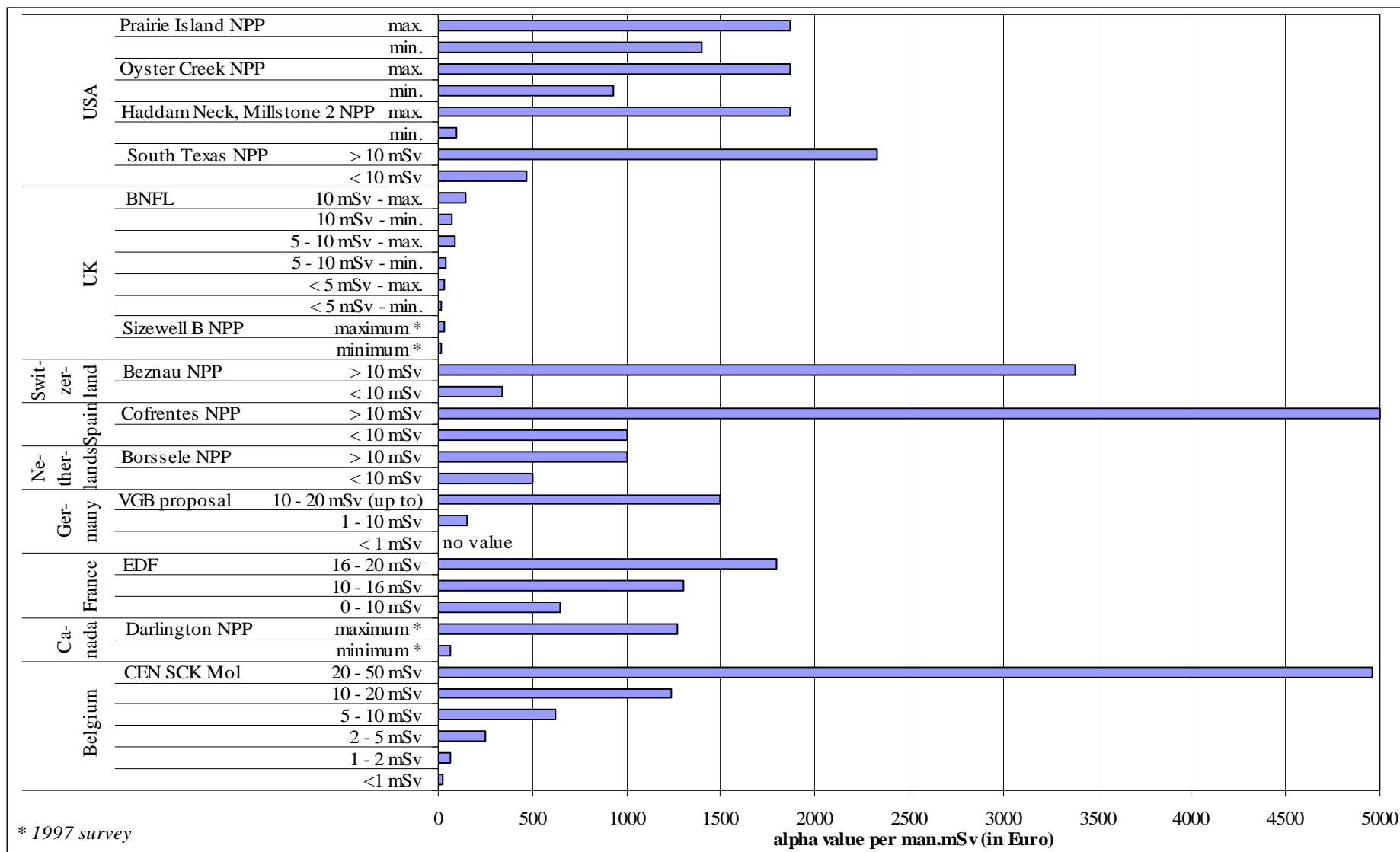


図9. 2002年現在、職業被ばくに関する法人またはNPPの値: 複数值



2.5 2003年国際ALARAシンポジウム(米国、フロリダ州Orlando)の概要

2003年国際ALARAシンポジウムは、2003年1月12～15日に米国フロリダ州のOrlandoで開催された。「短縮された燃料取替運転停止期間中の放射線作業管理方法」というテーマのこのシンポジウムは、職業放射線被ばくを「合理的に可能な限り低く(ALARA)」維持する考え方と管理方法について意見交換を促進するための国際フォーラムとして、北米技術センターによって主催された。このシンポジウムには150名を超える個人が参加し、25社による展示会も開かれた。

北米技術センターは、42件の技術論文とプレゼンテーションを収録したCD-ROMを作成した。ISOEメンバーは、請求すればこれを入手することができる。このシンポジウムでは、米国原子力規制委員のGreta Joy Dicus氏が「The Radiation Protection Professional of the Year」の栄誉を授けられた。PWR原子炉ヘッド取替に関する業界内のALARA実績について、特別セミナーがINPO(原子力発電運転協会)によって開かれた。EDFはこのテーマに関してフランスの実績を紹介するためにプラント管理者を送り込み、参加者から好評を得た。

Byron原子力発電所は、2002年における国際的レベルのALARA遂行者であると評価された。EDF Bugey原子力発電所は、初期のPWRから学んだ業界の教訓を巧みに生かして1993年に原子炉ヘッドを取替たことが認められた。各プラント現場の写真がシンポジウム要綱の前表紙と裏表紙に掲載された。

米国原子力委員会(NRC)地域およびの放射線防護管理者(RPM)会議が、ISOEシンポジウムに続き2日間開かれた。初日のRPM会議は、放射線に関する現在の課題と各プラントにおける優れた実践内容を共有することに主題が置かれた。2日目は、米国NRC地域管理者および放射線安全検査官と放射線管理問題について討議することに多くの時間が割かれた。欧州RPMもこのRPM会議に参加した。RPM達は、ISOEALARAシンポジウム直後の2004年に再会することを約束した。

優れた論文が欧州委員会によって選定された。その中には、「Quad Citiesのタングステン遮蔽」、「テキサス南部の燃料除洗」、および「San Onofre 1号機廃炉措置の結果」といった論題が含まれ、これらは2004年3月24～26日にフランスのリヨンで開催される「NPPでの職業被ばく管理に関する第4回ISOE欧州セミナー」で紹介される予定である。

北米技術委員会は、現在、2004年の北米地域ISOEALARAシンポジウムの準備を進めている。同シンポジウムは、2004年1月11～14日に米国フロリダ州のマイアミで開かれる。

2.6 ISOE 加盟国における 2002 年の主な出来事

前記 2.1 節と 2.2 節に記述した情報は、「生データ」の場合と同様で、2002 年の平均的な数値結果をグラフで表わしただけである。このような情報は、おおまかな傾向を把握するのに役立つだけでなく、今後の調査で興味深い経験や教訓を詳細に得られそうな特定領域を見極めるのにも有効である。こうした数値データをさらに役立てるため、この節では 2002 年に発生し、職業被ばく傾向に影響を及ぼした可能性のある重要な出来事の概要を掲げる。これらは国別に記述する。

アルメニア

国の線量傾向の概要

2002 年のアルメニア NPP の総線量は、運転停止期間中に特別な作業 (特に、使用済み燃料の輸送作業、非破壊検査作業、隔離作業) が実施されたために増加している。

アルメニア NPP の再稼働後の年間線量 (人・Sv)

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
年間線量	4.18	3.46	3.41	1.51	1.58	0.96	0.66	0.95

線量の傾向に影響を及ぼした事象

供用期間中の検査および乾式貯蔵施設への使用済み燃料の移送

運転停止の回数と期間

1 回の運転停止 (約 90 日)、燃料取替なし。安全システムの保守と修理 (供用期間中の検査など) が実施された。使用済み燃料の入った 7 つのキャスクを NPP の水槽から乾式貯蔵施設に移送したことが線量傾向に特別な影響を及ぼした。

予定被ばく線量は、規制機関が定めた線量を満たしていた。運転停止前の予定総線量は 1.66 人・Sv であった。実際の総線量は 0.74 人・Sv であった。

最大個人線量は 19.6 mSv であった。

2003 年の重要課題

円筒容器の取替を含む中レベル放射性廃棄物の処理が予定されており (これら作業の一部は、2002 年から 2003 年に変更となった)、これが線量の傾向に影響を及ぼす可能性がある。

規制計画

放射線の防護と安全性に関する改訂規定がアルメニア政府で承認される運びとなっている。

ベルギー

国の線量傾向の概要

2002 年の総線量 (人・mSv)

Tihange	Tihange 1	Tihange 2	Tihange 3	計
プラントの作業員	131.6	166.5	24.5	322.6
外部組織の作業員	487.4	549.5	62.4	1099.3
合計	619	716	86.9	1421.9
Doel	Doel 1 + 2	Doel 3	Doel 4	計
プラントの作業員	127.5	117.3	62.2	307
外部組織の作業員	461.4	490.4	258.2	1210
合計	588.9	607.7	320.4	1517

Tihange の総線量は、2001 年に比べて減少している。これは運転停止回数によるもので、2001 年に 3 回あった 1 台の蒸気発生器を取替る運転停止が、2002 年に 2 回に減ったためである。

Doel 1 号機と Doel 2 号機については、両基に対して線量測定システムが 1 式しかなかったため、2 基を合わせた値を年間線量とした。これらは同じ管理区域内にある。

線量の傾向に影響を及ぼした事象

運転停止が総線量の主な原因である。Tihange における総線量の半分は、Tihange 2 号機の蒸気発生器取替が原因で発生している。

運転停止の回数と期間

基	運転停止情報	作業員数	総線量 (人・mSv)
Tihange 1	Outage duration 47 days, No exceptional work	1014	571
Tihange 2	Outage duration 37 days, End of steam generator replacement	928	660
Tihange 3	No outage, No exceptional work	-	-
Doel 1	Outage duration 16 days, No exceptional work	653	218
Doel 2	Outage duration : 29 days No exceptional work	896	305
Doel 3	Outage duration : 45 days No exceptional work	-	562
Doel 4	Outage duration : 29 days No exceptional work	941	268

主な進展

ICRP の勧告および指令 96/29/Euratom に従った、放射線安全に関する新しい連邦規制の実施の継続

2002 年の実施事項:

- ・ 公衆の年間線量を 5 mSv から 1mSv へ低減
- ・ 専任作業員の年間線量を 50 mSv から 20 mSv に低減
- ・ 管理区域から搬出する機器の自然放出量の基準 (放射能): 0.3 Bq/g から 0.1 Bq/g に低減 (Co60)

2003 年の計画:

- ・ 管理区域から搬出する機器の自然放出量の基準 (汚染) の適用

機器またはシステムの取替

Tihange 3 号機: 使用済み燃料貯蔵施設の燃料ラック内における BSS (ボロン添加ステンレス鋼) 板による BORAFLEX の取替継続。Boraflex (2 年目) の取替

組織上の変更

放射性防護担当者の組織が変更された。以前は常勤 7 名から成る 3 チーム (1 基当たり 1 チーム) であったが、現在はプラント全体に対して常勤 1 チームとし、作業時間中にはさらに多数の放射性防護担当者を充てる。

来年の主な作業計画

Tihange 1 号機: 運転停止なし

Tihange 2 号機: 加圧器点検のための特別な運転停止; 通常の運転停止

Tihange 3 号機: 通常の運転停止; Boraflex 取替の継続

Doel 2 号機: 特別運転停止 (2004 年)、蒸気発生器の取替

ブルガリア

国の線量傾向の概要 (電気事業者報告)

傾向とデータを次ページに表とグラフで示す。平均個人実効線量は 0.65 mSv である。2002 年の最大個人実効線量 (外部組織の作業員) は 19.6 mSv で、プラントの作業員は 12.9 mSv である。4

号機については、燃料取替運転停止がなく、計測・制御系の部分的近代化が実施された。外部組織を含めた現地の総実効線量は 3.735 人・Sv である。

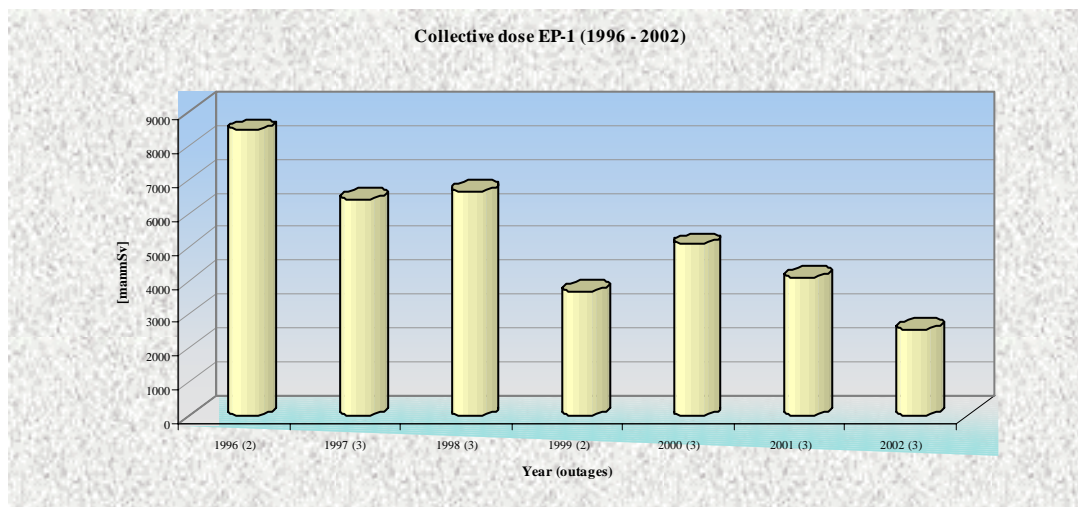
2002年 Kozloduy NPPの総線量						
Site	Reactor	炉型	停止日数 [days]	総線量 [人・mSv]		コメント
				運転停止	年間	
EP-1	Kozloduy 1	WWER 440	71	371.29	503.66	
	Kozloduy 2	WWER 440	78	388.27	520.64	
	Kozloduy 3	WWER 440	126	1259.44	1391.82	SLA
	Kozloduy 4	WWER 440	64	31.1	132.37	
EP-2	Kozloduy 5	WWER 1000	73	520.48	623.31	改造工事
	Kozloduy 6	WWER 1000	104	440.49	543.32	改造工事
一基当たりの 平均値	Kozloduy				622.5	

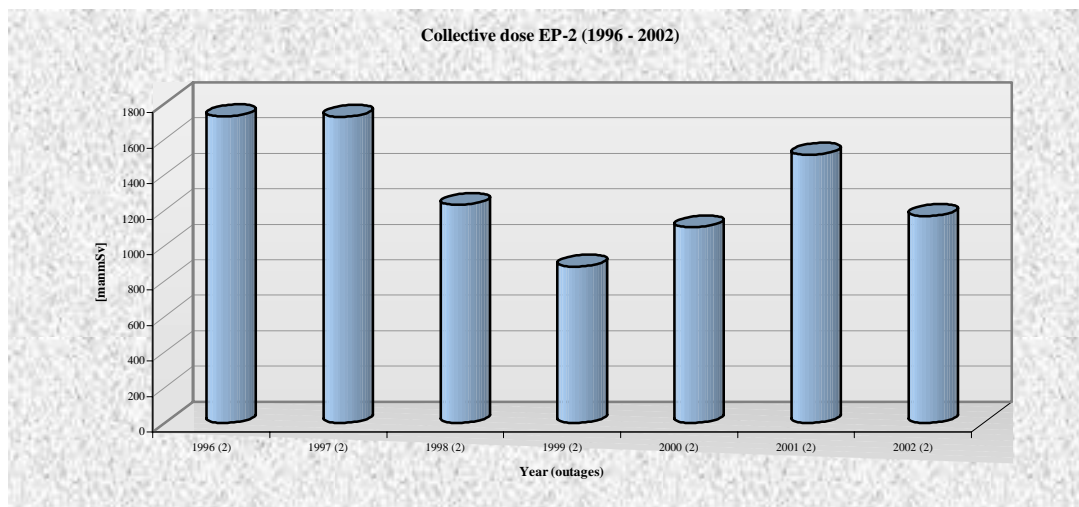
長期間の運転停止が、総線量に影響を及ぼした唯一の事象と考えられる。また、ALARA は、IAEA 安全報告書シリーズ No.21 に記載の通り、引き続き実施された。

主な近代化は、3号機の事故限定化システム (ALS) に関するものである。このシステムの主要部分は、組立ジェット旋回流式複水器で構成される。

予期せぬ事象や安全に関する問題は発生していない。

2003年には、1号機と2号機が廃炉措置のため停止される予定である。





カナダ

カナダの CANDU 炉では、近い将来において最大7基の CANDU 炉を「再稼動」するために、炉改修プロジェクトに特に注力している。操業は別の CANDU 炉をフル稼働することで続けられており、また初めて大規模な保守運転停止を実施したこともあって、カナダにおける一連の CANDU 炉の継続的安定稼働が確保されている。職業線量の ALARA が維持されるよう、カナダのプラントでは革新的かつ積極的な線量低減対策に取り組んでおり、現地の年間線量目標を達成するとともに、稼働中の原子炉の近代化計画に従って拡張されたプラントの保守作業範囲を補うことを目指している。

規制機関のハイライト - CNSC

2000年5月に施行された新原子力安全・管理条例および規制に続いて、カナダの規制機関は、全地点の放射能の日常的監視と、専門家による許可取得者の放射線防護計画の評価を続けている。重点の一部は、カナダの炉設置場所における呼吸系防護計画の要件、および品質規格の期待値を満たす放射線防護計画の品質保証に置かれている。カナダの規制機関が正式な ALARA 計画を要求している点に注目すべきである。

現地で開始されたカナダの原子炉 ALARA に関するハイライトを以下に記述する。

Ontario Power Generation ALARA のハイライト

Ontario Power Generation では、Pickering 5～8 号機および Darlington 1～4 号機から成る 8 基の CANDU 炉が稼動しており、他に停止中の 4 基の原子炉 (Pickering 1～4 号機)がある。Pickering 1～4 号機については、近い将来これを「再稼動」するために、その保守に多くの作業が充てられてきた。

Ontario Power Generation の Darlington 1～4 号機

ALARA スタッフは、現地全体の線量低減計画の実施によって職業線量を低減している。この線量低減計画書に記載された ALARA の主要イニシアチブには、下記が含まれる。

1. トリチウム低減計画の実施
 - ・ 閉止プラグの漏洩を最小化する方法の実施
 - ・ ドライヤの信頼性、ドライヤの改修、制御およびバックアップ電源の改善
 - ・ D₂O 漏洩源の特定と阻止、トリチウム安全性試験装置 (CATS) の利用拡大
 - ・ 人間性能の向上による予定外のトリチウム摂取の低減
2. 発生源の低減
 - ・ 浄化系流量の増加
 - ・ フィルタ気孔径の縮小
 - ・ ホットスポットの追跡と排除
 - ・ 運転停止炉に対するトリチウム除去の促進
3. 遠隔線量測定の利用拡大
4. 臨時遮蔽、遮蔽カーテン、および移動式遮蔽構造物の利用拡大

Pickering 1～4 号機

ALARA スタッフは、ALARA の主要イニシアチブを提案し、原子炉を再稼動するために炉に対して実施している広範囲の保守を支援してきた。

2002 年の職業線量の結果は下表の通りである。

Site Dose by Unit Whole Body Dose (トリウムを含む)	
Unit 1	855 人・mSv
Unit 2	138 人・mSv
Unit 3	172 人・mSv
Unit 4	1275 人・mSv
Total Pickering	2440 人・mSv

Dose to Badged Workers Whole Body Dose (トリウムを含む)	
Maintenance	153人・mSv
Operators	138 人・mSv
Fuel Handling	97人・mSv
Construction (Return To Service)	806 人・mSv
Radiation Protection	208 人・mSv

2002 年の Pickering 1～4 号機に関する具体的な ALARA のイニシアチブには、以下の項目が含まれる。

5. 遠隔線量測定の実施
 - ・ 4 号機については完了
6. 格納容器内構造物に対する作業の実施
 - ・ 実行計画完了
 - ・ REP および作業計画への取込み
7. 熱伝達ろ過
 - ・ 4 号機に関する ECR 認証
 - ・ 原子炉の起動に続いてフィルタ孔径を 2 ミクロンから 0.5 ミクロンに縮小
8. トリチウム除去
 - ・ 4 号機の減速材および HT のトリチウム除去 - 完了
9. Mark 2 EPD の利用

- ・ RIS 4.5 R1 の実施
- ・ 1100 Mark 2 (v2.3) の発給

Pickering 5～8 号機

ALARA スタッフは、1～4 号機と同様の ALARA イニシアチブを実施している。Pickering 5～8 号機の ALARA スタッフは、主要な ALARA イニシアチブを追跡してこれらの炉に対して実施している広範囲の保守を支援している。その事例を以下にいくつか挙げる。

1. ホットスポットおよび臨時遮蔽計画が順調に進んでいる。
2. 0.45 ミクロンのフィルタを設置するために、熱伝達ろ過の改良を計画している。
3. 遠隔線量測定システムの設置が秋の P361 運転停止時に予定されており、これによって、運転員は遠隔カメラを使用してプラント内作業の放射能を監視し、現場の放射線作業者を目視観察することができる。カナダの自己防護計画によると、遠隔線量測定によって、移動中の有資格放射線作業者は作業現場や作業管理センターとの間で連絡を取り合うことが容易になる。放射線作業者の線量は、EPD 遠隔測定を使用したリアルタイムの放射線防護システムによって監視される。
4. 蒸気回収ドライヤの保守では、ドライヤの効率を改善するために古いドライヤ乾燥剤の取替を予定している。
5. 恒久的なトリチウムオフガス処理施設の設置が、2003 年の秋に予定されている。

2002 年の線量測定結果 (2002 年には 4 基が稼働)

2002 年の発電所の総線量	663 人・mSv/基
内部トリチウムの総線量	196 人・mSv/基
外部の総線量	467 人・mSv/基

Bruce Power ALARA 計画

2002 年の前半、Bruce Power は、British Energy の管理と 18 年のリース契約の下で 5～8 号機の稼働を続けた。英国は、英国原子力発電所の財政難を理由に、Bruce Power を 2002 年の第 4 四半期にカナダの原子力機関に売却した。

Bruce B については、毎年 2 回の運転停止が予定されている。Bruce B の 5 号機は、2001 年 10 月から 2002 年 2 月までの運転停止期間を終了した (2002 年運転停止持ち越しの線量として 180 人・mSv を含む)。Bruce B の 6 号機は、2002 年 4 月から 2002 年 8 月までの運転停止期間を終了した。運転停止線量は、予定外の圧力管とカランドリア管の取替に起因する 440 人・mSv を含めて

1885 人・mSv であった。2002 年に保守運転停止を予定通り終了した Bruce B の 7 号機の線量は、最終的に 1657 人・mSv であった。

Bruce A の 3 号機と 4 号機の再稼働は、2002 年において管理者側が特に重視した問題である。2002 年には、Bruce B の稼働中の炉を強制的に停止するという事態が数回起きた。Bruce B の総発電量は 20.8 TwH、Bruce B 現地全体の線量は 1228 人・mSv/基 であった。

減速材中のトリチウム濃度を 30～35%低減する発生源低減イニシアチブについては、Bruce での内部線量が著しく減少した (2002 年には全身の総線量の約 7%、すなわち 86 人・mSv/基)。作業計画の段階で ALARA を効果的に統合するために、適切な作業パッケージを ALARA の観点から審査する専任グループが結成されている。

Point Lepreau ALARM 計画

2002 年に、Point Lepreau では保守運転停止を終了し、運転停止時の線量は 1060 人・mSv であった。2002 年の現地の総線量は、185.2 人・mSv の内部 (トリチウム) 線量を含めて 1353.5 人・mSv であった。2002 年の総発電量は 4153 GWh で、利用率は 69%であった。

2002 年の保守運転停止に備え、Point Lepreau における放射線作業の監視体制に変更があった。放射線区域を通過して作業現場に向かう基本資格 (放射線防護) 作業員の監視用カメラが設置された。以前は、このために上級有資格者の付添いが必要であった。また、低リスクの区域では、上級有資格者が 1 グループのみを監視するのではなく、1 区域で複数グループの放射線防護を監視することが許された。新しい機器と検査方法によって、フィーダ配管検査の所要時間が短縮された。

中国

Qinshan 1 号機

Qinshan 1 号機の NPP では、2002 年の年間総線量が 1157.99 人・mSv、すなわち、0.649 人・Sv/TWh であった。

運転停止の回数と期間

6 回目の燃料取替運転停止が 2002 年 4 月 7 日から 2002 年 7 月 28 日までの 113 日間続いた。

2002 年の重要課題

供用期間中検査 (ISI) の線量低減、足場/断熱材、および受注者の線量管理。

来年の主な作業計画

来年は、7 回目の燃料取替運転停止が実施される。放射線防護担当者は、運転停止期間中の線量低減と汚染管理に注力している。

チェコ共和国

NPP の許認可と管理

新たな法律制定に伴って、2 基の NPP に新規許認可手続きが必要になる。2001 年と 2002 年は、外部 線被ばく評価のための国内相互比較が、SUJB によってまとめられた。2 基の NPP がこれに関わっており、不確かな要因に従う中で非常に優れた結果が要求された。中性子および事故時の線量測定方法が管理・変更された。個人の監視に適用される線量測定システムすべてに対して、計測学的保証の概念が求められた。

個人の線量の評価

CROE に記録された結果を正当評価する第 1 ステップ - 線量測定結果の妥当性の新たな指標として、所定の監視期間中は「管理区域に立ち入らないこと」を導入した。個人線量については、統計的評価が最も確かで詳しいものと考えられる。

Dukovany NPP

線量傾向の概要

2002 年における Dukovany NPP の総実効線量 (CED) は、0.812 人・Sv であった。電気事業者従業員の CED は 0.089 人・Sv で、受注者の CED は 0.723 人・Sv であった。1 基当たりの平均実効線量は 0.203 人・Sv であった (Dukovany NPP には、VVER-440、Model 213 が 4 基設置されている)。被ばくした作業員の総数は 2094 名であった (電気事業者の従業員 746 名、受注者 1348 名)。

2002 年の CED の合計値は、Dukovany NPP におけるこれまでの総稼働時間の中で最も低い値である。

最大個人実効線量は 13.7 mSv で、これは全運転停止中に SG 内部機器の取付けと検査を行っていた受注者の作業員 1 人が被ばくした値である。

線量の傾向に影響を及ぼした事象

Dukovany NPP の総線量の主な要因は、計画的な 4 回の運転停止である。通常運転時の 4 基の総 CED は 0.023 人・Sv で、運転停止時の CED は 0.789 人・Sv であった。

運転停止の回数と期間

Unit 1	34 days standard maintenance outage with refuelling; total CED during outage was 0.147 人・Sv
Unit 2	41 days standard maintenance outage with refuelling; total CED during outage was 0.145 人・Sv
Unit 3	36 days standard maintenance outage with refuelling; total CED during outage was 0.189 人・Sv
Unit 4	57 days major maintenance outage with refuelling; total CED during outage was 0.308 人・Sv

主な進展

正門入口/出口のトラックの放射線汚染モニターが、プラスチックシンチレータによる新世代のモニターと取り替えられた。

Temelín NPP

国の線量傾向の概要

2002年のTemelín NPPの総実効線量 (CED) は、0.0312 人・Sv に達した。電気事業者の従業員の CED は0.0055 人・Sv で、受注者の作業員の CED は0.0257 人・Sv であった。

1基当たりの平均 CED は0.0197 人・Sv であった。Temelín NPPにはVVER1000 炉 Model 230 が2基ある。1号機は2002年6月以後試運転中で、2号機は2002年以後試運転 (動的試験の一部) を実施中である。

最大個人実効線量 (IED) 1.21 mSv は、受注者の作業員の1人が2002年3月に行なったラジオグラフィ作業の結果と判断された。

2002年には、個人の内部汚染は発生していないため、実行線量率に対する内部汚染の寄与はない。

主な進展

電子プラント情報システムの PassPort の導入 - 放射線作業許可書の取扱いに使用する線量測定モジュールの導入。計算コード SEOD の導入 (Dukovany NPP で数年間使用されている電子個人線量測定システムで、2001年後半に Temelín NPP に導入された)。

特別な ALARA 計算プログラムの導入 (実際の最適な作業実施方法を選定し、長期的な費用便益分析を改善するために利用)。

上級管理レベルから部門レベルまでが実施する実際の ALARA に責任を負う執行機関として、ALARA 委員会を設置。

内部汚染を高速かつ有効に測定する「高速ボディスキャン」モニターの設置。すべての受注者作業員は、放射線管理区域で作業の開始前と終了後にこの機器を使用して汚染を測定する必要がある。

フィンランド

Olkiluoto

国の線量傾向の概要

運転停止は Olkiluoto の 1 号機では燃料取替のため、Olkiluoto の 2 号機では整備のためであった。過去 3 年間における線量傾向の変化を下表に示す。

	2002	2001	2000
Olkiluoto 1	0.809 人・Sv	0.367 人・Sv	0.977 人・Sv
Olkiluoto 2	0.312 人・Sv	0.816 人・Sv	0.742 人・Sv
平均	0.560 人・Sv	0.592 人・Sv	0.859 人・Sv

線量傾向に影響を及ぼした事象

原子炉の水浄化システム熱交換器内シールリングの取替。この取替作業に伴う線量は、48 人・mSv であった。線量が 81 人・mSv に増加したのは、この取替作業以外に原子炉システム配管内の NDT 検査を実施したためである。

2002 年には、OL 1 号機の運転停止が 13 日間、OL 2 号機の運転停止が 7 日間続いた。

主な進展

一部の線量は、熱交換作業における厳しい ALARA 教育訓練によって減少した。また、電子遠隔線量測定システムも採用した。

機器またはシステムの取替

OL 1 号機の熱交換器シールリングの取替

Loviisa 原子力発電所

国の線量傾向の概要

運転停止は Loviisa 1 号機では通常の燃料取替のため、Loviisa 2 号機では長期間検査のためであった。過去 3 年間の線量傾向の変動を下表に示す。

Table: Loviisa NPP の線量傾向

	2002	2001	2000
Loviisa 1	1.041 人・Sv	0.760 人・Sv	1.728 人・Sv
Loviisa 2	1.573 人・Sv	0.367 人・Sv	0.537 人・Sv
平均	1.307 人・Sv	0.564 人・Sv	1.133 人・Sv

線量傾向に影響を及ぼした事象

Loviisa 1 号機: 通常の燃料再装荷運転停止中に、約 1100 名が個人線量計を使用し、総線量は 0.985 人・mSv であった。この総線量は予想累積線量を 185 mSv 超過した。この値の大部分は、蒸気発生器室で行った特別な除洗作業（アスベスト除洗）によるものであった。最大個人線量は、蒸気発生器室における断熱材作業によるものであった。

Loviisa 2 号機: 長期の検査運転停止中に、約 1180 名が個人線量計を使用し、総線量は 1.503 人・mSv であった。最大個人線量は、蒸気発生器室における断熱材作業によるものであった。

2002 年には、1 号機の運転停止が 27 日と 17 時間で、2 号機の運転停止が 49 日と 14 時間であった。

機器またはシステムの取替

Loviisa 1 号機で

- ・ 放射線監視システムの取替
- ・ 2 台の低圧緊急冷却ポンプの取替
- ・ 発電機 1 の励磁装置の取替

Loviisa 2 号機で

- ・ 2 台の低圧緊急冷却ポンプの取替
- ・ 発電機 3 の励磁装置の取替

安全に関わる問題

Loviisa 1 号機で

・ 原子炉格納容器外部漏洩の自動阻止、およびいわゆるバイパスチェーンにおける炉心損傷リスクの低減に関する改善作業 (VLOCA)。

Loviisa 2 号機で

- ・ 原子炉格納容器外部漏洩の自動阻止、およびいわゆるバイパスチェーンにおける炉心損傷リスクの低減に関する改善作業 (VLOCA)。
- ・ 次のシステムの設置: アイスコンデンサドアの開放用シリンダ、重大原子炉事故管理用の原子炉ピット内の中性子遮蔽下降機構およびフィルタ (SAM プロジェクト)。

新規および試験的な線量低減計画

2003 年には、Loviisa NPP で新しい電子線量測定システムが稼動する予定である。ALARA 委員会は、蒸気発生器室での作業に起因する線量の低減作業を続けている。

2003 年におけるその他の問題

Loviisa 2 号機では、放射線監視システムの取替が行われる。

フランス

線量傾向の概要

総線量

3 ループ型原子炉 (34 基) に関する 2002 年の平均線量は、約 1.17 人・Sv であった。4 ループ型原子炉 (22 基) に関する 2002 年の平均線量は約 0.66 人・Sv であった。1 人・Sv を目標とする 2002 年の炉当たりの平均線量は 0.97 人・Sv である。短期間の運転停止回数は 2002 年には 30 回であったが、2003 年には 20 回になる見通しである。2002 年には 10 年に一度予定されている運転停止が 8 回あったが、2003 年にも同様の運転停止が 8 回予定されている。標準の運転停止回数は、2002 年は 16 回で、2003 年には 22 回になる。

個人線量

2002 年には、被ばくした全作業員 (EDF と受注者) の平均個人線量は、12 ヶ月間で約 2.1 mSv である。2001 年 10 月以後、20 mSv を超える年間線量を被ばくした作業員はいない。2002 年には、3 名の作業員だけが 12 ヶ月間で 19 mSv 以上を記録しており、18 mSv を超えた者は 10 名に満たなかった。

線量傾向に影響を及ぼした事象、運転停止の回数

EDP 3 ループ型原子炉

2002 年における短期間運転停止の最低線量は、CRUAS 2 号機の 0.48 人・Sv であった。2002 年の標準運転停止の最低線量は、DAMPIERRE 3 号機の 0.80 人・Sv であった。2002 年の運転停止の最高線量は、10 年に一度予定されている運転停止に関連した BUGEY 2 号機の 3.33 人・Sv であった。2003 年の線量については、SAINT LAURENT B2 における 15 回の標準運転停止、10 回の短期間運転停止、10 年に一度予定されている運転停止 7 回、および 1 回の蒸気発生器取替が主な要因となろう。

EDP 4 ループ原子炉

2002 年における短期間運転停止の最低線量は、NOGENT 2 号機の 0.35 人・Sv であった。2002 年の標準運転停止の最低線量は、GOLFECH 1 号機の 0.37 人・Sv であった。2002 年の運転停止の最高線量は、標準の運転停止に関連した PALUEL 1 号機の 2.18 人・Sv であった。2002 年には、2 基の原子炉で運転停止がなく、最低年間線量は GOLFECH 1 号機の 0.07 人・Sv であった。2003 年の線量については、7 回の標準運転停止、10 回の短期間運転停止、および 10 年に一度の運転停止 1 回が主な要因となろう。

その他の活動

線量測定分野における新たな目標は年間 5%の低減であるが、これはすなわち、炉当たりの数値を 2004 年に 0.90 人・Sv、2005 年に 0.85 人・Sv、2006 年に 0.80 人・Sv にすることによって達成される。個人線量測定分野における目標は、12 ヶ月間で 16 mSv を超える作業員の数を 10%減らすことである。

ドイツ

概要

新しいドイツ放射線防護法令が 2001 年 8 月に施行されて以来、規制機関の責任による下位規制および NPP の日常管理基準の中で利用される指示や勧告の改正作業が様々な団体で今も行われている。VGB ワーキンググループは、現在までに下記文書を改訂している。

- ・ 個人線量の金銭価値に基づく ALARA 費用便益分析方法
- ・ 放射性物質の NPP 搬入搬出作業中の汚染防止・管理方法

さらに、下記の VGB 文書が近い将来改訂される予定である。

- ・ NPP の管理区域内における法人の管理
- ・ 管理区域における防毒マスク着用に関する決定方法

上記の作業と平行して、VGB 団体は以下の主題に関する規制機関の作業を見守り、これに従う。

- ・ 管理区域における検査および修理作業に関する RP 指針。この指針は、2003 年 2 月にドイツ保健物理委員会を通過した。
- ・ 物理的放射線防護管理に関する指針
- ・ 放射線パスポートの使用に関する法的手続きの指針

個人線量測定システムの近代化

NPP における個人線量測定システムの近代化に関する VGB の作業は、現在も続いている。Isar NPP のパイロットプロジェクトにおける非常に優れた結果に基づいて、システム供給者、整備会社、公認監督官、および 1 地域の監督機関との話し合いが既に十分に行われている。受注者企業の場合、その作業員がフィルムバッジと EPD の両方を併用することは可能である。しかし、NPP における作業中の正規の線量測定は、個々の作業に関して受注者の作業者に渡される EPD を使用して行われることになる。

広範囲にわたる実地経験を得るために、大病院と別の NPP でパイロットプロジェクトを新たに発足させている。次のステップでは、

- ・ 全国的レベルの意見を集約する必要がある（最高権力機関と専門家委員会）。
- ・ システム供給者に見積を依頼する必要がある。
- ・ 技術・組織的概念に基づいて投資額を算出する必要がある。

中性子線量測定

近い将来、ドイツの NPP 設置場所に乾式キャスク貯蔵施設を次第に増やしていくために、特に不均一な中性子場における中性子線量率測定、中性子線量測定（アクティブ/パッシブ）、および中性子スペクトルに関する知見を高める必要がある。

最初のステップでは、BWR（制御棒駆動室、高圧タービン）内部の 2 つの作業空間で中性子フルエンスの中性子のスペクトルと方向分布が測定された（刊行物 Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A 476 (2002) 457-462: “Measurement of energy and directional distribution of

neutron fluency inside a nuclear power plant” を参照)。

第 2 のステップでは、プラントの外部で同じ測定が行われた。計画された現場キャスク貯蔵施設内では、中性子線量率へのプラント中性子の影響は見られなかった。

第 3 のステップでは、EU が設立した研究プロジェクト EVIDOS (NPP およびキャスク貯蔵施設内の様々な中性子スペクトルが存在する作業空間の各種中性子線量計 (アクティブ/パッシブ) を認定している) に参加する。ドイツの BWR および研究用原子炉の規定中性子場における測定が 2003 年 4 月に実施される予定である。

日本

2002 年度における国の線量傾向の概要

総線量

2002 年度の線量レベルは、稼動中のすべての炉に関して前年レベルから約 6 人・Sv 増加した。稼動中のすべての原子炉、BWR、および PWR に関する 1 基当たりの平均年間線量は、それぞれ 1.61 人・Sv、2.10 人・Sv、および 1.00 人・Sv であった。線量の増加は主に、BWR 定期検査中の高線量率下で行われた複数の改修工事によるものであった。

個人線量

放射線作業員の年間平均被ばくは、1.3 mSv で、これは前年とほぼ同じレベルであった。原子力発電所当たりの最高年間個人被ばくは、19.7 mSv で、これは 50 mSv/年の線量制限値よりもかなり低かった。複数の原子力発電所およびその他の原子力施設で作業をした 3 名の作業員の年間個人被ばくは、20 mSv を超えていたが、この線量も制限値に比べてかなり低かった。年間個人線量が 15 mSv ~ 20 mSv の作業員数は 955 名で、これは前年よりも約 330 名多かった。

運転停止と定期検査の状況

11 基の BWR と 19 基の PWR で定期検査が行われた。定期検査の平均期間は、BWR では 84 日、PWR では 61 日であった。最短で PWR 1 基の 29 日間であった。

次年度について

総線量の著しい増加が予想される BWR での PLR 配管と炉心シュラウドの検査・修理は、2002 年と同様に 2003 年度にも予定されている。

韓国

国の線量傾向の概要

韓国の NPP の線量傾向は、原子炉当たりの平均年間線量、平均年間個人作業員線量ともに減少傾向が見られた。

2002 年には、13 基の PWR と 4 基の CANDU 炉の合計 17 基が稼動していた。新しい PWR (1000 MWe) の Yonggwang 6 号機が試験運転を終了し 2002 年に商業運転を開始した。2002 年の 1 基当たりの平均線量は、2000 年の 0.71 人・Sv、2001 年の 0.67 人・Sv から減少し、0.55 人・Sv であった。

前年と同様、2002 年も原子炉の運転停止が総線量の大部分に寄与しており、総線量の 71.3%が運転停止中に実施された作業によるものであった。5 年間の両炉型の平均年間線量と 2002 年の 1 基当たりの平均年間線量を下表に示す。

5 年間の 1 基当たり平均年間線量 (人・Sv)

年	1998	1999	2000	2001	2002
PWR (基数)	1.04 (11)	0.84 (11)	0.77 (12)	0.67 (12)	0.52 (13)
CANDU (基数)	1.01 (3)	0.85 (4)	0.55 (4)	0.67 (4)	0.63 (4)

2002 年の 1 基当たり平均年間線量および個人線量

NPP	炉型	停止日数 (days)	総線量 (人・Sv)	平均個人線量 (mSv)
Kori 1	PWR	-	0.17	0.63
Kori 2	PWR	33	0.60	0.63
Kori 3	PWR	29	1.34	1.32
Kori 4	PWR	-	0.40	1.32
Yonggwang 1	PWR	37	0.82	0.91
Yonggwang 2	PWR	-	0.23	0.91
Yonggwang 3	PWR	39	0.45	0.82
Yonggwang 4	PWR	40	0.61	0.82
Yonggwang 5	PWR	-	0.05	0.06
Ulchin 1	PWR	-	0.14	1.18
Ulchin 2	PWR	76	1.22	1.18
Ulchin 3	PWR	39	0.37	0.53
Ulchin 4	PWR	53	0.35	0.53
Wolsong 1	CANDU	-	0.31	0.95
Wolsong 2	CANDU	34	0.78	0.95
Wolsong 3	CANDU	29	0.78	1.23
Wolsong 4	CANDU	33	0.66	1.23

2002 年には、放射線作業に従事した人の数は 8346 名で、総線量は 9.32 人・Sv であった。この線量は 2001 年の線量 (10.75 人・Sv) よりも低く、これは ALARA および運転停止日数の短縮に関する継続的努力によるものである。

2001/2002 年における総線量と運転停止期間

年	基数	総線量 (人・Sv)		運転停止日数	
		合計	一基あたりの平均線量	基数	停止日数
2001	16	10.75	0.67	13	510
2002	17	9.32	0.55	11	438

主な出来事

韓国原子力安全協会 (KINS) のスタッフは、ISOEDAT を 2 バイト文字方式のアジアオペレーティングシステム (韓国、中国、日本) で動作させるために、CEPN の支援を得て ISOEDAT に関する作業を実施した。ISOEDAT から特殊文字を削除した後、ISOE ソフトウェアの実行を Windows XP (韓国語および英語バージョン) 環境ならびに Windows ME (日本語バージョン) 環境で確認した。

リトアニア

国の線量傾向の概要

Ignalina 原子力発電所 (INPP) (LWGR (RBMK) 型原子炉 2 基) に関する 2002 年の 1 基当たりの平均年間線量は 4.40 人・Sv であった。1 基当たりの年間線量は、INPP 従業員で 3.67 人・Sv、外部作業員で 0.74 人・Sv と、ばらつきがあった。

INPP 従業員の最大個人線量は 24.6 mSv で、受注者の場合は 1.91 mSv であった。平均実効個人線量は 1.97 mSv であった。

2002 年には、1 号機の運転停止期間が 100 日間 (2002 年 6 月 22 日～2002 年 9 月 29 日)、2 号機の運転停止が 66 日間 (2002 年 4 月 6 日～2002 年 6 月 10 日) 続いた。

2002 年の総線量は、通常運転で 1.679 人・Sv (年間線量の 19%)、1 号機の運転停止で 5.659 人・Sv (年間線量の 64%)、2 号機の運転停止で 1.47 人・Sv (年間線量の 17%) と、ばらつきがあった。

下記の作業が 1 号機と 2 号機の運転停止中の年間線量に大きく寄与していた。

1. 原子炉容器: 原子炉燃料 (技術的な) チャンネルの保守と検査。
2. 主循環回路: 一次系配管 d=300mm、d=800mm、および配管バルブの検査と修理
3. 主循環回路: グループ分配コレクタの最下部の修理
4. 臨時遮蔽の設置と断熱工事

2002 年には、1986 名の作業員に関して内部被ばくの評価が実施された。過度な内部被ばくは検出されず、予想された内部個人被ばくの最大値は登録レベルに達しなかった。

2001 年と比べると、2002 年には年間線量が増加した。全体では、40 名の INPP 作業員が 20 mSv を超える外部個人線量を被ばくした。20 mSv の個人線量制限値を超えた主な理由は、黒鉛と燃料 (技術的な) チャンネル (この作業実施後の総線量は 1.145 人・Sv であった) の間の間隙を明確にするために原子炉燃料チャンネルを取替えたこと、さらにはグループ分配コレクタの最下部を修理したことである (線量は 0.626 人・Sv であった)。

グループ分配コレクタの最下部の欠陥は、運転制御の後に確認された。欠陥の確認によって、グルー

プ分配コレクタの検査計画の内容が増えた。運転制御はコレクタの溶接ジョイントすべてを対象に行われた。線量率を低減するため、新たに放射線防護対策が追加された。グループ分配コレクタの目に見えない部分が洗浄され、新たな臨時遮蔽が設置された。

しかしながら、運転停止中に実施した新たな作業を考慮に入れても、INPP 担当者と受注者の年間線量は予定した値に達しなかった (1 基当り 4.58 人・Sv)。

2003 年の Ignalina 原子力発電所の目標は下記の通りである。

- ・ 最大個人線量は 20 人・Sv 未満とする。
- ・ 総線量は 10.15 人・Sv を超えないものとする。総線量は、2003 年の線量計画において決定され、放射線防護センターによって承認される。
- ・ ALARA 原則の実施は、今後、以下のような適切な活動を遂行することによって継続する。すなわち、作業の適切な管理、要員の新たな教育訓練、作業条件の改善、技術的処理の改善、品質保証の強化、安全文化、ヒューマンファクタの影響の回避である。ALARA 原則の実施に関して予想される対策は、ALARA の有効性が実証された Ignalina NPP ALARA 計画に記述されている。

Ignalina NPP の 1 号機の閉鎖に関して、新しいリトアニア衛生基準 HN 87: 2002、「原子力施設における放射線防護」が放射線防護センターによって作成され、2002 年末に保健大臣によって承認された。この衛生基準は、原子力施設の稼動中および廃炉措置中における原子力施設作業員と公衆の放射線防護要件を定めている。

2003 年における放射線防護センターの主な作業は、放射線防護要件を含め、Ignalina NPP 2 号機の許認可申請、Ignalina NPP の最終廃炉措置計画の見直し、および廃炉措置プロセスに関する公衆用の小冊子の作成と発行に関連するものである。また、プラントで実施される検査の方法と内容 (検査手順は RPC の品質管理マニュアルで定められる) を常に改善していく予定である。さらに、INPP の日常運転中および運転停止中や、INPP 使用済み核燃料貯蔵施設における作業時、および放射線廃棄物の管理の際、プラント要員と受注者を対象に放射線防護要件と被ばく低減対策をいかに実施するかを明らかにする目的で、検査の実施が 2003 年に予定されている。

メキシコ

2002 年の総線量

Laguna Verde NPP (LVNPP): Two BWR Units rated 684 MWe each		
Unit 1	総線量	3.33 人・Sv
	通常運転	0.66 人・Sv
	第9回燃料交換停止	2.67 人・Sv
Unit 2	総線量	0.45 人・Sv
	通常運転	0.45 人・Sv
	Unit 1 と Unit 2 の平均線量	1.89 人・Sv/基

総線量の減少傾向が続いている。2002 年の平均線量は、この年の提案目標 (1.74 人・Sv/基) よりも結果的に高かったものの、1991 年以来の最低水準であった。

線量傾向/結果に影響を及ぼした主な事象

1号機における9回目の燃料取替運転停止、最大線量を被ばくする作業

- ・ ドライウェルにおける供用期間中の検査 0.38 人・Sv
- ・ 制御棒駆動機構の交換/保守 0.33 人・Sv
- ・ 断熱材の除去/取替 0.17 人・Sv
- ・ 再循環システムドレンバルブの取替 0.11 人・Sv
- ・ ドライウェル換気扇の保守 0.10 人・Sv
- ・ 安全逃がし弁の試験/保守 0.10 人・Sv

この燃料取替運転停止中にスクラムが発生し、低レベルのドライウェルの予想線量率が約 15%増加した。スクラムは低電力 (約 2%) で発生したものの、2%という値はこのような結果が十分に生じ得る値である。しかし、ドライウェルの中央部では同じ影響は観察されなかった。他方、上部の線量率は影響を受けなかった上に以前の運転停止時よりも小さかった。これは、おそらく水化学の改善効果が通常運転中に維持されていたことや、スクラムによって生じた沈殿物の動きが原子炉容器の底部に限られていたことによるものであろう。

運転停止期間 (68 日) は予定よりも長かったが、これは検査によって噴射ポンプのアップービーム

の6つに応力腐食割れが発見され、20あったそれらすべてを取り替えたことが主な原因である。

主な進展

LVNPPは、原子炉水中の低コバルト濃度に関して、BWR GE群の中で過去2年間に最高性能を発揮した炉の1つである。このことは、放射線発生源の減少が過去数年間観察されていることから分かる。

機器またはシステムの取替

前記の通り、検査によって噴射ポンプのアップービームの6つに応力腐食割れの兆候が発見された際、これらアップービームすべて(全部で20)を取替えた。電気事業者は、安全を見込んで全セットを交換することにした。取り外した機器では1時間当り最大約5000 mGyの接触線量率が検出された。作業は水中で行われたため、その際の総線量は約28人・mSvという結果であった。

2003年の規制について

メキシコの規制機関は、ICRP 60に基づいた放射線防護に関する国の新規制の草案を提出している。この新規制は、2003年末または2004年の初めまでに公認されるものと予想される。現在の規制は、ICRP 26に基づくもので米国規制10 CFR 20と整合性がある。こうしたことは関係なく、電気事業者は規制の変更に先立って既にICRP 60と整合性のある管理制限値を採用している。

オランダ

概要

オランダには2つの原子力発電所がある。Borssele NPPは、NV EPZ社が稼働しているPWR(450 MWe)である。このプラントは1973年以来稼働を続けている。1997年に、プラント内の大規模な改装計画が終了した。Dodewaad NPPはGKNが稼働するBWR(57 MWe)で、このプラントは1997年3月に永久停止した。

規制

Euratom指針に基づく放射線防護基準が、2002年3月にオランダで施行された。

原子力発電所の稼働

Borssele NPP

総線量

Borssele NPP の年間総線量は、338 mSv であった (EPZ スタッフでは 111 mSv、受注者では 227 mSv) 。2002 年のプラント稼働率は 93.7%であった。2002 年の運転停止に伴う線量は 257 mSv (予定よりも 10%少ない) であったが、運転停止期間は 18.4 日 (予定よりも 4.5 日多い) であった。

最終サイクルでの燃料漏れにより停止期間が長引いたが、これは一次系の浄化に多くの時間を要したためである。運転停止中に、4 つの燃料要素に欠陥のあることが分かった。2 つの要素は修理されたが、その中の 7 本のチューブにフレット腐食による漏洩があることが分かり、これらのチューブはダミーチューブと取替られた。修理後の要素に漏洩のないことが分かり (吸湿試験) 、次のサイクルに備えて炉心に燃料が再装荷された。一次系の異常な緩み箇所を探すために広範囲の調査・点検が行われた。4 箇所に緩みがあることが分かり、システムから排除された。今後の燃料漏れを防止するため、これから使用する燃料要素の最下部には異物フィルタを設けるための改修準備を進めている。

一次系の線量率に関しても、昨年より 10%低かった。

個人線量 (mSv)

	平均個人線量 (mSv)	最大個人線量 (mSv)
EPZ-staff	0.40	5.09
Contractors	0.60	5.46

全作業員の 98.2%は、個人線量が 3 mSv 未満であった。個人線量を低減しようというプラントの方針は達成されており、今後も維持されるであろう。

進行中の作業

Borssele NPP について 10 年に一度の定期的な安全性の審査が進行中であり、2003 年には終了する。このプロジェクトの範囲には、放射線防護計画の審査が含まれる。

Dodewaad NPP

プラントの運転停止後の作業と安全エンクロージャを実現するプロジェクトが進行中である。昨年は、燃料要素の輸送が数回行われた。Sellafield への最終燃料輸送は、2003 年 4 月に計画されている。新しい燃料要素に備えて乾式貯蔵施設から燃料ラックが撤去された。

2002 年の年間線量は 22 mSv であった。

進行中の作業

2003 年には、廃炉措置関連作業（燃料貯蔵プールを空にする、一次系・燃料プール・建屋の除洗、炉心機器の放射性廃棄物、燃料ラックとその他の廃棄物の処理）が予定されている。

これらの作業に関する総線量は、数百 mSv になるものと予想される。

パキスタン

2002 年の原子力発電所 KANUPP と CNPP の総線量は、下表の通りである。

年	プラント	炉型	総線量から定検線量を引いた値	運転停止期間の線量	総線量
2002	KANUPP	CANDU			2.52 人・Sv
2002	CNPP	PWR	32.5 人・mSv	299.4 人・mSv	331.9 人・mSv

ルーマニア

SNN-CNE PROD CERNAVODA は、CANDU-600 型の単一原子力発電所を稼動している。2002 年は、通年商用運転が開始されてから 6 年目である。

2002 年の総線量は 550 人・mSv で、2001 年の値を下回った。

Cernavoda NPP の職業被ばく (1996 年 2 月～2002 年 12 月)

	内部被ばく線量 人・mSv	外部被ばく線量 人・mSv	総線量 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

線量傾向に影響を及ぼした事象

2002 年に予定された運転停止は、期間が短く、総線量への寄与が 49%と前年よりも低かった。これにより、前年の増加傾向に歯止めがかかった。

2002 年には次の運転停止があった。

1. 2月18日～3月5日の15.5日間に及ぶ強制運転停止1回、放射線の影響なし
2. 5月11日～6月11日の30日間に及ぶ計画停止1回

主な進展

2002 年は、CNCAN が引き続き新規制を発令した。現在までに、NPP に関係する下記の基準が発令されている。

- ・ 放射線基本安全基準/2000 (Council Directive 96/29/EURATOM の書換え - このルーマニア規制には環境中での放射性廃棄物の移送に関する補足の章が設けられている)。
- ・ 外部作業員の防護運用に関する放射線安全基準/2001 年
- ・ 放射線の安全基準 - 外部企業の契約手続き/2002 年
- ・ 放射線の安全基準 - 認可手続き/2001 年
- ・ 原子力分野における通知機関の指定基準/2000 年
- ・ 特別指定区域外における放射線源関連作業の認可基準/2002 年
- ・ 個人線量測定基準/2002 年
- ・ 放射線作業の作業許可書発行および有資格放射線防護専門家の任命に関する基準/2002 年
- ・ 放射性物質の安全輸送に関する基本安全基準/2002 年
- ・ ルーマニア領土に関わる放射性物質の海外輸送に関する基準/2002 年

- ・ ルーマニア領土に関わる放射性廃棄物の海外輸送に関する基準/2002 年
- ・ 放射性物質の輸送に関する基準 - 認可手続き/2002 年
- ・ 原子力分野に関する防護基準/2001 年
- ・ 資材、装置、機器、および核兵器その他の爆発性原子力装置の拡散に関連する情報の詳細リスト/2002 年
- ・ 原子力分野における身体防護に関する基準/2001 年
- ・ 原子力分野における監視と防護済み物質および設備の防護について保証する要員の資格要件に関する基準/2002 年
- ・ 医療被ばくが予想される人の放射線防護に関する基準
- ・ 原子力事故など放射線に関する緊急事態発生後の放射能汚染食品および食品供給スタッフに関する基準/2002 年 (保健・家族省による発令)

組織上の変更

組織表を簡素化するために、NPP の放射線防護部門の新組織が 2002 年に決定された。放射線防護管理者は、職業被ばく作業員、一般住民、および環境の放射線防護に関係するあらゆる要件を満たすため、放射線防護技術サービス、放射線管理サービス、線量測定研究室、および環境管理研究室の 4 グループ間の調整をはかる。

2003 年における問題

重要課題

- ・ 減速材と一次回路内のトリチウムの蓄積によって作業員に対するトリチウム線量が増加するため、放射線防護に関する特別な対策が必要である。
- ・ 貯蔵ドラム内の圧力が上昇しているため、処理およびコンディショニング前の分解処理可能な放射性廃棄物を安全に貯蔵する手段が必要である。

2003 年の主な作業に関する技術計画

- ・ 2003 年の運転停止に関して計画されている主な作業のうち、総線量に影響を与える可能性があるのは、燃料チャネル検査、一次回路ポンプの取替、フィーダの検査、燃料取替機の検査である。蒸気発生器の検査のたびに必要な設置/分解作業に伴う線量を低減/排除するため、耐久性金属ブラットフォームが蒸気発生器の隣に設置される予定である。
- ・ 2003 年中に、使用済み燃料プール貯蔵施設から 2002 年より建設中の新しい中間使用済み燃料乾式貯蔵施設 (MAXTOR) に向けて、使用済み燃料移送が開始される。

2003年の主な作業に関する規制計画

- ・ CNE-PROD Cernavoda 1号機の運転の再認可、試運転認可、および中間使用済み燃料乾式貯蔵施設の試験的な運転認可が2003年に予定されている。
- ・ 2003年も、CNCANが引き続きNPPの放射線防護に関連する規制を発令する。2003年1月には、「放射線安全基準 - 外部企業の受入れ手続き」が発令される予定である。2003～2004年には、1組の放射性廃棄物管理規制の発令が予定されている。
- ・ CNE-PROD ALARA委員会も2003年中に発足する。

ロシア連邦

ロシアのNPP WWER型の主要データ

2002年におけるWWER型原子炉の1基当たりの平均年間線量(従業員および受注者)は、1.24人・Svであった。すでに承認されている個人管理には、熱ルミネッセンス線量計が使用された。

NPP	平均年間線量 [人・Sv/基]								
	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Balakovo 4 units with WWER-1000	0.62	1.21	0.92	0.94	1.03	0.92	0.67	0.68	0.66
Kalinin 2 units with WWER-1000	2.77	2.22	1.83	1.77	1.52	1.46	1.49	1.24	0.94
Kola 4 units with WWER-440	2.21	1.56	1.76	0.89	1.02	1.71	1.02	1.10	1.07
Novovoronezh Units 3&4 – WWER-440 Unit 5 – WWER-1000	4.00	4.63	2.58	2.20	2.07	3.47	2.13	3.36	2.81
Volgodonsk 1 unit with WWER-1000								0.03	0.16
平均	2.22	2.26	1.70	1.34	1.34	1.83	1.24	1.41	1.24

停止中のWWER型原子炉

ロシアには停止しているWWER型原子炉が2基ある。Novovoronezh 1号機は1984年に停止し、Novovoronezh 2号機は1990年に停止した。2002年の停止期間中における年間線量(従業員および受注者)は626.6人・mSvであった。

運転停止の回数と期間

Name of reactor unit	開始日 (date)	停止日数 (days)	運転停止の内容
Balakovo 1	06.01.02	49	Standard maintenance
Balakovo 2	02.04.02	48	Standard maintenance
Balakovo 3	14.08.02	54	Standard maintenance
Balakovo 4	12.05.02	82	Major maintenance
Kalinin 1	15.06.02	51	Standard maintenance
Kalinin 2	16.03.02	49	Standard maintenance
Kola 1	15.06.02	109	Specific modification & modernization aimed at unit life extension
Kola 2	19.03.02	52	Standard maintenance
Kola 3	17.08.02	29	Standard maintenance
Kola 4	14.05.02	60	Major maintenance
Novovoronezh 3	29.05.02	62	Standard maintenance
Novovoronezh 4	01.08.02	113	Specific modification & modernization aimed at unit life extension
Novovoronezh 5	29.08.02	54	Standard maintenance
Volgodonsk 1	11.05.02	47	Standard maintenance

機器またはシステムの取替

Kola 1 号機と Novovoronezh 4 号機の改修および近代化で実施された最も重要な作業は次の通りである。

- ・ 安全弁に代わる組立ジェット旋回流式複水器の建設に伴う事故限定化システムの近代化
- ・ 2つの独立電源チャンネルの新設を目的とした高信頼電源システムの近代化
- ・ 給水ポンプを追加して各ユニットを独立に設置した補給水システムの近代化
- ・ 蒸気発生器の緊急用補給水を追加するシステムの構築

Kola 1 号機の運転停止期間中の総線量は 631.5 人・mSv (プラント従業員 239.4 人・mSv、受注者 338.1 人・Sv) であった。この運転停止時の総線量に最も大きく関与したものの 1 つは、組立ジェット旋回流式複水器の建設である (総線量 147.9 人・Sv、最大個人 4.8 mSv)。建設の計画、準備、実施には ALARA 原則が採用された。

新たな線量低減計画

2002 年には、下記の計画が実施された。

- ・ Rados Technology 社の電子式個人線量計 (EPD) が、Kalinin NPP (全体) と Novovoronezh、Volgodonsk NPP (一部) に備えられた。

- ・ ロシア連邦で生産された EPD が Balakovo および Kola NPP で試験的に承認された。
- ・ NPP における外部および内部の線量測定管理に関する新しい汎用プログラムが開発された。
- ・ 「高放射線作業の準備と実施に関する ALARA 証明書の作成および適用」という組織的な勧告が作成・刊行されて、ロシアの全 NPP に配布された。

2003 年の重要課題

ロシア連邦で生産された EPD の最初のロットが NPP に納入された。2003～2005 年には全部で 3600 個の EPD が納入される計画で、2003 年は 1200 個を予定している。

個人線量測定管理コンピュータベースシステムが、NPP に備えられる予定である。

スロバキア共和国

2002 年のスロバキア共和国における PWR - VVER 型炉 1 基当たりの平均年間線量は 284.55 人・mSv である。

Bohunice 原子力発電所 (4 基)

法定フィルム線量計から求めた 2002 年の Bohunice NPP における総年間実効線量は 1299.72 人・mSv であった (従業員 809.16 人・mSv、外部作業員 490.56 人・mSv)。最大個人線量は 16.44 mSv であった (受注者)。

2002 年の線量傾向に影響を及ぼした事象

運転停止に関する報告から分かるように、Bohunice NPP における総線量の主な要因は 1 号機と 2 号機であった。1 号機と 2 号機での被ばくが比較的高かった主な理由は、一次ループの過去における高度の汚染と 2 号機に見られた燃料要素の漏洩が原因で 3 号機と 4 号機よりも放射線場が高かったためである。放射線管理区域の作業はすべて最適条件で実施された。

運転停止の回数と期間

- 1 号機 - 42 日間の標準保守運転停止。総線量は 430.16 人・mSv であった。
- 2 号機 - 43 日間の標準保守運転停止。総線量は 359.09 人・mSv であった。
- 3 号機 - 44 日間の標準保守運転停止。総線量は 174.20 人・mSv であった。
- 4 号機 - 43 日間の標準保守運転停止。総線量は 156.78 人・mSv であった。

注：このパラグラフのデータはすべて、電子式線量計の使用結果に基づくものである。

主な進展

Bohunice NPP では、放射線防護区域の全許可取得者の有効期間 (5 年) を更新した。

機器とシステムの取替

3 号機と 4 号機の N16 モニターの設置、および全換気筒の希ガス放出監視用分光測定システムの設置が終了している。

RP 計装用プラント校正施設の改修が延期され、この作業の終了は 2003 年 4 月に予定されている。

安全に関する問題

計測器を交換して、RCA 出口における個人汚染と小物品の測定を改善した結果、2002 年に放射線管理区域外では人の汚染がなかった。しかし、1 号機と 2 号機で行われた WANO 追跡調査ミッションにより、さらに改善の余地があることが判明した。

新規または試験的な線量低減計画

複数の作業が ALARA 委員会に提案された。1 号機の「SG における上部給水分配管の修理」に対して費用便益分析と詳細分析が行われた。

不測の事象

2 号機に燃料漏れがあったため、一次回路に高濃度の希ガスとヨウ素が発生した。内部汚染に対して作業員を保護するために是正措置が検討され、承認された。この状況について規制機関 (州の保健機関) に相談した。

もう 1 つの事象は、一次回路 (1 号機) の除洗後、蒸気発生器の外側地点の表面が高度に汚染されていたことである。

これらの事象について分析が行われ、プラント事象委員会では是正措置が提案された。

プラント従業員と RP スタッフの緊密な協力によって、両事象は職業被ばくにほとんど影響を及ぼさなかった。

組織上の変更

NPP の RP 従業員数が 14 名削減された。

2003 年に予想される主な事象

- 1 号機 - 43 日間の標準保守運転停止。
- 2 号機 - 76 日間の大規模保守運転停止。
- 3 号機 - 78 日間の大規模保守運転停止。
- 4 号機 - 46 日間の標準保守運転停止。

注: V2 NPP の近代化計画に伴い、3 号機と 4 号機の大規模な改修工事が開始される予定である。

放射線防護の観点から見た技術的な重要課題

放射線計装の近代化に関して下記の作業が予定されている。

- ・ RCA からの女性用出口すべてにおける汚染測定改善の継続
- ・ 3 号機と 4 号機の換気筒における新たな微粒子・ヨウ素・ガス関連事故監視システムの設置
- ・ 3 号機と 4 号機における使用中の蒸気発生器蒸気配管を監視する事故モニターの設定
- ・ 3 号機と 4 号機の主放射線管理室の近代化
- ・ 放出計数と分光測定研究室ならびに環境研究室の近代化
- ・ 校正施設の仕上げ

Mochovce 原子力発電所 (2 号機)

2 基の総実効線量 (CED) は、407.55 人・mSv であった (CED は、法定フィルムバッジと TLD 中性子個人線量計から評価された)。最大個人実効線量は 4.49 mSv であった (受注者)。

2002 年の線量傾向に影響を及ぼした事象

Mochovce NPP の総 CED の主な要因は、1 号機と 2 号機で予定されていた運転停止であった。通常運転による両基の総 CED は 60.188 人・mSv で、運転停止による CED は 402.311 人・mSv であった (CED は、供用電子式個人線量計の結果に基づいて評価された)。

1 号機 - 47 日間の計画的な標準運転停止。総 CED は 274.196 人・mSv であった (従業員 131.837 人・mSv、受注者 142.359 人・mSv)。

2 号機 - 78 日間の計画的な大規模運転停止。総 CED は 128.145 人・mSv であった (従業員

60.545 人・mSv、受注者 67.600 人・mSv)。

注: 運転停止中の実効線量は、供用電子式線量計によって評価された。

機器とシステムの取替

NPP の近くに遠隔線量測定システムが設置された。

2003 年に予想される主な事象

1 号機 - 47 日間の標準保守運転停止および安全対策の実施。

2 号機 - 47 日間の標準保守運転停止および安全対策の実施。

放射線防護の観点から見た技術的な重要課題

2003 年に予定されている作業 - 新放射線測定システムの設置完了 - 換気筒の計装および放射線監視中央コンピュータシステムの最終試験

来年の主な作業に関する規制計画

- ・ Bohunice NPP の 3 号機と 4 号機の改善 (近代化対策) に関する評価
- ・ 稼動炉すべてにおける運転停止検査
- ・ 2002 IAEA IRRT ミッションの勧告および提案のスロバキアにおける適用

スロベニア

2002 年の Krško 原子力発電所 (PWR) の放射線性能指標

放射線被ばくの総線量は 0.58 人・Sv であった (出力 GWh 当たり 0.109 人・mSv)。
最大個人線量は 8.15 mSv で、平均個人線量は 0.71 mSv であった。

計画運転停止 (2002 年 5 月 11 日～2002 年 6 月 5 日)、25 日間：運転停止時の総線量は 0.53 人・Sv であった。

ALARA に従って計画された主な追加作業およびそれらの線量 (人・mSv 単位)：炉外検出器の取替 (12)、疲労監視システムの設置 (12)、原子炉内面下部の検査 (5)、ハンガーの試験 (73)、原子炉容器ヘッドの検査 (32)、および配管溶接部の検査 (37)。

使用済み燃料プールのラック改修工事の総線量は 18 mSv であった。

主な進展

2002 年には、電離放射線に対する防護と原子力安全性に関する新しい法律が導入された。この法律は、Euratom の安全規格とその他の関連指令および規制に基づくものである。これは、職業上被ばくする作業員、放射線の安全性、許可申請、放射性廃棄物の安全性、および人や患者の放射線防護に関する管理について定めた基本法である。この法律は、原子力の安全性に関する約定、および使用済み燃料の安全性と放射性廃棄物の管理に関する共同約定を導入した過去の法令、ならびに環境保護、建設と採鉱、危険物の輸送、民間防衛対策、および国内の各種問題に関するその他の法令に対応している。

外部作業員を考慮したこの法律は、原子力発電所の運営者と受注者の間の放射線防護に関する協約、および放射線管理区域での作業に携わる受注者の規制に基づく承認を求めている。

放射線防護規制の全面変更は、2003～2004 年に実施する必要がある。

審査

2003 年には、IAEA OSART ミッションが Krško で行われる。

スペイン

2002年の運転停止当たりの平均線量は、PWR (5基) で0.569人・Sv、BWR (1基) で2.154人・Svであった。プラント一基当たりの年間および運転停止線量を下表に示す。

NPP	炉型	運転停止線量 (人・Sv)	期間	年間線量 (人・Sv)	コメント
J. Cabrera	PWR	0.650	53	0.845	運転停止なし 運転停止なし
Almaraz I	PWR	0.594	24	0.698	
Almaraz II	PWR	---	---	0.105	
Ascó I	PWR	---	---	0.028	
Ascó II	PWR	0.464	23	0.512	
Vandellos II	PWR	0.863	34	0.964	
Trillo	PWR	0.273	37	0.327	
S.M Garoña	BWR	---	---	0.249	運転停止なし
Cofrentes	BWR	2.154	30	2.795	

総年間線量については、今年のPWR平均値が0.497人・Svである(また、3年間をならした平均値は0.51人・Svである)。

BWRでは、今年の総平均線量が1.52人・Svである(また、3年間をならした平均値は1.32人・Svである)。

年	PWR			BWR		
	定検数	総平均線量 (人・Sv)	3年平均線量	定検数	総平均線量 (人・Sv)	3年平均線量
1997	5	1.35	0.87 0.61 0.58 0.51	1	2.39	1.81 1.52 1.63 1.32
1998	4	0.54		0	0.58	
1999	5	0.71		2	2.45	
2000	6	0.59		1	1.52	
2001	5	0.43		1	0.93	
2002	5	0.50		1	1.52	

上表から分かるように、PWRでは、3年間をならした平均値が減少傾向を続けており、各値は前年の値よりも確実に小さくなっている。年間線量は、過去5年の最低値である2001年の結果と比べてわずかながら増加した。BWRでは、後述のCofrentesにおける特別な燃料取替運転停止もあって、年間の値が2001年の値よりも高くなっている。しかしながら、この値はCofrentesで1回しか運転停止がなかった2000年の値よりも低い。2つのBWRプラントの運転停止の差は、これらの数字を

見ると分かる。それでも、3年間のなとした平均値は0.31人・Svだけ減少している。それは、今回の平均値に含まれる年のいずれにおいても運転停止が1回しかなかったためである。

Cofrentes の運転停止に関しては、主な作業のひとつとして原子炉冷却系 (B33) の化学除洗を実施したが、結果が予想よりも悪かった。下部の除洗だけは可能であったが、吸気管と吐出管、コレクタ、上昇管、および吸込ノズルと推進ノズルなど上部の除洗は実施しなかった。

ドライウェル下部の線量低減率は、予想よりも低かった。このため、化学除洗後に実施する予定の作業の多くで、事前の予測よりも高い放射線関連費用が発生した。

Ascó 号機に関連して、23日間のこの最終運転停止は、Ascó 号機および 号機の歴史の中で最短であった。古い放射線監視システムは最新のデジタル方式 (MGP) に変更された。

Vandellós 号機では、空洞内の線量率の増加が記録されており、この増加が燃料取替作業に影響を与えた (133.19 人・mSv)。さらに、バルブの作業に関連した線量の増加があり (86.33 人・mSv)、これがプラント線量の増加につながっている。

Almaraz 号機の運転停止中の総線量は、この原子炉プラントの歴史において被ばく線量が最低で、以前の最低記録線量よりも25%低かった。実施された日常作業以外の作業の主なものは容器ノズルの検査で、この作業の総線量は55.12人・mSvであった。二次放射線源の破損により1999年に排出された残留アンチモンがこれらの放射線レベルに今も影響を与えてはいるものの、これらの数字からプラント内の放射線レベルが減少していることが分かる。

José Cabrera は、上部の内部品を取り出す際に問題が発生したため、53日間というきわめて長期にわたって運転が停止された。この作業の実施中に、燃料要素の3本のピンが曲がり、切断せねばならなかった。スペインの規制機関がこの作業を許可する必要があったため、停止期間の終了がさらに遅れた。今年、このプラントがその運転許可を2006年4月30日(この時点でプラントは確実にその稼動を停止する)まで更新した。José Cabrera NPP は、スペイン初の原子力発電所で、操業開始は1968年であった。これは、ウェスチングハウス社が設計した出力160MWのPWR型である。

Trillo NPP では、使用済み燃料乾式キャスクを収容するために新たに中間貯蔵施設が建設されたが、現時点で、ここには今年の運転停止後に充填され貯蔵された最初のコンテナ2個が収容されている。

放射線医学の観点から考えると、Vandellós 号機で実施された主な廃炉措置作業は、黒鉛サイロの解体と粉砕処理、撤去資材の E1 Cabril への移送、各種資材の後片付け、使用済み核燃料プール施設の解体と分解の最終処理、原子炉容器外部構造物の解体、および廃棄物を照射する隔壁施設と放射性廃液タンクの解体である。2002 年中の正式な総線量は、33.01 人・mSv であった。

電離放射線に対する衛生保護に関する新しい規制（欧州指令 96/29/Euratom に基づく国王令 783/01）が 2001 年 7 月 6 日に発令され、2002 年 1 月に施行された。電気事業者の代表と規制機関から成るワーキンググループが、「包括的放射線防護計画」を作成する目的で結成され、線量率、空中汚染、および表面汚染に関する放射線区域の制限値と基準レベルを定めて 2001 年 12 月までにこの作業を終了した。

スウェーデン

概要

スウェーデンの NPP における 2002 年の総線量は 13.0 人・Sv で、これは前年よりもかなり高い値である。このため、過去 5 年間続いた減少傾向は途切れた。この理由は、Oskarshamn 1 号機と Barsebäck 2 号機の近代化工事によるものである。Oskarshamn 1 号機と Barsebäck 2 号機の近代化に伴う線量は、それぞれ 5.5 人・Sv と 1.2 人・Sv であった。スウェーデンの総線量 (6 人・Sv) から上記を除いた線量は、過去数年間の年間線量とほぼ同じレベルであった。

これら原子炉のほとんどの線量率レベルはかなり低いが、これは主に、過去何年もの間に実施されてきた線量率低減対策によるものである。Forsmark 3 号機と Oskarshamn 3 号機の運転停止に関する線量がきわめて低い (0.1~0.2 人・Sv) のは、先にシステムの除洗を実施した結果であった。

総線量と線量傾向

Barsebäck

総線量は 2.1 人・Sv であった。

1 号機では、1999 年 12 月 1 日の最終停止以来、点検作業が行われていた。燃料はすべて他の場所に輸送され、廃炉措置計画が進められている。

2 号機では、一次系の近代化が全 81 日間の運転停止中に実施された。粒界応力腐食割れ (IGSCC) のリスク低減と検査工数削減のために、配管と機器の取替が行われた。当初、システムの除洗が功を奏して除洗係数が 22 となった。運転停止に関する総線量は 1.9 人・Sv で、そのうち 1.2 人・Sv は近代化工事によるものであった。

Forsmark

総線量は、わずか 1.3 人・Sv で、3 基すべてが稼動している状態では過去最低のレベルであった。

1 号機は、異常が発生して損傷した燃料を交換するために 2 回停止した。これらの停止は短期間で、停止中の総線量はきわめて低かった。

Forsmark 3 号機では、12 日間のみ運転が停止しただけで、運転停止による線量はわずか 0.1 人・

Sv と、スウェーデンでは過去最低レベルであった。総線量が低いのは、前年にシステムの除洗を実施していたために、実施した作業量が少なくなり、線量率も低くなったからである。

Oskarshamn

総線量は 7.0 人・Sv で、そのうち Oskarshamn 1 号機の近代化による分は 5.5 人・Sv であった。この近代化は 1 年を通じて続けられ、これには 4 つの主循環ポンプハウジングの取替、主冷却系の改修、およびタービンの取替が含まれていた。線量率レベルは予想以上に高く、このことが予定より運転停止中の線量が高くなった主な理由である。主循環ポンプハウジングの取替前に、システムの除洗が行われた。

2 号機では、通常の運転停止が 1 回あった。作業の一部は、システムの除洗が実施される 2003 年に延期された。9 月には第一段階の燃料異常があったが、現在のところ第二段階の燃料異常にまでは発展していない。

3 号機でも、3 月に小規模な第一段階の燃料異常が発生したが、運転停止期間まで安定的であった。線量率と汚染レベルは、1999 年にシステムの除洗を実施して以来、ほとんど同じである。

Ringhals

総線量は 2.6 人・Sv であった。

1 号機では、運転停止線量は 0.7 人・Sv と、過去最低レベルであった。線量率は 1997 年のシステムの除洗後とほぼ同じであった。

2 号機と 3 号機では、線量率が昨年と比較して同じか、もしくは高いレベルであった。

4 号機では、原子炉容器の出口ノズル (安全側) のクラックが修理された。修理は、空の原子炉容器の内側から新たに開発した機器を当てて行われた。遠隔操作機器によって約 6km の新しい溶接が施された。

こうした作業があったにもかかわらず、Ringhals の 2 号機、3 号機、および 4 号機 (PWR) に好ましい線量率傾向が見られたのは、一次系の化学除洗によるものと考えて間違いのないであろう。

運転停止の回数と期間

Plant	炉型	停止日数 (days)	総線量 (人・Sv)	コメント
Barsebäck 2	BWR	82	1.86	Upgrading project 1.2 人・Sv
Forsmark 1	BWR	19	0.37	
Forsmark 2	BWR	21	0.35	
Forsmark 3	BWR	12	0.09	
Oskarshamn 1	BWR	365	5.49	Upgrading during all the year
Oskarshamn 2	BWR	25	0.57	
Oskarshamn 3	BWR	19	0.24	
Ringhals 1	BWR	36	0.71	
Ringhals 2	PWR	25	0.42	
Ringhals 3	PWR	31	0.23	
Ringhals 4	PWR	69	0.80	Repair of reactor vessel outlet nozzles
合計		739	11.13	

規制当局

スウェーデン放射線防護機関は、放射線防護の現状に満足している。いずれにせよ今後重要なことは、放射線防護の観点から良好な状態を維持・改善するために、財政資源と人的資源の双方を活用できるようにすることである。規制当局は、スウェーデンの NPP において技術的な品質と安全性を維持するためにさらなる努力が必要であると見ている。来年以降、運転停止中の線量の増加を招くような近代化や修理作業がさらに行われる予定である。したがって、規制当局は、プラントの線量率レベル、個人線量測定、および放射線防護の領域における経験と品質保証の意見交換システムを重視していくことになるだろう。

重要課題

2000 年末に発足したスウェーデン ICRP プロジェクトは、ICRP リスクモデルに関して現在続いている国際的議論から得られた資料を検討し、現状を明らかにして各種の具体的な結果とその影響を分析した。このプロジェクトは、分析の重要な手段として利用した主要報告書と 6 つの事例研究を公表している。

2003 年の計画

2003 年には、Oskarshamn 2 号機の品質改善が開始される。原子炉容器ヘッドの主循環システムおよびスプレーシステム内の配管とバルブに粒界応力腐食割れ (IGSCC) があるため、これらを取替る予定である。

Ringhals 3 号機では、原子炉容器出口ノズルにおけるクラックの修理作業が 2003 年に実施される。同様の修理作業が Ringhals 4 号機で今年行われた。

亜鉛注入が Oskarshamn 1 号機と 2 号機で 2003 年中に開始される。

スイス

線量傾向の概要

Facility	改造工事作業	年間総線量 (人・mSv)	
		2002	2001
KKB Beznau I + II	778	595.3	907
KKG Gösgen	841	931.4	540
KKM Mühleberg	888	944.5	922
KKL Leibstadt	1009	428.2	1010

線量傾向に影響を及ぼした事象

KKB Beznau +

号機と 号機の両原子炉で、炉心の外側にある機器の Co-58 汚染状況が 2001 年の状況に比べて著しく減少した。これは、通常運転時における一次回路の化学除洗が異なっていたことと、運転停止に入る前の浄化工程の改善によるものである。したがって、一部の汚染物質の線量率が昨年値以下に減少した。両原子炉に漏洩があったため、運転停止期間が予定よりも長引いた。

KKG Gösgen

運転停止期間の終了後に原子炉を起動したところ漏洩が見つかったため、その修理にさらに約 7 日間の停止が必要であった。漏洩によって放射能が一次系の外に放出されるまでには至らなかった。シールを修理した結果、線量が 150 人・Sv 増加した。

KKL Leibstadt

発熱量と発電電力が増加したが、線量率は昨年と変わらなかった。特に再循環ポンプでは、線量率が10%減少した。

KKM Mühleberg

貴金属注入法 (NMCA) と水素注入水質 (HWC) が2001年と比べて同じであるにもかかわらず、2002年には一次回路の機器の平均線量率がわずかに増加した。最適な工具を使用してトーラスの浄化を行ったことが、作業員の総線量ならびにこの作業の所要時間に良い影響を及ぼした。

運転停止の回数と期間

KKB	停止1回、31日間 (予定26日、昨年11日)
KKB	停止1回、18日間 (予定11日、昨年68日)
KKG	停止1回、29日間 (予定20日、昨年22日)
KKL	停止1回、17日間 (昨年24日)
KKM	停止1回、19日間 (昨年24日)

ライン/プラント停止に関する新規計画

Paul Scherrer Institut にある放射性廃棄物用の古い焼却炉が2002年末に完全閉鎖された。過去30年間、スイスのNPPすべてから出た可燃性廃棄物がここで処理された。

ZWILAG の新しい焼却炉は、現在までのところ放射性物質の処理許可を取得していない。

安全に関する問題

KKL

管理区域内の空冷システムから凝縮水が雨水経路を通して流出したことがスイス連邦原子力安全監査官に報告された。さいわい、雨水は監視されていた。放出制限値を超える放射能は検出されなかった。

新規または試験的な線量低減計画

KKM

トーラスの浄化に新たな機器を使用した結果、線量率と作業員の被ばく時間が減少した。そのプロセスについては、実態モデルによる事前試験を実施した上で最適化を行った。これには、運転停止期間

の短縮と総線量の低減という効果がある。

2003 年の規制問題

「原子力施設の放射線防護の一般目的」に関する指針 R-11 の改訂によって、放射線防護に関する品質保証システムを構築することが許可取得者に求められている。その中では、運転停止の計画と最適化のプロセスを明確化する必要がある。

ウクライナ

国の線量傾向の概要

2002 年の NNEGC 「EnergoAtom」 NPP 従業員の職業被ばく線量は 20.0 人・Sv で、これは 2001 年に比べて約 3 人・Sv 多かった。

2002 年の NPP 1 基当たりの総線量は、Zaporizhzhе NPP で 6.76 人・Sv (1.13 人・Sv/基)、Rivno NPP で 5.97 人・Sv (1.99 人・Sv/基)、South Ukraine NPP で 5.85 人・Sv (1.95 人・Sv/基)、Khmelnitsky NPP で 1.42 人・Sv (1.42 人・Sv/基) であった。

作業の運用に当たり、NPP では外部から要員を招いている。NPP の年間線量に対する外部要員の寄与は、Zaporizhzhе NPP で 3%、Rivno NPP で 1%、South Ukraine NPP で 23%、Khmelnitsky NPP で 14%であった。

線量傾向に影響を及ぼした事象

2001 年の NNEGC 「EnergoAtom」の年間職業被ばく線量が運転期間全体に関して最低であったことは言及に値する。

2002 年には、年間職業被ばく線量が 2001 年に比べて Zaporizhzhе NPP で 156%、Rivno NPP で 115%増加した。South Ukraine NPP と Khmelnitsky NPP での職業被ばく線量は、昨年レベルのままであった。

こうした増加は、Zaporizhzhе 2 号機と 5 号機、および Rivno NPP 1 号機の分解点検中に危険な放射線を発生する作業の量が増えたことによる。蒸気発生器の分解点検も Rivno NPP の 3 基すべて

で行われた。

運転停止の回数と期間

計画されていた原子炉の運転停止は、2002年にはNPPの原子炉すべてで実施された。

NPP	停止日数 [days]	年間総線量 [mSv]
Zaporizhzhе NPP	390	4429
Rivno NPP	179	2887
South Ukraine NPP	217	3350
Khmelnitsky NPP	69	830

分析の結果、その後の原子炉の運転停止すべてにおいて、主要機器からの電離放射線線量容量に増加傾向があることが判明した。

最大線量は、原子炉、蒸気発生器、および主循環ポンプの検査や保守などの作業で観測され、さらに、これらの機器の内面に放射線の漸増傾向があることが観測された。

1999年以後、運転停止時の線量レベルは減少し、最近3年間では大きな変化がない。審査対象期間のこのレベル変化は約3.5%の増加で、NNEGC「EnergoAtom」原子炉の全運転停止期間は4日少なくなっている。

主な進展

NNEGC「EnergoAtom」では、2002年に初めて個人被ばく線量の制限値である20 mSv/年（許容制限値は5年当たり100 mSvである）を超える事例を記録しなかった。

審査対象となっていたこの年、NPPではALARA原則の実施計画を作成した。通常運転と運転停止期間中の各部門の線量を計画・分析する目的で、ALARA実施計画に関するワーキンググループがNPPで結成された。各グループは、年に2~4回会議を開き、会議の結果に基づいて「危険な放射線作業」による作業員の被ばく低減対策を検討している。この他、ALARAワーキンググループは緊急時に臨時会議を開くこともある。

Zaporizhzhе NPPでは、高レベル放射能機器制御の他に目視制御（テレビジョンシステム）によ

る遠隔測定と蒸気発生器気密制御システムを採用することで、許容（もしくは管理）線量に近い線量を被ばくする要員の数が減少し、要員の被ばく線量も減少した。

機器とシステムの取替

2002年から2003年にかけては、予定を超える蒸気発生器の運転停止があり、2002年の停止期間は54日であった。原子炉停止中は、危険な放射線を発生する機器の保守作業が行われた。この作業に携わった要員の被ばく線量は1004 mSvであった。

年次報告を終えた翌年（2003年）の課題

2003年には、South Ukraine NPPで2台の蒸気発生器の取替が予定されており、これがNPPの総線量の増加につながると思われる。

現在、すべてのNPPで個人被ばく管理に関係した共通の問題がある。最新の電子式線量計の不足していることが、被ばく線量の誤判定や危険な各放射線作業の作業量の誤判断につながる。

高レベル放射能を帯びた機器の検査・保守作業中の被ばく線量を低減するには、自動化した金属物性検査・制御システムと効果的な遠隔除洗方法を常に模索し、使用していく必要がある。

英国

2002年の供用原子炉に関する平均線量は、下表に示す通りである。

炉型	基数	一基当たりの平均線量 (人・mSv)
PWR	1	296
AGR	14	103
Magnox	8	88.5

国の線量傾向の概要

AGRで発生した線量は、2001年の線量とほぼ同じであった。2基から成る発電所の総線量は26～695人・mSvであった。

Magnox炉で発生した線量は、2001年の線量よりも低かった。2基から成る発電所の総線量は102～315人・mSvであった。

PWR (Sizewell B NPS) の総線量は、2001年の線量よりも10%高かった。

線量傾向に影響を及ぼした事象

Sizewell B では、燃料取替のために短期間の運転停止があったが、蒸気発生器一次側への立入りの必要はなかった。

各 AGR 炉間の差は、圧力容器の検査と修理のために人が立ち入る必要があるかどうかという点であった。このため、前年は総線量が Hinterston で最も高かったが、今年は別の炉 (Hinkley Point B) で最も高かった。これら 2 つの設置場所では、計画的な運転停止と予定外の運転停止が何回もあり、ボイラー機器の修理が行われた。

2 基の Magnox 炉がある Bradwell では、2002 年 3 月 31 に発電が中止された。他の Magnox 炉では、法定検査および保守計画が実施された。

主な進展とシステムの改良

電子式個人線量計 (EPD Mark 1) は現在、23 基の原子炉のうち 15 基の原子炉で使用されている法定線量計である。残りの原子炉では、フィルムバッジ (6 基の設置場所) と TLD (2 基の設置場所) が使用されている。EPD を使用している原子炉では、補助的な管理線量計を使用していない。

「作業管理システム」がすべての PWR および AGR 炉の設置場所に導入された。このシステムには、放射線計画と放射線作業許可書発行の統合を目的とした「総合被ばくモジュール」が含まれている。

どこの原子炉システムでも、より少ないスタッフでシステムを運用・維持し、運転停止時間を最小限に抑制することが強く求められる。

不測の事象

PWR の重点課題は、燃料取替運転停止中に大量のハロゲンがこれ以上大気中に放出されないようにすることである。2000/2001 年には、これが規制上の深刻な問題を引き起こしたため、2003 年にはこうした事象をさらに軽減するためのプラントの改修が計画されている。

Torness (AGR) では、1 基の原子炉で深刻なガスサーキュレータの故障が発生し、かなりの停止時間と容器内作業が必要になったが、昨年に比べて総線量の増加はなかった。

2003年の計画

今年、3つのプラント (Sizewell B、Hinkley Point B、および Hartlepool) で WANO 検査が実施される。いずれの場合も、放射線防護が追跡調査の1つとして審査される。

放射線防護法人が新しい原子力監査部に改組される。これは、先に行われた法人 WANO による検査の結果である。

米国

米国の職業線量傾向の概要

2002年における米国の PWR および BWR の平均職業被ばく線量は、104基の商用炉で引き続き減少傾向にあった。

炉型	基数	総線量	一基当たりの線量
PWR	69	61.08 人・Sv	0.87 人・Sv/基
BWR	35	61.18 人・Sv	1.75 人・Sv/基

2002年には、104基の原子炉に関する総線量が121.26 人・Svで、これは2001年の値よりも9%の増加であった。その結果、米国 LWR の原子炉1基当たりの平均線量は1.17 人・Sv/基と、米国の軽水炉でこれまでに記録された平均線量としては2番目に低い値となった。

米国の PWR

2002年には、69基の稼働中の米国 PWR に関する総線量が60.18 人・Svであった。2002年の PWR 1基当たりの平均線量は、0.87 人・Sv/基であった。2002年の平均 PWR 線量は2001年の値よりも5%減少しており、1969年に最初の商用炉が運転を開始して以来、4度目の減少を記録した。なお、1969年には米国 PWR の平均年間線量が1.00 人・Sv/基に達していなかった。

米国 BWR

2002年には、35基の稼働中の米国 BWR に関する総線量が61.08 人・Svであった。2002年の BWR 1基当たりの平均線量は1.75 人・Sv/基であった。

2002年の平均BWR線量は、2001年の値よりも27%増加していた。これは2002年に広範囲のジェットポンプの修理があったことと、米国BWRの1箇所で水化学の課題があったことが主な理由である(Quad Citiesの1号機と2号機で17.86人・Sv)。

Quad Citiesの1号機と2号機を除く炉当たりのBWR平均線量は、1.31人・Sv/基であった。Quad Citiesの線量は高いものの、2002年の米国BWRの平均線量は、1969年以後に記録された米国BWR1基当たりの平均線量の中で3番目に低い値である。

規制問題 (原子力規制委員会)

米国で稼働中のすべての商業用原子力発電所は、原子力規制委員会(NRC)によって許可され監視されている。原子力プラントの運営者は、各施設に常駐するNRC検査官の継続的な検査を受ける。さらに、地域の検査官も年に何度か施設を訪問し、所定の検査を実施する。

NRCによる原子炉の管理

プラント性能の改善は、原子力業界内部の努力と適正な規制管理の両方によって達成されたと言える。こうした成功にもかかわらず、NRCは、過去の検査、評価、および施行の過程が必ずしも最重要課題である安全性に重点を置いたものでなかったことを認めている。規制活動が重複している場合や有効でない場合があり、ときには客観的過ぎる場合もあって、NRCはこうした懸念を表明してきた。

新たな管理計画では、次のような内容が求められている。

- ・ 検査は、危険度のより高い作業に重点を置く。
- ・ 性能に問題のある原子力発電所に対して特に規制上の注意を払い、うまく機能している施設には通常レベルの規制の適用を続ける。
- ・ 原子力発電所の性能については客観的な測定値を適用する。
- ・ 公衆と原子力業界の双方に対し、時宜を得た理解しやすいプラント性能の評価を行う。
- ・ 原子力施設にかかる不要な規制上の負担を軽減する。
- ・ 規制の違反に対しては、違反が安全性に及ぼす影響を反映した上で、意外性のない一貫した対応をする。

NRCの検査範囲

検査は、プラントの作業を監視するNRCの常駐検査官が実施する。検査は、各原子力発電所に駐在するNRCの常駐検査官、およびNRC地域事務所の1つもしくはメリーランド州Rockvilleの

NRC 本部を本拠地とする検査官が実施する。

改正されたプロセスには、すべての原子力プラントに共通の基本検査が含まれている。この基本検査計画では、「機軸」領域に基づいて、「リスクが著しく高い」作業とシステムに重点が置かれる。

また、この検査計画では、人間性能の「分野横断的な問題」、「安全を意識した作業環境」、および電気事業者による問題の発見・解決方法について検討する。さらに、プラントで発生する可能性のある具体的な事象や問題に対応して追加的検査が実施されることもある。新しい検査計画では、「リスク情報に基づく」アプローチを採用し、各機軸内の検査対象となる領域を選定する。

検査領域は、危険性や過去の運転実績、および規制要件の観点から、これらの重要性に基づいて選定される。検査報告書は、以前の検査計画と同様、すべての検査について作成される。

NRC の性能指標

評価された性能指標データは、NRC 検査計画の所見にまとめられる。性能指標の各々には、許容性能を測る基準がある。これらの客観的基準は、規定の安全裕度に対応した危険度を反映させたもので、カラーコード方式で表示している。

「緑」コードは、着目する機軸の目標を満たす期待性能レベル範囲内にある性能を表わす。「白」は、電気事業者の公称性能の期待範囲から外れているものの、着目する機軸の目標を満たしている性能を表わす。「黄」は、着目する機軸の目標を満たしてはいるが、安全裕度に最小限度の低下があることを表わす。「赤」は、その性能指標で測った領域の安全裕度に著しい低下があることを表わす。各電気事業者は、性能指標を年に 4 回 NRC に報告することになっている。

NRC の高度原子炉調査計画

2001 年に、NRC スタッフは、「今後の許認可と検査の迅速評価 (FLIRA)」と題する報告書を作成して公表した。FLIRA 報告書は、高度原子炉調査計画の推進を NRC スタッフに委ねたものである。同計画は、FLIRA 報告書に明記された 4 基の原子炉に適用されるため、その範囲には確証的調査と予測的調査の両方が含まれている。これらの原子炉とは、ペブルベッドモジュール炉 (PBMR)、ガスタービンモジュール型ヘリウム炉 (GT-MHR)、ウェスチングハウス社の高度加圧水型軽水炉 AP-1000、および International Reactor Innovative and Secure (IRIS) である。この計画は、技術的中立を掲げて発足している。しかしながら、設計固有の安全問題を検討する必要が生じた場合や、

具体的な適用に当たって既存の解析コードの変更を行う必要がある場合、技術間の差別化が求められた。

これらの原子炉設計の多くに、現在の原子炉設計とは非常に異なる機能が盛り込まれている。安全性と許認可は重要な検討事項であるため、NRC は設計者や開発者と早い段階から交流する予定でいる。今後 5 ~ 10 年の間に、新しい原子力発電所の注文が現実味を増す可能性はある。

3. ISOE の作業プログラム

3.1 2002 年の ISOE プログラムの実績

職業被ばく情報システムの 2002 年における計画の達成状況は以下の通りである。

データの収集と管理

ISOE 1 データの収集

ISOE 参加者は、Microsoft ACCESS で作成された ISOE ソフトウェアを利用して 2001 年のデータを提供している。アジア技術センター(ATC)メンバーの電気事業者から収集されたデータは、欧州技術センター(ETC)に送付されてまとめられた。ロシア連邦を除くすべての OECD 非加盟国(IAEATC)参加者がデータを提供している。北米技術センター(NATC)は、カナダ、メキシコ、および米国の原子炉に関するデータを提供した。ETC は、受領したデータすべてを ISOE データベースに登録した。

ISOE 2 データの収集

ISOE 2 データの収集は、2003 年の初めに開始された。

ISOE 3 データの収集

ISOE 3 報告を収集する入力モジュールを 2002 年 2 月に公開した後、ISOE 3 報告の収集が開始された。過去の ISOE 3 (NEA 3) 報告は、ISOE データベースに含まれている。

データの公開

1969 年～2001 年のデータを含む ISOEDAT データベースは、パスワードで保護された ETC FTP サーバにより、7 月に欧州の電気事業者および技術センターに配布された。それ以後、数回更新されている。

このデータベースと ISOE ソフトウェアは、2002 年末に CD-ROM により全参加者に提供されている。

ISOE 年次報告 2001 - この報告書は 2002 年 11 月に出版・配布された。

ISOE - 職業被ばく情報システム、10 年の歩み - 報告書:

ISOE システムの利用を促進し、原子力発電所の放射線防護への適用価値を証明するために、報告書

「ISOE - 職業被ばく情報システム、10年の歩み、OECD 2002 (ISOE - Information System on Occupational Exposure, Ten Years of Experience, OECD, 2002)」が2002年3月に刊行された。これは、原子力発電所の職業被ばく管理に関する第3回 ISOE 欧州ワークショップ (ISOE システム誕生10周年記念でもある) で紹介され、さらに2002年8月にジュネーブで開催された職業放射線防護に関する国際会議でも紹介された。2002年9月現在、1400を超える報告書が配布されている。

2002年に発行されたインフォメーション・シート: ISOE 情報センターは、2002年に一連の分析を実施し、これをインフォメーション・シートとして公表している。インフォメーション・シートの一覧を付属書1の刊行物リストに掲げる。

原子力発電所の職業被ばくに関する国際 ISOE ワークショップ

「原子力発電所の職業被ばく管理」に関する第3回 ISOE 欧州ワークショップの開催、スロベニア Portoroz、2002年4月17～19日

欧州技術センターは、国際原子力機関および欧州委員会とともに、原子力発電所の職業被ばく管理に関する第3回 ISOE 欧州ワークショップを2002年4月にスロベニアの Portoroz で開催した。欧州を中心として米国やアジアなど26カ国から130名の参加者がこの会議に出席し、参加者には電気事業者、規制機関、受注者などの代表が含まれていた。IAEA は、アジアはもとより中欧や東欧の参加者を支援している。ワークショップでは、35件の口頭による発表と8件のポスターによる発表が行われ、ベンダーは自社製品をブースにて効果的に展示した。すべての参加者は、過去のワークショップと同様に、小グループでの作業を歓迎していた。このワークショップの成功は、Krsko NPP およびスロベニア規制機関といった重要な組織からの支援によるところが大きい。

ワークショップの議事録: Occupational Exposure Management at Nuclear Power Plants: Third ISOE European Workshop, Portoroz, Slovenia, 17-19 April 2002, OECD は NEA Publications または ISOE 技術センターから入手できる。また、個々の論文は ETC の Web サイト <http://isoe.cepn.asso.fr> からダウンロードできる。

2003年国際 ALARA シンポジウムの開催、2003年1月12～15日、フロリダ州 Orlando (米国)

北米技術センターは、職業放射線被ばくを「合理的に可能な限り低く (ALARA)」維持していく考え方と管理手法について意見交換を促進する国際フォーラムの場として、2003年国際 ALARA シンポジウムを2003年1月12～15日にフロリダ州 Orlando (米国) で開催した。シンポジウムのテーマは「短縮された燃料取替運転停止期間中の放射線作業管理方法」で、シンポジウムのスポンサーは

北米技術センター (NATC)、OECD/NEA、および IAEA であった。

個々の論文は、NATC の Web サイト <http://www.natcisoe.org> からダウンロードできる。

データ解析

データ解析に関するワーキンググループ (WGDA) は、ISOE 年次報告 2001 の構成と内容を検討し、提案を行った。

データ解析に関するワーキンググループは、2002 年 3 月公開の ISOE 報告書「*ISOE - 職業被ばく情報システム、10 年の歩み、OECD 2002 (ISOE - Information System on Occupational Exposure, Ten Years of Experience, OECD, 2002)*」の作成を監修している。

ソフトウェアの開発

概要

Microsoft ACCESS で作成された ISOE ソフトウェアの ISOE 2 の利用については、ISOE のソフトウェア開発が間もなく終了する。今後の作業として、日本語、韓国語、ロシア語など各種言語へのソフトウェアの翻訳と、ユーザマニュアルの作成が残っている。

ISOE 2 ソフトウェアの開発

ISOE 2 データを ISOE データベースに登録するための入力モジュールは開発を終え、その最終試験を現在実施中である。Microsoft ACCESS にサポートされた完成済みの ISOE ソフトウェアは、2003 年初めに配布された。

ISOE 3 ソフトウェアの開発

ISOE 3 報告を収集する入力モジュールは開発を終え、2002 年 2 月に全 ISOE 参加者に配布された。ISOE 3 報告の収集はすでに始まっている。過去の ISOE 3 (NEA 3) 報告は、ISOE データベースに格納されている。

新しい ISOE 3 報告書の配布

新しい ISOE 3 報告の作成後、ISOE 報告の作成者は、ISOE ソフトウェアエクスポートモジュールを使用してデータベースファイルを作成することになる。このファイルは、処理と配布のため E メールで欧州技術センター (ETC) に送信される。ETC は、この報告の中でディスクリプタへの新

たなエントリが提案されているかどうかチェックし、場合によっては検索リストを作成・修正した後、NEA の E メール返信システムを介して全 ISOE 参加者にファイルを配布する。

ICRP との連携をはかる新しい ISOE ワーキンググループの発足

ISOE 推進グループ は 2001 年の会議で、国際放射線防護委員会 (ICRP) との連携をはかる**放射線防護運用に関する ISOE ワーキンググループ (ISOE Working Group on Operational Radiation Protection: WGOR)** の発足を決定した。これは、職業放射線防護専門家の意見を新しい ICRP 勧告の作成に反映させるためである。合同事務局は、業務指示書の草案とグループの作業計画を作成し、これが ISOE 事務局によって採用された。WGOR は、2002 年 11 月 22 日にスウェーデンの Malmö で初会議を開いた。

WANO との連絡

WANO との協力と共同作業を円滑に進めるため、ISOE 推進グループは 2000 年の会議において、原子力発電所の職業被ばくに関して密接な協力を提案する書簡を WANO に送付することに同意した (この書簡は 2000 年 11 月 28 日に送付された)。WANO の調整センターは、この提案は検討中であり、WANO 内部の検討にしばらく時間がかかると回答した。

Web ページ

NEA、IAEA、および ISOE 技術センターの Web サイトに掲示される ISOE Web 情報は、合同事務局と技術センターによって調整・維持され、定期的に更新されている。

アクセス可能な Web ページは、下記の通りである。

ATC	http://www.jnes.go.jp/iso/
ETC	http://isocepn.asso.fr
IAEATC	http://www-rasanet.iaea.org/programme/rmps/isoce-tech.htm
NATC	http://www.natc.iso.org
NEA	http://www.nea.fr/html/jointproj/isoce.html

3.2 2003年の提案作業プログラム

2003年におけるISOE計画を以下に記述する。

ISOEシステムのプロモーション活動

最高責任者への書簡: ISOEに関する情報および実務経験交換制度の重要性。書簡は複数の言語に翻訳して規制機関と電気事業者に送付するものとする。これを実施するために、ISOEメンバーは各自の副社長またはプラント管理者の氏名と住所を送付するものとする。

データの収集と管理

- ・ 2002年のISOE 1データの収集。
- ・ ISOEデータ入力モジュールを使用したISOE 2データの収集(2002年の静的データと動的データ)。
- ・ 特にISOE 3報告制度を利用することを目的とした、ISOEシステムの利用に関する国の教育訓練コースの開設(ナショナルコーディネーターからの委託)。
- ・ ISOE 3報告作成の促進。
 - 少なくとも数件のISOE 3報告を作成し、システムに含めるようにナショナルコーディネーターが手配。
 - 技術センターによるISOE3報告作成の奨励。
 - 年に一度のISOE ALARAワークショップまたはシンポジウムにおいて毎年最優秀ISOE 3報告を表彰。
- ・ ETCサーバ上でのISOEDATデータベースを数回更新、および2003年6月と2003年9月のCD-ROM配布。
- ・ 韓国では、Microsoft ACCESSで作成されたISOEソフトウェアを初めて利用する。これは、ISOEデータ収集のためにアジアのソフトウェアの要件(たとえばハングル文字や日本語文字)を取り入れて修正したものである。

データ解析(データ解析に関するISOEワーキンググループの援助による)

ISOE 3報告作成の奨励。

データの種別を明示する新しいISOEデータディスプレイの導入。

文書と報告書(データ解析に関するISOEワーキンググループの援助による)

ISOE年次報告2002 - 2003年9月に報告を公開することが目的。

2003年に予定されたインフォメーション・シート

Yearly analyses		Technical Centre
1.	Japanese dosimetric results: FY2002 data and trends	ATC
2.	Korea, Republic of; Summary of national dosimetric trends	ATC
3.	Preliminary European Dosimetric Results for the year 2002	ETC
4.	Annual outage duration and doses in European reactors (update)	ETC
5.	Information on exposure data collected for the year 2002	IAEATC
6.	3-year rolling average annual dose comparisons US PWR, 2000 – 2002	NATC
7.	3-year rolling average annual dose comparisons US BWR, 2000 – 2002	NATC
8.	3-year rolling average annual dose comparisons Canadian CANDU, 2000 – 2002	NATC
9.	US PWR refuelling outage duration and dose trends	NATC
10.	US BWR refuelling outage duration and dose trends	NATC
11.	Dollars per n 人.Sv saved	NATC
Special analyses		
1.	Analysis of the vessel head replacement - update	ETC
2.	Partial replacements of the Residual Heat Removal system piping in France	ETC
3.	Radiation Protection during industrial radiography in NPPs	ETC
4.	Status of decommissioning data in the ISOEDAT database	ETC and NEA
5.	Standardisation of dose rate measurements in WWER reactors	IAEATC
6.	North American experience with reactor head inspections	NATC
7.	Summary of 2003 International ALARA Symposium, Orlando United States	NATC

原子力発電所の職業被ばくに関する国際 ISOE ワークショップ

2003年国際 ALARA シンポジウムの開催とフォローアップ、2003年1月12～15日、フロリダ州 Orlando (米国)

NPPにおける職業被ばく管理に関する第4回 ISOE 欧州ワークショップ、これは2004年3月24～26日にフランスのリヨンで開催される。

国際組織との交流

国際放射線防護委員会 (ICRP) (放射線防護運用に関する ISOE ワーキンググループの援助による)

新しい ICRP 勧告の作成に関して職業放射線防護専門家の意見を準備。

欧州委員会

欧州委員会職業被ばく計画との緊密な関係を確立し、職業被ばくデータ収集計画との調和をはかる。

WANO/INPO

特に ISOE 3 報告制度の領域において、WANO と ISOE システムの協力関係を強化する。

ソフトウェアの保守

ISOE ソフトウェアの有用性をさらに高めるため、2003 年には以下の項目の推進をはかる。

- ・ データ収集について構造の変更 (ISOE 1 データのタスクリスト)。
- ・ ソフトウェアの他言語への翻訳、特に日本語、韓国語、ロシア語。
- ・ ISOE 1 データ、ISOE 2 データ、および ISOE ソフトウェアを利用した ISOE 3 報告の管理用ユーザズマニュアルの完成と発行。

ETC は、ユーザのニーズを満たすため、要求に応じて教育訓練セッションを開催することを申し出ている。

Web ページおよび E メール返信システム

ISOE Web 情報の定期的更新。NEA にインストールされた E メール返信システムのさらなる利用促進。

その他の重要な問題

<i>Topic</i>
Dosimetry: <ul style="list-style-type: none">• Electronic vs TLD; Active vs Passive• Lessons learned by those who use electronic dosimetry as official dosimetry• Neutron dosimetry (important for fuel transport)<ul style="list-style-type: none">– Technical abilities,– Calibration,– Possible use in emergency situations with high dose rates
Optimisation and training in Radiation Protection (How to train the next generation?)
Ageing workforce
External companies responsibilities in optimisation
Criteria for the calculation of collective dose (reporting level)
Multidisciplinary workers in nuclear installations: Radiation protection and Welding