

平成11年度原子力発電所の運転実績および輸送実績について

1. 運転実績の概要

平成11年度の県内原子力発電所（14基，1,145万kW）の稼働実績は、発電電力量約768億kWh、時間稼働率74.1%、設備利用率76.4%であった。

[表－1～表－4，図－1～図－3]

表－1 平成11年度稼働実績（総括）

項 目 炉 型	発 電 電 力 量 (億 kWh)	時 間 稼 働 率 (%)	設 備 利 用 率 (%)
沸 騰 水 型 炉 (BWR；1基)	11.65	38.5	37.1
加 圧 水 型 炉 (PWR；12基)	749.62	79.1	78.1
新 型 転 換 炉 (ATR；1基)	7.02	50.1	48.4
県 内 合 計 (14基)	768.29	74.1	76.4

(平成11年度の県内原子力発電所の運転状況)

県内発電所のうち、美浜1号機、大飯1号機は年度当初の計画に従い順調に運転が行われ、また、大飯3，4号機、高浜1，2，3号機については、送電線への落雷や故障など、発電所外の影響により短期間の自動停止等があったが、ほぼ順調な運転が行われた。

他の発電所では、運転中の事故停止や定期検査中での異常事象が発生しており、このうち、敦賀発電所2号機の再生熱交換器連絡配管からの一次冷却水漏えい事故や、大飯発電所2号機の制御棒駆動装置の故障（前年度発生）については、調査および補修のため停止期間が長期にわたった。

これらのことから、発電電力量および設備利用率は昨年度を下回る結果となった。

(1) 定期検査

平成11年度に定期検査を終了した発電所は12基あり、これらの定期検査期間（調整運転期間も含む）の平均月数は、3.3カ月と昨年より若干長くなったが、大飯3号機の第6回定期検査の発電停止期間は36日であり、県内では過去最短であった。

平成11年度の定期検査では、美浜2号機、大飯2号機で原子炉容器上部ふた取替工事が行われるとともに、各発電所で敦賀2号機の一次冷却水漏えい事故を反映した点検が実施された。

[表－5，図－1]

(2) 運転月数

前回定期検査での営業運転再開日から平成11年度定期検査開始までの運転月数（対象10基）は、平均で12.3カ月と昨年とほぼ同様であった。

運転期間が長かったものとしては、大飯4号機が396日間、敦賀1号機が395日間（コストダウン運転期間も含む）であった。

[表－6，図－1]

(3) 異常事象

安全協定に基づき、報告された異常事象は、24件〔法律：11件、通達：6件〕であった。

異常事象のうち、発電に支障を与えたものとしては、送電線系統の故障、落雷による原子炉自動停止が2件（ふげん、高浜1, 3, 4号機）、1次冷却水漏えい等による原子炉手動停止が6件（ふげん：2件、敦賀2号機、美浜2号機、大飯2号機、高浜4号機）あり、また、出力が変動したものが4件あったが、いずれの事故等においても周辺環境への影響はなかった。

定期検査中の異常事象は8件あり、これらは機器の損傷等が4件、そのうち作業や運転管理の不具合によるものが4件であった

それ以外には、労働災害が1件、その他3件であった。

[表－7～表－9]

2. 輸送実績の概要

平成11年度における新燃料集合体の輸送実績を表－10に示す。なお、平成11年度の低レベル放射性廃棄物および使用済燃料集合体の輸送はなかった。

図-1 平成11年度運転実績概要図

	運 転 概 要 図												設備利用率		
	(H11) 4	5	6	7	8	9	10	11	12	(H12) 1	2	3			
敦賀 1 号機													37.1%	37%	
敦賀 2 号機													44.9%	84%	
ふ げ ん													48.4%	72%	
													74.9%	71%	
美浜 1 号機													66.4%	65%	
美浜 2 号機													84.5%	85%	
大飯 1 号機													81.3%	76%	
大飯 2 号機													61.0%	59%	
大飯 3 号機													89.6%	86%	
大飯 4 号機													89.6%	86%	
高浜 1 号機													98.9%	96%	
高浜 2 号機													87.3%	85%	
高浜 3 号機													86.6%	76%	
高浜 4 号機													74.7%	68%	
県 内 平 均														76.4%	77%

注：()内の日数は発電停止日数。
設備利用率の計画値は、平成11年度当初の値。

凡例：
停止期間 調整運転中 運転中 事故停止

表－２ 平成11年度稼働実績（号機別）

項目 発電所名	発 電 時 間 (時間)	発 電 電 力 量 (億 K W H)	時間稼働率 (%)	設備利用率 (%)
敦賀発電所 1号機	3,384	11.65	38.5	37.1
敦賀発電所 2号機	3,983	45.74	45.3	44.9
新型転換炉 ふげん	4,403	7.02	50.1	48.4
美浜発電所 1号機	6,726	22. ³⁶ 37	76.6	74.9
美浜発電所 2号機	5,914	29.18	67.3	66.4
美浜発電所 3号機	7,466	61.32	85.0	84.5
大飯発電所 1号機	7,181	83.94	81.8	81.3
大飯発電所 2号機	5,451	62.93	62.1	61.0
大飯発電所 3号機	7,944	92.86	90.4	89.6
大飯発電所 4号機	7,939	92.87	90.4	89.6
高浜発電所 1号機	8,708	71.77	99.1	98.9
高浜発電所 2号機	7,772	63.33	88.5	87.3
高浜発電所 3号機	7,630	66.20	86.9	86.6
高浜発電所 4号機	6,616	57.11	75.3	74.7
合 計	91,116	768.29	74.1	76.4

注) 四捨五入のため合計はあわないことがある。

図-2 県内原子力発電所稼働状況の推移

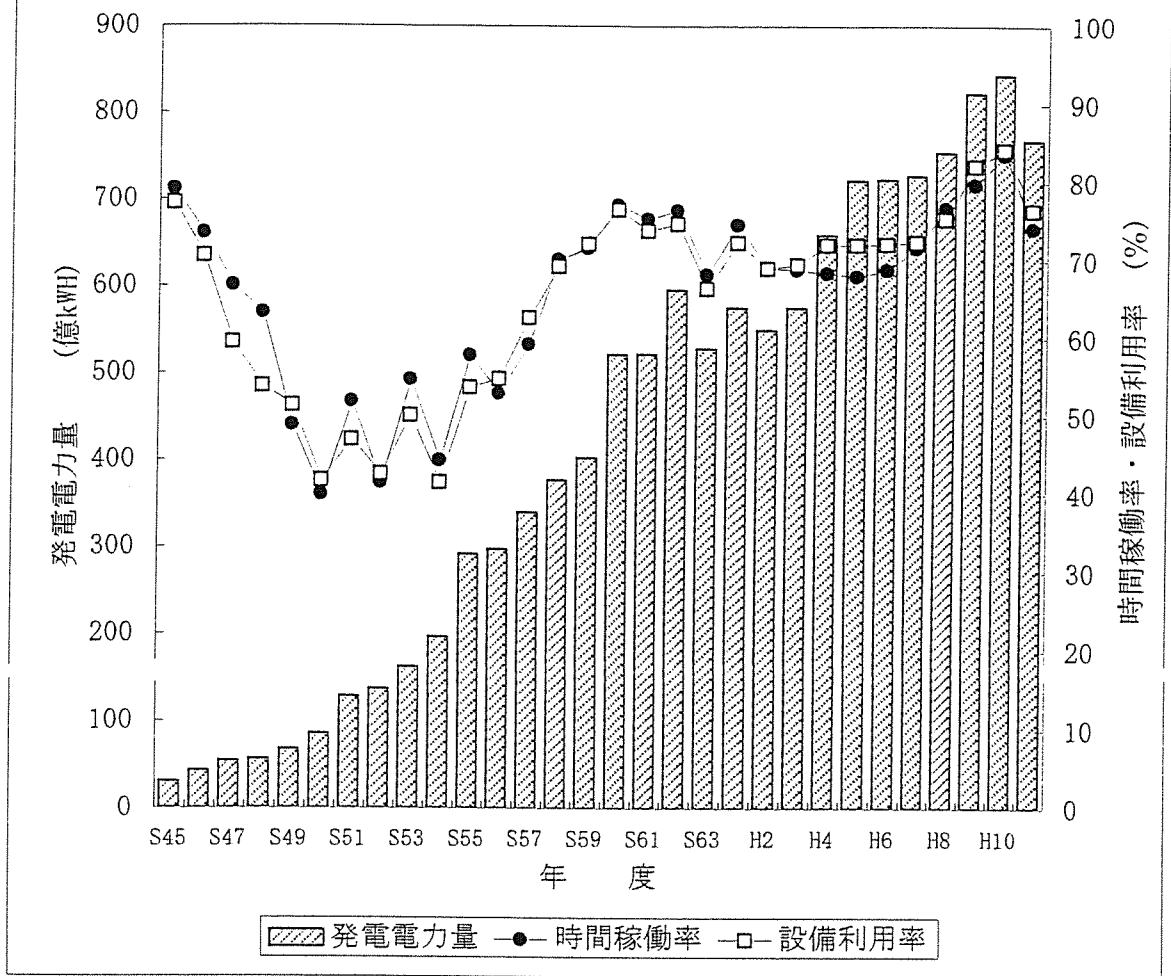


表3 県内原子力発電所の年度別稼働実績

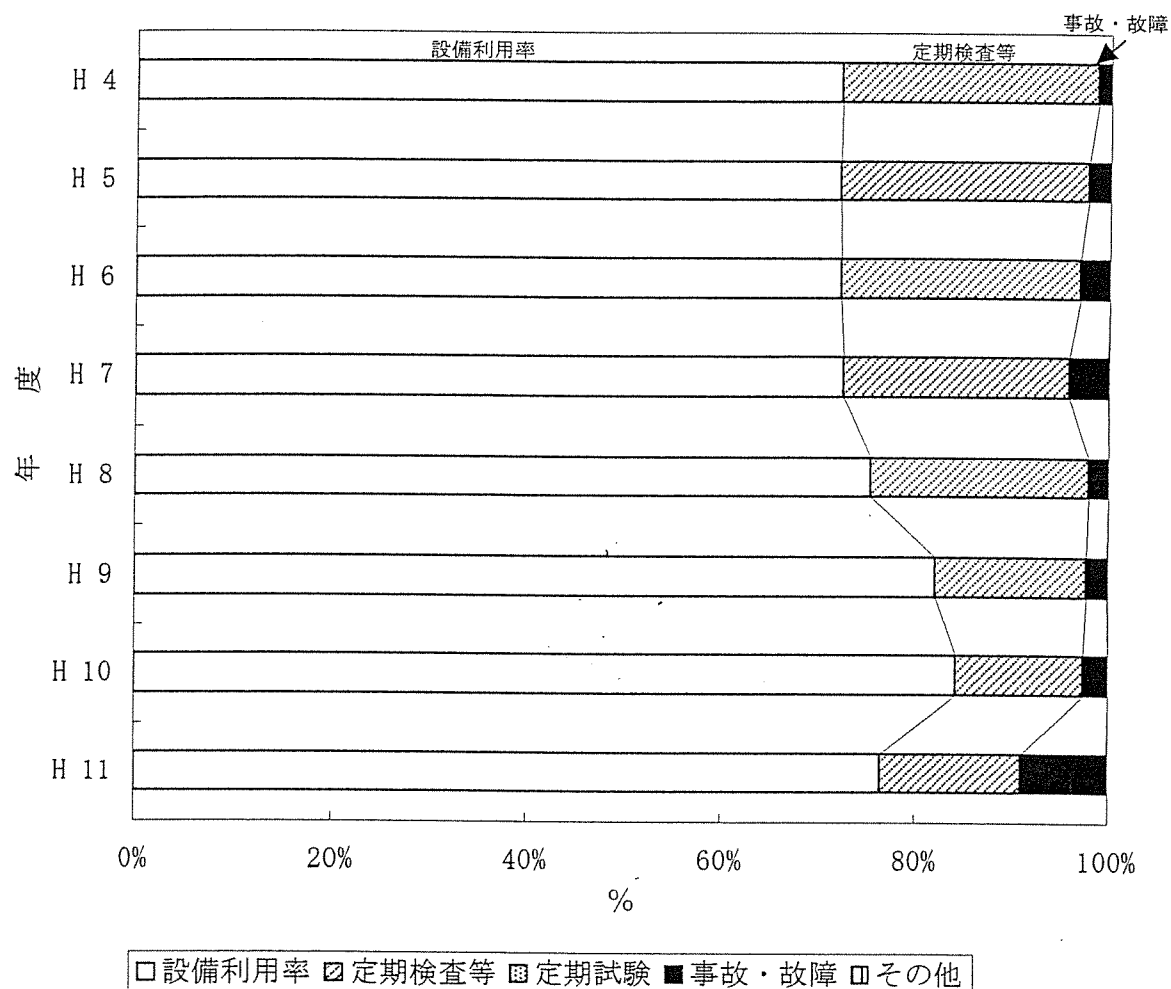
年 度	S45	S46	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54
発電電力量 (億KWH)	30.7	43.2	54.2	56.5	67.9	85.8	128.6	137.1	162.3	196.6
時間稼働率 (%)	79.1	73.5	66.8	63.3	48.9	40.0	51.9	41.5	54.7	44.3
設備利用率 (%)	77.3	70.6	59.5	53.9	51.4	41.8	47.0	42.6	50.1	41.5
設 備 容 量 (万KW)	69.7	69.7	119.7	119.7	202.3	284.9	367.5	367.5	501.5	619.0
基 数	2	2	3	3	4	5	6	6	8	9

年 度	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1
発電電力量 (億KWH)	291.4	297.0	339.4	376.4	402.2	521.2	521.8	596.2	528.3	575.6
時間稼働率 (%)	57.8	52.9	59.2	70.1	71.6	77.1	75.3	76.4	68.2	74.6
設備利用率 (%)	53.7	54.8	62.6	69.2	72.1	76.5	73.8	74.7	66.4	72.3
設 備 容 量 (万KW)	619.0	619.0	619.0	619.0	706.0	793.0	909.0	909.0	909.0	909.0
基 数	9	9	9	9	10	11	12	12	12	12

年 度	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11
発電電力量 (億KWH)	549.8	575.5	660.0	722.4	723.7	728.1	755.0	823.1	844.0	768.3
時間稼働率 (%)	69.1	68.8	68.4	68.0	68.8	71.6	76.7	79.7	83.6	74.1
設備利用率 (%)	69.0	69.5	72.0	72.0	72.1	72.4	75.3	82.1	84.2	76.4
設 備 容 量 (万KW)	909.0	1,027.0	1,145.0	1,145.0	1,145.0	1,145.0	1,145.0	1,145.0	1,145.0	1,145.0
基 数	12	13	14	14	14	14	14	14	14	14

注：設備容量および基数は当該年度末の数字

図－３ 年度別県内原子力発電所設備利用率・発電損失内訳



表－４ 年度別県内原子力発電所設備利用率・発電損失内訳

年 度	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10	H 11
設備利用率	72.0	72.0	72.1	72.4	75.3	82.1	84.2	76.4
定期検査等	26.6	25.8	24.9	23.5	22.7	15.8	13.3	14.6
定期試験	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
事故・故障	1.3	2.2	3.0	4.0	2.0	2.1	2.5	8.9
その他	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1

表－５ 県内原子力発電所の定期検査期間推移

年 度	H元	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H10	H11
平均日数	160	150	157	139	151	287	132	188	117	82	100
平均月数	5.3	5.0	5.2	4.6	5.0	9.6	4.4	6.3	3.9	2.7	3.3

(注) ・定期検査期間＝定期検査開始による発電停止から定期検査終了までの期間

・平均月数＝平均日数／30日

表－６ 県内原子力発電所運転月数の推移

年 度	H元	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H10	H11
運転月数	11.4	11.3	8.5	11.8	12.0	10.8	12.1	12.0	11.7	12.7	12.3

(注) ・前回の定期検査終了から定期検査開始による発電停止までの期間(故障等による停止期間は除く)を運転月数(日数／30日)とした。

・新規プラントの第１サイクルは除く。

表－７ 運転中のトラブルによる運転停止頻度の推移(試運転を除く)

年 度		H元	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H10	H11
自動 停止	件数	2	2	5	0	2	1	1	1	2	1	2
	頻度	0.2	0.2	0.6	0.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2
手動 停止	件数	2	2	1	2	7	4	2	5	2	1	6
	頻度	0.2	0.2	0.1	0.2	0.7	0.4	0.2	0.5	0.2	0.1	0.6
全体	件数	4	4	6	2	9	5	3	6	4	2	8
	頻度	0.4	0.5	0.7	0.2	0.9	0.5	0.3	0.6	0.4	0.2	0.8

(注) 頻度＝年度内の件数／(年度内の総原子炉運転時間／暦時間)

表－８ 安全協定に基づく異常事象報告件数推移

年 度	H元	H 2	H 3	H 4	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H10	H11
件 数	22	20	22	12	16	13	22	25	21	23	24
法律・通達件数	15	11	14	9	14	9	14	9	8	10	17

表一 9 平成11年度安全協定に基づく異常事象報告一覧

	件番	発電所名	発生年月日	終結年月日	運転状況	概要	影響等	国への報告区分	評価尺度
原子炉停止	1	美浜2号	H11. 4. 30	H11. 6. 12	出力抑制中	余熱抽出水系統配管の漏えい	手動停止	法律	0-
	2	高浜4号	H11. 7. 5	H11. 7. 17	臨界中	炉内中性子束監視装置シールドでのホウ酸析出	手動停止	法律	0-
	3	敦賀2号	H11. 7. 12	H12. 2. 21	運転中	化学体積制御系再生熱交換器連絡配管からの漏えい	手動停止	法律	1
	4	ふげん	H11. 9. 18	H11. 9. 21	運転中	クワが流入による取水口水位低下に伴う原子炉手動停止	手動停止	法律	0
	5	高浜1, 3, 4	H11. 10. 27	H11. 11. 1	運転中	西京都変電所変圧器保護回路故障に伴う原子炉手動停止	自動停止	—	—
	6	ふげん	H11. 10. 28	H11. 12. 1	運転中	シールドラックのシールド機能低下に伴う原子炉手動停止	手動停止	法律	0
	7	ふげん	H11. 12. 15	H11. 12. 17	運転中	送電線への落雷に伴う原子炉自動停止	自動停止	—	評価対象外
	8	大飯2号	H12. 2. 19	H12. 2. 28	運転中	復水器真空度誤認による原子炉自動停止	手動停止	法律	0-(暫定)
出力変動	1	大飯3・4号	H11. 4. 6	H11. 4. 8	運転中	落雷に伴う送電線停止による所内単独運転	出力低下	—	—
	2	美浜2号	H11. 4. 29	H11. 6. 12	運転中	復水器伝熱管の漏えい	出力抑制	通達	評価対象外
	3	高浜2号	H11. 8. 4	H11. 8. 10	運転中	復水器伝熱管の漏えい	出力抑制	通達	評価対象外
	4	大飯2号	H12. 2. 14	H12. 2. 28	運転中	復水器伝熱管の漏えい	出力抑制	通達	評価対象外(暫定)
定期検査中の故障等(停止中)	1	大飯1号	H11. 4. 1	H11. 6. 6	定期検査中	制御棒駆動装置バッキング等キャピタリシールド部の損傷	—	—	—
	2	ふげん	H11. 4. 7	H11. 6. 9	定期検査中	再循環ポンプB号機内部部品の組込み不良	—	法律	—
	3	美浜3号	H11. 5. 26	H11. 6. 14	定期検査中	A主蒸気管系統の油圧防振器の損傷	—	通達	0+
	4	高浜4号	H11. 5. 27	H11. 7. 17	定期検査中	蒸気発生器伝熱管の損傷	—	法律	0-
	5	ふげん	H11. 7. 2		定期検査中	重水精製装置IIエレトリウム等の上昇	—	通達	—
	6	敦賀1号	H11. 12. 9		定期検査中	シユラウドサポーター部の損傷	—	法律	0-(暫定)
	7	敦賀2号	H12. 1. 15	H12. 1. 15	定期検査中	加圧器逃しタンクからの漏えい	—	—	—
	8	高浜3号	H12. 3. 16		定期検査中	蒸気発生器伝熱管の損傷	—	法律	0-(暫定)
その他	1	ふげん	H11. 11. 18	H11. 11. 27	停止中	急速注水系出口弁作動用電磁弁の分解点検時の組込み不良	—	通達	—
	2	大飯1号	H11. 11. 26	H11. 11. 28	運転中	B-内部スプレッドの自動待機除外	—	—	—
	3	大飯3号	H12. 1. 13	H12. 1. 13	運転中	原子炉トリップパナール警報の発信	—	—	—
労災等	1	もんじゅ	H11. 4. 9	H11. 4. 20	停止中	原子炉補助建屋(管理区域内)での作業員の負傷	—	法律	—

表－１０ 平成11年度新燃料集合体輸送実績

発 電 所	輸 送 体 数	発 送 元	到 着 日
日本原電(株) 敦賀 1 号機	4 0	日本ニュークリア・フュエル(株) 久里浜工場	平成11年 5 月14日
日本原電(株) 敦賀 2 号機	1 2	原子燃料工業(株)熊取製造所	平成11年 6 月 1 日
	3 2	三菱原子燃料(株)	平成11年 6 月 8 日
	2 0	三菱原子燃料(株)	平成11年 6 月15日
サイクル機構 ふげん発電所	1 4 (ウラン) 4 (特殊)	原子燃料工業(株)東海製造所	平成12年 3 月 8 日
関西電力(株) 美浜 1 号機	2 0	三菱原子燃料(株)	平成11年10月 7 日
	1 6	三菱原子燃料(株)	平成11年10月13日
関西電力(株) 美浜 2 号機	1 6	原子燃料工業(株)熊取製造所	平成11年 4 月 2 日
	1 6	原子燃料工業(株)熊取製造所	平成11年 4 月 7 日
関西電力(株) 大飯 2 号機	3 2	三菱原子燃料(株)	平成11年11月30日
	4 4	原子燃料工業(株)熊取製造所	平成11年12月10日
関西電力(株) 大飯 3 号機	4 0	三菱原子燃料(株)	平成11年 5 月12日
	1 2	三菱原子燃料(株)	平成11年 5 月19日
関西電力(株) 大飯 4 号機	2 4		
関西電力(株) 高浜 1 号機	4 0	原子燃料工業(株)熊取製造所	平成11年 5 月27日
	3 0	原子燃料工業(株)熊取製造所	平成11年12月 1 日
関西電力(株) 高浜 2 号機	2 6	原子燃料工業(株)熊取製造所	平成11年12月 8 日
	3 0	三菱原子燃料(株)	平成11年 7 月 2 日
関西電力(株) 高浜 3 号機	3 0	三菱原子燃料(株)	平成11年 7 月 8 日
	3-0 16	米国シーメンスパワー社	平成11年 6 月30日
関西電力(株) 高浜 4 号機	3-0 24	三菱原子燃料(株)	平成11年11月30日
	8 (MOX)	英国 B N F L 社	平成11年12月 1 日

平成11年度の原子力発電所におけるトラブルについて

平成11年4月5日
資源エネルギー庁

1. 原子力発電所のトラブルについては、法律または通達に基づき、電気事業者から当庁に報告がなされている。平成11年度に報告されたトラブルの件数は、29件（昨年度20件）であり、原子炉1基あたり約0.6件（昨年度約0.4件）であった。（注1）
2. これらのトラブルの国際原子力事象評価尺度（INES）による評価結果は、レベル1：1件、レベル0+：4件、レベル0-：19件、評価対象外：5件であった（暫定評価を含む。）。いずれも放射性物質による環境への影響はなかった。（注2）

注1 ○法律（核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律、電気事業法）に基づき報告されたトラブルは17件であり、その内訳は、運転中に原子炉が自動停止したもの2件、手動停止したもの7件、原子炉停止中に発見されたもの8件であった。

○通達に基づき報告された軽微なトラブルは12件であり、その内訳は、運転中に発生したもの7件、原子炉停止中に発見されたもの5件であった。

○トラブルの件数には、営業運転を停止した日本原子力発電㈱東海発電所で発生したもの（1件）も含まれている。営業運転中の原子力発電所で発生したトラブルの原子炉1基あたりの件数は約0.5件である。

（参考1～3）

注2 ○INESは、原子力施設で発生した事象を安全性の観点から共通の尺度で評価するため、平成4年に国際原子力機関（IAEA）及び経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA）により策定され、当庁では同年8月から運用している。

○同尺度は、レベル0から7までの8段階で構成され、上記の各評価レベルの意味は、次のとおり。（参考4）

- ・レベル1：運転制限範囲からの逸脱となる事象
- ・レベル0+：安全上重要ではないが、安全に影響を与え得る事象
- ・レベル0-：安全上重要ではなく、安全に影響を与えない事象
- ・評価対象外：安全に関係しない事象

＜問い合わせ先＞原子力発電運転管理室

内線：3807

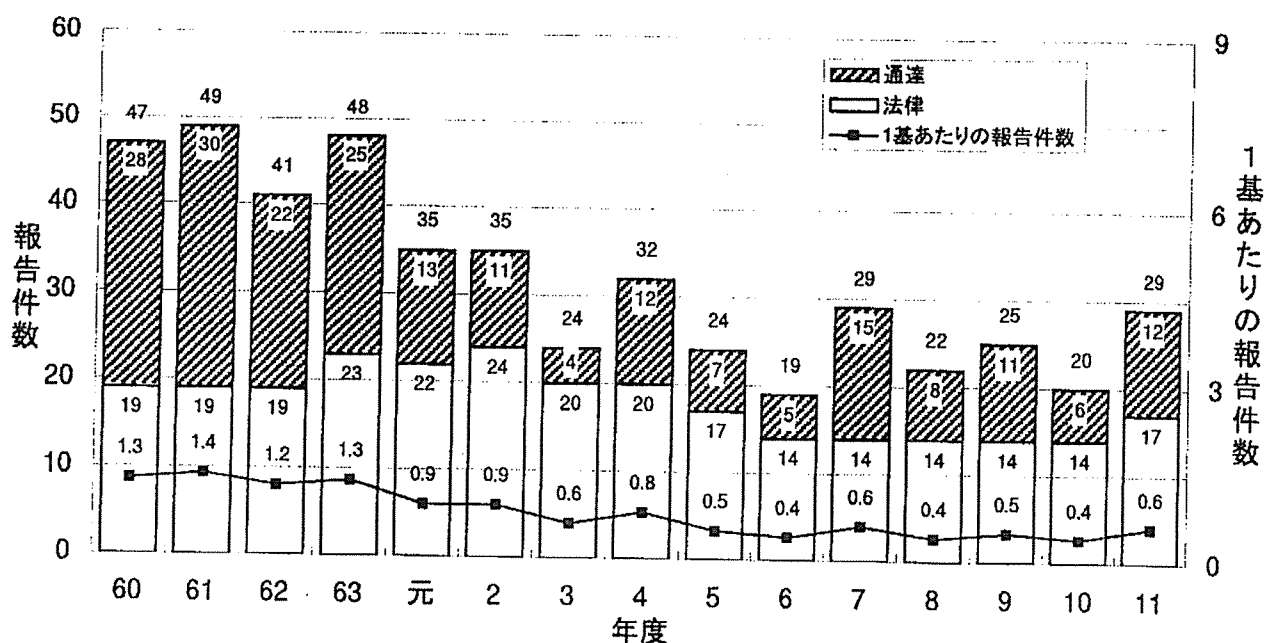
直通：03-3501-1739

(参考1)

表1 報告件数の推移

年度	昭和 60	61	62	63	平成 元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
法律	19	19	19	23	22	24	20	20	17	14	14	14	14	14	17
通達	28	30	22	25	13	11	4	12	7	5	15	8	11	6	12
総件数	47	49	41	48	35	35	24	32	24	19	29	22	25	20	29
1基あたり報告件数 ^(※1) (基数) ^(※2)	1.3 (32)	1.4 (33)	1.2 (35)	1.3 (36)	0.9 (37)	0.9 (38)	0.6 (41)	0.8 (42)	0.5 (46)	0.4 (48)	0.6 (49)	0.4 (50)	0.5 (52)	0.4 (51)	0.6 (51)

図1 報告件数の推移



(※1) 1基あたりの報告件数は、営業運転期間中の報告件数を基数で除した値。ただし、平成11年度については、営業運転を停止している日本原子力発電所東海発電所で発生したトラブルを含んでいることから、当該原子炉を加えた52基で除している。

(※2) 基数は、年度末における営業運転基数

表 2 報告件数の推移 (法律対象)

年度	昭和 60	61	62	63	平成 元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
BWR	10	5	8	8	9	13	6	13	5	7	5	9	11	8	9
PWR	8	11	10	12	12	10	13	6	11	7	8	5	3	6	8
GCR	1	3	1	3	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0
総 件 数	19	19	19	23	22	24	20	20	17	14	14	14	14	14	17
一基当たり報告件数 ^(※3) (基数) ^(※4)	0.6 (32)	0.5 (33)	0.5 (35)	0.6 (36)	0.6 (37)	0.6 (39)	0.5 (41)	0.5 (42)	0.3 (46)	0.3 (48)	0.3 (49)	0.3 (50)	0.3 (52)	0.3 (51)	0.3 (51)

図2 報告件数の推移(法律対象)

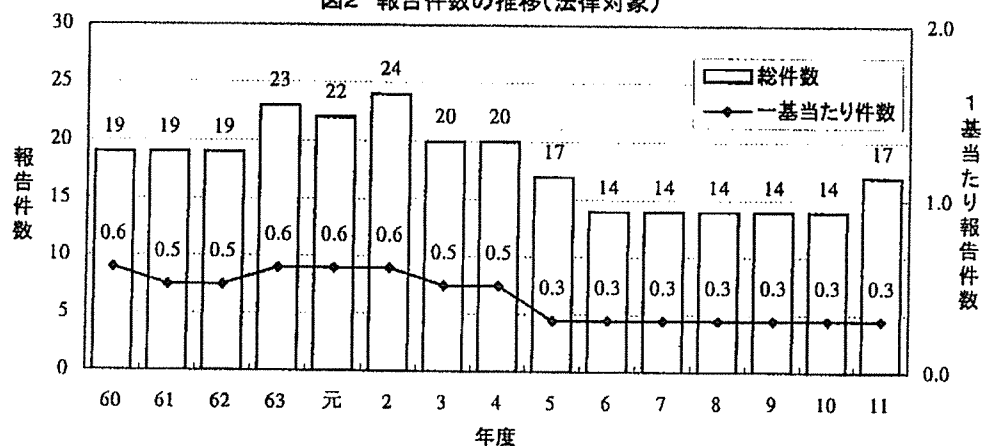
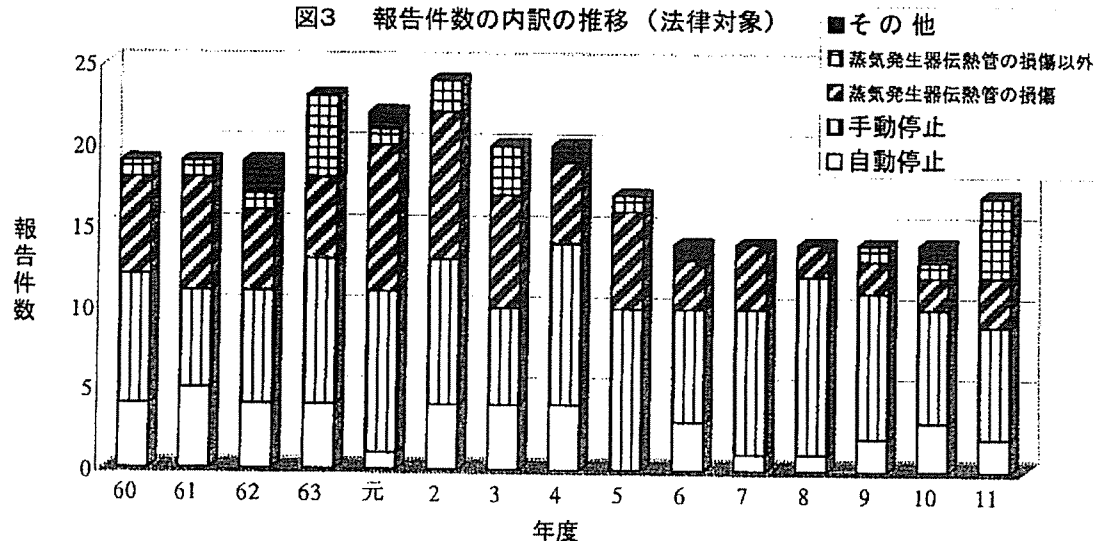


表 3 報告件数の内訳の推移 (法律対象)

年度	昭和 60	61	62	63	平成 元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
運転中															
自動停止	4	5	4	4	1	4	4	4	0	3	1	1	2	3	2
手動停止	8	6	7	9	10	9	6	10	10	7	9	11	9	7	7
停止中															
蒸気発生器伝熱管の損傷	6	7	5	5	9	9	7	5	6	3	4	2	2	2	3
蒸気発生器伝熱管以外の損傷	1	1	1	5	1	2	3	0	1	0	0	0	1	1	5
そ の 他	0	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
総 件 数	19	19	19	23	22	24	20	20	17	14	14	14	14	14	17

図3 報告件数の内訳の推移 (法律対象)



(※3) 1基あたりの報告件数は、営業運転期間中の報告件数を基数で除した値

(※4) 基数は、年度末における営業運転基数

表4 平成11年度原子力発電所におけるトラブルの概要（法律対象）

発生年月日	発電所名	概要	尺度
99. 4. 26	日本原子力発電(株) 東海第二発電所	定期検査中、制御棒の外観点検において、ハンドル部ガイドローラ付近の割れを同型の制御棒25本のうち13本に確認。 原因は、当該ハンドル部の加工時において、洗浄水等に含まれていた不純物等の影響により、ガイドローラを固定するためのピン穴の内部で腐食が発生、進展し、ハンドル部に引張応力を生じた結果、運転に伴う中性子照射により、応力腐食割れが発生したため。	0-
99. 4. 30	関西電力(株) 美浜発電所 2号機	復水器の点検・補修のため出力33万KWで運転中のところ、格納容器サンプに流入するドレン流量に増加が認められ、余剰抽出系統配管取出し部からわずかな水漏れが確認。点検調査のため、原子炉手動停止。 原因は、当該配管曲げ部において、熱成層の変動に伴う繰り返し熱応力が作用したため。	0-
99. 5. 24	日本原子力発電(株) 東海第二発電所	定期検査中、低圧炉心スプレイ系注入弁の作動試験において、当該弁弁棒の動作に不具合が認められたため、分解点検を実施したところ弁棒が折損していることが判明。 原因は、当該弁駆動装置の点検での同弁開操作中において、当該駆動装置のトルクスイッチがバイパスされ弁全開後も停止せず、弁棒の強度を超える引張応力が急激に発生したため。	0-
99. 5. 25	東京電力(株) 柏崎刈羽原子力発電所 6号機	定格出力にて運転中、「発電機励磁装置重故障トリップ」警報とともに、発電機がトリップ後、原子炉自動停止。 原因は、当該励磁装置に設置されている5台の電力変換器のうち、1台を点検のため停止、その後当該電力変換器の制御電源を切断した際、当該励磁装置の監視プログラムが2台目の電力変換器の停止と判定したため。	0+
99. 5. 27	関西電力(株) 高浜発電所 4号機	定期検査中、蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査の結果、高温側の管板拡張部において有意な指示を確認。	0-
99. 6. 3	東北電力(株) 女川原子力発電所 1号機	定格出力にて運転中、2台ある原子炉冷却材再循環ポンプのうち1台でシール水のドレン流量の増加が認められたため、原子炉手動停止。 原因は、前回定検時のシール水系統の工事において発生した微細な異物が除去しきれず、当該ポンプのメカニカルシール部に混入、同部の面荒れを生じさせたため。	0-
99. 7. 5	関西電力(株) 高浜発電所 4号機	定期検査中、原子炉を起動し臨界状態のところ、炉内中性子束監視装置導管のシール部近傍にわずかなほう酸の析出が認められたため、原子炉を手動停止。 原因は、今回定期検査時に同シール部の点検作業を行った際に、工具の接触により微小な傷が生じ、この傷による微小なすき間から1次冷却水が漏えいしたため。	0-
99. 7. 12	日本原子力発電(株) 敦賀発電所 2号機	定格出力にて運転中、格納容器内サンプ水位上昇率高を示す警報が発生し、原子炉格納容器内じんあい放射線モニタ等の指示値に上昇が確認されたため、原子炉を手動停止。 原因は、再生熱交換器の構造に起因する高サイクル熱疲労	1

発生年月日	発 電 所 名	概 要	尺 度
99. 7. 28	東京電力(株) 柏崎刈羽原子力発電所 7 号 機	定格出力にて運転中、10台ある原子炉冷却材再循環ポンプのうち1台に電氣的な異常が生じていることが認められたため、原子炉手動停止。 原因は、ポンプの回転に伴う振動が伝達され、ゆるみのあるケーブルと共振し、端子部に繰り返し応力が発生したことにより圧着端子部が破断したため。	0 -
99. 8. 25	九州電力(株) 川内原子力発電所 1 号 機	定格出力にて運転中、「タービンソレノイド動作」信号による蒸気タービン自動停止により、原子炉自動停止。 原因は、前回定検時に電磁弁収納ケースを取り付ける際、配管接合部の一部に締め付け不十分な箇所が発生し、これにより生じた隙間にOリングが食い込み、損傷に至ったため。	0 +
99. 8. 27	東京電力(株) 福島第一原子力発電所 1 号 機	定期検査中、原子炉圧力容器内の炉心スプレイ系スパージャの溶接部近傍にひびを発見。 原因は、当該部において、溶接に伴う母材金属の鋭敏化及び残留応力の発生、運転中の溶存酸素を含んだ高温水での環境下において、粒界型応力腐食割れが発生したため。	0 -
99. 10. 18	東京電力(株) 福島第二原子力発電所 2 号 機	定期検査中、原子炉を起動し電気出力34万キロワットに達した時点で原子炉再循環ポンプ(A)の回転速度に変動が認められたため、原子炉を手動停止。 原因は、原子炉冷却材再循環ポンプ(A)にある3台の回転速度検出器からの速度信号が相互に干渉し、当該信号にノイズが生じ、実際の回転数とは異なる信号が発生したことから、回転速度の指示に変動が生じたもの。	0 -
99. 12. 9	日本原子力発電(株) 敦賀 発 電 所 1 号 機	定期検査中、シュラウドサポート下部の開先面及びシュラウドサポートと原子炉圧力容器との溶接線にひびを確認。 (※7)	0 - (暫定評価)
00. 2. 19	関西電力(株) 大 阪 発 電 所 2 号 機	2月14日から電気出力約60%に低下し、復水器細管等の点検中、復水器真空度低下のためタービンを手動停止。 これに伴い、原子炉が自動停止。 復水器真空度低下の原因は、空気抽出器ノズル部の凍結等により真空ポンプの性能が低下したことによるもの。また、タービン手動停止については、運転員がCRT画面上で復水器真空度と発電機出力の値を見誤ったため。	0 - (暫定評価)
00. 2. 23	日本原子力発電(株) 東海第二発電所	定期検査中、給水加熱器の伝熱管の破断(1本)を確認。 原因は、微小なへこみ及びそのへこみ痕底部に発生した腐食ピットを起点として、伝熱管の振動による繰り返し応力により、ひびが発生・進展。また、ECTにおいて当該伝熱管の指示を内面付着物と誤判断していたことを確認。	0 - (暫定評価)
00. 3. 16	関西電力(株) 高 浜 発 電 所 3 号 機	定期検査中、蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査の結果、高温側の管板拡張部において有意な指示を確認。	0 - (暫定評価)
00. 3. 31	九州電力(株) 玄海原子力発電所 2 号 機	定期検査中、蒸気発生器伝熱管の渦流探傷検査の結果、高温側の管板拡張部において有意な指示を確認。	0 - (暫定評価)

(※7)現在原因調査中

表5 報告件数の推移(通達対象)

年度	昭和 60	61	62	63	平成 元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
BWR	12	13	12	9	6	4	1	3	6	2	4	4	6	2	5
PWR	10	15	9	16	4	2	2	6	1	2	5	4	2	4	6
GCR	6	2	1	0	3	5	1	3	0	1	6	0	3	0	1
総件数	28	30	22	25	13	11	4	12	7	5	15	8	11	6	12
一基当たり報告件数 ^(※5) (基数) ^(※6)	0.8 (32)	0.8 (33)	0.6 (35)	0.7 (36)	0.4 (37)	0.3 (39)	0.1 (41)	0.3 (42)	0.2 (46)	0.1 (48)	0.3 (49)	0.2 (50)	0.2 (52)	0.1 (51)	0.2 (51)

図4 報告件数の推移(通達対象)

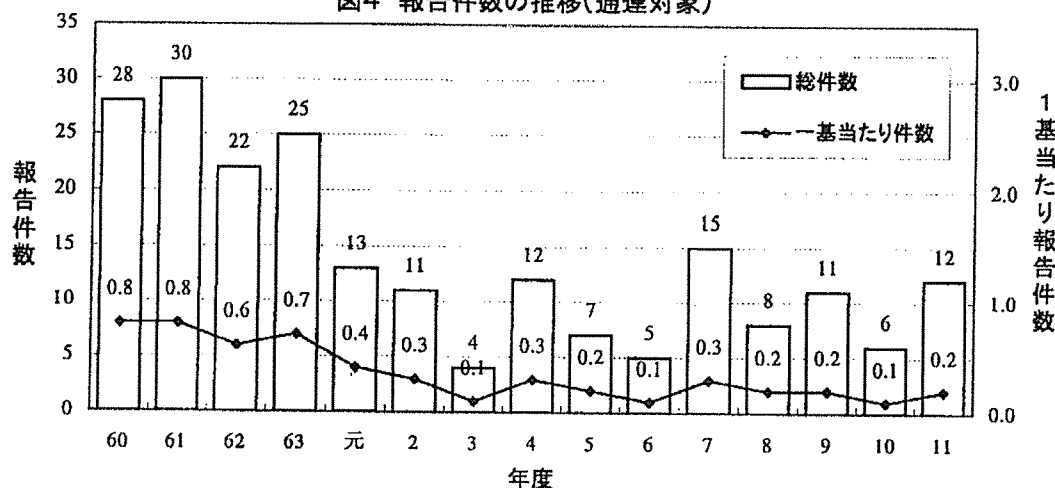
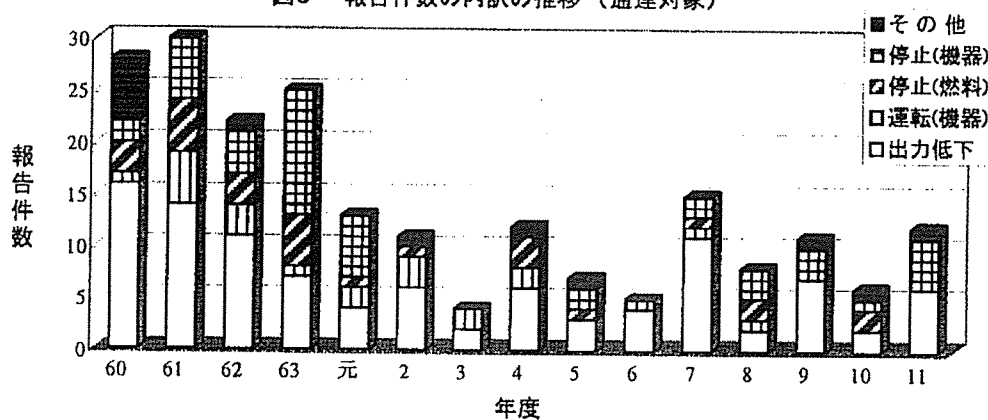


表6 報告書の内訳の推移(通達対象)

年度	昭和 60	61	62	63	平成 元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
運転中															
計画外の出力低下	16	14	11	7	4	6	2	6	3	4	11	2	7	2	6
機器の軽微な故障	1	5	3	1	2	3	2	2	0	0	1	1	0	0	1
停止中															
燃料集合体に係る故障	3	5	3	5	1	1	0	3	1	0	1	2	0	2	0
機器の軽微な故障	2	6	4	12	6	0	0	0	2	1	2	3	3	1	4
その他	6	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1
総件数	28	30	22	25	13	11	4	12	7	5	15	8	11	6	12

図5 報告件数の内訳の推移(通達対象)



(※5) 1基あたりの報告件数は、営業運転期間中の報告件数を基数で除した値。ただし、平成11年度については、営業運転を停止している日本原子力発電(株)東海発電所で発生したトラブルを含んでいることから、当該原子炉を加えた52基で除している。

(※6) 基数は、年度末における営業運転基数

表7 平成11年度原子力発電所におけるトラブルの概要(通達対象)

発生年月日	発電所名	概要	尺度
99. 4. 2	東京電力(株) 福島第二原子力発電所 1号機	調整運転中、復水器の逆洗作業中において、復水器真空度が低下し、発電器出力も約96万KWまで低下した。 原因は、今回作業において、本来は6つの復水器水室毎に順次行われるべきところ、誤って全水室で同時に実施されたため。	評価対象外
99. 4. 29	関西電力(株) 美浜発電所 2号機	定格出力にて運転中、復水器に海水の微小な漏れ込みが発生。	評価対象外
99. 5. 26	関西電力(株) 美浜発電所 3号機	定期検査中、主蒸気管の水抜き作業を行っていたところ、当該管内で水撃作用が発生し、点検の結果、主蒸気管系統の油圧防振器に損傷を確認。 原因は、水抜き作業と平行して主蒸気管への窒素加圧を行うべきところ、連絡不適切により実施されなかったため。	0+
99. 6. 11	日本原子力発電(株) 東海第二発電所	定期検査中、中性子計測ハウジング内面の溶接部近傍にひびを確認。 原因は、当該部において、溶接に伴う母材金属の鋭敏化及び残留応力の発生、運転中の溶存酸素を含んだ高温水での環境下において、粒界型応力腐食割れが発生したため。	0-
99. 6. 14	北陸電力(株) 志賀原子力発電所 1号機	定期検査中、非常用ディーゼル発電機のクランク軸にひびを確認。 原因は、非金属介在物の混入により疲労限度が低下し、加工時の残留応力や発電機の運転に伴う応力が加わったことにより、き裂が発生し進展したため。	0-
99. 7. 18	九州電力(株) 玄海原子力発電所 1号機	定格出力にて運転中、復水器に海水の微小な漏れ込みが発生。	評価対象外
99. 8. 4	関西電力(株) 高浜発電所 2号機	定格出力にて運転中、復水器に海水の微小な漏れ込みが発生。	評価対象外
99. 9. 2	東京電力(株) 柏崎刈羽原子力発電所 1号機	定格出力にて運転中、復水器の真空度が低下したため、出力降下。 原因は、変流器に異常が発生したため、気体廃棄物処理系の弁操作を行う制御盤に給電している非常用電源盤の受電しゃ断器が作動し、弁が閉じたことから、復水器内のガスの抽出が行われなくなったため。	0+
99. 11. 30	四国電力(株) 伊方発電所 3号機	定期検査中、非常用ディーゼル発電機の第5クランク軸受メタルの一部に損傷、及び、クランク軸の一部に変形を確認。また、潤滑油供給配管内にスポンジ1個の詰まりを確認。 原因は、定期検査の際、潤滑油系統内に置き忘れたスポンジが試運転時に移動し、潤滑油の流れを妨げたことにより潤滑油不足となったため。	0- (暫定評価)

発生年月日	発 電 所 名	概 要	尺 度
99. 12. 27	日本原子力発電(株) 東 海 発 電 所	営業運転停止後、燃料取り出し作業中、燃料案内管先端部の位置決めノーズが外れていることを確認。 原因は、燃料案内管を構成する内側管、外側管のすき間調整が適切でなかったことから、位置決めノーズを燃料案内管に固定しているネジ及びピンが破断したため。	0 - (暫定評価)
00. 1. 1	東京電力(株) 福島第二原子力発電所 1 号 機	定格出力にて運転中、制御棒の位置表示が行われなくなった。 原因は、グリニッジ標準時における越年時に2000年を1900年と認識したことにより、時間処理の不具合が発生したため。	0 -
00. 2. 14	関西電力(株) 大 阪 発 電 所 2 号 機	定格出力にて運転中、復水器に海水の微小な漏れ込みが発生。	評価対象外 (暫定評価)

(参考4)

表8 国際原子力事象評価尺度 (INES) による評価結果 (注)

年度	評価 対象外	レベル 0-	レベル 0+	レベル 1	計
平成 4年度	5	8	4	2	19
5年度	4	19	1	0	24
6年度	3	11	2	3	19
7年度	11	12	3	3	29
8年度	1	18	3	0	22
9年度	7	10	5	3	25
10年度	2	13	4	1	20
11年度	5	19	4	1	29
計	38	110	26	13	187

表9 原子力発電所の事象の国際評価尺度

	レベ ル	基 準		
		基準 1 所外への影響	基準 2 所内への影響	基準 3 深層防護の劣化
事 故	7 (深刻な事故)	放射性物質の重大な外部放出 よう素131等価で数万テラベクレル相当の放射性物質の外部放出		
	6 (大事故)	放射性物質のかなりの外部放出 よう素131等価で数千から数万テラベクレル相当の放射性物質の外部放出		
	5 〔所外へのリスクを伴う事故〕	放射性物質の限られた外部放出 よう素131等価で数百から数千テラベクレル相当の放射性物質の外部放出	原子炉の炉心の重大な損傷	
	4 〔所外への大きなリスクを伴わない事故〕	放射性物質の少量の外部放出 公衆の個人の数ミリシーベルト程度の被ばく	原子炉の炉心のかなりの損傷／従業員の致死量被ばく	
異 常 な 事 象	3 (重大な異常事象)	放射性物質の極めて少量の外部放出 公衆の個人の十分の数ミリシーベルト程度の被ばく	所内の重大な放射性物質による汚染／急性の放射性障害を生じる従業員の被ばく	深層防護の喪失
	2 (異常事象)	安全上重要ではない事象	所内のかなりの放射性物質による汚染／法定の年間線量当量限度を超える従業員の被ばく	深層防護のかなりの劣化
	1 (逸 脱)			運転制限範囲からの逸脱
尺 度 以 下	0 (尺度以下)	安全上重要ではない事象		0＋ 安全に影響を与え得る事象
				0－ 安全に影響を与えない事象
評価対象外		安全に関係しない事象		

- (注) 1. INESによる評価は、平成4年8月1日以降に発生したトラブルについて実施している。平成4年度については、32件のトラブルのうち19件についての評価がなされたもの。
2. 上表の年度区分は発生日による。
3. 平成11年度には暫定評価8件(評価対象外:1件、0-:7件)が含まれているが、これらは(財)原子力発電技術機構に設置されている原子力発電所事故・故障等評価委員会(委員長:近藤 駿介 東京大学工学部教授)において最終評価が行われる予定である。

平成11年度の原子力発電所の設備利用率について

平成12年4月5日

資源エネルギー庁

平成11年度の原子力発電所の設備利用率は、営業運転中の全原子力発電所（51基、4,491.7万キロワット）平均で、80.1%（平成10年度84.2%）であった。

	沸騰水型（BWR）	加圧水型（PWR）	総 合
基 数	28基	23基	51基
出 力	2,555.1万キロワット	1,936.6万キロワット	4,491.7万キロワット
発電電力量	1,783億キロワット時	1,376億キロワット時	3,159億キロワット時
設備利用率	79.5%	80.9%	80.1%

(注) 設備利用率 = $\frac{\text{発電電力量 [キロワット時] の合計}}{(\text{認可出力 [キロワット]} \times \text{暦時間数 [時間]}) \text{ の合計}} \times 100 [\%]$

説明1. 我が国の原子力発電所の設備利用率は、平成7年度以降は80%を超える高い水準にある。（参考1）

説明2. 平成11年度の設備利用率が平成10年度（84.2%）に比べて低下した要因は、日本原子力発電（株）敦賀発電所2号機及び関西電力（株）大飯発電所2号機のトラブル停止、日本原子力発電（株）東海第二発電所のトラブルによる定期検査期間の延長等である。（参考1）

説明3. 平成11年度に報告された原子力発電所のトラブル件数は、29件であり、このうち原子炉の停止を伴うものは、9件であった。（参考2）

（問合せ先）原子力発電運転管理室

内線3807 直通3501-1739

(参考1)

図1 設備利用率と設備容量の推移

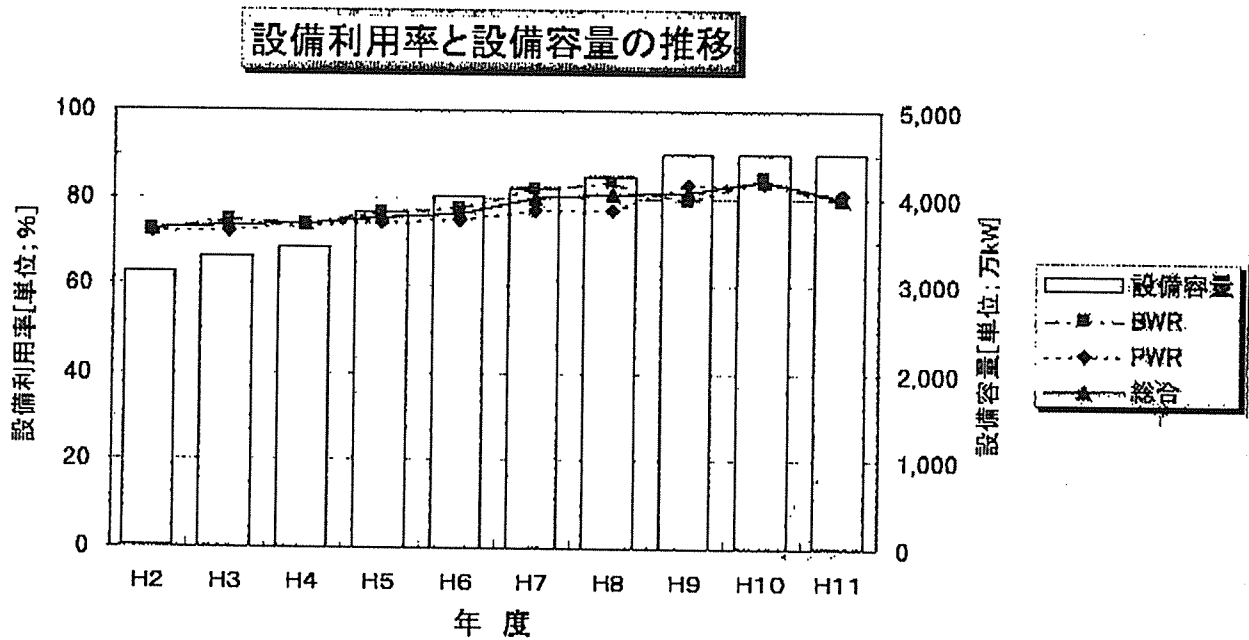


表1 設備利用率の推移

(単位: %)

年度	BWR	PWR	総 合
平成2年度	72.9[21]	72.6[17]	72.7[39]
3	75.0[21]	72.4[19]	73.8[41]
4	74.1[21]	74.4[20]	74.2[42]
5	76.7[24]	74.7[21]	75.4[46]
6	77.8[25]	75.2[22]	76.6[48]
7	82.5[26]	77.6[22]	80.2[49]
8	83.5[27]	77.5[22]	80.8[50]
9	79.7[28]	83.4[23]	81.3[52]
10	84.6[28]	83.7[23]	84.2[51]
11	79.5[28]	80.9[23]	80.1[51]

(注1)平成9年度までの総合平均はGCRを含めた値。

(注2)[]内は基数。

図2 運転状況の推移

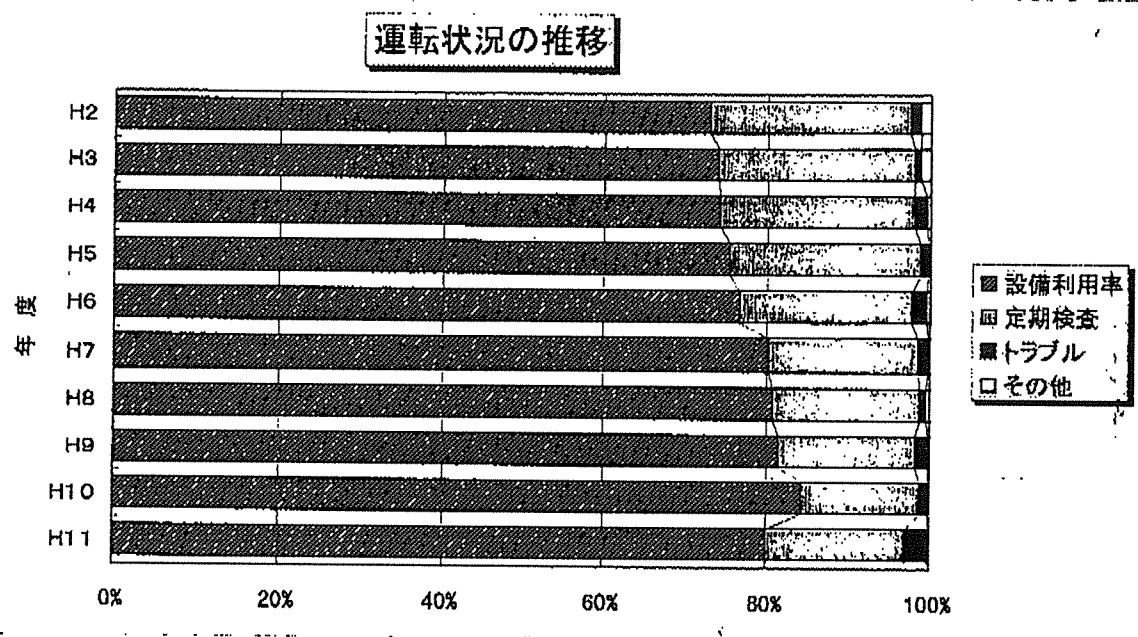


表2 運転状況の内訳

(単位：%)

年度	設備利用率	定期検査	トラブル	その他
平成2年度	72.7	24.7	1.4	1.1
3	73.8	24.2	0.7	1.3
4	74.2	23.8	1.4	0.6
5	75.4	23.3	1.0	0.3
6	76.6	21.3	1.6	0.5
7	80.2	18.3	1.3	0.2
8	80.8	18.0	0.7	0.5
9	81.3	16.9	1.5	0.2
10	84.2	14.6	0.9	0.2
11	80.1	17.1	2.6	0.2

(注)トラブルにより定期検査期間が延長した場合、この延長分は調整運転開始までは定期検査に、調整運転開始後はトラブルに含めている。

表3 定期検査期間の推移（GCRを除く平均）

終了年度	2	3	4	5	6	7	8
平均日数 (月数)	177 (5.9)	143 (4.8)	138 (4.6)	145 (4.8)	137 (4.6)	116 (3.9)	131 (4.4)

終了年度	9	10	11
平均日数 (月数)	108 (3.6)	103 (3.4)	107 (3.6)

(注1) 平均日数：年度内に終了した定期検査（定検開始日～総合負荷性能検査）の日数の単純平均。

(注2) 平成6年度のデータには、美浜2号は含んでいない。

(注3) ()内は月数（日数／30日）

表4 運転期間の推移（GCRを除く平均）

終了年度	2	3	4	5	6	7	8
平均日数 (月数)	346 (11.5)	297 (9.9)	351 (11.7)	353 (11.8)	339 (11.3)	364 (12.1)	367 (12.2)

終了年度	9	10	11
平均日数 (月数)	376 (12.5)	378 (12.6)	371 (12.4)

(注1) 平均日数：年度内に定期検査が開始された各プラントの前回定期検査終了（総合負荷性能検査）から今回定期検査開始による発電停止までの期間（中間停止及びトラブルによる停止期間は除く。）の単純平均。

(注2) 新規プラントの第1サイクルは除いた。

(注3) ()内は月数（日数／30日）

表5 トラブル件数の推移

年度		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
年度末基数		39	41	42	46	48	49	50	52	51	51
報告件数	法律対象	24	20	20	17	14	14	14	14	14	17
	通達対象	11	4	12	7	5	15	8	11	6	12
	合計	35	24	32	24	19	29	22	25	20	29
1基当たりの報告件数		0.9	0.6	0.8	0.5	0.4	0.6	0.4	0.5	0.4	0.6

(注1) 年度末基数は営業運転中のもの。なお、報告件数には試運転中のもの及び営業運転を終了したものも含む。

(注2) 一基当たりの報告件数 = $\frac{\text{営業運転中の報告件数}}{\text{年度末基数}}$

ただし、平成11年度の報告件数については、営業運転を停止している日本原子力発電(株)東海発電所で発生したトラブルを含んでいることから、当該原子炉を加えた52基で除している。

表6 営業運転中のトラブルによる運転停止頻度

年度		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
自動停止	件数	4	4	4	0	2	1	1	2	3	2
	頻度	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1
手動停止	件数	9	6	10	9	7	8	10	8	7	7
	頻度	0.3	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
全体	件数	13	10	14	9	9	9	11	10	10	9
	頻度	0.5	0.3	0.5	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2

(注1) 法律に基づく報告のあったもの。試運転中を除く。

(注2) 頻度 = $\frac{\text{件数}}{\text{炉年}}$

炉年 = $\frac{\text{年度内の全原子炉の運転時間の合計}}{\text{当該年度の暦時間}}$