

第 I 部：世界の原子力発電開発の動向

—1999 年 12 月 31 日現在—

(社)日本原子力産業会議

平成 12 年 4 月 18 日

日本原子力産業会議は毎年、世界の民生用の原子力発電所の動向調査を「世界の原子力発電開発の動向」としてとりまとめている。今回の調査は、当会議が世界 31 カ国・地域の 72 電力会社等から得たアンケートの回答などにに基づき、99 年末現在のデータを集計したものである。

* * *

韓国 2 基、スロバキア 1 基が営業運転開始

99 年末現在、世界で運転中の原子力発電所は 425 基、合計出力は 3 億 5942 万 5000kW(前回：422 基・3 億 5849 万 kW)となった。建設中は 49 基・4356 万 3000kW(同 46 基・3806 万 8000kW)、計画中は 40 基・2741 万 3000kW(同 46 基・3448 万 8000kW)となった。

99 年に新たに営業運転を開始した原子力発電所は、スロバキアのモホフチェ 1 号機(旧ソ連型 PWR=VVER、44 万 kW)、韓国の月城(ウォルソン)4 号機(CANDU、70 万 kW)と蔚珍(ウルチン)4 号機(PWR、100 万 kW)の 3 基。韓国は前年に続いて 2 基が運転中に加わり、16 基・1371 万 6000kW となり、設備容量ではウクライナを抜き第 7 位となった。

今回の調査から、旧ソ連時代に製造された軍事用プルトニウム生産炉のうち、現在も発電炉として稼働しているトムスク 4、5 号機(軽水冷却黒鉛減速炉：LWGR、各 10 万 kW)とクラスノヤルスク 3 号機(同)の 3 基を運転中の原子力発電所として集計に加えることにした。この 3 基は、ソ連崩壊後の米ロ合意により閉鎖される予定だったが、他のプルトニウム生産専用炉と異なり電熱併給能力を持つため民生用として利用されている。

なお、旧ソ連では、1950 年代を中心にシベリア地方にある「チェリャビンスク 65」、「トムスク 7」、「クラスノヤルスク 26」と呼ばれる 3 つの秘密核都市で 13 基の軍事用プルトニウム生産炉が建設された。チェリャビンスクにあるマヤク 1～5 号機、トムスク 1～3 号機およびクラスノヤルスク 1、2 号機は 92 年までにすべて閉鎖された。

カザフスタン、スウェーデンで 2 基が閉鎖へ

今回の調査で閉鎖を確認したのは、カザフスタンのシェフチェンコ発電所(BN-350、15 万 kW)、スウェーデンのバーセベック 1 号機(BWR、61 万 5000kW)の 2 基。旧ソ連時代に開発されたシェフチェンコは、FBR 原型炉として発電だけでなく海水脱塩にも利用されていたが、出力が小さく経済性が劣っていること、またロシアからの技術支援が得られなくなっ

たことを理由に閉鎖が決まった。唯一、運転中の原子力発電所であった同機が閉鎖し、カザフスタンが原子力発電国から外れたため、原子力発電所が稼働中の国・地域は前年から1カ国減り、31となった。バーセベック発電所の閉鎖は、スウェーデン政府の脱原子力政策にそって実現したものだが、同機を所有・運転する民間会社のシドクラフト社が、政府の提示した閉鎖条件に合意したことが決め手となった。

2基が送電開始、2基が初臨界

スロバキアは、営業運転を開始したモホフチェ1号機に続き、同2号機(同)も12月21日に送電を開始し、2000年初めの営業運転開始をめざしている。同1、2号機は旧ソ連型PWR(VVER)を採用しているが、西側の技術を導入し改良を加えている。フランスの新型PWRであるシボー2号機(PWR、151万6000kW)も12月24日に送電を開始した。これによってフランスのN4シリーズ全4基はすべて送電を開始したことになるが、いずれも試運転中であり、正式の営業運転には至っていない。

このほか、インドのカイガ2号機(PHWR:重水炉、22万kW)とラジャスタン3号機(同)の2基が初臨界を達成し、2000年以降の運転開始を予定している。

7基が着工、うち4基がABWR

99年以内に新たに着工したのは、日本の浜岡5号機(ABWR、138万kW)と志賀2号機(ABWR、135万8000kW)、台湾の龍門1、2号機(ABWR、各135万kW)、中国の秦山第3期2号機(CANDU、70万kW)と田湾(旧称:連雲港)1号機(PWR、100万kW)、ロシアのベロヤルスク4号機(FBR、80万kW)の7基。このうち、4基では日米が共同開発したABWRが採用されている。ロシアを除くと新規着工はアジア地域に集中している。また、日本の大間発電所(ABWR、138万3000kW)が正式に計画入りした。

電力市場自由化受け、再編が加速

99年2月に欧州でも一部自由化がスタートするなど、電力市場の自由化は世界的な流れとなってきた。こうした中で各国の電気事業、原子力産業も再編を余儀なくされている現状が浮き彫りになった。1つの大きな特徴は、巨大電気事業者の誕生だ。米国では、統合資産が1兆円を超える合併が相次いでいる。ドイツでも、VEBA社とVIAG社、RWE社とVEW社など企業規模の拡大をめざす動きが具体化してきた。

世界的な傾向とは言えないが、原子力発電所に対する各社の位置づけにも微妙な変化が出てきた。「1992年エネルギー政策法」の成立を契機として、電気事業の再編が本格的にスタートした米国では、96年以降、6基の原子力発電所が早期閉鎖された。市場自由化の拡大と合わせ、早期閉鎖が加速するとの見方もあったが、早期閉鎖されたのはいずれも運転実績の劣った発電所であり、99年にはそうした動きは全く見られなかった。一方で、米国では競争力のある原子力発電所の売買が活発化し、少数の電力会社や発電専門会社に性能の

良い原子力発電所が次々と買収されている。また、原子力発電所の管理費の低減を目指して、電力会社をまたがる運転保守業務の統合化の動きもある。さらに運転認可(ライセンス)の60年までの延長が多数の原子力発電所で予定されており、その先陣を切って、カルバートクリフス1、2号機の運転延長が正式に認められた(2000年3月)。

世界的に各産業の垣根が取り払われる中で、各国を代表する企業の再編が相次いでいるが、原子力発電所の発注低迷を受け、原子力関連企業の合併・買収(M&A)も勢いを増している。PWRの大手メーカーである米ウェスチングハウス社は98年に独シーメンスに火力発電部門を売却したのに続き、99年には原子力部門を英原子燃料会社(BNFL)に売却。さらにBNFLは、ABB社から原子力事業部門を買収することでも合意した。また、仏フラマトム社と独シーメンスも両者の原子力事業を統合することで合意し、2000年には新会社が設立される見通しである。

以上

添付資料：世界の原子力発電開発の動向 99 年の主な動き
世界の原子力発電開発の現状
地域別世界の原子力発電開発の現状
米国の電力市場自由化以降の主な動き

*

*

*

本件問合せ先：日本原子力産業会議情報調査本部・内外動向グループ〔花光、窪田〕

電話 03-3508-2411(代表)、-7930(直通)FAX03-3508-2094

○なお、「世界の原子力発電開発の動向－99 年次報告」は 5 月末に刊行の
予定です。

世界の原子力発電開発の動向 99年の主な動き

1999年12月31日現在
日本原子力産業会議

	国	原子力発電所	炉型	出力(グロス)	月日
営業運転	スロバキア	モホフチェ1号機	PWR	44万kW	1月29日
	韓国	月城(ウォルソン)4号機	CANDU	70万kW	10月1日
	韓国	蔚珍(ウルチン)4号機	PWR	100万kW	12月31日
閉鎖	カザフスタン	シェフチェンコ(BN-350)	FBR	15万kW	4月22日
	スウェーデン	バーセベック1号機	BWR	61万5000kW	11月30日
送電開始	スロバキア	モホフチェ2号機	PWR	44万kW	12月21日
	フランス	シボー2号機	PWR	151万6000kW	12月24日
臨界達成	インド	カイガ2号機	PHWR	22万kW	9月24日
	インド	ラジャスタン3号機	PHWR	22万kW	12月24日
着工	日本	浜岡5号機	ABWR	138万kW	3月19日
	台湾	龍門1号機	ABWR	135万kW	3月31日
	日本	志賀2号機	ABWR	135万8000kW	8月27日
	台湾	龍門2号機	ABWR	135万kW	8月30日
	中国	秦山第3期2号機	CANDU	70万kW	9月
	中国	田湾1号機	PWR	100万kW	10月20日
	ロシア	ベロヤルスク4号機(BN-800)	FBR	80万kW	1999年
計画入り	日本	大間	ABWR	138万3000kW	8月3日
集計外	カナダ	ブルース1～4A号機	CANDU	各90万4000kW	休止
		ピッカリング1～4A号機	CANDU	各54万2000kW	休止
	中国	田湾3号機、4号機	未定	各100万kW	炉型未定
	ドイツ	ミュルハイムケールリッヒ	PWR	130万2000kW	休止
	トルコ	アックユ	未定	未定	炉出力未定
		シノップ	未定	未定	炉出力未定
	ウクライナ	チェルノブイリ2号機	LWGR	100万kW	休止
米	ブラウンスフェリー1号機	BWR	109万8000kW	休止	

*このほか、3万kW未満の原子力発電所は集計対象外。

以上

世界の原子力発電開発の現状

1999年12月31日現在

(万kW、グロス電気出力)

国・地域		運転中		建設中		計画中		合計	
		出力	基数	出力	基数	出力	基数	出力	基数
1	米国	10,064.0	103					10,064.0	103
2	フランス	5,988.8	55	606.4	4			6,595.2	59
3	日本	4,508.2	52	494.3	5	220.8	2	5,223.3	59
4	ドイツ	2,220.9	19					2,220.9	19
5	ロシア	2,155.6	29	380.0	4	616.0	8	3,151.6	41
6	英国	1,417.3	35					1,417.3	35
7	韓国	1,371.6	16	400.0	4			1,771.6	20
8	ウクライナ	1,281.8	14	500.0	5			1,781.8	19
9	カナダ	1,061.5	14					1,061.5	14
10	スウェーデン	982.2	11					982.2	11
11	スペイン	774.9	9					774.9	9
12	ベルギー	599.5	7					599.5	7
13	台湾	514.4	6	270.0	2			784.4	8
14	ブルガリア	376.0	6					376.0	6
15	スイス	331.4	5					331.4	5
16	リトアニア	300.0	2					300.0	2
17	フィンランド	276.0	4					276.0	4
18	中国	226.8	3	560.0	7	300.0	3	1,086.8	13
19	スロバキア	218.0	5	44.0	1	88.0	2	350.0	8
20	南アフリカ	193.0	2					193.0	2
21	インド	184.0	10	88.0	4	588.0	12	860.0	26
22	ハンガリー	184.0	4					184.0	4
23	チェコ	176.0	4	194.4	2			370.4	6
24	メキシコ	130.8	2					130.8	2
25	アルゼンチン	100.5	2	74.5	1			175.0	3
26	ルーマニア	70.6	1	264.0	4			334.6	5
27	スロベニア	66.4	1					66.4	1
28	ブラジル	65.7	1	130.9	1	130.9	1	327.5	3
29	オランダ	48.1	1					48.1	1
30	アルメニア	40.8	1					40.8	1
31	パキスタン	13.7	1	32.5	1			46.2	2
32	イラン			229.3	2	152.0	4	381.3	6
33	キューバ			88.0	2			88.0	2
34	北朝鮮					200.0	2	200.0	2
35	カザフスタン					192.0	3	192.0	3
36	エジプト					187.2	2	187.2	2
37	イスラエル					66.4	1	66.4	1
合計		35,942.5	425	4,356.3	49	2,741.3	40	43,040.1	514
()内は前年値		(35,849.0)	(422)	(3,806.8)	(46)	(3,448.8)	(46)	(43,104.6)	(514)

地域別 世界の原子力発電開発の現状

1999年12月31日現在
(万kW、グロス電気出力)

地域・国	運転中		建設中		計画中		合計	
	出力	基数	出力	基数	出力	基数	出力	基数
北 米								
1	米国	10,064.0	103				10,064.0	103
9	カナダ	1,061.5	14				1,061.5	14
	小計	11,125.5	117	0.0	0	0.0	0	11,125.5
西 欧								
2	フランス	5,988.8	55	606.4	4		6,595.2	59
4	ドイツ	2,220.9	19				2,220.9	19
6	英国	1,417.3	35				1,417.3	35
10	スウェーデン	982.2	11				982.2	11
11	スペイン	774.9	9				774.9	9
12	ベルギー	599.5	7				599.5	7
15	スイス	331.4	5				331.4	5
17	フィンランド	276.0	4				276.0	4
29	オランダ	48.1	1				48.1	1
	小計	12,639.1	146	606.4	4	0.0	0	13,245.5
アジア								
3	日本	4,508.2	52	494.3	5	220.8	5,223.3	59
7	韓国	1,371.6	16	400.0	4		1,771.6	20
13	台湾	514.4	6	270.0	2		784.4	8
18	中国	226.8	3	560.0	7	300.0	1,086.8	13
21	インド	184.0	10	88.0	4	588.0	860.0	26
31	パキスタン	13.7	1	32.5	1		46.2	2
34	北朝鮮					200.0	200.0	2
	小計	6,818.7	88	1,844.8	23	1,308.8	19	9,972.3
C I S								
5	ロシア	2,155.6	29	380.0	4	616.0	3,151.6	41
8	ウクライナ	1,281.8	14	500.0	5		1,781.8	19
30	アルメニア	40.8	1				40.8	1
35	カザフスタン					192.0	192.0	3
	小計	3,478.2	44	880.0	9	808.0	11	5,166.2
東 欧								
14	ブルガリア	376.0	6				376.0	6
16	リトアニア	300.0	2				300.0	2
19	スロバキア	218.0	5	44.0	1	88.0	350.0	8
22	ハンガリー	184.0	4				184.0	4
23	チェコ	176.0	4	194.4	2		370.4	6
26	ルーマニア	70.6	1	264.0	4		334.6	5
27	スロベニア	66.4	1				66.4	1
	小計	1,391.0	23	502.4	7	88.0	2	1,981.4
アフリカ								
20	南アフリカ	193.0	2				193.0	2
36	エジプト					187.2	187.2	2
	小計	193.0	2	0.0	0	187.2	2	380.2
中南米								
24	メキシコ	130.8	2				130.8	2
25	アルゼンチン	100.5	2	74.5	1		175.0	3
28	ブラジル	65.7	1	130.9	1	130.9	327.5	3
33	キューバ			88.0	2		88.0	2
	小計	297.0	5	293.4	4	130.9	1	721.3
中 東								
32	イラン			229.3	2	152.0	381.3	6
37	イスラエル					66.4	66.4	1
	小計	0.0	0	229.3	2	218.4	5	447.7
	合 計	35,942.5	425	4,356.3	49	2,741.3	40	43,040.1
	()内は前年値	(35,849.0)	(422)	(3,806.8)	(46)	(3,448.8)	(46)	(43,104.6)

米国の電力市場自由化以降の主な動き

2000年3月現在
日本原子力産業会議

原子力発電所	炉型	出力 (万kW)	所有者	備考
早期閉鎖				
コネチカットヤンキー	PWR	60.0	CYAP	経済上の理由から早期閉鎖(96年12月)
メインヤンキー	PWR	90.0	MYAP	経済上の理由から早期閉鎖(97年8月)
ビッグロックポイント	BWR	7.5	CE	経済上の理由から早期閉鎖(97年8月)
ザイオン1・2号機	PWR	108.5	COM ED	経済上の理由から早期閉鎖(98年1月)
ミルストン1号機	BWR	68.9	NU	経済上の理由から早期閉鎖(98年7月)
売却				
サンオノレ2・3号機	PWR	112.7	SCE,SDG&E	SDG&E社、送配電事業に特化するため売却を決定(97年11月)
スリーマイルアイランド1号機	PWR	87.2	GPU	アメリゼン・エナジー社への売却完了(99年12月)
ピーパーハレー1・2号機	PWR	89.1	FE	DL社が持つ一部所有権をFE社が持つ火力発電所の所有権と交換(99年12月)
ペリー	BWR	125.0	FE他	
ビルグリム	BWR	69.6	BOSTON E	エンタジー(ニュークリア)社への売却完了(99年7月)
ハーモントヤンキー	BWR	54.0	VYNPC	アメリゼン・エナジー社への売却合意(99年10月)
ナインマイルポイント1号機	BWR	63.5	NIMO	アメリゼン・エナジー社への売却で原則合意(99年6月)
ナインマイルポイント2号機	BWR	116.9	NIMO,NYSEG他	
クリントン	BWR	98.5	IP	アメリゼン・エナジー社への売却完了(99年12月)
オイスタークリーク	BWR	65.0	GPU	アメリゼン・エナジー社への売却合意(99年9月)
ミルストン1号機*	BWR	68.9	NU	売却を表明(99年9月) ※1号機は閉鎖
ミルストン2号機	PWR	89.5	NU	
ミルストン3号機	PWR	120.0	NU	
インディアンポイント2号機	PWR	97.5	CON ED	競売にかけることを表明(2000年2月)
インディアンポイント3号機	PWR	102.3	NYP&A	エンタジー(ニュークリア)社への売却合意(2000年2月)
ジェイムズ・A・フィッツハトリック	BWR	82.9	NYP&A	エンタジー(ニュークリア)社への売却合意(2000年2月)
運転認可更新				
カルバートクリアス1・2号機	PWR	88.0	BG&E	運転認可更新(20年延長)をNRCに申請(98年4月),NRCが正式に承認(2000年3月)
オコニー1・2号機	PWR	88.7	DUKE	運転認可更新(20年延長)をNRCに申請(98年7月),NRCが安全評価報告公表(2000年2月)
オコニー3号機	PWR	89.3	DUKE	
アーカンソー・ニュークリア・ワン1号機	PWR	88.3	エンタジー社	運転認可更新(20年延長)をNRCに申請(2000年2月)
エトウイン・I・ハッチ1号機	BWR	78.9	SNC	運転認可更新(20年延長)をNRCに申請(2000年2月)
エトウイン・I・ハッチ2号機	BWR	79.9	SNC	
フォートカルホーン1号機	PWR	50.2	OPPD	運転認可更新(20年延長)の申請を決定(2000年3月)
H. B. ロビンソン2号機	PWR	73.9	CP&L	運転認可更新(20年延長)を表明(99年5月)
○上記のほか、認可更新を予定している原子力発電所:ターキーポイント3・4号機、カーバ1・2号機、ウィリアムB.マクガイヤ1・2号機、ノースアナ1・2号機、サリ1・2号機、ピーチボトム2・3号機、セントルーシー1・2号機、V.C.サマー、クリスタルリバー3号機、J.M.ファーラー1・2号機、アーカンソー・ニュークリア・ワン2号機などの計20基				
運転管理の合理化				
デービスベッセ	PWR	91.5	FE	原子力発電所の運転管理の効率化を目的に運転管理子会社ファースト・エナジー・ニュークリア・オペレーティング社(FENOC)を設立(98年10月)。NRCがペリー、ピーパーハレー両発電所の1部所有権のファースト・エナジー社への移転を承認(99年10月)
ペリー	BWR	125.0	FE	
ピーパーハレー1・2号機	PWR	89.1	FE	
モンティセロ	BWR	56.9	NSP	米中西部を供給基盤とする4電力が原子力発電所の運転管理を共同で行う新会社ニュークリア・マネジメント社を設立(99年2月)7基の運転認可移転をNRCに申請。
プレーリーアイランド1・2号機	PWR	56.0	NSP	
ポイントピーチ1・2号機	PWR	50.9	WEP	
キウオーニ1号機	PWR	56.3	ANC他	
デュアン・アーノルト1号機	BWR	53.5	ANC他	
エンロコ・フェルミ2号機	BWR	115	DE	エンジニアリング部門の人材合理化による経費削減を目的にレイセオン・エンジニアズ&コンストラクターズ社と協力協定(99年5月)
その他				
・カロライナ・パワー&ライト社、フロリダ・プログレス社 取締役会が合併案承認(5基の原子力発電所が統合)=99年8月				
・ユニコム社とペコ・エナジー社が対等合併表明(14基の原子力発電所が統合)=99年9月				
・エンツリデーデッド・エシソン社、ノースイースト・ユーティリティーズ社買収で合意(ミルストンの売却未定に)=99年10月				

米国では「1992年国家エネルギー政策法」の成立により電気事業の再編がスタート、96年には連邦エネルギー規制委員会(FERC)が「オーダー888」を発令し、電力市場の自由化が加速した。このため、96年以降の事例に限定してとりまとめた。