

原子力発電の国際的な導入の拡大

（参考資料）（Ⅱ．関連）

平成21年2月

目 次

・原子カルネッサンスの下での原子力発電所導入の拡大	・・・ 2
・世界の原子力発電マップ	・・・ 3
・原子力発電の新規導入を計画する国及び地域	・・・ 4
・各国の原子力発電所の運開年別分布	・・・ 5
・米国における原子力発電の動向	・・・ 6
・欧州の原子力発電の動向	・・・ 7
・ロシアの原子力発電の動向	・・・ 8
・韓国の原子力発電の動向	・・・ 9
・中国の原子力発電の動向	・・・ 10
・インドの原子力発電の動向	・・・ 11
・世界の原子力産業の構造変化	・・・ 12
・各国の次世代軽水炉の炉型比較	・・・ 13
・我が国原子力産業の国際展開の状況	・・・ 14

原子カルネッサンスの下での原子力発電所導入の拡大

- 既に原子力発電所を導入している国は、世界で30か国。439基が運転中(2008年1月現在)
- 近年、世界で原子カルネッサンスの動きが加速しており、新規の原子力発電導入が進んでいる。

欧	州	ア	ジ	ア	中	南	米	北	米	ア	フ	リ	カ	中	東						
フ	ラ	ン	ス	日	本	ブ	ラ	ジ	ル	ア	メ	リ	カ	南	ア	フ	リ	カ	アラブ首長国連邦		
ド	イ	ツ	韓	国	メ	キ	シ	コ	カ	ナ	ダ	アル	ジェ	リ	ア	イ	ラ	ン			
フィン	ランド	イ	ン	ド	アル	ゼン	チン							エ	ジ	プ	ト	イスラエル			
イ	ギ	リ	ス	中	国	チ	リ							モ	ロ	ッ	コ	イエメン			
ロ	シ	ア	パ	キ	ス	タ	ン							リ	ビ	ア	ト	ル	コ		
ウ	ク	ライ	ナ	インド	ネ	シ	ア											ヨ	ル	ダ	ン
ス	ウェー	デン	タ	イ														GCC(湾岸協			
ス	ペ	イ	ン	ベ	ト	ナ	ム											力会議)加盟国			
ベル	ギー	マ	レー	シ	ア																
ブル	ガ	リ	ア	バングラ	デ	シュ															
ス	イ	ス	フィ	リ	ピ	ン															
リ	ト	ア	ニ	ア																	
ス	ロ	バ	キ	ア																	
ハン	ガ	リ	ー																		
チ	ェ	コ																			
ス	ロ	ベ	ニ	ア																	
ルー	マ	ニ	ア																		
オ	ラ	ン	ダ																		
アル	メ	ニ	ア																		
カザ	フ	ス	タ	ン																	
グル	ジ	ア																			
ベ	ラ	ル	ー	シ																	
ポー	ラ	ン	ド																		

原子力発電所を既に導入し

原子力発電所の新規導入予

注1: 欧州にはNIS諸国を含む

注2: 各国の地域分類は外務省HPに基づく

原子力発電所を既に導入している国

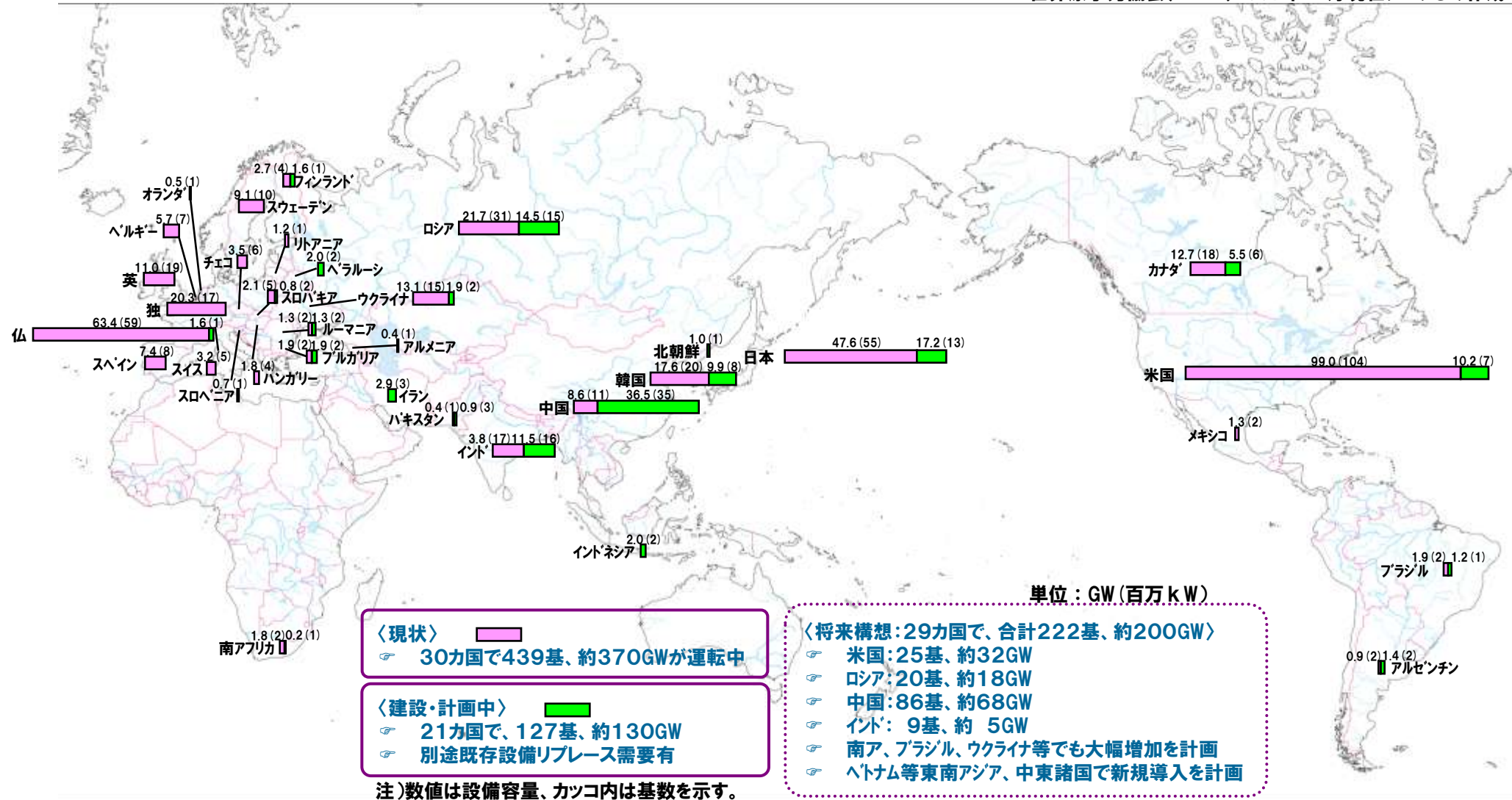
原子力発電所の新規導入予定国及び地域

注1: 欧州にはNIS諸国を含む

注2: 各国の地域分類は外務省HPIに基づく

世界の原子力発電マップ

世界原子力協会(WNA)2007年12月現在データより作成



原子力発電の新規導入を計画する国及び地域

ポーランド

2012～2025年に運開を目指した
原発新規導入を閣議決定。

トルコ

首相、2015年までに3基、
500万kW運開を明言。

モロッコ

仏との民生用原子力協力を
合意。

アルジェリア

米との原子力協力合意
議定書締結との報道。

リビア

仏との間で原子力協力の
覚書署名。

エジプト

大統領、複数の原子力発電所を
建設する計画があることを発表。

アラブ首長国連邦

仏との原子力協力協定締結。

ベラルーシ

大統領、2008年中の原発着工を発表。
4～8年以内に運開の計画。

グルジア

大統領、仏大統領と民生用原子力協力の
可能性協議。仏アレバ社の協力で原発導入検討。

カザフスタン

エネルギー・鉱物資源相、原発導入に
向けた検討開始を発表。

イスラエル

66.4万kW1基2020年稼働目標。

イラン

100万kW1基建設中
2020年までに2基、
200万kWを計画

バングラデシュ

原子力委員会で
原子力発電導入を
検討中。

ヨルダン

議会在原子力法案を採択。

イエメン

電力・エネルギー大臣が原子力
発電の構想を表明。

GCC加盟国

(アラブ首長国連邦、バーレーン、クウェート、
オマーン、カタール、サウジアラビア)

GCC加盟国共同で原発導入計画表明。

ベトナム

2020年までに最初の原子力発電所の建設、運転を行うとの
「原子力エネルギーの平和利用のための長期戦略」を策定。

タイ

国家エネルギー政策や開発計画に基づき、2020～21年に
4000MWの原子力発電所の導入を計画。

フィリピン

長期エネルギー計画にて長期のオプションとして
位置づけ。

マレーシア

将来の重要なオプションとして原子力庁で検討中。

インドネシア

2015～19年に原子力発電の運転開始に向け取り組む。

チリ

大統領、原発導入に向け研究開発を開始。

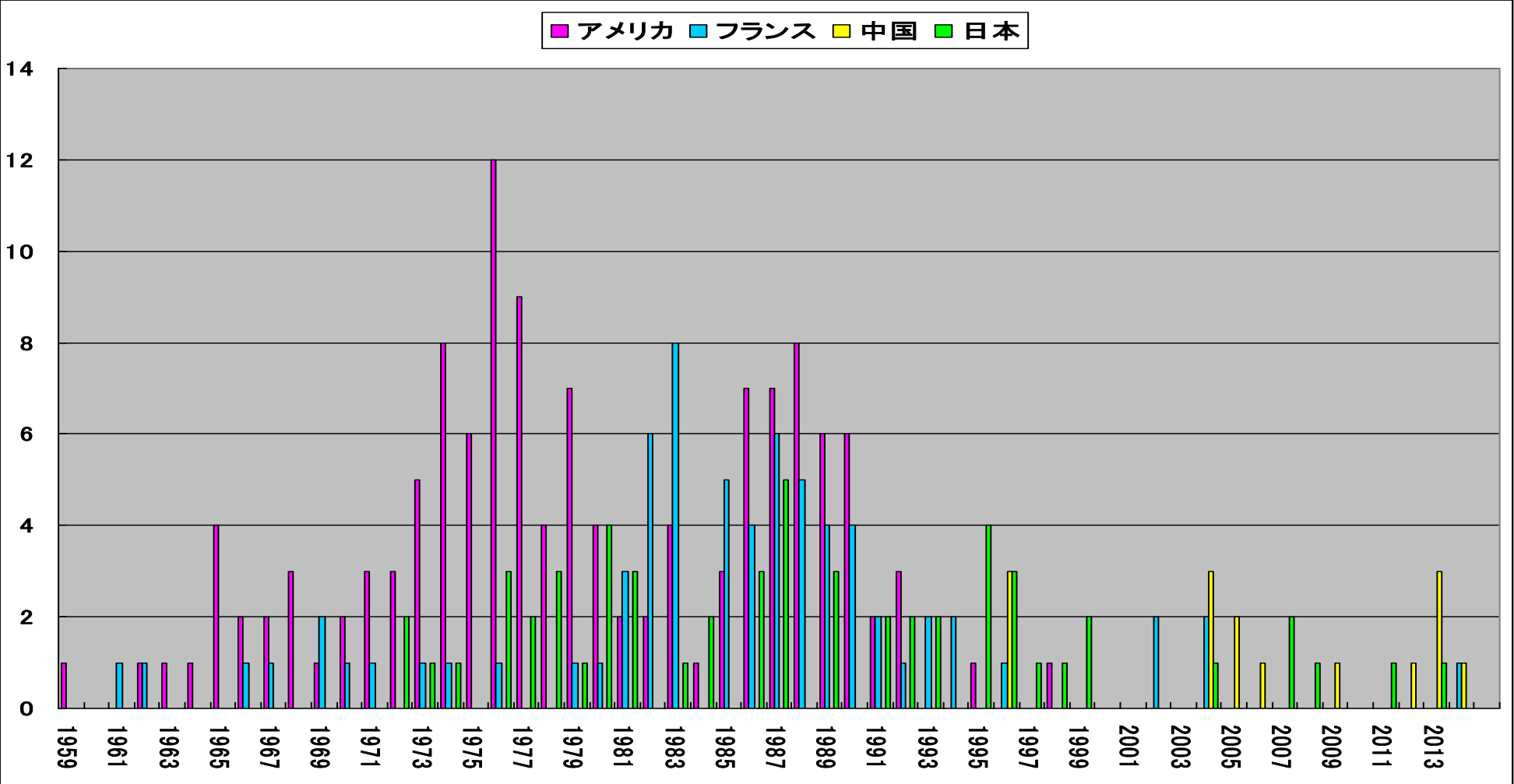
オーストラリア

前首相(保守連合)は、原発建設の可能性示唆。
首相直属の特別委員会は、今後15年以内に
原発稼働を目指すべきとの報告書を発表。
しかし、2007年11月の選挙で政権についた労働党
ラッド首相は原子力発電を支持しないと表明

外務省及び内閣府作成

出典：内閣府「地球環境保全・エネルギー安定供給
のための原子力ビジョンを考える懇談会報告書」

各国の原子力発電所の運開年別分布



米国における原子力発電の動向

原子力発電の現状（104基、出力9,905万kW、発電比率19%）

- (1) 104基の原子力発電所が稼働中。過去30年間新規着工なし。《直近の新規着工は1978年》
- (2) 2001年の政権交代以降、新しい設計認証申請が出される等、新規建設に向けた動きが活発化。
- (3) 現在、30基以上の新規建設計画あり。2007年末頃から一部案件のCOL（建設・運転一括許可）の申請が本格化（15基分が申請済み）。既に資材調達の準備を始めているケースもみられる。

米国政府の新規建設支援措置

(1) 原子力2010プログラム

新型炉の設計認証、早期サイト認定、建設・運転一括ライセンスを申請する者に対して、申請に必要な費用の2分の1を補助。

(2) 建設遅延に対する政府保険

許認可や訴訟に起因する建設遅延に伴うコスト増加分を政府が補償する制度。最初の2基は100%補償（1基5億ドルが上限）。続く4基は50%補償（1基2.5億ドルが上限）。

(3) 減税

最初の600万kwを対象として、1kwh当たり1.8セント減税。2020年末より前の運転開始が条件。

(4) 債務保証

プロジェクトコストの80%を上限とした、政府による債務保証。

※ (2)～(4)は2005年エネルギー政策法に基づく。債務保証については、議会において185億ドルの枠が設定されたところ。

これまでにCOLの申請を行った新規建設案件

電力会社	サイト	州	炉型
Dominion	North Anna	バージニア州	ESBWR(1基)
Duke Energy	Lee	サウスカロライナ州	AP1000(2基)
NRG	South Texas Project	テキサス州	ABWR(2基)
NuStart (TVA)	Bellefonte	アラバマ州	AP1000(2基)
NuStart (Entergy, LLC)	Grand Gulf	ミシシッピ州	ESBWR(1基)
Progress Energy	Shearon Harris	ノースカロライナ州	AP1000(2基)
SCE&G (SCANA Corp.)	Summer	サウスカロライナ州	AP1000(2基)
Southern Nuclear	Vogtle	ジョージア州	AP1000(2基)
UniStar (Constellation Energy)	Calvert Cliffs	メリーランド州	EPR(1基)

（出典：報道等、2008年4月21日時点）

※今後、2008年中に10基以上のCOL申請が予定されている。

上記事業を中心に日本メーカーの受注活動も活発化。

欧州の原子力発電の動向

90年代の新規着工の停滞から、原子力見直しへ

- 現在、欧州(EU27カ国＋スイス及び東欧)では、17カ国で、165基の原子力発電所が稼働中。
- 欧州の原子力発電所のほとんどは、60年代～80年代に着工されたもの。90年代以降は新規着工が停滞し、新規着工は2件のみ(フランス:1991年着工、フィンランド、2005年着工)。
- 近年、地球温暖化対策及びエネルギー安全保障の観点から原子力を見直す動きがあり、新規建設を指向する国や、原子力の運転期間の延長を図る国もある。

各国の動向

【フランス】(59基、出力6,347万kW、発電比率79.1%)

原子力を強力に推進。AREVAによる世界の原子力市場の獲得を目指す。新型炉EPRの仏国内での初号機を建設中。(2007年12月建設開始)

【英国】(19基、出力1,104万kW、発電比率20.5%)

約20年間新規建設なし。2006年7月、政府が新規建設促進に方針転換することを表明。2008年1月には、新規原発建設の推進を発表し、「原子力白書」と「エネルギー法案(Energy Bill)」を公表。

【ドイツ】(17基、出力2,034万kW、発電比率32%)

2002年に原発の段階的廃止を決定。2005年に推進派のキリスト教民主/社会同盟(CDU)と脱原発派の社会民主党(SPD)の連立政権が発足。メルケル首相(CDU)は脱原発見直しを狙い、06年から3回のエネルギーサミット(独エネルギー戦略策定会議)を開催。最終会合(07年7月)では原子力の優位性が示されたシナリオが準備されたが、直前の原発変圧器火災の影響等で政策見直しの議論は回避。同サミット総括に原子力の記述は盛り込まれず。

【フィンランド】(4基、出力270万kW、発電比率33.1%)

新規建設に否定的な立場を転換。国内5基目の原子炉を建設中(2010年運転予定、EPR)。

【スウェーデン】(10基、出力909万kW、発電比率48%)

2010年が原子力発電所を撤廃する期限となっていたが、代替電源の見通しが立たないために廃止期限を撤回。

【リトアニア】(1基、出力119万kW、発電比率64%)

2006年2月、エストニア、ラトビア、リトアニアのバルト三国が、リトアニアでの原子力発電所の新規建設に合意。原子力発電所を2015年までに建設する意向。

【ブルガリア】(2基、出力191万kW、発電比率44%)

2006年10月、ロシアのアトムストロイエキスポルトがベレネ発電所(100万kW、2基)の建設契約を40億ユーロ(約6,520億円)で落札。2008年に1号機の建設開始、2014年1月までに運転予定。2号機の運転はその1年後の予定。

ロシアの原子力発電の動向

原子力発電の現状(31基、出力2,174万kW、発電比率15.6%)

- 2030年までに総発電量に占める原子力発電の割合を16%から約30%に拡大(4000万kW分の原子力発電所を新設)する計画。
- 2007年7月、ロシアはウラン鉱山、ウラン濃縮、燃料加工、原子力発電プラント事業を統合した巨大原子力企業(「アトムエネルギー」)を設立。
- 2007年5月、ロシア政府とカザフスタン政府が国際ウラン濃縮センターの設置に関する協定に署名。
ロシアは第三国の参加を引き続き求めている。
- 核燃料サイクル及び積極的な高速増殖炉(FBR)開発を推進。

ロシアの原子力発電所一覧(2008年2月)

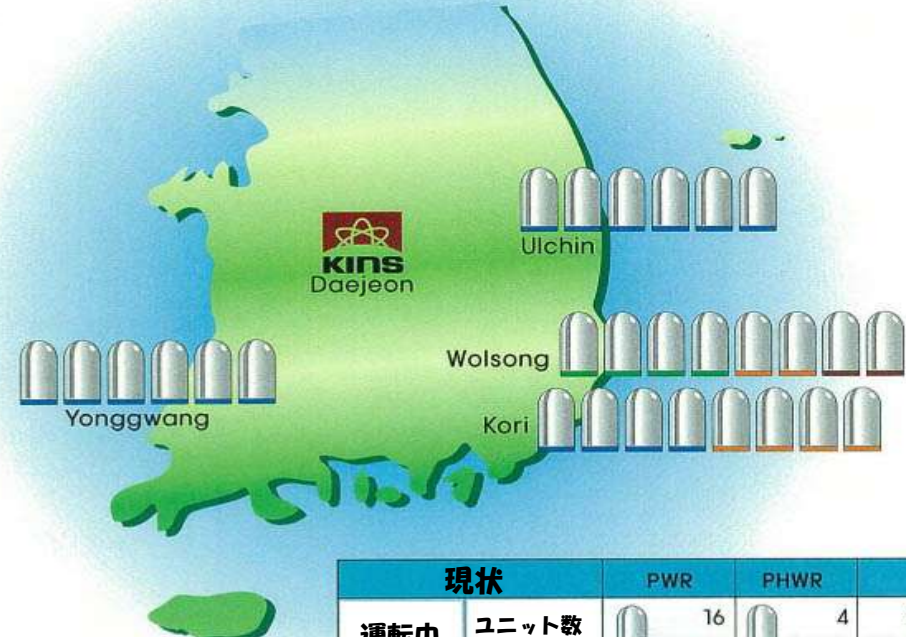


韓国の原子力発電の動向

原子力発電の現状（20基、出力1,772万kW、発電比率35%）

- (1) 20基の原子力発電所が稼働中。6基680万kWが建設中。2基280万kWが計画中。
- (2) 原子力発電比率を2030年までに55%～60%に引き上げる。
- (3) 今後、全9～12基（140万kW級＝韓国独自開発炉）の原子力発電所を追加建設。韓国型PWRを積極的に推進。

運転中、建設中、計画中の原子力発電所



現状		PWR	PHWR	
運転中	ユニット数	16	4	20
	MWe	14,937	2,779	17,716
建設中	ユニット数	6		6
	MWe	6,800		6,800
計画中	ユニット数	2		2
	MWe	2,800		2,800
合計	ユニット数	24	4	28
	MWe	24,537	2,779	27,316

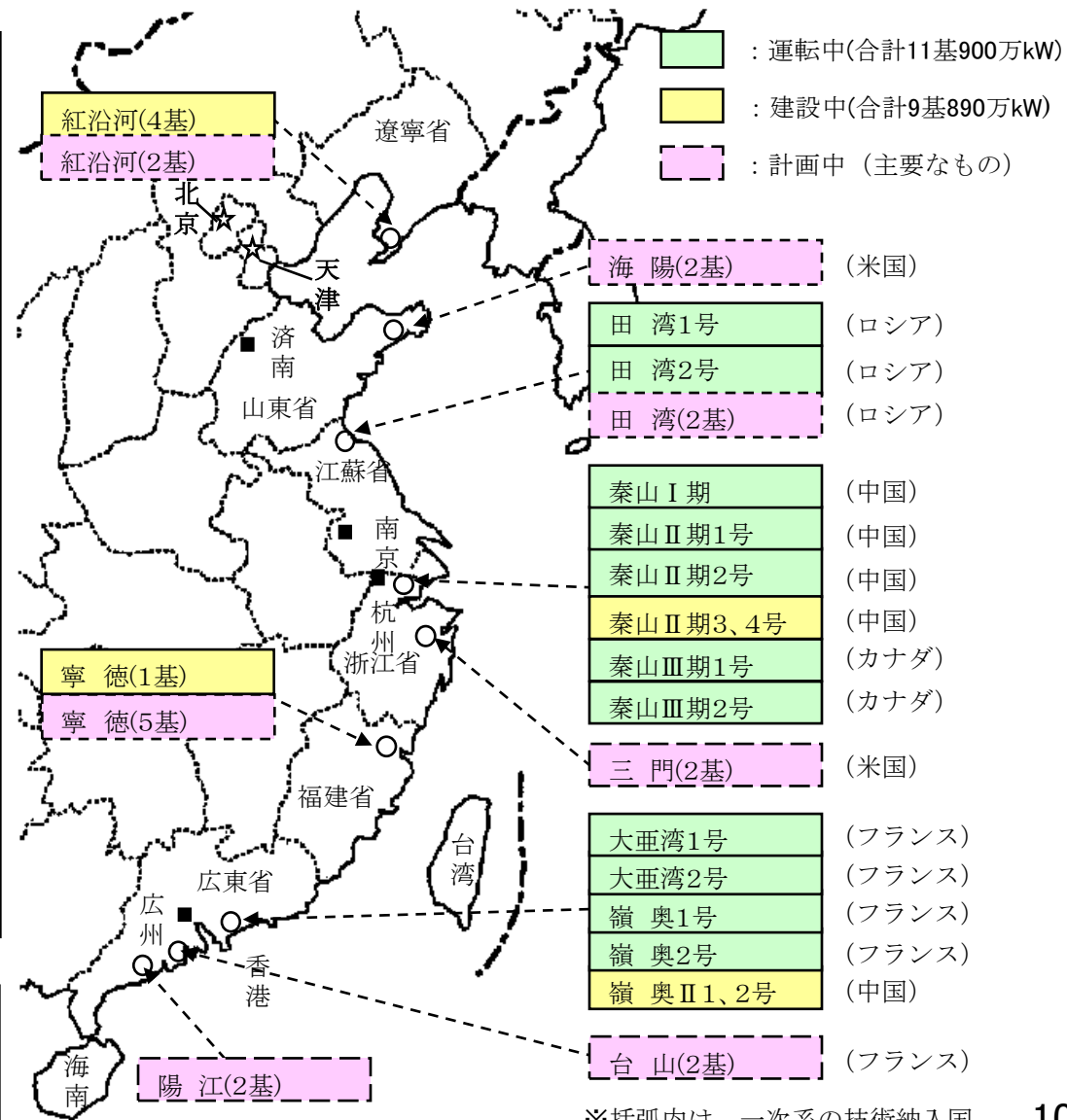
中国の原子力発電の動向

原子力発電の現状(11基、出力859万kW、
発電比率2.3%)

- 現在、中国で運転中の原子力発電所は11基、約900万kW。建設中の原子力発電所は9基、約890万kW。
- 中国では、2020年には、原子力発電容量を約4,000万kWまで引き上げる予定。
- 2007年7月、ウェスティングハウス(東芝の子会社)が、原子力発電所4基(三門及び海陽)の一次系(原子炉周辺の設備)の建設を受注。2007年9月に三門2基分、2008年1月に海陽2基分のタービン発電設備を三菱重工が受注。
- 2007年7月、三菱電機を中心とするコンソーシアムが紅沿河及び寧徳の6基分の制御システムを受注。
- アレバが、原子力発電所2基(台山)の建設を受注。
- 中国は、豪州と原子力協定を締結し、豪州のウラン鉱山の権益獲得に乗り出すなど、ウラン資源確保に向けた積極的な動きがある。
- 核燃料サイクルを推進。再処理パイロットプラントを甘肅省(蘭州)に建設中。

日本の協力

- 原子力安全に関する人材育成協力を実施中。



※括弧内は、一次系の技術納入国

インドの原子力発電の動向

原子力発電の現状(17基、出力378万kW、発電比率2.5%)

- 核兵器不拡散条約(NPT)非加盟。国際原子力機関(IAEA)には発足時から加盟。
- 1974年及び1998年に核実験を実施。1998年の核実験以降、主な原子力利用国からの民生用原子力協力を得られなくなった。
- 8基(約400万kW)を建設中。
- 急進するエネルギー需要への対応として、原子力発電推進のための外国からの協力を熱望。
- 2020年までに原子力発電容量を2,000万kWに引き上げる予定。
- 国内に賦存するトリウムを活用した増殖炉核燃料サイクル(トリウム・サイクル)の確立を目指す。

2. 米印原子力協力の動き

- 2005年7月、米印両首脳は、民生用原子力協力について合意。インドが民生と軍事用原子力施設を分離し、民生原子力施設をIAEA保障措置下に置くことなどに合意。米国は、NPT非加盟のインドとも原子力協力を進める方針に転換。
- 2006年末、米国にて、米印原子力協力法が成立。米印原子力協力を進めるための米国国内の法整備が前進。
- 2007年7月、米印原子力協力協定に実質合意。両国は、今後、①インドとIAEAとの保障措置協定締結、②NSG(原子力供給国グループ)の承認獲得、を目指す方針。

3. 我が国の置かれた状況

- インドの核不拡散への取組、IAEAの保障措置受け入れ、クリーンエネルギーの利用を推進する観点から、米印原子力協力を支持する国もある。
- 他方、米印原子力協力が、NPTを礎とする国際的な核軍縮・不拡散体制に及ぼす影響等を考慮し、態度を保留したり、慎重な立場を取る国も多い。
- 2007年8月、安倍総理が訪印。シン首相から民生用原子力協力について言及があり、米印合意について、今後NSGグループで議論される際に日本の支持を希望したのに対し、安倍総理より、インドが国際社会の関心に応える形でIAEAとの交渉等に適切に対処することが不可欠である旨応答。

世界の原子力産業の構造変化

原子力産業（原子力プラントメーカー）

1980年代

欧州 4社

（
ブラウン・ボベリ、アセア、
フラマトム、シーメンス
）

米国 4社

（
WH、GE、
コンバッションエンジニアリング、
バブコック&ウィルコックス
）

日本 3社

（三菱重工、日立、東芝）

メーカーは国ごとに独立

今後

WH* 東芝
（米 日本）

GE** 日立
（米 日本）

アレバ 三菱重工***
（仏 日本）

（
アトムエネルゴプロム
（ロシアの原子力
産業大再編）
）

国際的提携が進展

*: ウェスティングハウス社
**: ゼネラル・エレクトリック社
***: 中型炉（100万kW）に
ついて共同開発を進める

日本メーカーへの世界的な期待

～運転・建設実績の中で培われた高度な建設・部材製造エンジニアリング能力～

○世界の主要企業グループのうち、3つに日本企業が関与。

○米国の新規建設計画基数約30基のうち、14基が東芝－WHグループ、2基が東芝、2基が三菱重工の原子炉を導入予定（18基／約30基）。

○建設経験の蓄積により獲得した高度なエンジニアリング能力への期待からロシア政府が積極的アプローチ。

各国の次世代軽水炉の炉型比較

	100～120万kW級	130～170万kW級	
GE	(BWR5等、旧式炉のみ)	ABWR サイズ：135～150万kW 特徴：インターナルポンプによる再循環系削除 米国DC：取得済 建設実績：国内4基 建設予定：台湾2基が建設中。国内9基、米国2基（東芝）が建設予定	ESBWR サイズ：155万kW 特徴：自然循環方式のシンプル構造、フルパッシブ化 米国DC：審査中 建設実績：なし 建設予定：米国5基が建設予定。
日立			
東芝			
WH	AP1000 サイズ：110～120万kW 特徴：安全系のパッシブ化、炉のコンパクト化 米国DC：取得済 建設実績：なし 建設予定：米国14基、中国4基が建設予定	APWR サイズ：150万kW 特徴：大型化、炉心改良等 米国DC：なし 建設実績：なし 建設予定：国内2基が建設予定	
三菱	ATOMEA1 サイズ：100～115万kW 特徴：ハイブリッド安全系、柔軟な運転性 米国DC：なし 建設実績：なし 建設予定：なし		US-APWR サイズ：170万kW 特徴：APWRの大型化 米国DC：審査中 建設実績：なし 建設予定：米国2基が建設予定
AREV A			EPR サイズ：160万kW 特徴：4重安全系、航空機落下対策等、既存技術で最高の安全性追及 米国DC：審査中 建設実績：なし 建設予定：フィンランド1基が建設中。仏国1基、米国8基、中国2基が建設予定

我が国原子力産業の国際展開の状況

- 運転・建設実績の中で培われた高度な建設・部材製造エンジニアリング能力を活かし、世界市場へ積極的進出。経済成長と温室効果ガス削減を両立させる世界の原子力平和利用拡大に貢献。
- 国内需要が細る中、積極的国際展開を通じて技術力、人材を維持・拡大し、将来の国内炉の代替への備えを盤石なものとする必要がある。

【アメリカ】

- 新規建設計画基数約30基のうち、12基が東芝－WHグループ、2基が東芝、2基が三菱重工の炉型選択の意志を表明(16基／約30基)。また、5基が日立と連携するGEの炉型選択の意思表明。

【英国】

- 政策転換を受け、世界が注目する新規原発市場へ。
- 再処理委託等の日本との協力の歴史は長い。官民一体の取組で、互恵的關係深化を目指す。

【ロシア】

- 露政府が、日本企業の建設エンジニアリング能力に強い関心。露の濃縮余力と日本の原子炉製造とのWin-winの協力発展の可能性。

【日本の部材産業の世界的強み】

- 原子炉格納容器の安全性に直結する大型鍛造品について、日本製鋼(JSW)は世界シェアの約9割を抑える。
- 国内において高いシェアを誇る浄水系水処理装置のオルガノ、高圧バルブの岡野バルブ等、国際展開に期待。

【中国】

- 2007年7月、WH(東芝の子会社)が、原子力発電所4基の一次系(原子炉周辺の設備)の建設を受注。

【南アフリカ】

- 新型ガス炉開発(来年着工予定)に三菱重工が参画。
- 軽水炉入札(300万kw)で、WHと仏AREVAで競合

【ベトナム、インドネシア等新規導入国】

- 新規市場開拓のため、政府から人材育成、安全規制導入支援等を積極展開。首脳、閣僚レベルでも働きかけ。

【カザフスタン】

- 世界2位のウラン埋蔵量を有する国営原子力公社が、東芝とともにWHの共同株主となった。