

原子力発電をめぐる 内外の動向とわが国の政策

平成22年 8月7日
経済産業省
資源エネルギー庁 原子力政策課
三又 裕生

原子力発電推進行動計画

～ 安全と信頼 ― 世界の原子力新時代における日本の挑戦 ～

- 総合資源エネルギー調査会電気事業分科会 原子力部会における審議・検討を踏まえて、6月4日に公表（原子力部会：平成22年3月～6月まで、計4回開催）
- 本行動計画の内容は、「エネルギー基本計画」（平成22年6月18日閣議決定）に反映。

目指すべき姿

目指すべき姿

- 原子力は、供給安定性と経済性に優れた低炭素電源であり、基幹電源として利用を着実に推進
 - ・原子力発電所の新增設を、
2020年までに9基、2030年までに、少なくとも14基以上
 - ・設備利用率を、**2020年までに約85%、2030年までに約90%**
(世界最高水準の設備利用率)
- 「中長期的にブレない」確固たる国家戦略として、核燃料サイクルを着実に推進
- 世界のエネルギー安定供給等への貢献、技術・人材基盤の強化等の観点から、**原子力産業の国際展開を推進**



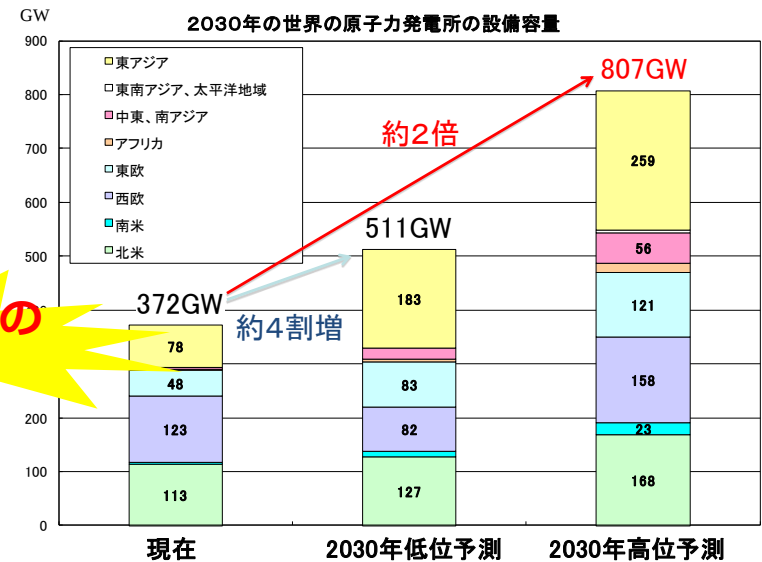
平均的な火力発電所

原発1基による置換で
日本の全CO2排出量の
0.5%の削減が可能



原子力発電所

原子力市場の
拡大

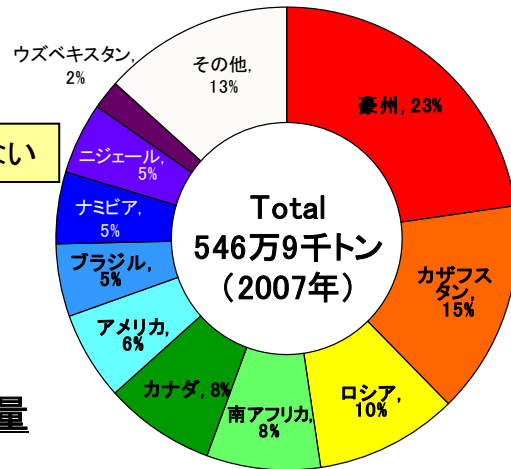


出典：発電容量はIAEAの推計

原子力発電の優れた特性

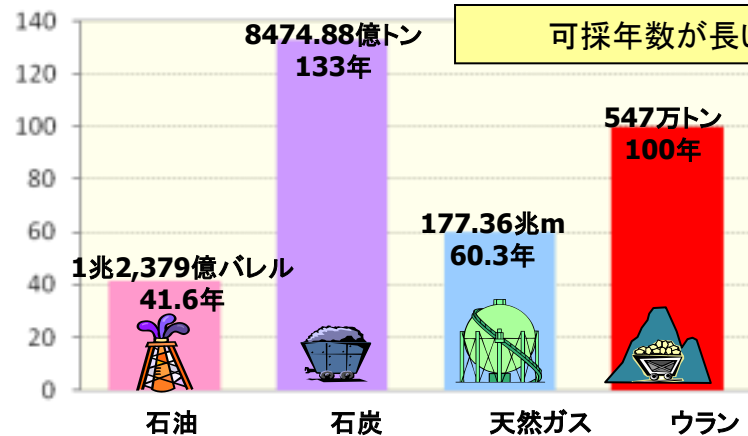
○エネルギー安定供給確保

特定地域への強い偏在がない



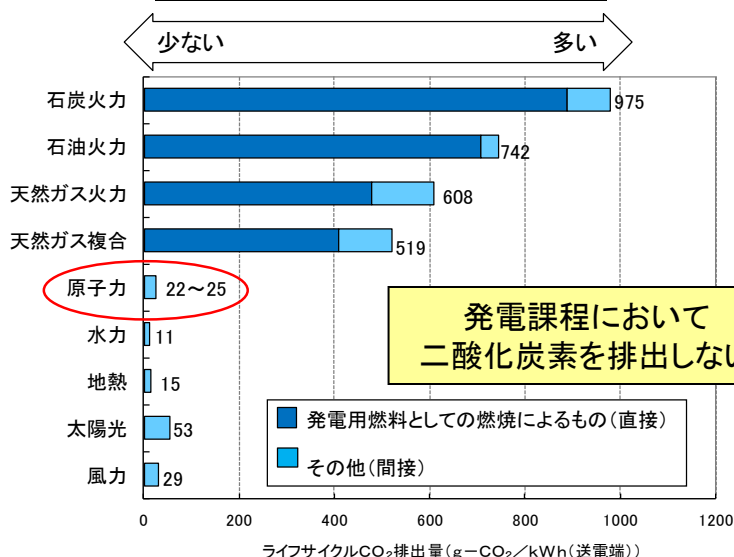
世界の天然ウラン賦存量

世界のエネルギー資源確認可採埋蔵量と可採年数



○環境への適合

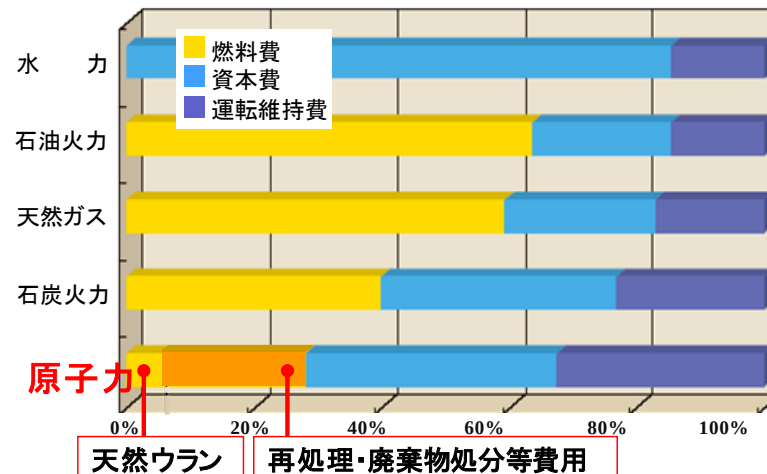
各種電源の発電量当たりの温室効果ガス排出量(CO2換算)



出典: 電力中央研究所

○経済効率性

電源別発電コスト構成比(モデル試算)



原子力発電の発電単価は、4.8~6.2円/kWhと、他の電源に比して最も低い水準(水力8.2~13.3円/kWh、LNG火力5.8~7.1円/kWh、石炭火力5.0~6.5円/kWh)

具体的取組（全体像）

1. 新增設・リプレイス、設備利用率の向上等を推進するための基本的取組

＜新增設・リプレイス等＞、＜設備利用率の向上＞

＜リプレイス需要の本格化に対応するための次世代軽水炉等の技術開発＞

2. 立地地域住民や国民との相互理解の促進と立地地域における地域振興

＜新增設・リプレイス、設備利用率向上等に向けた立地地域との相互理解の促進＞

＜情報の受け手に応じたきめ細やかな広聴・広報活動による国民全体との相互理解の向上＞

＜電源立地交付金制度の更なる改善等＞

3. 科学的・合理的な安全規制の充実に向けた対応

＜最新の知見やデータを活用した科学的・合理的な安全規制の充実に向けた対応＞

＜安全規制に関する国と利害関係者との対話の深化＞

4. 核燃料サイクルの早期確立と高レベル放射性廃棄物処分等に向けた取組の強化

＜使用済燃料の再処理・貯蔵、プルサーマルの推進＞、＜高速増殖炉サイクルの技術開発＞

＜高レベル放射性廃棄物等の処分事業の推進に向けた取組の強化＞

5. ウラン燃料の安定供給に向けた取組の強化

＜ウラン鉱山開発＞、＜ウラン濃縮、備蓄、輸送等＞

6. 原子力の国際的課題への対応

＜原子力産業の国際展開＞、＜核不拡散や原子力安全等に向けた国際的な環境整備＞

1. 新增設・リプレース、設備利用率の向上等を推進するための基本的取組

1. 新增設・リプレース、設備利用率の向上等を推進するための基本的取組

<設備利用率の向上>

- 設備利用率の向上には、安全安定運転が基本。事業者による自主保安活動等の推進、新検査制度の下での長期サイクル運転、運転中保全の実施
- 事業者間でのベストプラクティスの共有等
- 熟練技術を持つシニア人材を活用するなど、原子力の人材育成を充実

<リプレース需要の本格化に対応するための次世代軽水炉等の技術開発>

- 国、事業者、メーカーが、次世代軽水炉を有力な候補と位置づけた導入見通しを本年度中に示す

2. 立地地域住民や国民との相互理解の促進と立地地域における地域振興

＜新增設・リプレース、設備利用率向上等に向けた立地地域との相互理解の促進＞

- 地方自治体との間で、原子力の政策的重要性の共有を深める。国、地方自治体及び事業者との関係について、**より望ましい関係の構築**を目指す

＜情報の受け手に応じたきめ細やかな広聴・広報活動による国民全体との相互理解の向上＞

- 広聴広報について、立地地域住民との「信頼関係の構築」により重きを置き、双方向性を強化。
- 国の原子力広聴・広報のあり方を検討**（国がより前面に出て双方向性を強化、事業の波及効果の向上等）

＜電源立地交付金制度の更なる改善等＞

- 電源立地交付金の更なる改善**（新增設・リプレース等の促進、発電電力量への傾斜配分等）

3. 科学的・合理的な安全規制の充実への対応

- 本年2月の原子力安全・保安部会報告書（原子力安全規制に関する課題の整理）に沿って必要な取組を実施。
- 運転中保全について、安全性への効果と影響、リスク情報の活用の方等の整理を含め、検討を速やかに進める。
- 安全規制の効果的な実施、規制課題への取組の推進等のため、**規制当局と産業界が、コミュニケーション・対話の充実**に向けた取組を深化
- 個別安全審査等について、規制プロセスの**途中段階におけるコミュニケーションの拡充**を検討

4. 核燃料サイクルの早期確立と高レベル放射性廃棄物処分等に向けた取組の強化

4. 核燃料サイクルの早期確立と高レベル放射性廃棄物処分等に向けた取組の強化

＜使用済燃料の再処理・貯蔵、プルサーマルの推進＞、＜高速増殖炉サイクルの技術開発＞

- **六ヶ所再処理工場の円滑な竣工・操業開始**に向け、関係者が連携し、残された技術課題の解決に取り組む
- 中長期的な課題である使用済燃料の貯蔵容量拡大に向け、広く対応策を検討
- プルサーマルの計画通りの実施のため、地元理解活動等の取組を推進
- **高速増殖炉サイクルの実用化**に向け、本年度中に革新技術の採否判断を行うとともに、進捗に応じた研究開発プロジェクトの進め方等を検討

＜高レベル放射性廃棄物等の処分事業の推進に向けた取組の強化＞

- **早期の文献調査着手**に向け、全国・地域レベルで国民との相互理解を進めるため、NUMOや事業者等と連携し**広聴・広報活動を充実**

5. ウラン燃料の安定供給に向けた取組の強化

5. ウラン燃料の安定供給に向けた取組の強化

<ウラン鉱山開発>

<ウラン濃縮、備蓄、輸送等>

- 事業者等のウラン鉱山開発を積極的に支援するため、(独)日本貿易保険による海外投資保険のリスクカバー範囲の拡大を検討
- 国は、事業者等による海外の濃縮事業者との連携など濃縮分野の取組の強化を、(独)日本貿易保険等を活用して積極的に支援
- 併せて、国内濃縮能力の維持・強化に向け、日本原燃(株)による新型遠心機の導入を着実に推進
- 我が国が核燃料供給保証など国際社会の取組に貢献し、また、輸送途絶等のリスクの軽減を図るため、濃縮ウランの国内備蓄に関する事業可能性や輸送ルートが多様化について検討

6. 原子力の国際的課題への対応

6. 原子力の国際的課題への対応

<原子力産業の国際展開>

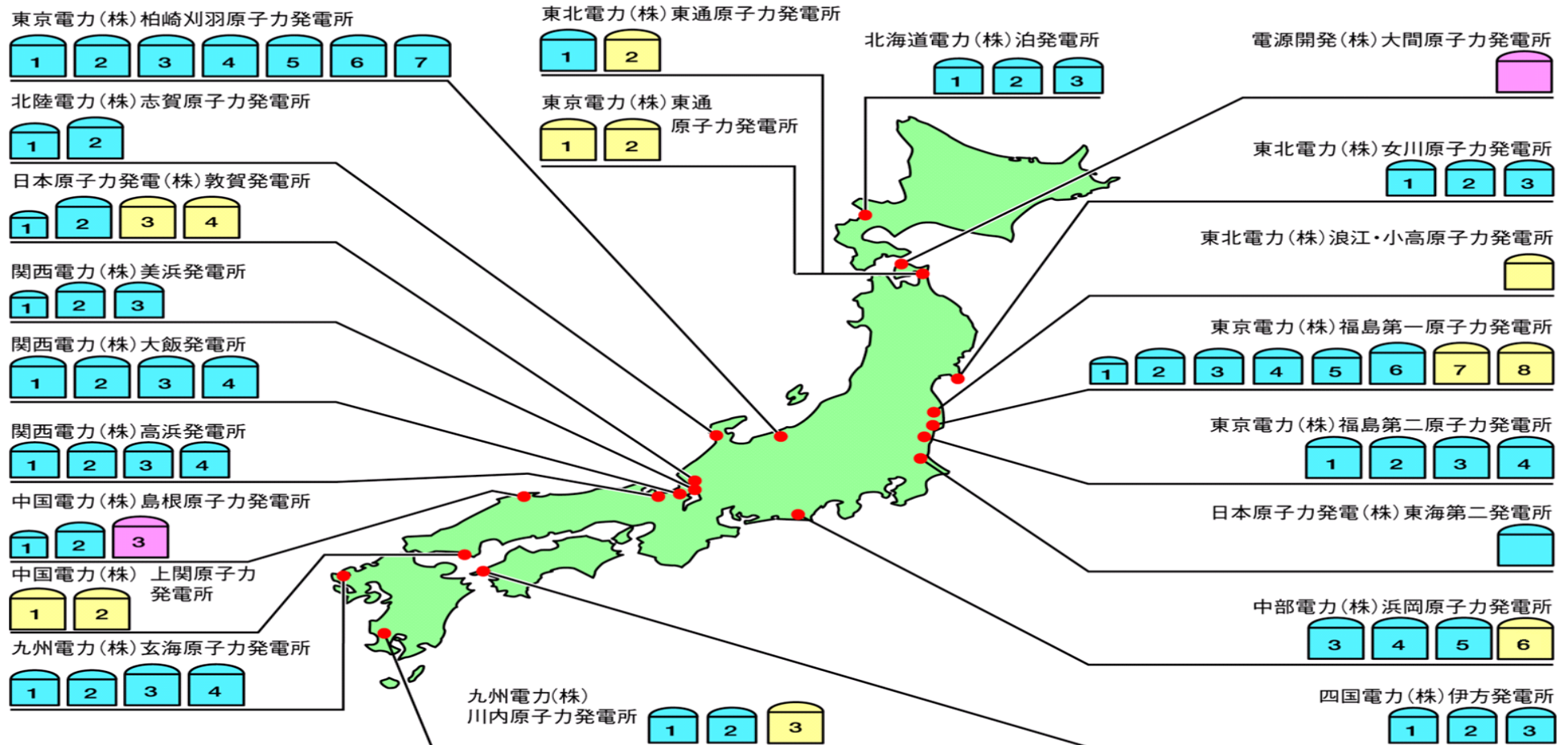
- 米欧(特に米国)に関しては、公的金融支援等を活用しながら、新規建設等を積極的に支援
- 中国への資機材の輸出を支援。インドとは原子力政策について意見交換や情報交換を進める
- 新規導入国市場**には、システム輸出として、建設等から法整備まで含めた一体的な対応を推進
 - ① 官民一体となり、一元的な提案を行うための、**電力会社を中心とした「新会社」の設立**
 - ② **日本貿易保険のリスク補完機能(海外投資保険、輸出保証保険)を強化**
 - ③ 新規導入国の人材育成、制度整備など**キャパシティ・ビルディングの取組**を強化
 - ④ 原子力関連の**貿易投資環境を整備**(ODA等を活用した、発電所周辺の送電線、港湾等の整備)
 - ⑤ JOGMEC等の公的金融資金を活用しながら、わが国の**燃料供給能力を強化**
 - ⑥ **原子力協定**の戦略的かつ迅速な締結

<核不拡散・原子力安全等に向けた環境整備>

- 核不拡散、原子力安全等を軽視した価格競争の防止**を図るため、国際的な場での取組を強化する。
- IAEA等における、安全面での国際社会の取組に積極的に貢献
- IAEA、GNEP等の場で検討されている**核燃料供給保証の仕組み**や使用済燃料の取扱いに関する国際的枠組みづくりの議論に主体的に取り組む

1. 新增設・リプレース、設備利用率の向上等を推進するための基本的取組

原子力発電所の現状と新增設計画



出力規模



50万kW未満



100万kW未満



100万kW以上



運転中



建設中



着工準備中

	基数	合計出力(万kW)
運転中	54	4884.7
建設中	2	275.6
着工準備中	12	1655.2
合計	68	6815.5

1. 新增設・リプレース、設備利用率の向上等を推進するための基本的取組

「平成22年度電力供給計画」において2019年度までに運転開始が予定されている原子力発電所は9基

事業者名	発電所名称 ・設備番号	所在地	出力 (万kW)	運転開始年月	炉型
東北電力	浪江・小高	福島	82.5	平成33年度 (2021年度)	BWR
	東通2号	青森	138.5	平成33年度以降 (2021年度以降)	ABWR
東京電力	福島第一7号	福島	138.0	平成28年10月 (2016年10月)	ABWR
	福島第一8号	福島	138.0	平成29年10月 (2017年10月)	ABWR
	東通1号	青森	138.5	平成29年3月 (2017年3月)	ABWR
	東通2号	青森	138.5	平成32年度以降 (2020年度以降)	ABWR
中部電力	浜岡6号	静岡	140級	平成32年度以降 (2020年度以降)	ABWR
中国電力	島根3号	島根	137.3	平成23年12月 (2011年12月)	ABWR
	上関1号	山口	137.3	平成30年度 (2018年度)	ABWR
	上関2号	山口	137.3	平成34年度 (2022年度)	ABWR
九州電力	川内3号	鹿児島	159.0	平成31年度 (2019年度)	APWR
電源開発	大間原子力	青森	138.3	平成26年11月 (2014年11月)	ABWR
日本原子力発電	敦賀3号	福井	153.8	平成28年3月 (2016年3月)	APWR
	敦賀4号	福井	153.8	平成29年3月 (2017年3月)	APWR
合 計			1,930.8万kW		

1. 新增設・リプレース、設備利用率の向上等を推進するための基本的取組

平成21年の原子力発電所設備利用率

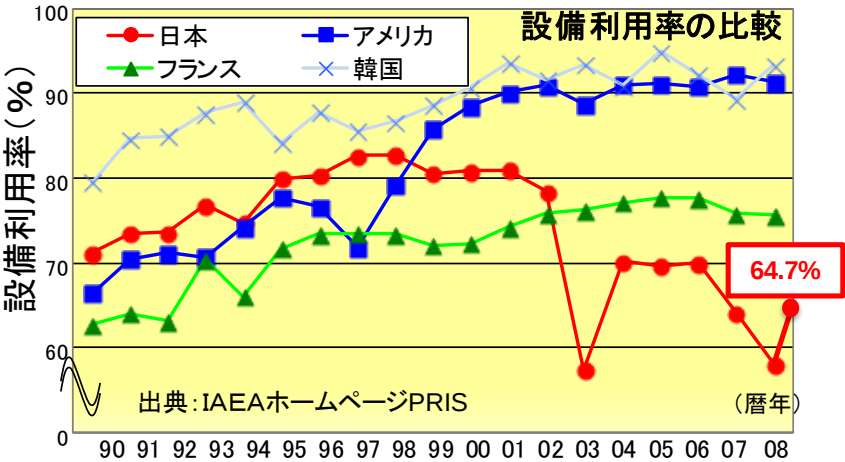
	沸騰水型(BWR)	加圧水型(PWR)	総合
設備利用率[%]	51. 3(71. 5)	84. 5	64. 7(78. 4)

平成21年の電気事業者ごとの設備利用率[%]

設備利用率＝ $\frac{\text{発電電力量〔キロワット時〕の合計}}{(\text{定格電気出力〔キロワット〕} \times \text{暦時間〔時間〕}) \text{の合計}} \times 100 [\%]$

会社	利用率	基数	会社	利用率	基数
北海道電力	87. 3	2	関西電力	83. 2	11
東北電力	61. 9	4	中国電力	73. 4	2
東京電力	49. 0(81. 5)	17	四国電力	82. 1	3
中部電力	41. 6(―)	3	九州電力	86. 0	6
北陸電力	61. 3	2	日本原子力発電	65. 8	3

()内は、新潟県中越沖地震の影響を受けた柏崎刈羽原子力発電所1～7号機及び駿河湾沖地震の影響を受けた浜岡原子力発電所3～5号機を除いた設備利用率。



※原子力依存度が約8割と極めて高いフランスでは、電力需要に応じて出力を低下させる負荷追従運転が取り入れられているため、設備利用率が相対的に低い。

	運転期間※1 (月数)		定期検査期間※2 (月数)	
	日本	米国	日本	米国
1990年	12. 4	14. 2	4. 6	3. 1
1995年	13. 1	15. 5	3. 2	2. 1
2000年	13. 5	17. 5	2. 9	1. 4
2005年	12. 4	18. 9	4. 2	1. 3

※1 日本：併入から定期検査開始による発電停止までの期間(定期検査以外による停止期間は除く)。

※2 日本：定期検査開始による発電停止から併入までの期間(800日以上定期検査を除く)。

米国：燃料交換期間。 出典：IAEA－PRIS等から作成

1. 新增設・リプレース、設備利用率の向上等を推進するための基本的取組

○設備利用率の向上は、事業者の不断の努力による安全安定運転の実現が基本。

○安全の確保と設備利用率の向上とはトレードオフではなく、表裏一体。

例えば、運転期間18ヶ月、定期検査期間2ヶ月となった場合には、90%の設備稼働率が実現(※)。

(※) 当該プラントで計画外停止がないことが前提。現状では、運転期間約12.8ヶ月、定期検査期間約4.9ヶ月(09年:長期停止プラントを除く)。

事業者による安全安定運転の実現

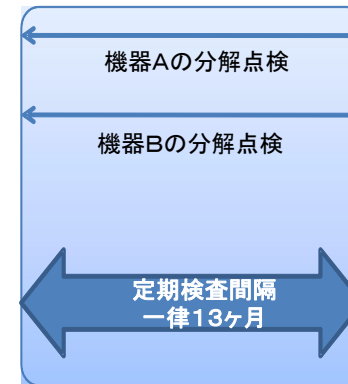
- 事業者による品質保証体制の充実強化
- 事業者によるベストプラクティスの共有等
- 新検査制度の下での安全性向上と運転期間の延長
- 現状13ヶ月以内の定期検査間隔を、24ヶ月以内(5年間は18ヶ月以内)に設定可能
- 事業者は、このための事前準備や地元理解の促進を実施中
- 運転中保全の実施・拡大
- 安全確保に関わる機器の保守作業について、運転中にその一部を機能停止した状態で実施(現在は定期検査中など原子力施設が停止している間に実施)。
- 以上を実現するための、国による環境整備と地元理解の促進

設備利用率の向上に不可欠な地元理解の促進

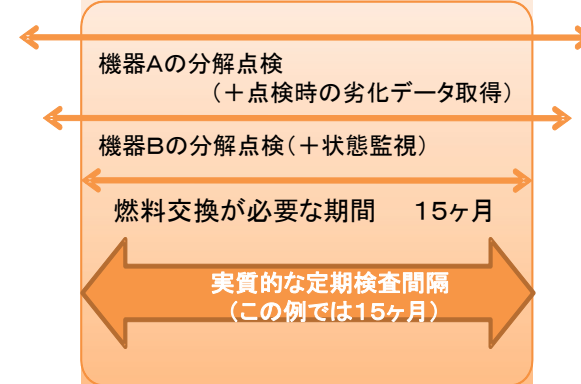
- 立地地域等との相互理解の促進のための広聴・広報
- 国と地方自治体との間で、原子力の政策的重要性について認識を共有し、より望ましい関係の構築に努力
- 電源立地交付金制度の更なる改善等

新検査制度の下での定期検査間隔

従来の制度



新しい制度(平成21年1月施行)



- それぞれの機器で設定された間隔のうち最も短い間隔の範囲内で間隔を設定。
- 事業者はその枠内で、燃料交換等も考慮して定期検査間隔(運転期間)を設定。

計画外停止した場合、再起動に向けた地元理解には一定の時間を要する

(注) 柏崎刈羽6号機では、中越沖地震後、国の了解から運転再開に係る自治体了解まで約53日

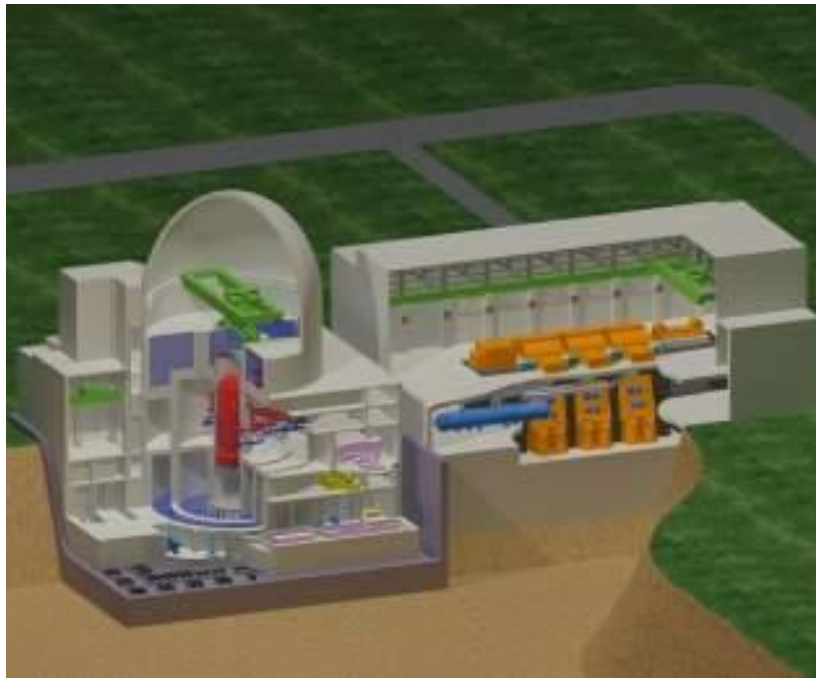
運転期間の延長や運転中保全の実現についても、安全性や地域経済への影響等を含め、地元の理解を得ることが必要。

1. 新增設・リプレース、設備利用率の向上等を推進するための基本的取組

次世代軽水炉のイメージ図

2015年基本設計完了

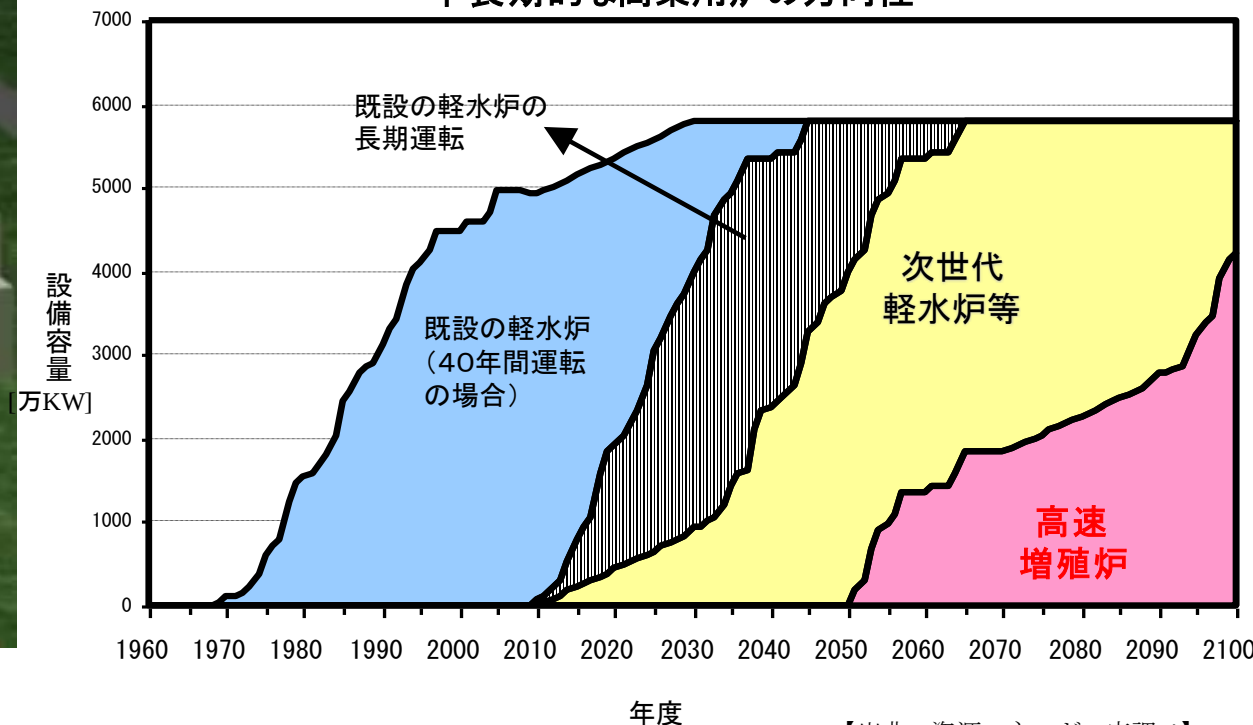
2030年頃からのリプレースに対応



【開発目標】

- ・180万kW級の単基出力(世界最大)
- ・使用済み燃料の発生量を約3割低減
- ・免震設計による立地自由度向上
- ・設計寿命80年、建設工期約30ヶ月
- ・被ばく線量を現状の1割以下に低減

中長期的な商業用炉の方向性



【出典：資源エネルギー庁調べ】

2. 立地地域住民や国民との相互理解の促進と立地地域における地域振興



佐賀県原子力環境安全連絡協議会
での説明会



(小学生版)



(中学生版)

副読本の制作・配布

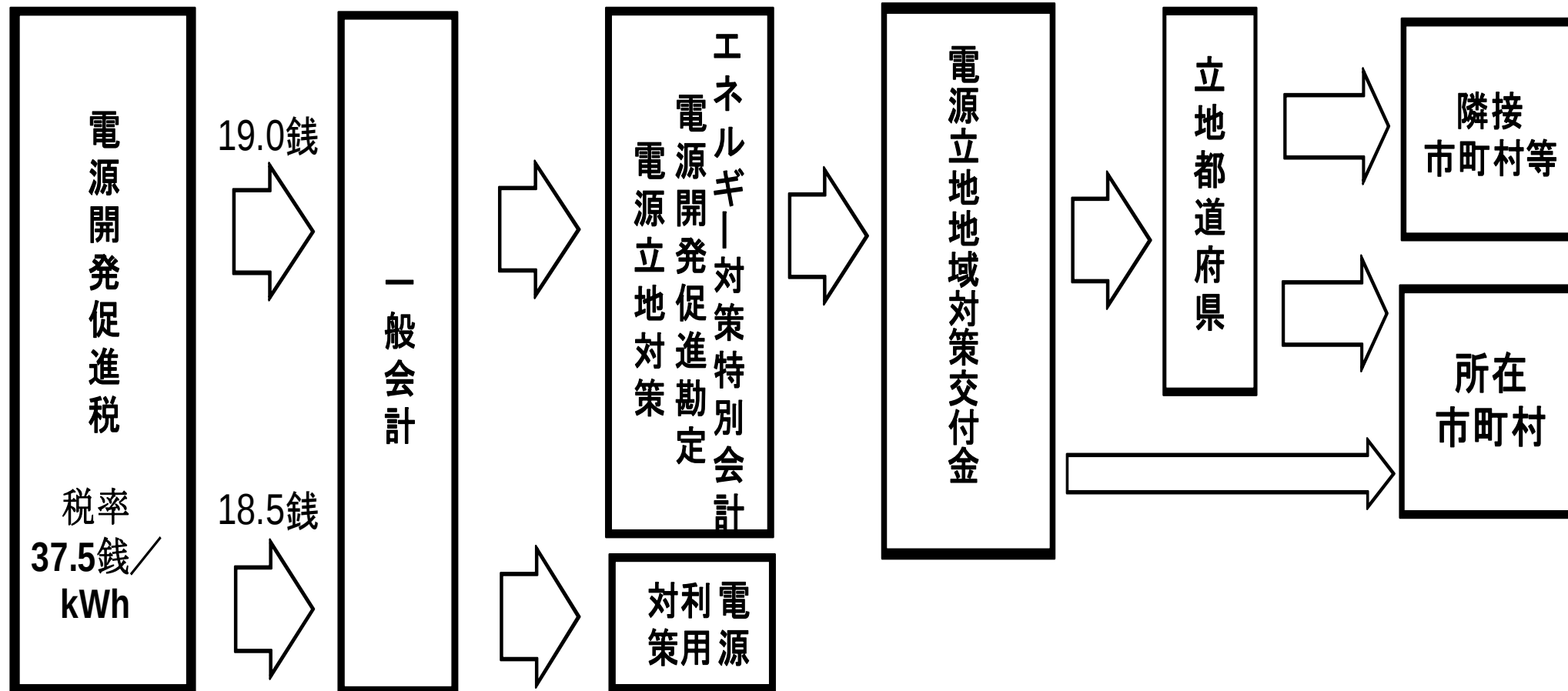
核燃料サイクルシンポジウムの模様



シンポジウムの様子を紹介する広告記事

2. 立地地域住民や国民との相互理解の促進と立地地域における地域振興

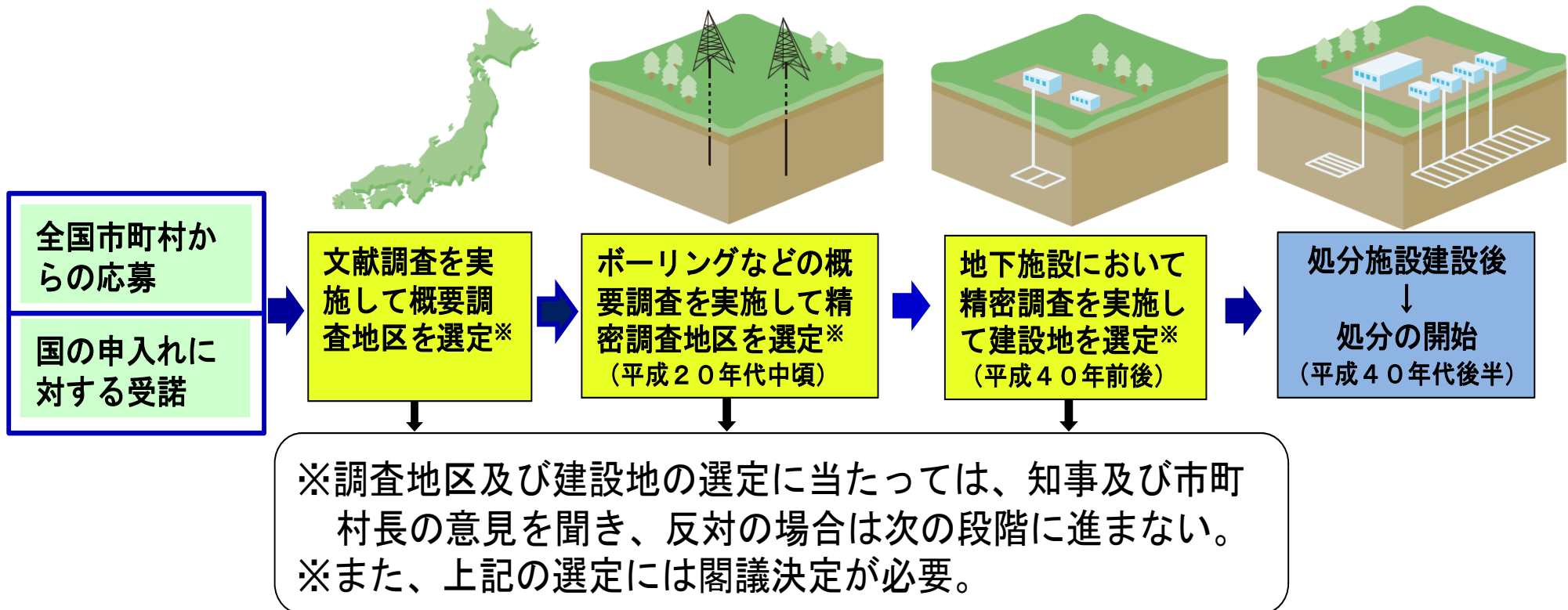
電源立地交付金制度スキーム図



平成22年度予算額 1,097億円
(平成21年度予算額 1,117億円)

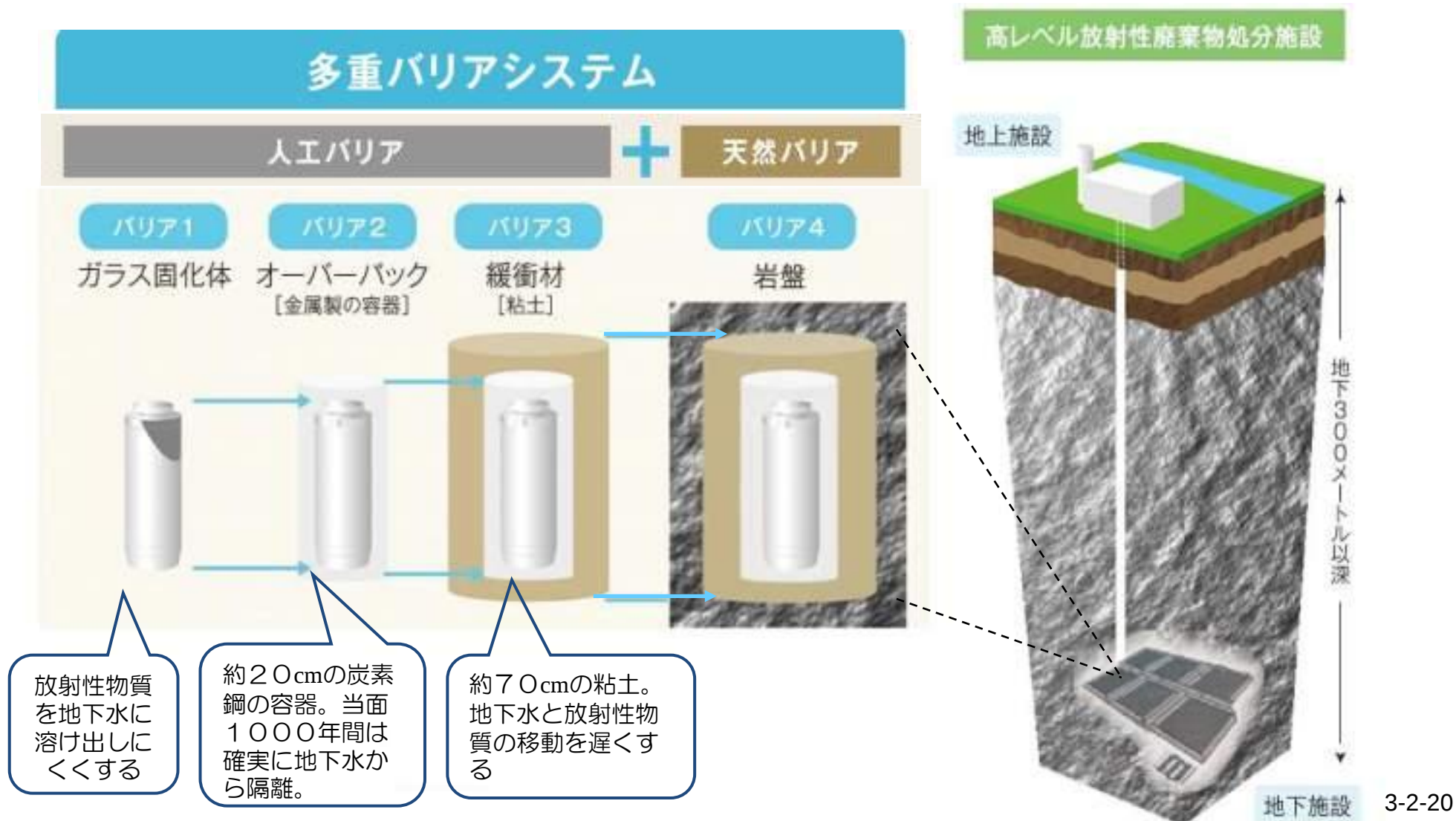
4. 核燃料サイクルの早期確立と高レベル放射性廃棄物処分等に向けた取組の強化

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」(平成12年施行)に基づく立地選定プロセス



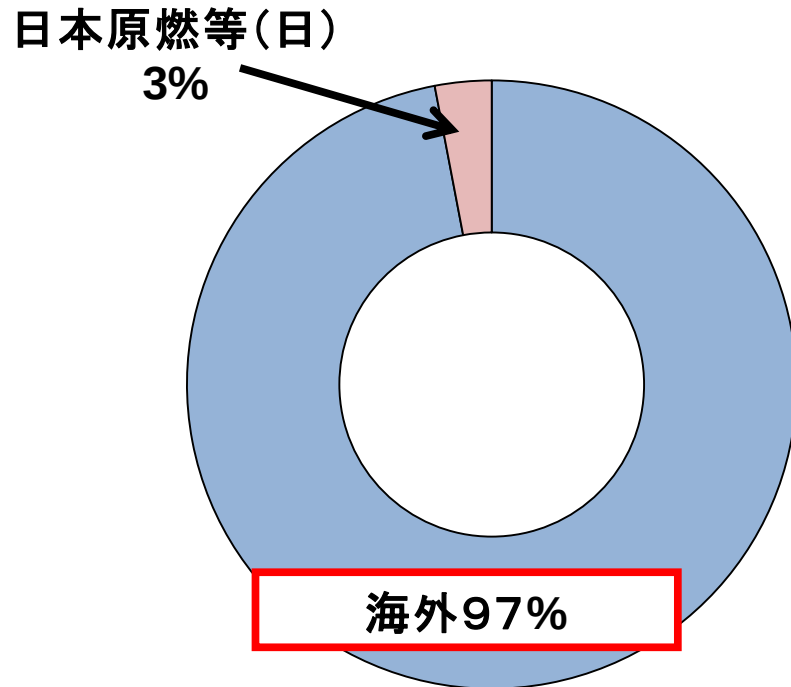
4. 核燃料サイクルの早期確立と高レベル放射性廃棄物処分等に向けた取組の強化

- 地下深くの安定した地層(天然バリア)に、複数の人工障壁(人工バリア)を組み合わせることにより、放射性物質を閉じ込め、人間の生活環境への影響を十分小さくする。



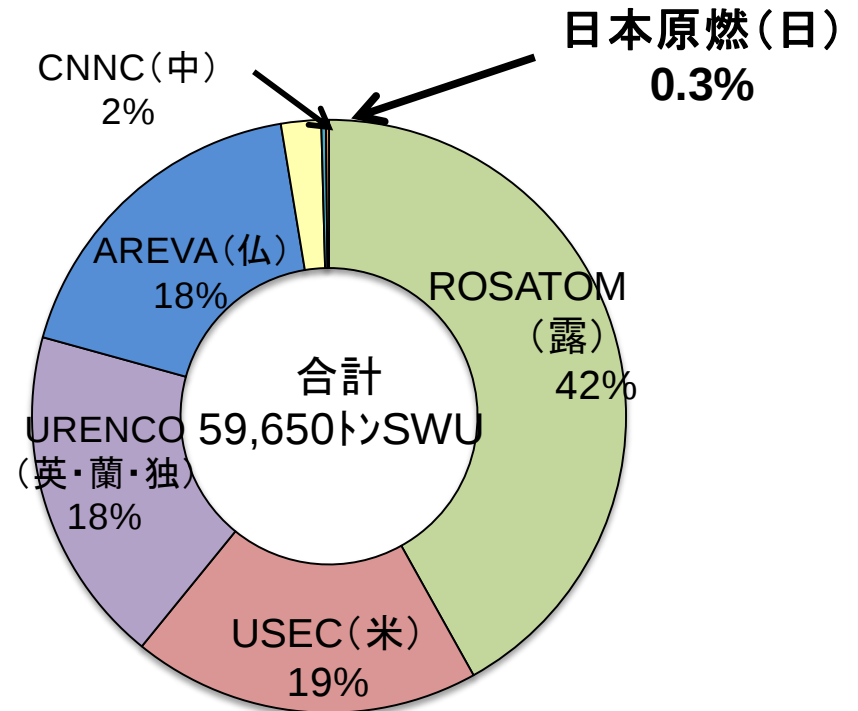
5. ウラン燃料の安定供給に向けた取組の強化

我が国の濃縮ウラン調達先(2007年)
(我が国は濃縮ウランのほぼ全てを海外に依存(2007年))



出典: 経済産業省作成

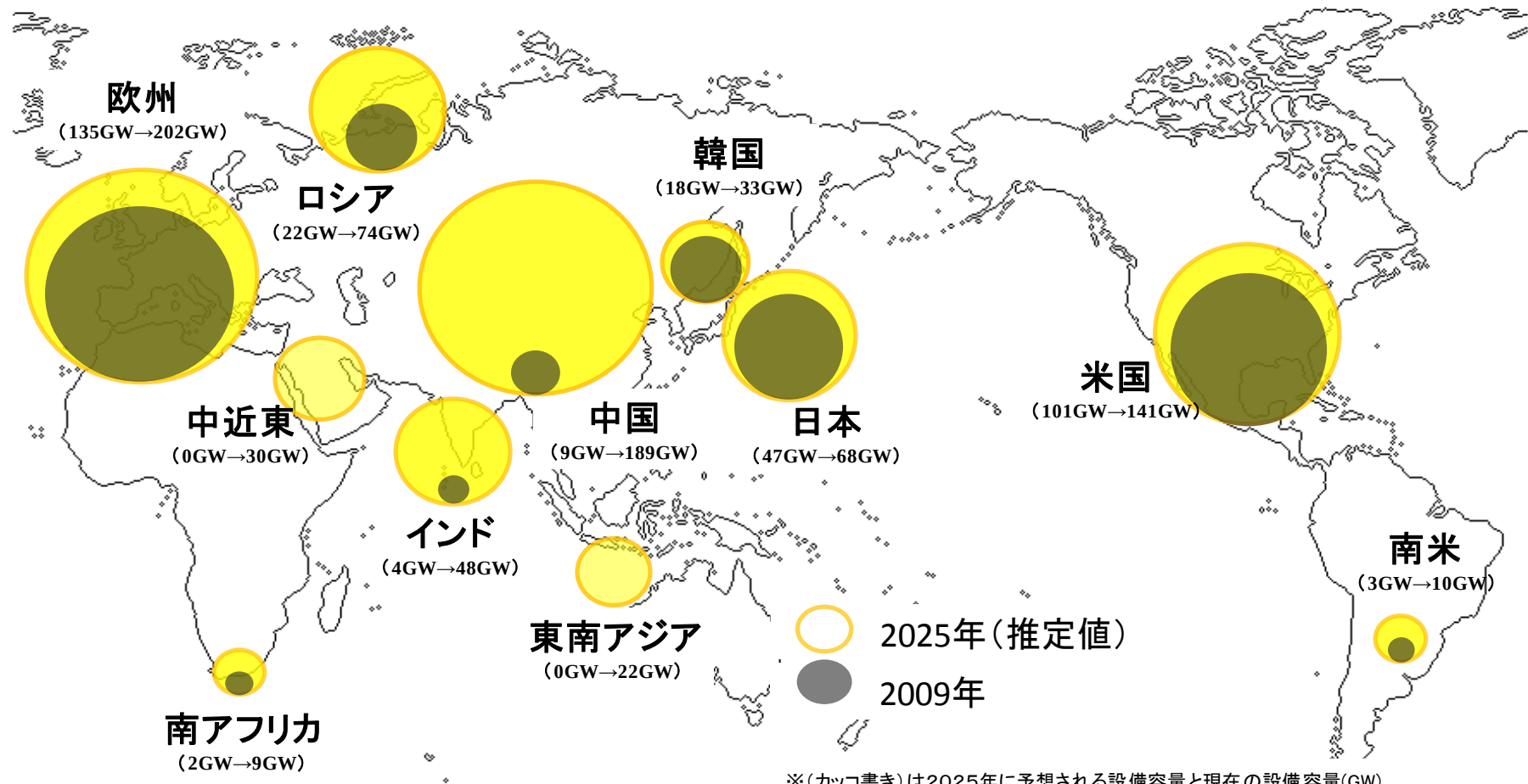
世界のウラン濃縮設備容量(2008年)



出典: WNA

6. 原子力の国際的課題への対応

- ・ 米欧市場は当面最大規模、かつ低リスクの市場であり、引き続き重要。
- ・ インド・中国市場は今後急拡大。特にインドは大きなビジネスチャンス。
- ・ 東南アジアや中近東等の新規導入国市場は、将来的には発展可能性大。「システム」型の輸出が重要。



※(カッコ書き)は2025年に予想される設備容量と現在の設備容量(GW)

世界原子力協会(WNA)2010年1月のデータを基に作成

原子力の国際展開の意義

国際的意義

○世界のエネルギー安定供給と紛争防止に寄与

熾烈な資源獲得競争を緩和、ひいては世界・地域の安定と発展に貢献。

○世界大での温室効果ガス排出削減・化石燃料依存度低減に貢献

世界での化石燃料消費を抑制。特に、高成長が見込まれる新興国での原子力導入は不可欠。

○世界の原子力の平和的利用の健全な発展に貢献

日本の安全で信頼性ある技術を普及させ、導入国での原子力安全・核不拡散等を徹底。

日本にとっての意義

○経済成長への寄与

世界市場の急拡大が見込まれる中、原子力産業は、我が国の強みを活かした輸出増大による日本経済への寄与が期待される有力分野の一つ。

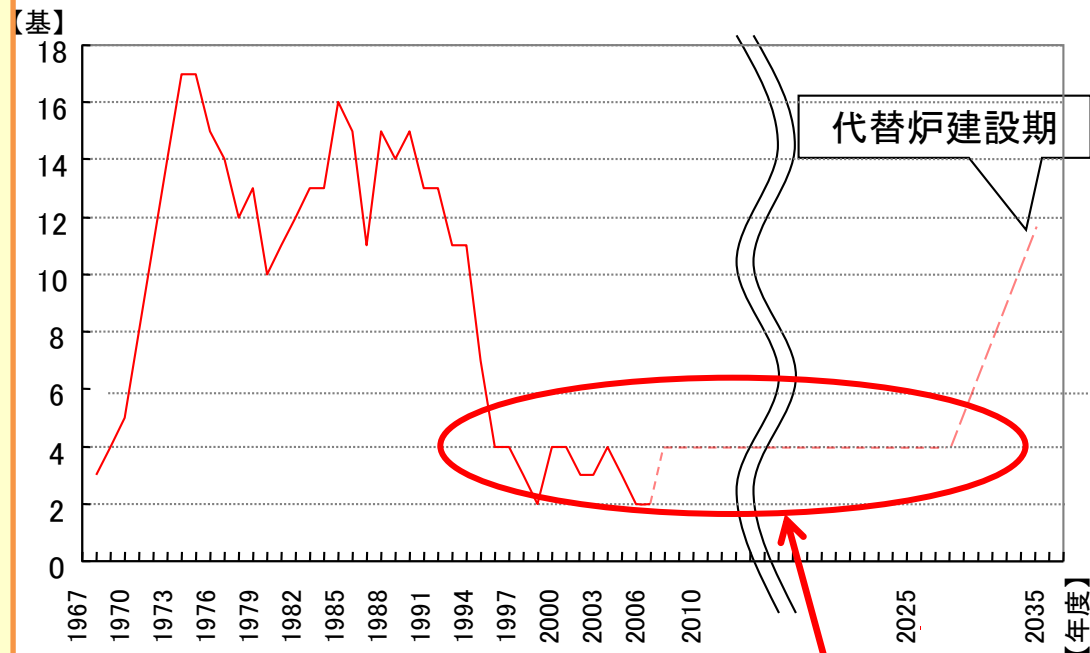
○技術力・人材の厚みの維持強化

国内の既設炉のリプレースが2030年頃から本格化するまでの間、海外市場獲得を通じ、我が国原子力産業の技術力や人材の厚みを維持・強化。

○国内システムのリスク低減

国内で用いられる炉型を他国にも普及させることにより、国内システムの孤立化を防ぎ、安全安定運転上のリスクを低減。

建設中の国内原子力発電所の推移と見通し



国内建設は暫くの間、低水準 → 海外市場獲得へ

6. 原子力の国際的課題への対応

我が国の原子力産業の強みと弱み

- 我が国は80年代後半以降の世界的な原子力停滞期においても着実に建設(ものづくりの世界では「継続」が大事)。
- 国際的産業再編の中で、我が国原子炉メーカーが中心プレーヤーに。原子力関連資機材でも大きな世界シェアをほこる。しかしながら、昨今になって競争が激化。日米仏に加え、ロシア、韓国企業が台頭。今後、中国企業も進出してくる可能性。
- 日本の弱みは、設備利用率の低さや海外原子力ビジネスの経験の乏しさ(これまでプラント建設を専ら国内で行ってきた日本メーカー、ゼネコン等は国際的な価格競争への対応力に改善の余地有り)。

1980年代

(群雄割拠)

欧州 4社

ブラウン・ボベリー、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)

現在

(再編・統合化)

・東芝／WH* (日米)

・日立／GE** (日米)

・三菱重工(日)

・アレバ社(仏)

・ロスアトム(露)

・斗山重工業(韓国)

} 一部提携

*: ウェスティングハウス社

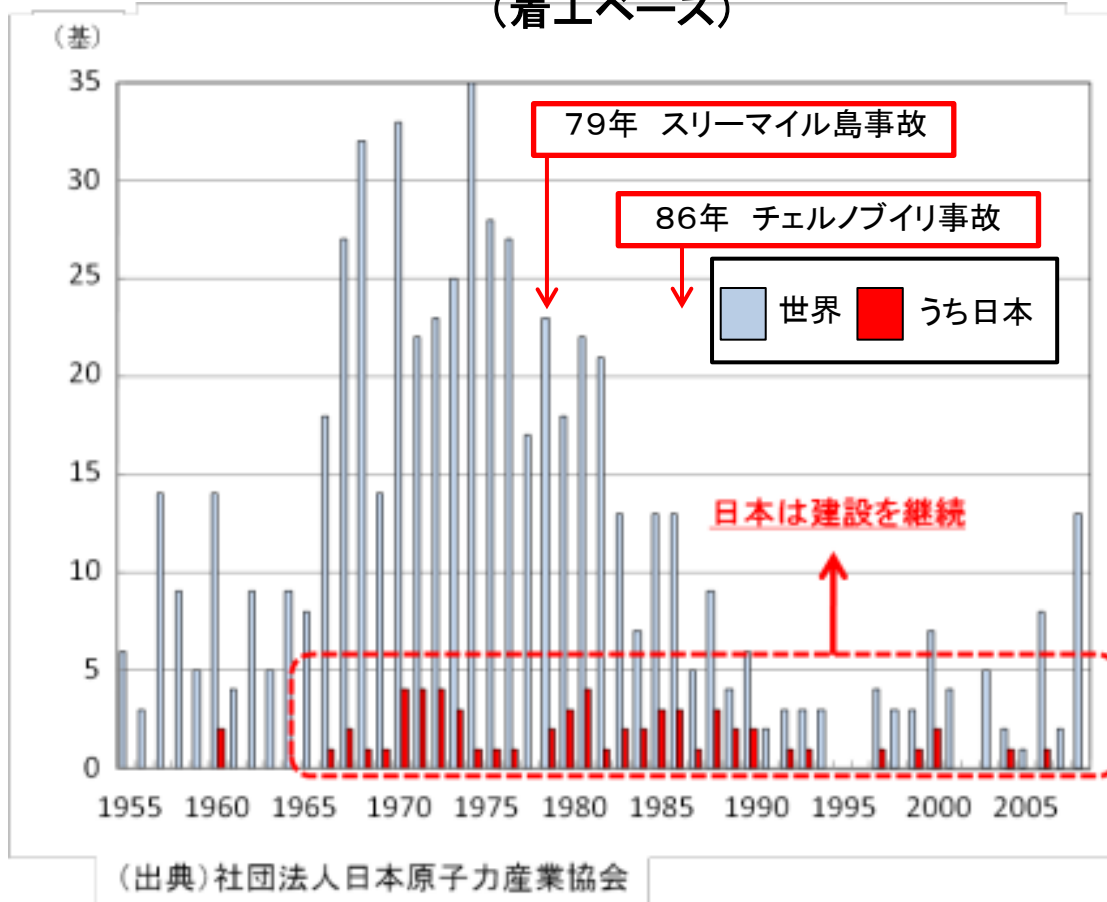
** : ジェネラル・エレクトリック社

6. 原子力の国際的課題への対応

日本の強み ～ 製造・建設能力(ものづくり力)

- 我が国は、1980年代の世界的に原子力が停滞した「原子力冬の時代」にも原子力発電所を着実に建設。「予定工期通り、予算内」の建設能力・実績を積み上げ。
- 素材・部材メーカーの「ものづくり力」も強み。世界でも高いシェア。

世界の原子力発電所新規建設実績 (着工ベース)



我が国における世界シェア占有企業

- A社 : 原子炉圧力容器と蒸気発生器の大型鍛鋼品で世界シェアの約8割を占める。
- B社 : PWR用蒸気発生器用伝熱管で、世界シェアの約3割を占める。
- C社 : 完全無漏洩の「キャンドモーターポンプ」で世界シェアの約4割を占める。



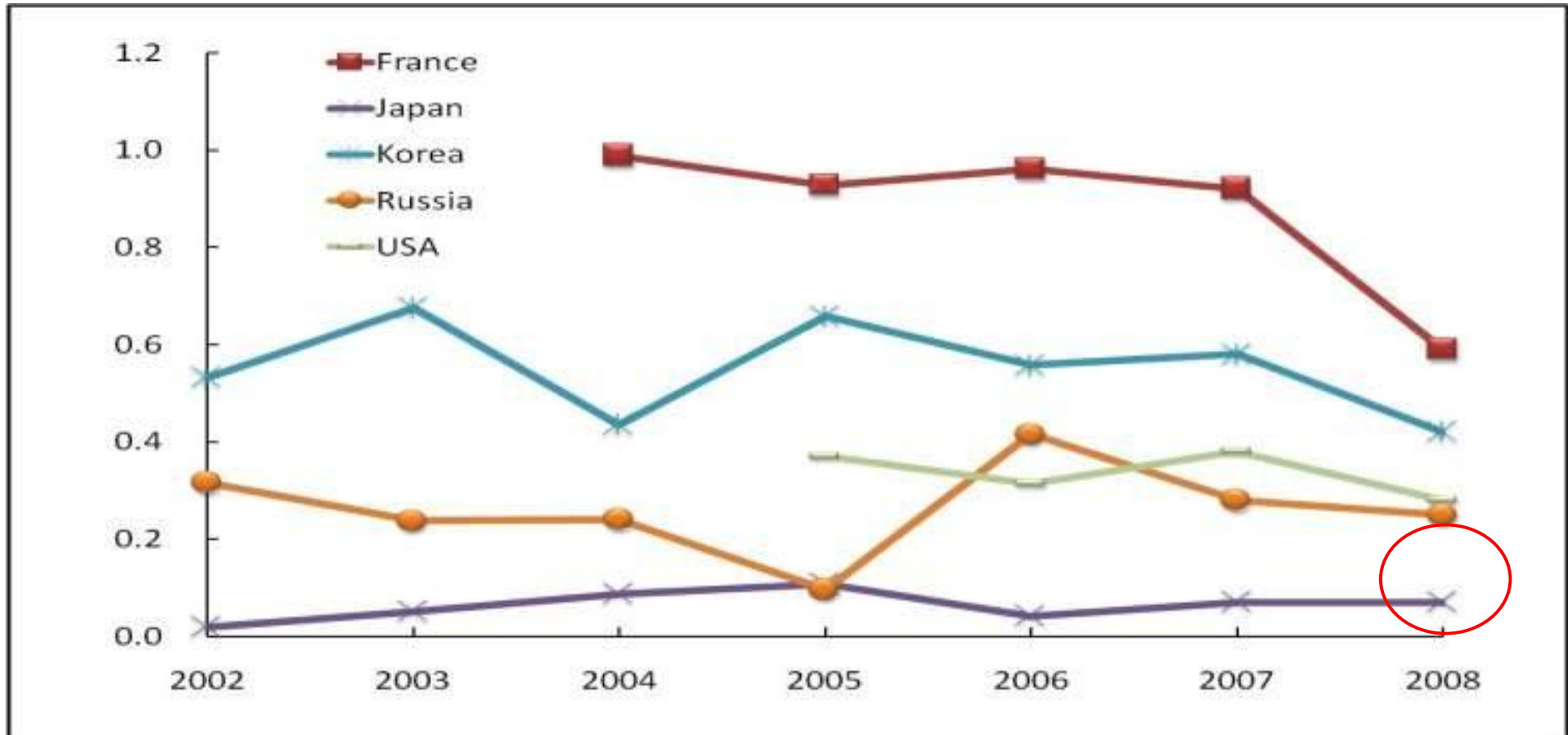
【原子炉圧力容器】

6. 原子力の国際的課題への対応

日本の強み～運転における高い信頼性

○我が国の原子力発電所は、計画外に停止する頻度が他国と比べ十分少なく、高い信頼性を有する。国際的に大きなトラブルもない。

各国の7000時間当りの計画外自動スクラム割合 UA7*



*UA7 = $\frac{\text{運転期間中の計画外自動スクラム回数} \times 7000}{\text{原子炉運転時間}}$

【Source: IAEA-PRIS (Power Reactor Information System)】

6. 原子力の国際的課題への対応

日本の強み ～ 安全性

○INES(チェルノブイリ事故のレベル7が最高値。レベル4以上が事故=accidentとされる。)が導入された1991年以降2008年までで、世界の原子力発電施設におけるレベル2～レベル7のトラブルは世界で約120件起きているが、我が国ではレベル2が1件※のみ。(※:法令報告案件以外に1件あり)

INES Level			Actual Accident or Incident
事故レベル	7	深刻な事故	チェルノブイリ事故(旧ソ連)(1986)
	6	大事故	
	5	施設外へのリスクを伴う事故	ウィンズケール火災(英国)(1957) スリーマイル島事故(米国)(1979)
	4	施設外への大きなリスクを伴わない事故	サンローラン原子力発電所(フランス)(1980)
異常な事象レベル	3	重大な異常事象	バンデロス原子力発電所(スペイン)(1989)
	2	異常事象	美浜発電所2号機蒸気発生器伝熱管損傷事象(日本)(1991)

<INES(国際原子力・放射線事象評価尺度)とは?>

国際原子力機関(IAEA)及び経済協力開発機構の原子力機関(OECD/NEA)が、原子力発電所等の個々のトラブルについて、それが安全上どのような意味を持つものかを簡明に表現できるような指標として策定し、1992年3月に加盟各国に提言したもの。

6. 原子力の国際的課題への対応

日本の強み ～ 耐震性

○2007年7月、柏崎刈羽原発は設計時の想定を上回る揺れに耐え、「止める、冷やす、閉じこめる」を確保。

○IAEAは、地震直後においても安全性は確保されたことなどについて評価。

○この知見を、IAEAにおける耐震に関する国際的安全基準作りに活用。

「止める」→原子炉の緊急停止：運転中及び起動中の炉は速やかに自動停止。

「冷やす」→原子炉停止後の崩壊熱の除去：冷却装置は正常に作動。

「閉じこめる」→燃料が破損した場合に放射性物質を格納容器内に閉じこめ：燃料破損なし。圧力容器等からの漏洩なし。使用済燃料プール水等の漏洩は極めて微量。

柏崎刈羽原子力発電所の全景



新潟県中越地震（2007年7月）



Source:
<http://coastal.nagaokaut.ac.jp/~jsin/chuetuoki/index.shtml>



Source: <http://www.yomiuri.co.jp/feature/2007news10/j06.htm>

6. 原子力の国際的課題への対応

日本の強み～多様な製品ラインナップ

○日本のメーカーは、BWR、PWRの双方について、出力規模を含めて多様なニーズに対応可能

各メーカーが現在、建設・開発中の最新鋭炉

	100～120万kW級	130～170万kW級			
BWR		ABWR Hitachi, Toshiba サイズ 135～150万kW 主な特徴 インターナルポンプによる再循環系 米国DC 取得済 建設実績 国内4基 建設予定 国内2基、台湾2基建設中。国内7基、米国2基(東芝)建設予定。		ESBWR GE サイズ 155万kW 主な特徴 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6基建設予定。	
PWR	ATMEA1 サイズ 100～115万kW 主な特徴 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 MHI / AREVA	AP1000 サイズ 110～120万kW 主な特徴 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基建設予定。 WH	APWR サイズ 150万kW 主な特徴 大型化、炉心改良 米国DC なし 建設実績 なし 建設予定 国内2基建設予定。 MHI	EPR サイズ 160万kW 主な特徴 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、仏1基建設中。米国8基、中国2基建設予定。 AREVA	US-APWR サイズ 170万kW 主な特徴 APWRの大型化 米国DC 審査中 建設実績 なし 建設予定 米国2基建設予定。 MHI

6. 原子力の国際的課題への対応

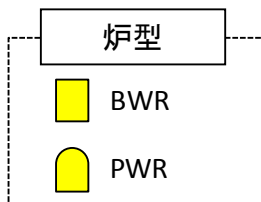
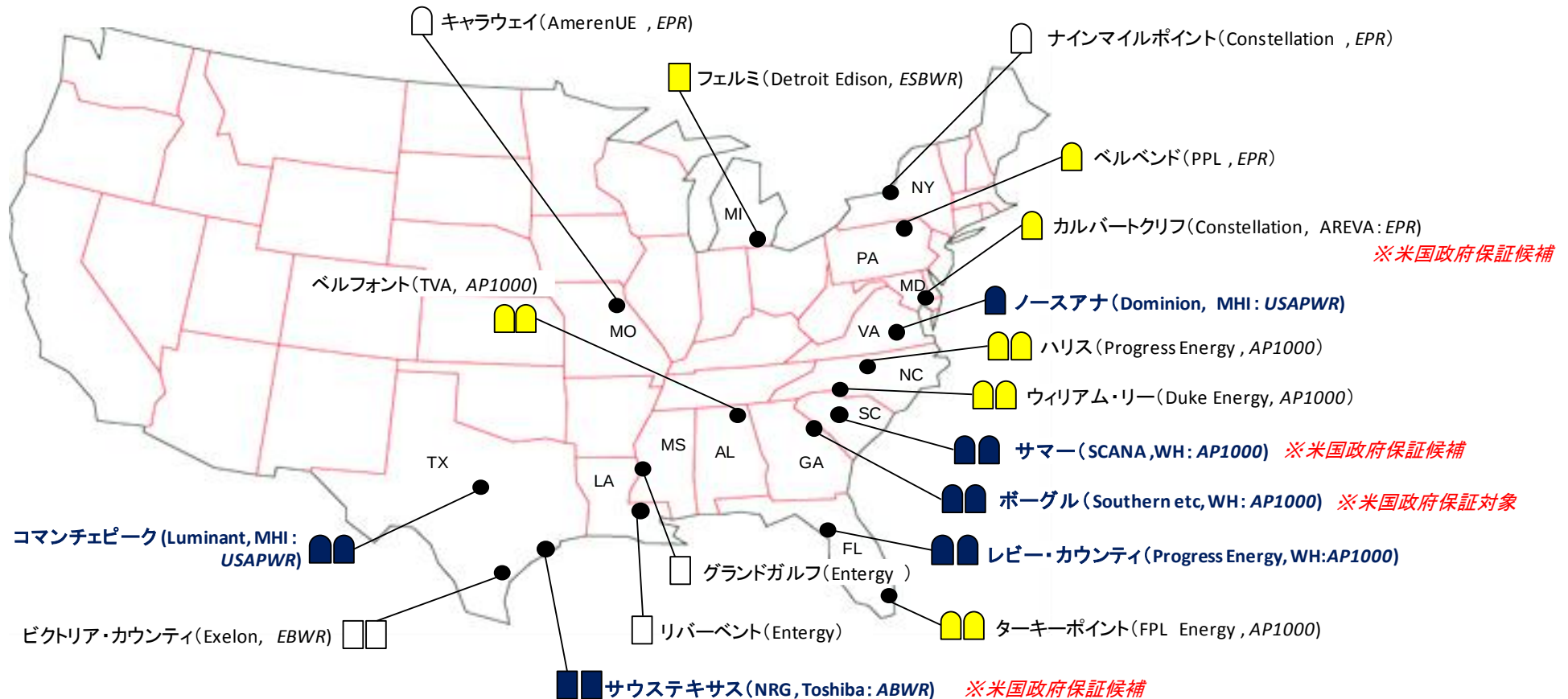
各国の原子力産業の体制

	発電(運転・保守)	プラント建設	燃料供給
日 米	電力 電力	メーカー メーカー(日系)	メーカー子会社／海外依存 WH／GE
仏 露 韓	EDF(国営電力)	アレバ(国営)	
	ロスアトム(国営)		
	韓国電力(国営)		
	斗山		海外依存

6. 原子力の国際的課題への対応

米国建設予定原子力発電所

現在、NRCに申請中の18プロジェクト中、6プロジェクト(11基)を日本企業が受注又は受注見込み。



日本企業(グループ会社を含む)が受注又は受注見込み案件

申請手続停止中

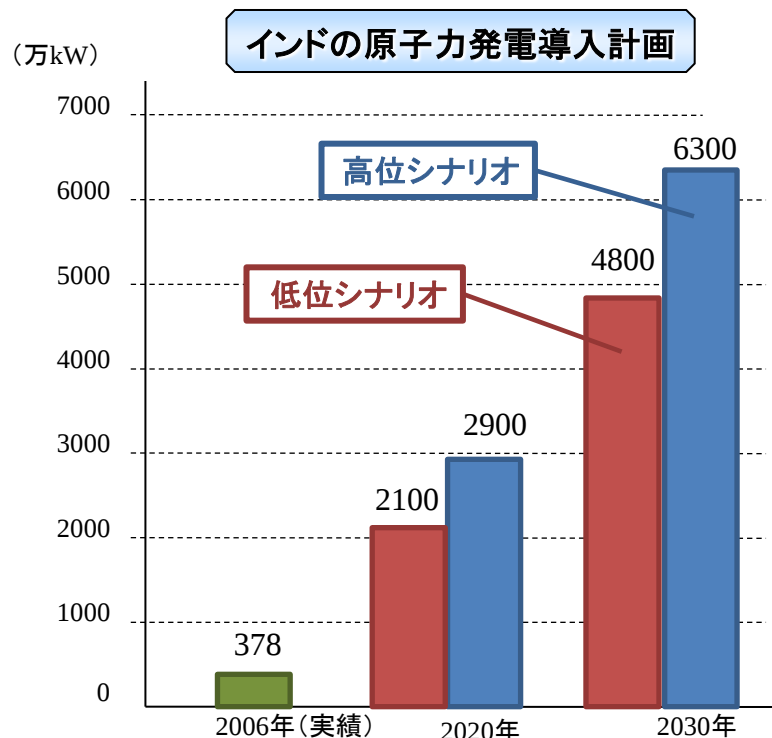
表記形式: プロジェクト名(電力会社、メーカー: 炉型)

Source: NRC Home Page

6. 原子力の国際的課題への対応

インドの原子力発電開発と各国の協力の状況

- インドは、国内エネルギー需要の急増に対応するため、2020年までに20基程度の新規建設を進め、2032年までに原子力発電容量を約6,000万kWに引き上げる計画。
- 原子力主要輸出国が参加する「原子力供給国グループ(NSG)」は、核兵器不拡散条約(NPT)に参加しない国への原子力協力を実質的に禁止していたが、08年9月、インドに対してはこの方針を転換。インドによる、核実験モラトリアムの継続等へのコミットメントを踏まえ、インド向け原子力協力を可能とする声明を採択(我が国も参加)。
- その後、露、仏、米等の各国は競い合ってインドとの原子力協力を推進。各国は、インドの原子力開発に積極的に関与することで、国際的な核軍縮・不拡散体制にインドを取り込んでいく方向に転換(「封じ込め」から「関与」へ)。
- 我が国は、本年4月末に日印閣僚級エネルギー対話の下に「原子力WG」を設置。6月28日に、日印原子力協定交渉を開始。



出典: インド原子力省見通し

各国の対応

国名	対応
フランス 	●08年9月、原子力協定署名。 ●仏原子力公社アレバ社の建設予定地として1サイト決定
ロシア 	●08年12月、原子力協定署名。 ●建設予定地として2サイト決定。既に2基建設中。さらに拡大予定。
アメリカ 	●08年10月、原子力協定署名。 ●09年7月、クリントン国務長官が訪印、米GE社とWH社の建設予定地として2サイト決定。
カナダ 	●09年11月、原子力協定交渉終了。
韓国 	●10年1月、李明博大統領が訪印。原子力協定交渉開始に合意。

6. 原子力の国際的課題への対応

原子力発電新規導入国の例

アラブ首長国連邦

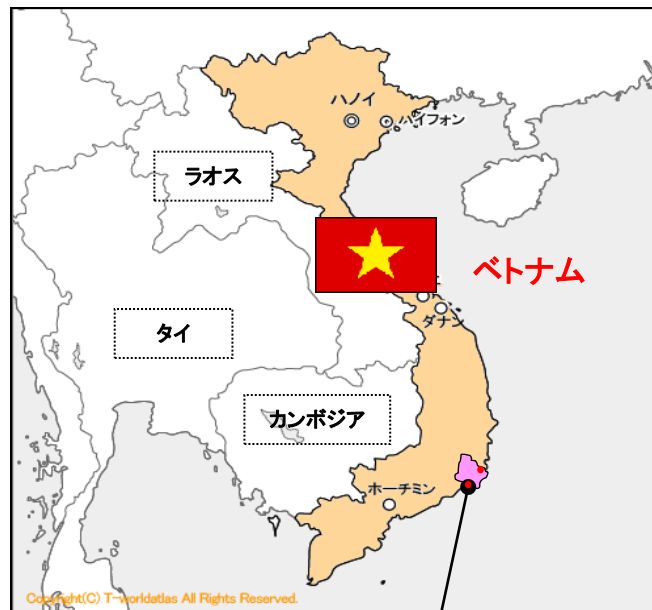
【サイト候補地】アブダビ
【初号機】2017年運転開始予定。
【計画】約14基の導入を計画。うち、韓国電力公社がAPR1400×4基の建設受注。



サイト候補地
アブダビ

ベトナム

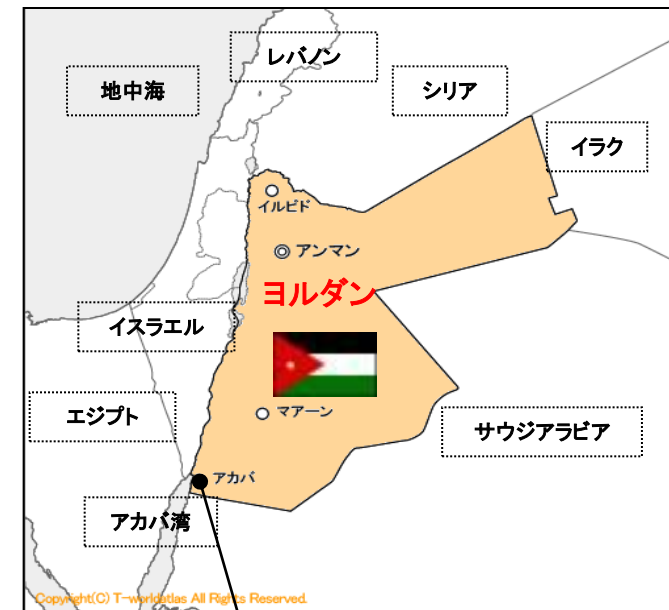
【サイト候補地】ニントゥアン省
【初号機】2020年運転開始予定。
【計画】100万kW級原子力発電所2基を2ヶ所のサイトに建設する計画。



サイト候補地
ニントゥアン省

ヨルダン

【サイト候補地】アカバ湾近郊
【初号機】2017年運転開始予定。
【計画】2025年までに約2基の導入を計画。



サイト候補地
アカバ湾近郊

6. 原子力の国際的課題への対応

原子力新規導入国での我が国の課題

1. 受注体制

- ・従来のメーカー中心体制では、司令塔機能が不十分であり、顧客の多様なニーズに迅速な応答ができない。
- ・電力会社中心の一元的体制構築が必要。



・韓国は国営韓国電力の下にメーカーが下請けで入る一元的体制を構築。

2. 価格・リスクテイク能力

- ・従来の体制・制度では、リスクテイクできる範囲に限界あり。
 - ・事業者間のリスク分担、公的機関によるリスクテイク範囲について検討・見直しが必要。
 - ・同時に事業者の価格競争力を高めていくことが必要。
- すそ野産業支援など総合的・取組の強化が不可欠。



・露・仏はメーカー自体が国営。

・いずれも一元的で大きなリスクも取れる体制。

3. 人材育成・制度整備等

- ・新規導入国の人材を我が国として育成していくことが必要。併せて国内でも海外展開に対応した人材の育成が急務。
- ・ベトナム等新規原子力発電導入国との間での原子力協定交渉の締結が必要。
- ・CSCによる原子力損害賠償の国際的枠組構築に向けた迅速な検討。



・米・仏・露・韓など各国は、主要な新規原子力導入国の多くと原子力協定を締結済。

4. 相手国ニーズに応じたパッケージ提案能力

- ・インフラや新技術の提供など相手国ニーズに応じたパッケージ提案ができる能力・体制が必要



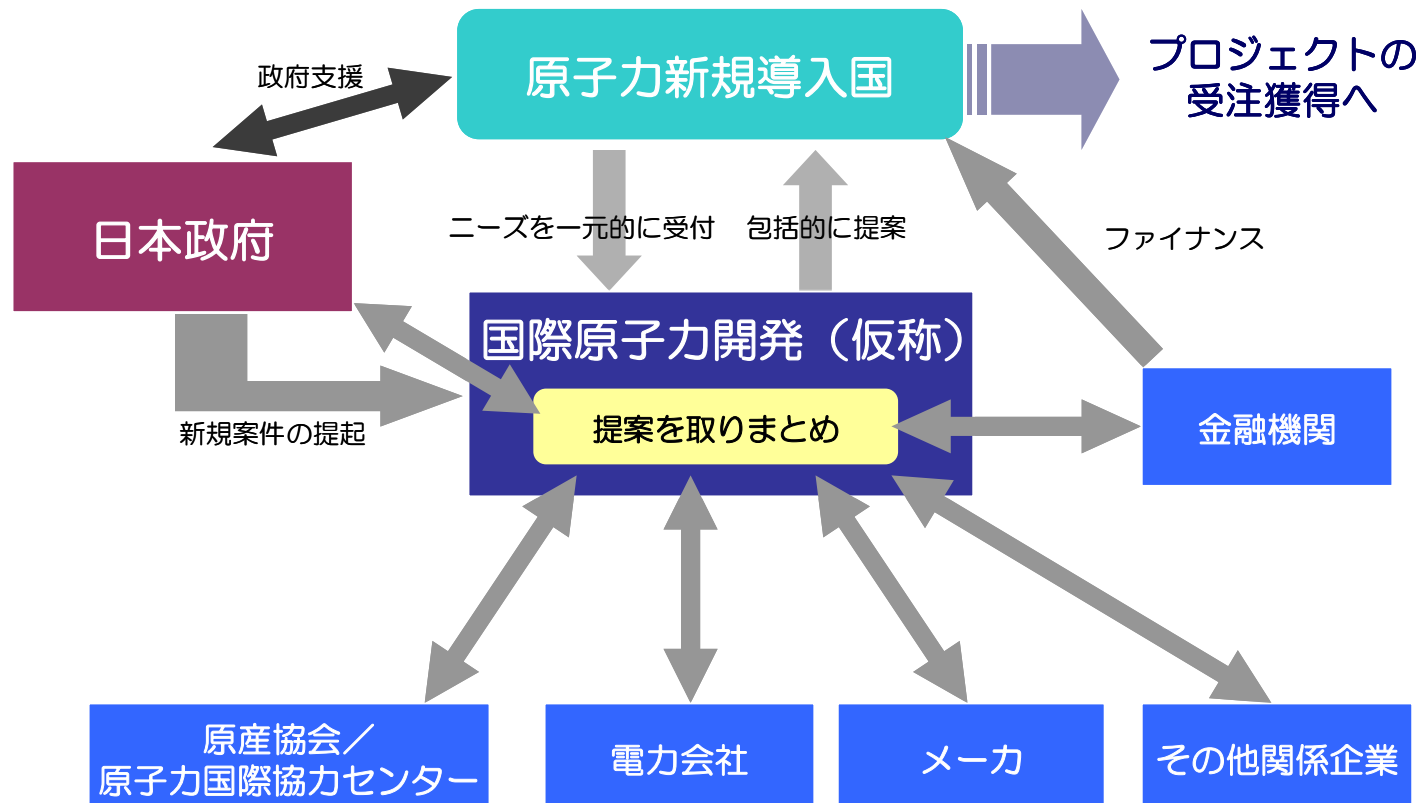
・UAEプロジェクトにおいて韓国は、人材育成、再生可能エネルギー協力など

・ロシアはベトナムで潜水艦等を売却

6. 原子力の国際的課題への対応

原子力発電プロジェクト受注に向けた「新会社」の理念と役割

- 原子力発電所の新興国が日本国に期待するニーズに対し、わが国が提供できる原子力発電所の建設、運転保守、人材育成、発電所の運営等を、日本政府による制度整備や資金等に関する支援策と連携して、当該国に対して一元的・包括的に提案する。
- ベトナム案件については、新会社は日本チームによる建設プロジェクト受注を目指した活動を行っていく。

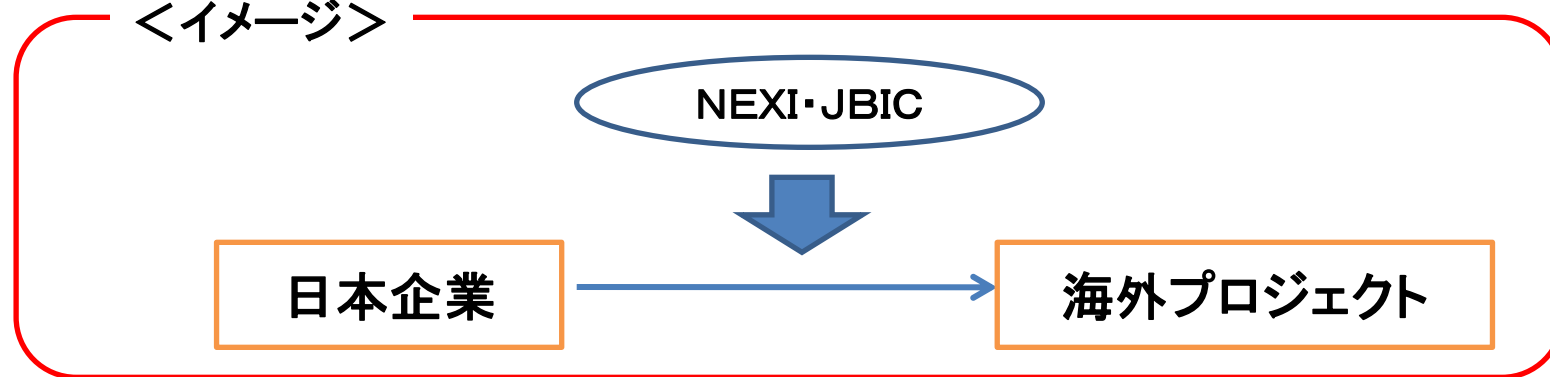


6. 原子力の国際的課題への対応

○公的金融支援の種類

- ・NEXI: 輸出保険、輸出保証保険、海外投資保険、海外事業貸付保険など
- ・JBIC: 輸出金融、投資金融、出資など

<イメージ>



○OECD輸出信用アレンジメント

過度に優遇された公的サポートを規制することで、過度な国際競争を抑制し、輸出業界間の公平な競争条件を確保。輸出信用についてはOECD輸出信用アレンジメント本則や原子力セクター了解により、以下に例示される貸付条件等が設けられている。

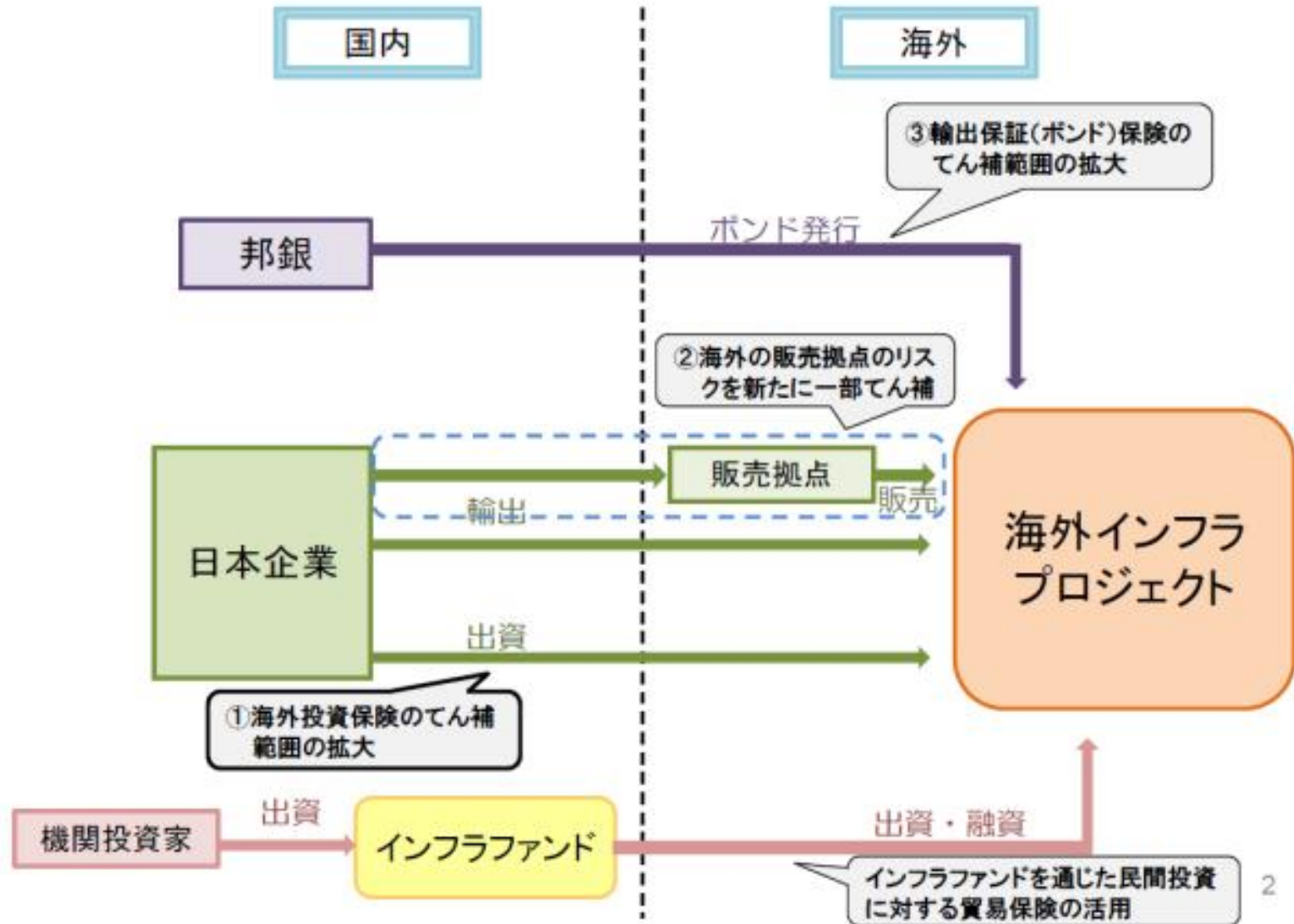
- ❑ 輸出信用のカバー範囲は、輸出契約額の85%以下
- ❑ 原子力の場合、償還期間は18年(原子力の場合)
- ❑ 人道支援等を除きODAは禁止(原子力の場合)

○その他、世銀、欧州復興開発銀行は、現状では、原子力に対して支援を行っていない

○また、京都議定書に基づいたCDM(クリーン開発メカニズム)からも、原子力分野は除外されている。

6. 原子力の国際的課題への対応

インフラ輸出に対する貿易保険の支援拡充パッケージ(イメージ)



6. 原子力の国際的課題への対応

国	プロジェクト概要	我が国との二国間原子力協定 協力文書(MOC)
新規導入国		
【アジア】 ベトナム	○南部ニントアン省の2サイトに各々100万kW級2基ずつ建設予定(第1サイトはロシア)。2020年に初号基を運転開始予定。将来的に14基の建設を計画。	6月9日 準備協議実施 08年5月、MOC署名
タイ	○2020年に初号基(100万kW)を運転開始目標。計200万kWの建設を計画。	MOC交渉中
インドネシア	○2016～17年に初号基(100万kW、2基)運転開始目標(計画遅延中)。2025年までに計400万kWの建設を計画。	07年11月MOC 署名
マレーシア	○2010年5月、経済関係閣僚会議において2021年までの原子力発電導入に向けた作業を開始する旨決定。本年中又は2011年初頭にもFSを開始する予定。	MOC交渉中
カザフスタン	○2020年までに100万kW級1基の運転開始を目標。	協定署名済み 07年4月、MOC署名
【中東】 ヨルダン	○2017年にアカバ湾沿岸のサイトに初号基を運転開始目標。2025年までに約2基の建設を計画。日仏(アトメア)、ロシア、カナダが競合。	6月13日 第1回交渉(概ね合意済み) 09年4月、MOC署名
エジプト	○2017年に100万kW級の初号基運転開始。2030年頃までに原子力発電所を5ヶ所、500万kW程度導入の意向。	
サウジアラビア	○将来の石油資源逼迫を懸念し、原子力発電導入を検討中。ただし、現時点では、発電所の規模、数、炉型、サイト候補地など未定。	
【東欧】 ポーランド	○2020年に初号基を運転開始目標。2009年、同国電力公社が2サイトに各々300万kWを建設する計画を表明。2013年までに建設契約締結予定。	
原発拡大国		
フィンランド	○2010年7月、議会は2電力会社(TVO社、フェンノボイマ社)の新規建設を承認。TVO社は建設中のオルキルオト発電所(アレバ社EPR炉。工事大幅遅延中)の増設、フェンノボイマ社は新設を計画。	
南アフリカ	○2025年までに計2,000万kWの原子力発電所建設を計画。うち、400万kW分について、2008年にアレバ社とウェスティングハウス社が入札したが、経済危機により本入札を中断。本年中にも入札再開の見込み。	4月30日 交渉開始合意

6. 原子力の国際的課題への対応

原子力に関する国際的枠組

国際原子力機関(IAEA) 1957年発足

○目的

- ・原子力平和利用の促進
- ・軍事転用の防止

○主な事業:

①原子力平和利用の促進

- ・原子力の研究、開発等に対する技術支援
- ・国際的な安全基準・指針の作成・普及 等

②軍事転用の防止

- ・原子力平和利用を担保するための保障措置(査察)の実施 等

(注)天野之弥氏(前ウィーン国際機関日本政府代表部大使)が、日本人として初めて事務局長に就任(昨年12月～任期4年)。

核兵器不拡散条約(NPT) 1970年発効

○核不拡散:

- ・米、露、英、仏、中の5ヶ国(「核兵器国」)は、「核兵器国」以外の国(非核兵器国)へ核兵器を拡散してはならない。
- ・非核兵器国は、核兵器を受領、製造してはならない。

○核軍縮: 全ての国が誠実に核軍縮交渉を行う義務を負う。

○平和利用:

- ・原子力の平和利用は全ての国の「奪い得ない権利」である。
- ・非核兵器国がIAEAの包括的保障措置(平和的原子力活動に係る全ての核物質を対象とする保障措置)を受諾する義務を負う。

原子力供給国グループ(NSG)ガイドライン 1978年策定

※同ガイドラインは、法的拘束力のない紳士協定との位置付け

○「非核兵器国」への資機材等の移転の際には相手国との間で次を確認する(政府保証を取り付ける)こと:

- ・IAEA包括的保障措置の適用
- ・移転資機材等の平和利用
- ・移転資機材等への防護措置(核テロ対策等)の実施
- ・再移転する場合には再移転先国から同様の保証の取り付け

我が国を含む主要国は、ガイドラインを踏まえ、各国が個別に締結する二国間原子力協定(条約)等に基づき、上記4項目等を相手国政府に確認することとしている。