

# 原子力の平和利用にかかわる世界の状況

原子力委員会 国際専門部会 第1回

平成21年7月23日  
内閣府 原子力政策担当室

# 資料の構成

1. 世界のエネルギー需給動向と原子力発電
  - 主要国のエネルギー源構成、エネルギー輸入依存度および電源構成
  - 人口、経済、一次エネルギー及び発電電力量の増加
  - 二酸化炭素排出量の増加と排出量削減への原子力の寄与
  - 世界の発電量の推移と原子力の認識、原子力発電量の将来予想
  - 原子力発電を推進する理由
2. 原子力発電の特徴と主な課題
  - 原子力発電、核燃料サイクルの概要と原子力発電の特徴
    - 安全性、設備利用率、放射性廃棄物
  - 各種電源の特徴と資源寿命、発電コスト
  - 原子力利用拡大に関わる課題 – 基盤整備、不拡散、核軍縮、原子力防護
3. 主な国々の動向
  - 世界における原子力発電拡大、新規導入の動き
  - 日本の原子力発電の現状
  - 原子力産業の事業者別シェア、原子力プラントメーカー
  - 主な国々間の協力

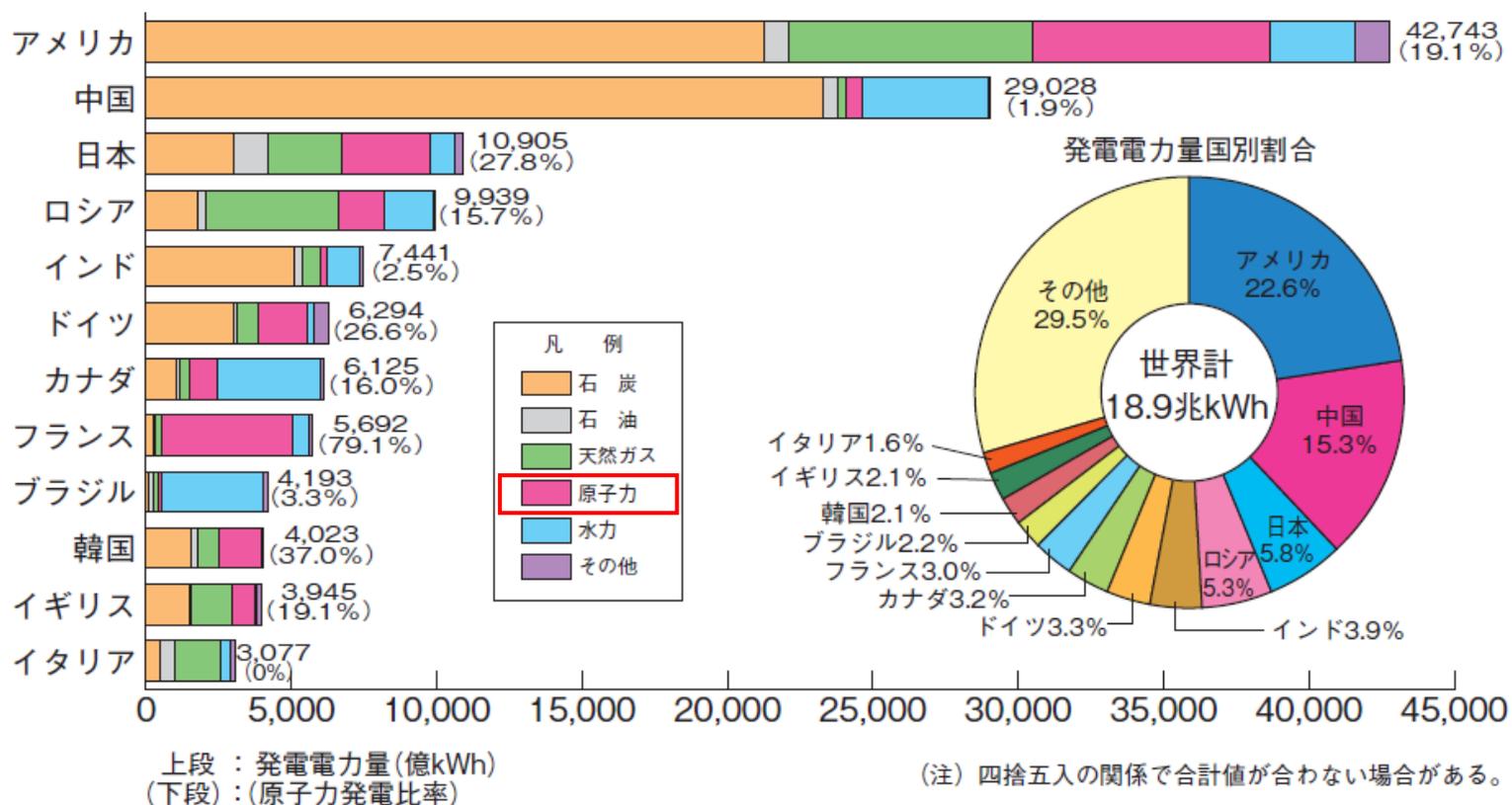
# **(1) 世界のエネルギー需給動向と原子力発電**

# (1)-1 主要国の電源構成

・原子力は主要国で電源として利用されている。

## 主要国の発電電力量と原子力発電の割合

(2006年)



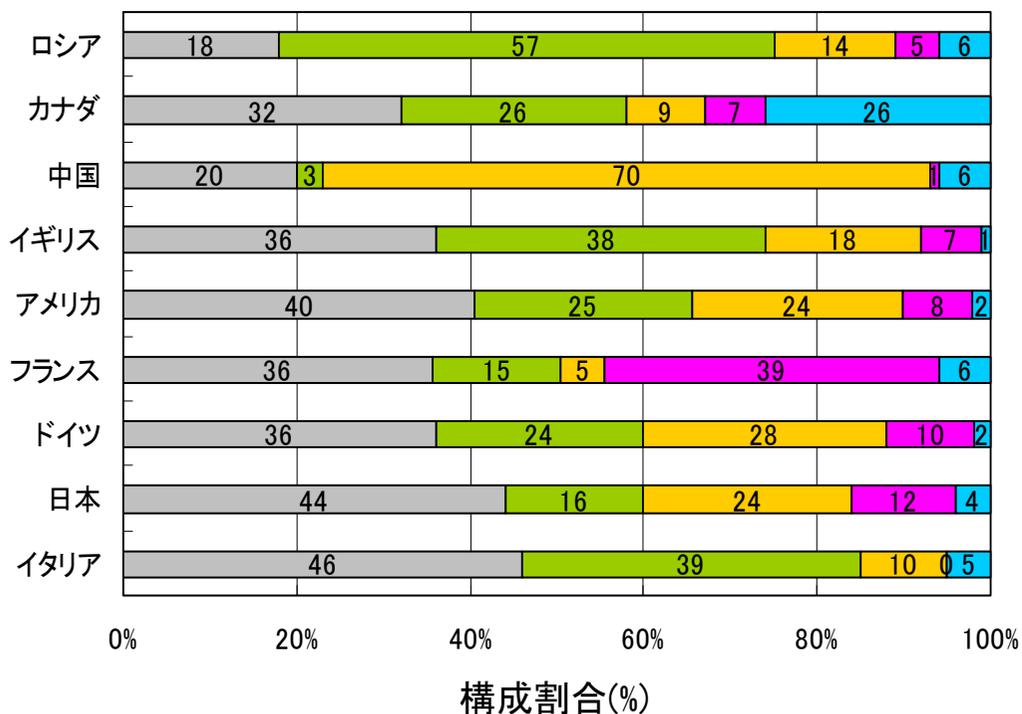
出典：ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES 2008 Edition  
ENERGY BALANCES OF NON-OECD COUNTRIES 2008 Edition

# (1)-2 主要国のエネルギー源構成

・原子力はエネルギー輸入依存度の減少に貢献できる。

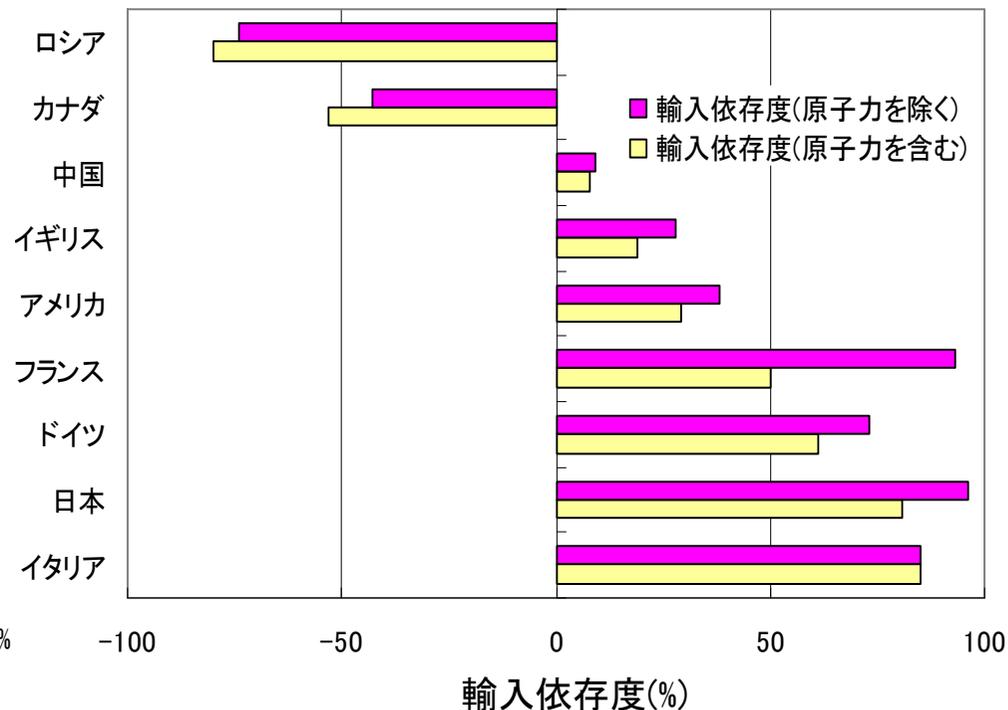
### 主要国の一次エネルギー構成

■ 石油 ■ 天然ガス ■ 石炭 ■ 原子力 ■ 水力



出典: BP統計2008

### 主要国のエネルギー輸入依存度

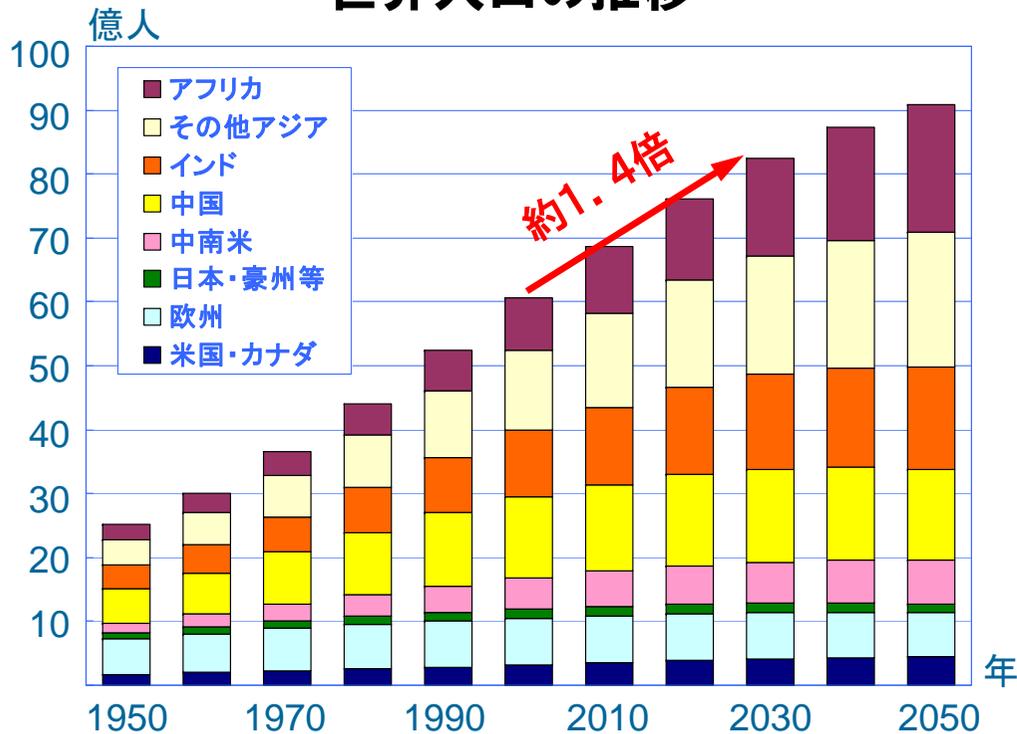


出典: ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES 2008 Edition  
ENERGY BALANCES OF NON-OECD COUNTRIES 2008 Edition

# (1) - 3 人口増加と経済成長

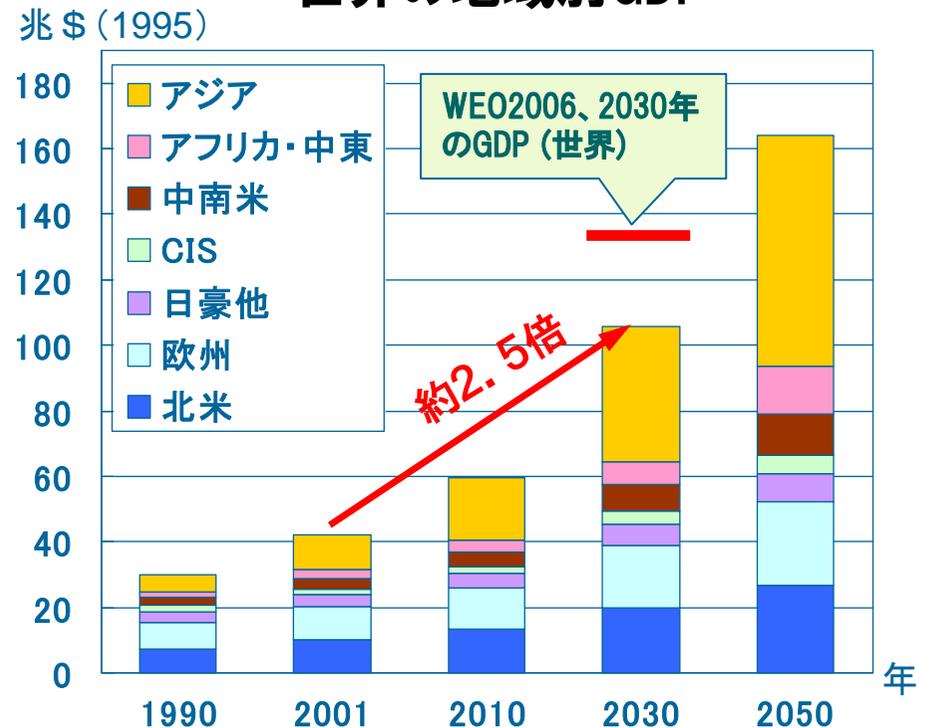
世界人口は2030年には約83億人に達し、さらに増加  
 特に、アジア・アフリカの増加が大→世界人口の約8割  
 GDPも増加し、特にアジアの増加が大きい

### 世界人口の推移



出典: United Nations, World Population Prospects, The 2008 Revision

### 世界の地域別GDP



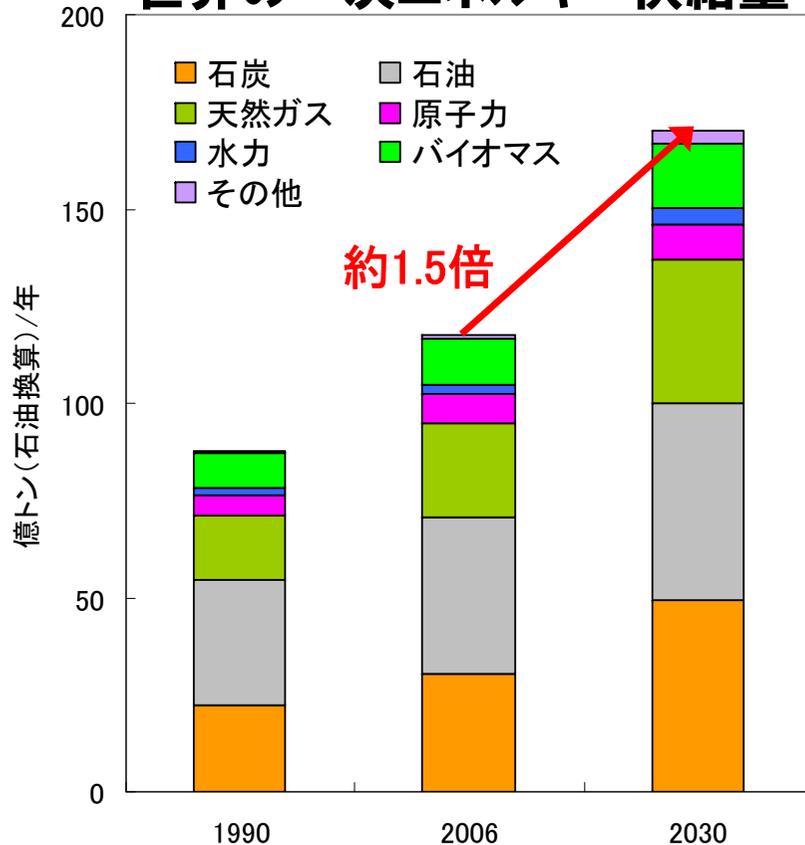
出典: EUROPEAN COMMISSION Directorate-General for Research (EUR 22038, 2006) : World Energy Technology Outlook – 2050

**GDP成長率 (世界/アジア)** ☞ WEO2008 : 3.3%/5.7% (2006-2030)  
 ☞ WETO2050: 3.2%/4.7% (2001-2030)

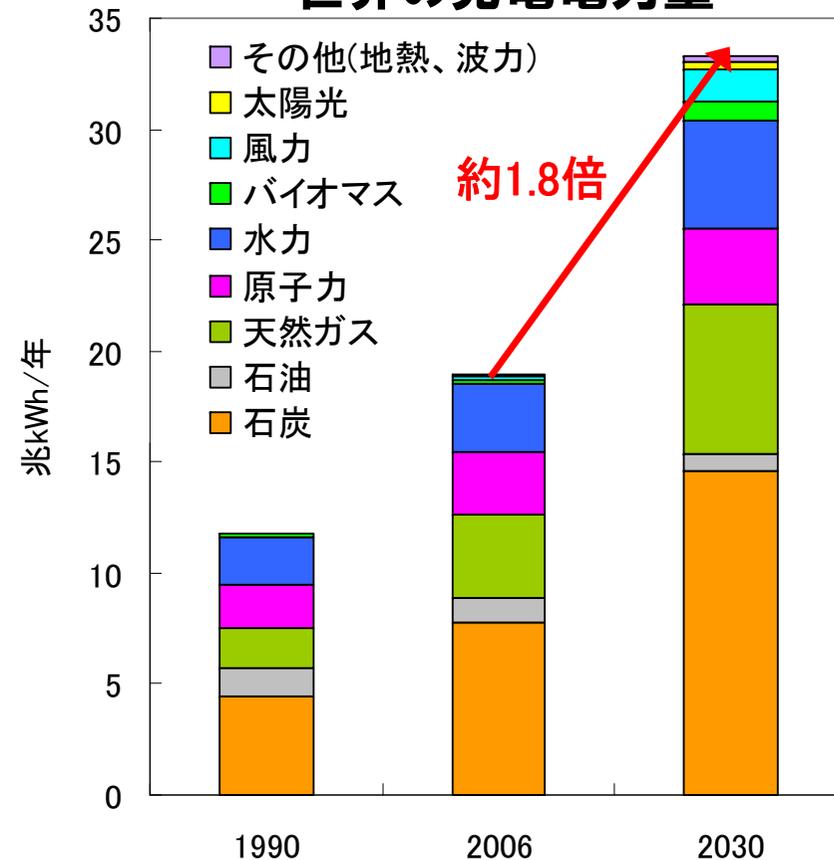
# (1)-4 一次エネルギー及び発電電力量の増加

人口増加と経済成長を支える、安価で安定したエネルギー供給が課題  
 国際エネルギー機関 (IEA) の予測では、2030年に一次エネルギーが約1.5倍、  
 電力量が約1.8倍  
 (化石資源は将来も主力:一次エネルギーの約80%、電力量の約70%)  
 (原子力も一定の寄与:一次エネルギーの約5%、電力量の約10%)

### 世界の一次エネルギー供給量



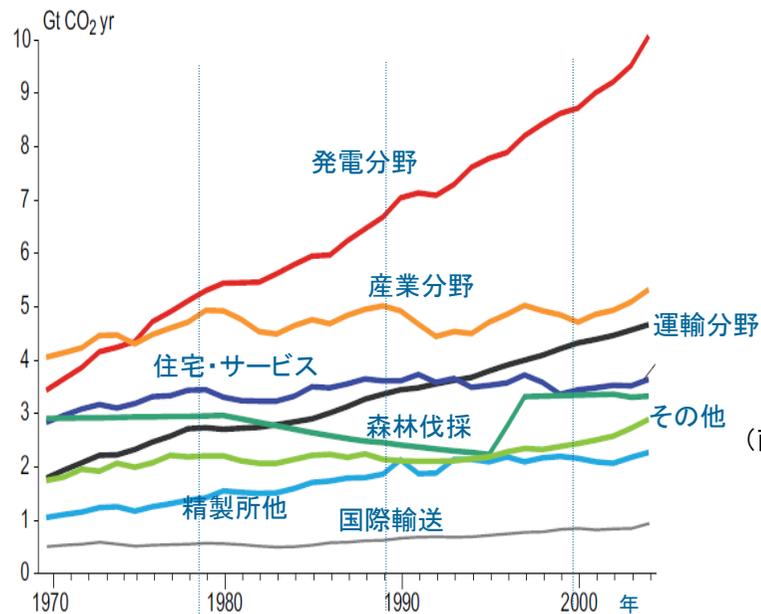
### 世界の発電電力量



出典:World Energy Outlook 2008より事務局が作成

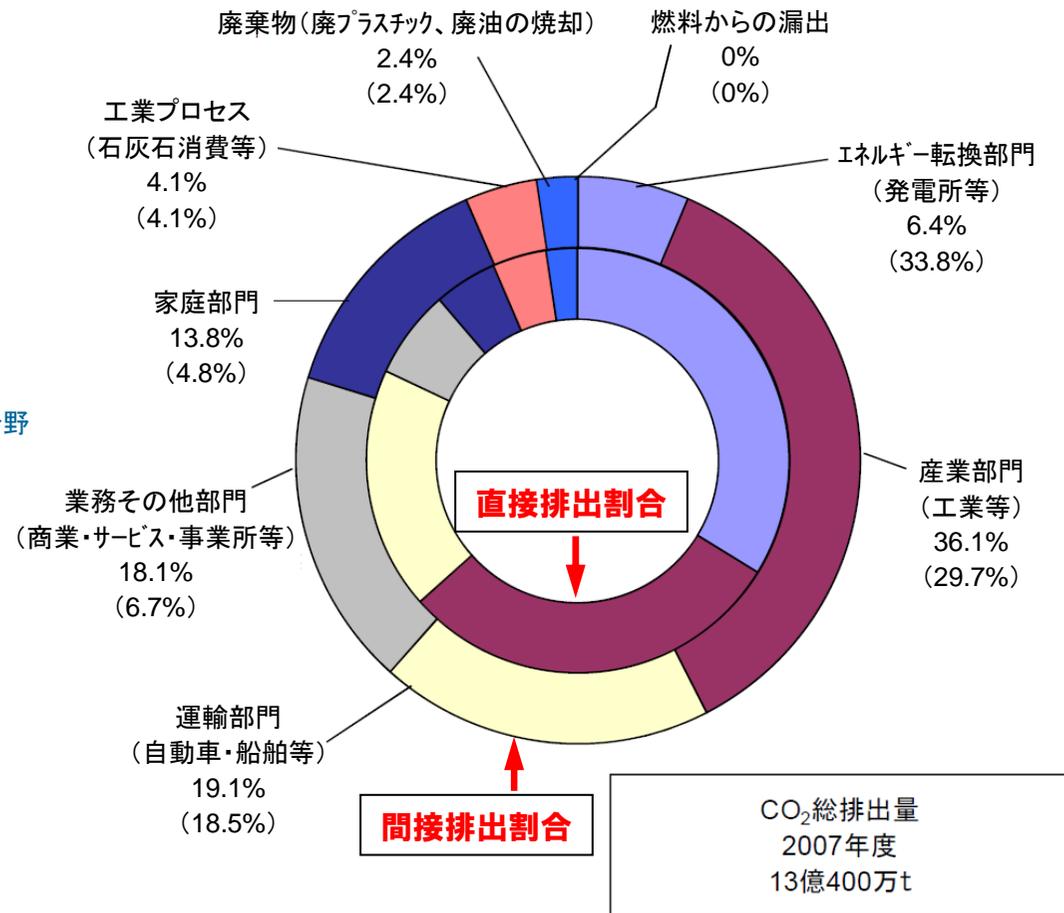
# (1)-5 二酸化炭素排出量の現状と予測(1)

- 発電分野からの二酸化炭素排出量は大きい。
- 発電量の急速な伸びに伴い、二酸化炭素排出量が増加している。



世界の分野別CO<sub>2</sub>排出量の推移  
(直接排出)

出典: IPCC第4次評価報告第3WG報告書

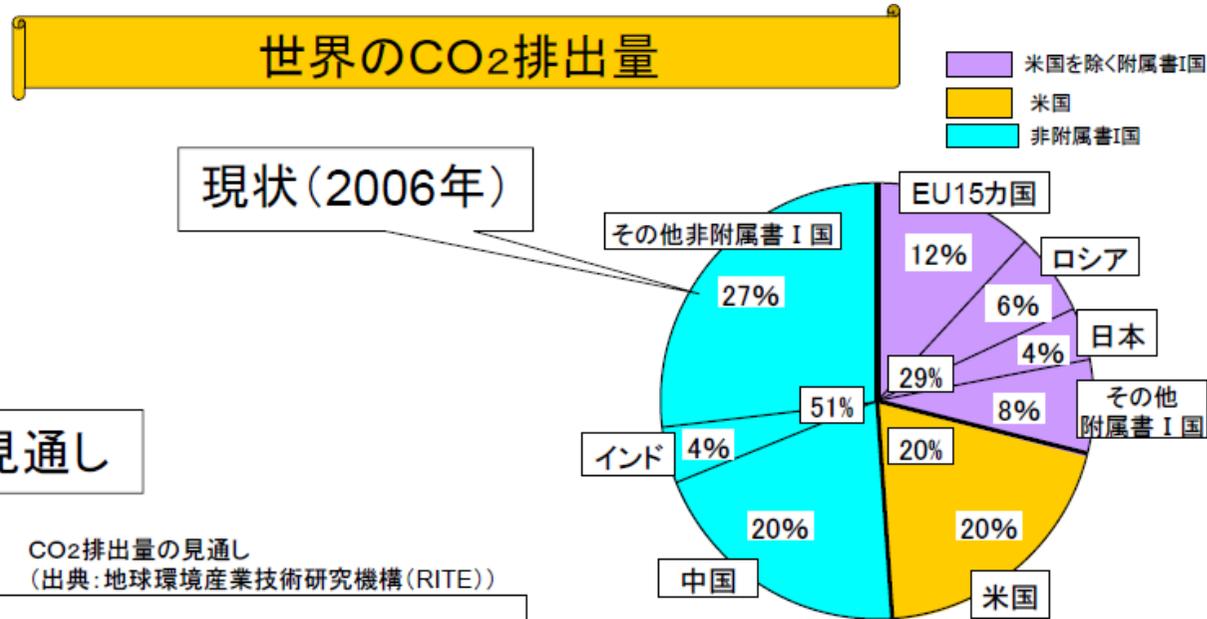


日本の分野別CO<sub>2</sub>排出量の推移

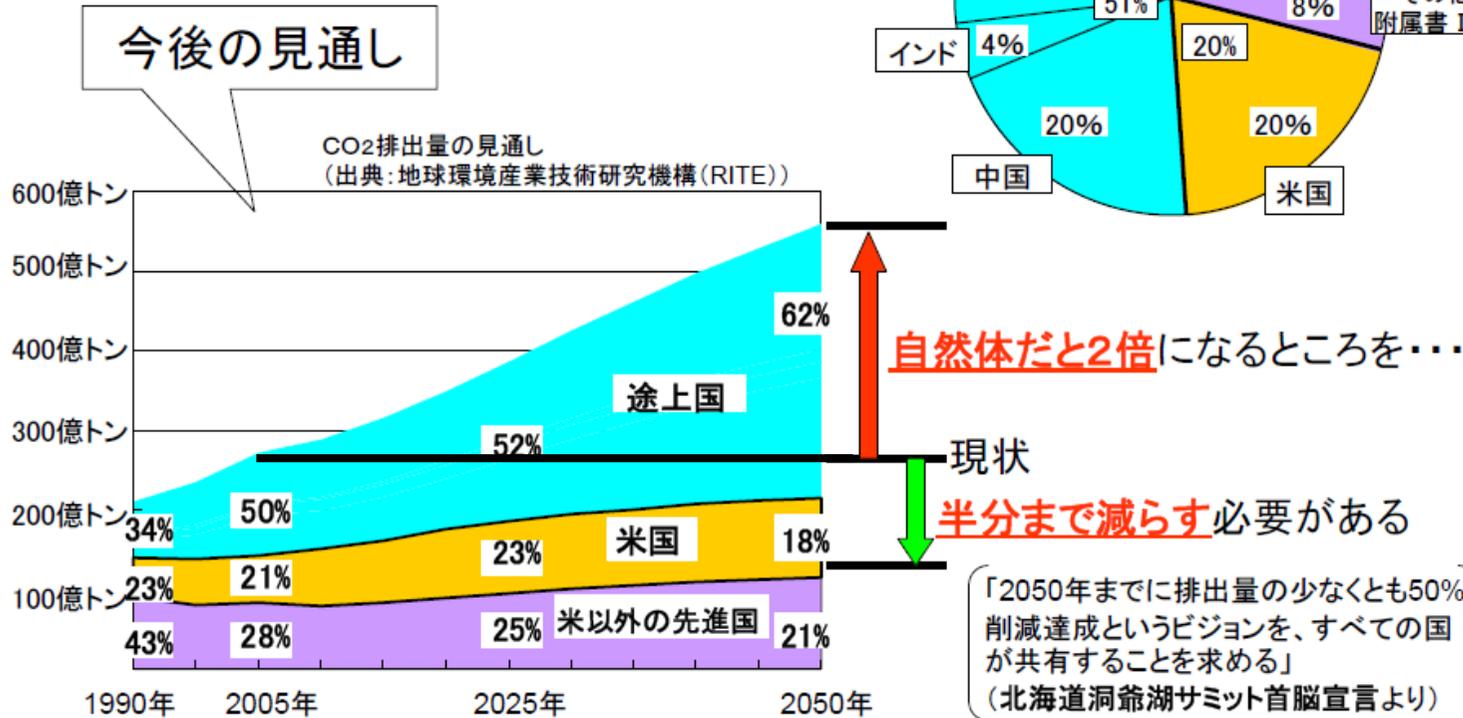
出典: 2007年度(平成19年度)温室効果ガス排出量確定値について(環境省)

# (1)-6 二酸化炭素排出量の現状と予測(2)

- 中国、インドを含む途上国による二酸化炭素排出量が大きな割合を占めている。
- 途上国の二酸化炭素排出量は今後も増加する見通し。



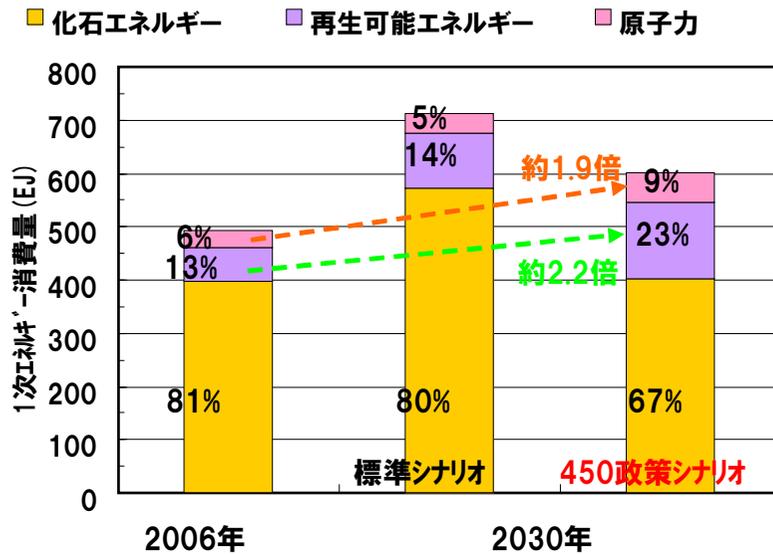
国連気候変動枠組条約  
 附属書I国(41):削減義務を負う  
 OECD+EC(24)、中東欧の市場経済移行国(14)、トルコ、モナコ、リヒテンシュタイン  
 非附属書I国(151):削減義務なし  
 京都議定書:187カ国  
 附属書I国の数値約束(米・トルコは未締約)



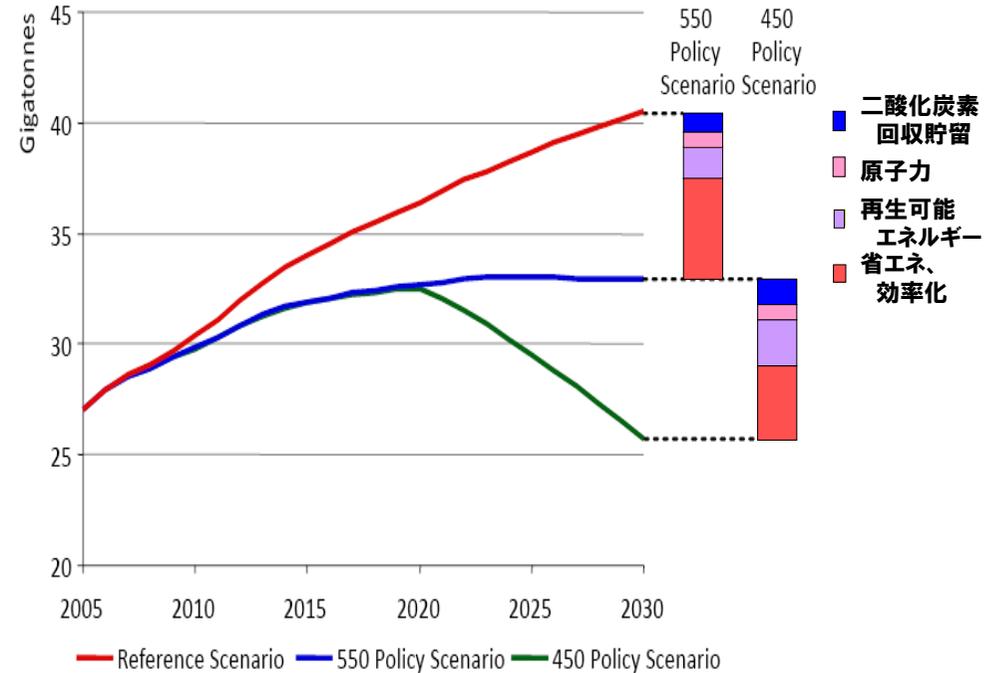
出典:地球温暖化問題に関する懇談会(第9回)参考資料

# (1) - 7 世界の二酸化炭素排出量削減の試算

・2050年までに世界の二酸化炭素の排出量を半減するには、省エネ・効率化と並び、再生可能エネルギーや原子力の利用を2030年までに倍増するペースで推進し、従来型の化石エネルギー利用の比率を減らす必要がある。



世界の一次エネルギー消費



世界のCO<sub>2</sub>排出量

標準シナリオ: 各国の現行政策、対策の継続を想定

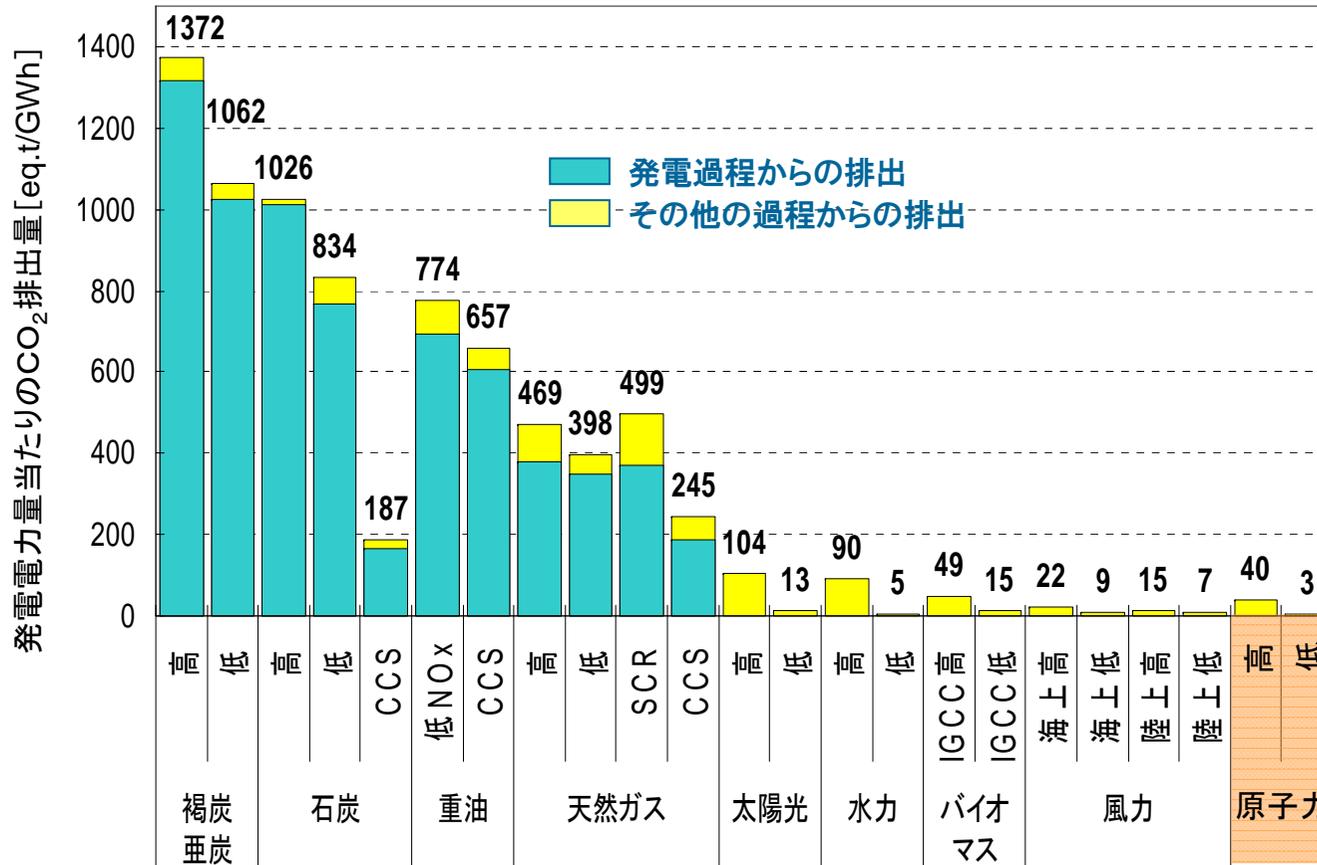
550政策シナリオ: 温室効果ガスを550ppmで安定化し、気温上昇を3℃程度に抑える

450安定化ケース: 温室効果ガスを450ppmで安定化し、気温上昇を2℃程度に抑える(2050年までに排出量半減)

出典: 国際エネルギー機関"World Energy Outlook 2008"より事務局作成

# (1)-8 各種電源からの二酸化炭素排出

・太陽光、風力、原子力は、発電過程からの二酸化炭素排出がなく、ライフサイクル全体でも発電量当たりの二酸化炭素排出量は小さい。



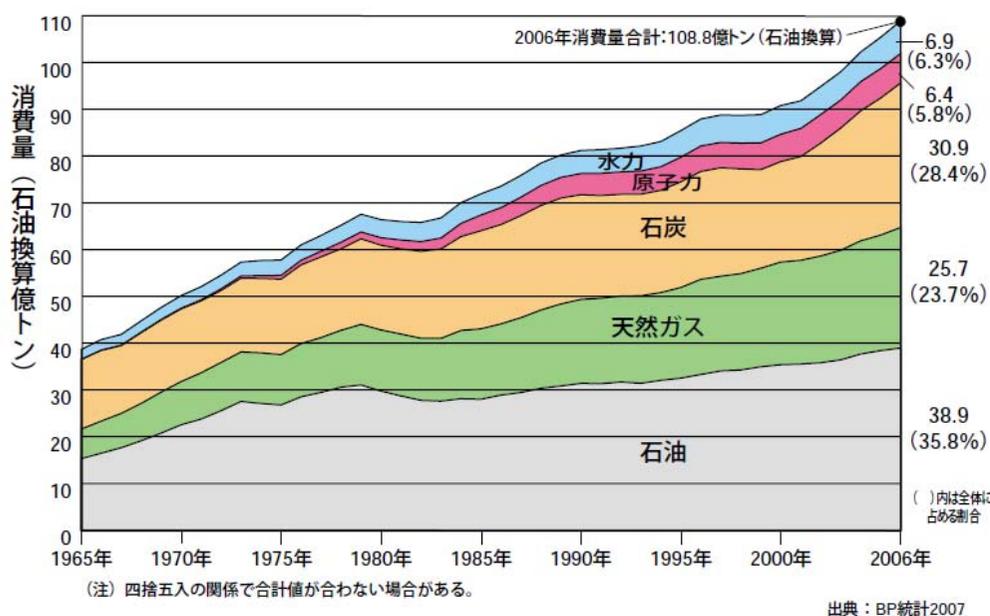
注:各電源の高低は、条件設定の相違による排出量の最大値と最小値を示す。原子力の場合の最大値は、ウランの濃縮にガス拡散法を用いた場合が該当する。  
(ガス拡散法施設の容量は、世界の濃縮施設の設備容量のうちの約20%)

電源別CO<sub>2</sub>排出原単位

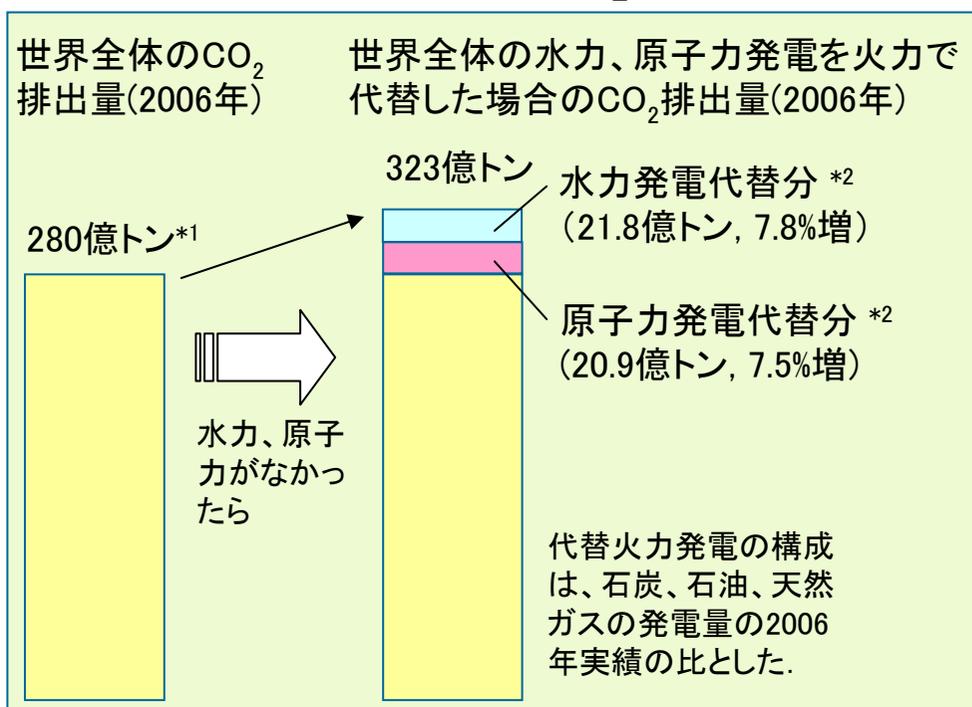
# (1)-9 世界のエネルギー源構成

- 原子力は、世界の一次エネルギー供給量の約6%を安定して供給してきた。  
(世界の発電量で見ると約16%)
- 二酸化炭素の排出抑制に寄与してきた。

世界の一次エネルギー消費の推移



世界における水力、原子力のCO<sub>2</sub>削減寄与の試算



出典: 原子力・エネルギー図面集 2008 (電気事業連合会)

# (1)-10 世界における原子力発電量の推移

- ・1970-1990年頃に原子力発電の積極的な導入、拡大が進んだ。
- ・チェルノブイリ事故の影響等により、1990年代以降、最近までは新規建設が停滞。

## <主要国の原子力政策の変遷>

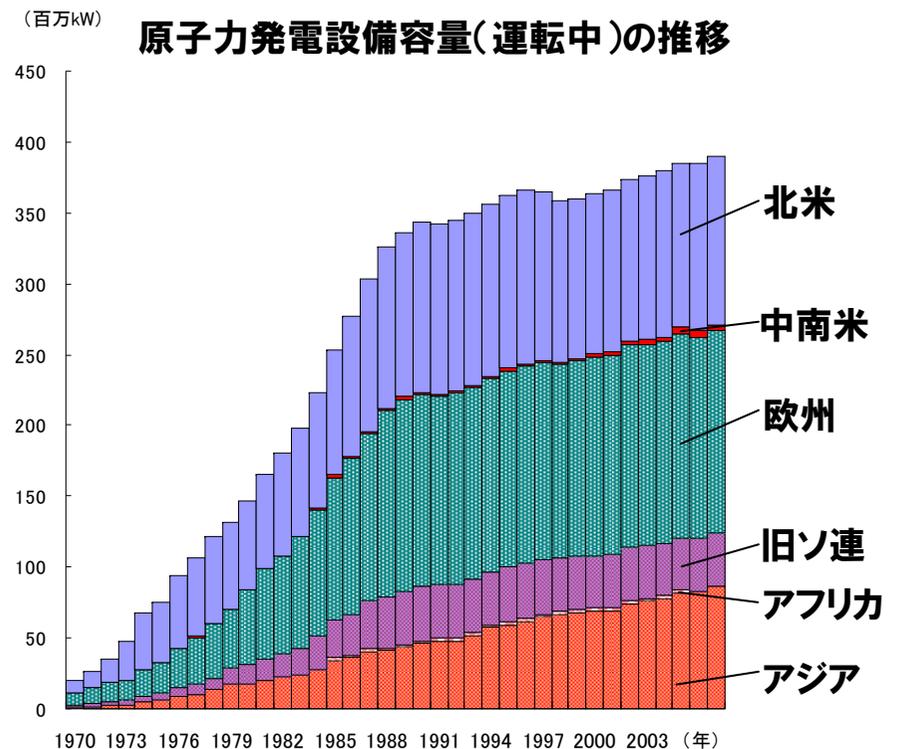
1970年代 石油危機を背景に、各国で積極的な導入、拡大

1980年代 チェルノブイリ事故

1990～2000年代 新規建設の停滞(米国など)、脱原子力政策(独国、スウェーデン)、  
新規建設の凍結(スイス)、発電所の閉鎖(イタリア)

## <主要国の最近の状況>

仏国	新規建設中
米国	中断していた建設工事を再開、新規建設を計画
英国	新規建設に向けてエネルギー法が施行
独国	脱原子力見直しの動き
スウェーデン	脱原子力政策の撤廃、既設炉の新規炉へのリプレースを計画
イタリア	原子力凍結解除の法案可決
スイス	新規建設凍結の解除、建設申請を政府に提出



# (1)-11 世界における原子力の認識

## G8サミット宣言において、原子力の平和利用と開発の継続について言及。

### エビアン(2003)

- より安全で信頼性があり、兵器転用や核拡散を防止し得る先進的原子力技術を開発するために原子力エネルギーを使用するG8諸国の努力に留意する。

### シーアイランド(2004)

- 原子力を引き続き使用し、かつGIFに参加している国については、次世代原子力技術に関する多国間取り決めを起草。

### グレインイーグルズ(2005)

- 原子力の利用を継続するG8諸国が、より安全で信頼性があり転換、拡散しにくい先進技術を開発する努力に留意する。

### サンクトペテルブルグ(2006)

- 核不拡散、原子力安全及びセキュリティを確保した原子力エネルギーを利用する国は、その開発が世界のエネルギー安全保障、気候変動等の課題の対処に資すると確信する。

### ハイリゲンドム(2007)

- G8諸国はエネルギー多様化を達成するには異なる方法があることを認識し、不拡散、安全、セキュリティを確保した原子力エネルギーを利用する国は、その開発が気候変動の挑戦に取組み、世界のエネルギー安全保障に資すると信ずる。

### 洞爺湖(2008)

- 気候変動及びエネルギー安全保障の懸念に対処する手段として原子力プログラムに関心を表明した国々が増加していることを認識。
- 保証措置(核不拡散)、原子力安全、核セキュリティ(3S)が原子力エネルギーの平和利用のための根本原則であることを改めて表明。
- 日本の提言により、3Sに立脚した原子力エネルギー基盤整備に関する国際イニシアティブが開始。

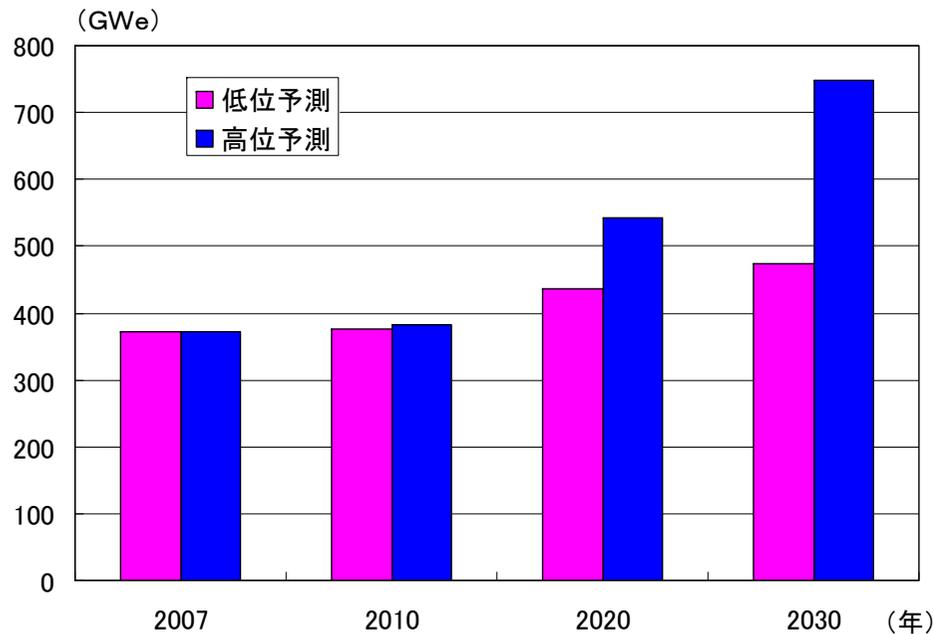
### ラクイラ(2009)

- 気候変動及びエネルギー安全保障の懸念に対処する手段として原子力プログラムに関心を表明する国々が増加していることを認識。
- 原子力エネルギーの平和的利用の根本的な前提が3Sに対する国際的なコミットメントであることを再確認。

# (1)-12 世界の原子力発電量の将来予測

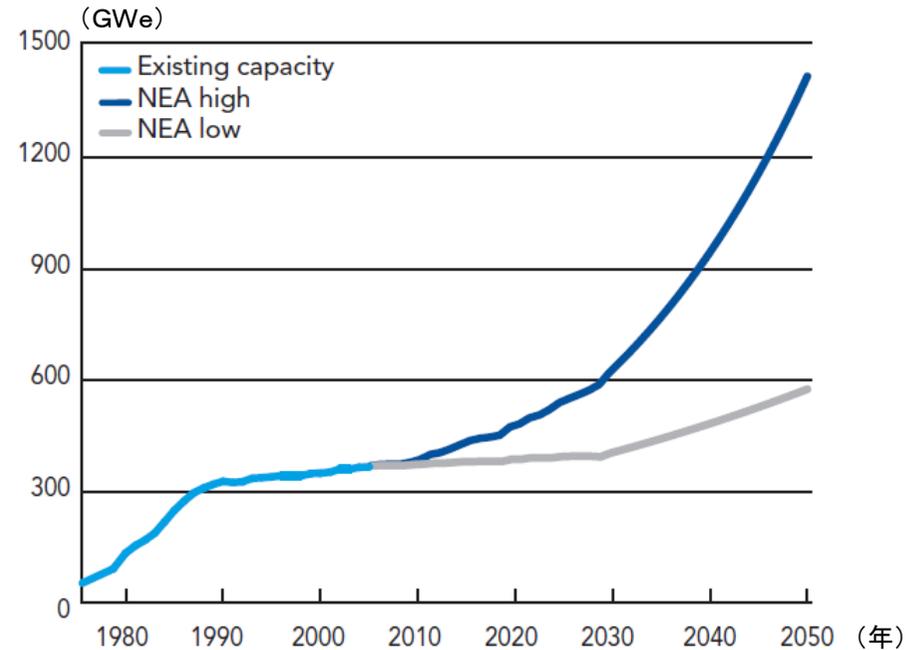
・今後も原子力発電設備容量の増加が予測されている。

### 世界の原子力発電設備容量の推移 (国際原子力機関 (IAEA) 予測)



出典: Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2030, 2008 Edition, IAEA RDS-1

### 世界の原子力発電設備容量の推移 (経済協力開発機構原子力機関 (OECD/NEA) 予測)



出典: Nuclear Energy Outlook 2008, OECD/NEA

## (1)-13 原子力発電を推進する理由

・二酸化炭素排出抑制とエネルギー安定供給への貢献、良好な経済性と安全性の実績等が原子力の利用を推進する理由となる。

### ○二酸化炭素排出抑制

・原子力はライフサイクル中に僅かなCO<sub>2</sub>しか放出せず、大規模な発電ができる確立された技術。

### ○エネルギー安定供給

・ウラン資源は多様な地域に分布し、供給に対するリスクが少ない。

・ウラン燃料のエネルギー密度が高く、燃料の備蓄が容易。

### ○経済性

・原子力発電のコストの多くは建設コスト・資本コストであり、長期運転により経済性が向上する。

・燃料コストが市場の影響を受けにくく、電力コストの安定性に優れる。

### ○原子力施設の安全性

・厳格な規制と許認可要件の遵守により、安全レベルは着実に向上。

### ○放射性廃棄物の管理

・廃棄物処分技術の開発が進んでおり、数カ国で深地層処分施設での高レベル廃棄物処分計画が進められている。

### ○核不拡散および原子力防護

・核兵器の不拡散に関する条約や協定が存在する。

・核テロに対抗するため、原子力防護向上の活動が行われている。

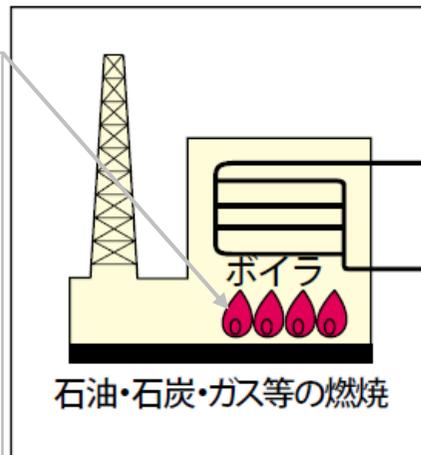
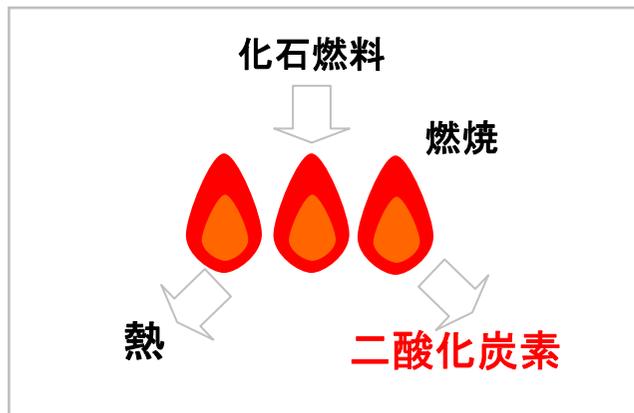
---

## **(2) 原子力発電の特徴と主な課題**

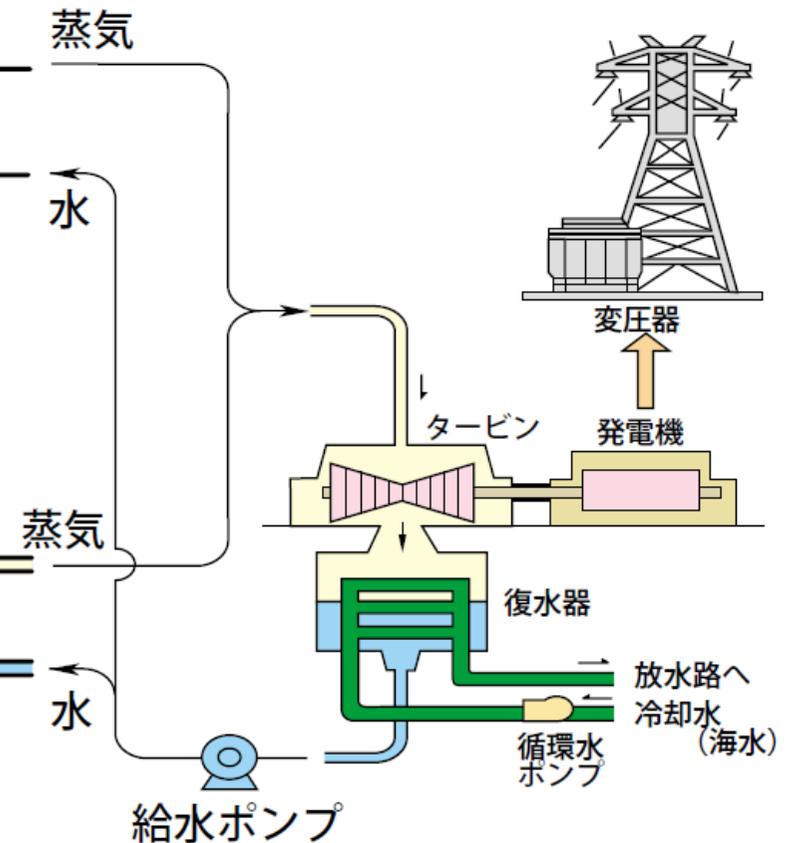
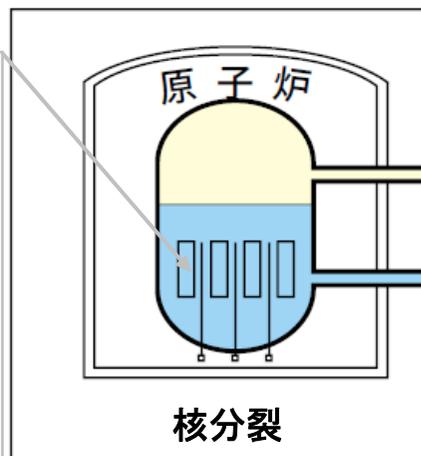
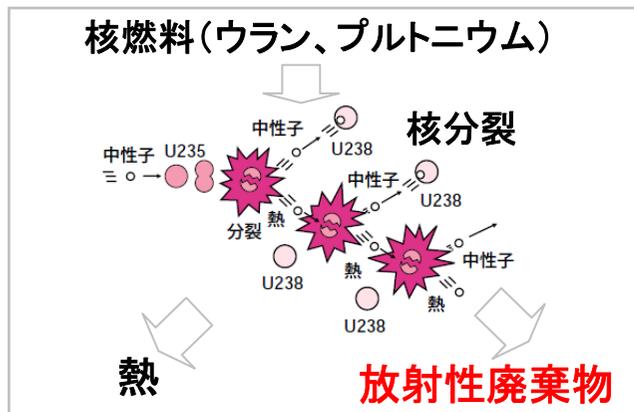
## (2)-1 原子力発電の仕組み

- ・核分裂によって得られる熱で蒸気を発生し、蒸気タービンで発電。
- ・化石燃料の燃焼を行わないため、発電過程で二酸化炭素を排出しない。
- ・放射性廃棄物が発生する。

### 従来型の火力発電



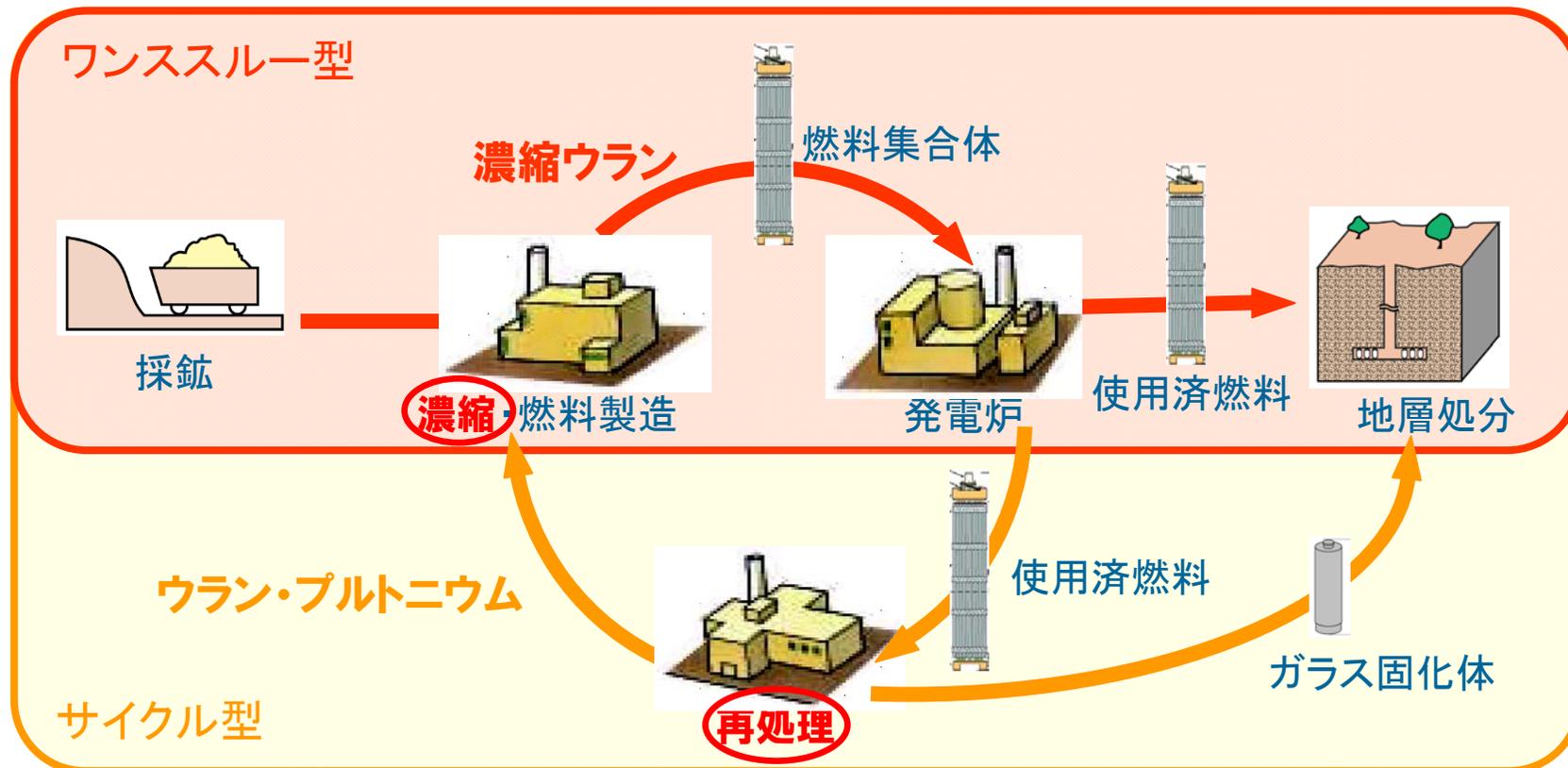
### 原子力発電



出典:原子力・エネルギー図面集 2009(電気事業連合会)をもとに事務局作成

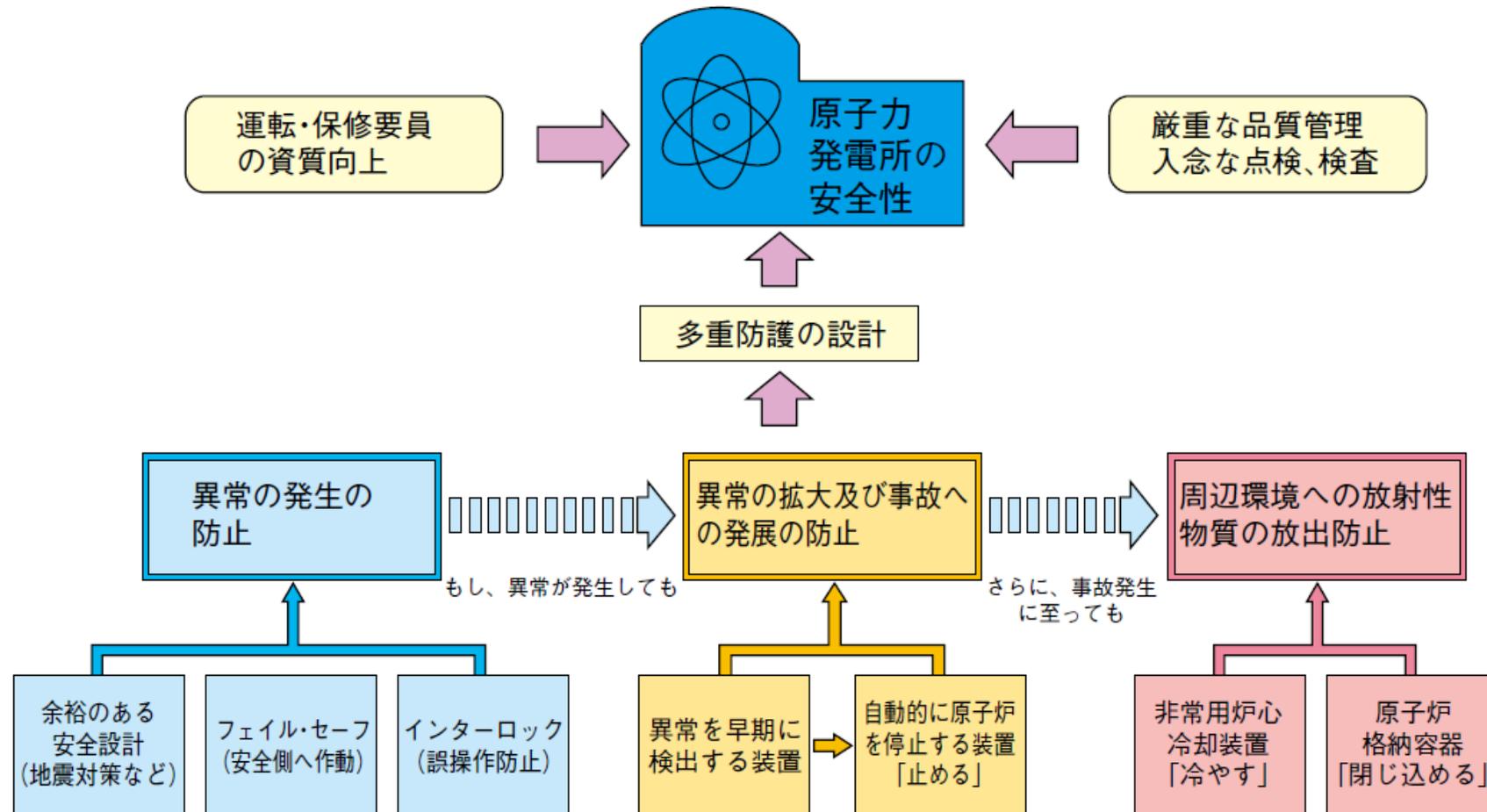
## (2)-2 核燃料サイクルの仕組み

- 原子力発電所だけではなく、核燃料サイクル(ウランの採掘、濃縮、燃料加工、放射性廃棄物の処理・処分)が必要。
- ウラン濃縮、再処理は、核兵器級のウランやプルトニウムの製造に転用可能な技術(機微技術)である。



## (2)-3 原子力安全

- ・設計及び運転において安全のための措置がとられている。  
(単一の対策ではなく、多重の防護を設けることにより異常事態を終息あるいは緩和させる。)



出典:原子力・エネルギー図面集 2009(電気事業連合会)

## (2)-4 原子力安全に関する国際的取組

- ・安全確保や原子力防護等に関して国際条約が締結され、取組がなされている。
- ・安全確保等に関する国際的な標準や規範が定められ、その普及が図られている。

### <原子力関係条約>

- ・原子力安全条約(CNS)
- ・放射性廃棄物等安全条約(JC)
- ・核物質防護条約(CPPNM)
- ・核テロリズム防止条約 等

### <国際的な取組>

- ・IAEA/OSART の派遣・調査
- ・WANOによる訪問評価(ピアレビュー)
- ・INSAGによる安全文化醸成活動
- ・ANSNによる安全知識データベース構築 等

### <基準・規範>

#### ○IAEA 安全基準文書(IAEA Safety Standards Series)より

**安全原則(SAFETY PRINCIPLES)** 「Fundamental Safety Principles, Safety Standard Series No.SF-1」IAEA(2006)

- 1)安全確保の第一義的責任は、施設・事業に責任を有する者が負わなければならない
- 2)政府は独立した規制組織を含む、安全のために効果的な法制度と行政制度を確立して維持しなければならない、等

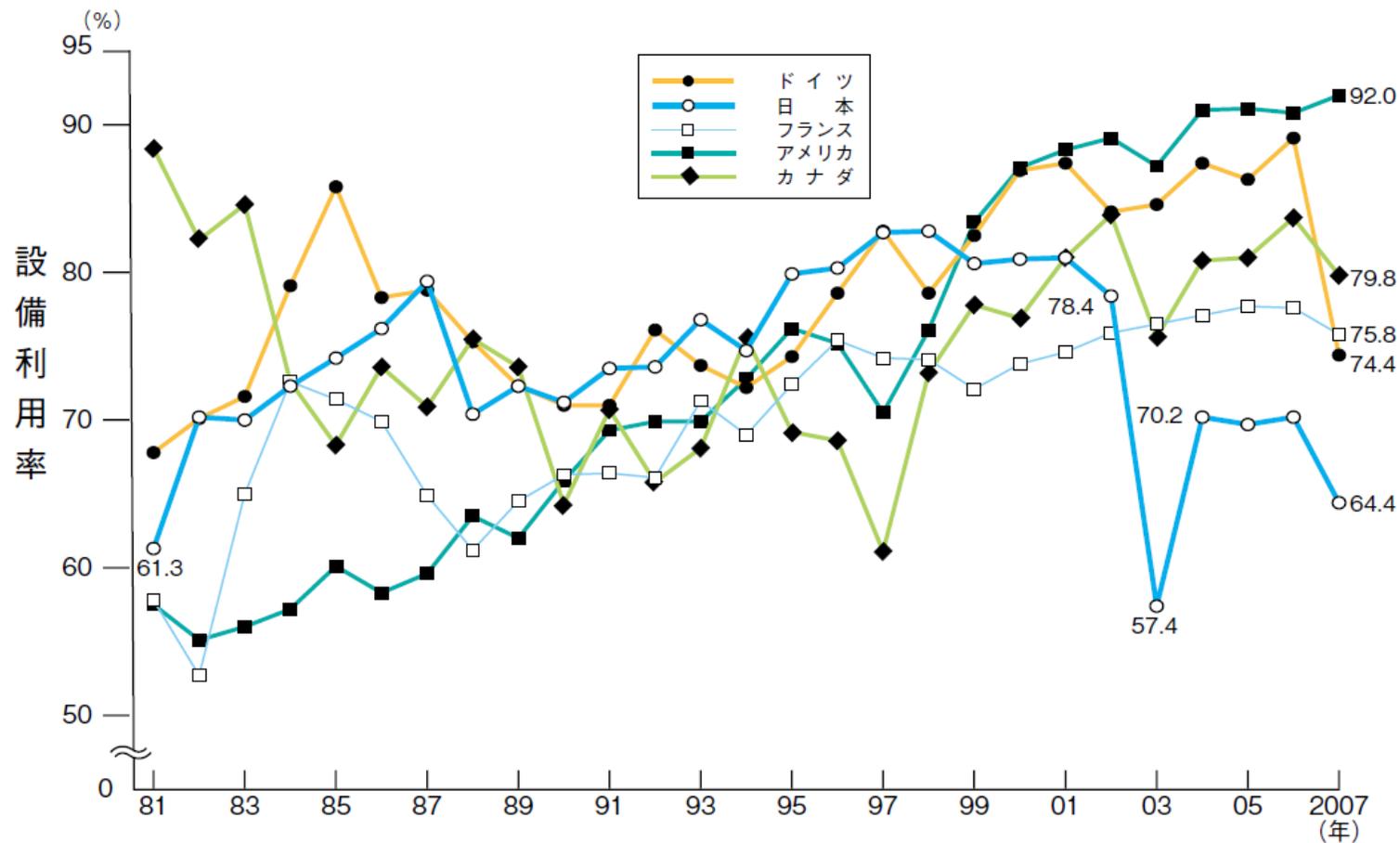
#### ○放射線源の安全とセキュリティに関するIAEA行動規範

「Code of Conduct on the Safety of Radioactive Sources」IAEA/CODEOC/2004

- ・個人、社会及び環境を保護するため、放射線源の安全な取扱いと確実な防護に必要な適切な処置を講ずる。
- ・放射線源の取扱いと防護を管理する国の効果的な法令体系を整備する。

## (2) -5 主要国の原子力発電所設備利用率の推移

- ・2000年以降、ドイツ、フランス、米国では70%を超える設備利用率で推移。
- ・日本では90年代半ば以降80%を超える水準にあったが、その後、事故、トラブル、地震等による点検期間延長や計画外の点検等により低水準で推移。



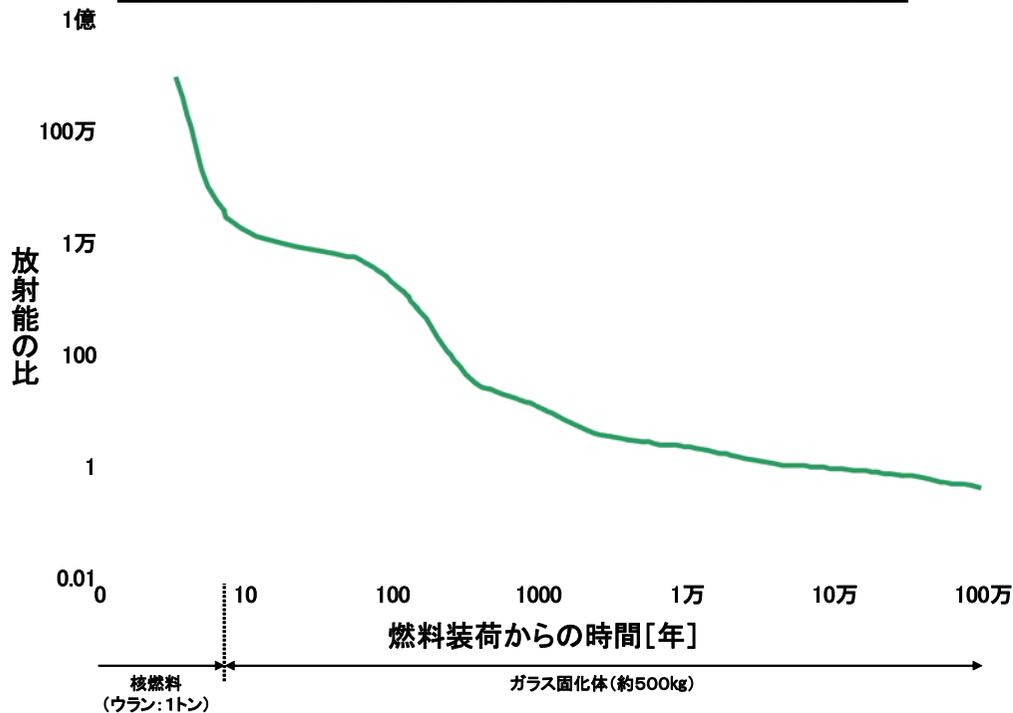
出典：原子力施設運転管理年報 他

出典：原子力・エネルギー図面集 2009, 電気事業連合会

## (2)-6 放射性廃棄物

・使用済燃料や、使用済燃料の再処理から出るガラス固化体は数万年の長期間にわたり生活環境から隔離する必要があり、地層処分される。

### 高レベル放射性廃棄物の放射能の減衰



出典「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性」  
(核燃料サイクル開発機構)より作成

### 地層処分のイメージ

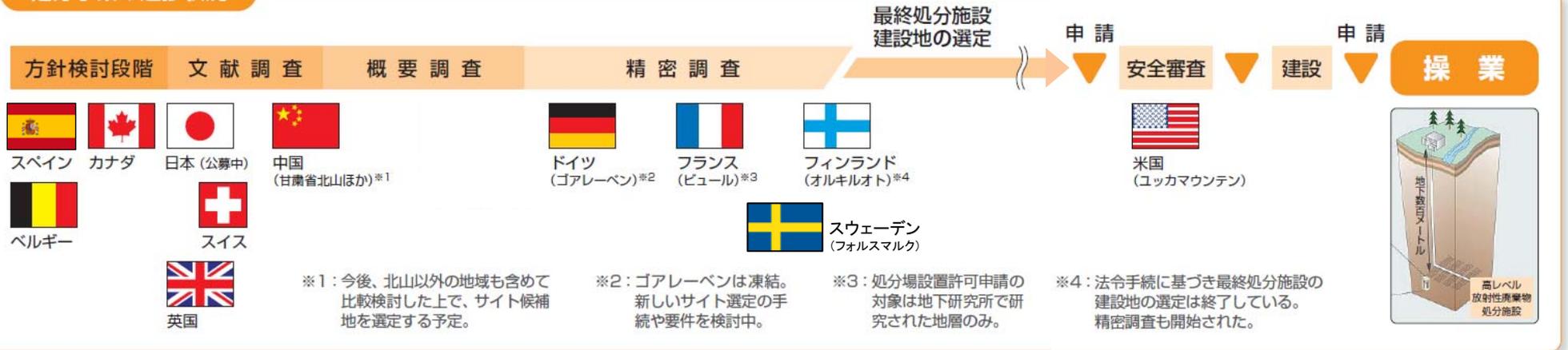


出典: 原子力発電環境整備機構 パンフレット より作成

# (2)-7 世界の高レベル廃棄物処分手業の進捗状況

・処分手業を進める国のうち、フィンランド、スウェーデンの2国のみ処分場が決定。

## 処分手業の進捗状況



国名	主な動き
米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場サイトはユッカマウンテンに決定し、NRCで建設許可申請の審査を実施中。</li> <li>・但し、オバマ政権では、処分場建設に向けた許認可手続きのみに必要な程度まで、ユッカマウンテン関連予算が削減された。</li> </ul>
フィンランド	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場サイトはオルキオトに決定し、地下特性調査施設の建設を進めている。</li> <li>・処分場の建設許可申請は2012年を予定。</li> </ul>
スウェーデン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場サイトはフォルスマルクに決定。</li> <li>・処分場の設置許可申請は2010年を予定し、2020年の試験操業開始を計画している。</li> </ul>
フランス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場サイトはビュール地下研究所の近郊250km<sup>2</sup>の区域から選定される予定。</li> <li>・サイト選定及び設置許可申請に向けた取組を実施中。</li> </ul>

国名	主な動き
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場候補サイトのゴアレーベンでの適合性調査は、脱原子力政策への転換に伴い凍結。</li> <li>・サイト選定及びサイト適合性要件について検討中。</li> </ul>
スイス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場サイトは未定。</li> <li>・2008年10月よりサイト選定を実施中。</li> </ul>
英国	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場サイトは未定。</li> <li>・2008年6月よりサイト選定を実施中。</li> </ul>
カナダ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・処分場サイトは未定。</li> <li>・2008年9月よりサイト選定手続きの策定を開始。</li> </ul>
スペイン	<ul style="list-style-type: none"> <li>・廃棄物の最終管理方針決定の延期に伴い、サイト選定活動は凍結。</li> </ul>
ベルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再処理・直接処分の比較を行うとの決定がなされ、現在も引き続き調査が行われている。</li> </ul>

## (2)-8 各種電源の特性比較(1)

・火力発電と原子力発電はプラント容量・発電所容量・平均利用率が大きくなるため、基幹電源に適する。

	原子力	化石エネルギー			再生可能エネルギー		
		石油	石炭	天然ガス	水力	太陽光	風力
プラント容量	～140万kWe	数10万kWe			数千kWe	～1万kWe	～数100万kWe
発電所容量	～800万kWe	～300万kWe			～数10万kWe		
平均利用率(%)*1	約75	-			約47	約10～15	約17～20
既存サイト例	柏崎刈羽	御坊	苫東厚真	袖ヶ浦	-	松山太陽光発電所	ウインドパーク美里
出力(万kWe)	821	180	165	360		0.43 *3	1.6
面積(km <sup>2</sup> )	4.20	0.36	0.58	1.12		0.067 *3	0.15
建設期間	4～6年	1.9～3.3年	2.4～4.2年	1.9～3.3年	-	-	-
リードタイム *2	概ね20年以上	-	概ね10年程度		-	-	-
備考(用途等)	・主に基幹電源	・主にピーク供給	・主に基幹電源	・基幹電源・ミドル供給、及び、分散型エネルギー	・揚水等はピーク供給 ・流込式水力は基幹電源	・天候等により出力が変動しやすくバックアップ電源等が不可欠。 ・電源系統との連携システム必要。 ・主に分散型電源	

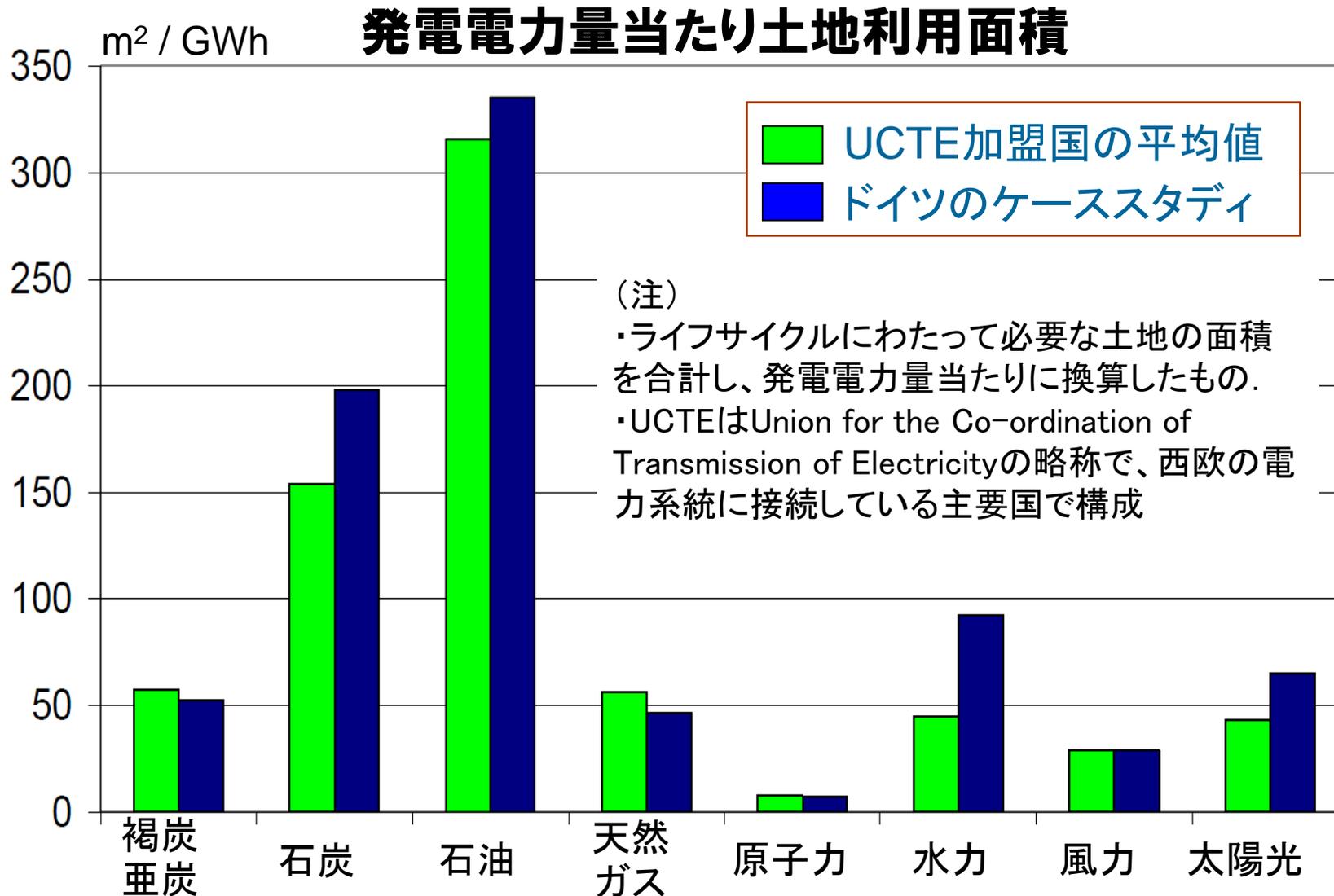
\*1 原子力はH18原子力白書、'98～'05の平均より。水力、太陽光、風力はNEDO、H17エネルギー関連データ集より。

\*2 立地申入れから運用開始までの期間。

\*3 増設計画(平成32年完成予定)。現在は300kWeの出力。

## (2)-9 各種電源の特性比較(2)

・他の電源に比較して、原子力は発電電力量あたりの土地利用面積が小さい。



出典) S. Hirschberg (PSI), Approaches to Comparative Evaluation of Sustainability of Energy Systems, Workshop on Approaches to Comparative Risk Assessment, Warsaw, Poland 20-22 Oct. 2004

## (2)-10 各種資源の寿命

- ・化石資源、ウラン資源ともに少なくとも今世紀中の需要を満たす埋蔵量がある。
- ・今後、さらに資源が発見されて寿命が伸びる可能性がある。
- ・高速炉サイクルや海水ウラン回収が実用化されれば資源の寿命は大きく伸びる。

	石炭*1	石油*1	天然ガス*1	原子力*2		
				ワンスルー	プルサーマル	高速炉サイクル
可採年数	122年	42年	68年	>100年	>120年	~2570年
埋蔵量	9090億t	1650億t	181兆m <sup>3</sup>	>540万t		
生産量	62.0億t	39.1億t	2.87兆m <sup>3</sup>	4万t		
備考	-	-	-	海水中に含まれるウラン（総量45億t）の回収技術開発も実施中。*3	ワンスルー利用の約1.2倍。*4	-

\*1 BP統計2009年版(2008年末データ)

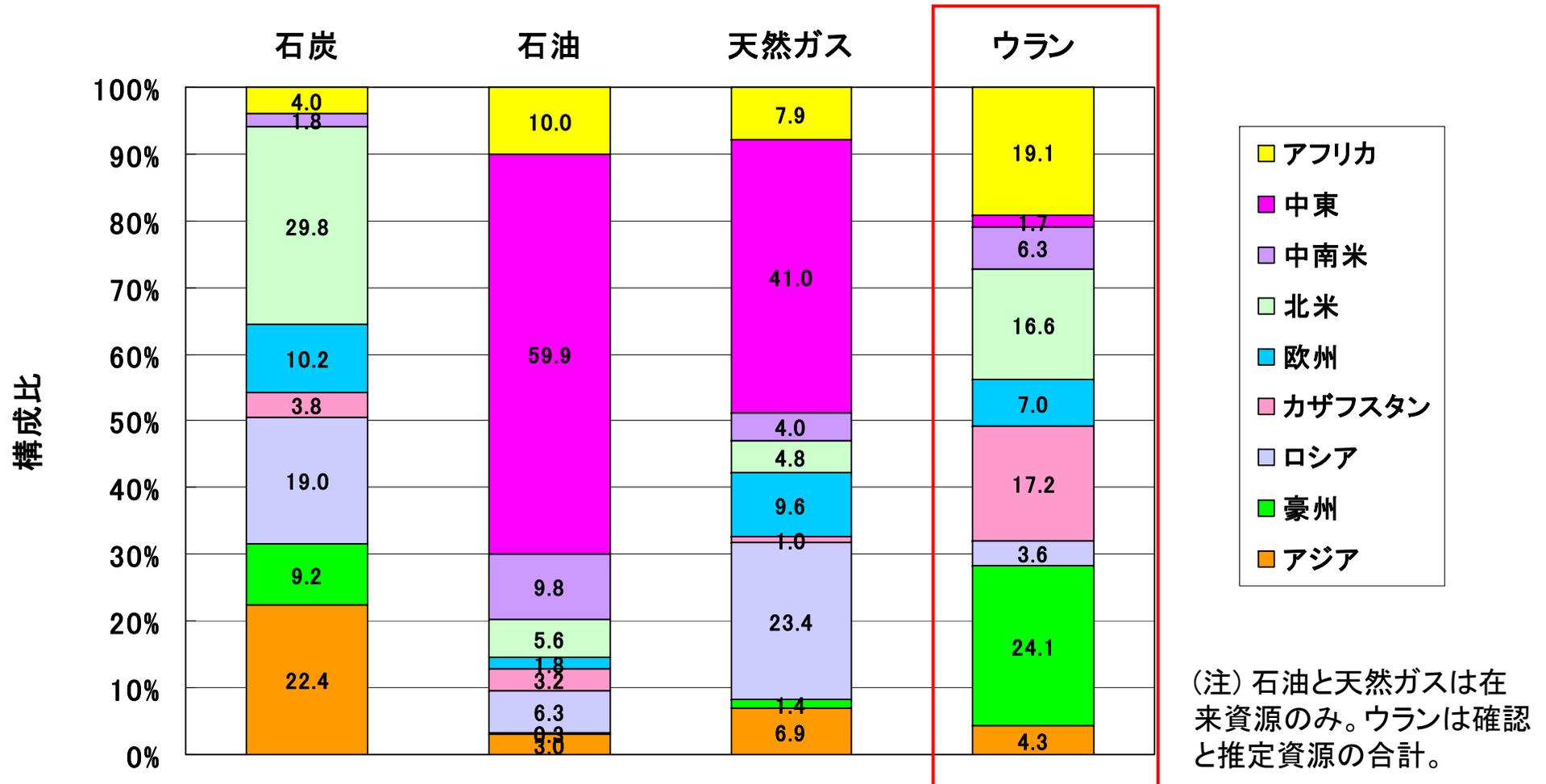
\*2 OECD/NEA, Nuclear Energy Outlook 2008

\*3 海水ウランの捕集技術, 原子力委員会 定例会 2009年 第20回, 資料第1-1号.

\*4 電気事業連合会, 原子力図面集2009.

## (2)-11 化石資源とウラン資源の地域分布

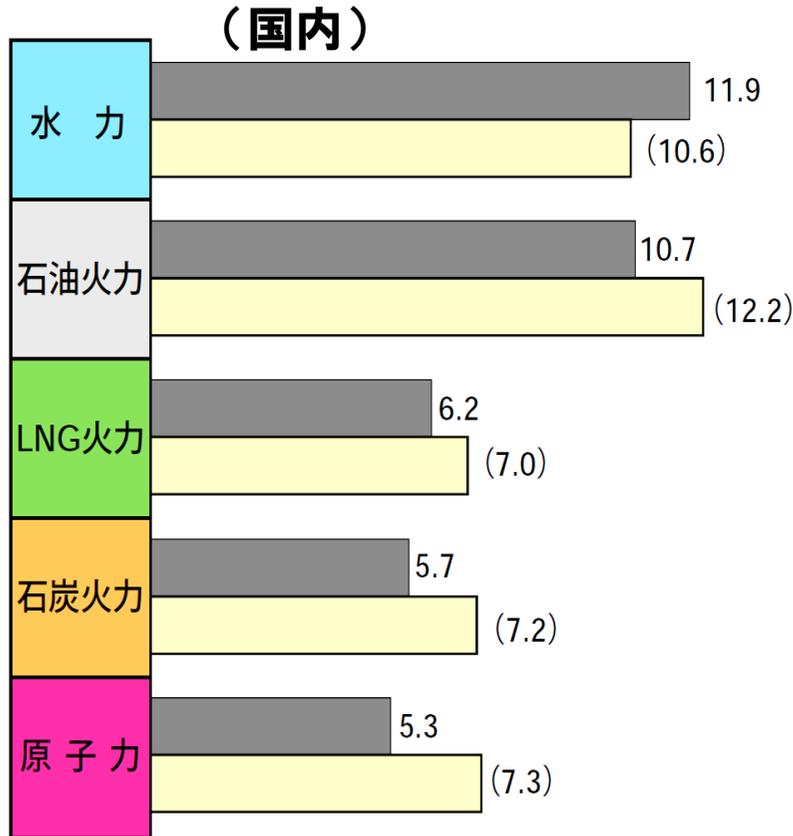
・ウラン資源は、世界の多様な地域に広く分布している。



出典：化石燃料資源:Statistical Review of World Energy 2009 (BP)  
 ウラン資源:Uranium2005: Resources, Production and Demand (OECD/NEA, IAEA)

## (2)-12 発電コスト比較

・原子力発電は、他の発電方法と同程度のコスト。



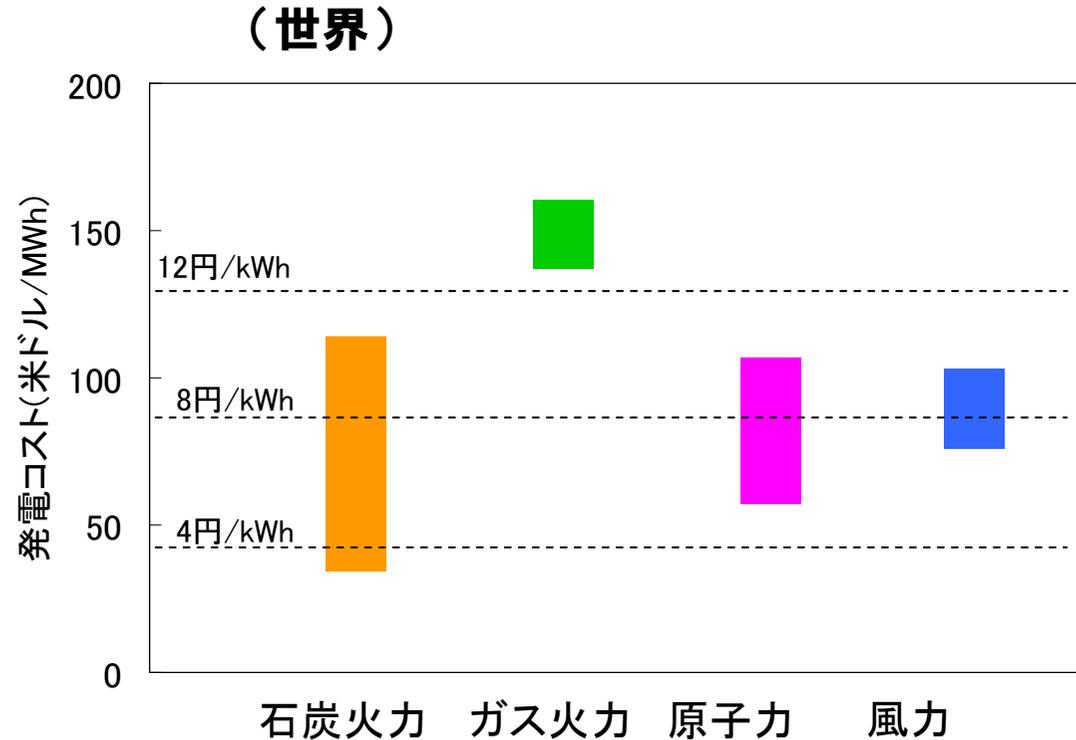
(¥/kWh)

上段 ■ 運転年数を各電源とも40年とした場合  
 ・割引率は各電源とも3%とした。

下段 ■ 運転年数を各電源の法定耐用年数(水力40年、石油15年、LNG15年、石炭15年、原子力16年)に置き換えた場合  
 ・割引率は各電源とも2%とした。

出典: 電気事業分科会コスト等検討小委員会資料(平成16年1月)

出典: 原子力・エネルギー図面集 2004-2005(電気事業連合会)



\* 2015年までの技術予測を基に評価(各地域において最も高い値に基づく)。

\* 一部地域の火力は、CO<sub>2</sub>排出コストを想定。

\* 幅は各地域におけるコスト評価の差に起因する。

\* 1ドル=93円(2009年7月9日現在)。

出典: World Energy Outlook 2008より事務局作成

## (2)-13 原子力利用に必要な基盤

- ・原子力利用には、広範な技術的社会的産業的基盤の整備が必要。
- ・新規導入をめざす途上国にとって、この基盤整備が課題となる。

### <基盤整備>

原子力プログラムを定め、運用するために必要な全ての活動及び準備。

### <基盤整備の課題>

- ①国の立場
- ②原子力安全
- ③マネジメント
- ④財源、資金調達
- ⑤法的枠組み
- ⑥保障措置
- ⑦規制枠組み
- ⑧放射線防護
- ⑨電力網
- ⑩人的資源開発
- ⑪ステークホルダー・インボルブメント
- ⑫サイト及びサポート施設
- ⑬環境保護
- ⑭緊急時対策
- ⑮セキュリティ及び核物質防護
- ⑯核燃料サイクル
- ⑰放射性廃棄物
- ⑱産業界の巻き込み
- ⑲調達

出典:IAEA Nuclear Energy Series, No NG-G-3.1, “Milestone in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power”を基に事務局作成

## (2)-14 核不拡散体制

- ・核兵器の拡散防止を目的とした体制が構築されているが、拡散は完全には防止されていない。
- ・核兵器の拡散を原理的に防止できるウラン濃縮、再処理技術はない。

### 核不拡散条約;NPT (1970発効、締約国190カ国)

- (1)核不拡散: 核兵器国(米露英仏中)以外への核拡散防止。
- (2)核軍縮: 各締約国が核軍縮交渉を行う義務を規定。
- (3)平和利用: 各締約国の権利。非核兵器国は国際原子力機関(IAEA)の保障措置を受ける義務あり。

### IAEA保障措置協定

平和利用から軍事的目的に転用されることの防止。現在159カ国。

### IAEA追加議定書

(1997年採択、現在91カ国)  
(1)拡大申告: 現行協定では申告されない活動に関し、申告を行うこと  
(2)補完的アクセス: 現行協定ではアクセスが認められていない場所等へのアクセスを受け入れること

- 【課題】
- ・非加盟国の核保有
  - ・機微技術の流出
  - ・核軍縮進捗の遅れ

### 原子力供給国グループ(NSG: Nuclear Suppliers Group、46カ国\*)

#### 輸出管理の指針(NSGガイドライン)

パート1: 核原料物質、特殊核分裂性物質、原子炉その他の設備など原子力専用品及び関連技術

パート2: 原子力汎用品及び関連技術

- 【課題】
- ・資機材・技術の拡散

\*アルゼンチン、オーストラリア、オーストリア、ベラルーシ、ベルギー、ブラジル、ブルガリア、カナダ、中国、クロアチア、キプロス、チェコ、デンマーク、エストニア、フィンランド、仏、独、ギリシア、ハンガリー、アイスランド、アイルランド、イタリア、日本、カザフスタン、韓国、リトアニア、ルクセンブルグ、マルタ、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、ルーマニア、露、スロバキア、スロベニア、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、トルコ、ウクライナ、英、米

## (2)-15 核軍縮

国際社会の注目が集まる中、種々の取組がなされている。

### 【戦略兵器削減条約 (START)】

－ 米露間の戦略核兵器削減条約

### 【包括的核実験禁止条約 (CTBT)】 -未発効-

- － 宇宙空間、大気圏内、水中、地下を含むあらゆる空間における核兵器の実験的爆発及び他の核爆発を禁止する。
- － この条約の趣旨及び目的を達成し、この条約の規定の実施を確保する等のため、包括的核実験禁止条約機関 (CTBTO) を設立する。
- － 条約の遵守について検証するために、国際監視制度、現地査察、信頼醸成措置等から成る検証制度を設ける。

### 【核兵器用核分裂性物質生産禁止条約 (FMCT)】 -交渉開始模索中-

- － 核爆発装置の研究・製造・使用のための高濃縮ウラン及びプルトニウム等の生産禁止
- － その目的のための高濃縮ウラン及びプルトニウム生産に対する他国による援助の禁止

### 【非核地帯条約】

- － 特定の地域において、域内国による核兵器の生産、取得、保有及び管理を禁止し、また、核兵器国 (米、露、英、仏、中) が域内への核攻撃をしないことを誓約する条約・議定書により核のない地帯を作る。
- － トラテロルコ条約 (中南米33ヵ国)、ラロトンガ条約 (太平洋諸島フォーラム加盟の16の国と地域)、バンコク条約 (ASEAN諸国10ヵ国)、ペリндаバ条約 (アフリカ諸国54ヵ国)、中央アジア非核兵器地帯条約 (中央アジア5ヵ国)

出典：外務省HP

## (2)-16 原子力防護

核テロへの関心の高まりを受け、原子力防護の向上のための活動が強化されつつある。

### 【原子力防護とは】

核物質や放射線源がテロに用いられるケース(IAEAによる想定):

- ①核兵器の盗取、
- ②盗取された核物質を用いた核爆発装置の製造、
- ③放射性物質の発散装置(いわゆる「汚い爆弾」)の製造、
- ④原子力施設や放射性物質の輸送等に対する妨害破壊行為。

原子力防護:これらの脅威が現実のものとならないように講じられる措置。

2001年	・米国同時多発テロ(9月) ・IAEA総会決議採択「事務局長が、核物質や放射性物質と結びついたテロを防止するためのIAEAの活動と事業を強化するための作業を見直し、可及的速やかに理事会に報告することを要請する」(9月)
2002年	・IAEA理事会:核テロ防止対策支援のためにIAEAが実施すべき事業計画(Action Programme)を承認。同事業計画を推進するための原子力防護基金(NSF)を創設。(3月)
2003年	・IAEA:第一次原子力防護活動計画を実施。(～2005年)
2003年	・「放射線源の安全とセキュリティのための行動規範」(9月)
2004年	・「放射線源の輸出入ガイダンス」(9月)
2005年	・「核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約(核テロ防止条約)」採択(4月)
2005年	・「核物質の防護に関する条約」の改正採択。(7月)
2005年	・IAEA理事会:第二次原子力防護活動計画(2006～2009年)を承認、実施中。(9月)
2006年	・米口首脳「核テロリズムに対抗するためのグローバル・イニシアティブ」を提唱。(7月)

出典:原子力委員会政策評価部会第10回資料第5号より事務局作成

## (2)-17 原子力防護(国内における活動)

国際的な関心の高まりを踏まえ、日本も積極的な対応を実施している。

### ◆我が国の核物質防護対策の経緯

- 原子力施設からの核物質の不法移転(盗取等)や、原子力施設等へのサボタージュ(妨害破壊行為)による放射性物質の外部放出に対する防護のため、原子力事業者は、原子炉等規制法において必要な防護措置(防護区域等の設定、出入管理、監視装置、見張り人の巡視、詳細事項の情報管理等)を実施してきたところ。原子力安全・保安院及び文部科学省は、治安当局と連携してこれらの規則を実施。
- 近年、国際的なテロ脅威の高まり等から、平時における対応として原子力事業者が講じる核物質防護対策についても、国際的に遜色のないレベルにまで引き上げることが重要。
- 国際原子力機関(IAEA)ガイドラインを踏まえ、抜本的な核物質防護対策の強化を図るため、設計基礎脅威(DBT)の導入、核物質防護検査制度の創設、核物質防護に係る機密保護制度の制定を盛り込んだ原子炉等規制法の改正等を実施(平成17年12月1日施行。)
- この結果、国際的水準に適合し、想定される脅威に応じた核物質防護対策の強化が図られることとなった。

### ◆放射性同位元素のセキュリティ対策

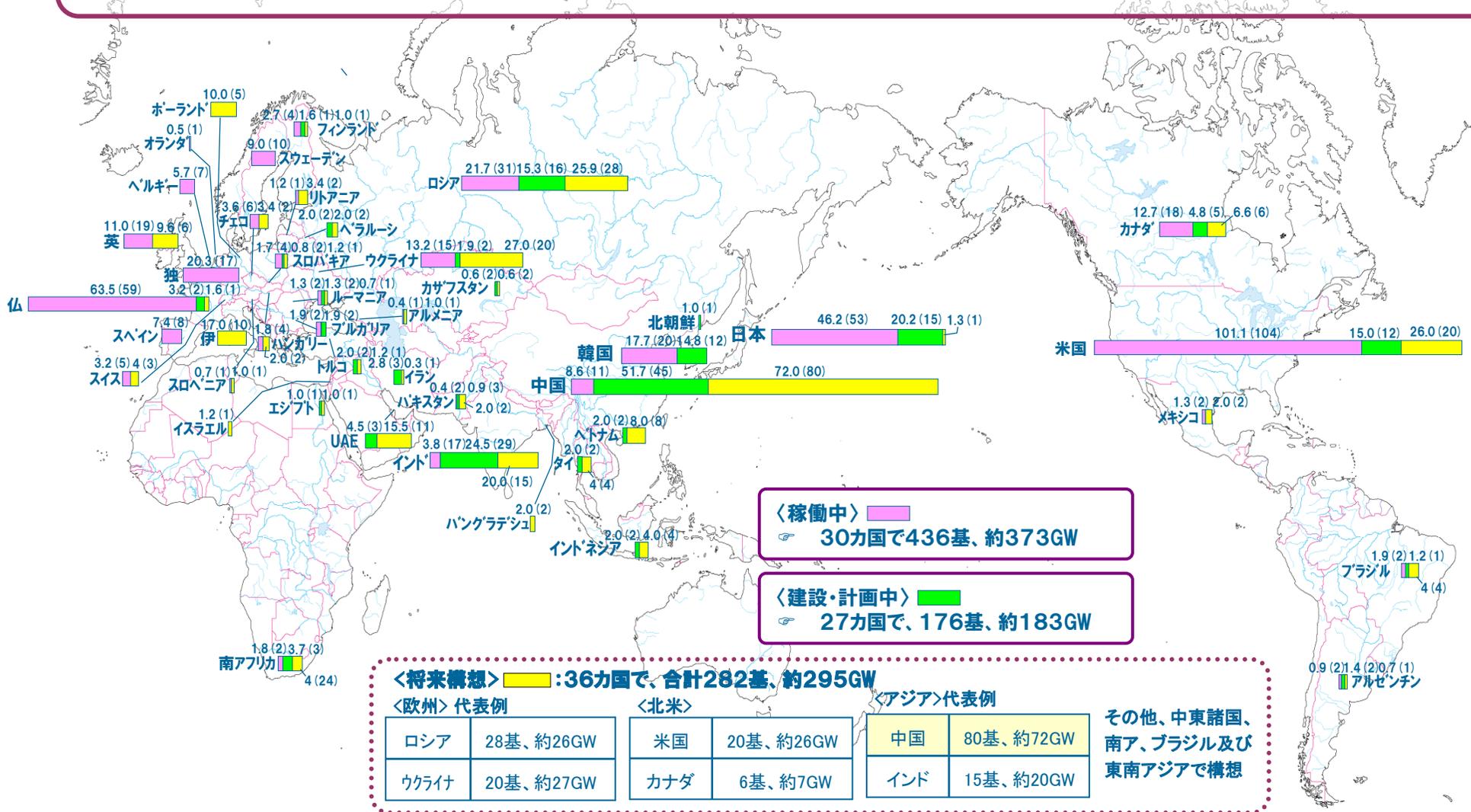
- 文部科学省の放射線安全規制検討会にWGを設置して、検討中。

---

## **(3) 主な国々の動向**

# (3) - 1 世界における原子力発電の拡大の動向

- 1990年代以降、米欧では新設がなかったが、ここ数年、新設再開の動き。
- 日米露中印等で大幅な増設が計画・構想されている。



数値は設備容量(カッコ内は基数)を示す。

出典:世界原子力協会(WNA)2009年7月データより作成

# (3)-2 世界における原子力発電の新規導入の動向

## ベラルーシ

下院で原子力法を審議中。100万kW2基の建設サイトを2008年中に決定予定。

## ポーランド

原子力発電の再導入を2005年に閣議決定。2020年代初頭の運開をめざす。

## イタリア

原子力凍結解除の法案を可決。(2009年)

## モロッコ

2016-17年に初号機建設を計画。仏と原子力協力協定。(2007年) 露とも協力。

## アルジェリア

米と原子力協力合意。仏、亜と原子力協力協定。(2007-8年)

## ガーナ

政府が原発導入検討を表明。(2008年)

## ナイジェリア

科学技術相が原発導入検討を表明。(2008年)

## リビア

露と原子力協力合意。仏と原子力協力協定。(2007年)

## エジプト

大統領が原子力発電導入計画を発表。(2007年)

## トルコ

政府が原発初号機建設を入札。露アトムトロイェクスポートのみが応札。(2008年)

## カザフスタン

エネルギー・鉱物資源省が原発導入のフィジビリティスタディ開始。露、日、仏、中等と協力が進行中。(2007-8年)

## イスラエル

首相官邸、国土基盤省で原子力発電導入検討。(2007年)

## アラブ首長国連邦

原子力平和利用に関する公式報告書を公表。仏、英と原子力協力協定。米との協定も交渉中。(2008年)

## ヨルダン

仏、加、英と原子力協力覚書。中と協力協定、韓との協定も検討中。(2008年)

## 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サミットで共同の原発導入検討を表明。(2007年)

## バングラデシュ

国家エネルギー政策で、2020年までに2基の中小型炉の建設を計画。2025年以降の電源構成における原子力の割合を25%にすることを計画。

## ベトナム

政府計画において、2020年までに最初の原発を運開する予定。2009年1月に原子力エネルギー法を施行。2ヶ所のサイト候補地についてPREFS報告書を議会提出。

## タイ

電源開発計画では、2020年に原発初号機の運開を計画。2011年までに原発導入を閣議において判断する予定。電力開発計画では、2021年までに4000MWeの発電量を原子力で賄う予定。

## フィリピン

80年代にほぼ建設完了しているバタン原発の再活用に関するフィジビリティスタディを開始。(2008年)

## マレーシア

現行のエネルギー政策の見直しを大統領が表明。2020年以降には原子力発電が必要との原子力庁の検討結果を公表。(2008年)

## インドネシア

国家エネルギー計画では、2015-19年に原発初号機の運開を予定しており、その後2025年までに段階的に4基を建設することを計画。

## ベネズエラ

大統領が、原発導入検討開始を表明。(2007年)

## チリ

エネルギー相が、原発導入のフィジビリティスタディ開始を表明。(2007年)

(2009年6月現在、報道等をもとに作成)

## (3)-3 原子力政策大綱－原子力発電の着実な推進

1. 2030年以降も総発電電力量の30～40%という現在の水準程度かそれ以上の供給割合を担うことを目指す。
2. 使用済燃料は高レベル放射性廃棄物の発生量を減じ、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用するために再処理。

### 3. 短・中・長期の取組

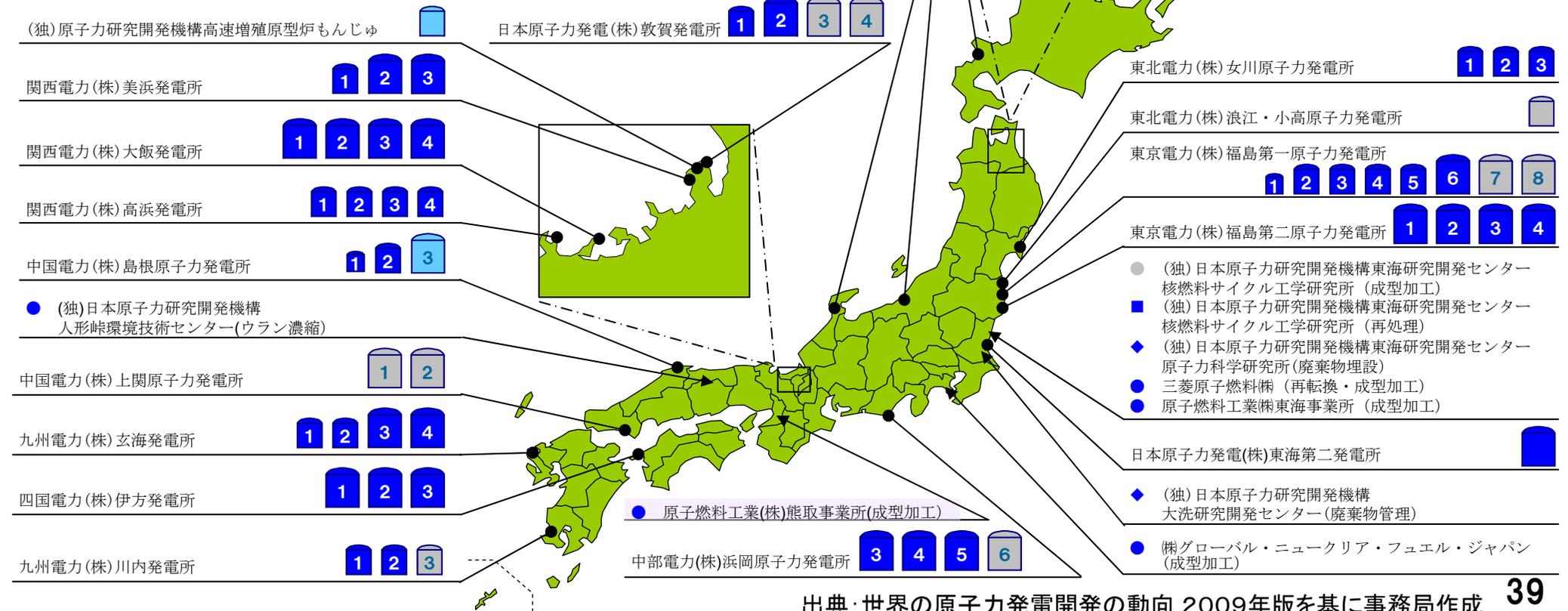
**短期的取組:** 既存軽水炉を安全を確保しつつ最大限に活用。再処理で回収されるプルトニウムを軽水炉で利用(プルサーマル)。六ヶ所再処理事業等を着実に推進。この規模を超える使用済燃料を中間貯蔵。高レベル放射性廃棄物の地層処分実現を追求。

**中期的取組:** 寿命の来た炉を改良型軽水炉で順次置き換えるため、次世代軽水炉を開発。経済性等の条件が整うことを前提に2050年頃から商業的に導入するべく高速増殖炉の開発を推進。

**長期的取組:** 原子炉による水素製造、加速器による核変換、核融合、海水ウランの採取等の研究開発を着実に推進。

# (3)-4 日本の原子力発電、核燃料サイクル施設

		運転中	建設中	着工準備中
発電所	50万kw未満			
	100万kw未満			
	100万kw以上			
	設備容量／基数	4793.5万kW 53基	394.8万kW 3基	1655.2万kW 12基
サイクル施設	加工施設			
	使用済燃料中間貯蔵施設			
	再処理施設			
	廃棄施設			



## (3) -5 原子力産業の事業者別世界シェア

- ・限られた国々が技術を保有している。
- ・日本の企業は、燃料加工、原子炉・サービスの分野でシェアを有する。

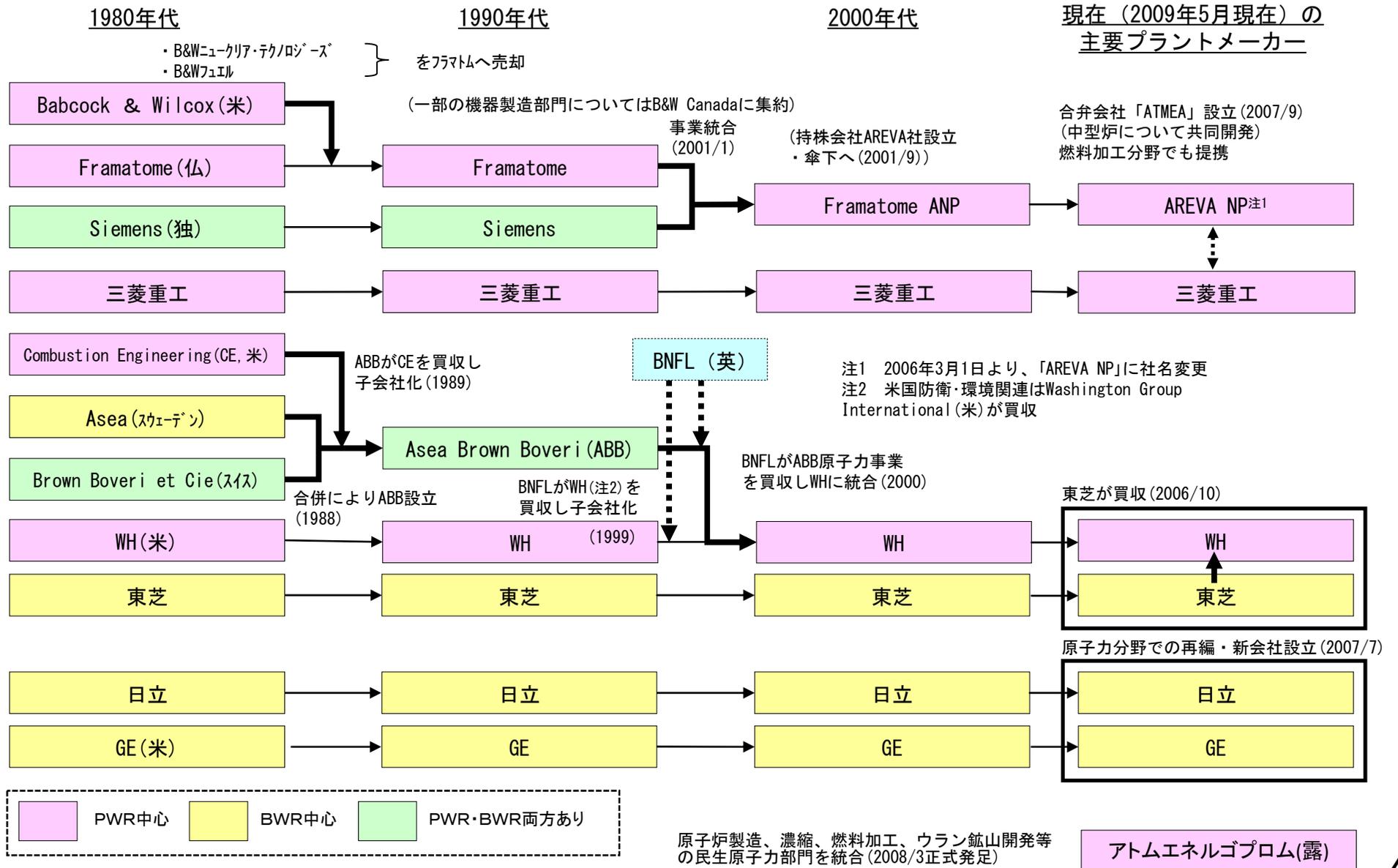
		2006年度 市場規模	AREVA 仏	Cameco 加	URENCO 英・蘭・独	USEC 米	東芝・WH 日	BNFL・BNG 英	Rosatom 露	GE・日立 米・日	その他
フロントエンド	ウラン探鉱	65,000 t	20-25 %	15-20 %		6%			20-25 %		25-30 %
	転換	61,000 t	25-30 %	20-25 %		5-8 %			20-25 %		20-25 %
	濃縮	4万3,000 tSWU	20-25 %		20-25 %	25-30 %			20-25 %		5-10 %
	燃料加工	6,800 t	30-35 %				20-25 %		10-15 %	15-20 %	10-15 %
原子炉・サービス		110 億ユーロ	20-25 %				15-20 %		5-10 %	10-15 %	35-40 %
バックエンド	再処理	30,000 t	70-75 %					10-15 %	10-15 %		
	MOX燃料	2,211 t	65-70 %					1-5 %			25-30 %

出典：平成19年度核燃料サイクル技術等調査報告書（欧米における核燃料サイクルに関する調査）（（独）日本原子力研究開発機構）

\* 東芝、日立以外の我が国の事業者（三菱重工業等）のシェアは”その他”に含まれる。

# (3) -6 世界の主要な原子炉プラントメーカー

1990年代以降、国境を越えて合併・統合が進められている。



# (3)-7 主な国々との協力

## 主要国による二国間原子力協定の状況

署名済の協力(未発効分も含む)

		米国	仏国	ロシア	英国	カナダ	韓国	中国	日本
先進国	米国		○	○		○	○	○	○
	仏国	○		○			○	○	○
	ロシア	○	○		○	○			○
	英国			○				○	○
	カナダ	○		○				○	○
	韓国	○	○					○	交渉開始予定
	中国	○	○		○	○	○		○
	日本	○	○	○	○	○	交渉開始予定	○	
新規導入国等	ベトナム		○	○					
	トルコ	○	○			○	○		
	インドネシア	○		○					
	タイ	○							
	エジプト	○	○	○			○		
	ガザフスタン	○		○			○		交渉中
	UAE	○	○	○			○		
	インド	○	○	○	交渉中	交渉中		○	
	ブラジル	○	○	○		○	○	○	
	アルゼンチン	○	○	○		○	○	○	
南アフリカ	○		○						

出典: 各国関連省庁のプレスリリース及び一部報道を基に事務局で作成

## (3)-8 主な国々による支援

・主要国は、新規導入国に対して様々な支援を実施している。

### 主要国による二国間協力(支援)

	主な協力(支援)内容
米国	<ul style="list-style-type: none"><li>・原子力安全分野(許認可、安全技術等)における情報交換【ベトナム】</li><li>・原子力規制委員会(NRC)への研修生受入れ【日本、韓国、ルーマニア等】</li><li>・核燃料密輸の懸念の高い国々に対する防止策策定協力【ICIS諸国】</li><li>・原子力発電所新設に向けた環境影響評価(EIA)・実現可能性調査(FS)【アルメニア】等</li></ul>
仏国	仏国の原子力技術を導入する国々に対しては、国際原子力支援機構(AFNI)を通じた基盤整備支援を実施。 (規制・法的枠組、安全技術、運転員訓練、人材育成等に関して、仏国公的機関の支援を提供)
ロシア	<ul style="list-style-type: none"><li>・ウラン探鉱、採取、精錬についての技術支援【モンゴル】</li><li>・遠心分離濃縮工場の建設に当たっての技術支援【中国】等</li></ul>
カナダ	・カナダ型重水炉(CANDU炉)導入に関するFS調査支援【ヨルダン】
中国	・ウラン採掘、人材育成、研究開発の協力、及び原子力関連訓練システムの提供【ヨルダン】
韓国	・国際原子力安全学校(INSS)を用いた原子力安全規制に関する人材育成【ASEAN諸国】
日本	アジア諸国を中心に人材育成等を含む基盤整備の支援を実施中。