

我が国の原子力の研究、開発 及び利用に関する現状について

平成22年12月

内閣府 原子力政策担当室

目 次

1.	全般	・ ・ ・ ・ ・	2
2.	エネルギー利用	・ ・ ・ ・ ・	6
3.	核燃料サイクル	・ ・ ・ ・ ・	18
4.	放射性廃棄物	・ ・ ・ ・ ・	22
5.	安全確保、平和利用の担保、核セキュリティ	・ ・	26
6.	国際的取組の推進	・ ・ ・ ・ ・	34
7.	放射線利用	・ ・ ・ ・ ・	38
8.	原子力研究開発の推進	・ ・ ・ ・ ・	42
9.	原子力人材の育成・確保	・ ・ ・ ・ ・	46
10.	原子力と国民・立地地域の共生	・ ・ ・ ・ ・	50
11.	原子力関係予算	・ ・ ・ ・ ・	58

1. 全 般

●我が国の主な原子力関連法規等

- ・各行政機関は、国会の定める種々の法令の求めるところに従って、原子力行政を進めている。

●全 般

原子力基本法

●組 織

原子力委員会及び原子力安全委員会設置法

独立行政法人原子力基盤整備機構法

●安全規制・防災

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律

原子力災害対策特別措置法

●原子力損害賠償

原子力損害の賠償に関する法律

原子力損害賠償契約に関する法律

●核セキュリティ

核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
(再掲)

放射線を発散させて人の生命等に危険を生じさせる行為
等の処罰に関する法律

●エネルギー利用

エネルギー政策基本法

電気事業法

●放射性廃棄物

特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律

原子力発電における使用済燃料の再処理等のための積立
金の積立て及び管理に関する法律

●研究開発

独立行政法人日本原子力研究開発機構法

●地域共生

電源開発促進税法

特別会計に関する法律

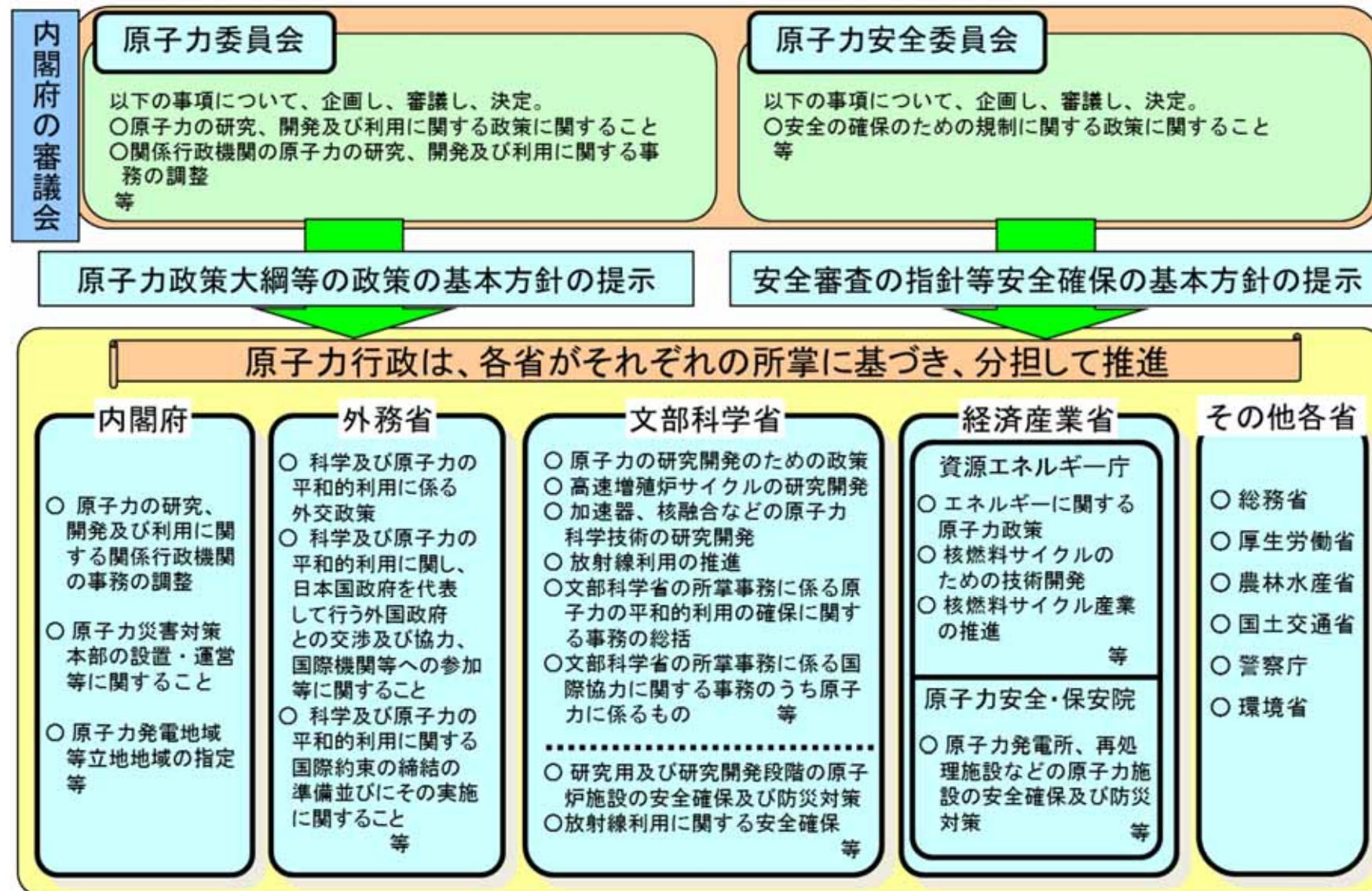
発電用施設周辺地域整備法

原子力発電施設等立地地域の振興に関する特別措置法

電源三法

●政府の原子力行政体制

- 原子力委員会が政策の基本方針、原子力安全委員会が安全確保の基本方針を提示し、各省がそれぞれの所掌に基づき分担して原子力行政を推進している。



●我が国のエネルギー政策

- ・我が国のエネルギー政策については、「エネルギー政策基本法」において基本方針（3E※）を示し、同法に基づき、エネルギーの需給に関する施策の長期的、総合的かつ計画的な推進を図るため、「エネルギー基本計画」を策定することとしている。
- ・2010年6月には、3Eに加え「エネルギーを基軸とした経済成長」、「エネルギー産業構造の改革」の5つを基本的視点として、“新たなエネルギー基本計画”を閣議決定した。

エネルギー安定供給の確保（energy security）、環境への適合（environment）、経済効率性（economic efficiency）

「エネルギー政策基本法」（2002年6月成立）

基本方針

- 安定供給の確保（供給源の多様化、自給率の向上、エネルギー分野における安全保障）
- 環境への適合（地球温暖化防止・地域環境保全が図られたエネルギー需給の実現、循環型社会の形成）
- 市場原理の活用（上記2点の政策目的を十分考慮したエネルギー需給に関する経済構造改革）

「エネルギー基本計画」（2010年6月閣議決定）

- 2030年に目指すべき姿と政策の方向性
 - エネルギー源のベストミックスの確保
 - 2030年に向けた目標
 - ・エネルギー自給率及び化石燃料の自主開発比率を倍増、自主エネルギー比率（ ）を現状の38%から70%程度まで向上
 - ・ゼロ・エミッション電源比率を現状の34%から約70%に引き上げ
 - ・「暮らし」（家庭部門）のCO₂を半減
 - ・産業部門での世界最高のエネルギー利用効率の維持・強化
 - ・我が国企業群のエネルギー製品等が国際市場でトップシェア獲得

従来のエネルギー自給率（国産＋原子力）に加え、自主開発資源も勘案

※エネルギー基本計画に関する経緯

- ・平成14(2002)年6月
エネルギー政策基本法成立
- ・平成15(2003)年10月
エネルギー基本計画策定
(閣議決定)
- ・平成19(2007)年3月
エネルギー基本計画改定
(閣議決定)
- ・平成22(2010)年6月
エネルギー基本計画改定
(閣議決定)

●成長に向けての原子力戦略

- 原子力委員会は、2010年5月に政府の目指すところに効果的に貢献する観点から重点的に推進すべき施策を「成長に向けての原子力戦略」として明確化した。

～「原子力に対する国民の信頼感を高めていくこと」、「あらゆる面で国際対応能力を強化すること」～

グリーン・イノベーション	ライフ・イノベーション	国際展開	地域活性化
原子力発電の推進 <ul style="list-style-type: none"> ・世界最高水準の設備利用率の実現、定格出力向上、新增設・リプレースの推進 ・高経年化対策、耐震安全性確保に向けて品質保証活動の充実・強化 ・国と地方自治体の役割分担と責任の明確化 ・使用済燃料の貯蔵能力整備を含む核燃料サイクルの取組の着実な推進 	放射線医療の展開 <ul style="list-style-type: none"> ・医療分野における高度放射線利用技術の普及に資する人材育成・設備の低価格化 	原子力発電の国際展開 <ul style="list-style-type: none"> ・高い水準の原子力安全・核セキュリティ・核不拡散(3S)の確保・維持・強化 ・平和利用を担保する二国間協定の締結 ・多様なニーズを発掘する交流の取組とニーズを踏まえた受注のコーディネート ・政策金融の活用、原子力損害賠償制度等の整備 	放射線の利用による農業・工業等の活性化 <ul style="list-style-type: none"> ・SPRING-8、J-PARC等の高度放射線発生設備を整備し、農業、工業、学術等の利用を促進する仕組みの整備 ・既存施設の能力向上と革新的な放射線源の研究開発
<ul style="list-style-type: none"> ・ODA等を活用した、放射線医療技術及び産業における放射線利用の普及と、パッケージでの起業の提案・推進 ・放射線医療技術・放射線利用技術に係る産業の戦略産業化 			

国民のエネルギー、科学・技術に関するリテラシーの向上
情報公開イノベーション

国民の視点に立った
原子力安全規制行政体制の整備

新たな挑戦を促す環境の整備

原子力分野におけるアジア地域の
政府と民間の交流ネットワーク強化

雇用の拡大・高度化

原子力施設立地地域の人々が
地域の資産、周辺の学術機関
等を活用して、雇用の拡大・高
度化に取り組む活動を支援

CO₂の経済的価値の「見える化」

持続的成長のためのプラットフォーム

人材

教育システムの国際化による原子力国際人材の育成

科学・技術

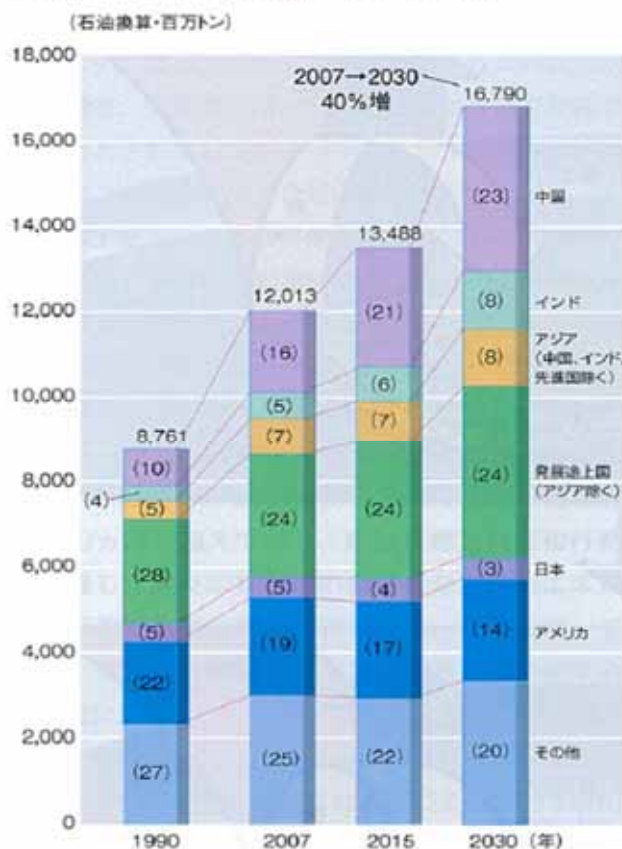
世界最先端の原子力エネルギー研究開発と国際ネットワーク活動
(高速炉サイクル、高温ガス炉、核融合開発など)

2. エネルギー利用

●世界のエネルギー需要見通し

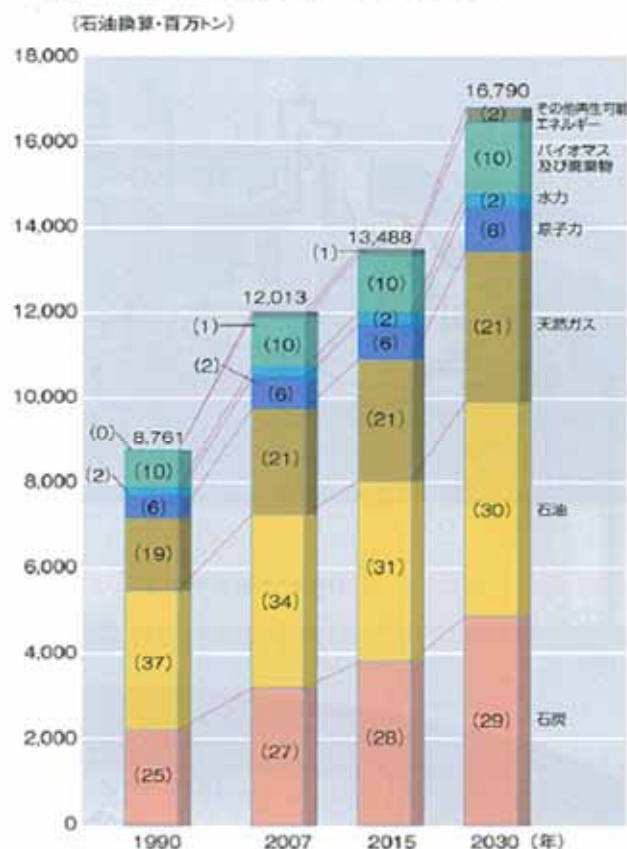
- 世界のエネルギー消費量は増加傾向であり、特に、中国、インドなどのエネルギー消費の伸びが著しいと予測されている。

■世界のエネルギー消費の推移と見通し(地域別)



注() 内は構成比% 数値の合計は四捨五入の関係で100にならない場合がある。

■世界のエネルギー消費の推移と見通し(資源別)



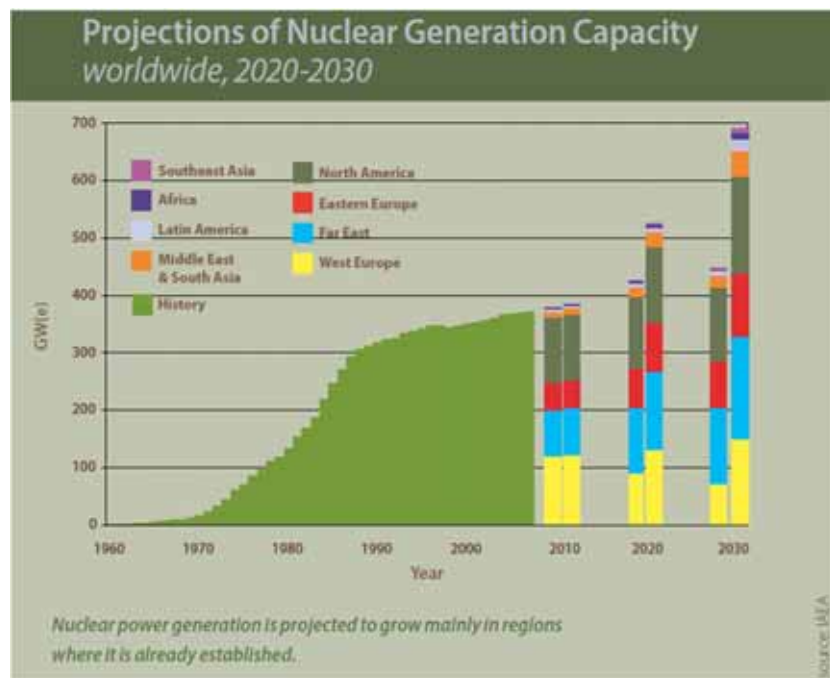
注() 内は構成比% 数値の合計は四捨五入の関係で100にならない場合がある。

(出典) OECD/NEA WORLD ENERGY OUTLOOK 2009

●諸外国の原子力政策の変遷

- ・ 1970-1990年頃迄にOECD諸国を中心に積極的な原子力発電の導入、拡大が進んだ。
- ・ チェルノブイリ事故(1986年)以降、世界的に新規建設が停滞した。
- ・ 2005年以降、エネルギー供給セキュリティへの懸念、化石燃料価格変動の懸念、低炭素社会への移行を含む開発と環境の調和などから、60を超える開発途上国が原子力発電導入の検討を開始し、既に原子力発電を行っている国でも米中印露韓を中心に拡大政策である。
- ・ 2009年頃からイタリア及びスウェーデンも脱原発政策を修正するに至り、ドイツも運転延長期限の修正を行った。

世界の原子力発電容量予測



(出典) IAEAホームページ

<諸外国の原子力政策の主な動き>

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	既存の原子力発電所の運転延長を認める法案を可決
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	原子力発電再開を記載した法案が可決
スイス	新規建設凍結の解除、建設申請を政府に提出
ロシア	2014年までに次世代原子炉及び新型燃料を開発する方針(2009年大統領教書演説)
中国	原子力中期発展計画で2020年までに原子力発電の設備容量を4,000万キロワットに引き上げることを決定
インド	原子力発電の総発電設備容量を2020年までに2,000万ワットに拡大する計画

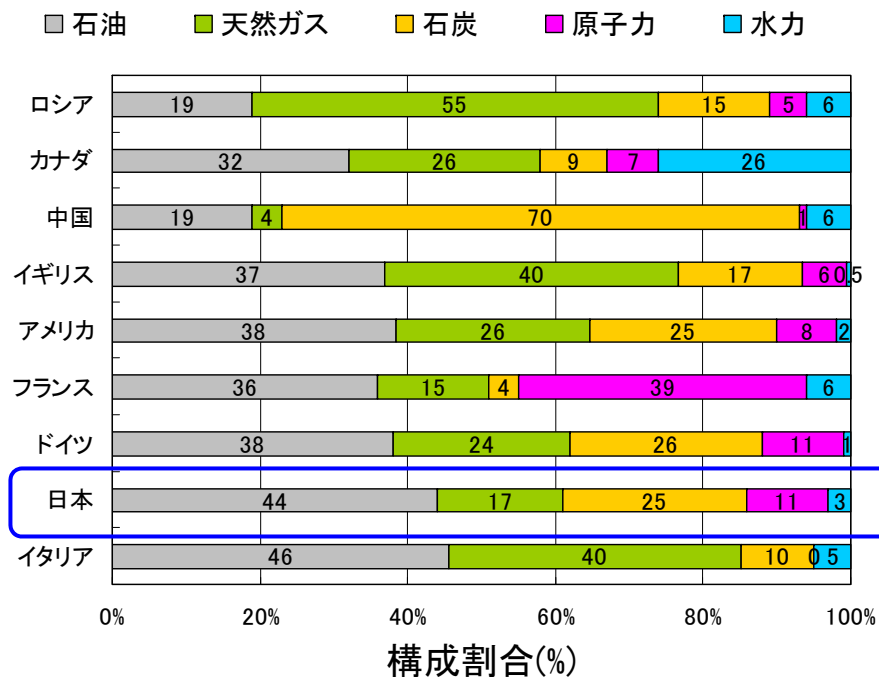
●我が国のエネルギー供給

- エネルギー基本計画: 2030年に向け自主エネルギー比率(*)を38%→70%とすることを目指す。

(*)従来のエネルギー自給率(国産+原子力)に加え、自主開発資源も勘案

- 我が国の一次エネルギーの構成は、石油、天然ガス、石炭などの化石燃料が約85%を占め、その多くを輸入に依存している。

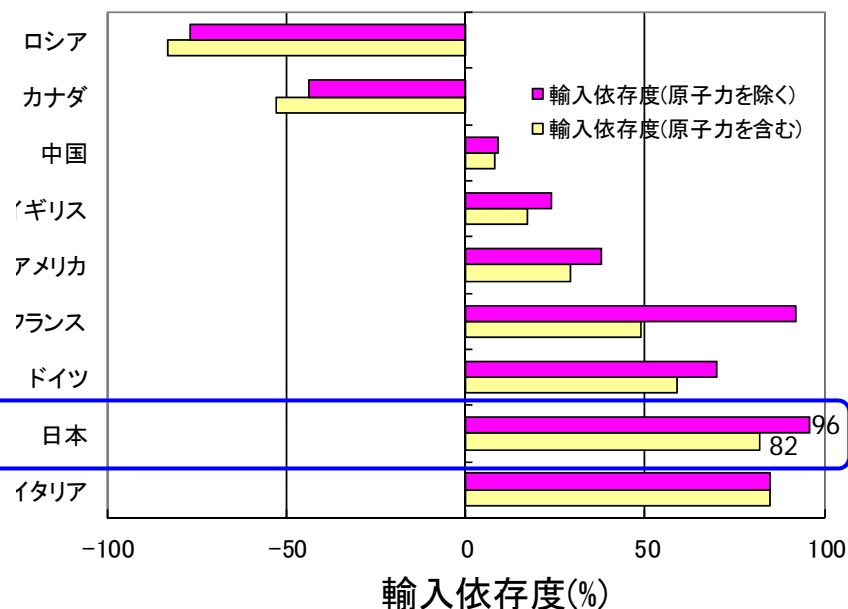
主要国の一次エネルギー構成



四捨五入の関係で数字が合わない場合がある

(出典)BP Statistical Review of World Energy 2009
(beyond petroleum)

主要国のエネルギー輸入依存度



(出典)ENERGY BALANCES OF OECD COUNTRIES 2009 Edition
ENERGY BALANCES OF NON-OECD COUNTRIES 2009 Edition

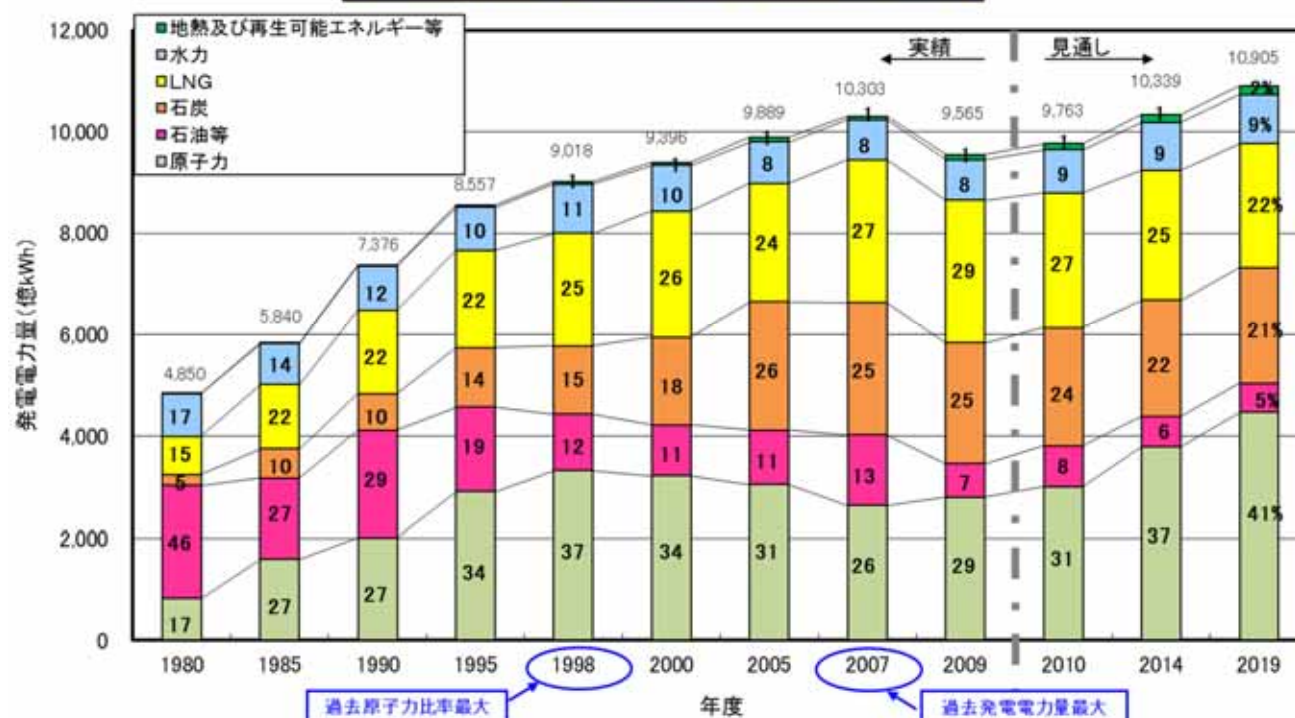
●我が国の電源別発電電力量

エネルギー基本計画:水力等に加え、原子力を含むゼロ・エミッション電源比率を、2020年までに50%以上、2030年までに約70%とすることを目指す。

原子力政策大綱: 2030年以後も総発電電力量の30~40%以上を原子力発電が担うことを目指す。

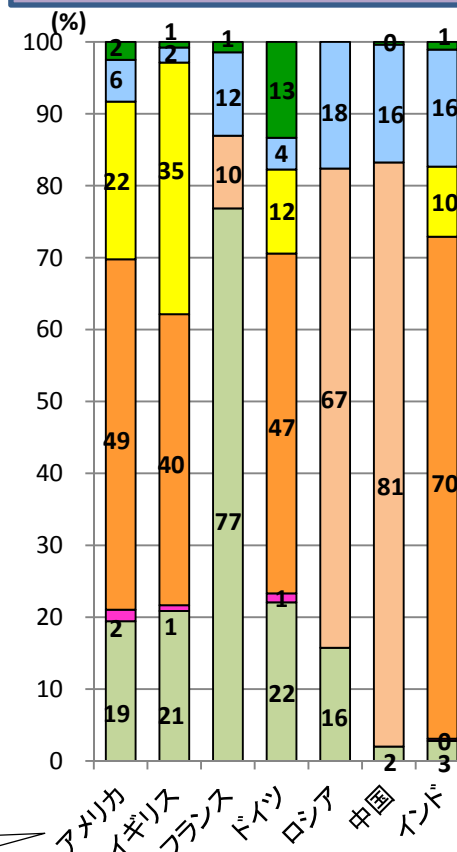
- 我が国の電力の約30%は原子力により賄われている。

電源別発電電力量の実績と見通し



・データは、インドが2005年、イギリスが2006年、中国が2008年、それ以外の国は2007年。
・化石燃料部分は、フランス、ロシア、中国は「火力(■)」のデータであり、その内訳は不明。

世界の発電電力量構成(参考)



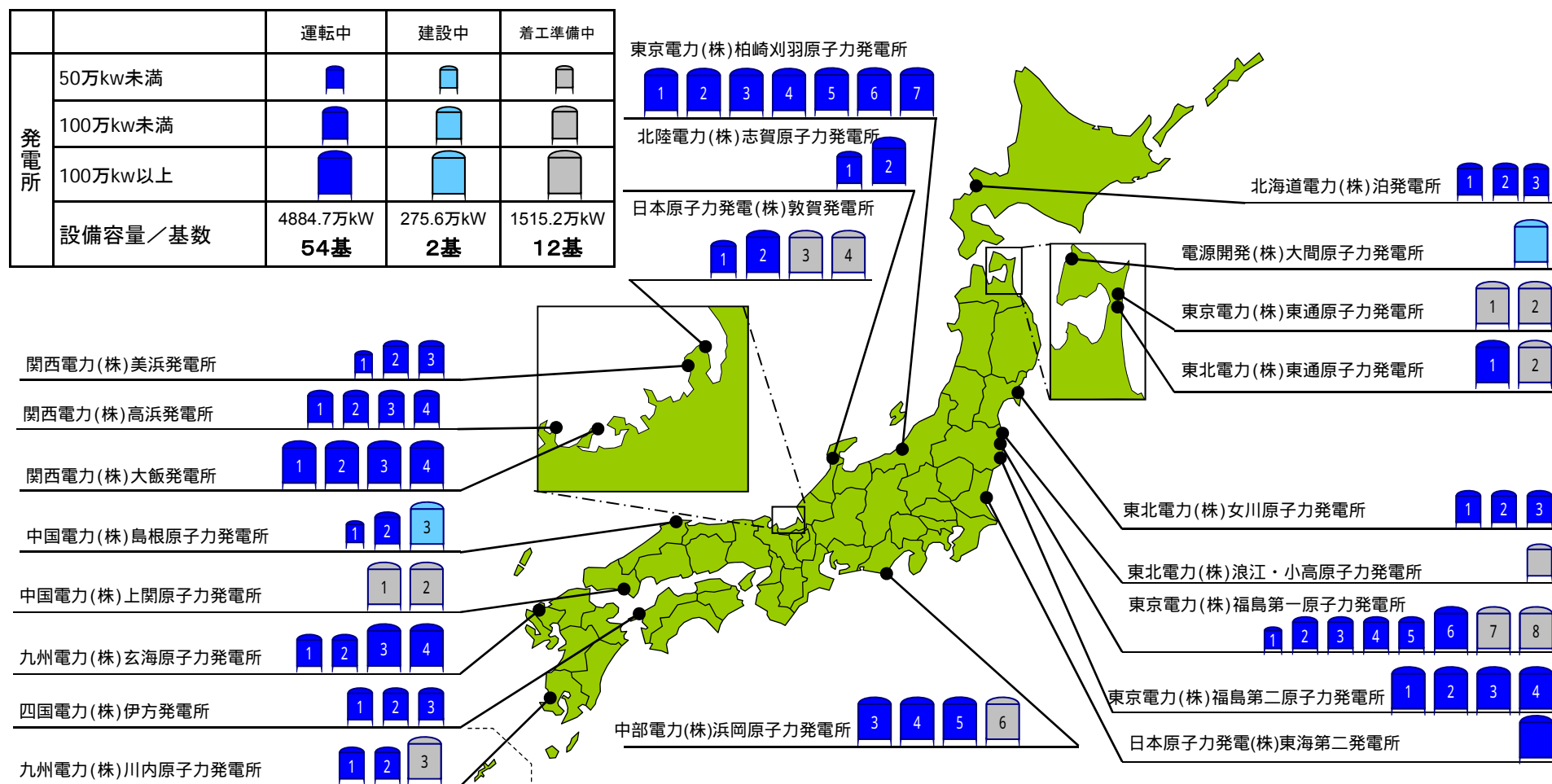
(出典) 海外諸国の電気事業、海外電気事業統計2010

●我が国の原子力発電の現状

エネルギー基本計画：2020年までに9基

2030年までに少なくとも14基以上の新增設を目指す。

・ 我が国の原子力発電所は、54基(4884.7万kW)が運転中、2基が建設中である。



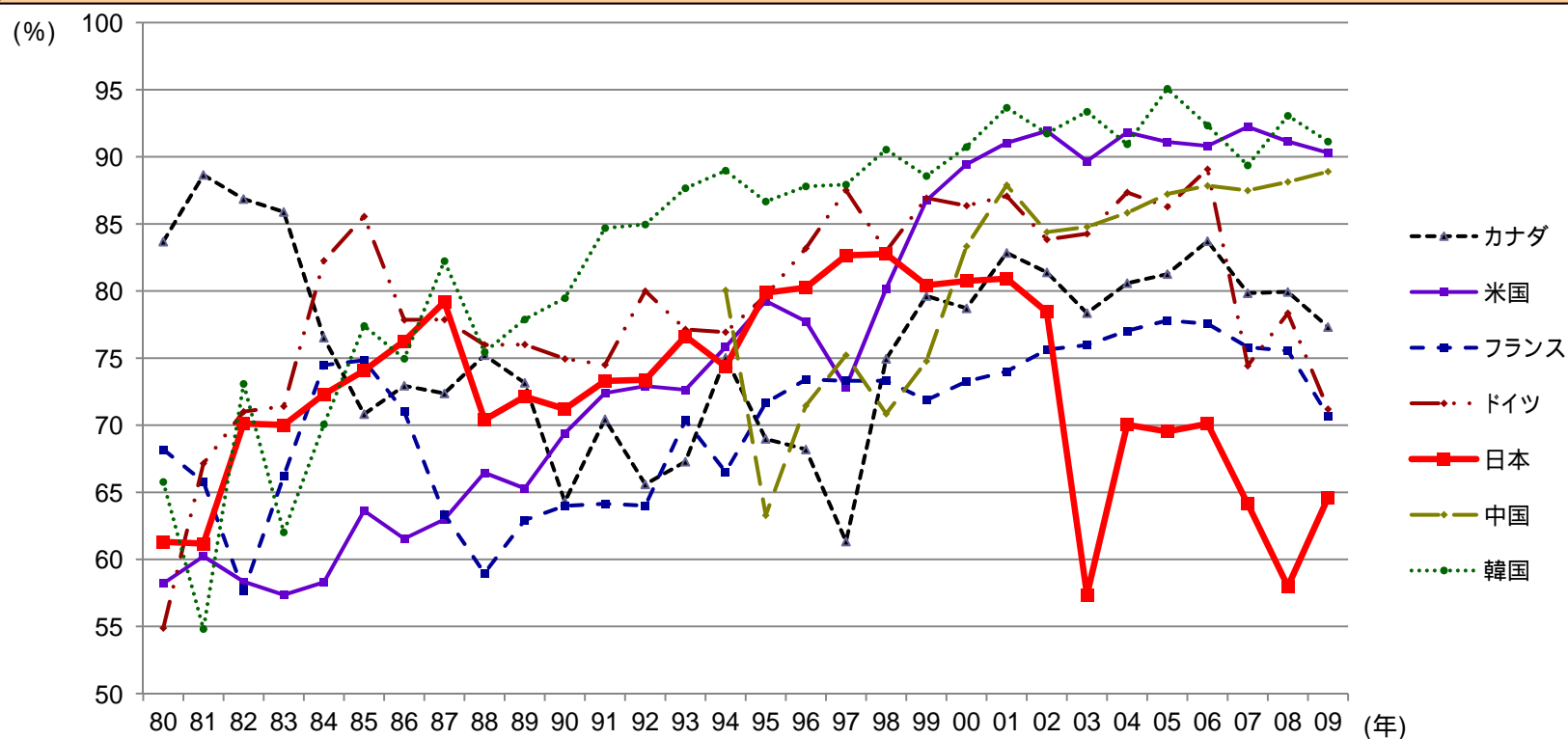
(出典)世界の原子力発電開発の動向 2009年版を基に事務局作成

●原子力発電所の設備利用率

エネルギー基本計画：2020年までに約85%

2030年までに約90%の設備利用率を目指す。

- ・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している。
- ・チェルノブイリ事故（1986年）以降設置された世界原子力発電事業者協会（WANO）等の活動により稼働率が改善した。
- ・日本では1990年代後半から2000年代初めにかけて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等により60～70%の低水準で推移している。

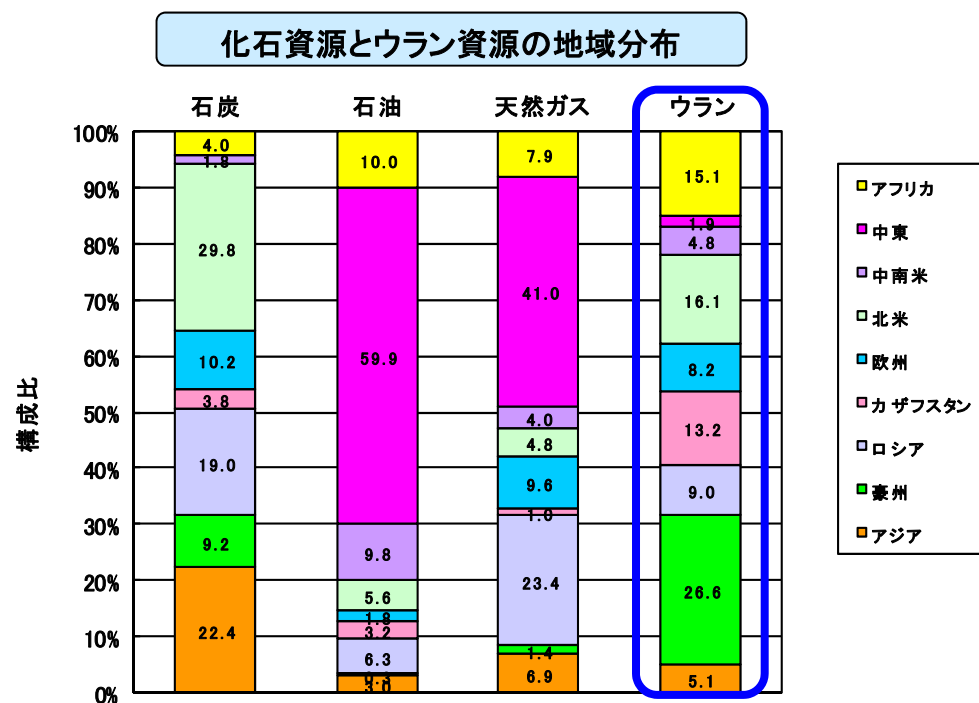


$$\text{設備利用率(\%)} = \frac{\text{発電電力量}}{\text{認可出力} \times \text{暦時間}} \times 100$$

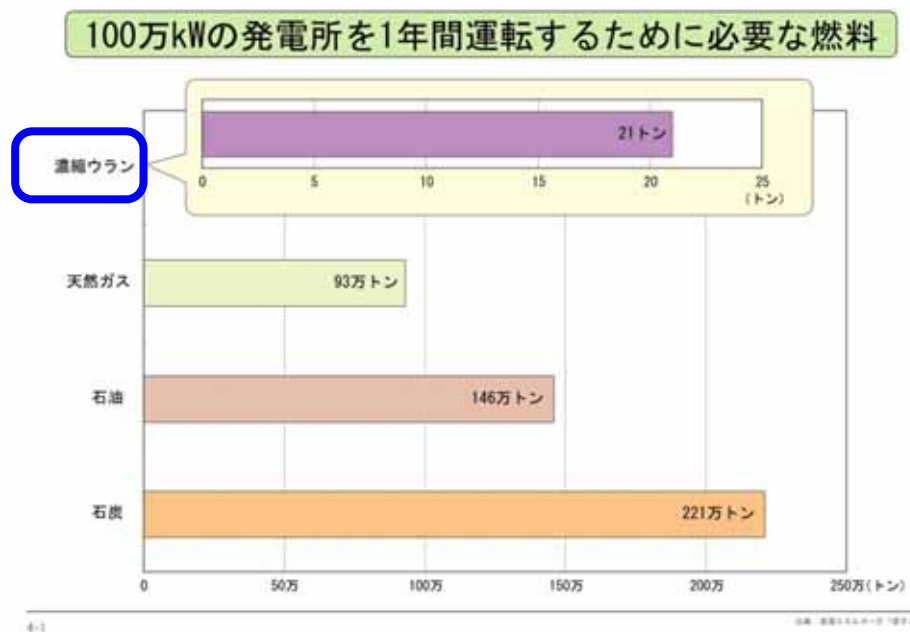
(出展)IAEA-PRIS

●ウラン資源の特徴

- ・ ウラン資源は、石油や天然ガス等に比して世界の多様な地域に広く分布している。
- ・ 濃縮ウランは厳重な管理を必要とするが、同じ量の電力を発電するための物量は化石燃料の数万分の1であり、備蓄性が高い。



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

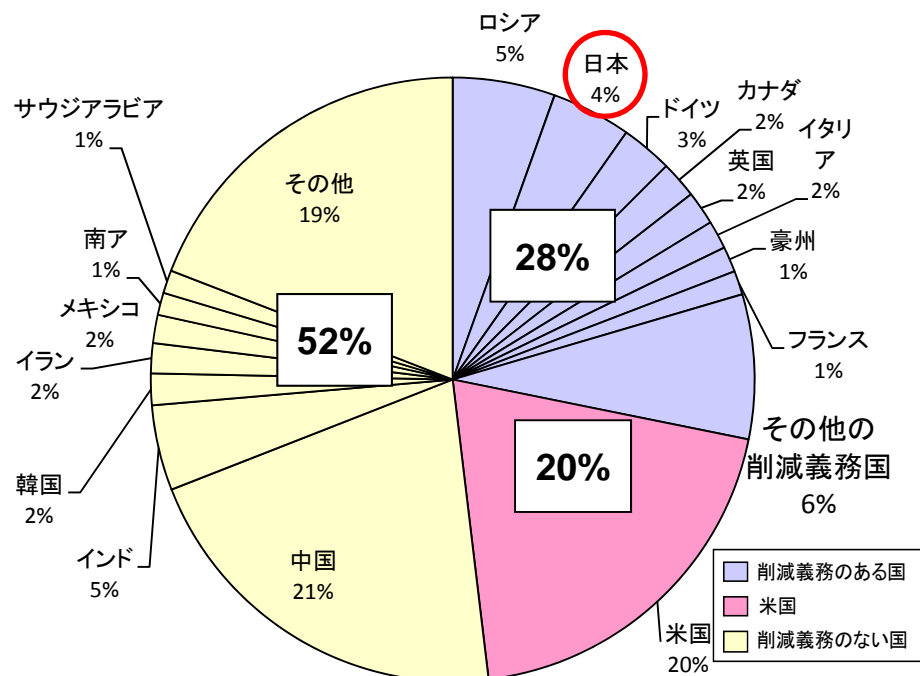


(出典) 原子力・エネルギー図面集2010

●CO₂排出量の現状と予測

- ・中国、インドを含む途上国によるCO₂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。

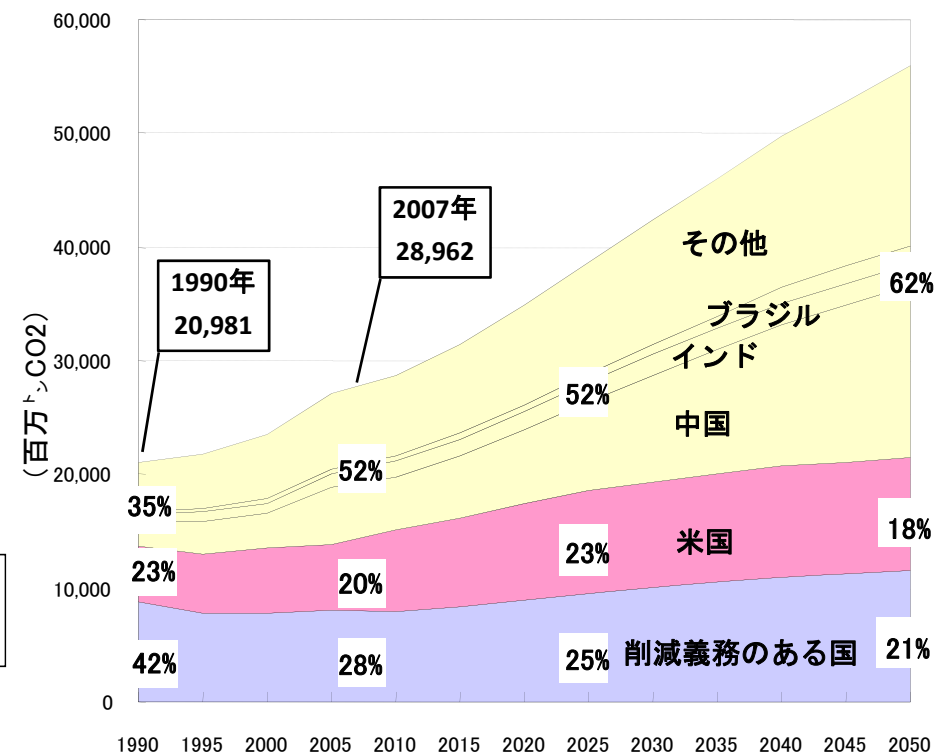
＜世界のエネルギー起源CO₂排出割合(2007年)＞



(出典)IEA

(注) EU15ヶ国の排出量が世界に占める割合は11%

＜世界のエネルギー起源CO₂排出量の見通し＞

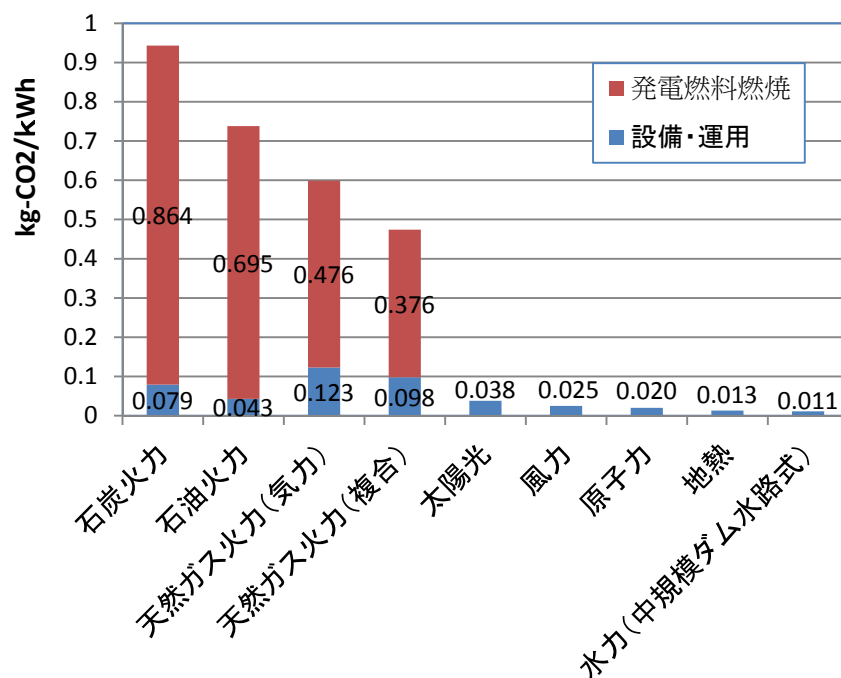


(出典) 財団法人地球環境産業技術研究機構 (RITE)

●原子力発電のCO₂排出低減への寄与

- ・ 太陽光、風力、原子力は、発電過程でのCO₂を排出せず、ライフサイクル全体で見ても単位発電量当たりのCO₂排出量は化石燃料発電方式に比べて数百分の1である。
- ・ 一定量のCO₂排出量を削減するのに必要なコストは原子力が最も小さい。

日本の電源種別 CO₂排出量比較

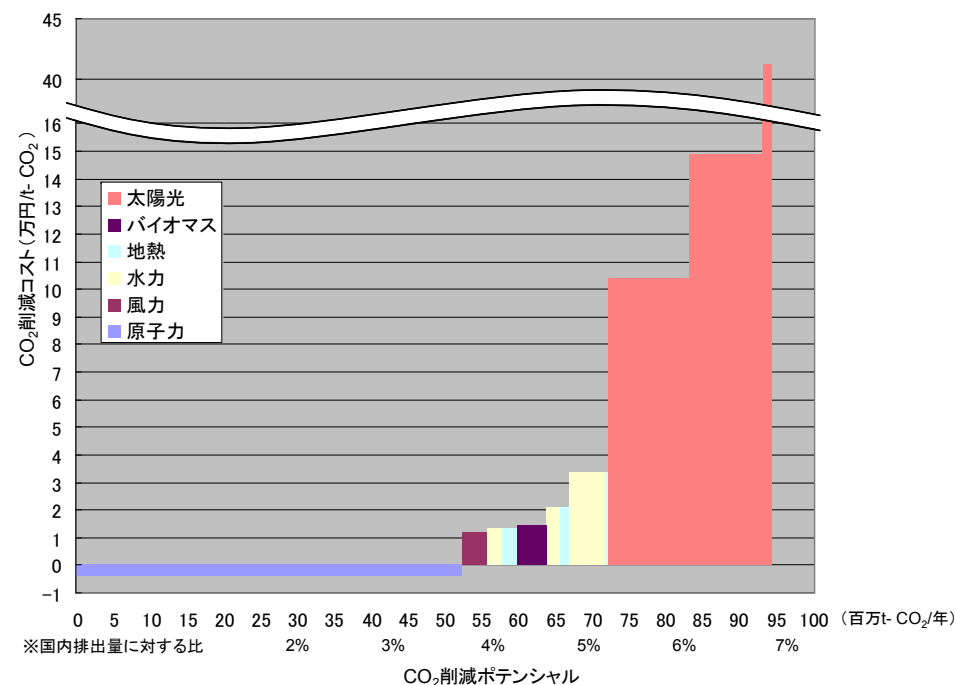


*:発電燃料の燃焼に加え、原料の採鉱から諸設備の建設・燃料輸送・精製・運用保守等のために消費される全てのエネルギーを対象としてCO₂排出量を算出

*:原子力については、現在計画中の使用済燃料国内再処理・プルサーマル利用(1回サイクルを前提)・高レベル放射性廃棄物処分等を含めて算出

(出典) 電力中央研究所

ゼロ・エミッション電源のCO₂削減ポテンシャルと現状の削減コスト



図注) 本グラフで示すCO₂削減コストは現状の発電単価に基づいており、将来の予測値ではない。

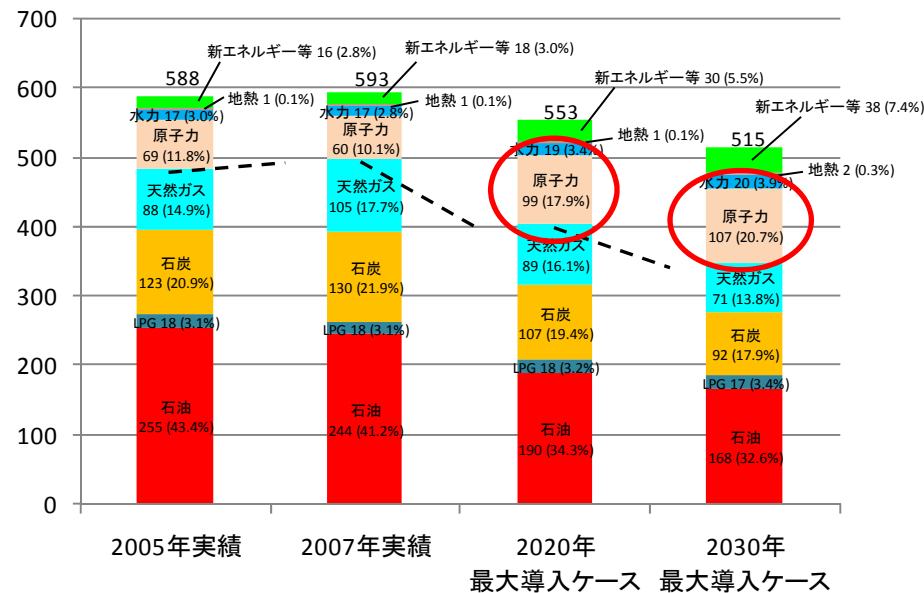
(出典) 電力中央研究所

●CO₂排出量削減に係る原子力の役割

・我が国の温室効果ガス排出量削減のために、原子力が重要な役割を果たすと予測されている。

原油換算
百万kL

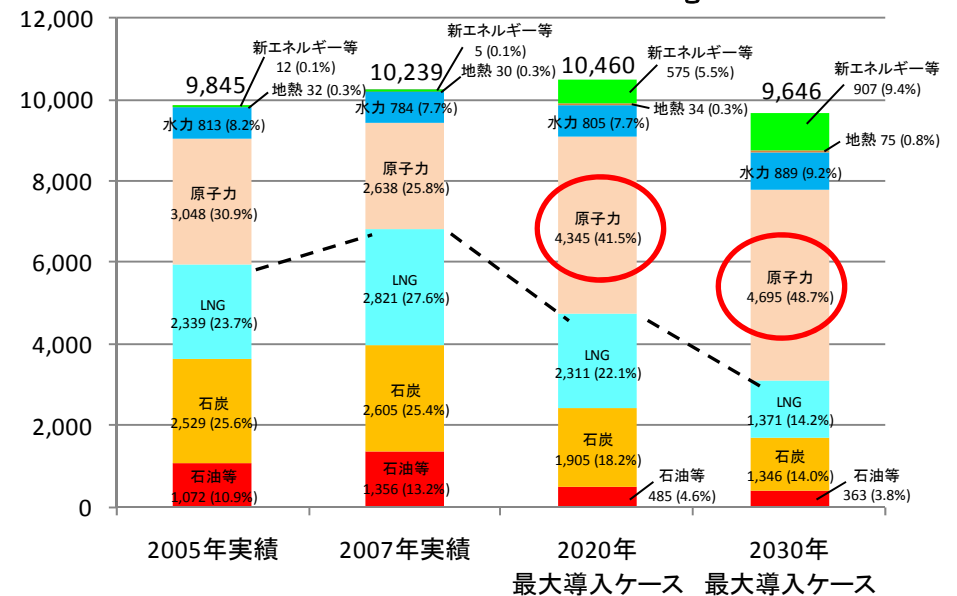
一次エネルギー供給の推移



億kWh

電源構成の推移

「新エネルギー等」には、家庭等での発電量も含む



* 最大導入ケース

実用段階にある最先端の技術で、高コストではあるが省エネ性能の格段の向上が見込まれる機器・設備について、国民や企業に対して更新を法的に強制する一歩手前のギリギリの政策を講じ最大限普及させることにより劇的な改善を実現するケース。

(出典) 経済産業省総合資源エネルギー調査会需給部会
長期エネルギー需給見通し (再計算)

●政策評価(*) (エネルギー利用)

【主な提言等】

(1) 社会環境等の変化を踏まえた立地地域社会と共存する仕組みの見直しと強化 (→共生)

(2) 国の行政判断を立地自治体に対してより効果的に説明する方策の検討

- ・安全確保に係るあらゆる行政判断が最新の知見を踏まえて科学的合理的に決定された基準に照らしてなされたことが認知されるように説明責任を果たすこと
- ・国の説明について、立地地域住民に受け入れられない理由の分析を行い、立地自治体の意見も考慮しながら、その改善のあり方について検討していくべき
- ・今後、原子力発電が基底負荷を超えて変動負荷に対しても供給を担う運転方式をルーチン化するに際しては、あらかじめ、学界等の第三者機関に技術的検討を踏まえた見解の表明を求めておくなどして、立地地域社会に対する説明を十分に行うことを期待

(3) 原子力発電に係る課題の認識を規制当局や国民と共有する仕組みの整備

- ・電気事業者の経営者は、原子力発電所の運営等の遂行を困難とする可能性のある事案や情報を科学的に評価し、規制当局と議論するとともに、国民を含む関係者が解決に向けた役割分担とロードマップを共有する仕組みを整備すべき

(4) 電気事業者の運転管理に係る技術基盤の整備 (→研究開発)

(5) 原子力発電への投資を促すための環境整備の継続

- ・国は、事業者が長期的観点からの投資に慎重になっている根本原因を分析し、投資を促す方策等について検討・整備していくべき

(*)政策評価：

原子力政策大綱において示している基本的考え方に対して平成18年より原子力委員会または原子力委員会専門部会において実施された、原子力の研究、開発及び利用に関する政策の妥当性の評価をいう。以下同じ

【主な提言等（つづき）】

（6）原子力発電を新規に導入または拡大することを意図する国に基盤整備の重要性を伝え、これを支援する取組等を運営する組織の整備（→一部人材）

- ・今後、国際原子力協力協議会等が有効に機能し、新規導入・拡大国の基盤整備を支援する取組が効果的、効率的に実施されることを期待

（7）事業者の国際展開に係る基盤の整備

- ・国としては、事業者の国際市場における競争条件が不利になることのないよう、事業者が顧客との対話を開始する前提となる原子力協定の締結、金融、損害賠償制度などの関連インフラの整備等に努めるべき
- ・原子力協定については、モデル協定を定めて交渉を迅速化するなどの工夫をして、我が国の国際的に優れた技術を世界各国で生かす取組を適時に開始できるようにするべき

（8）次世代軽水炉等の技術開発計画の適切な立案実行（→一部研究開発）

- ・次世代軽水炉を世界標準とすることを目指すためには、我が国技術を早い段階での国際標準化することが重要であり、海外の電気事業者と製造事業者、製造事業者間などの戦略的協力関係を早期に構築するべき

3. 核燃料サイクル

●エネルギー安定供給への寄与

- ・ ウランも化石資源と同様に有限な資源である。ウランの可採年数は100年程度とされている。
- ・ 今後、中国、インド等の原子力発電の利用拡大、新規導入国の増加等により世界のウラン需要の増加が予想されており、2022年には需給が逆転すると見込まれている。

エネルギー資源の可採年数等

	石炭	石油	天然ガス	原子力		
				ワンスルー	プルサーマル	高速炉サイクル
可採年数	124年*1	47年*1	64年*1	100年*3	130年*3	>3000年*3
確認埋蔵量	8260億t*2	1817億t*2	187.5兆m ³ *2	630万t*4		
生産量	69.4億t*2	38.2億t*2	2.99兆m ³ *2	4.4万t*4		
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。*5 トリウムはウランの約3倍ある。*6		

^{*1} 確認埋蔵量を現在の消費量で割った値をいう。

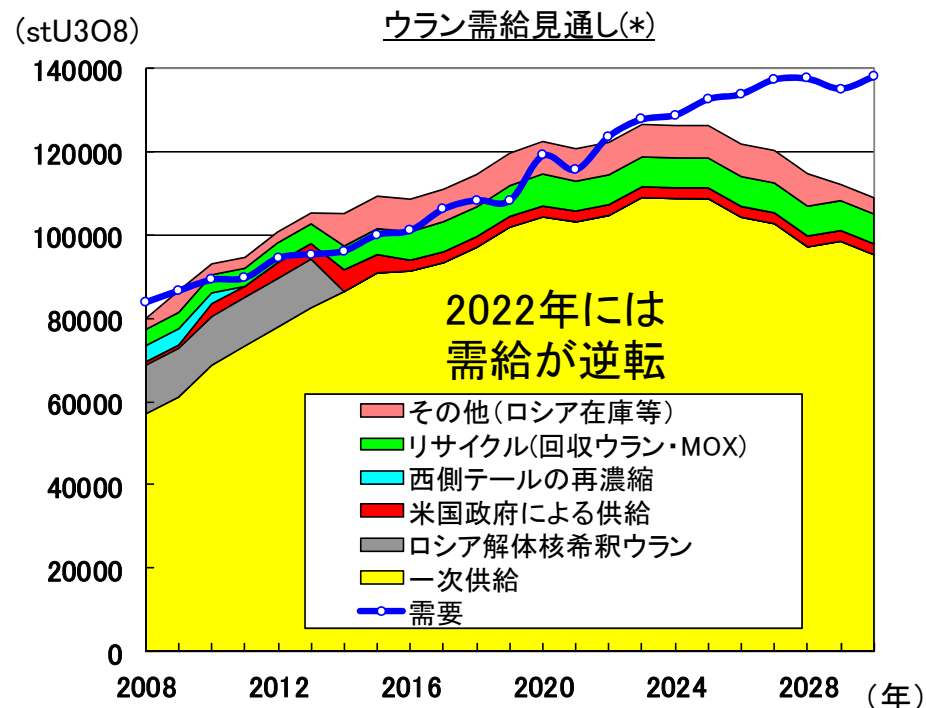
^{*2} BP(beyond petroleum) Statistical Review of World Energy 2010(2009年末データ)

^{*3} OECD/NEA, Nuclear Energy Outlook 2008

^{*4} Uranium2009

^{*5} 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

^{*6} IAEA TECDOC-1450



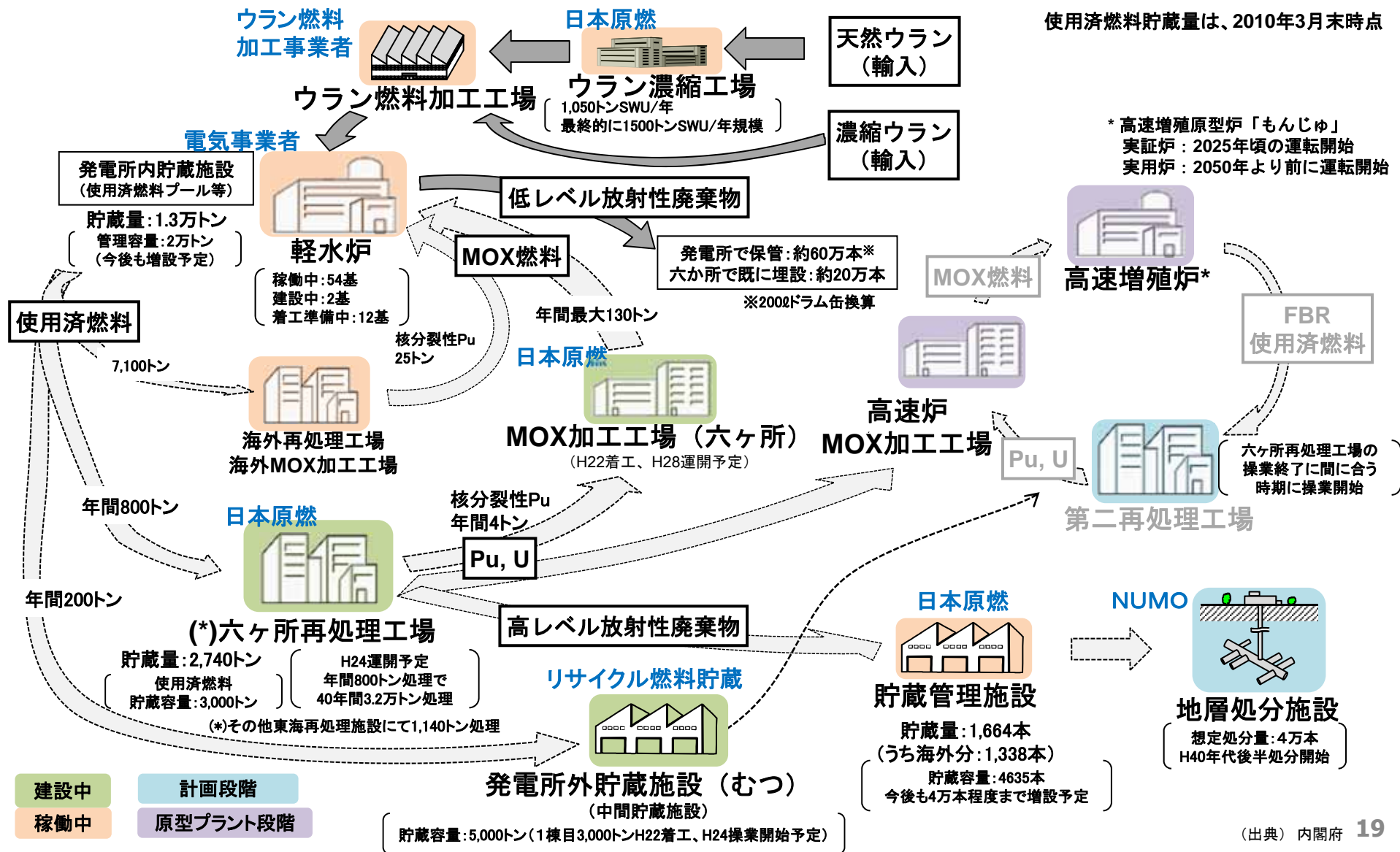
(出典)WNAマーケットレポート2009

(*)同レポートのReference Caseによる

●我が国の核燃料サイクルの現状

- 我が国では、安全性、核不拡散性、環境適合性を確保するとともに、経済性にも留意しつつ、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本方針とする。

使用済燃料貯蔵量は、2010年3月末時点



●プルトニウムの有効利用

- ・ 当面、プルサーマルを着実に推進することとする。
- ・ 実験炉「常陽」、原型炉「もんじゅ」等の成果を踏まえて、2050年頃から商業ベースでの導入を目指し、研究開発を進める。

- ・ プルサーマルは現在3基で実施中。平成27年度までに16～18基の原子炉で実施することを目指す。
- ・ 新型転換炉「ふげん」において、772体のMOX燃料を利用した実績がある。
- ・ 引き続き「常陽」「もんじゅ」でプルトニウム利用を進めている。
- ・ 2025年頃までの実証炉の実現、2050年より前の商業炉の導入に向け、研究開発を進めている。

プルサーマル

○実施中

- ・ 玄海発電所 3 号機 (H21年12月～)
- ・ 伊方発電所 3 号機 (H22年3月～)
- ・ 福島第一発電所 3 号機 (H22年10月～)

○設置変更許可

- ・ 泊発電所 3 号機 (H25年度まで)
- ・ 女川発電所 3 号機 (H27年度まで)
- ・ 浜岡発電所 4 号機 (H27年度まで)
- ・ 島根発電所 2 号機 (H26年度)
- ・ 高浜発電所 3、4 号機
(3号:H22年度、4号:H23年度)
- ・ 大間発電所 (H25年度)

○計画中（上記を除く）

- ・ 志賀発電所 1 号機
- ・ 大飯発電所 (1～2基)
- ・ 敦賀発電所 2 号機
- ・ 東海第二発電所

東京電力は、立地地域の信頼回復に努めることを基本に、福島第一3号機を含む原子力発電所の3～4基で実施の意向

なお、2008年末現在、海外において6,312体のMOX燃料を軽水炉に装荷した実績がある。（資源エネルギー庁調べ）

高速増殖炉(FBR)

日本原子力研究開発機構において、高速増殖炉実用化のためのナトリウム取扱技術等の研究開発を実施中

高速実験炉「常陽」



ナトリウム冷却高速炉

・役割

- ①運転試験を通じての技術の高度化
- ②燃料・材料の照射
- ・累積運転時間：70,798時間

高速増殖原型炉「もんじゅ」



ナトリウム冷却高速増殖炉

・役割

- ①発電プラントとしての信頼性の実証
- ②ナトリウム取扱技術の確立

●政策評価(エネルギー利用)

【主な提言等】

(9)ウラン資源を有する開発途上国への総合的な観点からの支援(→国際)

(10)ウラン濃縮事業における新型遠心分離機の着実な導入

- ・事業者のウラン濃縮事業は、国際競争力のある存在になることが求められていることから、得られた知見の水平展開を怠らずに業務のリスク管理を徹底していくべき
- ・世界の濃縮事業者が多国籍化を旗印に存在意義の強化や市場開拓を進めている現状を踏まえて、国として、今後のこの分野の取組のあり方を検討すべき

(11)六ヶ所再処理工場における業務リスク管理の徹底

- ・現場において過去の知見を踏まえて起きうる様々なシナリオを作り出し、十分な業務リスク管理を行いつつ、着実に困難の克服に取り組むことが重要
- ・日本原子力研究開発機構(JAEA)には、先行試験のできることについてはできるだけ実施し、再処理事業を的確に支援する活動を行うことを期待

(12)核燃料サイクルに係る基盤的技術開発能力の維持・強化(→研究開発)

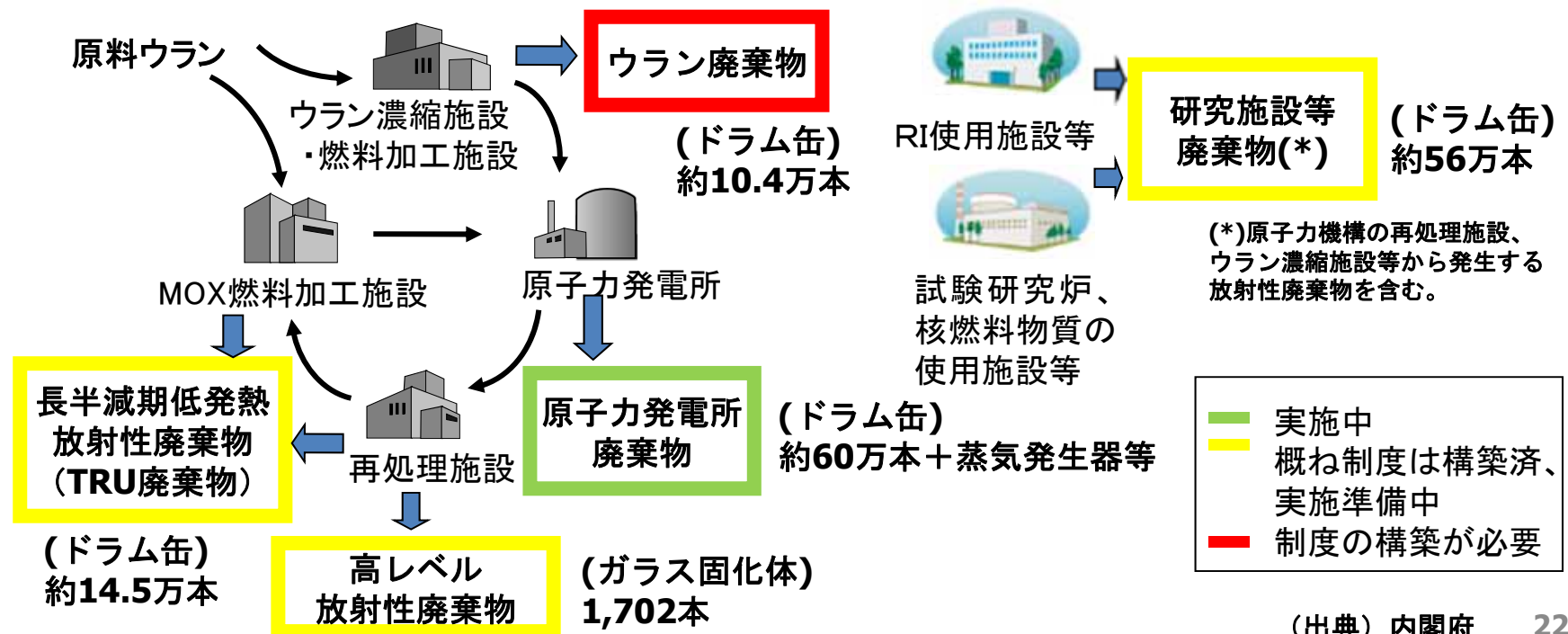
(13)実用化を目指す開発活動に位置づけていない技術の適切な水準での研究開発(→研究開発)

4. 放射性廃棄物

●全体概要

- ・ 放射性廃棄物は「発生者責任の原則」「放射性廃棄物最小化の原則」「合理的な処理・処分の原則」及び「国民との相互理解に基づく実施の原則」の下で処理・処分を行う。
- ・ 廃棄物の特徴を踏まえて適切に区分を行い、それぞれの区分毎に安全に処理・処分する。

- ・ 国は、各種放射性廃棄物の処理・処分に関する方針の決定や安全規制等の整備、処理・処分技術の研究開発の推進等を実施している。



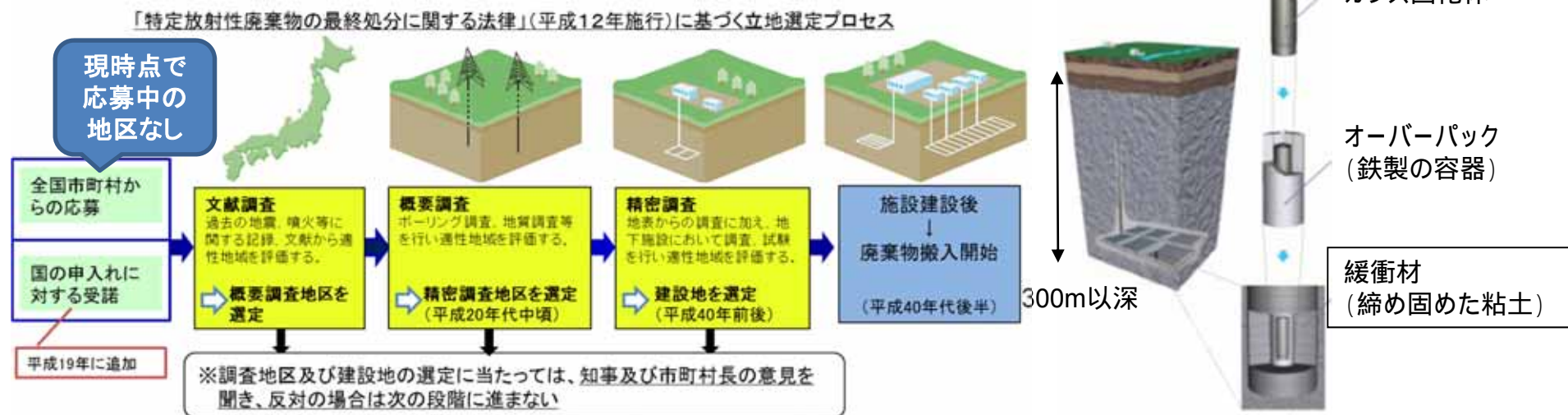
●高レベル放射性廃棄物の処理・処分

- ・ 特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律：高レベル放射性廃棄物を安全に処分するため、地層処分を行う。最終処分の実施主体は、原子力発電環境整備機構 (NUMO) である。

- ・ 平成14年12月から全国の市町村を対象に「高レベル放射性廃棄物の最終処分施設の設置可能性を調査する地域」を公募しているものの、概要調査地区のための文献調査に着手できていない。
- ・ 諸外国においても、地層処分方式が採用されている。なお、スウェーデン、フィンランドでは最終処分施設建設地が選定されている。

●処分地の選定プロセス

- ①概要調査地区の選定
- ②精密調査地区の選定
- ③最終処分施設建設地の選定



TRU廃棄物のうち、地層処分するものもNUMOが最終処分の実施主体となる。

(出典)原子力発電環境整備機構
パンフレットより作成

●低レベル放射性廃棄物の処理・処分

・ 廃棄物の特徴を踏まえて適切に区分を行い、それぞれの区分毎に安全に処理・処分する。

- ・ 原子力発電所廃棄物のうち比較的放射能レベルの低い廃棄物については、青森県六ヶ所村に開設している埋設処分場において順次埋設処分されている。
- ・ 原子力発電所廃棄物のうち比較的放射能レベルの高い廃棄物、研究施設等廃棄物については、制度の一部は構築済みであるが、処分場は決まっていない。
- ・ ウラン廃棄物については、安全規制等の整備が必要である。
- ・ 放射能濃度がきわめて低く、人の健康への影響が無視できるものは「クリアランス制度」を用いて、再利用されているものもある。

六ヶ所低レベル放射性廃棄物埋設センター



(出典)日本原燃(株)

「クリアランス制度」とは

- ◆ 原子力施設から発生する撤去物の放射能を測定し安全であることを確認し、国の確認を受けた後、再利用や一般産業廃棄物として処分できる制度。
- ◆ 放射性物質として扱う必要がないものを区分をする放射能レベル「クリアランスレベル」とし、1年間あたり0.01mSv以下（自然界から受ける放射線影響の200分の1以下）のものをいう。
- ◆ 当面は事業者内で再利用を実施。2010年11月末まで日本原電東海発電所で発生した約150トンの鉄を再利用。

●政策評価(放射性廃棄物の処理・処分)

【主な提言等】

(1)学習機会の充実(→地域共生)

(2)高レベル放射性廃棄物処分に係る関係行政機関等の取組のあり方

- ・関係行政機関等は、高レベル放射性廃棄物の処分に係る取組の推進に対する強い決意を持つとともに、国民の信頼の確保、国民との相互理解、原子力発電環境整備機構(NUMO)の体制強化等に配慮すべき

(3)安全な処分の実施に向けた取組(→一部地域共生)

- ・安全規制機関は、実施主体の取組のレビューや規制の実施のための判断能力を適宜備えるとともに、安全審査の評価の考え方等をあらかじめ事業者提示すべき

(4)高レベル放射性廃棄物処分に係る相互理解活動におけるNUMOの役割

- ・NUMOは、高レベル放射性廃棄物の処分に関し、立地に係る相互理解活動に十分に組み込んでいくべき

(5)RI・研究所等廃棄物施設の処理・処分

- ・RI・研究所等廃棄物処分施設の立地を進めるに当たり、国は前面に立った取組を行い、JAEAは原子力施設の立地に関する知見を有する機関との情報交換に努め、これらを最大限に活用しつつ効果的に推進すべき

(6)放射性廃棄物の性状に応じた一元的な処理・処分

- ・原子力委員会は、放射性廃棄物の性状に応じた一元的な処理・処分が可能になるように働きかけていくべき

(7)原子力施設の廃止措置に係る廃棄物の取扱いに関する相互理解活動

- ・原子力施設の廃止措置に関して、事業者等は、先行的な事業であると認識し具体的な取組を行いながら、クリアランス制度の内容、必要性、長所等に関する国民との相互理解活動に努めていくべき

(8)放射性廃棄物の処理・処分に係る研究開発等(→研究開発)

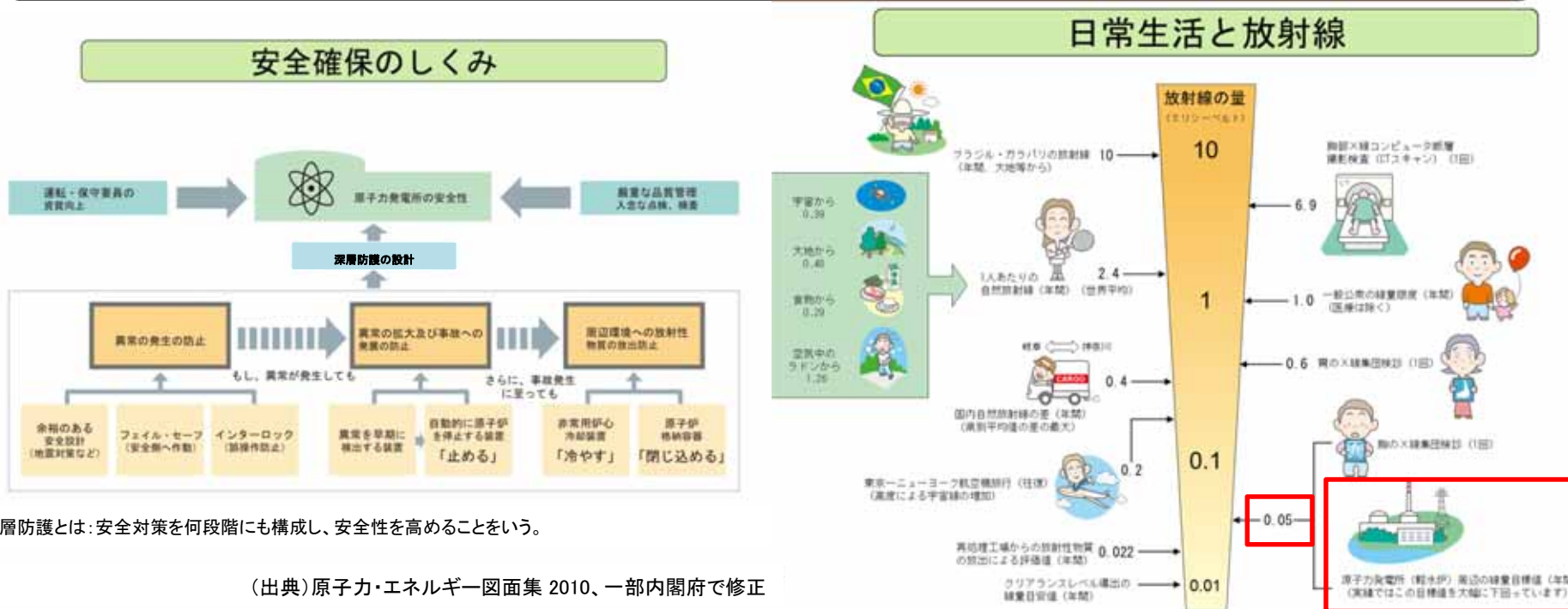
○高レベル放射性廃棄物処分に関連する原子力委員会のレビュー

- ・原子力委員会は、今後2年から3年の間、関係行政機関等が最大限の努力を重ねてもなお期待される成果が上がる見通しが得られないような場合には、高レベル放射性廃棄物処分懇談会報告書(*)に立ち返って、再検討することの是非を審議すべき
(*「高レベル放射性廃棄物の処分に向けての基本的考え方」(平成10年5月 原子力委員会高レベル放射性廃棄物懇談会))

5. 安全確保、平和利用の担保、核セキュリティ

●安全確保の基本的な考え方

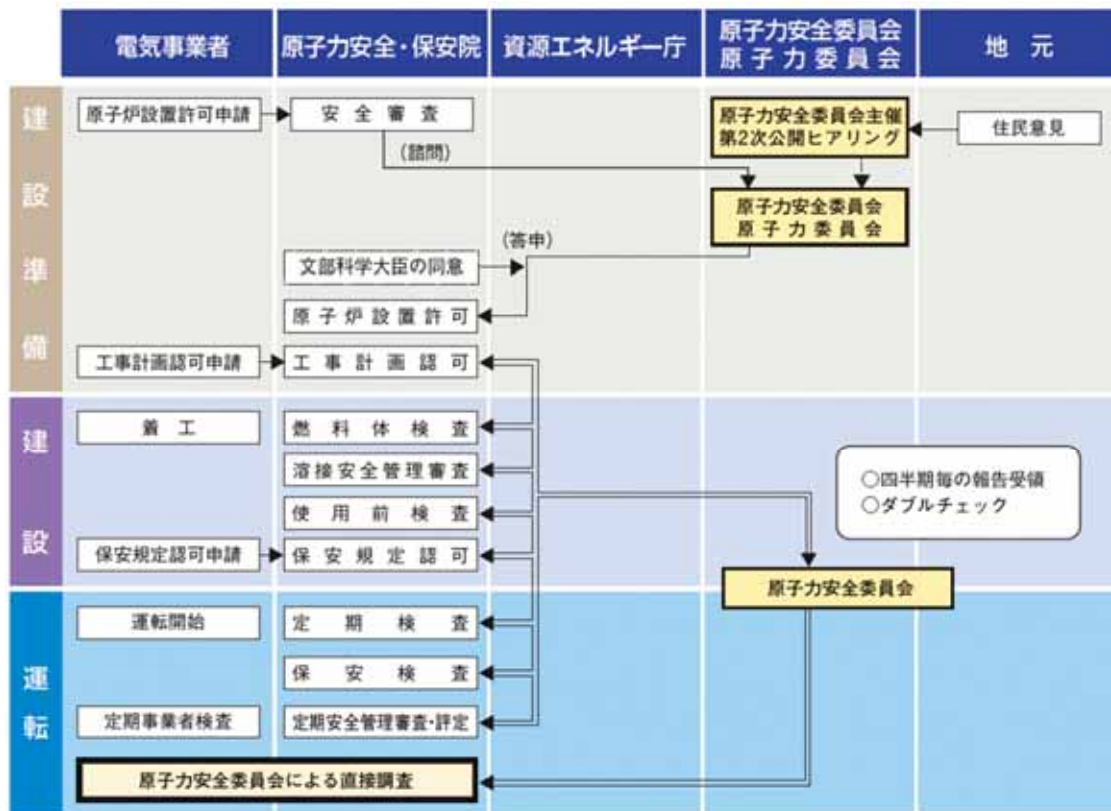
- 原子力施設による公衆や作業員への健康リスクが十分低く抑制されていることが前提条件。事業者等は深層防護(*)の考え方を採用して、放射性物質の拡散による災害リスクを抑制し、安全を確保することについて第一義的責任を有する。
 - 国は事業者等に原子力施設の災害リスクを抑制する観点から必要十分な取組を行わせる責任等を有する。
 - 国は最新の知見を踏まえた科学的かつ合理的な規制を実施していくことを指針として、取組の方法や規制法制のあり方について改良・改善を図っていくべき。
- 国、事業者等は放射線障害防止や放射性物質防護のための取組(施設の深層防護設計や職員の資質向上など)をそれぞれの役割に応じて実施している。



●安全確保のための制度

- ・ 国は原子力施設の設置や運転等に関する規制を、各段階毎に実施している（建設・運転にあたっての審査・検査及び安全審査のための指針類の策定等）。

原子力発電所の建設等にかかる手続き



（出典）原子力2010より抜粋

放射線の障害防止に係る規制

- 放射線による障害を防止し、公共の安全を確保するため、放射性物質及び放射線発生装置に係る使用、販売、廃棄等に対する規制や保安及び保健上の措置に関することが各種の法令において規定されている。

（例）

- ・ 放射線障害防止法：
放射線による障害の防止
- ・ 労働安全衛生法：
放射線障害等から労働者を保護
- ・ 医療法：
放射線や放射性同位元素等を診断や治療で用いる際の基準等
- ・ 薬事法：
放射性医薬品等の安全性等の確保

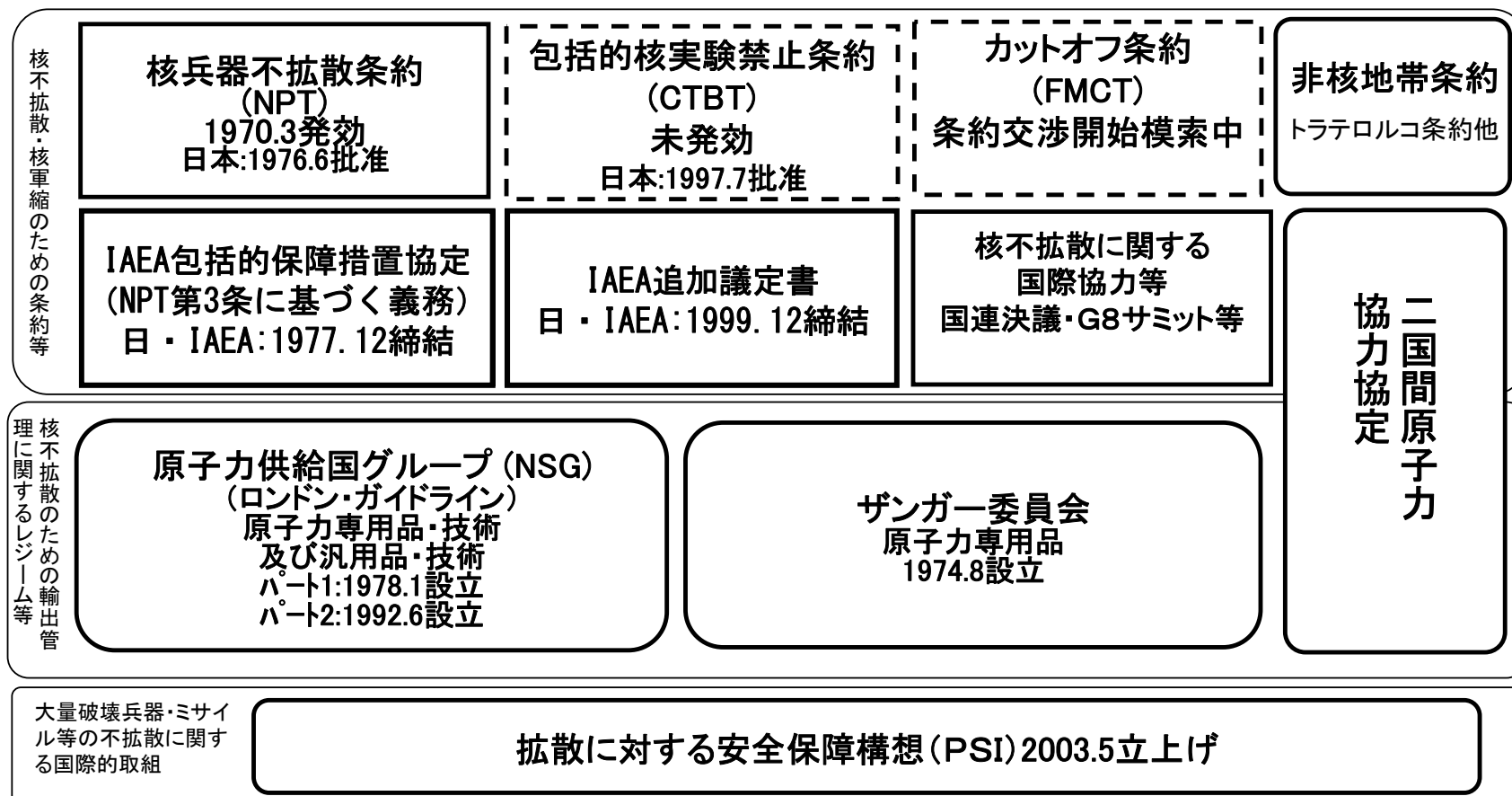
等

●平和利用の担保

・ 非核三原則を堅持しつつ、原子力の研究、開発及び利用を厳に平和の目的に限って推進し、国際的な核不拡散制度に積極的に参加し、IAEA保障措置及び国内保障措置の厳格な適用を確保していく。

・ 国際的な核不拡散等に関する取組は、核兵器不拡散条約等の国家間の条約を中心に、それを担保するためのIAEAとの協定、二国間原子力協力等の国際的枠組みの下で実施されている。

核不拡散に関する国際的枠組み等



●平和利用の担保

- ・原子力の平和利用を担保するため、国は、法律に基づき計量管理、封じ込め／監視、査察等の保障措置活動を実施している。
- ・IAEAは原子力施設の保障措置活動に対する査察等を実施している（我が国は2004年より「統合保障措置対象国」となっている）。
- ・国及び事業者は、プルトニウム利用の透明性向上を図るための取組を実施している。

保障措置とは

- ①計量管理 核物質量を定期的に計量し、
国に報告
- ②封じ込め／監視 核物質の移動等を封印、
監視カメラ等により確認
- ③査察 国及びIAEAの査察官が原子力
施設に立ち入り、核物質の計
量及び管理の状況を確認

査察の様子



監視の様子



計量管理の仕組み



（出典）文部科学省ホームページ

●核セキュリティの取組

- ・ 核セキュリティとは、核物質、放射性物質又は関連施設に関する盗取、妨害破壊行為等を防止するため、これらの行為を阻止、検知及び対応すること。
- ・ 核物質防護条約の改定等の国際的な動向を踏まえ、国や事業者等は的確な対応に努めるとともに、その制度のあり方について引き続き改良・改善を図っていくことが重要。

- ・ 2001年の米国同時多発テロを契機に、放射性物質や核物質の防護について、国際的に強化する動きが起こった。
- ・ 2010年には、47カ国の参加を得て核セキュリティサミットが開催されるなど、国際的に核セキュリティに対する関心が高まっている。

核セキュリティに係る至近の動き

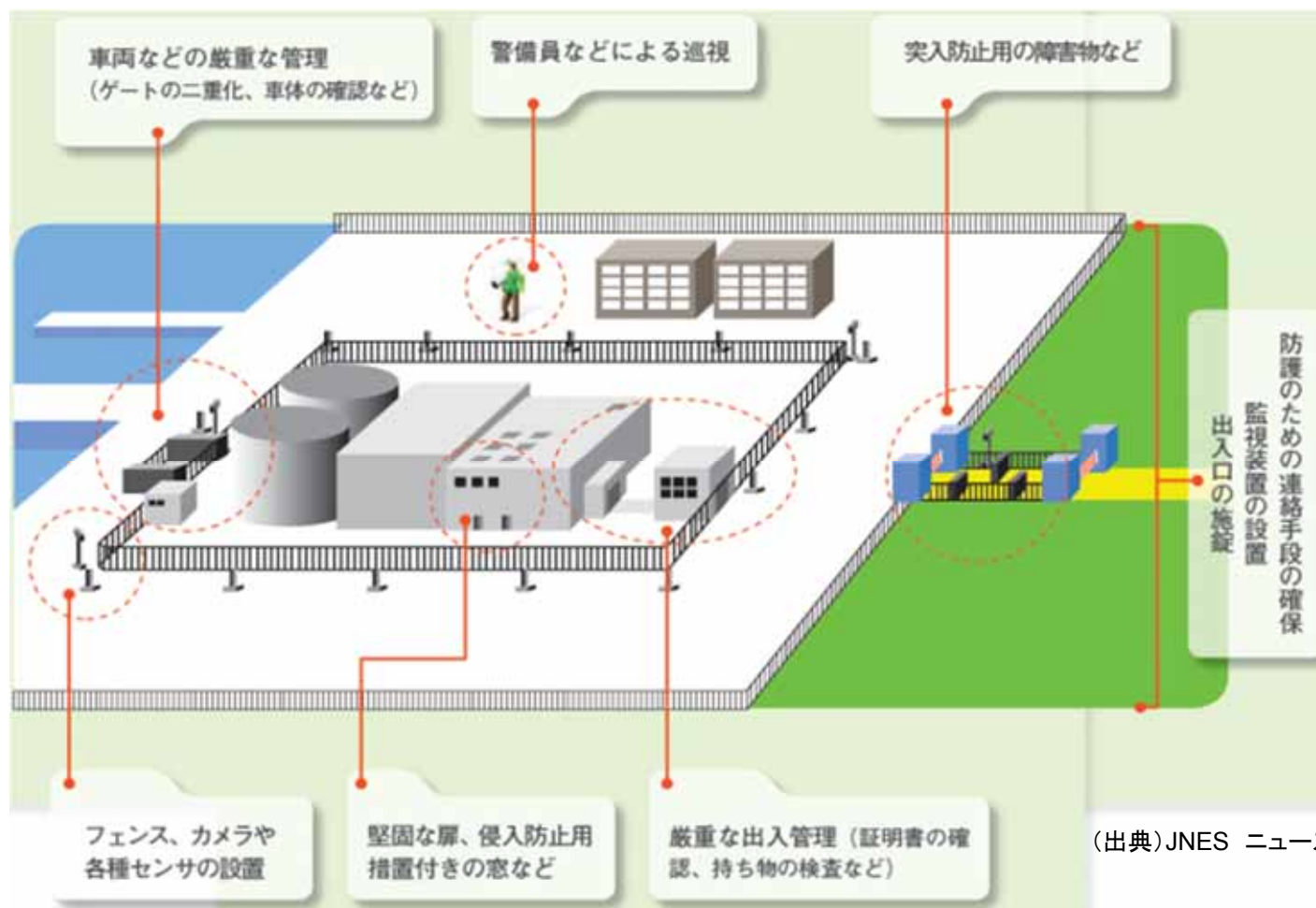
2001年	・米国同時多発テロ(9月)	放射性物質や核物質の防護について、国際的に強化する動きが高まる
2004年	・国連安保理決議1540号「大量破壊兵器等の不拡散等に関する決議」採択(4月)	日本も条約を批准、国内法を整備するなどの対応
2005年	・「核によるテロリズムの行為の防止に関する国際条約(核テロ防止条約)」採択(4月)	
2005年	・「核物質の防護に関する条約」の改正採択。(7月)	
2010年	・オバマ米国大統領の呼びかけにより、核セキュリティサミットを開催。47カ国が参加(4月)	鳩山首相(当時)による核セキュリティに対する4つの協力措置表明

●原子力関係施設の核物質防護対策のイメージ

- ・我が国では、国際原子力機関 (IAEA) のガイドラインに沿って原子炉等規制法^(*)を改正し、国際的に遜色のないレベルでの核物質防護対策を実施している。
- ・事業者に対し、必要な防護措置 (防護区域等の設定、出入管理、監視装置の設置、見張人による巡視、情報管理等) の実施を義務づけている。

(*)核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律

核物質防護対策の事例



(出典) JNES ニュースレター Vol.12

●政策評価(安全確保)

【主な提言等】

(1)国・事業者等の責任

- ・事業者等が安全確保に第一義的責任を有すること、国は科学的かつ合理的な規制を実施していくことについて、その評価や改良・改善の取組を継続的に実施し、その結果を国民に説明していくこと
- ・経済産業省から原子力安全・保安院を分離させるべきとの意見が引き続きあることから、問題点や改良すべき点の具体的な指摘を求めるなどして、検証を続けていくこと

(2)安全文化の確立・定着と運転管理の継続的改善

- ・事業者等は、安全文化の確立・定着と運転管理を継続的に改善すること

(3)リスク情報の活用

- ・国及び事業者等は、原子力安全委員会の公表した定量的安全目標案や性能目標案を、個別の安全規制・制度の検討に活用すること

(4)高経年化対策

- ・国は、最新の知見を踏まえた科学的合理性のある効果的な高経年化対策を企画・推進すること
- ・高経年化対策に関する内容について丁寧な説明が行われるべき

(5)原子力防災

- ・国、地方公共団体及び事業者等は、改良・改善措置を着実に実施すること

(6)安全確保のための活動に係るコミュニケーション

- ・国及び事業者等は、今後ともリスク管理の企画、推進、評価、改善の各段階でコミュニケーション活動に誠実に取り組んでいくこと

(7)核物質防護対策

- ・国は、国際動向を把握し、適宜に適切な制度整備を行うことを怠らないこと

●政策評価（平和利用の担保と核不拡散体制の維持・強化）

【主な提言等】

（１）我が国の法規制及び国際的な枠組みに基づいた原子力の平和利用の担保

- ・文部科学省、（財）核物質管理センター、事業者等は、保障措置活動の改良を図る活動を推進していくこと

（２）国内関係者間の意識共有及び国民への情報発信

- ・行政機関、事業者等は、原子力の平和利用を担保するための具体的な枠組みや取組とその重要性について国民との相互理解活動を進めていくこと
- ・事業者等は、平和利用に関する組織文化の醸成、保障措置活動等の重要性の認識の共有等を図ること

（３）国際社会に対する発信

- ・国は、外務省を中心に、我が国の原子力の研究、開発及び利用に関する活動が平和目的に限定されていること等について、一層積極的に対外発信していくこと
- ・核不拡散の推進に向けた国際的取組に積極的に貢献し、国際的な信頼を更に高めていくこと

（４）プルトニウム利用に関する透明性の確保

- ・行政機関、事業者等は、プルトニウムの管理状況や利用計画についての情報発信を絶えず改良すること

（５）国際社会と協調した核不拡散・核軍縮の取組

- ・国は外務省を中心に、一層効果的・効率的な核不拡散のための国際的取組等に積極的に関与すること
- ・経済産業省は、諸外国・地域との協力を一層強化し、効果的で効率的な輸出管理を行っていくこと
- ・核物質防護対策や核セキュリティ対策を強化する新たな国際的な取組にも積極的に対応すること

（６）核不拡散への取組基盤の充実に向けた知識経営、人材の育成、関連技術開発等への取組

- ・行政機関、事業者及び研究機関等の関係者は連携して知識経営、人材の育成、技術開発を進めること

6. 国際的取組の推進

●国際協力

- ・我が国が原子力科学技術の知見や成果を効果的に利用するに当たっては、二国間や多国間、国際機関を通じての情報や経験の交換等の国際協力を推進すべき。
- ・開発途上国に関しては、相手国の原子力に関する知的基盤の形成、経済社会基盤の向上、核不拡散体制の確立・強化、安全基盤の形成等に寄与することを目的とし、農業、工業、医療等における放射線利用や関連する人材育成、また原子力発電導入のための準備活動等に関する協力を引き続き進めるべき。

- ・我が国は国際機関や国際協力枠組みに積極的に参加・協力し、原子力の平和利用に貢献している。
- ・核不拡散、原子力安全、核セキュリティの確保の観点から、核物質や原子力関連資機材の輸出先国と二国間協定を締結している。

日本が参加(加盟)している国際機関・国際協力枠組みの例

- 〈国際機関を通じた多国間協力〉
- 国際原子力機関 (IAEA)
- 経済協力開発機構／原子力機関 (OECD/NEA)
- イーター国際核融合エネルギー (ITER) 機構
- 〈国際協力枠組み〉
- 第4世代原子力システムに関する国際フォーラム (GIF)
- 革新的原子炉及び燃料サイクルに関する国際プロジェクト (IAEA INPRO)
- 国際原子力エネルギー協力フレームワーク (IFNEC)
- 〈アジア地域の多国間協力〉
- アジア太平洋地域における原子力科学技術に関する研究、開発及び訓練のための地域協力協定 (IAEA RCA)
- アジア原子力安全ネットワーク (IAEA ANSN)
- アジア原子力協力フォーラム (FNCA)

日本と諸外国との二国間原子力協定

- 締結済み(発効): 6カ国＋1地域
アメリカ、イギリス、オーストラリア、カナダ、中国、フランス
ユーラトム(欧州原子力共同体)
- 署名済み(未発効): 3カ国
カザフスタン、ヨルダン、ロシア
- 締結交渉中: 4カ国
インド、韓国、ベトナム、南アフリカ

●原子力産業の国際展開(1)

- ・ 原子力プラントメーカーを有するのは10カ国程度。日本メーカーはこれまで機器の供給者としての経験等はあるものの海外での建設経験はない。
- ・ 我が国企業による海外ウラン鉱山の権益獲得やウラン資源確保などの活動が積極的に展開されている。

世界各国のプラントメーカーによる原子炉建設の実績

2009年1月現在。赤字は自国製。閉鎖した炉も含む。

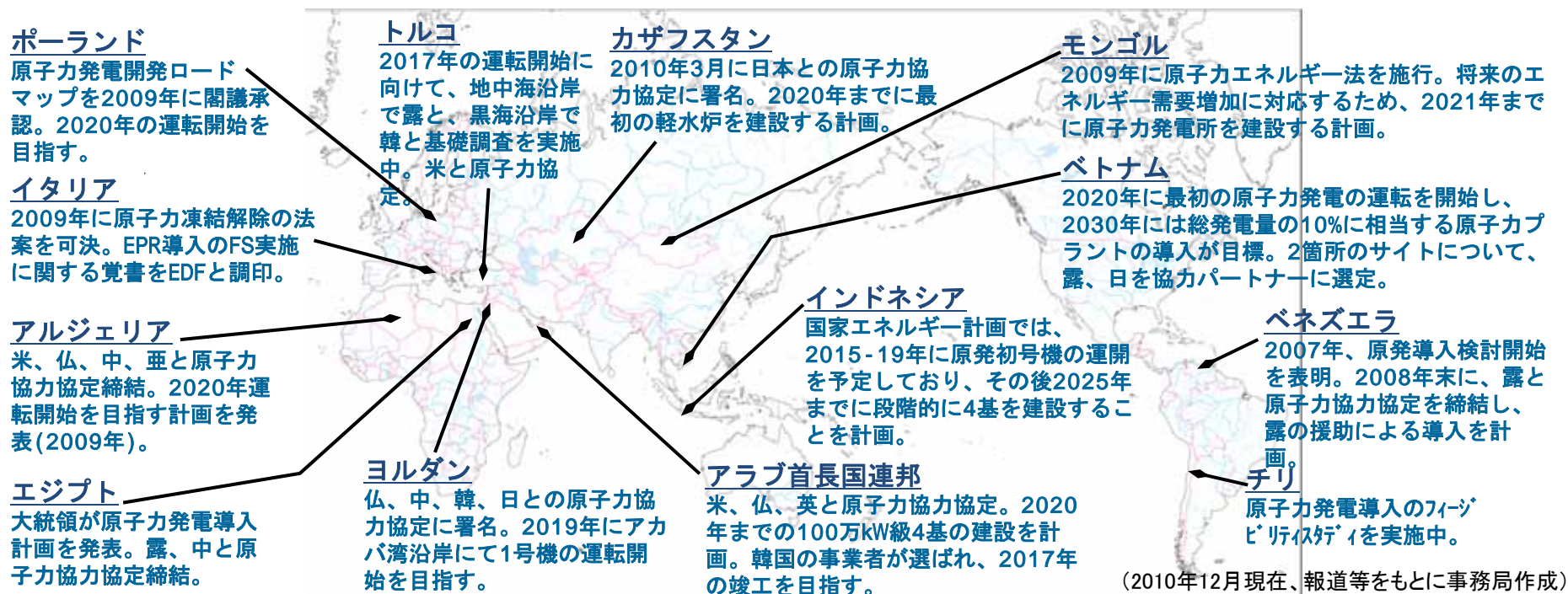
	三菱重工	AREVA (仏)	東芝	WH (東芝子会社)	日立GE	GE- HITACHI	アトムエネ ルゴブロム (露)	SIEMENS (独)	AECL(加)	CNNC (中)	NPCIL (印)	斗山重工 (韓)	NPC,NNC他 (英)	ASE-ATOM (スウェーデン)	その他	計
日本	19		17	4	11	7										58
米国				74		40									9	123
フランス		59													11	70
英国													45			45
ドイツ						2	5	20							9	36
ロシア							30								1	31
カナダ									24							24
韓国		2		6					4			8				20
ウクライナ							18								1	19
インド						2			2		13					17
スウェーデン				3										9	1	13
中国		4							2	3					2	11
スペイン				6		2		1							1	10
ベルギー															7	7
チェコ															6	6
台湾				2		4										6
スイス				2				1							2	5
フィンランド		1					2							2		5
ハンガリー							4									4
スロバキア															4	4
イタリア				1		1									2	4
ブラジル				1				2								3
アルゼンチン								1	1							2
ブルガリア															2	2
メキシコ						2										2
パキスタン										1					1	2
ルーマニア									2							2
南アフリカ		2														2
リトアニア							2									2
アルメニア							2									2
オランダ								1							1	2
スロベニア				1												1
計	19	68	17	100	11	60	63	26	35	4	13	8	45	11	60	540
メーカー別シェア	4%	13%	3%	19%	2%	11%	12%	5%	6%	1%	2%	1%	8%	2%	11%	100%

(出典) 日本原子力産業協会「世界の原子力発電開発の動向2009年版」をもとに事務局作成

●原子力産業の国際展開(1)

- ・我が国の原子力産業において培われた原子力発電技術を国際的に展開することは意義を有する。
- ・原子力資機材・技術の移転を行うに当たっては、国際的な核不拡散体制の枠組みに沿って、各種手続きや輸出管理を引き続き厳格かつ適切に講じるべきであり、かつ、迂回輸出防止のために諸外国・地域との協力を一層強化していく必要がある。

- ・世界各国で、エネルギーの確保、低炭素社会の実現を目指す観点から、原子力発電の新規導入・拡大が検討されている。
- ・我が国の原子力発電システムの受注に向けた官民一体となった取組を進めている(ベトナムにおける首脳会談での合意、国際原子力開発株式会社(JINED)の設立等)。



●国際専門部会 中間とりまとめ

【概要】

(1)原子力平和利用の推進と核不拡散

- ・我が国の取組が一般的に原子力平和利用を行う場合の国際的なモデルかつ規範となるものであると、国際社会に対して主張することを検討すべき
- ・NPT及びIAEA保障措置の追加議定書(AP)を普遍化し、保障措置、輸出管理を徹底していくための国際社会の取組の中で、我が国は主導的な立場で活動していくべき
- ・我が国は、NPTとAPIに基づく保障措置が適用された核燃料サイクル施設を、どの様に多国間管理すれば軍事転用や核拡散の防止効果を高くできるかについて、今後慎重に検討していくことが必要である

(2)地球温暖化対策としての原子力の位置付け

- ・温室効果ガス排出削減対策の国際的な枠組みの中に、発電をはじめとする原子力の平和利用を位置付けて活用することが有効である

(3)原子力産業・事業の国際展開

- ・原子力産業の国際展開を支援するためのファイナンス・保険等の面での公的な輸出支援、原子力協定の締結等の国際協力の環境整備等の施策を適切に行っていくべきである
- ・原子力の新規導入を図る国々等への人材養成、規制体制作り等の技術的社会的基盤の整備支援を積極的に進めるべきである

(4)国際的な技術的優位の確保

- ・現状で我が国が有する諸技術について国際的な優位に立ち得るものを精査し、優位なものについては官民協力して優位の維持、強化を図り、積極的に活用することを検討していくべきである
- ・フルセットの核燃料サイクル技術をオリジナルで持つことは容易でないことを踏まえ、部分的に他国や国際協力に依存することを想定し、その上で国産する技術を明確化して開発に注力していく必要がある

(5)総合力発揮に役立つ人材の養成（→人材）

●政策評価(エネルギー利用)

(9)ウラン資源を有する開発途上国への総合的な観点からの支援

- ・ウラン資源を有する開発途上国に対しては、資源開発事業への参入だけを求めるのではなく、相互裨益の観点から、人材育成などの基盤整備を含む総合的な観点から当該国の産業開発に係る取組の推進から支援すべき

7. 放射線利用

●原子力利用

- ・ 原子力利用には、エネルギー利用と放射線利用がある。
- ・ 両者はほぼ同じ経済規模で利用されている。

エネルギー利用・・・主に熱 電気エネルギーとして利用
放射線利用・・・放射線の透過性や電離作用などを利用

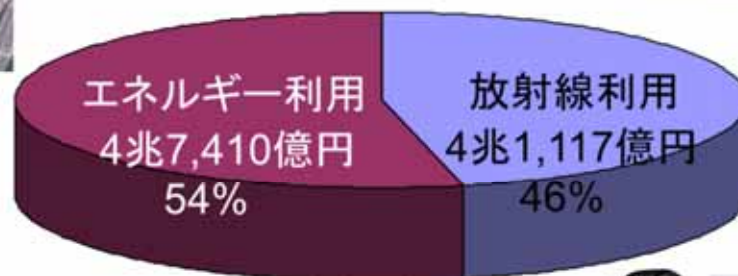
放射線利用とエネルギー利用の経済規模の比較

調査結果(平成17年度)

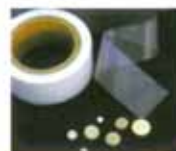
総額
8兆8,500億円



軽水炉など



放射線治療
品種改良
食品照射
工業製品加工
など



(独)日本原子力研究開発機構、内閣府委託事業「放射線利用の経済規模に関する調査」報告書より作成(2007)。

●放射線利用の現状

・ 放射線や放射性物質を利用する分野は着実に拡大してきているが、今後ともそれが進展していくためには、潜在的な利用者の技術情報や効用と安全性についての理解の不足を解消していくことが重要。

- ・ 医療分野、農業分野、工業分野、環境保全分野、基礎研究分野など幅広い分野において放射線が利用されている。
- ・ 放射性同位体 (RI) や放射線発生装置を利用する事業所は、国内で6,370力所 (平成22年2月現在)。

●医療分野の例

- ・ イメージング (X線CT、PETなど)
- ・ 放射線治療 (X線、電子線、γ線、中性子線、陽子線、重粒子線など)



CT機能とPET機能を有する PET-CT装置

(出典) 原子力委員会
新計画策定会議 資料

●農業分野の例

- ・ 品種改良 (花の新品種の開発)
- ・ 害虫防除 (ウリミバエの根絶)
- ・ 食品照射 (ジャガイモの発芽防止) など



パステル調の花色のオステオス
ペルマムの新品種

(出典) 日本原子力研究開発機構

●工業分野の例

- ・ 精密計測
- ・ 非破壊検査
- ・ 材料の改良
- ・ 半導体素子の加工プロセス
- ・ 自動車タイヤ等の部品製造
- ・ 医療用具の滅菌 など

●環境保全分野の例

- ・ 窒素酸化物、硫黄酸化物等の分解、除去
- ・ ダイオキシンの要因となる揮発性有機化合物の分解 など

●基礎研究分野の例

- ・ 量子ビームによる研究
- ・ ナノテクノロジー
- ・ 高温超伝導材料の研究開発 など



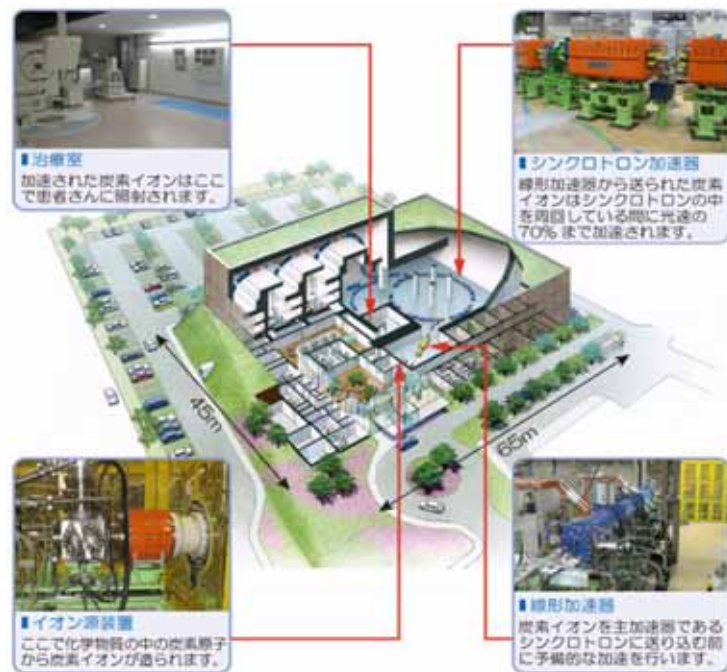
大強度陽子加速器施設J-PARC

(出典) 日本原子力研究開発機構

●放射線による戦略産業化の例

- ・放射線利用技術を地域の産業等に活用している例がある。
 - －重粒子線を用いた治療施設の設置（群馬県）
 - －J-PARCの中性子ビームラインの整備と産業利用促進のための取組の実施（茨城県）
 - －放射線を用いた有田焼の分析や、新たな絵具・釉薬の開発（佐賀県）等

群馬大学重粒子線医学研究センター 重粒子線照射施設



（出典）群馬大学

地場産業への放射光利用



（出典）平成22年第10回原子力委員会資料

●政策評価(放射線利用)

【主な提言等】

(1)放射線利用に係る施設・設備の整備と共同利活用の推進

- ・産業界等の利用に供する施設・設備を所有する関係機関は、トライアルユース制度等を活用した新たなユーザの掘り起こし等を行うこと
- ・多額の国費を投入する先端研究開発施設を整備・維持するに当たって、施設の整備・維持に携わる関係者は、国民の理解を得るための取組の充実すること

(2)地域の特色を生かした産学官連携の推進

- ・地方公共団体において、産学官が緊密に連携し、それぞれの資金面や人材面でのリソースを結集し、地域の特色を生かしたプロジェクトを展開すること

(3)放射線源の供給のあり方について

- ・モリブデン-99 の安定供給のために、関係行政機関が、産業界、医療関係者、研究開発機関等の関係機関と緊密に連携・協力早急に検討を進めていくこと

(4)安全の確保と合理的な規制について

- ・規制当局は、海外の状況等を踏まえ、規制のさらなる合理化が必要であると認められる場合には、安全確保を大前提として、適切な対応を行うこと

(5)国民の理解促進(→地域共生)

(6)人材育成・確保(→人材育成)

(7)国際協力のあり方について

- ・協力国の産業界と研究実施主体との出会いの場の提供等を通じて、研究成果等の技術移転が効果的になされること

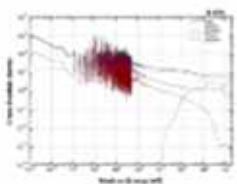

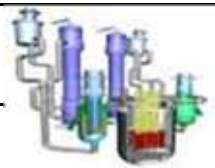

(8)基礎的・基盤的な研究開発のあり方について(→研究開発)

8. 原子力研究開発の推進

●我が国の研究開発の取組状況

・ 原子力研究開発は、異なる段階にある研究開発課題に対する取組を平行して進めていくことが適切。

原子力研究開発の段階と取組課題の事例

○基礎的・基盤的な段階	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力安全研究 ・原子力の共通基盤技術(核工学、炉工学、材料工学、原子力シミュレーション工学等) ・保障措置技術 ・再処理の経済性の飛躍的向上を目指す技術 ・分離変換技術 ・量子ビームテクノロジー 等 	 <p>核データライブラリ JENDL4.0</p>
○革新的な技術概念に基づく技術システムの実現可能性を探索する段階	<ul style="list-style-type: none"> ・ITER(国際熱核融合実験炉)計画 等 ・核融合エネルギーを取り出す技術システム ・高温ガス炉とこれによる水素製造 ・小型加速器がん治療システム 等 	 <p>高温ガス炉 (HTTR)</p>
○革新的な技術システムを実用化候補まで発展させる段階	<ul style="list-style-type: none"> ・高速増殖炉及びそのサイクル技術 等 	<p>高速増殖炉サイクル 実用化研究開発 (FaCT)</p> 
○革新技術システムを実用化する段階	<ul style="list-style-type: none"> ・放射性廃棄物処分技術 ・改良型軽水炉技術 ・軽水炉の全炉心ウラン・プルトニウム混合酸化物(MOX)利用技術 ・放射線を利用した環境浄化技術 等 	
○既に実用化された技術を改良・改善する段階	<ul style="list-style-type: none"> ・既存軽水炉技術の高度化 ・遠心法ウラン濃縮技術の高度化 ・MOX燃料加工技術の確証 ・高レベル廃液のガラス固化技術の高度化 等 	 <p>KMOC (確証 改良溶融炉)</p>

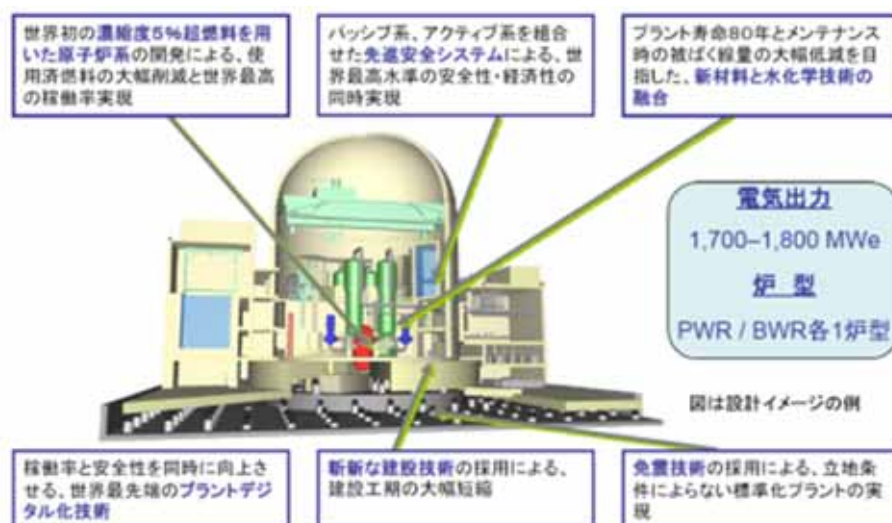
●研究開発の例

- ・我が国では、基礎的・基盤的段階から、実用化された技術の改良・改善の段階まで、多様な研究開発が実施されている。

各研究開発の段階の課題の例

次世代軽水炉開発の推進

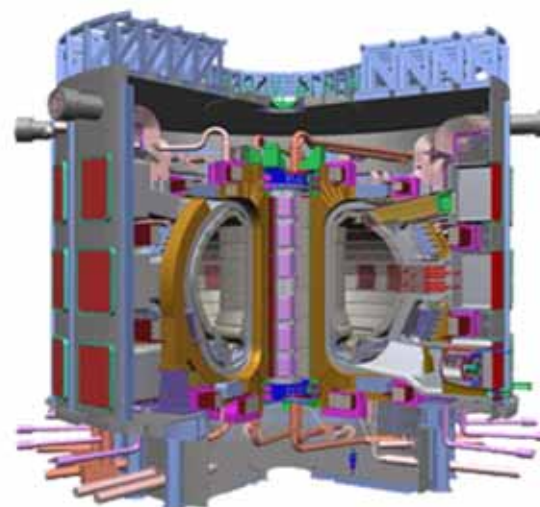
- ・2030年前後に見込まれる既設炉の大規模な代替炉建設（リプレイス）需要に対応するため、安全性、経済性、信頼性等に優れ、世界標準を獲得し得る次世代軽水炉の技術開発を実施。
- ・メーカー各社が主体となり、電気事業者・国が一体となって技術開発を推進。国内市場のみならず、海外市場も睨んだ次世代軽水炉。



次世代軽水炉のコアコンセプト

ITER計画

- ・資源枯渇の恐れがなく、発電で温室効果ガスを排出しない核融合エネルギーの科学的・技術的な実現可能性の実証を目標とした国際共同プロジェクト。
- ・ITER協定(平成19年10月発効)に基づき、ITER機構による実験炉の建設が開始。
- ・日・欧・米・露・中・韓・印の7極が参加。ITER実験炉の建設・運転等を通じ、核融合エネルギーの科学的・技術的な実現可能性を実証。



ITER概念図

●政策評価（原子力研究開発）

【主な提言等】

○スパイラル型の研究開発アプローチの採用

1. 原子力研究開発活動全体を俯瞰した政策を明示すること

- ・原子力委員会は、取り組むべき原子力研究開発活動を明らかにし、絶えず我が国全体の活動を俯瞰した政策を企画・審議・決定していくこと
- ・その際、我が国の原子力の将来のあり方について、国民的合意を形成しつつ、追求すべき原子力システムを見定め、その上で、資源配分等を含め国が関与する範囲を柔軟に見直すこと

2. 日本原子力研究開発機構（JAEA）の役割を具体的に明示すること

- ・JAEAの組織としての役割を明確化する観点から、原子力政策大綱において、JAEAに対して業務運営に係る基本的方針を一括して示すこと

3. 具体的方策として政策に反映すべき事項

- ・原子力委員会は、関係行政機関等に対して以下の具体的方策を検討するよう働きかけること
- ・原子力研究開発施設・設備のあり方の検討
- ・研究開発人材の流動性向上による技術成果の適切な移転
- ・原子力安全に関する研究の推進・規制の協調体制の構築

●政策評価（エネルギー利用）

（4）電気事業者の運転管理に係る技術基盤の整備

- ・電気事業者は運転管理に係る技術基盤の維持にこれまで以上に経営資源を注ぐことが必要。その際、電気事業としての技術リスク管理機能を整備し、JAEA等を活用して課題解決等に取り組むべき
- ・国は、規制において必要な科学技術に関する研究活動を充実して継続していくこと

（8）次世代軽水炉等の技術開発計画の適切な立案実行

- ・2030年前後から次世代軽水炉を本格的に導入することができるようにするため、必要な研究開発期間や研究開発投資のあり方を含む技術開発計画を適切に立案実行していくことが必要

●政策評価(エネルギー利用)(つづき)

(8)次世代軽水炉等の技術開発計画の適切な立案実行(つづき)

- ・次世代軽水炉を世界標準とすることを目指すためには、我が国技術の早い段階での国際標準化が重要であり、海外の電気事業者と製造事業者、製造事業者間などの戦略的協力関係を早期に構築すべき
- ・これらの活動を支える技術を提供することのできる公的部門における研究活動の充実、官民の人材の確保、育成も必要

(12)核燃料サイクルに係る基盤的技術開発能力の維持・強化

- ・国は、核燃料サイクル事業の現状を踏まえ、その健全な発展を期待するため、核燃料サイクルに係る基盤的技術開発能力を強化しつつ維持していくべき
- ・国及び事業者は、長期的観点に立って核燃料サイクルに係る技術開発や研究開発に対する今後の取組のあり方を検討し、それを推進するための人材の確保も含めて適切な役割分担のもと、共同して取り組むことを企画し、的確に実行していくべき

(13)実用化を目指す開発活動に位置づけていない技術の適切な水準での研究開発

- ・国及び研究開発機関は、大学や民間事業者とも協力して、我が国が現在実用化を目指す開発活動に位置づけていない技術に係る研究開発も適切な水準で継続的に推進していくべき

●政策評価(放射性廃棄物の処理・処分)

(8)放射性廃棄物の処理・処分に係る研究開発等

- ・放射性廃棄物の処理・処分を効率的・効果的に行うことを可能にする技術を求めた研究開発を継続的に推進し、有効な新技術が見いだされた場合には、適宜これを採用していくべき

●政策評価(放射線利用)

(8)基礎的・基盤的な研究開発のあり方について

- ・今後、国として推進すべき放射線利用に係る基礎的・基盤的な研究開発等のあり方について、関係行政機関等が連携して、検討を行うこと

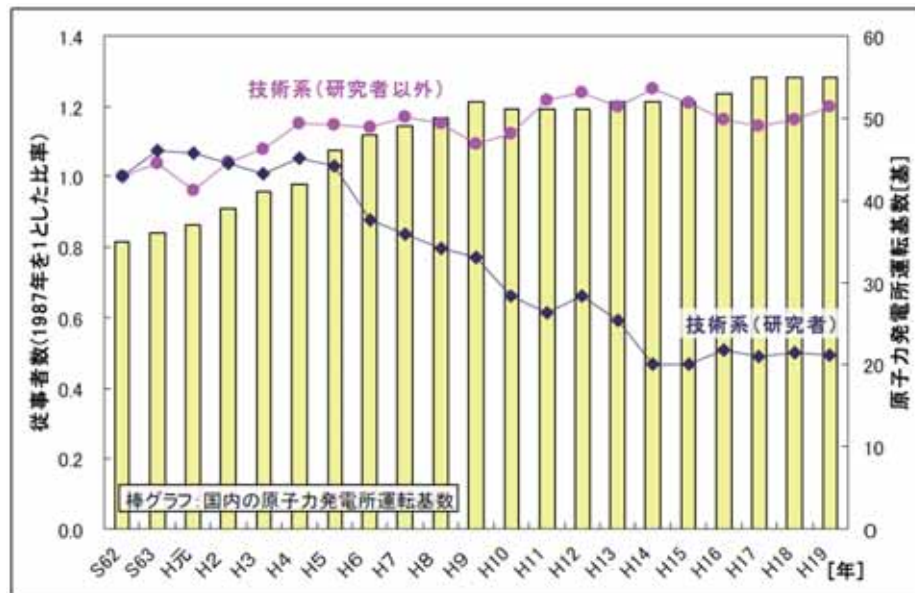
9. 原子力人材の育成・確保

●原子力人材の育成・確保の現状(1)

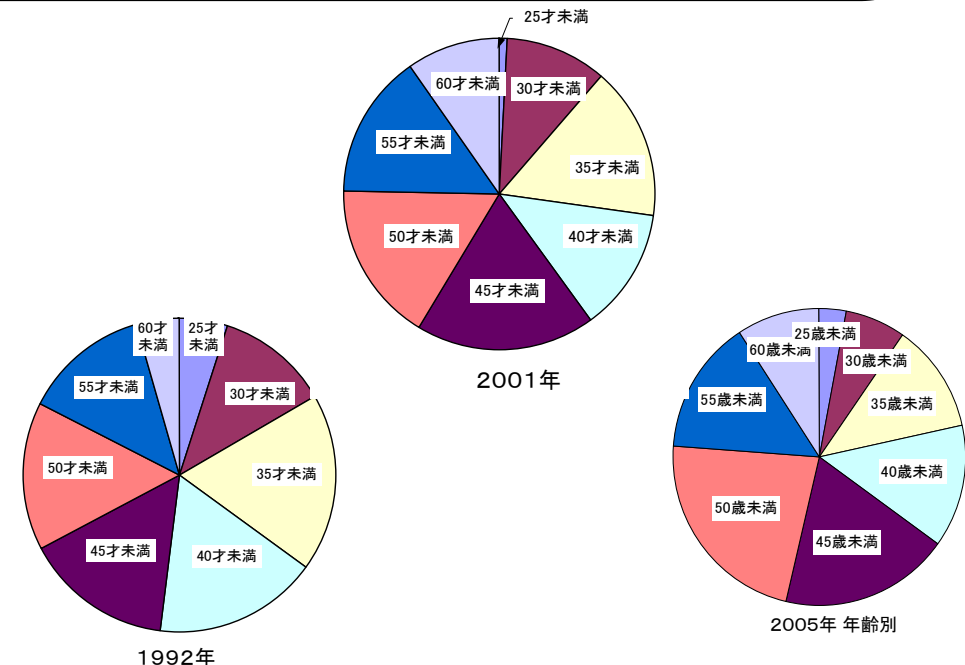
・ 原子力の研究、開発及び利用を持続的に発展させていくためには人材の確保が重要。

- ・ 産業界において、原子力関係業務への従事者数は運転基数の増加に伴い増加傾向。ただし、年齢構成は徐々に高くなっている。
- ・ プラントの新增設、国際展開を視野に原子力人材のニーズが質・量ともに高まっている(熟練者のノウハウの継承、プラントの設計・建設、国際的な業務に対応できる人材の確保 等)。
- ・ 一方、産業界の研究者及び公的研究機関の人材は減少傾向にあり、基礎的・基盤的研究を行う基盤が脆弱化している。

民間企業の原子力関係従事者数(技術系)の推移



(出典) (社)日本原子力産業協会 2006年度第48回原子力産業実態調査報告
(独)原子力安全基盤機構 原子力施設運転管理年報



原子力メーカーの原子力部門における技術系従業員の年齢構成の推移

(出典)原子力人材育成関係者協議会 報告書(H20.7)

●原子力人材の育成・確保の取組(2)

- ・ 平成22年11月に、国の呼びかけにより「原子力人材育成ネットワーク」が設立された。
- ・ 国は「原子力人材育成プログラム」等を実施し、関係機関における人材育成に関する取組を支援している。
- ・ 大学のカリキュラムの充実、熟練者の技能を若手に継承する取組の実施など、関係機関において様々な取組を実施している。

原子力人材の育成・確保の取組の例

- ①「原子力人材育成ネットワーク」の設立（平成22年11月）
 - ・ 関係省庁と電気事業者、研究開発機関、大学、原子力関連メーカなど約50団体が参加
 - ・ 各参加機関及び既存の個別の原子力人材育成関連事業との情報共有、相互協力を行う他、新たに機関横断的な事業を行う。
- ②「原子力人材育成プログラム」の実施（平成19年度～ 文部科学省、経済産業省）
 - ・ 平成19年度～ 総予算約20億円、原子力研究促進プログラムなど7プログラムでのべ約180件の取組を支援
- ③「原子力の現場技能者の育成・技能継承の支援モデル事業」の実施（平成18年度～ 経済産業省）
 - ・ 福井、新潟・福島、青森の主に地元企業の現場技能者向け研修事業を支援（平成18～20年度）
 - ・ MOX燃料取扱いの保守研修など、緊急かつ重要な課題を中心に事業の支援を実施（平成21年度～）
- ④ 大学等における人材育成の取組
 - ・ 東京工業大学など6大学と日本原子力研究開発機構が連携し、ネットワークシステムによる遠隔教育や日本原子力研究開発機構の施設を利用した実習プログラムを実施（平成19年度～）

これらの他、個々の企業、研究機関、大学等において人材育成のための取組を実施。

●政策評価（人材の育成・確保）

【主な提言等】

1. 職場環境の改善について

- (1) 多様な人材が共存する職場づくり

2. 原子力産業に携わる人材の育成・確保について

- (1) 技術・技能に関するノウハウの継承
- (2) 技量認定制度の普及
- (3) 安全文化の定着やコンプライアンス等の倫理教育の徹底

3. 高等教育機関における教育の充実について

- (1) 国の支援を活用した人材育成の在り方の検討
- (2) 大学における教育の充実に向けた取組の推進
- (3) 原子炉やホットラボの維持
- (4) 企業のニーズを踏まえた人材育成

4. 大学及び研究機関において研究開発に携わる人材の育成・確保について

- (1) 国の支援の在り方の検討
- (2) 企業による協力の促進

5. 国際的に活躍できる能力を有する人材の育成・確保について

- (1) 大学における「原子力国際人材」の育成充実
- (2) 大学における海外の人材育成に関するネットワーク機関との連携
- (3) 国際機関で働く人材の育成・確保
- (4) 国際機関における外部専門家の確保

6. 人材育成に関する国際協力について

- (1) 産学官一体となった人材育成体制の構築
- (2) 人材育成支援後のフォローアップ

7. 規制機関等における人材の育成・確保について

- (1) 安全規制に携わる人材の一層の充実

8. PDCAサイクルの徹底

【主な提言等】

●政策評価（エネルギー利用）

（6）原子力発電を新規に導入または拡大することを意図する国に基盤整備の重要性を伝え、これを支援する取組等を運営する組織の整備

- ・今後、国際原子力協力協議会等が有効に機能し、新規導入・拡大国の基盤整備を支援する取組が効果的、効率的に実施されることを期待

●国際専門部会 中間取りまとめ

（5）総合力発揮に役立つ人材の養成

- ・原子力の平和利用を構成する多様な分野において高い専門能力を備えた人材を、継続的に養成していくとともに、各分野を連携して総合するためのプロジェクトマネジメント能力を有する人材を養成していくことが必要である

●政策評価（放射線利用）

（6）人材育成・確保

- ・研究開発機関において、先端研究施設の共用を進めていく上で必要となる利用支援業務を行なう人材の業務が適切に評価される仕組みの構築等を検討すること

10. 原子力と国民・立地地域の共生

● 広聴・広報活動の現状

- ・ 原子力の研究、開発及び利用に関する活動の円滑な推進のためには国民の信頼が不可欠であり、そのためには安全確保のための活動の透明性の確保が重要。
 - ・ 国民や地域社会が知りたい情報は何かを知るための広聴活動を、国民、地域社会との相互理解を図る活動の出発点に位置づけ、それにより得られた意見等を踏まえて、広報や対話の活動を進めていくべき。
- ・ 国民や地域社会からの理解と信頼の確保を図るため、透明性を高める活動や、広聴・広報活動を積極的に実施している。



原子力政策大綱の見直しの必要性についてご意見を聴く会in青森の様子



市民参加懇談会 in 御前崎の様子



公開フォーラム「食品への放射線照射について」の様子(東京会場)

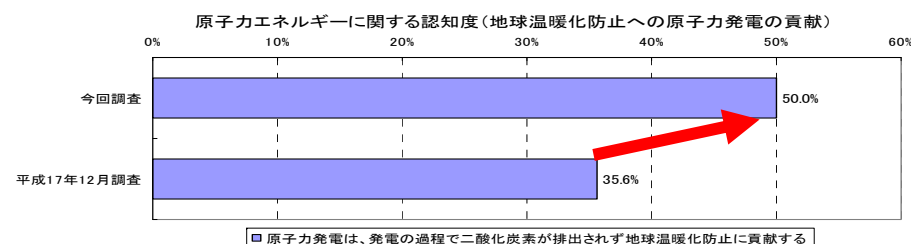
(出典) 内閣府

●原子力に関する特別世論調査

- 平成21年10月に内閣府が実施した世論調査によると、過去の同様の調査と比較して、原子力に対する認知度が高まり、また原子力政策に前向きな回答が増加する傾向が見られた。
(全国の20歳以上の者3,000人対象、有効回収数1,850人)

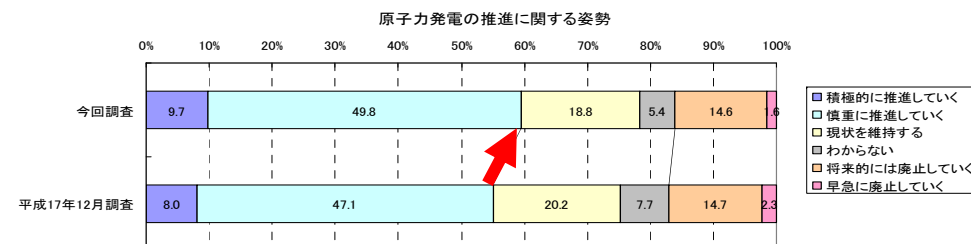
1. 原子力エネルギーに関する認知度

- 原子力発電が「地球温暖化防止に貢献する」ことを知っている割合が、平成17年調査に比して**10%以上高まった**
- 回答者の半数以上が「高レベル放射性廃棄物」と呼ばれる廃棄物が発生すること」を**認知**していた



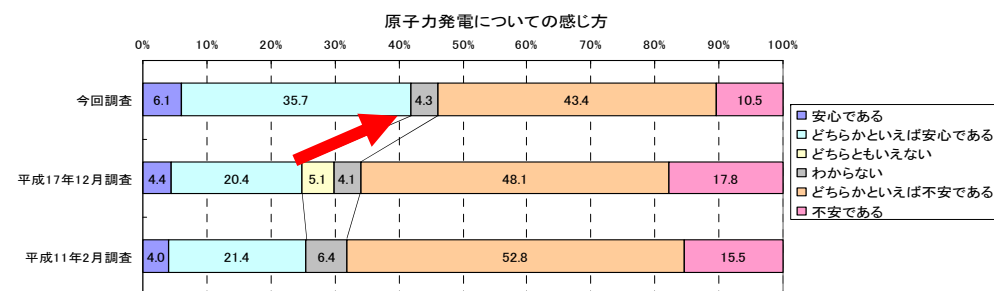
2. 原子力発電の推進に関する姿勢

- 原子力発電を推進する意見(積極的に推進していく、慎重に推進していく)が、平成17年調査に比して**増加**した (55.1%→59.6%)



3～5. 原子力発電についての感じ方 等

- 原子力発電を安心と感じる意見(安心である、どちらかといえば安心である)が平成17年調査に比して**大きく増加**した(24.8%→41.8%)
- 安心だと思う理由としては、「十分な運転実績」を挙げる意見が最も多かった
- 不安だと思う理由としては、「事故」と「地震」を挙げる意見が多かった



6～7. 高レベル放射性廃棄物処分

- 高レベル放射性廃棄物の処分地を、私たちの世代が責任を持って選定すべきという回答が80%を超えた
- 一方で、居住地の近隣に高レベル放射性廃棄物の処分地を設置することについては約80%が反対と回答した
- 高レベル放射性廃棄物処分については、いわゆるNIMBYの傾向が現れている

※NIMBY(Not In My Back Yard:産業廃棄物の処分場や発電施設などの整備に際して社会的に当該施設の必要性は認識しているが、その施設がいざ自分の家の近くに建設されるとなると、反対すること)

●学習機会の整備・充実

- ・ 国民の原子力に関する理解の原点は、国民一人一人が原子力と社会との関わりについて関心を持ち、日頃からそれぞれに学習努力を行うこと。
- ・ 国民の原子力とエネルギーに関する生涯学習の機会を多様化し、一層充実することに取り組む。
- ・ 放射線や原子力を含めたエネルギー問題に関する小・中・高等学校における指導の充実や、教育の支援制度の充実に取り組むことが重要。

- ・ 学習指導要領の改訂により、初等中等教育における原子力・エネルギー教育を充実させた。
- ・ 副読本の普及・活用の支援や教職員向けのセミナーの開催など、原子力を含めたエネルギーに関する教育の質の向上を図るための支援活動を、電力事業者や研究機関、教育関係者等の協力を得つつ実施するとともに、都道府県の主体的な取組に対する財政的支援を実施している。

第17回原子力ポスターコンクール受賞作品



←文部科学大臣賞
(子ども部門)

経済産業大臣賞→
(一般部門)



原子力に関する副読本の制作



小学生のための
エネルギー副読本



中学生のための
エネルギー副読本

原子力・放射線に関する教職員向けセミナー



(出典)文部科学省
経済産業省

●国と地方の関係

- ・ 国や事業者等は、地域社会に対して取組の早い段階から丁寧に説明し対話を重ねることが重要。
- ・ 地方公共団体は、地域住民の生命、財産を保護する責務等を有することから、地域住民の立場に立って様々な取組を行っているので、国や事業者等はその取組に協力すべき。
- ・ 地方公共団体には、原子力発電等に係る判断・評価の際に国と密接な連携を図るとともに、地域住民と国や事業者等との相互理解が着実に進むよう適切な措置を講じることを期待。

- ・ 国は、立地地域等において、原子力発電所の設置に係る公開ヒアリングや、プルサーマルの実施に伴う説明会、耐震安全に関する住民説明会等を実施している。
- ・ 国は、求めに応じ地方議会や地方自治体が主催する住民説明会等に参加し、国の原子力政策に関して説明などを行っている。
- ・ 地方公共団体は事業者と安全協定を締結し、異常時等における事業者からの連絡・通報等を通じて、住民の立場から原子力発電所の安全確保の状況等を確認している。
- ・ 地方公共団体は住民の安全確保の観点から、住民説明会や、周辺環境における放射線モニタリング等を実施している。



川内原子力発電所 3号機の設置に係る第一次公開ヒアリングの様子

(出典) 経済産業省



可搬型モニタリングポストによるモニタリングの様子

(出典) 茨城県環境放射線監視センターホームページ

●立地地域との共生活動(1)

- ・ 地方自らが主体的に構築した地域の持続的発展を目指すためのビジョンに対して、事業者等が有する資源やノウハウを活用し企画段階からパートナーとして積極的に参加していくことを期待。
- ・ 立地地域において、放射光を地場産業に活用したり、原子力保修技術認定制度を設けたりするなど、地方自治体独自に原子力を地域振興に活用する取組が行われている。

福井県における原子力保修技術技量認定制度



(出典)福井県

原子力メンテナンスマッチングフェア2010
(地元企業約70社参加)の様子

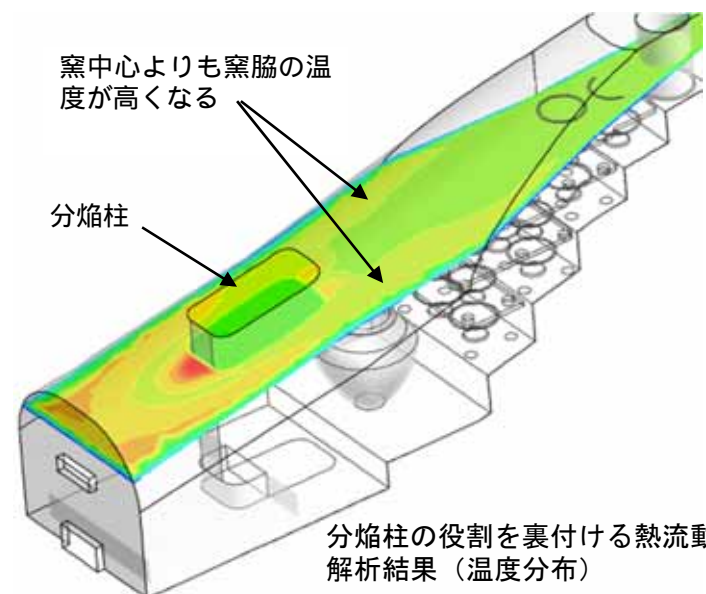


(出典)青森県

越前焼陶芸に関する技術交流会

もんじゅの技術開発で開発・蓄積された解析技術などを用いて、窯内の温度分布、酸素濃度、灰の流れ、酸化・還元の様子などを計算機シミュレーションにより可視化。

経験や言い伝えで引き継がれてきた「焼き」の技術の科学的な解明に取り組んでいる。

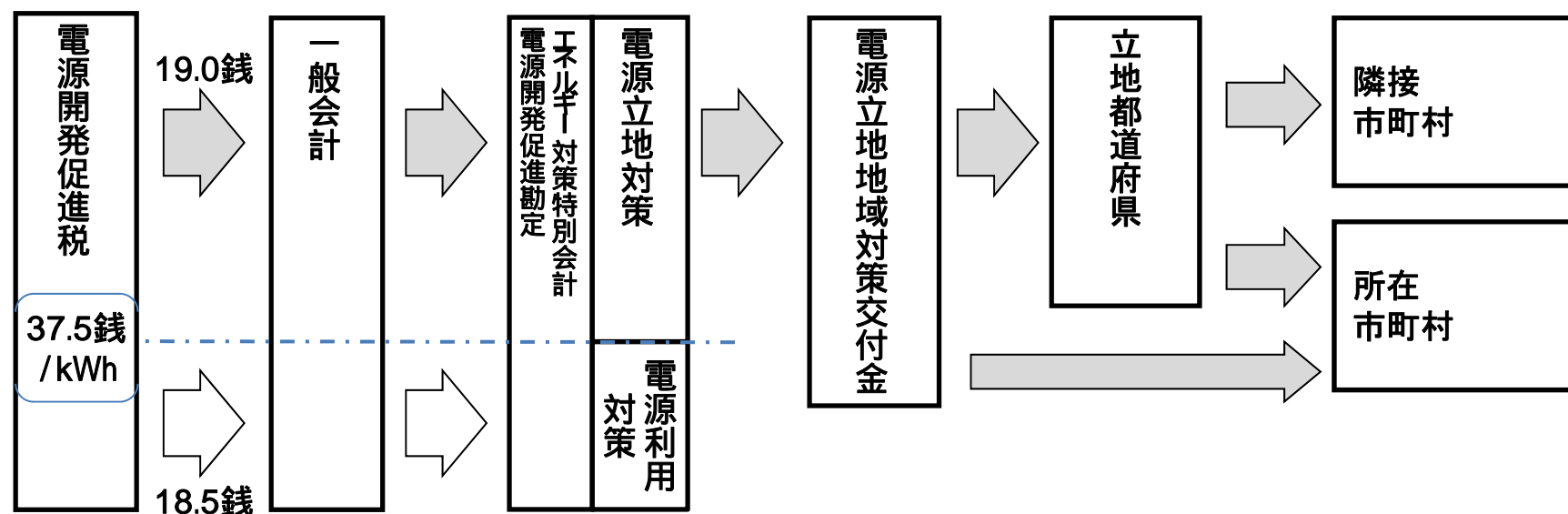


(出典) 日本原子力研究開発機構 54

●立地地域との共生活動(2)

- ・ 電源三法交付金は、原子力の研究、開発及び利用に係る利益の衡平性の確保、原子力施設と立地地域との共生を進める観点で交付。
- ・ 電源三法交付金について、交付金が活用された事業の透明性向上と、事業が一層効果的・効率的に行われるよう、不断の見直しを行うべき。

- ・ 電気の消費者が負担する電源開発促進税を財源として、電源立地地域に対して交付金を交付。立地自治体が創意工夫を活かして行うハード・ソフト事業を支援している(※保育所や学校の整備・運営、消防施設整備・運営、公立病院整備・運営等)。
- ・ 平成22年3月及び8月に自治体のニーズを踏まえて大幅に用途を拡大した(予算補助の裏負担への充当制限の撤廃、管理職員や自治体職員に係る人件費への適用制限の緩和など)。



(出典) 経済産業省

●政策評価（原子力と国民・地域社会の共生）

【主な提言等】

1. 透明性の確保、広聴・広報の充実

- ・事業者及び研究開発機関は、国民やマスメディアから施設の運転状況等に関して高い関心が寄せられる場合には、原子力施設の異常事象等に至らない場合においても、国民の目線に立って情報を発信すること

2. 学習機会の整備・充実、国民参加

- ・文部科学省、経済産業省、事業者、研究開発機関、学会等は、国民各層が原子力等に関する基礎情報を学習する機会、場所の提供を充実すること
- ・内閣府、文部科学省、経済産業省等は、政策決定過程において一層透明性を高くし、国民の関心を高め、意見を広く聴く努力を行うこと

3. 国と地方との関係

- ・国、立地地域の広域自治体及び基礎自治体の三者は、地域の実情に即したニーズや問題点等について情報を共有し、意見交換の機会と内容を充実して、原子力政策に関する相互理解を進め、政策の推進に必要な信頼関係を構築すること
- ・内閣府、文部科学省及び経済産業省は、立地地域以外の広域自治体や基礎自治体の首長及び住民とも、原子力施設立地の国策上の位置付け等、原子力政策に関して一層の相互理解を進める取組を行うこと

4. 立地地域との共生

- ・文部科学省及び経済産業省は、当該地域の地方自治体や住民の熱意やアイデアを尊重し、多彩で使いやすい政策メニューの整備に努めること
- ・文部科学省及び経済産業省は、交付金制度の不断の見直しを図るとともに、国民と認識を共有するため、地方自治体による評価の内容を一層広く周知すること

【主な提言等】

●政策評価（エネルギー利用）

（1）社会環境等の変化を踏まえた立地地域社会と共存する仕組みの見直しと強化

- ・国と電気事業者は、立地地域社会と原子力施設が共存していく仕組みを人々の価値観や社会環境の変化を踏まえ見直し、あるいは強化していくべき
- ・国、関係機関等が行っている原子力施設の安全性と必要性に関する広聴・広報活動等は、地域社会との相互理解に達することを目指す観点から絶えず改良と改善を行いつつ、継続的に推進されるべき

●政策評価（放射性廃棄物の処理・処分）

（1）学習機会の充実

- ・関係行政機関等は、処分の必要性や安全性について国民が学習できる機会や双方向の情報交流の機会を充実するなどして相互理解活動を推進するべき

（3）安全な処分の実施に向けた取組

- ・事業者及び関係行政機関はガラス固化体の品質と安全確保との関係について、国民にわかりやすく説明をすることが重要であり、なるべく早い段階から処分の安全に係る審査の基本的考え方や関連する技術的要求のあり方について意見交換を行うべき

●政策評価（放射線利用）

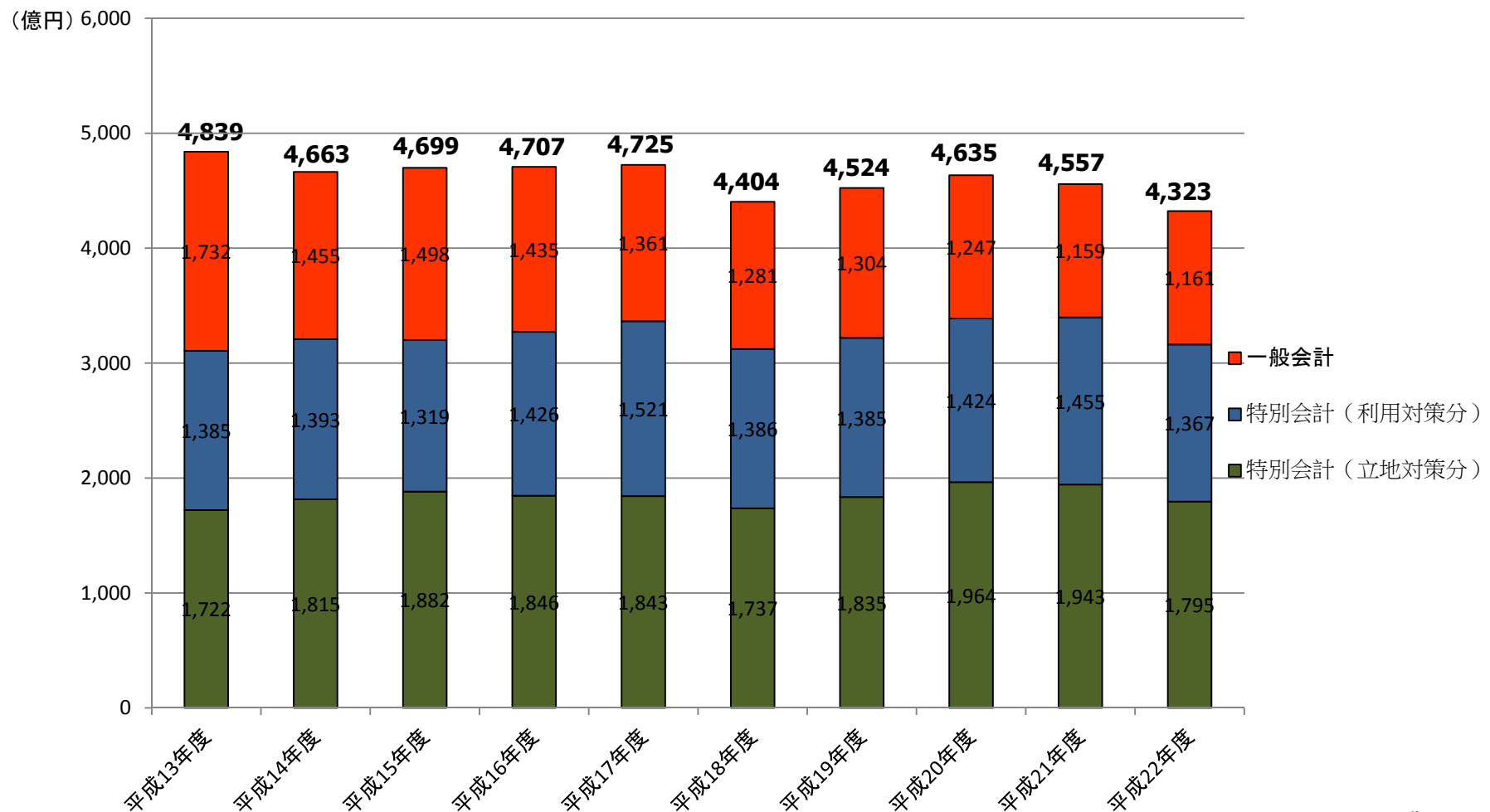
（5）国民の理解促進

- ・関係行政機関等は、放射線利用に関する国民の理解促進を図るため、放射線利用の効用等についても丁寧に説明すること

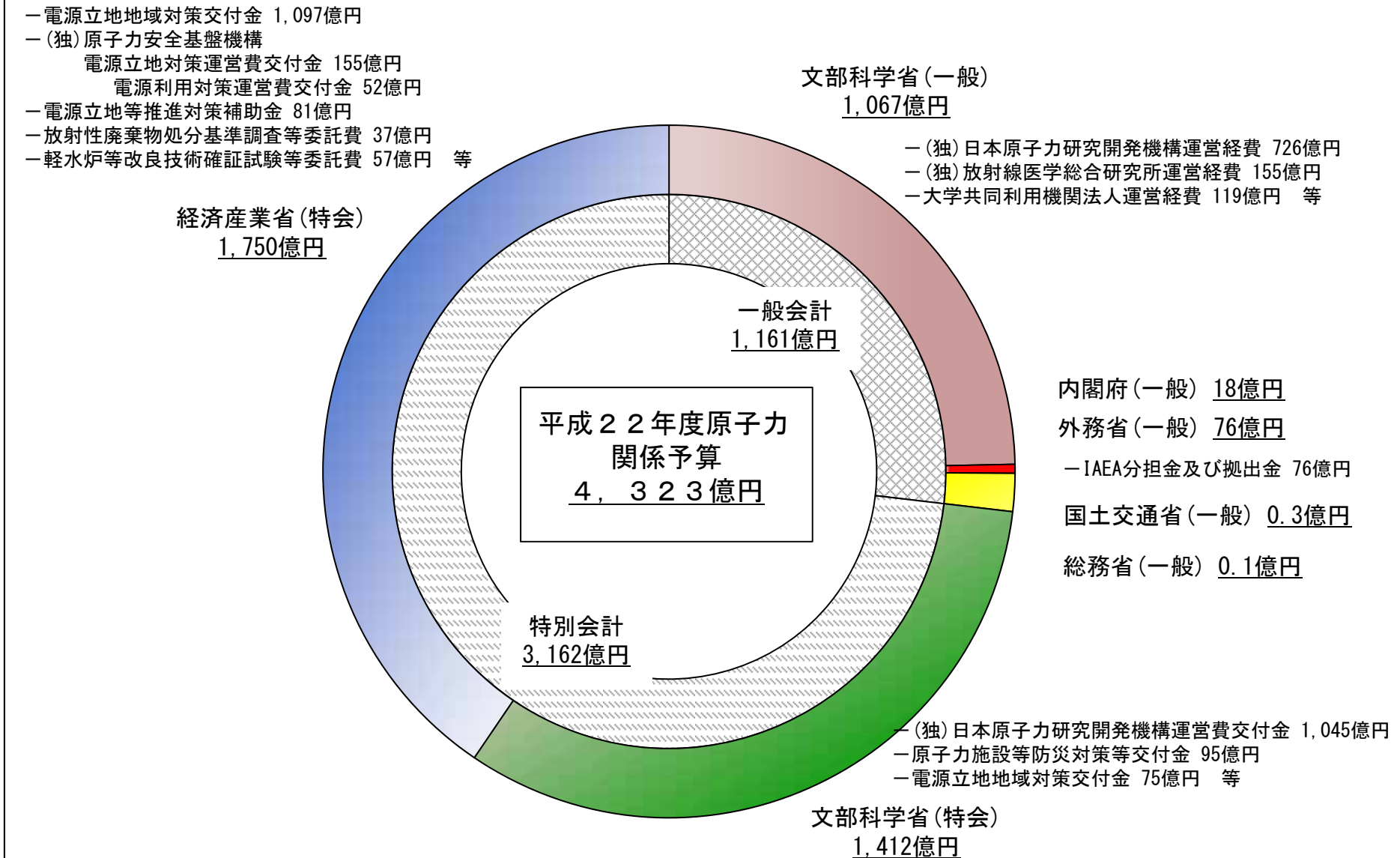
11. 原子力関係予算

●原子力関係予算の推移(平成13年度～平成22年度)

- 我が国の原子力関係予算はほぼ横ばいだが、一般会計予算は減少傾向である。

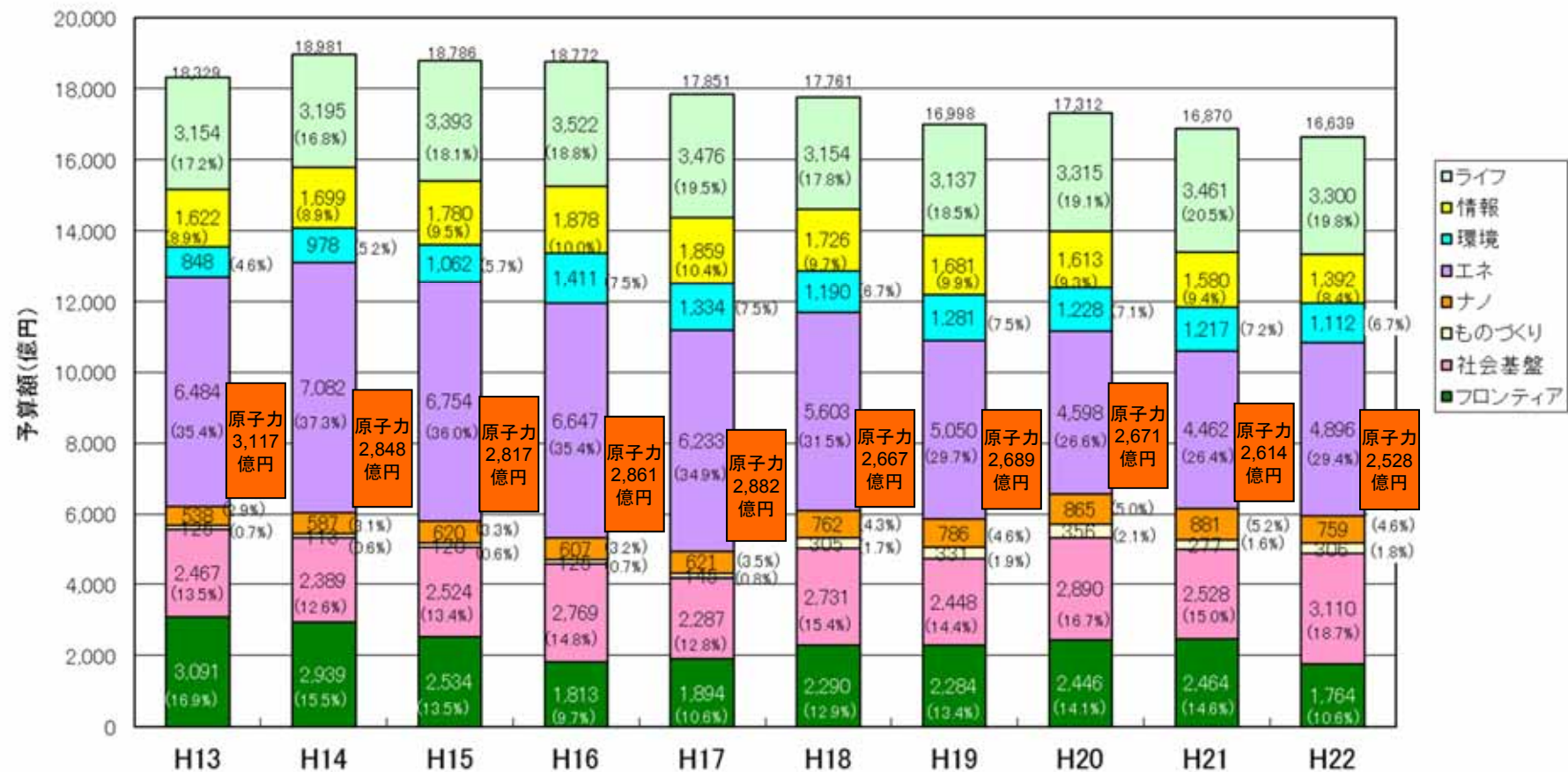


●原子力関係予算(平成22年)



●政府の科学技術関係研究予算と原子力関係研究開発予算

- ・ 厳しい財政事情から、我が国の科学技術関係予算は減少傾向を示している。
- ・ 原子力関係研究開発予算も減少傾向である。



○科学技術関係予算は、大学関連予算や科学研究費補助金等の基礎研究予算を除いた政策課題対応型研究開発の予算
 ※個々の事業分野への帰属・分類は、各年度における基準に基づくため年度により異なるものも含まれる。
 ※H20以降予算の予算案については社会資本整備特別会計を除いている。
 ※H17以前の予算については、H18以降の集計手法を用いて推定。
 ○原子力関係研究開発予算は原子力関係経費から立地対策勘定分を差し引いた予算