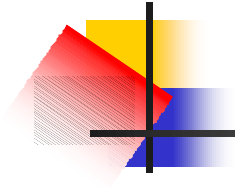


原子力発電を巡る現状について

平成16年7月8日



エネルギーとしての原子力



原子力発電（ 1 / 6 ）

< 位置づけ >

現行長計（2000年11月）

原子力発電は、

既に国内総発電電力量の3分の1を超える電力を供給し、我が国のエネルギー自給率の向上及びエネルギーの安定供給に貢献するとともに、エネルギー生産当たりの二酸化炭素排出量の低減に大きく寄与しており、引き続き基幹電源に位置付け、最大限に活用していくこととする。

エネルギー基本計画（2003年10月）

原子力発電は、

燃料のエネルギー密度が高く備蓄が容易であること、燃料を一度装填すると一年程度は交換する必要がないこと、ウラン資源は政情の安定した国々に分散していること、使用済燃料を再処理することで資源燃料として再利用できることから、国際情勢の変化による影響を受けることが少なく供給安定性に優れており、資源依存度が低い準国産エネルギーとして位置付けられるエネルギーである。また、発電過程で二酸化炭素を排出することがなく地球温暖化対策に資するという特性を持っている。

他方、適切な安全確保がなされない場合には大きなリスクを持つことから、国が法令に基づき、その安全を確保するための厳重な規制を行ってきたところである。

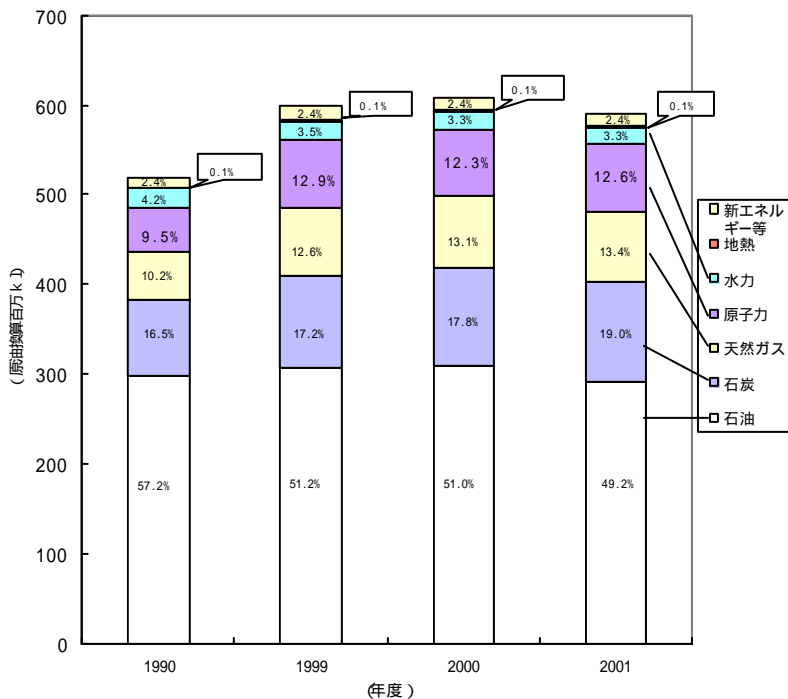
原子力発電については

以上の点を踏まえ、安全確保を大前提として、今後とも基幹電源と位置付け引き続き推進する。

原子力発電 (2 / 6)

< 我が国の一次エネルギー総供給の推移 >

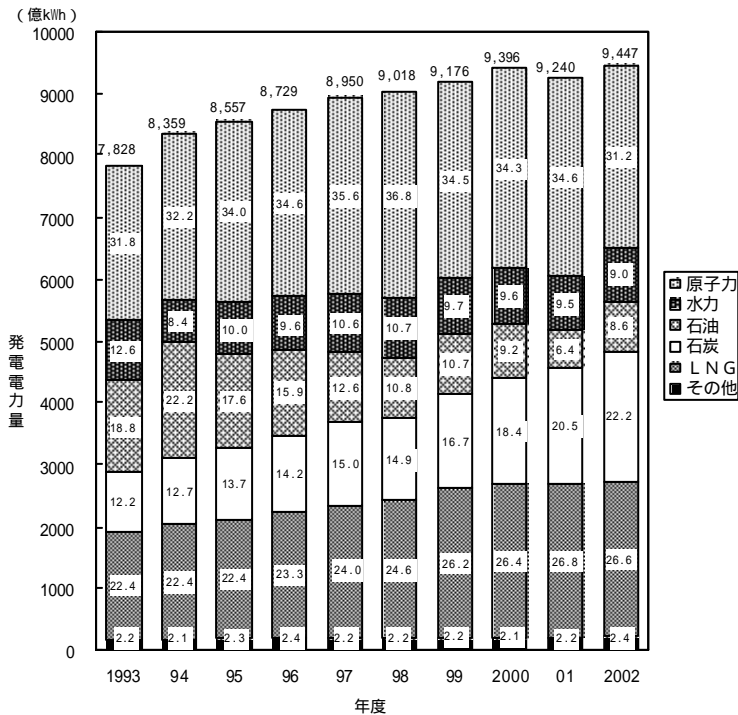
一次エネルギーの 1 / 8 が原子力



出典：2002年度（平成14年度）エネルギー需給実績（確報）

< 我が国の発電電力量の推移 >

発電電力量の 1 / 3 が原子力



出典：資源エネルギー庁 原子力2003

原子力発電 (3 / 6)

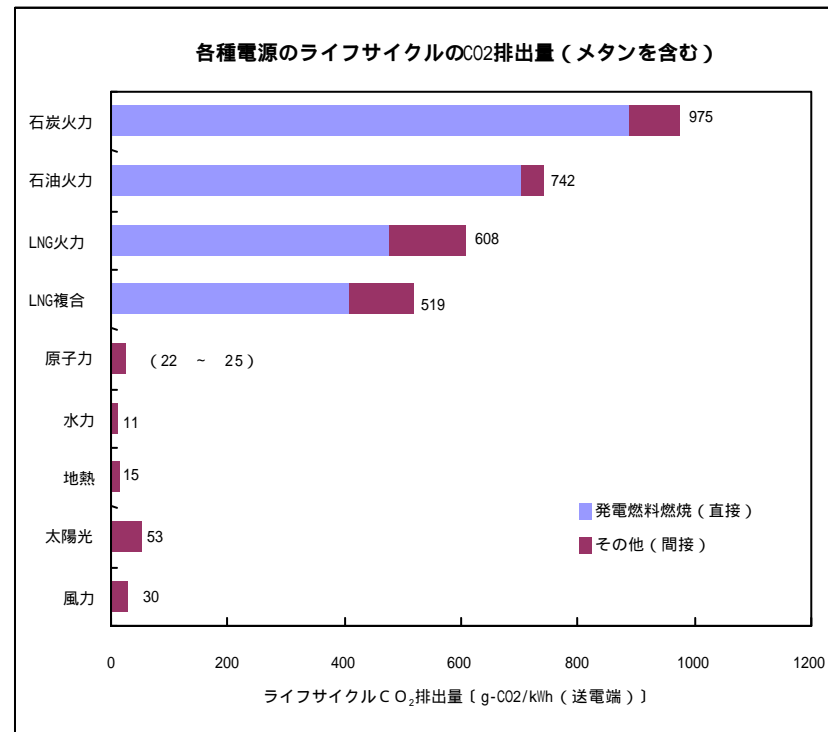
< 二酸化炭素排出量削減 >

地球温暖化対策推進大綱 (2002年 3月)

我が国のエネルギー安定供給確保の観点から導入が図られてきた原子力発電は、

発電過程で二酸化炭素を排出しないため、

地球温暖化対策の観点からも重要な電源である。



出典：原子力は、電力中央研究所の「ライフサイクルCO₂排出量による原子力発電技術の評価 平成13年8月」における「リサイクルシステム」についての評価
それ以外は、電力中央研究所「ライフサイクルCO₂排出量による発電技術の評価平成12年3月」



原子力発電（４／６）

< 燃料のエネルギー密度 >

100万kWの発電所を1年間運転するために必要な燃料

燃料の種類	燃料の必要量	試算の条件
濃縮ウラン	21トン	熱効率：34.5%、燃焼度：約45,000 MWd / トン-U
天然ガス	97万トン	熱効率：48.0%、発熱量：約13,000 kcal / kg
石油	131万トン	熱効率：39.8%、発熱量：約9,600 kcal / リットル
石炭	236万トン	熱効率：41.2%、発熱量：約6,200 kcal / kg

注1) 設備利用率は、すべて80%とした。

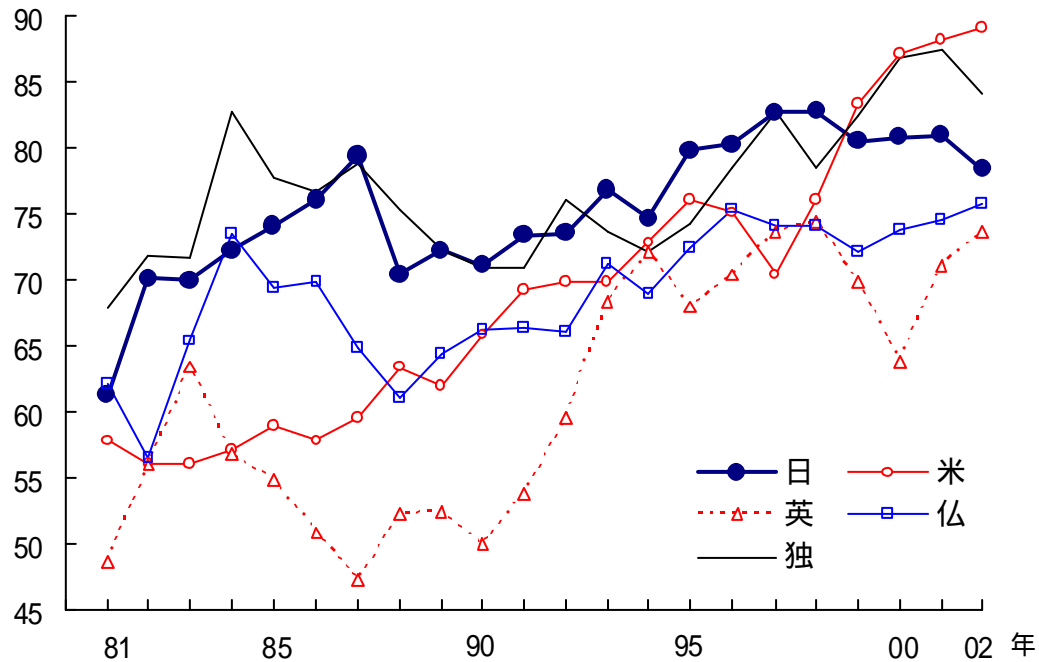
注2) 濃縮ウランの重量は、燃料となる二酸化ウランの重量。

(出典：原子力2003、経済産業省資源エネルギー庁編集)

原子力発電 (5 / 6)

< 原子力発電所の設備利用率 >

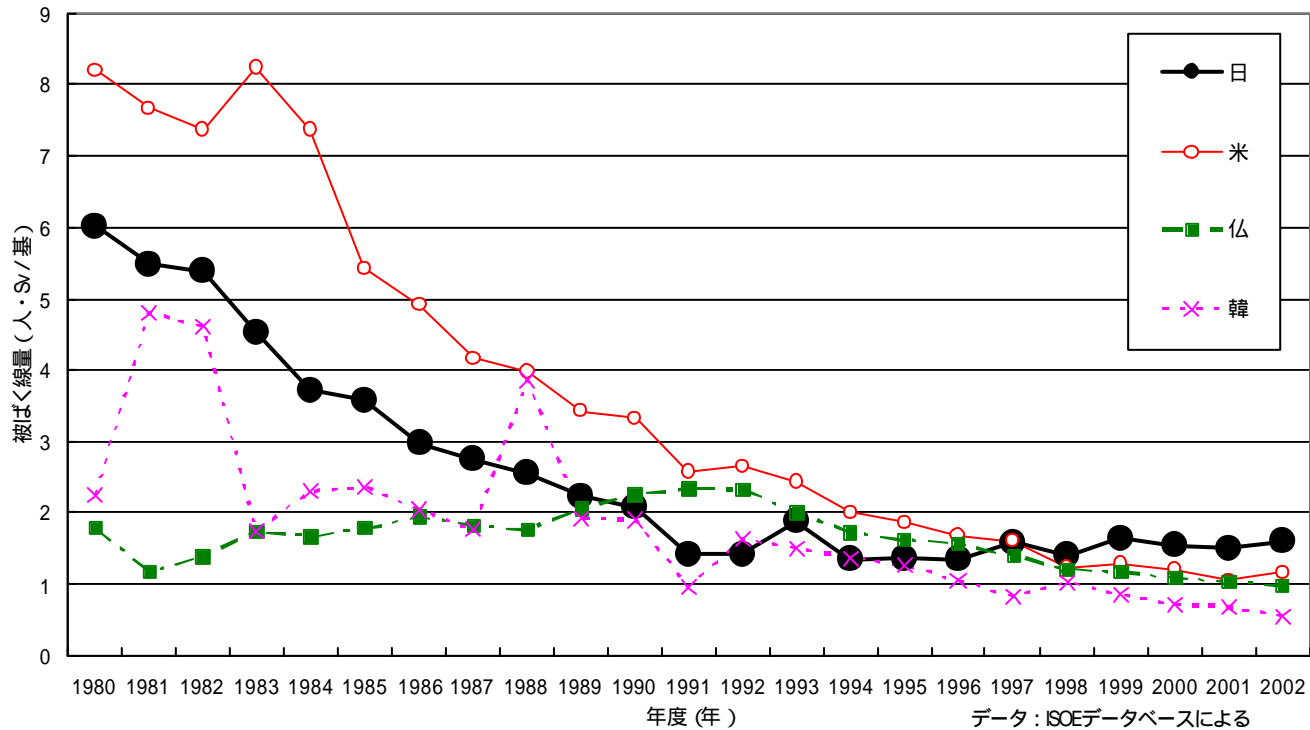
設備利用率
(%)



(出典：原子力ポケットブック 原子力産業会議)

原子力発電 (6 / 6)

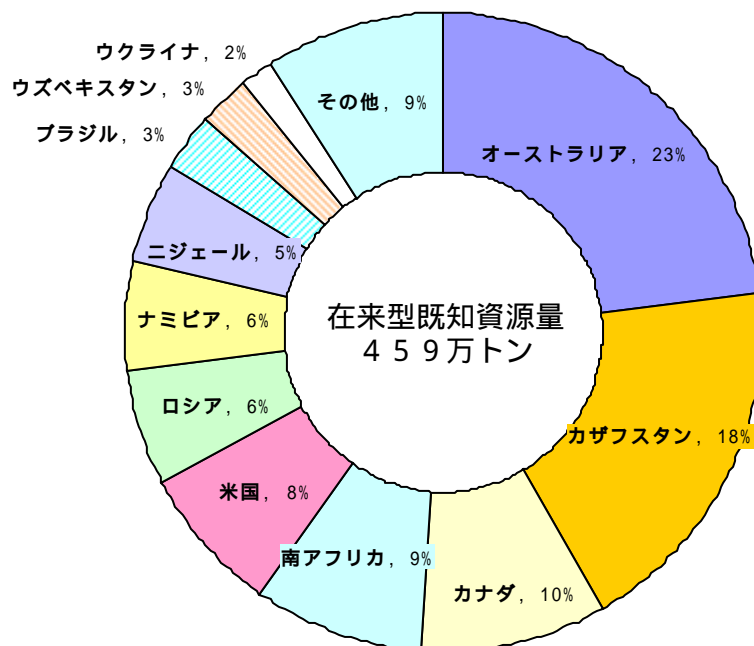
< 運転中の発電炉における年間集団被ばく線量の推移 >



ウラン資源 (1 / 5)

< ウラン資源の分散 >

ウランの在来型既知資源量 (2 0 0 3 年)



出典 : URANIUM 2003, OECD/NEA & IAEA

(2003年12月最終ドラフト版)

ウラン資源 (2 / 5)

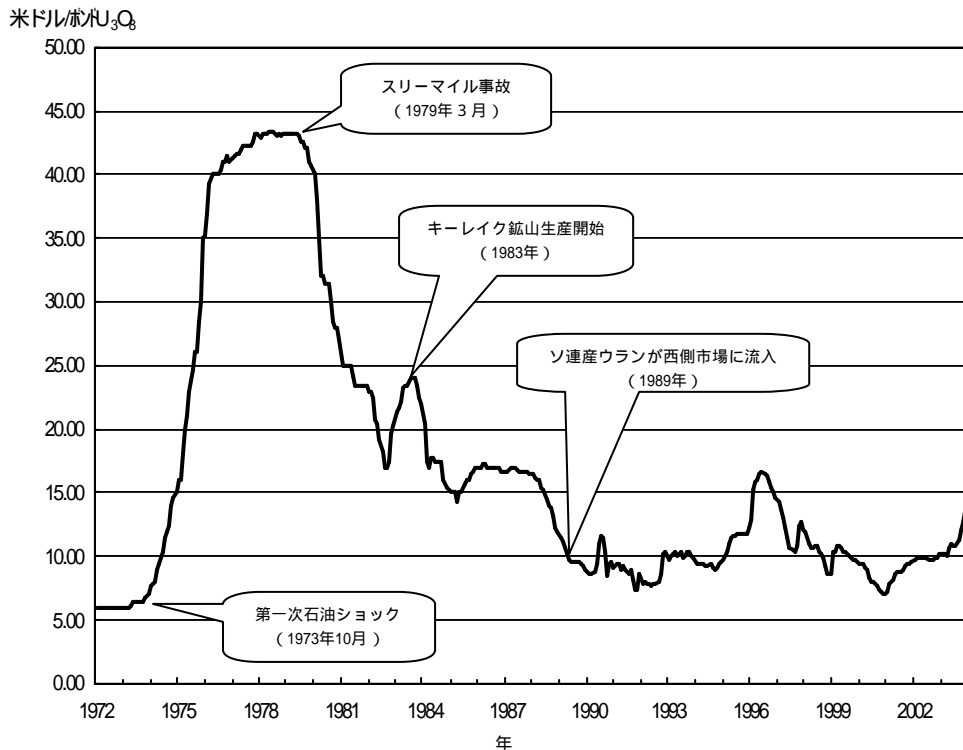
< 天然ウランのスポット価格の推移 >

1980年代初めから1994年まで低下

1994年10月から1996年中頃まで
一時上昇

しかし、再び低下傾向、
2000年末に1975年以来の最低水準

その後、上昇傾向



データの出典：1987年までは、Trade Tech Exchange Value

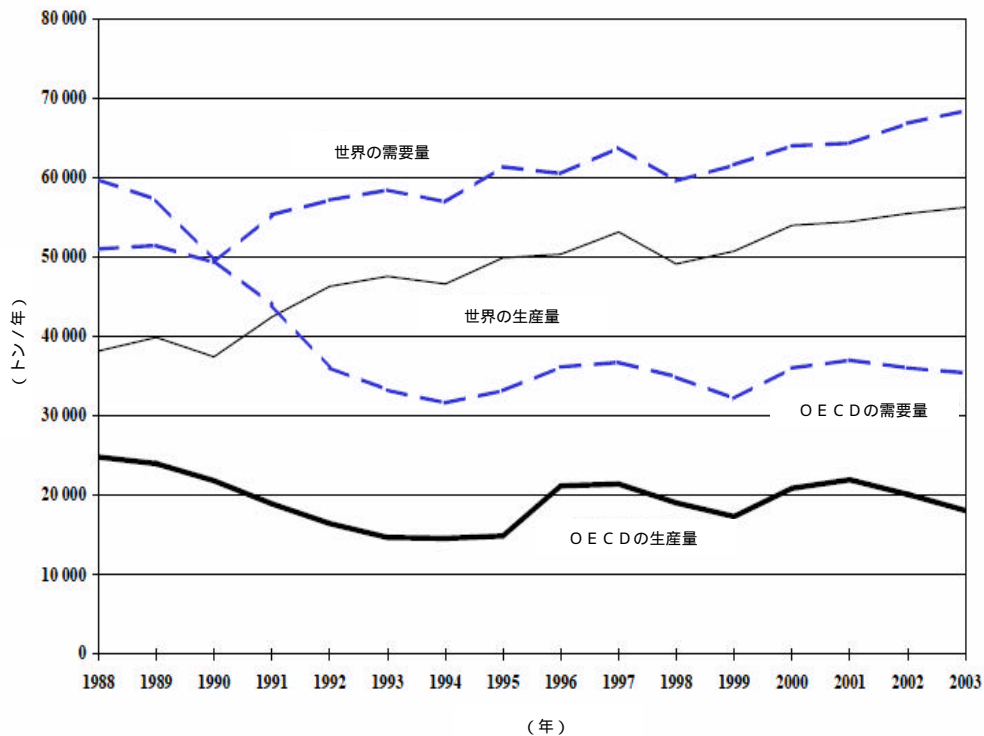
1986年以降は、Ux Consulting

ウラン資源 (3 / 5)

< 天然ウランの需給関係の現状 >

一次供給 (生産) 量は、
世界の需要の 50 ~ 60 %

二次供給は、
民生用・軍事用起源の
天然ウラン・濃縮ウランの在庫
使用済燃料の再処理・軍事用
プルトニウムからの核燃料生産
回収ウランの再濃縮によるウラン



出典 : URANIUM 2003 (最終ドラフト2003年12月版)

ウラン資源 (4 / 5)

< 世界のウランの在来型既知資源量 >

(単位 : 千 t - U)

コスト区分	在来型 既知資源量	在来型未発見資源量			資源量の合計	
		確認資源量	推定追加資源 - 区分 の量	推定追加資源 - 区分 の量		期待資源量
< 40米ドル/kg	>2,523 (>2,086)	>1,730 (>1,534)	> 793 (> 552)		>2,523 (>2,086)	
< 80米ドル/kg	3,537 (3,107)	2,458 (2,242)	1,079 (865)	1,475 (1,480)	5,012 (4,587)	
< 130米ドル/kg	4,588 (3,933)	3,169 (2,853)	1,419 (1,080)	2,255 (2,332)	4,437 (4,438)	11,280 (10,703)
コスト区分されていないもの					3,102 (5,501)	3,102 (5,501)

上段 : 2003年1月1日時点 (出典 : URANIUM 2003 (OECD NEA & IAEA, 2003年12月最終ドラフト版))

下段 (括弧内) : 2001年1月1日時点 (出典 : URANIUM 2001 (OECD NEA & IAEA))

- ・ 確認資源 : その大きさ、品位及び形状が明らかになった既知の鉱床中に存在するウラン資源
- ・ 推定追加資源 - 区分 : 主に直接の地質学的事実に基づいて、よく探鉱された鉱床の拡張部か、地質学的連続性は明らかになっているが、鉱床の広がり、鉱床の特性に関する知見などの特定データが確認資源として分類するには不十分な鉱床中に存在すると推定されるもの
- ・ 推定追加資源 - 区分 : 主に間接的な事実に基づき、よく解明された地質トレンド中あるいは既知鉱床に伴う鉱化作用が認められる地域に期待されるウラン資源
- ・ 期待資源 : 主に間接的事実や地質学的外挿に基づき、既存の探鉱技術により発見可能な鉱床中に存在すると考えられているもの



ウラン資源 (5 / 5)

< 世界のウラン資源の可採年数 >

世界のウラン需要

2002年の世界の原子力発電電力量は2,570TWh。

ワンスルーの軽水炉で発電した場合、ウラン必要量は20,677kg/TWhと試算。

(これらより、世界のウラン需要を53.1千 t - U / 年と推定。)

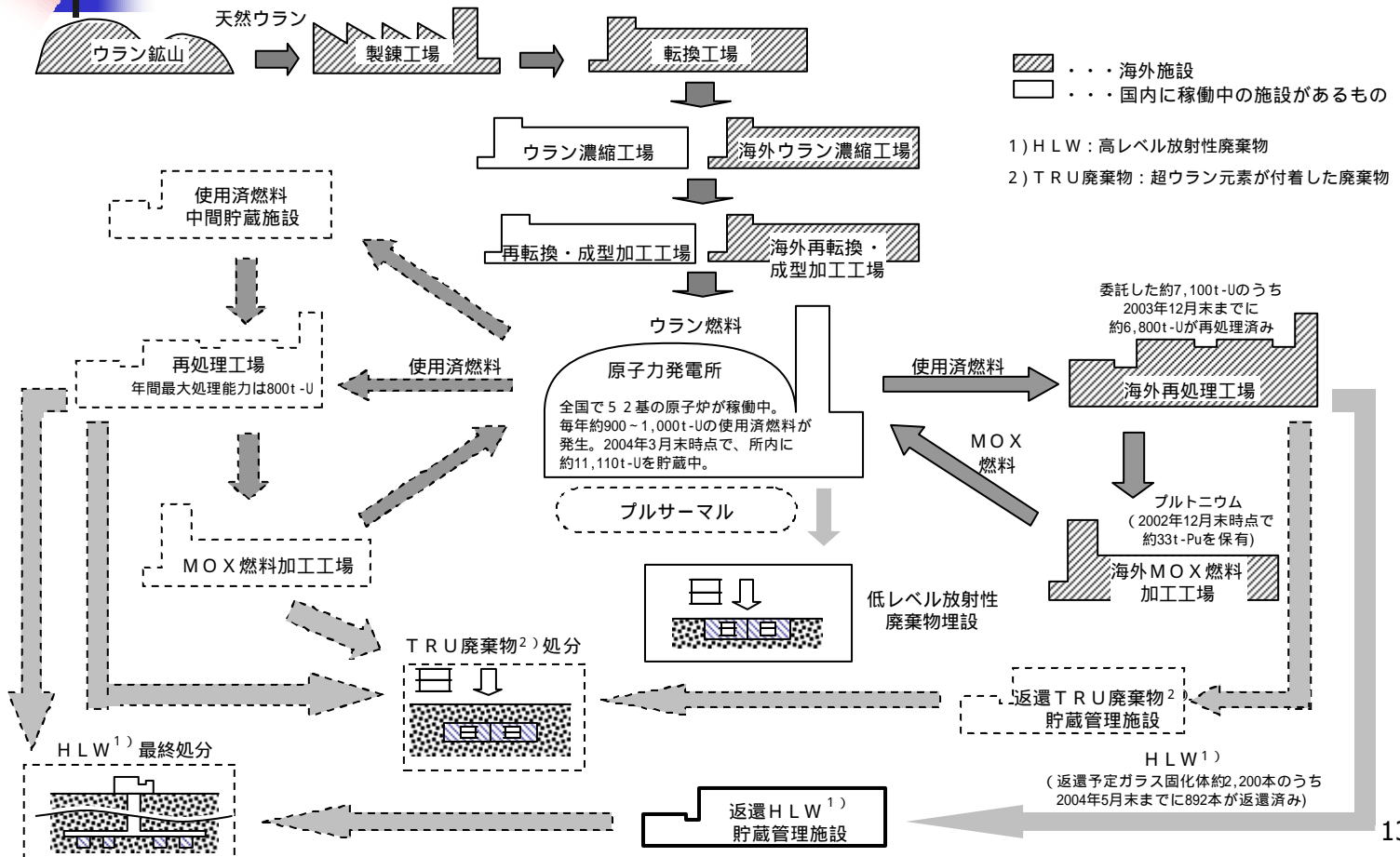
世界のウラン資源 (2003年 1 月 1 日時点)

在来型既知資源量 4,588.7千t-Uは、2002年の世界の推定需要量の約 85年分に相当。

(未発見資源量を含む在来型資源量 14,382.5千t-Uは、2002年の世界の推定需要量の約270年分に相当。)

出典：主に、URANIUM 2003 (OECD NEA & IAEA, 2003年12月最終ドラフト版)

軽水炉核燃料サイクルの全体イメージ





ウラン濃縮

< ウラン濃縮とは >

天然ウランにはウラン238が99.3%、ウラン235が0.7%含まれているが、軽水炉用の燃料として利用するために核分裂しやすいウラン235の割合を3～5%に高める作業。

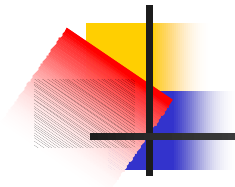
現在稼働中の六ヶ所ウラン濃縮工場については、これまでの経験を踏まえ、より経済性の高い遠心分離機を開発、導入し、同工場の生産能力を1,500トンSWU/年規模まで着実に増強しつつ、安定したプラント運転の維持及び経済性の向上に全力を傾注することが期待される。

< 事業の概要 >

日本原燃（株）（旧、日本原燃産業（株））が青森県六ヶ所村において

- ・ 1992年3月、ウラン濃縮工場の操業を開始。
- ・ 年間最大処理能力は1,050 t - SWU / 年（全7系統のうち3系統が生産停止中）。
- ・ 2003年12月末時点で、約7,200 t - Uの劣化ウランを貯蔵中。
- ・ 現在運転中の金属胴遠心機に比較して高性能で経済性に優れた新型遠心機を開発中。最終規模として1,500 t - SWU / 年規模のプラントとする予定。

（参考）2003年度における我が国の電気事業者のウラン濃縮役務需要見通しは約4,400 t - SWU / 年。



成型加工

酸化ウラン粉末を加圧成型後、焼結してペレットを造り、被覆管に入れて燃料集合体に組み立てる作業。

1970年以降ウラン燃料成型加工メーカー 3社が、国内で使用するウラン燃料を成型加工。

年間最大処理能力：

- ・三菱原子燃料（株）（茨城県東海村）：440t-U/年
- ・（株）グローバル・ニュークリア・フュエル・ジャパン（神奈川県横須賀市）
：750t-U/年
- ・原子燃料工業（株）（茨城県東海村）：250t-U/年
（大阪府熊取町）：284t-U/年



原子力発電所からの使用済燃料発生量

52基の原子力発電所が稼働中。設備容量は、4,574万kW。

2003年度は、設備利用率59.7%で約2,400億kWhを発電。

(東京電力(株)の設備利用率の低下(26.3%)が主な原因。

1998～2002年度の5年間平均では、設備利用率約80%で約3,160億kWhを発電。)

設備利用率が80%程度であれば、毎年7,000～8,000t-U程度の天然ウランが必要。

2003年度は、約820t-Uの使用済燃料を発生。

設備利用率が80%程度であれば、毎年900～1,000t-Uの使用済燃料を発生。

発電所内には、2004年3月末現在、11,110t-Uの使用済燃料を貯蔵中。

(発電所の管理容量は16,940t-Uであり、余裕容量は5,830t-U。)

貯蔵容量の余裕が最も少ない東京電力(株)の福島第二原子力発電所(4基、440万kW)においては、万一、今後の使用済燃料搬出ができなくなった場合、約2年後に発電所全体として管理容量を超過すると想定される。

各原子力発電所の使用済燃料の貯蔵量及び貯蔵容量

(2 0 0 4 年 3 月 末 現 在)

電力会社	発電所名	1炉心 (t U)	1取替分 (t U)	使用済燃料貯蔵量 (t U)	管理容量 注1 (t U)
北海道電力	泊	1 0 0	3 0	2 9 0	4 2 0
東北電力	女川	2 6 0	6 0	2 8 0 注2	7 9 0
東京電力	福島第一	5 8 0	1 5 0	1 , 3 6 0	2 , 1 0 0
	福島第二	5 2 0	1 4 0	1 , 2 5 0 注2	1 , 3 6 0
	柏崎刈羽	9 6 0	2 5 0	1 , 8 4 0	2 , 6 3 0
中部電力	浜岡	4 2 0	1 1 0	8 2 0	1 , 0 9 0
北陸電力	志賀	6 0	2 0	7 0	1 6 0
関西電力	美浜	1 6 0	5 0	3 6 0 注2	6 2 0
	高浜	2 9 0	1 0 0	9 4 0 注2	1 , 1 0 0
	大飯	3 6 0	1 2 0	1 , 0 3 0	1 , 9 0 0
中国電力	島根	1 7 0	4 0	3 3 0	6 0 0
四国電力	伊方	1 7 0	6 0	4 5 0	9 3 0
九州電力	玄海	2 7 0	1 0 0	6 6 0	1 , 0 6 0
	川内	1 4 0	5 0	6 3 0 注2	9 0 0
日本原子力発電	敦賀	1 4 0	4 0	5 2 0	8 7 0
	東海第二	1 3 0	3 0	3 0 0	4 2 0
合計		4 , 7 3 0	1 , 3 5 0	1 1 , 1 1 0	1 6 , 9 4 0

注1) 管理容量は、原則として「貯蔵容量から1炉心+1取替分を差し引いた容量」。

注2) 2004年6月に六ヶ所再処理施設へ、東京電力の福島第二から約46tU、関西電力の美浜から約44tU、高浜から約19tU、東北電力の女川から約15tU、九州電力の川内から約13tUを搬出(貯蔵量には未反映)。

注3) 四捨五入の関係で合計値は、各項目を加算した数値と一致しない部分がある。



再処理（国内 1 / 3）

<再処理とは>

使用済燃料からウランとプルトニウムを回収し高レベル放射性廃棄物等を分離する作業。

<事業の概要（その1）>

1981年、核燃料サイクル開発機構（当時動力炉・核燃料開発事業団）が茨城県東海村の再処理施設の本格運転開始。2004年6月末までに約1,052t-Uの使用済燃料を再処理。

日本原燃（株）が青森県六ヶ所村に、2006年7月の竣工を目指して、我が国初の商業用再処理工場（最大処理能力800 t - U / 年）を建設中。

- ・2004年5月末現在の建設工事進捗率は95%
- ・2002年11月から化学試験を開始し、主要建屋については2003年12月までに化学試験を終了し、今後、ウラン試験や使用済燃料を用いたアクティブ試験を実施する予定。
- ・工場内の使用済燃料貯蔵施設の最大貯蔵能力は3,000 t - U（2004年6月末時点で約916 t - Uが搬入済）。



再処理（国内 2 / 3）

< 事業の概要（その2） >

- ・ 2002年2月に確認されたプール水漏えいに始まる、施工時の不適切な溶接施工に起因する漏水・貫通欠陥、埋込金物をコンクリートに固定するためのスタッドジベルの切断、及びそれらの原因としての日本原燃(株)の品質保証体制の問題が顕在化。貫通欠陥箇所等の補修、埋込金物の健全性評価及び品質保証体制の点検を実施し、点検結果等を原子力安全・保安院に報告。その点検結果について保安院が評価し、2004年3月、当該点検結果及び評価について「六ヶ所再処理施設総点検に関する検討会」における審議を経て、2004年3月に原子力安全保安院が妥当として了承。
- ・ 2004年5月、電気事業連合会は、六ヶ所再処理施設の操業に向けて、業界が一丸となって不退転の決意で取り組んでいくことを改めて再確認。
- ・ この工場を約40年間操業して約3万2千 t - Uの使用済燃料を再処理すると、約4万本の高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）と約5万m³のTRU廃棄物が発生すると試算。
- ・ また、この工場の解体により約4万5千m³のTRU廃棄物が発生すると試算。



再処理（国内 3 / 3）

< 六ヶ所再処理工場の建設費増加 >

日本原燃（株）の六ヶ所再処理工場（最大処理能力800 t - U / 年）の建設費は、過去2回の変更により、当初の7,600億円から2兆1,400億円に増加。

1996年4月、7,600億円から1兆8,800億円に増加。

・ 直接工事費（5,700億円から1兆6,000億円に、1兆300億円の増加）

- 航空機落下衝突対策・耐震性確保のためのコンクリート量等の物量増により、約800億円増加。
- 放出放射エネルギー低減・保障措置対策等による設備の増加、設計費の増加により、約1,200億円増加。
- フランスUP-3にない設備の具体化、使用済燃料受入施設の増強により、約2,100億円増加。
- 設計変更及び追加設計等の検討のための設計量の増加により、約1,200億円増加。
- 物価上昇、フランスとの物価水準の差による修正により、5,000億円増加。

・ 間接工事費（1,900億円から2,800億円に、900億円の増加）

1999年4月、1兆8,800億円から2兆1,400億円に増加。

・ 直接工事費（1兆6,000億円から1兆7,400億円に、1,400億円の増加）

- 工場製作や現地工事内容の詳細仕様の明確化に伴うメーカーや建設会社との協議、交渉による増加。

・ 間接工事費（2,800億円から4,000億円に、1,200億円の増加）

- 工程変更（竣工時期を2003年1月から2005年7月に変更）に伴う人件費、その他経費、建設中利子の増加。



再処理（海外）

フランスのCOGEMA社について

- ・処理能力1,000t-U/年の再処理施設2基（UP2-800、UP3。ただし、2基合計の処理能力は1,700t-U/年。）を順調に操業中。
- ・我が国の電気事業者は、1978年から1997年にかけて、約2,900t-Uの使用済燃料を輸送。2000年までに全量を再処理し、2002年12月時点でプルトニウム約21.6tを保有。
- ・この再処理により、以下の廃棄物が発生。

ガラス固化体 : 約 1,350本

TRU廃棄物 : 約 930m³ 注)

英国のBNFL社について

- ・処理能力1,200t-U/年の再処理施設（THORP）を操業中。また、処理能力1,500t-U/年のガス冷却炉使用済燃料用再処理施設（B205）を操業中。
- ・我が国の電気事業者は、1969年から2001年にかけて、約4,200t-Uの使用済燃料を輸送。2003年12月末までに約3,800t-Uの使用済燃料を再処理し、2002年12月末時点でプルトニウム約11.6tを保有。
- ・この再処理により、以下の廃棄物が発生。

ガラス固化体 : 約 850本

TRU廃棄物 : 約 11,500m³ 注)

注) TRU廃棄物については、合理的な輸送・処分形態を考慮した廃棄体・受入施設等の検討を行っている。 21



MOX燃料加工（国内）

< MOX燃料加工とは >

再処理により回収されたプルトニウムをウランと混合してMOX燃料に加工する作業。

< 事業の概要 >

最大加工能力は130t-HM/年。

（六ヶ所再処理工場で回収したプルトニウムを全量加工できる能力）

< 事業の経緯 >

2000年11月、電気事業連合会は日本原燃（株）にMOX燃料加工事業の事業化を要請。

同月、日本原燃（株）は事業主体となることを表明。

2001年8月、日本原燃（株）が青森県及び六ヶ所村に対し、MOX燃料加工工場の立地協力を要請。

現在、青森県及び六ヶ所村が立地の可否について、検討を行っている。



MOX燃料加工（海外 1 / 2）

< 事業の概要 >

ベルギーのベルゴニュークリア社デッセル工場について

- ・ 40t-HM/年の製造能力。2003年末までに約570t-HMのMOX燃料を製造した実績。
- ・ 東京電力（株）向けに、COGEMA社（フランス）での再処理から回収されたプルトニウムを用いた製造の実績。福島第一原子力発電所3号機に32体（総プルトニウム量約210kg）、柏崎刈羽原子力発電所3号機に28体（総プルトニウム量約205kg）を搬入。

フランスのCOGEMA社メロックス工場について

- ・ 145t-HM/年の製造能力。2003年末までに約760t-HMのMOX燃料を製造した実績。
- ・ 東京電力（株）は、同社での再処理から回収されたプルトニウム（総プルトニウム約664kg）を用いて、福島第一原子力発電所3号機向けに32体、柏崎刈羽原子力発電所3号機向けに60体の製造を開始。
- ・ 関西電力（株）も、同社での再処理から回収されたプルトニウムを用いて、同工場でMOX燃料に加工しつつあったが、保安院がMOX燃料データ問題により改善された輸入燃料体検査制度の要求事項が満たされていると確認できないと判断したため、加工を中止。



MOX燃料加工（海外 2 / 2）

< 事業の概要（続き） >

英国のBNFL社について

- ・ 8t-HM/年の製造能力を有する小規模デモンストレーション施設にて、1999年末までに約17t-HMのMOX燃料を製造した実績。ただし、この施設は、現在、商業生産を中止。
- ・ 上記の施設において、関西電力（株）は同社での再処理から回収されたプルトニウムを用いて、MOX燃料8体（総プルトニウム量約255kg）を製造。そのMOX燃料は、高浜発電所4号機に搬入したが、1999年9月にMOX燃料データ問題が発覚し、2002年9月に同社に返送。
- ・ 上記の施設とは別途、120t-HMの製造能力を有するMOX燃料加工工場を建設完了。



プルサーマル (1 / 3)

< 事業の概要 >

軽水炉にMOX燃料を装荷して発電。

< 事業の経緯 >

1997年2月、「プルサーマルについては、これを早急に開始することが必要」との閣議了解。

同年同月、電気事業連合会がプルサーマル計画（2010年までに16～18基で実施）を発表。

同年同月、総理大臣から福島県・福井県・新潟県の三県知事に協力要請。

2001年2月、福島県知事が原子力を含むエネルギー政策の見直しを表明。

同年5月、新潟県刈羽村においてプルサーマルを巡る住民投票が実施され、反対票が過半数。

同年6月、内閣官房副長官の主宰によりプルサーマル連絡協議会を開始。



プルサーマル (2 / 3)

< 事業の経緯 (続き) >

2003年12月、電気事業連合会は、2010年度までに順次導入し、合計で16～18基の導入を目指して取り組むことを再確認。

< 事業の経緯 (各事業者) >

関西電力(株)は、高浜発電所での実施について、

- ・ 1998年5月に設置変更に係わる地元事前了解を得たが、1999年にBNFLによるMOX燃料データ問題。
- ・ 2004年3月、地元の了承を得て、海外加工メーカー等とMOX燃料の調達に関する基本契約を締結。

九州電力(株)は、玄海原子力発電所3号機での実施について、2004年5月に経済産業大臣に原子炉設置変更許可を申請するとともに、佐賀県及び玄海町に事前了解願いを提出。



プルサーマル (3 / 3)

< 事業の経緯 (各事業者) (続き) >

四国電力(株)は、伊方発電所3号機での実施について、2004年5月に愛媛県及び伊方町に事前協議を申し入れ。

電源開発(株)は、1995年8月に大間原子力発電所をフルMOX - ABWRとして建設することを地元に応し入れ、2004年3月に原子炉設置変更許可申請、2011年度に運転開始の計画。

東京電力(株)は、

- ・福島第一原子力発電所での実施について、1998年11月に地元了解を得たが、自主点検に関する不正問題により、2002年9月に福島県知事が県議会において事前了解の白紙撤回を表明した。
- ・柏崎刈羽原子力発電所での実施について、1999年3～4月に地元了解を得たが、自主点検に関する不正問題により、2002年9月に新潟県知事、柏崎市長、刈羽村長による3者会談において事前了解の取消しが合意された。



使用済燃料中間貯蔵（ 1 / 2 ）

< 使用済燃料中間貯蔵とは >

原子力発電所で使い終わった燃料を、再処理するまでの間、当該発電所以外の使用済燃料貯蔵施設において貯蔵。

国内再処理工場の年間最大処理能力に対し、我が国の原子力発電所からの使用済燃料の年間発生量が上回る。中間貯蔵施設は、使用済燃料が再処理されるまでの間の時間的な調整を行うことを可能とするので、核燃料サイクル全体の運営に柔軟性を付与する手段として重要。



使用済燃料中間貯蔵（ 2 / 2 ）

<事業の概要>

2010年までに中間貯蔵施設の操業を開始すべく、事業者が準備を進めているところ。

東京電力（株）を中心に日本原子力発電（株）の参画を得て共同して新たに設立する貯蔵・管理会社が事業主体となり、使用済燃料5,000t-U程度を2棟の施設（1棟目は3,000t-U）でそれぞれ50年間貯蔵。

<事業の経緯>

青森県むつ市において、市の要請により東京電力（株）が2001年1月から立地可能性調査を開始し、2003年4月に調査結果を取りまとめ最終報告を提出。同月、東京電力（株）は事業構想を公表。

同年6月にむつ市議会で、むつ市長が中間貯蔵施設誘致を表明し、翌7月市長は東京電力（株）に施設立地を要請。これを受けて、東京電力（株）は、2004年2月に青森県及びむつ市に対して立地協力を要請。

放射性廃棄物処分のための諸制度整備状況

廃棄物の区分		原子力委員会	原子力安全委員会			安全規制関係法令等		
		処分方針	安全規制の考え方	濃度上限値等	安全審査指針	政令	規則。告示	
高レベル放射性廃棄物		報告 (1998年5月)	報告(暫定) (2000年11月)	---	今後検討	今後整備		
低レベル放射性廃棄物	原子炉施設から発生する廃棄物	放射能レベルの比較的高い低レベル放射性廃棄物	報告 (1998年10月)	報告 (2000年9月)	報告 (2000年9月)	今後検討	整備済み (2000年12月)	今後整備
		放射能レベルの比較的低い低レベル放射性廃棄物 (均質固化体、雑固体等)	報告 (1984年8月)	報告 (1985年10月)	報告 (1987年2月、1992年6月)	報告 (1988年3月)	整備済み (1987年3月、1992年9月)	一部整備済み (1988年1月、1993年2月)
		放射能レベルの極めて低い低レベル放射性廃棄物 (コンクリート等廃棄物)			報告 (1992年6月)	報告 (1993年1月)	整備済み (1992年9月)	整備済み (1993年2月)
		同上 (金属廃棄物)			報告 (2000年9月)	今後検討	整備済み (2000年12月)	今後整備
	TRU廃棄物		報告 (2000年4月)	検討中 (2000年6月～)	今後検討	今後検討	今後整備	
	ウラン廃棄物		報告 (2000年12月)	今後検討	今後検討	今後検討	今後整備	
放射性物質として扱う必要のないもの	クリアランスレベルの値	原子炉施設から発生する廃棄物	報告 (1984年8月)	報告 (1999年3月、2001年7月)		今後整備		
		TRU廃棄物	報告 (2000年4月)	今後検討				
		ウラン廃棄物	報告 (2000年12月)	今後検討				
	クリアランスレベルの確認	原子炉施設から発生する廃棄物		報告 (2001年7月)				
		TRU廃棄物		今後検討				
		ウラン廃棄物		今後検討				



高レベル放射性廃棄物の貯蔵・処分

< 事業の概要 >

電気事業者の海外再処理委託に伴い返還される廃棄物（ガラス固化体約2,200本）については、最終処分場に向けて搬出されるまでの30～50年間、日本原燃（株）が青森県六ヶ所村において1995年から操業している返還高レベル放射性廃棄物貯蔵管理施設にて貯蔵管理。

六ヶ所再処理施設においては、約40年間の操業により約3万2千t-U（燃料集合体そのものの体積ではおよそ1万4千 m^3 ）の使用済燃料を再処理すると、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）約4万本（固化ガラスの体積では約6千 m^3 ）が発生。最終処分に向けて搬出されるまでの30～50年間、再処理施設内のガラス固化体貯蔵建屋にて貯蔵管理。

最終処分事業の実施主体は認可法人である原子力発電環境整備機構（NUMO）。

NUMOは、処分地選定のための第一段階の調査を行うための地区を全国の市町村に対して公募中（2002年12月に公募開始）。3段階の処分地選定プロセスを経て、平成40年代後半を目途に最終処分を開始する予定。（処分場の地下施設は地下300m以深の安定した岩盤中に建設し、4万本のガラス固化体を人工バリアとともに埋設する計画。）



高速増殖炉（FBR）の研究開発（1 / 2）

< 高速増殖炉（FBR）とは >

発電しながら消費した以上の核燃料を生成できることから、ウラン資源の利用効率を飛躍的に高めることが可能。

将来のエネルギーの有力な選択肢を確保しておく観点から着実にその研究開発に取り組むことが重要。

< 高速増殖原型炉「もんじゅ」 >

我が国の高速増殖炉実用化の技術基盤を確立するため、核燃料サイクル開発機構（旧動力炉・核燃料開発事業団）が福井県敦賀市において電力出力28万kWで建設（建設費5,886億円）。

- ・ 1983年 5月 国による原子炉設置許可
- ・ 1994年 4月 試運転開始
- ・ 1995年12月 ナトリウム漏えい事故（以来、8年間停止中）
- ・ 2002年12月 安全性向上のための改造工事（ナトリウム抜取り性能の向上等）に関する国による原子炉設置変更許可



高速増殖炉（FBR）の研究開発（2 / 2）

< 高速増殖原型炉「もんじゅ」（続き） >

高速増殖炉の研究開発の場の中核であり、国としては、安全性向上のための改造工事に早期に着手し、運転再開を目指す。

ナトリウム漏えい事故以降、動燃事業団改革の実施、高速増殖炉懇談会及び現行原子力長期計画策定における位置付けの議論等を実施

改造工事着手について、地元（福井県知事）の了解が必要であり、「もんじゅ」関連協議会開催等を行い、現在了解待ち。

行政訴訟

- ・ 1985年 9月 周辺住民が設置許可の無効確認を求めて提訴。
- ・ 2003年 1月 名古屋高裁金沢支部で原子炉設置許可無効判決。国は最高裁へ上訴。

< FBRサイクル実用化戦略調査研究 >

高速増殖炉サイクル技術の実用化像とそこに至るまでの研究開発計画を提示することを目的に核燃料サイクル機構が電気事業者等と共に実施。

< 高速実験炉「常陽」 >

核燃料サイクル開発機構が茨城県大洗町に建設。今後高速増殖炉実用化を目指した研究開発等に必要データの取得を実施。



電力自由化に係る動向（ 1 / 3 ）

< 電気事業分科会報告「今後の望ましい電気事業制度の骨格について」（2003年2月） >
基本的考え方

安定供給の確保、環境への適合を考慮した経済構造改革

電気の特性に応じた安定性、公平性を確保する仕組みと企業の自由な活動との調和

電気の安定供給の確保

エネルギーセキュリティや環境保全等の課題との両立

電気事業制度の中核的役割を担う一般電気事業者には、原子力発電や水力発電等の初期投資が大きく投資回収期間の長い長期固定電源の推進に向けた取り組みが引き続き期待される。

従来からの原子力発電及びバックエンド事業の円滑な推進の観点に加え、投資環境を整備する観点からも、適切な制度・措置の検討・整備を行っていくことが必要。

需要家選択肢の確保

制度設計案

送配電部門の調整機能の確保

全国規模の電力流通の活性化

電源開発投資環境の整備

現行の優先給電指令制度（総需要量が著しく少なくなる特殊軽負荷時に原子力発電等の出力抑制が予想される場合に、これを回避するために、新規参入者は接続供給約款に基づき、

一般電気事業者からの電源の絞り込み又は停止という給電指令要請に従う制度）については、発動要件の明確化等のさらなるルール整備



電力自由化に係る動向（ 2 / 3 ）

制度設計案（続き）

- 供給力確保や需給調整に関する役割分担ルールの見直し
- 供給源の多様性の確保
- 行政の市場監視、紛争処理機能の整備
- 小売自由化範囲の拡大スケジュール

< 電力自由化の進展 > （次ページ参照）

以上の電気事業分科会報告に基づき電気事業法を改正。

2004年（平成16年）4月から

- ・自由化範囲を500kW以上の需要家（電力量は40％）に拡大

2005年（平成17年）4月から

- ・自由化範囲を50kW以上の需要家（電力量は63％）に拡大

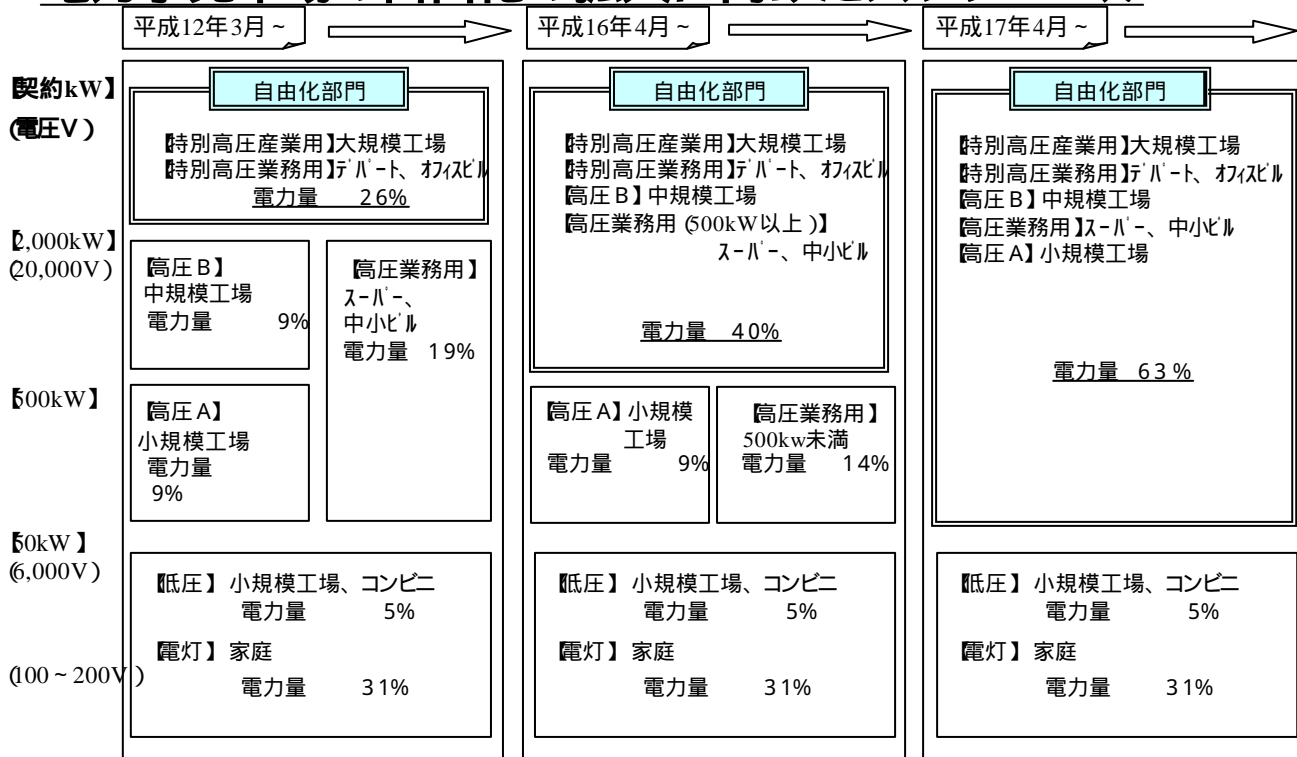
2007年（平成19年）4月頃を目途に全面自由化の検討を開始する予定

なお、「電気事業法及びガス事業法の一部を改正する等の法律案に対する附帯決議」（平成15年6月）

「特に、原子力発電のバックエンド事業については、国の責任を明確化した上で、徹底した情報開示と透明性の高い議論の下で、官民の役割分担の在り方、既存制度との整合性等を整理し、経済的措置等具体的な制度・措置の在り方について早急に検討を行い、平成16年末までに必要な措置を講ずること。」とされている。

電力自由化に係る動向 (3 / 3)

電力小売市場の自由化の拡大に向けたスケジュール



(注1) 沖縄電力の自由化の範囲は平成16年4月に、20,000kW、60,000V以上から、特別高圧需要家(原則2000kW以上)へ拡大。
 (注2) 全面自由化については、平成17年4月以降の高圧自由化開始後需要家の選択肢の確保状況等を踏まえ、平成19年4月以降検討を開始する予定。その際には、エネルギー基本計画にもあるとおり、供給信頼度の確保、エネルギーセキュリティや環境保全等の課題との両立、最終保障、ユニバーサルサービスの確保、長期投資、長期契約のリスク、実務的課題等について十分慎重に検討する。

原子燃料バックエンドの総事業費

(総合資源エネルギー調査会電気事業分科会コスト等検討小委員会に提出された電気事業連合会の資料より)

事業	項目	費用 (百億円)	
		項目別	事業総額
再処理	a. 操業 (本体)	706	1,100
	b. 操業 (ガラス固化体処理)	47	
	c. 操業 (ガラス固化体貯蔵)	74	
	d. 操業 (低レベル廃棄物処理・貯蔵)	78	
	e. 操業廃棄物輸送・処分	40	
	f. 廃止措置	15.5	
返還高レベル放射性廃棄物管理	a. 廃棄物の返還輸送	2	30
	b. 廃棄物貯蔵	27	
	c. 廃止措置	1	
返還低レベル放射性廃棄物管理	a. 廃棄物の返還輸送	14	57
	b. 廃棄物貯蔵	35	
	c. 処分場への廃棄物輸送	3	
	d. 廃棄物処分	2	
	e. 廃止措置	4	
高レベル放射性廃棄物輸送	a. 廃棄物輸送	19	19
高レベル放射性廃棄物処分	a. 廃棄物処分 (注1)	255	255
TRU廃棄物地層処分	a. TRU廃棄物地層処分 (注2)	81	81
使用済燃料輸送	a. 使用済燃料輸送	92	92
使用済燃料中間貯蔵	a. 使用済燃料中間貯蔵	101	101
MOX燃料加工	a. 操業	112	119
	b. 操業廃棄物輸送・処分	1	
	c. 廃止措置	7	
ウラン濃縮工場バックエンド	a. 操業廃棄物処理	17	24
	b. 操業廃棄物輸送・処分	4	
	c. 廃止措置	4	
合計		1,880	

注1:高レベル廃棄物処分費については、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき、電力が提出すると想定される費用を算定。

注2:再処理、MOX工場等から発生するTRU廃棄物(地層処分相当)の処分費用は、各事業でなくTRU廃棄物地層処分の項目に計上。

注3:端数処理の関係で、表中の数値と合計が合わない場合がある。

原子力発電の燃料費（核燃料サイクルコスト）の試算結果

（総合資源エネルギー調査会電気事業分科会コスト等検討小委員会に提出された電気事業連合会の資料より）

全操業期間で均等化した原価 (単位:円/kWh)

割引率	0%	1%	2%	3%	4%
ウラン燃料	0.49	0.53	0.56	0.59	0.62
MOX燃料	0.11	0.09	0.08	0.07	0.06
(フロント計)	0.60	0.62	0.64	0.66	0.68
再処理(輸送込み)	0.71	0.61	0.54	0.50	0.47
H L W貯蔵 輸送 処分	0.17	0.16	0.15	0.15	0.14
T R U処理 貯蔵 処分	0.15	0.12	0.10	0.09	0.07
再処理デコミ	0.14	0.08	0.05	0.03	0.02
中間貯蔵(輸送込み)	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04
(バックエンド計)	1.23	1.03	0.90	0.81	0.75
(燃料サイクル計)	1.83	1.64	1.53	1.47	1.43

法定耐用年で均等化した原価 (単位:円/kWh)

割引率	0%	1%	2%	3%	4%
ウラン燃料	0.49	0.53	0.56	0.59	0.62
MOX燃料	0.14	0.11	0.09	0.08	0.07
(フロント計)	0.63	0.64	0.65	0.67	0.69
再処理(輸送込み)	0.98	0.82	0.72	0.65	0.59
H L W貯蔵 輸送 処分	0.17	0.16	0.15	0.15	0.14
T R U処理 貯蔵 処分	0.15	0.12	0.10	0.09	0.07
再処理デコミ	0.39	0.21	0.12	0.07	0.04
中間貯蔵(輸送込み)	0.06	0.05	0.04	0.04	0.04
(バックエンド計)	1.74	1.36	1.14	0.99	0.89
(燃料サイクル計)	2.37	2.00	1.79	1.66	1.58

(註) 高レベル廃棄物の処分は、現行の拠出金(割引率2%)を全てのケースに算入している。

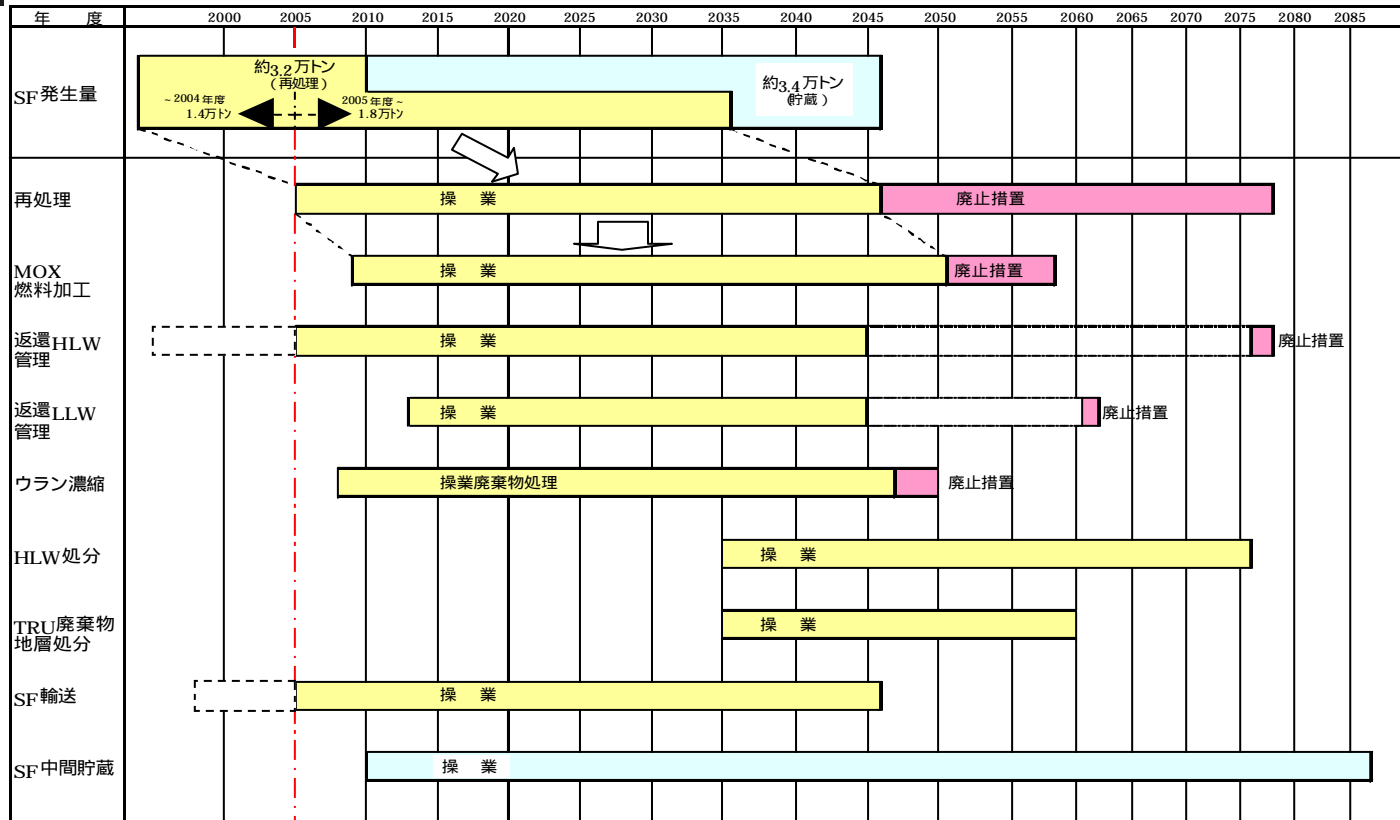
各項目ごとの四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

なお、核燃料サイクルコストは、1999年の原子力部会において用いられたモデルに準拠して計算されている。

すなわち、まず核燃料サイクルの各事業については、今回の費用見積もり結果を用いて、各事業の費用と処理量等の年度展開を同時点に換算して核燃料1トン当たりの単価を算出している。また、ウラン燃料の取得単価については、2000～2002年度における購入実績等を基に算定している。

コスト検討の前提となる原子燃料サイクル事業のスケジュール

(総合資源エネルギー調査会電気事業分科会コスト等検討小委員会に提出された電気事業連合会の資料より)



SF : 使用済燃料 , MOX燃料 : ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料 , HLW : 高レベル放射性廃棄物 , LLW : 低レベル放射性廃棄物 , TRU廃棄物 : 超ウラン元素が付着した廃棄物

(本スケジュールは、六ヶ所再処理工場の運転期間を竣工(2006年7月)から40年間とし、2046年度末までに排出される使用済燃料を対象としている。また、再処理される使用済燃料の量を約3.2万トンと想定している。)