

核燃料サイクルの喫緊の課題 使用済み燃料管理を中心に

2014年12月18日

京都大学原子炉実験所
原子力損害賠償・廃炉等支援機構

山名 元

閣議決定されたエネルギー基本計画の要点

テーマ	基本計画での表現
原子力	<p>エネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源。規制基準に適合すると認められた場合には、原子力規制委員会の判断を尊重し、再稼働を進める</p> <p>原発依存度については、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電所の効率化などにより、可能な限り低減させる。</p> <p>我が国の今後のエネルギー制約を踏まえ、安定供給、コスト低減、温暖化対策、安全確保のために必要な技術・人材の維持の観点から、確保していく規模を見極める</p>
再生可能エネルギー	<p>これまでのエネルギー基本計画を踏まえて示した水準を更に上回る水準の導入を目指す。</p> <p>2013年から3年程度、導入を最大限加速していき、その後も積極的に推進していく</p>
エネルギーミックス	<p>各エネルギー源の位置付けを踏まえ、原子力発電所の再稼働、固定価格買取制度に基づく再生可能エネルギーの導入や国連気候変動枠組条約締約国会議(COP)などの地球温暖化問題に関する国際的な議論の状況等を見極めて、速やかに示す</p>
核燃料サイクル	<p>関係自治体などの理解を得つつ、引き続き取り組む</p> <p>原発の稼働量などを勘案し、中長期的な対応に柔軟性を持たせる</p>
もんじゅ	<p>廃棄物減容(減量)などの国際拠点と位置付け、徹底的な改革を行い、国の責任のもと十分な対応を進める</p>

使用済燃料の貯蔵状況 (電気事業者)

(2014年3月末時点)【単位:トンU】

発電所名		1 炉心	1 取替分 (A)	使用済燃料貯蔵量 (B)	管理容量 (C)	管理余裕 (C)-(B)	管理容量を超過するまでの期間 (年) $((C)-(B))/((A)*12/16)$
北海道	泊	170	50	400	1,020	620	16.5
東北	女川	260	60	420	790	370	8.2
	東通	130	30	100	440	340	15.1
東京	福島第一	—	—	1,960	2,270	—	—
	福島第二	520	120	1,120	1,360	—	—
	柏崎刈羽	960	230	2,370	2,910	540	3.1
中部	浜岡	410	100	1,140	1,740	600	8.0
北陸	志賀	210	50	150	690	540	14.4
関西	美浜	160	50	390	670	280	7.5
	高浜	290	100	1,160	1,730	570	7.6
	大飯	360	110	1,420	2,020	600	7.3
中国	島根	170	40	390	600	210	7.0
四国	伊方	170	50	610	940	330	8.8
九州	玄海	270	90	870	1,070	200	3.0
	川内	140	50	890	1,290	400	10.7
原電	敦賀	140	40	580	860	280	9.3
	東海第二	130	30	370	440	70	3.1
合計		4,490	1,200	14,330	20,810	5,950	—

燃料種別・使用済燃料の貯蔵状況（公開文献からの推測）

Unit: tHM

		Stored	Reprocessed
UOX from PWR, BWR, and ATR	PWR と BWRの炉心で利用中	5,070	–
	原子力発電所 オンサイト貯蔵	14,340	–
	六ヶ所再処理工場	2,980	450
	海外再処理委託	–	5,600
	東海再処理工場	17	1,111
MOX from ATR	ふげん発電所オンサイト貯蔵	84	–
	東海再処理工場	24	29
MOX from FBR	MONJU と JOYOの炉心にて利用中	7	–
	MONJU と JOYO でのオンサイト貯蔵	6	–
MAGNOX	海外委託再処理	–	1,500

On-site storage capacity of LWRs: 20,640 t
Quantities for MOX are rough estimates

我が国における核燃料サイクル取組の経緯

- 1970年 高速増殖実験炉「常陽」初臨界
- 1977年 東海再処理工場操業
- 1985年 民間の商業再処理工場の実現に向け、立地基本協定が成立(事業者、青森県、六ヶ所村)
- 1985年 高速増殖原型炉「もんじゅ」着工
- 1988年 現行日米原子力協定成立
- 1993年 六ヶ所再処理工場着工(1987年事業指定申請)
- 1994年 原子力長計の改定に伴い、原子力発電所立地自治体から使用済燃料の発電所内長期貯蔵に対する懸念表明
- 1995年 高速増殖原型炉「もんじゅ」ナトリウム漏えい事故
- 1996年 福島、新潟、福井三県知事提言(1997年「当面の核燃料サイクルの推進について」閣議了解)
- 1998年 六ヶ所再処理工場への使用済燃料の初搬入に際し、事業困難時に使用済燃料搬出等を講ずる旨の覚書を締結
- 2002年 東京電力点検不正問題(プルサーマル実施に関する地元の理解を喪失)
- 2004年 電気事業分科会における核燃料サイクルコストの検証
- 2005年 現行原子力政策大綱
- 2006年 六ヶ所再処理工場アクティブ試験開始(2013年事業者が行う試験は終了)
- 2009年 プルサーマル営業運転開始(九州電力玄海3号機)
- 2011年 東日本大震災・東京電力福島第一原発事故

六ヶ所再処理工場の新規性基準対応

- (1) 六ヶ所再処理工場は、昨年5月、ガラス溶融炉を含め、竣工前に必要となる最終的な試験が終了し、安定運転が可能であることが事業者において確認された。
- (2) ただし、実際の稼働に当たっては、昨年12月に施行した新規基準に適合することが必要。本年1月、新規基準への適合性確認を日本原燃(株)が申請し、現在、原子力規制委員会が審査中。
- (3) 新規基準への適合性が確認され、実際に稼働した後も、事業者自らが更なる安全性の向上等に努めていくことが重要である。

(参考) 使用済燃料再処理施設の新規基準のポイント

【設計基準※の強化】

※設計基準：一般公衆に対し著しい放射線被ばくのリスクを与えないための基準

- 安全機能の重要性と耐震重要度の関係を明確化
- 自然現象について、
 - ・地震・津波の評価の厳格化
 - ・考慮すべき自然事象として、火山、竜巻、森林火災等を明確化
- 火災防護対策の強化・徹底
- 外部人為事象、内部発生飛来物、化学薬品の内部漏えい等に対する考慮を明確化
- 電源の信頼性強化

【重大事故※対策】

- 重大事故を定義し、対策と有効性評価を要求
※重大事故：臨界事故、冷却機能の喪失による廃液の蒸発乾固、水素の爆発等
- 放射性物質及び放射線の敷地外への放出抑制対策、意図的な航空機衝突等のテロ対策を要求

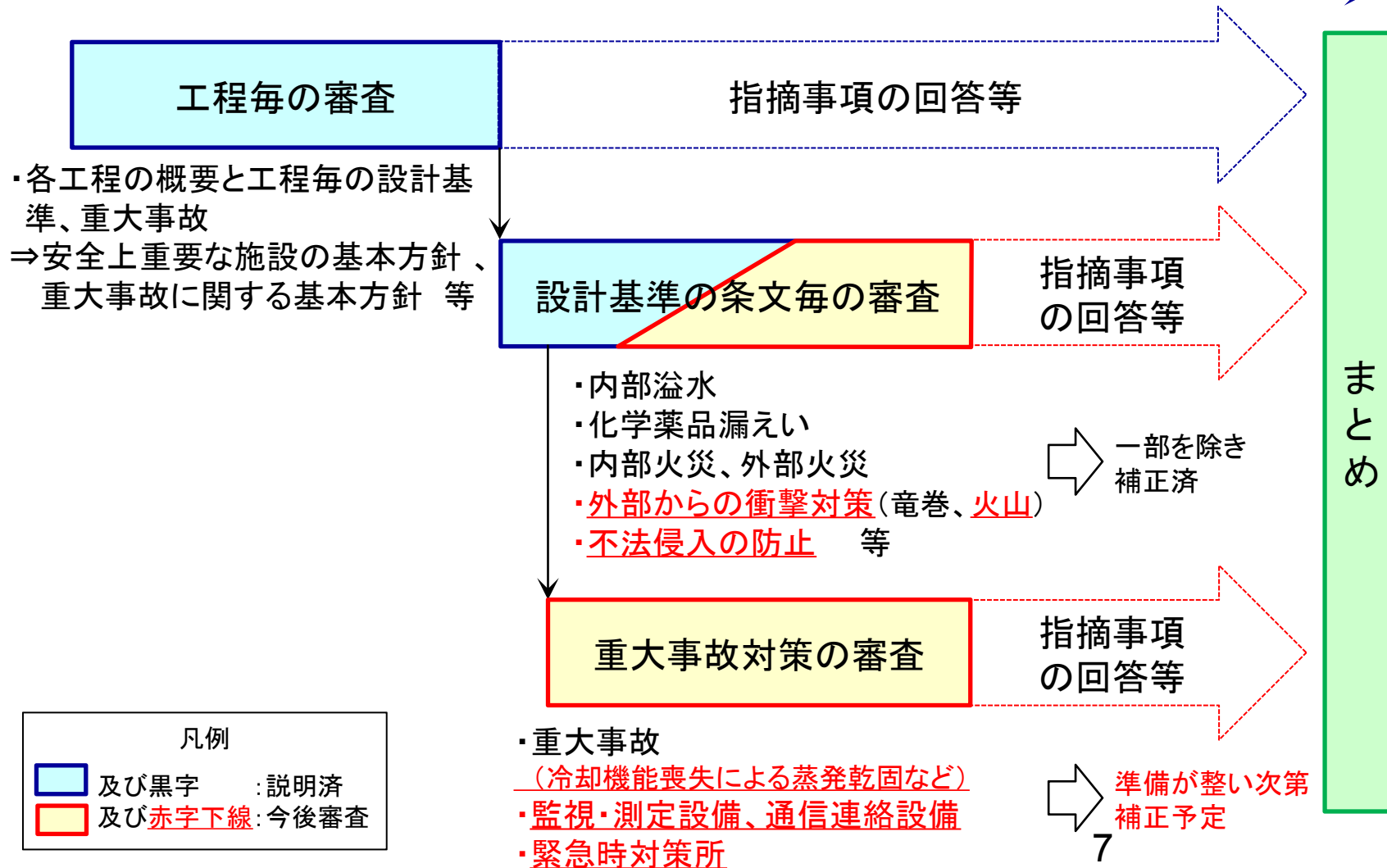
出典：原子力規制委員会

六ヶ所再処理工場で想定される今後の審査の流れ

日本原燃提供

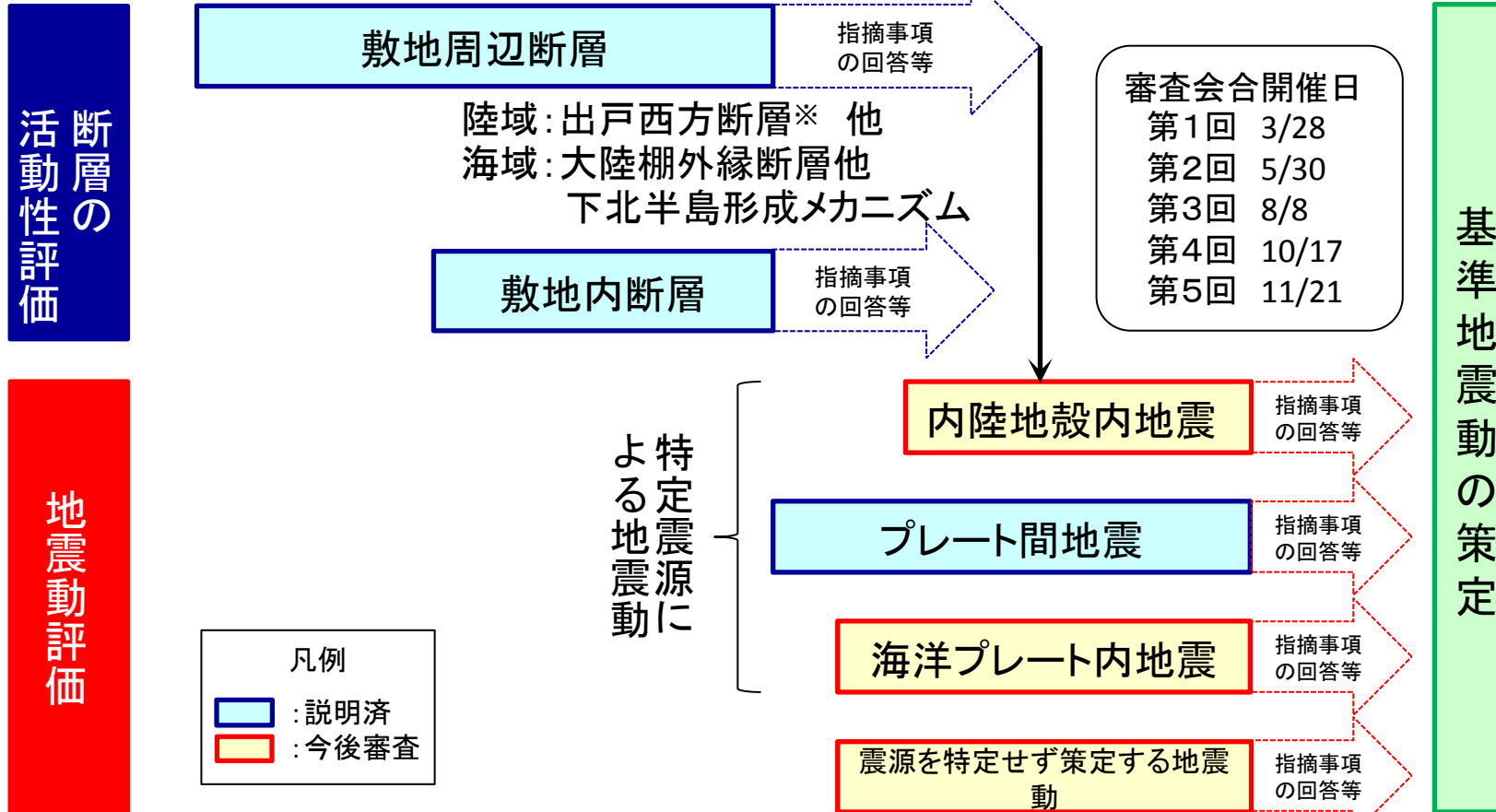
▽1/7
申請

審査
終了



▽1/7申請

審査終了

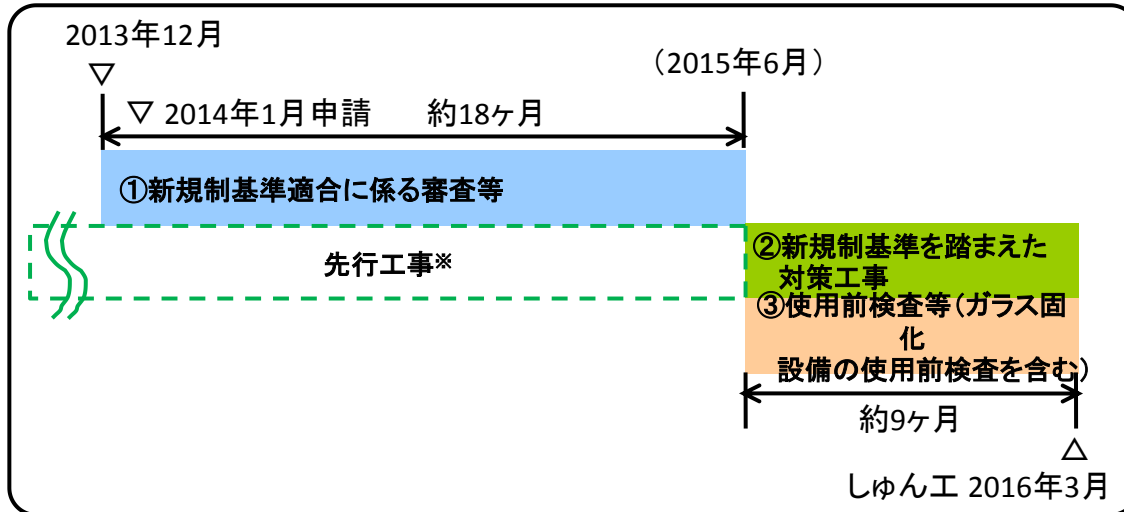


※ 規制委員会から出戸西方断層の南端確認のためのデータ拡充の要請を受け、現在トレンチ調査等を実施中。現時点での調査結果では、これまでの評価に変更が必要となる結果は得られていない。

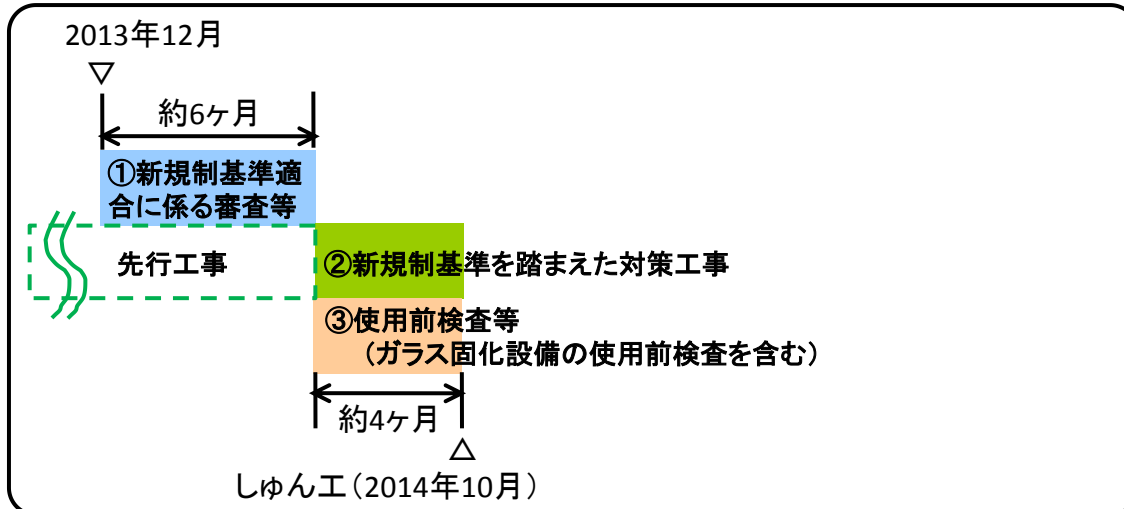
岩手・宮城内陸地震、北海道留萌支庁南部地震 等

上記以外に火山の評価等についても審査対象

○ 新しい計画(2014年10月公表)



○ これまでの計画(2013年12月公表)



(補足)

①新規制基準適合に係る審査等:

- ・事業変更許可
- ・設工認

②新規制基準を踏まえた対策工事:

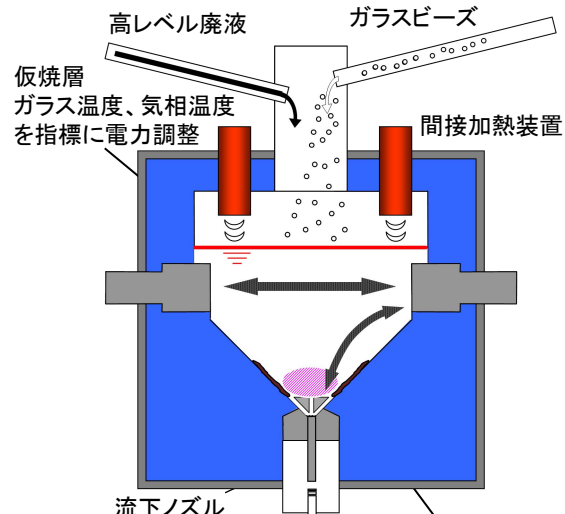
- ・可搬式設備と既設備との接続口を設置するための既設備の一部改造
- ・内部溢水対策等工事*
(堰・防水扉の設置、緊急遮断弁の設置、耐震BCクラス配管補強)
- ・竜巻対策工事*
- ・可搬設備(大型ポンプ、放水砲等)の配備*等

※先行工事として着手済

③使用前検査等:

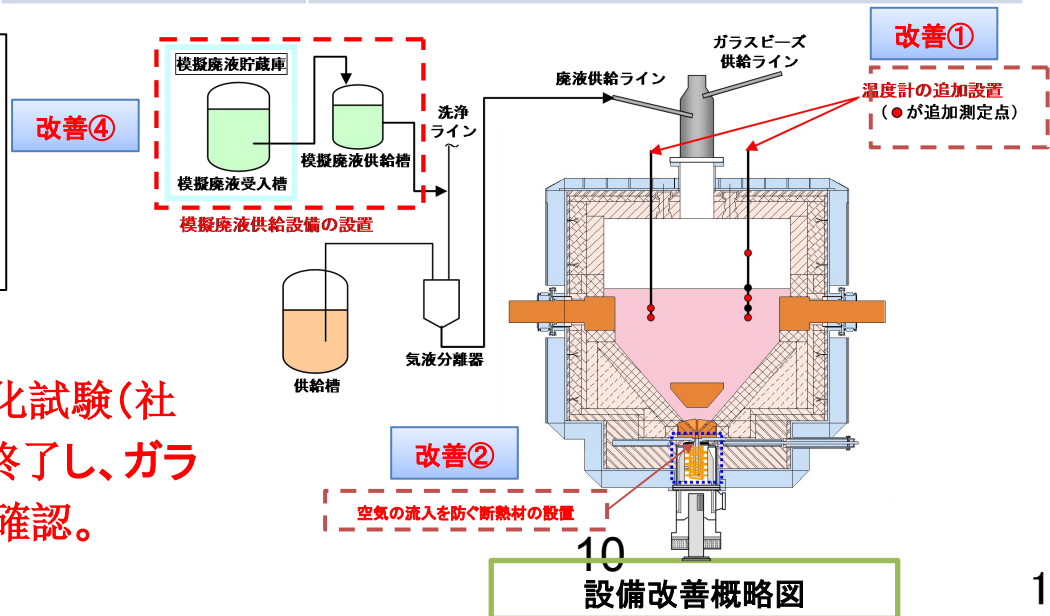
- ・新規制基準の使用前検査
- ・ガラス固化設備の使用前検査
- ・アクティブ試験報告書の提出等

流下性低下の原理概略図



1. 炉底部への白金族元素堆積
2. 炉底加熱性低下および加熱時間の長期化による炉底温度上昇
3. さらなる白金族元素沈降・堆積の悪循環

管理のポイント	改善内容
ガラス温度管理 (仮焼層)	① 温度監視の複数化のため温度系を追加
白金族管理	② 炉底温度管理強化 ③ 定期的な洗浄運転を実施 ④ 仮焼層を維持した洗浄運転のため模擬廃液供給設備を設置 ⑤ 適切な回復運転への移行判断
その他 - 流下ノズル閉塞 - 天井レンガ損傷	⑥ 流下ノズル温度管理値設定 ⑦ 間接加熱装置温度変化の監視強化



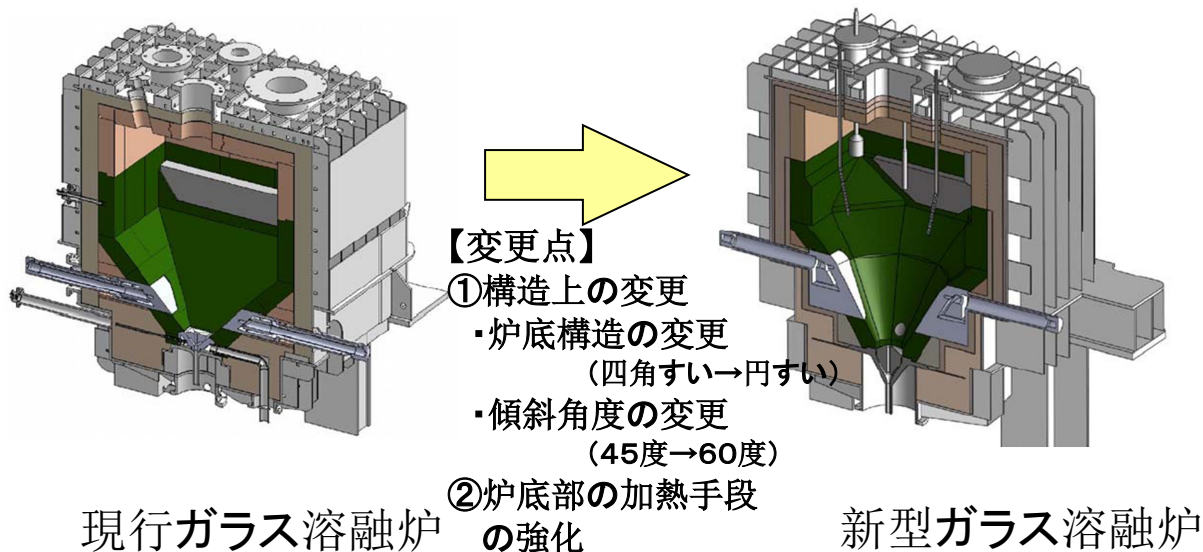
使用前検査前に実施すべきガラス固化試験(社内試験)は2013年5月をもって全て終了し、ガラス溶融炉は問題なく運転できることを確認。

- 現行ガラス溶融炉は技術的に問題なく運転可能だが、ガラス溶融炉は設計上、元々定期的なリプレースを想定(約5年毎)。
- 操業以降の長期安定運転に向けて新型ガラス溶融炉を開発中。

【経緯等】

- ガラス溶融技術の開発、遠隔操作性の確証試験および運転員等の教育訓練を目的とし、ガラス固化試験施設を再処理事業所構内に設置。(2013年10月しゅん工)
- これまでの試験の結果、2014年1月から2月にかけて、**白金族元素の堆積抑制、加熱性は大幅に向上していることを確認。**

(新型炉の炉底部の設計概念)



ガラス固化技術開発施設外観

燃料サイクルオプションの特長

一般的に

- 原子力の持続性を確保するために、使用済燃料を廃棄物としては扱わず、利用可能性のある資源として扱う。

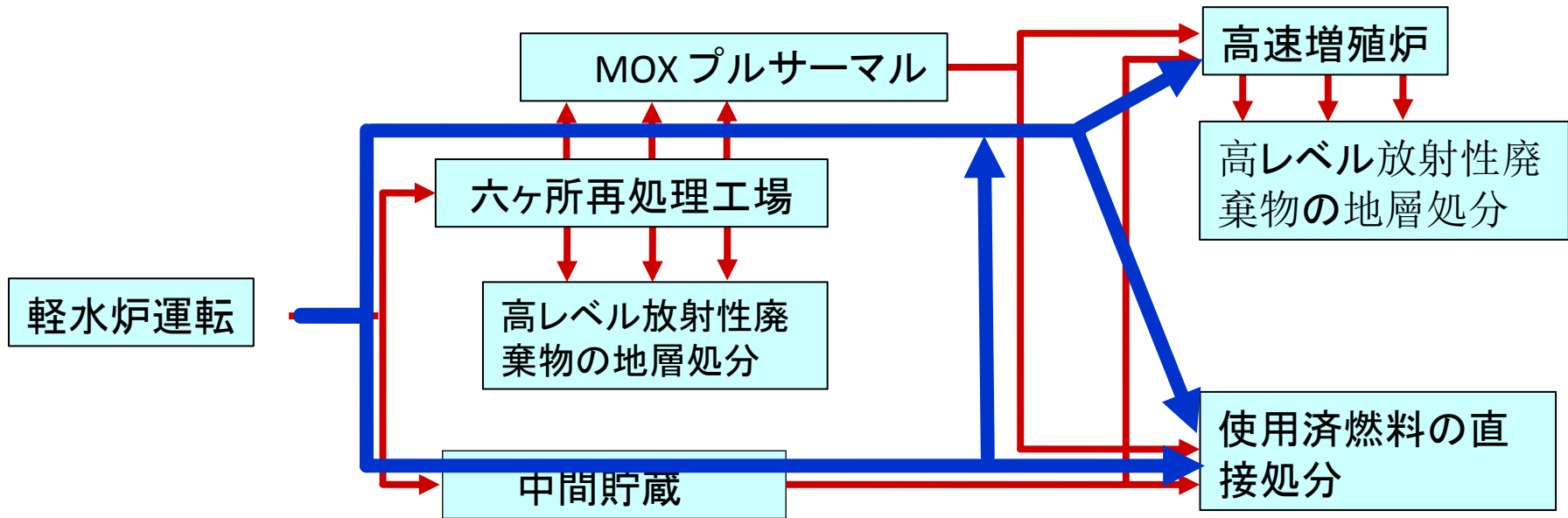
個別のメリット

- 資源管理と廃棄物管理の両方の視点から、将来の不確実性に対処するために、可能性のある技術を維持する。
- プルサーマルによって、U-235の需要を15～20%削減する。
- 六ヶ所工場の稼働によって、全日本的な使用済燃料管理のバッファ能力を確保する。
- 地層処分を容易にする
 - HAWの体積を削減
 - HAWの発熱量を低減
 - HAWのより安定化された固化
- 使用済燃料としての保管量を削減 (1/8 ～ 1/7に)
- プルトニウム管理での柔軟性を確保
- 第4世代炉に燃料供給することで、長寿命核種の燃焼の可能性につなげる

地方自治体との良好な信頼関係を維持

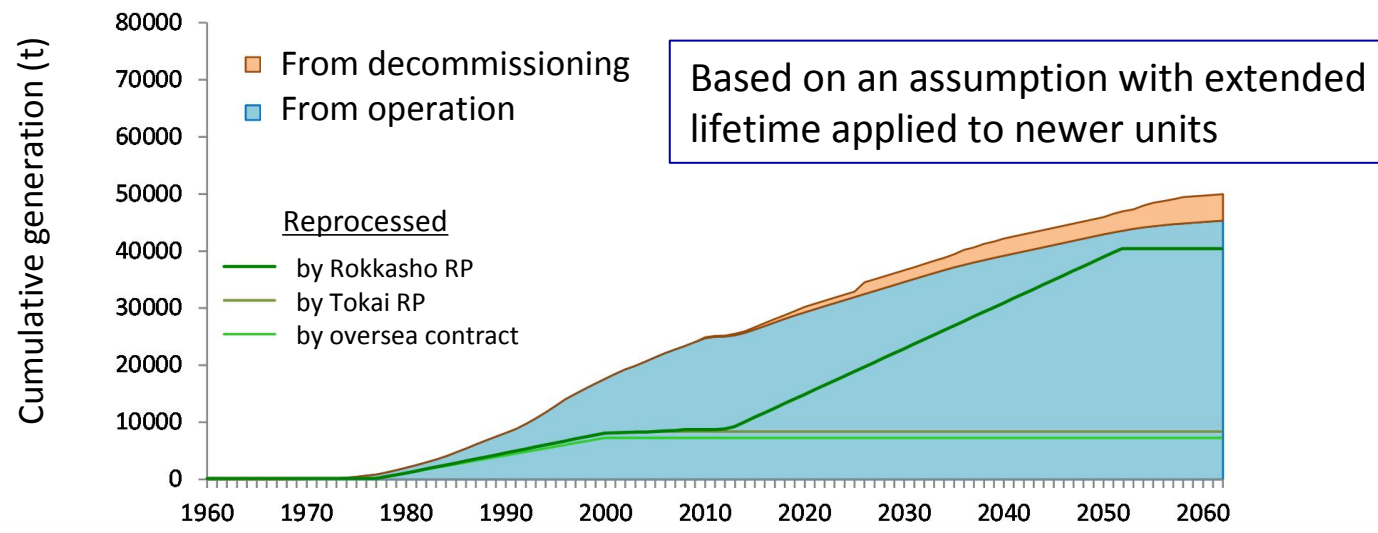
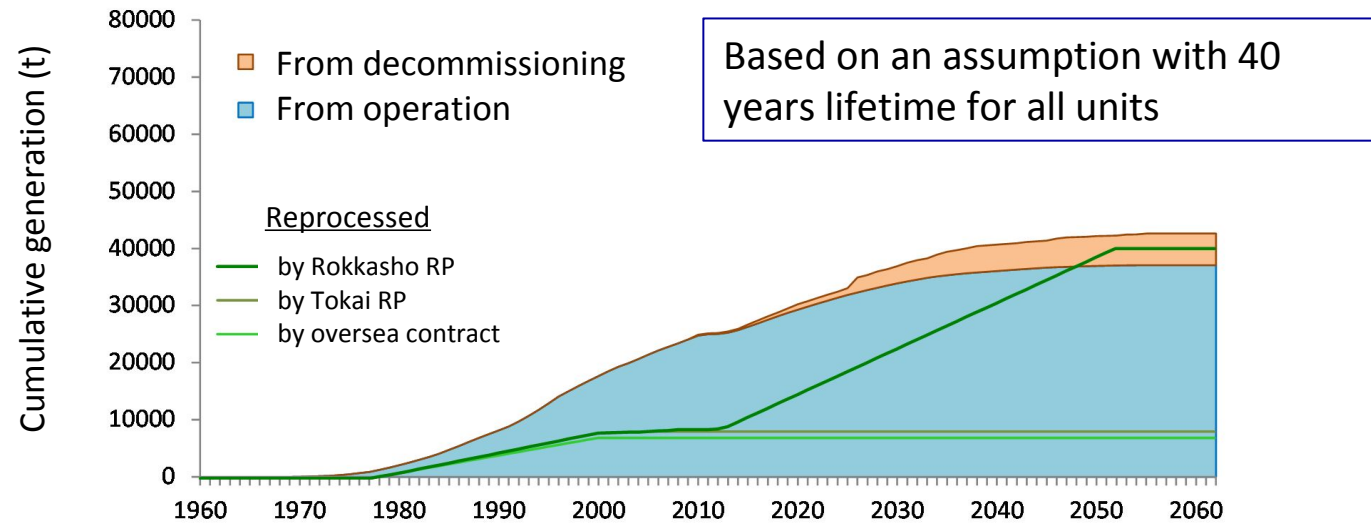
- 青森県の理解と協力を重視する。

併存シナリオ



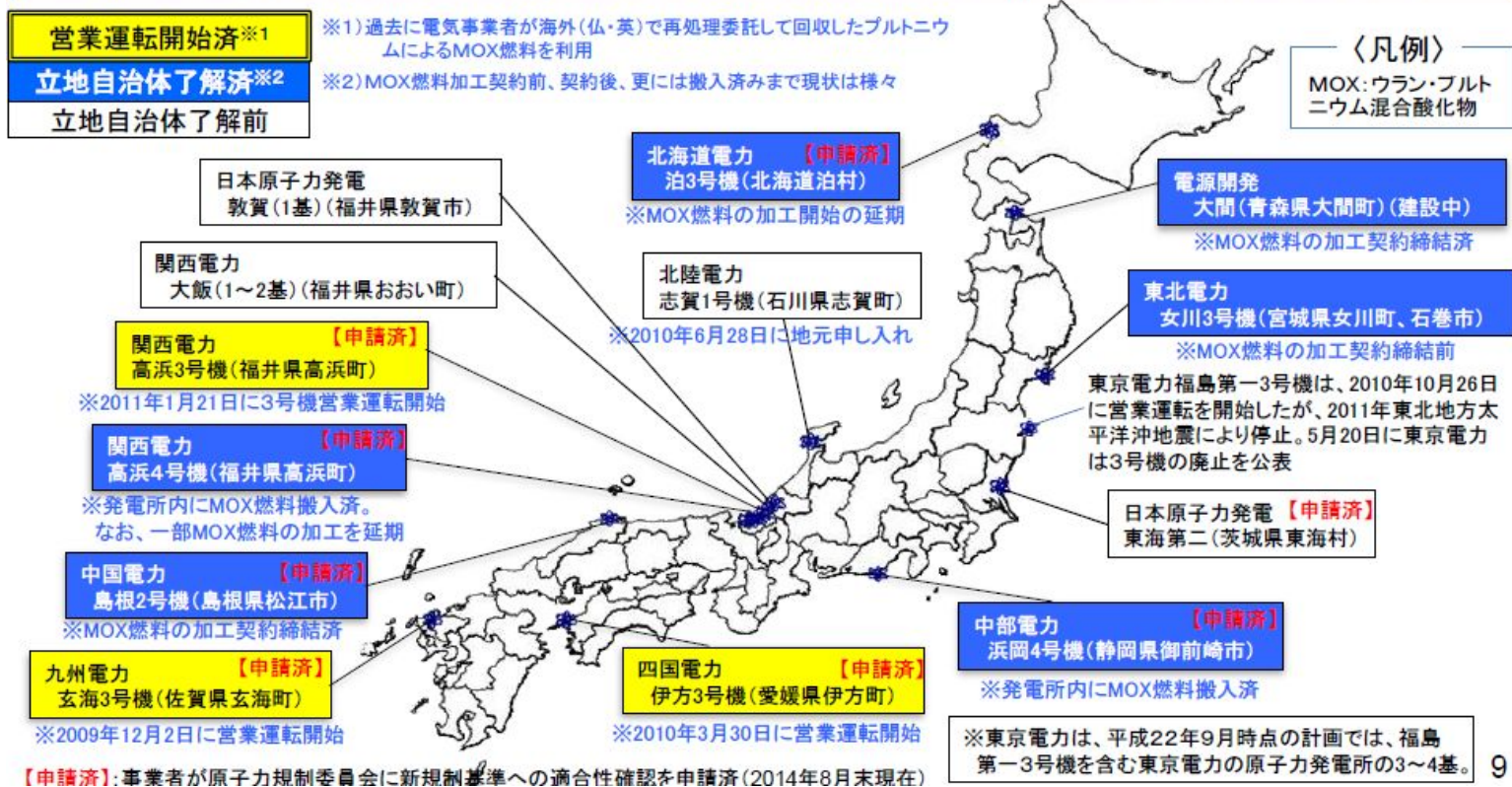
使用済燃料の蓄積

Sorry, in English



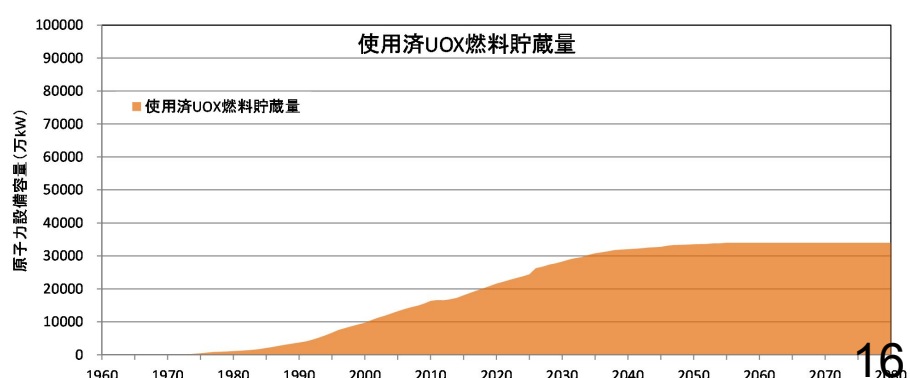
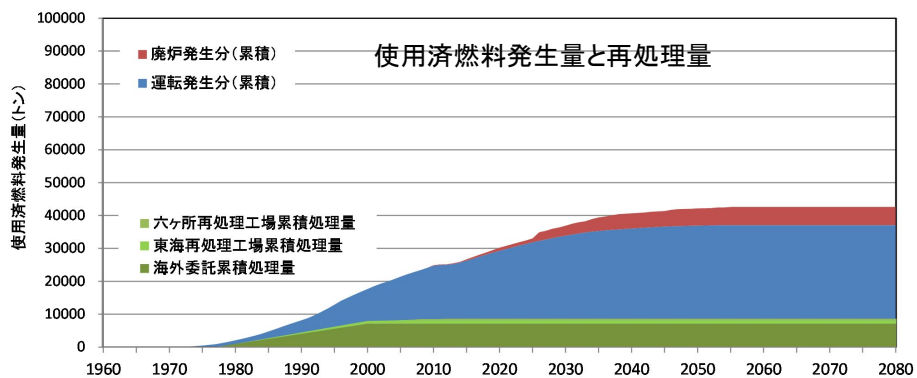
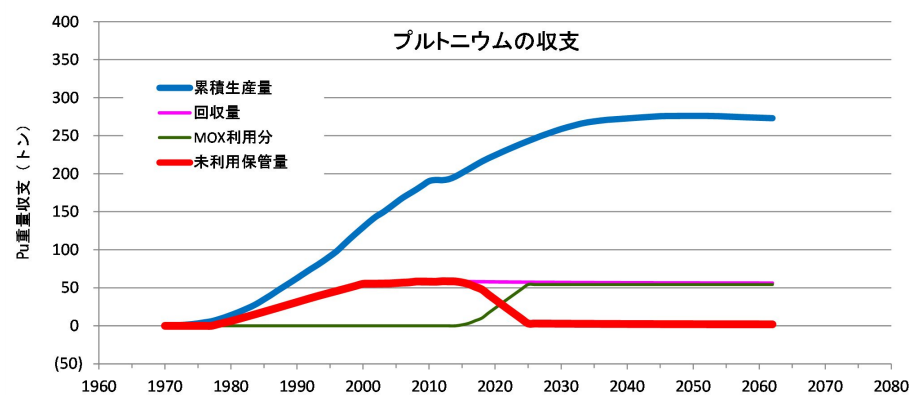
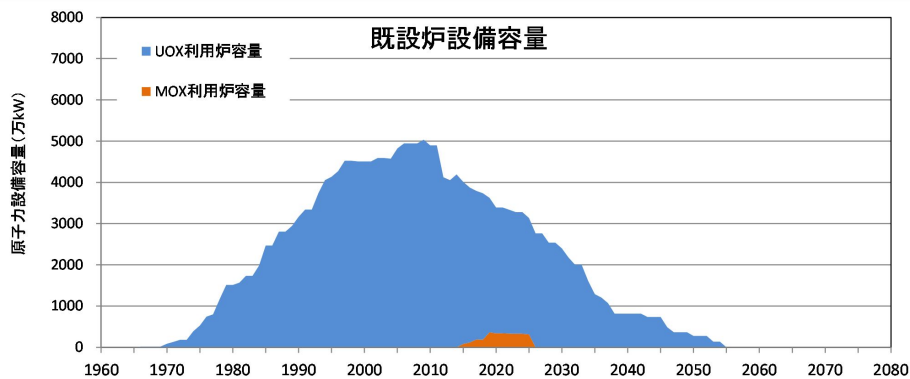
プルサーマルの当初の計画

- (1) 電気事業者は、MOX燃料(ウラン・プルトニウム混合酸化物)を軽水炉で利用する「プルサーマル」の実施を計画。平成22年9月時点の計画では、2015年度までに16～18基での実施を計画。
- (2) プルサーマルの運転実績は、これまで4基(玄海3号機、伊方3号機、福島第一3号機、高浜3号機)。
- (3) 今後、電気事業者は、原子力発電所の再稼働時期や、六ヶ所再処理工場の操業開始時期の見通し等を踏まえて、六ヶ所再処理工場が実際に竣工し、同工場でプルトニウムの回収が開始されるまでに、新たなプルトニウム利用計画を策定・公表することとしている。



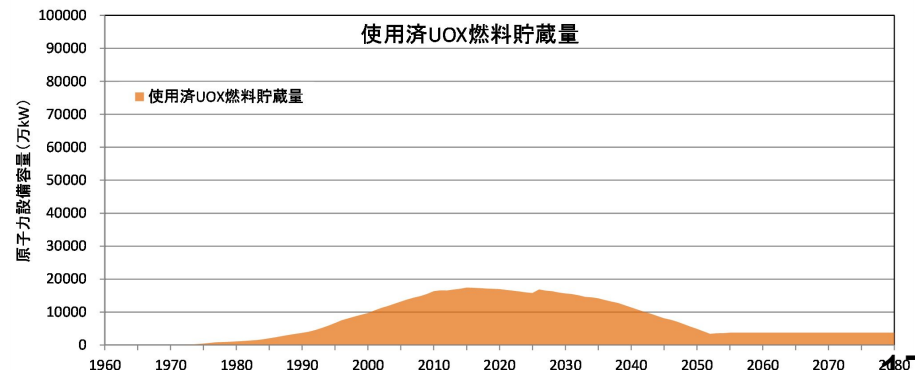
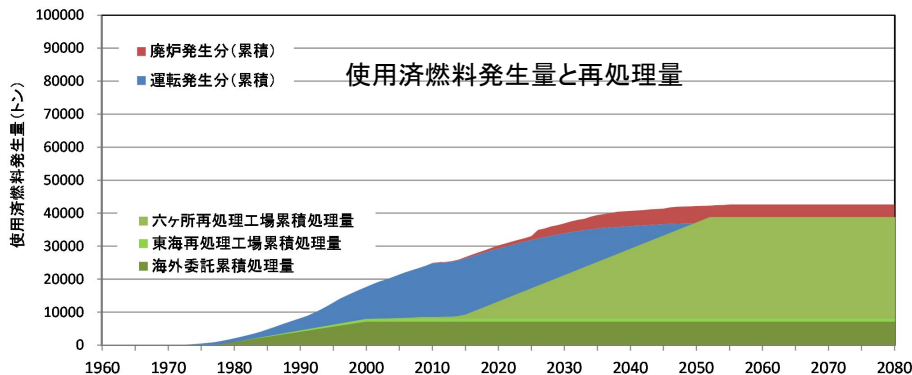
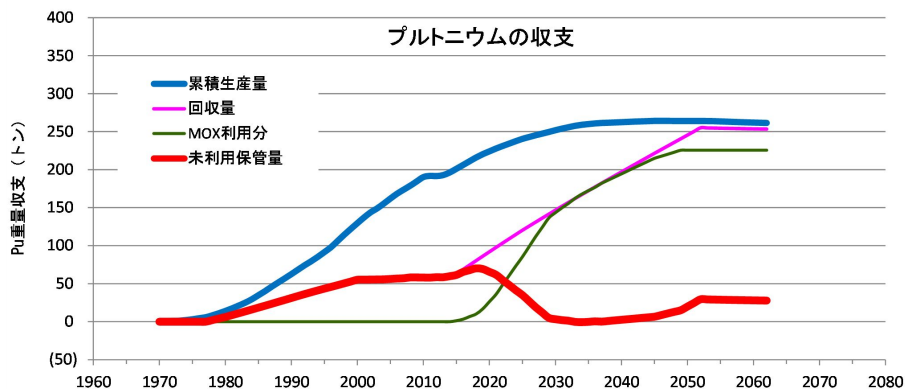
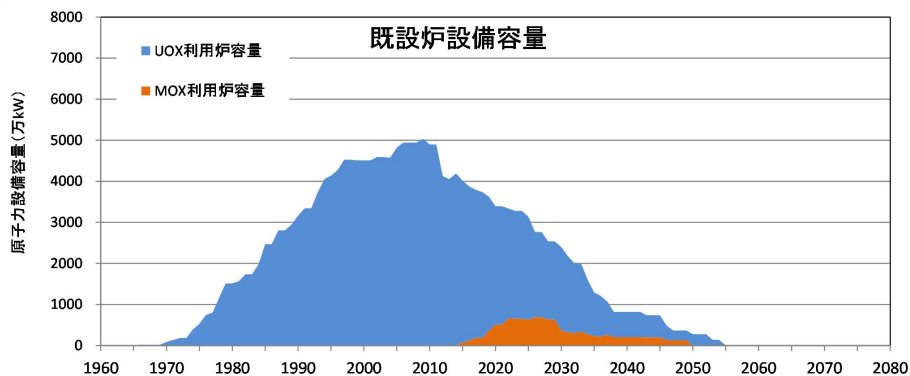
核燃料サイクルの量的な簡易試算(原子炉寿命一律40年を仮定)

条件設定	40年-1	40年-2	40年-3	40年-4	延長-1	延長-2	延長-3
原子炉の運転期間 (年)	40	40	40	40	40-60	40-60	40-60
六ヶ所工場稼働年間処理量 (t/y)	稼働無し	400	800	800	稼働無し	400	800
六ヶ所工場稼働終了年	2014	2040	2040	2052	2014	2052	2052
六ヶ所での累積再処理量 (t)	440	11,040	21,040	30,640	440	15,840	30,440
使用済燃料貯蔵量(中間貯蔵) (t)	33,982	23,382	13,382	3,782	42,249	26,849	12,249
最終プルトニウム貯蔵量 (t)	0	0	0	26.3	0	0	0



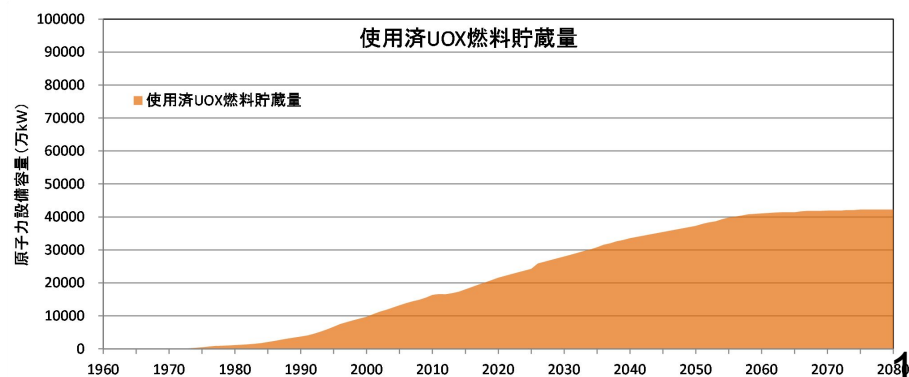
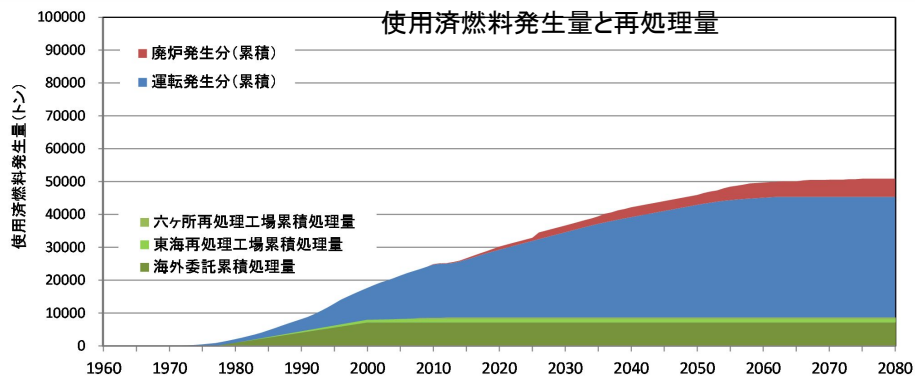
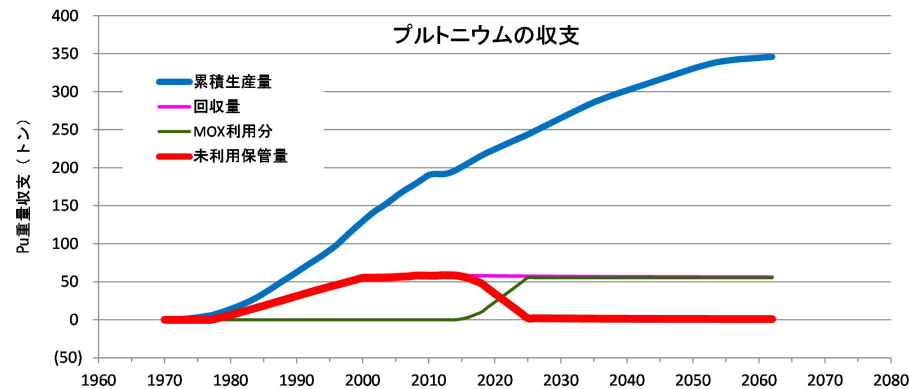
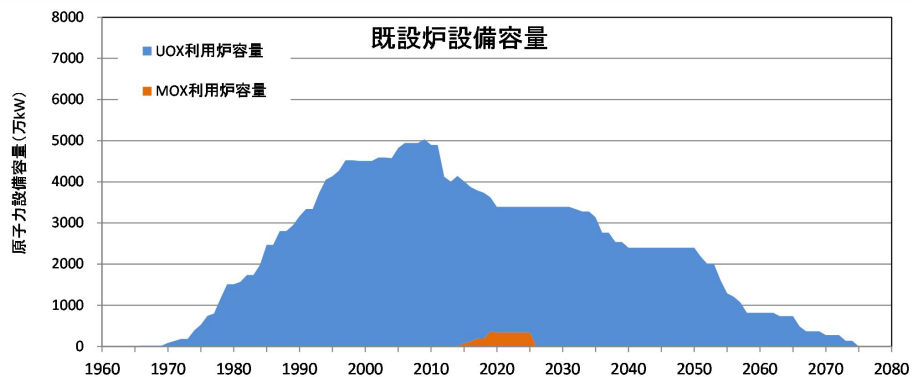
核燃料サイクルの量的な簡易試算(原子炉寿命一律40年を仮定)

条件設定	40年-1	40年-2	40年-3	40年-4	延長-1	延長-2	延長-3
原子炉の運転期間 (年)	40	40	40	40	40-60	40-60	40-60
六ヶ所工場稼働年間処理量 (t/y)	稼働無し	400	800	800	稼働無し	400	800
六ヶ所工場稼働終了年	2014	2040	2040	2052	2014	2052	2052
六ヶ所での累積再処理量 (t)	440	11,040	21,040	30,640	440	15,840	30,440
使用済燃料貯蔵量(中間貯蔵) (t)	33,982	23,382	13,382	3,782	42,249	26,849	12,249
最終プルトニウム貯蔵量 (t)	0	0	0	26.3	0	0	0



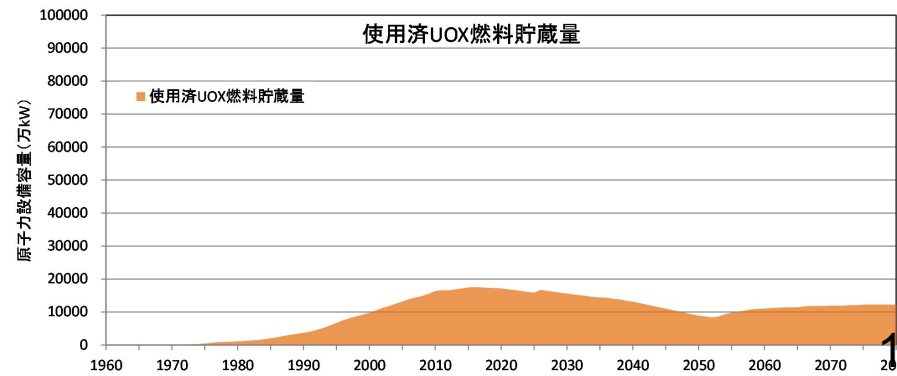
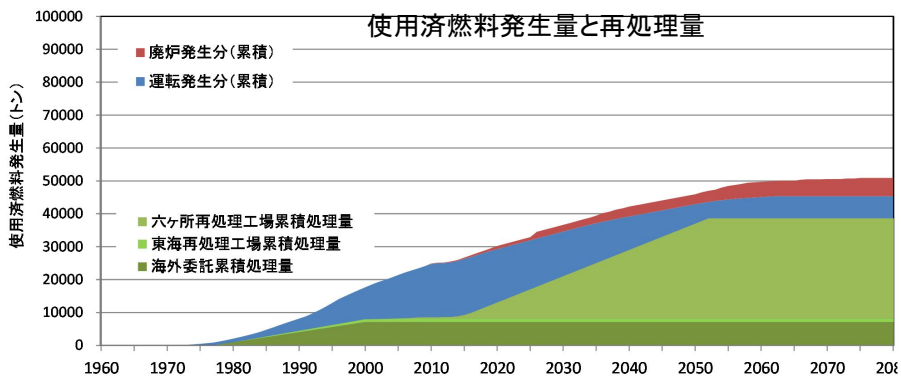
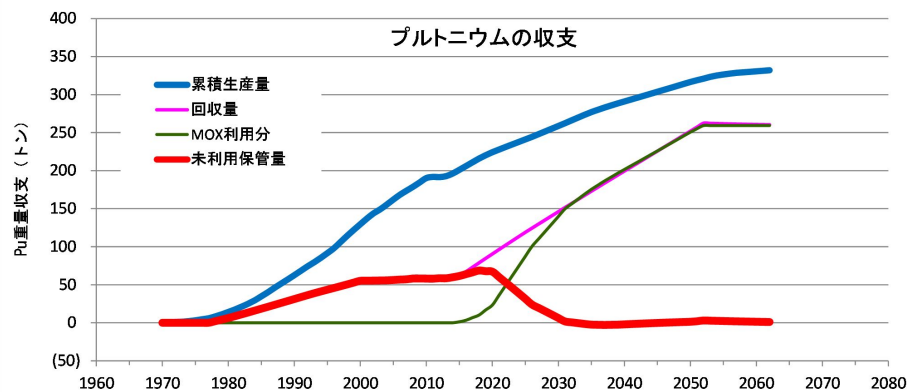
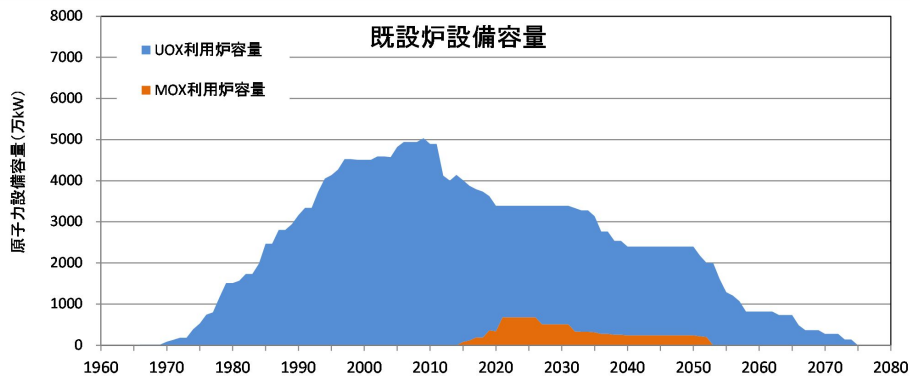
核燃料サイクルの量的な簡易試算(原子炉寿命:段階的延長を仮定)

条件設定	40年-1	40年-2	40年-3	40年-4	延長-1	延長-2	延長-3
原子炉の運転期間 (年)	40	40	40	40	40-60	40-60	40-60
六ヶ所工場稼働年間処理量 (t/y)	稼働無し	400	800	800	稼働無し	400	800
六ヶ所工場稼働終了年	2014	2040	2040	2052	2014	2052	2052
六ヶ所での累積再処理量 (t)	440	11,040	21,040	30,640	440	15,840	30,440
使用済燃料貯蔵量(中間貯蔵) (t)	33,982	23,382	13,382	3,782	42,249	26,849	12,249
最終プルトニウム貯蔵量 (t)	0	0	0	26.3	0	0	0



核燃料サイクルの量的な簡易試算(原子炉寿命:段階的延長を仮定)

条件設定	40年-1	40年-2	40年-3	40年-4	延長-1	延長-2	延長-3
原子炉の運転期間 (年)	40	40	40	40	40-60	40-60	40-60
六ヶ所工場稼働年間処理量 (t/y)	稼働無し	400	800	800	稼働無し	400	800
六ヶ所工場稼働終了年	2014	2040	2040	2052	2014	2052	2052
六ヶ所での累積再処理量 (t)	440	11,040	21,040	30,640	440	15,840	30,440
使用済燃料貯蔵量(中間貯蔵) (t)	33,982	23,382	13,382	3,782	42,249	26,849	12,249
最終プルトニウム貯蔵量 (t)	0	0	0	26.3	0	0	0

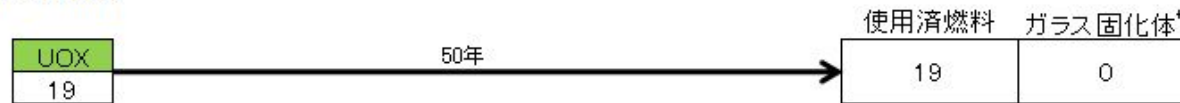


軽水炉での多重リサイクル

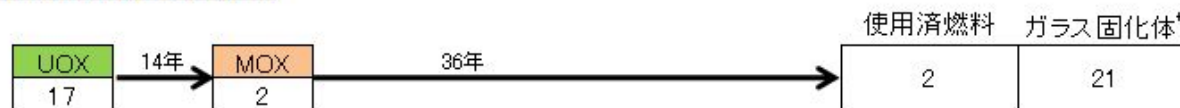
PWR 燃料の「直接処分(ワンスルー)」、「1回限定MOXリサイクル」、「3回MOXリサイクル」を想定する。「3回MOXリサイクル」では、比較的低燃焼度の燃料と使用済MOX燃料を混合処理する事でプルトニウム同位体比の劣化による反応度劣化を回避出来、3回までのリサイクルが可能である。ウラン燃料の燃焼度は、30000 MWd/t~50000 MWd/t までの分布を仮定。MOX 燃料の燃焼度は45000 MWd/t を想定。結果は、大凡、下図の通りで。「直接処分」では最終的に19トンの使用済燃料を保持する事になるのに対して、「3回MOXリサイクル」では、使用済燃料の保持量を1トンに減らす。代わりに、22体のガラス固化体を保持する。

単位: トン

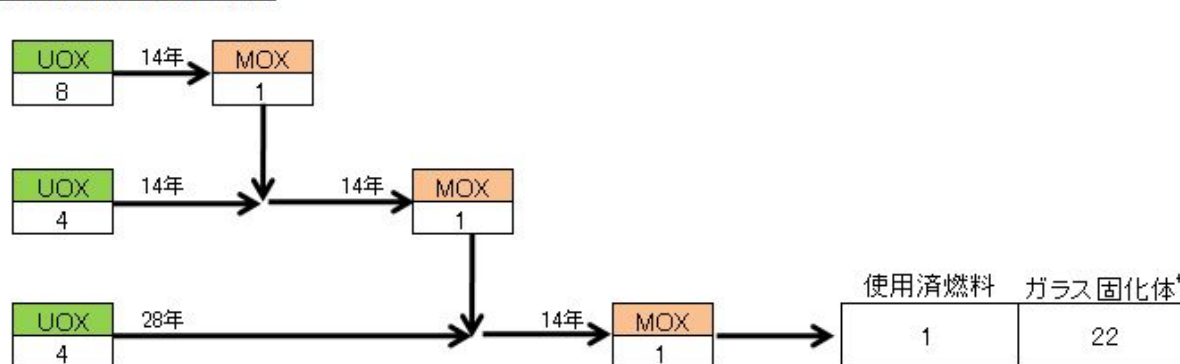
直接処分方式



1回限定MOXリサイクル方式



3回限定MOXリサイクル方式



*: 1t 燃料あたり1.25体と想定

バックエンド路線の判断の視点(シナリオ評価における評価項目)

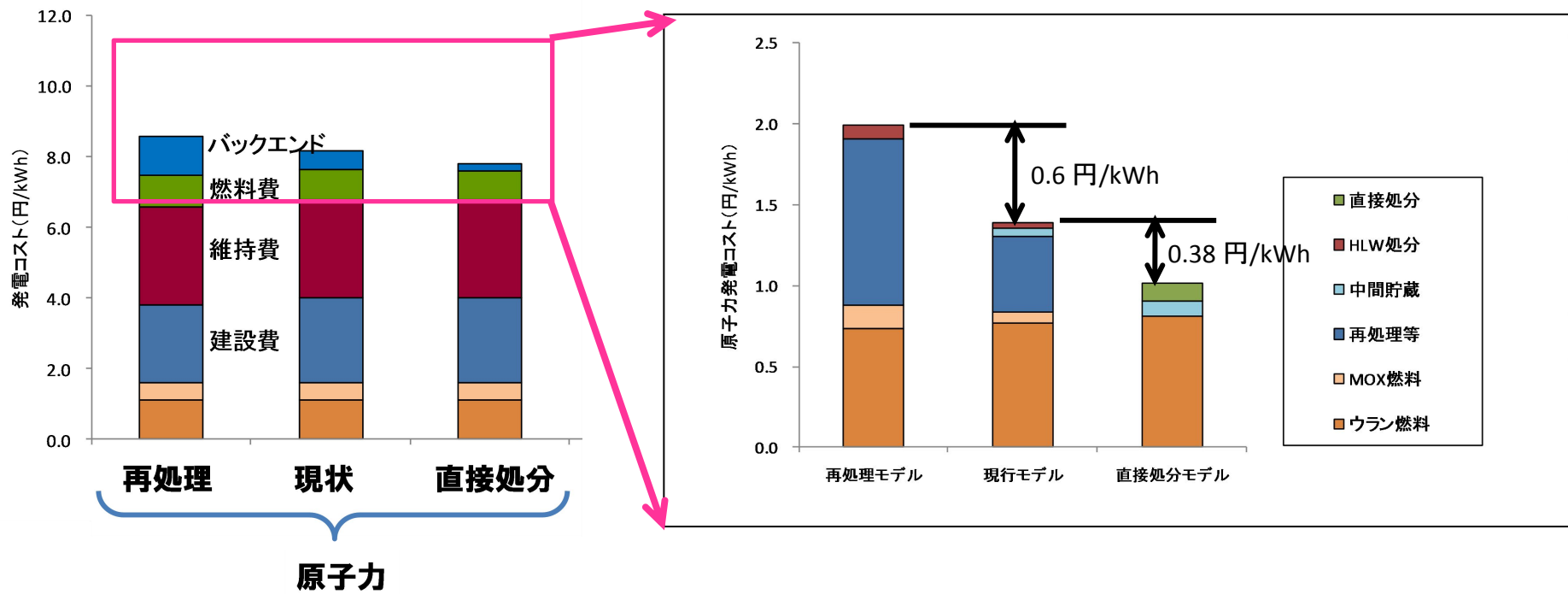
◆短期的に重要な課題

- 使用済燃料管理・貯蔵
 - 使用済燃料貯蔵量、貯蔵容量
- 核燃料サイクルを巡る国際的視点
 - Pu利用(在庫量)、国際貢献
 - 核不拡散、核セキュリティリスクへの影響
 - 日米原子力協定への影響
- 政策変更または政策を実現するための課題(立地困難性を含む)
 - 使用済燃料貯蔵への影響、立地自治体との信頼関係への影響、雇用への影響、技術力への影響(人材、技術基盤・インフラストラクチャの影響)、海外委託再処理に伴う返還廃棄物への影響、政策変更に伴う費用負担のあり方

◆中・長期的に重要な課題

- 経済性
 - シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用 など
- エネルギー安全保障、ウラン供給確保
 - 資源節約、燃料危機への抵抗力
- 放射性廃棄物発生量
- 選択肢の確保(柔軟性)
 - 開発の柔軟性、政策変更への柔軟性

核燃料サイクルコスト結論(割引率3%の場合) 技術検討小委員会



現行再処理は、原子力発電コスト8.9円/kWh中で、0.4円/kWh高いのが特徴

青森県における核燃料サイクル施設の設置の経緯

○ 国及び電気事業者は、これまで25年以上の長きにわたり、青森県の理解と協力のもと、青森県内に核燃料サイクル施設の建設を進めてきた経緯あり(六ヶ所再処理工場、むつ中間貯蔵施設等)。

- 1984年 4月 平岩電事連会長、北村青森県知事に**原子燃料サイクル事業の包括的協力要請（今から28年前）**
- 1993年 4月 **六ヶ所再処理工場 建設工事着工**(主工程の大部分の技術を仏アレバ社より導入)
- 1994年11月 田中科技庁長官が、北村青森県知事に対し、**高レベル放射性廃棄物について地元の了承なしに青森県を最終処分地にしない旨の文書を発出**
- 1995年 4月 高レベル放射性廃棄物(海外から返還されたガラス固化体)の受入(詳細後述)
- 1998年 3月 木村青森県知事は、輸送船の接岸拒否を表明。3日後に、知事が首相と面談した後、入港が許可(詳細後述)
- 1998年 7月 **再処理事業困難時の使用済燃料の取扱い(返還等)に関して覚書を締結** (青森県、六ヶ所村、日本原燃(株))
「再処理事業の確実な実施が著しく困難となった場合には、日本原燃は、使用済燃料の施設外への搬出を含め、速やかに必要かつ適切な措置を講ずる」
- 2005年10月 **「使用済燃料中間貯蔵施設に関する協定」締結** (青森県・むつ市、東京電力(株)及び日本原電(株))
- 2010年 7月 直嶋経産大臣が、三村青森県知事に対し、地層処分相当の低レベル放射性廃棄物について確約
「核燃料サイクルの確立は、エネルギー安全保障上不可欠であり、我が国エネルギー政策の基本方針である」
「地層処分相当の低レベル放射性廃棄物は、高レベル放射性廃棄物と同様に、青森県を最終処分地にしない」
- 2010年 8月 使用済燃料中間貯蔵施設(むつ市) 工事着工
- 2010年10月 MOX燃料加工施設(六ヶ所村) 工事着工

核燃料サイクルを巡る日米の交渉の歴史

1968年

日米原子力協定締結

- ①米国由来の核燃料の民間保有が可能に。
- ②米国由来の使用済燃料は米国の個別合意があれば、国内再処理が可能。

1971年

東海再処理工場建設開始

1974年

インド核爆発実験

1976年

日本、NPT批准

- ①米国内の商業用再処理とプルトニウム・リサイクルの無期限延期
- ②国際核燃料サイクル評価(核不拡散と再処理の両立可能性検証)の実施

1977年

米カーター政権による核不拡散政策発表

1977年

厳しい日米交渉を経て、**日米共同声明決定・共同声明発表**

東海再処理工場において
2年間99トンに限り再処理
を可能とすることに合意

1977～1980年

INFCE(国際核燃料サイクル評価)において、核不拡散と再処理の平和利用の両立が可能であるとの結論

1981年

米レーガン大統領－鈴木首相との間で再処理問題を恒久的に解決するための協議開始に合意

1982年

日本の再処理実施に関する日米交渉開始

5年間、15回に亘る協議

- ①**包括的同意方式**(六ヶ所再処理工場であれば、個別の事前同意なく、包括的に再処理を可能に)を導入
- ②これにより、長期的な見通しの下、**青森県六ヶ所村での核燃料サイクル施設の建設が可能に(1987年事業許可申請)**

1988年

現行日米協定発効

1993年

六ヶ所再処理工場建設着工

核不拡散条約(NPT)に加盟する非核兵器国の中で唯一、濃縮・再処理技術を含むフルセットの核燃料サイクルを保有

2018年

現行日米協定の有効期限終了

二国間協定による米国のイニシャチブ

- 「核不拡散法」を制定(1978年)。諸外国との原子力協力を行うための条件を一方的に定め、それに合致しない国との原子力協力(核燃料や技術の輸出など)を禁止する基本方針。
- 日米原子力協定改定交渉が行われ、1988年に、従来の「個別承認」方式に替えて、「長期包括的事前承認」方式による新協定の締結に至った。日本として画期的。
- 協定の期限は、30年後の2018年。
- オバマ政権としては、今後の原子力新興国に対しては、ブッシュ政権がアラブ首長国連邦(UAE)と締結した原子力協定(再処理、濃縮の放棄を明記)(2008年)を「ゴールド・スタンダード」としたい方針とみられる。
- オバマ政権としては、カーター政権下において再処理権を獲得したのは、ユーラトム加盟国と日本。さらに、例外的に、特異な立場のインド。ほかに、新たに再処理権を認めないという方針を堅持するとみられる。
- 韓国については、再処理の強い希望があり、今後2年間交渉が継続されることで妥協している。

多くの識者の見解を引用してまとめ

我が国での民主党政権時の米国の反応

- 前民主党政権による、「2030年代に原発稼働ゼロ」を目指すとする「革新的エネルギー・環境戦略」について、前原政調会長(当時)をワシントンに派遣し、米国政府や議会の要人と協議。
- 米国からは、日本の脱原子力に強い難色が示された。
- 米国には、強硬な核不拡散論者(主に民主党)がいて、一貫して日本の核燃料サイクル政策に懸念を示してきたのは確か。原子力を推進する議員(民主、共和両党)、および、エネルギー省は、日本の政策に一定の理解を示してきた。
- 米国では、ブルーリボン委員会の結論に見るように、原子力バックエンドについての行きづまり感がある。この背景において、米国は、日本が核燃料サイクルから撤退することについて、困惑し、疑義を呈したと言われる。
- ホワイトハウス・国務省・国防総省(ペンタゴン)も、日本の脱原子力に対して、強く反対を示した模様。彼らは、「原発ゼロ」によって同盟国日本の国力が低下することによる、アジアでの安全保障環境が不安定化することを強く懸念したと言われる。

多くの識者の見解を引用してまとめ

競争環境下での燃料サイクル事業の中間整理(案)

【競争環境下の核燃料サイクル事業の在り方】

- 核燃料サイクル事業は、各事業者毎に完結する事業ではなく、事業者が共同で支え合い、設備も共同利用する構造にある。事業者が共同実施してきた核燃料サイクル事業について、今後、自由化により事業者間の競争が進み、また原発依存度が低減していく中においても、安定的・効率的な事業実施が確保されるよう、各事業者からの資金拠出の在り方等を検証し、その検討を踏まえて、必要な措置を講じていくことが重要。電力市場における小売の参入全面自由化が2016年に開始されることを踏まえ、適切な場において、検討を進めるべき。
- 具体的には、事業者が責任を負って事業を行っていくことを前提としつつ、事業者が拠出金の形で発電時に資金を支払うことで、安定的に事業実施が確保されるスキームを構築すべき。この際の事業実施主体の在り方に関して、撤退が自由な株式会社の形態であることの課題を指摘する意見や、事業の継続的な実施を図るため、例えば認可法人の形式等によって事業主体を確保すべきとの意見や、民間企業の活力を損なわない形とすべきとの意見があったが、安定的な事業の実施と民間活力の発揮を両立させるよう検討を行うべき。

六ヶ所での再処理事業や核燃料サイクル事業をどうするか

- (1) 再処理等の核燃料サイクル事業は現在、日本原燃株式会社を実施主体として、原子力事業者からの出資金、前払金、債務保証による借入金によって行われているが、今後、自由化された市場における事業環境(競争環境)において、どのような体制で核燃料サイクル事業を進めていくかは重要な政策課題の一つ。
- (2) 今後、電力システム改革第3弾の法案提出を目指していることも含め、電力市場における競争が激化することが想定される。こうした競争が激化する中で、原子力事業者が共同利用施設を利用して実施する核燃料サイクル事業について、共同利用施設の費用負担の在り方、運営の在り方などに関するルール作りが必要。
- (3) このため、電力システム改革に伴う制度見直しの進展に対応して、民間事業者において責任を負って事業を行っていくことを基本的な前提としつつ、第5回原子力小委員会でいただいた以下の御指摘も踏まえ、検討を進めていく。
 - ・拠出金方式など、事業主体がつぶれないようにすることが重要。
 - ・安定的に事業実施が行われるようにする観点から、株式会社が良いのか見直すべき。
 - ・国の関与を強めるべき。
 - ・国がリスクをとるべきだが、国営はよくない。民間の経営ノウハウが活きるあり方を目指すべき。
- (4) 加えて、原子力事業者が共同で事業を支えあう構造を前提に進めてきた核燃料サイクル事業の特性(事業の超長期性、プルトニウム管理のような核不拡散上の配慮など)、再処理事業の定量的な見通し等を踏まえ、中長期的な視点から、競争環境の下で核燃料サイクル事業を安定的に進めるためには、どのような体制が望ましいか、官民の役割分担はどうあるべきか、政策的措置としてどのような対応が必要か、どのような時間軸で進めるかといった点について、専門的な視点を踏まえた現実的な検討が必要。

■概要



■総事業費・・・18.8兆円(うち再処理事業11兆円)

■実施体制



震災前の前提は以下の通り。

- 原子力比率について、2030年までに50%以上を目指す。(※)
- 実際の震災前の原子力比率(約30%)では、年間約1000トンUの使用済燃料が発生。
- 再処理工場の最大処理能力分の年間800トンUの使用済燃料を処理し、プルサーマルで消費。(40年で3.2万トンU)

※第2次改定エネルギー基本計画(平成22年)

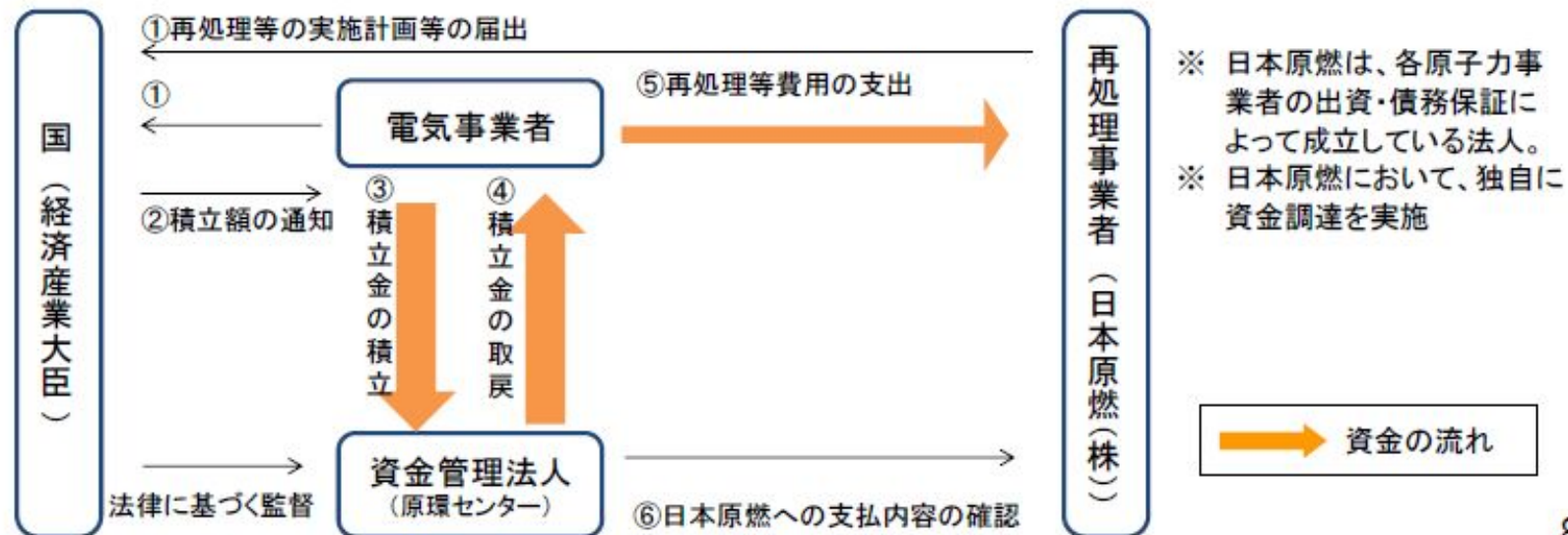
従来の再処理の事業形態

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に関する概要

1. 再処理等を行う具体的な計画を有する使用済燃料について、その再処理等に要する費用を、毎年度、電気事業者が外部の資金管理法人に積み立てる制度(積立金相当額は、企業会計上の引当金として扱われる。)
2. 事業実施主体である日本原燃は、別途、独自に資金調達を実施。

(再処理等積立金法)

第三条 第一項 特定実用発電用原子炉設置者は、特定実用発電用原子炉の運転に伴って生ずる使用済燃料の再処理等を適正に実施するため、毎年度、経済産業省令で定めるところにより、経済産業大臣が第四項の規定により通知する額(第五項の変更の通知があった場合は、その変更後の額)の金銭を**使用済燃料再処理等積立金**として積み立てなければならない。

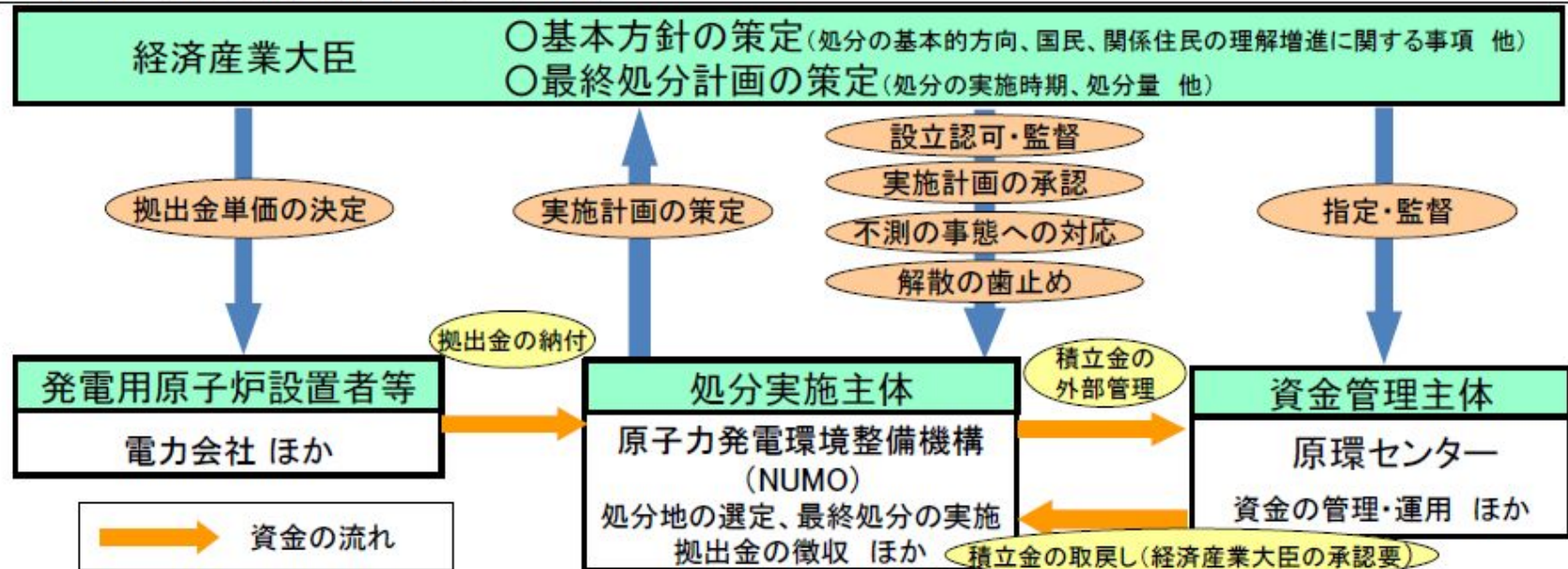


80

NUMOの事業形態

原子力発電環境整備機構の概要

1. 原子力発電環境整備機構(NUMO)は、法律に基づき、高レベル放射性廃棄物の処分実施主体として、経済産業大臣が認可して設立された法人(認可法人)。解散に法律上歯止めがかかっている。
2. 原子力事業者は、放射性廃棄物の処理の実施のために必要な費用を、毎年度、原子力発電環境整備機構に対して拠出金を支払っている。



「高レベル放射性廃棄物処分に向けての基本的考え方について」(抄) (原子力委員会高レベル放射性廃棄物処分懇談会 平成10年)

◇ 実施主体の備えるべき要件(長期安定性)
 処分事業は長期にわたるため、その間、実施主体が存続できることが必要である。実施主体の長期に安定して存続するためには、経理的基礎の確立と解散に対する歯止めが必要である。

◇ 実施主体のあり方
 処分事業の実施主体を考えるさいに重視すべきは発生者負担の原則と安全性の確保である。…実施主体のあり方としては、国が直接事業を行うのではなく民間を主体とした事業とし、国は廃棄物処分政策を担っていることから、立法措置など制度の整備を行い、事業に対して法律と行政による監督と安全規制が行われることが適当である。

再処理料金の確保

1. 原子力発電に伴い発生する使用済燃料の再処理については、発電時と再処理時に相当のタイムラグがあることから、必要となる資金を予め積み立てておくことが世代間及び需要家間の公平性を保つために重要であり、平成17年10月より積立制度(※1)を創設。その費用は発電費用として原価計上し、小売料金を通じて一般電気事業者が回収している。
2. 一方、経過措置として、積立制度創設前の発電分(※2)については、これにより利益を受けた全ての需要家から公平に回収するため、送配電関連費用として計上し、15年間掛けて一般電気事業者の需要家のみならず、託送制度を通じて新電力の需要家からも回収することとされた。
3. なお、託送料金に付加されるこの費用単価については、制度発足時の審議会報告を踏まえ、現在、自由化部門の託送料金の請求書に明記されている。

※1 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
法律制定以前は、一部費用のみ使用済燃料再処理等引当金として料金回収し、内部積立てを行っていた。

※2 制度創設前には合理的な見積もりができず料金原価に含まれなかった費用

【参考1】 総合資源エネルギー調査会電気事業分科会中間報告
「バックエンド事業に対する制度・措置の在り方について」
(平成16年8月30日) (一部抜粋)

第5章 バックエンド事業に対する制度・措置の在り方について
3. 既発電分についての取扱い
(中略)
なお、本制度では、あくまでも託送の仕組みを利用するものであり、送配電費用とは性質が異なるものであることを踏まえ、需要家から見た場合に、その点が混同しないよう措置することが必要であり、具体的には、請求書等に、既発電分の金額を明記するなどの方法をとることが適当である。

【参考2】自由化部門の託送料金計算書(請求書明細)イメージ

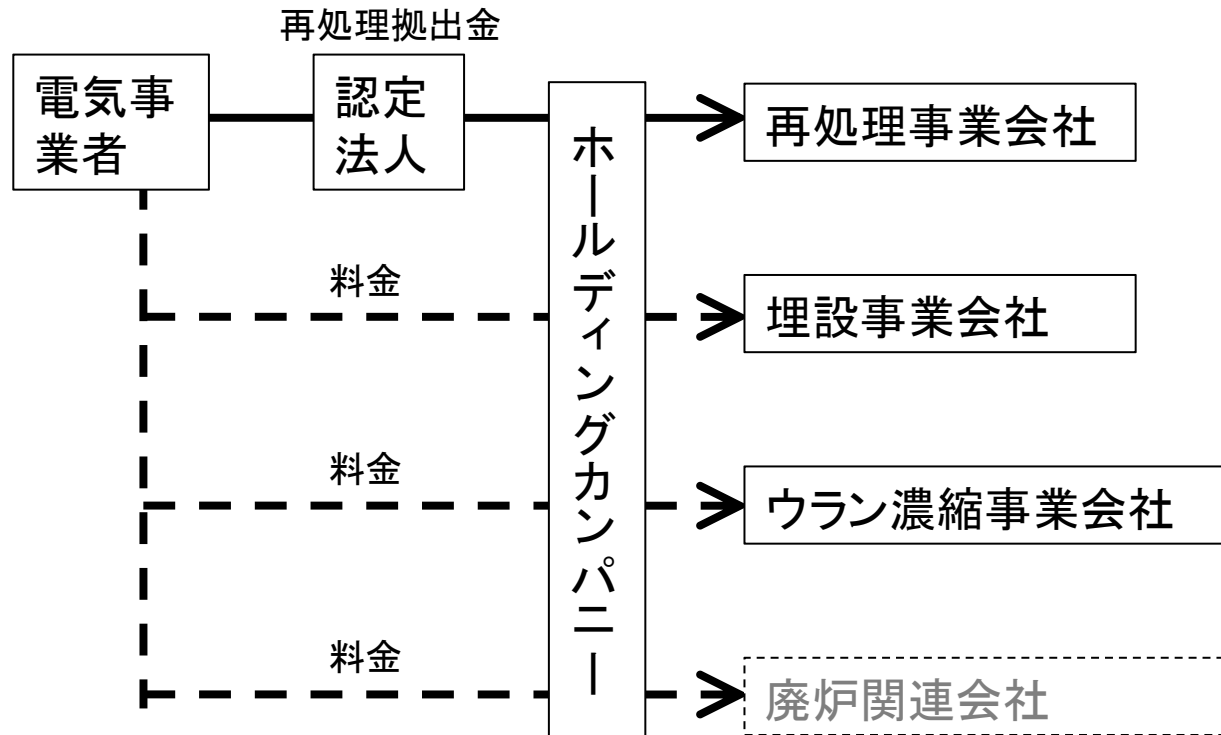
送電サービス	単 価	料金適用電力(量)	料金の割引制度	料 金
標準	基本料金		×(18.5%-力率)	
	電力量料金			
	創設または中止割引額			
特別高圧	基本料金		×(18.5%-力率)	
	電力量料金	昼間時間 夜間時間		
	創設または中止割引額			
ピークシフト割引額				

※請求金額には、法律で定められた使用済燃料再処理等引当金(***円/kWh)を含んでおります。

競争環境下での燃料サイクル事業の提案(山名案)

E サイクル事業一括での委託方式

国のガバナンスの下で、再処理受託者の民間活力を生かす方式



あらゆる課題が六ヶ所再処理の稼働に影響する・・

1. 六ヶ所工場新規規制基準対応(プラント)
2. 六ヶ所工場新規規制基準対応(耐震性)
3. ガラス溶融炉の運転性能(処理能力)
4. 六ヶ所工場技術継承
5. 六ヶ所工場の寿命と重要機器更新
6. 発電所再稼働の見通し
7. 原子力発電規模の見通し
8. プルサーマルの規模変更
9. 使用済燃料蓄積と中間貯蔵の見通し
10. 海外保管プルトニウムの処理
11. 使用済燃料直接処分の可能性
12. HLWの地層処分の見通し(NUMO)
13. 再処理コスト(処理量依存)
14. 再処理拠出金としての確保
15. ウラン資源の長期見通し
16. 東電の経営見通し
17. 競争環境下での再処理事業の形態
18. 原子力に対する世論動向と政治動向
19. 青森県の姿勢
20. もんじゅの動向
21. 日米原子力協定の改定
22. 海外再処理や使用済燃料の輸送等