

山地コメ:シナリオ3が『再処理以外』となると、シナリオ1, 2が『再処理技術の貢献』と誤解されるのではないかと  
→趣旨(Pu量)をストレートに記載し、二つのポツ項目を合体

伴コメ:査察増える定量評価もすべき  
→平成23年第29回定例会資料4より平成22年は1033人日、平成21年1060人日、全体の半分弱。

## サイクルを巡る国際的視点から見るリスクへの影響

### 共通事項

- ・ A保障措置や核セキュリティの要求項目を満足させる必要がある
- ・ 世界の核拡散、核セキュリティにおけるリスクへの低減に貢献することが重要である。

### シナリオ1(全量再処理)

- ・ 平和利用に限定することについて国際理解の増進が必要。
- ・ 核拡散や核テロの発生に対する国際社会の懸念を招かないよう、Pu取扱量や輸送量が増えることに対して国際社会で合意された厳格な保障措置、核セキュリティ対策を講じることが求められる。
- ・ 我が国の再処理施設の保障措置のため、現状では毎年約1,000人日\*の人工を要している。
- ・ ~~日本がサイクル施設を保有する上でのことによる核拡散、核セキュリティにおけるリスク増大の防止への影響。~~

ガラス固化体は保障措置の適用外となるが、核セキュリティへの対応は必要。

- ・ 基本的にはシナリオ1と同様。
- ・ 使用済燃料の直接処分にはPuが含まれるため、処分後の保障措置についての国際的な検討が必要。

### シナリオ3(全量直接処分)

- ・ Pu取扱量や輸送量が減るものの、現有再処理施設等にPu等の核物質が存在する限り、核不拡散、核セキュリティの取り組みの維持が必要。
- ・ ~~再処理をやめることによる核拡散、核セキュリティリスク増大の防止への影響。~~
- ・ 使用済燃料の直接処分にはPuが含まれるため、処分後の保障措置についての国際的な検討が必要。

\* 平成23年第29回定例会資料4号『我が国における保障措置活動状況等について』参照

山地コメ:『容易』は安易な表現。どれも難しい  
→削除(程度の差はあれ、どれも努力が必要)

田中コメ:『柔軟性はない』はい過ぎではないかと  
→表現見直し

## 保: 開発の柔軟性、政策

### シナリオ1(全量再処理)

- ・ 政策選択肢が全量再処理に固定されているため、政策変更の柔軟性は限定される(政策課題が大きくなる)ない。
- ・ 使用済燃料は資源として取扱われると固定され、~~い~~の将来像が明確であるため、~~国民、立地自治体への説明が容易。~~
- ・ 再処理技術、高速炉技術の実用化を目指すため、投資を集中できるが大きい。

- ・ 再処理もしくは直接処分のいずれかを選択できるので、他シナリオより柔軟性がある。
- ・ 使用済燃料は資源または廃棄物として取扱われ、~~い~~の将来像が不明確であるため、~~国民、立地自治体への説明が容易でない。~~
- ・ 再処理技術、高速炉技術、直接処分技術の実用化を全て目指すため、投資が分散する最も大きくなる可能性がある。

### シナリオ3(全量直接処分)

- ・ 政策選択肢が全量直接処分に固定されているため、政策変更の柔軟性は限定される(政策課題が大きくなる)ない。
- ・ 使用済燃料は廃棄物として取扱われると固定され、~~い~~の将来像が明確であるため、~~国民、立地自治体への説明が容易。~~
- ・ 直接処分技術のみ実用化を目指すこととなるため、最も投資を集中できるが小さい<sup>13</sup>。

# 経済性：燃料サイクルコスト

## 共通事項

- 核燃料サイクルの総費用算出に当たっての諸元は、原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会に基づく。割引率は3%を想定。

[単位：円/kWh]

	シナリオ1 (全量再処理)	シナリオ2 (再処理/処分併存)	シナリオ3 (全量直接処分)
ウラン燃料	X.XX	X.XX	X.XX
MOX燃料	X.XX	X.XX	X.XX
(フロントエンド計)	X.XX	X.XX	X.XX
再処理等	X.XX	X.XX	X.XX
SF中間貯蔵	X.XX	X.XX	X.XX
高レベル廃棄物処分	X.XX	(X.XX)※1	X.XX ※3
直接処分	X.XX	(X.XX)※2	X.XX
(バックエンド計)	X.XX	X.XX~X.XX	X.XX
合計	X.XX	X.XX~XX.XX	X.XX

- ※1 長期の判断で再処理を選択した場合
- ※2 長期の判断で直接処分を選択した場合
- ※3 海外からの返還ガラス固化体等の地層処分

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

14

# 経済性：シナリオに基づく核燃料サイクルの総費用

## 共通事項

- 原子力比率Ⅱにおける2010～2030年の総発電電力量は約5兆9千億kWh。

## シナリオ1(全量再処理)

- 2010～2030年の燃料サイクルの実施に係る費用約●兆●千億円。

## シナリオ2(再処理/処分併存)

- 2010～2030年の燃料サイクルの実施に係る費用約●兆●千億円～約●兆●千億円。

## シナリオ3(全量直接処分)

- 2010～2030年の燃料サイクルの実施に係る費用約●兆●千億円。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

15

## 社会受容性：立地困難性（使用済燃料貯蔵施設）

### 共通事項

- 政策選択肢の柔軟性の確保のため、使用済燃料の貯蔵容量の増強が必要である。
- 使用済燃料貯蔵容量の増強に関して、地元の理解、同意に時間を要する。（敷地内：使用済燃料プールの増強、貯蔵施設の追設、敷地外：貯蔵施設の建設）
- 敷地外の使用済燃料貯蔵施設に関しては地元の了解を得ているのはむつRFS一箇所のみである。むつRFSは、使用済燃料を資源として50年間貯蔵することで地元了解と国からの事業許可を得ている。
- いずれのシナリオでも、地元からは使用済燃料を搬出すること（特に時期）を求められる。

### シナリオ1（全量再処理）

- 貯蔵する使用済燃料の量は、他のシナリオと比較して相対的に少ない。
- 地元に対し、使用済燃料は資源として貯蔵することで申し入れる。

### シナリオ2（全量再処理・最終処分）

- 2030年まででは、貯蔵する使用済燃料の量はシナリオ1と同じ。
- 地元に対して、使用済燃料は資源として貯蔵するか廃棄物として貯蔵するか、不明確な位置付けで申し入れることになる。
- 申し入れに当たり、使用済燃料の扱いの将来像が不明な場合には、搬出先についても求められる可能性がある。

### シナリオ3（全量直接処分）

- 貯蔵する使用済燃料の量は、他のシナリオと比較して相対的に多い。
- 地元に対して、使用済燃料は廃棄物として貯蔵することで申し入れる。
- 申し入れに当たり、搬出先についても求められる可能性がある。

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

16

## 社会受容性：立地困難性（最終処分施設）

### 共通事項

- 現時点で、貯蔵されている使用済燃料が約1.6万tU、ガラス固化体が約2,600本ある。放射性廃棄物の処分対策は将来世代に先送りすべきでない。
- 最終処分施設の立地はいずれのシナリオでも容易ではない。

### シナリオ1（全量再処理）

- 最終処分施設の面積は他のシナリオと比較して小さくなる。
- ガラス固化体を前提とした地層処分については、ガラス固化の安定性等の知見が得られており、それを踏まえた立地活動が行われてきている。

### シナリオ2（全量再処理・最終処分）

- 直接処分も行う場合には、最終処分施設の面積はシナリオ1と3の中間となる。（直接処分を行う使用済燃料の量に応じて増大する。）
- 直接処分も行う場合には、直接処分に関する十分な知見が得られるまで本格的な立地活動開始が困難なため、選定作業が遅れる可能性がある。
- プルトニウム等の核物質を埋設することに住民の理解の獲得が必要である。

### シナリオ3（全量直接処分）

- 最終処分施設の面積は他のシナリオと比較して大きくなる。
- 直接処分に関する十分な知見が得られるまで本格的な立地活動開始が困難なため、選定作業が遅れる可能性がある。
- プルトニウム等の核物質を埋設することに住民の理解の獲得が必要である。

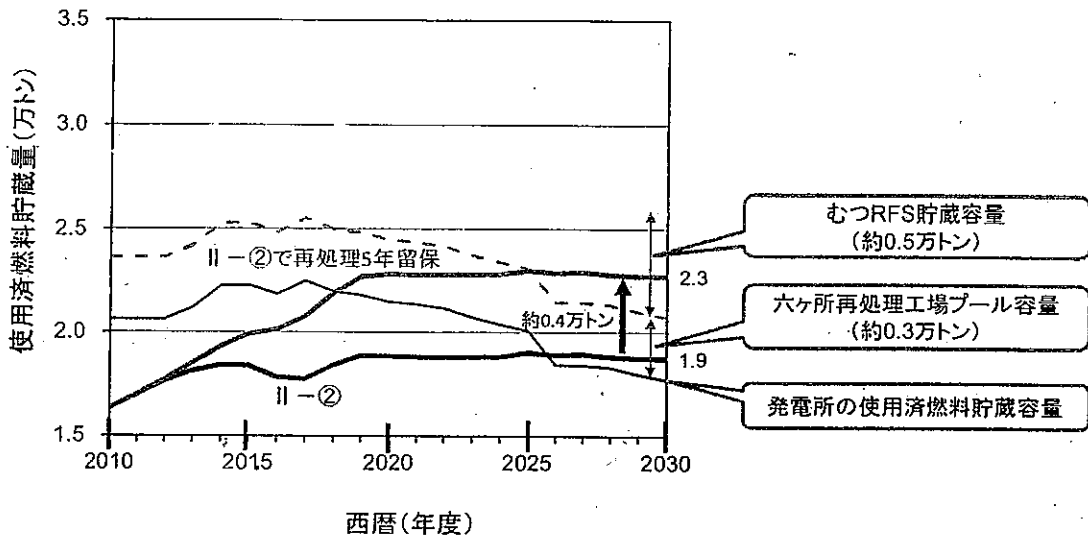
2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第12回）

17

# 解析結果(使用済燃料貯蔵量の推移)

使用済燃料貯蔵量の推移(六ヶ所再処理工場5年遅れの影響)



注) 個別サイト内の貯蔵量は全国17サイト中5サイトが貯蔵割合70%を超過(2011年9月末)

19は6ヶ所再処理工場と貯蔵量(170)

## 六ヶ所再処理工場の稼働を5年遅らせる場合の影響

### 使用済燃料貯蔵量

- ① 再処理を5年留保し、その後再処理を開始した場合には、国内における使用済燃料貯蔵量が2030年時点で再処理されない分(約0.4万トン)増加する。(青の実線⇒ピンクの実線)
- ② この場合、発電所の使用済燃料貯蔵容量に六ヶ所再処理工場プール容量を加えた容量(灰色の破線)を2025年頃に上回る事となる。
- ③ なお、再処理を5年留保することによって、六ヶ所再処理工場から使用済燃料を搬出することを求められた場合\*には、使用済燃料貯蔵量(ピンクの実線)は2018年頃に貯蔵容量(黒の実線)を上回る事となる。
- ④ ②及び③の場合は、発電所毎に貯蔵状況は異なるので、上記の時期よりも早く貯蔵容量を超える発電所が出てくる可能性がある。

\*青森県と事業者との覚書(H10.7.29)では、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、協議の上、使用済燃料の施設外への搬出を含め、速やかに必要な措置を講ずることとなっている。

### サイクル関連事業の停滞

留保の間、六ヶ所再処理工場の安全確保、機能維持のために年間約1,000億円の必要経費が要る。

40年ほど貯蔵

5ヶ所の稼働開始

# 各発電所(軽水炉)における使用済燃料の貯蔵状況

(2011年9月末現在)

電力会社名	発電所名	1炉心(tU)	1取替分(tU)	管理容量(tU)	貯蔵量(tU)	貯蔵割合(%)
北海道電力	泊	170	50	1,000	380	38
東北電力	女川	260	60	790	420	53
	東通	130	30	440	100	23
東京電力	福島第一	580	140	2,100	1,960	93
	福島第二	520	120	1,360	1,120	82
	柏崎刈羽	960	230	2,910	2,300	79
中部電力	浜岡	410	100	1,740	1,140	66
北陸電力	志賀	210	50	690	150	22
関西電力	美浜	160	50	680	390	57
	高浜	290	100	1,730	1,180	68
	大飯	360	110	2,020	1,400	69
中国電力	島根	170	40	600	390	65
四国電力	伊方	170	50	940	590	63
九州電力	玄海	270	90	1,070	830	78
	川内	140	50	1,290	870	67
日本原子力発電	敦賀	140	40	860	580	67
	東海第二	130	30	440	370	84
	合計	5,070	1,340	20,630	14,200	69

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) 中部電力の浜岡は、1・2号機の運転終了により、「1炉心」、「1取替分」を3～5号機の合計値としている。  
 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。  
 注4) 東京電力の福島第一は、東日本大震災による事故発生前の値としている。

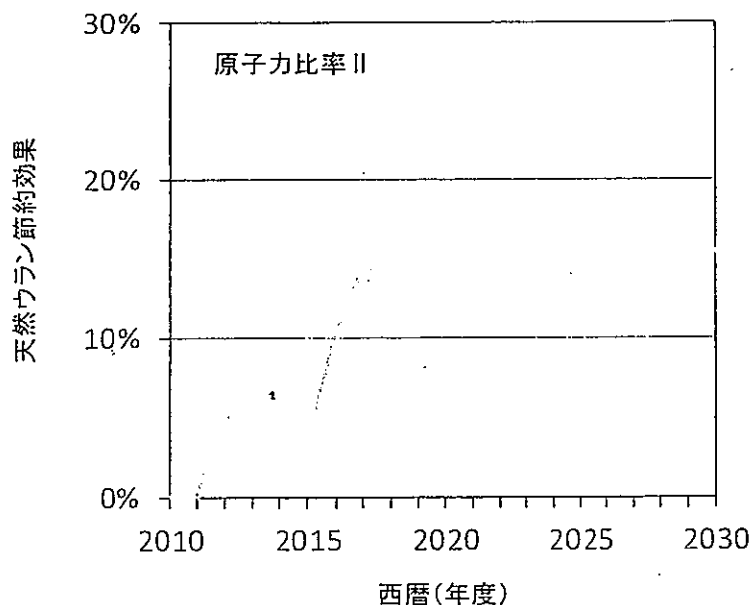
(再掲) 第8回原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(2012年4月12日)資料3-2

2012/4/12

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第11回)

20

## 参考:天然ウランの節約効果の推移



天然ウラン節約効果 = (全量直接処分③ - 全量再処理①) / 全量直接処分③とした

2012/4/19

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第12回)

21

# 参考：直接処分とMOXリサイクルの粗い比較

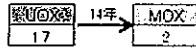
## 直接処分方式

単位：トン



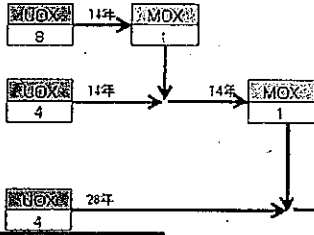
使用済燃料(t)	ガラス固化体*	プルトニウム増殖量(t)	天然ウラン必要量(t)**	50年後放射能 (PBq)***	100年後放射能 (PBq)***
19	0	0.18	110	50	19

## 1回限定MOXリサイクル方式



使用済燃料(t)	ガラス固化体*	プルトニウム増殖量(t)	天然ウラン必要量(t)**	50年後放射能 (PBq)***	100年後放射能 (PBq)***
17	21	0.11	100	74	21

## 3回限定MOXリサイクル方式



使用済燃料(t)	ガラス固化体*	プルトニウム増殖量(t)	天然ウラン必要量(t)**	50年後放射能 (PBq)***	100年後放射能 (PBq)***
1	22	0.07	95	79	23

山名コメ：Puも同位体組成で特性が変わる  
→3/29資料をコピペしているが、山名委員に趣旨確認要

\*：11燃料あたり1.25体と想定  
\*\*：再燃焼度燃費を想定し、少なめに評価  
\*\*\*：冷却時間の差+α及びβ放射能の差

出典：第11回新大綱策定会議（平成24年3月29日）、資料第5号、山名委員からの提出意見より抜粋