

政策選択肢と原子力発電規模との関係

政策選択肢	全量再処理	再処理・直接処分並存	全量直接処分
定義	使用済燃料は全て再処理する。 (再処理するまでの間、貯蔵することを含む。)	使用済燃料は、再処理する又は直接処分する。 (再処理する又は直接処分するまでの間、貯蔵することを含む。)	使用済燃料は全て直接処分する。 (直接処分するまでの間、貯蔵することを含む。)
現行政策との違い	小		大
意見分類Ⅰ； 原子力発電規模を福島 第一原子力発電所の事 故前の水準程度に利用 していくものとする	<p>FBRサイクル技術／FR技術確立後には、エネルギーセキュリティ（資源有効活用）、廃棄物低減の観点で最も効果が高い。核不拡散・セキュリティの観点では、分離プルトニウムを取り扱うため、より高度な保障措置・核セキュリティ対策が必要である。</p> <p>当面利用可能な再処理能力の範囲を超えて発生する使用済燃料は、再処理するまでの間、中間貯蔵することが必要である。 <u>再処理で発生したガラス固化体は最終処分するまでの間、約40年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u></p> <p>技術選択肢として、LWR-MOX（多重）、LWR-FR、FBRを取り得る。</p>	<p>エネルギーセキュリティの観点での効果は、全量再処理と全量直接処分の間となる。また、核不拡散・セキュリティの観点では、再処理について、分離プルトニウムを取り扱うため、より高度な保障措置・核セキュリティ対策が必要である。</p> <p>当面利用可能な再処理能力の範囲を超えて発生する使用済燃料は、再処理するまでの間、中間貯蔵することが必要である。 <u>再処理で発生したガラス固化体は最終処分するまでの間、約40年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u>また、<u>ウラン/プルトニウムを含む使用済燃料を放射性廃棄物として最終処分するまでの間、約50年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u></p> <p>技術選択肢として、ワンスルー、LWR-MOX（多重、限定）、LWR-FR、FBRを取り得る。</p>	<p>エネルギーセキュリティの観点では、ウラン資源は全て輸入に頼るので、全量再処理、再処理・直接処分並存に比べ劣る。核不拡散・セキュリティの観点では、地下にプルトニウムが残るため、処分後の保障措置が課題である。</p> <p><u>ウラン/プルトニウムを含む使用済燃料を放射性廃棄物として最終処分するまでの間、約50年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u></p> <p>技術選択肢としては、ワンスルーである。</p>
意見分類Ⅱ； 原子力発電規模を低減 させ、一定の水準で利用 していくものとする	<p>FBRサイクル技術／FR技術確立後には、エネルギーセキュリティ（資源有効活用）、廃棄物低減の観点で効果が高い。ただし、原子力発電が減れば効果が小さくなる。核不拡散・セキュリティの観点では、分離プルトニウムを取り扱うため、より高度な保障措置・核セキュリティ対策が必要である。</p> <p>当面利用可能な再処理能力の範囲を超えて発生する使用済燃料は、再処理するまでの間、中間貯蔵することが必要である。 <u>再処理で発生したガラス固化体は最終処分するまでの間、約40年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u></p> <p>技術選択肢として、LWR-MOX（多重）、LWR-FR、FBRを取り得る。</p>	<p>エネルギーセキュリティの観点での効果は、全量再処理と全量直接処分の間となる。また、核不拡散・セキュリティの観点では、再処理については、分離プルトニウムを取り扱うため、より高度な保障措置・核セキュリティ対策が必要である。</p> <p>当面利用可能な再処理能力の範囲を超えて発生する使用済燃料は、再処理するまでの間、中間貯蔵することが必要である。 <u>再処理で発生したガラス固化体は最終処分するまでの間、約40年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u>また、<u>ウラン/プルトニウムを含む使用済燃料を放射性廃棄物として最終処分するまでの間、約50年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u></p> <p>技術選択肢として、ワンスルー、LWR-MOX（多重、限定）、LWR-FR、FBRを取り得る。</p>	<p>エネルギーセキュリティ面では、ウラン資源は全て輸入に頼るので、全量再処理、再処理・直接処分並存に比べ劣る。核不拡散・セキュリティの観点では、地下にプルトニウムが残るため、処分後の保障措置が課題である。</p> <p><u>ウラン/プルトニウムを含む使用済燃料を放射性廃棄物として最終処分するまでの間、約50年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u></p> <p>技術選択肢としては、ワンスルーである。</p>
意見分類Ⅲ； 原子力発電規模を一定 の期間をもってゼロと する	<p>将来的に再処理で回収したプルトニウムを使用する原子炉が、一定の期間後にはなくなるので、その期間の長さによって、又は、短期から長期に至るまで段階的にとりうるシナリオによっては成立しなくなる可能性が高い。</p> <p>（注：国外原子炉へのプルトニウム移転は考慮しない）</p>	<p>プルトニウム利用計画の最大量以下で再処理を実施し、残りは直接処分となる。一定の期間後には、原子力発電がなされないで、全量直接処分となる。</p> <p>再処理能力の範囲を超えて発生する<u>ウラン/プルトニウムを含む使用済燃料を放射性廃棄物として最終処分するまでの間、約50年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u></p> <p>再処理で回収したプルトニウムを使用する原子炉がなくなるので、この前提条件Ⅲでは再処理は成立しない。</p>	<p>近い将来原子力発電をゼロにする場合に主に考えられる選択肢。</p> <p><u>ウラン/プルトニウムを含む使用済燃料を放射性廃棄物として最終処分するまでの間、約50年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u></p> <p>原子力発電を今年より利用しないならば、主に考えられる選択肢。</p> <p><u>ウラン/プルトニウムを含む使用済燃料を放射性廃棄物として最終処分するまでの間、約50年貯蔵を行い、放射能の減衰を待つことが必要である。</u></p>
意見分類Ⅳ； 原子力発電を今年より 利用しないものとする	<p>再処理で回収したプルトニウムを使用する原子炉がなくなるので、この前提条件Ⅳでは全量再処理は成立しない。</p>		

は商業的に成立しない政策選択肢

削除：直接処分する場合は、

削除：が可能となるよう

削除：ために貯蔵する

削除：

なお、再処理、FBR、MOX製造等に関する研究開発を行うことにより、政策選択肢の柔軟性を維持できる。

削除：

なお、ワンスルーに関する研究開発を行うことにより、政策選択肢の柔軟性を維持できる。

削除：

削除：使用済燃料を直接処分する場合は、

削除：

なお、再処理、FBR、MOX製造等に関する研究開発を行うことにより、政策選択肢の柔軟性を維持できる。

削除：

なお、ワンスルーに関する研究開発を行うことにより、政策選択肢の柔軟性を維持できる。

削除：

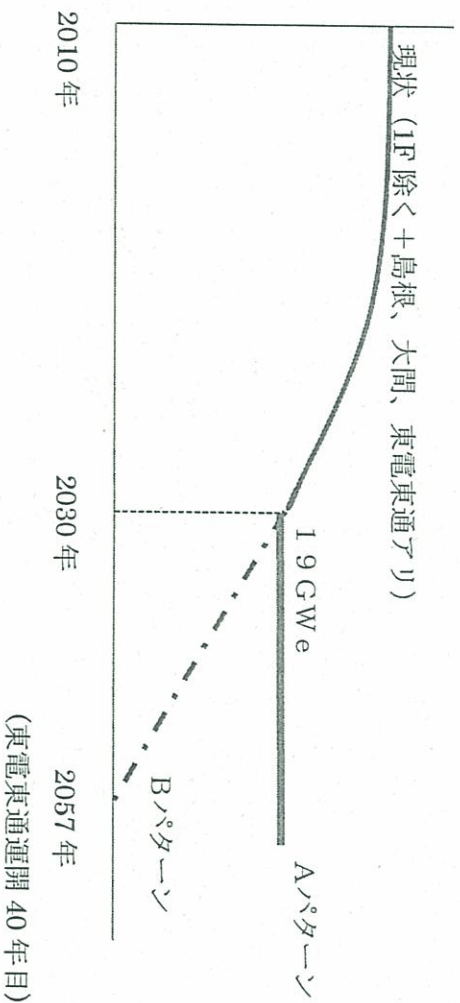
削除：が可能となるよう

削除：ために貯蔵する

【機密性2情報】

スラップ3 諸量計算について

先ず、今後のスラップ3で表に出すに当たっての予備的評価のため、下記の2パターン×各シナリオで仮置き計算を実施する。



諸量計算項目

- ① SF 発生量、貯蔵量、再処理量
- ② Pu バランス
- ③ 放射性廃棄物
- ④ 原子力発電単価0若しくは総経費

評価期間 ①～③は 2100 年 (FBR の効果が見えるところまで)

④ は 2030 年? 若しくは 2050 年

取敢えず①～③は JAEA 殿にて、3 月 16 日までに試算
コストに関しては・・・

その他条件

ガラス固化体の処分開始は 2050 年、直接処分は 2060 年?

ステップ2の整理（前提条件－Ⅰ：原子力容量を福島第一原子力発電所の事故前の水準程度に利用）←（現エネ基よりも低く、ほぼ現状維持の意味）

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
エネルギー安全保障	日本のエネルギー自給率は現状 4%と非常に低い上、消費量大。また、国際間の電力融通も困難であるためエネルギー安定供給確保は重要課題。			
（自給率）	18% （FBR サイクルが実現した場合、エネルギー需要量は現在の値の場合で仮に計算。）	6～7% （エネルギー需要量等は現在の値の場合で仮に計算。）	6～7% （エネルギー需要量等は現在の値の場合で仮に計算。）	4% （エネルギー需要量等は現在の値の場合で仮に計算。）
（原子燃料の国産比率）	約 100% FBR サイクルが確立されれば、国産比率はほぼ 100%となる。	約 10～20%（再処理期間に限る） 軽水炉サイクルにより燃料消費量のうち 10～20%程度を再利用可能。	約 10～20%（再処理期間に限る） 軽水炉サイクルにより燃料消費量のうち 10～20%程度を再利用可能。ただし、六ヶ所終了後は 0%	0% 全ての燃料は輸入に依存。
（長期的天然ウラン需要量（2150 年時点での累積））	計算中 FBR 導入後は資源自給が可能で、将来的に天然ウランが必要なくなる。（2125 年）	計算中 発電所が稼働し続ける限り直線的に増加する。ウラン供給は将来的に途絶する恐れがある。	同左	同左
（化石燃料の供給ピークを過ぎた後のエネルギー源確保）	原子力を 100 年単位のエネルギー源として活用できる。	再処理が終了した後は、FBR に再処理も加えて商業化までたどり着くことが、原子力を 100 年単位のエネルギー源として活用するための条件となる。	再処理が終了した後は、FBR 実用化は中止していることから、省エネ、再エネに依存する生活となる。	省エネ、再エネに依存する生活となる。
（化石燃料依存度）	比較的政情が不安定な国に輸入の大半を依存している化石燃料の依存度を低減することが重要。			
経済性・産業への波及効果	減原子力となった分だけ、再処理による資源節約性及び供給安定性に関するメリットは小さくなる。			
（総費用／コストはステップ 3 にて実施）	核燃サイクル産業への影響は殆どない（現状通り）。	FBR の実用化を留保することから、FBR 研究の度合いによるが、FBR 関連の研究者が離散する恐れがある。	FBR の実用化を中止することから、シナリオ 2 よりさらに FBR 関連の研究者が離散する恐れがある。	再処理、MOX 製造の産業は撤退。撤退により、地元へ与える経済影響は甚大。
社会受容性	福島事故を受けて、原子力施設全般の受容性は低下。 また、原発依存度低減の政策下では立地受入れインセンティブは更に低下			
（立地困難性）	主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況 再処理工場（有） ・ 六ヶ所はあるが、第二は未定 Pu サーマル用 MOX 工場（有） ・ Pu サーマル用六ヶ所、FBR 未定 中間貯蔵施設（一部のみ） ・ むつ 5000t のみ、必要量は 0t 地層処分（無） ・ 現状（文献調査地点も無）	主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況 再処理工場（有） ・ 六ヶ所 Pu サーマル用 MOX 工場（有） ・ Pu サーマル用六ヶ所 中間貯蔵施設（一部のみ） ・ むつ 5000t のみ、必要量は 0t 地層処分（無） ・ 現状（文献調査地点も無）	主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況 再処理工場（有） ・ 六ヶ所 Pu サーマル用 MOX 工場（有） ・ Pu サーマル用六ヶ所 中間貯蔵施設（一部のみ） ・ むつ 5000t のみ、必要量は 0t 地層処分（無） ・ 現状（文献調査地点も無） 直接処分の際の処分場はガラス固化体よりも広い用地が必要	主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況 再処理工場（有） ・ 不要 Pu サーマル用 MOX 工場（有） ・ 不要 中間貯蔵施設（一部のみ） ・ むつ 5000t のみ、必要量は 0t 地層処分（無） ・ 現状（文献調査地点も無） 直接処分の際の処分場はガラス固化体よりも広い用地が必要

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
(地層処分)	地層処分の対象はガラス固化体 →地元理解にあたって、核分裂性 Pu の含有量の違い、ガラス固化の安定性等について説明可能	地層処分の対象はガラス固化体及び使用済 MOX 燃料（使用済ウラン燃料は当面貯蔵） →地元理解にあたって、核分裂性 Pu の含有量の違い、ガラス固化の安定性等は説明不可 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）	地層処分の対象はガラス固化体及び使用済ウラン燃料、使用済 MOX 燃料 →地元理解にあたって、核分裂性 Pu の含有量の違い、ガラス固化の安定性等は説明不可 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）	地層処分の対象は現有ガラス固化体及び使用済ウラン燃料、使用済 MOX 燃料 →地元理解にあたって、核分裂性 Pu の含有量の違い、ガラス固化の安定性等は説明不可 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）
(中間貯蔵)	中間貯蔵は再処理するまでの間の一時貯蔵との説明が可能（むつと同じ） →第二再処理との連動大（第二再処理の見通しが立たない状況では「一時貯蔵」との説明で地元理解を得ることは困難）	中間貯蔵は最終処分するまでの間の一時貯蔵となる可能性あり →地層処分との連動大（地層処分場の見通しが立たない状況では「一時貯蔵」との説明で地元理解を得ることは困難） 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）	中間貯蔵は最終処分するまでの間の一時貯蔵との位置付け →地層処分との連動大（地層処分場の見通しが立たない状況では「一時貯蔵」との説明で地元理解を得ることは困難） 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）	同左
選択肢の確保（柔軟性）	ワンスルーへの移行も可能	再処理、MOX 取扱技術は産業技術として維持されるので MOX リサイクルへの移行は可能。また、高速（増殖）炉の研究開発が実用化を目指して継続されれば FBR サイクル、FR サイクルへの移行は可能。ただし、FBR 採用が延びれば技術継承断絶のリスク有。 ワンスルーへの移行も可能 FBR の基礎基盤研究は継続	再処理、MOX 取扱技術が産業技術として維持されるので MOX リサイクルへの移行は可能。また、高速（増殖）炉の研究開発が実用化を目指さないで、FBR サイクル、FR サイクルへの移行はほぼ不可能。 FBR の基礎基盤研究は継続	再処理、MOX 取扱技術が維持できないので、FBR サイクル、FR サイクルへの移行はほぼ不可能。 FBR の基礎基盤研究は継続
核不拡散・セキュリティ	国際共同作業で合意できる厳格な保障措置・核物質防護を開発し大型再処理工場に適用すること、将来の MOX 燃料加工工場についても厳格な保障措置・核物質防護を適用することが期待できることから、再処理・MOX 燃料加工の核不拡散性を高く維持することは可能であると考えられる。 高速増殖炉システムについては、広範な利用が可能になるよう不純物を多く内包する再処理・燃料加工を採用するなど内在的核不拡散性を増す方法を模索。 平和利用に限定することへの約束に対する国際理解の増進と核不拡散体制の充実に探索する努力、技術の改良改善活動の維持が重要。	国際共同作業で合意できる厳格な保障措置・核物質防護を開発し大型再処理工場に適用すること、将来の MOX 燃料加工工場についても厳格な保障措置・核物質防護を適用することが期待できることから、再処理・MOX 燃料加工の核不拡散性を高く維持することは可能であると考えられる。 使用済燃料には Pu が含まれ、処分後数百年から数万年にわたり転用誘因度が継続するので、この間の進入活動に関するモニタリングや動的防護の効率的かつ効果的で国際的に同意できる手段の開発と実施が必要。 平和利用に限定することへの約束に対する国際理解の増進と核不拡散体制の充実に探索する努力、技術の改良改善活動の維持が重要。	同左	再処理、MOX 加工施設が無い分、不拡散性は高い。 使用済燃料には Pu が含まれ、処分後数百年から数万年にわたり転用誘因度が継続するので、この間の進入活動に関するモニタリングや動的防護の効率的かつ効果的で国際的に同意できる手段の開発と実施が必要。 これまでの海外再処理で生じた Pu のプルサーマル利用が進まない場合、使用目的のない Pu を保有し続けることとなるため、国際社会からの信用が得られない恐れがある。
廃棄物・使用済燃料管理	前回大綱ベース：2002 年-2059 年 を示す 原子力設備容量 約 49GWe ⇒ 約 48GWe（2030 年）←（48GWe=現状（49GWe）-1F+島根+大間+東電東通） 使用済燃料発生総量 約 7 万 tU 約 900tU/年 ⇒ 約 1200tU/年（2030 年）その後一定			
(使用済燃料)	六ヶ所、800tU/年 第二再処理 1200tU/年 前提に 使用済燃料保管量 約 3 万 tU @2050 年	六ヶ所、800tU/年 第二再処理無 2050 年迄はほぼ同左 それ以降増加	同左	約 5 万 tU 六ヶ所、800tU/年 (2040 年頃から直接処分)
(Pu 利用)	Pu サーマル、FBR で使用。	Pu サーマルで使用	同左	現存 Pu は Pu サーマルで使用

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
(放射性廃棄物 2050 年ごろ迄)	高レベル：ガラス固化体 約 1,400m ³ [約 14 万m ²] 低レベル： 約 1.9 万m ³ [約 1.7 万m ²]	シナリオ 1 と 4 の中間 ただし、シナリオ 3 より少ない	シナリオ 1 と 4 の中間 ただし、シナリオ 2 より多い	高レベル：使用済燃料 約 3,800 m ³ ~ 5,200 m ³ [約 21 ~ 25 万m ²] 低レベル： 約 1.95m ³ [約 1.1 万m ²]
(高レベル放射性廃 棄物の潜在的な有害 度)	1 将来 FBR サイクルが実用化されれば、全量再処理の 場合の使用済燃料と比較して潜在的な有害度は 1/30 となる。	30-240 直接処分の使用済燃料とガラス固化体が高レベル 放射性廃棄物として混在する。それぞれの放射能の 潜在的な有害度は、全量再処理の使用済燃料とシナ リオ 4 と同じだが、シナリオ 3 よりは潜在的な有害 度は小さい。	30-240 直接処分の使用済燃料とガラス固化体が高レベル 放射性廃棄物として混在する。それぞれの放射能の 潜在的な有害度は、全量再処理の使用済燃料とシナ リオ 4 と同じだが、シナリオ 2 よりは潜在的な有害 度は大きい。	240 使用済燃料を全量再処理したときのガラス固化体 の高レベル放射性廃棄物を基準とすると、このシナ リオでの高レベル放射性廃棄物（使用済燃料）の千 年後における放射能の潜在的な有害度は約 8 倍と なる。
技術的成立性	実施が不可能となるような特段の技術的課題は見 あたらない。 ただし、経済性向上、FBR 核燃料サイクル実用化等 の研究開発の継続が必要。	再処理する部分については実施が不可能となるよ うな特段の技術的課題は見当たらないが、再処理し ない部分についてはシナリオ 4 と同じ。	同左	現時点においては、使用済燃料の直接処分に関する 我が国の自然条件に対応した技術的知見の蓄積が 欠如しており、研究開発が必要。
政策変更に伴う課題 (核燃サイクル、パ ックエンドに限定)	なし	中	中	大 (数年内に殆どの原発が停止)
(政策変更コスト)	今後算定			
(CO ₂ 排出量)	?			
(発電所からの使用 済燃料の搬出が不可 能となるリスク)	なし	大 中間貯蔵施設は、使用済燃料が再処理して有効利用 されることを前提として、設置が合意されたため、 その前提が変化すると中間貯蔵施設への貯蔵は極 めて困難。	大 同左	極めて大 六ヶ所で再処理が行われない場合、現在貯蔵中の使 用済燃料を搬出する覚書が青森県と締結されてい る。 むつ RFS も前提が変化するため、白紙に戻る可能性 大
(既存原発での貯蔵 容量増加の可否)	福島事故前より困難だが可能性あり	極めて困難 使用済燃料の行先の不透明性が現状より増加する ため。 Pu サーマルを受け入れない自治体が増加する可能 性あり。	極めて困難 同左	極めて困難 最終処分場が決まらなければ極めて困難
(新規中間貯蔵の立 地受入れ)	福島事故前より困難だが可能性あり	極めて困難 使用済燃料の行先の不透明性が現状より増加する ため、最終処分場が未定の状況では困難。	極めて困難 同左	極めて困難 最終処分場が未定の状態が続けば困難。

ステップ2の整理（前提条件Ⅱ：原子力容量を福島第一原子力発電所の事故前の水準より低下するが、19GWeで維持と仮定：Aパターン）

評価軸	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
エネルギー安全保障	日本のエネルギー自給率は4%と非常に低い上、エネルギー消費量が多い。また、陸続きで国際間の電力融通が容易な欧米諸国と異なり電力の融通が困難であるため、エネルギーの安定供給確保は国にとって非常に重要な課題。			
（自給率）				
（原子燃料の国産比率）	約100% FBRサイクルが確立されれば、国産比率はほぼ100%となる。	約10-20%（再処理期間に限る） 軽水炉サイクルにより燃料消費量のうち10-20%程度を再利用可能。	約10-20%（再処理期間に限る） 軽水炉サイクルにより燃料消費量のうち10-20%程度を再利用可能。ただし、六ヶ所終了後は0%	0% 全ての燃料は輸入に依存。
（長期的天然ウラン需要量（2150年時点での累積））	計算中 FBR導入後は資源自給が可能で、将来的に天然ウランが必要なくなる。（2125年）	計算中 発電所が稼働し続ける限り直線的に増加する。ウラン供給は将来的に途絶する恐れがある。	同左	同左
（化石燃料の供給ピークを過ぎた後のエネルギー源確保）	原子力を100年単位のエネルギー源として活用できる。	再処理が終了した後は、FBRに再処理も加えて商業化までたどり着くことが、原子力を100年単位のエネルギー源として活用するための条件となる。	再処理が終了した後は、FBR実用化は中止していることから、省エネ、再エネに依存する生活となる。	省エネ、再エネに依存する生活となる。
（化石燃料依存度）	現状の発電設備容量（49GW）との差分（49-19=30GW）の発電電力量を仮に全量天然ガス火力で代替した場合、天然ガス年間輸入量が約0万t程度増加（＝約0倍）となる。			
経済性・産業への波及効果	減原子力となった分だけ、再処理による資源節約性及び供給安定性に関するメリットは小さくなる。 原子力は約1年間燃料を取り替えずに発電できることや国内の原子燃料加工工程にウランが存在することで備蓄性が高く、これは減原子力でも変わらないが、減原子力で原子力が火力等備蓄性の低い電源に置き換わった分だけ、日本全体でのエネルギー備蓄は小さくなる。（現在の設備容量（49GW）での備蓄効果は石油備蓄に要するコストと比較し0億円／年の価値がある。）			
（総費用／コストはステップ3にて実施）	核燃サイクル産業への影響は、処理量が減る分下がりますが、3.2万トン処理を下回らなければ、大きな影響なし。	FBRの実用化を留保することから、FBR研究の度合いによるが、FBR関連の研究者が離散する恐れがある。	FBRの実用化を中止することから、シナリオ2よりさらにFBR関連の研究者が離散する恐れがある。	再処理、MOX製造の産業は撤退。撤退により、地元へ与える経済影響は甚大。
社会受容性	福島事故を受けて、原子力施設全般の受容性は低下。 また、原発依存度低減の政策下では立地受入れインセンティブは更に低下			
（立地困難性）	主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況 再処理工場（有） ・六ヶ所はあるが、第二は未定 Puサーマル用MOX工場（有） ・Puサーマル用六ヶ所、FBR未定 中間貯蔵施設（一部のみ） ・むつ5000tのみ、必要量は0t 地層処分（無） ・現状（文献調査地点も無）	主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況 再処理工場（有） ・六ヶ所 Puサーマル用MOX工場（有） ・Puサーマル用六ヶ所 中間貯蔵施設（一部のみ） ・むつ5000tのみ、必要量は0t 地層処分（無） ・現状（文献調査地点も無）	主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況 再処理工場（有） ・六ヶ所 Puサーマル用MOX工場（有） ・Puサーマル用六ヶ所 中間貯蔵施設（一部のみ） ・むつ5000tのみ、必要量は0t 地層処分（無） ・現状（文献調査地点も無） 直接処分の際の処分場は、ガラス固化体より広い用地が必要。	主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況 再処理工場（有） ・不要 Puサーマル用MOX工場（有） ・不要 中間貯蔵施設（一部のみ） ・むつ5000tのみ、必要量は0t 地層処分（無） ・現状（文献調査地点も無） 直接処分の際の処分場は、ガラス固化体より広い用地が必要。

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
(地層処分)	地層処分の対象はガラス固化体 →地元理解にあたって、核分裂性 Pu の含有量の違い、ガラス固化の安定性等について説明可能	地層処分の対象はガラス固化体及び使用済 MOX 燃料（使用済ウラン燃料は当面貯蔵） →地元理解にあたって、核分裂性 Pu の含有量の違い、ガラス固化の安定性等は説明不可 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）	地層処分の対象はガラス固化体及び使用済ウラン燃料、使用済 MOX 燃料 →地元理解にあたって、核分裂性 Pu の含有量の違い、ガラス固化の安定性等は説明不可 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）	地層処分の対象は当面は現有ガラス固化体及び使用済ウラン燃料、使用済 MOX 燃料 →地元理解にあたって、核分裂性 Pu の含有量の違い、ガラス固化の安定性等は説明不可 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）
(中間貯蔵)	中間貯蔵は再処理するまでの間の一時貯蔵との説明が可能（むつと同じ） →第二再処理との連動大（第二再処理の見通しが立たない状況では「一時貯蔵」との説明で地元理解を得ることは困難）	中間貯蔵は最終処分するまでの間の一時貯蔵となる可能性 →地層処分との連動大（地層処分場の見通しがない状況では「一時貯蔵」との説明で地元理解を得ることは困難） 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）	中間貯蔵は最終処分するまでの間の一時貯蔵との位置付け →地層処分との連動大（地層処分場の見通しがない状況では「一時貯蔵」との説明で地元理解を得ることは困難） 国の政策変更が実績として残るため、地元との信頼関係の構築に悪影響（国策長期事業への信頼喪失）	同左
選択肢の確保（柔軟性）	ワンスルーへの移行は可能	再処理、MOX 取扱技術は産業技術として維持されるので MOX リサイクルへの移行は可能。また、高速（増殖）炉の研究開発が実用化を目指して継続されれば FBR サイクル、FR サイクルへの移行は可能。ただし、FBR 採用が延びれば技術継承断絶のリスク有。 ワンスルーへの移行も可能 FBR の基礎基盤研究は継続	再処理、MOX 取扱技術が産業技術として維持されるので MOX リサイクルへの移行は可能。また、高速（増殖）炉の研究開発が実用化を目指さないで、FBR サイクル、FR サイクルへの移行はほぼ不可能。 FBR の基礎基盤研究は継続	再処理、MOX 取扱技術が維持できないので、FBR サイクル、FR サイクルへの移行はほぼ不可能。 FBR の基礎基盤研究は継続
核不拡散・セキュリティ	国際共同作業で得意できる厳格な保障措置・核物質防護を開発し大型再処理工場に適用すること、将来の MOX 燃料加工工場についても厳格な保障措置・核物質防護を適用することが期待できることから、再処理・MOX 燃料加工の核不拡散性を高く維持することは可能であると考えられる。 高速増殖炉システムについては、広範な利用が可能になるよう不純物を多く内包する再処理・燃料加工を採用するなど内在的核不拡散性を増す方法を模索。 平和利用に限定することへの約束に対する国際理解の増進と核不拡散体制の充実を探索する努力、技術の改良改善活動の維持が重要。	国際共同作業で得意できる厳格な保障措置・核物質防護を開発し大型再処理工場に適用すること、将来の MOX 燃料加工工場についても厳格な保障措置・核物質防護を適用することが期待できることから、再処理・MOX 燃料加工の核不拡散性を高く維持することは可能であると考えられる。 使用済燃料には Pu が含まれ、処分後数百年から数万年にわたり転用誘因度が継続するので、この間の進入活動に関するモニタリングや動的防護の効率的かつ効果的で国際的に同意できる手段の開発と実施が必要。 平和利用に限定することへの約束に対する国際理解の増進と核不拡散体制の充実を探索する努力、技術の改良改善活動の維持が重要。	同左	再処理、MOX 加工施設が無い分、不拡散性は高い。 使用済燃料には Pu が含まれ、処分後数百年から数万年にわたり転用誘因度が継続するので、この間の進入活動に関するモニタリングや動的防護の効率的かつ効果的で国際的に同意できる手段の開発と実施が必要。 これまでの海外再処理で生じた Pu のプルサーマル利用が進まない場合、使用目的のない Pu を保有し続けることとなるため、国際社会からの信用が得られない恐れがある。
廃棄物・使用済燃料管理	前回大綱ベース：2002 年～2059 年 を示す 原子力設備容量 約 49GWe ⇒ 約 19GWe（2030 年） 使用済燃料発生総量 約 7 万 tU 約 900tU/年 ⇒ 約 0tU/年（? 年）その後一定			
(使用済燃料)	再計算が必要			
(Pu 利用)	Pu サーマル、FBR で使用。	Pu サーマルで使用 10 数基の LWR があれば燃焼可能	同左	現存 Pu は Pu サーマルで使用
(放射性廃棄物 2050 年ごろ迄)	再計算必要			

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
(高レベル放射性廃棄物の潜在的な有害度)	1 将来 FBR サイクルが実用化されれば、全量再処理の場合の使用済燃料と比較して潜在的な有害度は 1/30 となる。	30-240 直接処分の使用済燃料とガラス固化体が高レベル放射性廃棄物として混在する。それぞれの放射能の潜在的な有害度は、全量再処理の使用済燃料とシナリオ 4 と同じだが、シナリオ 3 よりは潜在的な有害度は小さい。	30-240 直接処分の使用済燃料とガラス固化体が高レベル放射性廃棄物として混在する。それぞれの放射能の潜在的な有害度は、全量再処理の使用済燃料とシナリオ 4 と同じだが、シナリオ 2 よりは潜在的な有害度は大きい。	240 使用済燃料を全量再処理したときのガラス固化体の高レベル放射性廃棄物を基準とすると、このシナリオでの高レベル放射性廃棄物（使用済燃料）の千年後における放射能の潜在的な有害度は約 8 倍となる。
技術的成立性	実施が不可能となるような特段の技術的課題は見当たらない。 ただし、経済性向上、FBR 核燃料サイクル実用化等の研究開発の継続が必要。	再処理する部分については実施が不可能となるような特段の技術的課題は見当たらないが、再処理しない部分についてはシナリオ 4 と同じ。	同左	現時点においては、使用済燃料の直接処分に関する我が国の自然条件に対応した技術的知見の蓄積が欠如しており、研究開発が必要。
政策変更に伴う課題 (核燃料サイクル、バックエンドに限定)	なし	中	中	大 (数年内に殆どの原発が停止)
(政策変更コスト)	今後算定			
(CO ₂ 排出量)	?			
(発電所からの使用済燃料の搬出が不可能となるリスク)	なし	大 中間貯蔵施設は、使用済燃料が再処理して有効利用されることを前提として、設置が合意されたため、その前提が変化すると中間貯蔵施設への貯蔵は極めて困難。	大 同左	極めて大 六ヶ所で再処理が行われない場合、現在貯蔵中の使用済燃料を搬出する覚書が青森県と締結されている。 むつ RFS も前提が変化するため、白紙に戻る可能性大
(既存原発での貯蔵容量増加の可否)	福島事故前より困難だが可能性あり	極めて困難 使用済燃料の行先の不透明性が現状より増加するため。 Pu サーマルを受け入れない自治体が増加する可能性あり。	極めて困難 同左	極めて困難 最終処分場が決まらなければ極めて困難
(新規中間貯蔵の立地受入れ)	福島事故前より困難だが可能性あり	極めて困難 使用済燃料の行先の不透明性が現状より増加するため、最終処分場が未定の状況では困難。	極めて困難 同左	極めて困難 最終処分場が未定の状態が続けば困難。

ステップ2の整理（前提条件Ⅲ；原子力容量を2057年でゼロにする：Bパターン）

評価軸	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4
エネルギー安全保障	FBRの商業化に数十年必要であることから、この前提条件ではシナリオ1は成立しない。	使用済MOX燃料を当面貯蔵したとしても、将来原子力発電所がゼロであれば直接処分するほかなく、シナリオ3と同じことになる。	日本のエネルギー自給率は4%と非常に低い上、エネルギー消費量が多い。また、陸続きで国際間の電力融通が容易な欧米諸国と異なり電力の融通が困難であるため、エネルギーの安定供給確保は国にとって非常に重要な課題。	同左
（自給率）				
（原子燃料の国産比率）			計算中 発電所が稼働し続ける限り直線的に増加し、ウラン供給が将来的に途絶する恐れがある。	同左
（長期的天然ウラン需要量（2150年時点での累積））			原子力発電技術まで喪失してしまった将来においては、省エネ、再エネに依存する生活となる	省エネ、再エネに依存する生活となる。
（化石燃料の供給ピークを過ぎた後のエネルギー源確保）			約10-20%（再処理期間に限る） 軽水炉サイクルにより燃料消費量のうち10-20%程度を再利用可能。ただし、六ヶ所終了後は0%	0% 全ての燃料は輸入に依存。
（化石燃料依存度）			現状の発電設備容量（49GW）と0GWとなった場合の差分（49-0=49GW）の発電電力量を全量天然ガス火力で代替した場合、天然ガス輸入量が年間約〇万t程度増加、輸入量は約〇倍となる。	同左
経済性・産業への波及効果			減原子力となった分だけ、再処理による資源節約性及び供給安定性に関するメリットは小さくなる。 原子力は約1年間燃料を取り替えずに発電できることや国内の原子燃料加工工程にウランが存在することで備蓄性が高く、これは減原子力でも変わらないが、減原子力で原子力が火力等備蓄性の低い電源に置き換わった分だけ、日本全体でのエネルギー備蓄は小さくなる。（現在の設備容量（49GW）での備蓄効果は石油備蓄に要するコストと比較し〇億円／年の価値がある。） 化石燃料の供給ピークを過ぎ価格の高騰が起きた場合は、その影響が生活・経済を直撃する。	同左
（総費用／コストはステップ3にて実施）			？	？

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
社会受容性			<p>主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況</p> <p>再処理工場（有）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 六ヶ所 <p>Pu サーマル用 MOX 工場（有）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Pu サーマル用六ヶ所 <p>中間貯蔵施設（一部のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ むつ 5000t のみ、必要量は〇t <p>地層処分（無）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現状（文献調査地点も無） 	<p>主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況</p> <p>再処理工場（有）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 不要 <p>Pu サーマル用 MOX 工場（有）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 不要 <p>中間貯蔵施設（一部のみ）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ むつ 5000t のみ、必要量は〇t <p>地層処分（無）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現状（文献調査地点も無） <p>新規施設（中間貯蔵、地層処分） の受入れ受容性は困難</p>
（立地困難性）				
（地層処分）				
（中間貯蔵）				
選択肢の確保（柔軟性）			<p>原子力発電所が将来ゼロなので、選択肢無し。 原子力発電という選択肢も失い、今後、化石燃料が枯渇し、輸入できなくなった場合でも原子力発電を再開することは大きな困難と費用が伴う。</p>	同左
核不拡散・セキュリティ			<p>国際共同作業で合意できる厳格な保障措置・核物質防護を開発し大型再処理工場に適用すること、将来の MOX 燃料加工工場についても厳格な保障措置・核物質防護を適用することが期待できることから、再処理・MOX 燃料加工の核不拡散性を高く維持することは可能であると考えられる。</p> <p>使用済燃料には Pu が含まれ、処分後数百年から数万年にわたり転用誘因度が継続するので、この間の進入活動に関するモニタリングや動的防護の効率的かつ効果的で国際的に同意できる手段の開発と実施が必要。</p> <p>平和利用に限定することへの約束に対する国際理解の増進と核不拡散体制の充実を探索する努力、技術の改良改善活動の維持が重要。</p>	<p>再処理、MOX 加工施設が無い分、不拡散性は高い。</p> <p>使用済燃料には Pu が含まれ、処分後数百年から数万年にわたり転用誘因度が継続するので、この間の進入活動に関するモニタリングや動的防護の効率的かつ効果的で国際的に同意できる手段の開発と実施が必要。</p> <p>これまでの海外再処理で生じた Pu のプルスーマル利用が進まない場合、使用目的のない Pu を保有し続けることとなるため、国際社会からの信用が得られない恐れがある。</p>
廃棄物・使用済燃料管理			<p>前回大綱ベース：2002 年-2059 年 を示す 原子力設備容量 約 49GWe ⇒ 約 0GWe（2057 年） 使用済燃料発生総量 約 7 万 tU 約 900tU/年 ⇒ 0tU/年（2057 年）その後一定</p>	同左
（使用済燃料）			<p>再計算必要 （現有 1.7 万 tU と今後の発生量を併せて 3.2 万 tU を超えれば六ヶ所再処理は成立。但し、Pu サーマルで拂ける分のみ再処理となるので、再処理総量は 3.2 万 tU を下回る）</p>	再計算必要
（Pu 利用）			<p>Pu サーマルで使用するが、原子力発電所基数減少に伴い使用量が減少し困難を伴う</p>	同左

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
(放射性廃棄物 2050 年ごろ迄)			再計算必要	再計算必要
(高レベル放射性廃 棄物の潜在的な有害 度)			30-240 直接処分の使用済燃料とガラス固化体が高レベル 放射性廃棄物として混在する。全量再処理の場合の 高レベル放射性廃棄物を基準とすると、このシナリ オでの高レベル放射性廃棄物(使用済燃料)の千年 後における放射能の潜在的な有害度は約 8 倍、FBR サイクルの場合の 240 倍となる。	240 使用済燃料を全量再処理したときのガラス固化体 の高レベル放射性廃棄物を基準とすると、このシナ リオでの高レベル放射性廃棄物(使用済燃料)の千 年後における放射能の潜在的な有害度は約 8 倍と なる。
技術的成立性				
政策変更に伴う課題 (核燃サイクル、バ ックエンドに限定)			大	大
(政策変更コスト)			今後算定	今後算定
(CO ₂ 排出量)			?	?
(発電所からの使用 済燃料の搬出が不可 能となるリスク)			大 中間貯蔵施設は、使用済燃料が再処理して有効利用 されることを前提として、設置が合意されたため、 その前提が変化すると中間貯蔵施設への貯蔵は極 めて困難になる。	極めて大 六ヶ所で再処理が行われない場合、現在貯蔵中の使 用済燃料を搬出する覚書が青森県と締結されてい る。むつ RFS も前提が変化するため、白紙に戻る可 能性大。
(既存原発での貯蔵 容量増加の可否)			極めて困難 最終処分場が未定の状態が続けば困難。	同左
(新規中間貯蔵の立 地受入れ)			極めて困難 最終処分場が未定の状態が続けば困難。	同左

ステップ2の整理（前提条件－Ⅳ；今年から原子力は利用しない）

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
エネルギー安全保障	原子力発電はもう行わないので、再処理や当面貯蔵の意味はなくなる。			日本のエネルギー自給率は4%と非常に低い上、エネルギー消費量が多い。また、陸続きで国際間の電力融通が容易な欧米諸国と異なり電力の融通が困難であるため、エネルギーの安定供給確保は国にとって非常に重要な課題。
（自給率）				
（原子燃料の国産比率）				0
（長期的天然ウラン需要量（2150年時点での累積））				—
（化石燃料の供給ピークを過ぎた後のエネルギー源確保）				省エネ、再エネに依存する生活となる
（化石燃料依存度）				現状の発電設備容量（49GW）と0GWとなった場合の差分（49-0=49GW）の発電電力量を全量天然ガス火力で代替した場合、天然ガス輸入量が年間約〇万t程度増加、輸入量は約〇倍となる。
経済性・産業への波及効果				減原子力となった分だけ、再処理による資源節約性及び供給安定性に関するメリットは小さくなる。 原子力は約1年間燃料を取り替えずに発電できることや国内の原子燃料加工工程にウランが存在することで備蓄性が高く、これは減原子力でも変わらないが、減原子力で原子力が火力等備蓄性の低い電源に置き換わった分だけ、日本全体でのエネルギー備蓄は小さくなる。（現在の設備容量（49GW）での備蓄効果は石油備蓄に要するコストと比較し〇〇億円／年の価値がある。） 今年から原子力は利用しない場合、代替電源開発のためのリードタイムが不足していることから、電力不足が発生。特に製造業に大きな打撃を与え、製造業の海外流出を加速させ、国内の雇用が大きく失われる恐れがある。
（総費用／コストはステップ3にて実施）				原子力発電、再処理、MOX製造の産業は撤退。 撤退により、立地地方自治体の雇用は大幅に失われ地元へ与える経済影響は甚大。

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
社会受容性				<p>主要な必要なサイクル施設と計画地の手当状況</p> <p>地層処分（無） ・現状（文献調査地点も無）</p> <p>直接処分の際の処分場は、ガラス固化体より広い用地が必要。</p>
（立地困難性）				
（地層処分）				
（中間貯蔵）				
選択肢の確保（柔軟性）				なし
核不拡散・セキュリティ				<p>再処理、MOX 加工施設が無い分、不拡散性は高い。</p> <p>使用済燃料には Pu が含まれ、処分後数百年から数万年にわたり転用誘因度が継続するので、この間の進入活動に関するモニタリングや動的防護の効率的かつ効果的で国際的に同意できる手段の開発と実施が必要。</p> <p>これまでの海外再処理で生じた Pu のプルサーマル利用が進まない場合、使用目的のない Pu を保有し続けることとなるため、国際社会からの信用が得られない恐れがある。</p>
廃棄物・使用済燃料管理				<p>現有の使用済燃料以上は発生しない。 全ての炉が廃炉になるので、低レベルは現有＋全原子力発電所の廃炉分</p>
（使用済燃料）				<p>処分対象は ガラス固化体約 2500 本 使用済燃料 約 1.7 万 tU</p>
（Pu 利用）				<p>今後、原子力発電を行わないため、これまで発生した Pu は消費することができない。</p>
（放射性廃棄物 2050 年ごろ迄） （高レベル放射性廃棄物の潜在的な有害度）				<p>現有分</p> <p>240</p> <p>全量再処理の場合の高レベル放射性廃棄物を基準とすると、このシナリオでの高レベル放射性廃棄物（使用済燃料）の千年後における放射能の潜在的な有害度は約 8 倍、FBR サイクルの場合の 240 倍となる。</p>
技術的成立性				<p>現時点においては、使用済燃料の直接処分に関する我が国の自然条件に対応した技術的知見の蓄積が欠如しており、研究開発が必要。</p>
政策変更に伴う課題 （核燃サイクル、バックエンドに限定）				<p>青森県との約束反故のため、現存する燃料搬出を要求される。</p>

評価軸	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
(政策変更コスト)				今後算定
(CO ₂ 排出量)				?
(発電所からの使用済燃料の搬出が不可能となるリスク)				
(既存原発での貯蔵容量増加の可否)				
(新規中間貯蔵の立地受入れ)				