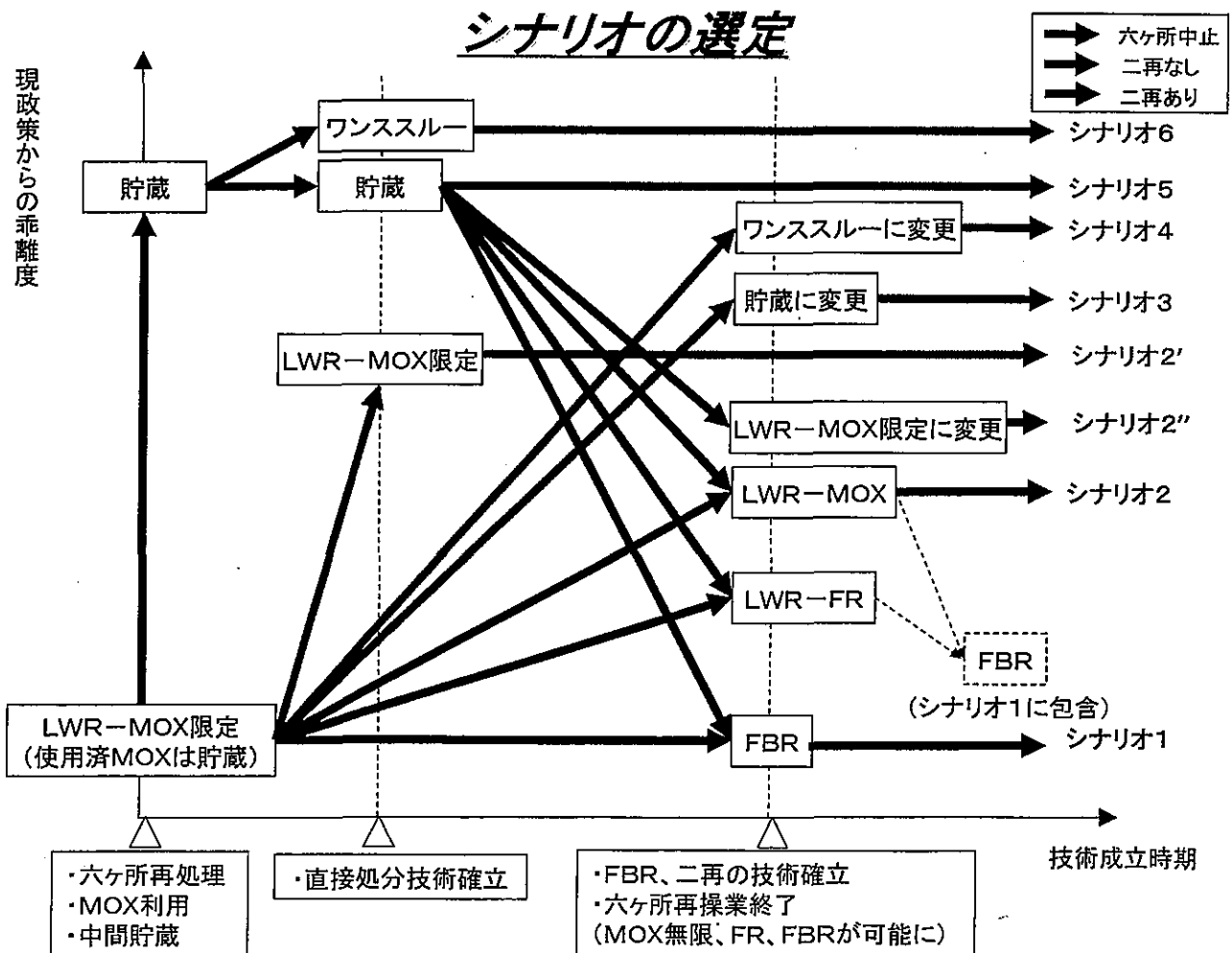


# ステップ1の技術選択肢の組合せ

- 短中期の技術選択肢と長期の技術選択肢の中から、同じようなプロジェクト／開発が必要な組合せをグループ分けする。
- その中から一つを代表シナリオとして選定する。

		長期技術選択肢					
		LWR-MOX 限定	LWR-MOX グループ2	LWR-FR グループ1	FBR	ワンス スルー グループ4	当面貯蔵 グループ3
短 中 期 選 択 肢 10 ～ 20 年 程 度	LWR-MOX 限定	○ シナリオ2	○ シナリオ2'	○ シナリオ1	○ シナリオ1	○ シナリオ4	○ シナリオ3
	LWR-MOX	×	×	×	×	×	×
	LWR-FR	×	×	×	×	×	×
	FBR	×	×	×	×	×	×
	ワンス スルー	×	×	×	×	○ シナリオ6	×
	当面貯蔵	○ シナリオ2	○ シナリオ2''	○ シナリオ1	○ シナリオ1	○ シナリオ6	○ シナリオ5



ステップ2の検討シナリオ案

	シナリオ1	シナリオ2	シナリオ3	シナリオ4	シナリオ5	シナリオ6
技術選択肢との関係	LWR-MOXリサイクル ⇒FBR	LWR-MOXリサイクル継続	LWR-MOX限定リサイクル ⇒当面貯蔵	LWR-MOX限定サイクル ⇒ワンスルー	当面貯蔵	ワンスルー 現時点で政策変更
再処理	全量再処理	全量再処理	部分再処理(当面)	部分再処理	再処理なし(当面)	再処理なし
商業規模FBR	商業規模FBRあり	商業規模FBRなし(当面)	商業規模FBRなし(当面)	商業規模FBRなし	商業規模FBRなし(当面)	商業規模FBRなし
地層処分の対象	ガラス固化体	ガラス固化体	ガラス固化体、使用済MOX (使用済U燃料は当面貯蔵)	ガラス固化体、使用済U、MOX	現有ガラス固化体、 (それ以外は未確定)	現有ガラス固化体、使用済燃料
政策変更の程度	なし	小	中	中	大	大

説明	<p>六ヶ所再処理工場の処理量を超えるSF、使用済MOXは当面中間貯蔵。</p> <p>再処理工場の稼働状況、再処理技術開発の進展、FBR開発の動向を勘案して第二再処理工場(FBR向けの燃料製造)の建設操業に移る。</p>	<p>六ヶ所再処理工場の処理量を超えるSF、使用済MOXは当面中間貯蔵する。</p> <p>六ヶ所再処理終了後、中間貯蔵SFとそれ以降想定されるU燃料SF容量に応じた再処理工場を建設操業。</p>	<p>六ヶ所再処理工場の処理量を超えるSF、使用済MOXは当面中間貯蔵する。</p> <p>六ヶ所再処理終了後も当面中間貯蔵を継続。</p>	<p>六ヶ所再処理工場での処理量を超えるSF、使用済MOXは当面中間貯蔵する。</p> <p>六ヶ所再処理工場での計画分は実施。 中間貯蔵燃料、使用済MOX、それ以降は再処理しない</p>	<p>六ヶ所再処理の営業運転開始を先送り。ただし、数年後に営業運転まで戻れる技術は維持(アクティブ試験は完了させる)</p> <p>現存、今後発生 of SFは全て当面中間貯蔵</p>	<p>六ヶ所の計画を中止。</p> <p>現存、今後発生 of SFは全て中間貯蔵後直接処分</p>
<p>各施設の有無、処分方法(中間貯蔵・直接処分・未定)の別をシナリオ毎に整理していただきたい。 また、各シナリオを図等で明示していただきたい。</p>						

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）

評価軸	シナリオ1 (L→F)	シナリオ2 (MOX)	シナリオ3 (限定)	シナリオ4 (限定→ワンス)	シナリオ5 (当面貯蔵)	シナリオ6 (ワンス)
エネルギーセキュリティ (自給率) 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。 (原子燃料の国産比率)  (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)  (化石燃料依存度)	18%  (FBRサイクルが実現した場合、エネルギー需要量等は現在の値の場合で仮に計算。)  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。  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) 原子力を100年単位のエネルギー源として活用できる。	6~7%  (エネルギー需要量等は現在の値の場合で仮に計算。)  約10~20% 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。  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。 状況を見据えてFBRの技術開発を再開し、そうした事態に至る前に商業化までたどり着ければ、原子力を100年単位のエネルギー源として活用できる。	6~7%  (エネルギー需要量等は現在の値の場合で仮に計算。)  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。  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。 再処理が終了し技術が離散した後の場合は、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り、ハードルは高い。	6~7%  (エネルギー需要量等は現在の値の場合で仮に計算。)  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%  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	4%  (エネルギー需要量等は現在の値の場合で仮に計算。)  0% 全ての燃料は輸入に依存。  判断が遅れれば、新興国の需要増加等により資源的制約がより厳しくなる恐れがある。  当面貯蔵が長引けば、シナリオ6と同じ状況になるのを回避困難になる。	4%  (エネルギー需要量等は現在の値の場合で仮に計算。)  0% 全ての燃料は輸入に依存。  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。 省エネ、再エネに依存する生活となる。
経済・産業への影響	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は重要。					
(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)。	もんじゅ凍結により、FBR研究の度合いによるが、FBR関連の研究が離散する恐れ有り。	同左	同左	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。	同左
社会受容性 (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  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	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サマル用MOX工場(有) ・Puサマル用六ヶ所 中間貯蔵施設(一部のみ) ・むつ5000tのみ、必要量は〇t 地層処分(無) ・現状(文献調査地点も無し)	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サマル用MOX工場(有) ・Puサマル用六ヶ所 中間貯蔵施設(一部のみ) ・むつ5000tのみ、必要量は〇t 地層処分(無) ・現状(文献調査地点も無し)	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サマル用MOX工場(有) ・Puサマル用六ヶ所 中間貯蔵施設(一部のみ) ・むつ5000tのみ、必要量は〇t 地層処分(無) ・現状(文献調査地点も無し) 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  中間貯蔵施設(殆ど未当) ・むつ5000tのみ、必要量は〇t 地層処分(無) ・現状(文献調査地点も無し) 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  中間貯蔵施設(殆ど未当) ・むつ5000tのみ、必要量は〇t 地層処分(無) ・現状(文献調査地点も無し) 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。
選択肢確保(柔軟性)	ワンスルーへの移行も容易	再処理、MOX取扱は産業技術として維持され、FBR研究を継続する限り、FBRサイクル、FRサイクルへの連続的な移行は可能。 ワンスルーへの移行も容易	再処理、MOX取扱は長期間産業技術として維持され、FBR研究を継続する限り、FBRサイクル、FRサイクル、MOXリ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容易	再処理、MOX取扱技術が長期間産業技術として維持され、FBR研究及びFBR向けの再処理技術の研究を継続する限り、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。	再処理、MOX取扱技術が維持できない可能性があり、FBRサイクル、FRサイクルへの移行は困難。	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。
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。	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。	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。	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。	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	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

	<p>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。</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>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>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>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>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>	<p>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>
--	---	---	---	---	---	--

使用済燃料・放射性廃棄物管理	前回大ベース;2002年-2059年を示す 原子力設備容量 約45GWe ⇒ 約58GWe (2030年) 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	同左	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	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	約6万tU 六ヶ所、800tU/年	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	同左	現存 Pu は Pu サーマルで使用	同左
(放射性廃棄物 2050 年ごろ迄)	高レベル; ガラス固化体 約1,400m <sup>3</sup> [約14万m <sup>2</sup> ] 低レベル; 約1.9万m <sup>3</sup> [約1.7万m <sup>2</sup> ]	同左	ほぼ同左	シナリオ1と6の中間	直接処分する場合には同右	高レベル; SF 約3,800m <sup>3</sup> ~5,200m <sup>3</sup> [約21~25万m <sup>2</sup> ] 低レベル; 約1.95m <sup>3</sup> [約1.1万m <sup>2</sup> ]
(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 このシナリオでの高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の千年後における放射能の潜在的な有害度を基準として比較する。	30-240 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シナリオ②、⑥と同じで、シナリオ④よりは潜在的な有害度は小さい。	30-240 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シナリオ②、⑥と同じで、シナリオ③よりは潜在的な有害度は大きい。	240 シナリオ②(全量再処理)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。	240 シナリオ②(全量再処理)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。	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。	再処理する部分についてはシナリオ②と同じ、再処理しない部分についてはシナリオ⑥と同じ。	再処理する部分についてはシナリオ②と同じ、再処理しない部分についてはシナリオ⑥と同じ。	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。	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。
政策変更課題 (核燃料サイクル、バックエンドに限定)	なし	小	中	大	大 (数年内に殆どの原発が停止)	大 (数年内に殆どの原発が停止)
(政策変更コスト)	今後算定	今後算定	今後算定	今後算定	今後算定	今後算定
(CO2 排出量)	温暖化対策のための CO2 排出削減は、科学性、公平性、実現可能性の観点から考えていく必要がある。					
(発電所からの使用済燃料の搬出が不可能となるリスク) (再処理、RFS)	なし	小 FBR 商業化先送りの影響?	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 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。	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 SF 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	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 SF 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	同左	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	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	同左	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 最終処分場が決まらなければ極めて困難	極めて困難 最終処分場が未定の状態が続けば困難。