

第一ステップでの評価軸整理(案)

評価軸		選択肢と概要		LWRワンスルー	LWR-MOX限定リサイクル	LWR-MOXリサイクル	LWR-FR(アクチノイド燃焼)	FBR
		現在の経済性を重視した軽水炉ワンスルー 使用済燃料は全量を直接処分		軽水炉サイクルで発電 使用済ウラン燃料を再処理し、 プルサーマルで資源有効利用 使用済MOX燃料は直接処分	軽水炉サイクルで発電 使用済燃料を全量再処理し、 プルサーマルで資源有効利用 FBRサイクルを目指している日本の 現状に相当	軽水炉サイクルでの発電が主体 プルトリウム、マイナーアクチノイドは 高速炉(FR)サイクルで燃焼し、 放射性廃棄物による環境負荷を低減	軽水炉サイクルを高速増殖炉 (FBR)サイクルに移行していく 軽水炉サイクルでのプルサーマルに 加え高速増殖炉で大幅な資源有効 利用を図るとともに、マイナー アクチノイドのリサイクルで 環境負荷を低減する	
安全性	安全の確保	LWR、使用済燃料長期管理施設、 地層処分場のさらなる安全性向上が課題	LWR、使用済燃料長期管理施設、 地層処分場の安全性に加え、 MOX燃料加工、再処理工場などの 安全確保が課題	LWR-MOX限定リサイクルと同様	LWR-MOX限定リサイクルと同様	LWR-MOX限定リサイクルで求められる 安全性に加え、高速炉利用に伴う 安全確保が課題 将来の高速炉燃料用再処理等の 安全確保も加わる	LWR-MOX限定リサイクルで求められる 安全性に加え、高速増殖炉利用に伴う 安全確保が課題 将来の高速増殖炉燃料用再処理等の 安全確保も加わる	
	ライフサイクルでの被ばくリスク	ウラン消費量が最大となるため、 フロントエンド(採鉱など)に関わる 被ばくリスクが最大となるが、 バックエンドの被ばく量は最小となる  (UNSCEAR2008年報告書(2010年7月公表) によれば、発電を目的とした原子力利用による 被ばく量で支配的であるのは特に鉱山 においてである、と評価されている。 【全てのケースで同様】)	ウランがリサイクルされる量に応じて フロントエンドに関わる被ばくリスクが 低減される可能性があるが、バック エンドの被ばく量は増大する	LWR-MOX限定リサイクルと同様	LWR-MOX限定リサイクルと同様	高速炉サイクルの導入量に応じて フロントエンドに関わる被ばくリスクが 低減される可能性があるが、バック エンドの被ばく量は増大する	高速増殖炉サイクルの導入量に応じて、 フロントエンドをはじめ核燃料サイクル 全体の物量が減り、その被ばくリスクが 低減される可能性があるが、バック エンドの被ばく量は増大する	
経済性	発電コスト	8.6円/kWh以上	8.6+α円/kWh以上	8.9円/kWh以上	将来のLWRサイクルと同等以下 が目標だが、現在は不透明	将来のLWRサイクルと同等以下 が目標だが、現在は不透明		
資源有効利用	資源利用効率	ウランを一次的に利用するのみで、 ウラン利用効率は0.5%程度	プルサーマルにより、軽水炉ワンスルー で使うウランよりも10~20%程度 節約できる	LWR-MOX限定リサイクルと同様	高速炉の導入量に応じて、ウラン 資源の節約効果がある	ウラン利用効率は60%以上		
	資源量	現在のウランの確認資源量は世界の ウラン可採年数として100年程度 であり、今後50年間程度を見れば 十分対応可能(OECD/NEA, IAEA)	資源節約効果はLWRワンスルーより 10~20%増加	LWR-MOX限定リサイクルと同様	高速炉の導入量に応じて、資源 節約効果がLWRサイクルより増加 する	現在のウランの確認資源量が数 千年のオーダーの可採年数相当に 増加		
核不拡散・セキュリティ	不拡散	核拡散リスクは最小 処分後数百年から数万年にわたり 転用誘引度が継続するため、この 間の保障措置の必要性が課題	再処理によるプルトリウム分離、 MOX燃料利用によりワンスルーより リスクが高くなると考えられるが、 我が国では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、従来の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	LWR-MOX限定リサイクルと同様	保障措置を適用することで核不 拡散を担保できる 高速炉サイクルに関しては、共 抽出・低除染燃料など内在的な 核拡散抵抗性を高める技術開発 も実施されているが、その効果 については意見が分かっている	ブランケットに生成する純度の 高いプルトリウムへの懸念が 出されており、リスクは最も 高い。高度な保障措置が必要。 また、共抽出・低除染燃料など 内在的な核拡散抵抗性を高める 技術開発も実施されているが、 その効果については意見が 分かっている		
	テロ対策	INFCIRC/225/Rev.5が発行される など、国際的に核セキュリティ 強化の傾向である。国際基準 とも整合する高い水準の核セ キュリティを達成・維持する ことが必要 軽水炉使用済燃料は時間と ともに核テロの対象となり リスクが高まる	核セキュリティ強化の傾向 については軽水炉ワンスルー と比べて高く、更なる防 護対策が必要 プルトリウム使用量や輸 送の増加により、厳 重なセキュリティ対策 を取ることが必要 高次化したプルトリ ウムはテロリストにと つての魅力度が低下 する	LWR-MOX限定リサイクルと同様	軽水炉使用済燃料の蓄積は減 少するが、核セキュリティ 強化の傾向については 軽水炉ワンスルーと 比べて高く、更なる 防護対策が必要 プルトリウム使用量 や輸送の更なる増加 により、厳重なセ キュリティ対策を取 ることが必要	軽水炉使用済燃料の蓄積は減 少するが、核セキュリティ 強化の傾向に加え、 プルトリウム使用量、 輸送とも最大となり、 リスクも高くなる。 国際基準とも整合 する高い水準の核セ キュリティを達成・ 維持することが必要		
廃棄物	高レベル放射性 廃棄物の潜在的 有害度(毒性)	使用済燃料の1000年後における 潜在的有害度はLWR-MOXリ サイクルの場合の約8倍となる	LWRワンスルーに比べて、 ガラス固化体の1000年後に おける潜在的有害度を約1/8 に低減できる可能性がある ただし、直接処分する 使用済MOX燃料の有害 度が別途増加する	LWRワンスルーに比べて、 ガラス固化体の1000年後 における潜在的有害度を 約1/8に低減できる可 能性がある	LWR-MOXリサイクルの場合 に比べて1000年後の高 レベル放射性廃棄物の 潜在的有害度を約1/30 に低減できる可能性 がある	LWR-MOXリサイクルの場合 に比べて1000年後の 高レベル放射性廃棄物 の潜在的有害度を約 1/30に低減できる可 能性がある		
	廃棄物発生量	使用済燃料の容積は ガラス固化体より大き くなるが、低レベル 廃棄物の物量は最小 となる	高レベル放射性廃棄物 の発生量を低減でき る 低レベル放射性廃棄 物の発生量はLWR ワンスルーの場合より 増加する	LWR-MOX限定リサイクル と同様	廃棄物の分離核変換を 行うことで、高レ ベル放射性廃棄物の 物量を低減する可 能性がある一方、 低レベル放射性 廃棄物の物量は 直接処分の場合 より増加する	アクチノイドをFBR サイクルで燃焼 することで、高 レベル放射性 廃棄物の物量を 低減する可能性 がある一方、 低レベル放射性 廃棄物の物量は 直接処分の場合 より増加する		
	高レベル放射 性廃棄物の処 分面積	ガラス固化体を埋設 する場合に比べて 広い面積が必要と なる	高レベル放射性廃棄物 の発生量は再処理 した場合、直接 処分が必要な 面積の1/2~1/3 程度に抑制され る 使用済MOX燃料の 直接処分による 面積は、使用済 ウラン燃料を 直接処分する 場合の4倍程 度となる 別途ガラス 固化体・TRU 廃棄物の 処分場も必要 となる	高レベル放射性 廃棄物の発生 量は再処理 した場合、 直接処分 に必要な 面積の1/2 ~1/3程 度に抑制 される ガラス 固化体・ TRU廃 棄物の 処分場 が必要 となる	最終処分場は必要 となるもの の、アクチ ノイドを 燃焼する など分 離核変 換技術 の積極 的な採 用によ り、高 レベル 放射 性廃 棄物 の処分 面積を 大幅に 低減 でき る可 能性 がある	最終処分場は必要 となるもの の、アクチ ノイドを 燃焼する など分 離核変 換技術 の積極 的な採 用によ り、高 レベル 放射 性廃 棄物 の処分 面積を 大幅に 低減 でき る可 能性 がある		
	高レベル放射 性廃棄物の被 ばくリスク	人口バリア及び天然 バリアにより安全 に処分される 使用済燃料中の アクチノイドの 原子核崩壊に伴 う有害核種から の被ばくリスク が後年増大する	人口バリア及び天然 バリアにより安全 に処分される 使用済MOX燃料 中のアクチノ イドの原子核崩 壊に伴う有害 核種からの被 ばくリスクが 後年増大する 。再処理施設 から発生する 高レベル放射 性廃棄物につ いては、使用 済MOX燃料 よりリスクは 小さい	人口バリア及び天然 バリアにより安全 に処分される 原子核崩壊に伴 う数千年後の 被ばくリスクの 増加はLWR ワンスルーや LWR-MOX 限定リサイ クルと比較 すると十分 小さく、無 視し得る	LWR-MOXリサイ クルと同様	LWR-MOXリサイ クルと同様		