

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 プルニウム、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	再処理によるプルニウム分離、 MOX燃料利用によりワンスルー よりも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、 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	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 いプルニ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 れている		
	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うるリスク 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 プルニ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 高次化したプルニウムはテロリ ストにとっ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。 プルニ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、プルニウム使用 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、高レベル廃棄物の物量と 処分量を低減出来る可能性 がある一方、低レベル廃棄物 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 廃棄物の物量を低減出来る 可能性がある一方、低レ ベル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 処分に要する面積は、 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 処分が必要な面積の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		