

・サイクルオプションの設定

		発電容量		
		現状維持	2030年30GW 以降一定	2030年10GW 以降一定
サイクル オプション	全量再処理	○	○	○
	六ヶ所のみ	×	○	○
	直接処分	×	○	○
	当面貯蔵	×	×	×

「シナリオ①全量再処理」の比較

評価の視点	前回大綱の「シナリオ①全量再処理」	前回からの情報 （注）シナリオ①共通の場合は①のみ記載、「高」は基本問題委員会、「国」は衆・行政監視委員会行政監視に関する小委員会（11/17）における発言 ・福島事故を踏まえた安全確保が必要（FBR） ・高速増殖炉は猛毒である放射性物質を生み出し、孫やひ孫にこれを残していいのか。（国、平） ・500度近い金属ナトリウムを、材料をやっていたので分かるが、何十年も回すような金属材料等はなし。金属ナトリウムは空気に触れれば火が出て、水に触れれば爆発するという超危険な物質。（国、平） （もんじゅ） ・もんじゅはずっと止まっていて、本格稼働前から老朽化してきており、仕分けでも撤退という話が出ている中、それに適切に答える資料になっていない。（#9 伴）	減原子ケース1 (2030年 30GW)	減原子ケース2 (2030年 10GW)	
			一定維持	2030年以降不明	
安全の確保	○安全確保の観点においてシナリオ間の差が生じる可能性はほとんどないと考えてよい。（※）	再処理技術：不確実性低 FBR；もんじゅ再起動失敗により進展は僅か（再処理） ・六ヶ所再処理工場は稼働しておらず、稼働したとしても処理できる容量は少なく、セラフィールドの事例を見ても核燃料サイクルは失敗しているとほとんどの国民が思っている。（#9 金子） （FBR） ・高速増殖炉について、2050年実用化と書いてあるが、その根拠、例えば諸外国でこれまでに実用化に入っている国があるのか。（国、奥野） （もんじゅ） ・もんじゅについては、技術的に確立しているように思えない。稼働当初から事故を起こし、ずっと動いていなかったもの。同様の事故が繰り返すでもあり、事実上停滞している。（#9 金子） ・もんじゅの資料に関しては、失敗への反省や現状分析がないことに違和感を覚える。（#9 知野） ・もんじゅが15年間動いていないのは、JAEAの進め方、開発体制にも足りないところがあったのではないかと。国としても、JAEAや関係機関との連携を深めるべき。（#9 山名） ・もんじゅが何故止まっているかについては、開発体制に何かの問題があったのだと私も思う。体制についての議論は避けられない。（#9 山口） ・長期間停止していた原因は、機構にあると思っている。当時、隠蔽体質があったのは事実。それを改善しようと必死にやっていた。国民の安心に対する取組が足りなかった。なお、今回の落下事故の原因は若の機器の設計段階にあり、現在も機構の体質が改善できていないということではないことをご理解いただきたい。原子力では古い機器を使いこなすということが必要であり、予期せぬトラブルが生じてもちきんと対応することこそ重要であると考えている。（#9 鈴木） ・JAEAの体制については、15年前の問題点が今でも話題に出ること自体問題なのではないか。（#9 松村）	<容量による変化>有無 <クリフエッジ>		
	○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、高速増殖炉核燃料サイクル実用化等の研究開発の継続が必要。		<容量による変化>有無 <クリフエッジ>		
資源節約性及び供給安定性 （エネルギーセキュリティ）	○軽水炉（プルサーマル）核燃料サイクルにより、1～2割程度のウラン資源節約効果がある。 さらに、将来、高速増殖炉核燃料サイクルに移行できれば、国内に半永久的な核燃料資源が確保できる可能性がある。 再処理技術はエネルギーセキュリティの方策の多様化に		<容量による変化>有無 <クリフエッジ>		
	○再処理により資源を回収利用し、廃棄物量を減らすことを目指す活動は、資源採取量や廃棄物発生量の抑制、資源の再利用や再生利用等からなる循環型社会の哲学と整合的である。				
	○高レベル放射性廃棄物の発生量は、再処理した場合、直接処分した場合に比べて体積で30～40%程度（面積では約半分～2/3程度）に抑制 高レベル放射性廃棄物 約1,400m <sup>3</sup> [約14万m <sup>2</sup> ] 低レベル放射性廃棄物 約1.9万m <sup>3</sup> [約1.7万m <sup>2</sup> ]				
政策的意義の比較衡量を行う視点	環境適合性 （循環型社会との適合性）				
	1年間の3兆Whの最終的に発生する放射性廃棄物の体積（及び処分）に要する面積				
	高レベル放射性廃棄物の放射能の潜在的な有害度	○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。 ○将来、高速増殖炉核燃料サイクルが実用化されれば、この基準より約1/30にできる			
	発生する二酸化炭素の量	○どのシナリオでも、ほとんど差がない（発生しない）。	・温暖化対策のためのCO2排出削減の長期目標の明確化（1990年比で2020年までに25%削減）		
	資源の有効活用性 （リサイクル）	○軽水炉（プルサーマル）核燃料サイクルにより、1～2割程度（プルトニウム利用で約13%、さらに回収ウラン利用すると約26%）のウラン資源再利用効果がある。 ○さらに、将来、高速増殖炉核燃料サイクルが実用化されれば、半永久的な核燃料資源が確保できる可能性がある			
	経済性 （核燃料サイクルコスト）	○現在のウラン価格の水準の下では、直接処分の方が再処理するよりも核燃料サイクルコスト（注：発電コスト全体の2～3割の部分は約0.5～0.7円/kWh低い） （再処理） ・再処理工場については、技術的な問題だけでなく、財政的な問題も議論されるべき。このまま動かないと一種の不良債権のようなもので、どこかのダムにそっくり。事業としての継続性があるのか、日本原燃の財務諸表等からも検証が必要。（#10 金子） （FBR） ・高速増殖炉への予算を再生可能エネルギーの技術開発に切り替え、世界のモデルとなるべきである。（#9 岡崎） （もんじゅ） ・もんじゅについて、将来的にいつ出来るのかもわからず、なぜ巨額のコストをかけてやり続けるのか。（#9 金子） ・意欲ばかり示しているがコストがあっても成果があるのであり、これまでにかけたコストや止まっている間にも発生しているコスト、排出したCO2についてのデータも同時に示すべき。（#9 松村） ・もんじゅ、1960年の段階では80年に実用化するとされていた。それが80年には2010年に実用化すると言い、2005年に2050年に実用化すると言った。つまり、これまでに2兆円超をかけて、実現化の予測を70年延長して、しかも現段階ではあと40年かかるということなんです。（国・平）			
	原子力発電コスト	約5.2円/kWh （割引率2%）	事故コストが顕在化 ・既存の原発と新設はこれからかかるコストが全然違うため、分けて考えるべき。（基#5 金本）		
	うち核燃料サイクルコスト	約1.6円/kWh （割引率2%）			
	政策変更コスト		六ヶ所再処理工場の建設の進展 ・核燃料サイクル技術は、日本が長年投資して培ってきたものであり、簡単にそれをどうこうすべきではない。（#6 山口） ・核燃料サイクル政策において、六ヶ所再処理工場は根幹を担っており、国、自治体、地元理解の下、竣工間際まで来ており、NOX工場建設なども含めて、不運転の決意で取り組んでいく。（#8 八木） （サウンズリス） ・むつ市で建設している中間貯蔵施設は、あくまでも使用済燃料を再処理するまでの間、一時的に貯蔵するための施設であり、直接処分する使用済燃料は対象としていない。（#8 三村）		
	（参考値） 原子力発電コスト+ 政策変更に伴う費用	約5.2円/kWh			
政策変更コストを計算する際の前提事項					
○第二再処理単価を1/2とした場合、サイクルコストは1.5円/kWh					
経済・産業への影響		・新規追加項目			

評価の観点	前回大綱の「シナリオ①全量再処理」からの情勢の		減原子力ケース1 (2030年)	減原子力ケース2 (2030年 10GW)		
	従業員数(地元)	その他				
政策的意義の比較衡量を行う視点	核不拡散性	<ul style="list-style-type: none"> <li>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であると考えられる。(※)</li> <li>将来の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研究開発が進められている。平和利用に限定することへの約束に対する国際理解の</li> </ul>	中東諸国の核兵器開発意欲の高まりにより、核不拡散要求向上			
	技術力維持		<ul style="list-style-type: none"> <li>*新規追加項目</li> <li>・高速増殖炉サイクル研究開発の歩みを一旦止めると、我が国が蓄積してきた技術・人材を失うだけでなく、実現への工程に多大な影響を及ぼすことになる。(＃9 八木)</li> <li>・FBRの開発は一朝一夕にはいかず、地道な知識の積み重ねが必要な技術であることを考慮いただきたい。(＃9 羽生)</li> <li>・もんじゅが止まったらFBRオプションは途切れるというが、それは本当なのか。(＃9 松村)</li> </ul>			
	国際貢献		*新規追加項目			
	海外の動向	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ フランス</li> <li>○ ロシア</li> <li>○ 中国</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米国は、2010年1月にエネルギー省に「カインド」戦略を検討するための諮問委員会（ブルードン委員会）を設置。2011年7月に中間報告書を公表し、①軽水炉を用いた燃料、MOX燃料を用いたオプション、高速炉を用いたオプション、高温炉を用いた燃料の4つのオプション提示するも、その是非について結論を出すのは時期尚早であるが、将来の不確実性に鑑みればオプションは持ち続けるべき、②核燃料サイクルに関する研究開発を継続すべき、③いずれの現存するあるいは見通し可能な将来技術をとっても、廃棄物対策は必要であり、廃棄物管理のための新実施機関創設の必要性や中間貯蔵施設の開発に向けた速やかな取組を求めている。最終報告書は来年1月末を予定。</li> <li>・仏国はHLW処分場立地進展あり韓国の再処理技術獲得意欲の高まり</li> <li>・英国は、2011年12月に、プルトニウムの管理方針を公表。ポイントは、①MOX燃料へ再利用することが最も信頼性が高く技術的にも確立した選択肢。他のオプションも残しつつ、MOX燃料への再利用を最優先に、今後実施に必要な調査等を進める。②今後進められる検証作業の結果、MOX燃料としての利用が実行可能性、費用対効果、安全などの面で要件を満たす場合にのみ最終的な管理方法として確定させる。③MOX燃料に利用できないプルトニウムは、当分貯蔵される。これらのための廃棄オプションは引き続き研究される。④英国にある海外の所有者のプルトニウムについても英国政府が受け入れられる商業ベース等の条件付で、MOX燃料への加工引受も可能。</li> </ul>			
	社会受容性(立地困難性)					
現実的な制約条件となる視点	第二再処理施設	○ 2050年度頃までに相当規模の再処理施設が必要。				
	MOX燃料製造施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 六ヶ所再処理施設の稼働後、早急120トン/年程度の規模のMOX燃料製造施設が必要。</li> <li>○ また、2050年度頃までに相当規模のMOX燃料製造施設</li> </ul>				
	中間貯蔵施設(5000トン規模)	○ 2050年度頃までに順次3～6か所が必要。全量再処理が前提となっていることから、「中間」貯蔵施設としての位置付けが明確になっている。				
	処分場	○ 2035年度頃までにガラス固化体の処分場が必要。また、TRU廃棄物の処分場が必要。				
現実的な制約条件となる視点	政策変更に伴う課題	○ 現行政策であることから、政策変更に伴う課題はない。	SFの蓄積によるプラント停止リスク増大			
選択肢の確保(将来の不確実性への対応能力)の視点	選択肢の確保(柔軟性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 現在の技術革新インフラ(人材、技術、知識ベース)及び我が国が再処理を行うことについての国際的協力が維持されることから、様々な状況変化に対応が可能である。</li> <li>○ 原子力発電の規模が大幅に縮小する場合には原子力政策を変更して対応するには時間を要する。(※)</li> </ul>				

「シナリオ②部分再処理」の比較

評価の視点	前回大綱の「シナリオ②部分再処理」	前回からの情勢の変化	減原子力ケース 1 (2030年 30GW)		減原子力ケース 2 (2030年 10GW)		
			一定維持	2030年以降不明			
前提条件として必要不可欠な視点	安全の確保	<ul style="list-style-type: none"> <li>福島事故を踏まえた安全確保が必要 (使用済燃料政策)</li> <li>いずれにしても2万トンの以上の核燃料がある、これは何としても処分しなければならないが、今日の計画は、燃料プールの置いておく。あふれ出てきたらそれを中間貯蔵する、そして中間貯蔵で順番待ちしているのも六ヶ所再処理していく計画になっていますが、すでにプールは密度を高めてぎゅうぎゅう詰めにしながら、あと4、5年であふれてしまうと言われています。中間貯蔵のむつも、これは来年稼働予定と言っていますが、3000トンしか入れられません。そして最後の再処理の六ヶ所所は年間800トンしか処理できない設備であります。もし原子力発電を続ければ、1年間に1000トンの使用済核燃料が生まれます。これは勘定は合いません。これについての見解をお伺いします。(国、平)</li> </ul>	○福島事故を踏まえた更なる安全性向上が必要				
	技術的成立性	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理する部分については、シナリオ①に同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクル実用化等の研究開発は不要。)</li> <li>再処理しない部分については、右記シナリオ③に同じ。</li> </ul>	再処理技術；不確実性低下 FBR；もんじゅ再起動失敗により進展は僅か 直接処分；海外実績は進捗、国内知見は選択肢確保となるほど進捗なし				
政策的意義の比較衡量を行う視点	資源節約性及び供給安定性 (エネルギーセキュリティ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理する部分については、左記シナリオ①に同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクルのメリットはない。)</li> <li>再処理しない部分については、右記シナリオ③に同じ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新興国のエネルギー開発が加速、需要が増加</li> <li>エネルギー資源価格の高騰、資源確保の競争激化</li> </ul>				
	環境適合性 (循環型社会との適合性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理する部分については、左記シナリオ①に同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクルのメリットはない。)</li> <li>再処理しない部分については、右記シナリオ③に同じ。</li> </ul>	前回と同様 (ただし減原子力となることで、部分再処理量に影響がある場合は、再処理量が減る分だけ、再処理によるエネルギーセキュリティ上のメリットは小さくなる。)				
	中間貯蔵施設 (50GW) により最終的に発生する放射性廃棄物の体積 (及び処分) に関する面	○高レベル放射性廃棄物の発生量は、再処理した場合、直接処分した場合に比べて体積で30~40%程度 (面積では約半分~2/3程度)に抑制される。					
	高レベル放射性廃棄物	ガラス固化体 約910m <sup>3</sup> [約9万m <sup>2</sup> ] 使用済燃料 約2,300 ~ 3,200m <sup>3</sup> [約13 ~ 16万m <sup>2</sup> ] (うち使用済MOX燃料が 約1,400 ~ 1,900m <sup>3</sup> [約8 ~ 9万m <sup>2</sup> ]) ○高レベル放射性廃棄物については、岩質は軟岩とし、直接処分における1キャニスター当りの収納集合体数については2体と4体の幅で示した。 ○高レベル放射性廃棄物について、ガラス固化体の体積はオーバーパックの体積、直接処分の場合は処分用のキャニスターの体積から算出し、処分に要する面積は専有面積で換算した。 ○使用済MOX燃料の体積及び処分に要する	<30GW一定と考えた場合> ガラス固化体 720m <sup>3</sup> (①と同じ) 使用済燃料 0m <sup>3</sup> ※年間発生量は800t以下となる。	<15GW一定と考えた場合> ガラス固化体 360m <sup>3</sup> (①と同じ) 使用済燃料 0m <sup>3</sup> ※年間発生量は800t以下となる。	○廃止措置に伴い発生する廃棄物を含む。		
	低レベル放射性廃棄物	約1.7万m <sup>3</sup> [約1.5万m <sup>2</sup> ]	約0.9万m <sup>3</sup> [約0.8万m <sup>2</sup> ] ※GWで比例計算	約0.4万m <sup>3</sup> [約0.4万m <sup>2</sup> ] ※GWで比例計算			
	高レベル放射性廃棄物の放射能の潜在的な有密度	<ul style="list-style-type: none"> <li>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密度はシナリオ①、③と同じ。</li> </ul>	前回と同様				
	発生する二酸化炭素の量	<ul style="list-style-type: none"> <li>どのシナリオでも、ほとんど差がない (発生しない)。</li> </ul>	温暖化対策のためのCO2排出削減の長期目標の明確化 (1990年比で2020年までに25%削減)		前回と同様 但し、減原子力に伴う代替電源構成により、ケース間で差があり		
	資源の有効活用性 (リサイクル)	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理する部分については、左記シナリオ①に同じ。(ただし、高速増殖炉核燃料サイクルのメリットはない。)</li> <li>再処理しない部分については、シナリオ③に同じ。</li> </ul>	前回と同様				
	経済性 (核燃料サイクルコスト) (数値は割引率2%の場合)	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在のウラン価格の水準の下では、直接処分の方が再処理するよりも核燃料サイクルコスト (注: 発電コスト全体の2~3割の部分は約0.5~0.7円/kWh低い。)</li> <li>○政策変更に伴う費用のうち定量化できるもの (六ヶ所再処理工場関連及び代替火力関連の費用)を59年間の発電量で均等化したものは約0.9~1.5円/kWhになる。</li> </ul>					
	原子力発電コスト	約5.0~5.1円/kWh	事故コストが顕在化 (運転中コストはこれから議論予定)		約8.4円/kWh (割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%/稼働年数40年) コスト検証小委報告書案 資本費等6.8円/kWh上下記サイクルコ	約8.4円/kWh (割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%) コスト検証小委報告書案 資本費等6.8円/kWh上下記サイクルコ	約8.5円/kWh (割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%) コスト検証小委報告書案 資本費等6.8円/kWh上下記サイクルコ
うち核燃料サイクルコスト	約1.4~1.5円/kWh うちフロントエンド: 0.63円 うちバックエンド: 0.77~0.85円			1.56円/kWh (割引率3%) SF 六ヶ所分3.2万本 白地分1万本	1.58円/kWh (割引率3%) SF 六ヶ所分3.1万本 白地分0本	1.68円/kWh (割引率3%) SF 六ヶ所分2.7万本 白地分0本	
政策変更コスト		六ヶ所再処理工場の建設の進展		?	?		
(参考値) 原子力発電コスト+政策変更に伴う費用	約5.0~5.1円/kWh			?	?		
政策変更コストを計算する際の前提事項。							
経済・産業への影響	○コストの幅は岩種の違い等によるもの	*新規追加項目		(原子力維持ケースとの比較予定) 例)2030年以降、35GW一定の場合、原子力維持と比較して、発電原価は、約0.7円/kWh上昇。			

評価の観点	評価の項目	前回からの評価の変化	減原子力ケース 1 (2030年)		減原子力ケース 2 (2030年 10GW)		
政策的意義の比較衡量を行う視点	従業員数 (地元)						
	その他						
	核不拡散性	○再処理実施期間中はシナリオ①と同等の評価であり、その後はシナリオ③と同等の評価となる。(※)	中東諸国の核兵器開発意欲の高まりにより、核不拡散要求向上			前回と同様	
	技術力維持		*新規追加項目			減原子力により、原子力発電所新設がないので、メーカーの技術力維持困難	
	国際貢献		*新規追加項目			*FBR開発時期の遅れが想定されることから、FBR研究が遅れ、国際貢献に支障 ・国際核燃料バンク (IAEA, IUEC) が設立される一方、我が国における「低濃縮ウラン備蓄対策事業」が進められており、海外の原子力発電所に対する燃料供給保証に活用可能	
現実的な制約条件となる視点	海外の動向	○ドイツ (1989年に国内再処理工場の計画を放棄、国外再処理は2005年7月まで実施) ○スイス (国外再処理を2006年末まで実施) ○ベルギー (1974年の国内再処理工場の運転停止以降、1991年まで国外再処理を実施。)	仏国HLW処分場立地進展あり 韓国の再処理技術獲得意欲の高まり 英国にてPu利用方策 (余剰PuはMOX利用) を公表			前回と同様	
	社会受容性 (立地困難性)		・福島事故による新たな原子力施設の受容性低下 ・対応が必要となる自治体の広域化				
	第二再処理施設	○不要。				前回と同様	
	MOX燃料製造施設	○六ヶ所再処理施設の稼働後、早急に120トン/年程度の規模のMOX燃料製造施設が必要。			○六ヶ所再処理施設の稼働後、早急に72トン/年の規模のMOX燃料製造施設が必要。 ※GWで比例計算	○六ヶ所再処理施設の稼働後、早急に39トン/年の規模のMOX燃料製造施設が必要。 ※GWで比例計算	
	中間貯蔵施設 (5000トン規模)	○当面の基数については、シナリオ①に同じ。 ○しかし、使用済燃料の直接処分に関する方策及び立地活動が具体的ににならないと、施設が「中間」貯蔵施設に留まると地元が確信しにくいいため、立地は困難になる可能性がある。			前回と同様 ただし、発電総量に応じて当面の基数が変化。(2050年度頃、中間貯蔵必要量約1万トン)	前回と同様 ただし、発電総量に応じて当面の基数が変化。(2050年度頃、中間貯蔵必要量約2千トン)	
処分場	○ガラス固化体と使用済燃料の両方の処分場が必要となる。			ガラス固化体と使用済燃料の両方の処分場が必要となる。また、TRU廃棄物の処分場が必要。 ただし、福島事故の影響により新たな原子力施設の受容性低下。			
現実的な制約条件となる視点	政策変更に伴う課題	(a) これまで国の政策に協力してきた立地地域との信頼関係を損なう可能性。 使用済燃料の直接処分に関する研究開発 (b) を開始することが必要。	SFの蓄積によるプラント停止リスク	(a) これまで国の政策に協力してきた立地地域との信頼関係を損なう可能性。 (b) 使用済燃料の直接処分に関する研究開発を開始することが必要。 (c) 中間貯蔵施設の立地が困難となり、中間貯蔵ができなくなるにより、使用済燃料が発電所に蓄積し、プラントが停止するリスクが生じる			
選択肢の確保 (将来の不確実性への対応能力) の視点	選択肢の確保 (柔軟性)	○将来において核燃料サイクルの技術革新が享受できなくなる。ただし、これを享受するべく政策変更するのは、当分の間はシナリオ③より容易である。 ○原子力発電の規模が大幅に縮小する場合には、原子力政策を変更して対応するのはシナリオ①より容易である。(※)		○将来において核燃料サイクルの技術革新が享受できなくなる。ただし、これを享受するべく政策変更するのは、当分の間はシナリオ③より容易である。 ○原子力発電の規模が大幅に縮小する場合には原子力政策を変更して対応するのはシナリオ①より容易である。(※) 日米原子力協定等国際的な制約から、将来において核燃料サイクルを実施できなくなる可能性がある。当分の間はシナリオ③より容易である。			

