

「シナリオ①②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 委員等の発言(各オプションに共通の場合は①のみに記載。「基」は基本問題委員会、「国」は衆・行政府委員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い。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、仕方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	○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。(※)	福島事故を踏まえ、FBR実証炉も含みさらなる安全性向上が必要 将来のFBRサイクルの安全確保が必要		
	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、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。 再処理技術：不確実性低ト(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され、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、開発体制に何ら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昔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)	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、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。 六ヶ所再処理工場はガラス固化工程でトラブルがあったものの新たな知見を得てほぼ技術的な見直しを得ていることから、技術的不確実性は更に低下。 もんじゅは運転再開が間近となり、技術的不確実性は更に低下。		
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)	○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。 ○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政策の多様化に	減原子力となった分だけ、左記メリットは小さくなる。		
	環境適合性(循環型社会との適合性)	○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。	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。 他産業においても循環型社会に向けた取組みは加速しており、発電分野においてもこの動きと整合的である。		
	中間貯蔵施設容量(58GW)により最終的に発生する放射性廃棄物の体積(及び処分)に要する面積)	○高レベル放射性廃棄物の発生量は、再処理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	前回と同様		
	高レベル放射性廃棄物	ガラス固化体 約1,400m <sup>3</sup> [約14万m <sup>2</sup> ]	ガラス固化体 約720m <sup>3</sup> [約7.2万m <sup>2</sup> ] ※GWで比例計算	ガラス固化体 約360m <sup>3</sup> [約3.6万m <sup>2</sup> ] ※GWで比例計算	
	一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> ]	約1万m <sup>3</sup> [約0.9万m <sup>2</sup> ] ※GWで比例計算 ○廃止措置に伴い発生する廃棄物を含む。	約0.5万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	前回と同様			
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	前回と同様			
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) ・高速炉開発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 阿南) (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) ・意義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、これまでもかかっ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よ。(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)	約8.3円/kWh(割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%/稼働年数40年) コスト検証小委員会報告書案 資本費等6.8円/kWh	約8.4円/kWh(割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%) コスト検証小委員会報告書案 資本費等6.8円/kWh	約8.5円/kWh(割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%) コスト検証小委員会報告書案 資本費等6.8円/kWh
うち核燃料サイクルコスト	約1.6円/kWh(割引率2%)		1.45円/kWh(割引率3%)	1.56円/kWh(割引率3%)	1.66円/kWh(割引率3%)
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, 7 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、地元の理解の下、竣工間際まで来ており、MOX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)(サウンズリスク) ・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)			約8.3円/kWh(割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%/稼働年数40年) コスト検証小委員会報告書案	約8.4円/kWh(割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%) コスト検証小委員会報告書案 資本費等6.8円/kWh	約8.5円/kWh(割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%) コスト検証小委員会報告書案 資本費等6.8円/kWh
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	(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。		

経路の観点	前回大綱の「シナリオ①全量再処理」からの情報		減原子ケース1 (2030年)	減原子ケース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	<p>○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る。(※)</p> <p>○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。</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>	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	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る。	<p>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る。</p> <p>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。</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>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り、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</p>	
	技術力維持		<p>*新規追加項目</p> <p>・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)</p> <p>・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)</p> <p>・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)</p>			
	国際貢献		*新規追加項目		<p>・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</p> <p>・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</p>	
	海外の動向	<p>○フランス</p> <p>○ロシア</p> <p>○中国</p>	<p>・米国は、2010年1月にワシントン省にバウルトン戦略を検討するための諮問委員会(ブルトン委員会)を設置。2011年7月に中間報告書を公表し、①軽水炉を用いたウラン-235、MOX燃料を用いたプルトニウム、高速炉を用いたプルトニウム、高速炉を用いたウラン-235の4つのオプションを提示するも、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。</p> <p>・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</p> <p>・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の条件付で、MOX燃料への加工引受も可能。</p>	<p>○フランス</p> <p>○ロシア</p> <p>○中国</p> <p>○インド</p> <p>○英国</p>		
現実的な制約条件となる視点	社会受容性(立地困難性)					
	第二再処理施設	<p>○2050年度頃までに相当規模の再処理施設が必要。</p>		<p>○高速炉サイクルの選択肢確保のための技術力維持、将来の高速炉サイクルの選択肢確保のため、第二再処理を含む軽水炉サイクルを確立することが必要。</p> <p>○再処理技術、プルトニウム取扱技術、保守・運転技術を継承していくためには、六ヶ所再処理に続く第二再処理も必要</p> <p>第二再処理を含む軽水炉サイクルは、技術的成立性があること、資源の有効利用による循環型社会の形成、処分場面積を小さく出来ること等から、高速炉サイクルの実施の如何に関わらず、有効な選択肢であるため</p>	原子力一定比率の維持が不明確であり、高速炉サイクル(第二再処理)の選択肢確保の意義なし	
	MOX燃料製造施設	<p>○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。</p> <p>○また、2050年度頃までに相当規模のMOX燃料製造施設が必要。</p>		<p>○高速炉サイクルの選択肢確保のための技術力維持、将来の高速炉サイクルの選択肢確保のため、MOX燃料加工を含む軽水炉サイクルを確立することが必要。</p> <p>○MOX燃料加工を含む軽水炉サイクルは、技術的成立性があること、資源の有効利用による循環型社会の形成、処分場面積を小さく出来ること等から、高速炉サイクルの実施の如何に関わらず、有効な選択肢である</p>	同上	
	中間貯蔵施設(5000トン規模)	<p>○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。</p>		2050年度頃 中間貯蔵必要量 約1万トン	なし	なし
現実的な制約条件となる視点	処分場	<p>○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。</p>			前回と同様	
	政策変更に伴う課題	<p>○現行政策であることから、政策変更に伴う課題はない。</p>	SFの蓄積によるプラント停止リスク増大		前回と同様	
選択肢の確保(将来の不確実性への対応能力)の視点	<p>○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理解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。</p> <p>○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。(※)</p>				前回と同様 (直接処分についても平行して研究を進めることで、選択肢として残しておくことができる)	

「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	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>安全確保の視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。(※)</li> <li>直接処分については、シナリオ③と同様の考慮すべき事項がある。</li> </ul>	<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>いづれにしても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ぬですが、今日の計画は、燃料プールに置いておく。あふれ出てきた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てしまおうと、あと4、5年であふれてしまうと言われてます。中間貯蔵のむつも、これは来年稼働予定と言ってますが、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村は年間800トンしか処理できない設備ですが、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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>福島事故を踏まえた更なる安全性向上が必要</li> <li>前回と同様</li> </ul>			
	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と同じ。(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と同じ。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理技術；不確実性低下</li> <li>FBR；もんじゅ再起動失敗により進展は僅か</li> <li>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</li> </ul>	前回と同様			
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と同じ。(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と同じ。</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>	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。)			
	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と同じ。(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と同じ。</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。)			
	平均の発電設備容量(58GW)により最終的に発生する放射性廃棄物の体積「及び処分」に要する面積	<ul style="list-style-type: none"> <li>○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。</li> </ul>					
	高レベル放射性廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>ガラス固化体 約910m<sup>3</sup> [約9万m<sup>2</sup>]</li> <li>使用済燃料 約2,300 ~ 3,200m<sup>3</sup> [約13 ~ 16万m<sup>2</sup>]</li> <li>(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>])</li> <li>○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。</li> <li>○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バックの体積、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。</li> <li>○使用済MOX燃料の体積及び処分に要する</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;30GW一定と考えた場合&gt;</li> <li>ガラス固化体 720m<sup>3</sup> (①と同じ)</li> <li>使用済燃料 0m<sup>3</sup></li> <li>※年間発生量は800t以下となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt;15GW一定と考えた場合&gt;</li> <li>ガラス固化体 360m<sup>3</sup> (①と同じ)</li> <li>使用済燃料 0m<sup>3</sup></li> <li>※年間発生量は800t以下となる。</li> </ul>		
低レベル放射性廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>約1.7万m<sup>3</sup> [約1.5万m<sup>2</sup>]</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>約0.9万m<sup>3</sup> [約0.8万m<sup>2</sup>]</li> <li>※GWで比例計算</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>約0.4万m<sup>3</sup> [約0.4万m<sup>2</sup>]</li> <li>※GWで比例計算</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○廃止措置に伴い発生する廃棄物を含む。</li> </ul>	
高レベル放射性廃棄物の放射能の潜在的有害度	<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有害度はシナリオ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>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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)</li> </ul>	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と同じ。(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と同じ。</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	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事故コストが顕在化(運転中コストはこれから議論予定)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>約8.4円/kWh(割引率3%)</li> <li>(割引率3%/設備利用率80%/稼働年数40年)</li> <li>コスト検証小委報告書案 資本費等6.8円/kWh(下取せ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>約8.4円/kWh(割引率3%)</li> <li>(割引率3%/設備利用率80%)</li> <li>コスト検証小委報告書案 資本費等6.8円/kWh(下取せ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>約8.5円/kWh(割引率3%)</li> <li>(割引率3%/設備利用率80%)</li> <li>コスト検証小委報告書案 資本費等6.8円/kWh(下取せ)</li> </ul>		
うち核燃料サイクルコスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>約1.4~1.5円/kWh</li> <li>うちフロントエンド:0.83円</li> <li>うちバックエンド:0.77~0.85円</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>1.56円/kWh(割引率3%)</li> <li>SF 六ヶ所分3.2万本</li> <li>白地分1万本</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.58円/kWh(割引率3%)</li> <li>SF 六ヶ所分3.1万本</li> <li>白地分0本</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.68円/kWh(割引率3%)</li> <li>SF 六ヶ所分2.7万本</li> <li>白地分0本</li> </ul>		
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。							
	○コストの幅は岩種の違い等によるもの						
経済・産業への影響		*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	従業員数(地元)	前回主観の「シナリオ①」の割合	前回からの権勢の変化	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	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			
	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
現実的な制約条件となる視点	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ない限り、施設が「中間」貯蔵施設に留まると地元が確信しにくい。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 ○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。			

「リオ③全量直接処分」の比較

評価の視点	前回大綱の「シナリオ③全量直接処分」	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>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。</li> <li>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や、大量のプルトニウム等によるアルファ線の影響等についての技術的課題への対応が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>福島事故を踏まえた安全確保が必要</li> <li>原子力の欠点として放射性廃棄物処分の問題が挙げられるが、安全に処分する技術は存在する。(※9 田中(知))</li> <li>最終処分技術については、30年から50年地上で空冷した後、数万年にわたって地下で管理すると言うのが、これは管理というより埋めて放置に近い。これが大量の技術者と大量予算を投入している最終処分の正体。しかも、日本に埋める場所が全くない。日本はプレートが四つも境界が接するような地域であり、フィンランドやスウェーデンやアメリカのような安定した地盤もない中で、今後さらに燃やしてごみを作ってそれを最終処分するという計画全体が、常識を逸していると言わざるを得ない。(国、平)</li> <li>地面の下に埋めても、それが高熱になって漏れ出したらどうするかということを含めてシビアアクシデント対策にどれだけ予算を使っているか。(国、平)</li> <li>中間貯蔵も技術的に確立していないし、その施設もない。(国、平)</li> </ul>				前回と同様	
	技術的成立性	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理技術：不確実性低下</li> <li>FBR：もんじゅ再起動失敗により進展は僅か</li> <li>直接処分：海外実績は進捗、国内知見は選択的確保となるほど進捗なし</li> <li>ガラス固化体については、30年から50年地上で空冷した後、数万年にわたって地下で管理すると言うのが、これは管理というより埋めて放置に近い。これが大量の技術者と大量予算を投入している最終処分の正体。しかも、日本に埋める場所が全くない。日本はプレートが四つも境界が接するような地域であり、フィンランドやスウェーデンやアメリカのような安定した地盤もない中で、今後さらに燃やしてごみを作ってそれを最終処分するという計画全体が、常識を逸していると言わざるを得ない。(国、平)</li> <li>技術的にも結構トラブルが続いており、最終処分地も決まっていないうことなので、技術があると書かれてもなかなか信じがたい。その辺が不信感になっている。(※2 阿南)</li> <li>(政治的リスク)</li> <li>放射性廃棄物の処分場問題が解決しなければ、原子力の利用を制限する必要がある。(※9 金子)</li> <li>バックエンド問題が未解決なら、原子力は2050年頃までの過渡的エネルギー。「リアルでポジティブなたみ方」を考えるべき。(※2 橋川)</li> <li>(体制)</li> <li>国策として原子力を推進するとなれば、過酷事故とか、高レベル廃棄物処分のリスク、民間で負担できない事項を最終的には国が責任を取るという制度的バックアップが明確になっているべき。(※10 山地)</li> </ul>				前回と同様 (我が国の地質に即した技術開発が必要)	
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>ウラン資源を一次的に利用するだけの状況が続き、資源節約効果を受けられない。</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>				前回と同様	
	環境適合性 (循環型社会との適合性)	<ul style="list-style-type: none"> <li>シナリオ①(全量再処理)に比較して、循環型社会の哲学との整合性は低い。</li> </ul>					前回と同様	
	高レベル放射性廃棄物の発生量 (58GWe) により最終的に発生する放射性廃棄物の体積 (及び処分に必要な面積)	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。					前回と同様	
		使用済燃料 約3,800 ~ 5,200m <sup>3</sup> (約21 ~ 25万m <sup>2</sup> )					使用済燃料 約2,000 ~ 2,700m <sup>3</sup>	使用済燃料 約1,000 ~ 1,300m <sup>3</sup>
	低レベル放射性廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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バックの体積、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。</li> <li>使用済MOX燃料の体積及び処分に要する面積は、単純に同量(HM)の使用済ウラン燃料の4倍として計算した。</li> </ul>					約0.8万m <sup>3</sup> ※GWで比例計算	約0.4万m <sup>3</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害度	<ul style="list-style-type: none"> <li>シナリオ①(全量再処理)の高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)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。</li> </ul>					前回と同様	
	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)。	<ul style="list-style-type: none"> <li>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)</li> </ul>				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>資源であるウランやプルトニウムを廃棄物として対象に処分する。循環型社会の理念に整合的ではない。</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>					前回と同様	
	原子力発電コスト	約4.5~4.7円/kWh	<ul style="list-style-type: none"> <li>事故コストが顕在化(運転中コストはこれから議論予定)</li> </ul>				約7.8円/kWh(割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%/稼働年数40年) コスト検証小委員会報告書案	
うち核燃料サイクルコスト	約0.9~1.1円/kWh うちフロントエンド:0.81円 うちバックエンド:0.32~0.46円					1.00~1.02円/kWh(割引率3%)		
政策変更コスト	約0.9~1.5円/kWh ・六ヶ所再処理関連分 約0.2円/kWh ・代替火力関連分 約0.7~1.3円/kWh	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5.4~6.2円/kWh					約7.8円/kWh(割引率3%) (割引率3%/設備利用率80%/稼働年数40年) コスト検証小委員会報告書案		
政策変更コストを計算する際の前提事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>政策変更に伴う課題としては、立地地域との信頼関係を損なう可能性など様々な項目が存在するが、ここでは、一定の仮定の基に定量化可能なものについて算定結果を求めた。</li> <li>政策変更により原子力発電所が停止する蓋然性については確定的なことは言えないが、代替火力発電関連のコスト算定の際の政策変更後の運転再開時期は、①2015年、②2020年とした。これは、再処理を前提にしない中間貯蔵施設の立地やサイト内貯蔵容量の大幅増といった対策がこれだけ</li> </ul>					?		
	コストの幅は岩種の違い等によるもの							

	前回大綱の「シナリオ③」全量直接	前回大綱の「シナリオ④」全量直接	減原子力ケース	減原子力ケース2 (2030年 10GW)
経済・産業への影響		*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。
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	○ 使用済燃料の直接処分場は適切な保障措置及び核物質防護により核不拡散性を高く維持することは可能と考えられる。 ただし、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ので、この間の侵入活動に関するモニタリングや物的防護の効率的かつ効果的で国際的に合意できる手段の開発と実施が必須。(※)	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研究開発は取りやめ、あるいは遅れが想定され、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「低濃縮ウラン濃縮対策事業」が進められており、海外
	海外の動向	○ 米国 (ただし、ユッカマウンテンの施設は、使用済燃料の再取り出し可能) ○ 韓国 ○ カナダ ○ スウェーデン ○ フィンランド	韓国の再処理技術獲得意欲の高まり	・米国 2010年、DOEはユッカマウンテン処分場の許可申請を取り下げ、今後、使用済燃料・軍事関連放射性廃棄物の安全で長期的な管理方針を検討。使用済燃料は現在大半の発電所でサイト内貯蔵されている。 ・フィンランド 直接処分の処分場をオルキオに決定し、建設中。 ・スウェーデン 使用済燃料は回収可能な形で直接処分。最終処分場の建設予定地としてフォルスマルクを選定。 ・韓国 使用済燃料はサイト内で貯蔵されているが、高速炉の実用化と、乾式再処理による核燃料サイクル構築を目標に研究中
	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	
現実的な制約条件となる視点	第二再処理施設	○ 不要。 ただし、六ヶ所再処理施設の廃止措置あるいは転用が必要。		前回と同様
	MOX燃料製造施設	○ 不要。		前回と同様
	中間貯蔵施設(5000トン規模)	○ 原子力発電所の運転を継続するためには、極めて近い将来に中間貯蔵施設が必要になる可能性がある。さらに、2050年度頃までに順次9~12か所が必要。(約5年ごとに1箇所の中間貯蔵施設が必要となる。) ○ また、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ため、立		○ 原子力発電所の運転を継続するためには、極めて近い将来に中間貯蔵施設が必要になる可能性がある。さらに、2050年度頃までに順次9~12か所が必要。(約5年ごとに1箇所の中間貯蔵施設が必要となる。) ○ また、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ため、立
	処分場	○ 使用済燃料の直接処分に関する十分な知見が得られるまでは、直接処分場の本格的な立地活動開始は困難。		○ 使用済燃料の直接処分に関する十分な知見が得られるまでは、直接処分場の本格的な立地活動開始は困難。 ○ 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。 更に、福島事故の影響により新たな原子力施設の受容性低下。
	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。 (b) 早急に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) 海外からの返還廃棄物の受入が滞って行き場を失う可能性。 (d) 原子力発電所から六ヶ所再処理施設への使用済燃料の搬出ができなくなり、順次原子力発電所が停止する可能性。  本項目のうち、一定の仮定の基に定量化が可能なものを算定したところ、六ヶ所再処理関連分が約0.2円/kWh、代替火力関連分0.7~1.3円/kWhとなった。合計約0.9~1.5円/kWh。  これまでの民間事業者の核燃料サイクルへの投資等の経済的損失への対応が必要。	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) 早急に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) 海外からの返還廃棄物の受入が滞って行き場を失う可能性。 (d) 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ことで、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。 (e) 海外からの返還廃棄物の受入が滞って行き場を失う可能性。 原子力発電所から六ヶ所再処理施設への使用済燃料の搬出ができなくなり、順次原子力発電所が停止する可能性。 (f) 本項目のうち、一定の仮定の基に定量化が可能なものを算定したところ、六ヶ所再処理関連分が約0.2円/kWh、代替火力関連分0.7~1.3円/kWhとなった。合計約0.9~1.5円/kWh。  これまでの民間事業者の核燃料サイクルへの投資等の経済的損失への対応が必要。
選択肢の確保(柔軟性)	○ 核燃料サイクルの技術革新は享受できない。これを享受するべく政策変更するのはシナリオ②や④より困難である。(※) ○ 原子力発電の規模が大幅に縮小する場合に原子力政策を変更して対応する必要はない。	・使用済燃料の処分に関しては、直接処分することについても研究開発を進め、将来政策的に採用できるオプションとして確保しておくべきである。(※8.7山地)		○ 核燃料サイクルの技術革新は享受できない。これを享受するべく政策変更するのはシナリオ②や④より困難である。(※) ○ 原子力発電の規模が大幅に縮小する場合に原子力政策を変更して対応する必要はない。 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高い。