

# 分離変換技術に関する研究開発の 現状と今後の進め方(案)に対する御意見

平成21年3月30日

原子力委員会 研究開発専門部会 分離変換技術検討会

平成21年3月10日から3月24日の間、国民の方々からの意見募集を実施した結果、15名(1団体を含む)の方から36件の御意見をいただきました。

本資料は、上記で頂いたご意見を取りまとめて掲載しています。

なお、頂いた御意見につきましては、頂いた方順及び到着順に番号を割り当てております。



No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
1	全体の感想	目標を明瞭にする。複数でよいので、困難度や理想度といった分類で、いくつかの目標をたてるのが良い。もっとも理想的なものの一つとして地層処分に頼らなくてもよいシナリオも入れて良いと考える。	「現状と今後の進め方(案)」にざっと目を通しただけですが、魅力を感じなかった。また、具体的な将来像が見えない。目標を立てているようですが、その目標が達成されたら多くの人に歓迎され、地層処分を受け入れてもらえる目論見があるのか？今より良ければそれは良いことだといったような考えだとすると賛成できない。今より良くても、たいした違いはないということなら、何ら問題を解決したことになっていない。分離の研究に関して、専門家ではないが、もっと色々なチャレンジをしてよいのではないかと思います。特に FP からアクチノイドを取り除く場合、1000 年後の FP の毒性でアクチノイドは考えなくてよい(FP より低い)レベルを目指す研究をしてほしい。
2	8 ページ 下 6 行、用 13 ページ 14 行  26 ページ 14 行、27 ページ 6 行	用語の整理・統一を図ること。 アクチニド → アクチノイド ユッカマウンテン → ヤッカマウンテン	周期表においてアクチニウムからローレンシウムまでの 15 元素をアクチノイド(Actinoid)と定義し、トリウムからローレンシウムまでの 14 元素をアクチニド(Actinide)と定義しています。問題の MA は、アクチノイド族においてもアクチニド族においてもマイナーな存在で、中身は同一です。せっかく1ページ 16 行で、「この報告書ではマイナーアクチノイドという」となっているので、アクチニドと言う用語(元素族分類)は使うべきではありません。 Yucca は英和辞典では(植物)ユッカ、イトランと表示されています。しかし、Yucca Mountain は地名であり、米国人はヤッカと発音しています。ジャパニーズ・イングリッシュ式にユッカと訛るのは改めるべきです。固有名詞の地名は、その地の発音に従うべきで、シカゴ(Chicago)市をチカゴ市と表記するのはおかしいのと同じです。
3	第7章 今後の研究開発について(特に 7.1 分離変換技術開発の基本的方針)	文章中に下記趣旨の文章を追加する 「分離変換技術の研究開発に際しては、本技術開発が廃棄物地層処分、第2再処理工場、高速増殖実証炉等施設の仕様決定に大きな影響を与えるところから、適切な時期にこれら施設への反映の有無、程度などについて評価を行うことが望ましい」	分離変換技術の成果は、本報告書第3章に詳しく記載されているように地層処分施設の仕様に大きな影響があると共に、近く具体的な検討が開始される予定の第2再処理工場の仕様選定にも大きな影響がある。第7章では発電用高速増殖炉サイクル技術との関連については連携を保つよう記載があるが、地層処分及び第2再処理工場については具体的な言及がない。更に高速増殖炉サイクルの一環ではあるが、2025年にも運開が予定されている高速増殖実証炉の仕様選定は間近に迫っている。実証炉仕様選定に際しては、将来の高速増殖炉サイクルの在り方を視野に入れつつ、実証炉で何処までを実証するかを十分に検討しておく必要がある。分離変換技術開発に際しては、これら実際の施設と遊離することなく、絶えず実プラントへの反映を頭に置いておく必要がある。そうでないと開発の為の開発になってしまう。勿論、開発には長期間を要するものもあり、適切な時期までに反映が不可能なことはあり得る。それは別としても常に実プラントへの反映を念頭におきつつ開発を進めることは必要である。

No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
4	1頁16行目	MAを「マイナーアクチノイド」と名づけていますが、「マイナーアクチニド(またはマイナーアクチナイド)」と呼ぶ方が一般的だと思います。	アクチニウムを出発点とする15種の元素はアクチノイド系列と呼ばれていますが、アクチノイドからアクチニウムを除いた 14 種の元素の総称としてアクチニド(またはアクチナイド)という言葉が使われています。このことから通常MAは「マイナーアクチニド」と呼ばれており、例えば YAHoo! Japan のヒット数でもマイナーアクチニドが 10400 件であるのに対し、マイナーアクチノイドは 1270 件です。ちなみに英文では minor actinide であり、minor actinoid という表現はほとんど使われていません。
5-1	10 頁8行目	ADS が8基と記載されているが、平衡期における FBR の基数に対する割合も記載したほうがよいと思います。	非均質 FBR による変換を行う場合、平衡期で全体の 1/4 程度が非均質 FBR となることが9項下から3行目に記載されていますが、ADS の場合は、移行期の基数が示されているだけで両者の比較ができません。10 項 13 行目以降にサイクル規模が 1/20 とありますが、炉の数は 1/20にならないと思います。検討資料(p51)によると発電量58GWe でFBRは 39 基となっていますので ADS の発電量を FBR2 基分とすると FBR は 37 基で ADS の 8 基は約 1/5 となります。
5-2	15 頁下から3行目と 17 頁下から 12 行目	金属炉心のボイド反応度の制限目安が酸化物炉心と異なっている理由の記載が必要と思います。	15項下から3行目には酸化物炉心のボイド反応度の制限目安が6 \$と記載されていますが17 項下から 12 行目に金属燃料では10 \$となっています。再臨界防止という観点では金属燃料の方が負となるドップラー反応度の寄与が小さいと思いますので、ボイド反応度の制限値が大きくなる理由がわかりません。両者の安全解析の深さに差があるのであれば、その旨を記載してもよいと思います。
5-3	15 頁下から2行目	MA の変換にはリサイクルが必要なことの記載が必要と思います。	FBR の MA 核変換率は 30～40%になると記載されていますが、処分の検討で MA の変換率を 99%程度と想定していることとの関係が不明確です。MAを 99%程度変換するには3～4回の分離変換サイクルが必要となることを記載すべきと思います。
5-4	17 頁下から5行目	金属炉心の場合の MA の変換率の記載が必要と思います。	15 項下から 2 行目には、酸化物炉心の場合のMA核変換率が 30～40%と記載されていますが、これと比較するためには金属炉心の核変換率の記載が必要と思います。検討資料(p129)には、MA 添加率 2%と 5%に対して 45.4%と 50.8%という記載があります。
6	P44-45 (4)提言	分離変換技術で活躍する人材の確保と育成の重要性も言及すべきではないか	分離変換技術で活躍する人材の確保と育成の重要性も言及すべきではないでしょうか。国際連携を否定する訳では全くありませんが、今後も我が国が分離変換技術で世界をリードしていくためには、国内の人材確保・人材育成こそが第一であると思います。「大学等とも連携・協力して研究を進めていく」だけでそれを達成できるとは到底思えません。国内大学生・大学院生等の早い時期から分離変換技術の意義や魅力を伝えるなどの教育活動にも積極的に取り組んでいく必要があります。

No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
7-1	第7章 ①P40、②P42	「所要の性能目標を達成する」とありますが、分離変換技術を導入されたFBRサイクルについて、環境負荷低減、PTによる性能目標について定量的な目標が必要です。	PT技術により、数倍、数十倍の処分場の有効活用が可能であるとの知見もあるが、社会的な受容性、リスクの問題もあり、簡単でない。そもそもの判断基準、指針もなく、目標が達成されはしない。
7-2	第7章 ①P40、②P42、③その他	Cm を核変換することは前提としているように読めますが、核変換対象核種の選定も1. に沿って必要です。	フランス、米国での議論では Cm のPTには工学的な困難さから消極的。
7-3		基礎基盤について研究機関の活用を期待します。	将来の発展を確保するにはぶれずに基礎基盤を推進することが必要であり、未踏地の分野こそ研究機関の役割が大事。
7-4		国際的な専門家レビューを検討ください。	フランスでは同じ問題について国際的な専門家レビューを行っている。さらに内容を整理された後、重要な問題点について議論しておくことが、今後の国際協力を進める上でも有効。
8-1	43 ページ 18 行 目	「J-PARC 第2期の位置付け」に対する修正意見 「その一環として、J-PARC の第2期計画として計画されている、より汎用性の高い炉物理試験施設の整備の必要性和有効性についても <u>専門家の意見を含めて</u> 検討すべきである。」と記述すべき。	【序言】 本報告書においては、「炉物理実験」の必要性が強くうたわれている。この点は、分離変換技術あるいは高速増殖炉の研究および開発においては原子力の着実な進展を図る上で極めて重要な提言であると考えられる。この点、極めて高く評価をするものである。 【意見】 下記の該当箇所 「その一環として、J-PARC の第2期計画として計画されている、より汎用性の高い炉物理試験施設の整備の必要性和有効性についても検討すべきである。」を以下のように記述すべき。 「その一環として、J-PARC の第2期計画として計画されている、より汎用性の高い炉物理試験施設の整備の必要性和有効性についても専門家の意見を含めて検討すべきである。」 【理由】 現在、日本原子力学会内の「アクチノイド・マネジメントに関する炉物理実験施設研究専門委員会」研究専門委員会にて、我国の今後の原子力の発展のために必要な炉物理実験施設についての検討を J-PARC の第2期計画の実験施設を含めて行っている。従って、当該委員会をはじめとした専門家の意見を反映しながら、当該検討を進めることを求めるものである。以上の理由から、上記通りの表現修正を求める。

No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
8-2	43 ページ 26 行目	<p>「京都大学原子炉実験所における実験の位置付け」に対する修正意見</p> <p>「核破砕中性子源と高速未臨界炉心を組み合わせた模擬実験は世界的にも未着手であり、J-PARC 等の活用が期待される。なお、京大原子炉実験所等における取組の成果も反映も考慮すべきである。」と記述すべき。</p>	<p>【序言】</p> <p>本報告書においては、「炉物理実験」の必要性が強うたわれている。この点は、分離変換技術あるいは高速増殖炉の研究および開発引いては原子力の着実な進展を図る上で極めて重要な提言であると考ええる。この点、極めて高く評価をするものである。</p> <p>【意見】</p> <p>該当箇所</p> <p>「なお、核破砕中性子源と高速未臨界炉心を組み合わせた模擬実験は世界的にも未着手であり、J-PARC 等の活用が期待されるが、その実現に向けては、京大原子炉実験所等における取組の成果を十分に分析しつつ、説得力ある説明が用意される必要がある。」を以下のように記述すべき。</p> <p>「核破砕中性子源と高速未臨界炉心を組み合わせた模擬実験は世界的にも未着手であり、J-PARC 等の活用が期待される。なお、京大原子炉実験所等における取組の成果も反映も考慮すべきである。」</p> <p>【理由】</p> <p>日本原子力学会「アクチノイド・マネジメントに関する炉物理実験施設」研究専門委員会において行っている既存の原子炉／臨界集合体実験施設の現状調査から京都大学原子炉実験所での ADS 実験は、現時点あるいは近い将来において陽子ビームエネルギー・強度、中性子源配置などに大きな制限があり、また、当該施設が熱体系炉心である点を加味すると本報告書において検討された炉心・核変換技術に対しては十分なデータの取得は困難だと考えられる。従って、京大原子炉実験所の成果を前提とするのではなく、その有効利用に止めるのが適当である。以上の理由から、上記通りの表現修正を求める。</p>
9	5 頁 21 行目から 31 行目	<p>潜在的有害度を、軽水炉燃料の原料である天然ウランと比較すること、その結果として、下回る期間が約 1 万年から数百年に短縮されること、を取り上げることについては、より注意深く扱うべきではないか。</p>	<p>MA を分離変換する効果として、潜在的な有害度を軽水炉燃料の原料である天然ウランとその娘核種のそれと比較すること、その結果として、下回る期間が約 1 万年から数百年に短縮されること、が主張されています。</p> <p>これは、あたかも天然ウランは安全であるという誤解を招く恐れがあるとともに、数百年間、管理／隔離すればよいという、誤解を招く恐れがあります。</p> <p>放射性廃棄物は、それに含まれる放射性核種の種類や量にもとづいて、安全な処分方法が検討されてきました。したがって浅地中トレンチ処分、浅地中ピット処分あるいは余裕深度処分への受け入れを判断するために、原子力安全委員会によって策定された放射能濃度</p>

No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
			上限値と比較することによって、地層処分よりも浅いところに処分出来る可能性を述べることが、適当な評価ではないかと思います。
10-1	6頁 第3章3.1 (3) 処分場に対する要求への影響 ①廃棄体発生量、②処分場面積	エネルギー発生あたりの発生本数及び処分場面積も併記した方がよいと考えます。	P&T の導入効果を適切に把握する観点からコメントしました。
10-2	29～39 頁 第6章分離変換技術に関する評価	どの分野が、冒頭で定義したどの段階にあるかを一覧表で整理し、参考資料として添付することを提案します。	本報告書の今後の使い勝手のよさを向上させるの観点からコメントしました。
10-3	29～39 頁 第6章分離変換技術に関する評価	冒頭で定義した段階付けをされていない分野の技術を、どう解釈すればよいかに ついて補足をお願いします。	分かり易さ向上の観点からコメントしました。
10-4	41 頁 第7章7.2 分離変換技術研究開発の今後の取組み	(1)～(3)が当面の取り組みへの提言、 (4)の後半部分が、その後の取り組みへの提言である旨が明確であるよう、項目名を工夫することを提案します。	(1)～(3)までも提言であり、その趣旨が明確になるようにした方が、分かり易いとの観点からコメントしました。
10-5	41 頁 第7章7.2 (1) 研究開発活動の体系	トータルシステムが未定義なので、何を指すのか曖昧なので、詳述することを提案します。	分かり易さ向上の観点からコメントしました。

No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
10-6	41 頁 第 7 章 7. 2 (1) 研究開発活動の体系	「加速器の性能が合理性のあるコストで、」とありますが、どういう観点に照らして合理的か記載されていないため、考え方の追記を提案します。	分かり易さ向上の観点からコメントしました。
10-7	全体	本報告書は、「P&T 各技術について、安全性、経済性、環境適合性、資源利用効率、核拡散抵抗性を目標におき、それらの観点から工学的に効用があるレベルというものを設定し、その設定に照らして各技術の成熟度を検討したもの」と読み取りましたが、各目標項目で設定すべきレベルの設定が技術開発担当者に任せられているなら、その旨記載した方が良くと考えます。また、本報告は検討会の提言ですが、開発者に設定がゆだねられた開発目標の達成レベルに対して、原子力委員会は、どの様な観点から、どの様に評価する予定なのかについて、今後の意志表示を期待します。	特に反映の必要はありませんが、期待をコメントさせていただきました。
11	第7章 今後の研究開発について 7. 1 分離変換技術開発の基本的方針のうち 第2、第3、第4パラグラフの論旨への疑問	我国及び世界の原子力先行国の発電炉将来展望から考え、分離変換技術開発をこの基本方針で進めるのが適切とは考えられない。対象とする MA 及び FP の発生時期・量と商用時期・規模との整合に疑問あり。	近時、わが国で見込まれている商用発電炉の展開予想及び IEA、IAEA、OECD/NEA 等国際機関から発表されている将来展望を見ると、商用発電炉の今後 30 年あるいは 50 年に及ぶ主流は圧倒的に軽水炉と認めざるを得ない。これに供給するウラン資源量は十分であろうと推定されている。これらの炉からの使用済み燃料(SF)の何割が再処理されるかは明らかでないが、今後の数十年間に分離変換の対象とすべき MA 及び FP はほとんどこれらの軽水炉からのものである。一方、商用高速炉の導入時期と展開速度・規模は未だにほとんど未確定であり、十分に成熟した軽水炉と競合できる商用発電炉の展開は全く楽観できない。むしろ早急な導入の必要性も可能性もないと考える方が合理的である。そして商用発電炉に装荷できる MA 比率は発熱及び核特性への影響からかなり制限されることが示されている。このような状況を考えると、「MA と FP を商用発電炉で転換する」との前提で立てられている基本方針には



No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
			<p>相当の無理があると考えざるを得ない。</p> <p>従って、商用高速炉での核転換を主たるものとするのではなく、ADS を含め、どのような炉体系が最も合理的なものかを現時点の状況と将来展望を含め再検討すべきである。その際、どのような炉体系が想定されるにせよ、基礎知識の不十分さを考えれば、基本方針として、十分な基礎研究にかなりの研究資源と努力の集中を位置づけるべきである。その中心は、核特性を検証する臨界実験、燃料照射特性を検証する照射及び照射後試験、MA の基礎科学・工学を追究する MA 化学・材料研究と考えられる。</p>
12	P.43、26 行目	<p>「説得力ある説明が用意される必要」は、ADS の研究開発だけでなく、全ての研究開発に課されるべき責務であり、本項目のみで言及されていることは論理的に矛盾する。</p>	<p>「説得力ある説明が用意される必要」は、ADS の研究開発だけでなく、全ての研究開発課題に対する責務であると考えられる。本項目のみに言及されている論理的根拠が説明されておらず、他の部分に比べて異質の記述となっている。また、京大原子炉実験所での取組に関する具体的な説明やその評価が第4章及び第6章に記載されていないにもかかわらず、唐突に本記述があることも不自然である。さらに、文脈上、「高速未臨界炉心」との組み合わせとあるのに、熱中性子体系である京大炉での取組を取り上げているところにも、不整合がある。</p> <p>そこで、該当部分を以下のように修正することを提案する。「なお、核破砕中性子源と高速未臨界炉心を組み合わせた模擬実験は世界的にも未着手であり、J-PARC 等の活用が期待される。また、京大原子炉実験所等における基礎的な取組との連携を図ることが望まれる。」</p>
13-1	P.42 14 行目	<p>階層型概念の評価作業について文章を「また、随時・・・並行して評価作業を考慮し、今後の取組のあり方を検討することが望ましい。」といった表現に改訂が望ましい</p>	<p>報告書で高速炉サイクル技術は部分的に「準工学段階」にある技術と評価されているのに対し、階層型技術は全般的に「基礎研究段階」にあると記載されている。このように異なる段階にあって研究開発の資源も異なる技術に対し、より高いレベルにある研究の性能評価と同種の評価を求めるのは無理がある。より進んだ概念の評価を参考にしつつ、着実に研究を進めることが重要と考える。</p>
13-2	P.41 13 行目	<p>MA 均質サイクルの重点課題の追加「均質サイクルでの MA 含有燃料の輸送・取扱の経済的合理性を早期に明確にすること」との項目を追加が望ましい</p>	<p>報告書での記載の通り、発電炉を用いる均質サイクルでは、経済性に対する妥当性が容認されることが導入の前提となる。その際には、原子炉本体だけでなく、運転に伴う燃料の取扱に関する経済性についても検討結果の提示が必要と考えるため。</p>

No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
13-3	P.43 26 行目	<p>京都大学原子炉実験所の取組の位置付けについて</p> <p>該当箇所を「なお、核破砕・・・J-PARC等の活用が期待される。その際には、先行する京都大学原子炉実験所の研究成果を参考に、世界に先駆けた高速未臨界炉心による MA 核変換実験の早期着手を目指すことが望ましい。」といった内容の文章に改訂すべきと考える。</p>	<p>核破砕中性子源と“高速”未臨界炉心を結合した世界的に未着手な実験を期待すると記載してあるのに対し、“熱中性子”未臨界炉心であって”高速“未臨界炉心ではない京都大学原子炉実験所の成果との差異に説得力のある説明を求めるのは、矛盾を感じる。しかしながら、先行する京都大学の研究成果も参考にしていくのが妥当と考えるため。</p>
14-1	p40 下から 3 行目	<p>分離変換技術の研究開発を全て高速増殖炉サイクル技術の研究開発の一部として進めることは不適切であると考ええる。</p>	<p>当該部分の直前の文章では、性能目標の達成度合いを評価するための情報が不足していること、実用技術として適用され得るための工学的な確証を判断するまでに至っていないこと、基本的なデータや評価手法のベンチマークが不足していること、分離変換技術を含む原子力発電システムの性能指標を評価する研究が十分には行われていないことなどが指摘されている。当該部分の文章は「したがって」で始まっているため、ここでデータが不足している状況や取組が不十分である状況を打開するための活動の方向性を示されるものと考えられたが、報告書案には「高速増殖炉サイクル技術の研究開発の一部として」進めるべきとしている。階層型や非均質装荷型の概念が均質型装荷概念に内包されるとの議論は報告書ではなされていないため、均質型の概念の研究開発の一部として進める理由が不明であり論理的でない。このため、この記述は不適切と考える。また、当該部分は分離変換技術の研究開発全般を包含して記載しているように読めるため、階層型概念が軽水炉から高速増殖炉への移行時期にも有用であるために記述された、当該部分に続く階層型概念に関する記述とも整合していない。</p> <p>当該部分では、まず、基本的なデータの不足を解消するための基礎基盤的な取組重要性をしてきたのち、MA 均質装荷高速炉サイクル、非均質高速炉、階層型のそれぞれについて言及することが妥当であると考えられる。例えば、以下のように修正することを提案する。</p> <p>「したがって、今後は、各概念に共通する基盤データの拡充を図るべきである。その上で、均質サイクル概念による分離変換技術の研究開発については、発電用高速増殖炉サイクル技術の実用化を目指した研究開発の一部として進めるべきである。発電用高速増殖炉への MA の非均質装荷概念については、高速増殖炉サイクル技術の研究開発に含めて扱うべきであ</p>

No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
			る。また、階層型概念については、軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの移行期から高速増殖炉サイクルの全盛期までを含む将来の原子力発電システム体系の一部として研究開発を進めるべきである。これらの研究開発については互いに強い連携の下、性能目標に対する貢献度を定期的に評価しその結果を取組に反映しながら進めるべきである。」
14-2	p29 19 行目、 「(1)先進湿式 処理法」	評価対象は先進湿式法全体ではないため、対象を明確化するために項目名を「(1)先進湿式処理法の MA 分離プロセス」とするべき。	先進湿式法には晶析法等の MA 分離とは直接に関連しないプロセスも含まれるため、該当部分の項目名を「(1)先進湿式処理法の MA 分離プロセス」と限定することで、評価対象を明確化することを提案する。
14-3	p37 21 行目、 「(4)保障措置、 核物質防護」 の記載	MA をプルトニウムと共にリサイクルする際に MA 共存下におけるプルトニウムの計量管理技術の研究開発の必要性について記述を加えるべき。	本項目の記載は一般的な記述に終始しているが、MA をリサイクルすることの保障措置・核物質防護の観点からの問題点について、もう少し具体的な記載が必要ではないか。特に保障措置については、湿式分離プロセスを用いる均質型概念にせよ、非均質型概念にせよ、MA 共存下におけるプルトニウムの計量管理技術の実用化が必須で、現在の技術がそのまま適用できない恐れがある。乾式分離プロセスに関する研究開発では既に計量管理技術が課題となっている。このため、本項目に、「MA 共存下におけるプルトニウムの計量管理技術の研究開発の必要性」について記述を加えることを提案する。
14-4	p41 8 行目、 「(○ 高い信頼 性を有する湿 式分離法によ る MA 核種の 分離回収シス テムを構築す ること」	重点課題に「2 次廃棄物発生量の低減」を加えるべき。	湿式分離法による MA 核種の分離回収に関しては、高い信頼性が必要であることだけでなく、2 次廃棄物発生量の抑制も重要な要求項目と認識しソルトフリー洗浄剤を採用し抽出クロマトグラフィー採用を追求してきているものと考え。このため、本項目を以下のように修正することを提案する。 「高い信頼性を有し、かつ、2 次廃棄物発生量が合理的なレベルに抑制可能な湿式分離法による MA 核種の分離回収システムを構築すること」
15-1	42 頁 9 行目～ 12 行目	「階層型概念に基づく分離変換技術を導入した原子力発電システムの実現を目指すほうが技術的成立性や <u>高速増殖炉サイクルの発電コストの点</u> で勝っていると判断されたときには」のように変更	発電用高速増殖炉サイクルシステム開発の性能目標の重要な指標の一つは経済性である。MA を燃料に 5%添加しただけでも崩壊熱、遅発中性子発生率は飛躍的に大きくなる。この燃料が使用済み燃料になると崩壊熱、遅発中性子発生率はさらに大きくなる。このような燃料の取り扱いは MA を含まない燃料に比較して慎重を要することになり、発電コスト上昇につながる。 軽水炉よりも経済性が良いことを開発目標の一つとしている高速増殖炉サイクルシステムに

No.	御意見の対象箇所	御意見の概要	御意見及びその理由
			<p>としてはこのコストの上昇は大きな負担となり得る。</p> <p>この観点から、単に「開発に係る費用対効果の点で勝っていると判断」するとの判断基準だけでは十分ではない。</p>
15-2	43 頁下 4 行～最後の行	<p>「…性能評価の結果を踏まえて、各構成要素の開発課題の修正を行っていくことが必要になる。」の後に以下を追加</p> <p>「HLW 処理処分に負担低減のために要求される分離変換性能が高速増殖炉サイクルシステムにおいて合理的に達成できるか評価することが必要である。合理的な達成を判断するには高速増殖炉サイクルシステムで 5%MA 混合した燃料を使用する事による発電コスト増加を試算する必要がある。」</p>	<p>発電用高速増殖炉サイクルシステム開発の性能目標の重要な指標の一つは経済性である。MA を燃料に 5%添加しただけでも崩壊熱、遅発中性子発生率は飛躍的に大きくなる。この燃料が使用済み燃料になると崩壊熱、遅発中性子発生率はさらに大きくなる。</p> <p>このような燃料の取り扱いは MA を含まない燃料に比較して慎重を要することになり、発電コスト上昇につながる。</p> <p>軽水炉よりも経済性が良いことを開発目標の一つとしている高速増殖炉サイクルシステムとしてはこのコストの上昇は大きな負担となり得る。</p> <p>そのため早期に、高速増殖炉サイクルシステムにおける MA 添加燃料リサイクルに伴うコスト増加を評価する必要がある。</p>
15-3	43 頁 11 行～15 行	<p>12 行目「…であると考えられる。」の後に以下を追加</p> <p>「今後は、MA の遅発中性子発生に関するデータ取得が必要となる。」</p>	<p>MA 核種の遅発中性子に関するデータは Pu や U のデータから推測されたものを使用している。MA 変換システムの動特性や安全性評価には MA 核種の遅発中性子に関するデータが必要となる。この測定には非常な困難が伴うので、早期の取り組みが必要となる。</p>
15-4	43 頁下 7 行目～8 行目	<p>「…J-PARC 等の活用が期待されるが、その実現に向けては、京大原子炉実験所等における取組の成果を十分に分析しつつ、説得力ある説明が用意される必要がある。」を以下のように変更</p> <p>「京大原子炉実験所等における取り組みを参考に、J-PARC においてはより工学的な実験を実施できる施設とすることを検討すべきである。」</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 京大原子炉実験所等における取組についての説明、資料がない。追加すべきである。</li> <li>2. 「説得力ある説明が用意される必要がある。」説得力ある説明は全ての研究開発項目に共通なことである。本項のみにこの言葉が出てくことに違和感がある。</li> <li>3. 加速器駆動未臨界システムの特性評価は早期に実験的に確かめる必要がある。そのためには現在の J-PARC での ADS 実験装置より一歩進んだある程度発熱のフィードバックのある装置を開発する必要がある。</li> </ol>