

代表シナリオの評価を踏まえた 政策選択肢の総合評価(案) (改訂版)

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会

平成24年5月16日

内閣府 原子力政策担当室

政策選択肢の定義:

使用済燃料の取扱いについての基本的考え方

- 全量再処理政策

使用済燃料はすべて再処理し、回収したウラン・プルトニウムを再利用する。高速増殖炉/高速炉(FBR / FR)が将来実用化されることを前提。

- 再処理・直接処分併存政策

使用済燃料の再処理と直接処分のいずれも可能とする。FBR/FRは将来の不確実性に対する~~有力な~~選択肢として位置付ける。

- 全量直接処分政策

使用済燃料は一定期間貯蔵後、全て直接処分する。FBR/FRの選択肢は存在しない。

当面の政策プロジェクトの進め方

当面の政策1(全量再処理に対応)

- 六ヶ所再処理工場及びJ-MOX工場の稼働に続き、次の再処理施設に向けた取組~~の~~検討を開始する。国産のFBR/FRの実用化まではプルサーマルで、実用化後はFBR/FRで回収したプルトニウムを使用する。

当面の政策2(再処理/処分併存に対応)

- 六ヶ所再処理工場、J-MOX工場は稼働するが、六ヶ所再処理工場の能力を超える使用済燃料は当面貯蔵する。貯蔵された使用済燃料について再処理に取組むとともに、~~それ以降においては再処理・直接処分のいずれも行えるようにし、~~直接処分の実施に向けた取組を始める~~進める~~。国産のFBR/FRの実用化を判断するために必要な研究開発を実施する。

当面の政策3(全量直接処分に対応)

- 六ヶ所再処理工場、J-MOX工場は廃止とし、使用済燃料はすべて直接処分されるまで貯蔵する。直接処分の実施に向けた取組を始める。国際協力等でのFR研究開発は実施するが、FBR/FRの実用化に向けた研究開発は中止する。

原子力比率 I における当面の政策間の比較(1)

当面の政策1(全量再処理に対応)

- 政策変更による課題はほとんどない。
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面で優位。
- **現状の前提、及び20～30年後の見通し**~~現在のウラン価格や技術的知見が持続する~~では経済的に劣る**可能性が高い**。
- 再処理の実施と合わせて発電所でのプルトニウム利用が必要。
- 実用化に向けた検討に関するFBR/FRの開発を進めるが、研究開発にはリスクが存在する。
- 使用済燃料を有効利用することが明確であり政策の一貫性があるが、政策の柔軟性は限定される。

当面の政策2(再処理/処分併存に対応)

- 政策変更に伴う課題は、政策3よりは少ない。
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面で多少劣る。
- 当面の政策1に比較して、経済的に多少有利となる。
- 再処理の実施と合わせて発電所でのプルトニウム利用が必要。
- 直接処分のオプションを有するので、FBR/FRの実用化リスクへの対応が柔軟にできる。
- 国産のFBR/FRの実用化を判断するために必要な研究開発を実施するが、研究開発投資が減れば、FBR/FRの実用化の判断時期は政策1より遅くなる。
- 使用済燃料の扱いが不明瞭となり政策の一貫性に懸念をもたらし、立地自治体の理解を得づらくなる可能性があるが、政策の柔軟性がある。

原子力比率 I における当面の政策間の比較(2)

当面の政策3(全量直接処分に対応)

- 政策変更に伴う課題が多く、使用済燃料が行き場を失い、エネルギー政策として必要な原子力発電規模を維持できない可能性がある。これを電気事業者が代替電源でカバーする場合、大きな費用が発生する。
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面では最も不利。
- ~~現状の前提、及び20～30年後の見通し、経済的には、現在のウラン価格が持続する前提や現状の技術的知見の下~~では、政策1, 2に比べ**経済的に**優位となる可能性が高い。
- 既に在庫として存在するプルトニウム利用が着実に進まない時には別の処分が必要になる。
- 将来において再処理やFBR/FRが必要となった場合には、新たに開発を再開する必要があり、そのための時間と費用が最大となることから、政策の柔軟性は限定される。

原子力比率Ⅱにおける当面の政策間の比較(1)

当面の政策1(全量再処理に対応)

- 政策変更による課題がほとんどない。
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面で優位。
- 現状の前提、及び20～30年後の見通し~~現在のウラン価格や技術的知見が持続する前提~~では経済的に劣る可能性が高い。
- 再処理の実施と合わせて発電所でのプルトニウム利用が必要。
- 実用化に向けた検討に関するFBR/FRの開発を進めるが、研究開発にはリスクが存在する。
- 使用済燃料を有効利用することが明確であり政策の一貫性があるが、政策の柔軟性は限定される。
- 将来の原子力発電規模が不透明な場合には、本政策のメリットも不透明となる。

当面の政策2(再処理/処分併存に対応)

- 政策変更に伴う課題は、政策3よりは少ない。
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面で多少劣る。
- 当面の政策1に比較して、経済的に多少有利となる。
- 再処理の実施と合わせて発電所でのプルトニウム利用が必要。
- 直接処分のオプションを有するので、FBR/FRの実用化リスクへの対応が柔軟にできる。
- 国産のFBR/FRの実用化を判断するために必要な研究開発を実施するが、研究開発投資が減れば、FBR/FRの実用化の判断時期は政策1より遅くなる。
- 使用済燃料の扱いが不明瞭となり政策の一貫性に懸念をもたらし、立地自治体の理解を得づらくなる可能性があるが、政策の柔軟性がある。
- 将来の原子力発電規模が不透明な場合への対応に優れる。

原子力比率Ⅱにおける当面の政策間の比較(2)

当面の政策3(全量直接処分に対応)

- 政策変更に伴う課題が多く、使用済燃料が行き場を失い、エネルギー政策として必要な原子力発電規模を維持できない可能性がある。これを電気事業者が代替電源でカバーする場合、大きな費用が発生する。
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面では最も不利。
- ~~現状の前提、及び20～30年後の見通し、経済的には、現在のウラン価格が持続する前提や現状の技術的知見の下~~では、政策1, 2に比べ**経済的に**優位となる可能性が高い。
- 既に在庫として存在するプルトニウム利用が着実に進まない時には別の処分が必要になる。
- 将来において再処理やFBR/FRが必要となった場合には、新たに開発を再開する必要があり、そのための時間と費用が最大となることから、政策の柔軟性は限定される。

原子力比率Ⅲにおける当面の政策間の比較(1)

当面の政策1(全量再処理に対応)

- 政策変更による課題がほとんどない。
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面で優位。
- 現状の前提、及び20～30年後の見通しでは経済的に劣る可能性が高い。
- 再処理の実施と合わせて発電所でのプルトニウム利用が必要。
- 実用化に向けた検討に関するFBR/FRの開発を進めるが、研究開発にはリスクが存在する。
- 使用済燃料を有効利用することが明確であり政策の一貫性があるが、政策の柔軟性は限定される。
- 将来の原子力発電規模が不透明な場合には、本政策のメリットも不透明となる。

当面の政策2(再処理/処分併存に対応)

- 政策変更に伴う課題は、政策3よりは少ない。
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面で多少劣る。
- 当面の政策1に比較して、経済的に多少有利となる。
- 再処理の実施と合わせて発電所でのプルトニウム利用が必要。
- 直接処分のオプションを有するので、FBR/FRの実用化リスクへの対応が柔軟にできる。
- 国産のFBR/FRの実用化を判断するために必要な研究開発を実施するが、研究開発投資が減れば、FBR/FRの実用化の判断時期は政策1より遅くなる。
- 使用済燃料の扱いが不明瞭となり政策の一貫性に懸念をもたらし、立地自治体の理解を得づらくなる可能性があるが、政策の柔軟性がある。
- 将来の原子力発電規模が不透明な場合への対応に優れる。

原子力比率Ⅲにおける当面の政策間の比較(2)

当面の政策3(全量直接処分に対応)

- 政策変更に伴う課題が多く、使用済燃料が行き場を失い、エネルギー政策として必要な原子力発電規模を維持できない可能性がある。これを電気事業者が代替電源でカバーする場合、大きな費用が発生する。
- 使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面では最も不利。
- 現状の前提、及び20～30年後の見通しでは、政策1, 2に比べ経済的に優位となる可能性が高い。
- 既に在庫として存在するプルトニウム利用が着実に進まない時には別の処分が必要になる。
- 将来において再処理やFBR/FRが必要となった場合には、新たに開発を再開する必要があり、そのための時間と費用が最大となることから、政策の柔軟性は限定される。

原子力比率IVⅢにおける当面の政策間の比較

当面の政策3(全量直接処分に対応)

- 原子力比率IVⅢの場合には、2020年までに原子力発電比率がゼロになることから、再処理路線を採る政策を想定することは困難である。
- よって、原子力比率IVⅢのケースにおいては、当面の政策3(全量直接処分に対応)が選択肢となりうる。
- 発電所の廃止措置が、短期間で発生するため、低レベル放射性廃棄物の処分対策がより重要となる。
- 既に在庫として存在するプルトニウム利用が着実に進まない時には別の処分が必要になる。
- 国内に在庫しているPuを消費するためにはMOX燃料の加工能力の確保や他の代替案が必要である。
- 政策変更に伴う課題が多く、使用済燃料が行き場を失い、エネルギー政策として必要な原子力発電規模を維持できない可能性がある。使用済燃料の貯蔵場所が確保できないと、原子力発電所が運転できなくなり、最悪の場合、これを電気事業者が代替電源でカバーする場合、大きな代替電源費用が発生する可能性がある。
- この比率の場合には未回収費用の回収を将来の原子力発電のみに依存すると、発電コストがかなり高くなる可能性がある。

政策実現に向けての課題

共通

いずれの政策を選ぶにせよ、以下の課題に向けて取り組むことが必要。

- オンサイト・オフサイトの使用済燃料貯蔵能力の増強
- 日米原子力協定など、国際的課題への対応
- 高レベル放射性廃棄物の最終処分施設の立地促進
- 国、地方自治体、事業者の責任分担の在り方
- 基礎基盤研究の継続
- 将来、政策変更がある場合への備え

総合評価と政策実現に向けての課題等

当面の政策1(全量再処理に対応)

- 総合評価
 - 短期的には政策変更による課題はほとんどない。中長期的には、原子力規模が維持または拡大される場合、使用済燃料管理・貯蔵、放射性廃棄物の処分面積、資源節約の面から最も有力な選択肢。ただし、現在のウラン価格や技術的知見が持続する前提では経済的に劣る。将来の原子力発電規模が不透明な場合には、本政策のメリットも不透明となる。また、現状の前提、及び20～30年後の見通しでは経済的に劣る可能性が高い。使用済燃料を有効利用することが明確であり政策の一貫性があるが、政策の柔軟性は限定される。
 - ~~● 使用済燃料を有効利用することが明確であり政策の一貫性があるが、政策の柔軟性は限定される。~~
 - ~~● 将来の原子力発電規模が不透明な場合には、本政策のメリットも不透明となる。~~
- 政策実現のための課題
 - 六ヶ所再処理施設の円滑な操業
 - プルトニウム利用を着実に進めること
 - 核不拡散、核セキュリティ対策の強化
 - FBRの実用化
 - 各活動のコスト低減に向けての努力
 - 日米原子力協定における包括的同意の継続
- 以上が実現しない場合のバックアップ施策
 - 直接処分についての研究開発の着手が必要(これにより政策の柔軟性が向上する)

総合評価と政策実現に向けての課題

当面の政策2(再処理/処分併存に対応)

- 総合評価
 - 短期的には~~政策変更に伴う課題として~~、使用済燃料の扱いが不明瞭となり現行政策からの一貫性に懸念を生じさせるという点で政策変更に伴う課題があるが、全量直接処分よりも課題は小さい。また~~一方~~、将来の原子力発電規模が不透明な場合には、政策の柔軟性があることから最も優れている。
- 政策実現のための課題
 - 扱いが不明瞭な使用済燃料を貯蔵・処分することについて国が責任を持って地方自治体、国民の理解を得ること
 - 地方自治体との協定に伴う課題(現協定を変更する場合の対応)
 - 六ヶ所再処理工場の能力を超える使用済燃料についての再処理、直接処分の選択に関わる国による意思決定、及び官民の責任分担の在り方の明確化
 - 再処理の実施については政策1と同じ課題
 - 中間貯蔵の政策的な位置付けを再定義(処分方法が不明確な状態での貯蔵とその後の搬出に関する国の説明責任)
 - 直接処分技術の確立とFBR/FRの実用化を判断する研究開発の在り方の明確化
 - 使用済燃料の将来が確定していない~~政策としての一貫性が低下する~~ため、日米原子力協定における包括的同意の見直しが求められる~~が得られない~~可能性

総合評価と政策実現に向けての課題

当面の政策3(全量直接処分に対応)

- 総合評価
 - 短期的に原子力依存度をゼロにすることが明確な場合に最も有力な選択肢。短期的には政策変更に伴う課題が最も多く、使用済燃料が行き場を失い、エネルギー政策として必要な原子力発電規模を維持できない可能性がある。~~現状の前提、及び20～30年後の見通しでは、これを電気事業者が代替電源でカバーする場合、大きな費用が発生する。経済的には、現在のウラン価格や技術的知見が持続する前提では、政策1,2に比べ経済的に最も優位となる可能性が高い。また、将来において再処理やFBR/FRが必要となった場合には、新たに開発を再開する必要があり、そのための時間と費用が最大となることから、政策の柔軟性は限定される。~~
- 政策実現のための課題
 - 直接処分技術の確立
 - 再処理を前提としてきた使用済燃料の取扱いを変更の上で貯蔵、処分することについて地方自治体、国民の理解を得ること
 - 地方自治体との協定に伴う課題(返送リスクへの対応など、この政策を採った場合、使用済燃料対策が最も喫緊の課題となる)
 - 現制度では未回収となる可能性のある費用の発生と対応
 - 六ヶ所再処理事業中止に伴うセーフティネットの整備が必要
 - 欧州にある在庫プルトニウム~~処分のためのプルトニウム~~の利用が着実に進まないときの対策の確立
 - 六ヶ所再処理工場における抽出済みプルトニウムの取扱いの決定
 - 海外返還放射性廃棄物が受け入れられないことによる国際問題化の可能性
- 以上が実現しない場合のバックアップ施策
 - 将来の原子力規模が不透明な場合、廃棄物処理・処分技術としての高度再処理・FRの研究開発は継続

総合評価と政策実現に向けての課題

活動継続・留保

- 「活動継続・留保」(wait and see)の定義
 - 不確実な情報を見極めるため、現在進められている核燃料サイクル政策に基づく活動は、一定の条件の下で継続し、新政策の決定を一定期間後に行うこと。
- 「活動継続・留保」の内容
 - 現在進められている核燃料サイクルの活動(六ヶ所再処理プロジェクト、プルサーマル等)を一定の条件の下で継続しながら留保期間後の意思決定に備える。
 - 留保期間:上記の検証を目的とするなら、2~5年以内で明確な期間を設定すべきではないか。
- メリット
 - 各活動は継続するため、留保後の政策選択肢決定に際しての情報が得やすい。
 - 留保期間後に政策変更がある場合の準備期間が得られる。
- デメリット
 - 「凍結・留保」に比べ可能性は低いが、留保による追加費用が発生する可能性がある。
 - 留保期間後に全量直接処分への変更があり得るため事業リスクや雇用不安等が懸念される(セーフティネットの整備等は検討課題)。
 - 政策に空白が生まれることによる核燃サイクル事業に関する地元同意の先送り・撤回。
 - 「凍結・留保」に比べ程度は低いが、上記の地元同意の不透明性により、各発電所の使用済燃料管理容量の逼迫のリスクは当面の政策1, 2よりも高まる。

総合評価と政策実現に向けての課題

凍結・留保

- 「凍結・留保」(moratorium)の定義
 - 不確実な情報を見極めるまで、核燃料サイクルにかかわる活動の一部を一定期間中断し、新政策の決定はその後に行うこと。
- 「凍結・留保」の内容
 - 現在進められている核燃料サイクルの活動のうち、六ヶ所再処理工場及びプルサーマルは凍結し、再処理事業の継続性や海外回収プルトニウムの取扱いの検証を行う等、留保期間後の決定に備える。
 - モラトリアム期間の設定(5年程度)。
- メリット
 - 国内のプルトニウム在庫量は増えない。
 - 再処理活動やJ-MOXの建設を中断することによって客観的な検証が可能となる。
 - モラトリアム期間後に政策変更がある場合の準備期間が得られる。
- デメリット
 - 六ヶ所再処理工場を稼働しないため、現在の政策からの変更であり、地元理解等の観点から、新規プロジェクトはもとより、将来稼働するオプション自体も失う可能性がある。
 - モラトリアムのために追加費用が発生する。
 - 六ヶ所再処理工場の主工程を停止していることによる人材・技術が維持できない可能性。
 - 留保期間後に全量直接処分への変更があり得るため事業リスクや雇用不安等が懸念される(セーフティネットの整備等は検討課題)。
 - 政策に空白が生まれることによる核燃サイクル事業に関する地元同意の先送り・撤回。
 - 上記により使用済燃料貯蔵能力増強が進まない場合、六ヶ所再処理工場が稼働していないため、各発電所の使用済燃料管理容量の逼迫時期が前倒しになる。