

平成12年以降の分離変換に対する国外の状況変化

- フランスにおける状況
- 米国における状況
- 欧州における状況

平成20年10月1日

日本原子力研究開発機構

フランスにおける状況 (1/8)

1991年の法律：放射性廃棄物管理研究法

- 59基の商用発電炉により電力の80 %近くを原子力発電
- 使用済燃料の再処理を行い、MOX (U-Pu混合酸化物)燃料を20基の商用発電炉で利用
- 原子力発電に伴う放射性廃棄物の処分までを含めて、燃料サイクル全体について検討
- 放射性廃棄物管理研究法 (1991年12月30日に成立)
 - ▶ 高レベル放射性廃棄物の管理
 - 自然、環境、公衆の健康の保護、後世代の権利の尊重
 - ▶ 高レベル放射性廃棄物の管理に関して、15年間に行うべき研究開発の枠組を規定
 - ▶ 3つの研究開発領域
 - 領域1: 分離変換 フランス原子力庁(CEA)
 - 領域2: 深地層処分 放射性廃棄物管理機関(ANDRA)
 - 領域3: 長期中間貯蔵 フランス原子力庁(CEA)
 - ▶ 毎年報告書を提出、2006年までに研究を総括した報告書を議会へ提出
 - ▶ これを踏まえ、議会ではその後の高レベル放射性廃棄物の管理方策を決定

フランスにおける状況 (2/8)

1991年の法律で実施された研究の評価

- 議会科学技術評価局(OPECST)
 - » 2005年1月～2月に3回の公聴会(Public Hearing)を実施
 - » 2005年3月29日に報告書を議会へ提出
- 原子力庁(CEA)、放射性廃棄物管理機関(ANDRA)
 - » 2005年6月30日に研究報告書を政府へ提出
- 公開討論国家委員会(CNDP)
 - » 2005年9月12日～2006年1月13日に公聴会(Public Debate)を実施
 - » 2006年1月27日に報告書を公表
- 国家評価委員会(CNE)
 - » 2006年1月に総括評価報告書を政府へ提出
- 仏政府の要請による国際ピアレビュー(分離変換)
 - » OECD/NEAが事務局となり、国際レビューチーム(IRT)を組織
 - » 10名の専門家(米国3、日本2、EC2、ロシア1、ベルギー1、スイス1)
 - » 2006年2月に最終報告書を仏政府へ提出
- 2006年6月28日に新法律(放射性廃棄物等管理計画法)が成立

フランスにおける状況 (3/8)

議会科学技術評価局(OPECST)による報告書

「放射性廃棄物管理研究の進捗状況及び今後の展望に関する報告書」

- 1991年の法律に基づいて実施された研究により、分離変換、地層処分、及び長期中間貯蔵のそれぞれの利点が明らかにされ、それらの補完性が証明された
- 分離変換は2040年に実現可能である
 - » 分離の実験室レベルでの実現可能性は実証済みであるが、実用化には時間がかかる
 - » 核変換の実現可能性は科学的に実証されており、技術実証装置の建設が待たれている
- 国会は3つの研究領域の研究の継続と方針決定の姿勢を維持しなければならない
 - » 分離変換に関する研究を協力して継続すべきである
 - 高度分離の産業化には莫大な投資が必要であるが、それは処分の節約につながる
 - 2008～2009年に予定されているフェニックス炉の閉鎖によって核変換研究が難しくなる
 - 第IV世代炉による核変換のためには緊密な国際協力が必要である
 - 加速器駆動システム(ADS)の欧州実証施設の実現は、今後検討すべき目標である
- 法律により、放射性廃棄物管理の方法として、分離変換、地層処分、及び長期中間貯蔵を利用するという原則決定を下すべきである

フランスにおける状況 (4/8)

国家評価委員会(CNE)による総括評価報告書

「1991年12月30日法律のもとに実施された諸研究に関するCNEの総括評価報告書」

- 放射性廃棄物管理の全体戦略を15年の研究成果から策定すること
- 地層処分を基本方策として採用し、徹底的に研究すること
- 分離変換に関する研究を第四世代の原子炉系の要求との関連において方向付けをし直し調整すること
- 加速器駆動システム(ADS)による核変換に関する欧州EUROTRANSプロジェクト(フランスからはフランス原子力庁(CEA)とフランス国立科学研究センター(CNRS)などが参加)の終了時において、ADSの役割と将来について結論を出すこと
 - » 分離研究の方が核変換研究より進んでいる
 - » 高速中性子炉におけるマイナーアクチノイド(MA)の核変換は原理的に可能である
 - ただし、燃料またはターゲットを製造する能力はまだ実証されていない
 - 燃料及びターゲットに関する研究は依然としてMAをほとんど含有していない酸化物のみを対象にしている
 - これらのリサイクルに関する実験に着手されていない
 - » 階層型シナリオは、電力生産を核変換からデカップリングするものであって、発電用原子炉の核燃料サイクルに影響を及ぼさず、個別的な利益がある

フランスにおける状況 (5/8)

国際レビューチーム(IRT)による報告書

「1991年の法律における『領域1:分離変換』についてのCEAの成果報告書の国際ピアレビュー」

- 種々の技術分野において、その開発レベルは異なっている
 - » PWR使用済み燃料の化学分離はたいへんよく進展した
 - » 燃料・ターゲットの研究はまだ探索の段階である
 - » 高速中性子照射場がなくなることは、この分野の進捗を危うくする
- 燃料開発、核破碎ターゲット技術及び加速器の信頼性の現状のレベルを見ると、加速器駆動システム(ADS)のためには、まだかなりの技術の進展が必要である
 - » これらの開発は欧州EUROTRANSプロジェクトで進められており、CEA(フランス原子力庁)とCNRS(フランス国立科学研究センター)はこのプログラムに引き続き貢献していくべきである
- 研究の目標は、すべて放射性毒性の低減の観点から述べられている
 - » 廃棄物の長期毒性の管理から言えば、放射性毒性の低減と被ばく量低減の2つがあり、この観点からの検討も有益であろう
 - » アクチノイドの分離変換が第1で、核分裂生成物の分離変換はその次であろう
 - » 分離変換は、廃棄物の発熱量及び体積の低減をとおして、処分場の効率的利用に役立つ可能性がある
- 燃料サイクル全体における分離変換の効果について、総合的な考察がない
 - » 例えば、マイナーアクチノイド・リサイクルにおける燃料製造との係り、分離変換を導入したときの最終処分場の性能などについて、言及されていない

フランスにおける状況 (6/8)

2006年の法律：放射性廃棄物等管理計画法

- あらゆる種類の放射性物質及び放射性廃棄物、特に放射線源または放射性物質を使用する施設の開発または解体の結果生ずるものを永続的に管理することにより、健康、及び環境の保護に関し保証する
- 将来世代を通し支えることになる負荷を未然に防ぐ、または、制限するために、放射性廃棄物を絶対的に安全な場所に保管するために必要な手段を研究し、実施する
- 上に規定された原則、長半減期の中・高レベル放射性廃棄物の管理に関し以下3点の相補的な基本方針に基づき、これら廃棄物に関する調査研究を行う
 - » 第1項：長半減期放射性元素の分離・変換
 - 次世代原子炉及び加速器駆動システムの調査・研究と連携して推進する
 - 産業化の見通しを2012年までに評価し、2020年12月31日以前に原型炉の稼動を目指す
 - » 第2項：地下深部の地層における可逆的処分
 - 処分地の選定及び処分センターの設計を行うことを目的として調査・研究継続する
 - 2015年に可逆性のある地層処分場の設置許可申請、2025年に操業開始を目指す
 - » 第3項：貯蔵
 - 調査した需要、特に収容力及び保管期間に応じることのできるよう、遅くとも2015年には、新しい貯蔵施設の建設もしくは既存施設の改造を行うことを目標に推進する

フランスにおける状況 (7/8)

分離変換に関する研究開発の現状

- 燃料サイクルにおける分離変換の方式としては、2通りの考え方を維持
 - » 均質リサイクル
 - MAをU及びPuと共に高速炉のドライバー燃料としてリサイクル
 - 非均質リサイクルに比べて、MA燃料の再処理量多い、発熱／放射能／中性子放出等の影響小さいが多量の燃料を遠隔操作で製造する必要、MA燃焼度低い
 - » 非均質リサイクル
 - MAはU及びPuとは別の燃料／ターゲットとしてリサイクル
 - MA燃料／ターゲットは高速炉の炉心周辺に装荷またはADSへ装荷
 - 均質リサイクルに比べて、MA燃料の再処理量少ない、発熱／放射能／中性子放出等の影響大きい少量の燃料を遠隔操作で製造する必要、燃料／ターゲットの仕様に自由度、MA燃焼度高い
- 核変換システムの研究開発
 - » ナトリウム冷却高速炉(SFR)
 - 酸化物燃料、湿式再処理
 - » ガス冷却高速炉(GFR)
 - 炭化物燃料／(窒化物燃料)
 - » 加速器駆動システム(ADS)
 - ADSによる核変換に関する欧州EUROTRANSプロジェクトに参画
 - MgO、MoなどをイナータマトリックスとするCERCER、CERMET燃料

フランスにおける状況 (8/8)

分離変換に関する研究開発の現状

- 分離技術の研究開発
 - » 湿式再処理において、GANEXと呼ばれるアクチノイドの一括抽出法の研究開発が進められているが、未だそのような抽出剤は見出されていない
 - » MAを非均質リサイクルするためには、U及びPuを分離した後に、Am及びCmを分離する必要
 - 2005年に、軽水炉使用済燃料13 kgを用いて、U及びPuだけでなくNpも回収する改良PUREX法によりNpを99.6 %以上を分離後、DIAMEX- SANEX法により、Am及びCmをそれぞれ99.9 %以上を分離することに成功
 - しかし、Am及びCmの分離法について、改善の余地が多くあることも明らかに
 - » 欧州ACSEPTプロジェクト(分離技術の研究開発)に参画
- 核変換用燃料の研究開発
 - » 1980年代にMOX(U-Pu混合酸化物)燃料にNp及びAmを添加した酸化物燃料の照射試験SUPERFACTが実施されたが、その後、均質リサイクルのための燃料試験は行われていない
 - » 非均質リサイクルのための燃料については、MgO等をイナートマトリックスとするCERCER燃料の製造試験、照射試験などが行われている
 - » 欧州EUROTRANSプロジェクトに参画(核変換用燃料の研究開発)

米国における状況 (1/6)

2003年: AFCI/GNEP 時代の幕開け

- 104基の商用発電炉により電力の20%程度を原子力発電
- 使用済み燃料の再処理はせずに、直接処分するという政策
 - » 現在すでに50,000トン以上の使用済み燃料があり、毎年約2,000トンの使用済み燃料が発生
 - » 2010年頃には、計画しているユッカマウンテンの処分場(63,000トン)以上の量の使用済み燃料が蓄積
 - » 使用済み燃料中のプルトニウムはマイナーアクチノイドとともに処分対象であり、核燃料とは位置づけていない
 - 核変換の対象はプルトニウムを含むすべての超ウラン元素
- 分離変換に関する研究開発は、1993年に米国シアトルで開催されたGLOBAL '93 (以後2年毎に開催されているGLOBAL会議の第1回)の頃から活発化
- Advanced Fuel Cycle Initiative (AFCI) program (2003年～)
 - » バックエンドに関してより広く検討・研究開発を行うプログラム
 - » 使用済み燃料の直接処分をこのまま続けていると、ユッカマウンテンの処分場の容量を超えてしまうことから、再処理及び分離変換により廃棄物量を減らし、第2処分場の建設を回避しようというもの

米国における状況 (2/6)

2006年：GNEP(国際原子力エネルギーパートナーシップ)

- 2006年2月、GNEP構想を発表
 - » 核拡散の脅威を削減するとともに、環境に優しいエネルギーを世界中に広めることを目的
 - プルトニウムを単離しない方法により、商用発電炉の使用済み燃料を再処理
 - プルトニウム及び将来的にはマイナーアクチノイドも高速炉の燃料としてリサイクル
 - これにより、直接処分の場合に比べて高レベル廃棄物の体積を大幅に減少させ、米国において、今世紀中の第2処分場の必要性を回避
- 2006年8月
 - » 当初は、国立研究所を中心として革新的な再処理技術を前提にした理想的かつ長期的な研究開発計画を提示
 - » 8月になって、GNEP計画の加速を目的として、産業界の既存技術を活用するTrack 1と、従来の計画どおり国立研究所を中心として研究を進めるTrack 2の、2トラック方式の採用を発表
 - » 併せて産業界が保有している既存技術の活用による施設開発の早期立ち上げを目指して国内外からの提案を募るためのEOI(Expression of Interest)を募集
- 2007年5月
 - » 産業界に向け、FOA(Funding Opportunity Announcement)を提示
 - 4つの企業グループの提案が選ばれ、2008年9月までの資金を獲得

米国における状況 (3/6)

GNEP(国際原子力エネルギーパートナーシップ)

- Track 1

- ▶ 産業界の既存技術を活用して以下の施設の実証施設を、2020年頃をめどに建設

- ①先進的燃焼炉(高速炉)

(ABR: Advanced Burner Reactor)《電気出力20~80万KW》

[注]当初は、ABRの前に実験炉(ABTR)を建設する方針だった

- ②統合核燃料取扱センター(再処理及び燃料製造施設)

(CFTC: Consolidated Fuel Treatment Center)《処理能力100~1000t/年》

[注]当初は、マイナーアクチノイド(MA)を回収して燃焼する先進サイクル技術の施設(ESD)を建設する方針だったが、これを変更してMAを回収しない既存技術を応用して再処理を行い、これと燃料製造設備を隣接して建設することにより経済性を高めるCFTCを建設することとした

- Track 2

- ▶ 従来の計画どおり、先進サイクル技術(MAを分離回収して燃料に使用する技術)を用いた研究の実施と、高速炉の使用済み燃料再処理とMAを燃焼するための燃料を製造する先進的燃料サイクル施設の建設(AFCF: Advanced Fuel Cycle Facility)を実施

米国における状況 (4/6)

全米科学アカデミーによる原子力研究開発計画のレビュー

- 2007年10月、NAS(全米科学アカデミー)は、AFCIとGNEPを含む、「DOE(米国エネルギー省)の原子力研究開発計画に関する評価報告書」をとりまとめた
 - » GNEPプログラムは進めずに、より穏やかな研究プログラムに変えるべきである
 - » AFCIで行われていたような燃料サイクル及び高速炉の研究が好ましい
 - 商業規模の再処理施設(CFTC)及び高速炉(ABR)を早期に建設・設置することは、米国内の廃棄物管理、安全保障及び核燃料供給の必要性からは正当化されない
 - GNEPの目的を達成するのに必要な技術に係る現状の知見は、よくても工学規模で試験できるという、未だ初期段階である
 - 提案されているUREX+やナトリウム冷却高速炉を含むサイクル技術は、現時点において、商業規模での建設を正当化できるほどの信頼性や理解を得られておらず、解決しなければならない重要な課題が残っている
 - 超ウラン元素燃料のリサイクルの信頼性はまったく実証されていない
 - UREX+1a及び高速炉リサイクルならびに代替技術について、詳細な技術的及び経済的分析を実施し公表すべきであり、また、独立したグループによるピアレビューを行うべきである
 - 主要な技術的チャレンジであるリサイクル燃料の確立にもっと力を入れるべきである
 - DOE内の他局、関連省庁、産業界、大学及び他国と事前に協力し、適切な技術の選択を行うべきである
 - 2008年に予定されているDOE長官決定は延期すべきであり、将来、もし長官決定を行うにしても、せいぜい工学規模での新技術の施設建設を目標にすべきである

米国における状況 (5/6)

GAO(米国会計検査院)によるGNEPの評価

- 2008年4月、GAO(米国会計検査院)は、「DOE(米国エネルギー省)は、使用済み燃料リサイクル施設の設計と建設に至るアプローチの方法を再評価すべきである」との報告書を公表
 - » DOEの産業界を巻き込んだ商業規模施設を建設するという加速案においては、先進技術から期待される放射性廃棄物の減量及び核拡散リスクの軽減に比べて、かなりわずかもものしか期待できない既存技術を用いることになるであろう
 - » DOEが当初提示した工学規模施設を建設するという案が、先進技術を成功裏に発展させ商業化させるという GNEPの目的にかなうものである
 - 先進のリサイクル技術は、既存のリサイクル技術に比較して、地層処分する放射性廃棄物を大きく減らすことができ、また、核爆弾に利用できる核物質のリサイクル施設からの盗難・流用を困難にして核拡散リスクを軽減できるであろう
 - » しかしながら、工学規模施設を建設するという当初のDOE案では、施設の建設スケジュールを変更すべきである
 - 工学規模の再処理施設の建設は、実験炉(ABTR)及び先進的燃料サイクル施設(AFCE)の建設の後であり、それらの施設でのR&Dの成果を反映すべきである
 - » 国立研究所を中心とした先進のリサイクル技術の研究に、産業界から専門的知識を獲得するとともに、将来の商業化を見込んで、できるだけ産業界から参加させるべきである

米国における状況 (6/6)

分離変換に関する研究開発の現状

- 地層処分場を有効に活用することが一つの目的
 - » 使用済み燃料の大部分を占めるUを分離し、再利用のための貯蔵または廃棄物として簡単に処分できるようにすること
 - » 発熱性核分裂生成物のSr, Cs, マイナーアクチノイド(MA)を分離すること
- 軽水炉使用済み燃料の再処理において、Puを単離しないことが大前提
 - » 再処理法としては、Puを単離するPUREX法に代わるものとして、種々のバリエーションのあるUREX+法の研究開発
 - UREX+1a法は、UREX法によりUを単離し、FPEX法によりSr及びCsを分離した後、TRUEX-TALSPEAK法により、Np, Pu, Am, Cmを分離回収
 - 2006年には、軽水炉使用済み燃料1 kgを用いて、UREX+1a法の試験が行われ、99.9 %以上のU, Np, Pu, Am, Cmの回収に成功
 - UREX+1a法では、超ウラン元素が一括して回収されるため、燃料製造においては、ホットセルにおける遠隔製造が必要
 - これを回避するために、Am及びCmはNp及びPuと分けて回収するプロセスUREX+3法の研究開発も実施
- 軽水炉使用済み燃料から回収されるPu及びMAは高速炉に装荷される計画
 - » 高速炉サイクルについては、金属燃料/乾式再処理または酸化物燃料/湿式再処理を研究
 - » MA含有の高速炉燃料の開発については、金属燃料について、均質リサイクル用及び非均質リサイクル用の燃料照射試験をATR及びPhenixで実施

欧州における状況 (1/4)

持続可能な原子力エネルギー技術開発プラットフォーム構想

- 2007年9月に、欧州委員会EURATOMが発表
 - » 「持続可能な原子力エネルギー技術開発プラットフォーム構想」
(SNE-TP: Sustainable Nuclear Energy Technology Platform - A vision report)
- 持続的な原子力エネルギーの生産、経済性の向上、ならびに核拡散抵抗性及び安全性の継続的な改善を目標に、短期、中期及び長期の原子力エネルギー技術開発のビジョンを提示
 - » マイナーアクチノイドのリサイクルは、地層処分する廃棄物の放射能と発熱量を減少させ、それにより、地層処分に必要な隔離期間と処分場容量を減少させる
 - » 最近の研究開発の結果によれば、マイナーアクチノイドは使用済み燃料から分離回収が可能であり、高速中性子体系において燃焼させることに道を開いた
 - これにより、マイナーアクチノイドの潜在的エネルギーを利用できるとともに、長半減期放射性核種を消すことができる
 - マイナーアクチノイドのリサイクルの実現には、今後の研究開発が必要であるとともに、地層処分へのインパクトを考慮に入れながらコストと利益を比較する必要がある
 - » マイナーアクチノイドを燃焼させる高速中性子体系として、技術的及び経済的観点から、加速器駆動システムと臨界体系の高速炉とを比較することになる

欧州における状況 (2/4)

欧州EUROTRANSプロジェクト

- 欧州委員会EURATOMによる、加速器駆動システム(ADS)の総合的な研究開発プロジェクト (欧州枠組みプログラム(Framework Programme: FP)のうちの一つ)
 - » 2005年4月から2010年3月まで
 - » 33機関が参加し、45 M€(約72億円、この内EUの負担は23 M€)が投資されている
- EUROTRANSプロジェクトの目標
 - » ADSによる核変換技術の成立性評価のための最新で信頼性のある基盤を確立
 - » 実験炉級ADSの詳細設計と建設段階へ進むかどうかの判断材料を提供
- ADS開発に必要な5つの領域で研究開発を実施
 - » 設計研究と加速器開発
 - 実験炉級及び実用ADSの設計、窓なし型核破砕ターゲットの実現性検証と設計など
 - » 加速器－中性子源－未臨界炉結合実験
 - 未臨界度モニタリング手法の確立、実験解析による核設計手法の検証など
 - » 核変換用燃料
 - MgO、ZrO₂、MoなどをイナータマトリックスとするCERCER、CERMET燃料の試験
 - » 液体重金属技術と関連材料
 - 液体重金属の品質管理、液体重金属中及び照射環境下での材料特性など
 - » 核変換に関する核データ
 - Pb-Bi断面積(非弾性散乱、(n,xn))、MA断面積(²⁴³Am捕獲、²⁴⁴Cm核分裂)など

欧州における状況 (3/4)

欧州枠組みプログラム (Framework Programme: FP)

- 欧州委員会EURATOMによる研究開発プログラム
 - » 分離技術、核変換用燃料、核データ・炉物理、液体重金属や材料、分離変換技術導入のインパクト等の分離変換技術の研究開発プロジェクトを実施
 - 第5次枠組みプログラム(1998年から2002年に開始)では15件のプロジェクトに69 M€(この内EUの負担は28 M€)、第6次枠組みプログラム(2002年から2006年に開始)では11件のプロジェクトに81 M€(この内EUの負担は43.5 M€)
- ACSEPTプロジェクト (分離技術の研究開発)
 - » 2008年から2012年まで、34機関が参加、24 M€(この内EUの負担は9 M€)
 - 非均質リサイクルのためのマイナーアクチノイド(MA)の選択分離の研究開発と均質リサイクルのためのアクチノイドの一括分離の研究開発を実施
 - 湿式法及び乾式法の研究開発を実施
- ACTINET (欧州アクチノイド研究ネットワーク)
 - » 2004年から2008年まで、30機関が参加
 - 将来の原子力エネルギー利用の基礎として、アクチノイド科学の研究が重要な役割を果たすとの認識で、アクチノイド科学の研究の活性化と若手研究者の育成を目的
 - 施設の共用、共同研究、教育・訓練(サマースクール等)を3つの柱として活動
 - 共同研究は、アクチノイド分離化学、地質環境におけるアクチノイド、及びアクチノイド物質科学の3つの領域 (これまでに83件の共同研究提案を採択・実施)
 - 2009年から2011年まで、次期のACTINETを予定

欧州における状況 (4/4)

欧州枠組みプログラムにおける分離変換研究一覧

第6次枠組みプログラム

番号	プロジェクト名	研究開発内容	予算(Mユーロ)		幹事機関	期間
			全体	EC		
1	PATEROS	欧州分離変換ロードマップの策定	0.8	0.6	ベルギー SCK	2006/09-2006/09
2	RED-IMPACT	廃棄物処分への分離変換の導入効果	3.9	2.0	スエーデン KTH	2004/03-2007/09
3	EUROPART	群分離技術とプロセス	11.2	6.0	仏 CEA	2004/01-2007/06
4	EUROTRANS	未臨界ADSによる核変換技術の全側面	45.0	23.0	独 FZK	2005/04-2010/03
5	ELSY	鉛冷却臨界炉での核変換	6.9	3.0	伊 ANSALDO	2006/09-2009/08
6	PUMA	ガス冷却熱中性子炉でのPu及びMAの管理	3.7	1.9	蘭 NRG	2006/09-2009/08
7	VELLA	欧州鉛ループ施設のネットワーク	3.3	2.3	伊 ENEA	2006/10-2009/09
8	LWR-DEPUTY	熱中性子炉でのPu高燃焼のためのLWR燃料	2.4	1.3	ベルギー SCK	2006/08-2009/07
9	EFNUDAT	核データ測定施設のネットワーク	3.0	2.4	仏 CNRS	2006/11-2009/10
10	CANDIDE	産業用核データのネットワーク	0.8	0.8	スエーデン UU	2007/01-2008/12
11	NUDAME	核データ測定のための国間アクセス	0.2	0.2	JRC IRMM	2005/04-2008/03
		予算合計	81.0	43.5		

第7次枠組みプログラム (2007年募集分と2008年応募予定)

番号	プロジェクト名	研究開発内容	予算(Mユーロ)		幹事機関	期間
			全体	EC		
1	ACSEPT	分離と変換によるアクチノイドリサイクリング	23.8	9.0	仏 CEA	2008/03-2012/02
2	GETMAT	第4世代炉と核変換のための材料	14.0	7.5	独 FZK	2008/02-2013/01
	?	高速中性子核変換システム中央設計チーム設置	?	<3	?	?
	?	核変換燃料とターゲット並びにそれらの再処理	?	?	?	?

オランダにおける状況

「新規の発電用原子炉の前提条件」 オランダ環境省の議会への提案 “Randvoorwaarden voor nieuwe kerncentrales”

Ministerie van VROM Notitiebijlage bij brief SAS/DVO/2006296794 (2006)

- 発電用原子炉
 - » 稼動中のもの1基(1973年－2033年)、閉鎖されたもの1基(1968年－1997年)
 - － 新たに1基の建設(2016年頃稼動)の可能性を探っている
 - » 使用済み燃料は英国またはフランスに送られ再処理
 - － 高レベル廃棄物等は返還される
- 高レベル廃棄物
 - » 返還された高レベル廃棄物は廃棄物保管施設で地上に保管されている
 - － オランダ政府は、公式見解ではないが、わずかな量の長半減期廃棄物と言えども地上での保管は安全な中間貯蔵ではあるが最終的な解決ではないことを認めている
 - － 地層処分が唯一の解決策と考えており、オランダにとって、国内での処分を排除したわけではないが、国外で地層処分するのが最も経済的であろうと示唆されている
- 分離変換技術
 - » オランダ環境省は、政府は2016年までに或いは新規発電用原子炉の稼動前に、高レベル廃棄物の最終処分法を公式決定する必要がある、と言及している
 - － 現在のところ実現していない技術ではあるが、オランダ環境省は、分離変換技術を選択肢として政府に提案するかも知れない
 - － 2025年までに分離変換技術の実現性が見通せなければ、通常のリサイクルか直接処分のいずれか、或いは、それらと中間貯蔵との組み合わせを選択することになる