

平成19年3月28日

再処理・リサイクル部会企画セッション
日本原子力学会「2007年春の大会」

「再処理・リサイクルの現状と将来展望」

核燃料サイクルに関する海外情勢

日本原子力研究開発機構
原子力基礎工学研究部門

湊 和生

はじめに

- この1年余りの間に、我が国では、
 - » 「原子力政策大綱」
 - » 「原子力立国計画」
 - » 「高速増殖炉サイクルの研究開発方針について」など核燃料サイクルに関連した政策、計画が取りまとめられてきた。
- 同様な時期に、海外においても、新たな政策、計画が発表され、核燃料サイクルに関して、世界的に動きがでてきた。
- ここでは、それらの中から、主に、フランス及び米国における取り組みについて概説する。

フランス

- 商用発電炉 59基
 - » 電力の80%近くを原子力発電
- 使用済み燃料の再処理を実施
 - » MOX燃料を20基の商用発電炉で利用
- 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年の法律)
 - » 放射性廃棄物等管理計画法(2006年の法律)

フランスの原子力政策

1991年の法律：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 CEA、(CNRS、大学)
 - » 領域2: 深地層処分 ANDRA
 - » 領域3: 長期中間貯蔵 CEA、(CNRS、大学)
- 毎年報告書を提出するとともに、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

フランスの原子力政策

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)
 - » 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3月に新法律を閣議提出

フランスの原子力政策

2006年の法律：放射性廃棄物等管理計画法（1/2）

- 2006年6月28日に成立
- 放射性物質及び放射性廃棄物の永続的管理に関する計画
- あらゆる種類の放射性物質および放射性廃棄物、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、およ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
 - » 第2項：地下深部の地層における可逆的処分
 - » 第3項：貯蔵

フランスの原子力政策

2006年の法律：放射性廃棄物等管理計画法（2/2）

- 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
 - » 処分地の選定およ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年に操業開始を行えるよう目指す
- 第3項：貯蔵
 - » 調査した需要、特に収容力および保管期間、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

米 国

- 商用発電炉 103基
 - » 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から転換
 - » 現在すでに52,000トンの使用済み燃料、毎年約2,000トンの使用済み燃料が発生
 - » 計画しているユッカマウンテンの処分場は2015年には満杯(63,000トン)
- 2006年2月に、GNEP(国際原子力エネルギーパートナーシップ)構想を発表
 - » 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ニドも高速炉の燃料としてリサイクルする計画
 - » 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、今世紀における第2処分場の必要性を回避
 - » 2008年6月に、DOE長官によるGNEP推進に関する判断

米国の原子力政策

GNEP: Global Nuclear Energy Partnership

- 2000年: AFCI/GNEP 時代の幕開け
(Start of the AFCI/GNEP Era)
 - » Accelerator Transmutation of Waste (ATW) program – 2000年
 - » Advanced Accelerator Applications (AAA) program – 2001年
 - » Advanced Fuel Cycle Initiative (AFCI) program – 2003年
 - » Global Nuclear Energy Partnership (GNEP) – 2006年
- 2007年: GNEPの国際/産業界パートナーシップの発展
(GNEP International/Industrial Participation Expansion)

米国における研究開発

GNEP Fuel Cycle Concept – U.S. Dual Tracks

- Track 1

- » 産業界の最新技術を活用

- 先進燃焼炉(高速炉)(ABR: Advanced Burner Reactor)の建設
- 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)の建設

- Track 2

- » 国立研究所を中心とした研究開発

- 先進燃料サイクル施設(AFCF: Advanced Fuel Cycle Facility)の建設
- 先進リサイクル技術の研究開発
- 高速炉の使用済み燃料再処理の研究開発
- MAを燃焼するための燃料の研究開発

おわりに

	フランス	米国	日本
軽水炉燃料再処理	実施中	未実施	間もなく実施
次期再処理プラント	～2040	～2020	～20XX?
軽水炉燃料再処理 プロセス研究開発	改良PUREX+ DIAMEX-SANEX (非均質リサイクル) or GANEX (均質リサイクル) <u>MAも分離回収</u>	UREX+1a (均質リサイクル) or UREX+3 (非均質リサイクル) <u>MAも分離回収</u>	?
高速炉燃料再処理 プロセス研究開発	同上?	乾式 or 湿式 <u>MAも分離回収</u>	NEXT法(主概念) <u>MAも分離回収</u>
高速炉型／燃料	SFR/酸化物 GFR/炭化物、窒化物	SFR/金属 or 酸化物	SFR/酸化物(主概念)
高レベル廃棄物 処分場	2025年操業開始を 目指す	ユッカマウンテン	?