



## 会議報告

# 核燃料サイクル開発機構安全研究 5 カ年成果報告会

石川 敬二

本社 安全推進本部

## 1. はじめに

2001年11月16日午後東京北の丸公園内の科学技術館で「核燃料サイクル開発機構安全研究5カ年成果報告会」を開催した。

今年度は、「安全研究基本計画(1996年度～2000年度)」(以下、基本計画)が終了し、5カ年成果のまとまる年度であることから、従来から実施している各事業所等における安全研究成果発表会の開催に加えて、広く成果を報告し、議論、批判を得て内容をよりよいものにするとの観点で特に、東京近郊在住の各分野に関係する原子力専門家・関係者の方々を主な対象として、公開で報告会を開催することとした。

報告会の開催に当たり、安全研究に関する国、大学、関係機関等に対して案内状を送付するとともに、サイクル機構のホームページでの案内、日本原子力学会等の学会誌上及び電子メール配信での案内、ポスター掲示等により広く参加者を募集した。

## 2. 報告会

報告会当日は、報告用OHP集及びサイクル機構における安全研究5カ年成果の報告書のCD-ROM版を参加者に配付した。

本報告会には、松浦原子力安全委員会委員長を始め、国、大学、電力、メーカー、法人等から約130名の方に参加していただき、会場は終始ほぼ満席(座席数：120席)の状態であった。

時間の関係で、各報告において1～2件程度の質疑応答に絞らざるを得なかったものの、参加者は各報告に対して熱心に耳を傾けていた。発表テーマを表1に示す。

### 2.1 報告の概要

本報告会では、基本計画の概要；1件、各分野



写真1 報告会風景

の成果の概要；5件、ハイライト；4件(合計10件)について報告がなされた。表1に従い、その概要を以下に示す。

#### (1) 安全研究基本計画の概要

サイクル機構の安全研究は、原子力安全委員会が5カ年ごとに策定する安全研究年次計画(以下、年次計画)と整合を図りつつ実施している。サイクル機構は、年次計画に採用された研究に社内研究を含めて基本計画を策定し、その計画に基づき安全研究を実施している。

年次計画の研究は、国の指針・基準類及び広く原子力施設の安全性向上に反映される研究である。一方、社内研究は、自らの所有する施設の安全性向上に主眼を置いた研究である。1996年度～2000年度においては、全研究テーマ91件中17件が社内研究である。

#### (2) 高速増殖炉分野の成果について

1996年度～2000年度の本分野の研究計画は高速増殖実証炉を対象としていたが、1995年12月に発生した「もんじゅ」のナトリウム漏えい事故に対応した研究計画に変更し、研究を実施した。

安全設計・評価方針の策定、事故防止及び影響

表1 核燃料サイクル開発機構安全研究5ヵ年成果報告会

No.	報告テーマ	報告者
1	安全研究基本計画の概要	本社 安全推進本部次長 石田 順一郎
2	高速増殖炉分野の成果について	大洗工学センター 要素技術開発部次長 近藤 悟
3	炉心安全解析コードSIMMER IIIの開発・適用の研究	大洗工学センター 要素技術開発部 リスク評価研究グループサブリーダー 飛田 吉春
4	新型転換炉用MOX燃料の照射挙動に関する研究	東海事業所 プルトニウム燃料センター 製造加工部 設計評価グループリーダー 安部 智之
5	核燃料施設分野の成果について	東海事業所 再処理センター 技術部 技術開発課長 野尻 一郎
6	確率論的安全評価分野の成果について	高速増殖炉もんじゅ建設所 改革推進グループ 技術主幹 中井 良大
7	環境放射能分野の成果について	東海事業所 放射線安全部長 篠原 邦彦
8	長半減期核種の分析測定技術の高度化に関する研究	東海事業所 放射線安全部 環境監視課 副主任研究員 植頭 康裕
9	放射性廃棄物分野の成果について	東海事業所 環境保全・研究開発センター 処分研究部次長 石黒 勝彦
10	高レベル放射性廃棄物の地層処分における核種移行に関する研究	東海事業所 環境保全・研究開発センター 処分研究部 処分バリア性能研究グループ リーダー 油井 三和

緩和、事故評価、炉心損傷事故及びシビアアクシデント等の安全研究を実施し、冷却系配管中の構造物の流力振動、漏えいナトリウムの燃焼挙動等に係わる基本メカニズムの解明、計算流体力学手法に基づく機構論的解析手法体系の開発、自然循環にかかわる現象の解明等の成果が得られた。

### (3) 炉心安全解析コードSIMMER IIIの開発・適用の研究

SIMMER IIIコードは、多次元多相流熱流動を空間依存の核的動特性と結合した炉心損傷事故評価のための安全解析コードである。国際協力の下、サイクル機構が開発し、「もんじゅ」や実証炉の安全評価に適用した。本コードは、幅広い問題に適用できるように汎用性を持たせており、JCO臨界事故の初期バースト過程の解析に適用し、事故調査活動に貢献した。

### (4) 新型転換炉用MOX燃料の照射挙動に関する研究

700体を超える混合酸化物(MOX)燃料の照射実績が「ふげん」で得られており、新型転換炉(ATR)用MOX燃料の照射挙動データは、軽水炉でのMOX燃料利用の安全性確認に反映可能な点が多いと考えられる。特に、六ヶ所村の再処理プラントから得られるMOX原料粉と同じマイクロ波直接脱硝法による混合転換粉末を用いたMOX

燃料の照射データは、ATR燃料に限られており、六ヶ所村に予定されているMOX燃料工場で製造されるMOX燃料の照射挙動を評価する上でも貴重なものである。

### (5) 核燃料施設分野の成果について

サイクル機構が所有する核燃料施設の安全・安定運転、さらに核燃料サイクル技術の高度化に向けた研究を実施した。

臨界安全性、遮蔽安全性、閉じ込め安全性、運転管理・保守及び放射線管理等の安全研究を実施し、ミハルゾ法及びファインマン法による未臨界度測定技術の開発、中性子線量測定・評価手法の高度化、低濃度水素混合ガスの爆発挙動等のデータ取得、放射線監視支援システムの開発等の成果が得られた。

### (6) 確率論的安全評価分野の成果について

原子力施設等の安全性を定量的かつ総合的に評価し、安全性の確保・向上の方策を検討する手法として、確率論的安全評価(PSA)の重要性が指摘され、サイクル機構においても高速増殖炉、新型転換炉及び再処理施設を対象にPSAに関する研究を積極的に進めてきた。

PSA手法及びデータの整備並びにPSAの適用の安全研究を実施し、「ふげん」の運転経験に基づく機器信頼性データの取得、「もんじゅ」を対象とし

たりピングPSAのシステムの整備，東海再処理施設のMOX転換工程におけるリスク評価の実施等の成果が得られた。

#### (7) 環境放射能分野の成果について

再処理施設を始めとする原子力施設の環境放射線(能)の測定・評価等に関する知見の蓄積，モニタリング手法・環境線量評価手法の整備・高度化に関する研究を実施した。

放射性核種の分布と挙動評価，線量算定モデル及び線量評価並びに環境放射線測定，放射性物質分析測定等のモニタリング技術開発の安全研究を実施し，ラドン子孫核種の積分型濃度測定器の開発，質量分析法による長半減期核種の定量法の開発，ゲルマニウム半導体検出器を利用した高分解能肺モニタの実用化等の成果が得られた。

#### (8) 長半減期核種の分析測定技術の高度化に関する研究

従来の中性子放射化分析によらない，マイクロ波導入プラズマ質量分析法を用いる土壤中のヨウ素-129分析法を開発した。これにより，中性子照射用原子炉の運転に左右されることなく土壤中のヨウ素-129の定量が可能となった。

#### (9) 放射性廃棄物分野の成果について

サイクル機構は，我が国における高レベル放射性廃棄物の地層処分技術の確立を目指した研究開発を，国が定めた研究開発の進め方に則りその中核機関として実施してきた。

地層処分における安全評価の基本的考え方，高レベル廃棄物地層処分システムの安全評価並びにTRU(超ウラン)廃棄物処分の安全評価の安全研究を実施し，安全評価の基本的考え方の整理，人工バリアについての構成要素に関する知見の蓄積や核種移行に係るデータベースの整備，地質環境の変動等に影響を及ぼす天然現象に関するデータの蓄積，TRU廃棄物処分の安全評価手法の確立に向けた技術基盤の整備等の成果が得られた。

#### (10) 高レベル放射性廃棄物の地層処分における核種移行に関する研究

人工バリア中の核種移行評価に係るデータベースを整備し，また，天然バリアにおける放射性核種の移行に関する研究を実施した。これらの結果については，第2次取りまとめの過程で海外の専

門家のレビューを受け，高い評価が得られている。また，第2次取りまとめの安全解析に反映され，「高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的考え方について(第1次報告)」(原子力安全委員会)の策定にも貢献した。

#### 2.2 安全研究推進に関する質問・意見と回答

当日は，7分野について9件の技術的な質問を受け，その場で回答した。また，報告会終了後に質問用紙で受けた質問・意見(4名より全22件)については，後日電子メールにて回答した。

その中で，安全研究の推進が，安全管理・安全規制など人材育成に有効であり，しっかり継続すべきとの意見に対しては，今後ともニーズと成果の反映先をしっかりと把握し，安全研究を積極的に推進していく旨回答した。

#### 3. おわりに

サイクル機構の実施する安全研究の成果の報告会としては，初めて東京で開催したが，幅広く多数の方々に参加していただき，東京で開催することの意義を認識した。

半日という限られた時間で，全分野の成果を報告したため，各分野とも全研究テーマの成果を十分に報告することはできなかったものの，1996年度～2000年度の主な5ヵ年成果は網羅できたと考える。

参加者からいただいた意見等は，今後の安全研究の実施に反映させることとする。

次回の報告会は，現行の「安全研究基本計画(2001年度～2005年度)」の中間報告がまとまる3年後に開催することを検討したい。

なお，本報告会で配付した資料を以下に示す。

JNC TW 1409 2001 - 005 核燃料サイクル開発機構安全研究5ヵ年成果報告会

JNC TN 1400 2001 - 014 安全研究5ヵ年成果(平成8年度～平成12年度 - 動力炉分野)

JNC TN 1400 2001 - 015 安全研究5ヵ年成果(平成8年度～平成12年度 - 核燃料サイクル分野)