

### 3. 原子力技術研究所

#### リスク情報評価

##### [目的]

リスク情報に基づいて軽水炉の設備保全・運用方法を改善し、保全計画の最適化に資する。

##### [主な成果]

- ・リスク情報活用に不可欠な共通原因故障について、事象の分析ならびに確率論的リスク評価に用いる共通原因故障率推定の標準的な手法を開発し、非常用ディーゼル発電機などの国内トラブル事例に対する評価を行い、今後の課題を抽出した。
- ・少数検査データにベイズ定理を適用し、機器の余寿命推定による検査時期の最適化、検査有効度評価等を行うプログラムを開発した。

#### 原子力基盤技術応用

##### [目的]

高い性能・信頼性を有する原子力分野の技術を他分野へ展開し、電気事業の技術基盤の高度化に資する。

##### [主な成果]

- ・軽水炉の燃料棒の親水性を高め、その除熱性能を向上させることを目的として酸化チタン表面の光電子分光分析および昇温脱離分析を実施し、 $\gamma$ 線や紫外線の照射により水酸基が化学吸着し親水性が高まることを、初めて明らかにした。
- ・FeやCoなどの高融点金属材料に対しても、熔融金属と低温水とを連続的に混合させ、蒸気爆発を持続的に発生させる超急冷・微粒化技術（CANOPUS）により、非晶質化が期待できることを見出した。

#### 革新エネルギーシステムの技術概念構築と評価

##### [目的]

将来エネルギーシステムの実現に必要な開発技術要素を抽出し、その見通しや開発ロードマップを提言し、開発目標を明確にする。

##### [主な成果]

- ・新しい統計手法（コンジョイント分析）による技術評価法を構築し、エネルギー技術に対する一般の人々の感じる効用曲線の導出及びケーススタディを実施した。
- ・プラグインハイブリッド自動車（PHEV）導入を考慮した電力需要増・電源構成の進展の動的解析を実施し、PHEV導入の効果を定量的に示した。
- ・高速点火型のレーザー核融合炉の技術概念を構築した。

#### 燃料・炉心技術

##### [目的]

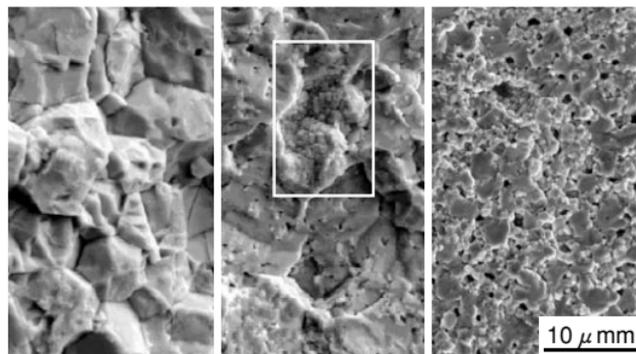
高燃焼度MOX燃料のFPガス放出挙動、高Pu割合による核特性変化、燃料被覆管の脆化・破損機構等を解明し、高燃焼度までの効率的な利用を支援する。

##### [主な成果]

- ・ハルデン試験炉を用いた照射試験により、軽水炉の高燃焼度燃料、MOX燃料などの照射挙動データ（燃料

棒の温度・内圧・伸び、FPガス放出率など) を取得した (図7)。

- ・ 軽水炉の高燃焼度被覆管で中性子照射により形成される照射欠陥を容易に模擬できる加速器イオン照射技術を確立するとともに、透過型電子顕微鏡観察などから照射欠陥の形成条件を明らかにした。



燃焼度 33 MWd/kgU,  
照射温度 770°C。  
製造時の特徴を保持、  
リム組織未形成。

燃焼度 53 MWd/kgU,  
照射温度 880°C。  
白枠内の粒界表面等で部  
分的に結晶粒の微細化。

燃焼度 79 MWd/kgU,  
照射温度 1000°C。  
微小気泡集積(暗点)と結晶  
粒微細化からリム組織形成。

図7 走査型電子顕微鏡 (SEM) によるガドリニア添加 (5wt%) 燃料のリム組織の観察結果  
(日本原子力学会2006年秋の大会予稿集, H12, P389 (2006) より)