

# 前回作業部会での 指摘事項について



平成26年8月20日

独立行政法人 日本原子力研究開発機構

# 前回の主な指摘事項と回答

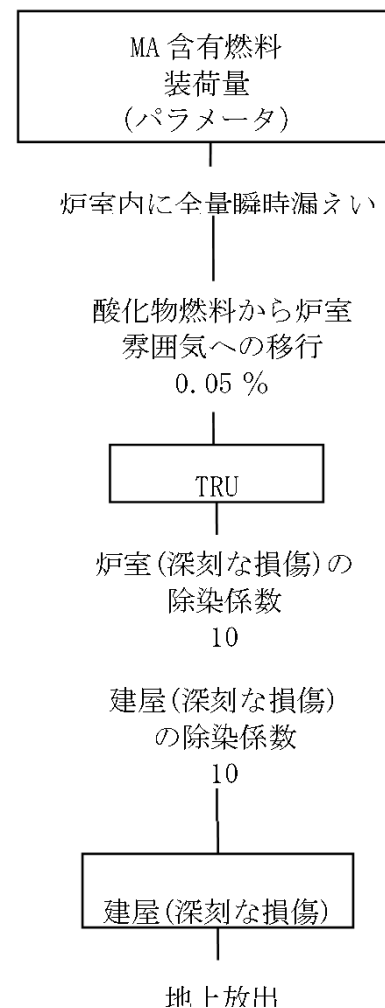
指摘事項	回答の概要	補足
TEF-PはSクラス施設か？	保守的な検討ではSクラスとなる	①
Am以外のMAIは使えるか？	検討中。Npについてロシア等での実験例がある	②
実用ADSの模擬が必要ではないか？	実用ADS模擬ターゲットの利用を想定し、検討中	③
酸素濃度制御の方法について	酸素(酸化)・水素(還元)を調整し、一定割合に制御	④
酸素濃度分布の解析を実施すべき	今後検討を進めていく	④
ターゲット健全性の検討は十分か？	応力を含めた様々な要素を勘案して検討	⑤
安全解析には事故シナリオの分析が必要	安全解析の考え方を提示	7-4
実用ADSでのビーム過出力の影響	窓は破損するが重大な事故には至らない	⑥
利用可能な海外の技術を導入すべき	海外と積極的に情報交換・技術協力を進めていく	7-2

# TEF-P の耐震重要度分類の予備検討

- プルトニウム及びアメリシウムの吸入摂取による内部被ばくによる実効線量を評価（希ガス及びハロゲンのγ線外部被ばく並びによ素の吸入摂取による内部被ばくの実効線量は除く）。
- 評価にあたっては、隣接するNUCEF施設のSTACYに対する耐震重要度分類の評価を参考に、一部値（呼吸率、相対濃度）はSTACYにおける評価値を用いた。なお、吸入摂取による線量係数は、ICRP Publication 68、71及び72を使用。

## 今後の課題

- MA燃料の全量破損を考慮した場合には、耐震重要度分類がSクラスとなる可能性があるため、以下の項目の検討を進め、詳細な検討を実施予定。
  - ✓ MA燃料の許容設計限界の判断基準（空気冷却停止時）
  - ✓ 空気冷却停止時の熱解析。



- ・ 酸化物燃料から炉室雰囲気への移行率は、米国臨界実験装置ZPPRの値を使用。
- ・ 建屋（深刻な損傷）の除染係数は、STACYの値を使用。
- ・ 炉室（深刻な損傷）の除染係数は、建屋と同じ値を使用。

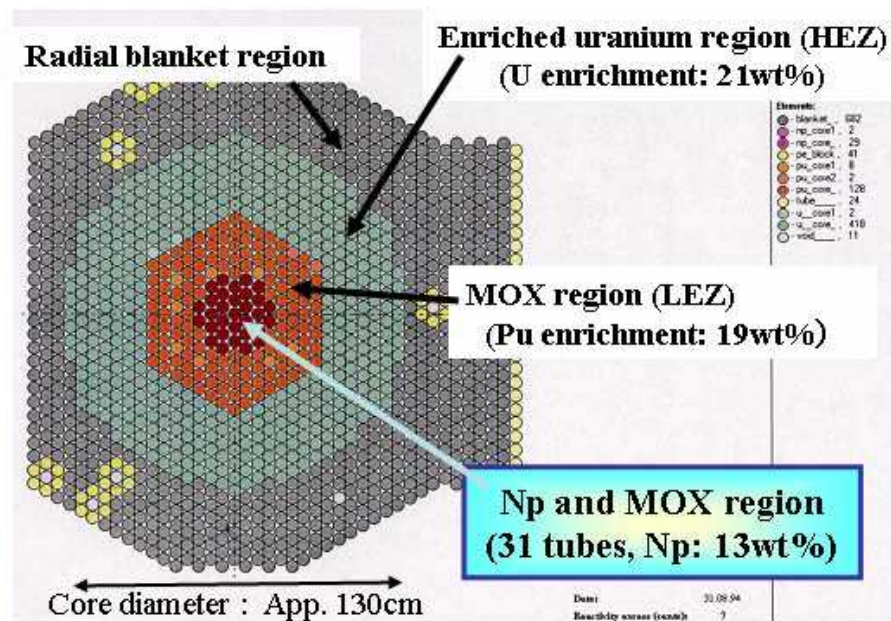
TEF-Pの評価で仮定した放射性物質の放出経路

# MAを使用した炉物理実験

- OECD/NEAに設置された「MAマネジメントのための積分実験」専門家会合(EGIEMAM)において、炉物理的観点から今後必要な実験項目について検討(平成26年9月頃に最終報告書刊行予定)。
  - ✓ 反応率: 捕獲( $^{237}\text{Np}$ ,  $^{241}\text{Am}$ ,  $^{243}\text{Am}$ ,  $^{244}\text{Cm}$ ,  $^{245}\text{Cm}$ )、核分裂( $^{245}\text{Cm}$ )
  - ✓ MAサンプル反応度(高速中性子スペクトル場)
  - ✓ MAサンプル照射実験
  - ✓ モックアップ実験(数十kg規模のMA(特に $^{241}\text{Am}$ )を使用した実験)
- 上記専門家会合の検討結果を踏まえ、今後必要な炉物理実験を具体的に検討する新たな専門家会合(EGIEMAM-II)が平成26年10月から設置。新たな実験施設が備えるべき条件等を含めて、国際的な協力体制を検討予定。
  - ✓ MAを使用した炉物理実験の具体的な検討
  - ✓ 国際共同MAサンプル照射実験の検討

# Np を用いた臨界実験

- ロシアIPPEのBFS臨界実験装置で行われた、約10kgの二酸化ネプツニウム燃料を使用した臨界実験(ロシアとの共同研究)
- 米国の臨界実験装置PLANETで行われた金属ネプツニウム球を用いた臨界実験(OECD/NEA、International Handbook of Evaluated Criticality Safety Benchmark Experimentsに収録)



M. Ishikawa and T. Hazama, "Validation of Np-237 Cross-sections by Analysis of BFS Critical Experiments with Massively Neptunium-loaded Cores," Proc. ND 2007, Vol.2, pp.817 (Oct. 2007).

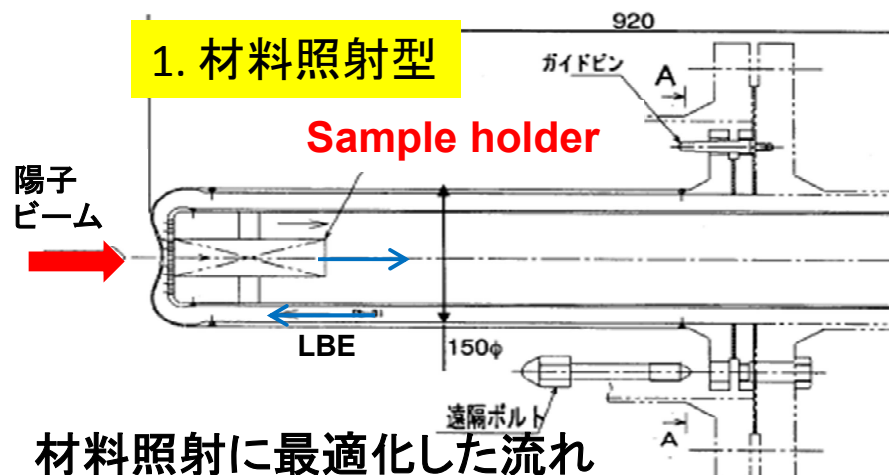
Np燃料を用いたBFS臨界実験体系



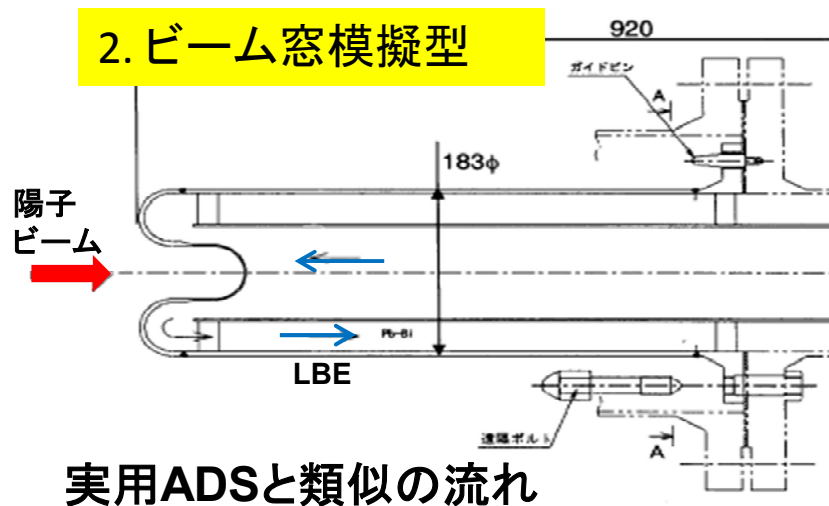
NEA/NSC/DOC(95)3より

球状Np金属を用いた臨界実験

# 目的別核破砕ターゲット(案)



**ターゲットA:**  
 材料照射用  
 SUS316L, フェライト鋼など



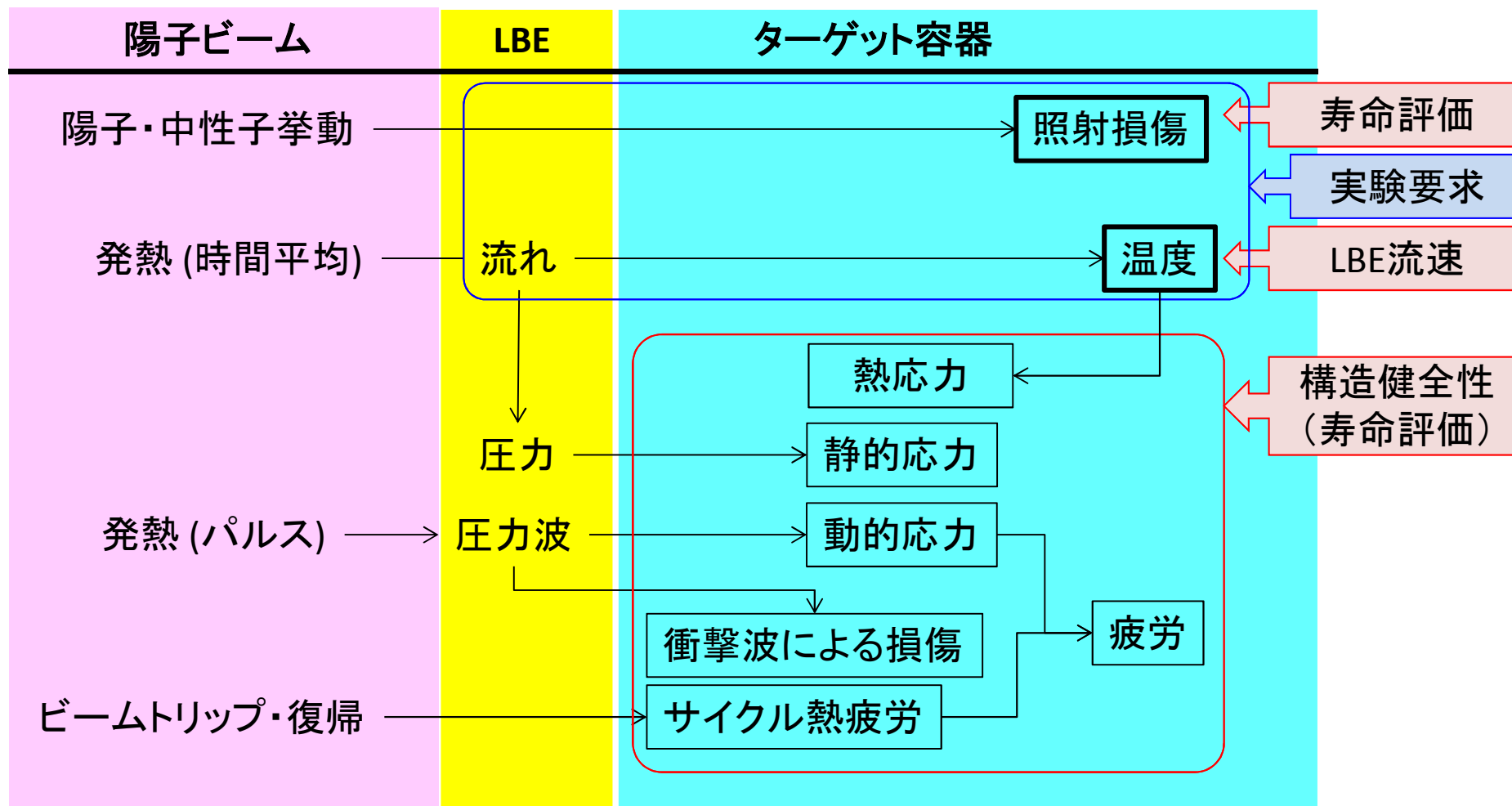
**ターゲットB:**  
 低温域で信頼性の高い材料で製作  
 (SUS316L, ~450°C)

**ターゲットC:**  
 実用ADSビーム窓の模擬  
 (フェライト鋼, ~500°C)

# 酸素濃度制御

- 制御方法
  - 酸素濃度低下時
    - カバーガスに圧縮空気または $H_2O$ ガスを混合
    - 循環系に固体 $PbO$ を通すバイパスライン付加を検討
  - 酸素濃度上昇時
    - カバーガスに $H_2$ ガスを混合
- 酸素濃度分布解析
  - 解析を検討中
- 反応生成物対策
  - LBE循環系統中にステンレスメッシュフィルタを設置
  - ガス系ラインにベーパートラップを設置

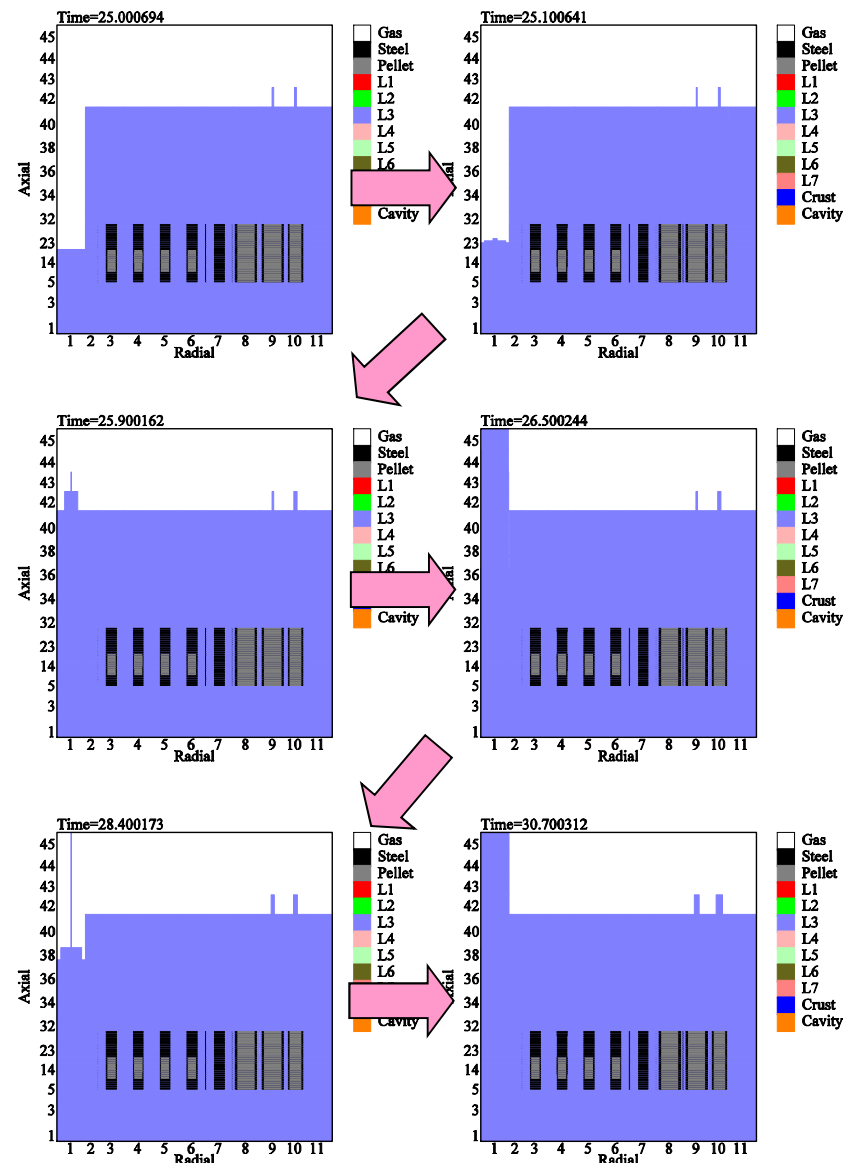
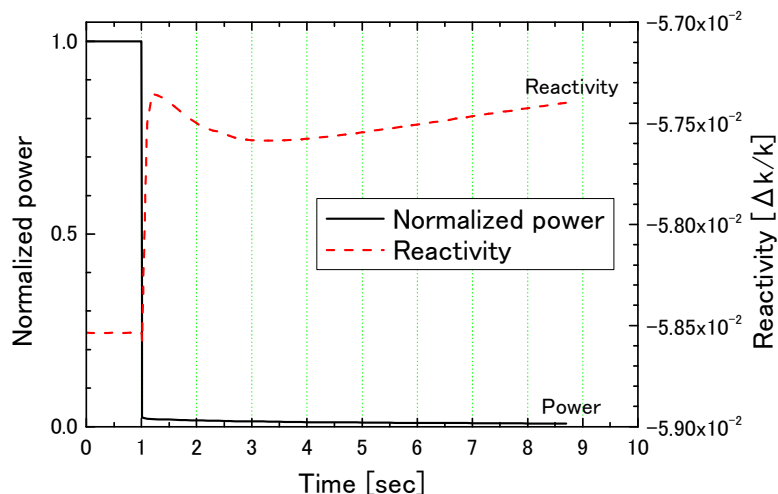
# 核破砕ターゲット設計の考え方





# ビーム窓破損時の解析結果

- レベル1PSA手法を用いて異常事象を系統的に整理。炉心損傷に至る可能性のある典型的な事故事象(ビーム窓破損、除熱源喪失事象、ビーム電流増大、スクラム失敗時流量喪失、冷却材流路閉塞)について、動特性解析を実施。
- ビーム窓破損時は、ビームダクト内に鉛ビスマスが侵入し、最終的に炉容器内鉛ビスマス液面高さに静定。ビームダクト内への鉛ビスマス侵入により、中性子の漏れが減少し、正の反応度が挿入されるが、投入反応度は小さく未臨界状態を維持。



ビーム窓破損事象時の出力・反応度変化(左図)及び鉛ビスマス液面高さ推移(右図)