

## 第2回群分離・核変換技術評価 TF 資料に対するコメント

名古屋大学 山本章夫

2021/9/4

### 資料 2-1

#### ○ADS の導入シナリオ関連

- ・分離変換技術が実用化に至ったときの HLW 処分場の負荷低減について改めて示されたことは意義あり。
- ・処分場の負荷低減の前提条件となっている長期貯蔵(300年)の実現性については、制度的・社会的・技術的観点から十分な議論が必要である。
- ・大枠として、高速炉(による MA 核変換)オプションとの比較で議論する必要がある。

#### ○経済性

- ・単純にサイクルコストのみで評価して良いかどうかは疑問。
- ・そもそも廃棄物の処分には費用はかかるため、環境負荷低減、長期的な安全性など多角的な観点から評価を行うべきではないか。

#### ○安全性

- ・1F 事故後の過酷事故対策の議論と深化が反映されていない。
- ・実用化を念頭に研究開発を進めるのであれば、一度安全の基本的な考え方に立ち戻り、現在の最先端の安全設計思想に則った設計が可能なのか、議論すべき。

### 資料 2-2

#### ○MA 分離、窒化物燃料、乾式再処理

- ・TRL 評価については、概ね妥当であると思われる。

#### ○ADS 開発

- ・シミュレーション技術は、それだけで閉じると実用的な技術にならない。必ず実験的なデータ取得が必要。
- ・(実機の性能予測を実験で全てカバーするという)従来のモックアップ実験の考え方をやめ、データ同化の考え方を全面的に採用すべき。
- ・シミュレーションの精度向上と不確かさ低減を図るために必要な実験をデザインする、というアプローチにすべき。特に材料分野において重要になると考える。TEF-T の再設計を行うに際しての最重要課題ではないか。

- ・計算科学技術を用いることで開発の加速は期待できるが、一方、途中の個々の実証施設を経由せずに実用規模施設は作れないことも念頭に置く必要がある。

## 全般

### ○MA 分離・核変換技術について

- ・第2回 TF でも委員から指摘があったように、社会的な期待・ニーズが高い研究テーマであり、全体としては着実に進めるべき。なお、今回の様なレビューの機会においては、本研究テーマの意義を毎回確認しておくべきである。

### ○ADS による核変換技術について

- ・まずは、当面の研究開発を基礎基盤研究として実施していくのか、実用化を目指した研究とするのが重要。

#### (基礎基盤研究として進める場合)

- ・基礎基盤研究として実施するのであれば、運営費交付金や外部資金で各組織が重要と考える課題に取り組んでいく形になると予想。

#### (実用化を目指す場合)

- ・一方、実用化を目指すのであれば研究計画や達成目標などについて見直しの余地がある。以下は、実用化を目指す場合の課題や論点である。
- ・1)高速炉オプションと ADS オプションを比較検討しどちらに絞り込むのか、2)高速炉オプションと ADS オプションを平行して開発するのか、3)どちらかを主軸として開発し他方のオプションを Plan B として取り組むのか、を明確にしておく必要がある。現時点では、どちらかに絞り込むだけの判断材料はそろっていないように見受けられる。
- ・ADS オプションの実用化を目指す場合、実用規模施設の実現にあたって避けて通れない基礎的な課題についてまず検討すべきでないか。具体的には以下。
  - 1)安全設計の基本的な考え方と深層防護の実装の考え方の確立。
  - 2)過酷事故対策の考え方の確立。
  - 3)外的事象、特に耐震設計の実現性確認。Na 冷却炉でもタンク型は耐震設計が難しく、三次元免震など現在では実用化していない技術の導入が必要である。冷却材重量がさらに大きくなる Pb-Bi 炉で日本の設計基準地震動に耐えうる耐震設計が可能なのか。
- ・現在の実用規模 ADS の設計は、1F 事故前に検討されたものであり、1F 事故後の安全設計思想の深化などを考慮して全面的に見直すべきでないか。特に以下の観点。
  - 1)加速器の信頼性に依存しない炉設計。具体的には、加速器の信頼性が低くてもロバストに運転可能(ビームが止まってもすぐに再立ち上げが可能)。
  - 2)未臨界度を大幅に深くし、炉心内の燃料・構造材・制御材がいかなる配置・条件となっ

ても十分に未臨界を担保。

- 3)熱出力密度を低減し、受動安全性を取り入れることによる固有の安全性の向上とグレースペリオドの抜本的な長期化(例えば月単位)。
- 4)炉容器とガードベッセルの二重破損の考慮など、様々な低頻度事象を考慮しても燃料破損なし。
- 5)人為事象を含むあらゆる外的事象に対する徹底的な防護。

以上