

ADS 研究開発についての所見

電中研・小山正史

1. ADS 導入の位置づけ・役割について

・高速炉サイクルは技術的にはほぼ完成されており、あとは（炉とサイクルの実証試験も含めて）進めるのが合理的と事業者が判断できる状況であるかにかかっていると考えます。その判断基準は、他の発電法とのコスト優位性であり、ウランの需給がかなり厳しくならない限り軽水炉に置きかわることは考えにくい。従って、商業的な高速炉サイクルの導入が今世紀末ごろに遅れることが推定される。

・従って、今世紀末までは軽水炉＋再処理／乾式貯蔵が続くが、その間、MOX を混ぜた PUREX 再処理（当所の評価では UO₂:MOX=4:1 まで PUREX 施設が問題なく適用できる）に移行することも想定され、MA 含有量が増える高レベル廃棄物の処分が継続的な課題であると思われるため、高速炉の実用時期より先に分離・核変換の実用ニーズが来る可能性がある。

・従って、ADS サイクルが、高レベル廃棄物の処分負担の軽減（住民合意への寄与だけでなく、処分場面積の低減などの具体的なメリット）を、許容しうるコストで実施できるなら、上記の、高速炉の実用時期より前に導入する可能性はあると思われる。

・カーボンニュートラルに向けて、夜間等の補完火力も含めた変動性再生可能エネルギーの増加や、火力への CCUS の追加が具体的な将来の選択肢として国民に提示されているという状況を考えると、環境対策として ADS を追加した軽水炉サイクルという選択肢は以前より説明性が高いと考える。但し、上述のようにメリットを具体的に定量して示すとともに、コストとしてどのくらいの影響があるかを定量し、併せて提示することが必須である。

2. ADS、TEF について

・TEF-T と TEF-P の建設、MYRRHA 参画という大きな研究投資を判断する局面では、その投資によって技術的に実現が可能となる ADS 初号機をより具体的（核変換量、発電量、消費電力量、コスト、廃棄物等）かつ信頼性高く示す必要があると考える。

・このため、実用規模 ADS 概念検討は重要性が高く、解析を適用した設計の効率化は必要な方向性である。その中で、資料 2-2 p.3 に示されているような MA 核変換量 250g/年と発熱量 800MWt の両立という目標設定についても、ADS 初号機に想定する性能として適切で実現可能かどうか検討し、明示することが必要である。

・柔軟な ADS 概念ということで、核変換とエネルギー生成を両立させず、核変換のみとする場合も検討することが望ましい。その場合、発電によるゲインはなくても、不要となる試験や安全設備等によるコスト減も想定されるので、幅広い選択肢を提示できるようにするのが望ましい。

・TEF-T の照射条件は意欲的で他所では実施できないものであり、重要かつ興味深いデー

タが得られるものと考えられるが、上記のように、試験の必要性や試験条件の設定根拠として、ADS 実用機の設定を再度明確にすることが望ましい。

3. 燃料製造、再処理について

・いずれも優先度の高い試験研究が進められており、肯定的な結果が得られていると考えられる。

・燃料については、遠隔での燃料製造の観点で、粒子燃料は魅力的であるので、粒子燃料についてもふるまい解析を検討すること、また、粒子燃料で核燃料密度が高くとれないことによる ADS 性能への影響についても評価しておくことが必要。

・再処理については、小規模で良いので、今後照射燃料での確認試験の実施に進めることが望ましい。

4. MA 分離について

・国際的にも高く評価される抽出材が開発されたことは大きな成果である。これをどう実用に結び付けることができるかが重要。CEA、ANL といった研究機関だけでなく、実際に実用規模の開発・運用を行っている海外のプラントメーカーに意見を聞くことが重要。フランスではラ・アージュで TBP の溶媒抽出を成功しており、一方、米国サバンナリバーとハンフォードでは MST 吸着剤を用いた Pu,MA の回収を実現している。

・このような外部意見も反映し、しかるべき時期に、しかるべき評価軸で、溶媒抽出か抽出クロマトグラフのどちらを絞り込む検討を行うことが、研究を実用化する上で重要なステップである。

5. 今後の研究開発の進め方について

・高速炉サイクルの実用化ステップでは、高額な経費を要する工学実証（例えば、JAEA の RETF）がボトルネックと考えられている。これを、CEA はシミュレーションで代替できないかと考えて研究を展開している。

以上