

技術協力について

－MOX燃料製造と高レベル放射性廃棄物処分を主に－

平成12年12月26日

核燃料サイクル開発機構

1. 技術協力（技術移転・技術支援）のあり方

1. 技術開発と技術協力のあり方

技術開発

- 原子力開発においては、現状では産業として成立させる技術基盤が未成熟であり民間が着手しにくいものについては、国が中心となって途中段階の的確な評価を踏まえつつ開発を柔軟かつ着実に実用化の入り口に至るまで推進し、実用化段階で民間に技術移転していくことが必要。

技術協力

- 技術は開発に携わった人間の頭脳（知識）と一体となった組織体の技術能力として存在するため、技術移転対象となる技術開発部門そのものが事業主体の経営の下で技術の中核となって事業化に貢献すべきである。
- 事業主体のもとに集結できない場合は事業主体と整合のとれた経営判断の下で事業化に貢献すべきであり、そのためには相当期間の事業主体等との間の人事交流、相互の連絡協議等を通じた継続的な一体的連携関係の形成が必要。

2. 技術協力を円滑に行うための必須事項－事業主体との同一認識と計画性－

1. 事業主体との間で同一認識に立った技術協力

- ・ サイクル機構としては、事業主体等との積極的な双方向の人的交流や積極的な意見交換などにより事業主体との間で事業化像や経済性等の開発ポイントについて同一認識に立てるように努力する。
- ・ 事業主体に対しては、その技術に対して認識を深め、技術力、エンジニアリング能力を高めたいこうとする姿勢を期待している。

2. 技術協力計画に基づく技術開発体制の構築

- ・ プロジェクトの早い段階で共同開発体制を整備し、技術の共有化を図りつつ、協力体制を整備
- ・ 先行的な開発成果についても事業主体と意見交換を行い受託研究や共同研究を通じて開発成果を共有化

3. 技術協力におけるサイクル機構の基盤技術の活用策

蓄積している基盤技術の活用

- ・ 他社から事業主体に導入された技術を専門的立場から評価する等の協力を行い、事業主体における技術の確立に寄与
- ・ 保有する技術力と設備の最大限の活用

（参考）これまでの技術協力の状況

使用済燃料再処理

- ・ 日本原燃（株）は 800t/y プラントの技術を持つ SGN から技術導入。PNC の 400t/y の提案は不採用。PNC はマイクロ波加熱法による混合転換技術とガラス固化技術を移転。
- ・ 技術情報の提供、技術者派遣（累積約 130 名）、研修受入（累積約 400 名）、コンサルティング等実施。

ウラン濃縮

- ・ 遠心法ウラン濃縮技術を日本原燃（株）の六ヶ所プラントに移転。
- ・ 高性能化の研究を電気事業者と共同で実施。
- ・ 技術情報の提供、共同研究、技術者派遣（累積約 70 名）、研修受入（累積約 200 名）等実施。
- ・ 平成 12 年 11 月、日本原燃（株）は「ウラン濃縮技術開発センター」を設置し、サイクル機構が開発してきた濃縮技術や高度化機開発等のこれまでの遠心分離機開発の成果、知見を集約して新型遠心機の開発に着手。

新型転換炉

- ・ 原型炉「ふげん」はメーカー、電力等の技術者を PNC に結集し開発し、電源開発（株）に対し実証炉の設計、開発の技術情報の提供、職員の運転経験の蓄積を実施。

高速増殖炉

- ・ PNC は「常陽」を建設し、その基盤技術をもとに「もんじゅ」を建設して、炉心特性・プラント特性を確認。
- ・ 日本原電（株）と共同で技術開発を進め、平成 11 年からは大洗工学センターに電力、メーカーを含む技術員を結集し、「実用化戦略調査研究」を実施中。

MOX 燃料製造

- ・ 東海第三開発室の FBR ラインは自主開発によって世界で初めて FBR 燃料の遠隔自動化による製造技術の確証に成功。
- ・ 日本原燃（株）に対し技術情報の提供、受託試験等の協力を実施。

1. 現在の状況

- ・ LWR用MOX燃料製造の事業化(JMOX)はこれまで電気事業者を中心に検討がなされてきている。
- ・ 平成10年に電気事業者は事業化に向けたより詳細な調査・検討を日本原燃㈱に依頼。
- ・ サイクル機構は平成11年から日本原燃(株)に対し技術情報の提供等を実施。
- ・ 平成12年11月、電気事業者はMOX燃料加工の事業主体を日本原燃(株)に要請し、日本原燃(株)はこれを受け事業主体を表明。
- ・ 今後は、日本原燃が事業主体として、エンジニアリング会社を活用して、JMOXの建設を推進することとなる。
- ・ 一方、サイクル機構ではこれまでATR及びFBR用のMOX燃料の研究開発を実施してきており、現在はFBRに必要な燃料の研究開発を主体に実施している。

2. サイクル機構のMOX燃料製造技術

1. サイクル機構のMOX燃料製造経験

- ・ 30年を超えるプルトニウム取扱経験を有し、これまでに「常陽」「ふげん」「もんじゅ」の1500体以上のMOX燃料製造を行ってきた。
- ・ 特に「常陽」「もんじゅ」用に開発した第三開発室のFBRラインは自主開発によって世界で初めてFBR燃料の遠隔自動化による製造技術の確証に成功した。
- ・ このように国内ではサイクル機構だけがMOX取扱施設及び取扱経験を有し、さらには、我が国特有の核不拡散性に優れたMH粉(マイクロ波加熱直接脱硝法によるMOX粉末)の取扱技術を保有している。
- ・ また、MOX燃料製造設備の製作技術については、サイクル機構のMOX燃料製造経験を含め、積極的に民間企業(メーカ)に集約してきている。

2. JMOXへ反映できる技術

- (1) MH粉を用いた燃料ペレット製造技術、粉末分析技術、ペレット検査技術
- (2) 遠隔自動化によるプルトニウム大量取扱施設の保障措置対応技術
- (3) グローブボックス内遠隔自動機器の設計・製作・運転・保守技術
- (4) MOX取扱施設の安全設計技術

3. 日本原燃(株)への技術協力の方向性

国内でプルトニウム利用を定着・発展させるためには、JMOXの設計・建設・運転への技術協力が重要である。サイクル機構はこれまでMOX燃料の製造技術を体系的に集約してきており、JMOXを成功させるために積極的に協力する。

MOX燃料製造においては使用する製造設備、MOX粉末(MH粉)、ウラン粉末の組み合わせによる総合的な特性を把握することが重要である。このため、JMOXを成功させるためにはJMOX実機模擬設備による確証試験や設計段階からのサイクル機構の経験や技術の反映等が必要と考えており、事業主体との協議を密にし、事業主体のニーズを把握した上で具体化していくべきと考える。

1. サイクル機構の施設と人材の有効活用を図ることによる協力

- ① 日本原燃(株)のJMOX関係部門へ要員を派遣し、プラントシステム設計の技術仕様作成等、設計段階からサイクル機構の経験やノウハウの技術移転を行う。
- ② MH粉を用いたJMOX実機模擬設備でJMOXの性能や運転条件に関する試験を行い、JMOXプロセスで所定の品質の燃料を造る条件の確認、評価をする。
- ③ JMOX運用後、製造過程で発生する課題の解決等のサポート
- ④ JMOX技術者の育成(運転員等の教育・訓練)
- ⑤ 燃料は、経済性、安全性を向上させるため、常に改良等が行われる。このための先行的な試験。

2. 建設・保守を支援する観点からの協力

JMOXの建設においてサイクル機構のMOX燃料製造設備を製作した経験のある民間企業を活用できるようにする。

また、長期にわたる保守の直接の担い手となるメーカに直接技術移転できるようにする。

3. その他の技術移転方策

効率的な移転方法としてサイクル機構のプルトニウム燃料センターの要員を施設ごと移転する方法もあり、このような方法についても検討する。

1. 現在の状況

- ・ 高レベル放射性廃棄物処分の実施主体についてはこれまで電気事業者を中心に検討がなされてきた。
- ・ 平成12年10月、高レベル放射性廃棄物処分の実施主体である原子力発電環境整備機構（略称：原環機構）が設立された。
- ・ 今後、原環機構は発電用原子炉の使用済燃料の再処理に伴って発生する高レベル放射性廃棄物の最終処分事業の安全な実施、経済性の向上及び効率性の向上等を目的とする技術開発を実施する。
- ・ また、サイクル機構は、最終処分の安全規制、安全評価のために必要な研究開発や深地層の科学的研究等の基礎的研究開発を進める。特に、これまでの研究開発成果を踏まえ、地層処分技術の信頼性の確認や安全評価手法の確立に向けて研究開発を着実に推進する。

2. サイクル機構の高レベル放射性廃棄物処分技術

- ・ サイクル機構は発電用原子炉の使用済燃料の再処理に伴って発生する高レベル放射性廃棄物の処分技術に関する研究開発として、地質環境条件の調査研究、処分技術の研究開発、性能評価研究等を実施するとともに、地層処分の研究開発の基礎となる地層科学研究を実施し、我が国における地層処分技術に関する技術情報および経験を蓄積してきた。
- ・ サイクル機構は、これらの研究開発成果として、平成4年9月、我が国の地層処分に関する技術的可能性についての検討結果として、「高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術報告書」を公表した。
- ・ 平成11年11月には、「我が国の高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分研究開発第2次取りまとめ－」を公表し、平成12年10月には原子力委員会から妥当であるとの評価を得た。
- ・ 高レベル放射性廃棄物の処分技術はサイクル機構が研究開発機関として今後とも長期にわたって研究開発を進め、処分場の完成に至る長期にわたる各プロセスに応じて処分事業の規制と事業化の双方に対して適切に貢献していく必要がある。

3. 原環機構への技術協力の方向性

サイクル機構はこれまで研究開発機関として実施主体の設立に向けての協議に参画してきた。今後は実施主体である原環機構への技術協力が大きな役割であり、原環機構に対して円滑な技術協力を行っていく。また今後は、原環機構も技術開発を実施することとしており、技術開発の情報については両機関において、双方向で情報の移転をはかる必要がある。このような点も留意し、かつ原環機構のニーズ等を把握した上で、どのような枠組みで技術協力を進めていくべきか協議していく必要がある。

1. 原環機構と協議する内容

(1) サイクル機構が保有している技術の提示

サイクル機構が保有している技術（特許、コンピュータプログラム等）を提供する。この際、単に技術情報のリストを提供する等の方法に加えて、協力先の視点に立った情報の整理を行う。

(2) 原環機構のニーズ把握

最終処分事業は今後長期にわたって展開される事業であり、原環機構との協議を密にし、事業の進展に合わせ的確に技術協力を行う必要がある。

(3) 技術協力の枠組み

技術協力をどのような枠組みで進めるかは協力先組織が再処理技術やウラン濃縮技術の場合と異なり原環機構は民間企業のような収益のない公益性の高い認可法人であること、サイクル機構も高レベル放射性廃棄物を有し処分のための拠出金を原環機構に拠出していること、今後長期にわたって協力関係が必要であること等を考慮する必要がある、円滑に技術協力を進めるための適切な協定の枠組みを検討する。

2. 技術協力を円滑に進めるための具体策（案）

① 技術資料の開示方策

- ・ 特定の場所への資料の集約
- ・ 両機関で成果を共有するシステムの構築 等

② 運営会議の設置

③ 人材交流

- ・ サイクル機構および原環機構の相互の人材交流による共同作業、技術協力を行う。