

マイクロ・リアクターの開発導入に適合した規制制度の研究

Study on the Regulatory system applied for development and deployment of Micro-Reactors

*田中 隆則¹, 小西 哲之²

(1. 京都大学, 2. 京都大学エネルギー理工学研究所)

小型モジュール炉（SMR）より出力の小さい原子炉，マイクロ・リアクター（Micro-Reactors）は，同一設計の原子炉が数多く製造されると共に，製造される国/事業者と運用される国/事業者が異なるなど，新たな規制制度が求められる。その特性を踏まえた新たな規制制度の骨格を示す。

キーワード：小型モジュール炉，マイクロ・リアクター，規制制度，型式承認

1. 研究の目的

実用炉でありながら出力が 10 MW を下回るマイクロ・リアクターについて，大出力の原子炉システム（炉心，圧力容器，熱利用系（一次系），格納容器など原子力アイランドの全体）や他の工業製品に対する規制制度と比較しつつ，その特性に適合した規制制度の在り方を明らかにする。

2. マイクロ・リアクターの特性とそれに適合した規制制度の要件

マイクロ・リアクターは，開発者が一体型原子炉システムの設計を作り上げ，それを基にメーカーが同一設計の工場生産型原子炉システムを製造し海外等へ出荷，ユーザーは利用場所に設置し，場合によっては，一定期間の運用後，別の場所に移して利用することも想定される。このため，原子炉システムの開発・設計を行う企業が標準炉型に対する許認可を得て，それが国際的に認められる必要がある。原子炉システムの検査については，同一仕様・同一条件での製造ラインで造られることから，個別検査と品質管理体制のチェックを組合わせた検査方式を考える必要がある。設置場所に関する許認可については，工業製品と同様に発注から運用まで迅速な手続きが求められることから，原子炉の審査と併行して審査が進められるよう，炉型に依らない独立した基準が求められる。

3. 分析手法

マイクロ・リアクターを工業製品と位置づけ，その設計・製造・利用の形態に基づく規制の在り方を下記の既存の規制制度を基に分析する。

自動車（「国連自動車基準調和世界フォーラム」，設計・製造認証，国際的な相互承認，など）

航空機（国際条約，設計国の型式承認，製造国の製造確認を，登録国の耐空証明発行，など）

風力発電システム（IEC 規格，型式認証，部品認証，サイトの適合性評価，など）

次に原子炉システムに特有な特性（事故時の放射線影響など）も踏まえた規制の在り方を，次の規制制度を基に分析し，工業製品に対する規制制度と融合させた新たな規制制度の在り方を考察する。

米国の DC (Design Certification) 制度，英国の GDA (General Design Assessment)，

カナダの Pre-Licensing Vendor Design Review, MDEP (Multinational Design Evaluation Programme)

4. 結論（マイクロ・リアクターの開発導入に適合した規制制度の在り方）

製品の流通形態を基に判断すると，国際条約など国際的な枠組みの下，国際的に共通な規格基準を炉型毎に整備し，それに基づいて，設計国が型式認証を行い，設計国の審査結果が相互承認協定により他国で使われ二重審査が排除されることとなる。また，検査については，個別検査とマネジメント体制の審査を組合わせた効率的・効果的な制度設計が行われる。立地については，基準の明確化により予見性を高め，一定の審査期間での処理の義務づけが必要である。なお，原子力特有の事故に対するリスク分析は，設計段階の審査に，また，原子力防災や核物質防護等の措置については，立地・運用段階での規制に組み込まれる。

*Takanori TANAKA¹, Satoshi KONISHI²

(1. Kyoto University, 2. Institute of Advanced Energy, Kyoto University)