

新型炉部会セッション

新型炉の安全基準に関する諸外国の動向

Trends in other countries/organizations regarding safety standards for advanced reactors

(1) GIF における取り組み状況

(1) Status of efforts at Generation-IV International Forum

*久保 重信¹¹日本原子力研究開発機構

第4世代原子炉国際フォーラム（GIF）では、安全性・信頼性・経済性等に優れた次世代原子炉システムとして有望な6つの炉型（ナトリウム冷却高速炉、鉛冷却高速炉、ガス冷却高速炉、熔融塩炉、超高温ガス炉、超臨界圧水炉）の研究開発を進めている。これら新型炉の実現に向けては、国際的に標準となる安全基準の策定が必須であり、GIFにおいてその取り組みが進められている。ナトリウム冷却高速炉（SFR）を対象とした安全設計クライテリア（SDC）及び安全設計ガイドライン（SDG）が整備され、これを他の炉型へと展開するとともに、国際原子力機関（IAEA）や経済協力開発機構／原子力機関（OECD/NEA）とも連携し、GIFが開発対象としている炉型とも技術的共通点が多い水冷却以外の小型モジュール炉（SMR）の国際的な安全基準策定にも貢献している。

1. ナトリウム冷却高速炉の安全基準策定に係る取組

GIFでは、開発対象とする6炉型のうち、技術的成熟度が高いSFRを対象として、安全設計クライテリアの策定に着手した。原子炉施設の国際的な安全基準としては、IAEAにおいて現在国際的に主流となっている水冷却炉を主な対象として体系的な整備がなされているが、SFRを含む水冷却以外の新型炉に対する国際的な安全基準は見当たらない状況にあった。SFRは高速炉であることの炉心特性に加えて、液体金属ナトリウムを冷却材に用いた高温低圧の原子炉冷却材系となることから水冷却炉とは異なる安全設計上の特性を有しており、このことに対応した安全基準を策定する必要がある。SFR開発国である日・米・仏・炉・中・韓・EUに加えて、IAEAからの参加を得てSDCタスクフォースを組織し、2011年7月から活動を行い、これまでにSDC報告書に加えて、SDCの要求をより具体化・詳細化したガイドラインとして安全アプローチ及び設計条件に関するSDGをGIFでの承認を得て発行している。さらに、炉心系、冷却材系、格納系における具体的な設計上の推奨事項及び設計事例をまとめた系統別SDGを策定し、IAEA及びOECD/NEAの新型炉安全ワーキンググループ（WGSAR）のレビューを受けている。これらの安全基準類の策定に当たっては、当学会において特別専門委員会ならびに研究専門委員化を組織して、国内の知見を結集してひな形を作成しGIFのSDCタスクフォースに提示して主導的な役割を果たしている。また、GIFとIAEA合同のSFRの安全に関するワークショップをこれまでに8回開催してきており、GIFメンバー国以外の主要なSFR開発国であるインドを含め幅広く国際的な浸透を図っている。

2. 他炉型やSMRへの展開

GIFでは、炉型横断的に安全に関する検討を行うリスク安全ワーキンググループ（RSWG）が組織されており、炉型に依存しない第4世代炉の安全設計原則や各炉型の安全設計に関する共通した視点からの検討が行われている。ここでは、先行して策定されたSFRのSDC/SDGを他の炉型に展開する活動が行われている。液体金属を冷却材に使用する鉛冷却炉は、SFRとの共通点が多くSFRのSDCを参考としてSDCの検討が進められている。超高温ガス炉については、先行するIAEAでの高温ガス炉の安全基準検討の成果を参照した取り組みが進められている。IAEAでは、国際的な開発機運が高まっているSMRの安全基準策定に乗り出しており、新型炉の開発知見を有するGIF並びにその参加国の協力が求められている。SMRは、水冷却炉とそれ以外の炉型を含めた型にはまらない分野であるが故、個別の技術に依存しない安全基準が志向される一方、

従来の水冷却炉と異なる特性を十分把握する必要もある。GIFにおいてSFRのSDC/SDGを策定するにあたっては、IAEAの安全基準類を参照しており、水冷却炉と異なる安全特性の分析をすでに行っている。その経験を踏まえ、IAEAにおけるSMRの安全基準策定に係る活動に貢献している。

*Shigenobu Kubo¹

¹Japan Atomic Energy Agency