

7-1 次世代ナトリウム冷却炉の高い安全性の実現で世界をリード —安全設計クライテリア・ガイドラインの国際標準化—

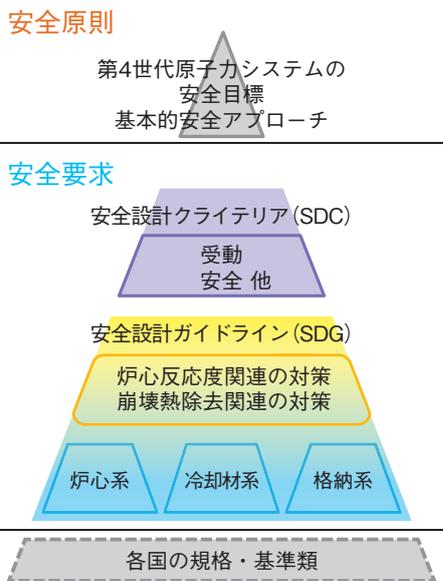


図 7-2 安全基準の階層における安全設計クライテリア (SDC) と安全設計ガイドライン (SDG) の位置付け
基本的な安全原則を実現するためにどのような考え方に基づいて設計すれば良いか、さらにシステムや機器類が具体的にどのような条件で機能しなければならないかを定めるものです。第 4 世代炉を対象とした国際標準の安全要求として初めてのものです。

第 4 世代原子力システム国際フォーラム (GIF) では、次世代のナトリウム冷却高速炉 (SFR) の国際標準となる「安全設計クライテリア (SDC)」の整備を 2010 年から開始し、2013 年 5 月に GIF での承認を経て、現在は国際原子力機関 (IAEA) 及び SFR 開発国の規制機関によるレビューの反映が進められています。さらに、SDC を実際の設計に適用する際の手引きとなる「安全設計ガイドライン (SDG)」は 2013 年に構築を開始し、今般、IAEA によるレビューが開始されました。SDC と SDG の構築では、私たちが次世代 SFR 向けに開発してきた各種の安全関連技術が反映されています。標準化により、原子力機構の安全技術が一般性を持ち、国際的にリードしていることが示されたと考えています。

安全基準の階層における SDC と SDG の位置づけを示したのが図 7-2 です。上位の安全原則と規格・基準類の中間に位置し、“安全の基本概念を実現するためには、規格・基準に基づき製造されるシステムや機器類を、どのような考え方で設計すれば良いか”を体系的に包括的に定めるものが SDC です。また、SDC を各国が実際の設計に適用するために必要となってくる事項、例えば“事故の発生を防止したり、万が一事故が起きたときにその影響を緩和する様々なシステムや機器の機能や、

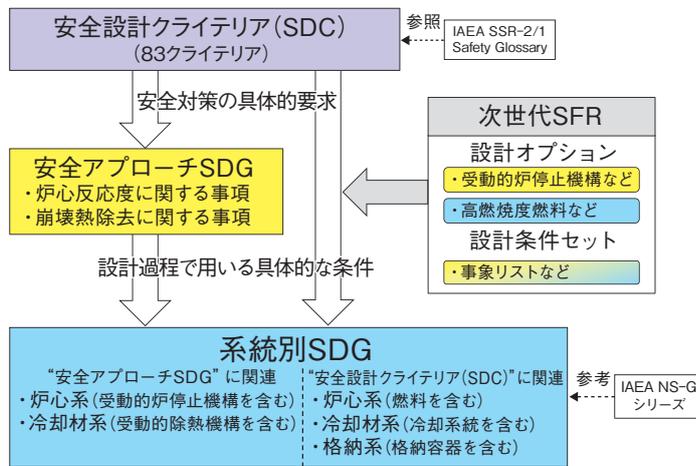


図 7-3 新しい安全設計ガイドライン (SDG) の具体化プロセス
SDC の 83 のクライテリアを元に、次世代 SFR の設計オプションや設計条件を踏まえ、炉心反応度や崩壊熱除去に関連する対策を安全アプローチ SDG でまとめ、さらに系統ごとに具体化したのが系統別 SDG です。

原子炉がどのような状態になったときに機能しなければならないか”をシステムや機器類別に具体的に定めるものが SDG です。SFR を始め、第 4 世代炉を対象とした国際標準の安全基準はこれまでなく、SDC と SDG は初めてのものとなります。

SDC を踏まえて構築される SDG は、東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて、従来の設計基準事故を超える状態でも安全を確保するシステムや機器類の具体化を含んでおり、これらの関係と SDG 具体化のプロセスを表したのが図 7-3 です。特に、安全上重要となる炉心反応度に関連した事故への対応と崩壊熱除去に関連した事故への対応については、原子炉全般にかかわることから具体的な対策を包括的にまとめて安全アプローチ SDG としました。さらに、系統別に見たときのシステム及び機器類の仕組みや機構に踏み込んで詳細化を行うものが系統別 SDG です。現在、安全アプローチ SDG は GIF での承認を経て、国際機関によるレビューが開始されました。今後は系統別 SDG 案を、我が国発の“より高い安全性を実現するコンセプトの具体化”として、GIF という国際協力の場において国際標準化を図ることになります。

●参考文献

Okano, Y. et al., Research & Development of Safety Approach and Safety Assessment for the Next Generation SFR, Proceedings of Probabilistic Safety Assessment and Management Topical Conference; In Light of the Fukushima Dai-Ichi Accident (PSAM 2013), Tokyo, Japan, 2013, PSAM2013-1028, 6p., in USB Flash Drive.