標準委員会セッション1(原子力安全検討会,分科会) 「原子力安全の基本的考え方」

第Ⅱ編

「基本原則の具体的展開としての 技術的要件について」

名古屋大学 山本 章夫 (原子力安全分科会)

日本原子力学会 2013年春の年会 2013年3月26日 近畿大学

■目次

- 1. 技術要件策定の背景と目的
- 2. 技術要件策定のための分析
 - 2.1 分析対象
 - 2.2 分析対象図書の位置づけ
 - 2.3 オブジェクティブツリー(O.T)の概要
 - 2.4 O.TとSSRとの対応付け
 - 2.5 SSRと国内従来規格·基準との対応整理
- 3. 技術要件策定における課題
 - 3.1 従来国内規格・基準でカバーされない要件
 - 3.2 福島事故を踏まえた教訓の技術的要件への反映
 - 3.3 オブジェクティブツリーの改善の例
- 4. まとめ

1. 技術要件策定の背景と目的

- 法体系や基準・指針類の見直し/整備
 - 東北地方太平洋沖地震による福島第一原子力発電所の事故を受け、法体系や基準・指針類の見直し/整備を進めるべき、との指摘。(例:原子力安全に関するIAEA閣僚会議に対する日本国政府報告書)。

■ 指針体系化

- □ 安全審査指針類は、基本的な要件から評価手法の詳細までが混在した構成 となっており、体系的に整理すべき。(旧原子力安全委員会の指針体系化)
- □ 安全基準体系を目標、機能要求、性能水準要求、容認可能な実施方法といった階層構造に整理し直すことが必要。
- これらの課題に対応するため、原子力安全の目的及び基本原則を頂点とする学会標準の体系を検討し、原子力安全の確保のために必要な標準の策定に資する。

1. 技術要件策定の背景と目的

■全体の体系

安全原則

様能要求

性能水準要求

本認可能な実施方法



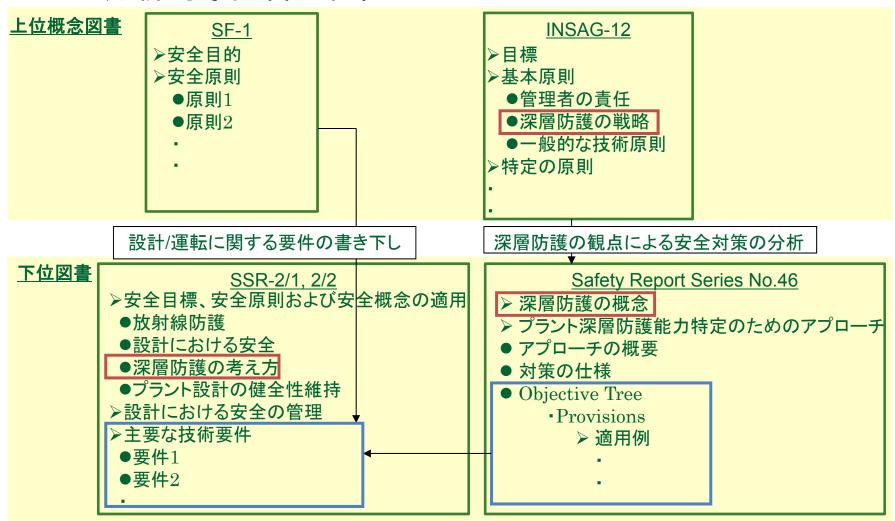
◆技術要件 安全原則の下位に位置 IAEA:安全基準、http://www-ns.iaea.org/downloads/standards/spess/pdf

1. 技術要件策定の背景と目的

- 今後、標準策定活動を進めていくにあたり、原子力安全を達成するために 必要な次の項目を階層構造で検討中。
 - ▶ 「原子力安全の目的、それを達成するための基本原則」
 - ▶ 「その原則を具現化するための技術的要件」
- 「原則を具現化するための技術的要件」の策定
 - □原子力安全の深層防護の考え方を基本として,安全設計を中心に考え方を 整理,我が国の国内基準類との関係を分析した上で技術的要件を策定
- 技術要件策定の目的
 - □安全原則から体系的に展開することにより、完備性と一貫性を確認
 - □原子力発電所の安全性を高める規制体系、及び原子力安全確保のための 論理体系の構築
 - □原子力安全に係る説明責任

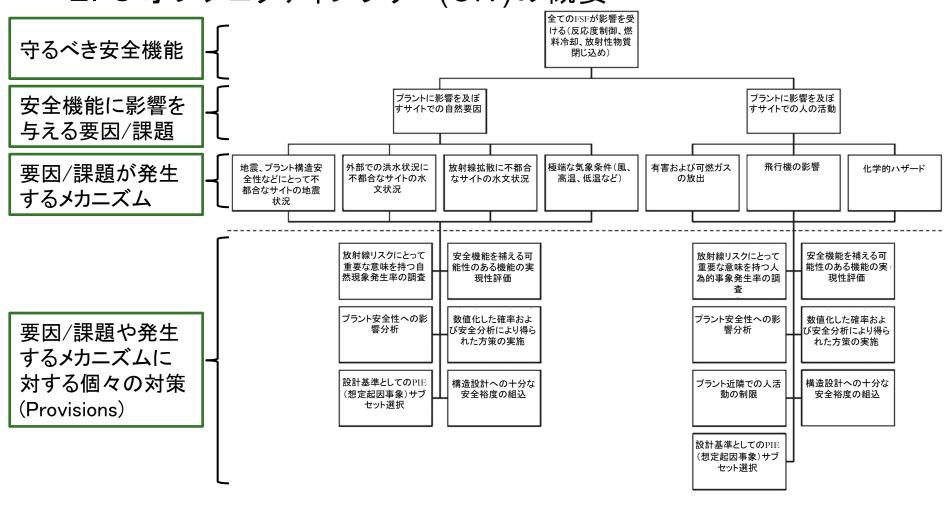
- 2.1分析対象技術要件策定にあたり、下記2図書を参考として分析を実施
 - IAEA Safety Report Series No.46 "Assessment of Defence in Depth for Nuclear Power Plants"
 - INSAG-12を上位図書とし、深層防護策の有効性を事業者が自ら検討することを主目的として策定された図書。
 - 設計上の特徴や安全性維持のための対策など、既存プラントの深層防護能力の検討方法を図示したもの(オブジェクティブツリー)
 - IAEA. "Safety of Nuclear Power Plants: Design", IAEA
 Safety Standards, Specific Safety Requirements No. SSR-2/1, 2/2
 - SF-1を上位図書とし、原子力発電プラントの構築物、系統および機器に関する安全設計要件とともに、安全に運転するため、また安全を損なう可能性のある事象を防止するため、またはその事象が発生した場合にその影響を緩和するために必要とする安全上重要な要求と組織上の措置を定めたもの。

■ 2.2分析対象図書の位置づけ



- □ SF-1相当である安全原則に対し、SSR相当となる技術要件を検討
- □ 要件導出の考え方:オブジェクティブツリー

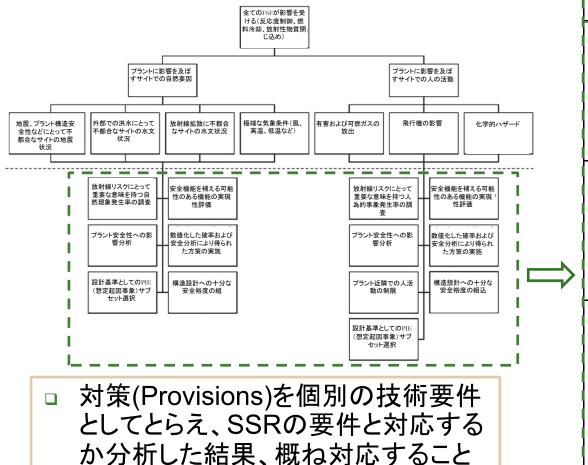
2.3 オブジェクティブツリー(O.T)の概要



- □ 守るべき安全機能に対して対策(Provisions)が導かれるツリー
- □ 対策(Provisions)が技術的要件に相当

2.4 O.TとSSRとの対応付け

を確認



Objective Tree Provisions	IAEA SSR-2/1,2/2 Requirement		
①放射線リスクにとって重要な意味を持つ自 然現象発生率の調査	SSR-2/1 5.20他の安全上 の要求事項と整合をとっ て、外的事象の発生確率 と可能性のある有害な影 響を最小限にするよう に、安全上重要な設備を 設計し、配置しなければ ならない。		
② プラント安全性への 影響分析 	SSR-2/1 5.20他の安全上の要求事項と整合をとって、外的事象の発生確率と可能性のある有害な影響を最小限にするように、安全上重要な設備を設計し、配置しなければならない。		
③設計基準としての PIE(想定起因事象)サ ブセット選択	SSR-2/1 5.6想定起因事象には、100%出力、低出力あるいは停止状態にかかわらずプラントの構築物、系統および機器、運転過誤により予見しうる故障、並びに、内的および外的の危険事象からもたらされる可能性のある故障をすべて含めなければからない。		

2.5 SSRと国内従来規格·基準との対応整理

① IAEA SSR 安全要件 (SSR-2/1)	② 国内 規制側の対応 (安全設計審査指針、省令、内規 等)	③ 国内 事業者の取り組み (設置許可、工認資料、保安規定 等)	④ 論 点	⑤ 日本版 技術要件 記載案	⑥ 民間規格
要件 1:プラント設計における安全管理の責任原子力発電プラントの建設および (または)運転の許可を申請する者は、規制機関に提出した設計がすべての適用すべき安全要件を満たすことを確実にすることに責任を負わなければならない。 3.1. 原子力発電プラントの設計の安全にとって重要な活動に従事する、設計組織を含むすべての組織は、安全に関する事項は最高の優先順位が与えられることを確実にすることに責任を負わなければならない。	核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 第27条 設計及び工事の方法の認可第35条 保安及び特定核燃料物質の防護のために講ずべき措置 実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則(昭和五十三年十二月二十八日通商産業省令第77号) 第二条 法第二十三条第二項の原子炉の設置の許可の申請書の記載第十六条 法第三十七条第一可の記載第十六条 法第三十七条第一可を受けようとする者は、事業所での記載とする工場又はは事事項におるとする工場とは、次の各号に掲げる事項に記載なるための体制(経営責任者の関与を含む。)に関すること。	設置許可申請書工認保安規定 全般	左記の対応は要件の 担保の方針であり、直 接的に要件の内容を 示すものではない 実用発電用原子炉の 設置、運転等に関する 規則第十六条で安全 文化につい責任そのもの には深く言及してい ない。	①と同文とする。	原子力学会倫理規定 2-1 安全確保の努力

- □ SSRの要件と対応する国内指針類や民間規格等を整理
- □ SSRの多くは従来国内規格・基準に対応するため、これをベースとした技術要件は概ね導入可能である
- □ 一方いくつかの要件は、従来の国内規格・基準に対応せず

3. 技術要件策定における課題

- 3.1 従来国内規格・基準でカバーされない要件
 - □ 前述の整理の結果として、主に以下に関する要件は従来国内規格・基準で扱われていない

No.	項目
1	DECの考慮
2	PSAの活用
3	深層防護
4	複数ユニットによる影響
5	廃止措置
6	品質保証

これらに対しては、新安全基準と対応するものもあると考えられるが、 民間基準等の整備を検討する必要があると考えられる。

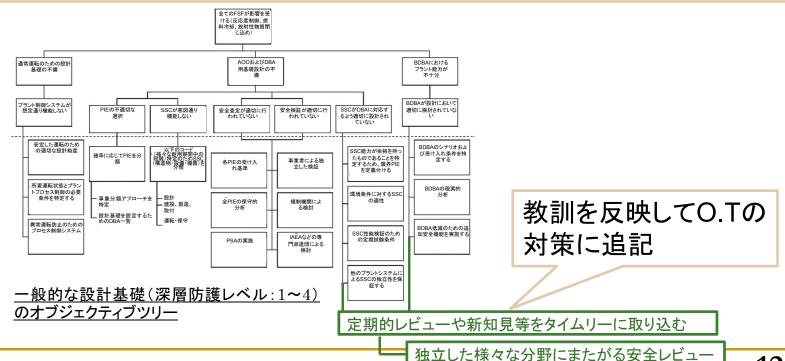
3. 技術要件策定における課題

- 3.2 福島第一事故を踏まえた教訓の技術的要件への反映
 - 福島第一事故を踏まえて抽出された教訓を技術的要件の内容に盛り込む必要がある。
 - 教訓の内容が既存のオブジェクティブツリーの内容でカバーされないようなものであれば、必要に応じてツリーの改善と導き出される対策:新たな技術要件を追加する必要有り

□ 福島事故の教訓を踏まえたオブジェクティブツリー改善

3. 技術要件策定における課題

- ┗ 3.3 オブジェクティブツリーの改善の例
- □ 教訓(INPOからの例): 定期的なレビューや新しい知見により、安全マージンを大きく引き下げるか、現在の設計仮定条件を超える可能性が示された場合、実質的な影響が出る可能性をタイムリーに、規則にのっとり、かつ包括的に評価する必要がある。プラントウォークダウンを伴う、独立した様々な分野にまたがる安全レビューも原子力安全にかかわる事項を理解するために実施されなければならない。そうした影響に重要な安全系の共通モード故障が含まれる場合、補償措置または対策を遅滞なく確立するべきである。



4. まとめ

- 原子力安全基本原則を頂点とする標準体系構築に資するため、技術的要件の策定を実施中。
- 参考となるIAEA図書の分析/整理を実施。
- オブジェクティブツリーの各Provisionsが重要であり、SSRとほ ぼ整合が取れることが確認された。
- 新たに定める技術要件としては、IAEA個別安全要件をほぼ導入できる。
- 但し、一部は現行の国内規制等でカバーされず、民間基準等の整備を検討する必要がある。
- さらに、福島第一事故の経験を踏まえ、オブジェクティブツリー の改善および対策を技術要件に反映する必要有り。
- 今後原子力学会がまとめた「安全原則」との整合を確認、整理 していく。