

事業者自主安全評価書 (JSAR)

ガイドラインの整備状況及び概要

2021年5月



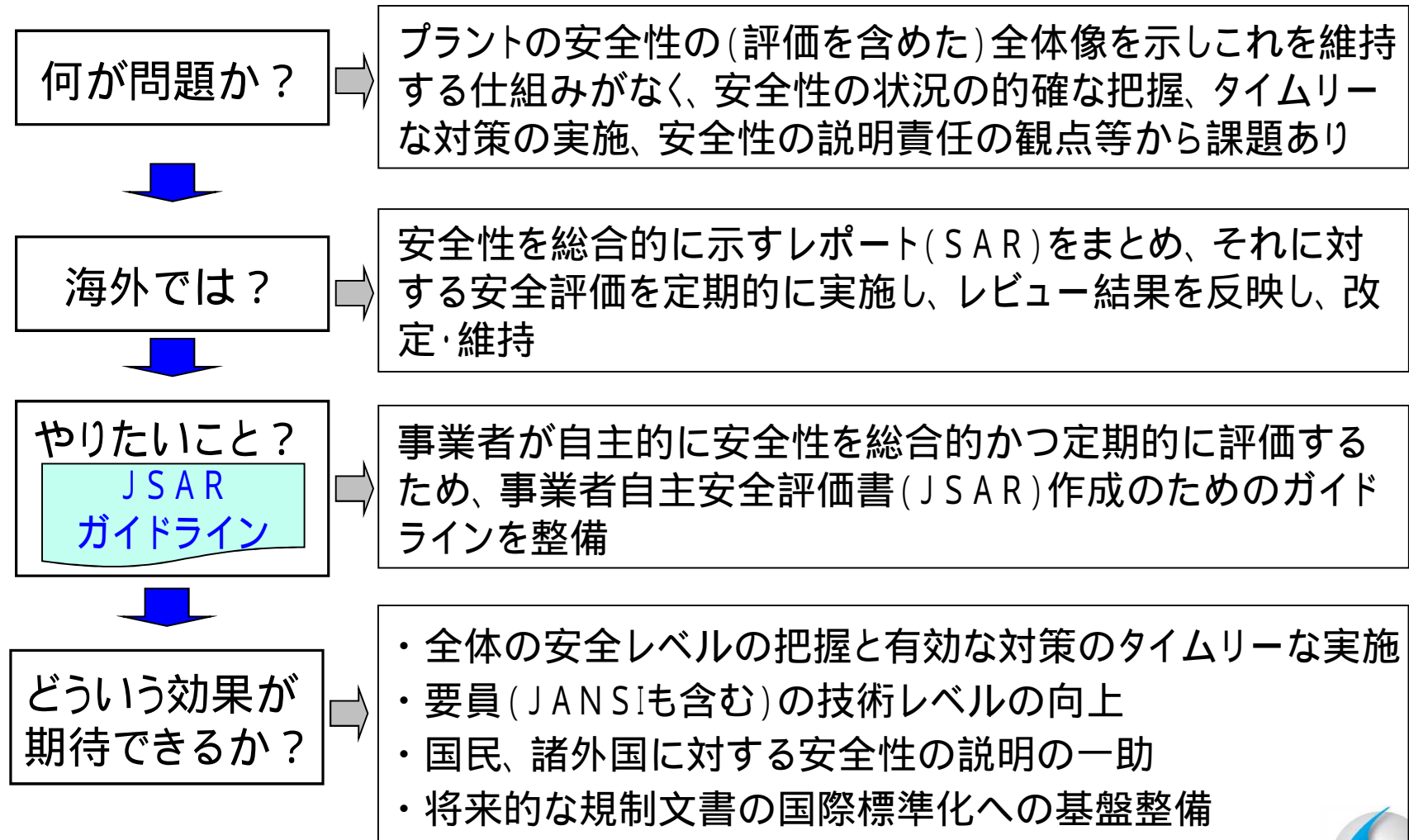
概要

- 海外と同等のSAR作成を目指してガイドラインを作成
- 2019年にPWR版、2021年にBWR版を完成
- 米国RG1.206に準拠し、IAEA IAEA GS-G4.1(DS449)との適合性も確認
- 設置許可申請書の並びで作成
- 要件を示したガイドライン部分と、それに対応する設置許可及び設工認の記載箇所を示した解説部分を表形式で対比して記載
- 設置許可及び設工認に記載のない記載要件については、具体的な記載の参考とするための補足資料を添付
- 公開ホームページにガイドラインを掲載



事業者自主安全評価書(JSAR)の必要性

JANSIのミッション(抜粋): 原子力事業者の自主的継続的安全性向上活動を牽引する。



事業者自主安全評価書(JSAR)の要件

- ◆ 安全性(規制要件 + 自主的要求事項)について包括的に記載
- ◆ 国際的な標準に則っている

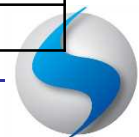
米国: Regulatory Guide 1.206 - Combined License Applications for Nuclear Power Plants

IAEA: GS-G-4.1 Format and Content of the Safety Analysis Report for Nuclear Power Plants の見直しが行われている

2008年のIRRS報告

NISA should take care that the current IAEA safety standards are duly taken into account, especially regarding the development and updating of an overall safety analysis report or comparable overall safety documentation summarizing the overall licensing basis.

US FSAR (Regulatory Guide 1.206) 構成
1. 序論及び施設の一般的記述
2. サイトの特徴
3. 構造物、系統、機器及び設備の設計
4. 原子炉
5. 一次冷却系統及び関連設備
6. 工学的安全施設
7. 計測制御
8. 電源
9. 補助系
10. 蒸気及び電力への変換システム
11. 放射性廃棄物管理
12. 放射線防護
13. 運転の実施
14. 確証プログラム
15. 過渡及び事故解析
16. Tec. Spec.
17. 品質保証及び信頼性保証
18. ヒューマンファクター工学
19. 確率論的リスク評価 / 過酷事故
1. ITAAC (検査、試験、解析及び許容基準)
2. 環境影響報告書



JSAR作成に係るJANSIの支援方針

JANSIは各プラントの詳細な情報を有してはいないため、JSARそのものを作成することはできない。
このため、JSARの要件を満足するJSARのベースとなる部分を作成するためのガイドラインを作成することとした。

ガイドライン作成方針

- 米国RG1.206をベースに検討する。(DCDにより具体的な記載内容を参照することができる)
- 新規制基準に対応した設置許可及び工認を踏まえてガイドラインを作成する。(これにより、RG1.206に含まれていないIDEC状態も反映できる) 新規制基準対応の審査が進んでいるPWRから作成する。
- 作成したガイドラインとIAEA GS-G4.1(DS449)との整合性を確認することにより、国際的な標準をカバーしていることを確認する。
- 事業者・メーカーを含めた専門家会議を開催し、意見交換を実施しながら作成する。



JSARガイドライン整備実績

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PWR		ガイドライン(原案)の作成 (設置許可ベース)		ガイドライン(初版)の作成 (工認の反映)		第2版の作成 (PWR版の完成)		
				解説(設置許可及び工認の 記載箇所)の作成		IAEA GS- G-4.1 (DS449)との整合性 確認 特重の反映		
	海外基準 の調査 RG1.206 と日本の 規制要求 の比較	パイロットユース 版JSARの作成	懸案事項の 抽出	反映要否検 討	JSARへの 記載案作成			
BWR				BWR固有 事項の抽出		ガイドライン (素案)の作 成	ガイドライン及び解説の 作成(BWR版の完成)	
					懸案事項の 抽出		BWR5への 適合性検討 JSARへの 記載案作成	



工認記載事項の反映

設置許可の章立てとしたガイドライン(第0版)に工認記載事項を反映して精緻化

JSAR ガイドライン 新旧対比表（2章5節）

ガイドライン（第0版）	ガイドライン（精緻化版）	備考
<p>5.2 余熱除去設備</p> <p>5.2.2 設計方針 ※5.2-1</p> <p>余熱除去設備が有する安全機能に対して、規制要件を満たすために要求される機能要求及び信頼性要求について、設計方針を記載すること。記載にあたっては、以下の項目を考慮すること。</p> <p>(1) 原子炉の残留熱除去</p> <p>(2) 多重性</p> <p>(3) 外部電源喪失</p> <p>(4) 低圧注入系</p> <p>(5) その他の設計方針</p>	<p>5.2 余熱除去設備</p> <p>➤ 余熱除去設備について、以下の項目を含めて設計方針を記載する。※5.2-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 原子炉の残留熱除去 ✓ 多重性 ✓ 外部電源喪失の考慮 ✓ 低圧注入系としての機能 ✓ その他の設計方針（原子炉冷却能力を含む） ✓ 基本設計方針（工認による） ✓ 適用基準及び適用規格（工認による） ✓ 流体振動又温度変化により損傷を受けない設計であることの説明（工認による） <p>文章を再構築</p>	
<p>5.2.4.2 主要設備</p> <p>余熱除去設備主要設備の概要を記載すること。記載にあたっては、以下の項目を含めること。なお、余熱除去ポンプの概要として、ポンプ特性（ポンプ特性曲線）を含めること。</p> <p>(1) 余熱除去冷却器</p> <p>(2) 余熱除去ポンプ</p> <p>(3) 配管</p> <p>(4) 弁</p> <p>工認記載事項を記載要件として新規追加</p>	<p>➤ 余熱除去設備の主要設備の仕様及び概要（以下の設備を含む）を記載する。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 余熱除去冷却器 • 余熱除去ポンプ ※5.2-2 • 配管 • 弁（設備の過圧防止対策を含む） <p>また、以下の項目について記載する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 主要設備の要目、また別途指定する項目についての設定根拠（工認による） ✓ 主要機器の配置図、構造図及び系統図（工認による） ✓ 耐震重要度分類に応じた耐震性に関する説明（工認による） ✓ 技術基準規則で分類されるクラスに応じた強度評価の内容（工認による） ✓ 安全弁及び逃がし弁の吹出量計算書（工認による） 	<p>懸案事項の追加項目として扱う</p>



解説の追加

ガイドラインの要求事項に対応する設置許可及び工認の記載箇所を明示した解説をガイドラインと対比させて表形式で記載

JSAR ガイドライン解説（2 章 5 節）

ガイドライン	ガイドライン解説	備考
<p>5.2 余熱除去設備</p> <p>➤ 余熱除去設備の構成及び機能を記載する。</p> <p>➤ 余熱除去設備について、以下の項目を含めて設計方針を記載する。 ※5.2-1</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 原子炉の残留熱除去 ✓ 多重性 ✓ 外部電源喪失の考慮 ✓ 低圧注入系としての機能 ✓ その他の設計方針（原子炉冷却能力を含む） <p>✓ <u>基本設計方針（工認による）</u></p> <p>✓ <u>適用基準及び適用規格（工認による）</u></p> <p>✓ <u>流体振動又温度変化により損傷を受けない設計であることの説明（工認による）</u></p> <p>➤ 余熱除去設備について、系統設計の考え方を記載する。</p>	<p>5.2 余熱除去設備</p> <p>➤ 余熱除去設備の構成及び機能</p> <p><u>設置許可申請書</u></p> <p>：[原子炉冷却系統施設]－[余熱除去設備]－[概要]</p> <p>【図】余熱除去設備系統説明図</p> <p>➤ 余熱除去設備の設計方針</p> <p><u>設置許可申請書</u></p> <p>：[原子炉冷却系統施設]－[余熱除去設備]－[設計方針]</p> <p><u>工認</u>：原子炉冷却系統施設の基本設計方針、適用基準及び適用規格</p> <p><u>工認</u>：流体振動又は温度変動による損傷の防止に関する説明書</p> <p>《流体振動による配管内円柱状構造物の損傷防止および高サイクル熱疲労による損傷防止に関する評価結果》</p> <p>➤ 余熱除去設備における系統設計の考え方</p> <p><u>設置許可申請書</u></p> <p>：[原子炉冷却系統施設]－[余熱除去設備]－[系統設計及び主要設備]</p>	<p>対応する設置許可申請書の記載箇所を明示</p> <p>対応する工認の記載箇所を明示</p>



追加記載事項の抽出及びJSARへの記載案の作成

- 抽出した懸案事項(設置許可では記載できない事項)について、工認により記載できるか等詳細に検討し、設置許可や工認では記載できないがガイドラインに反映すべき事項10件(低温過圧、ほう素析出、ミッドループ運転、デジタル計装、安全系/非安全系の隔離等)を抽出
- これら10件を追加記載事項としてガイドラインに反映し、参考にJSARに記載する場合の文案を作成

2018年4月に、ガイドライン及び解説に上記追加記載事項の記載案を補足資料としてまとめたものを、PWR版の「事業者自主安全評価書(JSAR)ガイドライン(初版)」として発刊



PWR版JSARガイドラインの完成

- 作成したガイドライン(初版)をIAEA GS-G4.1(DS449)と比較し、IAEAの要求事項をほぼ満足していることを確認。(ガイドラインの要件の不足:1件、解説の記載箇所の不足:3件) ガイドライン及び解説に反映
- 特重施設については、工認が非公開であり内容を確認することができないため初版では対象外としていたが、重大事故等対処設備と同等と推測されることから、その旨を備考に記載したうえでガイドラインに反映

2019年5月に、上記を反映したPWR版の「事業者自主安全評価書(JSAR)ガイドライン(第2版)」を発刊し、PWR版の作成を完了した。



BWR版JSARガイドラインの作成

[3] 発電用原子炉施設の安全設計

JSAR ガイドライン	JSAR ガイドライン解説	備考
<p>3.5 原子炉冷却系統施設</p> <p>3.5.1-1 原子炉圧力容器及び一次冷却材設備（通常運転時等）</p> <p>(2) 冷却材再循環系について、構造、概要及び以下の項目を含む設計上の考慮事項を記載する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ ポンプ流量の測定原理 ✓ 原子炉の出力制御 ✓ 電源喪失事象に対する考慮 ✓ 点検性 ✓ 冷却材再循環ポンプの構造、起動及び速度制御 <p>(ABWR)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 通常運転時における気水分離器からの過度のキャリーオーバーの防止のためのインターロック <p>(BWR5)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 再循環管の設置目的、構造、仕様 ✓ 再循環回路止め弁の設置目的、構造、仕様 	<p>3.5 原子炉冷却系統施設</p> <p>3.5.1-1 原子炉圧力容器及び一次冷却材設備（通常運転時等）</p> <p>(2) 冷却材再循環系の構造、概要及び設計上の考慮事項</p> <p>設置許可申請書 添付書類八</p> <p style="padding-left: 20px;">：{〔原子炉冷却系統施設〕－〔原子炉圧力容器及び一次冷却材設備〕 －〔通常運転時等〕}－〔主要設備〕－〔冷却材再循環系〕</p> <p style="padding-left: 20px;">【図】冷却材再循環系概要図</p> <p style="padding-left: 20px;">：{同上}－〔設計方針〕</p> <p>(ABWR)</p> <p style="padding-left: 20px;">：{同上}－〔主要設備〕－〔冷却材再循環系〕</p> <p style="padding-left: 20px;">：{同上}－〔設計方針〕－〔再循環系〕</p> <p>(BWR5)</p> <p>設置許可申請書 添付書類八</p> <p style="padding-left: 20px;">：{〔原子炉冷却系統施設〕－〔原子炉圧力容器及び一次冷却材設備〕 －〔通常運転時等〕}－〔主要設備及び仕様〕－〔再循環系〕</p> <p style="padding-left: 20px;">：{同上}－〔設計方針〕－〔再循環系〕</p>	

記載要件毎にABWR/BWR5 共通のもの、ABWR 固有設備に係わるもの、BWR5 固有設備に係わるものの順で記載し、ABWR 固有設備は(ABWR)、BWR5 固有設備は(BWR5)と記載している。また、標準的な設計に対する記載要件を示しており、個別プラント特有の設備、設計等がある場合には、類似設備等の記載要件を参考にして記載することを推奨している。

Pursue the world's highest level of safety

~ Untiring Pursuit of the Highest Standards of Excellence ~

一般社団法人 原子力安全推進協会
Japan Nuclear Safety Institute

追加記載事項の抽出及びJSARへの記載案の作成

- PWRと同様、抽出した懸案事項を詳細に検討し、設置許可や工認では記載できないがガイドラインに反映すべき事項11件を抽出

	炉内構造物の流体振動(FIV)
	出力分布測定の方法及び不確定性
	原子炉圧力バウンダリ材料と保温材との適合性
	残留熱除去系の隔離及びポンプ保護のための設計
	原子炉補機冷却系における安全系と非安全系の隔離
	原子炉補機冷却海水系における安全系と非安全系の隔離、及びファウリングに対する設計上の考慮
	デジタル制御設備に対する設計上の考慮
	格納容器外の高エネルギー配管破断
	格納容器隔離弁の閉止時間
	格納容器貫通部での水撃等の影響の考慮
	安全評価における「過渡及び事故事象の分類」及び「発生頻度」の妥当性

- これら11件を追加記載事項としてガイドラインに反映し、参考にJSAR作成時の記載内容の骨子を作成



ありがとうございました。

