

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-基-019
提出年月日	2021年10月5日

基本設計方針に関する説明資料

【第19条 流体振動等による損傷防止】

- ・ 要求事項との対比表

(設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書に係る様式-7)

- ・ 条文の設計の考え方

(設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書に係る様式-6)

- ・ 先行審査プラントの記載との比較

2021年10月
中国電力株式会社

設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書に係る様式-7
 【第19条 流体振動等による損傷の防止】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置許可と基本設計方針(後)
 緑色：技術基準と基本設計方針(後)
 紫色：基本設計方針(前)と基本設計方針(後)

様式-7

要求事項との対比表（DB）

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
<p>（流体振動等による損傷の防止）</p> <p>第十九条 燃料体及び反射材並びに炉心支持構造物、熱遮蔽材並びに一次冷却系統に係る容器、管、ポンプ及び弁は、一次冷却材又は二次冷却材の循環、沸騰その他の一次冷却材又は二次冷却材の挙動により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合その他の一次冷却材又は二次冷却材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けないように施設しなければならない。</p> <p>①、②、③</p> <p>（解釈）</p> <p>1 「流体振動により損傷を受けないように施設しなければならない」とは、流れの乱れ、渦、気泡等に起因する高サイクル疲労による損傷の発生防止を規定するものであり、以下の措置を講じること。</p>	<p>燃料体、炉心支持構造物及び原子炉圧力容器は、原子炉冷却材の循環、沸騰その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。</p> <p>原子炉冷却系統、原子炉浄化系及び残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）に係る容器、管、ポンプ及び弁は、原子炉冷却材の循環、沸騰その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。</p> <p>①-1 【19条1】</p>	<p>燃料体、炉心支持構造物及び原子炉圧力容器は、原子炉冷却材の循環、沸騰その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。</p> <p>①-1 【19条1】</p> <p>原子炉冷却系統、原子炉浄化系及び残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）に係る容器、管、ポンプ及び弁は、原子炉冷却材の循環、沸騰その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。</p>	<p>ロ 発電用原子炉施設の一般構造</p> <p>(3) その他の主要な構造</p> <p>a. 設計基準対象施設</p> <p>(j) 炉心等</p> <p>燃料体、炉心支持構造物並びに原子炉系統に係る容器、管、ポンプ及び弁は、原子炉冷却材の循環、沸騰その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。①-1、①-2</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>1. 安全設計</p> <p>1.10.1 発電用原子炉設置変更許可申請（平成25年12月25日申請）に係る実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則への適合</p> <p>（炉心等）</p> <p>第十五条 条文省略</p> <p>適合のための設計方針</p> <p>4について</p> <p>燃料体は、原子炉冷却材の挙動により生じる流体振動により損傷を受けない設計とする。</p> <p>◇ (①-2)</p> <p>炉心支持構造物並びに原子炉冷却系に係る容器、管、ポンプ及び弁は、原子炉冷却材の循環、沸騰等により生じる流体振動又は温度差のある流体の混合等により生じる温度変動により損傷を受けない設計とする。◇ (①-2)</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。（熱遮蔽材及び二次冷却材に関する設備は施設しないため、適用対象外。反射材は軽水であり損傷を受けるものではないことから記載しない）</p> <p>・差異なし。</p> <p>・同趣旨の記載ではあるが、表現の違いによる差異あり。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。（二次冷却材に関する設備は施設しないため、適用対象外。）</p> <p>・差異なし。</p>	<p>原子炉本体</p> <p>3. 流体振動等による損傷の防止</p> <p>原子炉冷却系統施設（個別）</p> <p>10. 流体振動等による損傷の防止</p>

設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書に係る様式-7

【第 19 条 流体振動等による損傷の防止】

赤色：様式 6 に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置許可と基本設計方針（後）
 緑色：技術基準と基本設計方針（後）
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）

実用発電用原子炉及び その附属施設の技術基準に 関する規則	工事計画認可申請書 基本設計方針（前）	工事計画認可申請書 基本設計方針（後）	設置変更許可申請書 本文	設置変更許可申請書 添付書類八	設置許可、基本設計方針及び 技術基準との対比	備 考
<p>・蒸気発生器伝熱管群の曲げ部については、日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（2005 年版）（JSME S NC1-2005）」（以下「設計・建設規格 2005」という。）PVB-3600 又は「設計・建設規格 2012」PVB-3600 に規定する手法を適用すること。</p> <p>・管に設置された円柱状構造物で耐圧機能を有するものについては、日本機械学会「配管内円柱状構造物の流力振動評価指針」（JSME S012）に規定する手法を適用すること。</p> <p>（「日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME SNC1）」（2005 年改訂版）並びに流力振動及び高サイクル熱疲労に関する評価指針の技術評価書」（平成 17 年 12 月原子力安全・保安院，原子力安全基盤機構取りまとめ）及び「設計・建設規格 2012 技術評価書）」②</p>	<p>材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。</p> <p>管に設置された円柱状構造物で耐圧機能を有するものに関する流体振動評価は、日本機械学会「配管内円柱状構造物の流力振動評価指針」（JSME S012）の規定に基づく手法及び評価フローに従った設計とする。</p>	<p>材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。</p> <p>①-2 【19条2】</p> <p>管に設置された円柱状構造物で耐圧機能を有するものに関する流体振動評価は、日本機械学会「配管内円柱状構造物の流力振動評価指針」（JSME S012）の規定に基づく手法及び評価フローに従った設計とする。</p> <p>② 【19条3】</p>			<p>・ PWR に対する要求事項のため適用対象外。</p> <p>・ 技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。</p> <p>・ 要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・ 差異なし。</p>	<p>原子炉冷却系統施設（個別）</p> <p>10. 流体振動等による損傷の防止</p>

設計及び工事に係る品質管理の方法等に関する説明書に係る様式-7

【第19条 流体振動等による損傷の防止】

赤色：様式6に関する記載（付番及び下線）
 青色：設置許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載
 茶色：設置許可と基本設計方針（後）
 緑色：技術基準と基本設計方針（後）
 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）

実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則	工事計画認可申請書基本設計方針（前）	工事計画認可申請書基本設計方針（後）	設置変更許可申請書本文	設置変更許可申請書添付書類八	設置許可、基本設計方針及び技術基準との対比	備考
<p>2 「温度差のある流体の混合等により生ずる温度変動により損傷を受けないように施設しなければならない」とは、日本機械学会「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」（JSME S017）に規定する手法を適用し、損傷の発生防止措置を講じること。</p> <p>（「日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1）」（2005年改訂版）並びに流力振動及び高サイクル熱疲労に関する評価指針の技術評価書」（平成17年12月原子力安全・保安院、原子力安全基盤機構取りまとめ））③</p> <p>3 配管内円柱状構造物の流力振動及び配管の高サイクル熱疲労については、一次冷却材が循環する施設として、原子炉冷却材浄化系、残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）（BWR）及び化学体積制御系、余熱除去系（PWR）を含めて措置を講じること。②、③</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>温度差のある流体の混合等で生ずる温度変動により発生する配管の高サイクル熱疲労による損傷防止は、日本機械学会「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」（JSME S017）の規定に基づく手法及び評価フローに従った設計とする。</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>温度差のある流体の混合等で生ずる温度変動により発生する配管の高サイクル熱疲労による損傷防止は、日本機械学会「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」（JSME S017）の規定に基づく手法及び評価フローに従った設計とする。</p> <p>③【19条4】</p> <p>— 以下 余 白 —</p>			<p>・技術基準規則の要求事項に対する基本設計方針を記載。</p> <p>・要求事項に対する設計の明確化。</p> <p>・差異なし。</p> <p>— 以下 余 白 —</p>	<p>原子炉冷却系統施設（個別）</p> <p>10. 流体振動等による損傷の防止</p> <p>— 以下 余 白 —</p>

各条文の設計の考え方

第19条（流体振動等による損傷防止）					
1. 技術基準の条文、解釈への適合性に関する考え方					
No.	基本設計方針で記載する事項	適合性の考え方(理由)	項-号	解釈	説明資料等
①	流体振動等による損傷の防止	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	1項	1	a
②	配管内円柱状構造物の流体力振動評価	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	1項	1, 3	a
③	配管の高サイクル熱疲労に関する評価	技術基準規則の要求事項及びその解釈を受けている内容を記載する。	1項	2, 3	a
2. 設置許可本文のうち、基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方	説明資料等		
—	—	—	—		
3. 設置許可添八のうち、基本設計方針に記載しないことの考え方					
No.	項目	考え方	説明資料等		
◇	設置許可本文との重複記載	設置許可本文にある同趣旨の記載を採用するため記載しない。	—		
4. 詳細な検討が必要な事項					
No.	記載先				
a	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				
※	発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書				
※	設計及び工事に係る品質マネジメントシステムに関する説明書				
—	機器の配置を明示した図面及び系統図				
—	構造図				

先行審査プラントの記載との比較表（原子炉本体の基本設計方針）

実線・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

東海第二発電所（2018. 10. 12 版） 工事計画認可申請書 基本設計方針（変更後）	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 （2020. 9. 25 版） 工事計画認可申請書 基本設計方針（変更後）	島根原子力発電所 2号機 工事計画認可申請書 基本設計方針（変更後）	備考
		<p>3. 流体振動等による損傷の防止</p> <p>燃料体、炉心支持構造物及び原子炉压力容器は、原子炉冷却材の循環、沸騰その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる流体振動又は温度差のある流体の混合その他の原子炉冷却材の挙動により生ずる温度変動により損傷を受けない設計とする。【19条1】</p>	

実線・・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

東海第二発電所（2018. 10. 12 版） 工事計画認可申請書 基本設計方針（変更後）	柏崎刈羽原子力発電所 7号機 （2020. 9. 25 版） 工事計画認可申請書 基本設計方針（変更後）	島根原子力発電所 2号機 工事計画認可申請書 基本設計方針（変更後）	備考
		<p>10. 流体振動等による損傷の防止（第 19 条）</p> <p>原子炉冷却系統，<u>原子炉浄化系及び残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）</u>に係る容器，管，ポンプ及び弁は，原子炉冷却材の循環，沸騰その他の原子炉冷却材の挙動により<u>生ずる</u>流体振動又は温度差のある流体の混合その他の原子炉冷却材の挙動により<u>生ずる</u>温度変動により損傷を受けない設計とする。</p> <p>【19 条 2】</p> <p>管に設置された円柱状構造物で耐圧機能を有するものに関する流体振動評価は，日本機械学会「配管内円柱状構造物の流体力振動評価指針」（J S M E S 0 1 2）の規定に基づく手法及び評価フローに従った設計とする。【19 条 3】</p> <p>温度差のある流体の混合等で<u>生ずる</u>温度変動により発生する配管の高サイクル熱疲労による損傷防止は，日本機械学会「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」（J S M E S 0 1 7）の規定に基づく手法及び評価フローに従った設計とする。【19 条 4】</p>	