

本資料のうち、枠囲みの内容は
他社の機密事項を含む可能性が
あるため公開できません。

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-工-D-01-0004_改0
提出年月日	2020年10月1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の防止】

- ・ 先行審査プラントの記載との比較表

- ・ 要求事項との対比表

(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に係る様式-7)

- ・ 各条文の設計の考え方

(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に係る様式-6)

2020年10月

東北電力株式会社

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）

緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

：前回提出時からの変更箇所

【】番号：様式-7との紐づけを示す番号であり、本比較表において追記したもの（比較対象外）

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）

《参考》柏崎刈羽原子力発電所第7号機(2020/6/5版)	東海第二発電所	女川原子力発電所第2号機	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じ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じる温度変動により損傷を受けない設計とする。</p> <p>【19条1】</p>	差異なし

赤字：設備、運用又は体制の相違点（設計方針の相違）
 緑字：記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）
 ■：前回提出時からの変更箇所

【】番号：様式-7との紐づけを示す番号であり、本比較表において追記したもの（比較対象外）

先行審査プラントの記載との比較表
 （原子炉冷却系統施設（個別項目）の基本設計方針）

《参考》柏崎刈羽原子力発電所第7号機(2020/6/5版)	東海第二発電所	女川原子力発電所第2号機	備考
		<p>10. 流体振動等による損傷の防止</p> <p>原子炉冷却系統、原子炉冷却材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じ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じる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。</p> <p>【19条3】</p> <p>温度差のある流体の混合等で生じ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」（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。</p> <p>【19条4】</p>	<p>モード名称の相違</p>

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：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【○○条○○】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

要求事項との対比表

技術基準規則・解釈	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置許可申請書 本文	設置許可申請書 添付書類八	設置許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
（流体振動等による損傷の防止） 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。①⑤ 【解釈】 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、以下の措置を講ずること。① ・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	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じ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じる温度変動により損傷を受けない設計とする。 【19条1】 原子炉冷却系統、原子炉冷却材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じ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じ	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じ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じる温度変動により損傷を受けない設計とする。 ①a 【19条1】 原子炉冷却系統、原子炉冷却材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じ	ロ 発電用原子炉施設的一般構造 (3) その他の主要な構造 (i) 本発電用原子炉施設は、(1) 耐震構造、(2) 耐津波構造に加え、以下の基本設計の方針のもとに安全設計を行う。 a. 設計基準対象施設 (j) 炉心等 燃料体、炉心支持構造物並びに原子炉冷却系統に係る容器、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。①a①b	第十五条 炉心等適合のための設計方針第4項について 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。 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。 ◇(①a①b 重複)	基準要求への適合性を明確化 （原子炉圧力容器の設計要求を明確化） 女川2号では、熱遮蔽材、二次冷却材は施設しない 反射材に対する要求は、反射材が軽水で損傷を受けないものであることから記載しない 基準要求への適合性を明確化 （原子炉冷却材浄化系及び残留熱除去系の設計要求を明確化） 女川2号では、蒸気発生器は施設しない	原子炉本体 3. 流体振動等による損傷の防止 原子炉冷却系統施設（個別） 10. 流体振動等による損傷の防止

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：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【○○条○○】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■■■■■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

要求事項との対比表

技術基準規則・解釈	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置許可申請書 本文	設置許可申請書 添付書類八	設置許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
版）(JSME S NCI-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「日本機械学会「設計・建設規格」及び「材料規格」の適用に当たって（別記-2）の要件を付したものである。⑤ ・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。（「日本機械学会「発電用原子力設備規格設計・建設規格（JSME S NCI）」（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 【解釈】 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ず	る温度変動により損傷を受けない設計とする。 【19条2】 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 S 012）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】	る温度変動により損傷を受けない設計とする。 ①b④ 【19条2】 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 S 012）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。 ② 【19条3】 温度差のある流体の混合等で生じ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 S 017）の規定に基づく手法及び評価フローに従った設計			基準要求への適合性を明確化 （配管内円柱状構造物に対する設計要求を明確化） 基準要求への適合性を明確化 （温度変動により発生する配管の高サイクル熱疲労に対する設計要求を明確化）	①b 引用元：P1 原子炉冷却系統施設（個別） 10. 流体振動等による損傷の防止 同上

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：設置変更許可本文及び添付書類八からの引用以外の記載 茶色：設置変更許可と基本設計方針（後）との対比 緑色：技術基準規則と基本設計方針（後）との対比 紫色：基本設計方針（前）と基本設計方針（後）との対比	【〇〇条〇〇】：関連する資料と基本設計方針を紐づけるための付番 <関連する資料> ・様式-1への展開表（補足説明資料） ・技術基準要求機器リスト（設定根拠に関する説明書 別添-1） ■：前回提出時からの変更箇所
---	---

様式-7

要求事項との対比表

技術基準規則・解釈	設工認申請書 基本設計方針（前）	設工認申請書 基本設計方針（後）	設置許可申請書 本文	設置許可申請書 添付書類八	設置許可、技術基準規則 及び基本設計方針との対比	備考
ること。（「日本機械学会「発 電用原子力設備規格 設計・ 建設規格（JSME S NCI）」 （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 3 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 講ずること。④	とする。 【19条4】	とする。 ③ 【19条4】				

【第 19 条 流体振動等による損傷の防止】

- : 該当なし
 ■ : 前回提出時からの変更箇所

様式-6

各条文の設計の考え方

第 19 条 (流体振動等による損傷の防止)					
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	添付書類
①	流体振動等による損傷の防止	技術基準の要求を受けた内容として記載している。	1	1	a
②	配管内円柱状構造物評価	同 上	1	1	a
③	高サイクル熱疲労評価	同 上	1	2	a
④	適用範囲の追加範囲	同 上	1	3	a
⑤	熱遮蔽材, 二次冷却材, 蒸気発生器の流体振動等による損傷の防止	熱遮蔽材, 二次冷却材, 蒸気発生器は施設しないため記載しない。	1	1	-
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	添付書類		
	なし				
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	添付書類		
◇	重複記載	設置許可の中で重複記載があるため記載しない。	-		
4. 詳細な検討が必要な事項					
No.	書類名				
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				
b	原子炉冷却系統施設に係る機器の配置を明示した図面及び系統図				
c	構造図				
d	発電用原子炉の設置の許可との整合性に関する説明書				
e	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				