

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-添1-049改02
提出年月日	2022年6月10日

VI-1-4-2 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

2022年6月

中国電力株式会社

目 次

1. 概要	1
2. 評価範囲	1
3. 基本方針	2
4. 配管内円柱状構造物の流力振動評価	2
5. 配管の高サイクル熱疲労に関する評価	2
6. まとめ	3

1. 概要

本資料は、「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」第19条及び「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の解釈」に基づき、原子炉冷却系統に係る容器、管、ポンプ及び弁が、原子炉冷却材の循環、沸騰その他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なっていることを説明する。

2. 評価範囲

今回の評価範囲は、原子炉冷却材圧力バウンダリの一部が拡大されることに伴い、原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲（以下「RCPB拡大範囲」という。）及びその他の改造範囲として以下の範囲の主配管内の設備を対象とする。

< R C P B 拡大範囲 >

- ・ MV222-14（残留熱除去系炉頂部冷却内側隔離弁）から V222-7（残留熱除去系炉頂部冷却水逆止弁）まで
- ・ MV222-11A, B（残留熱除去系ポンプ炉水戻り弁）から AV222-3A, B（残留熱除去系炉水戻り試験可能逆止弁）まで
- ・ MV222-6（残留熱除去系炉水入口内側隔離弁）から MV222-7（残留熱除去系炉水入口外側隔離弁）まで

< その他の改造範囲（運用変更範囲含む。） >

- ・ 原子炉圧力容器から原子炉浄化補助ポンプ入口管までのうち電動弁（MV213-2）を設置しているライン（運用変更範囲）
- ・ 原子炉隔離時冷却系ストレナから原子炉隔離時冷却ポンプまでのうち高圧原子炉代替注水系への分岐部
- ・ 原子炉隔離時冷却ポンプから原子炉圧力容器までのうち「高圧原子炉代替注水ポンプ出口ライン合流部」

なお、RCPB拡大範囲及びその他の改造範囲以外の既設設備における配管内円柱状構造物の流体振動による損傷防止に関する評価については、「島根原子力発電所1号機及び2号機 流体振動による配管内円柱状構造物の損傷防止に関する評価結果と措置計画等の報告について」（平成18年10月13日付電原運第80号）、「工事計画認可申請書（第15回定期検査 原子炉再循環系配管他修理工事）」（平成20年12月10日電原設第59号）及び工事計画認可申請書（第16回定期検査 原子炉再循環系配管修理工事）」（平成22年2月1日電原設第62号）にて、既設設備における配管の高サイクル熱疲労に関する評価については、「島根原子力発電所第2号機における高サイクル熱疲労による損傷の防止に関する評価及び検査結果の提出について」（平成18年6月19

日付電原運第29号)、「工事計画認可申請書(第15回定期検査 原子炉再循環系配管他修理工事)」(平成20年12月10日電原設第59号)及び工事計画認可申請書(第16回定期検査 原子炉再循環系配管修理工事)」(平成22年2月1日電原設第62号)にて評価し、問題ないことを確認している。

3. 基本方針

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。

RCPB拡大範囲及びその他の改造範囲の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 0 1 2-1998)による規定に基づく手法及び評価フローに従った評価及び必要な措置を行う。

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 0 1 7-2003)の規定に基づく手法及び評価フローに従って評価及び措置を実施する。

4. 配管内円柱状構造物の流力振動評価

配管内に円柱状構造物を設置している場合, 流れによる流体力及び励起される振動による円柱状構造物への影響を評価するが, RCPB拡大範囲及びその他の改造範囲には評価対象となる配管内円柱状構造物が設置されていないため, 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 0 1 2-1998)の「2. 適用範囲および対象」に該当せず, 評価は不要である。

5. 配管の高サイクル熱疲労に関する評価

配管に高サイクル熱疲労を引き起こす熱流動現象が作用する場所として高低温水合流部及び閉塞分岐管が考えられるが, RCPB拡大範囲及びその他の改造範囲には評価対象となる高低温水合流部がなく, また, RCPB拡大範囲においては通常運転時流路の原子炉からみて第一隔離弁が閉弁で運用又は逆止弁であり, 高温水の流入がなく, 閉塞分岐管であるドレンライン, ベントラインが評価対象とならないこと及びその他の改造範囲については閉塞分岐管がないことから, 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 0 1 7-2003)の「2. 疲労評価上考慮すべき熱流動現象 2.2 評価対象とする現象」に該当せず, 評価は不要である。

6. まとめ

R C P B 拡大範囲及びその他の改造範囲には，流体振動又は温度変動による損傷が懸念される部位はなく，流体振動又は温度変動による損傷を受けない設計となっている。