

泊発電所3号炉 設置許可基準規則等への基準適合について 第17条（原子炉冷却材圧力バウンダリ） （審査会合における指摘事項回答）

2023年1月10日
北海道電力株式会社

本資料中の [〇〇]（記載例：[17条-〇]）は、当該記載の抜粋元として、まとめ資料のページ番号を示している。

1. 審査会合指摘事項に対する回答（概要）

【指摘事項】（2022年10月25日 第1085回審査会合）

第17条（原子炉冷却材圧力バウンダリ）については、設計方針として記載が、先行PWR及びBWRプラントと相違しており、例えば、原子炉冷却材圧力バウンダリの機器及び配管の拡大範囲の具体的な適合のための設計方針の記載が不足している。

【回答概要】

基準適合のために必要となる記載が不足していた下記3項目について、具体的な設計方針や適合性説明等に関する記載を充実させた。その他の記載についても先行プラントの審査実績を参考にして、記載の修正を行った。

① 1.2 追加要求事項に対する適合性 (3)適合性説明 第1項について [17条-5,6]

原子炉冷却材圧力バウンダリの機器及び配管に関する具体的な適合のための設計方針の記載が不足している部分について、先行審査実績を参考に設計方針に反映し、記載を充実させた。

② 5.1 1次冷却設備 (8)漏えい監視設備 [17条-10,14]

原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいに対する監視設備の記載が不足しており、先行審査実績を設計方針に反映し、原子炉格納容器への漏えい及び2次系への漏えいを検知する設備に関する記載を充実させた。

③ 5.1.1.7 評価 [17条-12]

原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲を含めた1次冷却設備の設計に対する評価の記載が不足しており、先行審査実績を反映し、基準適合性の説明の観点から記載を充実させた。

先行審査知見の反映に対する当社の認識に不十分な点があったことを踏まえ、全条文を対象に審査資料を見直し、記載の充実を図っていく。

2. 審査会合指摘事項に対する回答

① 1.2 追加要求事項に対する適合性 (3)適合性説明 第1項について

- 原子炉冷却材圧力バウンダリの機器及び配管に関する具体的な適合のための設計方針の記載が不足している部分について、**先行審査実績を参考に設計方針に反映し、記載を充実させた。** [17条-5,6]

修正前 (2022年10月25日 審査会合資料)	修正後
<p>原子炉容器を含めて1次冷却設備に接続され、その一部が原子炉冷却材圧力バウンダリを形成する配管系に関し、原則として次のとおり隔離弁を設ける。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 通常時開, 事故時閉の場合は2個の隔離弁 (2) 通常時閉, 事故時閉の場合は1個の隔離弁 (3) 通常時閉, 事故時開の非常用炉心冷却設備等は(1)に準ずる。 (4) (2)に準ずる隔離弁において、通常時又は事故時に開となるおそれのある場合は、2個の隔離弁を設ける。 <p>ここで「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時ロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。</p> <div data-bbox="152 1310 1061 1469" style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリに関する定義の記載において、隔離弁に関する記載のみとなっており、先行審査実績にある原子炉冷却材圧力バウンダリに関する機器及び配管等の記載が不足</p> </div>	<p>原子炉冷却材圧力バウンダリは、次の範囲の機器及び配管とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 原子炉容器及びその付属物（本体に直接付けられるもの及び制御棒駆動機構ハウジング等） (2) 1次冷却系を構成する機器及び配管(1次冷却材ポンプ、蒸気発生器の水室・管板・管、加圧器、1次冷却系配管、弁等) (3) 接続配管 <ol style="list-style-type: none"> a. 通常時開及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第2隔離弁を含むまでの範囲とする。 b. 通常時又は事故時に開となるおそれがある通常時閉及び事故時閉となる弁を有するものは、原子炉側からみて、第2隔離弁を含むまでの範囲とする。 c. 通常時閉及び事故時閉となる弁を有するもののうち、b.以外のものは、原子炉側からみて、第1隔離弁を含むまでの範囲とする。 d. 通常時閉及び原子炉冷却材喪失時開となる弁を有する非常用炉心冷却系等もa.に準ずる。 e. 上記において「隔離弁」とは、自動隔離弁、逆止弁、通常時ロックされた閉止弁及び遠隔操作閉止弁をいう。 <p>なお、通常時閉、事故時閉となる手動弁のうち、個別に施錠管理を行う弁は、開となるおそれがなく、上記c.に該当するものとする。</p> <div data-bbox="1205 1342 2101 1469" style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>原子炉冷却材圧力バウンダリに関する記載を充実した【大飯と同様】。</p> </div>

3. 審査会合指摘事項に対する回答

② 5.1 1次冷却設備 (8)漏えい監視設備

● 原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいに対する監視設備の記載が不足しており、**先行審査実績を設計方針に反映し、原子炉格納容器への漏えい及び2次系への漏えいを検知する設備に関する記載を充実させた。** [17条-10,14]

修正前 (2022年10月25日
審査会合資料)

修正後

記載なし

(8)漏えい監視設備

原子炉冷却材圧力バウンダリから原子炉格納容器内及び2次冷却系への漏えいに対する監視設備として、格納容器ガスモニタ、格納容器じんあいモニタ、凝縮液量測定装置及び格納容器サンプ水位上昇率測定装置並びに蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器排気ガスモニタ及び主蒸気管モニタを設ける。

これらの監視設備が異常を検知した場合には、中央制御室に警報を発する。

a. 原子炉格納容器内への漏えいに対する監視設備

原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいが発生すると、漏えい流体の一部は蒸気となり、原子炉格納容器内に循環している空気流に混合される。格納容器ガスモニタ及び格納容器じんあいモニタは、原子炉格納容器内空気の放射能を測定することにより漏えいを検知する。

凝縮液量測定装置は、漏えい蒸気が格納容器再循環ユニット及び制御棒駆動装置冷却ユニットの冷却コイルで凝縮されることを利用して、その凝縮液量を測定することにより漏えいを検知する。

格納容器サンプ水位上昇率測定装置は、漏えい液体が最終的に格納容器サンプに集まることからその水位上昇を測定することにより漏えいを検知する。

以上の漏えい監視設備により約3.8L/minの漏えいであれば1時間以内に検知できる。

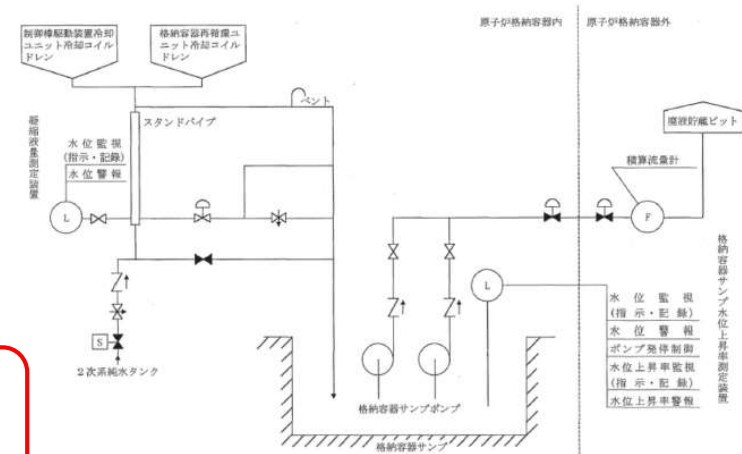
凝縮液量測定装置及び格納容器サンプ

水位上昇率測定装置の系統構成を

第 5.1.14図に示す。

b. 2次冷却系への漏えいに対する監視設備

1次冷却材の蒸気発生器1次側より2次側への漏えいは、蒸気発生器ブローダウン水モニタ、復水器排気ガスモニタ及び主蒸気管モニタで、放射能を測定することにより早期に検知する。



第 5.1.14 図 凝縮液量測定装置及び格納容器サンプ水位上昇率測定装置系統概要図

原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えい
に対する漏えい監視設備の具体的な記
載が不足

漏えい監視設備に関する記載を追加した【設備
の違いはあるが、大飯と同様】

4. 審査会合指摘事項に対する回答

③ 5.1.1.7 評価

● 原子炉冷却材圧力バウンダリ拡大範囲を含めた1次冷却設備の設計に対する評価の記載が不足しており、**先行審査実績を反映し、基準適合性の説明の観点から記載を充実させた。【17条-12】**

修正前（2022年10月25日 審査会合資料）	修正後
<div data-bbox="246 758 470 837" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">記載なし</div> <div data-bbox="89 1348 627 1508" style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>設計方針に関する全体的なまとめとして記載されている「評価」の記載が不足</p> </div>	<p>5.1.1.7 評価</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 原子炉冷却系統施設は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時において、余熱除去系及び非常用炉心冷却系と相まって炉心を冷却できる設計としている。 (2) 原子炉冷却材圧力バウンダリの圧力は、加圧器安全弁及び主蒸気安全弁の設置により通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時において最高使用圧力の1.1倍以下にできる設計としている。 (3) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器は、原子力規制委員会規則等に基づき、最低使用温度を考慮して、非延性破壊を防止できる設計としている。 (4) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器及び配管は、通常運転時、運転時の異常な過渡変化時及び設計基準事故時に想定される圧力、温度等を考慮し、地震時に生じる荷重をも適切に重ね合わせ、変動時間、繰り返し回数等の過渡条件を想定し、材料疲労や腐食を考慮しても健全性を損なわない構造強度を有する設計としている。 (5) 1次冷却設備を構成する系統及び機器は、通常運転時及び運転時の異常な過渡変化時に健全性を損なわない構造強度を有し、かつその支持構造物は、温度変化による膨張収縮に伴う変位を吸収し得る設計としている。 (6) 原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管は、破断前漏えい概念を適用して想定する破損形態を決定し、その配管の破損（破断又は漏えい）時にその他の安全上重要な構築物、系統及び機器が損傷しないように配置上考慮するとともに、必要に応じて適宜配管むち打ち防止対策等を行う設計としている。 (7) 原子炉冷却材圧力バウンダリからの漏えいが生じた場合に、その程度を適切かつ早期に判断し得るよう漏えい監視設備を設ける設計としている。 (8) 下記の試験検査を行うことができる設計としている。 <ol style="list-style-type: none"> a. 原子炉冷却材圧力バウンダリ供用期間中検査 b. 原子炉構造材監視試験 c. 加圧器安全弁機能検査 d. 加圧器逃がし弁機能検査 e. 1次系弁検査 <div data-bbox="1321 1348 2060 1508" style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>評価に関する記載を充実した。【BWRとの設備の違いはあるが、女川と同様】</p> </div>