

泊発電所3号炉 設置許可基準規則等への適合状況について

第9条（溢水による損傷の防止等）

（審査会合における指摘事項回答）

令和5年5月25日
北海道電力株式会社

【指摘事項（令和5年2月28日第1118回審査会合）】① 230228-01

地震起因の溢水量評価における漏えい停止の時間設定について、運転員が漏えいを検知し、手動操作により漏えいを停止するまでの時間を保守的に設定するとしている。そのため、隔離対象とする機器を整理した上で、内部溢水影響評価ガイドに示されている「運転員が現場パトロールにて漏えい箇所を特定し、隔離操作を実施する場合には、現場への移動時間、漏えい箇所特定に要する時間及び隔離操作時間を適切に考慮し」の各時間の設定根拠を説明すること。

【回答（概要）】

■ 隔離対象機器について

- 泊3号炉では、地震起因による溢水量低減のため、防護対象設備が設置される原子炉建屋、原子炉補助建屋及び循環水ポンプ建屋内の隔離操作を伴う系統機器については、基準地震動に対する耐震性を確保する方針としている。
- 防護対象設備が設置される建屋に隣接するタービン建屋、電気建屋及び出入管理建屋においては、耐震B,Cクラス機器の破損により生じる溢水が、防護対象設備が設置される建屋内へ伝播することを防止するため、運転員の手動隔離操作により漏えいを停止する方針としている。
- 耐震B,Cクラス機器のうち、運転員の手動による漏えい停止を期待する系統（隔離対象系統）を次頁の表1に示す。

■ 隔離操作に必要な時間の設定について

- 運転員による手動操作により漏えい停止するまでの時間は、以下の保守性を考慮し設定している。
 - ✓ 地震発生後、隔離操作開始までの時間余裕として10分を設定。
 - ✓ 現場への移動時間：溢水が滞留しないエリアであっても全エリアに10cmの溢水水位を想定し、水深10cmにおける歩行速度を用いて移動時間を算出。
 - ✓ 漏えい箇所の特定に要する時間：電気建屋及び出入管理建屋内の隔離対象系統が設置されるエリアを網羅的に確認するための巡視ルートを設定し、エリア全域のパトロールに要する時間を算出。また、溢水が滞留しないエリアであっても全エリアに10cmの溢水水位を想定し、水深10cmにおける歩行速度を用いて移動時間を算出。
 - ✓ 隔離操作時間：現場にて隔離操作に要する時間を実測し、実測定時間に対して保守性を考慮した時間を設定。
- 運転員の手動隔離操作による隔離完了までの時間を次頁の表2に示す。

1. 審査会合指摘事項に対する回答① (2 / 2)

伊方3号炉と同様

表1 手動による漏えい停止を期待する系統

| | 隔離対象系統 | 溢水が発生する建屋 | 隔離操作を行う建屋 | 隔離時間 |
|---|---------------------|-----------------|-------------|------|
| ① | 循環水系統 (循環水管伸縮継手) | タービン建屋 | 電気建屋 | 46分 |
| ② | 原子炉補給水系統 (脱塩水) | 電気建屋, 出入管理建屋 | 原子炉補助 建屋 | 76分 |
| ③ | 飲料水系統 | | | 86分 |
| ④ | 水消火系統 | | | 101分 |

表2 隔離操作完了までの時間

| 隔離手順 | 時間※ |
|------------------------|-------------|
| (1)時間余裕 | ▽地震発生 10 |
| (2)現場への移動 | 15 (14) |
| (3)タービン建屋の確認 | 5 (3) |
| (4)隔離操作 (電気建屋) | ① 16 (9) |
| (5)電気建屋及び 出入管理建屋の確認 | 20 (16) |
| (6)隔離操作 (原子炉補助建屋) | ② 10 (5) |
| | ③ 10 (5) |
| | ④ 15 (6) |

パトロールによる漏えい箇所特定

隔離操作 (移動含む)

※ 現場への移動時間及び漏えい箇所特定に要する時間の算出結果並びに隔離操作時間の実測定結果を括弧内に示す。これに対してさらに保守性を考慮し、評価に用いる隔離時間とする。

原子炉補助建屋 T.P.24.8m

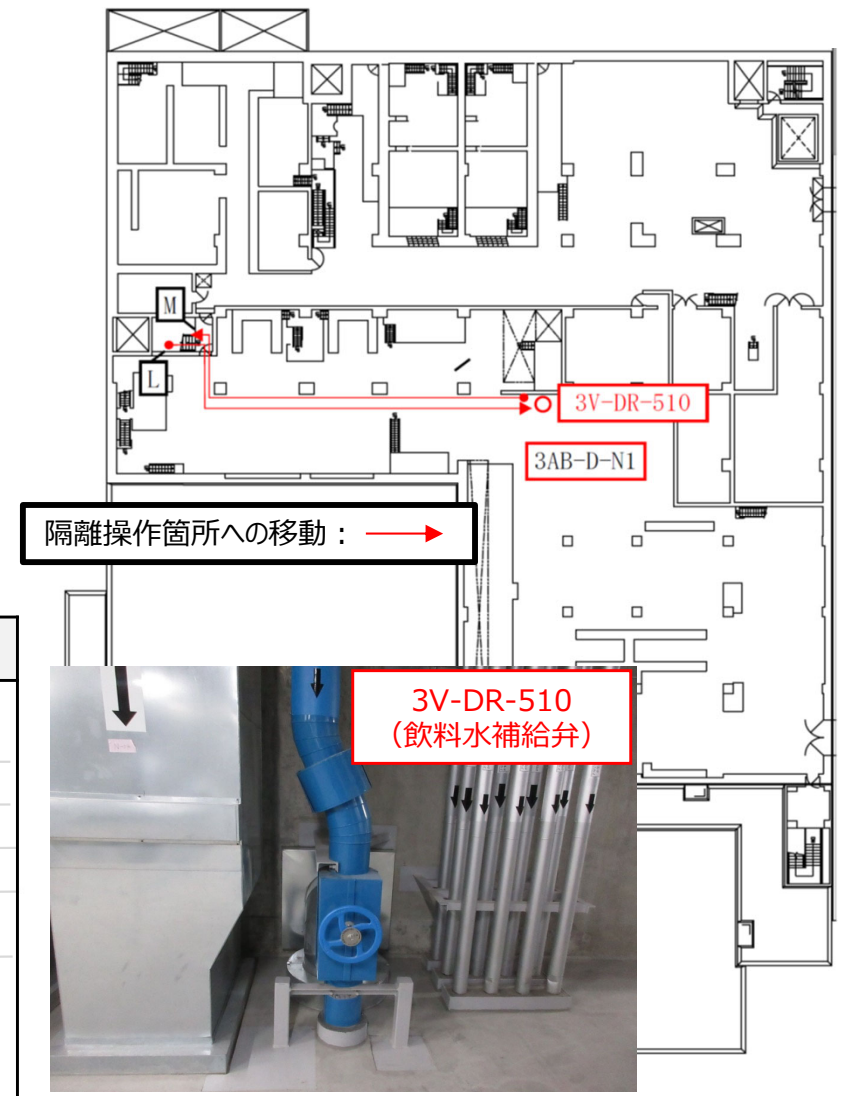


図1 地震時の隔離操作時におけるアクセス通路 (例)
(③飲料水系統の隔離操作対象弁までの移動ルートを抜粋)

【指摘事項（令和5年2月28日第1118回審査会合）】② 230228-02

屋外タンクの耐震性について、タンク本体は基準地震動に対して耐震性を確保するものの、接続配管については耐震性を確保しない方針で検討することとしており、これは、泊3号炉の特徴的な設計であることから、当該設計を採用した理由も含めて今後、評価結果を説明すること。

【回答（概要）】

- 当該設計を採用した理由について
 - ・容量が1,000m³を超える大型の屋外タンク6基については、防護対象設備が設置される原子炉建屋及び原子炉補助建屋に近接しているため、地震によりタンク本体が損壊した場合、タンク保有水量が瞬時に敷地に流出し、局所的な水位上昇により防護対象設備が設置される建屋に溢水が流入するおそれがある。
 - ・以上を踏まえ、大型タンクの本体は基準地震動に対する耐震性を確保している。

- 屋外タンクからの溢水評価条件
 - ・タンク接続配管については、基準地震動に対する耐震性確保が困難であることから、地震による完全全周破断を想定し、タンク保有水量全量の溢水を考慮している。
 - ・タンク接続配管からの溢水は、タンクの水頭に応じて流出流量が低下するものとして評価しており、過渡的な水位変化を考慮しても、屋外タンクからの溢水が防護対象設備が設置される建屋に流入しないことを確認している。（女川2号炉と同様）
 - ・評価結果を次頁に示す。

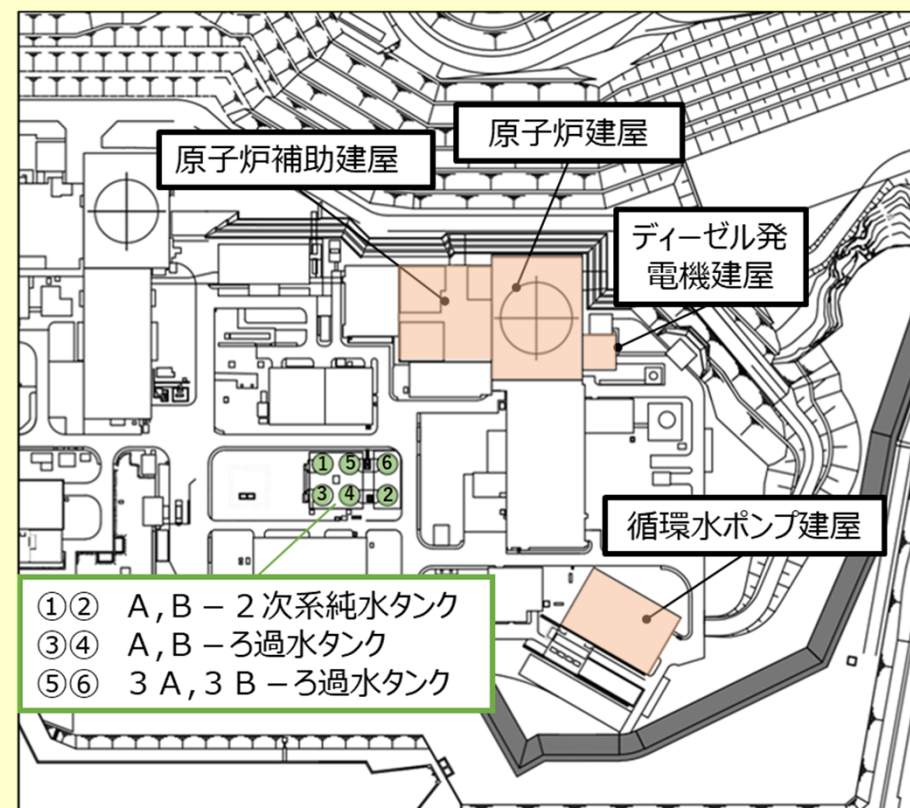


図2 大型屋外タンクの配置図

2. 審査会合指摘事項に対する回答② (2 / 2)

➤ 溢水伝播解析により，防護対象設備が設置される建屋に溢水が流入しないことを確認した。 女川2号炉と同様

表3 屋外タンクによる溢水影響評価結果

| 建屋 | 建屋開口高さ (m) ※1 | 溢水量 (m ³) | 最大浸水深※2 (m) | 評価 |
|--------------------|---------------|-----------------------|-------------|----|
| 原子炉建屋 (タービン建屋入口) | 0.30 | 10,530 | 0.27 | ○ |
| ディーゼル発電機建屋 | 0.30 | | 0.17 | |
| 原子炉補助建屋 (出入管理建屋入口) | 0.30 | | 0.19 | |
| 循環水ポンプ建屋 | 0.30 | | 0.16 | |

※1 建屋入口高さから敷地レベルT.P.10.0mを引いた値
 ※2 敷地レベルT.P.10.0mからの浸水深

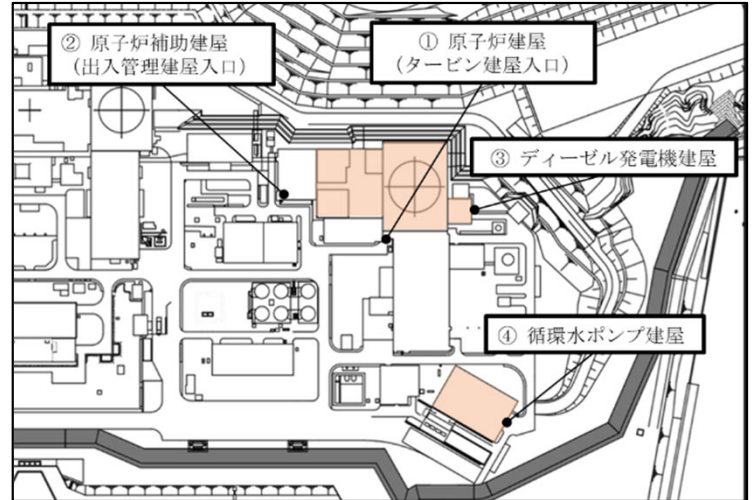
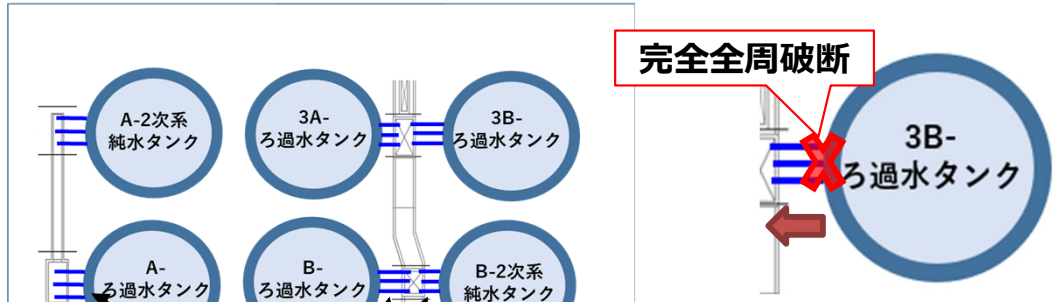


図3 水位測定箇所

【参考】接続配管からの溢水について



流速： $v = \sqrt{2gh}$

- タンクの水頭に応じて流出流量が低下するものとして評価

タンク接続配管 (破断口はタンク付け根部を想定)

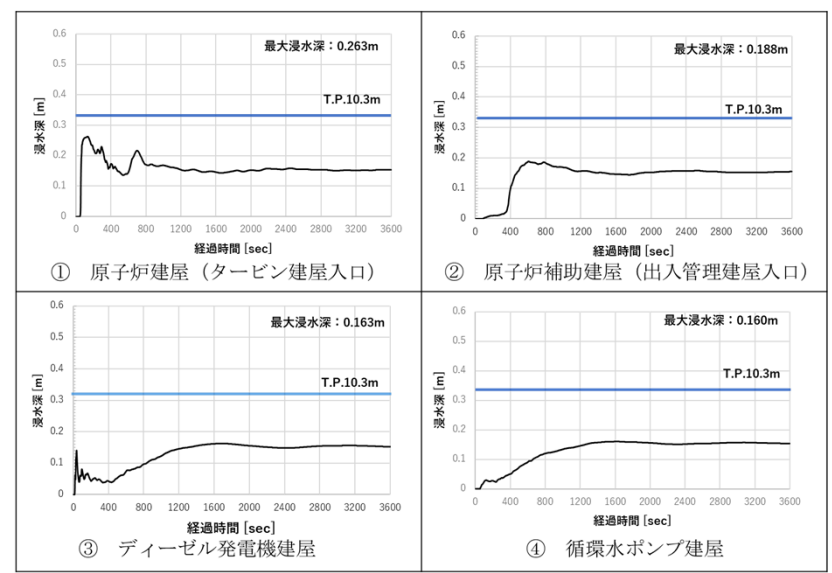


図4 水位測定箇所における浸水深