

添付資料15 被水影響評価について

1. はじめに

原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（以下、「評価ガイド」という。）では発電所内で発生した溢水に対して、「当該規定に定める内部溢水防護に関する規定と、原子力発電所（以下、「発電所」という。）に設置される原子炉施設が、内部溢水に対して、重要度の特に高い安全機能を有する系統の安全機能、並びに使用済燃料貯蔵プール（使用済燃料ピット）の冷却、給水機能が喪失することのないよう、適切な防護措置が施されているか評価するための手順の一例を示すものである。」とされている。

本資料では、原子力発電所の内部溢水評価ガイド（以下、「評価ガイド」という。）に基づき、評価対象区画に設置されている防護対象設備の被水による影響を評価する方針について説明する。

2. 防護対象設備の被水影響評価の考え方

■ 溢水源

被水影響評価の対象となる溢水源は、以下の通りである。

- 基準地震動に対する耐震性が確保されていないB,Cクラス機器からの溢水

添付資料12「地震時における溢水による没水影響評価について」に示す方針で整理される溢水源と同様の機器が対象

- 高エネルギー配管からの溢水

添付資料14「高エネルギー配管からの溢水に伴う没水影響評価について」に示す方針で整理される溢水源と同様の機器が対象

- ピンホール等の経年劣化を想定した溢水

耐震クラスを問わず流体を内包する機器全てが対象

- 消防活動による消火水の放水

添付資料13「消火水の放水による溢水影響評価について」に示す方針で整理される消防活動を行うエリア全てが対象

なお、評価ガイド「2. 1. 2 (1) a. 火災検知により自動作動するスプリンクラーからの放水」には、「溢水防護区画に自動作動するスプリンクラーが設置される場合は、その作動（誤動作を含む）による放水を想定する」とあるが、泊発電所3号炉では、建屋内に自動作動するスプリンクラーは設置されていないことから評価対象とする溢水源はない。

■ 溢水防護対象設備

評価対象とする溢水防護対象設備は、添付資料1「防護対象設備の選定及び溢水防護区画の設定について」において選定された設備とする。

3. 被水影響評価フロー

2項「防護対象設備の被水影響評価の考え方」に従い、別紙1の被水影響評価フローにより評価を実施する。

当該評価フロー図は、評価ガイド「2. 2. 4 (3) b. 被水による影響評価」を参考に作成しており、本フロー図による評価を行うことで評価ガイドにも適合した評価を行うことができる。

4. 被水対策を行う上で考慮している事項

■ 泊発電所3号炉における被水防護対策の考え方

- 想定する溢水は、防護対象機器の設置エリアにある機器・配管からの内包水の飛散、エリア開口部等を通じた流入水による被水の他、消火活動による消火水としている。
- 消火活動による被水防護を放水側で実施することは、消火活動を制限することになり、困難である。よって、泊発電所3号炉では、消火水による溢水のみならず、他の想定溢水に対しても防護対象設備側で被水対策（シール処置等）を行うことを原則とする。被水防護対策の概要を別紙2に示す。
- 被水影響評価フロー内の各判定（菱形部）は、防護対象設備が設置されるエリア（防護対象設備を含む）全てをウォークダウンし、目視により確認したうえで行っている。

■ 原則によらない被水対策の実施（ディーゼル発電機室における溢水源側での飛散防護）

- ディーゼル発電機室内については、危険物施設に対する消火設備設置要求によりCO₂消火設備を設置し消火を行う範囲であり、消火活動による消火水の放水は想定していないことから、没水評価を含めて消火活動による放水は溢水源として想定していない。
- ディーゼル発電機室に消火水配管が敷設されていることから、ピンホールを想定した溢水を考慮することとした。
- 防護に当たっては、防護対象設備となるディーゼル発電機他を防護するよりもはるかに小さい範囲の対応で十分な効果を挙げられることから、当該エリア内の消火水配管の外表面に板金保温を施工し溢水源側の飛散防護を行っている。

■ 溢水源からの離隔距離による防護措置について

評価ガイドでは、「被水防護措置」として、被水源から飛散する流体の飛散距離を計算モデルにより評価し、距離による防護が認められている。しかし、泊発電所3号炉においては、溢水として消火活動による消火水の放水も考慮し防護対象設備の評価を行うこととしていることから、離隔距離によらず消火水の放水を想定するエリアにある防護対象設備は全て評価対象としている。

■ 被水防護の効果を判断する基準

- 泊発電所 3 号炉における被水影響評価においては、評価対象となる防護対象設備の耐被水性を以下の基準をベースに被水耐性有無を確認し、必要なシール処置等を行い耐被水性を確保できれば評価を「○」としている。
- 評価の基準とした「IPX4」（水の飛まつから防護すること）については、溢水源からの水の飛散として、消火水の放水（防護対象機器周辺での放水）による飛散も想定している。防護対象設備自体が延焼している場合は、すでに機能喪失していると考えられることから、当該設備は防護対象とする必要はない。従って、防護対象設備には、消火水の放水が直撃することは想定する必要がなく、周辺での消火活動により飛散してくる水からの防護と考え、この場合の保護等級として IPX4 相当で十分防護できると判断した。
 - 判断基準：JIS C0920 「電気機械器具の外郭による保護等級(IPcode)」の IPX4 に準じる（IPX4 と同等以上の耐性を有していることを確認する。）
 - 保護等級【IPX4】の記載（JIS C0920 表 3 による）
 - ・水の飛まつ（splashing water）に対して保護する。
 - ・定義：あらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を及ぼしてはならない。
- 保護等級が明確でない機器や現地シール施工箇所については、泊発電所にて JIS C0920 表 8 「水に対する保護の試験装置及び主な試験条件」を準用した試験装置を製作したうえで、JIS で規定される「散水ノズルによる第二特性数字 4 に対する試験」を参考にモックアップ試験を行い、被水耐性を確認している。
- なお、高エネルギー配管（系統圧力が 1.9MPa[gage] を超え、系統温度が 95°C未満 の配管）の破損を想定した場合の実機の被水条件が、IPX4 の試験条件を超えるケースについては、被水試験を実施して機能喪失しないことを確認する。

添付資料 15 被水影響評価について

表 3 第二特性数字で示される水に対する保護等級

第二特性 数字	保護等級		試験条件 適用試験箇条
	要約	定義	
0	物保護	—	—
1	斜直に落下する水滴に対して保護する。	斜直に落する水滴によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.1
2	15 度以内で傾斜しても斜直に落下する水滴に対して保護する。	外側が斜面に対して傾斜したとき、斜直に落する水滴によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.2
3	散水 (spraying water) に対して保護する。	噴霧から周囲に 60 度までの角度で噴霧した水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.3
4	水の飛沫 (splashing water) に対して保護する。	あらゆる方向からの水の飛沫によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.4
5	噴流 (water jet) に対して保護する。	あらゆる方向からのノズルによる噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.5
6	豪噴流 (powerful jet) に対して保護する。	あらゆる方向からのノズルによる強力なジェット噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.6
7	水に浸しても影響がないように保護する。	規定の圧力及び時間で外側を一時的に水中に浸めたとき、有害な影響を生じる層の水の浸入があってはならない。	14.2.7
8	常水状態での使用に対して保護する。	開水者類で取り決めた換算 7 より厳しい条件下で外側を遮蔽的に水中に浸めたとき、有害な影響を生じる層の水の侵入があつてはならない。	14.2.8

表 8 水に対する保護の試験装置及び必要な試験条件

第二特性数字	試験装置	降水量又は 水の流量	試験時間	試験条件 適用試験箇条
0	試験せず	—	—	—
1	滴水試験装置 (Drip box) 付図 3 外側は、回転台の上に置く。	1 ± 0.5 mm/min	10 min	14.2.1
2	滴水試験装置 (Drip box) 付図 3 外部を 15 度傾斜させて固定して、4 位置で行う。	3 ± 0.5 mm/min	各位置で 2.5 min	14.2.2
3	オシレーティングチューブ (Oscillating tube) 付図 4 軸直方向に対して士 60 度、全長距離 200 mm の位置からの散水 又は 散水ノズル (Spray nozzle) 付図 5 距離 2.3 m から 3 m の間	各散水孔当たり 0.8 L/min ± 0.03 L/min とし、孔の数値とする。 又は 10 L/min ± 0.5 L/min	10 min	14.2.3 a)
4	特性数字 3 と同様の装置 軸直方向に対して士 60 度の位置からの散水	特性数字 3 と同様	—	14.2.4
5	散水ノズル (Water jet nozzle) 付図 6 直径 12.3 mm のノズル 距離 2.3 m から 3 m の間	12.3 L/min ± 0.624 L/min	1 min/m ² 最低 3 min	14.2.5
6	散水ノズル (Water jet nozzle) 付図 6 直径 12.3 mm のノズル 距離 2.3 ~ 3 m の間	160 L/min ± 5 L/min	1 min/m ² 最低 3 min	14.2.6
7	タンク (Immersion tank) 外側の上端から水面までの距離は 0.15 m 下端から水面までの距離は 1 m	—	30 min	14.2.7
8	タンク (Immersion tank) 本位の条件は、装置による。	—	協議によ る。	14.2.8

表 9 IPX3 及び IPX4 の試験条件における水の全流量 q_s

1 散水孔当たりの平均流量 $q_s = 0.07 \text{ L/min}$

オシレーティング チューブの半径 R (mm)	IPX3		IPX4	
	散水孔の数(1) N	全流量 q_s (L/min)	散水孔の数(1) N	全流量 q_s (L/min)
200	8	0.56	12	0.84
400	16	1.1	25	1.8
600	25	1.8	37	2.6
800	33	2.3	50	3.5
1 000	41	2.9	62	4.3
1 200	50	3.5	75	5.3
1 400	58	4.1	87	6.1
1 600	67	4.7	100	7.0

JIS C0920 電気機械器具の外郭による保護等級 (IPcode) より

関連箇所抜粋

<泊発電所で実施している散水ノズルによる第二特性数字 4 に対する試験の概要>

- ・試験水：真水
- ・試験温度：被試験品と水との温度差は 5°C 以内
- ・試験装置：JISC0920 付図 5 に示す試験装置を参照し製作
- ・散水範囲：現場設置状況を考慮し、水のかかるおそれがある全ての方向から散水
- ・散水流量：表 9 に示す流量の最大値 (7L/min) 以上発生するよう 10L/min を目標に散水量を調整
- ・試験時間：15 分間とする (JIS では 10 分間)
- ・被試験品：現場を模擬し「現場盤」、「PBOX」、「ケーブル継ぎ手」等を準備し試験装置に取り付け
- ・シール施工：
ケーブル接続部及び PBOX 蓋⇒耐熱用シリコンシーラント
(シリコンシーラント #30 又は相当品)
現場盤等⇒試験体を製作し扉部等シール施工した状態で試験実施
PBOX⇒蓋ゴムパッキン施工も考慮し、ゴムパッキン施工した状態で試験実施

添付資料 15 被水影響評価について



特に現地シール施工部位については、当該モックアップ試験で被水耐性を確認できている施工要領でシール施工を行い、シール施工完了後に社員立会の目視による確認を行っており、適切な施工が実施されていることを確認している。

施工管理の具体的な実施内容について別紙3に示す。

■ 被水対策で用いるシール材の選定

被水対策で用いるシール材（シリコーンシーラント等）については、耐熱性・耐寒性・耐候性・耐水性等に優れたシール材を選定しており、特に耐熱性については150°Cまで機能確保できるもの採用することで、溢水源から発生する飛散水の温度やエリアの環境温度が上昇した場合においてもシール性能を維持できるものを採用している。

シリコンシーラント#30 物理的特性と主な耐性		選定評価
外観（硬化後）	ゴム弹性体	—
引張強さ	1. 9MPa	—
伸び	390%	—
引裂き強さ	5N/mm	—
硬さ	28Hs	—
耐熱性	150°C (200°Cで 7 日間連続加熱試験においても物理的特性に有意な変化なし)	○
耐候性	3 年間の屋外曝露試験においても物理的特性に有意な変化なし	○
耐寒性	-40°Cで 6 ヶ月間の連続曝露試験においても物理的特性に有意な変化なし	○
耐薬品性	酸・アルカリ・塩等 1 週間常温浸漬試験においても有意な体積変化はない	○
耐水性	冷水・温水・沸騰水の浸漬においても吸水率は 1 %以下であり特性に影響しない。	○

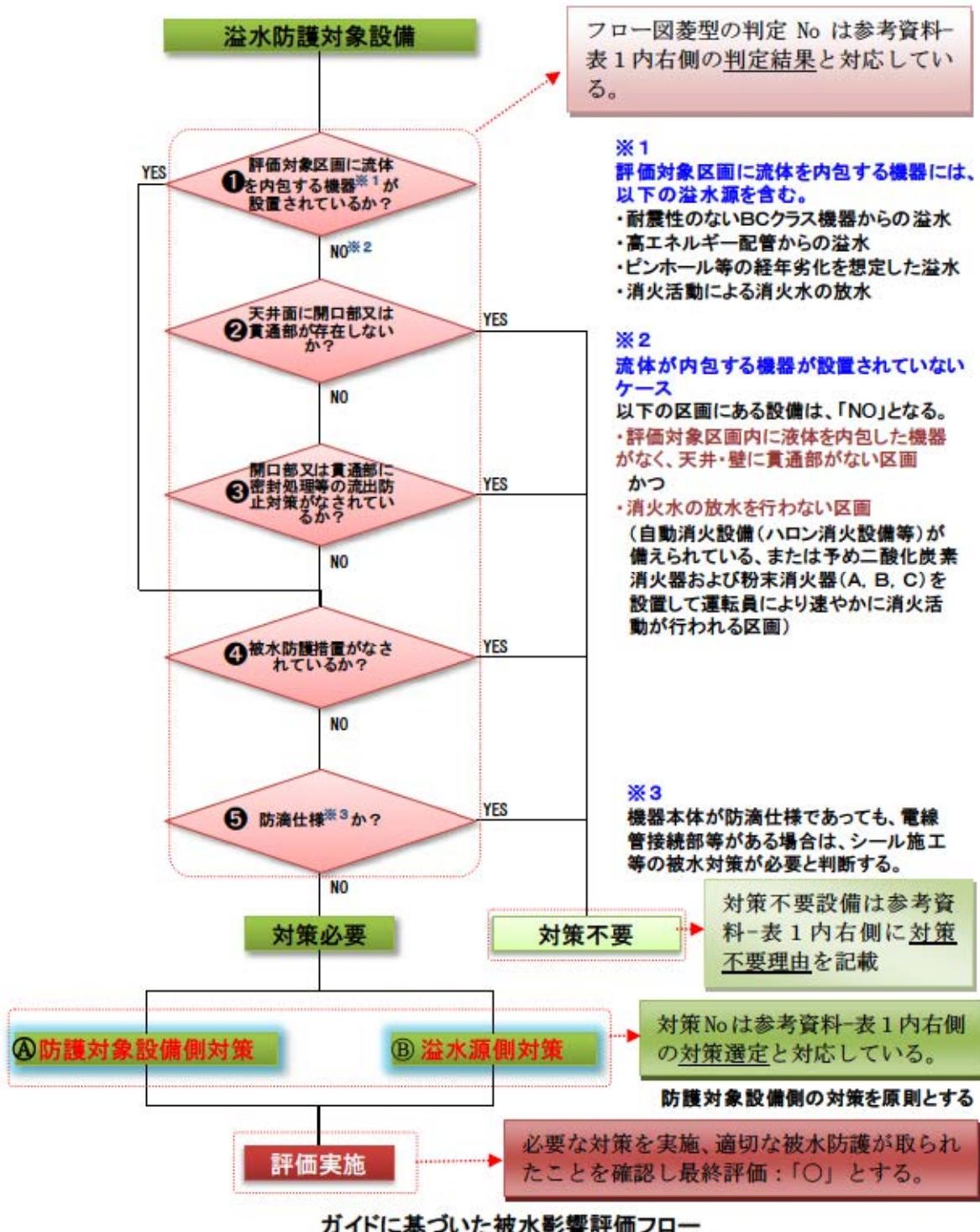
5. 被水防護対策の保全について

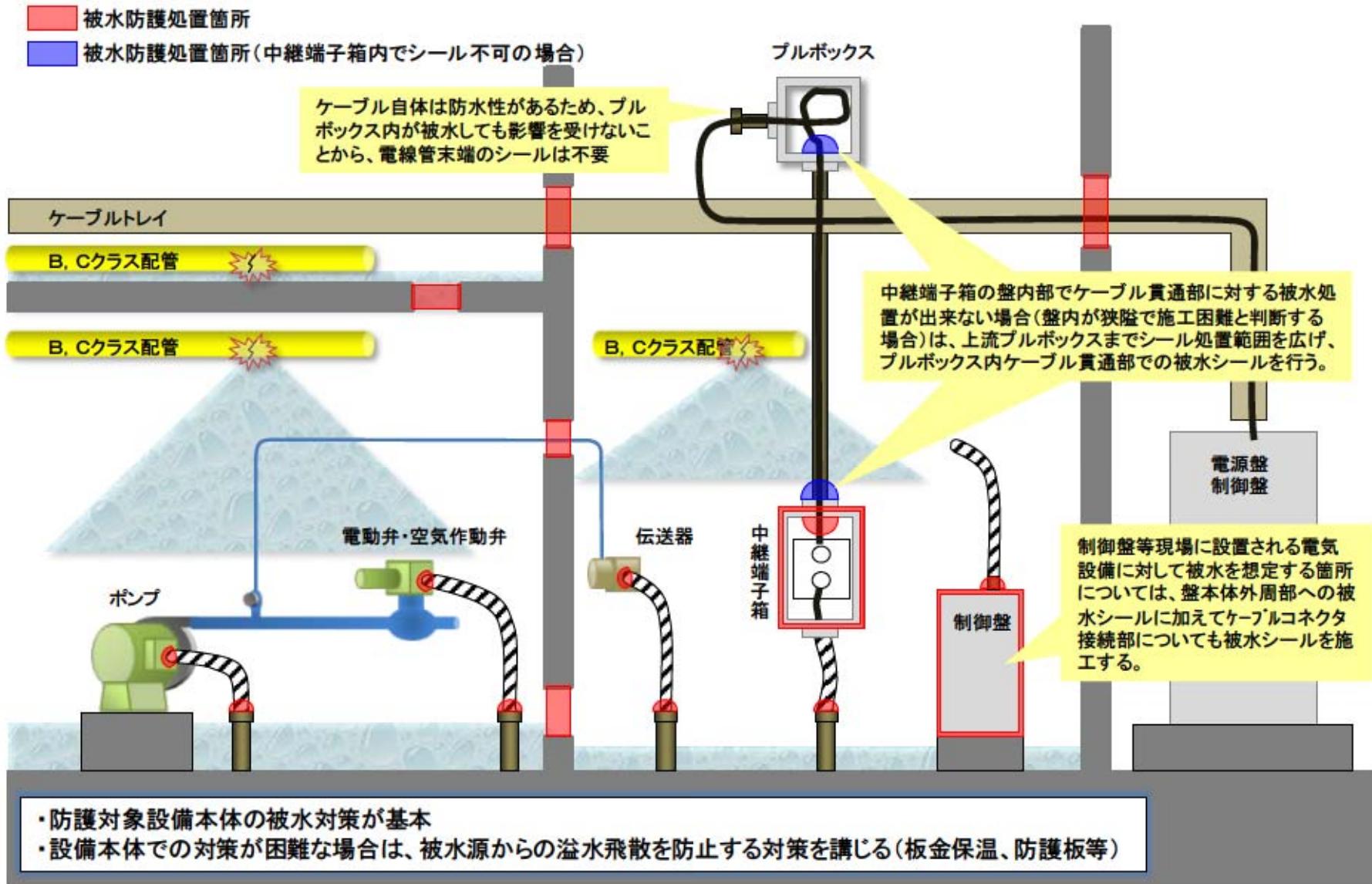
被水影響評価に際して被水防護対策を施工した箇所については、経年使用によるシール材の劣化や防護対象設備の点検時のシール材脱着等があることから、今後、保守管理の中で健全性を確認することをマニュアルに定め、継続的に実施することとしている。

保守管理の具体的な実施内容について別紙 3 に示す。

以上の評価方針に基づき、平成 25 年 7 月 8 日の原子炉設置変更許可申請時点で確認した溢水源に対して、被水影響評価を行った結果を参考資料に示す。

被水影響評価フロー





防護対象設備に対する被水防護対策（概要図）

被水防護対策の性能、検証、設置の考え方及び維持管理について

1. 性能、検証、設置の考え方について

被水防護対策の保護カバー及びパッキン並びにコーティングについては、本文4項で述べたようにIPX4相当の被水耐性を確認できる被水検証試験により性能を確認している。

また、被水防護対策について、当社が承認した作業要領書に従い工事を実施していることから、設計要求どおり品質が均一に担保されていることを確認していく。



図1 被水防護対策の写真（例）

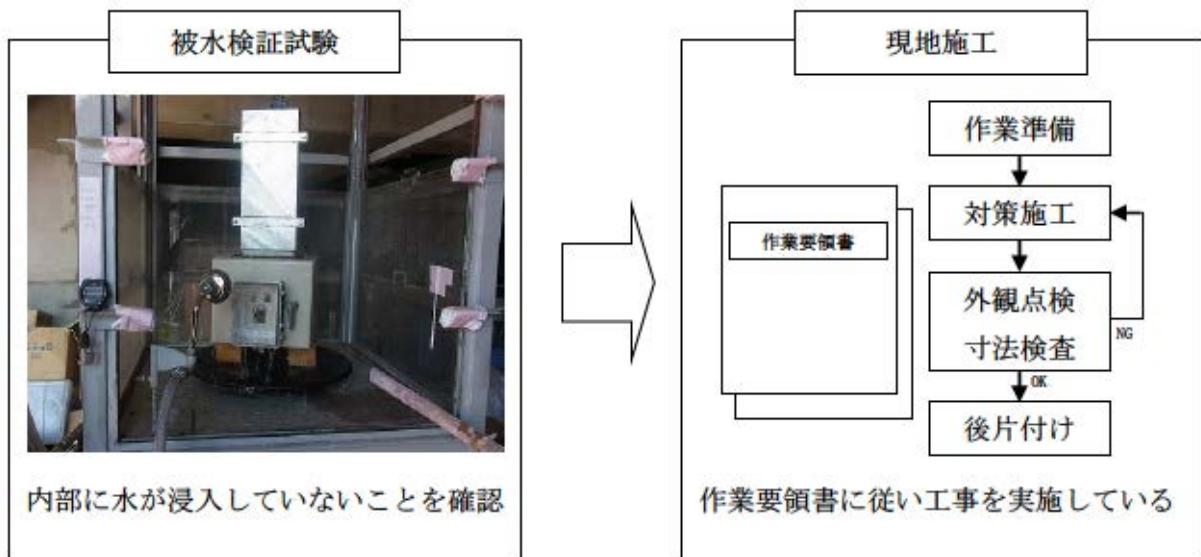


図2 被水防護対策の施工管理

2. 被水防護対策の管理方法について

被水防護対策の維持管理を検討するにあたり、据付後の確認方法として、外観検査により有意な異常がないことを確認するとともに、パッキンについては圧縮量測定を実施する。

2.1 据付後の確認

(1) 盤前面の保護カバーの検査

a. 外観検査

保護カバー及びパッキン並びにコーティング等について変形、ひび割れ、破損等の有意な欠陥がないことを目視により確認する。

b. パッキンの圧縮量測定

ポリカーボネート製の保護カバー前面扉は、ABS樹脂製の保護カバー本体に取り付けて、パッチン錐により保護カバー本体との間にあるパッキンを押しつぶして、隙間を無くし浸水を防止する設計である。そこで、次頁の図4に示すように、扉を合わせた状態と閉止状態において隙間を直尺にて測定し、その結果を比較することで、パッキンが圧縮された状態にあることを確認する。

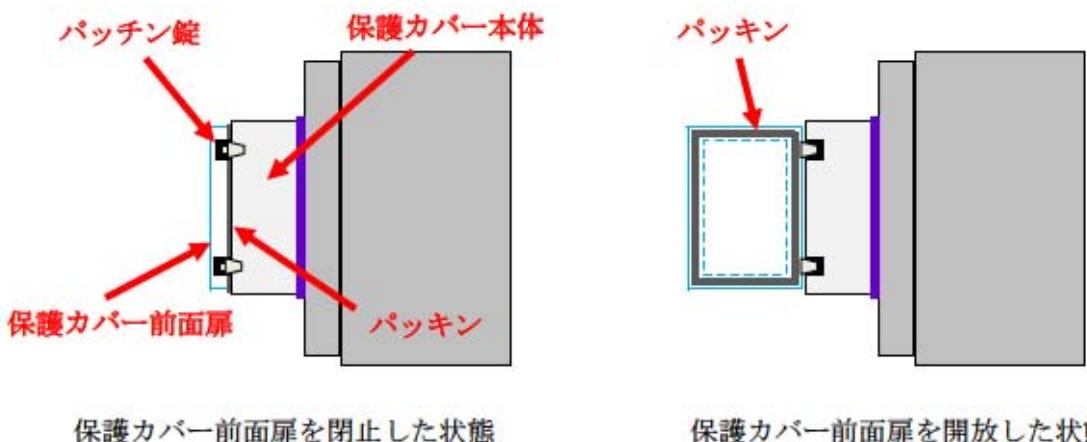


図3 保護カバーの概要図

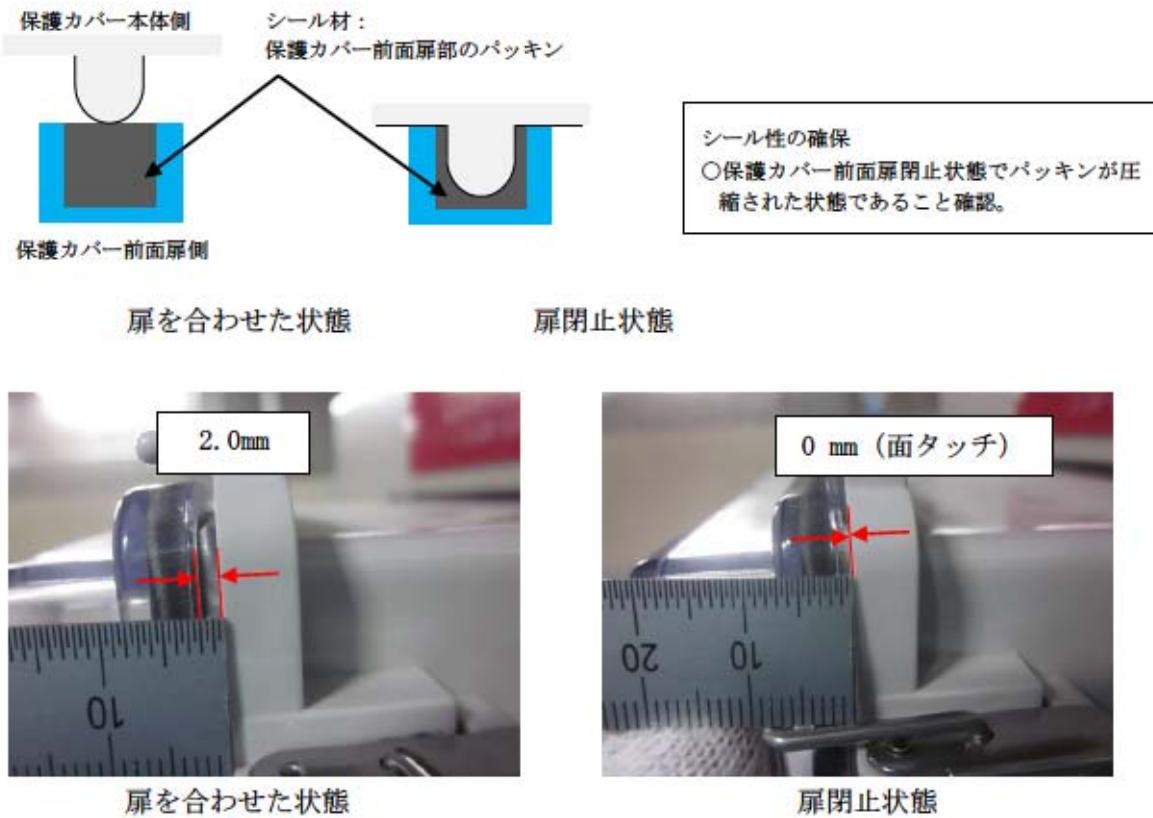


図4 保護カバー前面扉部のパッキン圧縮量測定

(2) 盤扉部のパッキン取付け時の検査

a. 外観検査

盤の前扉を開いて、浸水経路となる隙間に取り付けられたパッキン等について変形、ひび割れ、破損等の有意な欠陥がないことを目視により確認する。

b. パッキンの圧縮量測定

盤の扉閉止時の浸水経路となる隙間にパッキンを取り付けすることで浸水を防止するが、耐浸水性を確保するためパッキンに面圧が付加されていることを確認する。

扉を合わせた状態と扉閉止状態において、隙間を直尺にて測定し、その結果を比較することで、パッキンが圧縮された状態にあることを確認する。

添付資料 15 被水影響評価について（別紙3）

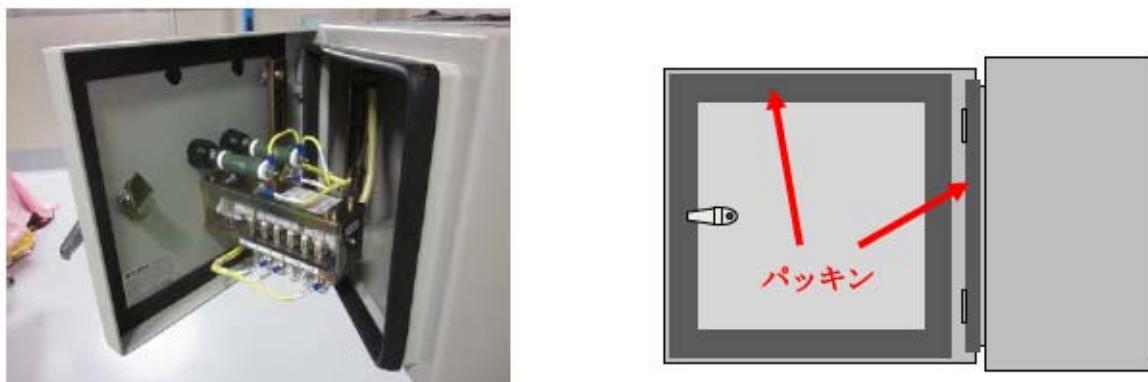


図5 盤扉部の概要図

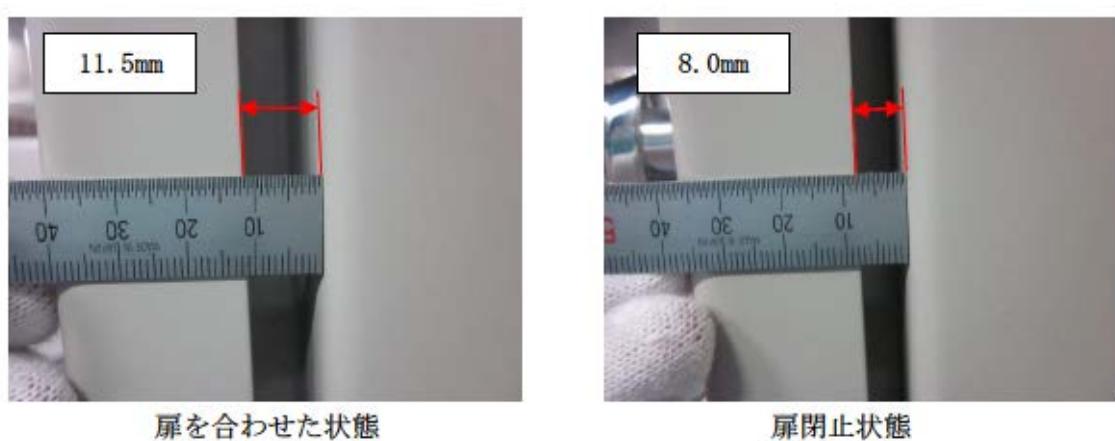
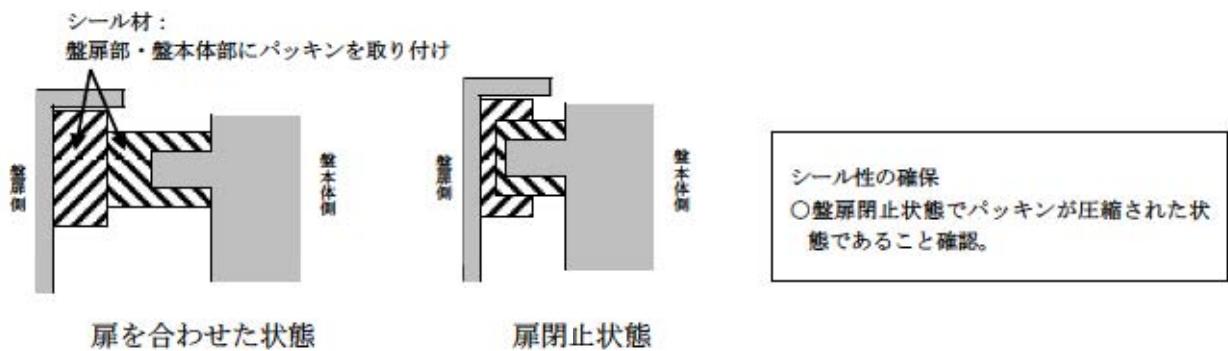


図6 盤扉部のパッキン圧縮量測定

2.2 保守管理の方法

今回実施した被水防護対策については、被水に対する機能が継続的に維持されていることを確認するため、社内ルールにて、定期的な保守管理方法を定めることとしており、必要に応じてパッキンおよびコーティングの取替え等についても実施する。

表 1 被水防護対策に係る保守管理（例）

点検対象	点検内容	
盤前面の保護カバー	外観点検	保護カバー及びパッキン並びにコーティング等について変形、ひび割れ、破損、変質、変色等の有意な欠陥、劣化がないことを目視により確認する。
	保守点検	定期的にパッキン圧縮量測定を行い必要な面圧が付加されていることを確認する。
盤扉部	外観点検	パッキン等について変形、ひび割れ、破損、変質、変色等の有意な欠陥、劣化がないことを目視により確認する。
	保守点検	定期的にパッキン圧縮量測定を行い必要な面圧が付加されていることを確認する。

2.3 止水性能向上に伴う波及的影響について

被水防護対策に伴う波及的影響を、操作性並びに放熱の観点から検討した。

(1) 盤前面の保護カバー

a. 操作性の影響

①保護カバーについては、被水影響により脱落しないことを被水検証試験にて確認している。

②現地で発電所員がサーベランス等で操作する場合においては、パッチン錐を用いた保護カバー前面扉の開閉が容易に実施可能であることから、操作性に影響はない。

b. 放熱の影響

被水防護対策を実施した操作盤、制御盤は、電流値が小さい制御系電源であること及び筐体が金属製であることから、自然冷却（放熱）に影響がない。

(2) 盤扉部のパッキン

a. 操作性の影響

対策した扉については、現地で発電所員が点検等で操作する場合においては、容易に扉の開閉が可能であり、扉の開閉の操作性に影響はない。

b. 放熱の影響

被水対策を実施した操作盤、制御盤は、電流値が小さい制御系電源であること及び筐体が金属製であることから、自然冷却（放熱）に影響がない。

なお、パッキンについては、対策前から使用されている。

《被水影響評価結果》

1. はじめに

本資料では、前述の評価方針に基づき、溢水源に対する被水影響評価を行った結果を示す。

2. 被水影響評価結果

参考資料-表1に被水影響評価結果の一覧を示す。評価結果一覧に記載される判定項目については、別紙1の被水影響評価フローで用いるフロー図内各判定（菱形部）Noとリンクしている。

添付1に泊発電所3号炉における被水防護対策の施工実例を示す。施工写真は、被水対策を実施しているカテゴリ毎に整理しており個別機器に対する対策カテゴリNoは参考資料-表1内で記載する。

また、高エネルギー配管（系統圧力が1.9MPa[gage]を超え、系統温度が95°C未満の配管）の破損を想定した場合の実機の被水条件が、IPX4の試験条件を超えるケースについて、被水試験を実施して機能喪失しないことを確認した結果を添付2に示す。

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（1／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の結果		
番号	系統	設 備	設置地図 (被水基準点高さ)	●		●		●		●		●		被水 対應要 求 ○：必要 △：不要 □：不必要	④※④ ●	④=I ●	④=II ●	④=III ●			
				古墳別で1つ でも○の場合 は「1」	被水層の種別（複数複数結果）	●で△の場合は「1」とし、 ●の判定へ	IPX4以上か確認	被水対應機 器 ○：必要 △：不要 □：不必要	防衛仕様か (本体)	防衛仕様か (アダプ接続 器具及び付属 品)	防衛仕様か (アダプ接続 器具及び付属 品)	被水層に接 触する部材 Y：有 N：無									
1	補助給水系	3-タービン動態助給水ポンプ (3WP1)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
2	補助給水系	3-A-電動補助給水ポンプ (3WP2A)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
3	補助給水系	3-B-電動補助給水ポンプ (3WP2B)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
4	補助給水系	3-A-補助給水ポンプ出口底盤鋼筋 (3V-FW-582A)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
5	補助給水系	3-B-補助給水ポンプ出口底盤鋼筋 (3V-FW-582B)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
6	補助給水系	3-C-補助給水ポンプ出口底盤鋼筋 (3V-FW-582C)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
7	補助給水系	3-タービン動態助給水ポンプ駆動部 気入口弁 A (3V-M5-582A)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
8	補助給水系	3-タービン動態助給水ポンプ駆動部 気入口弁 B (3V-M5-582B)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
9	補助給水系	3-A-補助給水隔壁井 (3V-FW-589A)	R/B	T.P. 29.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	Y	×	-	-	-	-	○	主路気管室内設置機器であり、MSLBにおいても機器を易擡できる仕様であることから、IPX4以上の耐性を有していることから対策不要
10	補助給水系	3-B-補助給水隔壁井 (3V-FW-589B)	R/B	T.P. 29.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	Y	×	-	-	-	-	○	主路気管室内設置機器であり、MSLBにおいても機器を易擡できる仕様であることから、IPX4以上の耐性を有していることから対策不要
11	補助給水系	3-C-補助給水隔壁井 (3V-FW-589C)	R/B	T.P. 29.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	Y	×	-	-	-	-	○	主路気管室内設置機器であり、MSLBにおいても機器を易擡できる仕様であることから、IPX4以上の耐性を有していることから対策不要
12	補助給水系	3-補助給水ピット水位 (I) (SLT-3750)	R/B	T.P. 24.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
13	補助給水系	3-補助給水ピット水位 (II) (SLT-3751)	R/B	T.P. 24.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
14	補助給水系	3-A-補助給水ライン底座 (II) (SFT-3766)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に對してシール施工を行うことで被水防護とする

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（2／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価	評価フロー判定及び評価結果の説明			
番号	系統	設 備	設置地點 (潜水蓋 埋込高さ)	右欄例で「○」 で○の場合は「×」		被水層の層別(浅場構造結果)		●で○の場合は「-」とし、 ●の判定へ		被水層の 状況を 確認		ITB4以上か確認		被水 可能 要否 ○：必要 X：不要	④or⑤	被水防護対策カテゴリ						
				底内 外構造 有無 Y：有 N：無		④=1	④=2	④=3														
15	補助給水系	3-B-補助給水ライン流量 (III) (SFT-3776)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
16	補助給水系	3-C-補助給水ライン流量 (IV) (SFT-3786)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
17	補助給水系	3-D-ビン動補助給水ポンプ起動駆動装置 A (3TDFDA)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	②	○	○	-	-	○	※盤本体及びトアド接続部を含め15m側面に対応として役水にも耐えられるシールを施工しており被水耐性を有している
18	補助給水系	3-E-ビン動補助給水ポンプ起動駆動装置 B (3TDFB)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	②	○	○	-	-	○	※盤本体及びトアド接続部を含め15m側面に対応として役水にも耐えられるシールを施工しており被水耐性を有している
19	補助給水系	3-F-補助給水ポンプ出口流量調節弁装置 A (3AFWA)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	②	○	○	○	-	○	※盤本体及びトアド接続部を含め15m側面に対応して役水にも耐えられるシールを施工しており被水耐性を有している
20	補助給水系	3-G-補助給水ポンプ出口流量調節弁装置 B (3AFWB)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	②	○	○	○	-	○	※盤本体及びトアド接続部を含め15m側面に対応して役水にも耐えられるシールを施工しており被水耐性を有している
21	ほう酸注入系	3-H-ほう酸ポンプ (3CSP2A)	A/B	T.P. 17.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
22	ほう酸注入系	3-I-ほう酸ポンプ (3CSP2B)	A/B	T.P. 17.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
23	ほう酸注入系	3-J-光てんポンプ (3CSP1A)	A/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする ポンプ付き現場操作弁箱はセッタアップにより被水耐性を確認
24	ほう酸注入系	3-K-光てんポンプ (3CSP1E)	A/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする ポンプ付き現場操作弁箱はセッタアップにより被水耐性を確認
25	ほう酸注入系	3-L-光てんポンプ (3CSP1C)	A/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする ポンプ付き現場操作弁箱はセッタアップにより被水耐性を確認
26	ほう酸注入系	3-M-体積制御タンク出口第1止め弁 (SLCV-121B)	A/B	T.P. 14.5M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
27	ほう酸注入系	3-N-体積制御タンク出口第2止め弁 (SLCV-121C)	A/B	T.P. 14.5M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
28	ほう酸注入系	3-O-光てんポンプ入口燃料取替用水ピット側入口弁 A (SLCV-121D)	A/B	T.P. 14.5M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	②	○	-	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（3／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の補足			
番号	系統	設 備	設置地點 (相手基準床高さ)	右欄例でいつ でも○の場合は は「T」)		被水源の種別（発生機器結果）				②で○の場合は「T」とし、 ③の判定へ		初期前の 状況を確認		T74以上か確認		被水 対策 要否 ○：必要 ×：不要	④+⑤	被水防護対策カテゴリ			評価フロー判定及び評価結果の補足	
				被水内 石綿基 準床 Y：有 N：無	被水外 石綿基 準床 Y：有 N：無	被接する EC配管 機器	高さ影響 範囲	ピッカト	荷重水	穴井・壁に開 口はないか Y：はい N：いいえ	突出防止対策 Y：有 N：無	最大内陸被 害範囲	防衛仕様か (本体)	防衛仕様か (ナット)接続 部及び付属 品	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	
29	ほう触性入系	3-光てんポンプ入口燃料取扱用水 ピット側入口ホースB (SLC-121E)	A/B	T.P. 14.5M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
30	ほう触性入系	3-緊急ほう触性入ホース (3V-CS-941)	A/B	T.P. 14.5M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
31	ほう触性入系	3-光てんラインC/V外側隔離ホース (3V-CS-177)	R/B	T.P. 21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
32	ほう触性入系	3-光てんラインC/V外側止めホース (3V-CS-175)	R/B	T.P. 21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
33	高圧吐き入系	3 A-ほう触タンク水位(I) (SLT-206)	A/B	T.P. 17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
34	高圧吐き入系	3 B-ほう触タンク水位(II) (SLT-206)	A/B	T.P. 17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
35	余熱除去系	3 A-余熱除去ポンプ (3RGP1A)	A/B	T.P.-1.7M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
36	余熱除去系	3 B-余熱除去ポンプ (3RGP1B)	A/B	T.P.-1.7M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
37	余熱除去系	3 A-余熱除去ポンプ再循環サンプル側 入口ホース (3V-RH-058A)	R/B	T.P. 7.2M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
38	余熱除去系	3 B-余熱除去ポンプ再循環サンプル側 入口ホース (3V-RH-058B)	R/B	T.P. 7.2M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
39	余熱除去系	3 A-余熱除去ポンプミニフロー弁 (SPCV-601)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
40	余熱除去系	3 B-余熱除去ポンプミニフロー弁 (SPCV-611)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
41	余熱除去系	3 B-余熱除去ポンプRWS P/再循 環サンプル側入口ホース (3V-RH-055A)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
42	余熱除去系	3 B-余熱除去ポンプRWS P/再循 環サンプル側入口ホース (3V-RH-055B)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
43	余熱除去系	3 A-余熱除去ポンプRWS P側入口 ホース (3V-RH-051A)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
44	余熱除去系	3 B-余熱除去ポンプRWS P側入口 ホース (3V-RH-051B)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	タグA接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（4／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価	評価フロー判定及U評価結果の結果			
番号	系統	設 備	設置地點	設置高さ (積水基準床高さ)	右側面でU-1-2でU-1-3の場合 は「U」				積水層の傾斜(曳導遮断結果)				※でYeaの場合は「-」とし、 ※の判定へ	構造前の 状況を 確認	TP4以上か確認	被水耐候性 ○：必要 X：不要	※※※※※	被水防護対策カテゴリ			評価	評価フロー判定及U評価結果の結果
					※※	※	※	※	※	※	※	※				※	※	※	※			
45	余熱除去系	3 A-余熱除去ポンプ出口流量(I) (SFT-601)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
46	余熱除去系	3 B-余熱除去ポンプ出口流量(II) (SFT-611)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
47	制御用空気系	3 A-制御用空気圧縮機 (3IAE1A)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
48	制御用空気系	3 B-制御用空気圧縮機 (3IAE1B)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
49	制御用空気系	3 A-制御用空気Cヘッダ供給弁 (3V-IA-501A)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
50	制御用空気系	3 B-制御用空気Cヘッダ供給弁 (3V-IA-501B)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
51	制御用空気系	3 A-制御用空気主蒸気逃がし弁供給弁 (3V-IA-505A)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
52	制御用空気系	3 B-制御用空気主蒸気逃がし弁供給弁 (3V-IA-505B)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
53	制御用空気系	3 A-制御用空気ヘッダ圧力(III) (SFT-1800)	R/B	T.P. 17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
54	制御用空気系	3 B-制御用空気ヘッダ圧力(IV) (SFT-1810)	R/B	T.P. 17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
55	制御用空気系	3 A-制御用空気圧縮機 (3IAPC)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	④	○	○	-	○	トアド接続部及び盤本体に對してシール施工を行うことで被水防護とする ※盤のシールについてはモックアップで被水耐性を確認	
56	制御用空気系	3 B-制御用空気圧縮機 (3IAPC)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	④	○	○	-	○	トアド接続部及び盤本体に對してシール施工を行うことで被水防護とする ※盤のシールについてはモックアップで被水耐性を確認	
57	制御用空気系	3 A-制御用空気圧縮機容積調節弁 (3IAPCA)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	④	○	○	-	○	トアド接続部及び盤本体に對してシール施工を行うことで被水防護とする ※盤のシールについてはモックアップで被水耐性を確認	

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（5／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の結果	
番号	系統	設 備	設置地點	設置高さ (被水基準点高さ) (SLAMPS)	被水源の種別 (被水種類結果)		●で○の場合は「1」とし、 ●で×の場合は「2」とし、 ●の判定へ		既製前の 状況及 び確認		IPFA以上か確認		被水 対策 必要 ○：必要 ×：不要	④※④	④=1	④=Ⅲ	④=Ⅳ			
					被水内 部体内 外被水 防護 装置 Y：有 N：無	被水外 部被水 防護 装置 Y：有 N：無	ポンプ Y：有 N：無	被水敷水	穴井・壁に開 口 Y：ないか N：いいえ	被水防護 装置 Y：有 N：無	防衛仕様か (本体) Y：有 N：無	防衛仕様か (アプローチ被 水用工具 品) Y：有 N：無								
58	制御用空気系	3B-制御用空気圧縮機容量調整	R/B	T.P.10.3M	Y	-	-	○	-	-	N	N*	N	○	④	○	○	-	○	トアド被水範囲及び整本体に対してシール施工を行うことで被水防護とする トアド被水範囲内に於いてはモックアップで被水耐性を確認
59	原子炉補機冷却水系	3A-原子炉補機冷却水ポンプ(SOCP1A)	R/B	T.P.2.3M	Y	○	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
60	原子炉補機冷却水系	3B-原子炉補機冷却水ポンプ(SOCP1B)	R/B	T.P.2.3M	Y	○	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
61	原子炉補機冷却水系	3C-原子炉補機冷却水ポンプ(SOCP1C)	R/B	T.P.2.3M	Y	○	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
62	原子炉補機冷却水系	3D-原子炉補機冷却水ポンプ(SOCP1D)	R/B	T.P.2.3M	Y	○	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
63	原子炉補機冷却水系	3A-使用済燃料ピット冷却補機冷却水入口弁(3V-OC-151A)	R/B	T.P.10.3M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
64	原子炉補機冷却水系	3B-使用済燃料ピット冷却補機冷却水入口弁(3V-OC-151B)	R/B	T.P.10.3M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
65	原子炉補機冷却水系	3-B-A, WD上(FLDエバボ補機冷却水廻りライン第1止め弁(3V-OC-351))	A/B	T.P.17.8M	Y	○	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
66	原子炉補機冷却水系	3-B-A, WD上(FLDエバボ補機冷却水廻りライン第2止め弁(3V-OC-352))	A/B	T.P.17.8M	Y	○	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
67	原子炉補機冷却水系	3A-格納容器スプレイ冷却補機冷却水出口弁(3V-OC-177A)	A/B	T.P.2.3M	Y	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
68	原子炉補機冷却水系	3B-格納容器スプレイ冷却補機冷却水出口弁(3V-OC-177B)	A/B	T.P.2.3M	Y	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
69	原子炉補機冷却水系	3A-使用済燃料ピット冷却補機冷却水出口弁(3V-OC-159A)	R/B	T.P.10.3M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
70	原子炉補機冷却水系	3B-使用済燃料ピット冷却補機冷却水出口弁(3V-OC-159B)	R/B	T.P.10.3M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
71	原子炉補機冷却水系	3-原子炉補機冷却水供給管A側連絡弁(3V-OC-055A)	R/B	T.P.2.3M	Y	○	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（6／31）

被水防護対象設備				フロー箇形判定結果										対策選定				評価	評価箇形結果の備考		
番号	系統	設 備	設置地點 設置高さ (灌水基準床高さ)	本規則で「○」 でも△の場合は「△」		被水源の種別（複数複数結果）		●で△△の場合は「-」とし、 ●の判定へ		被水前の 状況名 識別 ○：必要 △：不要	IP24以上小槽開 放水口	被水回復措 置 Y：有 N：無	被水対象機 器 Y：有 N：無	防衛仕様か 否 Y：有 N：無	被水回復措 置 Y：有 N：無	被水源に接 触防止シート 等装置 Y：有 N：無	被水源に接 触防止シート 等装置 Y：有 N：無	被水源に接 触防止シート 等装置 Y：有 N：無	被水源に接 触防止シート 等装置 Y：有 N：無	被水源に接 触防止シート 等装置 Y：有 N：無	被水源に接 触防止シート 等装置 Y：有 N：無
				成層内 可燃性 濃度 Y：有 N：無	成層する EC耐震 構造	高さ耐震 構造	ピッタリ 着水	着水	△△												
72	原子炉補機冷却水系	3 -原子炉補機冷却水供給由管B側通 路弁 (3V-OC-055B)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タブ接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする	
73	原子炉補機冷却水系	3 -原子炉補機冷却水供給由管A側通 路弁 (3V-OC-044A)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タブ接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする	
74	原子炉補機冷却水系	3 -原子炉補機冷却水供給由管日側通 路弁 (3V-OC-044B)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タブ接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする	
75	原子炉補機冷却水系	3 A -余熱除去冷却器補機冷却水出口 弁 (3V-OC-117A)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タブ接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする	
76	原子炉補機冷却水系	3 B -余熱除去冷却器補機冷却水出口 弁 (3V-OC-117B)	A/B	T.P. 2.8M	Y	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タブ接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする	
77	原子炉補機冷却水系	3 -原子炉補機冷却水サージタンク水 位 (III) (SLT-1200)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タブ接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする	
78	原子炉補機冷却水系	3 -原子炉補機冷却水サージタンク水 位 (IV) (SLT-1201)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タブ接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする	
79	電気盤	3 A - 1 次冷却材ポンプ母線計測整 理 (3BBIA)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	-	○	Y*	Y*	N	N	N	X	-	-	-	○	該該装置エリアは水消火エリアとして設定されているが、火災源は整体体のみである。（その他の灌水源はない） よって、火災発生時には防護対象設備の機能は喪失していることから、被水対策は不要。 ※該該エリアに開口部が無いことも想のため確認済みであること、他区画からの流入についても扉間に止水板を設置することから対策済みである。	
80	電気盤	3 B - 1 次冷却材ポンプ母線計測整 理 (3BBIB)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	-	○	Y*	Y*	N	N	N	X	-	-	-	○	該該装置エリアは水消火エリアとして設定されているが、火災源は整体体のみである。（その他の灌水源はない） よって、火災発生時には防護対象設備の機能は喪失していることから、被水対策は不要。 ※該該エリアに開口部が無いことも想のため確認済みであること、他区画からの流入についても扉間に止水板を設置することから対策済みである。	

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（7／31）

被水防護対象設備					フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価 結果 説明	
番号	系統	設備 名稱	設置 地點	設置高さ (被水基 準床高さ)	古物別で1つ でも〇の場合は 「」		被水源の種別（複数複数結果）			●で〇の場合は「」とし、 ●の判定へ		既往前の 状況を 確認		1734以上か確認		被水 対策 必要 ○：必要 ×：不要	④※④	④=I	④=II	④=III	被水防護対象箇所タグリ
					被水内 可燃性 対策 対策 Y：有 N：無	被水内 不可燃性 対策 対策 Y：有 N：無	被水内 酸素 対策 対策 Y：有 N：無	被水内 火薬 対策 対策 Y：有 N：無	天井・壁に開 口 はないか Y：はい N：いいえ	被水防護 対策 Y：有 N：無	防衛仕様か (本体) Y：有 N：無	防衛仕様か (ナット)・接続 部及び付属 品 Y：有 N：無	被水内 可燃性 対策 対策 Y：有 N：無	被水内 不可燃性 対策 対策 Y：有 N：無	被水内 酸素 対策 対策 Y：有 N：無	被水内 火薬 対策 対策 Y：有 N：無					
81	電気盤	3C-1 次帯却材ポンプ母線計測装置 (3B8IC)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	-	○	Y*	Y*	N	N	N	X	-	-	-	-	O	被該設備エリアは水消火エリアとして設定されているが、火災源は盤本体のみである。（その他の水源はない）よって、火災発生時には防護対象設備の機能が喪失していることから、被水対策は不要。安否該エリアに開口部が多いことも想定のため機器点検もすること。他区域からの流入についても要前に止水板を設置することから被水対策である。
82	電気盤	3A-6, 6kVメタクワ (3MC-A)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。
83	電気盤	3B-6, 6kVメタクワ (3MC-B)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。
84	電気盤	3A-換気空調系集中現場盤 (3LVA)			N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。
85	電気盤	3B-換気空調系集中現場盤 (3LVB)			N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。
86	電気盤	3-ソレノイド分電盤トレンA 1 (3SDA1)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。
87	電気盤	3-ソレノイド分電盤トレンA 2 (3SDA2)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。
88	電気盤	3-ソレノイド分電盤トレンA 3 (3SDA3)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。
89	電気盤	3-ソレノイド分電盤トレンA 4 (3SDA4)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。
90	電気盤	3-ソレノイド分電盤トレンB 1 (3SBD1)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。
91	電気盤	3-ソレノイド分電盤トレンB 2 (3SBD2)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	O	防護対象設備即設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要。

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（8／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の説明		
番号	系統	設 備	設置地點 (被水基準点高さ)	右欄例で「○」で○の場合は「×」		被水源の鉴别(複数箇所結果)			①で○の場合は「-」とし、②の判定へ		被水時の 状況を 確認		ITSI4以上の場合		被水 対策 必要性 ○：必要 ×：不要	対策選定 ④=① ④=② ④=③	被水防護対策カテゴリ				
				此井内 引揚泵 設置 Y：有 N：無	被水する EC配管・ 機器	高さ配管 Y：有 N：無	ピッキン Y：有 N：無	積み放水 Y：有 N：無	天井・壁に開 口 Y：有 N：無い	底面防止対策 Y：有 N：無	被水防護措 定 Y：有 N：無	防護仕様か (アガ)被水 耐久性付属 品 Y：有 N：無	被水仕様か (アガ)被水 耐久性付属 品 Y：有 N：無	ITSI4以上の場合	○の場合は 右欄対象 設置箇 所の場合は 右欄は「-」	トープ被水防 護(リバウンド) シート被水 被水箇所 Y：有 N：無	被水箇所のシート 耐久性(リバ ウンドプロテ クション) Y：有 N：無	被水箇所に被 水防止シート等 被水対策			
92	電気盤	3-ソーラノイド分電盤トレンB 3 (3SD03)	A/B	T.P.10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
93	電気盤	3-ソーラノイド分電盤トレンB 4 (3SD04)	A/B	T.P.10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
94	電気盤	3 A 1-パワーコントロールセンター (3POC-A1)	A/B	T.P.10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
95	電気盤	3 A 2-パワーコントロールセンター (3POC-A2)	A/B	T.P.10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
96	電気盤	3 B 1-パワーコントロールセンター (3POC-B1)	A/B	T.P.10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
97	電気盤	3 B 2-パワーコントロールセンター (3POC-B2)	A/B	T.P.10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
98	電気盤	安全系FDPプロセッサ盤 (3SF0A)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
99	電気盤	安全系FDPプロセッサ盤 (3SF0B)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
100	電気盤	安全系FDPプロセッサ盤 (3SF0A)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
101	電気盤	安全系FDPプロセッサ盤 (3SF0B)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
102	電気盤	3-安全系マルチブレーカ (トレン A) (3SMCA)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
103	電気盤	3-安全系マルチブレーカ (トレン B) (3SMCB)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
104	電気盤	3-安全系現地制御監視盤 (トレンA グループ1) (3SLCA1)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
105	電気盤	3-安全系現地制御監視盤 (トレンA グループ2) (3SLCA2)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（9／31）

被水防護対象設備				フロー図変形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の説明			
番号	系統	設備	設置地點 (被水蓄 留率高さ)	右側斜め1つ で1つの場合 は「1」		被水源の割合（複数複数結果）				◎でYはの場合は「-」とし、 ◎の判定へ		被水時の 状況を 確認		ITSI4以上の場合		被水 対策 要否 ○：要 ×：不要	④※①	④=I	④=II	④=III	被水防護対策カテゴリ	
				此井内 有機物 貯留 率 Y：有 N：無	被接する EC配管・ 機器	高さ配管 Y：有 N：無	ピンホール Y：有 N：無	積み放水 Y：有 N：無	天井・壁に開 口 Y：有 N：無い	底面防止対策 Y：有 N：無	被水防護措 定 Y：有 N：無	防護仕様か (トガ)被水 耐久性付属 品 Y：有 N：無	ITSI4以上の場合 Y：有 N：無									
106	電気盤	3-安全系機制御盤 (トレンA グループ3) (3SLCAB3)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
107	電気盤	3-安全系機制御盤 (トレンB グループ1) (3SLCBB1)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
108	電気盤	3-安全系機制御盤 (トレンB グループ2) (3SLCBB2)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
109	電気盤	3-安全系機制御盤 (トレンB グループ3) (3SLCBB3)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
110	電気盤	遮断コンソール (SMCB)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
111	電気盤	3-共通回路障害対策E/P直接操作盤 (3OMFLP)			N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
112	電気盤	3 A-共通回路障害対策操作盤 (3OMFPA)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
113	電気盤	3 B-共通回路障害対策操作盤 (3OMFB)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
114	電気盤	3 A-計装用インバータ (3IVIA)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
115	電気盤	3 B-計装用インバータ (3IVIB)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
116	電気盤	3 C-計装用インバータ (3IVIC)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
117	電気盤	3 D-計装用インバータ (3IVID)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
118	電気盤	3 A-計装用交流電源切換器盤 (3ISPA)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要
119	電気盤	3 B-計装用交流電源切換器盤 (3ISPB)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（10／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の説明		
番号	系統	設 備	設置地點 (被水蓄 留率高さ)	右側斜面につ いての場合は「 Y」		被水源の割合（複数複数結果）				①でYaxの場合は「-」とし、 ②の判定へ		被水防護対 象設備 (本店)	ITB4以上の場合	被水防護対策カタログ							
				被水対 策必要 性 Y：有 N：無	被水対 策必要 性 Y：有 N：無	被水対 策必要 性 Y：有 N：無	被水対 策必要 性 Y：有 N：無	天井・壁に開 口はないか Y：はい N：いいえ	被水防護対 策必要性 Y：有 N：無	被水対 策必要 性 Y：有 N：無	被水対 策必要 性 Y：有 N：無		ITB4以上の場合	対策選定	④=①	④=②	④=③				
120	電気盤	3 C - 針装用交流電源切換器盤 (3IDSPC)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
121	電気盤	3 D - 針装用交流電源切換器盤 (3IDSPD)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
122	電気盤	3 A 1 - 針装用交流分電盤 (3IDPA1)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
123	電気盤	3 A 2 - 針装用交流分電盤 (3IDPA2)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
124	電気盤	3 B 1 - 針装用交流分電盤 (3IDPB1)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
125	電気盤	3 B 2 - 針装用交流分電盤 (3IDPB2)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
126	電気盤	3 C 1 - 針装用交流分電盤 (3IDPC1)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
127	電気盤	3 C 2 - 針装用交流分電盤 (3IDPC2)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
128	電気盤	3 D 1 - 針装用交流分電盤 (3IDPD1)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
129	電気盤	3 D 2 - 針装用交流分電盤 (3IDPD2)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
130	電気盤	3 A 1 - 原子炉コントロールセンター (3RCC-A1)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
131	電気盤	3 A 2 - 原子炉コントロールセンター (3RCC-A2)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
132	電気盤	3 B 1 - 原子炉コントロールセンター (3RCC-B1)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	
133	電気盤	3 B 2 - 原子炉コントロールセンター (3RCC-B2)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに階 水源が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要	

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（11／31）

被水防護対象設備					フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の結果		
番号	系統	設 備	設置地點	設置高さ (被水蓄 留床高さ)	①		②		③		④		⑤		被水 対策 必要 ○：必要 ×：不要	⑥+⑦	⑧=I	⑨=II	⑩=III			
					被水源の類別（複数複数組合）		天井・壁に開口 はないか Y：はい N：いいえ	雨水排 水管 直通防 止装置	雨水回 收装置	防 止装置 か (本体)	防 止装置 か (アダ プタ)接 続部 材 Y：有 N：無	雨水回 收装置	IPX4以上か確認	雨水回 收装置								
134	電気盤	3-原子炉トリップ遮断器盤（チャンネル-I）(SRTII)	R/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
135	電気盤	3-原子炉トリップ遮断器盤（チャンネル-II）(SRTII)	R/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
136	電気盤	3-原子炉トリップ遮断器盤（チャンネル-III）(SRTIII)	R/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
137	電気盤	3-原子炉トリップ遮断器盤（チャンネル-IV）(SRTIV)	R/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
138	電気盤	3-原子炉安全保護盤（チャンネル-I）(SP1)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
139	電気盤	3-原子炉安全保護盤（チャンネル-II）(SPII)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
140	電気盤	3-原子炉安全保護盤（チャンネル-III）(SPIII)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
141	電気盤	3-原子炉安全保護盤（チャンネル-IV）(SPIV)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
142	電気盤	3-工学的安全施設作動盤（トレンA）(SEFA)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
143	電気盤	3-工学的安全施設作動盤（トレンB）(SEFB)	A/B	T.P. 17.8M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
144	電気盤	3 A-光電盤(3CPA)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
145	電気盤	3 B-光電盤(3CPB)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
146	電気盤	3 A-蓄電池(SBATA)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要
147	電気盤	3 B-蓄電池(SBATS)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	O	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要

添付資料1.5 被水影響評価について（参考資料）

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（12／31）

被水防護対象設備			フロー因襲形判定結果										対策選定				評価結果			
番号	系統	設備名	設置高さ (海水基準床高さ)	高さ別で1つ でも〇の場合 は「1」		被水源の別別（複数複数結果）			①で〇の場合は「1」とし、 ②の判定へ		既設の 状況を 確認		1734以上か定期		被水対象 要否 ○：必要 ×：不要	④と⑤	被水防護用構造カテゴリ			評価結果
				既設する 既設部 Y：有 N：無	既設する 既設部 Y：有 N：無	高・中階層 Y：有 N：無	上2階+ Y：有 N：無	低大敷水 Y：有 N：無	天井・壁に開 口は「有」 Y：有 N：無	未出防止対策 Y：有 N：無	被水防護措 置 Y：有 N：無	防護仕様か (ア)～(イ) Y：有 N：無	防護仕様か (ア)～(イ) Y：有 N：無	1734以上か定期 Y：有 N：無	被水源は 石炭地盤へ Y：有 N：無	被水源は シーフロア Y：有 N：無	被水源は シーフロア Y：有 N：無	被水源は シーフロア Y：有 N：無	被水源は シーフロア Y：有 N：無	
148	電気盤	3 A-中央制御室外原子炉停止盤 (SEPA)		N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	
149	電気盤	3 B-中央制御室外原子炉停止盤 (SEPB)		N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	
150	電気盤	3 A-直流水コントロールセンター (SDCA)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	
151	電気盤	3 B-直流水コントロールセンター (SDCB)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	
152	電気盤	3 A-補助建屋直流水電盤 (SDOPA)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	
153	電気盤	3 B-補助建屋直流水電盤 (SDOPB)	A/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	X	-	-	-	○	
154	原子炉換熱冷却 海水系	3 A-原子炉換熱冷却海水ポンプ (3SWPA)	海水 ポンプ エリヤ	T.P. 2.5M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	○	
155	原子炉換熱冷却 海水系	3 B-原子炉換熱冷却海水ポンプ (3SWPB)	海水 ポンプ エリヤ	T.P. 2.5M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	○	
156	原子炉換熱冷却 海水系	3 C-原子炉換熱冷却海水ポンプ (3SWPC)	海水 ポンプ エリヤ	T.P. 2.5M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	○	
157	原子炉換熱冷却 海水系	3 D-原子炉換熱冷却海水ポンプ (3SWPD)	海水 ポンプ エリヤ	T.P. 2.5M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	○	
158	原子炉換熱冷却 海水系	3 A-原子炉換熱冷却海水冷却器換熱 海水出口止め弁 (3V-SW-ST1A)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	○	
159	原子炉換熱冷却 海水系	3 B-原子炉換熱冷却海水冷却器換熱 海水出口止め弁 (3V-SW-ST1B)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	○	
160	原子炉換熱冷却 海水系	3 C-原子炉換熱冷却海水冷却器換熱 海水出口止め弁 (3V-SW-ST1C)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	○	
161	原子炉換熱冷却 海水系	3 D-原子炉換熱冷却海水冷却器換熱 海水出口止め弁 (3V-SW-ST1D)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	○	

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（13／31）

被水防護対象設備					フロー図変形判定結果										対策選定				評価	評価結果		
番号	系統	設 備	設置地點	設置高さ (相水基 準床高さ)	右開口部で「つ でも〇の場合は は「？」)		被水源の種別（複数複数結果）				①で〇の場合は「-」とし、 ②の判定へ		危険的の 状況を確 認		IT94以上か確認		被水 対策 必要 ○：必要 ×：不要	④+⑤	被水防護対策カテゴリ			評価結果
					建体内 右側面 設置 Y：有 N：無	被接する DC配管 横管	高さ配管	上端口	側大断水	天井・壁に開 口はないか Y：はい N：いいえ	突出防止对策 Y：有 N：無	被水防護措 置	防衛仕様か (本体)	防衛仕様か (ケーブル接続 部及び付属 品)	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無	Y：有 N：無
162	非常用電源系	3 A-ディーゼル発電機 (3DG2A)	B/B	T.P. 6.2M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N	N	○	⑥	-	-	-	○	○	D-G 底内に消火栓・配管があるが、施 設エリアはCO2消火を想定しており、 水消火は想定していない。 潜水原として消火配管からの飛散を防 止できれば防護対策とすることができます ため「⑥」検査とする。
163	非常用電源系	3 B-ディーゼル発電機 (3DG2B)	B/B	T.P. 6.2M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N	N	○	⑥	-	-	-	○	○	D-G 底内に消火栓・配管があるが、施 設エリアはCO2消火を想定しており、 水消火は想定していない。 潜水原として消火配管からの飛散を防 止できれば防護対策とすることができます ため「⑥」検査とする。
164	非常用電源系	3 A-ディーゼル機関 (3DG1A)	B/B	T.P. 6.2M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N	N	○	⑥	-	-	-	○	○	D-G 底内に消火栓・配管があるが、施 設エリアはCO2消火を想定しており、 水消火は想定していない。 潜水原として消火配管からの飛散を防 止できれば防護対策とすることができます ため「⑥」検査とする。
165	非常用電源系	3 B-ディーゼル機関 (3DG1B)	B/B	T.P. 6.2M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N	N	○	⑥	-	-	-	○	○	D-G 底内に消火栓・配管があるが、施 設エリアはCO2消火を想定しており、 水消火は想定していない。 潜水原として消火配管からの飛散を防 止できれば防護対策とすることができます ため「⑥」検査とする。
166	非常用電源系	3 A-ディーゼル発電機コントロ ー・センタ (3GCC-A)	R/B	T.P. 10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X		-	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに潜 水原が無く、天井・壁の開口部がない ことから被水対策不要

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（14／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の説定		
番号	系統	設 備	設置地図 設置高さ (被水基 準床高さ)	被水源の種別（複数複数組合）		①で※の場合は「-」とし、 ②の判定へ		既存の 状況を 確認		T794以上か確認		被水 対策 要否 ○：必要 ×：不要	④※⑤	被水防護対策カテゴリ				評価フロー判定及び評価結果の説定			
				建体内 有機物 貯留 装置 Y：有 N：無	被接する EC配管 装置 Y：有 N：無	高圧配管 Y：有 N：無	貯水槽 Y：有 N：無	天井・壁に開 口はないか Y：はい N：いいえ	雨水防止対策 Y：有 N：無	被水防護措 置 Y：有 N：無	貯水槽側か (本体) Y：有 N：無	貯水槽側か (トート)接続 部及び付属 品 Y：有 N：無	被水対策 Y：有 N：無	④=1	④=2	④=3					
167	非常用電源系	3B-ディーゼル発電機コントロールセンタ(300C-E)	R/B	T.P.10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要		
168	非常用電源系	3A-ディーゼル発電機制御盤(380CB)	R/B	T.P.10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要		
169	非常用電源系	3B-ディーゼル発電機制御盤(380CB)	R/B	T.P.10.3M	N	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに被水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要		
170	高圧性入系	3A-高圧性入ポンプ(3SIP1A)	A/B	T.P.-1.7M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	⑦A接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
171	高圧性入系	3B-高圧性入ポンプ(3SIP1B)	A/B	T.P.-1.7M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	⑦A接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
172	高圧性入系	3A-安全性入ポンプ再循環サンプル入口C/V外側隔離弁(3V-SI-084A)	R/B	T.P.7.2M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	⑦A接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
173	高圧性入系	3B-安全性入ポンプ再循環サンプル入口C/V外側隔離弁(3V-SI-084B)	R/B	T.P.7.2M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	⑦A接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
174	高圧性入系	3-ほう隙性入タンク出口C/V外側隔離弁A(3V-SI-086A)	R/B	T.P.21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	⑦A接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
175	高圧性入系	3-ほう隙性入タンク出口C/V外側隔離弁B(3V-SI-086B)	R/B	T.P.21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	⑦A接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
176	高圧性入系	3-ほう隙性入タンク入口弁A(3V-SI-032A)	A/B	T.P.17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	⑦A接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
177	高圧性入系	3-ほう隙性入タンク入口弁B(3V-SI-032B)	A/B	T.P.17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	⑦A接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（15／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の結果			
番号	系統	設備 名稱	設置 地點 (被水基 準床高さ) (3V-SI-051)	古瀬別で1つ でも〇の場合は「〇」		被水層の種別（被水箇所結果）				●で〇は場合は「〇」とし、 ●の判定へ		既往前の 状況を 確認		1734以上か確認		被水 対策 〇：必要 △：不要	④※④	被水防護対策タグリ			評価フロー判定及び評価結果の結果	
				被水内 外側部 設置 Y：有 N：無																		
178	高圧注入系	3-A-補助高圧注入ラインC/V外側部 連絡弁(3V-SI-051)	R/B	T.P.21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
179	高圧注入系	3-A-高圧注入ポンプ第1ミニフロー 弁(3V-SI-014A)	A/B	T.P.4.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
180	高圧注入系	3-B-高圧注入ポンプ第1ミニフロー 弁(3V-SI-014B)	A/B	T.P.4.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
181	高圧注入系	3-A-高圧注入ポンプ第2ミニフロー 弁(3V-SI-015A)	A/B	T.P.4.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
182	高圧注入系	3-B-高圧注入ポンプ第2ミニフロー 弁(3V-SI-015B)	A/B	T.P.4.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
183	高圧注入系	3-A-高圧注入ポンプ出口C/V外側 部連絡弁(3V-SI-020A)	A/B	T.P.2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
184	高圧注入系	3-B-高圧注入ポンプ出口C/V外側 部連絡弁(3V-SI-020B)	A/B	T.P.2.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
185	高圧注入系	3-A-燃料取替用水 ビット側入口弁(3V-SI-002A)	A/B	T.P.10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
186	高圧注入系	3-B-燃料取替ポンプ燃料取替用水 ビット側入口弁(3V-SI-002B)	A/B	T.P.10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
187	使用済燃料ピット 冷却系	3-A-使用済燃料ピットポンプ (3SFPIA)	R/B	T.P.10.3M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
188	使用済燃料ピット 冷却系	3-B-使用済燃料ピットポンプ (3SFPIB)	R/B	T.P.10.3M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
189	燃料取替用水系	3-C-燃料取替用水ビット水栓(I) (SLT-1400)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
190	燃料取替用水系	3-D-燃料取替用水ビット水栓(II) (SLT-1401)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
191	燃料取替用水系	3-E-燃料取替用水ポンプ (3SFPIA)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
192	燃料取替用水系	3-F-燃料取替用水ポンプ (3SFPIB)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアド被水範囲に対してシール施工を行うことで被水防護とする
193	主蒸気系	3-G-主蒸気隔離弁 (3V-MG-528A)	R/B	T.P.29.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	-	○	主蒸気管室内設置機器であり、MSLBにおいても機能を実現できる仕様であることから、IP14以上の耐性を有していることから対策不要

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（16／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の説明
番号	系統	設備	設置地點	設置高さ (潜水蓋 底床高さ)	右側列で「○」 で「×」の場合 は「？」		被水層の層別（浅場構造境界）			①で「×」の場合は「-」とし、 ②の判定へ		被水時の 耐水性 確認 結果 ○：有 X：無	IPX4以上か確認	被水防護対策カテゴリ					
					被水内 容積 対策 有無 Y：有 N：無	被水内 容積 対策 有無 Y：有 N：無	被水内 容積 対策 有無 Y：有 N：無	被水内 容積 対策 有無 Y：有 N：無	被水内 容積 対策 有無 Y：有 N：無	被水内 容積 対策 有無 Y：有 N：無									
194	主蘇氣系	3B-主蘇氣隔離弁 (3V-MG-526B)	R/B	T.P. 29.3M	Y	-	○	○	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	-
195	主蘇氣系	3C-主蘇氣隔離弁 (3V-MG-528C)	R/B	T.P. 29.3M	Y	-	○	○	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	-
196	主蘇氣系	3A-主蘇氣迷がし弁 (3PCV-3610)	R/B	T.P. 29.3M	Y	-	○	○	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	-
197	主蘇氣系	3B-主蘇氣迷がし弁 (3PCV-3620)	R/B	T.P. 29.3M	Y	-	○	○	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	-
198	主蘇氣系	3C-主蘇氣迷がし弁 (3PCV-3630)	R/B	T.P. 29.3M	Y	-	○	○	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	-
199	主蘇氣系	3A-主蘇氣ライン圧力 (I) (SPT-465)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○
200	主蘇氣系	3A-主蘇氣ライン圧力 (II) (SPT-466)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○
201	主蘇氣系	3A-主蘇氣ライン圧力 (III) (SPT-467)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○
202	主蘇氣系	3A-主蘇氣ライン圧力 (IV) (SPT-468)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○
203	主蘇氣系	3B-主蘇氣ライン圧力 (I) (SPT-475)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○

參考資料-表1 被水影響評価結果一覽表 (17/31)

漏水防護対象設備				フロー図変形判定結果										対策選定				評価			
番号	系統	設 備	設置場所 (排水溝 距離高さ)	●		●		●		●		漏水 可不可 ○：必要 ×：不要	④+⑤ ○：必要 ×：不要	漏水防護対策カタログ			評価				
				漏損箇所 で○の場合は は「Y」	漏水漏の箇所 (劣化確認結果)	●でYの場合は「-」とし ●の判定へ	地盤の 状況を 確認	IPX4以上か確認	④=I	④=II	④=III			対策選定	対策選定	対策選定					
204	主蒸気系	3 B-主蒸気ライン圧力 (II) (SPT-476)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
205	主蒸気系	3 B-主蒸気ライン圧力 (III) (SPT-477)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
206	主蒸気系	3 B-主蒸気ライン圧力 (IV) (SPT-478)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
207	主蒸気系	3 C-主蒸気ライン圧力 (I) (SPT-485)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
208	主蒸気系	3 C-主蒸気ライン圧力 (II) (SPT-486)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
209	主蒸気系	3 C-主蒸気ライン圧力 (III) (SPT-487)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
210	主蒸気系	3 C-主蒸気ライン圧力 (IV) (SPT-488)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
211	主蒸気系	3 A-主蒸気隔壁弁(付属パネル) (-)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
212	主蒸気系	3 B-主蒸気隔壁弁(付属パネル) (-)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
213	主蒸気系	3 C-主蒸気隔壁弁(付属パネル) (-)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トアド接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
214	主蒸気系	3 A-主蒸気遮がし弁(付属パネル) (-)	R/B	T.P. 29.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	Y	×	-	-	-	-	○	主蒸気管室内設置機器であり、MSLE25よりも機能を弱めでできる仕様であることから、IPX4以上の耐性を有していることから対策不要

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（18／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の結果		
番号	系統	設備	設置地點	設置高さ (被水基準点高さ) (-)	古賀別1つ でも〇の場合 は「1」			被水源の鉴别(複数箇所結果)			●でYesの場合は「1」とし、 ●の判定へ		対策前 の状況 X:不要	IP14以上か確認	被水 対策 方法 ○:必要 X:不要	④※④	④=1	④=2	④=3	被水防護対策カテゴリ	
					室内 内蔵機 器部 設置 Y:有 N:無	床面 に設置する EC装置 Y:有 N:無	高さ計量 Y:有 N:無	ピッキング Y:有 N:無	積載水 Y:有 N:無	穴井・壁に開 口 Y:有 N:無	被水防護措 置 Y:有 N:無	防潮仕様か (本体) Y:有 N:無	防潮仕様か (アダプタ接 続及び付属 品) Y:有 N:無	被水対策 方法 A:防潮対象 装置用 B:被水部屋 シート対策 C:被水部屋 シート接合 D:被水部屋 シート接合	被水部屋のシート 対策 Y:有 N:無	被水部屋のシート 対策 Y:有 N:無	被水部屋に被 水防止シート等 対策				
215	主蘇氣系	3-B-主蘇氣送がし弁(付属パネル) (-)	R/B	T.P.29.3H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	O	主蘇氣管室内設置機器であり、MSLBにおいても機器を効率できる仕様であることから、IP14以上の耐性を有していることから対策不要
216	主蘇氣系	3-C-主蘇氣送がし弁(付属パネル) (-)	R/B	T.P.29.3H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	O	主蘇氣管室内設置機器であり、MSLBにおいても機器を効率できる仕様であることから、IP14以上の耐性を有していることから対策不要
217	換気空調系 (中央制御室)	3-A-中央制御室給氣ファン (3VSP21A)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
218	換気空調系 (中央制御室)	3-B-中央制御室給氣ファン (3VSP21B)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
219	換気空調系 (中央制御室)	3-A-中央制御室排潔ファン (3VSP20A)	A/B	T.P.25.6H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
220	換気空調系 (中央制御室)	3-B-中央制御室排潔ファン (3VSP20B)	A/B	T.P.25.6H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする
221	換気空調系 (中央制御室)	3-A-中央制御室給氣ファン出口ダン バ (3D-VS-603A)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
222	換気空調系 (中央制御室)	3-B-中央制御室給氣ファン出口ダン バ (3D-VS-603B)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
223	換気空調系 (中央制御室)	3-A-中央制御室排潔ファン入口ダン バ (3D-VS-604A)	A/B	T.P.25.6H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
224	換気空調系 (中央制御室)	3-B-中央制御室排潔ファン入口ダン バ (3D-VS-604B)	A/B	T.P.25.6H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
225	換気空調系 (中央制御室)	3-A-中央制御室排潔風量調整ダンバ (3HCD-2336)	A/B	T.P.25.6H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
226	換気空調系 (中央制御室)	3-B-中央制御室排潔風量調整ダンバ (3HCD-2337)	A/B	T.P.25.6H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	O	⑥	O	-	-	O	トアドロック部に對してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認

添付資料1.5 被水影響評価について（参考資料）

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（19／31）

被水防護対象設備				フロー図変形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の補足						
番号	系統	設備名	設置場所 (被水基準床高さ)	右欄例でいつでも○の場合は「○」				●で○の場合は「○」とし、○の判定へ				既往歴の状況を確認		TPX4以上か確認		被水対策要否 ○：必要 ×：不要	④※④	被水防護対象オブジェクト							
				被水基準床 高さ Y：有 N：無	被水源の種別（被水推定結果）	被水源の種別（被水推定結果）	被水源の種別（被水推定結果）	被水源の種別（被水推定結果）	被水源の種別（被水推定結果）	被水源の種別（被水推定結果）	被水源の種別（被水推定結果）	被水基準床 高さ Y：有 N：無	被水基準床 高さ Y：有 N：無	被水基準床 高さ Y：有 N：無	被水基準床 高さ Y：有 N：無			被水対象オブジェクト	被水対象オブジェクト	被水対象オブジェクト					
227	換気空調系 (中央制御室)	3-中央制御室内空気温度(2) (STS-2846)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要			
228	換気空調系 (中央制御室)	3-中央制御室内空気温度(3) (STS-2847)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要			
229	換気空調系 (中央制御室)	3A-中央制御室換気風量調整ダンパー 流量設定器 (STS-2836)	A/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	Y	-	-	-	-	N	N*	Y	X	-	-	○	各部該流量設定器については、モックアップ試験によりTPX4の被水耐性を有していることを確認済み		
230	換気空調系 (中央制御室)	3B-中央制御室換気風量調整ダンパー 流量設定器 (STS-2837)	A/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	Y	-	-	-	-	N	N*	Y	X	-	-	○	各部該流量設定器については、モックアップ試験によりTPX4の被水耐性を有していることを確認済み		
231	換気空調系 (安全排機開閉装置)	3A-安全排機開閉器底給気ファン (3VSP27A)	A/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	Y	-	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	○	→A排系統に對してシール施工を行うことで被水防護とする	
232	換気空調系 (安全排機開閉装置)	3B-安全排機開閉器底給気ファン (3VSP27B)	A/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	Y	-	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	→A排系統に對してシール施工を行うことで被水防護とする
233	換気空調系 (蓄電池)	3A-蓄電池密接気ファン (3VSP31A)	A/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	Y	-	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	→A排系統に對してシール施工を行うことで被水防護とする
234	換気空調系 (蓄電池)	3B-蓄電池密接気ファン (3VSP31B)	A/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	Y	-	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	→A排系統に對してシール施工を行うことで被水防護とする
235	換気空調系 (安全排機開閉装置)	3A-安全系計装整室内空気温度 (STS-2790)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要		
236	換気空調系 (安全排機開閉装置)	3B-安全系計装整室内空気温度 (STS-2791)	A/B	T.P.17.8M	N	-	-	-	-	-	Y	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	○	防護対象設備が設置されるエリアに雨水源が無く、天井・壁の開口部がないことから被水対策不要		
237	換気空調系 (安全排機)	3A-安全排機底冷却ファン (3VSP70A)	A/B	T.P.4.1M	Y	-	-	○	-	-	Y	-	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	→A排系統に對してシール施工を行うことで被水防護とする
238	換気空調系 (安全排機)	3B-安全排機底冷却ファン (3VSP70B)	A/B	T.P.4.1M	Y	-	-	○	-	-	Y	-	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	→A排系統に對してシール施工を行うことで被水防護とする
239	換気空調系 (安全排機)	3A-余熱除去冷却排底室内空気温度 (1) (STS-2631)	A/B	T.P.4.1M	Y	-	-	○	-	-	Y	-	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	→A排系統に對してシール施工を行うことで被水防護とする

參考資料-表1 被水影響評估結果一覽表 (20/31)

漏水防護対象設備				フロー変形判定結果										対策選定				評価				
番号	系統	設 備	設置地點	設置高さ (脱水基準床高さ)	①				②				③		被水対策実施 ○：必要 ×：不要	④+⑤	対策選定			漏水防護対象カテゴリ		
					初期段階で一つ でも〇の場合は 「Y」	漏水漏の割別（複数種類の結果）				●でYはの場合には「Y」とし、 ●の判定へ	初期段階の 状況を確認	TSH4以上か確認		初期段階の 状況を確認	初期段階か (本体)	防衛仕様か (アーチ型構造 底びり付具 系)	○の場合は「Y」 Nの場合は「N」	初期段階か (本体)と漏出 部に接する部 分の場合は「Y」 Nの場合は「N」	初期段階か (本体)	初期段階か (本体)	初期段階か (本体)	
240	換気空調系 (安全機能)	3 A-余熱除去冷却器室内空気温度 (2) (STS-2632)	A/B	T.P. 4.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
241	換気空調系 (安全機能)	3 B-余熱除去冷却器室内空気温度 (1) (STS-2641)	A/B	T.P. 4.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
242	換気空調系 (安全機能)	3 B-余熱除去冷却器室内空気温度 (2) (STS-2642)	A/B	T.P. 4.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
243	換気空調系 (制御用空気圧縮機)	3 A-制御用空気圧縮機底給気ファン (3VSPF12A)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
244	換気空調系 (制御用空気圧縮機)	3 B-制御用空気圧縮機底給気ファン (3VSPF12B)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
245	換気空調系 (安全系電気ヒーター)	3 A-制御用空気圧縮機底電気ヒーター (3VSE1A)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
246	換気空調系 (安全系電気ヒーター)	3 B-制御用空気圧縮機底電気ヒーター (3VSE1B)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
247	換気空調系 (制御用空気圧縮機)	3 A-制御用空気圧縮機底外気取入風量節制ダンバ (3HCD-2701)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N*	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする。参考裏面はモックアップ試験により漏水耐性を確認
248	換気空調系 (制御用空気圧縮機)	3 B-制御用空気圧縮機底外気取入風量節制ダンバ (3HCD-2711)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N*	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする。参考裏面はモックアップ試験により漏水耐性を確認
249	換気空調系 (制御用空気圧縮機)	3 A-制御用空気圧縮機底室内空気温度 (1) (STS-2702)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
250	換気空調系 (制御用空気圧縮機)	3 A-制御用空気圧縮機底室内空気温度 (2) (STS-2703)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
251	換気空調系 (制御用空気圧縮機)	3 B-制御用空気圧縮機底室内空気温度 (1) (STS-2712)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
252	換気空調系 (制御用空気圧縮機)	3 B-制御用空気圧縮機底室内空気温度 (2) (STS-2713)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする
253	換気空調系 (安全系電気ヒーター)	3 A-制御用空気圧縮機底室内空気温度 (5) (STS-2910)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	アーム接続部に対しても施工を行うことで被水防護とする

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（21／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価	評価フロー判定及び評価結果の備考				
番号	系統	設 備	設置地盤	設置高さ (被水高 度基準高さ)	初期でいつ でも○の場合 〔T1〕		被水深の範別(被水確定期界)		●で○の場合「-」とし、 ●の判定へ		初期の 状況を確認 ○：必要 X：不要		IPX4以上か確認		被水 耐性 必要 ○：必要 X：不要	④or⑤	被水耐性対策カテゴリ			④=1	④=2	④=3	
					成体内 引場替 り度 Y：有 N：無	被換する EC配管 種類	高さ配管	ピッタリ	背高配水	穴井・壁に開 口はないか Y：はい N：いいえ	漏出防止对策 Y：有 N：無	雨水排水 Y：有 N：無	貯水池構 築 Y：有 N：無	貯水池構築 （T4） Y：有 N：無	貯水池構築 （T4） Y：有 N：無	IPX4以上か確認 Y：有 N：無	○の場合は 右欄保護へ きの場合は 左欄は「-」	A 因襲対象 設備間 B：被水深間	トータル被水 耐性（A+B シート計算	被水深の○か Y：有 N：無	被水深に保 持防止シート 等設置		
254	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 A-制御用空気圧縮機室内空気温度 (6) (3TS-2911)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする	
255	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 B-制御用空気圧縮機室内空気温度 (5) (3TS-2920)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする	
256	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 B-制御用空気圧縮機室内空気温度 (6) (3TS-2921)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする	
257	換気空調系 (制御用空気圧 縮機)	3 A-制御用空気圧縮機室外空気取入風量調節ダンバ(流量設定器 (3HC-2701))	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	-	○	※被水深設定値については、モックアップ試験によりIPX4の被水耐性を有していることを確認済み	
258	換気空調系 (制御用空気圧 縮機)	3 B-制御用空気圧縮機室外空気取入風量調節ダンバ(流量設定器 (3HC-2711))	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	-	○	※被水深設定値については、モックアップ試験によりIPX4の被水耐性を有していることを確認済み	
259	換気空調系 (ディーゼル発電 機底換気系)	3 A-ディーゼル発電機底給気ファン (3VHF39A)	R/B	T.P. 18.0M	Y	-	-	○	○	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする	
260	換気空調系 (ディーゼル発電 機底換気系)	3 B-ディーゼル発電機底給気ファン (3VHF39B)	R/B	T.P. 18.0M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする	
261	換気空調系 (ディーゼル発電 機底換気系)	3 C-ディーゼル発電機底給気ファン (3VHF39C)	R/B	T.P. 18.0M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする	
262	換気空調系 (ディーゼル発電 機底換気系)	3 D-ディーゼル発電機底給気ファン (3VHF39D)	R/B	T.P. 18.0M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする	
263	換気空調系 (ディーゼル発電 機底換気系)	3 A-ディーゼル発電機室外空気取入風量調節ダンバ(流量設定器 (3HC-2741))	R/B	T.P. 18.0M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認	
264	換気空調系 (ディーゼル発電 機底換気系)	3 B-ディーゼル発電機室外空気取入風量調節ダンバ(流量設定器 (3HC-2742))	R/B	T.P. 18.0M	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認	
265	換気空調系 (ディーゼル発電 機底換気系)	3 A-ディーゼル発電機室内空気温度 (1) (3TS-2747)	DD/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○	タープ被継続に對してシート施工を行うことで被水防護とする	

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（22／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価	評価フロー判定及び評価結果の結果		
番号	系統	設備	設置地點 設置高さ (被水基準床高さ)	●		●		●		●		被水対策実施 ○：必要 ×：不要	対策選定 ④+⑤	④=1	④=2	④=3					
				高閣別で1つでも△の場合は「△」	被水源の種別（複数複数結果）	●でYeaの場合は「△」とし、 ●の判定へ	高閣別で1つでも△の場合は「△」	被水対策実施の状況を確認	IPX4以上か確認	被水対策実施か（本体） Y：有 N：未実施	被水対策実施か（アーム） Y：有 N：未実施	被水対策実施か（工具） Y：有 N：無	被水対策実施か（被水基準床） Y：有 N：無	被水対策実施か（シート） Y：有 N：無	被水対策実施か（シート） Y：有 N：無	被水対策実施か（シート） Y：有 N：無					
266	換気空調系 (ディーゼル発電機底面換気系)	3 A-ディーゼル発電機底面空気換気(2)(3TS-2748)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
267	換気空調系 (ディーゼル発電機底面換気系)	3 A-ディーゼル発電機底面空気換気(3)(3TS-2751)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
268	換気空調系 (ディーゼル発電機底面換気系)	3 A-ディーゼル発電機底面空気換気(4)(3TS-2752)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
269	換気空調系 (ディーゼル発電機底面換気系)	3 B-ディーゼル発電機底面空気換気(1)(3TS-2749)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
270	換気空調系 (ディーゼル発電機底面換気系)	3 B-ディーゼル発電機底面空気換気(2)(3TS-2750)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
271	換気空調系 (ディーゼル発電機底面換気系)	3 B-ディーゼル発電機底面空気換気(3)(3TS-2753)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
272	換気空調系 (ディーゼル発電機底面換気系)	3 B-ディーゼル発電機底面空気換気(4)(3TS-2754)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
273	換気空調系 (ディーゼル発電機底面換気系)	3 A-ディーゼル発電機底外気取入風量調節ダンバ流量設定器(SHC-2741)	R/B	T.P. 15.0M	Y	-	-	○	○	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	-	※当該流量設定器については、モックアップ試験によりIPX4の被水耐性を有していることを確認済み
274	換気空調系 (ディーゼル発電機底面換気系)	3 B-ディーゼル発電機底外気取入風量調節ダンバ流量設定器(SHC-2742)	R/B	T.P. 15.0M	Y	-	-	○	○	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	-	※当該流量設定器については、モックアップ試験によりIPX4の被水耐性を有していることを確認済み
275	換気空調系 (安全系電気ヒータ)	3 A-原子炉構造冷却水サーボタンク電気ヒータ(3WS23A)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
276	換気空調系 (安全系電気ヒータ)	3 B-原子炉構造冷却水サーボタンク電気ヒータ(3WS23B)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
277	換気空調系 (安全系電気ヒータ)	3 A-非管理区域空調機器底電気ヒータ(3WS22A)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする
278	換気空調系 (安全系電気ヒータ)	3 B-非管理区域空調機器底電気ヒータ(3WS22B)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	○	トアーム接続部に対してシート施工を行うことで被水防護とする

參考資料-表1 被水影響評価結果一覽表 (23/31)

被水防護対象設備				フロー図変形判定結果										対策選定				評価			
番号	系統	設 備	設置場所 (排水溝 底水高さ)	●		●		●		●		被水 対策 措置 ◎:必要 ×:不要	④+⑤ 対策選定	被水防護対策カテゴリ			評価				
				本圖形で1つ でも〇の場合は 「有」	保水溝の種別（浅縁複路系）	●で〇の場合は「-」とし、 ●の判定へ	底面勾配の 状況を 確認	ITSI4以上か確認	④+⑤ 対策選定	④=I	④=II	④=III		④=I	④=II	④=III					
				底面内 包溝横 段差 有:有 無:無	被水する EC判定、 機能	高:高配管 ビーム:低 背水敷水			天井・壁に開 口 はないか Y:有 N:ない	被水防止対策 Y:有 N:未	被水防護措 置 Y:有 N:未	直角仕様か (セイ) 斜め仕 様及び具 品 Y:有 N:無	○(〇の場合 有水部漏れへ Xの場合は 古瀬は「-」)	トート壁被覆 等パッケージ シート材質 Y:被水側	保水溝のシート 材質（リカバ リート等） シート材質 Y:有 N:無	被水側に 有水部止水 等設置					
279	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 C - 非管理区域空調機器密電気ヒー タ (3VSE2C)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
280	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 D - 非管理区域空調機器密電気ヒー タ (3VSE2D)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
281	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 A - 制御用空気圧縮機密電気ヒータ (3VSE1A) 出口空気温度 (2) (STS-2913)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
282	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 B - 制御用空気圧縮機密電気ヒータ (3VSE1B) 出口空気温度 (2) (STS-2923)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
283	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 A - 非管理区域空調機器密電気ヒー タ (3VSE2A) 出口空気温度 (2) (STS-2933)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
284	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 B - 非管理区域空調機器密電気ヒー タ (3VSE2B) 出口空気温度 (2) (STS-2937)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
285	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 C - 非管理区域空調機器密電気ヒー タ (3VSE2C) 出口空気温度 (2) (STS-2953)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
286	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 D - 非管理区域空調機器密電気ヒー タ (3VSE2D) 出口空気温度 (2) (STS-2957)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
287	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 A - 原子炉構造冷却水サージタンク 密電気ヒーター (3VSE3A) 出口空 気温度 (2) (STS-2973)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
288	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 B - 原子炉構造冷却水サージタンク 密電気ヒーター (3VSE3B) 出口空 気温度 (2) (STS-2983)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
289	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 A - 原子炉構造冷却水サージタンク 密室内空気温度 (1) (STS-2970)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
290	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 A - 原子炉構造冷却水サージタンク 密室内空気温度 (2) (STS-2971)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
291	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 B - 原子炉構造冷却水サージタンク 密室内空気温度 (1) (STS-2980)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする
292	換気空調系 (安全系電気 ヒーター)	3 B - 原子炉構造冷却水サージタンク 密室内空気温度 (2) (STS-2981)	R/B	T.P. 43.6M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	③	○	-	-	○	トート壁被覆に対しても施工を行うこと で被水防護とする

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（24／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の結果		
番号	系統	設備	設置地點	設置高さ (被水基 準地盤 高さ)	●				●		●		●		被水 対策 方法 ○：必要 △：不必要	④※④	被水防護対策カテゴリ			評価フロー判定及び評価結果の結果	
					古墳例でいつ でも○の場合 は「」		被水源の種別（複数複数組合）		●で○の場合は「」とし、 ●の判定へ		既往の 状況を 確認		TP4以上か確認			④=1	④=2	④=3	被水防護 対策 方法 ○：必要 △：不必要	トープ接続部 耐候性 評価 B：被水部側	被水部のシナ リオ評定 （WIP シナリオトーピ ク施工）
293	換気空調系 (安全系電気 ヒータ)	3 A-非管理区域空調機器室内空気 温度(1) (STS-2930)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
294	換気空調系 (安全系電気 ヒータ)	3 A-非管理区域空調機器室内空気 温度(2) (STS-2931)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
295	換気空調系 (安全系電気 ヒータ)	3 C-非管理区域空調機器室内空気 温度(1) (STS-2950)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
296	換気空調系 (安全系電気 ヒータ)	3 C-非管理区域空調機器室内空気 温度(2) (STS-2951)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
297	換気空調系 (安全系電気 ヒータ)	3 B-非管理区域空調機器室内空気 温度(1) (STS-2954)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
298	換気空調系 (安全系電気 ヒータ)	3 B-非管理区域空調機器室内空気 温度(2) (STS-2955)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
299	換気空調系 (安全系電気 ヒータ)	3 D-非管理区域空調機器室内空気 温度(1) (STS-2954)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
300	換気空調系 (安全系電気 ヒータ)	3 D-非管理区域空調機器室内空気 温度(2) (STS-2955)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
301	換気空調系 (電動補助給水ボ ンプ密換気系)	3 A-電動補助給水ポンプ密給気ファ ン(SWSF40A)	R/B	T.P.10.3H	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
302	換気空調系 (電動補助給水ボ ンプ密換気系)	3 B-電動補助給水ポンプ密給気ファ ン(SWSF40B)	R/B	T.P.10.3H	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
303	換気空調系 (電動補助給水ボ ンプ密換気系)	3 A-電動補助給水ポンプ室外気取入 風量調節ダンバ (SHCD-2670)	R/B	T.P.10.3H	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N*	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする 密付異品はモックアップ試験により被 水耐性を確認
304	換気空調系 (電動補助給水ボ ンプ密換気系)	3 B-電動補助給水ポンプ室外気取入 風量調節ダンバ (SHCD-2680)	R/B	T.P.10.3H	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N*	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護する 密付異品はモックアップ試験により被 水耐性を確認
305	換気空調系 (電動補助給水ボ ンプ密換気系)	3 A-電動補助給水ポンプ密室内空気 温度(1) (STS-2671)	R/B	T.P.10.3H	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護する

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（25／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の結果				
番号	系統	設備	設置地點	設置高さ (被水基準点高さ)	●			●			●			●			被水 対策 実施 ○：必要 △：考慮 ×：不要	④※④	④=1	④=2	④=3		
					古窓側で1つでも△の場合は「△」		被水源の種別（複数複数既存）		●で△の場合は「△」とし、△の判定へ		既往の状況を確認		IPX4以上か確認		被水防護措置		防護仕様か（本体）		防護仕様か（アプローチ側 既設仕様 既設仕様△）		被水防護対策カタログ		
306	換気空調系 (電動補助給水ポンプ直換気系)	3 A - 電動補助給水ポンプ直室内空気温度 (2) (3TS-2672)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
307	換気空調系 (電動補助給水ポンプ直換気系)	3 B - 電動補助給水ポンプ直室内空気温度 (1) (3TS-2681)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
308	換気空調系 (電動補助給水ポンプ直換気系)	3 B - 電動補助給水ポンプ直室内空気温度 (2) (3TS-2682)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
309	換気空調系 (電動補助給水ポンプ直換気系)	3 A - 電動補助給水ポンプ室外気取入風量計測ダンバ流量設定器 (3HC-2670)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	-	-	※当該流量設定器については、モックアップ試験によりIPX 4の被水耐性を有していることを確認済み	
310	換気空調系 (電動補助給水ポンプ直換気系)	3 B - 電動補助給水ポンプ室外気取入風量計測ダンバ流量設定器 (3HC-2680)	R/B	T.P. 10.3M	Y	-	-	○	-	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	-	-	※当該流量設定器については、モックアップ試験によりIPX 4の被水耐性を有していることを確認済み	
311	空調用冷水設備	3 A - 空調用冷水ポンプ (3CP1IA)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
312	空調用冷水設備	3 B - 空調用冷水ポンプ (3CP1IB)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
313	空調用冷水設備	3 C - 空調用冷水ポンプ (3CP1IC)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
314	空調用冷水設備	3 D - 空調用冷水ポンプ (3CP1ID)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
315	空調用冷水設備	3 A - 空調用冷凍機 (3CE1IA)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
316	空調用冷水設備	3 B - 空調用冷凍機 (3CE1IB)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
317	空調用冷水設備	3 C - 空調用冷凍機 (3CE1IC)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
318	空調用冷水設備	3 D - 空調用冷凍機 (3CE1ID)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
319	空調用冷水設備	3 - 空調用冷水A母管入口隔離弁 (3V-CH-012A)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	
320	空調用冷水設備	3 - 空調用冷水B母管入口隔離弁 (3V-CH-012B)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トアドロック新規に対してシール施工を行うことで被水防護とする	

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（26／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価	評価結果		
番号	系統	設 備	設置地點 (被水基準床高さ)	高さ別で1つでも〇の場合は「×」		被水層の割別（複数種類経路）			●で☒の場合は「×」とし、 ●の判定へ		既往の状況を確認		IPM4以上か確認		既水 対策 実施 ○：必要 ×：不要	④+⑤	④=1	④=2	④=3		
				被水内 包覆部 設置 Y：有 N：無	被覆する EC配管 機器	高さ割合 標準 Y：有 N：無	ピッタリ Y：有 N：無	被水敷水 Y：有 N：無	支井・壁に開 口はない Y：はい N：いいえ	既往施工対象 Y：有 N：無	被水防護措 定 Y：有 N：無	防護仕様か らアグリ接続 対応付具付 属品 Y：有 N：無	IPM4以上か 確認 Y：有 N：無								
321	空調用冷水設備	3-A-空調用冷水C 母管入口隔離弁 (3V-CB-012C)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○
322	空調用冷水設備	3-A-空調用冷水C 母管出口隔離弁 (3V-CB-013)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○
323	空調用冷水設備	3-A-安全排機開閉器底給気ユニット 冷水温度制御弁 (3TCV-2774)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	-	○
324	空調用冷水設備	3-B-A-安全排機開閉器底給気ユニット 冷水温度制御弁 (3TCV-2775)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	-	○
325	空調用冷水設備	3-B-A-中央制御底給気ユニット冷水温 度制御弁 (3TCV-2827)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	-	○
326	空調用冷水設備	3-B-B-中央制御底給気ユニット冷水温 度制御弁 (3TCV-2828)	A/B	T.P. 24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	-	○
327	空調用冷水設備	3-A-空調用冷水換算 (3VCPA)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	⑥	○	○	○	-	○
328	空調用冷水設備	3-B-A-空調用冷水換算 (3VCPB)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	⑥	○	○	○	-	○
329	空調用冷水設備	3-C-A-空調用冷水換算 (3VCPA)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	⑥	○	○	○	-	○
330	空調用冷水設備	3-D-A-空調用冷水換算 (3VCPB)	R/B	T.P. 2.3M	Y	○	-	○	-	-	-	N	N*	N	○	⑥	○	○	○	-	○
331	化学供給制御系 統	3-E-1次冷却ポンプ対水更りライン C/V外側隔離弁 (3V-CS-255)	R/B	T.P. 21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	⑥	○	-	-	-	○

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（27／31）

被水防護対象設備				フロー因変形判定結果										対策選定				評価	評価結果の記述			
番号	系統	設 備	設置地點 設置高さ (相手高 底床高さ)	石膏別につ ても○の場合 は「○」		被水層の層別（浅場複数結果）				●で○の場合は「-」とし、 ●の判定へ		既往の 状況を 確認		IPX4以上か確認		被水 有無 ○：有 ×：無	④var④	④=1 ④=2 ④=3	被水防護対象カテゴリ			評価結果
				底床内 引換部 深度 Y：有 N：無																		
332	主給水系統	3 A-主給水隔離弁 (3V-FW-538A)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	-	-	-
333	主給水系統	3 B-主給水隔離弁 (3V-FW-538B)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	-	-	-
334	主給水系統	3 C-主給水隔離弁 (3V-FW-538C)	R/B	T.P. 33.1M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	Y	X	-	-	-	-	-	-	-
335	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 A-格納容器スプレイポンプ (3CPPIA)	A/B	T.P.-1.7M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	
336	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 B-格納容器スプレイポンプ (3CPPIB)	A/B	T.P.-1.7M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	
337	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 A-格納容器スプレイ冷却器出口C /V外側隔離弁 (3V-CP-013A)	R/B	T.P. 21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	
338	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 B-格納容器スプレイ冷却器出口C /V外側隔離弁 (3V-CP-013B)	R/B	T.P. 21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	
339	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 -よう素除去装置タンク注入Aライ ン止め弁 (3V-CP-054A)	A/B	T.P. 10.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	
340	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 -よう素除去装置タンク注入Bライ ン止め弁 (3V-CP-054B)	A/B	T.P. 10.3M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	
341	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 -格納容器圧力(I) (3PT-591)	R/B	T.P. 17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	
342	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 -格納容器圧力(II) (3PT-591)	R/B	T.P. 17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	
343	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 -格納容器圧力(III) (3PT-592)	R/B	T.P. 17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	
344	原子炉格納容器 スプレイ系統	3 -格納容器圧力(IV) (3PT-593)	R/B	T.P. 17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	タープ接続部に於してシール施工を行うことで被水防護とする	

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（28／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の結果	
番号	系統	設備	設置地點	設置高さ (相水基準 地盤高さ)	古面別でいつ でも○の場合 は「」			被水源の種別（複数複数組合）			●で○の場合は「」とし、 ●の判定へ		対策前 の状況を 確認	IPF4以上か確認	被水防護対策カタログ			評価フロー判定及び評価結果の結果		
					液体 切換装置 設置 Y：有 N：無	被覆する 機器	高さ計量 機器	ピッキング 機器	噴水装置	穴井・壁に開 口がないか Y：有 N：ないか N：ない大	被水防護措 置	防護仕様か (本体)	被水仕様か (アプローチ構 造及び付属 品)	被水仕様か (アプローチ構 造及び付属 品)	被水防護対 策 Y：有 N：無	トープ接続部 等被水部	被水部のシナ リオ Y：有 N：無	被水部に被 水防止シール 等被水		
345	原子炉補機冷却 水系統	3 A - B - C / V再循環ユニット補機 冷却水入口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-203A)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	○	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
346	原子炉補機冷却 水系統	3 C, D - C / V再循環ユニット補機 冷却水入口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-203B)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
347	原子炉補機冷却 水系統	3 A - C / V再循環ユニット補機冷却 水出口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-206A)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
348	原子炉補機冷却 水系統	3 B - C / V再循環ユニット補機冷却 水出口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-206B)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
349	原子炉補機冷却 水系統	3 C - C / V再循環ユニット補機冷却 水出口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-206C)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
350	原子炉補機冷却 水系統	3 D - C / V再循環ユニット補機冷却 水出口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-206D)	R/B	T.P.24.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
351	原子炉補機冷却 水系統	3 - 余剰抽出冷却塔等補機冷却水入口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-422)	R/B	T.P.21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
352	原子炉補機冷却 水系統	3 - 余剰抽出冷却塔等補機冷却水出口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-430)	R/B	T.P.21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
353	原子炉補機冷却 水系統	3 - 1 次冷却材ポンプ補機冷却水入口 止め弁 (3V-OC-501)	R/B	T.P.21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
354	原子炉補機冷却 水系統	3 - 1 次冷却材ポンプ補機冷却水入口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-503)	R/B	T.P.21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
355	原子炉補機冷却 水系統	3 - 1 次冷却材ポンプ補機冷却水出口 C / V外側隔離弁 (3V-OC-528)	R/B	T.P.21.2M	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
356	制御用空気系統	3 A - 制御用空気 C / V外側隔離弁 (3V-IA-510A)	R/B	T.P.17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
357	制御用空気系統	3 B - 制御用空気 C / V外側隔離弁 (3V-IA-510B)	R/B	T.P.17.8M	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする
358	換気空調設備系 統	3 A - アニラス空気淨化ファン (3VSP9A)	R/B	T.P.35.1M	N	-	-	-	-	N	N	Y	N	○	④	○	-	-	トープ接続部に對してシール施工を行うこ とで被水防護とする	

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（29／31）

被水防護対象設備				フロー因数形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の結果			
番号	系統	設備	設置地點	設置高さ (被水基準 地盤高さ)	●			● ●		●		●		被水 対策 方法 ○：必要 △：不要	④※④	被水防護対策カテゴリ			被水 防護 対策 方法	評価フロー判定及び評価結果の結果		
					古墳別で1つ でも△の場合は 「△」		被水源の種別（複数複数組合）			●で△の場合は「△」とし、 ●の判定へ		既製前の 状況を 確認		IPX4以上か確認		④=1	④=2	④=3				
古墳内 付機器 設置 Y：有 N：無		被水源の種別（複数複数組合）		△ Y：有 N：無		△ Y：有 N：無		△ Y：有 N：無		△ Y：有 N：無		△ Y：有 N：無		△ Y：有 N：無		△ Y：有 N：無		トボトボ施工 ●：有 △：無	被水耐性 Y：有 N：無			
359	換気空調設備系 統	3B-アニュラス空気浄化ファン (3VSP9B)	R/B	T.P. 33.1M	N	-	-	-	-	N	N	N	Y	N	○	④	○	-	-	-	○	トボトボ施工に してシール施工を行 うことで被水防護とする
360	換気空調設備系 統	3A-アニュラス排気ダンバ (3D-VS-101A)	R/B	T.P. 33.1M	N	-	-	-	-	N	N	N	Y	N*	○	④	○	-	-	-	○	トボトボ施工に してシール施工を行 うことで被水防護する ※付属品はモックアップ試験により被 水耐性を確認
361	換気空調設備系 統	3B-アニュラス排気ダンバ (3D-VS-101B)	R/B	T.P. 33.1M	N	-	-	-	-	N	N	N	Y	N*	○	④	○	-	-	-	○	トボトボ施工に してシール施工を行 うことで被水防護する ※付属品はモックアップ試験により被 水耐性を確認
362	換気空調設備系 統	3A-アニュラス扇引ダンバ (3PCD-2373)	R/B	T.P. 40.3M	Y	-	-	○	-	-	N	N	Y	N*	○	④	○	-	-	-	○	トボトボ施工に してシール施工を行 うことで被水防護する ※付属品はモックアップ試験により被 水耐性を確認
363	換気空調設備系 統	3B-アニュラス扇引ダンバ (3PCD-2393)	R/B	T.P. 40.3M	Y	-	-	○	-	-	N	N	Y	N*	○	④	○	-	-	-	○	トボトボ施工に してシール施工を行 うことで被水防護する ※付属品はモックアップ試験により被 水耐性を確認
364	換気空調設備系 統	3A-アニュラス扇引ダンバ流量設定 器(3HIC-2373)	R/B	T.P. 40.3M	Y	-	-	○	○	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	-	-	※当該流量設定器については、モック アップ試験によりIPX 4の被水耐性 を有していることを確認済み
365	換気空調設備系 統	3B-アニュラス扇引ダンバ流量設定 器(3HIC-2393)	R/B	T.P. 40.3M	Y	-	-	○	○	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	-	-	※当該流量設定器については、モック アップ試験によりIPX 4の被水耐性 を有していることを確認済み
366	換気空調設備系 統	3A-アニュラス全量排気弁 (3V-VS-102A)	R/B	T.P. 40.3M	N	-	-	-	-	N	N	N	Y	N*	○	④	○	-	-	-	○	トボトボ施工に してシール施工を行 うことで被水防護する ※付属品はモックアップ試験により被 水耐性を確認
367	換気空調設備系 統	3B-アニュラス全量排気弁 (3V-VS-102B)	R/B	T.P. 40.3M	N	-	-	-	-	N	N	N	Y	N*	○	④	○	-	-	-	○	トボトボ施工に してシール施工を行 うことで被水防護する ※付属品はモックアップ試験により被 水耐性を確認
368	換気空調設備系 統	3A-アニュラス少量排気弁 (3V-VS-103A)	R/B	T.P. 40.3M	N	-	-	-	-	N	N	N	Y	N*	○	④	○	-	-	-	○	トボトボ施工に してシール施工を行 うことで被水防護する ※付属品はモックアップ試験により被 水耐性を確認

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（30／31）

被水防護対象設備				フロー因襲形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の説明		
番号	系統	設備	設置地點 (潜水蓋 埋込高さ)	右欄例で「○」 でも○の場合は 「×」		被水漏の割合（浅縁構造結果）			●で△は場合は「-」とし、 ●の判定へ		被水漏の 状況を 確認		ITSI4以上か確認		被水 可能性 判定 ○：有 X：無	④※①	④=1	④=2	④=3	被水漏対策カタログ	
				此井内 引揚器 設置 Y：有 N：無	底面 引揚器 設置 Y：有 N：無																
369	換気空調設備系 統	3B-アニュラス少量供気井 (3V-VS-103B)	R/B	T.P. 40.3H	N	-	-	-	-	N	N	N	Y	N*	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
370	換気空調設備系 統	3A-格納容器スプレイポンプ直底内 空気温度 (1) (STS-2633)	A/B	T.P.-1.7H	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
371	換気空調設備系 統	3A-格納容器スプレイポンプ直底内 空気温度 (2) (STS-2634)	A/B	T.P.-1.7H	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
372	換気空調設備系 統	3B-格納容器スプレイポンプ直底内 空気温度 (1) (STS-2643)	A/B	T.P.-1.7H	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
373	換気空調設備系 統	3B-格納容器スプレイポンプ直底内 空気温度 (2) (STS-2644)	A/B	T.P.-1.7H	Y	-	-	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
374	換気空調設備系 統	3A-中央制御底非常用循環ファン (3VSP22A)	A/B	T.P. 24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
375	換気空調設備系 統	3B-中央制御底非常用循環ファン (3VSP22B)	A/B	T.P. 24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする
376	換気空調設備系 統	3A-中央制御底非常用循環ファン入 口ダンバ (3D-VS-602A)	A/B	T.P. 24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
377	換気空調設備系 統	3B-中央制御底非常用循環ファン入 口ダンバ (3D-VS-602B)	A/B	T.P. 24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
378	換気空調設備系 統	3A-中央制御底外気取入風量調整ダ ンバ (3HCD-2823)	A/B	T.P. 24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
379	換気空調設備系 統	3B-中央制御底外気取入風量調整ダ ンバ (3HCD-2824)	A/B	T.P. 24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	④	○	-	-	○	トープ接続部に対してシール施工を行うことで被水防護とする ※付属品はモックアップ試験により被水耐性を確認
380	換気空調設備系 統	3A-中央制御底外気取入風量調整ダ ンバ 風量設定器 (3HCD-2823)	A/B	T.P. 24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	N*	Y	×	-	-	-	-	-	※当該風量設定器については、モックアップ試験によりIPX 4の被水耐性を有していることを確認済み

参考資料-表1 被水影響評価結果一覧表（31／31）

被水防護対象設備				フロー因変形判定結果										対策選定				評価 結果	評価フロー判定及び評価結果の 説明			
番号	系統	設備	設置地図 設置高さ (被水基 準床高さ)	初期別で1つ でも〇の場合は「〇」		被水層の識別（被水箇所結果）				①で〇の場合は「〇」とし、 ②の判定へ		初期前の 状況を 確認		IPX4以上か確認		被水 耐性 要否 〇：必要 ×：不要	④※④	被水防護対策タグリ			評価フロー判定及び評価結果の 説明	
				被水内 部構造 有無 Y：有 N：無	被水する 既存構造 有無 Y：有 N：無	高水位警 報器 有無 Y：有 N：無	排水口 有無 Y：有 N：無	対策選定	④=I	④=II	④=III											
381	換気空調設備系 統	3-B-中央制御室外気取入風量調整ダ ンパ流量設定器 (SHC-2824)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	※省該流量設定器については、モックアップ試験によりIPX4の被水耐性を有していることを確認済み		
382	換気空調設備系 統	3-A-中央制御室事故時外気取入風量 調整ダンパ (SHC-2850)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	○	トアド換気装置に對してシール施工を行うことと被水防護とする 密付製品はモックアップ試験により被水耐性を確認	
383	換気空調設備系 統	3-B-中央制御室事故時外気取入風量 調整ダンパ (SHC-2851)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	○	トアド換気装置に對してシール施工を行うことと被水防護する 密付製品はモックアップ試験により被水耐性を確認	
384	換気空調設備系 統	3-A-中央制御室事故時外気取入風量 調整ダンパ流量設定器 (SHC-2850)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	○	※省該流量設定器については、モックアップ試験によりIPX4の被水耐性を有していることを確認済み	
385	換気空調設備系 統	3-B-中央制御室事故時外気取入風量 調整ダンパ流量設定器 (SHC-2851)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	N*	Y	X	-	-	-	-	○	※省該流量設定器については、モックアップ試験によりIPX4の被水耐性を有していることを確認済み	
386	換気空調設備系 統	3-A-中央制御室非常用排障ファン出 口空気流量 (SFS-2867)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	N*	N*	○	⑥	○	-	-	○	トアド換気装置に對してシール施工を行うことと被水防護する 密付製品はモックアップ試験により被水耐性を確認 空気量計本体はモックアップ試験により被水耐性を確認	
387	換気空調設備系 統	3-B-中央制御室非常用排障ファン出 口空気流量 (SFS-2868)	A/B	T.P.24.8H	Y	-	○	○	-	-	-	N	N*	N*	○	⑥	○	-	-	○	トアド換気装置に對してシール施工を行うことと被水防護する 密付製品はモックアップ試験により被水耐性を確認 空気量計本体はモックアップ試験により被水耐性を確認	
388	換気空調設備系 統	3-試料採取室排気調節ダンパ (SD-VS-653)	A/B	T.P.40.3H	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	○	トアド換気装置に對してシール施工を行うことと被水防護する 密付製品はモックアップ試験により被水耐性を確認	
389	換気空調設備系 統	3-試料採取室排気風量制御ダンパ (SHC-2905)	A/B	T.P.40.3H	Y	-	-	○	○	-	-	N	Y	N*	○	⑥	○	-	-	○	トアド換気装置に對してシール施工を行うことと被水防護する 密付製品はモックアップ試験により被水耐性を確認	

被水防護対策（施工実例1）カテゴリA-I

■電動弁

<施工前>



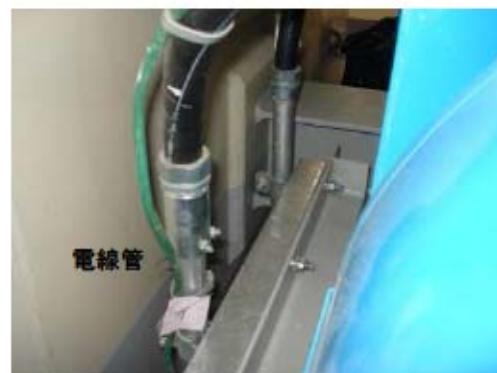
<施工後>



拡大



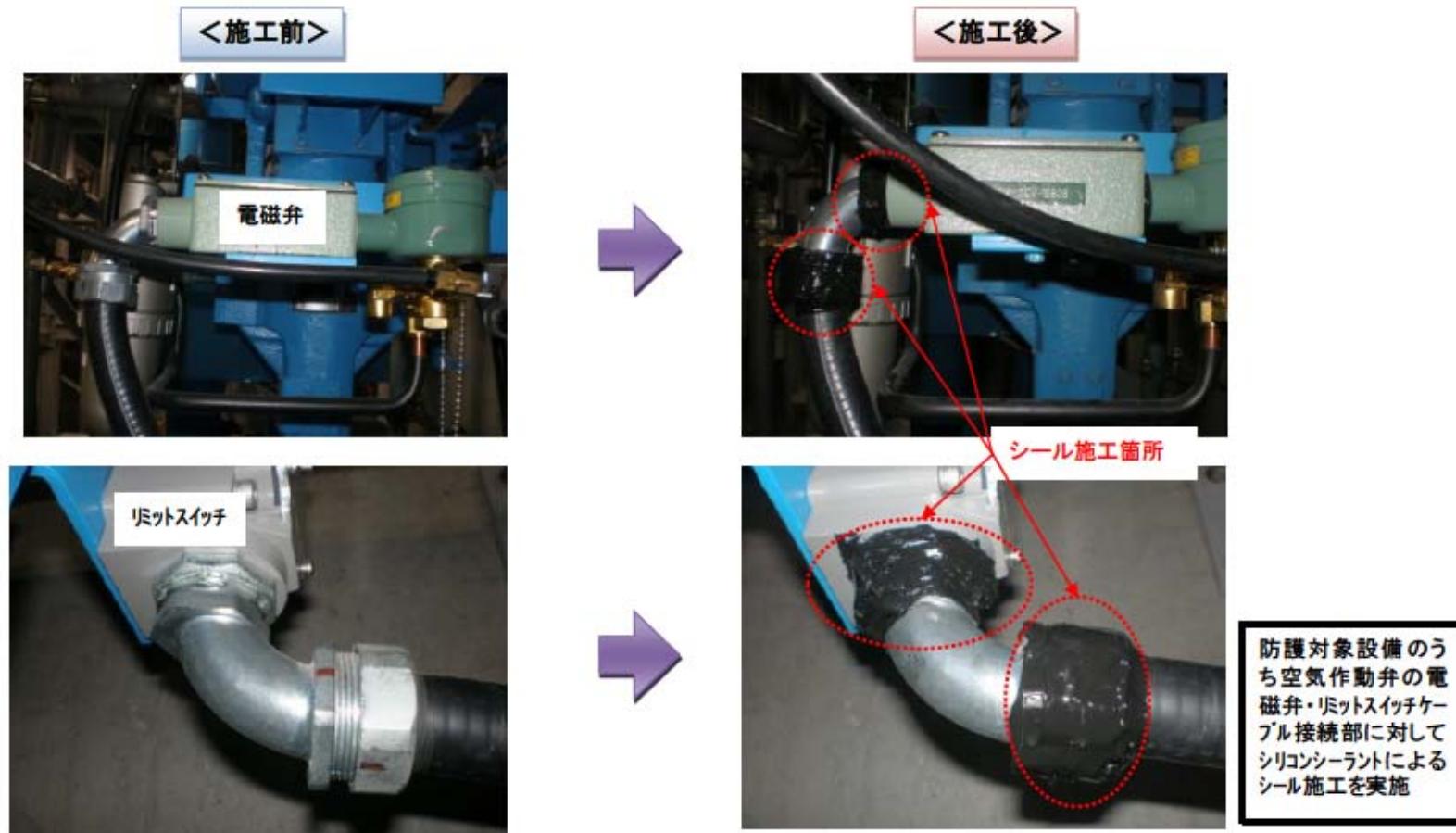
シール施工箇所



防護対象設備のうち電動弁のケーブル接続部に対してシリコンシーラントによるシール施工を実施

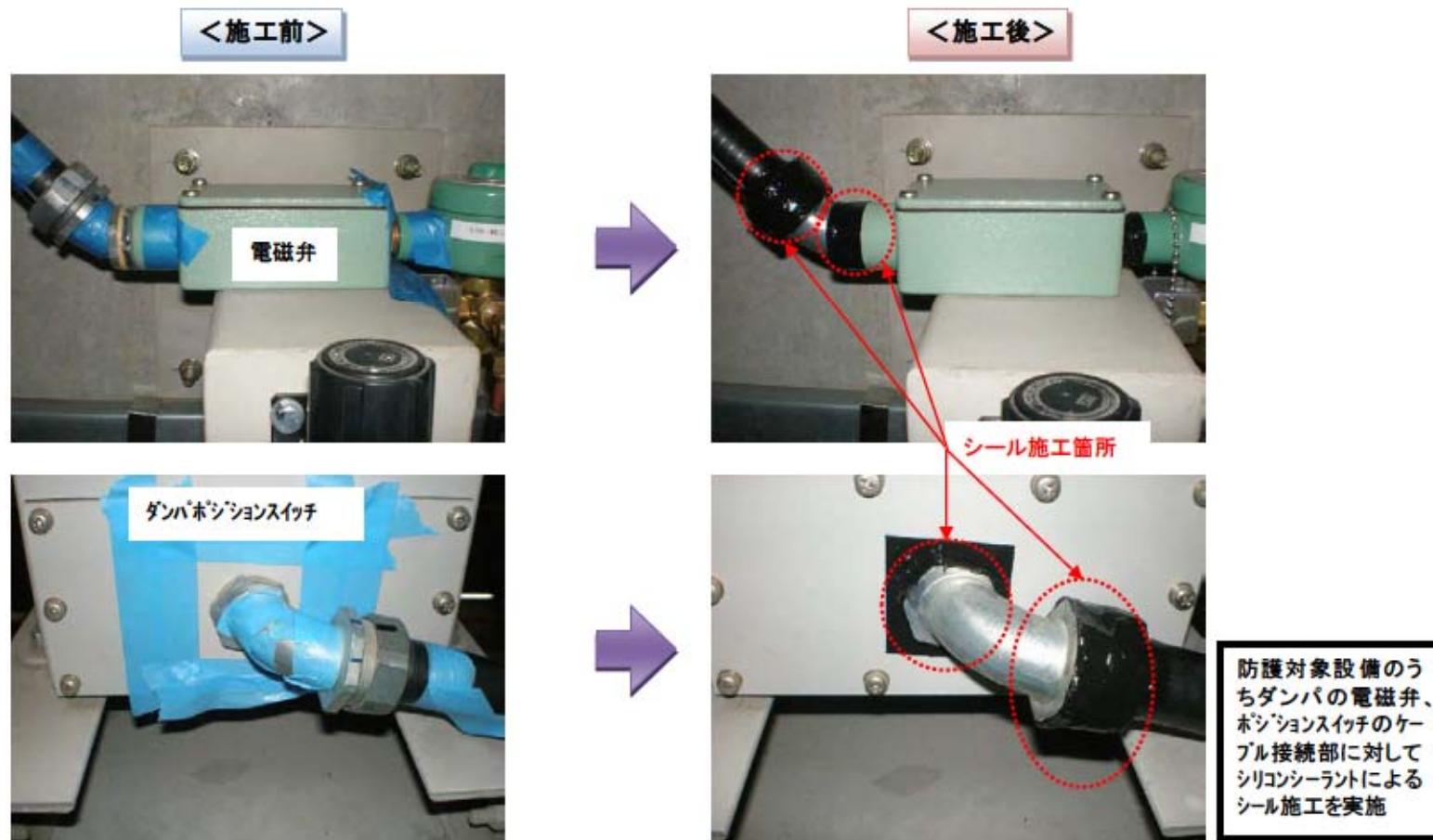
被水防護対策（施工実例2）カテゴリAーI

■空気作動弁



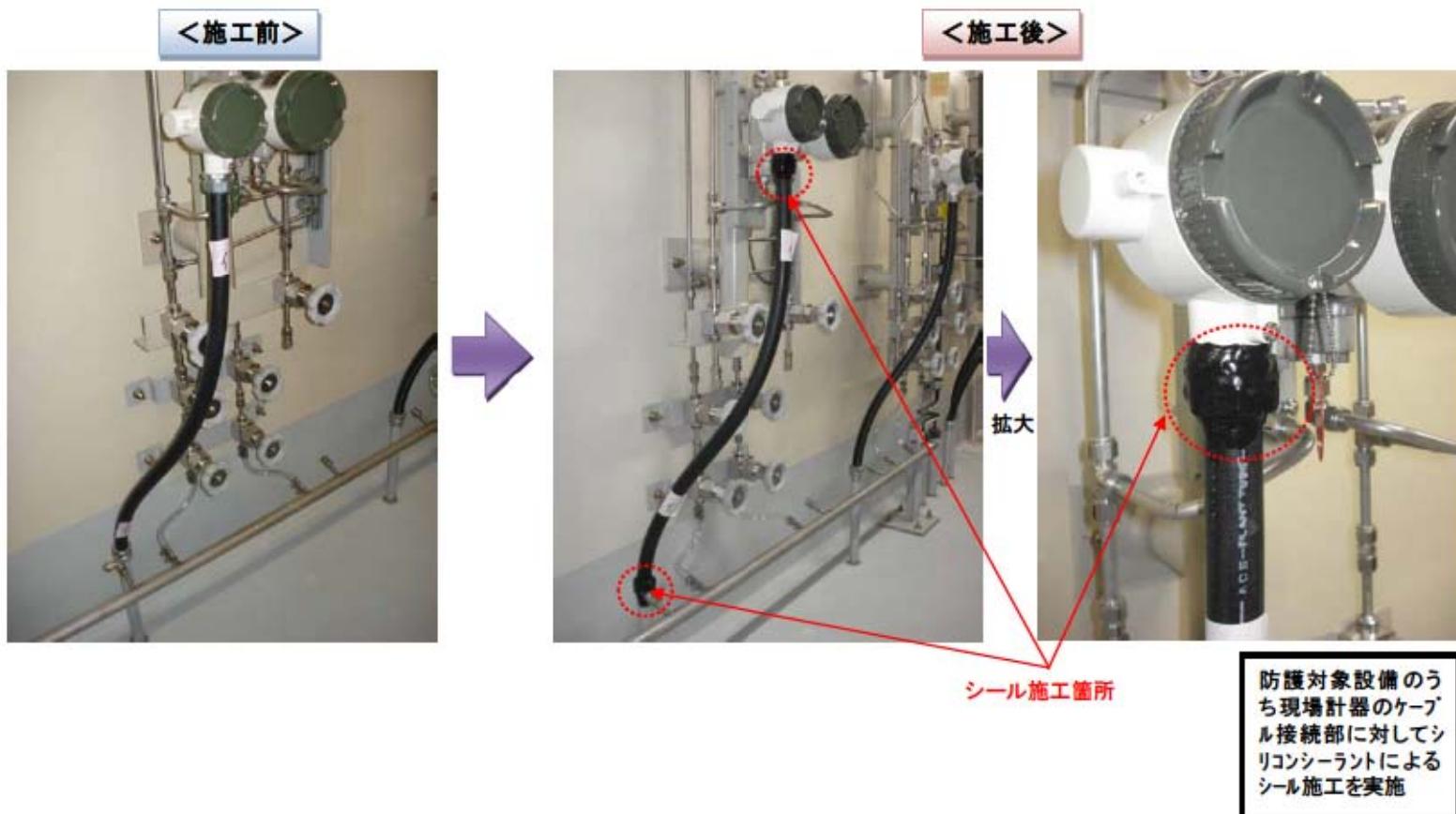
被水防護対策（施工実例3）カテゴリⒶーI

■ダンパ



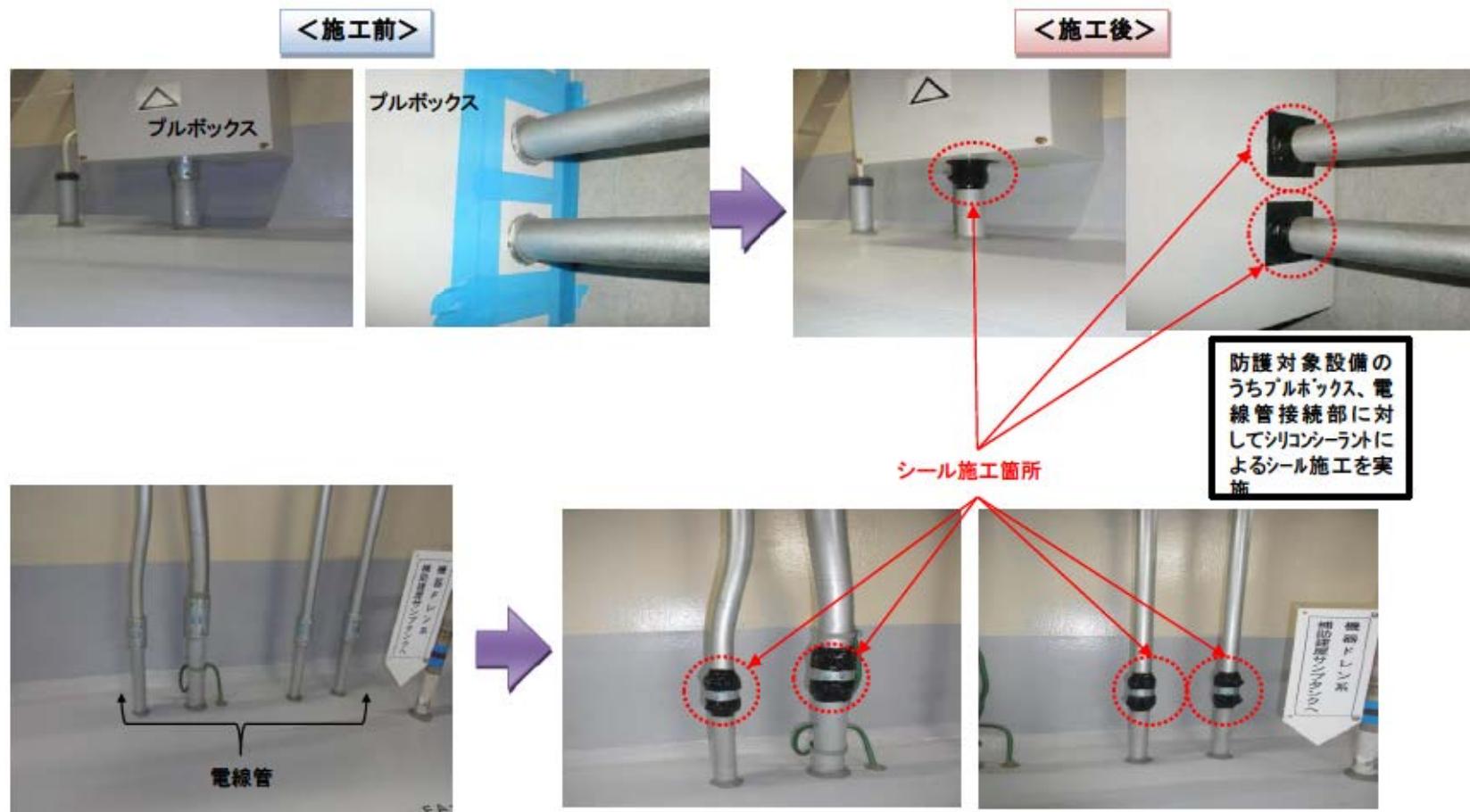
被水防護対策（施工実例4）カテゴリA-I

■現場計器（伝送器）



被水防護対策（施工実例5）カテゴリAーI

■プルボックス及び電線管



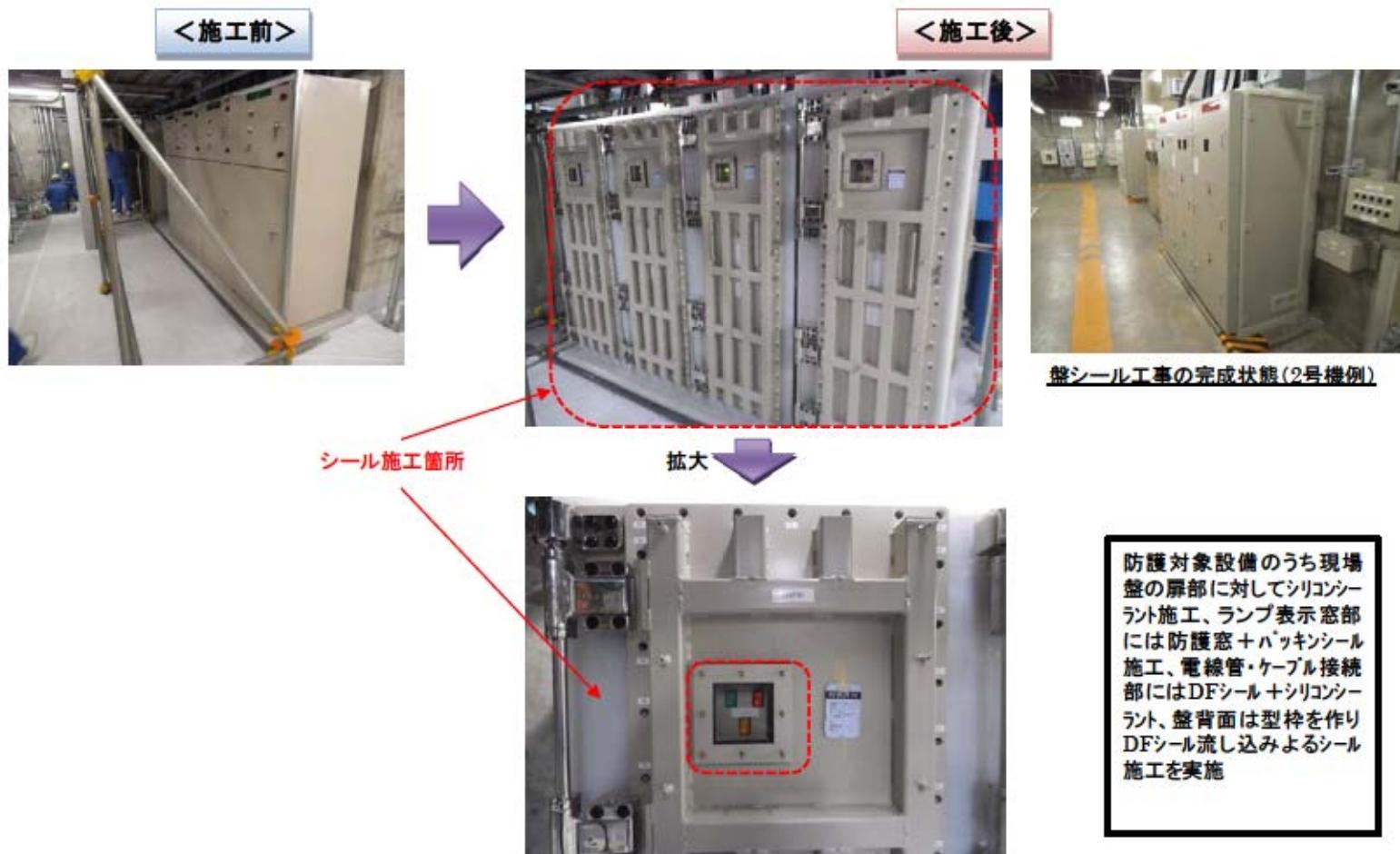
被水防護対策（施工実例6）カテゴリA-I

■ポンプ・ファン



被水防護対策（施工実例7）カテゴリA-II

■現場盤



被水防護対策（施工実例8）カテゴリB-I



被水源である消防配管（ピンホールを想定）に対して、飛散防止のための板金保温を配管外表面に取り付ける

《被水対策における防滴仕様の確認について》

1. 概要

被水影響評価において、「JIS C 0920電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」の防滴仕様により被水による機能喪失はないとしている屋内の防護対象設備について、実機の溢水評価条件を考慮しても、機能喪失しないことを確認する。

今回の評価で対象とする防護対象設備は、高エネルギー配管のうち系統温度が95°C未満である化学体積制御系統（抽出・充てんライン）配管の想定破損による被水影響を受けるおそれがある電動弁駆動装置（保護等級IPX4）とする。

なお、高エネルギー配管のうち系統温度が95°C以上の配管からの蒸気による防護対象設備への影響は別途確認している。

2. 実機の被水条件を考慮した評価

2.1 実機の溢水条件を考慮した考慮した追加評価を実施する機器

防滴仕様が保護等級IPX4である電動弁駆動装置について、高エネルギー配管（系統温度が95°C未満）の想定破損時に実機の被水条件がIP保護方式の試験条件を超えるおそれがあることから、念のため被水試験を実施して機能喪失しないことを確認する。

2.2 被水試験条件について

電動弁駆動装置に対して被水源となる化学体積制御系統（充てん・抽出ライン）配管について想定破損による全周破断時（離隔距離1m以上）及び配管内径の1/2の長さと配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック時（離隔距離1m未満）の実機評価条件を踏まえて、試験条件を設定する。

また、JIS規格IPコード試験条件（IPX4）も包絡するように設定する。

実機の被水条件での試験を実施し、防護対象設備である電動弁駆動装置がその機能を喪失しないことを確認する。

（1）被水試験条件

被水試験流量は、充てん・抽出ライン破損時の漏えい流量をトリチエリ定理により算出し、破損箇所からの距離に応じた噴流の拡がりを考慮して決定する。

また、被水源となる充てん・抽出ラインと同一区画には複数の電動駆動装置が設置されており、被水試験条件は各々の電動駆動装置に対する実機被水条件を包絡するように設定した。

添付 2-表 1 電動弁駆動装置の被水試験条件（配管破損直後）

試験項目	実機条件	被水試験条件
温度	系統温度 (約 50°C)	60°C以上
時間	被水継続時間 (1 分)	1 分以上
流量	最大想定流量 (28.7 lit/cm ² /分 ^{*1})	33 lit/cm ² /分以上

*1 3B 配管の全周破断点から 1m 地点での換算流量

添付 2-表 2 電動弁駆動装置の被水試験条件（系統圧降下後）

試験項目	実機条件	被水試験条件	JIS 試験条件 (IPX4)
温度	系統温度 (約 50°C)	60°C以上	温度条件なし
時間	被水継続時間 (16 分)	20 分以上	最低 10 分
流量	最大想定流量 (6.7 lit/cm ² /分 ^{*1})	7.7 lit/cm ² /分以上	7 lit/分

*1 3B 配管の貫通クラック点から 0.45m 地点での換算流量

(2) 試験対象部位の考え方について

試験では電動弁駆動装置のうち被水による機能への影響が大きい部位を選定し集中的に放水する。試験流量は、噴流の拡がり後の断面積と試験放水面積の比を考慮した実機の最大想定流量とする。電動弁駆動装置の被水影響が大きい箇所は 3項(2)「電動弁駆動装置被水試験対象部位」にて説明する。

【想定最大流量（実機条件）の算出】（配管破損直後）

実機被水最大流量（3B 配管）		
破断点からの距離(m)	0	1 (x)
被水面積(cm ²)	35.15 (A ₀)	①1382.50 (Ax)
被水流量(lit/分)	39582	39582

面積比
から算出

試験対象機器で被水影響が大きいと考えられる部位を選定の上集中的に被水試験を実施

実機被水最大値 (試験値)	
破断点からの距離(m)	1 (x)
被水面積(cm ²)	3
被水流量(lit/分)	②86.1

$$\textcircled{1} \text{断面積 (Ax)} 1382.50 \text{cm}^2 \\ = (42\text{cm} [\text{距離 } 1\text{m} \text{ 位置噴射面直径}] \div 2)^2 \times \pi$$

○破断点から 1m 位置の単位面積当たりの想定最大流量
 $= 28.7 \text{ lit/cm}^2/\text{分}$
 $= (39582 / 1382.5)$
 ②放水面積 3cm²に設定した場合の必要放水流量
 $= 28.7 \text{ lit/cm}^2/\text{分} \times 3\text{cm}^2 = 86.1 \text{ lit/分}$

【想定最大流量（実機条件）の算出】（系統圧降下後）

実機被水最大流量（3B 配管）		
破断点からの距離(m)	0	0.45 (x)
被水面積(cm ²)	1.86 (A ₀)	①315.60 (Ax)
被水流量(lit/分)	2088	2088

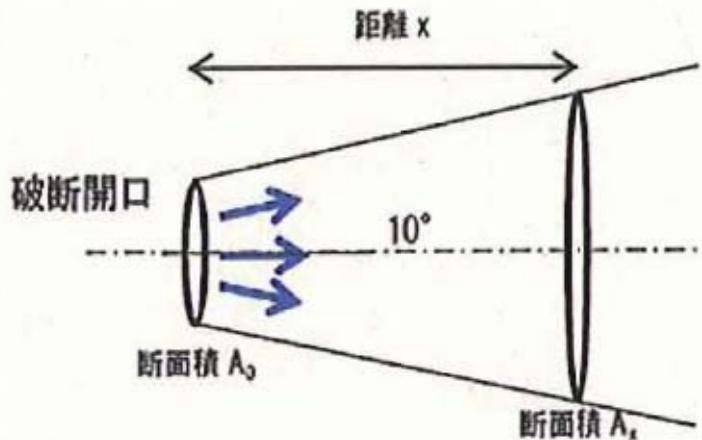
面積比
から算出

試験対象機器で被水影響が大きいと考えられる部位を選定の上集中的に被水試験を実施

実機被水最大値 (試験値)	
破断点からの距離(m)	0.45 (x)
被水面積(cm ²)	3
被水流量(lit/分)	②20.1

$$\textcircled{1} \text{断面積 (Ax)} 315.60 \text{cm}^2 \\ = 19.2\text{cm} \times 16.4\text{cm} [\text{距離 } 0.45\text{m} \text{ 位置噴射面各辺}]$$

○破断点から 0.45m 位置の単位面積当たりの
 想定最大流量 = 6.7 lit/cm²/分
 $= (2088 / 315.6)$
 ②放水面積 3cm²に設定した場合の必要放水流量
 $= 6.7 \text{ lit/cm}^2/\text{分} \times 3\text{cm}^2 = 20.1 \text{ lit/分}$



参考文献：噴流工学（森北出版株式会社）

2.3 試験結果について

想定破損による被水に対し防滴仕様の電動弁駆動装置について、添付 2-表 1、2 で示す破壊を想定した試験条件にて被水試験を実施した結果、機能喪失しないことが確認できた。

試験結果の詳細は「3 (4) 被水試験 結果一覧表」に示す。

なお、配管破損想定部と電動弁駆動装置との離隔距離及び実機想定の被水条件について、以下の考え方により整理し、実機想定の被水条件が被水試験条件に包括され、結果として、電動弁駆動装置が被水影響により要求される機能を喪失しないことを確認した。

- 電動弁駆動装置の 1m 未満にはターミナルエンド部がないことを確認している。
- 電動弁駆動装置との離隔距離が 1m 未満の一般部配管については、評価ガイド附属書 A に基づき発生応力を評価した結果、全て許容応力が 0.8Sa 以下であることを確認しており破損形状を貫通クラックで評価する。

3. 被水試験の実施概要

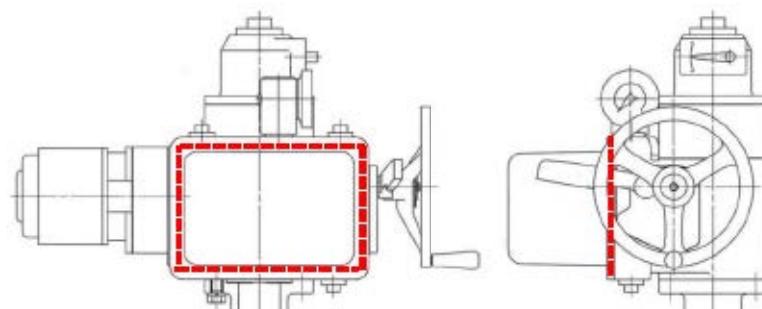
(1) 電動弁駆動装置仕様一覧

試験対象とする電動弁駆動装置は、駆動部、電装品部、モータ部で構成されており、溢水の影響による作動不可に直結し機能喪失となる箇所は電装部とモータ部である。これらの部位に対して被水試験を実施し、弁全体の機能維持確認を実施した。

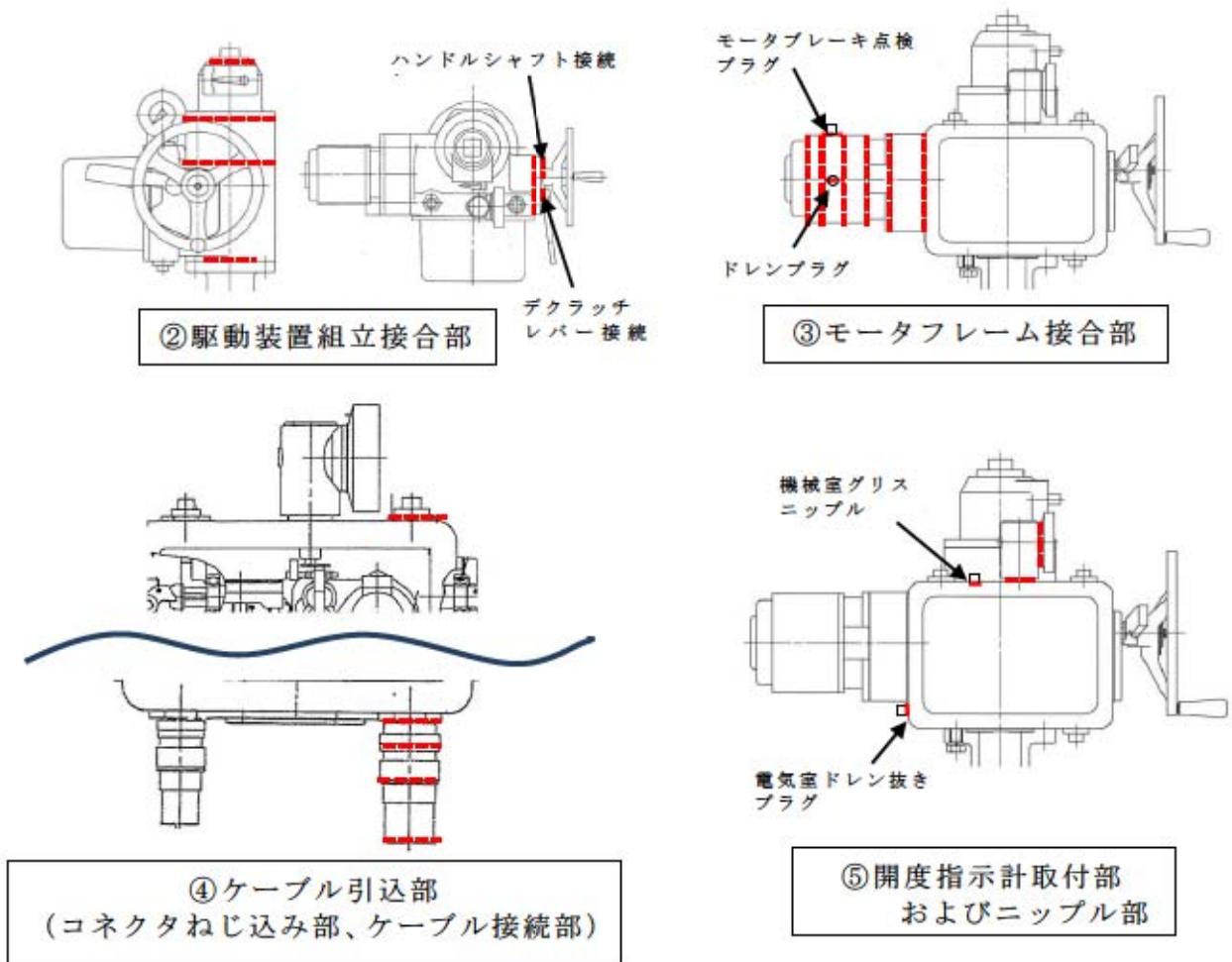
機器名	台数	仕様	概略寸法	外観写真
電動弁 駆動装置	1 台	AC440V 3 相 50Hz	500× 500× 1100	

(2) 電動弁駆動装置 被水試験対象部位

電動弁駆動装置は、駆動部、電装品部、モータ部で構成されている。浸水の影響で作動不可に直結する部位は電装部とモータ部である。駆動部は時間経過にて部品の発錆は考えられるものの、浸水直後に作動不可につながるものではない。従って、以下の部位を試験対象（赤点線部位）とする。



①コンパートメントカバー合せ面



(3) 被水試験における放水面積の妥当性について

今回、溢水影響により電動弁作動不可に直結する各部位について、直接放水により試験を実施した。

試験は対象箇所の1部 (3cm^2) を対象として実施しているが、構造上防滴仕様を確認すべき対象部位は、同一の部品、素材が使用され、接続部等のない一体型のシール構造となっていること、また、シール部分は適切に締め付けられたうえでボディー等に覆われており、実機条件を想定した被水試験後もシール部分に変形は生じていないことから、一体型のシール性を確認すべき範囲の一部を試験で確認すれば全体に対して網羅的に確認できていると考える。

(4) 被水試験 結果一覧表

防護対象設備	試験結果（配管破損直後）		
	内 容		結果
電動弁 駆動装置	試験前	操作通りに作動し、正しくリミットスイッチの接点が出力されること。	良
	試験後	操作通りに作動し、正しくリミットスイッチの接点が出力されること。 内部に浸水がないこと。	良
			良
86.1 lit/cm ² /分以上			
60°C以上		コンパートメントカバー内側（試験後浸水がないことを確認）	開側ランプ
噴射状況		電気室外観（試験後浸水がないことを確認）	
			試験前後で電動弁の開閉操作を行い、開側・閉側共に正常に作動することを確認

防護対象設備	試験結果（系統圧降下後）		
	内 容		結果
電動弁 駆動装置	試験前	操作通りに作動し、正しくリミットスイッチの接点が出力されること。	良
	試験後	操作通りに作動し、正しくリミットスイッチの接点が出力されること。	良
		内部に浸水がないこと。	良
20.1 lit/cm ² /分以上			
		コンパートメントカバー内側（試験後浸水がないことを確認）	開側ランプ
			
60°C以上		電気室外観（試験後浸水がないことを確認）	閉側ランプ
噴射状況			試験前後で電動弁の開閉操作を行い、開側・閉側共に正常に作動することを確認

(5) 試験結果の確認方法とその妥当性

電動弁駆動装置の健全性確認方法とその考え方を以下に整理する。

評価対象設備	構成品	健全性確認方法	根拠（妥当性）
電動弁 駆動装置	モータ及び 駆動部	操作通りに作動し、 正しくリミットスイッチの接点が出力されること。	モータ及び駆動部の実機を模擬した被水環境下にさらした後、動作させることで、異常が発生した場合は操作通りに作動せず、弁の開閉状態を示すリミットスイッチの接点信号異常が発生することから健全性確認方法としては妥当であると考える。

なお、電動弁駆動装置については試験中（被水中）に健全性を確認せずに試験後確認とした場合、故障モード毎に試験中に健全性確認をできなかったことへの影響を整理し、被水環境下においても健全性に問題ないことを以下のとおり確認した。

故障モード	試験後確認の可否	
絶縁低下 (動力回路)	可	試験後にもその状態が残るため、確認可能である。
絶縁低下 (制御回路)	可	試験後にもその状態が残るため、確認可能である。
回路短絡 (動力回路)	可	試験後にもその状態が残るため、確認可能である。
回路短絡 (制御回路)	可	試験後にもその状態が残るため、確認可能である。
浸水 (シール部品の劣化)	可	試験後にもその状態が残るため、確認可能である。
駆動部固着	可	試験後にもその状態が残るため、確認可能である。

4. 防護対象設備と被水源配管の配置確認結果

電動弁駆動装置と被水源配管との離隔距離に応じて想定した被水条件が、被水試験条件に包絡され、被水影響により防護対象設備が要求される機能を喪失することはないことを以下のとおり確認した。

○防護対象設備と被水源配管からの距離

防護対象設備		距離 (m) *
弁番号	名称	
3LCV-121B	3－一体積制御タンク出口第1止め弁	0.45
3LCV-121C	3－一体積制御タンク出口第2止め弁	0.45
3V-CS-541	3－緊急ほう酸注入弁	1.72
3LCV-121D	3－充てんポンプ入口燃料取替用水ピット側入口弁A	1.34
3LCV-121E	3－充てんポンプ入口燃料取替用水ピット側入口弁B	2.20
3V-CS-177	3－充てんラインC／V外側隔離弁	0.85
3V-CS-175	3－充てんラインC／V外側止め弁	1.00
3V-CS-255	3－1次冷却材ポンプ封水戻りラインC／V外側隔離弁	0.74
3V-SI-051	3－補助高圧注入ラインC／V外側隔離弁	2.66
3V-SI-002A	3 A－高圧注入ポンプ燃料取替用水ピット側入口弁	5.04
3V-SI-002B	3 B－高圧注入ポンプ燃料取替用水ピット側入口弁	1.24
3V-SI-036A	3－ほう酸注入タンク出口C／V外側隔離弁A	2.61
3V-SI-036B	3－ほう酸注入タンク出口C／V外側隔離弁B	1.58
3V-CP-013A	3 A－格納容器スプレイ冷却器出口C／V外側隔離弁	2.43
3V-CP-013B	3 B－格納容器スプレイ冷却器出口C／V外側隔離弁	2.42

* 表1の電動弁駆動装置の周囲には、3/4B～3Bの被水源配管が敷設されており、電動駆動装置と最も近接している配管との離隔距離を測定した。

添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について

1. はじめに

原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（以下、「評価ガイド」という。）では発電所内で発生した溢水に対して、「当該規定に定める内部溢水防護に関連して、原子力発電所（以下、「発電所」という。）に設置される原子炉施設が、内部溢水に対して、重要度の特に高い安全機能を有する系統の安全機能、並びに使用済燃料貯蔵プール（使用済燃料ピット）の冷却、給水機能が喪失することのないよう、適切な防護措置が施されているか評価するための手順の一例を示すものである。」とされている。

本資料では、評価ガイドに基づき、高エネルギー配管※および機器（以下、「高エネルギー配管等」という。）の溢水に伴う防護対象設備への蒸気影響を評価し、同設備の機能維持が図れることを検討・確認する方針について説明する。

※ 呼び径25A(1B)を超える配管で、プラントの通常運転時に運転温度が95°Cを超えるか、または運転圧力が1.9MPa(gage)を超える配管。（添付資料3「高エネルギー配管と低エネルギー配管の分類について」参照）

2. 蒸気影響評価のフローについて

蒸気影響評価のフローを図1に示す。下記フローに従った具体的な評価方針を次項以降に示す。

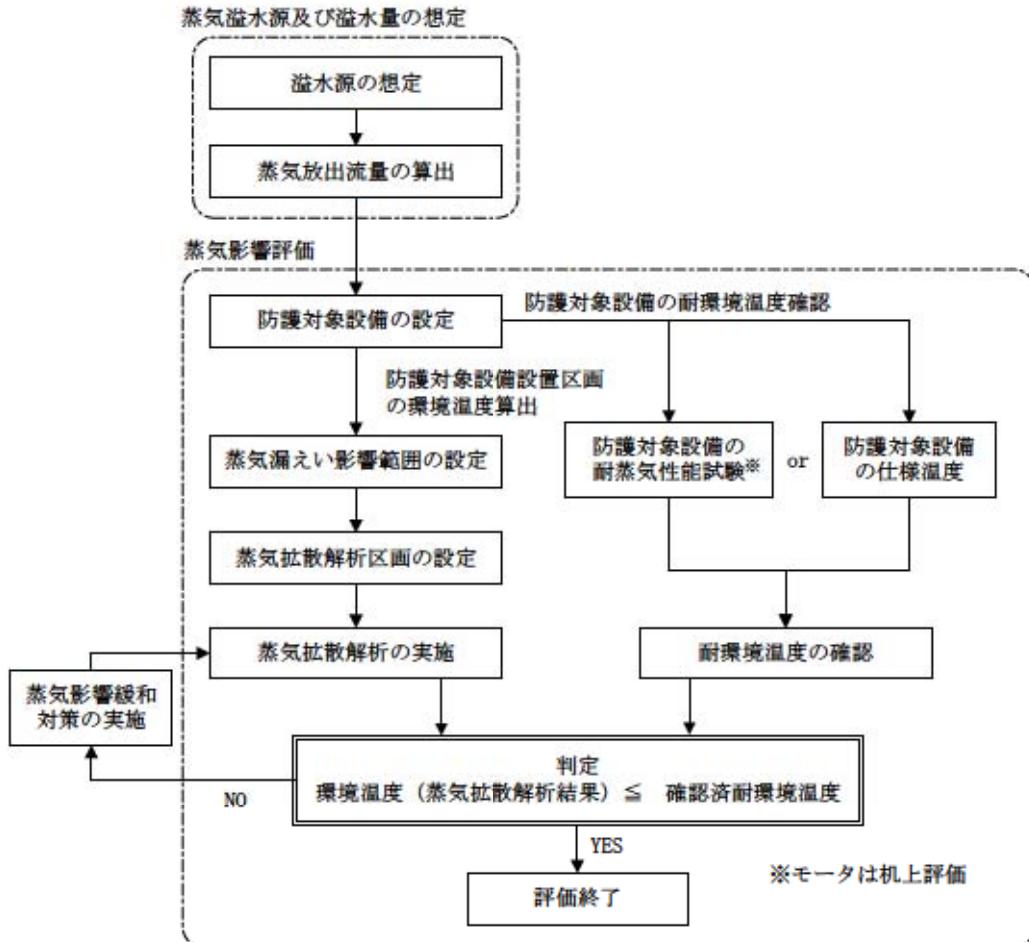


図 1 蒸気影響評価フロー

3. 「溢水源（蒸気発生源）の選定」について

(1) 蒸気影響を考慮すべき高エネルギー配管等からの溢水源の抽出について

「蒸気影響を考慮すべき高エネルギー配管等」は、蒸気影響を確認する呼び径25A(1B)以下の配管（運転温度が95°Cを超えるか、または運転圧力が1.9MPa(gage)を超える配管）を含む高エネルギー配管等であり、これを有する系統を表1に示す。

ここで、A/B、R/Bの充てん系統については、系統の運転温度が95°C以下の低温配管であることから、蒸気影響評価対象外である。

本資料では、蒸気影響を確認するため、25A(1B)以下の配管についても評価しており、この配管も含めて「蒸気影響を考慮すべき高エネルギー配管等」と呼ぶ。

表1 蒸気影響評価対象選定表

高エネルギー配管等を 有する系統	設置場所 ^(注4)	低温配管	3(2)項で評価
			3(3)項で評価
1次冷却材系統	C/V	—	○
充てん系統（封水注入系統含む）	C/V	—	○
抽出系統	C/V	—	○
充てん系統（封水注入系統含む）	A/B、R/B	○	—
抽出系統	R/B	—	○
主給水系統（補助給水系統含む）	MS室	—	○
主蒸気系統（ドレン系統含む） ^(注1)	MS室	—	○
補助蒸気系統	A/B、R/B	—	○
蒸気発生器プローダウン系統	MS室	—	○
	R/B(MS室外)	—	○
蒸気発生器プローダウンサンプル系統 ^(注2)	MS室	—	○
(2次系高温・高圧系統)	T/B	—	— ^(注3)

(注1) タービン動補助給水ポンプ駆動用蒸気配管は、タービン動補助給水ポンプ室にも設置されているが、本配管が破損した場合にはタービン動補助給水ポンプ関連設備の機能が喪失するため、当該ポンプの蒸気影響評価は実施しない。

(注2) 蒸気影響を確認する呼び径25A(1B)以下の配管。

(注3) 2次系の高エネルギー配管等は、設置されているタービン建屋に防護対象設備がないことから、評価対象外としている。

(注4) 「原子炉格納容器：C/V」、「原子炉建屋：R/B」、「原子炉補助建屋：A/B」、「主蒸気管室：MS室」、「タービン建屋：T/B」のこと。以降も同じ。

(2) 原子炉格納容器および主蒸気管室における蒸気影響について

■ 原子炉格納容器内

原子炉格納容器内の耐環境仕様設備は、設計基準事故において環境が最も厳しくなる LOCA に伴う蒸気影響に対しても機能維持が図れるように設計していることから、高エネルギー配管等の破損による影響は受けない。（添付資料 1 「防護対象設備の選定及び溢水防護区画の設定について」参照）

■ 主蒸気管室内

主蒸気管室内の防護対象設備は、設計基準事故において環境が最も厳しくなる MSLB に伴う蒸気影響に対しても機能維持が図れるよう設計していることから、高エネルギー配管等の破損による影響は受けない。

MSLB により、主蒸気管室全域が高温・高圧の蒸気雰囲気となる。主蒸気管室内の防護対象設備は解析で求められた高温・高圧環境に対して機能維持が図れるよう、設計および試験により機能維持ができるることを確認している。

MSLB 時の主蒸気管室の温度変化は図 2 参照のこと。

主蒸気管室環境 ⇒ 湿度 : 100%、圧力 : 0.05MPa



図 2 MSLB 時の主蒸気管室内温度変化（環境条件）

(3) 蒸気影響評価を考慮すべき高エネルギー配管等を有する系統について

(1) より、原子炉建屋および原子炉補助建屋における溢水源（蒸気発生源）とする系統は、「抽出系統」、「補助蒸気系統」および「蒸気発生器プローダウン系統（主蒸気管室外）」である。（以下、「蒸気評価配管」という。）

■ 抽出系統

「抽出系統」は、通常運転中、非再生冷却器により約 50°Cまで冷却されることから、評価対象範囲は「C/V 貫通部～非再生冷却器」の間となる。

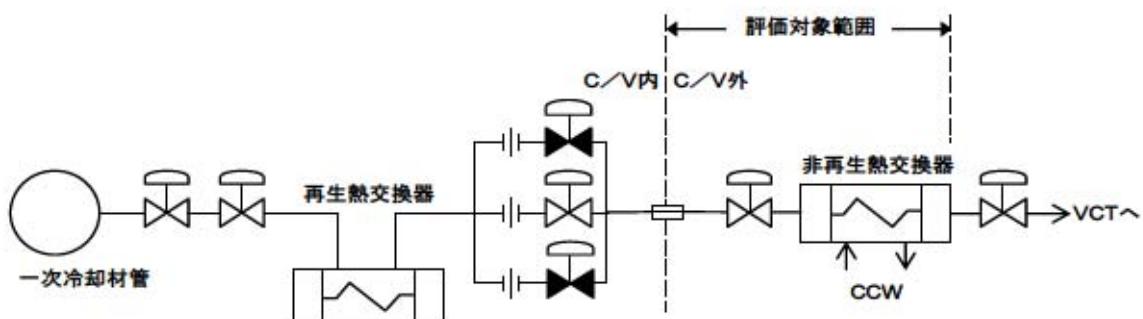


図 3 抽出系統概要図

■ 補助蒸気系統

「補助蒸気系統」は、負荷の下流側に設置されたスチームトラップで完全に復水となり、温度、圧力とも低下して蒸気影響はなくなることから、評価対象範囲は「供給配管～スチームトラップ」の間となる。

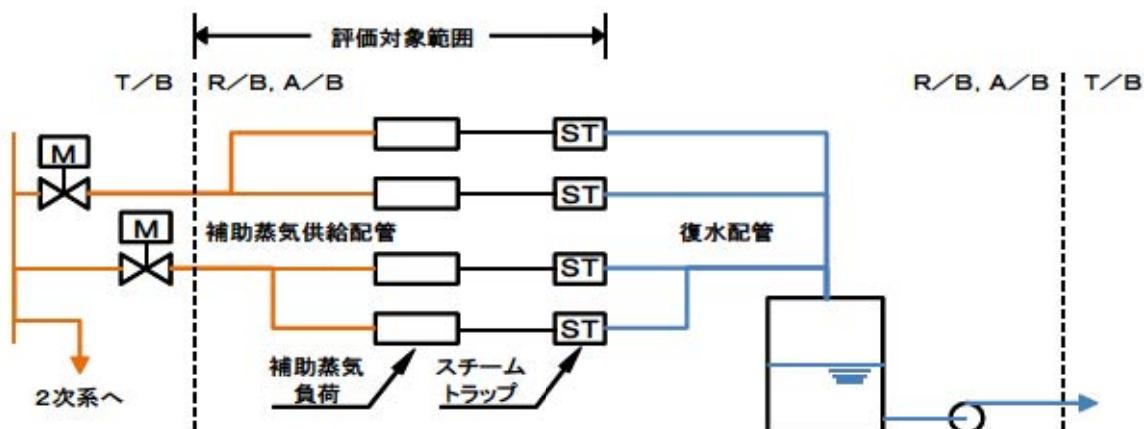


図 4 補助蒸気系統概要図

■ 蒸気発生器プローダウン系統（主蒸気管室外）

「蒸気発生器プローダウン系統（主蒸気管室外）」は、蒸気発生器プローダウンタンクに繋がる系統のうち、C/V 外で「主蒸気管室外」に施工されている範囲を評価対象範囲とする。

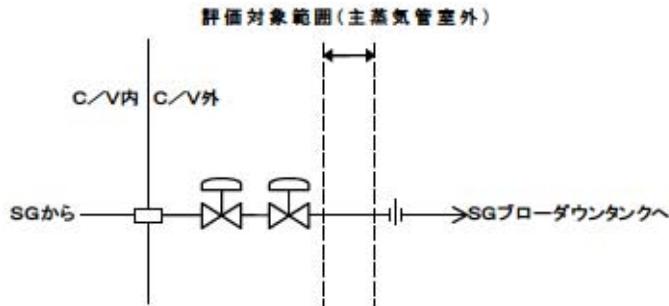


図 5 蒸気発生器プローダウン系統（主蒸気管室外）

4. 「破損想定」について

3項(3)で選定した蒸気評価配管の評価対象範囲に対し、評価ガイドに従い、下記のとおり破損を想定する。

(1) 地震に起因する破損

「抽出系統」、「補助蒸気系統」および「蒸気発生器プローダウン系統（主蒸気管室外）」の蒸気評価配管は、耐震 C クラスで設置しているが、「耐震 B, C クラス機器の耐震評価」において、基準地震動に対する耐震性を確保し地震に起因する破損は考慮しない方針とする。

（添付資料 6 「耐震 B, C クラス機器の耐震評価について」参照）

(2) 想定破損

蒸気評価配管は、防護対象設備への蒸気影響を評価する上で、原因を特定しない以下の破損を想定する。

なお、評価上の破損想定は 1ヶ所とし、複数箇所の同時破損は考慮しない。

- 補助蒸気系統のうち、25A 超過配管（ターミナルエンド部を除く）は、原則として評価ガイド附属書Aに基づいた応力評価を行い、1次応力 + 2次応力 S_n が許容応力 S_a の 0.8 倍以下であることを確認する方針とし、破損の大きさは、同様に評価ガイドに基づき、配管内径の 1/2 の長さと配管肉厚の 1/2 の幅を有する貫通クラックを想定する。
- 蒸気発生器プローダウン系統（主蒸気管室外）は、評価ガイド附属書Aに

基づいた応力評価を行い、1次応力 + 2次応力 S_n が許容応力 S_a の 0.4 倍以下であることを確認する方針とし、破損は想定しない。

- その他の配管は、評価ガイドに基づいた応力評価を行わず、完全全周破断を想定する。

(添付資料 4 「想定破損における配管の強度評価について」参照)

(3) 減肉破損

「抽出系統」は、想定破損において、完全全周破断を想定しているため、減肉破損も包絡されている。

「補助蒸気系統」および「蒸気発生器プローダウン系統」は、日本機械学会「加圧水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術基準」に基づき超音波厚さ測定による減肉管理を行うことで、配管材料に対する経年影響が小さい状態で管理しているため、減肉破損は考慮しない。

(添付資料 4 「想定破損における配管の強度評価について」参照)

5. 「蒸気影響範囲の設定」について

蒸気評価配管の配置図上の位置関係を確認し、溢水源（蒸気発生源）の特定を行う。溢水源（蒸気発生源）の存在する区画に貫通部があれば、隣接する区画も蒸気影響範囲として考慮する。

図6 蒸気影響範囲の設定

6. 「解析区画の設定」および「環境影響解析の実施」について（別紙 1 参照）

蒸気漏えいに伴う環境影響は、汎用解析コード（GOTHIC）を用いて解析する。

防護対象設備の配置、溢水源（蒸気発生源）、空調の流れ（給気および排気）、貫通部・開口部を考慮した解析区画を設定し、境界条件等に基づいて熱流動解析を行う。解析によって求めた各区画の温度、湿度が、9項に示す防護対象設備の耐蒸気性能に比べて問題のないことを確認する。



図 7 GOTHIC コードによる環境影響解析概要図

7. 「蒸気影響緩和対策の実施」について（別紙 2 参照）

6項で実施した環境影響解析の結果、蒸気の漏えい時に温度影響の大きな区画に対しては温度検出器（測温抵抗体）を設けるとともに、補助蒸気系統については、供給母管にしゃ断弁を設け、原子炉建屋および原子炉補助建屋の設計最高温度（40°C）から有意に高い温度である、60°C以上の温度でしゃ断弁を自動「閉」とし、影響を緩和させることとしている。

更に、この影響緩和効果について、GOTHIC コードによる環境影響解析で確認する。

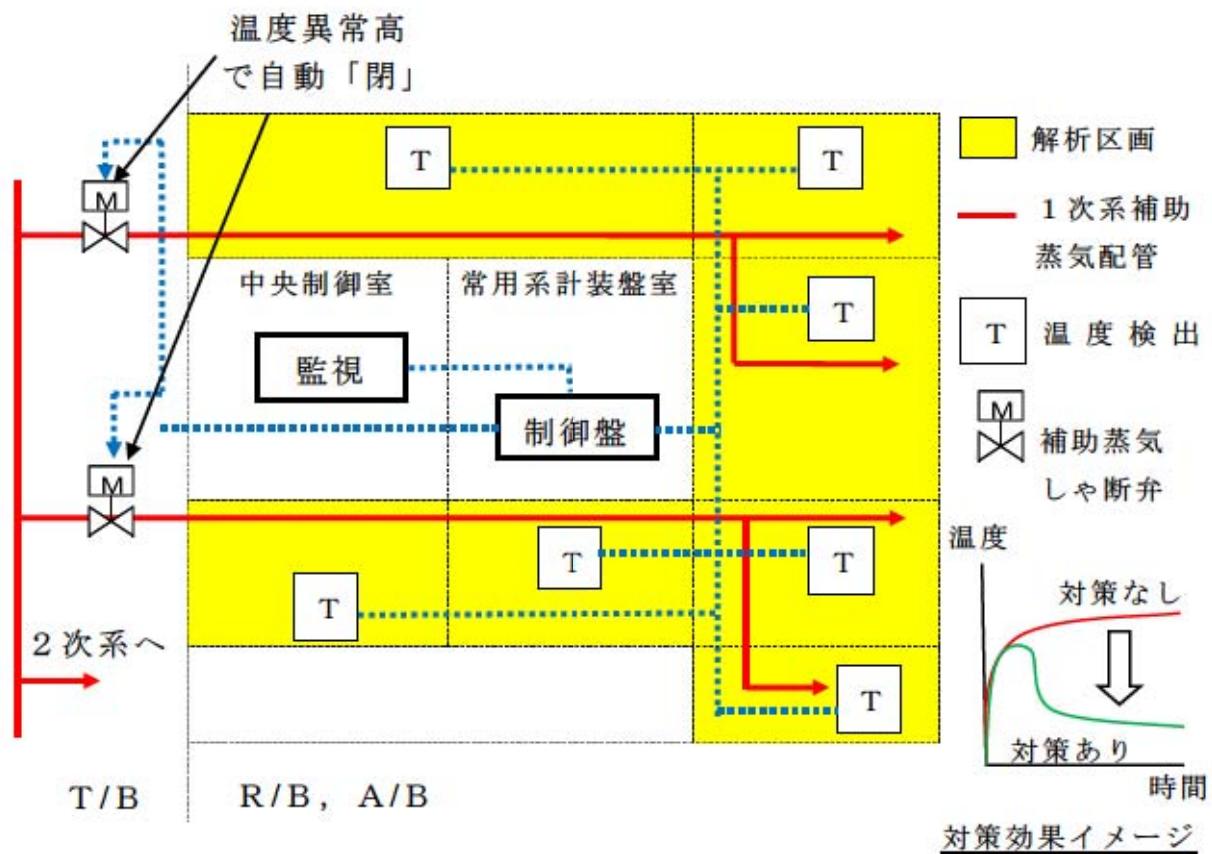


図 8 蒸気漏えいの自動検知・隔離 概要図
(温度検出器、補助蒸気しゃ断弁設置概要)

8. 「蒸気の直接噴出影響」について

破損想定箇所の近傍に防護対象設備が設置されている場合は、漏えい蒸気の直接噴出による防護対象設備への影響を評価する。破損想定箇所と防護対象設備との位置関係を踏まえ、漏えい蒸気の直接噴出による影響（温度）が、9項に示す防護対象設備の耐蒸気性能に比べて問題のないことを確認する。

9. 「防護対象設備の耐蒸気性能の確認」について（別紙 3 参照）

防護対象設備のうち、電気計装品については、漏えい蒸気に曝露されることを想定した「耐蒸気性能試験」を実施し、120°Cの蒸気環境下に曝された場合においても機能維持することを確認している。

また、試験装置に收まらないモータについては、構成部品毎の評価により解析温度での機能維持を確認している。

添付資料 16 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について

以上の評価方針に基づき、蒸気影響評価を行った結果を以下の参考資料に示す。

参考資料 1：環境影響解析による蒸気影響評価結果

参考資料 2：破損配管からの蒸気噴流の影響等について

参考資料 3：環境温度の許容値が 120°C 未満の防護対象設備に対する評価について

参考資料 4：蒸気影響評価で期待する換気空調設備の健全性について

GOTHIC コードによる蒸気拡散解析について

1. 概要

GOTHIC コードは、原子力発電プラントの格納システムの事故解析を主目的に、米国NAI社により開発された汎用熱流動解析コードである。

コードは、質量、エネルギーおよび運動量の 3 保存則を気相・液相・液滴相の各流体場に適用した過渡解析を行う。

空間は解析区画として模擬され、それらはパスにより接続される。

蒸気拡散解析では、パスで接続された区画の蒸気拡散を評価する。

2. 蒸気拡散解析における主要なインプットデータおよびアウトプットデータ

■ インプットデータ

- 区画体積及びパス開口面積
- 空調条件（給排気量および位置）
- 区画初期条件（温度、湿度、圧力）
- 破損想定機器（高エネルギー配管）からの質量流量
およびエネルギー放量

■ アутプットデータ

- 区画ごとの環境条件（温度および相対湿度）



別紙 1-図 1 GOTHIC コードモデル

3. モデルの妥当性について

GOTHIC コードは、蒸気拡散解析の妥当性を確認するため、ドイツの廃炉施設を利用した HDR 試験で実験解析を実施し、破損想定機器（高エネルギー配管）から放出される蒸気の区画間拡散挙動を適切に再現できることを確認している。

試験設備の概略図を別紙 1-図 2 に示す。領域 2 3 で破断流が放出され、試験中、本領域では、温度は 2 箇所、圧力は 1 箇所で計測されている。また、領域 8 は下部区画、領域 3 4 はドーム部であり、それぞれ試験中に温度が計測されている。

試験設備である格納容器は直径 20 m、高さ 60 m であり 11, 300 m³ の自由体積を有する。格納容器内の区画は、区間間の多数の開口部により接続されている。これらを示す接続パス（区画モデル化）を別紙 1-図 3 に示す。

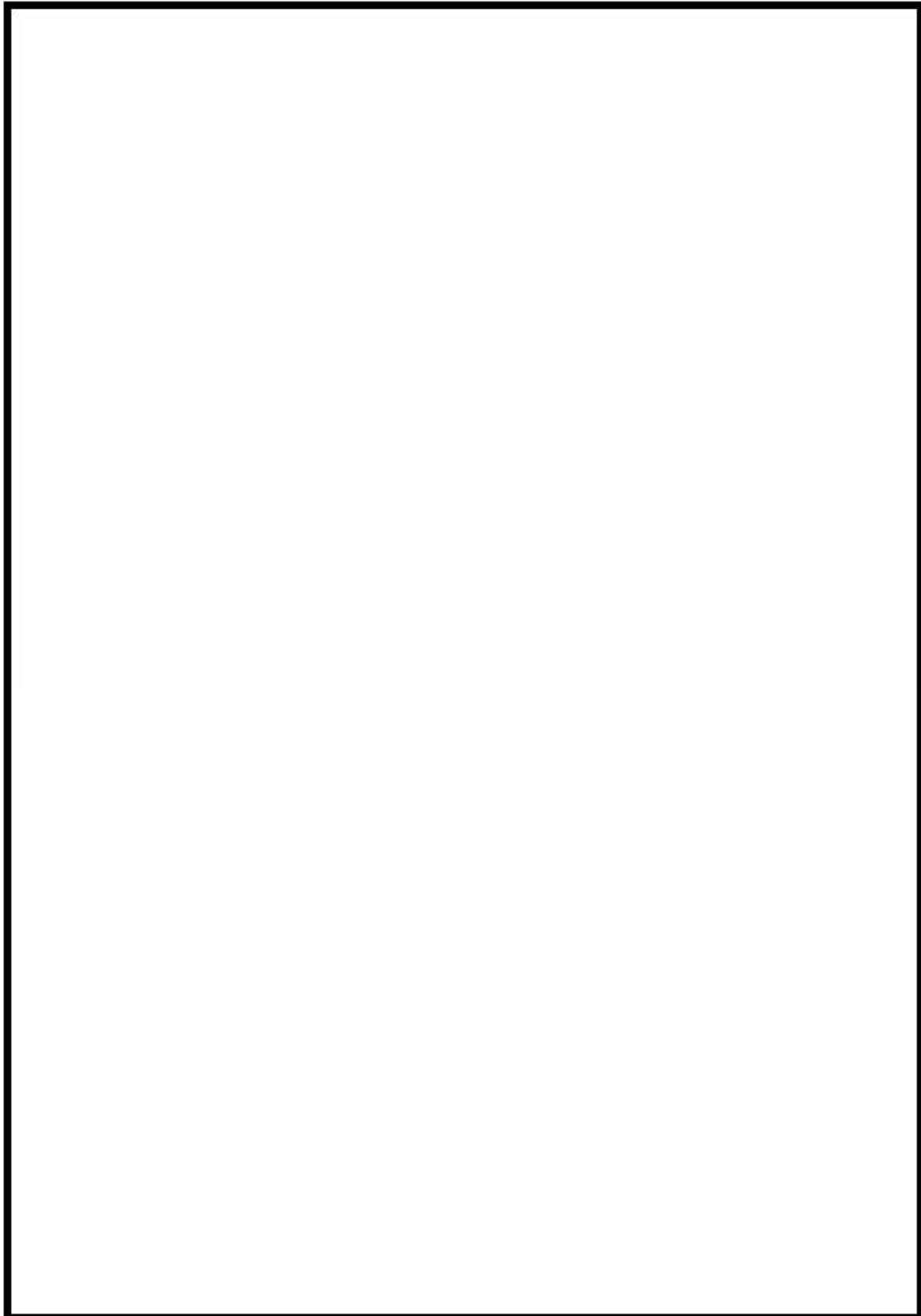
破断区画である領域 2 3（区画 1603）の圧力と雰囲気温度の試験と計算結果の比較を別紙 1-図 4 に示すが、一致は良好である。また、本領域では、距離的に離れた 2 箇所（別紙 1-図 2 F-F 断面の ct6302 および ct6305）で温度を計測しているが、この温度がほぼ同じ値であることから、破断区内での空間的温度分布はほぼ平坦であることが判る。

下部区画である領域 8（区画 1407）とドーム部である領域 3 4（区画 11004、区画 1904、区画 1905、区画 1801、区画 1803）の雰囲気温度の試験と計算結果の比較を別紙 1-図 5 に示す。

領域 8 では計算結果が試験を包絡しているが、領域 3 4 では試験が計算結果を約 5°C 超えている箇所が確認できる。これは、本領域を 5 区画に分割しているが、計算値である区画内の温度（平均値）と区画内の温度検出点の実測温度との差の可能性があり、ノードを集中定数系としてモデル化したことによる誤差と捉えることもできる。

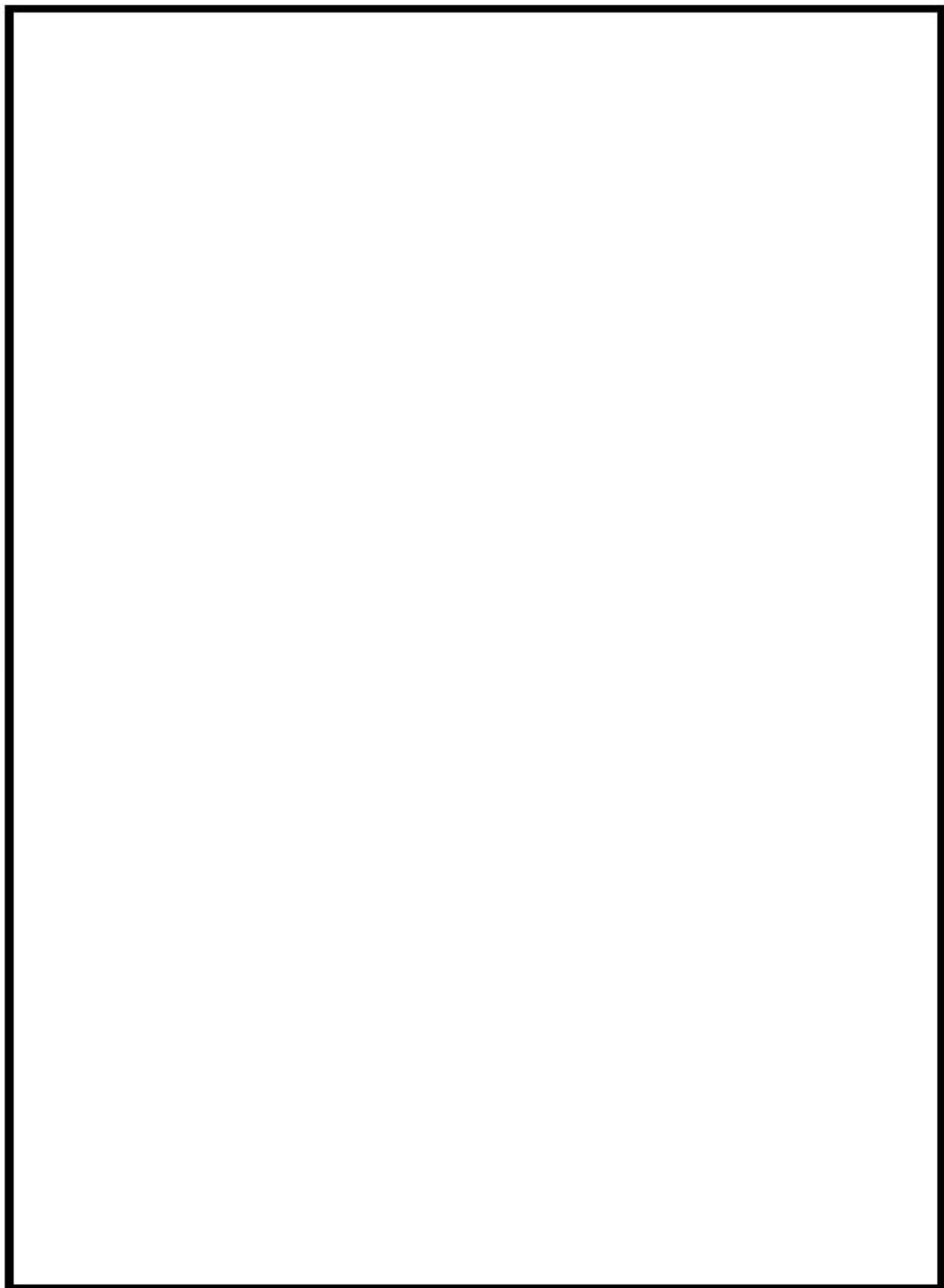
しかしながら、解析においてヒートシンクを考慮しない、温度上昇目標値を適切に設定すること等の配慮を行うことで、蒸気による環境影響解析に使用することは妥当と考える。

添付資料 1-6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（別紙 1）



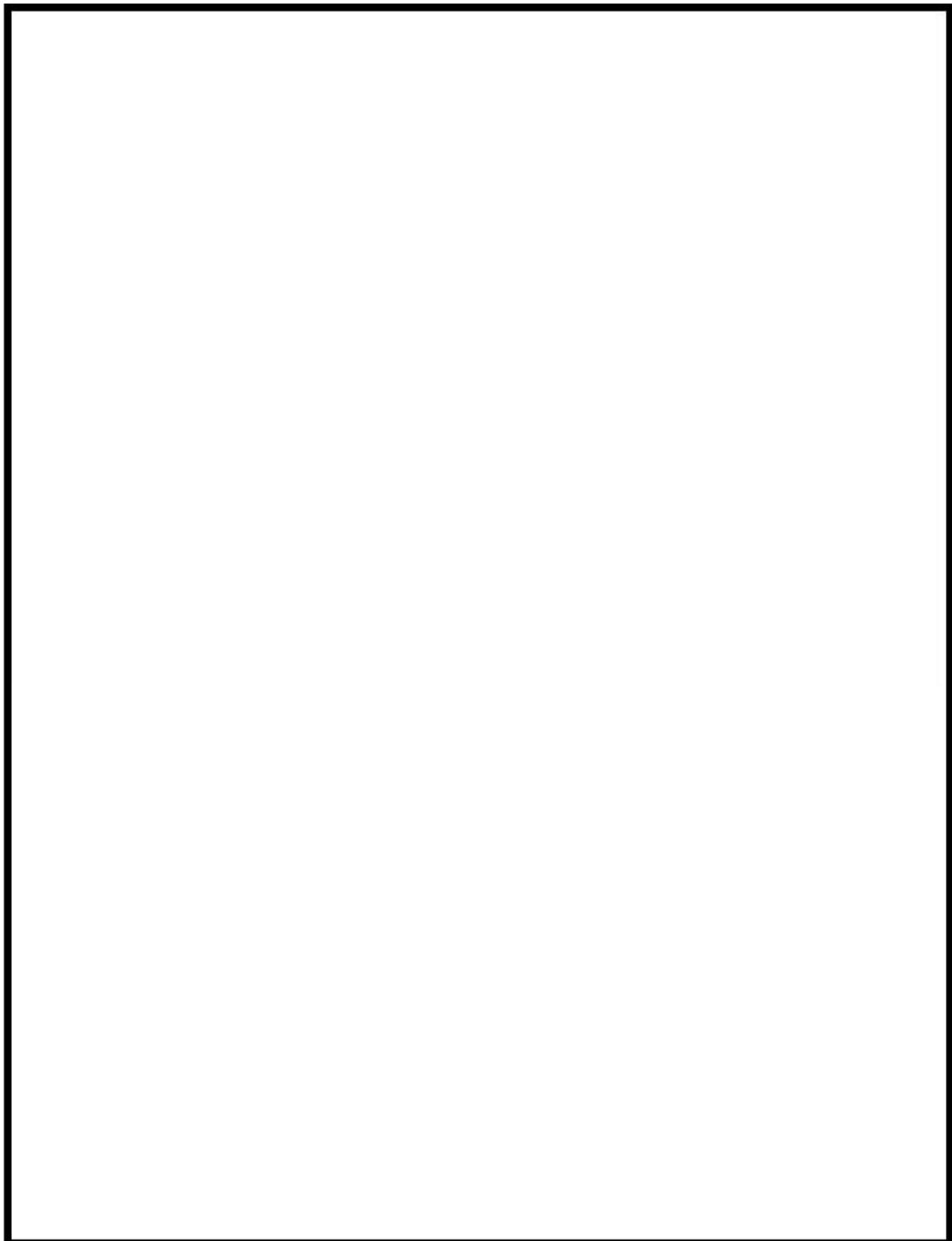
別紙 1-図 2 HDR試験設備の概要

添付資料 1-6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（別紙 1）



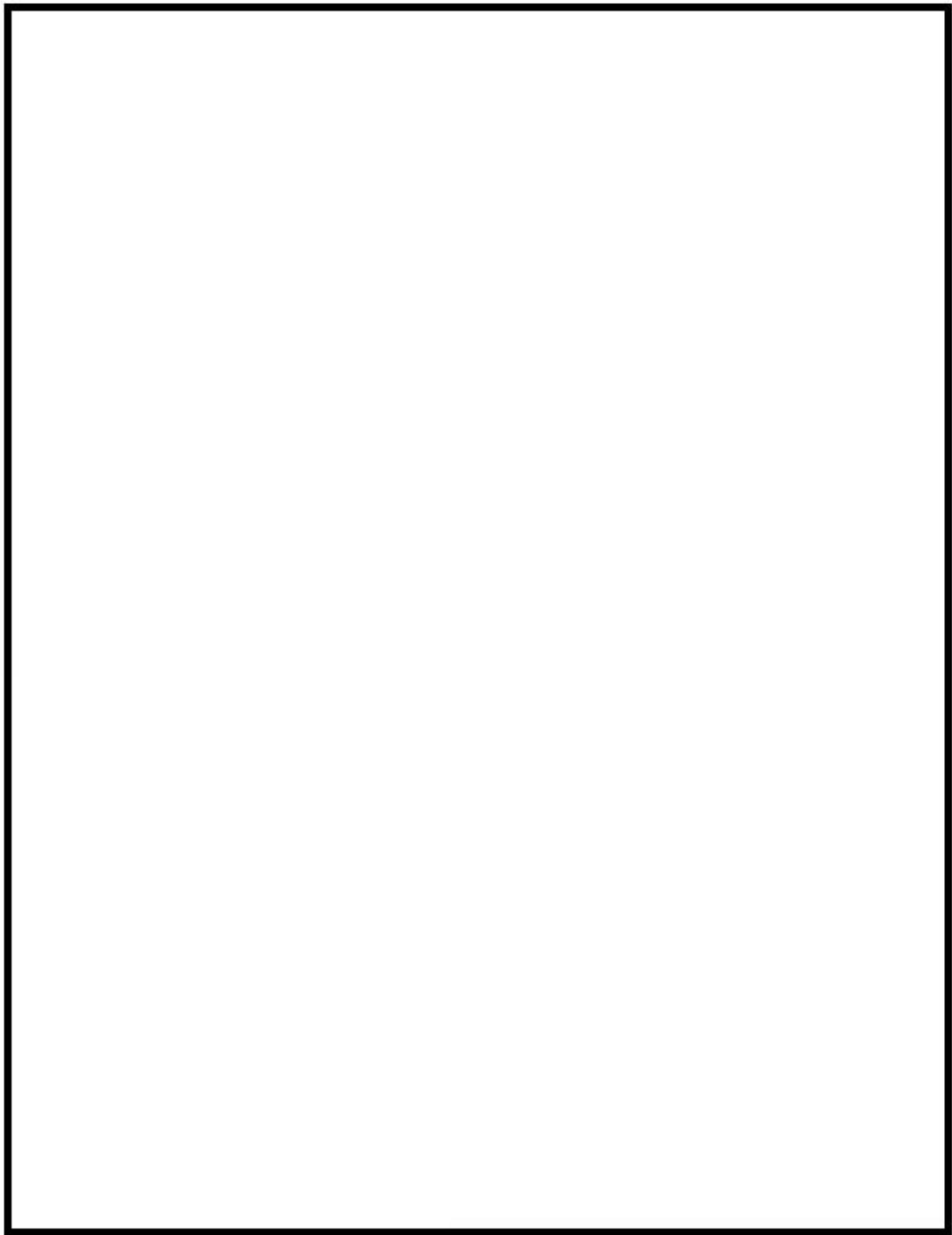
別紙 1-図 3 HDR試験 GOTHIC による区画モデル化

添付資料 1-6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（別紙 1）



別紙 1-図 4 HDR試験 領域 2-3（破断区画）での圧力・温度の比較

添付資料 1-6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（別紙 1）



別紙 1-図 5 HDR試験 領域 8（下部区画）および領域 3・4（ドーム部）での
温度の比較

4. 蒸気評価配管の破損に伴う環境影響評価への適用について

(1) 蒸気影響範囲の設定

蒸気評価配管の配置図上の位置関係を確認し、溢水源（蒸気発生源）の特定を行う。溢水源（蒸気発生源）の存在する区画に貫通部があれば、隣接する区画も蒸気影響範囲として考慮する。

なお、蒸気拡散に影響を与える可能性のある事項は、下記のとおり取り扱う。

- ① 空調は、ハロン消火設備の誤作動に伴い停止するが、30 分後に再起動する。
- ② 配管は末端開放はないため、配管内部を通じた蒸気拡散は考慮しない。
- ③ 蒸気影響範囲に設置されている防火ダンバは、公称 120°C の温度ヒューズを設定していることから、蒸気拡散への影響はない。

別紙1-図6 蒸気影響範囲の設定

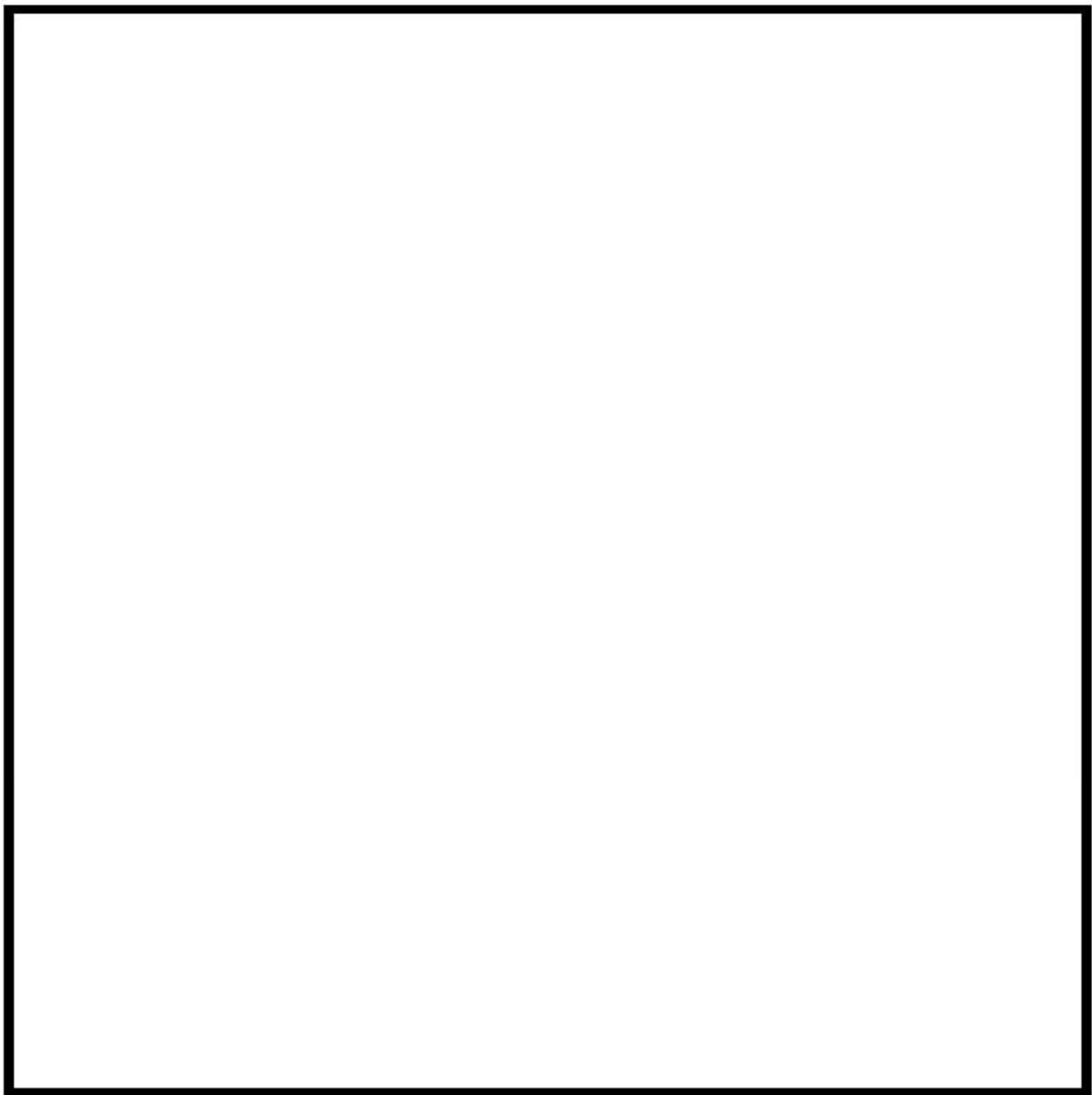
(2) 解析区画の設定

GOTHIC コードによる蒸気拡散解析では、蒸気影響範囲に対して詳細に区画を分割することで解析モデルを設定する。解析区画は、部屋間の開口部および空調の流れを考慮して区画分割を行う。下図の例では、③、⑤、⑦をそれぞれ別の区画として設定することで、②、④への流入による⑦から①へ至る空調流量の段階的な減少を模擬している。区画間はパスで接続する。



別紙 1-図 7 解析区画の設定方法

添付資料 1-6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（別紙 1）



別紙 1-図 8 解析区画の設定

(3) インプットデータの設定

2項に示す各種インプットデータを設定する。

①区画体積

- 解析区画ごとの空間自由体積を設定

②開口面積

- 区画間の開口部面積を設定

③空調条件

- ハロン消火設備の誤作動を考慮し、空調は0分で停止するが、30分後に通常の運転状態に復帰させる。

- 解析区画に、給気口、排気口および風量を設定

④初期条件

環境温度、湿度、圧力を設定

⑤境界条件

- 溢水箇所の設定
- 配管サイズ、内部流体の圧力、温度の設定
- 破損形態、破損箇所からの質量流量、エネルギー放出量の設定
- 放出量は臨界流モデルで算出
- 溢水源の隔離後は、配管容積分を継続放出して放出停止
- コンクリート壁等のヒートシンクへの熱伝達は模擬しない

(4) 放出量の算出について

■ 臨界流モデルについて

配管破断口からの放出量の算出に使用する臨界流モデルは、適用する系統の内部流体条件に応じて以下のモデルを使用する。

◆ 蒸気単相臨界流・・Murdock-Bauman 相関式（補助蒸気）

◆ サブクール臨界流・・Zaloudek 相関式（CVCS 抽出）

蒸気単相臨界流にはMurdock-Bauman相関式を使用する。本式は理論式をベースに圧力、密度の関数として臨界流量を整理したものであり、補助蒸気系統のような蒸気単相放出が想定される系統に適用可能である。

また、サブクール臨界流として、Zaloudek相関式を使用する。本モデルは、サブクール水を内包する高圧容器からのオリフィスを介した放出流量を測定し相関式を得たものであり、CVCS抽出系統のようにサブクール水放出が想定される系統に適用可能である。なお、これらはECCS性能評価指針においても妥当性が認められたものである。

サブクール流体を対象とした臨界流モデルは、サブクール水からの臨界流実験に基づいて整備されたZaloudekの相関式と、サブクールから飽和・二相流体の実験に基づいて整備されたHenry-Fauskeの相関式がある。これらは、どちらもECCS指針（軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針）での使用が認められたモデルである。

Zaloudekの相関式は、従来の国内許認可解析でLOCA時のプラント応答を解析するSATAN-Mコードで使用しており、国内安全解析における豊富な実績がある。一方Henry-Fauskeの相関式は、米国におけるプラント安全解析や国内新規制基準対応として実施中のSA解析においてプラント応答を解析するM-RELAP5コードで使用している。どちらもその妥当性が十分確認されたモデルである。

■ 放出形態について

完全全周破断では、破断点下流からの逆流による蒸気放出の影響も考慮して、配管内面積の2倍を破断面積として設定する。なお、破断点が系統の末端である場合で、この条件による解析結果が防護対象設備耐力を上回る場合には、逆流を考慮しない片側放出による設定とする。

■ 放出流量の考え方について

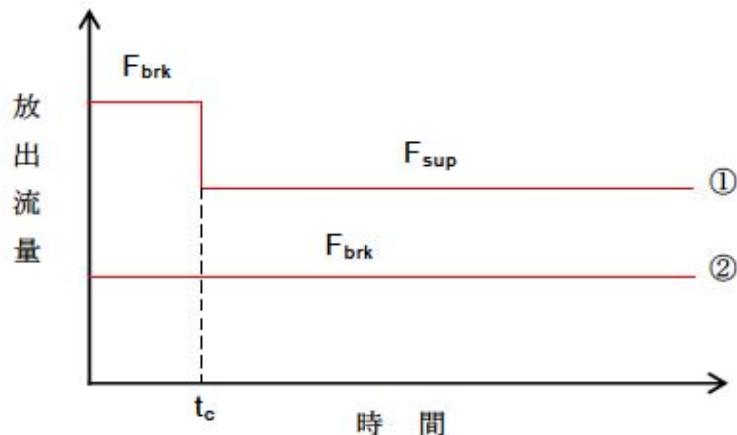
GOTHIC コードに境界条件として設定する放出流量は、臨界流相関式で求まる臨界流量と破損面積の積で算出する。なお、蒸気供給流量を上回る場合や、破損箇所上流にオリフィスが設置されている場合等は、その効果を適切に考慮する。系統毎に具体的な放出流量の設定方法を以下に示す。

a. 補助蒸気配管

【全周破断】

破断点下流からの逆流による蒸気放出も考慮して、配管内面積の2倍を破損面積として設定する。放出流量が蒸気供給流量を上回る場合は、配管内蒸気が放出された後の切り替えを考慮する。次図に放出流量のイメージを示す。

なお、上述の条件による解析結果が防護対象設備耐力を上回る場合には、破断点が系統の末端である箇所に限定して片側放出による解析条件の精緻化を行う。なお、泊3号炉では①に該当する解析ケースは無い。



<説明>

- ① $F_{brk} > F_{sup}$ の場合、配管内蒸気の放出完了後に供給蒸気流量 F_{sup} に切り替える。
切り替え時間 t_c は、 $V_{pipe} \div F_{brk}$ で算出する。
- ② $F_{brk} \leq F_{sup}$ の場合、 F_{brk} の一定放出とする。

F_{brk} ：配管内面積の 2 倍で算出する放出流量

F_{sup} ：補助蒸気供給流量

t_c ：放出流量切り替え時間

V_{pipe} ：配管内蒸气体積

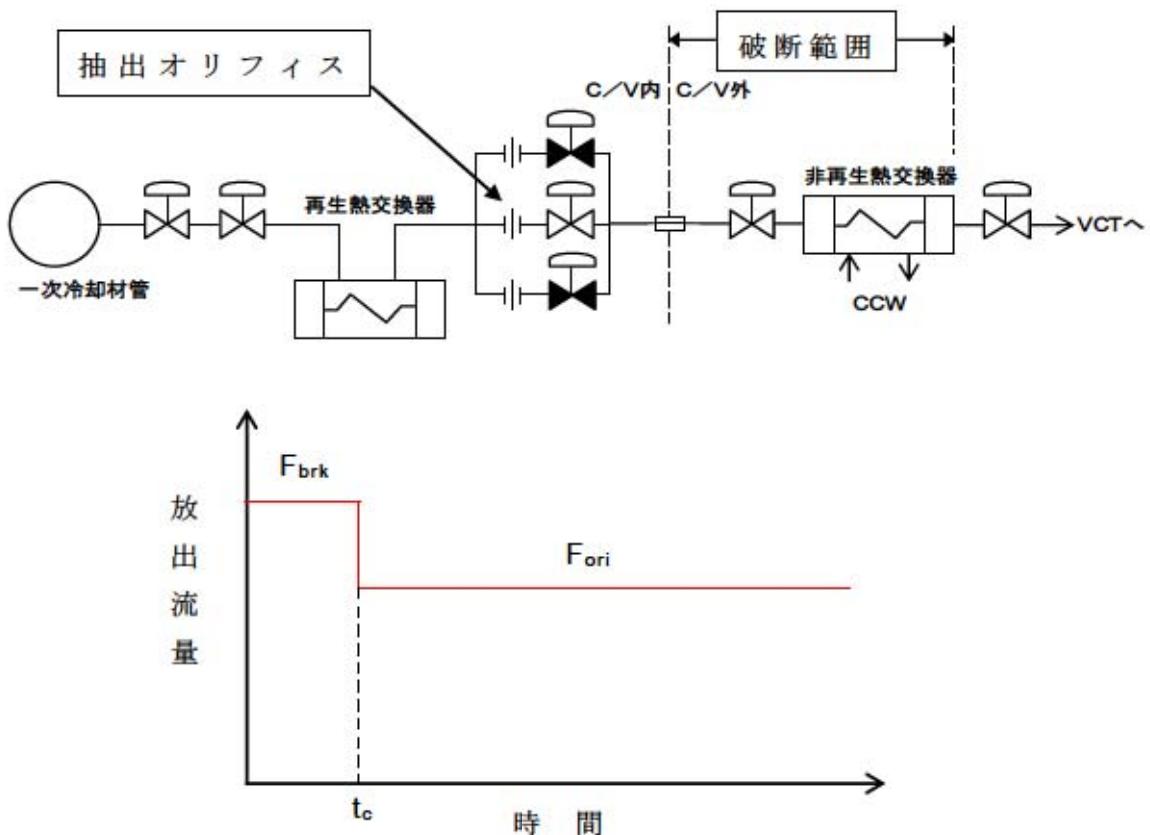
【 $1/4Dt$ クラック】

$1/4Dt$ (D : 外径、 t : 厚み) の面積を破損面積として放出流量を算出する。

b . CVCS 抽出配管

【全周破断】

破断点下流からの蒸気放出も考慮して、配管内面積の 2 倍を破損面積として設定する。配管内面積が抽出オリフィスよりも大きい場合、放出流量はオリフィスでの臨界流量に制限されるため、配管内流体放出後の流量変化を考慮する。



<説明>

配管内蒸気の放出完了後に供給蒸気流量 F_{ori} に切り替え、時間 t_c は $V_{pipe} \div F_{brk}$ で算出する。

F_{brk} : 配管内面積の 2 倍で算出する放出流量

F_{ori} : オリフィス面積で算出する放出流量

t_c : 放出流量切り替え時間

V_{pipe} : 配管内流体体積

(5) 区画間パスの取扱いについて

解析区画間の蒸気が流れるパスとなる対象は、ドア、通路である。

➤ ドア

- 空調流れを考慮しているドア（格子付きなど）は、開口面積を考慮する。
- シール要求のあるドア（防火扉、負圧管理エリアの扉など）は、全閉として扱うが、通常開放している場合は全開として取扱う。
- 自動閉止機構が無いドア（防火扉など以外）は、開維持の状態を考慮し、全開として取扱う。

- R／B-A／B間ドアは通常開放されているが、煙感知器による自動閉機能を有しているため0分で全閉とし、30分後に全開に復旧させる。

➤ 通路

区画間の通路面積を考慮する。

(6) 热流動解析

以上の条件を基に、蒸気拡散の熱流動解析を行い、区画毎の温度と湿度を算出する。

(7) 解析結果により防護対象設備の機能維持を確認することの妥当性について

(3) に記載のとおり、今回の解析では保守性を持たせる観点から、ヒートシンクへの熱伝達を考慮していない。この保守性を確認するために、破損区画で約100°Cとなるケースに対し、ヒートシンクを考慮した感度解析により、破損区画の温度は約9°Cの保守性を有することを確認した。（別紙1添付1参照）

この結果は、ヒートシンクとして天井と壁コンクリートのみを考慮したものであり、配管等の鋼材への伝熱を考慮していない分、実際的にはより大きな保守性が期待できるものである。また、高温となる条件ほど大きなヒートシンク効果に期待できるため、防護対象設備の耐力に対して裕度が小さくなるにしたがって保守性は大きくなる傾向である。

また、温度検知+自動隔離により早期に蒸気漏えいを停止させることで、防護対象設備の存在する解析区画の温度を概ね100°C以内としており、後述の別紙3に記載の通り、120°Cでの防護対象設備の耐蒸気性能を確認していることから、この点からも評価には余裕を持たせている。

以上から、「3. モデルの妥当性」に記載したようにノードを集中定数系としてモデル化したことによる誤差と考えられるものが存在するものの、ヒートシンク効果を考慮していないこと及び温度上昇の目標値を約100°Cにしていることから、解析結果と防護対象設備の耐蒸気性能を確認した120°Cを比較して防護対象設備の機能維持を確認することは妥当と考える。

ヒートシンクを考慮しないことによる保守性について

1. はじめに

本資料は、内部溢水蒸気影響評価の蒸気拡散解析における保守性を確認する目的で、ヒートシンクを考慮した場合の解析を実施しその温度低減効果について纏めたものである。

2. ヒートシンクによる除熱効果

高エネルギー配管から放出された蒸気は、建屋内の躯体や機器等のヒートシンクへの熱伝達により冷却される。このヒートシンクによる除熱量 Q (J/s)は、式(1)で示される通り伝熱面積 A (m²)と熱伝達係数 H (J/m²/s/K)、ヒートシンク表面温度 T_h (K)と気体温度 T_g (K)の差で求められる。よって、ヒートシンクとの伝熱面積が大きいほど効果が大きく、高温雰囲気でも効果が大きくなる。

$$Q = A \cdot H \cdot (T_g - T_h) \quad (1)$$

蒸気の熱伝達様式としては、凝縮、対流、輻射が挙げられ、このうちヒートシンク表面へ蒸気が凝縮することによる冷却(凝縮熱伝達)が最も支配的であるため、蒸気がより豊富な破損区画において効果が大きくなる。また伝熱量はヒートシンクの材質によっても影響し、配管や機器等の鋼材は単位時間当たりの伝熱量がコンクリートに比べ大きくなる。

3. 解析条件

A/B T.P. 24.8Mの解析モデルEfを対象に、ヒートシンクによる感度解析を実施する。ヒートシンクとしては天井及び壁コンクリートのみを考慮する。凝縮水が滞留する可能性を考慮し床はヒートシンクとして期待しない。また、区画内には配管等の鋼材も多数存在するが、これらを考慮せずヒートシンク効果を少な目に見込むこととする。別紙1添付1-表1に解析上考慮するヒートシンクの表面積を示す。これらは図面からの読み取りにて算出したものであり、ドア、開口等による欠損を想定して20%を減じたものを使用する。なお、熱伝達係数 H を与える熱伝達モデルには、米国等において実績豊富で保守的なモデルとして知られるDLMモデルを使用した（補足参照）。

解析モデル： A/B T.P. 24.8M 解析モデル[Ef]

ヒートシンク： 天井及び壁コンクリート（厚さ30cm）のみ

初期温度： 40°C（区画初期温度と同じ）

別紙 1 添付 1-表 1 解析モデル Ef のヒートシンク表面積

解析区画	天井	壁	欠損	解析使用値
Ef-1			20%	
Ef-2			20%	
Ef-3			20%	
Ef-4			20%	
Ef-5			20%	
Ef-6			20%	
Ef-7			20%	

4. 解析結果

ケース 1（破損区画：Ef-1、ASS 1B 破断）とケース 2（破損区画：Ef-3、ASS 1B 破断）の結果を次項に示す。

ハロン消火設備の蒸気による誤動作を考慮しており、空調停止条件での解析に対してヒートシンクの有無で影響を確認した。Ef-1で破損するケース 1 では、ヒートシンク効果はピーク温度に対して約6°Cである。また、Ef-3で破損するケース 2 では、ピーク温度に対して約9°Cとなった。また、蒸気放出停止後の挙動は、ヒートシンクを考慮しない保守的な条件では減温効果が無く一定値となるのに対して、ヒートシンクを考慮した解析では徐々に除熱される効果が見られる。

ヒートシンク表面積はEf-1が [] Ef-3が [] であり、Ef-1の方が大きいにもかかわらずEf-3のヒートシンク効果が大きい理由は、温度差が付くほど除热量が大きくなるためである。よって、例えば100°Cを超えるような区画に対しては、ケース 2 で確認された約9°Cよりも大きな温度低下に期待できる。

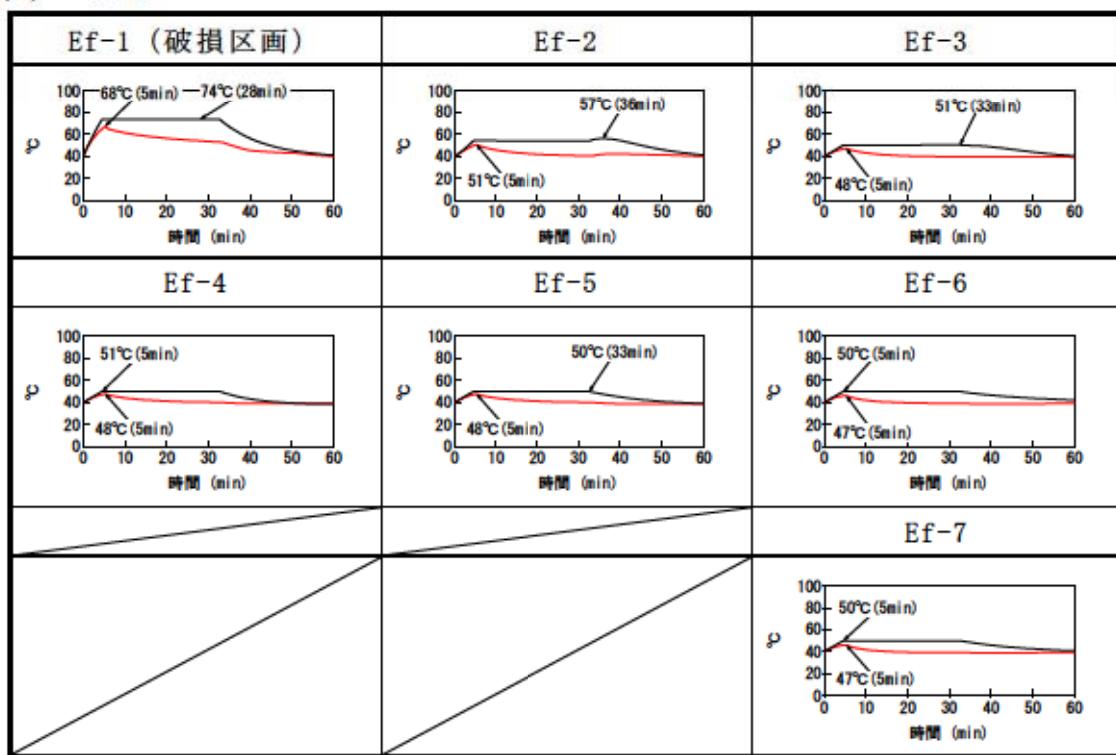
なお、ヒートシンクを考慮した場合、温度上昇が緩慢となるため自動隔離時間が遅れ蒸気の総放出量は増加することとなるが、このことによる温度上昇の効果よりもヒートシンクによる減温効果が勝り、結果的にピーク温度は低下する。

5. まとめ

ヒートシンクを考慮した感度解析により、ヒートシンクが無い場合に90°Cとなるケース 2 の破損区画Ef-3において約9°Cの保守性を有することを確認した。この結果は、ヒートシンクとして天井及び壁コンクリートのみを考慮したものであり、配管・機器等の鋼材への伝熱を考慮していない分、実際にはより大きな保守性に期待できるものである。また、高温となる条件ほど大きなヒートシンク効果に期待できるため、防護対象設備の耐力に対して裕度が小さくなるにしたがって保守性は大きくなる傾向である。以上示す通り、内部溢水蒸気影響評価は十分保守的な条件で実施されたものである。

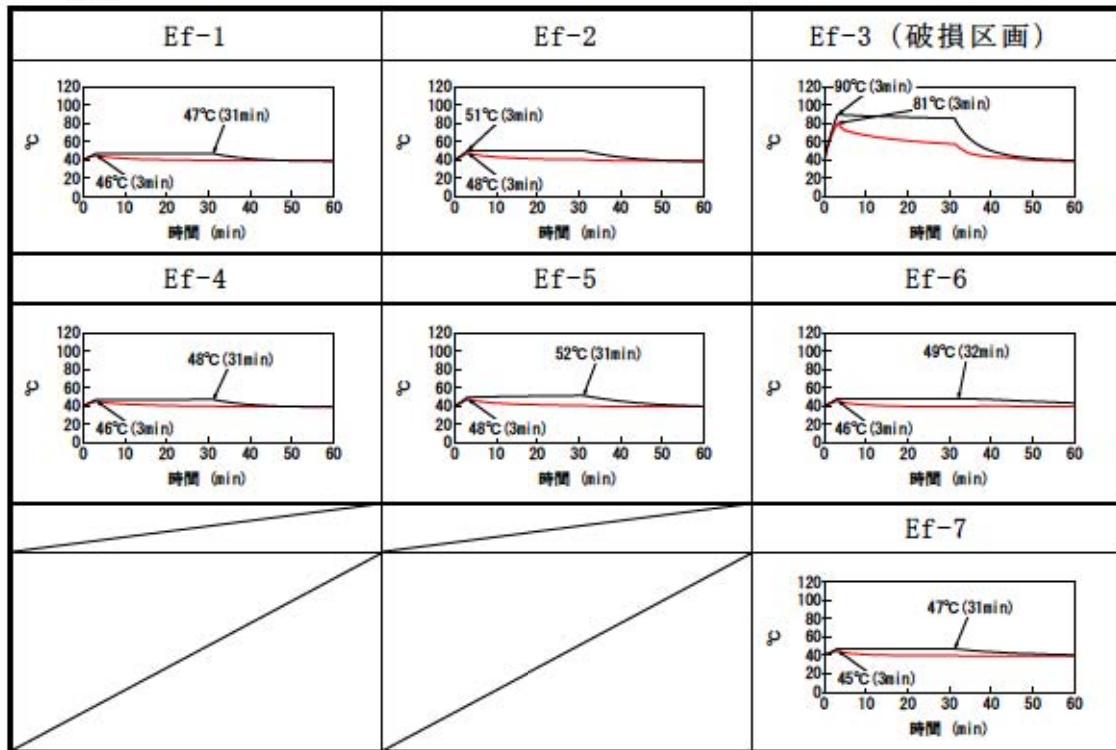


◆ ケース 1



添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（別紙 1）

◆ ケース 2



（補足）熱伝達モデルについて

解析においてヒートシンクを考慮する場合、熱伝達係数Hを求めるために熱伝達モデルを使用する。本評価では、適用性が広く保守的なモデルとして知られるDLMモデルを使用した。熱伝達モデルの例を以下に示す。

＜熱伝達モデルの例＞

田上一内田の式	格納容器を想定した大空間への蒸気放出を模擬した実験結果を整理して得られたモデル。国内許認可解析（C/V健全性評価）で実績があり、保守的なモデルとして知られる。
DLM モデル	GOTHIC の開発元である NAI によって整理された理論モデル。各種実験結果を保守的に予測するモデルであり、米国プラント申請において豊富な実績がある。
DLM-FM モデル	DLM モデルの拡張モデルであり、実験結果を良く再現するベストエスティメイトなモデルとして知られる。

＜DLM モデル、DLM-FM モデルの再現性＞

熱伝達係数の解析結果（縦軸）に対して実験結果（横軸）と良く一致するDLM-FMモデルに対して、DLMモデルは実験結果を包絡する保守的なモデルである。



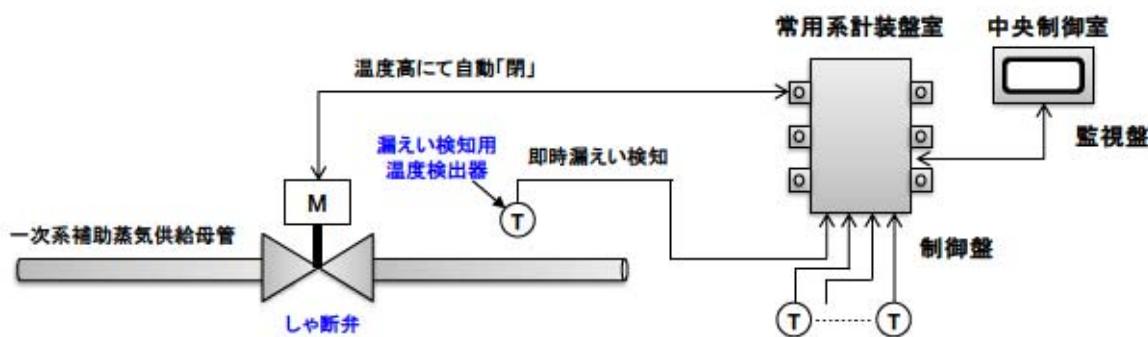
蒸気漏えいの自動検知および隔離について

1. 概要

蒸気漏えい時に防護対象設備への影響を緩和するため、漏えい検知用の温度検出器、補助蒸気を自動隔離するための隔離弁およびこれらを監視制御する盤※を常用系計装盤室および中央制御室に設けている。

※常用系計装盤室：制御盤

中央制御室：監視盤

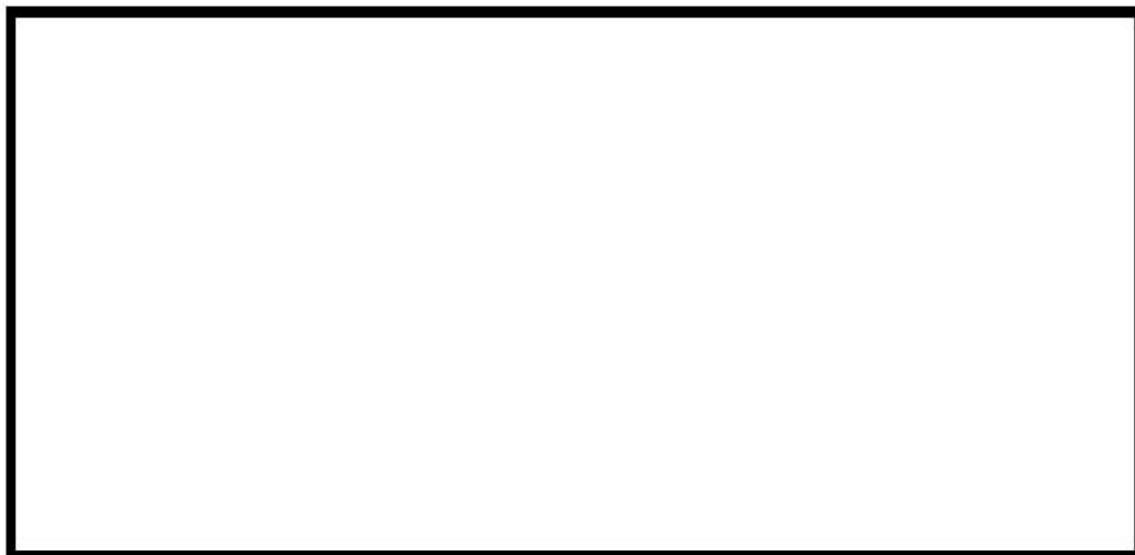


別紙 2-図 1 蒸気漏えいの自動検知・隔離 概要図

2. 温度検出器の設置について

温度検出器は、以下の考え方に基づき設置している。

- 原則として、蒸気影響範囲の解析区画ごとに 1 つの温度検出器を設置する。
- 蒸気拡散経路の上流側で蒸気漏えいを検知可能な場合は、下流側の区画は温度検出器を設置しない。
- 防護対象設備が存在しない区画は、温度検出器を設置しない。
- 蒸気拡散解析の結果、区画の温度上昇が防護対象設備に影響を与えない場合は、温度検出器を設置しない。



別紙 2-図 2 溫度検出器設置概念図

3. 溫度警報および隔離について

漏えい蒸気による環境の温度上昇を検知すると、以下の設定値で監視盤（中央制御室）に警報発信するとともに自動／手動の隔離を実施する。

■ 溫度異常高：60°C

通常時の原子炉建屋および原子炉補助建屋の設計最高温度（40°C）から有意に高い温度として60°Cに設定し、補助蒸気系統破損検知を目的に設置した温度センサの温度異常高の場合は、しゃ断弁2台を自動閉止して補助蒸気系統を隔離し、蒸気漏えいを停止させる。

■ 溫度高：50°C

蒸気漏えいの兆候や、雰囲気温度の変動等を検知し、運転員に注意を促すために、温度異常高設定（60°C）と建屋設計最高温度（40°C）の中間に設定する。

漏えいが確認されれば、補助蒸気系統、抽出系統等を手動にて隔離を実施し、蒸気漏えいを停止させる。

■ 抽出系統漏えい時の手動隔離について

抽出系統の蒸気漏えいは、環境への影響が比較的小さく、対応操作に時間余裕を見込むことができるため、補助蒸気系統のような自動隔離機能は設けず、中央制御室から運転員による手動の隔離にて漏えいを停止させる。

具体的には「温度高」警報発信から隔離まで下記の時間を見込む。

- 中央制御室での漏えい箇所特定時間 :10分
- 現場確認時間 :25分
- 抽出隔離操作(隔離弁の手動閉止) : 1分
- 余裕 : 4分
- 合計 :40分

4. 温度検出器の仕様および計測設備の精度、応答について

■ 温度検出器の仕様

- 検出方式 : 測温抵抗体
- 最高使用温度 : 185°C
- 最高使用圧力 : 0.2MPa
- 計測範囲 : 0～185°C

■ 計測設備の精度

温度検出器から制御盤までの精度として、±2°Cの誤差範囲に収める設計としている。



別紙 2-図 3 温度検知の計測誤差

■ 計測設備の応答遅れおよび解析での取扱いについて

温度検出から制御盤の演算、出力処理では応答の遅れが発生するが、別紙 2-図 4 のとおり、約9.34秒と評価している。

蒸気拡散解析では、「60°C検知→補助蒸気しゃ断弁閉指令出力」に10秒の遅れを設定し、妥当性を確認している。



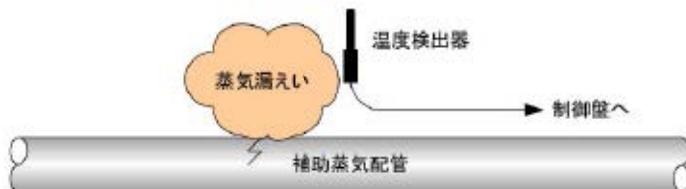
別紙 2-図 4 溫度検知からしや断弁閉指令までの遅れ時間内訳

また、補助蒸気しや断弁の閉止時間についても、解析時間は25秒を考慮するとともに、閉止動作中の放出蒸気流量は減少しないこととしている。

5. 溫度検出器の設置場所について

温度検出器は、蒸気評価配管の近傍上部に配置設計し、蒸気漏えいをより早期に検知するため、原則、以下を満足させる。

- (1) 破損区画内に鉛直配管のみある場合は、配管の近傍で区画内の上部に設置する。
- (2) 破損区画内に水平配管のみある場合は、高所に設置の上、水平配管からの距離の最大値を最小化するように設置する。
- (3) 破損区画内に鉛直配管と水平配管が混在する場合は、(1)と(2)を考慮した適切な位置に設置する。
- (4) 想定漏えい箇所から温度検出器までの蒸気拡散を阻害する物体のない位置に設置する。



別紙 2-図 5 溫度検出器設置イメージ図

6. システムの信頼性について

(1) 安全機能の重要度および信頼性について

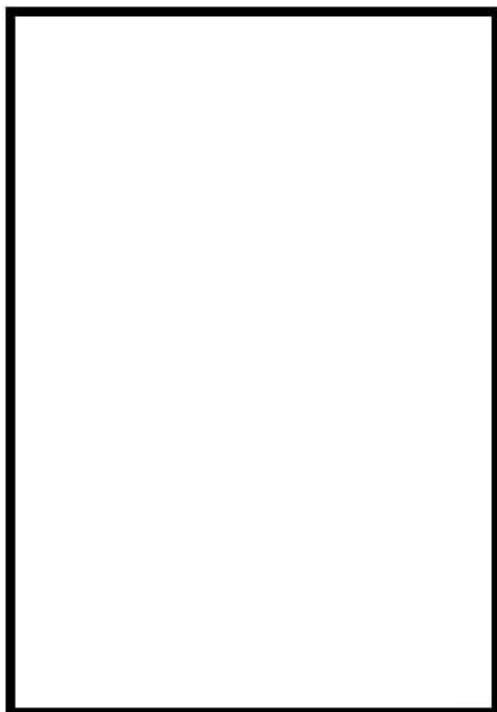
抽出配管、補助蒸気配管の蒸気漏えい検知および補助蒸気隔離を行う本システムは、その機能喪失が原子炉施設の運転に直接重大な影響を与えるものではないため、MS-3の「異常状態への対応上必要な構築物、系統及び設備」として位置付け、多重化、多様化等の特に高い信頼性は不要としている。

しかしながら、本システムの機能喪失と上記配管の破損が重畠した場合には、漏えい蒸気の影響により、重要度の高い防護対象設備の機能が喪失する可能性があることから、本システムの機能喪失は最小限にとどめる必要がある。

(2) 信頼性に係る設備の特徴および機能維持について

■ 温度検出器および検出回路

- 測温抵抗体は単純構造の静的機器であり、検出部の故障は起こりにくい。
- 検出回路は、配線接続部の故障モードとして断線が想定されるが、制御盤に断線検知機能※を有しております、早期の保守対応が可能である。



※温度検出回路が断線すると、計測値が計測レンジを逸脱（レンジオーバー）する。このレンジオーバーを検知して、監視盤（中央制御室）に警報発信する。

別紙 2-図 6 測温抵抗体外形図

■ 監視制御回路

監視制御機能の主要な回路はデジタル設備で構成され、演算回路の信頼性は高いものとなっている。また、本設備は、入出力カードを含む自己診断機能を有しており、故障検知した際には監視盤（中央制御室）に警報発信し、早期の保守対応が可能である。

■ 出力リレー回路および補助蒸気しゃ断弁（電動弁）

本回路は、検出回路や監視制御回路のように状態を監視する機能は設けていないが、配線設備を含めて他の設備にも用いられている機器で構成されており、通常使用において故障することは少なく、基本的に設備固有の信頼性は高いものである。

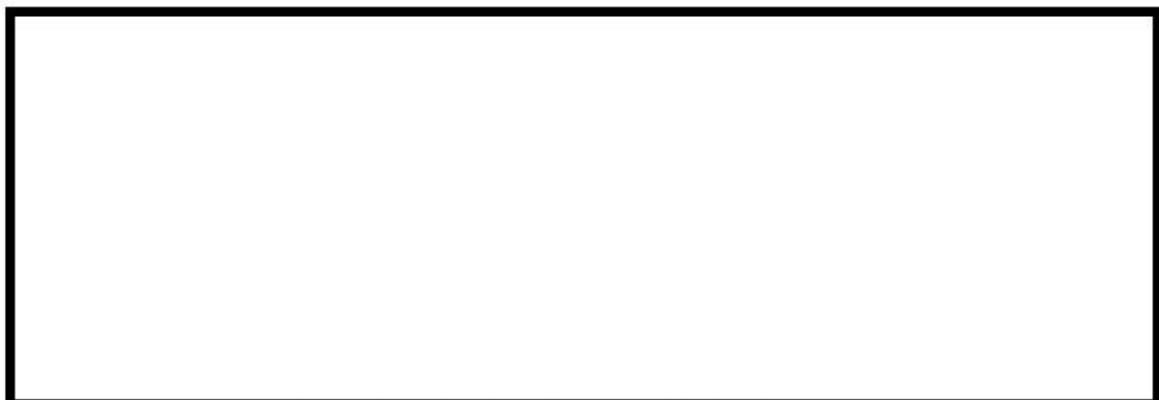
運用面においても、本回路は常時待機状態であるため、磨耗等の劣化要因はなく、設備は建屋内に設置され、雨水、塵埃などの環境影響も小さいため、設備の信頼性を低下させる要因は少ないと考えられる。

以上のことから、故障発生は少ないと考えられるため、定期的な作動試験で設備の健全性を確認することとし、系統外乱を回避する観点から、試験は定期検査期間中等の補助蒸気停止時に実施する。

なお、更なる信頼性向上の観点から、出力リレー回路は2重化を計画しており、同回路の单一故障による機能喪失を防止する。

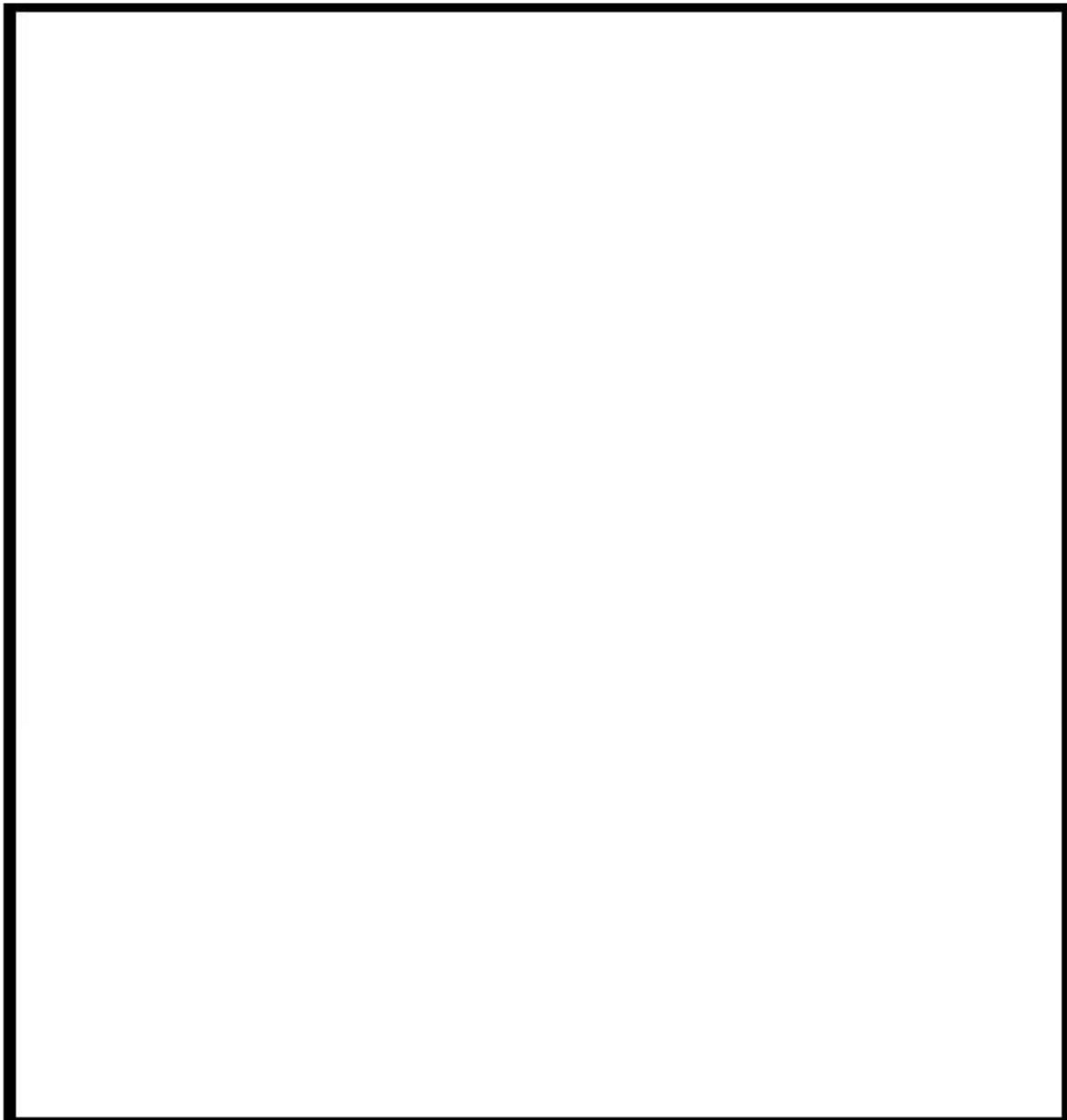
また、出力リレーの出力はa接点を使用しており、監視制御回路の電源喪失等により機能喪失した場合においても、しゃ断弁が誤って閉止することはなく、誤動作についても考慮した設計としている。

以上のことから、温度検知システムは設備面、運用面をあわせて信頼性を維持可能であり、加えて適切な保全計画を策定、実施することにより、長期の機能維持を図る。



別紙 2-図 7 信頼性に係る説明概要図

7. 設備設置状況（参考）



防護対象設備の耐蒸気性能について

1. はじめに

防護対象設備のうち、電気計装品については、漏えい蒸気に曝露されることを想定した「耐蒸気性能試験」を実施し、120°Cの蒸気環境下に曝された場合においても機能維持することを確認した。

また、ファン・ポンプモータは、蒸気曝露試験装置に入らないため、ファン・ポンプモータの機能喪失要因である熱による固定子コイルおよび軸受への影響について、それぞれのファン・ポンプモータごとに評価を行い、GOTHIC コードの解析温度に対し耐蒸気性能を有していることを確認した。

2. 耐蒸気性能試験

■ 試験条件の考え方

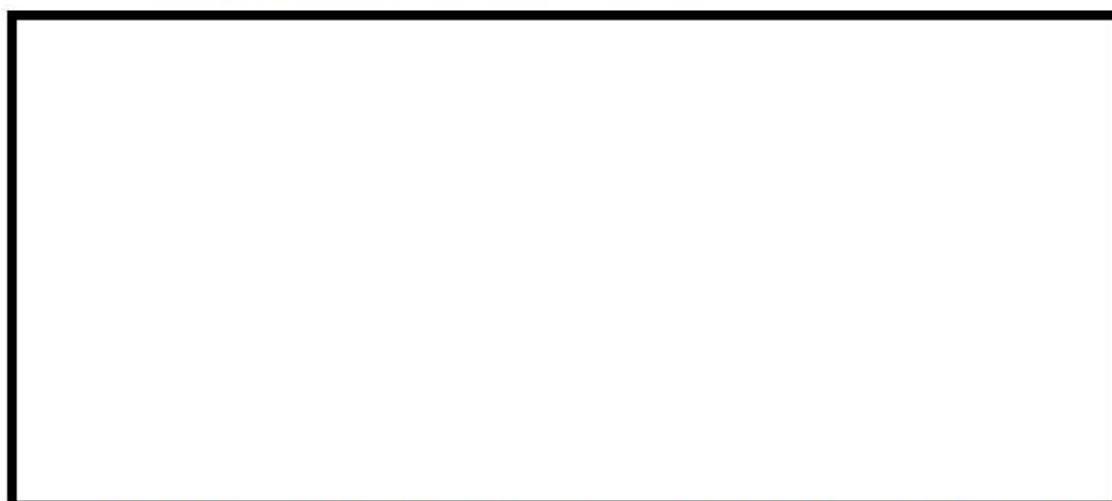
補助蒸気の漏えいに対する影響緩和対策では、温度検知+自動隔離により早期に漏えいを停止させることで、防護対象設備の存在する解析区画の温度上昇は、概ね100°C以内となる見込みである。このことから120°Cの耐蒸気性能試験を実施し、蒸気漏えい時においても防護対象設備が機能維持可能であることを確認する。

■ 試験概要

別紙 3-図 1 の試験温度プロファイルで、防護対象設備（供試体）を蒸気曝露させ、試験後に機能維持していることを確認する。

【プロファイルの考え方】

手動隔離も想定して、隔離40分+隔離後の温度低下20分を考慮し、計60分の上図プロファイルとしている。



別紙 3-図 1 試験温度プロファイル

別紙 3-図 2 蒸気曝露試験装置

■ 試験結果

蒸気影響のある区画に設置されている評価対象の防護対象設備（電気計装品）について、仕様温度以上の影響を受けるものについて耐蒸気性能試験を実施した結果、耐蒸気性能を有しております、蒸気漏えい時においても機能維持することを確認した。

別紙 3-表 1 防護対象設備耐蒸気性能試験 結果一覧表（1／2）

防護対象設備		評価項目	試験結果
電動弁	モータおよび駆動部	<ul style="list-style-type: none"> ■ 操作通りに作動し、L S 接点が正しく機能すること ■ 絶縁抵抗値 	○
空気作動弁	リミットスイッチ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 正しく作動すること 	○
	電磁弁	<ul style="list-style-type: none"> ■ 本体並びに接続部から漏えいがないこと ■ D C 1 2 5 V で電磁弁が作動すること ■ 絶縁抵抗値 	○
	減圧弁	<ul style="list-style-type: none"> ■ 本体並びに接続部から漏えいがないこと ■ 設定値に減圧できること 	○
	ダイヤフラム	<ul style="list-style-type: none"> ■ ダイヤフラム膜に割れ、変形がないこと 	○
ダンパ	ダンパオペレータ、ポジショナ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 信号空気圧力とダンパオペレータロッド動作寸法の関係 	○
	ポジションスイッチ	<ul style="list-style-type: none"> ■ ポジションスイッチ軸位置と位置信号の関係 ■ 絶縁抵抗値 	○
	電磁弁	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3 方電磁弁が切替ること 	○
	減圧弁	<ul style="list-style-type: none"> ■ 設定出力（圧力） ■ 入出力特性試験にて設定が可能であること 	○

別紙 3-表 1 防護対象設備耐蒸気性能試験 結果一覧表（2／2）

防護対象設備		評価項目	試験結果
計器	伝送器	■ゼロ点（静圧特性試験） ■最大誤差、ゼロ点、スパン、直線性、ヒステリシス（入出力特性試験）	○
	流量設定器	■設定出力（圧力） ■入出力特性試験にて設定が可能であること	○
	温度スイッチ	■動作、再現性（入出力特性試験）	○
現場盤	スイッチ、表示灯、端子台など	■絶縁健全性 ■短絡・地絡 ■スイッチ、表示灯の回路健全性	○
モータケーブル接続部	高圧ケーブル接続部	■絶縁抵抗値 ■絶縁健全性	○
	低圧ケーブル接続部	■絶縁抵抗値 ■短絡・地絡	○
中継端子箱	（端子台）	■絶縁抵抗値 ■短絡・地絡 ■漏れ電流	○
レジン詰端子箱	（端子台）	■短絡・地絡 ■回路健全性	○

3. ポンプ・ファンモータ評価

防護対象設備のうちポンプ・ファンモータについては、外形寸法の大きさから試験による確認が困難であるため、想定される蒸気環境下で機能維持することを個別評価で確認した。

評価対象部位は、熱的影響により機能維持に問題が生じる可能性のある以下の部位であり、この部位に対する評価結果は別紙 3-表 2～4 に示す。

1. 固定子コイル：熱的影響により絶縁破壊の可能性がある。
2. 軸受：熱的影響により荷重支持性能を損なう可能性がある。
3. 潤滑油・グリース：熱的影響により潤滑性能を損なう可能性がある。

軸受、潤滑油・グリースの摩擦熱による温度上昇は、実測値（軸受表面温度）に20°Cの余裕を見込んだ値を評価に使用している。この20°Cは、これまでの工場試験データの軸受表面と軸受内部の最大温度差である約11°Cなどから決めた値であり、軸受内部温度として実測値（軸受表面温度）に20°Cを加算した値で評価している。

別紙 3-表 2 固定子コイルの評価

名称	絶縁種別	環境温度 (解析値) [°C]	通電による 温度上昇 (評価に用いる値) [°C]※ 1	評価 温度 [°C] ※ 2	許容 温度 [°C] ※ 2	判定
			(A)	(B)	(C)=(A)+(B)	(D)
充てんポンプモータ	F種	53	100	153	250	○
使用済燃料ポンプモータ	F種	51	100	151	250	○
安全補機開閉器室 給気ファンモータ	F種	77	100	177	250	○
ほう酸ポンプモータ	F種	58	100	158	250	○
蓄電池室排気ファンモータ	F種	80	100	180	250	○
中央制御室給気ファンモータ	F種	80	100	180	250	○
中央制御室循環ファンモータ	F種	90	100	190	250	○
燃料取替用水ポンプモータ	F種	81	100	181	250	○
アニュラス空気浄化ファンモータ	F種	78	100	178	250	○
中央制御室非常用循環 ファンモータ	F種	90	100	190	250	○

※ 1 通電による温度上昇は設計上の温度上昇限度値。

※ 2 許容値はメーカーの試験により絶縁機能が確認されている短時間耐熱温度。

別紙3-表3 軸受の評価

名称	軸受種別	環境温度 (解析値) [℃]	摩擦熱 による 温度上昇 (実測値) [℃]注1	摩擦熱 による 温度上昇 (評価に用い る値) [℃]※1	評価 温度 [℃]	許容 温度 [℃] ※2	判定
							—
充てんポンプモータ	転がり 軸受	53	20.3	40.3	93.3	150	○
使用済燃料ピット ポンプモータ	転がり 軸受	51	28	48	99	150	○
安全補機開閉器室 給気ファンモータ	転がり 軸受	77	29	49	126	150	○
ほう酸ポンプモータ	転がり 軸受	58	28	48	106	150	○
蓄電池室排気ファンモータ	転がり 軸受	80	26	46	126	150	○
中央制御室給気ファンモータ	転がり 軸受	80	20.5	40.5	120.5	150	○
中央制御室循環ファンモータ	転がり 軸受	90	23.5	43.5	133.5	150	○
燃料取替用水ポンプモータ	転がり 軸受	81	30.5	50.5	131.5	150	○
アニュラス空気浄化ファンモータ	転がり 軸受	78	24	44	122	150	○
中央制御室非常用循環 ファンモータ	転がり 軸受	90	26	46	136	150	○

※1 摩擦熱による温度上昇は実測値に20℃の余裕を見込んだ値。

※2 許容値は、基本定格荷重を支持して定格寿命まで使用できるメーカー設計値。

注1 実測値については工場試験（温度上昇試験）における軸受温度上昇値の最大値を適用した。

別紙 3-表 4 潤滑油・グリースの評価

名称	種類	環境温度 (解析値) [°C]	摩擦熱 による 温度上昇 (実測値) [°C]注 1	摩擦熱 による 温度上昇 (評価に用い る値) [°C]※ 1	評価 温度 [°C]	許容 温度 [°C] ※ 2	判定
充てんポンプモータ	潤滑油	53	20.3	40.3	93.3	150	○
使用済燃料ポンプモータ	グリス	51	28	48	99	185	○
安全補機開閉器室 給気ファンモータ	グリス	77	29	49	126	185	○
ほう酸ポンプモータ	グリス	58	28	48	106	185	○
蓄電池室排気ファンモータ	グリス	80	26	46	126	185	○
中央制御室給気ファンモータ	グリス	80	20.5	40.5	120.5	185	○
中央制御室循環ファンモータ	グリス	90	23.5	43.5	133.5	185	○
燃料取替用水ポンプモータ	グリス	81	30.5	50.5	131.5	185	○
アニュラス空気浄化ファンモータ	グリス	78	24	44	122	185	○
中央制御室非常用循環 ファンモータ	グリス	90	26	46	136	185	○

※ 1 摩擦熱による温度上昇は実測値に20°Cの余裕を見込んだ値。

※ 2 許容値の考えは以下のとおり。

グリス：粘性を維持できる（グリスが流動状態とならない）温度。

潤滑油：短時間劣化を生じないことが試験で確認されている温度。

注 1 実測値については工場試験（温度上昇試験）における軸受温度上昇値の最大値を適用した。

4. 耐蒸気性能試験の評価対象設備の網羅性等について

防護対象設備の蒸気影響評価で判定に用いる環境温度の許容値については、基本的には、以下のステップで確認を行っている。

- ① 防護対象設備の全てについて、機器仕様としての許容温度を確認した。
- ② 機器仕様としての許容温度が充分高くないものについては、耐蒸気性能試験を実施することとした。
- ③ また、試験設備の制約から寸法の大きいポンプ・ファンのモーター等は試験を実施できないため、個別の机上評価によって耐環境性を確認した。

また、耐蒸気性能試験を基に環境温度の許容値を決定した防護対象設備については、耐蒸気性能試験の結果が実機使用品に適用可能であることを確認しており、具体的には、試験供試体と実機使用品が同型式であること、または、試験供試体と実機使用品が同型式でないものについては、試験供試体と実機使用品の仕様の相違について整理し、耐蒸気性能の観点で相違のないことを確認している。

以上より、耐蒸気性能試験により環境温度の許容値を確認していないものについても、機器仕様又は机上評価により環境温度の許容値を確認していること、耐蒸気性能試験結果の実機使用品への適用性を確認していることから、全ての防護対象設備について環境温度の許容値を、網羅的に確認できているものと考えている。

上記の確認結果を整理したものを別紙 3-表 5 に示す。

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出處	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3A-制御用空気 ヘッダ圧力(III)	3PT -1810	85	120	耐蒸気性能 試験	伝送器	同型式	
3B-制御用空気 ヘッダ圧力(IV)	3PT -1800	85	120	耐蒸気性能 試験	伝送器	同型式	
3-充てんライン C/V 外側 止め弁	3V-CS -175	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SB-0 D 型式)	試験供試体との相違 は皿ばね付*であるこ とであるが、これによ り蒸気影響に差が生 じるものではない。 ※システム頭部に組み 込まれており、膨張に によるストラスト荷重や 弁開閉時の弁体等に 作用する荷重を吸収 するもの。
3-充てんライン C/V 外側 隔離弁	3V-CS -177	45					
3-ほう酸注入 タンク出口 C/V 外側 隔離弁 A	3V-SI -036A	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SB-1D 型式)	試験供試体との相違 は皿ばね付*であるこ とであるが、これによ り蒸気影響に差が生 じるものではない。 ※システム頭部に組み 込まれており、膨張に によるストラスト荷重や 弁開閉時の弁体等に 作用する荷重を吸収 するもの。
3-ほう酸注入 タンク出口 C/V 外側 隔離弁 B	3V-SI -036B	45					
3-補助高圧注入 ライン C/V 外側隔離弁	3V-SI -051	45					
3A-余熱除去 冷却器補機 冷却水出口弁	3V-CC -117A	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SMB-0 型式)	試験供試体との相違 は皿ばね付*であるこ とであるが、これによ り蒸気影響に差が生 じるものではない。 ※システム頭部に組み 込まれており、膨張に によるストラスト荷重や 弁開閉時の弁体等に 作用する荷重を吸収 するもの。
3B-余熱除去 冷却器補機 冷却水出口弁	3V-CC -117B	45					
3A-格納容器 スプレイ 冷却器補機 冷却水出口弁	3V-CC -177A	45					
3B-格納容器 スプレイ 冷却器補機 冷却水出口弁	3V-CC -177B	45					
3A-余熱除去 ポンプ出口 流量(I)	3FT -601	85	120	耐蒸気性能 試験	伝送器	同型式	モータ本体は机上評 価で検討した。
3B-余熱除去 ポンプ出口 流量(II)	3FT -611						
3A-充てんポンプ	3CS P1A	40	120	耐蒸気性能 試験	高压ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出處	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3B-充てんポンプ	3CS P1B	40	120	耐蒸気性能 試験	高圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3C-充てんポンプ	3CS P1C	40	120	耐蒸気性能 試験	高圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3A-使用済燃料 ピット冷却器 補機冷却水 入口弁	3V-CC -151A	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SMB-0 型式)	試験供試体との相違 は皿ばね付 [#] である ことであるが、これ により蒸気影響に差 が生じるものではない。 ※システム頭部に組み 込まれており、膨張 によるスラスト荷重 や弁開閉時の弁体等 に作用する荷重を吸 収するもの。
3B-使用済燃料 ピット冷却器 補機冷却水 入口弁	3V-CC -151B	45					
3A-使用済燃料 ピット冷却器 補機冷却水 出口弁	3V-CC -159A	45					
3B-使用済燃料 ピット冷却器 補機冷却水 出口弁	3V-CC -159B	45					
3A-使用済燃料 ピットポンプ	3SFP 1A	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3B-使用済燃料 ピットポンプ	3SFP 1B						
3-体積制御 タンク出口 第1止め弁	3LCV -121B	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SB-000D 型式)	
3-緊急ほう酸 注入弁	3V-CS -541	45				同型式 (駆動装置 SMB-000 型式)	
3-体積制御 タンク出口 第2止め弁	3LCV -121C	45				同シリーズ (駆動装置 SB-000D 型式)	
3-充てんポンプ 入口燃料 取替用水ヒット側 入口弁 A	3LCV -121D	45				同シリーズ (駆動装置 SMB-000D 型式)	
3-充てんポンプ 入口燃料 取替用水ヒット側 入口弁 B	3LCV -121E	45				同シリーズ (駆動装置 SMB-000D 型式)	

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3-BA, WD および LD エバポ 補機 冷却水戻り ライン 第 1 止め弁	3V-CC -351	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SMB-00 型式)	試験供試体との相違 は直ばね付*である ことであるが、これ により蒸気影響に差 が生じるものではない。 ※システム頭部に組み 込まれており、膨張 によるスラスト荷重 や弁開閉時の弁体等 に作用する荷重を吸 収するもの。
3-BA, WD および LD エバポ 補機 冷却水戻り ライン 第 2 止め弁	3V-CC -352						
3-ほう酸注入 タンク 入口弁 A	3V-SI -032A	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SB-1D 型式)	試験供試体との相違 は直ばね付*である ことであるが、これによ り蒸気影響に差が生 じるものではない。 ※システム頭部に組み 込まれており、膨張に よるスラスト荷重や 弁開閉時の弁体等に 作用する荷重を吸 収するもの。
3-ほう酸注入 タンク 入口弁 B	3V-SI -032B						
3A-ほう酸 ポンプ	3CSP 2A	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3B-ほう酸 ポンプ	3CSP 2B						
3A-ほう酸 タンク水位(I)	3LT -206	85	120	耐蒸気性能 試験	伝送器	同型式	
3B-ほう酸 タンク 水位 (II)	3LT -208						
3A-蓄電池室 排気ファン	3VVF 31A	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3B-蓄電池室 排気ファン	3VVF 31B						
3A-中央制御室 給気ファン	3VVF 21A	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3B-中央制御室 給気ファン	3VVF 21B						
3A-非管理 区域空調 機器室室内 空気温度(1)	3TS -2930	50	120	耐蒸気性能 試験	温度スイッチ	同型式	
3A-非管理 区域空調 機器室室内 空気温度(2)	3TS -2931						

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3B-非管理 区域空調 機器室室内 空気温度(1)	3TS -2934						
3B-非管理 区域空調 機器室室内 空気温度(2)	3TS -2935	50	120	耐蒸気性能 試験	温度スイッチ	同型式	
3C-非管理 区域空調 機器室室内 空気温度(1)	3TS -2950						
3A-中央制御室 給気ファン 出口ダンパ	3D-VS -603A	・オペレータ：80 ・ボジションスイッチ：70	・オペレータ：120 ・ボジションスイッチ：120 ・電磁弁：120	耐蒸気性能 試験	オペレータ ボジションスイッチ 電磁弁	同型式 同型式 同シリーズ	ダンパ電磁弁は、同一 シリーズ*の電磁弁の 耐蒸気試験に基づく環 境温度の許容値(温度 120℃)を用いている。 ※コイルの絶縁等級(H 種)、防水構造が同等 (保護等級 NEMA4 相当) である。
3B-中央制御室 循環風量調節 ダンパ流量 設定器	3D-VS -603B						
3A-中央制御室 循環風量調節 ダンパ流量 設定器	3HC -2836	60	120	耐蒸気性能 試験	流量設定器	同型式	
3B-中央制御室 循環風量調節 ダンパ流量 設定器	3HC -2837						
3A-中央制御室 給気ユニット 冷水温度制御弁	3TCV -2827						
3B-中央制御室 給気ユニット 冷水温度制御弁	3TCV -2828	40	120	耐蒸気性能 試験	ミットスイッチ 減圧弁 ダイヤフラム オペレータ、ボジション 電磁弁	同型式 (LS-J16A2) 同型式(AW411) 同材質・同形状 同シリーズ (IP320) 同シリーズ (HTX8320A8)	ボジションナ(IP320) は、同一シリーズ*を ダンパの附属品とし て蒸気試験を行い、温 度 120℃の条件で作動 した。 ※主要構成部材(クリ ティカル部材のゴム) として、同じ材料を使 用している。
3A-中央制御室 循環ファン	3VVF 20A						
3B-中央制御室 循環ファン	3VVF 20B	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3A-中央制御室 循環ファン 入口ダンパ	3D-VS -604A	・オペレータ: 80 ・ボシショナスイッチ: 70 ・電磁弁: 40	・オペレータ: 120 ・ボシションスイッチ: 120 ・電磁弁: 120	耐蒸気性能試験	オペレータ ボシションスイッチ 電磁弁	同型式 同型式 同シリーズ	ダンパ電磁弁は、同一シリーズ [※] の電磁弁の耐蒸気試験に基づく環境温度の許容値(温度 120℃)を用いている。 ※コイルの絶縁等級(II種)、防水構造が同等(保護等級 NEMA4 相当)である。
3B-中央制御室 循環ファン 入口ダンパ	3D-VS -604B						
3A-中央制御室 循環風量調節 ダンパ	3HCD -2836	・オペレータ: 80 ・ボシショナ: 60 ・ボシションスイッチ: 70 ・電磁弁: 40	・オペレータ/ ボシショナ: 120 ・ボシションスイッチ: 120 ・電磁弁: 120	耐蒸気性能試験	オペレータ、ボシショナ ボシションスイッチ 電磁弁	同型式 同型式 同シリーズ	ダンパ電磁弁は、同一シリーズ [※] の電磁弁の耐蒸気試験に基づく環境温度の許容値(温度 120℃)を用いている。 ※コイルの絶縁等級(II種)、防水構造が同等(保護等級 NEMA4 相当)である。
3B-中央制御室 循環風量調節 ダンパ	3HCD -2837						
3A-非管理区域 空調機器室 電気ヒート (3VSE2A) 出口 空気温度(2)	3TS -2933						
3B-非管理区域 空調機器室 電気ヒート (3VSE2B) 出口 空気温度(2)	3TS -2937	55	80	仕様温度	—	—	
3C-非管理区域 空調機器室室内 空気温度(2)	3TS -2951	50	120	耐蒸気性能試験	温度スイッチ	同型式	
3C-非管理区域 空調機器室 電気ヒート (3VSE2C) 出口 空気温度(2)	3TS -2953	55	80	仕様温度	—	—	
3D-非管理区域 空調機器室室内 空気温度(1)	3TS -2954	50	120	耐蒸気性能試験	温度スイッチ	同型式	
3D-非管理区域 空調機器室 電気ヒート (3VSE2D) 出口 空気温度(2)	3TS -2957	55	80	仕様温度	—	—	

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出處	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3A-安全補機 開閉器室 給気ファン	3VSF 27A	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3B-安全補機 開閉器室 給気ファン	3VSF 27B						
3A-非管理区域 空調機器室 電気ヒータ	3VSE 2A	55	80	仕様温度	—	—	送風機用電動機の最 高周囲温度 80℃
3B-非管理区域 空調機器室 電気ヒータ	3VSE 2B						
3C-非管理区域 空調機器室 電気ヒータ	3VSE 2C						
3D-非管理区域 空調機器室 電気ヒータ	3VSE 2D						
3D-非管理区域 空調機器室室内 空気温度(2)	3TS -2955	50	120	耐蒸気性能 試験	温度スイッチ	同型式	
3A-安全補機 開閉器室 給気ユニット 冷水温度制御弁	3TCV -2774	40	120	耐蒸気性能 試験	ミットスイッチ 減圧弁 ダイヤフラム オペレータ、ボジショナ 電磁弁	同シリーズ (LS-J16C2) 同型式(AW411) 同材質・同形状 同シリーズ (IP320) 同シリーズ (HTX8320A8)	ボジショナ(IP320) は、同シリーズ* をダンバの付属品と して蒸気試験を行 い、温度 120℃の条件 で作動した。 ※主要構成部材(ク リティカル部材のゴ ム)として、同じ材料 を使用している。
3B-安全補機 開閉器室 給気ユニット 冷水温度制御弁	3TCV -2775						
3A-燃料取替用 水ポンプ	3RFP 1A	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3B-燃料取替用 水ポンプ	3RFP 1B	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3-燃料取替 用水ピット 水位(I)	3LT -1400	85	120	耐蒸気性能 試験	伝送器	同型式	
3-燃料取替 用水ピット 水位(II)	3LT -1401						

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3A-アニュラス 排気ダンバ	3D-VS -101A	・オペレータ ・ボジション スイッチ： 70 ・電磁 弁：- ・減圧 弁：60	・オペレータ ：60 120 ・ボジション スイッチ： 70 ・電磁弁 ：120 ・減圧弁 ：120	耐蒸気性能 試験	オペレータ ボジションスイッチ 電磁弁 減圧弁	同形式 同シリーズ 同形式 同シリーズ	
3B-アニュラス 排気ダンバ	3D-VS -101B						
3-格納容器 圧力(I)	3PT- 590						
3-格納容器 圧力(II)	3PT- 591						
3-格納容器 圧力(III)	3PT- 592						
3-格納容器 圧力(IV)	3PT- 593						
3A-制御用空気 C/V 外側 隔壁弁	3V-IA -510A						
3B-制御用空気 C/V 外側 隔壁弁	3V-IA -510B						
3-1 次冷却材 ポンプ封水戻 りライン C/V 外側隔壁弁	3V-CS -255	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同型式 (駆動装置 SMB-000 型式)	
3A-格納容器 スプレイ 冷却器出口 C/V 外側 隔壁弁	3V-CP -013A						
3B-格納容器 スプレイ 冷却器出口 C/V 外側 隔壁弁	3V-CP -013B	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SB-2D 型式)	
3A-アニュラス 空気浄化 ファン	3VSF9A						
3B-アニュラス 空気浄化 ファン	3VSF9B	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体： 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体： 蒸気試験対象外	モータ本体は机上評 価で検討した。

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3A-アニュラス 少量排気弁	3V-VS- -103A	・オペレータ： タ：62 ・リミットスイッチ：62 ・電磁弁： 弁：62 ・減圧 弁：62	・オペレータ： タ：120 ・リミットスイッチ：120 ・電磁弁： 弁：120 ・減圧 弁：120	耐蒸気性能 試験	オペレータ リミットスイッチ 電磁弁 減圧弁	同形式 同シリーズ 同形式 同シリーズ	
3A-アニュラス 戻りダンバ	3PCD- 2373	・オペレータ： タ：60 ・ボジションスイッチ： 70	・オペレータ： タ：120 ・ボジションスイッチ：120 ・電磁弁： 弁：120 ・減圧 弁：60	耐蒸気性能 試験	オペレータ ボジションスイッチ 電磁弁 減圧弁	同形式 同シリーズ 同形式 同シリーズ	
3B-アニュラス 戻りダンバ	3PCD- 2393						
3-よう素除去 薬品タンク注入 A ライン止め弁	3V-CP- 054A						
3-よう素除去 薬品タンク注入 B ライン止め弁	3V-CP- 054B						
3-余剰抽出冷 却器等補機 冷却水入口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 422						
3-余剰抽出冷 却器等補機 冷却水出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 430						
3-1 次冷却材 ポンプ 補機冷却水 入口止め弁	3V-CC- 501						

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3-1 次冷却材 ポンプ 補機冷却水 入口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 503	45	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SB-1D 型式)	
3-1 次冷却材 ポンプ 補機冷却水 出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 528						
3A-中央制御室 外気取入風量 調節ダンバ 流量設定器	3HC- 2823	60	120	耐蒸気性能 試験	流量設定器	同型式	
3B-中央制御室 外気取入風量 調節ダンバ 流量設定器	3HC- 2824						
3A-中央制御室 事故時外気 取入風量調節 ダンバ 流量設定器	3HC- 2850	70	120	耐蒸気性能 試験	流量スイッチ	同型式	
3B-中央制御室 事故時外気 取入風量調節 ダンバ 流量設定器	3HC- 2851						
3A-中央制御室 非常用循環 ファン出口 空気流量	3FS-28 67	• オペレー タ: 80 • ポジショ ンスイッチ: 70	120	耐蒸気性能 試験	オペレータ ポジションスイッチ 電磁弁	同型式 同型式 同シリーズ	ダンバ電磁弁は、同 一シリーズ*の電磁 弁の耐蒸気試験に基 づく環境温度の許容 値(温度 120°C)を用 いている。 ※コイルの絶縁等級 (II 種)、防水構造が同 等(保護等級 NEMA4 相 当)である。
3B-中央制御室 非常用循環 ファン出口 空気流量	3FS-28 68						
3A-中央制御室 非常用循環 ファン入口 ダンバ	3D-VS- 602A	• オペレー タ: 120 • ポジショ ンスイッチ: 120	耐蒸気性能 試験	オペレータ ポジションスイッチ 電磁弁	同型式 同型式 同シリーズ		
3B-中央制御室 非常用循環 ファン入口 ダンバ	3D-VS- 602B						

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3A-中央制御室 外気取入風量 調節ダンバ	3HCD- 2823						
3B-中央制御室 外気取入風量 調節ダンバ	3HCD- 2824	・オペレータ: 80 ・ボシショナ: 60 ・ボシションスイッチ: 70 ・電磁弁: 40	・オペレータ/ ボシショナ: 120 ・ボシションスイッチ: 120 ・電磁弁: 120	耐蒸気性能 試験	オペレータ、ボシショナ ボシションスイッチ 電磁弁	同型式 同型式 同シリーズ	ダンバ電磁弁は、同 一シリーズ※の電磁 弁の耐蒸気試験に基 づく環境温度の許容 値(温度 120℃)を用 いている。 ※コイルの絶縁等級 (II 種)、防水構造が同 等(保護等級 NEMA4 相 当)である。
3A-中央制御室 事故時外気 取入風量調節 ダンバ	3HCD- 2850						
3B-中央制御室 事故時外気 取入風量調節 ダンバ	3HCD- 2851						
3A-中央制御室 非常用循環 ファン	3VSF22 A						
3B-中央制御室 非常用循環 ファン	3VSF22 B	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 端子台 モータ本体: 蒸気試験対象外	同型式 同型式 モータ本体: 蒸気試験対象 外	モータ本体は机上評 価で検討した。
3A, B-C/V 再循環 ユニット 補機冷却水 入口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 203A						
3C, D-C/V 再循環 ユニット 補機冷却水 入口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 203B	40	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SB-00D 型式)	

別紙 3-表 5 評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3A-C/V 再循環 ユニット抽機 冷却水出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 208A	40	120	耐蒸気性能 試験	モータ及び駆動部	同シリーズ (駆動装置 SMB-00 型式)	
3B-C/V 再循環 ユニット抽機 冷却水出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 208B						
3C-C/V 再循環 ユニット抽機 冷却水出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 208C						
3D-C/V 再循環 ユニット抽機 冷却水出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC- 208D						

《環境影響解析による蒸気影響評価結果》

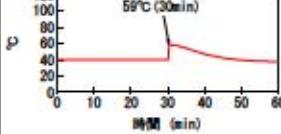
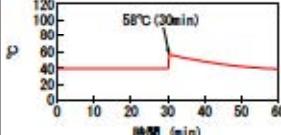
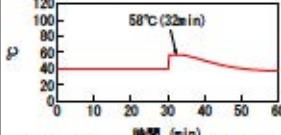
1. はじめに

評価方針に基づき、GOTHIC コードによる環境影響解析によって実施した蒸気影響評価の結果を参考資料 1-表 1 に示す。

蒸気評価配管の想定破損に伴う蒸気漏えいおよびその緩和対策を考慮した環境への影響は、解析区画の温度が概ね 100°C 以内となっており、防護対象設備の耐蒸気性能に比べて問題のないことを確認している。

参考資料 1-表 1 泊 3 号炉 想定破損に伴う蒸気影響評価結果

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所 系統	場所	評価 区画	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)
			名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	
CVCS 抽出ライン	A/B 17.8m	Cf-12	3A-ほう酸タンク水位(I)	3LT-206	59	56	溢水源：CVCS 3B 一般部 破損区画：Cf-31 
			3B-ほう酸タンク水位(II)	3LT-208			手動隔離により蒸気放出停止する。約30分後の空調復旧により蒸気影響がおよび、一時的に温度上昇しピーク温度59°Cに達するが、その後温度は低下する。
		Cf-14	3-ほう酸注入タンク 入口弁A	3V-SI-032A	58	48	溢水源：CVCS 3B 一般部 破損区画：Cf-31 
			3-ほう酸注入タンク 入口弁B	3V-SI-032B			手動隔離により蒸気放出停止する。約30分後の空調復旧により蒸気影響がおよび、一時的に温度上昇しピーク温度58°Cに達するが、その後温度は低下する。
	Cf-15	3A-ほう酸ポンプ	3CSP2A	58	57		溢水源：CVCS 3B 一般部 破損区画：Cf-31 
		3B-ほう酸ポンプ	3CSP2B				手動隔離により蒸気放出停止する。約30分後の空調復旧により蒸気影響がおよび、一時的に温度上昇しピーク温度58°Cに達するが、その後温度は低下する。

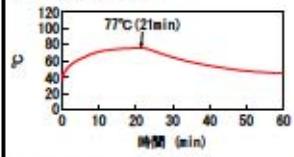
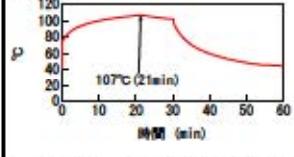
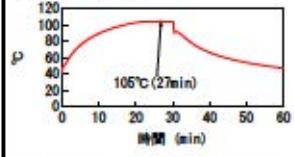
添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所 系統	場所 評価 区間	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)	
		名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	温度	
CVCS 抽出ライン	Cf-27	3-格納容器圧力 (I)	3PT-590	70	97	溢水源：CVCS 3B 一般部 破損区間：Cf-31	
		3-格納容器圧力 (II)	3PT-591				
		3B-制御用空気ヘッダ圧力 (IV)	3PT-1810	73	100	溢水源：CVCS 3B 非再生冷却器 入口管台 破損区間：Cf-24	
	R/B 17.8m	3B-制御用空気C/V 外側隔離弁	3V-IA-510B				
		Cf-29	3-格納容器圧力 (III)	3PT-592	75	100	溢水源：CVCS 3B 非再生冷却器 入口管台 破損区間：Cf-24

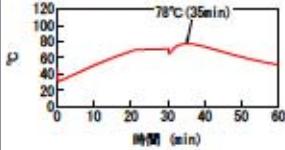
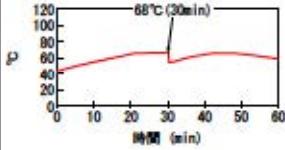
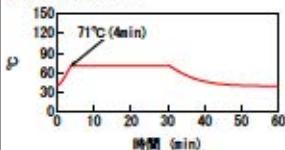
添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所	場所	評価区画	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)	
			名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	温度	
CVCS 抽出ライン	R/B 17.8m	Cf-30	3A-制御用空気ヘッダ圧力 (III)	3PT-1800	77	100	溢水源：CVCS 3B 非再生冷却器 入口管台 破損区画：Cf-24	
			3-格納容器圧力 (IV)	3PT-593				
			3A-制御用空気C/V 外側隔離弁	3V-IA-510A				
	Cf-31	3-充てんラインC/V 外側止め弁	3V-CS-175	107	100	溢水源：CVCS 3B 一般部 破損区画：Cf-31		
			3-充てんラインC/V 外側隔離弁	3V-CS-177				
		3-1次冷却材ポンプ封水戻りライ ンC/V外側隔離弁	3V-CS-255					
	R/B 17.8m 中間床	Cf-32	3-ほう酸注入タンク出口 C/V外側隔離弁A	3V-SI-036A	105	100	溢水源：CVCS 3B 一般部 破損区画：Cf-31	
			3-ほう酸注入タンク出口 C/V外側隔離弁B	3V-SI-036B				
			3-補助高圧注入ライン C/V外側隔離弁	3V-SI-051				
			3A-格納容器スプレイ冷却器出 口C/V外側隔離弁	3V-CP-013A				
			3B-格納容器スプレイ冷却器出 口C/V外側隔離弁	3V-CP-013B				

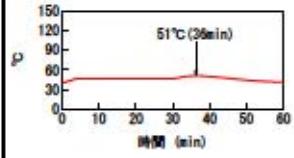
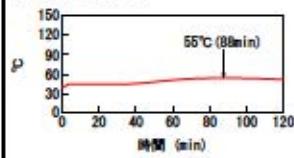
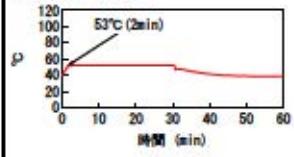
添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所	場所	評価区画	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)	
			名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	温度	
CVCS 抽出ライン	R/B 33.1m	Cf-35	3A-アニュラス排気ダンパー	3D-VS-101A	78	100	溢水源：CVCS 3B 一般部 破損区画：Cf-31 	
			3B-アニュラス排気ダンパー	3D-VS-101B				
			3A-アニュラス空気浄化ファン	3VSF9A				
			3B-アニュラス空気浄化ファン	3VSF9B				
	R/B 40.3m	Cf-36	3A-アニュラス少量排気弁	3V-VS-103A	68	100	溢水源：CVCS 3B 一般部 破損区画：Cf-31 	
			3A-アニュラス戻りダンパー	3PCD-2373				
			3B-アニュラス戻りダンパー	3PCD-2393				
ASS	A/B 2.3m 2.8m	Af-7	3A-余熱除去冷却器 補機冷却水出口弁	3V-OC-117A	71	89	溢水源：ASS 3/4B 一般部 破損区画：Af-4 	
			3A-格納容器スプレイ 冷却器補機冷却水出口弁	3V-OC-177A				

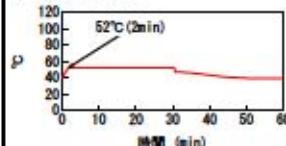
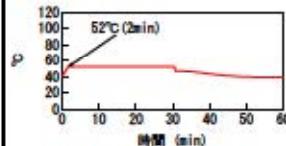
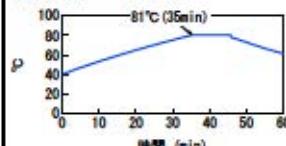
添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所	場所	評価区間	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)	
			名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	温度	
ASS	A/B 2.3m	Af-10	3B-余熱除去冷却器 補機冷却水出口弁	3V-OC-117B	51	79	溢水源：ASS 3/4B 一般部 破損区間：Af-4	
			3B-格納容器スプレイ 冷却器補機冷却水出口弁	3V-OC-177B			 <p>検知（約40秒）+隔離により約4分後に蒸気放出停止する。約31分後の空調復旧により蒸気影響がおよび、一時的に温度上昇しピーク温度51°Cに達するが、その後温度は低下する。</p>	
	A/B 2.8m	Af-11	3A-余熱除去ポンプ 出口流量(I)	3FT-601	55	100	溢水源：ASS 3/4B 一般部 破損区間：Af-4	
			3B-余熱除去ポンプ 出口流量(II)	3FT-611			 <p>検知（約40秒）+隔離により約4分後に蒸気放出停止する。約31分後の空調復旧により蒸気影響がおよび、一時的に温度上昇しピーク温度55°Cに達するが、その後温度は低下する。</p>	
	A/B 10.3m	Bf-9	3A-充てんポンプ	3CSP1A	53	51	溢水源：ASS 1・1/2B 一般部 破損区間：Bf-2	
					 <p>検知（約20秒）+隔離により約2分後に蒸気放出停止し、ピーク温度53°Cに達する。その後、約31分後に空調復旧し、温度は低下する。</p>			

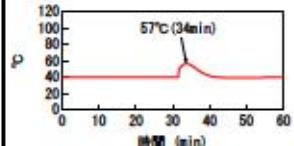
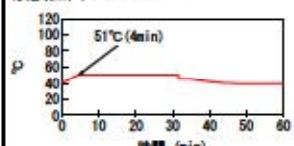
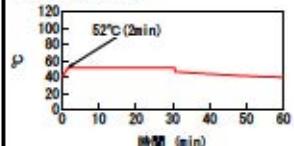
添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所 系統	場所 評価 区間	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)	
		名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	温度	
ASS	A/B 10.3m	Bf-11	3B-充てんポンプ	3CSP1B	52	52	溢水源：ASS 1 + 1/2B 一般部 破損区間：Bf-2  検知（約20秒）+隔離により約2分後に蒸気放出停止し、ピーク温度52°Cに達する。その後、約31分後に空調復旧し、温度は低下する。
		Bf-12	3C-充てんポンプ	3CSP1C	52	51	溢水源：ASS 1 + 1/2B 一般部 破損区間：Bf-2  検知（約20秒）+隔離により約2分後に蒸気放出停止し、ピーク温度52°Cに達する。その後、約31分後に空調復旧し、温度は低下する。
		Bf-13	3-よう素除去薬品タンク注入A ライン止め弁	3V-CP-054A	81	99	溢水源：ASS 1 + 1/2B 一般部 破損区間：Bf-13  検知（約16分）+隔離により約35分後に蒸気放出停止し、ピーク温度81°Cに達する。その後、約46分後に空調復旧し、温度は低下する。
			3-よう素除去薬品タンク注入B ライン止め弁	3V-CP-054B			

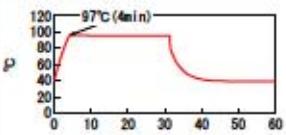
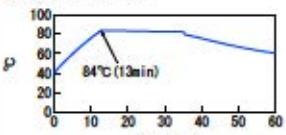
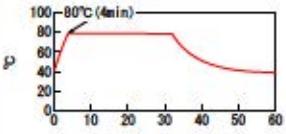
添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所	場所	評価区画	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)	
			名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	温度	
ASS	R/B 10.3m	Bf-16	3A-使用済燃料ピット 冷却器補機冷却水入口弁	3V-CC-151A	57	91	溢水源：ASS 3/4B 一般部 破損区画：Bf-6 	
			3B-使用済燃料ピット 冷却器補機冷却水入口弁	3V-CC-151B				
			3A-使用済燃料ピット 冷却器補機冷却水出口弁	3V-CC-159A				
			3B-使用済燃料ピット 冷却器補機冷却水出口弁	3V-CC-159B				
		Bf-18	3A-使用済燃料ピット ポンプ	3SFP1A	51	45	溢水源：ASS 3/4B 一般部 破損区画：Bf-19 	
		Bf-18	3B-使用済燃料ピット ポンプ	3SFP1B				
	A/B 10.3m 中間床	Bf-15	3-体積制御タンク出口 第1止め弁	3LCV-121B	52	47	溢水源：ASS 1・1/2B 一般部 破損区画：Bf-2 	
			3-緊急ほう酸注入弁	3V-CS-541				
			3-体積制御タンク出口 第2止め弁	3LCV-121C				
			3-充てんポンプ入口燃料取替 用水ピット側入口弁A	3LCV-121D				
			3-充てんポンプ入口燃料取替 用水ピット側入口弁B	3LCV-121E				

添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所	場所	評価区画	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)	
			名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	温度	
ASS	A/B 17.8m	Cf-9	3-BA, WDおよびULD エバボ補機冷却水戻りライン 第1止め弁	3V-CC-351	97	99	溢水源：ASS 3/4B 一般部 破損区画：Cf-9	 <p>検知（約1分）+隔離により約4分後に蒸気放出停止し、ピーク温度97°Cに達する。その後、約31分後に空調復旧し、温度は低下する。</p>
			3-BA, WDおよびULD エバボ補機冷却水戻りライン 第2止め弁	3V-CC-352				
	R/B 17.8m 中間床	Cf-34	3-余剰抽出冷却器等 補機冷却水入口 C/V外側隔離弁	3V-CC-422	84	100	溢水源：ASS 3B 一般部 破損区画：Cf-34	 <p>検知（約5分）+隔離により約13分後に蒸気放出停止し、ピーク温度84°Cに達する。その後、約35分後に空調復旧し、温度は低下する。</p>
			3-余剰抽出冷却器等 補機冷却水出口 C/V外側隔離弁	3V-CC-430				
			3-1次冷却材ポンプ 補機冷却水入口止め弁	3V-CC-501				
			3-1次冷却材ポンプ 補機冷却水入口 C/V外側隔離弁	3V-CC-503				
			3-1次冷却材ポンプ 補機冷却水出口 C/V外側隔離弁	3V-CC-528				
	A/B 24.8m	Ef-2	3A-蓄電池室排気ファン	3VSF31A	80	85	溢水源：ASS 1B 一般部 破損区画：Ef-2	 <p>検知（約2分）+隔離により約4分後に蒸気放出停止し、ピーク温度80°Cに達する。その後、約32分後に空調復旧し、温度は低下する。</p>
			3B-蓄電池室排気ファン	3VSF31B				
			3A-中央制御室給気ファン	3VSP21A				
			3B-中央制御室給気ファン	3VSP21B				
			3A-非管理区域空調機器室室 内空気温度(1)	3TS-2930				
			3A-非管理区域空調機器室室 内空気温度(2)	3TS-2931				
			3B-非管理区域空調機器室室 内空気温度(1)	3TS-2934				
			3B-非管理区域空調機器室室 内空気温度(2)	3TS-2935				
			3C-非管理区域空調機器室室 内空気温度(1)	3TS-2950				
			3A-中央制御室給気ファン出 ロダンバ	3D-VS-603A				
			3B-中央制御室給気ファン出 ロダンバ	3D-VS-603B				

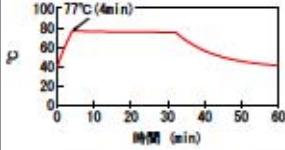
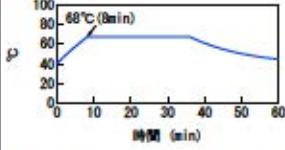
添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所 系統	場所 評価 区画	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)																	
		名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	温度																	
ASS	A/B 24.8m	3A-中央制御室外気取入 風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2823	90	90	<p>溢水源：ASS 1B 一般部 破損区画：Ef-3</p> <table border="1"> <caption>Estimated data for the temperature graph</caption> <thead> <tr> <th>時間 (min)</th> <th>温度 (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>90</td></tr> <tr><td>10</td><td>90</td></tr> <tr><td>20</td><td>85</td></tr> <tr><td>30</td><td>75</td></tr> <tr><td>40</td><td>60</td></tr> <tr><td>60</td><td>60</td></tr> </tbody> </table>	時間 (min)	温度 (P)	0	0	3	90	10	90	20	85	30	75	40	60	60	60	<p>検知（約1分）+隔離により約3分後に蒸気放出停止し、ピーク温度90°Cに達する。その後、約31分後に空調復旧し、温度は低下する。</p>
時間 (min)	温度 (P)																						
0	0																						
3	90																						
10	90																						
20	85																						
30	75																						
40	60																						
60	60																						
3B-中央制御室外気取入 風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2824																						
3A-中央制御室循環風量 調節ダンバ流量設定器	3HC-2836																						
3B-中央制御室循環風量 調節ダンバ流量設定器	3HC-2837																						
3A-中央制御室事故時 外気取入風量調節ダンバ 流量設定器	3HC-2850																						
3B-中央制御室事故時 外気取入風量調節ダンバ 流量設定器	3HC-2851																						
3A-中央制御室非常用 循環ファン出口空気流量	3FS-2867																						
3B-中央制御室非常用 循環ファン出口空気流量	3FS-2868																						
3A-中央制御室給気 ユニット冷水温度制御弁	3TCV-2827																						
3B-中央制御室給気 ユニット冷水温度制御弁	3TCV-2828																						
3A-中央制御室非常用 循環ファン入口ダンバ	3D-VS-602A																						
3B-中央制御室非常用 循環ファン入口ダンバ	3D-VS-602B																						
3A-中央制御室循環ファン入 口ダンバ	3D-VS-604A																						
3B-中央制御室循環ファン入 口ダンバ	3D-VS-604B																						
3A-中央制御室外気取入 風量調節ダンバ	3HCD-2823																						
3B-中央制御室外気取入 風量調節ダンバ	3HCD-2824																						
3A-中央制御室循環 風量調節ダンバ	3HCD-2836																						
3B-中央制御室循環 風量調節ダンバ	3HCD-2837																						
3A-中央制御室事故時 外気取入風量調節ダンバ	3HCD-2850																						
3B-中央制御室事故時 外気取入風量調節ダンバ	3HCD-2851																						
3A-中央制御室循環ファン	3VSF20A																						
3B-中央制御室循環ファン	3VSF20B																						
3A-中央制御室非常用 循環ファン	3VSF22A																						
3B-中央制御室非常用 循環ファン	3VSF22B																						

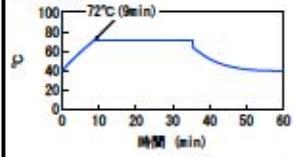
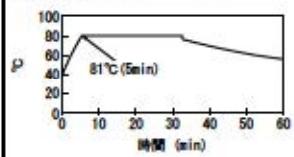
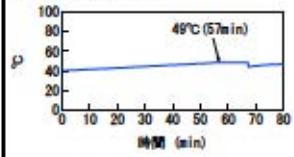
添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所	場所	評価区画	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)	
			名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)		
ASS	A/B 24.8m	Ef-4	3A-非管理区域空調機器室電気ヒータ (3VSE2A) 出口空気温度 (2)	3TS-2933	77	96	溢水源：ASS 1B 一般部 破損区画：Ef-4  検知（約2分）+隔離により約4分後に蒸気放出停止し、ピーク温度77°Cに達する。その後、約32分後に空調復旧し、温度は低下する。	
			3B-非管理区域空調機器室電気ヒータ (3VSE2B) 出口空気温度 (2)	3TS-2937				
			3C-非管理区域空調機器室室内空気温度 (2)	3TS-2951				
			3C-非管理区域空調機器室電気ヒータ (3VSE2C) 出口空気温度 (2)	3TS-2953				
			3D-非管理区域空調機器室室内空気温度 (1)	3TS-2954				
			3D-非管理区域空調機器室電気ヒータ (3VSE2D) 出口空気温度 (2)	3TS-2957				
			3A-安全補機開閉器室給気ファン	3VSP27A				
			3B-安全補機開閉器室給気ファン	3VSP27B				
			3A-非管理区域空調機器室電気ヒータ	3VSE2A				
			3B-非管理区域空調機器室電気ヒータ	3VSE2B				
		Ef-5	3C-非管理区域空調機器室電気ヒータ	3VSE2C				
			3D-非管理区域空調機器室電気ヒータ	3VSE2D				
			3D-非管理区域空調機器室室内空気温度 (2)	3TS-2955	68	88	溢水源：ASS 8B 一般部 破損区画：Ef-5  検知（約6分）+隔離により約8分後に蒸気放出停止し、ピーク温度68°Cに達する。その後、約36分後に空調復旧し、温度は低下する。	
			3A-安全補機開閉器室給気ユニット冷水温度制御弁	3TCV-2774				
			3B-安全補機開閉器室給気ユニット冷水温度制御弁	3TCV-2775				

添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 1）

赤実線：完全全周破断
青実線：1/4Dt 貫通クラック
黒実線：全周破断(片側放出)

想定破損箇所	場所	評価区間	防護対象設備		環境解析結果 (Max値)		環境解析結果 (グラフ)	
			名称	番号	温度 (°C)	湿度 (%RH)	温度	
ASS	R/B 24.8m	Ff-6	3A, B-C/V再循環ユニット補機冷却水入口 C/V外側隔離弁	3V-OC-203A	72	92	溢水源：ASS 6B 一般部 破損区間：Ff-6	 <p>検知（約5分）+隔離により約9分後に蒸気放出停止し、ピーク温度72°Cに達する。その後、約35分後に空調復旧し、温度は低下する。</p>
			3A-C/V再循環ユニット 補機冷却水出口 C/V外側隔離弁	3V-OC-208A				
			3B-C/V再循環ユニット 補機冷却水出口 C/V外側隔離弁	3V-OC-208B				
		Ff-8	3A-燃料取替用水ポンプ	3RFP1A	81	100	溢水源：ASS 3/4B 一般部 破損区間：Ff-8	 <p>検知（約2分）+隔離により約5分後に蒸気放出停止し、ピーク温度81°Cに達する。その後、約33分後に空調復旧し、温度は低下する。</p>
			3B-燃料取替用水ポンプ	3RFP1B				
			3-燃料取替用水ピット 水位(I)	3LT-1400				
			3-燃料取替用水ピット 水位(II)	3LT-1401				
		Ff-11	3C, D-C/V再循環ユニット補機冷却水入口 C/V外側隔離弁	3V-OC-203B	49	76	溢水源：ASS 1 + 1/2B 一般部 破損区間：Ff-10	 <p>有意な蒸気影響がおよばない。</p>
			3C-C/V再循環ユニット 補機冷却水出口 C/V外側隔離弁	3V-OC-208C				
			3D-C/V再循環ユニット 補機冷却水出口 C/V外側隔離弁	3V-OC-208D				

《破損配管からの蒸気噴流の影響等について》

1. はじめに

GOTHIC コードを用いた蒸気拡散解析では、蒸気影響範囲を複数の解析区画に分割して雰囲気温度を算出している。この解析区画の設定においては、蒸気拡散への影響が大きいと考えられる空調の分岐を考慮している。

しかしながら、防護対象設備が破損配管から直接蒸気噴流の影響を受ける場合や防護対象設備が設置されている区画に隣接区画から蒸気が拡散してくる場合には、当該の解析区画を更に細かく分割すれば温度分布が生じると考えられる。本資料は、直接蒸気噴流の防護対象設備への影響や隣接区画からの蒸気拡散による温度分布の影響等について検討したものである。

なお、評価対象とする防護対象設備は、120°C以上の環境温度の許容値を耐蒸気性能試験または機器仕様により確認した設備とし、これ以外の設備は、参考資料 3 にて検討する。

2. 影響評価

防護対象設備が設置されている区画に注目して、蒸気噴流の影響や解析区画の分割程度の影響を評価する。具体的には、防護対象設備が設置されている区画と破損区画との関係や隣接区画の状況から、以下の 3 パターンに分類が可能である。パターンの具体的なイメージを参考資料 2-図 1 に示す。参考資料 2-図 2 のフローに従い、各パターンへ分類することで影響評価を行った。

【パターン 1】 噴流直接影響による評価

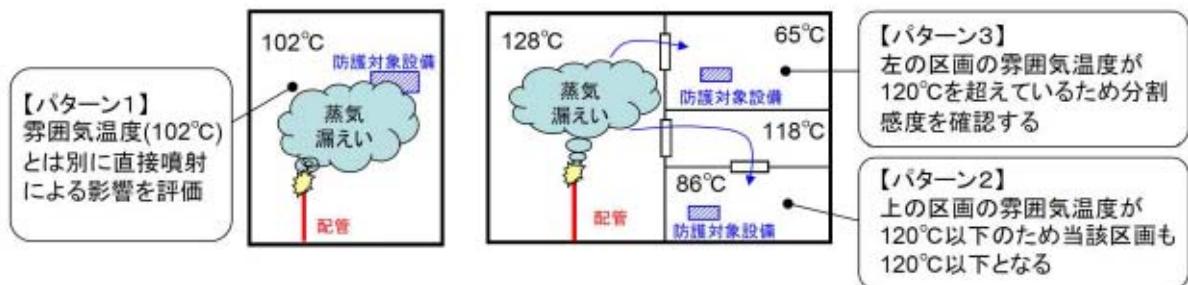
破損点のごく近傍に防護対象設備がある場合の直接蒸気噴流が当たる効果については、GOTHIC による蒸気影響評価では考慮できないことから、配管と防護対象設備の位置関係等を考慮した蒸気噴流影響評価を実施して問題ないことを確認している。

【パターン 2】 防護対象設備設置区画が 120°C を超えないため評価終了

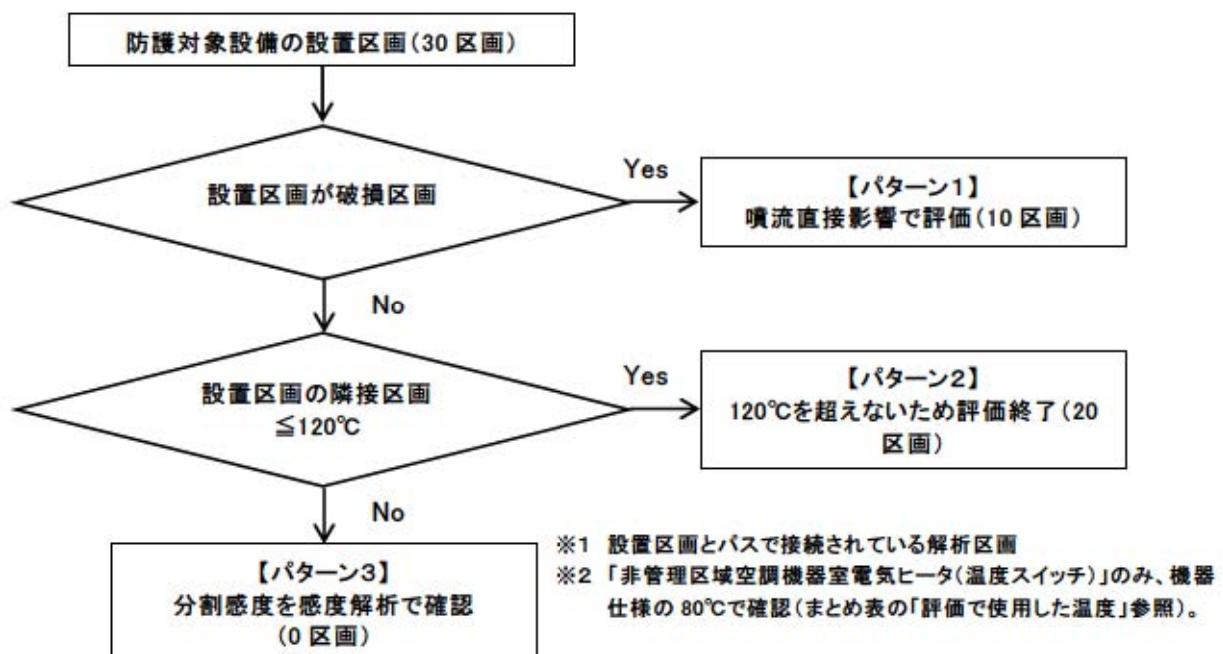
防護対象設備設置区画が破損区画ではない場合、バスで接続された隣接区画の雰囲気温度が120°C以下であれば、防護対象設備の設置された区画が120°Cを超えることはないため問題ない。

【パターン 3】 防護対象設備設置区画の分割感度を感度解析により評価

防護対象設備設置区画が破損区画ではない場合、バスで接続された隣接区画の雰囲気温度が120°Cを超えていると、防護対象設備設置区画の分割を細かくしたときに隣接区画に近い箇所において120°Cを超過する可能性があるため、分割感度を感度解析によって確認する。



参考資料 2-図 1 評価パターンのイメージ



参考資料 2-図 2 蒸気噴流等の影響評価フロー

3. 影響評価結果の確認

【パターン 1】 噴流直接影響による評価結果

(1) 評価対象

想定破損における蒸気影響評価にて評価対象としている高エネルギー配管のうち、耐圧区画外での破損を想定している抽出系統と補助蒸気系統からの噴流影響を評価する。評価対象とする防護対象設備は、GOTHIC コードを用いた蒸気拡散解析において破損区画内に存在する防護対象設備とする。

(2) 評価手法

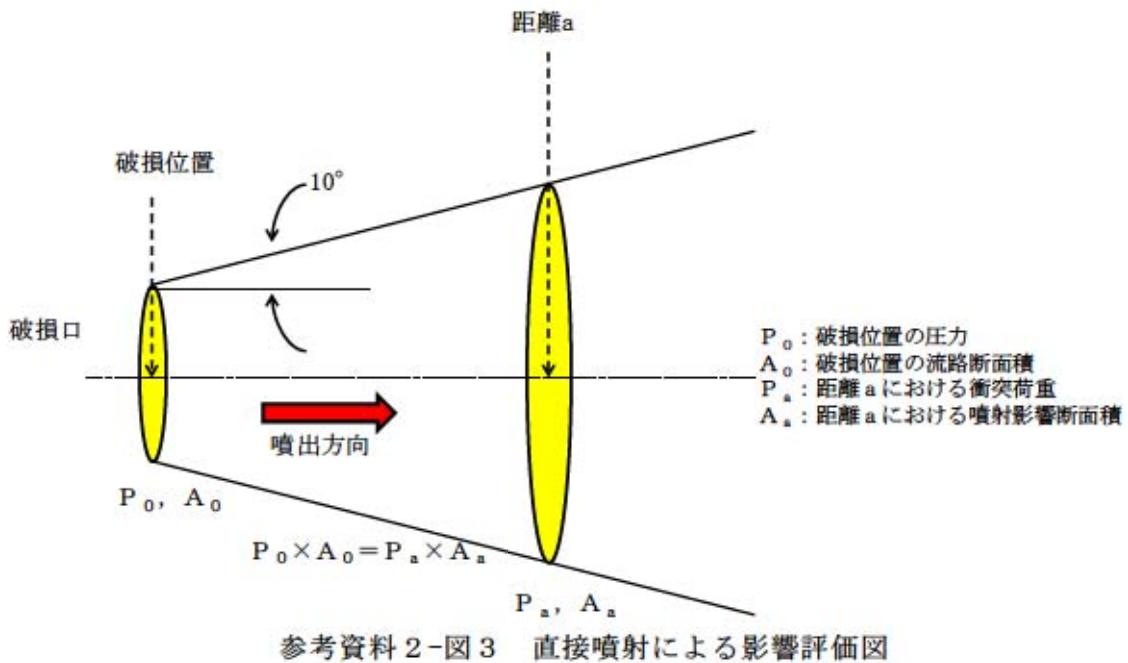
漏えい蒸気の直接噴射による影響を評価するため、噴流工学※1における乱流/軸対称円形噴流のフローモデルを参考に、配管破損位置からの距離と衝突荷重および蒸気温度の関係を算出した。

具体的には、参考資料 2-図 3 のように蒸気が配管破損口から 10° の拡がり角度をもつて円錐状に噴出するものとし、配管破損口からの距離における衝突荷重に対応する飽和温度を算出した。また、保守的に蒸気漏えい時の配管から放出されるエネルギーが周囲空気の界面でも減衰せずに伝播することとした。

上記の手法は、蒸気が漏えい箇所から離れるにつれ冷えることによる凝縮、または、サブクール水が大気圧下へ放出される際の蒸発といった事象を含む場合に対しても問題なく使用できることから、単相、二相流に関係なく評価ができる。

なお、評価では系統毎に最も評価条件が厳しくなる参考資料 2-表 1 の配管口径及び破損形態の配管が破損する条件で代表させて評価を行っている。

※1 参考文献：噴流工学（森北出版株式会社）



参考資料 2-表 1 噴流評価条件が最も厳しい配管口径と破損形態

系統	口径	破損形態	圧力 [MPa]	温度 [℃]
抽出系統	3 B	全周破断	2.40	146
補助蒸気系統	1・1/2 B	全周破断	0.69	170

(3) 評価結果

参考資料 2-表 2 に評価区画ごとの評価パターンおよび評価結果を示す。

参考資料 2-表 2 評価区画ごとの評価パターンおよび評価結果

想定破損箇所	階高	評価区画	防護対象設備		設置区画 露圧気 温度 (℃)※1	破損区画 ※2	隣接区画 露圧気温度 (℃)※3		パターン ※4	
			名称	番号			区画	温度		
CVCS 抽出 ライン	A/B 17.8m	Cf-12	3A-ほう酸タンク水位(I)	3LT-206	59	-	Cf-9	63	2	
			3B-ほう酸タンク水位(II)	3LT-208			Cf-13	58		
		Cf-14	3-ほう酸注入タンク入口弁 A	3V-SI-032A		58	-	Cf-14	58	
			3-ほう酸注入タンク入口弁 B	3V-SI-032B				Cf-15	58	
		Cf-15	3A-ほう酸ポンプ	3CSP2A		58	-	Cf-16	57	
			3B-ほう酸ポンプ	3CSP2B				Cf-20	57	
	R/B 17.8m	Cf-27	3-格納容器圧力(I)	3PT-590	70	-	Cf-34	80	2	
			3-格納容器圧力(II)	3PT-591			Cf-28	69		
		Cf-28	3B-制御用空気ヘッダ圧力(IV)	3PT-1810	73	-	Cf-25	62		
			3B-制御用空気 C/V 外側隔離弁	3V-IA-510B			Cf-37	40		
		Cf-29	3-格納容器圧力(III)	3PT-592	75	-	Cf-29	75	2	
			3A-制御用空気ヘッダ圧力(III)	3PT-1800			Cf-27	62		
		Cf-30	3-格納容器圧力(IV)	3PT-593			Cf-30	77		
			3A-制御用空気 C/V 外側隔離弁	3V-IA-510A			Cf-22	75		
			3-充てんライン C/V 外側止め弁	3V-CS-175	77	-	Cf-28	73		
	R/B 17.8m 中間床	Cf-31	3-充てんライン C/V 外側隔離弁	3V-CS-177			Cf-21	75		
			3-1 次冷却材ポンプ封水戻り ライン C/V 外側隔離弁	3V-CS-255			Cf-22	75		
			3-ほう酸注入タンク出口 C/V 外側隔離弁 A	3V-SI-036A		107	○	Cf-29	75	
		Cf-32	3-ほう酸注入タンク出口 C/V 外側隔離弁 B	3V-SI-036B				Cf-31	107	2
			3-補助高圧注入ライン C/V 外側 隔離弁	3V-SI-051				Cf-33	97	
			3A-格納容器スプレイ冷却器出口 C/V 外側隔離弁	3V-CP-013A				Cf-35	78	
			3B-格納容器スプレイ冷却器出口 C/V 外側隔離弁	3V-CP-013B				-	-	

添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 2）

想定 破損 箇所	階高	評価 区画	防護対象設備		設置 区画 露 露 温 度 (°C) ※1	破損 区画 ※2	隣接区画 露 露 温 度 (°C) ※3		バターン ※4
			名称	番号			区画	温度	
CVCS 抽出 ライン	R/B 33.1m	Cf-35	3A-アニュラス排気ダンバ	3D-VS-101A	78	-	Cf-32	105	2
			3B-アニュラス排気ダンバ	3D-VS-101B			Cf-36	68	
			3A-アニュラス空気浄化ファン	3VSP9A			-	-	
	R/B 40.3m	Cf-36	3B-アニュラス空気浄化ファン	3VSP9B	68	-	Cf-35	78	2
			3A-アニュラス少量排気弁	3V-VS-103A			-	-	
			3A-アニュラス戻りダンバ	3PCD-2373			-	-	
ASS	A/B 2.3m 2.8m	Af-7	3A-余熱除去冷却器 補機冷却水出口弁	3V-CC-117A	71	-	Af-4	113	2
			3A-格納容器スプレイ冷却器 補機冷却水出口弁	3V-CC-177A			Af-10	51	
		Af-10	3B-余熱除去冷却器 補機冷却水出口弁	3V-CC-117B		51	-	Af-6	49
			3B-格納容器スプレイ冷却器 補機冷却水出口弁	3V-CC-177B				Af-7	71
		Af-11	3A-余熱除去ポンプ出口流量(I)	3FT-601	55	-	Af-13	46	2
			3B-余熱除去ポンプ出口流量(II)	3FT-611			Af-9	45	
	A/B 10.3m	Bf-9	3A-充てんポンプ	3CSP1A	53	-	Af-16	45	2
		Bf-11	3B-充てんポンプ	3CSP1B	52	-	Af-5	57	
		Bf-12	3C-充てんポンプ	3CSP1C	52	-	Af-10	54	2
		Bf-13	3-よう素除去薬品タンク 注入 A ライン止め弁	3V-CP-054A	81	○	Bf-10	54	
			3-よう素除去薬品タンク 注入 B ライン止め弁	3V-CP-054B			-	-	1
		Bf-16	3A-使用済燃料ピット冷却器 補機冷却水入口弁	3V-CC-151A		57	-	Bf-7	62
			3B-使用済燃料ピット冷却器 補機冷却水入口弁	3V-CC-151B				Bf-26	55
			3A-使用済燃料ピット冷却器 補機冷却水出口弁	3V-CC-159A				Bf-18	50
			3B-使用済燃料ピット冷却器 補機冷却水出口弁	3V-CC-159B				Bf-28	46
	R/B 10.3m	Bf-18	3A-使用済燃料ピットポンプ	3SFP1A	51	-	Bf-17	40	2
			3B-使用済燃料ピットポンプ	3SFP1B			Bf-16	53	

添付資料 1.6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 2）

想定 破損 箇所	階高	評価 区画	防護対象設備		設置 区画 雰囲気 温度 (℃) ※ 1	破損 区画 ※ 2	隣接区画 雰囲気温度 (℃) ※ 3		パターン ※ 4
			名称	番号			区画	温度	
ASS	A/B 10.3m 中間床	Bf-15	3-体積制御タンク出口第1止め弁	3LCV-121B	52	-	Bf-14	52	2
			3-緊急ほう酸注入弁	3V-CS-541					
			3-体積制御タンク出口第2止め弁	3LCV-121C					
			3-充てんポンプ入口 燃料取替用水ピット側入口弁 A	3LCV-121D					
			3-充てんポンプ入口 燃料取替用水ピット側入口弁 B	3LCV-121E					
	A/B 17.8m	Cf-9	3-BA, WD および LD エバポ補機 冷却水戻りライン第1止め弁	3V-CC-351	97	○	-	-	1
			3-BA, WD および LD エバポ補機 冷却水戻りライン第2止め弁	3V-CC-352					
ASS	R/B 17.8m 中間床	Cf-34	3-余剰抽出冷却器等補機冷却水 入口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-422	84	○	-	-	1
			3-余剰抽出冷却器等補機冷却水 出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-430					
			3-1 次冷却材ポンプ 補機冷却水入口止め弁	3V-CC-501					
			3-1 次冷却材ポンプ 補機冷却水入口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-503					
			3-1 次冷却材ポンプ 補機冷却水出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-528					
	A/B 24.8m	Ef-2	3A-蓄電池室排気ファン	3VSP31A	80	○	-	-	1
			3B-蓄電池室排気ファン	3VSP31B					
			3A-中央制御室給気ファン	3VSP21A					
			3B-中央制御室給気ファン	3VSP21B					
			3A-非管理区域空調機器室 室内空気温度(1)	3TS-2930					

添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 2）

想定 破損 箇所	階高	評価 区画	防護対象設備		設置 区画 雰囲気 温度 (℃) ※ 1	破損 区画 ※ 2	隣接区画 雰囲気温度 (℃) ※ 3		パターン ※ 4
			名称	番号			区画	温度	
ASS	A/B 24.8m	Ef-3	3A-中央制御室外気取入 風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2823	90	○	-	-	1
			3B-中央制御室外気取入 風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2824					
			3A-中央制御室循環 風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2836					
			3B-中央制御室循環 風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2837					
			3A-中央制御室事故時外気取入 風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2850					
			3B-中央制御室事故時外気取入 風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2851					
			3A-中央制御室非常用循環ファン 出口空気流量	3FS-2867					
			3B-中央制御室非常用循環ファン 出口空気流量	3FS-2868					
			3A-中央制御室給気ユニット 冷水温度制御弁	3TCV-2827					
			3B-中央制御室給気ユニット 冷水温度制御弁	3TCV-2828					
			3A-中央制御室非常用循環ファン 入口ダンバ	3D-VS-602A					
			3B-中央制御室非常用循環ファン 入口ダンバ	3D-VS-602B					
			3A-中央制御室循環ファン 入口ダンバ	3D-VS-604A					
			3B-中央制御室循環ファン 入口ダンバ	3D-VS-604B					
			3A-中央制御室外気取入 風量調節ダンバ	3HCD-2823					
			3B-中央制御室外気取入 風量調節ダンバ	3HCD-2824					
			3A-中央制御室循環風量調節ダンバ	3HCD-2836					
			3B-中央制御室循環風量調節ダンバ	3HCD-2837					
			3A-中央制御室事故時外気取入 風量調節ダンバ	3HCD-2850					
			3B-中央制御室事故時外気取入 風量調節ダンバ	3HCD-2851					
			3A-中央制御室循環ファン	3VSF20A					
			3B-中央制御室循環ファン	3VSF20B					
			3A-中央制御室非常用循環ファン	3VSF22A					
			3B-中央制御室非常用循環ファン	3VSF22B					

添付資料 1.6 高エネルギー配管等の海水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 2）

想定 破損 箇所	階高	評価 区画	防護対象設備		設置 区画 雰囲気 温度 (℃) ※ 1	破損 区画 ※ 2	隣接区画 雰囲気温度 (℃) ※ 3		パターン ※ 4
			名称	番号			区画	温度	
ASS	A/B 24.8m	Ef-4	3A-非管理区域空調機器室 電気ヒータ(3VSE2A) 出口空気温度(2)	3TS-2933	77	○	-	-	1
			3B-非管理区域空調機器室 電気ヒータ(3VSE2B) 出口空気温度(2)	3TS-2937					
			3C-非管理区域空調機器室 室内空気温度(2)	3TS-2951					
			3C-非管理区域空調機器室 電気ヒータ(3VSE2C) 出口空気温度(2)	3TS-2953					
			3D-非管理区域空調機器室 室内空気温度(1)	3TS-2954					
			3D-非管理区域空調機器室 電気ヒータ(3VSE2D) 出口空気温度(2)	3TS-2957					
			3A-安全補機開閉器室給気ファン	3VSP27A					
			3B-安全補機開閉器室給気ファン	3VSP27B					
			3A-非管理区域 空調機器室電気ヒータ	3VSE2A					
			3B-非管理区域 空調機器室電気ヒータ	3VSE2B					
		Ef-5	3C-非管理区域 空調機器室電気ヒータ	3VSE2C	68	○	-	-	1
			3D-非管理区域 空調機器室電気ヒータ	3VSE2D					
			3D-非管理区域空調機器室 室内空気温度(2)	3TS-2955					
			3A-安全補機開閉器室給気ユニット 冷水温度制御弁	3TCV-2774					
			3B-安全補機開閉器室給気ユニット 冷水温度制御弁	3TCV-2775					
R/B 24.8m	Ff-6	Ff-6	3A, B-C/V 再循環ユニット補機冷却 水入口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-203A	72	○	-	-	1
			3A-C/V 再循環ユニット補機冷却水 出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-208A					
			3B-C/V 再循環ユニット補機冷却水 出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-208B					
		Ff-8	3A-燃料取替用水ポンプ	3RFP1A		81	○	-	1
			3B-燃料取替用水ポンプ	3RFP1B					
		Ff-11	3-燃料取替用水ピット水位	3LT-1400	49	-	Ff-10	69	2
			3-燃料取替用水ピット水位	3LT-1401					
		Ff-11	3C, D-C/V 再循環ユニット補機冷却 水入口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-203B					
			3C-C/V 再循環ユニット補機冷却水 出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-208C					
			3D-C/V 再循環ユニット補機冷却水 出口 C/V 外側隔離弁	3V-CC-208D					

※ 1 GOTHIC 解析による設置区画の最高温度

※2 “○”：設置区画が破損区画、“-”：設置区画は破損区画ではない

※3 GOTHIC 解析による隣接区画の最高温度（設置区画が破損区画の場合は-）

※4 参考資料2-図2の蒸気噴流等の影響評価フローに対応したパターン種別

【パターン 1】 噴流直接影響による評価結果

パターン 1 による評価区画は、参考資料 2-表 2 のパターン項目にて「1」と記載されている 10 区画である。

噴流直接影響による評価結果を参考資料 2-表 3 に示す。パターン 1 の結果において、環境温度の許容値を下回っており、漏えい蒸気の直接噴射による防護対象設備への影響はないことを確認した。

参考資料 2-表 3 噴流影響の評価結果一覧表

系統	破損区画	防護対象設備名称	機器番号	離隔距離	荷重(MPa)	温度 ^{*1} (℃)	環境温度の許容値(℃)
CVCS 抽出 ライン	Cf-31	3-充てんライン C / V 外側止め弁	3V-CS-175	3.5m	0.009	103	120
		3-充てんライン C / V 外側隔離弁	3V-CS-177	1.9m	0.027	107	120
		3-1 次冷却材ポンプ封水戻りライン C / V 外側隔離弁	3V-CS-255	5m 以上	0.001	101	120
Bf-13		3-よう素除去薬品タンク 注入 A ライン止め弁	3V-CP-054A	5m 以上	0.001	101	120
		3-よう素除去薬品タンク 注入 B ライン止め弁	3V-CP-054B	5m 以上	0.001	101	120
	Cf-9	3-B A, WD および L D エバボ補機冷却水戻りライン第 1 止め弁	3V-CC-351	3.3m	0.001	101	120
Cf-34		3-B A, WD および L D エバボ補機冷却水戻りライン第 2 止め弁	3V-CC-352	3.3m	0.001	101	120
		3-余剰抽出冷却器等補機冷却水 入口 C / V 外側隔離弁	3V-CC-422	4.6m	0.001	101	120
		3-余剰抽出冷却器等補機冷却水 出口 C / V 外側隔離弁	3V-CC-430	5m 以上	0.001	101	120
		3-1 次冷却材ポンプ 補機冷却水入口 C / V 外側隔離弁	3V-CC-501	4.5m	0.001	101	120
		3-1 次冷却材ポンプ 補機冷却水入口 C / V 外側隔離弁	3V-CC-503	5m 以上	0.001	101	120
		3-1 次冷却材ポンプ 補機冷却水出口 C / V 外側隔離弁	3V-CC-528	5m 以上	0.001	101	120
		3A-蓄電池室排気ファン	3VSF31A	環境温度許容値が 120℃未満のため 参考資料 3 にて評価			
ASS	Ef-2	3B-蓄電池室排気ファン	3VSF31B				
		3A-中央制御室給気ファン	3VSF21A				
		3B-中央制御室給気ファン	3VSF21B				
		3A-非管理区域空調機器室内空気温度(1)	3TS-2930	0.4m	0.035	109	120
	Ef-3	3A-非管理区域空調機器室内空気温度(2)	3TS-2931	0.8m	0.012	103	120
		3B-非管理区域空調機器室内空気温度(1)	3TS-2934	1.2m	0.004	101	120
		3B-非管理区域空調機器室内空気温度(2)	3TS-2935	1.6m	0.006	102	120
		3C-非管理区域空調機器室内空気温度(1)	3TS-2950	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室給気ファン出口ダンパ	3D-VS-603A	1.7m	0.003	101	120
		3B-中央制御室給気ファン出口ダンパ	3D-VS-603B	1.3m	0.005	102	120
		3A-中央制御室外気取り入風量調節ダンパ 流量設定器	3HC-2823	5m 以上	0.001	101	120
		3B-中央制御室外気取り入風量調節ダンパ 流量設定器	3HC-2824	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室循環風量調節ダンパ 流量設定器	3HC-2836	5m 以上	0.001	101	120
		3B-中央制御室循環風量調節ダンパ 流量設定器	3HC-2837	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室事故時外気取り入風量調節 ダンパ流量設定器	3HC-2850	5m 以上	0.001	101	120
		3B-中央制御室事故時外気取り入風量調 節ダンパ流量設定器	3HC-2851	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室非常用循環ファン出口 空気流量	3FS-2867	4.0m	0.001	101	120

添付資料 1 6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響評価について（参考資料 2）

系統	破損区画	防護対象設備名称	機器番号	離隔距離	荷重(MPa)	温度 ^{*1} (℃)	環境温度の許容値(℃)
Ef-3	ASS	3B-中央制御室非常用循環ファン出口空気流量	3FS-2868	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室給気ユニット冷水温度制御弁	3TCV-2827	2.1m	0.002	101	120
		3B-中央制御室給気ユニット冷水温度制御弁	3TCV-2828	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室非常用循環ファン入口ダンバ	3D-VS-602A	5m 以上	0.001	101	120
		3B-中央制御室非常用循環ファン入口ダンバ	3D-VS-602B	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室循環ファン入口ダンバ	3D-VS-604A	2.2m	0.002	101	120
		3B-中央制御室循環ファン入口ダンバ	3D-VS-604B	3.9m	0.001	101	120
		3A-中央制御室外気取入風量調節ダンバ	3HCD-2823	1.5m	0.004	101	120
		3B-中央制御室外気取入風量調節ダンバ	3HCD-2824	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室循環風量調節ダンバ	3HCD-2836	0.7m	0.014	104	120
		3B-中央制御室循環風量調節ダンバ	3HCD-2837	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室事故時外気取入風量調節ダンバ	3HCD-2850	5m 以上	0.001	101	120
		3B-中央制御室事故時外気取入風量調節ダンバ	3HCD-2851	5m 以上	0.001	101	120
		3A-中央制御室循環ファン	3VSF20A	環境温度許容値が 120℃未満のため 参考資料 3 にて評価			
		3B-中央制御室循環ファン	3VSF20B				
		3A-中央制御室非常用循環ファン	3VSF22A				
		3B-中央制御室非常用循環ファン	3VSF22B				
Ef-4	ASS	3A-非管理区域空調機器室電気ヒータ(3VSE2A)出口空気温度(2)	3TS-2933	環境温度許容値が 120℃未満のため 参考資料 3 にて評価			
		3B-非管理区域空調機器室電気ヒータ(3VSE2B)出口空気温度(2)	3TS-2937				
		3C-非管理区域空調機器室室内空気温度(2)	3TS-2951	5m 以上	0.001	101	120
		3C-非管理区域空調機器室電気ヒータ(3VSE2C)出口空気温度(2)	3TS-2953	環境温度許容値が 120℃未満のため 参考資料 3 にて評価			
		3D-非管理区域空調機器室室内空気温度(1)	3TS-2954	5m 以上	0.001	101	120
		3D-非管理区域空調機器室電気ヒータ(3VSE2D)出口空気温度(2)	3TS-2957				
		3A-安全補機開閉器室給気ファン	3VSF27A				
		3B-安全補機開閉器室給気ファン	3VSF27B				
		3A-非管理区域空調機器室電気ヒータ	3VSE2A	環境温度許容値が 120℃未満のため 参考資料 3 にて評価			
		3B-非管理区域空調機器室電気ヒータ	3VSE2B				
Ef-5	ASS	3C-非管理区域空調機器室電気ヒータ	3VSE2C				
		3D-非管理区域空調機器室電気ヒータ	3VSE2D				
		3D-非管理区域空調機器室室内空気温度(2)	3TS-2955	5m 以上	0.001	101	120
Ff-6	ASS	3A-安全補機開閉器室給気ユニット冷水温度制御弁	3TCV-2774	2.0m	0.002	101	120
		3B-安全補機開閉器室給気ユニット冷水温度制御弁	3TCV-2775	4.7m	0.001	101	120
		3A, B-C/V再循環ユニット補機冷却水入口C/V外側隔離弁	3V-CC-203A	5m 以上	0.001	101	120
		3A-C/V再循環ユニット補機冷却水出口C/V外側隔離弁	3V-CC-208A	3.2m	0.001	101	120

系統	破損区画	防護対象設備名称	機器番号	離隔距離	荷重(MPa)	温度 ^{*1} (℃)	環境温度の許容値(℃)
ASS	Ff-6	3C, D-C/V 再循環ユニット補機冷却水出口 C/V外側隔離弁	3V-CC-208B	4.0m	0.001	101	120
	Ff-8	3A-燃料取替用水ポンプ	3RFP1A	環境温度許容値が120℃未満のため 参考資料3にて評価			
		3B-燃料取替用水ポンプ	3RFP1B				
		3-燃料取替用水ピット水位(I)	3LT-1400	3.4m	0.001	101	120
		3-燃料取替用水ピット水位(II)	3LT-1401	1.4m	0.004	102	120

※1 溫度は荷重に対する飽和温度とした

【パターン2】 防護対象設備設置区画が120℃を超えないため評価終了

パターン2による評価区画は、参考資料2-表2のパターン項目にて2と記載されている33区画である。

防護対象設備設置区画が破損区画ではない33区画について、バスで接続された隣接区画の雰囲気温度が120℃以下であり、防護対象設備の設置された区画が120℃を超えることがないことを確認した。

【パターン3】 防護対象設備設置区画の分割感度を感度解析により評価

パターン3に分類された区画は無いため感度解析による確認は不要である。

4. まとめ

環境温度の許容値が120℃以上であることを確認した設備について、直接蒸気噴流の影響を受ける防護対象設備に対する蒸気温度は許容温度以下であることを確認した。また、防護対象設備が破損区画にない場合について、隣接区画の蒸気温度は許容温度以下であるため、防護対象設備が設置されている区画内で隣接区画からの蒸気拡散により温度分布が生じたとしても区画内で許容温度を超えないことを確認した。以上から、区画内の温度分布を考慮しても、防護対象設備への蒸気影響がないことを確認できた。

《環境温度の許容値が 120°C 未満の防護対象設備に対する評価について》

1. 概要

環境温度の許容値が 120°C 未満の防護対象設備について、前述のパターン 1、2 の評価結果を参考資料 3-表 1 に整理した。パターン 1（破損区画にある設備）は離隔距離と噴流影響評価結果を、パターン 2（破損区画にない設備）の場合は隣接区画温度が環境温度の許容値以下であるか否かを記載している。

パターン 1 の評価では、「非管理区域空調機器室電気ヒータ」および「燃料取替用水ポンプ」が、噴流影響評価において許容値を超える環境温度となっているため、2 項で詳細評価を実施する。

なお、環境温度の許容値が 120°C 未満の防護対象設備に対する噴流影響評価においては、許容温度が 120°C 以上の設備の評価で適用した、評価対象系統の中で最も評価条件が厳しくなる配管の破損を想定する評価条件ではなく、評価対象設備がある破損区画に実在する対象系統配管の中で、最も評価条件が厳しくなる配管の破損を想定した評価条件を用いている。

パターン 2 については、隣接区画温度が環境温度の許容値を超えている設備はないことを確認している。

2. 「非管理区域空調機器室電気ヒータ」について

非管理区域空調器室電気ヒータについては、補助蒸気系統の想定破損における GOTHIC の蒸気影響評価では環境温度は 77°C と評価され許容温度 80°C を下回る結果であったが、蒸気噴流影響評価の結果では環境温度は 101～106°C と評価され、許容温度を上回ることから想定破損時に機能維持できることを確認できなかった。

空調機器室は、冬季には原子炉補助建屋給気系の給気ユニットに内蔵されている補助蒸気ヒータにて暖房しているが、外部電源喪失時には原子炉補助建屋給気系が使用できないことから、非管理区域空調機器室電気ヒータで空調機器室を 1°C 以上に維持し、室内機器の内包水凍結を防止することとしている。

一方、外部電源からの受電機能を確保するために必要な遮断器等の電気設備が設置されている電気建屋、安全補機開閉器室およびタービン建屋については、電気建屋および安全補機開閉器室は防火区画のため蒸気の侵入防止が図られていること、タービン建屋は空調機器室との距離が充分離れていることから、空調機器室内の想定破損により外部電源からの受電機能に影響が及ぶことはない。

従って、空調機器室内の補助蒸気系統に想定破損が生じて当該ヒータの機能が喪失したとしても、上記の通り同じ噴流（蒸気）影響によって外部電源喪失に至ることがないことから、発電所の安全機能に影響はない。

3. 「燃料取替用水ポンプ」について

燃料取替用水ポンプのモーター軸受の蒸気影響評価では、GOTHIC による環境温度の評価値81°Cに、摩擦熱による温度上昇として、軸受表面の環境温度からの温度上昇の実測値30.5°Cおよび工場試験データ等の軸受表面と軸受内部の最大温度差に余裕を見込んだ値として20°Cを加算して軸受温度を131.5°Cと評価して、軸受の許容温度150°C以下であることを確認している。

$$\underbrace{\text{環境温度} + \text{軸受表面の温度上昇 (30.5°C)} + \text{軸受表面と軸受内部の温度差 (20°C)}} < \text{軸受許容温度 (150°C)}$$

$$50.5^{\circ}\text{C}$$

一方、蒸気噴流影響評価では環境温度が101°Cと評価され、軸受温度は同様の手法により151.5°Cとなって許容温度150°Cをわずかではあるが超過することから、補助蒸気系統の想定破損時の機能維持を確認することが出来ない結果となった。

高エネルギー配管の破損による水蒸気によって急激に軸受部の周囲温度が上昇する場合は、飽和蒸気と金属との間の熱伝達率が空気に対するよりも非常に大きいことから、軸受ハウジングの表面温度は環境温度まで上昇し、軸受内部の温度は軸受ハウジングからの加熱と軸受内部で発生する熱により上昇することとなる。

従って、軸受が外部から蒸気で加熱される場合においては、軸受表面の環境温度からの温度上昇は、前述の評価で用いている工場試験における空気環境下での30.5°Cに比べ非常に小さく、軸受温度の評価に環境温度からの軸受表面温度の上昇分30.5°Cを見込む必要はほとんどないと考えられることから、燃料取替用水ポンプの軸受温度は許容温度150°Cを十分下回るものと評価できる。

以上から、補助蒸気系統の想定破損時の噴流直接影響評価における軸受評価温度は、許容温度150°C未満と評価できることから、燃料取替用水ポンプの機能は維持できると評価できる。

参考資料3-表1 環境温度の許容値が120°C未満の防護対象設備に対する評価結果（パターン1、パターン2）

設備名称	環境温度 の許容値*	根拠	離隔距離	パターン1	パターン2
				噴流影響評価	隣接区画温度
3 A-非管理区域空調機器室電気ヒータ	80°C	機器仕様	0.1m	106°C	—
3 A-非管理区域空調機器室電気ヒータ(3VSE2A)出口空気温度(2)	80°C	機器仕様	0.1m	106°C	—
3 B-非管理区域空調機器室電気ヒータ	80°C	機器仕様	3.6m	101°C	—
3 B-非管理区域空調機器室電気ヒータ(3VSE2B)出口空気温度(2)	80°C	機器仕様	3.6m	101°C	—
3 C-非管理区域空調機器室電気ヒータ	80°C	機器仕様	0.2m	103°C	—
3 C-非管理区域空調機器室電気ヒータ(3VSE2C)出口空気温度(2)	80°C	機器仕様	0.2m	103°C	—
3 D-非管理区域空調機器室電気ヒータ	80°C	機器仕様	3.5m	101°C	—
3 D-非管理区域空調機器室電気ヒータ(3VSE2D)出口空気温度(2)	80°C	機器仕様	3.5m	101°C	—
3 A-充てんポンプ	109°C	机上評価	—	—	53°C
3 B-充てんポンプ	109°C	机上評価	—	—	52°C
3 C-充てんポンプ	109°C	机上評価	—	—	52°C
3 A-使用済燃料ピットポンプ	102°C	机上評価	—	—	51°C
3 B-使用済燃料ピットポンプ	102°C	机上評価	—	—	51°C
3 A-安全補機開閉器室給気ファン	101°C	机上評価	3.5m	101°C	—
3 B-安全補機開閉器室給気ファン	101°C	机上評価	2.9m	101°C	—
3 A-ほう酸ポンプ	102°C	机上評価	—	—	58°C(CVCS)
3 B-ほう酸ポンプ	102°C	机上評価	—	—	58°C(CVCS)
3 A-蓄電池室排気ファン	104°C	机上評価	1.4m	102°C	—
3 B-蓄電池室排気ファン	104°C	机上評価	1.4m	102°C	—
3 A-中央制御室給気ファン	109°C	机上評価	3.9m	101°C	—
3 B-中央制御室給気ファン	109°C	机上評価	2.3m	101°C	—
3 A-中央制御室循環ファン	106°C	机上評価	2.2m	101°C	—
3 B-中央制御室循環ファン	106°C	机上評価	5m以上	101°C	—
3 A-燃料取替用水ポンプ	99°C	机上評価	1.6m	101°C	—
3 B-燃料取替用水ポンプ	99°C	机上評価	0.9m	101°C	—
3 A-アニュラス空気浄化ファン	106°C	机上評価	—	—	78°C(CVCS)
3 B-アニュラス空気浄化ファン	106°C	机上評価	—	—	78°C(CVCS)
3 A-中央制御室非常用循環ファン	104°C	机上評価	4.2m	101°C	—
3 B-中央制御室非常用循環ファン	104°C	机上評価	5m以上	101°C	—

ポンプ・ファンの環境温度の許容値はモーター軸受（環境温度の許容値の最小値）の値を示している

《蒸気影響評価で期待する換気空調設備の健全性について》

1. はじめに

蒸気影響評価で行う GOTHIC コードによる蒸気拡散解析では、前述の別紙 1 「GOTHIC コードによる蒸気拡散解析について」で述べたように、空調条件（給排気量および位置）をインプットデータとしている。

本資料では、蒸気拡散解析でインプットデータとなる空調条件を満足するための換気空調設備を抽出し、それらの設備が蒸気影響によって機能喪失しないことを確認した結果を示す。

2. 評価対象設備の抽出

蒸気拡散解析において健全であることを前提としているのは、評価対象区画がある原子炉建屋及び原子炉補助建屋で通常時に起動している換気空調設備であり、それらの設備を系統図より抽出した結果を参考資料 4－添付 1、添付 2 に示す。

上記で抽出した換気空調設備のうち、以下①～③のスクリーニング基準に該当する設備については、3 項で示す蒸気影響評価の対象外とした。

① 蒸気影響により機能喪失しないことを確認済の設備

添付資料 1 「防護対象設備の選定及び溢水防護区画の設定について」で、溢水影響評価の対象とする防護対象設備に選定されており、蒸気影響がないことを確認済みである換気空調設備。

② フェイルポジションで換気空調機能に影響しない設備

フェイルポジションでも換気空調機能に影響しない空気作動ダンパ等、動作機能喪失によっても換気空調機能へ影響しない設備。

③ 蒸気の影響を受けない設備

蒸気の影響により外部からの電源供給や電気信号を喪失しても機能喪失しない換気空調ダクト、換気空調ユニット。

3. 蒸気影響評価

2 項で抽出した評価対象設備に対し、防護対象設備の蒸気影響評価と同様に本文 2 項で示した「蒸気影響評価のフロー」に従い、評価対象とした換気空調設備に対する蒸気影響を確認した結果は参考資料 4－表 1 の通りであり、全ての評価対象設備が蒸気曝露試験又は机上評価によって健全性が確認されている環境温度を超えないことを確認した。

なお、蒸気影響評価で判定に用いる環境温度の許容値の確認結果を参考資料 4－添付 3 に示す。

参考資料 4－表 1 蒸気拡散解析で期待する換気空調設備の蒸気影響評価結果

換気空調系 系統名称	設備名称	設備番号	評価結果		
			解析区画	環境温度(℃)	耐力確認(℃)
補助建屋空調系	3A(B)－補助建屋給気ファン	3VSF32A,B	Ef-1	74	120
	3A(B)－補助建屋排気ファン	3VSF33A,B	Ff-4	77	120
	3A(B)－補助建屋非管理区域排気ファン	3VSF84A,B	Ef-1	74	120
	3A(B)－補助建屋給気ユニット入口ダンバ	3D-VS-201A,B	Ef-1	74	120
	3A(B)－補助建屋排気ファン出口ダンバ	3D-VS-231A,B	Ff-4	77	120
	3－補助建屋排気隔離ダンバ	3D-VS-232	蒸気影響範囲外	—	—
	3－補助建屋非管理区域大気放出ダンバ	3D-VS-261	Ef-1	74	120
	3－補助建屋非管理区域排気・補助建屋給気連絡ダンバ	3D-VS-262	Ef-1	74	120
	3－燃料取扱棟給気隔離ダンバ	3D-VS-281	蒸気影響範囲外	—	—
	3－燃料取扱棟排気隔離ダンバ	3D-VS-282	蒸気影響範囲外	—	—
	3－補助建屋排気風量制御ダンバ	3FCD-2526	蒸気影響範囲外	—	—
	3－補助建屋排気流量	3FIC(FT)-2526	蒸気影響範囲外	—	—
安全補機室冷却系	3A(B)－安全補機室給気第1隔離ダンバ	3D-VS-301A,B	蒸気影響範囲外	—	—
	3A(B)－安全補機室給気第2隔離ダンバ	3D-VS-302A,B	蒸気影響範囲外	—	—
	3A(B)－安全補機室排気第1ダンバ	3D-VS-303A,B	蒸気影響範囲外	—	—
	3A(B)－安全補機室排気第2ダンバ	3D-VS-304A,B	蒸気影響範囲外	—	—
安全補機開閉器室 空調系	3A(B)－安全補機開閉器室排気ファン	3VSF26A,B	Ef-4	77	120
	3A(B)－安全補機開閉器室外気取入ダンバ	3D-VS-531A,B	Ef-5	68	120
試料採取室空調系	3A(B)－試料採取室給気ファン	3VSF24A,B	Ef-1	74	120
	3A(B)－試料採取室排気ファン	3VSF25A,B	Ff-4	77	120
	3A(B)－試料採取室排気ファン出口ダンバ	3D-VS-652A,B	Ff-4	77	120
	3－試料採取室排気流量	3FIC(FT)-2905	蒸気影響範囲外	—	—
中央制御室 換気空調系	3－中央制御室排気ファン	3VSF23	Ef-1	74	120
	3A(B)－中央制御室外気取入ダンバ	3D-VS-601A,B	Ef-3	90	120
	3－中央制御室排気大気放出ダンバ	3D-VS-605	Ef-3	90	120
	3－中央制御室排気・試料採取室給気連絡ダンバ	3D-VS-606	Ef-3	90	120
	3－中央制御室排気第1隔離ダンバ	3D-VS-611	Ef-1	74	120
	3－中央制御室排気第2隔離ダンバ	3D-VS-612	Ef-1	74	120
	3A(B)－中央制御室排気風量調節ダンバ	3HCD-2838,2839	Ef-3	90	120
	3A(B)－中央制御室排気風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2838,2839	Ef-3	90	120

蒸気拡散解析において健全であることを前提としている換気空調設備一覧

換気空調系 系統名称	設備名称	設備番号	評価対象	対象外と する理由*
補助建屋空調系	3A(B) - 補助建屋給気ファン	3VSF32A,B	○	—
	3A(B) - 補助建屋排気ファン	3VSF33A,B	○	—
	3A(B) - 補助建屋非管理区域排気ファン	3VSF84A,B	○	—
	3A(B) - 補助建屋給気ユニット入口ダンバ	3D-VS-201A,B	○	—
	3A(B) - 補助建屋排気ファン出口ダンバ	3D-VS-231A,B	○	—
	3 - 補助建屋排気隔離ダンバ	3D-VS-232	○	—
	3 - 補助建屋非管理区域大気放出ダンバ	3D-VS-261	○	—
	3 - 補助建屋非管理区域排気・補助建屋給気連絡ダンバ	3D-VS-262	○	—
	3 - 燃料取扱棟給気隔離ダンバ	3D-VS-281	○	—
	3 - 燃料取扱棟排気隔離ダンバ	3D-VS-282	○	—
安全捕機室冷却系	3 - 補助建屋排気風量制御ダンバ	3FC(FT)-2526	○	—
	3 - 補助建屋排気流量	3FIC(FT)-2526	○	—
	3A(B) - 安全捕機室給気第1隔離ダンバ	3D-VS-301A,B	○	—
	3A(B) - 安全捕機室給気第2隔離ダンバ	3D-VS-302A,B	○	—
安全捕機開閉器室 空調系	3A(B) - 安全捕機室排気第1ダンバ	3D-VS-303A,B	○	—
	3A(B) - 安全捕機室排気第2ダンバ	3D-VS-304A,B	○	—
蓄電池室排気系	3A(B) - 安全捕機開閉器室排気ファン	3VSF26A,B	○	—
	3A(B) - 安全捕機開閉器室給気ファン	3VSF27A,B	—	①
	3A(B) - 安全捕機開閉器室外気取入ダンバ	3D-VS-531A,B	○	—
試料採取室空調系	3A(B) - 蓄電池室排気ファン	3VSF31A,B	—	①
	3A(B) - 試料採取室給気ファン	3VSF24A,B	○	—
	3A(B) - 試料採取室排気ファン	3VSF25A,B	○	—
	3 - 試料採取室給気ユニット入口ダンバ	3D-VS-651	—	②
	3A(B) - 試料採取室排気ファン出口ダンバ	3D-VS-652A,B	○	—
	3 - 試料採取室排気隔離ダンバ	3D-VS-653	—	①
	3 - 試料採取室排気風量制御ダンバ	3FC(FT)-2905	—	①
中央制御室 換気空調系	3 - 試料採取室排気流量	3FIC(FT)-2905	○	—
	3A(B) - 中央制御室循環ファン	3VSF20A,B	—	①
	3A(B) - 中央制御室給気ファン	3VSF21A,B	—	①
	3 - 中央制御室排気ファン	3VSF23	○	—
	3A(B) - 中央制御室外気取入ダンバ	3D-VS-601A,B	○	—
	3A(B) - 中央制御室給気ファン出口ダンバ	3D-VS-603A,B	—	①
	3A(B) - 中央制御室循環ファン入口ダンバ	3D-VS-604A,B	—	①
	3 - 中央制御室排気大気放出ダンバ	3D-VS-605	○	—
	3 - 中央制御室排気・試料採取室給気連絡ダンバ	3D-VS-606	○	—
	3 - 中央制御室排気第1隔離ダンバ	3D-VS-611	○	—
換気空調系統全般	3 - 中央制御室排気第2隔離ダンバ	3D-VS-612	○	—
	3A(B) - 中央制御室外気取入風量調節ダンバ	3HCD-2823,2824	—	①
	3A(B) - 中央制御室循環風量調節ダンバ	3HCD-2836,2837	—	①
	3A(B) - 中央制御室排気風量調節ダンバ	3HCD-2838,2839	○	—
	3A(B) - 中央制御室外気取入風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2823,2824	—	①
	3A(B) - 中央制御室循環風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2836,2837	—	①
	3A(B) - 中央制御室排気風量調節ダンバ流量設定器	3HC-2838,2839	○	—
換気空調系統全般	換気空調ユニット 一式	—	—	③
	換気空調ダクト 一式	—	—	③

※ 蒸気影響評価の対象外とする理由

- ① 蒸気影響により機能喪失しないことを確認済の設備
- ② フェイルポジションで換気空調機能に影響しない設備
- ③ 蒸気の影響を受けない設備

添付資料 1.6 高エネルギー配管等の溢水に伴う蒸気影響影響評価について（参考資料 4）

添付 2

評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃) の出処	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3A(B)-補助建屋 給気ファン	3VSF 32A, B	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 モータ本体：蒸気試 験対象外	同型式 モータ本体：蒸気 試験対象外	モータ本体は、机上評価 で検討した。
3A(B)-補助建屋 排気ファン	3VSF 33A, B	40	120	耐蒸気性能 試験	高圧ケーブル接続部 モータ本体：蒸気試 験対象外	同型式 モータ本体：蒸気 試験対象外	モータ本体は、机上評価 で検討した。
3A(B)-補助建屋 非管理区域排気 ファン	3VSF 84A, B	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 モータ本体：蒸気試 験対象外	同型式 モータ本体：蒸気 試験対象外	モータ本体は、机上評価 で検討した。
3A(B)-補助建屋 給気ユニット入 ロダンバ	3D-VS -201A, B	40	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	
3A(B)-補助建屋 排気ファン出口 ダンバ	3D-VS -231A, B	40	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	
3-補助建屋非管 理区域大気放出 ダンバ	3D-VS -261	40	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	
3-補助建屋非管 理区域排気・補助 建屋給気連絡ダ ンバ	3D-VS -262	40	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	
3A(B)-安全補機 開閉器室排気フ アン	3VSF 26A, B	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 モータ本体：蒸気試 験対象外	同型式 モータ本体：蒸気 試験対象外	モータ本体は、机上評価 で検討した。
3A(B)-安全補機 開閉器室外気取 入ダンバ	3D-VS -531A, B	55	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	
3A(B)-試料採取 室給気ファン	3VSF 24A, B	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 モータ本体：蒸気試 験対象外	同型式 モータ本体：蒸気 試験対象外	モータ本体は、机上評価 で検討した。
3A(B)-試料採取 室排気ファン	3VSF 25A, B	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 モータ本体：蒸気試 験対象外	同型式 モータ本体：蒸気 試験対象外	モータ本体は、机上評価 で検討した。
3A(B)-試料採取 室排気ファン出 口ダンバ	3D-VS -652A, B	40	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	
3-中央制御室排 気ファン	3VSF 23	40	120	耐蒸気性能 試験	低圧ケーブル接続部 モータ本体：蒸気試 験対象外	同型式 モータ本体：蒸気 試験対象外	モータ本体は、机上評価 で検討した。
3A(B)-中央制御 室外気取入ダン バ	3D-VS -601A, B	55	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ、 ポジショナ	同型式	
3-中央制御室排 気大気放出ダン バ	3D-VS -605	55	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	
3-中央制御室排 気・試料採取室給 気連絡ダンバ	3D-VS -606	55	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	
3-中央制御室排 気第1隔離ダン バ	3D-VS -611	55	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	

評価に使用した環境温度の許容値および試験での代表性

防護対象設備		仕様温度 (℃) (設計値)	評価に 使用した 環境温度 の許容値 (℃)	評価に 使用した 環境温度の 許容値(℃) の出処	試験	当該試験 結果で代表 可能な根拠	備考
名称	番号						
3-中央制御室排 気第 2 隔離ダン バ	3D-VS -612	55	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ	同型式	
3A(B)-中央制御 室排気風量調節 ダンバ	3HCD -2838, 2 839	55	120	耐蒸気性能 試験	ダンパオペレータ、 ポジションスイッチ、 ポジショナ	同型式	
3A(B)-中央制御 室排気風量調節 ダンバ流量設定 器	3HC -2838, 2 839	60	120	耐蒸気性能 試験	流量設定器(減圧弁)	同シリーズ	試験供試体の後継機種 であり、構造は同様である。

添付資料 1 7 湧水による溢水防護対策について

泊 3 号炉に設置されている湧水排水設備を図 1、2 に示す。

原子炉建屋、原子炉補助建屋等の周辺の湧水は、最下層の基礎下に湧水排水設備が設置されており、原子炉補助建屋最下層の湧水ピットに集水され排出される設計とする。

湧水ピットポンプ、湧水ピットポンプ電源及び排水配管は、基準地震動により、その機能を喪失しないことを確認し、湧水は 2 台設置されている湧水ピットポンプにより適切に排出する設計とする。

また、湧水ピットポンプ排水配管は、基準地震動に対する耐震性を確保するとともに応力評価も行い想定破損対象からも除外する設計とする。

なお、上記の対策によって湧水ピットエリアに溢水が流入しない評価結果となるものの、平成 25 年 8 月 27 日に発生した湧水ピット水のオーバーフロー事象（別紙 1 参照）の再発防止を考慮し、更なる信頼性向上を目的として以下の対策も行うこととする。

- 湧水ピットエリアの床面貫通部について基準地震動に対する耐震性を確認し、止水性を確保する。
- 流入経路となる排水目皿については、基準地震動に対する耐震性を有するボールチャッキを設置する。

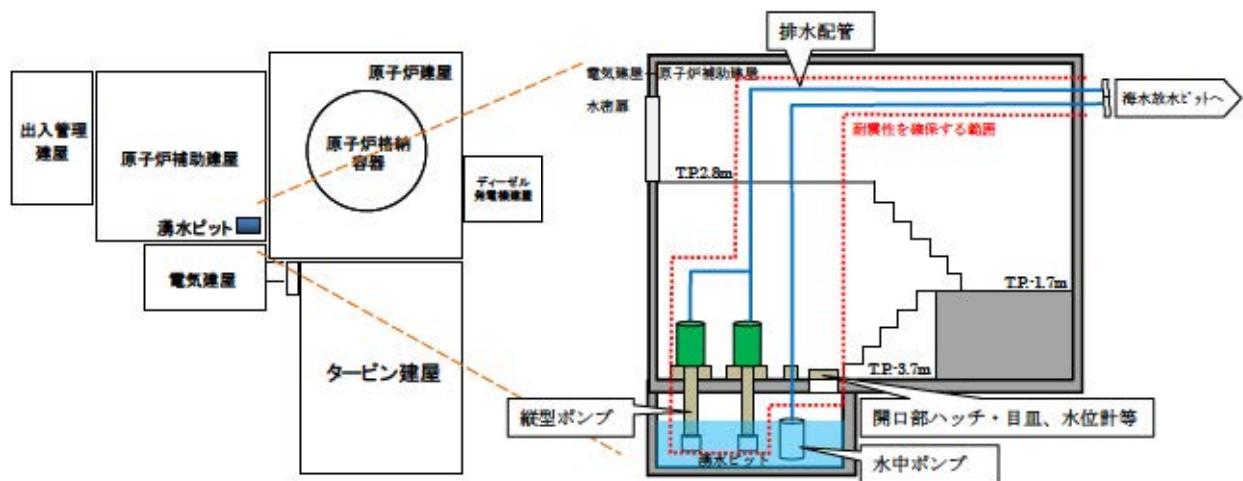


図 1 湧水ピットエリアの配置

図 2 湧水ピットポンプエリア概略

泊 3 号炉 湧水ピット水のオーバーフロー事象について

1. はじめに

泊発電所 3 号炉については、定期検査のためプラント停止中のところ、平成 25 年 8 月 27 日 19 時 25 分頃、夕方からの豪雨により湧水が増加し、原子炉補助建屋の地下 2 階にある湧水ピットポンプの排水能力を上回ったことにより、湧水ピット水がオーバーフローする事象が発生した。

本資料では、上記オーバーフロー事象の「原因」と「再発防止対策」について記載する。

2. 事象の原因

原子炉建屋周辺の埋戻土置換工事（建設時に整地土として使用したセメント系の改良土を新たな土砂で置き換えを行う今回限りの工事）のための掘削作業中ににおいて、夕方からの豪雨により大量の雨水が掘削部分に流入し、湧水ピットエリアへの流入量が急激に増加し湧水ピットポンプの排水能力を上回ったことによりオーバーフローに至ったもの。

また、湧水ピットエリアについては、溢水が生じないようピット床面の開口部を水密シール施工しているエリアとして設定していたが、排水目皿に設置していたプラグの締め付け管理不良により、ポンプ排水能力を超えた流入量となった際に、排水目皿から湧水ピット内水がピットエリアに流入しオーバーフロー事象に至ったもの。

ピットエリアに流入した溢水により、管理区域との境界壁を貫通する電線管貫通部の高さまで溢水水位が生じた結果、電線管内を通じて管理区域へ溢水が流入した。

※ 事象の概要図を別紙 1-図 1～図 3、掘削作業中の写真を別紙 1-図 4 に示す。

3. 再発防止対策

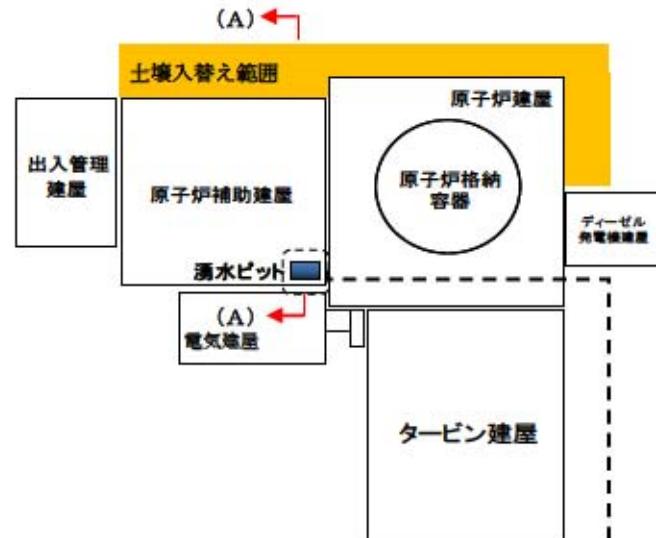
湧水ピットへの流入量が増大した直接の原因である原子炉建屋周辺の埋戻土置換工事の掘削作業については、泊発電所 3 号炉建設時に整地土として使用したセメント系の改良土を新たな土砂で置き換えを行う今回に限っての工事であるが、早急に埋め戻しの作業を行った。

また、今回の事象を受け、湧水ピットへ流入する地下水以外に降雨量の増加による影響をより低減するための処置として、埋め戻し後の建屋周辺土壤表面をアスファルト施工し、降雨による影響低減処置を行っている。

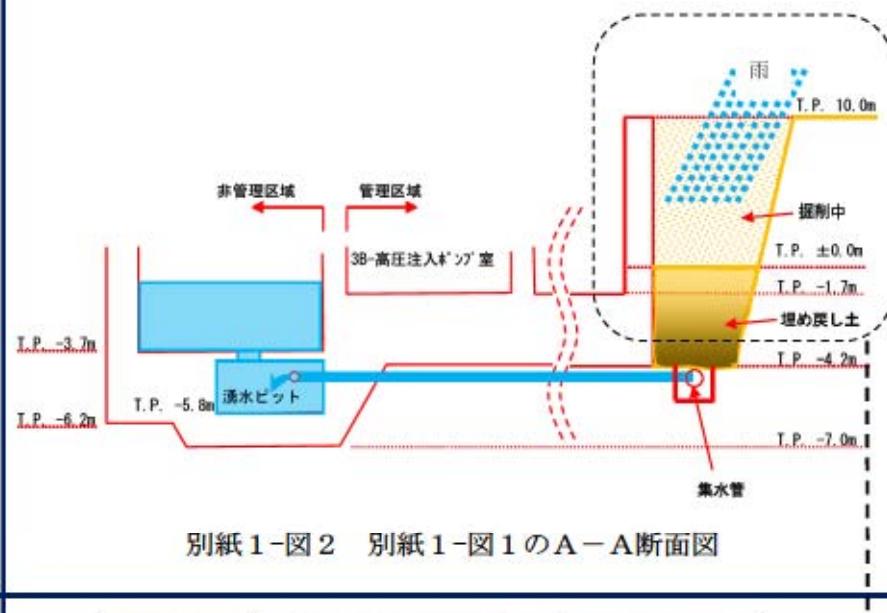
また、当該エリアへの浸水防止を確実にするために、排水目皿に使用していたプラグをポールチャッキに取り替えた。

管理区域への溢水伝播経路となった電線管については、当該エリアに限らず溢水評価において溢水流入を想定しているエリアにおいて、溢水水位以下に設置される電線管全てに対してシール施工を行うこととした。

※ 土壤表面のアスファルト施工後の写真を別紙 1-図 5、ポールチャッキ設置と電線管シール施工の状況を別紙 1-図 6 および別紙 1-図 7 に示す。



別紙1-図1 全体配置図



別紙1-図2 別紙1-図1のA-A断面図

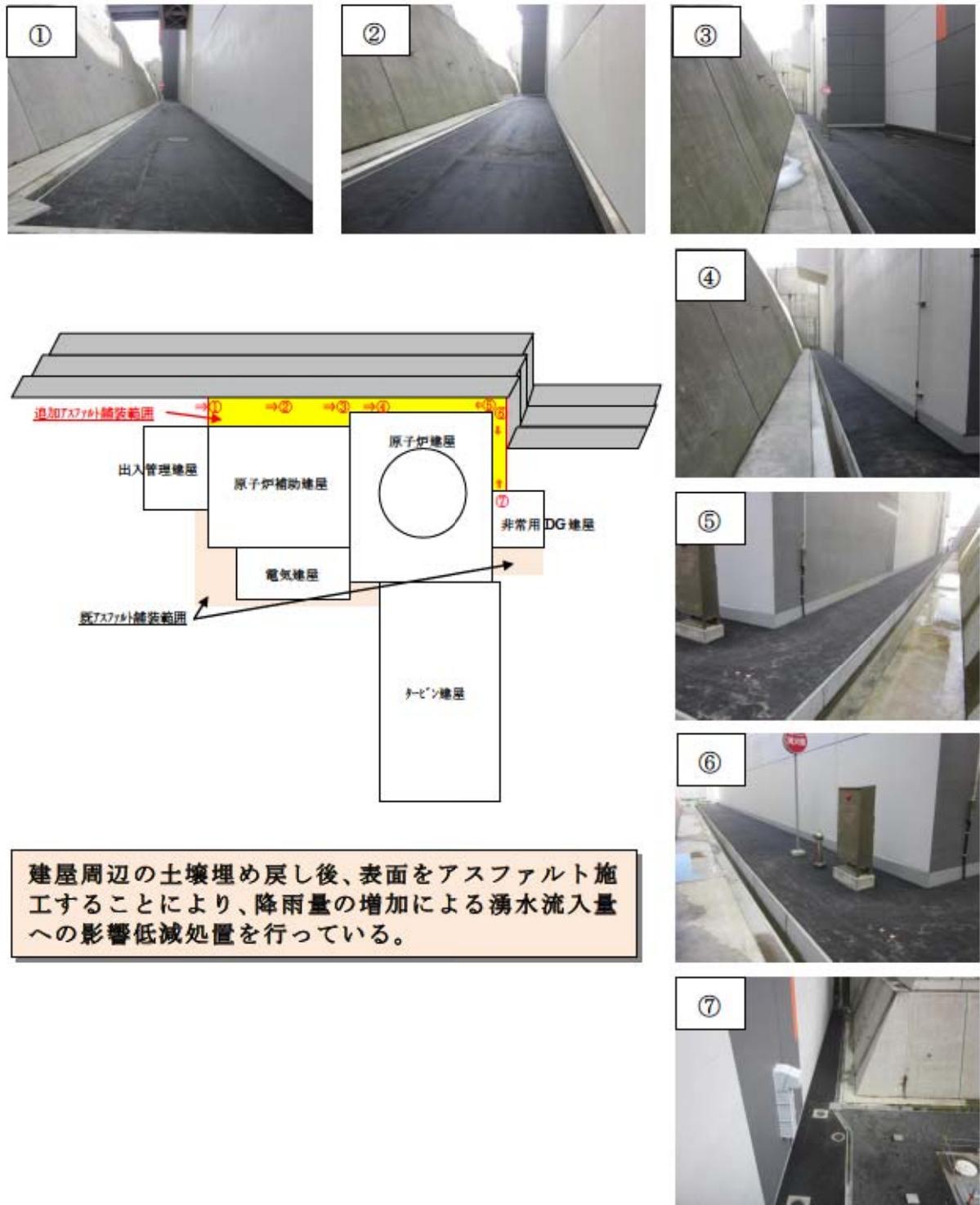


別紙1-図3 T.P. -3.7m 涌水ピット廻り平面図

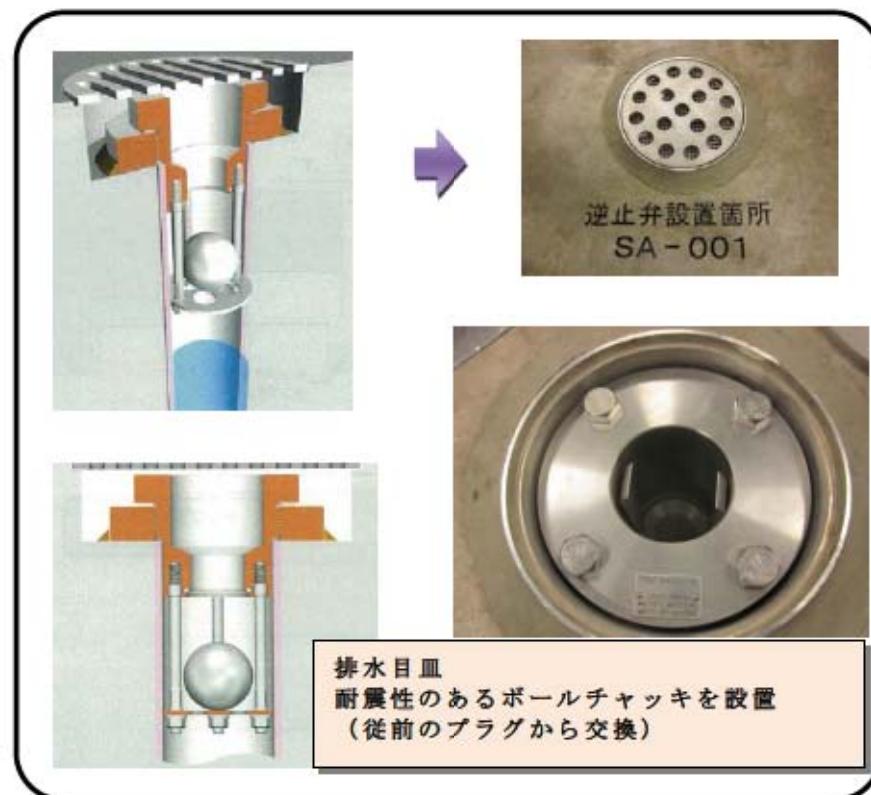


別紙1-図4 土壤入替え時の掘削状況

添付資料 1-7 湧水による溢水防護対策について（別紙 1）



別紙 1-図 5 土壤入れ替え完了後のアスファルト舗装状況



別紙 1-図 6 排水目皿の止水性確保対策



別紙 1-図 7 電線管貫通部の伝播防止対策

添付資料 1-8 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について

1. はじめに

循環水ポンプ建屋の溢水影響評価としては、以下の4項目の溢水事象を想定する事が必要である。

- 地震によって配管から生じる溢水
- 想定破損によって配管から生じる溢水
- 消火活動による放水に伴う溢水
- その他の要因により生じる溢水

本資料では、循環水ポンプ建屋における上記4項目の溢水が、防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプの機能へ影響を及ぼさないことを確認する方針について説明する。

2. 影響評価の考え方

影響評価については、評価ガイドに基づき確認することとし、具体的には以下の添付資料に記載する手法を用いることとする。

- 地震によって配管から生じる溢水
添付資料 1-2 「地震時における溢水による没水影響評価について」
- 想定破損によって配管から生じる溢水
添付資料 1-4 「高エネルギー配管からの溢水に伴う没水影響評価について」
- 消火活動による放水に伴う溢水
添付資料 1-3 「消火水の放水による溢水影響評価について」

その他の要因により生じる溢水については、津波の流入等の地震以外の自然現象に伴う溢水を想定し、評価ガイドに基づき原子炉補機冷却海水ポンプへの影響を確認する。
(津波の流入に対する評価方針については別紙1参照)

3. 評価条件

■ 防護対象設備

3 A, B, C, D - 原子炉補機冷却海水ポンプ (4台)

機能喪失高さ : 床上 1.5 m (軸受部に水が浸入するモータ下端、別紙2参照)

■ 溢水防護区画

3 A, B - 原子炉補機冷却海水ポンプ室

区画面積 : 溢水水位の算出には、狭いA - 原子炉補機冷却海水ポンプ室の区画面積を用いる。

■ 溢水経路

溢水影響評価は、循環水ポンプ建屋を原子炉補機冷却海水ポンプ室、循環水ポンプエリア、海水ストレーナエリアに分けて実施する。各エリアの溢水経路の考え方は以下のとおり。（図 1、2 参照）

➤ 原子炉補機冷却海水ポンプ室（溢水防護区画内での漏えい）

溢水防護区画である海水ポンプ室内で発生する溢水に対しては、溢水防護区画内の溢水水位が高くなるよう、区画境界の扉や床ドレンから区画外への溢水排出を考慮せずに評価を行う。

➤ 循環水ポンプエリア（溢水防護区画外での漏えい）

循環水ポンプエリアと原子炉補機冷却海水ポンプ室は扉や開口で接続されておらず、循環水ポンプエリア内で生じた溢水は、循環水ポンプエリアの空間容積である約 5, 400 m³までは同エリア内に滞留する。

空間容積を超える量の溢水が発生した場合には、循環水ポンプ建屋のオペレーションフロアを介して、全ての溢水が A 又は B の片方の原子炉補機冷却海水ポンプ室に流入し、溢水の排出がない条件で評価を行う。

➤ 海水ストレーナエリア（溢水防護区画外での漏えい）

海水ストレーナエリアと B - 原子炉補機冷却海水ポンプ室は繋がっているが、海水ストレーナエリアの床面レベルが B - 原子炉補機冷却海水ポンプ室と比べて低いため、海水ストレーナエリア内で生じた溢水は、約 1, 200 m³までは同エリア内に滞留して B - 原子炉補機冷却海水ポンプ室に流入しない。

溢水の流出が継続し、海水ストレーナエリアの溢水水位が B - 原子炉補機冷却海水ポンプ室の床面高さまで到達すると、溢水が B - 原子炉補機冷却海水ポンプ室に流入し、溢水の排出がない条件で評価を行う。

■ 循環水管

泊 3 号炉の循環水管については、循環水ポンプ出口弁の急閉止防止対策が採られていることから、低エネルギー配管に分類して評価を行う。（別紙 3 参照）

以上の評価方針に基づき、平成 25 年 7 月 8 日の原子炉設置変更許可申請時点で確認した溢水源及び溢水滞留床面積等を評価条件として、溢水影響評価を行った結果を参考資料に示す。

添付資料 18 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について

図 1 循環水ポンプ建屋配置図

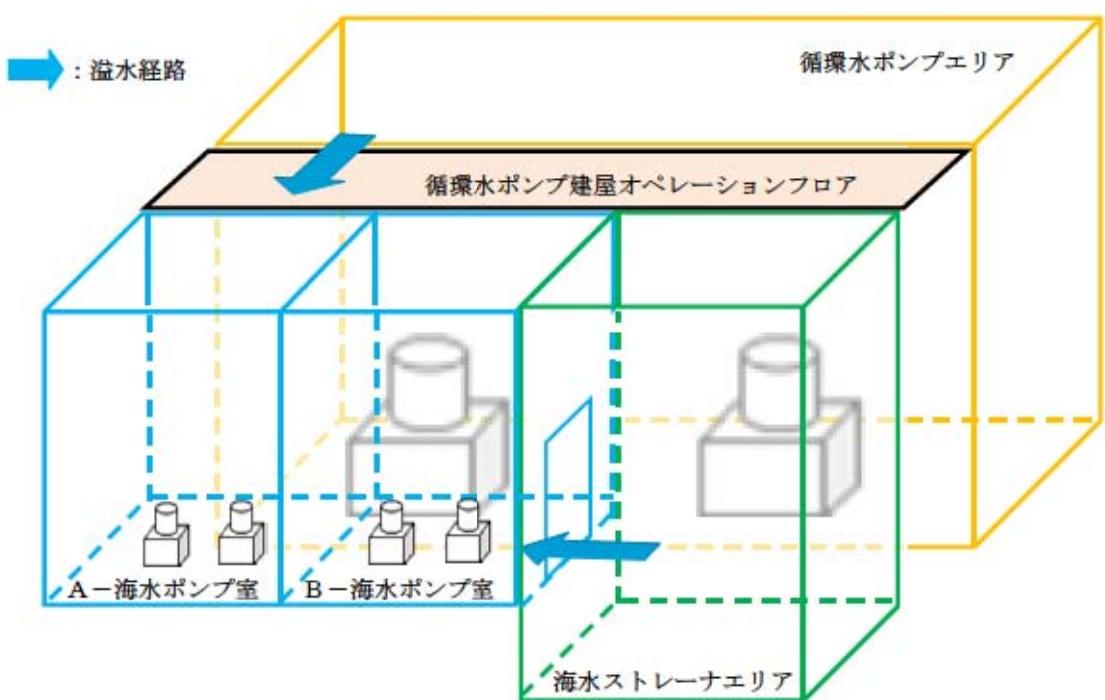


図 2 循環水ポンプ建屋立体図（概念図）

津波による溢水影響について

1. はじめに

評価ガイドでは、2.1「溢水源及び溢水量の想定」のうち地震に起因する溢水量の想定において、基準津波によって取水路、排水路等の経路から安全機能を有する設備周辺への浸水が生じる場合には、その浸水量を加味することが求められている。

本資料では、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」の要求事項を踏まえた上で、津波による溢水影響の評価方針について説明する。

2. 津波による溢水が想定されるエリア

(1) 基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドの要求事項

「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」では、津波による敷地への浸水防止及び漏水による重要な安全機能への影響防止として以下の要求がある。

(a) 遷上波の地上部からの到達、流入の防止

- 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は、基準津波による遷上波が到達しない十分高い場所に設置すること。
- 基準津波による遷上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備を設置すること。

(b) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

- 取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路（扉、開口部、貫通部等）を特定すること。
- 特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。

(c) 漏水による重要な安全機能への影響防止

- 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。
- 漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）すること
- 浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定すること。
- 特定した経路、浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。

(d) 安全機能への影響確認

- 浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。
- 必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。

(e) 重要な安全機能を有する施設の隔離

- 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化すること。
- 津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量を安全側に想定すること。浸水範囲、浸水量の安全側の想定に基づき、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。

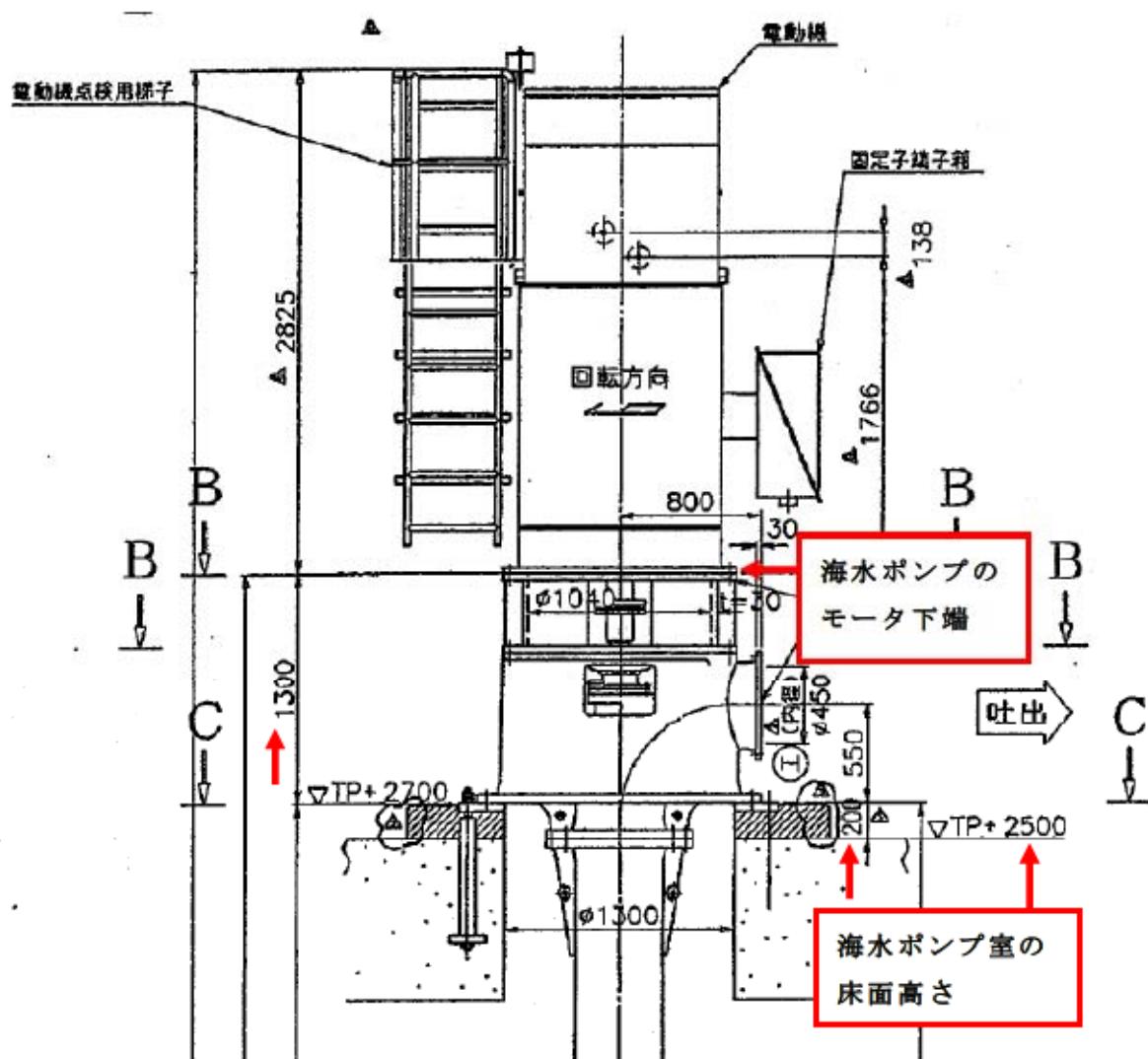
(2) 「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」に基づく溢水想定

- 基準津波に基づき、遡上波の地上部からの到達、流入の防止及び取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止が図られることを確認する。
- 基準津波に基づき、取水、放水施設や地下部における浸水量評価を行い、地震時の溢水量として考慮する。（循環水ポンプ建屋の地下部が該当）
- 更に、内部溢水影響評価ガイドに従い、基準津波によって、取水路、排水路等の経路から浸水が想定される建屋については、その浸水量を溢水量として加味した評価を行う。
- また、評価ガイドでは、地震による循環水管の損傷による建屋内への津波の流入を想定する必要があることから、地震時には循環水ポンプ建屋及びターピン建屋内の循環水管の伸縮継手の損傷部位から津波の流入を想定する。

3. 津波による溢水影響の評価方針（まとめ）

基準津波によって津波の浸水が想定される建屋の溢水評価に際しては、地震や想定破損によって配管から生じる溢水、及び消火活動による放水に伴う溢水に加えて、地震時の津波の流入も考慮した上で溢水影響の評価を行う。

原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失高さについて



北海道電力(株) 泊発電所3号機
原子炉補機冷却海水ポンプ ②
MKV 45
据付外形図

循環水管を低エネルギー配管に分類した根拠について

循環水管の伸縮継手部の破損想定にあたっては、循環水ポンプ出口弁の急閉止防止対策が採られていれば、破損形状は、低エネルギー配管と同様に配管内径の1/2長さと配管肉厚の1/2の幅を有する貫通クラック（1/4 D_t 貫通クラック）を想定することが出来る。

本書では、上記弁の閉止時間がウォーターハンマー事象（水柱分離）^(注)を発生させない仕様であることを説明する。

(注) 水柱分離とは、水の満ちている配管内の一部で圧力が低下して飽和水蒸気圧以下になったときに、水が蒸発して空洞部分ができる現象である。配管内の圧力がもとに戻り、再び水柱が結合する際には、激しい水撃圧が生じてウォーターハンマーが発生しやすい。

1. 弁の開閉時間について

水柱分離発生有無を確認するために実施した循環水系配管過渡現象解析で用いた弁の開閉時間は下表のとおりで、弁の製作仕様及び実作動時間はこの値以上である。

また、弁本体の点検は毎定検、弁駆動部の点検（弁開閉時間計測含む）は、一般点検は5定検に1回、分解点検を含む本格点検は10定検に1回の頻度で実施している。

弁名称	解析に使用した 開閉時間	製作仕様	実作動時間（建設時）
循環水ポンプ出口弁	80秒	117.04秒 ～90.44秒	101.4秒（A系） 100.4秒（B系）

2. 循環水系配管過渡現象解析の結果

循環水系統について、上記の弁開閉時間を入力値として、取水口から放水口までをモデル化し循環水ポンプ2台通常停止時の系統の圧力を解析している。なお、水柱分離の発生が起こりやすい条件として、初期潮位水位はT.P. -0.36m（L.W.L）とした。

解析結果は、下表のとおりであり、各部位の最低圧力が飽和圧力を超えているため、水柱分離の発生はない。

	最低圧力	飽和圧力	水柱分離の有無
循環水ポンプ出口	-8.71m Aq		無
復水器水室出口	-7.07m Aq	-9.63m Aq	無
放水ピット入口	-9.52m Aq		無

追而【地震津波側審査の反映】

（循環水ポンプ建屋における溢水影響評価結果について、基準地震動および基準津波の確定後に評価を実施する）

《平成 25 年 12 月の審査会合時点における溢水影響評価結果》

1. はじめに

本資料では、前述の評価方針に基づき、平成 25 年 7 月 8 日の原子炉設置変更許可申請時点で確認した溢水源及び溢水滞留床面積等を評価条件として、没水影響評価を行った結果を示す。

2. 溢水影響評価結果

(1) 地震による溢水に対する影響評価結果（添付 1 参照）

参考資料 1 添付 1-表 4 に示すとおり、想定される溢水水位 床上 1. 1 m に対して、防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失高さとして設定しているモータの下端高さは床上 1. 5 m であることから、原子炉補機冷却海水ポンプへの溢水の影響はない。

(2) 想定破損による溢水に対する影響評価結果（添付 3 参照）

参考資料 1 添付 3-表 4 に示すとおり、想定される溢水水位 床上 0. 3 m に対して、防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失高さとして設定しているモータの下端高さは床上 1. 5 m であることから、原子炉補機冷却海水ポンプへの溢水の影響はない。

(3) 消火活動による放水に対する影響評価結果（添付 5 参照）

参考資料 1 添付 5-表 4 に示すとおり、想定される溢水水位 床上 0. 3 m に対して、防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失高さとして設定しているモータの下端高さは床上 1. 5 m であることから、原子炉補機冷却海水ポンプへの溢水の影響はない。

(4) その他の要因による溢水影響の評価結果

津波の流入等、地震以外の自然現象に伴う溢水も考慮した溢水影響の評価については、工事計画段階で別途御説明する。

地震による溢水に対する影響評価について

地震による溢水の評価では、評価ガイドに従い基準地震動（Ss1）による地震力によって破損が生じる機器が同時に破損する条件で評価を行う。

■ 溢水量

循環水ポンプ建屋には耐震Bクラス機器は存在せず、地震時に溢水源となるのは耐震Cクラス配管だけである。評価ガイドに従い、地震時の配管破損形態を全周破断として、各配管の溢水量を算出した結果を参考資料1添付1-表1～3に示す。

表中の隔離時間は、地震発生を起点として実施する系統の隔離操作によって、各系統の溢水流が停止するまでの時間を表している。（添付資料8「地震時における溢水量算出の考え方について」参照）

なお、基準地震動による地震力に対して耐震性が確保されている配管および循環水管の伸縮継手については溢水量0m³とした。（添付2参照）

参考資料1添付1-表1 原子炉補機冷却海水ポンプ室

	漏えい発生から隔離までの時間	溢水量	備考
所内用水配管	—	0m ³	耐震評価実施
海水電解装置海水供給・注入配管	—	0m ³	耐震評価実施
海水ストレーナ排水配管	—	0m ³	耐震評価実施
軸受冷却水配管	120分	86m ³	
合計		86m ³	

参考資料1添付1-表2 循環水ポンプエリア

	漏えい発生から隔離までの時間	溢水量	備考
所内用水配管	80分	744m ³	
海水淡水化設備配管	—	1,712m ³	海水取水ポンプが没水する溢水量
軸受冷却水配管	120分	86m ³	
飲料水配管	60分	35m ³	
循環水管（伸縮継手）	—	0m ³	耐震評価実施
合計		2,577m ³	

参考資料1添付1-表3 海水ストレーナエリア

	漏えい発生から隔離までの時間	溢水量	備考
海水電解装置海水供給・注入配管	25分	321m ³	
合計		321m ³	

■ 溢水水位

➢ 原子炉補機冷却海水ポンプ室

系統の隔離操作完了後、軸受冷却水配管からの溢水によって原子炉補機冷却海水ポンプ室内の溢水水位は床上 1. 1 m（溢水量 8.6 m^3 / 床面積 8.3 m^2 ）となる。

➢ 循環水ポンプエリア

海水淡水化設備配管からの漏えい量については、低耐震建屋である海水淡水化設備建屋電源室へのアクセスが不可能である場合、海水取水ポンプが循環水ポンプエリア内にあるため、当該系統からの溢水により海水取水ポンプ電動機自体が没水することにより、海水取水ポンプが停止するまでの溢水量（ $1,712 \text{ m}^3$ ）としている。

上記の海水取水系統からの溢水量と、その他の系統の隔離操作完了までに循環水ポンプエリアに放出される溢水量の合計は $2,577 \text{ m}^3$ となる。

これに対して、循環水ポンプエリアの空間容積は約 $5,400 \text{ m}^3$ であり、地震時に発生した溢水は同エリア内に留まることから、原子炉補機冷却海水ポンプ室に溢水水位を生じさせる要因とはならない。（添付 6 参照）

➢ 海水ストレーナエリア

系統の隔離操作完了までに、海水電解装置海水供給・注入配管海水から海水ストレーナエリアに放出される溢水量は 3.21 m^3 となる。

これに対して、海水ストレーナエリアの空間容積は約 $1,200 \text{ m}^3$ であり、地震時に発生した溢水は同エリア内に留まることから、原子炉補機冷却海水ポンプ室に溢水水位を生じさせる要因とはならない。（添付 6 参照）

■ 溢水影響評価結果

参考資料 1 添付 1-表 4 に示すとおり、想定される溢水水位 床上 1. 1 m に対して、防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失高さとして設定しているモータの下端高さは床上 1. 5 m であることから、原子炉補機冷却海水ポンプへの溢水の影響はない。

参考資料1添付1-表4 溢水影響評価結果

溢水が生じるエリア	海水ポンプ室の溢水水位への影響	海水ポンプのモータ下端高さ
海水ポンプ室	床上1.1m (T.P 3.6m)	
循環水ポンプエリア	影響なし	
海水ストレーナエリア	影響なし	床上1.5m (T.P 4.0m)

添付 2

地震時の循環水管伸縮継手変位の解析結果について

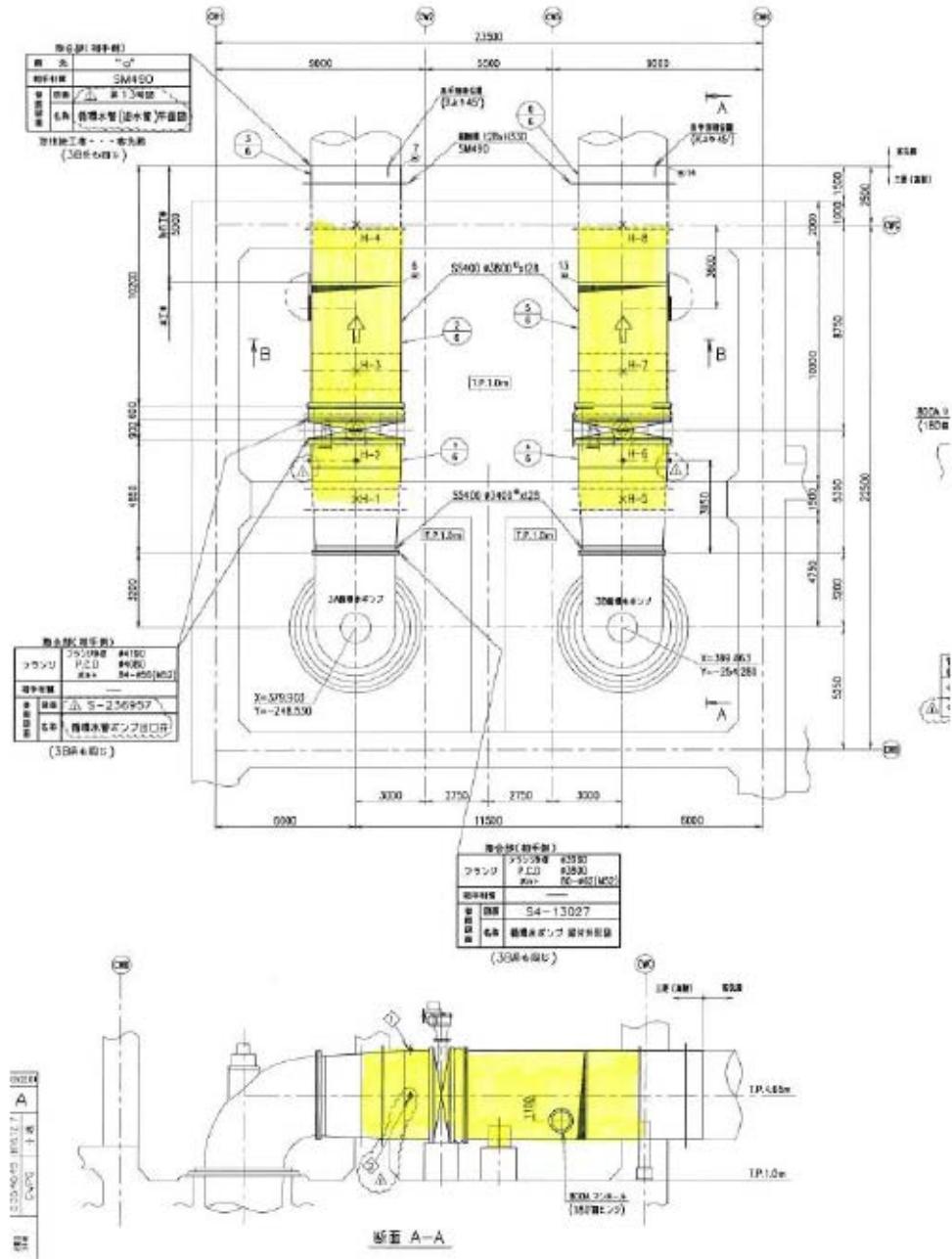
地震時の循環水管伸縮継手変位が許容変位量に収まることを確認するために、3次元梁モデルで循環水管の配管サポート全体系をモデル化し、基準地震動（Ss1）についてスペクトルモーダル解析法で解析を行った。解析対象配管は、次頁の黄色着色部分である。

解析の結果、伸縮継手変位は下表のとおりであり、発生変位量が許容変位量を満足するため、地震時の伸縮継手の健全性は確保されていることを確認した。

A伸縮継手 (Aポンプ側)	許容変位量 (mm)	解析結果 (mm)	評価結果
圧縮量	10	0.10	○
伸長量	10	0.10	○
偏心量	15	0.12	○

B伸縮継手 (Bポンプ側)	許容変位量 (mm)	解析結果 (mm)	評価結果
圧縮量	10	0.10	○
伸長量	10	0.10	○
偏心量	15	0.12	○

添付資料 1-8 循環水ポンプ建屋における溢水影響評価について（参考資料 1）



参考資料 1 添付 2-図 1 循環水管の解析範囲図

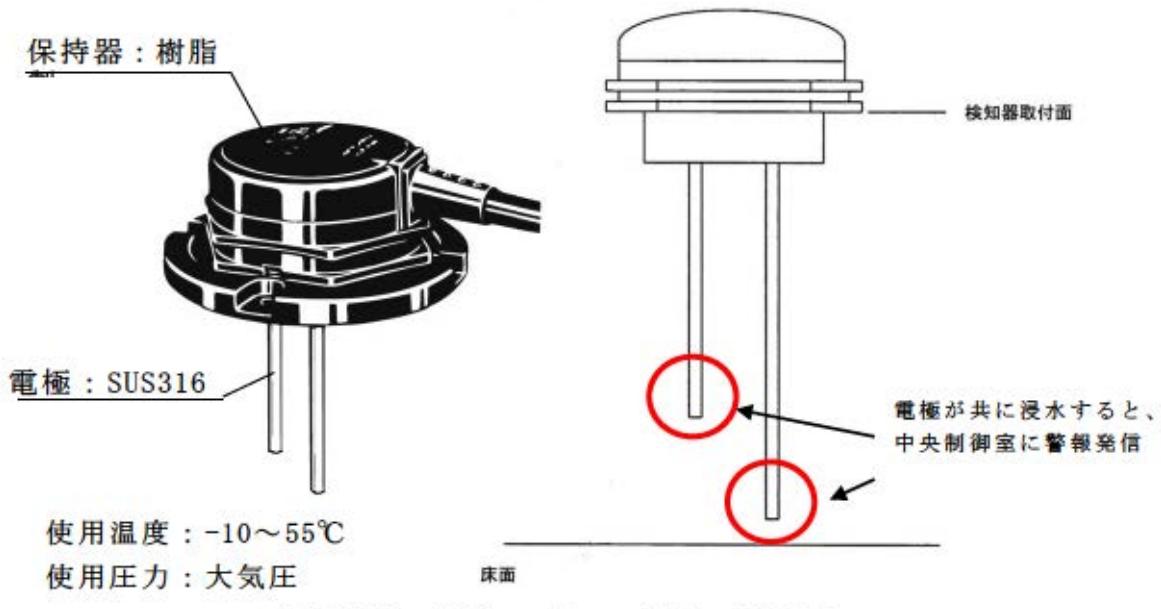
想定破損による溢水に対する影響評価について

想定破損による溢水評価では、評価ガイドに従い一系統における単一の機器の破損を想定する。

また、各配管から発生する溢水を検知する目的で、参考資料 1 添付 3-図 1 に示す箇所に参考資料 1 添付 3-図 2 に示す漏えい検知器を設置する。（添付 4 参照）



参考資料 1 添付 3-図 1 循環水ポンプ建屋漏えい検知器設置箇所



参考資料 1 添付 3-図 2 漏えい検知器

■ 溢水量

循環水ポンプ建屋内に敷設されている低エネルギー配管に、評価ガイドで定められた破損形態である、配管内径の $1/2$ の長さと配管肉厚の $1/2$ の幅を有する貫通クラック（ $1/4 D_t$ 貫通クラック）が生じた場合の溢水量を算出した結果を参考資料 1 添付 3 - 表 1～3 に示す。

表中の隔離時間は、漏えい検知を起点として実施する系統の隔離操作によって、各系統の溢水流出が停止するまでの時間を表している。（添付資料 5 「想定破損における溢水量算出の考え方と算出結果について」参照）

なお、溢水量の算出においては、 $1/4 D_t$ 貫通クラックから生じる溢水流量と隔離時間を乗じた値に、前項の漏えい検知によって溢水を検知するまでに流出する溢水量を加算しており、その際、溢水を検知する水位は実際の漏えい検知可能水位 50 mm に余裕を見込んだ 100 mm を使用し、評価に用いる溢水量が多くなるよう考慮している。

また、供用状態 A、B + $1/3 S_d$ 地震荷重による一次＋二次応力が、許容応力 S_a の 0.4 倍以下となることが確認されている配管は溢水量を $0 m^3$ とした。（添付資料 4 「想定破損における配管の強度評価について」参照）

参考資料 1 添付 3 - 表 1 原子炉補機冷却海水ポンプ室

	漏えい発生から隔離までの時間	溢水量	備考
所内用水配管	—	$0 m^3$	応力評価実施
海水電解装置海水供給・注入配管	—	$0 m^3$	応力評価実施
海水ストレーナ排水配管	—	$0 m^3$	応力評価実施
軸受冷却水配管	75分	$25 m^3$	

参考資料 1 添付 3 - 表 2 循環水ポンプエリア

	漏えい発生から隔離までの時間	溢水量	備考
所内用水配管	280分	$71 m^3$	
海水淡水化設備配管	96分	$109 m^3$	
軸受冷却水配管	99分	$82 m^3$	
循環水管（伸縮継手）	48分	$1,034 m^3$	

参考資料 1 添付 3 - 表 3 海水ストレーナエリア

	漏えい発生から隔離までの時間	溢水量	備考
海水電解装置海水供給・注入配管	—	$0 m^3$	応力評価実施

■ 溢水水位

➢ 原子炉補機冷却海水ポンプ室

系統の隔離操作完了後、軸受冷却水配管からの溢水によって原子炉補機冷却海水ポンプ室内の溢水水位は床上 0. 3 m (溢水量 25 m^3 / 床面積 83 m^2) となる。

➢ 循環水ポンプエリア

系統の隔離操作完了までに、循環水ポンプエリアに放出される溢水量が最大となるのは循環水管（伸縮継手）の $1,034 \text{ m}^3$ である。

これに対して、循環水ポンプエリアの空間容積は約 $5,400 \text{ m}^3$ であり、想定破損時に発生した溢水は同エリア内に留まることから、原子炉補機冷却海水ポンプ室に溢水水位を生じさせる要因とはならない。（添付 6 参照）

また、溢水量が循環水管（伸縮継手）に比べて少ない他の配管についても、想定破損時に発生した溢水は循環水ポンプエリア内に留まることから、原子炉補機冷却海水ポンプ室に溢水水位を生じさせる要因とはならない。（添付 6 参照）

➢ 海水ストレーナエリア

海水ストレーナエリアに敷設された海水電解装置海水供給・注入配管は、応力評価により想定破損が生じないことを確認しており、溢水は発生しないことから、原子炉補機冷却海水ポンプ室に溢水影響は生じない。

■ 溢水影響評価結果

参考資料 1 添付 3-表 4 に示すとおり、想定される溢水水位 床上 0. 3 m に対して、防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失高さとして設定しているモータの下端高さは床上 1. 5 m であることから、原子炉補機冷却海水ポンプへの溢水の影響はない。

参考資料 1 添付 3-表 4 溢水影響評価結果

溢水が生じるエリア	海水ポンプ室の溢水水位への影響	海水ポンプのモータ 下端高さ
海水ポンプ室	床上 0. 3 m (T. P 2. 8 m)	
循環水ポンプエリア	影響なし	床上 1. 5 m (T. P 4. 0 m)
海水ストレーナエリア	影響なし	

循環水ポンプ建屋に設置する漏えい検知器について

1. はじめに

泊3号炉では、循環水ポンプ建屋の低エネルギー配管に想定破損が生じた場合に、破損した配管を運転操作によって隔離し、溢水を停止することを前提に没水評価を行っている区画が存在する。隔離操作を行うためには、想定破損時の溢水を検知する必要があるため、建屋内に漏えい検知器を設置している。

ここでは、漏えい検知器の基本仕様と信頼性について記載する。

2. 設備構成

原子炉補機冷却海水ポンプ室と循環水ポンプエリアに漏えい検知器を設置し、中央制御室に警報を発信する構成とする。



3. 設備仕様

漏えい検知器は、リレースイッチ及び検出器（電極保持器+電極棒）で構成する。以下に主な仕様を示す。

リレースイッチ		検出器（電極保持具）		検出器（電極棒）	
定格電圧	AC100V または AC200V 50/60Hz	材質	樹脂製	材質	SUS316
使用周囲温度	-10～+55℃	絶縁抵抗	100MΩ 以上		
絶縁抵抗	100MΩ 以上	使用温度	-10～+70℃		
耐電圧	AC2,000V 50/60Hz	使用圧力	大気圧		
寿命	電気的 50万回以上 機械的 500万回以上				

4. 設備の信頼性

漏えい検知器の電源は常用系計装交流電源を使用し、検知器の電源喪失・信号断時には、基準地震動に対する耐震性を確保する中央制御室の「津波及び内部溢水事象監視盤（安全系より給電）」に警報発信するように設定されていることから、検知機能を喪失した場合でも早期の復旧が可能である。

また、定期検査等で定期的に点検を行いつつ、巡回点検で健全性の確認を実施することで、検知機能を健全な状態に維持することが可能である。

5. 設備の配置

原子炉補機冷却海水ポンプ室及び循環水ポンプエリアの漏えい検出器の設置位置は、漏えいを確実に検知するため、以下を考慮し決定した。

① 区画床面の最も低く、かつ平坦な場所

- ・原子炉補機冷却海水ポンプ室 床面 + 5 cm (T.P. 2. 55 m)
- ・循環水ポンプエリア 床面 + 5 cm (T.P. 1. 05 m)

② パトロール、運転操作、定検作業等と干渉しない場所

検出器は水没しても機能を維持する。また、検出器のリレーBOX及び中継器は漏えい検知以前に機能喪失しないようにT.P. 2. 5m以上に配置されている。なお、リレーBOX及び中継器が水没した場合は警報を発信する。

消火水の放水に対する影響評価について

消防活動による放水に対する溢水評価では、評価ガイドに従い、発電所内で生じる異常状態（火災を含む）の拡大防止のために設置される系統からの放水に伴う浸水影響を評価している。

■ 溢水量

消防活動による放水によって、各エリアに生じる溢水量を参考資料1添付5-表1～3に示す。

消防栓の放水流量は、消防法施行令第19条に規定される「屋外消火栓設備に関する基準」により、各消防栓からの放水量を350ℓ毎分とし、評価に用いる放水量を2倍する（約 $42\text{ m}^3/\text{h}$ ）。

放水時間については、火災荷重が大きいエリアは3時間放水（該当区画なし）、火災荷重が小さいエリアについては日本電気協会電気指針「原子力発電所の火災防護指針(JEAG4607-2010)」解説-4-5(1)に従い、等価火災時間を放水時間として設定した。（添付資料13「消火水の放水による溢水影響評価について」参照）

参考資料1添付5-表1 原子炉補機冷却海水ポンプ室

	放水時間	溢水量	備考
消防栓（2倍）	30分	21 m^3	火災荷重：285（MJ/m ² ）

参考資料1添付5-表2 循環水ポンプエリア

	放水時間	溢水量	備考
消防栓（2倍）	120分	84 m^3	火災荷重：1,619（MJ/m ² ）

参考資料1添付5-表3 海水ストレーナエリア

	放水時間	溢水量	備考
消防栓（2倍）	30分	21 m^3	火災荷重：153（MJ/m ² ）

■ 溢水水位

▶ 原子炉補機冷却海水ポンプ室

海水ポンプ室での等価火災時間30分間で放水される量は 21 m^3 であり、ポンプ室内の溢水水位は床上0.3m（溢水量 21 m^3 /床面積 83 m^2 ）となる。

➤ 循環水ポンプエリア

循環水ポンプエリアに 120 分の放水で放出される溢水量は 8.4 m^3 である。これに対して、循環水ポンプエリアの空間容積は約 $5,400 \text{ m}^3$ であり、消火活動による放水に伴う溢水は同エリア内に留まることから、原子炉補機冷却海水ポンプ室に溢水水位を生じさせる要因とはならない。

（添付 6 参照）

➤ 海水ストレーナエリア

海水ストレーナエリアに等価火災時間 30 分間で放水される量は 2.1 m^3 である。これに対して、海水ストレーナエリアの空間容積は約 $1,200 \text{ m}^3$ であり、消火活動による放水に伴う溢水は同エリア内に留まることから、原子炉補機冷却海水ポンプ室に溢水水位を生じさせる要因とはならない。（添付 6 参照）

■ 溢水影響評価

参考資料 1 添付 5-表 4 に示すとおり、想定される溢水水位 床上 0.3 m に対して、防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプの機能喪失高さとして設定しているモータの下端高さは床上 1.5 m であることから、原子炉補機冷却海水ポンプへの溢水の影響はない。

参考資料 1 添付 5-表 4 溢水影響評価結果

溢水が生じるエリア	海水ポンプ室の溢水水位への影響	海水ポンプのモータ 下端高さ
海水ポンプ室	床上 0.3 m (T. P. 2.8 m)	床上 1.5 m (T. P. 4.0 m)
循環水ポンプエリア	影響なし	
海水ストレーナエリア	影響なし	

循環水ポンプエリアの空間容積について

循環水ポンプエリアの空間容積は、開口で繋がっている下図の5区画の容積を合計して算出している。なお、表中の「高さ」は、①～④についてはエリア床面から循環水ポンプ建屋オペレーションフロア（T. P 10.3 m）までのエレベーション差であり、⑤のエリアについては、エリア床面（T. P 6.2 m）とエリア天井（T. P 9.3 m）のエレベーション差である。

番号	区画名	床面積(m ²)	高さ(m)	空間容積(m ³)
①	伸縮継手室	215	9.3	1,999
②	循環水ポンプ室	198	9.3	1,841
③	海水取水ポンプ室	93	6.8	632
④	循環水ポンプ分解点検室	191	4.1	783
⑤	連絡配管／ケーブルダクト	303	3.1	939
合計				6,194

上記の空間容積合計から、機器類の欠損体積※を除いた5,400m³を、循環水ポンプエリアの空間容積としている。

※ 欠損体積として循環水管（234m³）、循環水ポンプ（129m³）、循環水泵モータ（144m³）等を合算し、空間容積から差引いている。

■海水ストレーナエリアの空間容積について

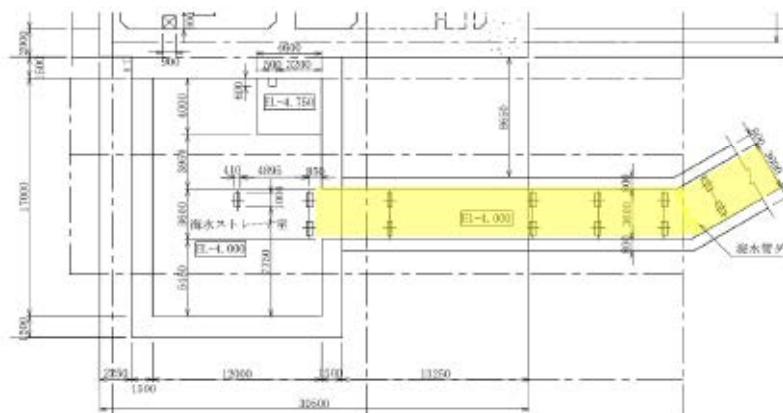
海水ストレーナエリアの空間容積は、開口で繋がっている下図の2区画の容積を合計して算出している。

番号	区画名	床面積 (m ²)	高さ (m)	空間容積 (m ³)
①	海水管ダクト	205	2.7	553
②	海水ストレーナ室	204	3.7	754
合計				1,307

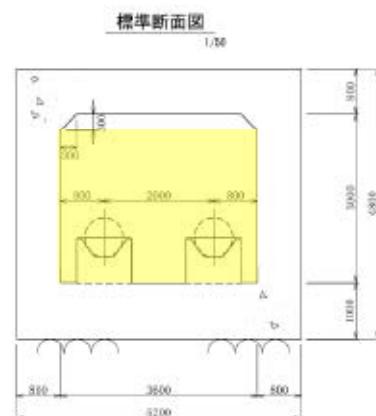
上記の空間容積合計から、機器類の欠損体積※を除いた1,200m³を、海水ストレーナエリアの空間容積としている。

※ 欠損体積として海水管(88m³)等を合算し、空間容積から差引いている。

① 海水管ダクトエリア

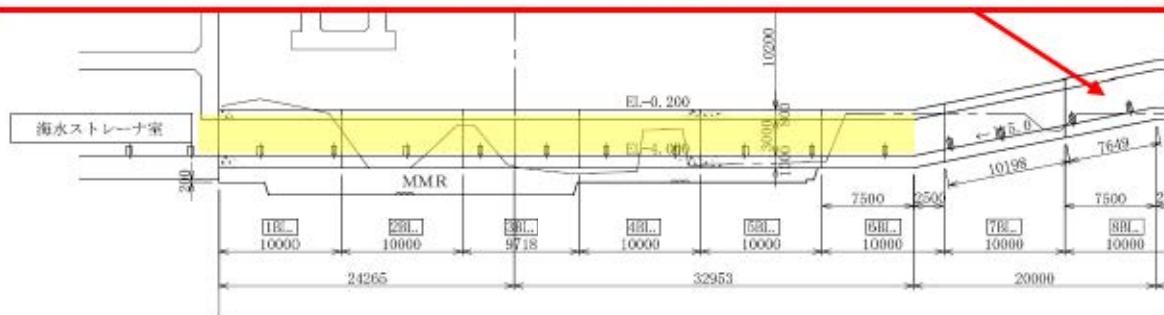


海水管ダクト平面図



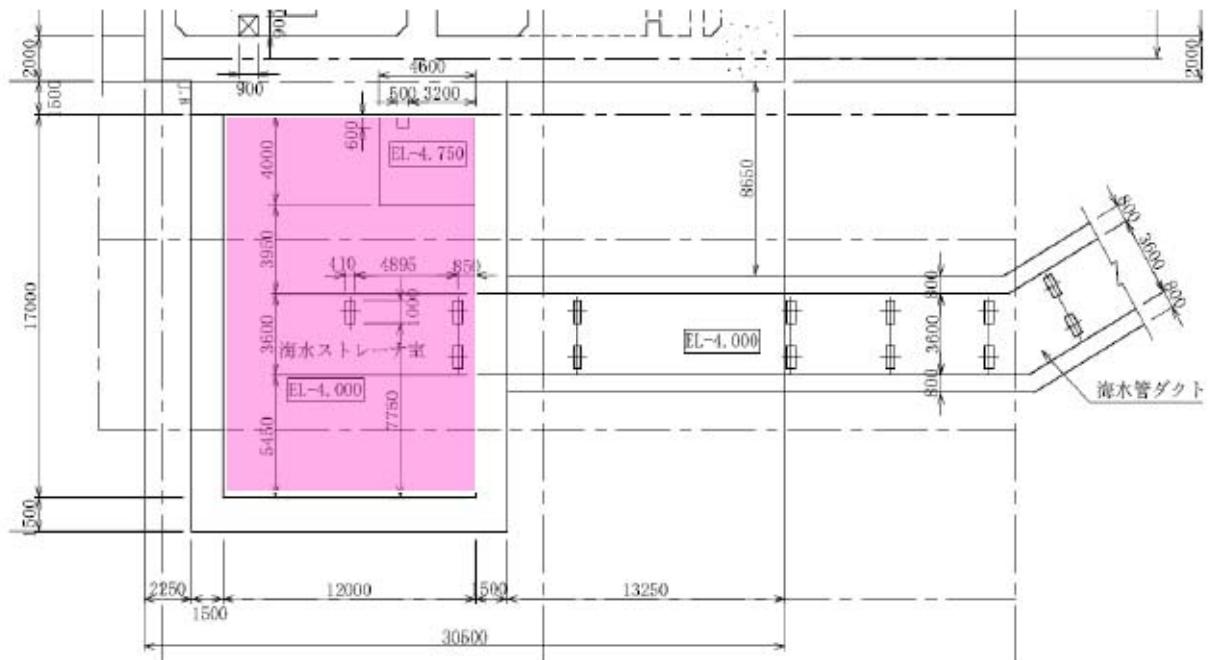
海水管ダクト断面図(縦)

海水ストレーナ室より床面が高い部分は、エア交換しないものとして空間容積に含めない。

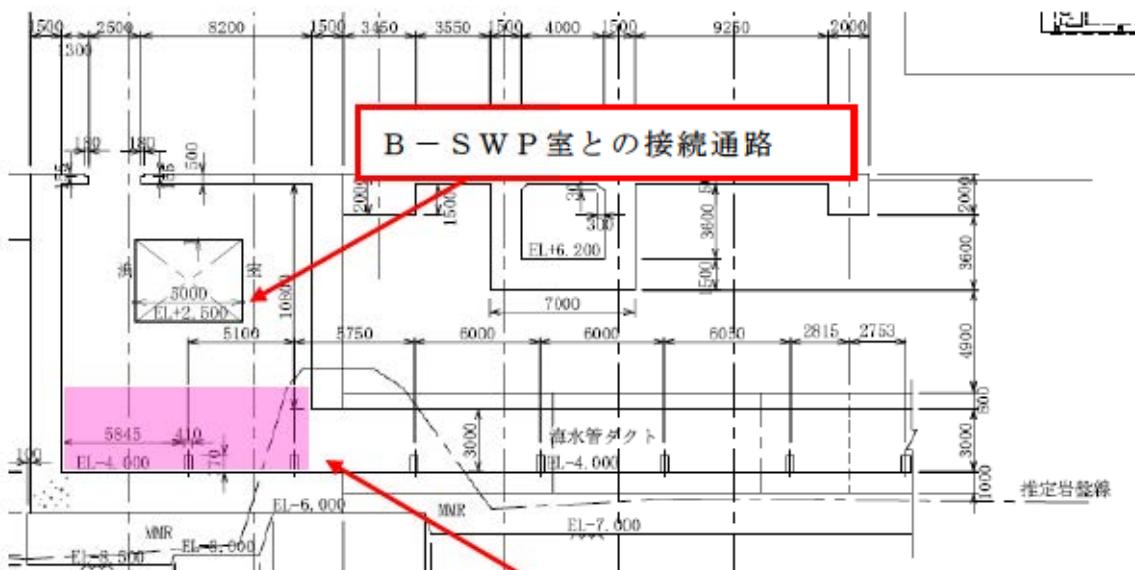


海水管ダクト断面図(横)

② 海水ストレーナ室



海水ストレーナ室平面図



海水ストレーナ室内の最下層の天井高さ T. P - 0 . 3 m を区画高さとした。
海水ストレーナ室と B-SWP 室は、T. P 2 . 5 m で繋がっており、保守的な設定である。

海水ストレーナ室断面図

添付資料 19 出入管理建屋、電気建屋、タービン建屋からの溢水影響について

1. はじめに

原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（以下、「評価ガイド」という）では、地震に起因する機器の破損等による溢水の影響として、耐震設計上の重要度分類B, Cクラスに分類される機器からの溢水により、防護対象設備が機能喪失しないよう求めている。

耐震性の低い出入管理建屋、電気建屋およびタービン建屋に設置している耐震Cクラス配管が、地震時に破損または想定破損して漏えいが発生した場合、この漏えい水が防護対象設備を設置している原子炉補助建屋および原子炉建屋に伝播することにより、防護対象設備への影響が発生する可能性がある。

本資料では、出入管理建屋、電気建屋およびタービン建屋に設置された機器からの溢水が、原子炉補助建屋および原子炉建屋に設置された防護対象設備の機能へ影響を及ぼさないことを確認する方針について説明する。

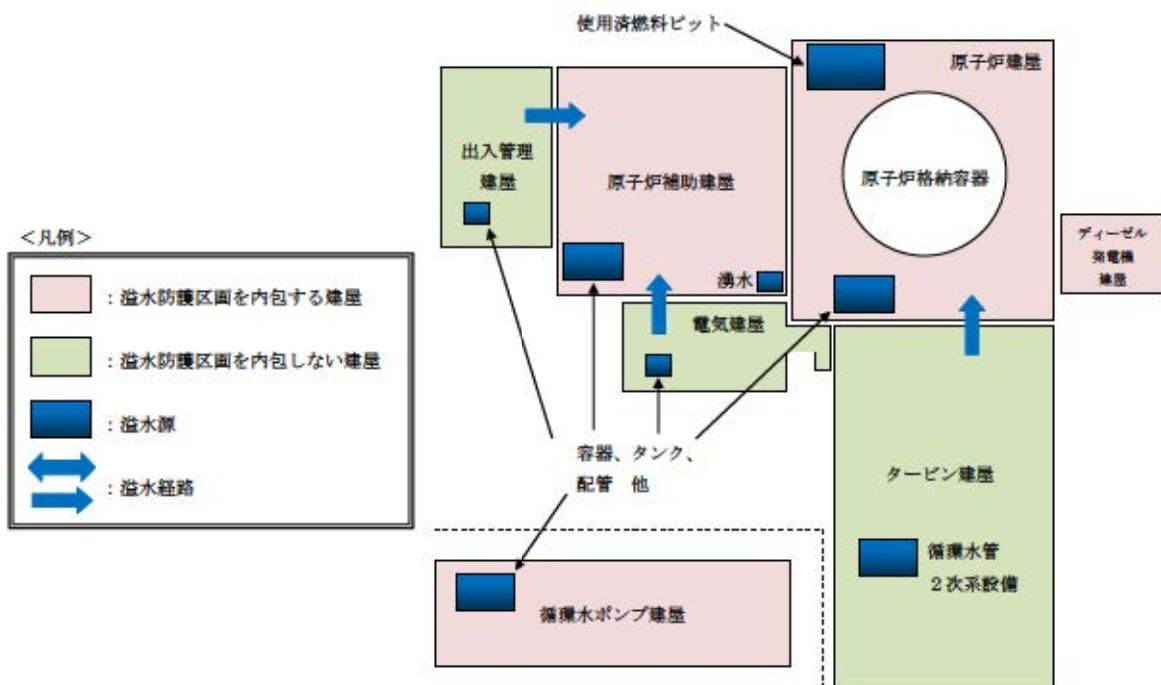


図1 建屋全体配置図

2. 影響評価の考え方

(1) 溢水伝播防止対策の確認

出入管理建屋、電気建屋およびタービン建屋から、原子炉補助建屋および原子炉建屋への溢水伝播防止を期待できる、水密扉等の溢水伝播防止対策の実施状況を確認する。

(2) 出入管理建屋および電気建屋の評価方法

■ 溢水源の抽出

➢ 地震時

地震破損では、基準地震動による地震力によって破損が生じる機器からの溢水を想定する。

また、機器の破損口から生じる津波の流入も考慮する。(別紙1参照)

➢ 想定破損時

想定破損では、放出量が最も大きい配管1箇所の破損により生じる溢水を想定する。

➢ 消火放水時

火災時の消火活動に伴う、屋内消火栓からの放水を溢水源として設定する。

■ 溢水量の評価

➢ 地震破損

地震検知後に行う運転員の隔離操作に要する時間に、破損口からの流出流量を乗じて算出する。(添付資料8「地震時における溢水量算出の考え方について」参照)

各フロアで発生した溢水量の合計値がそれぞれのフロアに全量滞留することを仮定し保守的に評価する。ただし、上層階で溢水が発生せず、且つ当該フロアで溢水源がない場合は、溢水量はゼロとする。

➢ 想定破損

想定破損発生後、運転員がパトロールにより漏えいを検知し、隔離弁により24時間で隔離が可能であることとし溢水量を評価する。

各フロアで発生した溢水量の合計値がそれぞれのフロアに全量滞留することを仮定し保守的に評価する。ただし、上層階で溢水が発生せず、且つ当該フロアで溢水源がない場合は、溢水量はゼロとする。

➢ 消火放水

屋内消火栓からの単位時間当たりの放水量に、放水時間を乗じて算出する。

■ 浸水高さの評価

前述の溢水源から生じる溢水のうち、最大となる溢水量を用いて浸水高さを評価する。

■ 影響評価

電気建屋および出入管理建屋の各フロアにおける浸水高さ評価結果と、原子炉建屋および原子炉補助建屋の外郭における許容浸水高さを比較することにより影響評価を行う。

(3) タービン建屋の評価方法

■ 溢水源の抽出

➤ 地震時

地震破損では、基準地震動による地震力によって破損が生じる機器からの溢水を想定する。

また、機器の破損口から生じる津波の流入も考慮する。(別紙1参照)

➤ 想定破損時

想定破損では、放出量が最も大きい配管1箇所の破損により生じる溢水を想定する。(循環水管の伸縮継手の $1/4 D_t$ 貫通クラックを想定)

➤ 消火放水時

火災時の消火活動に伴う、屋内消火栓からの放水を溢水源として設定する。

■ 溢水量の評価

➤ 地震破損

基準地震動による地震力によって破損が生じる機器からの溢水は、機器保有水の全量流出を想定する。

また、循環水管については伸縮継手の全周破断を想定し、地震による循環水ポンプ自動トリップで循環水ポンプが停止するまでの時間に、破損口からの流出流量を乗じて溢水量を算出する。

更に、循環水ポンプ停止後、取水ピット及び放水ピット内の水位とタービン建屋内の水位を比較し、ピット内水位が高い場合は循環水管の伸縮継手破損口からサイフォン効果による津波の流入を想定する。

➤ 想定破損

タービン建屋各ピットの警報による異常把握で循環水ポンプを停止するまでの時間に、循環水管伸縮継手に生じる $1/4 D_t$ 貫通クラックからの流出流量を乗じて溢水量を算出する。(添付資料5「想定破損における溢水量算出の考え方と算出結果について」参照)

➢ 消火放水

屋内消火栓からの単位時間当たりの放水量に、放水時間を乗じて算出する。

■ 浸水高さの評価

前述の溢水源から生じる溢水のうち、最大となる溢水量を用いて浸水高さを評価する。

■ 影響評価

タービン建屋の浸水高さ評価結果と、原子炉建屋外郭における許容浸水高さを比較することにより影響評価を行う。

3. 電気建屋および出入管理建屋の溢水伝播防止対策について

表1のとおり、溢水伝播防止対策を実施しており、2項記載したとおり、これらの対策を前提に溢水影響評価を実施している。（別紙2参照）

表1 溢水伝播防止対策表

設置建屋	溢水伝播防止対策	目的
原子炉補助建屋	水消火系統隔離弁	溢水防護区画を内包しない建屋での溢水量を制限
	飲料水系統隔離弁	
	原子炉補給水系統 (脱塩水) 隔離弁	
原子炉建屋	ドレンライン逆止弁	溢水防護区画を内包しない建屋での溢水が原子炉建屋および原子炉補助建屋に伝播することを防止
原子炉補助建屋	水密扉	
原子炉建屋	貫通部シール	
電気建屋、出入管理建屋	漏水センサー	電気建屋内の敷設配管等の想定破損による漏えいは定期的なパトロールにより検知するが、これの補助的な検知機能として漏水センサーを電気建屋等に設置

以上の評価方針に基づき、平成25年7月8日の原子炉設置変更許可申請時点で確認した溢水源及び溢水滞留床面積等を評価条件として、溢水影響評価を行った結果を参考資料に示す。

津波による溢水影響について

1. はじめに

評価ガイドでは、2.1「溢水源及び溢水量の想定」のうち地震に起因する溢水量の想定において、基準津波によって取水路、排水路等の経路から安全機能を有する設備周辺への浸水が生じる場合には、その浸水量を加味することが求められている。

本資料では、「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」の要求事項を踏まえた上で、津波による溢水影響の評価方針について説明する。

2. 津波による溢水が想定されるエリア

(1) 基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイドの要求事項

「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」では、津波による敷地への浸水防止及び漏水による重要な安全機能への影響防止として以下の要求がある。

(a) 遷上波の地上部からの到達、流入の防止

- 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は、基準津波による遷上波が到達しない十分高い場所に設置すること。
- 基準津波による遷上波が到達する高さにある場合には、防潮堤等の津波防護施設、浸水防止設備を設置すること。

(b) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

- 取水路、放水路等の経路から、津波が流入する可能性について検討した上で、流入の可能性のある経路（扉、開口部、貫通部等）を特定すること。
- 特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。

(c) 漏水による重要な安全機能への影響防止

- 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して、取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。
- 漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）すること
- 浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定すること。
- 特定した経路、浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。

(d) 安全機能への影響確認

- 浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は、防水区画化すること。
- 必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し、安全機能への影響がないことを確認すること。

(e) 重要な安全機能を有する施設の隔離

- 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については、浸水防護重点化範囲として明確化すること。
- 津波による溢水を考慮した浸水範囲、浸水量を安全側に想定すること。浸水範囲、浸水量の安全側の想定に基づき、浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路、浸水口（扉、開口部、貫通口等）を特定し、それらに対して浸水対策を施すこと。

(2) 「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」に基づく溢水想定

- 基準津波に基づき、遡上波の地上部からの到達、流入の防止及び取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止が図されることを確認する。
- 基準津波に基づき、取水、放水施設や地下部における浸水量評価を行い、地震時の溢水量として考慮する。（循環水ポンプ建屋の地下部が該当）
- 更に、内部溢水影響評価ガイドに従い、基準津波によって、取水路、排水路等の経路から浸水が想定される建屋については、その浸水量を溢水量として加味した評価を行う。
- また、評価ガイドでは、地震による循環水管の損傷による建屋内への津波の流入を想定する必要があることから、地震時には循環水ポンプ建屋及びタービン建屋内の循環水管の伸縮継手の損傷部位から津波の流入を想定する。

3. 津波による溢水影響の評価方針（まとめ）

基準津波によって津波の浸水が想定される建屋の溢水評価に際しては、地震や想定破損によって配管から生じる溢水、及び消火活動による放水に伴う溢水に加えて、地震時の津波の流入も考慮した上で溢水影響の評価を行う。

溢水伝播防止対策の基本仕様等について

1. 隔離弁

各隔離弁（手動弁）の仕様等は、下表のとおりである。

隔離弁名称	構造	耐震性	止水機能
水消火系統隔離弁	ゲート弁	基準地震動 に耐えうる	無漏えい
飲料水系統隔離弁	ダイヤ		
原子炉補給水系統（脱塩水）隔離弁	フラム弁		

2. 漏水センサー

漏水センサーの電源は電池であり、リチウム電池の場合は約4年、アルカリ電池の場合は約2年の継続使用が可能。

漏えい検知信号発信時以外に、漏水センサーから接続状態を確認する信号が定期的に発信される「定期送信機能」があり、定期送信において受信機側が信号を受信できない場合は、警報が発信する仕組み。

電池の残量が低下すると、漏えい検知信号送信時や定期送信時に「電池切れ信号」も受信機側に送信される。また、漏水センサー本体でも、表示灯が5秒間隔で点滅する。

漏水センサー送信機

(表)

(裏)



中継器

警報音付き受信ユニット



3. その他

溢水伝播防止対策のうち、水密扉、貫通部シール及びドレンライン逆止弁の基本仕様等については、添付資料 9 「溢水伝播経路概念図」及び添付資料 10 「溢水経路の設定において止水に期待する設備について」に示す。

追而【地震津波側審査の反映】

(溢水防護区画を内包しない建屋における溢水影響評価結果について、基準地震動および基準津波の確定後に評価を実施する)

《平成 25 年 12 月の審査会合時点における溢水影響評価結果》

1. はじめに

本資料では、前述の評価方針に基づき、平成 25 年 7 月 8 日の原子炉設置変更許可申請時点で確認した溢水源及び溢水滞留床面積等を評価条件として、溢水影響評価を行った結果を参考資料に示す。

2. 電気建屋の溢水源について

電気建屋の溢水源となりうる耐震 C クラス配管は基準地震動 (Ss1) での破損を想定する。ただし基準地震動 (Ss1) での健全性および想定破損 (1/4 D t 貫通クラック) の発生がないことの確認を実施している海水管室の配管（耐震 C クラス）は除く。

想定破損については、放出量が最も大きい水消火系統配管 1 箇所の破損（低エネルギー配管のため 1/4 D t 貫通クラック）を想定する。

破損する各系統配管からの放出量は参考資料 1-表 1、2 のとおりである。

参考資料 1-表 1 電気建屋の溢水源からの放出量（地震）

	配管貯蔵量の放出	ポンプによる溢水量 (1 時間で隔離 ^(注 1))	放出量合計
水消火系統	25 m ³	390 m ³	415 m ³
原子炉補給水系統（脱塩水）	5 m ³	— ^(注 2)	5 m ³
飲料水系統	17 m ³	18 m ³	35 m ³
			455 m ³

(注 1) 地震検知後、運転員が隔離弁により系統隔離する。1 時間で隔離が可能であることは添付資料 8 「地震時における溢水量算出の考え方について」参照

(注 2) 系統の隔離弁は常時閉のため、ポンプによる継続注入はない。

参考資料 1-表 2 電気建屋の溢水源からの放出量（想定破損）

	配管貯蔵量の放出	ポンプによる溢水量 (24時間で隔離 ^(注1))	放出量合計
水消火系統	25 m ³	720 m ³	745 m ³

（注1）パトロールによる漏えい検知後、系統隔離する。なお、更なる早期検知のために、電気建屋に漏水センサーを設置する。

3. 電気建屋の浸水高さについて

電気建屋の各フロアの浸水高さは、水密扉の設計条件となるため、最も大きい想定破損時の放出量で浸水高さを評価している。

なお、実際には、各フロアで配管が破損して漏水が生じ、下階への伝播が生じるが、評価上は、着目しているフロアの浸水高さが高くなるよう算出するため、着目しているフロアの配管のみが破損して当該系統の配管などに内包される水（合計745 m³）が放出され、下階へ伝播せず、当該フロアに放出されるとする。

参考資料 1-表 3 電気建屋の浸水高さ

フロア位置 (T. P.)	浸水高さ (=放出量/フロア面積)
2. 3 m	7. 2 m (=745 / 103. 5)
7. 1 m	0. 8 m (=745 / 947. 6)
10. 3 m	0. 8 m (=745 / 900. 0)
17. 8 m	0. 8 m (=745 / 977. 8)

4. 出入管理建屋の溢水源について

出入管理建屋の溢水源となりうる耐震Cクラス配管は、基準地震動（Ss1）での破損を想定する。想定破損については、放出量が最も大きい水消火系統配管1箇所の破損（低エネルギー配管のため1/4 D t貫通クラック）を想定する。破損する各系統配管からの放出量は参考資料 1-表 4、5 のとおりである。

参考資料 1-表 4 出入管理建屋の溢水源からの放出量（地震）

	配管貯蔵量の放出	ポンプによる溢水量 (1時間で隔離 ^(注1))	放出量合計
水消火系統	25 m ³	390 m ³	415 m ³
原子炉補給水系統（脱塩水）	5 m ³	265 m ³	270 m ³
飲料水系統	17 m ³	18 m ³	35 m ³

	720 m ³
--	--------------------

(注 1) 地震検知後、運転員が隔離弁により系統隔離する。1時間で隔離が可能であることは添付資料 8 「地震時における溢水量算出の考え方について」参照

参考資料 1-表 5 出入管理建屋の溢水源からの放出量（想定破損）

	配管貯蔵量の放出	ポンプによる継続注入量 (24時間で隔離 ^(注1))	放出量合計
水消火系統	25 m ³	720 m ³	745 m ³

(注 1) パトロールによる漏えい検知後、系統隔離する。なお、更なる早期検知のために、出入管理建屋に漏水センサーを設置する。

5. 出入管理建屋の浸水高さについて

出入管理建屋の各フロアの浸水高さは、水密扉の設計条件となるため、最も大きい想定破損時の放出量で浸水高さを評価している。評価方法は、電気建屋と同じである。

参考資料 1-表 6 出入管理建屋の浸水高さ

フロア位置 (T. P.)	浸水高さ (=放出量/フロア面積)
6. 3 m	2. 2 m (= 745 / 345. 1)
10. 3 m	1. 0 m (= 745 / 761. 6)
14. 3 m	2. 5 m (= 745 / 295. 8)
17. 8 m	4. 1 m (*) (= 745 / 183. 6)
21. 2 m	13. 0 m (*) (= 745 / 57. 3)

(*) 天井高さ以上そのため、本フロアは天井高さ (17. 8 m は 2. 5 m, 21. 2 m は 2. 7 m) で設定する。

6. タービン建屋溢水評価に使用する循環水管継手漏えい流量の算出について
地震時の伸縮継手（リング状破損）からの流量Qは、下式で算出している。

$$Q = A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600 \times 2 = \text{約} 72, 200 \text{ m}^3/\text{h}$$

Q : 流量 (m^3/h)

A : 断面積 ($= (\pi \times D \times w) \text{ m}^2$)

D : 内径 ($= 2, 700 \text{ mm}$)

w : 継手幅 ($= 70 \text{ mm}$)

C : 損失係数 ($= 0.82^*$)

H : 水頭 ($= 21.6 \text{ m}$)、次図参照

また、想定破損時の伸縮継手 ($1/4 D t$ 貫通クラック) からの流量Qは、下式で算出している。

$$Q = A \times C \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600 \times 2 = \text{約} 830 \text{ m}^3/\text{h}$$

Q : 流量 (m^3/h)

A : 断面積 ($= (1/4 \times D \times t) \text{ m}^2$)

D : 内径 ($= 2, 700 \text{ mm}$)

t : 板厚 ($= 20 \text{ mm}$)

C : 損失係数 ($= 0.82^*$)

H : 水頭 ($= 21.6 \text{ m}$)、次図参照

* 系統の圧力損失としては、破損部における急縮小 ($\xi=0.5$)、急拡大 ($\xi=1.0$) の損失のみを考慮した損失係数を用いる。損失係数Cは次式で表されるため、圧力損失が小さく、損失係数が大きくなるため、溢水量が多くなる評価をしている。

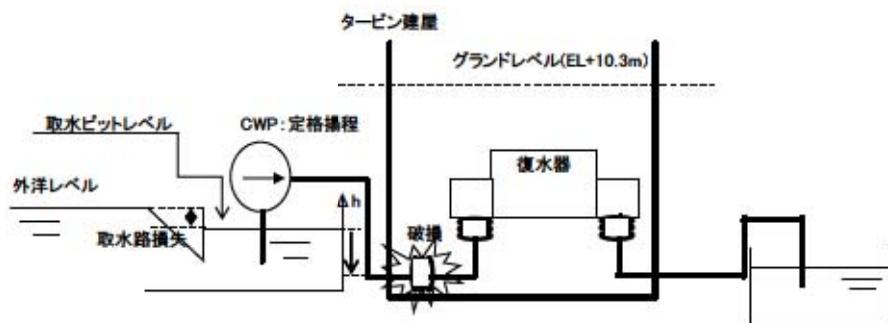
$$C = \sqrt{(1/\sum \xi)} = \sqrt{(1/(0.5+1))} = 0.82$$

H: 水頭の考え方

Hは下式で算出している。

$$H = \text{循環水ポンプ定格揚程} - \Delta h \quad (\text{破損伸縮継手設置レベル} - \text{取水ピットレベル})$$

- ・循環水ポンプ定格揚程 : 15.6m
- ・破損伸縮継手設置レベル : 復水器入口弁前伸縮継手と想定 (EL - 6.45m)
- ・取水ピットレベルは（外洋レベル - 取水路損失）により算出
- ・外洋水位 : EL + 1.0m (設置許可申請書記載値)
- ・取水路損失 : 1.45m



7. タービン建屋の空間容積の算出方法について

空間容積は、T.P. 10.3m以下のタービン建屋体積から、欠損部体積を差し引いた値であり、欠損部体積を算出した主な設備は以下のとおりである。

- 建屋構造物：柱基礎、壁、復水器基礎、タービン架台脚部、循環水管基礎等
- 設備：復水器、ポンプ、タンク、盤等
- 配管：循環水管、復水管、海水管等

8. 循環水ポンプ停止操作に要する時間等について

タービン建屋の循環水ポンプ伸縮継手からの溢水量は、6項で計算した漏えい流量に参考資料 1-表 7、8 の循環水ポンプ停止時間を乗じて求める。

この溢水量にタービン建屋内の破損機器からの溢水を合算した合計溢水と T.P. 10.3m以下の空間容積を比較し、溢水水位が T.P. 10.3m（隣接建屋である原子炉建屋の許容浸水高さは T.P. 15m）に達しないことを確認した。
(参考資料 1-表 9 参照)

参考資料 1-表 7 地震時の溢水継続時間

①循環水ポンプ自動トリップ ^(注)	5 分
合計（停止時間）	5 分
伸縮継手からの溢水量	約 6, 100 m ³

（注）「地震加速度大」信号による自動トリップ

参考資料 1-表 8 想定破損時の溢水継続時間

①タービン建屋各ピットの警報による異常の把握	10 分
②循環水ポンプ停止操作	15 分
合計（停止時間）	25 分
伸縮継手からの溢水量	約 350 m ³

参考資料 1-表 9 タービン建屋溢水影響評価結果

	継手からの溢水 (m ³)	機器からの溢水 (m ³)	合計溢水 (m ³)	T.P. 10.3m 以下の 空間容積(m ³)
地震	6, 100	23, 970	30, 070	< 61, 500
想定破損	350	16, 770	17, 120	

（注）想定破損による溢水は、伸縮継手と各配管の溢水の最大値となるが、本評価では合計溢水で評価した。

9. 溢水評価

以上の評価から、以下の通り溢水防護区画を内包しない建屋での溢水が原子炉補助建屋および原子炉建屋の防護対象設備に影響を与えないことを確認した。

■ 電気建屋・出入管理建屋

今回評価した浸水高さを考慮して水密扉等の浸水防護設備の設計をしており、隣接する原子炉建屋及び原子炉補助建屋の防護対象設備に影響を与えることは無い。（添付資料 10 「溢水経路の設定において止水に期待する設備について」参照）

■ タービン建屋

タービン建屋での溢水合計は地震（30, 070 m³）、想定破損（17, 120 m³）とも、T.P. 10. 3m 以下の空間容積（61, 500 m³）よりも小さく、隣接する原子炉建屋の許容浸水高さ T.P. 15 m まで到達しないため、タービン建屋での溢水が原子炉建屋の防護対象設備に影響を与えることは無い。

添付資料 20 屋外タンクからの溢水影響評価について

1. はじめに

地震起因による屋外タンク等の破損により生じる溢水が、防護対象設備の設置されている原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋に及ぼす影響を確認した。

2. 溢水源となりうる屋外タンクの抽出

泊発電所の溢水源となりうる屋外タンクとして抽出したタンクの諸元を表1に示す。2次系純水タンク及びろ過水タンクは耐震Sクラスに取替済であるが、接続配管については耐震性を確保できていないため、タンクに接続される全ての配管の完全全周破断を想定し溢水量を算定する。

表1 溢水源となりうる屋外タンクとその溢水量

タンク名称	基数	容量 (m ³)	溢水量 (m ³) (運用水位)
A-2次系純水タンク	1基	1,600	1,600
B-2次系純水タンク	1基	1,600	1,600
3A-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
3B-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
A-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
B-ろ過水タンク	1基	1,600	1,600
1, 2号機 補助ボイラー燃料タンク	1基	600	450 (水位運用ではない)
3号機 補助ボイラー燃料タンク	1基	735	410 (水位運用ではない)
1号機 タービン油計量タンク	1基	70	70
3号機 タービン油計量タンク	1基	110	0 (空運用としている)
合計			約10,530

3. 屋外タンク溢水評価モデルの設定

(1) 水源の配置

泊発電所内の屋外タンク配置図を図1に示す。

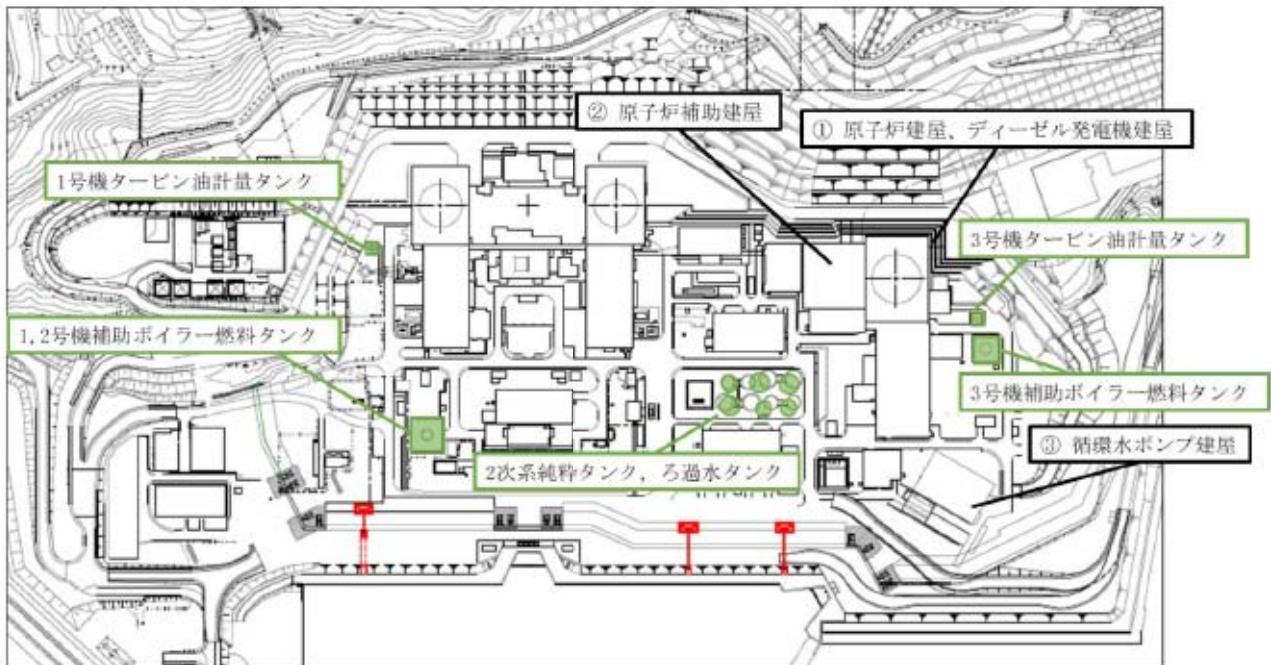


図1 溢水源となりうる屋外タンク配置図

(2) 評価条件

タンクの損傷形態および流出水の伝播に係る条件について以下の通り設定した。

- 耐震Sクラスである2次系純水タンク及びろ過水タンクは、タンクに接続される全ての配管の完全全周破断を想定し、破断位置はタンク付け根部とした。
- タンクからの流出については、タンク水頭に応じて流出流量が低下するものとして評価を実施した。
- 補助ボイラー燃料タンクおよびタービン油計量タンクについては、タンク全周が瞬時に消失する液柱崩壊を想定した。
- 屋外排水設備からの流出や、地盤への浸透は考慮しない。

(3) 解析モデル

解析に使用した敷地モデルを図2に示す。

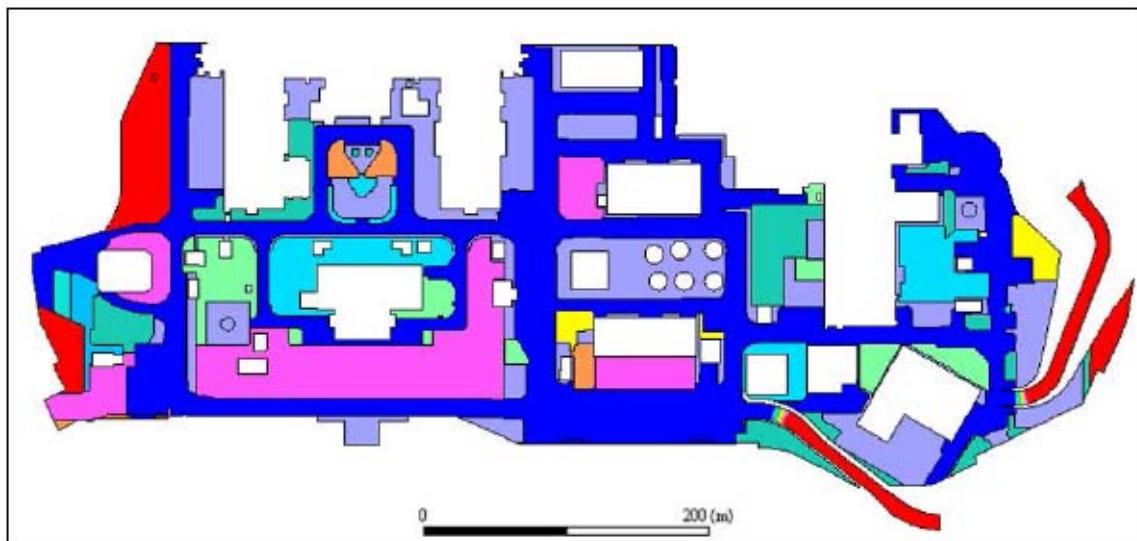


図 2 敷地モデル

4. 評価結果

屋外タンク破損時の局所的な水位上昇について評価した結果、防護対象設備が設置されている建屋の開口高さを超えないことを確認した。

表 2 に結果を示す。また、溢水伝播挙動を図 3 に、測定箇所および浸水深を図 4 に示す。

表 2 屋外タンクによる溢水影響評価結果

建屋	建屋開口高さ	溢水量	最大浸水深※1	評価
原子炉建屋, ディーゼル発電機建屋	T.P.10.30m	10,530m ³	T.P.10.23m	○
原子炉補助建屋	T.P.10.30m		T.P.10.14m	○
循環水ポンプ建屋	T.P.10.30m		T.P.10.13m	○

※1 敷地レベルT.P.9.97mからの最大浸水深

添付資料 20 屋外タンクからの溢水影響評価について

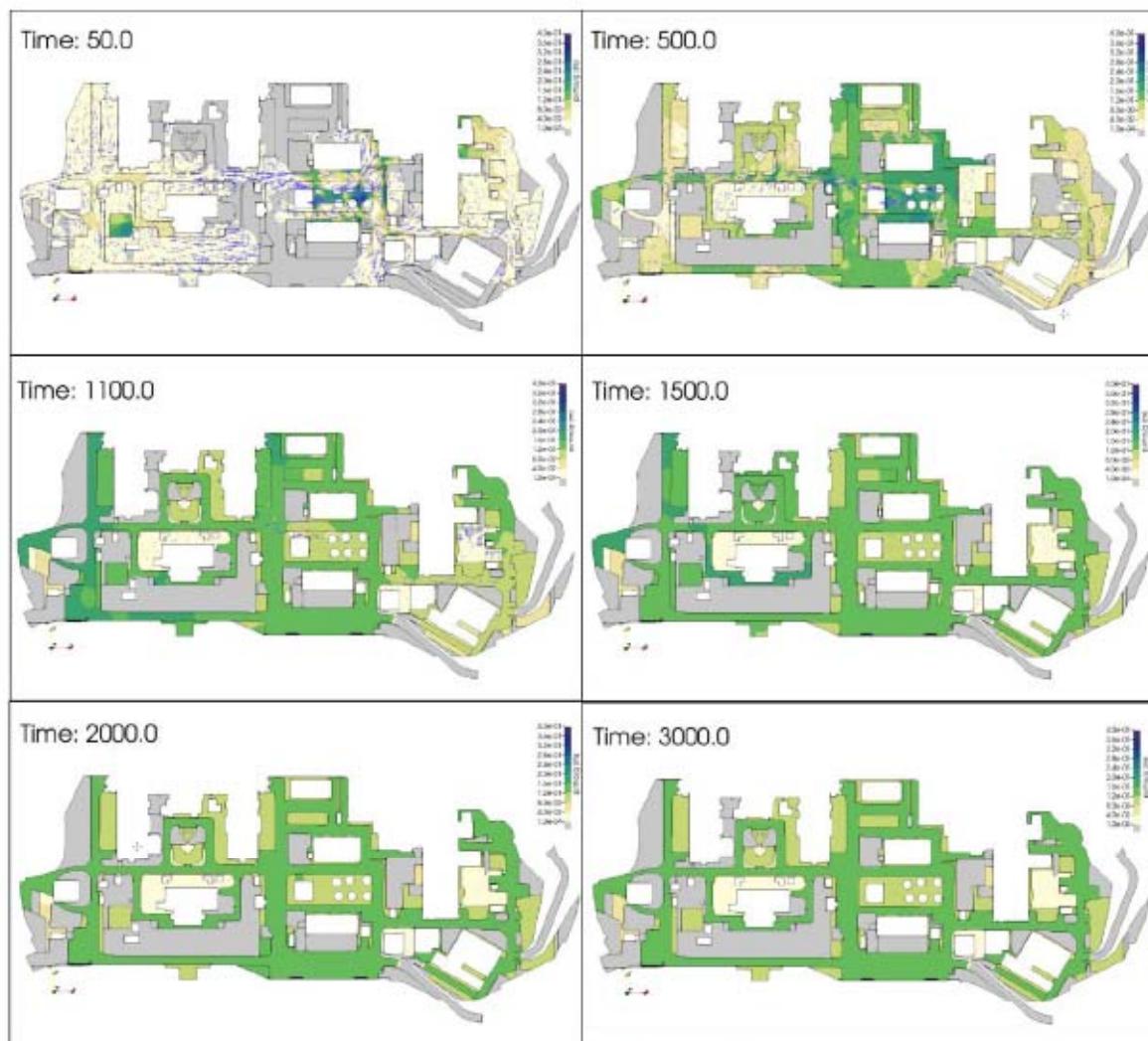


図 3 溢水伝播挙動

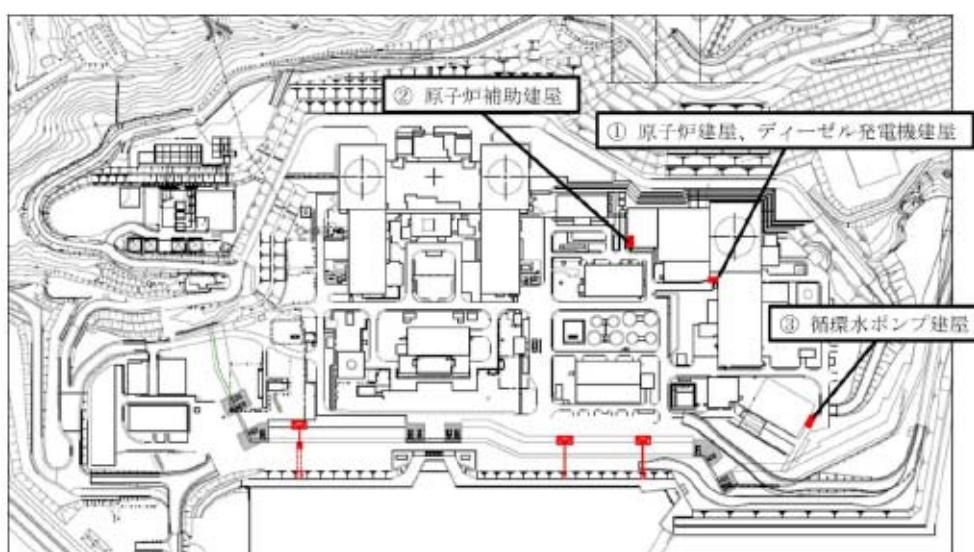
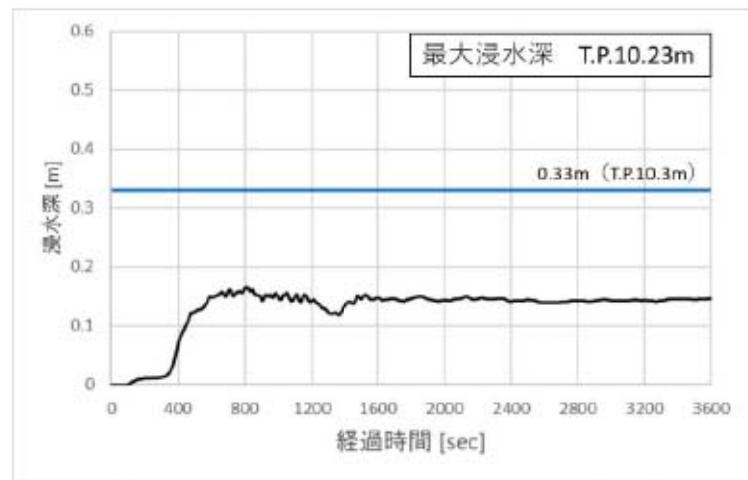
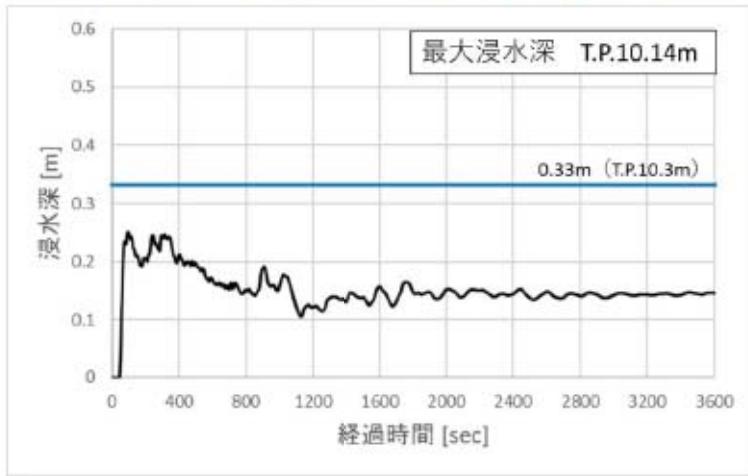


図 4-1 水位測定箇所

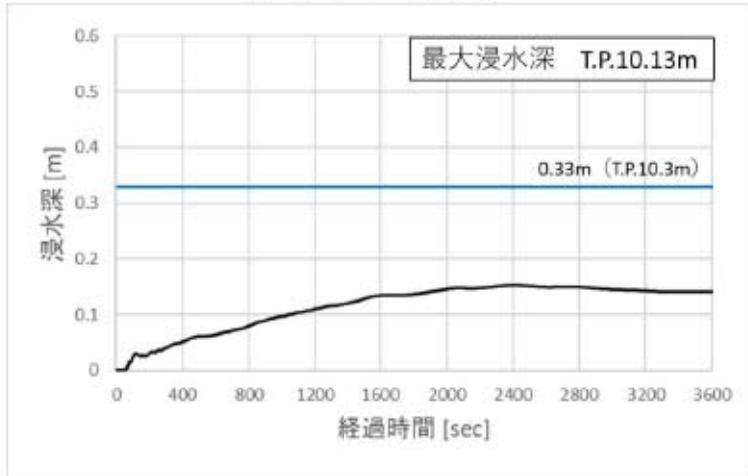
添付資料 20 屋外タンクからの溢水影響評価について



① 原子炉建屋、ディーゼル発電機建屋



② 原子炉補助建屋



③ 循環水ポンプ建屋

図 4-2 水位測定箇所における浸水深

参考資料1

地震と降雨が重畠した場合の溢水影響評価について

1. はじめに

泊発電所構内に新規設置する防潮堤下排水設備は、敷地付近で観測された日最大1時間降水量を上回る排水能力を有し、降雨が安全施設に影響しない設計としている。

ここでは、地震時に屋外で発生する溢水と降雨が重畠した場合においても、敷地内の溢水は防潮堤下排水設備から排水され、原子炉建屋、原子炉補助建屋、ディーゼル発電機建屋及び循環水ポンプ建屋に影響しないことを確認する。

2. 構内排水施設の設計の考え方

泊発電所の敷地付近で観測された日最大1時間降水量は、寿都特別地域気象観測所（旧寿都観測所）での観測記録（1938～2015年）で、57.5mm/h（1990年7月25日）である。発電所構内の排水設計については、森林法に基づき、観測記録を上回る降雨強度を設定した防潮堤下排水設備を設けて海域に排水する設計としている。

防潮堤下排水設備は、岩盤またはセメント改良土によって支持され、耐震Sクラスの防潮堤を横断して海側へ流下する構造となっており、地震後においても健全性を保持し、確実に海域へ排水できる設計としている。

3. 溢水源の抽出

（1）地震時の溢水源

地震時に発生する溢水として、「添付資料20 屋外の大型タンクの地震時の破損評価について」で抽出した屋外タンクからの溢水を想定する。

また、地震により原子炉補機冷却海水放水路が損壊した場合を考慮し、原子炉補機冷却海水ポンプ排水の敷地への溢水を想定する。原子炉補機冷却海水放水路の内空断面が完全に閉塞されるような大規模な損壊が発生する可能性は低いと考えられるが、保守的に原子炉補機冷却海水放水路の完全閉塞を想定し、原子炉補機冷却海水ポンプ排水の全量が敷地に溢水することを想定する。溢水の発生場所は、評価上厳しくなるよう主要建屋から最も近い場所を想定し、1,2号機はラブチャーディスク、3号機は1次系放水ピットとする。

（2）降雨時の雨水による溢水

泊発電所の敷地付近で観測された日最大1時間降水量である57.5mm/hの降雨を想定する。

4. 溢水評価モデルの設定

(1) 溢水源の配置

溢水源の配置を図1に示す。

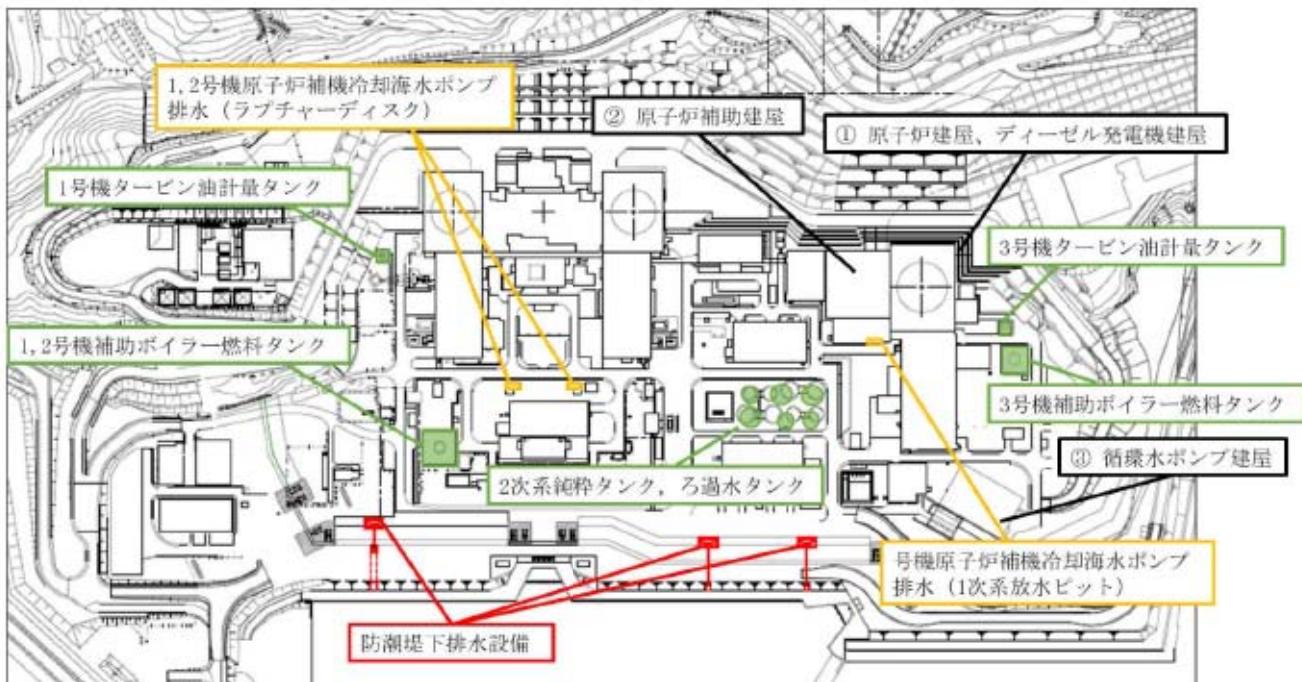


図1 溢水源の配置図

(2) 評価条件

タンクの損傷形態および流出水の伝播に係る条件について以下の通り設定した。

- 耐震Sクラスである2次系純水タンク及びろ過水タンクは、タンクに接続される全ての配管の完全全周破断を想定し、破断位置はタンク付け根部とした。
- タンクからの流出については、タンク水頭に応じて流出流量が低下するものとして評価を実施した。
- 補助ボイラー燃料タンクおよびタービン油計量タンクについては、タンク全周が瞬時に消失する液柱崩壊を想定した。
- 防潮堤下に設置されている防潮堤下排水設備3箇所からの排水のみに期待し、非耐震排水設備からの水の流出は考慮しない。また、地盤への浸透は考慮しない。
- 建屋等の屋上に降る雨は、建屋以外の敷地全体にその降水量を割増した。

(3) 解析モデル

解析に使用した敷地モデルを図2に示す。

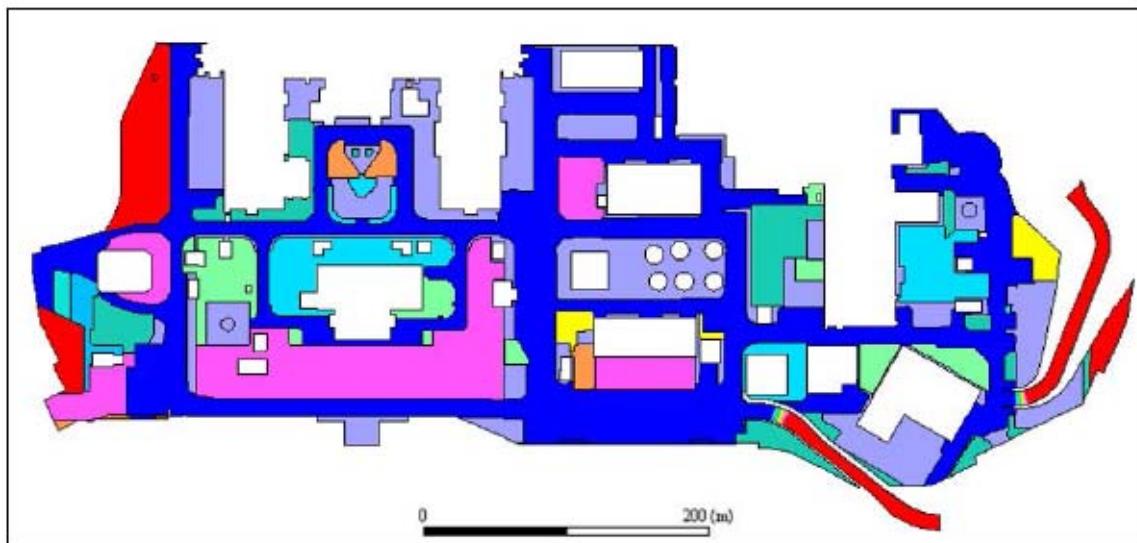


図2 敷地モデル

5. 評価結果

屋外で発生する溢水の水位上昇について評価した結果、防護対象設備が設置されている建屋の開口高さを超えないことを確認した。表1に結果を示す。また、溢水伝播挙動を図3に、測定箇所及び浸水深を図4に示す。

表1 屋外で発生する溢水による溢水影響評価結果

建屋	建屋開口高さ	溢水量	最大浸水深※1	評価
原子炉建屋、 ディーゼル発電機建屋	T.P. 10.30m	10,530m ³	T.P. 10.23m	○
原子炉補助建屋	T.P. 10.30m		T.P. 10.21m	○
循環水ポンプ建屋	T.P. 10.30m		T.P. 10.26m	○

※1 敷地レベルT.P. 9.97mからの最大浸水深

添付資料 20 屋外タンクからの溢水影響評価について（参考資料 1）

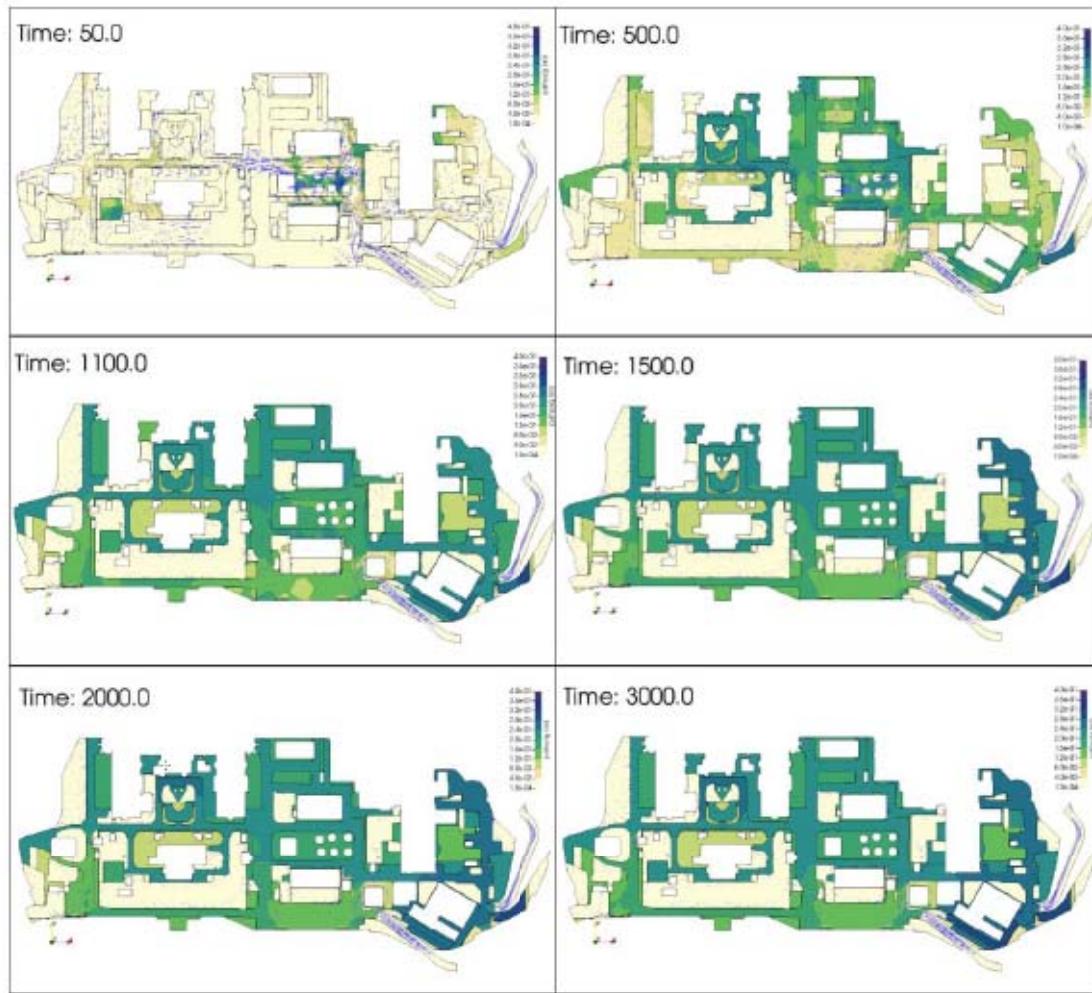


図 3 溢水伝播挙動

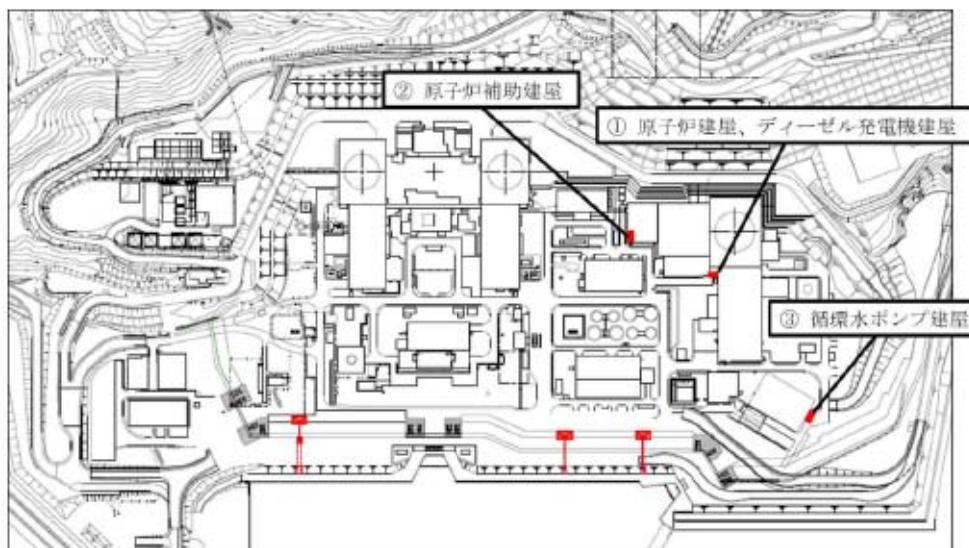
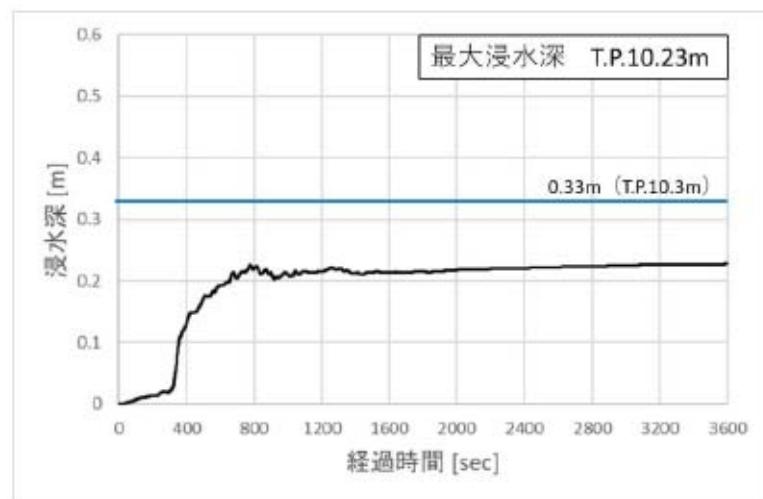
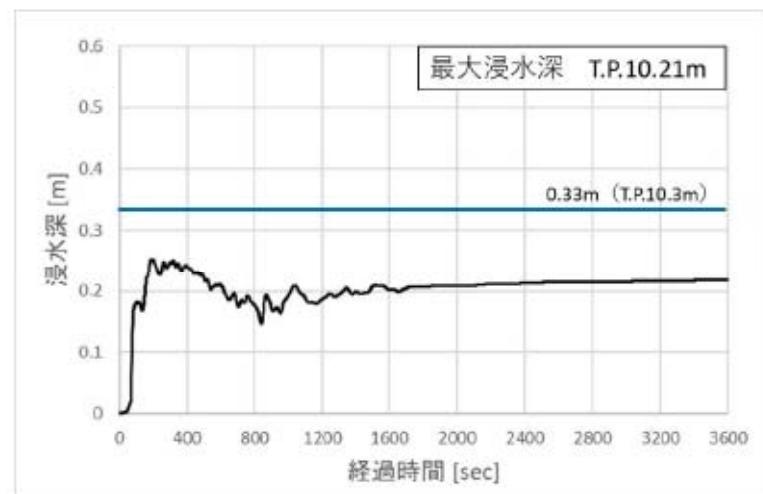


図 4-1 測定箇所

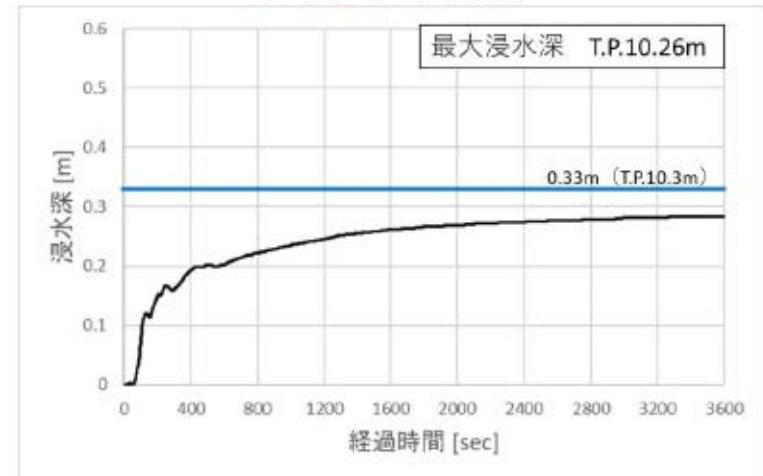
添付資料 20 屋外タンクからの溢水影響評価について（参考資料 1）



① 原子炉建屋、ディーゼル発電機建屋



② 原子炉補助建屋



③ 循環水ポンプ建屋

図 4－2 水位測定箇所における浸水深

別紙1

屋外溢水伝搬挙動評価に用いた解析コードの妥当性検証

1. 概要

使用プログラム fluent (Ver. 18.2.0) の動作検証を実施するため、2次元ダムブレイク問題の模擬解析を行い、水面位置の時間変化を実験結果と比較する。

2. 対象問題

図1に示すアスペクト比1:2の水柱（水色の領域）を初期条件として、時間の経過とともに図1中破線のように水柱が崩れる問題に対して非定常解析を行う。
 $L=0.5$ [m]とする。物性値は表1の値を用いる。

3. 対象問題

図1に示すアスペクト比1:2の水柱（水色の領域）を初期条件として、時間の経過とともに図1中破線のように水柱が崩れる問題に対して非定常解析を行う。
 $L=0.5$ [m]とする。物性値は表1の値を用いる。

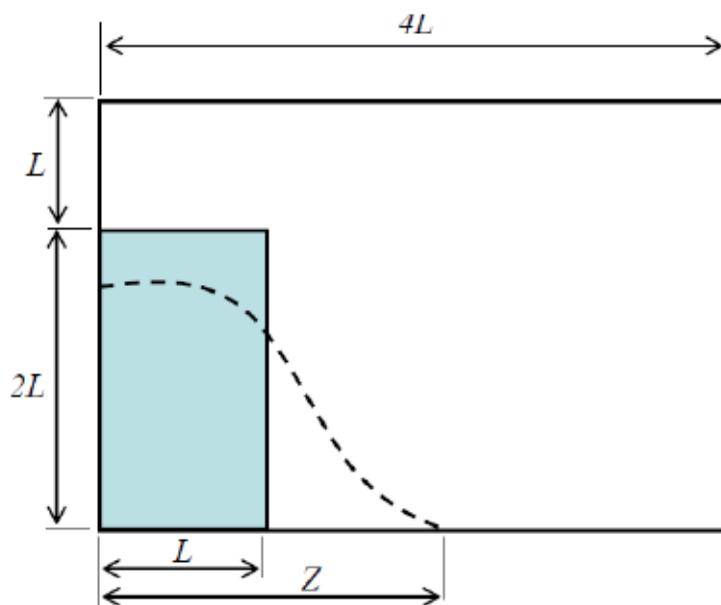


図1 解析対象

表 1 物性値

水	
密度 [kg/m ³]	$\rho_l = 1000$
粘性係数 [Pa s]	$\mu_l = 1.0 \times 10^{-3}$
空気	
密度 [kg/m ³]	$\rho_t = 1.0$
粘性係数 [Pa s]	$\mu_t = 1.8 \times 10^{-5}$

4. 解析モデルと解析条件

4.1 メッシュ分割

図 2 にメッシュ分割図を示す。全域においてメッシュサイズを鉛直／水平方向とも 0.025 [m] (0.05L) とする。

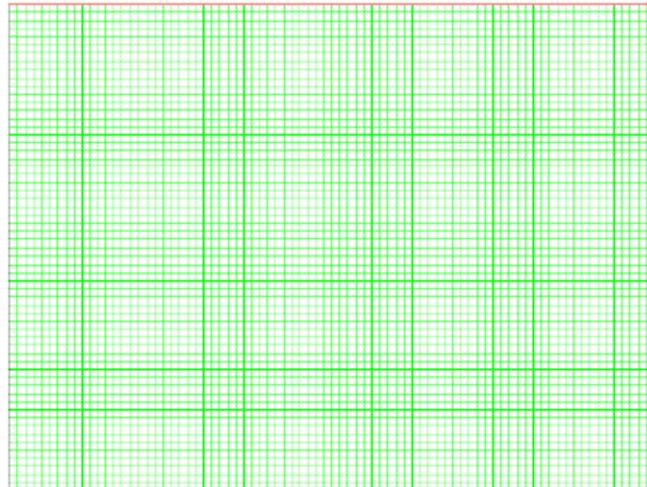


図 2 メッシュ分割図

4.2 流体のモデル化

水及び空気の 2 相流、かつ 2 相とも非圧縮性粘性流体としてモデル化する。2 相の取り扱いについては、VOF 法 (Volume Of Fluid 法)^[1] を採用する。

4.3 初期条件

水柱の初期状態を模擬するために、図 3 に示すような体積分率の初期条件を与える。流速及び圧力は、すべて 0 とする。なお、赤色は水を、青色は空気を、コンターレンジ途中の色（黄緑色等）は水と空気の混合状態を意味する。

4.4 境界条件

メッシュモデル下面及び側面には、滑りなしの境界条件を与えた。また上面は圧力境界条件とする。

4.5 重力の取り扱い

鉛直下向きに $1G$ ($=9.8\text{m/s}^2$) 相当の体積力を与える。

4.6 時間積分

非定常計算における時間刻みは、0.01 秒とし、100 時間ステップ ($=1.0$ 秒間) の解析を行う。

4.7 数値解法

PISO 法^[2] を採用し、1 時間ステップあたり 20 スイープの繰り返し計算を行った。

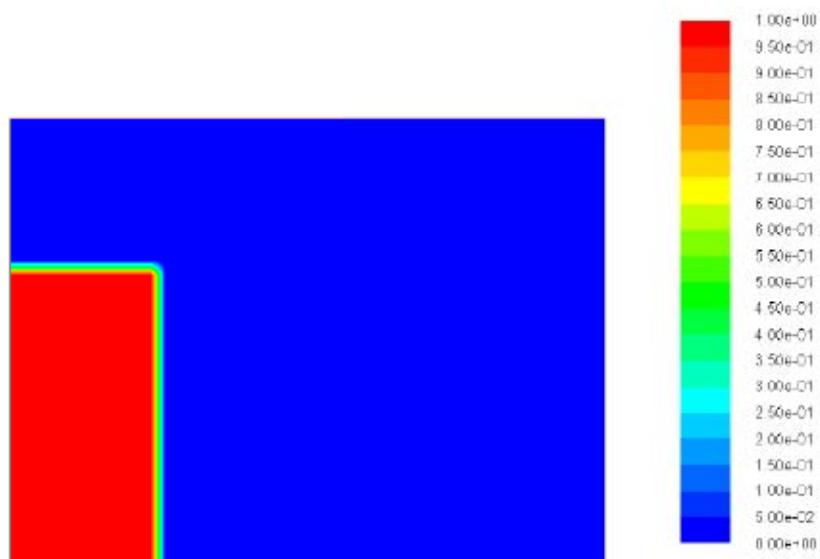


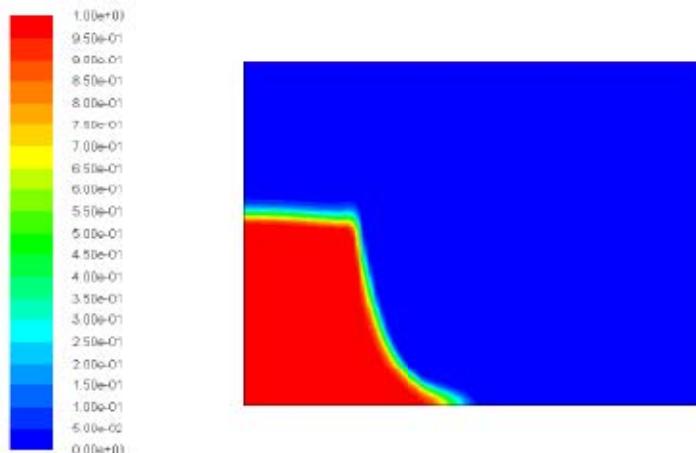
図 3 体積分率分布（初期条件）

5. 解析結果及びまとめ

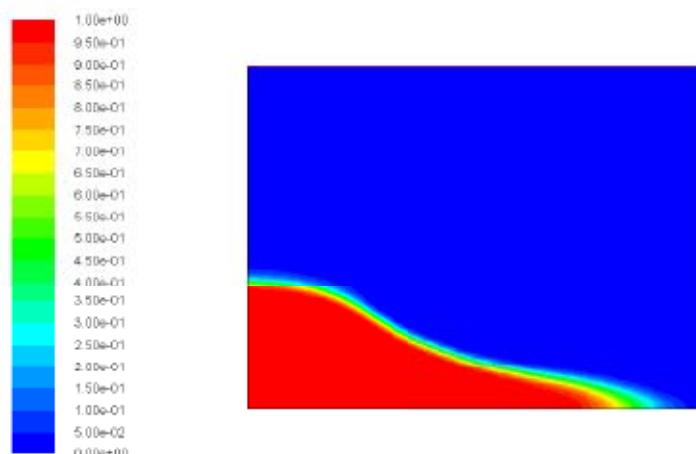
図 4 に体積分率分布を示す。体積分率 1（赤）が 100% 水、0（青）が 100% 空気を意味する。時間の経過に伴って水柱が崩壊し、モデル右側面に衝突した水流が壁面を伝って上昇している様子が分かる。また、自由表面の形状に関して、物理的に破たんしているような部分や、自由表面がぼやけるような現象は見られない。

実験結果^[3]及び他の数値解法^[4]との比較を、図 5 及び図 6 に示す。図 5 は水の先端（右端）の位置の時間変化を、図 6 はモデル左端における水面の高さの時間変化を無次元化して整理したグラフである。これらの図において、本解析結果は他の解法・コードで計算した結果とよく一致している。図 5 の水の先端位置の時間変化において、解析結果が実験結果と比べて先行する傾向があるが、これは実験においては水ダムのスリットの開放が有限時間で行われることの影響が大きいと思われる。

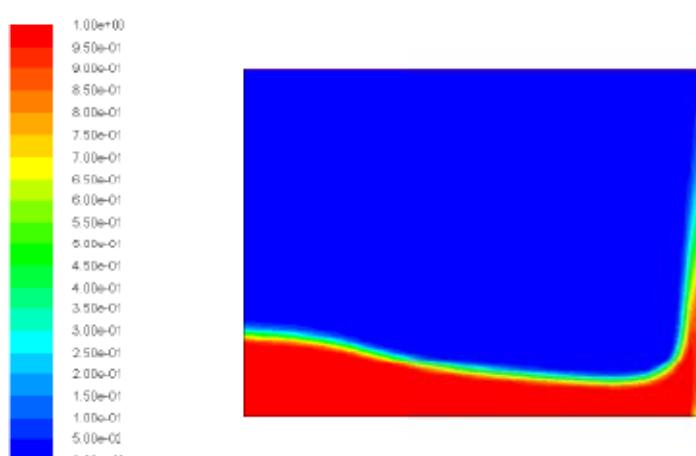
添付資料 20 屋外タンクからの溢水影響評価について（別紙 1）



(a) $t = 0.2$ 秒後 ($t\sqrt{g/L} = 0.886$)



(b) $t = 0.4$ 秒後 ($t\sqrt{g/L} = 1.772$)



(c) $t = 0.6$ 秒後 ($t\sqrt{g/L} = 2.658$)

図 4 水面（体積分率分布）の変化

添付資料 20 屋外タンクからの溢水影響評価について（別紙 1）

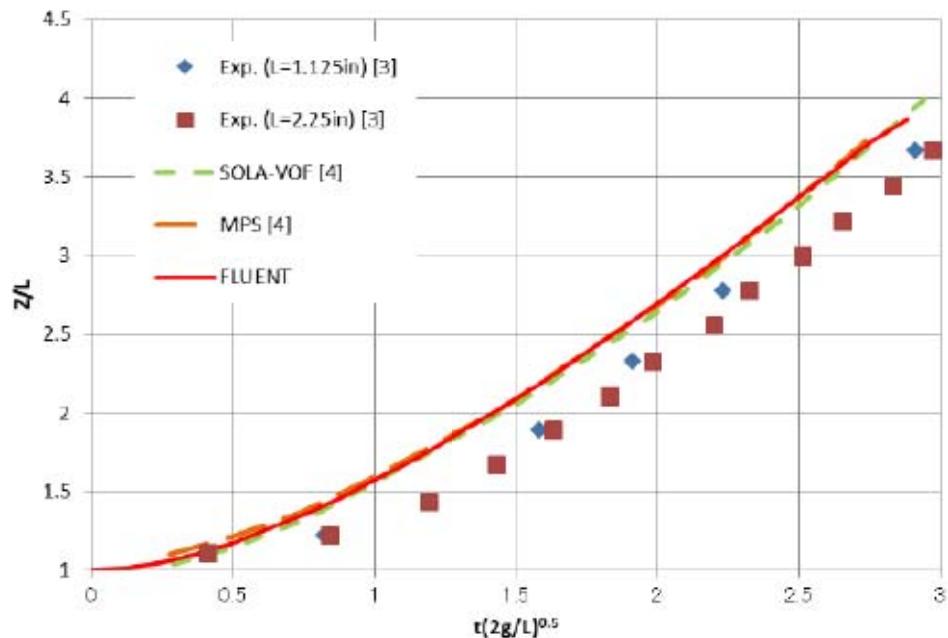


図 5 先端位置 Z の時間変化

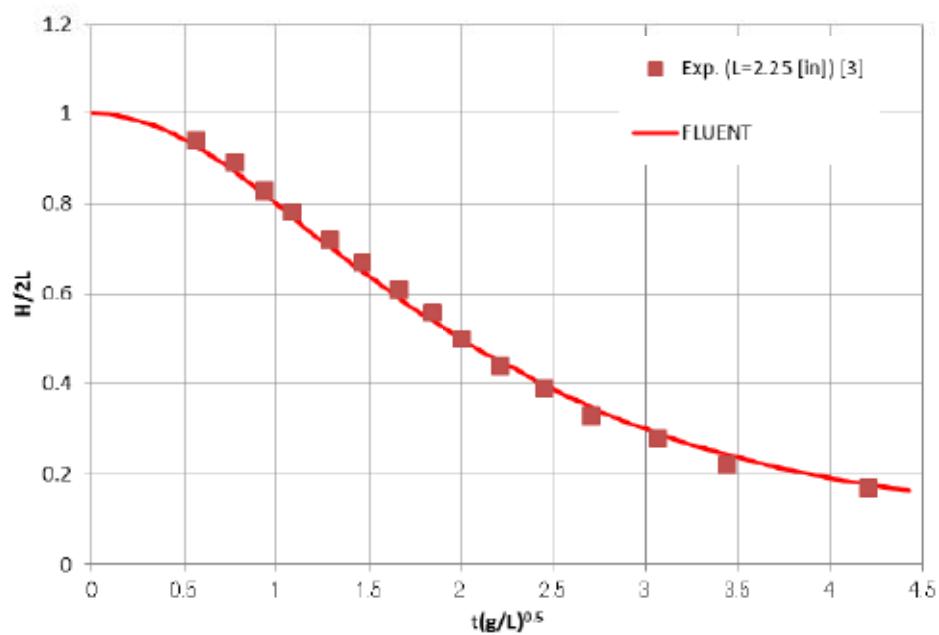


図 6 水柱高さ H の時間変化

参考文献

- [1] Hirt, C. W. and Nicholls, B. D., : Volume of fluid (VOF) method for dynamics of free boundaries, J. Comput. Phys., Vol 39, pp. 201-221, 1981
- [2] Ferziger, J. H. and Peric, M. : Computational Method for Fluid Dynamics 3rd Edition, Springer, 2002.
- [3] Martin, J. C. and Moyce, W. J. : Part IV. An Experimental Study of the Collapse of Liquid Columns on a Rigid Horizontal Plane, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Science, Vol. 244, No. 882, pp. 312-324, 1952
- [4] 越塙誠一, 山川宏, 矢川元基, : 数値流体力学（インテリジェント・エンジニアリング・シリーズ）, 培風館, 1997

添付資料 2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について

1. はじめに

設置許可基準規則の第9条 第2項では、放射性流体が管理区域外に漏えいしないことが求められている。

設置許可基準規則 第9条 第2項

設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域外へ漏えいしないものでなければならぬ。

本資料では、原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（以下「評価ガイド」という。）に定められた没水評価手法を準用^{*1}し、管理区域と非管理区域の区画境界に対する没水影響の評価方針を説明する。

※1 評価ガイドは、設置許可基準規則 第9条 第1項で求められる内部溢水に対する防護措置が適切であるかを評価するための手順の一例を示すものとされており、設置許可基準規則 第9条 第2項の要求事項に対する評価においても、準用する位置付けとした。

2. 評価対象

泊発電所3号炉には、「建屋（管理区域）と屋外の境界」と「管理区域と非管理区域の境界」に、発電用原子力設備に関する技術基準を定める省令（以下、「旧技術基準」という。）の第30条「廃棄物処理設備等」及び第31条「廃棄物貯蔵設備等」の要求^{*2}に基づき漏えい防止堰が設置されており、漏えい防止堰を没水評価における防護対象設備とみなし、堰高さを機能喪失高さとして没水評価を行う。

評価対象となる漏えい防止堰（16箇所）の堰高さ等を記載した一覧表を別紙1、配置図を別紙2に示す。

また、設置許可基準規則 第9条 第2項では、放射性物質を含む液体を内包する容器、配管その他の設備から放射性物質を含む液体があふれ出た場合に、当該液体が管理区域外へ漏えいしないこととなっているため、上記の堰が地震時および想定破損時に生じる溢水に対して漏えい防止機能を発揮することを確認する。

※2

旧技術基準 第30条 第2項

流体状の放射性廃棄物を処理する設備が設置される施設（流体状の放射性廃棄物の漏えいが拡大するおそれがある部分に限る。以下この項において同じ。）は、次の各号により施設しなければならない。

第三号

施設外に通じる出入口又はその周辺部には、流体状の放射性廃棄物が施設外へ漏えいすることを防止するための堰が設置されていること。ただし、施設内部の床面が隣接する施設の床面又は地表面より低い場合であって施設外へ漏えいするおそれがない場合は、この限りではない。

旧技術基準 第31条 第3項

前条第2項の規定は、流体状の放射性廃棄物を貯蔵する設備が設置される施設に準用する。この場合において、「流体状の放射性廃棄物を処理する設備」とあるのは「流体状の放射性廃棄物を貯蔵する設備」と読み替えるものとする。

⇒上記条項の記載内容については、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39条「廃棄物処理設備等」および第40条「廃棄物貯蔵設備等」に同様の記載があり、新規制基準にも踏襲された要求事項である。

3. 評価の考え方

評価は地震時の没水評価等と同様に、以下の考え方に基づいて実施する。なお、各項目の評価ガイドに対する適合性については、5項以降に記載する。

(1) 溢水源の検討

想定する溢水は、管理区域内で生じる以下の溢水とする。

① 地震時の溢水源

流体を内包する耐震B、Cクラス機器（配管、容器）のうち、基準地震動による地震力によって破損が生じる機器を溢水源とする。

使用済燃料ピット水および燃料取替用水ピット水が、基準地震動による地震力によって生じるスロッシングによってピット外に漏水する溢水についても溢水源とする。

② 想定破損時の溢水源

評価ガイド、泊発電所 3 号炉の設計条件を考慮し、想定破損に伴う漏水を溢水源の対象とする。

(2) 溢水量の設定

① 地震時の溢水量

破損を想定する溢水源のうち、配管の場合は、破損形態を「完全全周破断」とし、系統の全保有水が漏えいするものとして溢水量を算定する。

なお、配管の高さや引き回し等の関係から保有水量の流出範囲が明確に示せる場合は、その範囲の保有水量を放出するものとして溢水量を算出する。

破損を想定する溢水源のうち、容器の場合は、容器内保有水は全量流出するものとして溢水量を算出する。但し、水密区画内に設置されている容器は溢水源として考慮しない。

使用済燃料ピット等のスロッシングにより生じる溢水については、3 次元流動解析により溢水量を算出する。

② 想定破損時の溢水量

漏えいが発生した場合の自動検知や運転員が事象を判断する際のパラメータ等を整理し、隔離により漏えいを停止するまでの時間の積み上げを行い、漏えい流量を乗じて溢水量を算定する。

(3) 溢水防護区画の設定

「建屋（管理区域）と屋外の境界」、「管理区域と非管理区域の境界」に設置される漏えい防止堰を選定したうえで、同設備が設置されているフロアを基準として、平坦な床面は同一区画として考え、境界は壁や扉の敷居部、堰等流入の障壁となる段差がある箇所で区画境界としている。

(4) 溢水経路の設定

原則として、溢水水位が高くなるよう以下の考え方で経路を設定する。想定した溢水伝播経路と異なるエリアへ溢水伝播することがないよう、床および壁の貫通部のうち、必要な箇所にシール施工している。

- 下層階への溢水の落水先を特定したうえで、下層階への落水箇所が複数ある場合で別の溢水防護区画に落水する場合は、それぞれの区画で上層階からの溢水全量を落水させる。
- 溢水防護区画内での漏えい（溢水源が評価区画内にある場合）では、溢水が区画外に流出しないものとして評価を行う。なお、上層階からの落

水がある場合は、伝播経路として考慮すべき滞留エリアがないため、これを溢水防護区画内での漏えいと見なして上記と同様に取り扱う。

- 溢水防護区画外で生じる溢水は、堰や扉の敷居高さを考慮せず、溢水の滞留面積が最小となるように伝播経路を設定し評価を行う。

標準評価においては、評価の容易性のため以下の条件にて評価し、漏えい防止堰の堰高さに対して溢水水位が高くなる場合においては、評価上の余裕を確保しつつ、より実態に即した詳細な評価条件で伝播する溢水量を再設定し、再評価を行うこととする。（以下、「詳細評価」という）

<標準評価で用いる評価条件>

- 全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き上層階での堰などによる貯留を見込まない）
- 通路や各室内床面の排水を考慮した床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施
- 溢水伝播経路上に分岐区画がある場合でも、分岐部からの伝播は考慮せずに狭い区域での溢水水位を算出
- 床ドレン配管による溢水の排出には期待せずに溢水水位を算出

(5) 没水評価に用いる水位の算出

影響評価に用いる水位：Hの算出は、下式（評価ガイド2.2.4(2)a.「没水評価に用いる水位の算出方法」を引用）に基づいて算出する。

$$H = Q / A$$

Q：流入量 (m^3)

(2)で想定した溢水量を用いて、(4)の溢水経路の設定に基づき溢水防護区画への流入量を算出する。

A：滞留面積 (m^2)

溢水防護区画内と溢水経路に存在する区画の総面積を滞留面積として評価する。

なお、滞留面積は、壁、床の盛り上がり（コンクリート基礎等）範囲及び床面に設置されている設置物による欠損面積を除く有効面積とする。床面積の欠損となる設置物の現場測定については、添付資料1.2別紙1参照。

(6) 溢水影響評価

以下に記載する判定基準で溢水影響評価を実施する。なお、漏えい防止堰に対する溢水影響評価では、漏えい防止堰の堰高さを機能喪失高さとし、漏えい防止堰における溢水水位と機能喪失高さの比較を行う。

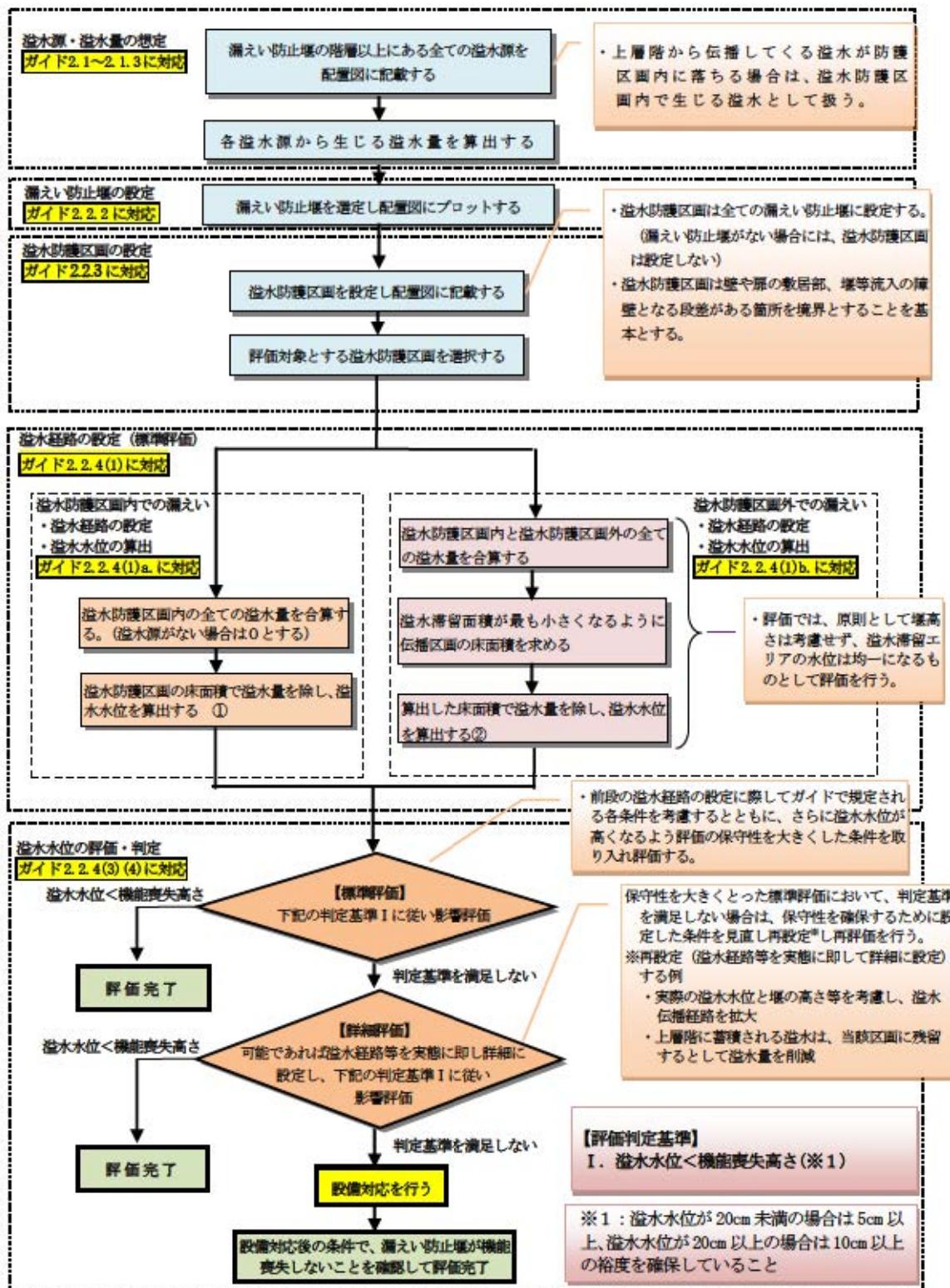
▶ 溢水水位 < 機能喪失高さ^{※3}

◆ 評価ガイドの2. 2. 4 (3) a. 「没水による影響評価」では、「想定される溢水源に基づいて評価した評価対象区画における最高水位が、2. 2. 2項で選定された防護対象設備の設置位置を超えないことを確認する。」こととしている。

※3 添付資料1 1「防護対象設備の機能喪失高さ及び没水評価において確保すべき裕度の考え方について」にあるとおり、一時的な水位変動の影響を考慮して、溢水水位が20cm未満の場合は5cm、溢水水位が20cm以上の場合は10cm以上の裕度を確保していることをもって機能喪失しないものと判定する。

4. 没水影響評価のフローについて

没水影響評価のフローを以下に示す。下記フローに従った具体的な評価を次項以降に示す。



5. 溢水源と溢水量の想定

(1) 地震時の溢水源と溢水量の想定

没水評価の対象とする溢水源は、管理区域内で流体を内包する耐震B、Cクラス機器（配管、容器）のうち、基準地震動による地震力によって破損が生じる機器とする。（添付資料6「耐震B、Cクラス機器の耐震評価について」参照）

溢水量算定の基本方針は、評価ガイドの（2. 1. 3（1））に基づき以下のとおりとする。

- 配管の破損形状は全周破断を想定する。
- 破断する配管の系統保有水全量が、破断口から漏えいするものとする。
但し、基準地震動に対する耐震性が確認されている逆止弁や常時閉の弁で破断口から隔離される範囲の保有水は流出しないものとする。
- 破損する容器内保有水の全量流出を想定する。容器内保有水は該当容器の最大容量を想定する。
- ポンプの運転等により溢水量を算出する系統は、定格運転状態での流出流量にて溢水量を算出することを基本とする。

（添付資料8「地震時における溢水量算出の考え方について」参照）

使用済燃料ピット等のスロッシングにより生じる溢水については、評価ガイドの（2. 1. 3（2））に基づき基準地震動による地震力によって生じるスロッシングを想定することとし、ピット外への溢水量については3次元流動解析により算出する。（添付資料7「使用済燃料ピットのスロッシングによる溢水量評価」参照）

(2) 想定破損時の溢水源と溢水量の想定

管理区域内の高エネルギー配管を溢水源とし、配管の破損形態は評価ガイドの（2. 1. 1）に基づき「完全全周破断」を想定する。

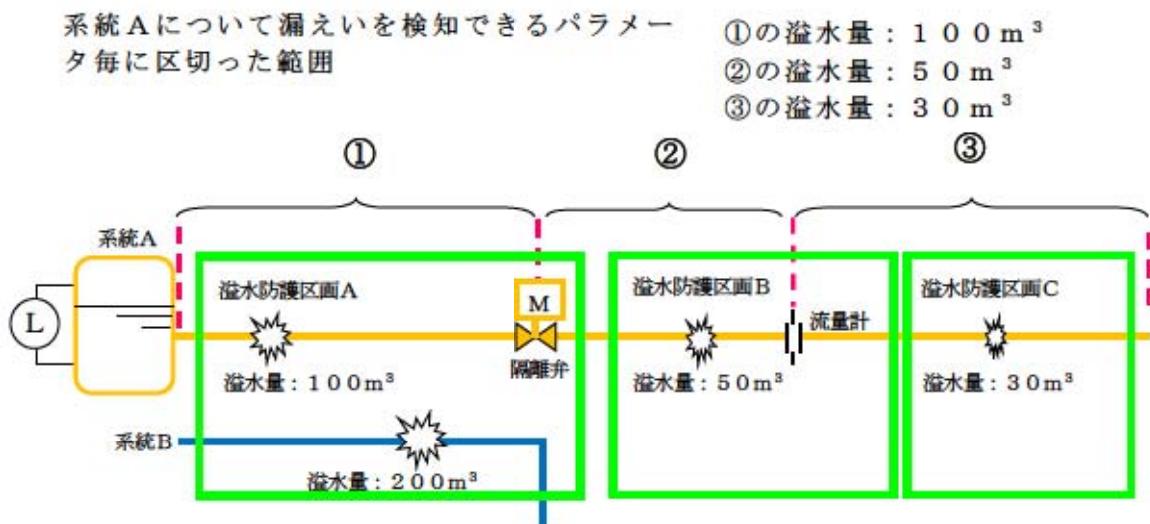
溢水量の算出は以下の手法により、それぞれの溢水防護区画の評価に用いる溢水量の算定を行う。

- 系統毎に、漏えいが発生した場合の自動検知や運転員が事象を判断する際のパラメータ等を整理する。
- 各々のパラメータにより、漏えいを検知できる系統範囲は異なることから、各パラメータの漏えい検知範囲毎に系統を分割する。
- 分割した系統範囲毎に、漏えい検知後の隔離により漏えいを停止するまでの時間の積み上げを行い、漏えい流量を乗じて溢水量を算定する。

添付資料 2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について

- 分割した系統範囲毎の溢水量を比較して最大となる溢水量を、当該系統が存在する全ての溢水防護区画に溢水量として設定する。
- 一つの溢水防護区画に複数の系統がある場合は、他系統も含めた最大の溢水量により、当該区画の没水評価を実施する。
(添付資料 5 「想定破損における溢水量算出の考え方と算出結果について」参照)

図 1 に上記手法を概念図で示す。



上図の例の場合、溢水防護区画 A の没水評価は、系統 B から生じる 200 m³ を用いて、系統 A および系統 B から生じる溢水に対する影響評価として実施する。溢水防護区画 B および C の評価は、系統 A で生じる最大の溢水量 100 m³ を用いて実施する。

図 1 没水評価で使用する溢水量の概念図

6. 溢水防護区画の設定

溢水防護区画の設定にあたっては、漏えい防止堰が設置されているフロアを基準として、平坦な床面は同一区画として考え、境界は壁や扉の敷居部、堰等流入の障壁となる段差がある箇所で区画境界とする。

溢水防護区画は、評価ガイドの 2. 2. 3 「溢水防護区画の設定」の要求に従い、漏えい防止堰が設置されている全ての区画に設定する。

7. 溢水経路の設定

(1) 破損想定箇所

5項に記載した溢水が生じた場合に、影響を受ける全ての溢水防護区画に対して没水評価を行う。なお、破損想定箇所は、評価ガイドに従い漏えい防止堰への影響が最も大きくなる位置とする。

(2) 下層階への伝播

没水評価においては、下層階への溢水の落水先を特定したうえで、下層階への落水箇所が複数ある場合で別の溢水防護区画に流入する場合は、それぞれの区画で上層階からの溢水全量を流入させ溢水評価を行う。

(3) 溢水防護区画内での漏えい

溢水防護区画内での漏えい（溢水源が評価区画内にある場合）は、溢水防護区画内の溢水高さが高くなるよう、区画境界に扉や堰がある場合、溢水を区画外に流出させないように伝播経路を設定し評価を行う。

上層階からの流入がある場合は、伝播経路として考慮すべき滞留エリアがないため、これを溢水防護区画内での漏えいと見なして上記と同様に取り扱う。

溢水防護区画内漏えいで溢水経路の設定に当って、評価ガイドで要求される諸条件の扱いについて以下に記載する。

➤ 【床ドレン】（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画に床ドレン配管が設置され他の区画とつながっている場合であっても、目皿が1つの場合は、他区画への流出は想定しないものとする。

また評価ガイドでは、「同一区画に目皿が複数ある場合は、流出量の最も大きい床ドレン配管1本からの流出は期待できないものとする。この場合には、床ドレン配管における単位時間当たりの流出量を算出し、溢水水位を評価すること。」と記載されており、複数の目皿が同一区画内にある場合は、流出を想定できることとなるが、本評価においては、評価の保守性を大きくとる観点から、溢水水位の算出に際しては溢水防護区画から目皿による流出は考慮しない。

➤ 【床面開口部及び床貫通部】（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画床面に床開口部又は貫通部が設置される場合であっても、床面開口部又は床貫通部から他区画への流出は、考慮しないものとする。

また評価ガイドでは、「明らかに流出が期待できることを定量的に確認できる場合に限り評価対象区画から他の区画への流出を期待することができる」としているが、本評価における溢水水位の算出に際しては溢水防護区画の床面開口部や床貫通部からの流出は考慮しない。

➤ 【壁貫通部】（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画の境界壁に貫通部が設置され隣との区画の貫通部が溢水による水位より低い位置にある場合であっても、その貫通部からの流出は考慮しないものとする。

また評価ガイドでは、「明らかに流出が期待できることを定量的に確認できる場合に限り評価対象区画から他の区画への流出を期待することができる」としているが、本評価における溢水水位の算出に際しては溢水防護区画の壁貫通部からの流出は考慮しない。

➤ 【扉】（評価ガイド要求どおりの評価）

評価対象区画に扉が設置されている場合であっても、当該扉から隣室への流出は考慮しない。

➤ 【排水設備】（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画に排水設備が設置されている場合であっても、当該区画の排水は考慮しない。

また、評価ガイドでは「明らかに排水が期待できることを定量的に確認できる場合には、当該区画からの排水を考慮できる」としているが、本評価における溢水水位の算出に際しては溢水防護区画の排水設備による排水は考慮しない。

(4) 溢水防護区画外からの漏えい

溢水防護区画外で生じる溢水は、堰や扉の敷居高さを考慮せず、評価対象となる溢水防護区画へ流入させるように伝播経路を設定し評価を行うことを基本とする。

なお、溢水防護区画外漏えいでの溢水経路の設定に当って、評価ガイドで要求される諸条件の扱いについて以下に記載する。

➤ 【床ドレン】（評価ガイド要求より保守的に評価）

評価対象区画の床ドレン配管が他の区画とつながっている場合であって、他の区画の溢水水位が評価対象区画より高い場合は、水位差によって発生する流入量を考慮する。

また評価ガイドでは、「評価対象区画内に設置されている床ドレン配管に逆流防止弁が設置されている場合は、その効果を考慮することができる」としているが、本評価においては、評価の保守性を大きくとる観点から、溢水水位の算出に際しては逆流防止弁での流入防止は考慮しない。

▶ 【天井面開口部及び床貫通部】（評価ガイド要求より保守的に評価）

天井面開口部及び床貫通部については、上部の区画で発生した溢水量の全量が流入するものとする。

また評価ガイドでは、「天井面開口が鋼製又はコンクリート製の蓋で覆われたハッチに防水処理が施されている場合又は天井面貫通部に密封処理等の流出防止対策が施されている場合は、評価対象区画内への流入は考慮しないことができる。」としており、本評価における溢水水位の算出に際しては評価対象区画上部の貫通部に対してシール対策が施されている場合は、評価ガイドの記載どおり溢水は流入しないこととする。

「なお、評価対象区画上部にある他の区画に蓄積された溢水が、当該区画に残留すると評価できる場合は、その残留水の流出は考慮しなくてもよい」との記載があり、本評価においては水密コンパートメント内に残留する溢水については上記記載を適用し流出は考慮しない。

その他の溢水経路においては、評価の保守性を大きくとる観点から、溢水水位の算出に際して他区画に残留すると評価できる場合においても、その効果は考慮しない。

▶ 【壁貫通部】（評価ガイド要求どおりの評価）

評価対象区画の境界壁に貫通部が設置されている場合であって、隣の区画の溢水による水位が貫通部より高い位置にある場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。

また、評価ガイドでは、「評価対象区画の壁貫通部に密封処理等の流出防止対策が施されている場合は、評価対象区画内への流入は考慮しないことができる。」としており、本評価における溢水水位の算出に際しては評価対象区画の壁貫通部に対してシール対策が施されている場合は、評価ガイドの記載どおり溢水は流入しないこととする。

➤ 【扉】（評価ガイド要求どおりの評価）

評価対象区画に扉が設置されている場合は、隣室との水位差によって発生する流入量を考慮する。

また、評価ガイドでは、「当該扉が水密扉である場合は、発生する水圧に対し水密性が確保でき、その水圧に耐えられる強度を有している場合は、流入を考慮しないことができる。」としており、本評価における溢水水位の算出に際しては、水圧に対して強度を有する水密扉が設置されている場合は、評価ガイドの記載どおり流入しないこととする。

➤ 【排水設備】（評価ガイド要求どおりの評価）

排水設備については、評価対象区画に排水設備が設置されている場合であっても、当該区画の排水は考慮しない。

また、評価ガイドでは「明らかに排水が期待できることを定量的に確認できる場合には、当該区画からの排水を考慮できる」としているが、本評価における溢水水位の算出に際しては溢水防護区画の排水設備による排水は考慮しない。

8. 浸水評価に用いる水位の算出

影響評価に用いる水位：Hの算出は、下式（評価ガイド2.2.4(2)a.「浸水評価に用いる水位の算出方法」を引用）に基づいて算出する。

$$H = Q / A$$

Q：流入量 (m^3)

5項で想定した溢水量を用いて、7項の溢水経路の設定に基づき防護対象区画への流入量を算出する。

A：滞留面積 (m^2)

溢水防護区画内と溢水経路に存在する区画（伝播区画）の総面積を滞留面積として評価する。

なお、滞留面積は、壁、床の盛り上がり（コンクリート基礎等）範囲及び床面に設置されている設置物による欠損面積を除く有効面積とする。

9. 没水影響評価方法

(1) 標準評価

7項で記載の通り、標準評価における溢水経路の設定においては、溢水防護区画の水位が最も高くなるように評価ガイドの規定どおり、または評価ガイドよりも保守的な設定としており、評価ガイドに適合するものである。

また、評価ガイドで規定される事項の他に、以下の条件を溢水経路の設定に取り入れることで、漏えい防止堰が設置される溢水防護区画の水位をより高くし、保守性をより大きくしている。

- 全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き上層階での堰などによる貯留を見込まない）
- 通路や各室内床面の排水を考慮した床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施
- 溢水伝播経路上に分岐区画がある場合でも、分岐部からの伝播は考慮せずに狭い区域での溢水水位を算出

上記評価ガイドで規定される事項の他に、標準評価の保守性をより大きくするための条件の追加はガイドの規定よりさらに保守的に設定するものであり、評価ガイドに適合するものである。

(2) 詳細評価

標準評価による没水評価の結果、漏えい防止堰の堰高さに対して溢水水位が高くなる場合においては、標準評価で設定した溢水経路の各条件のうち、保守的に設定した条件を見直したうえで詳細評価を行う。

- 標準評価にて評価ガイド要求に対して保守的に設定している条件
 - 溢水防護区画内漏えいでの溢水経路の設定条件
 - ✧ 溢水防護区画から目皿による流出は考慮しない
 - ✧ 溢水防護区画から床面開口等による流出は考慮しない
 - 溢水防護区画外漏えいでの溢水経路の設定条件
 - ✧ 溢水が他区画に残留すると評価できる場合においてもその効果は考慮しない
- 評価ガイドで規定される事項以外に、保守的に設定している条件
 - ✧ 全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き、上層階での堰などによる貯留を見込まない）

い)

- ◆ 通路や各室内床面の排水を考慮した床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施
- ◆ 溢水伝播経路上に分岐区画がある場合でも、分岐部からの伝播は考慮せずに狭い区域での溢水水位を算出

詳細評価においては、評価ガイドで規定される経路の設定に関わる条件を見直すものではなく、あくまでも評価ガイドの要求よりも保守的に設定した条件についての見直しを行うものであり、評価手法として保守性は確保されていることから、評価ガイドに適合するものである。

(3) 判定基準

以下に記載する判定基準で溢水影響評価を実施する。なお、漏えい防止堰に対する溢水影響評価では、漏えい防止堰の堰高さを機能喪失高さとし、漏えい防止堰における溢水水位と機能喪失高さの比較を行う。

➤ 溢水水位 < 機能喪失高さ^{※4}

- ◆ 評価ガイドの2. 2. 4 (3) a. 「没水による影響評価」では、「想定される溢水源に基づいて評価した評価対象区画における最高水位が、2. 2. 2 項で選定された防護対象設備の設置位置を超えないことを確認する。」こととしている。

※4 添付資料1 1 「防護対象設備の機能喪失高さ及び没水評価において確保すべき裕度の考え方について」にあるとおり、一時的な水位変動の影響を考慮して、溢水水位が20cm未満の場合は5cm、溢水水位が20cm以上の場合は10cm以上の裕度を確保していることをもって機能喪失しないものと判定する。

以上の評価方針に基づき、平成25年7月8日の原子炉設置変更許可申請時点で確認した溢水源及び溢水滞留床面積等を評価条件として、没水影響評価を行った結果を参考資料に示す。

別紙 1-表 1 評価対象となる漏えい防止堰（16箇所）の一覧表

区画 境界 番号	建屋	床面 T.P. [m]	区画境界区分	堰 T.P. [m]	堰高さ [cm]
①	R/B	43. 6	管理 ⇄ 非管理	43. 65	5
②	R/B	33. 1	管理 ⇄ 屋外	33. 2	10
③	R/B	33. 1	管理 ⇄ 屋外	33. 2	10
④	R/B	33. 1	管理 ⇄ 屋外	33. 2	10
⑤	A/B	33. 5	管理 ⇄ 屋外	33. 6	10
⑥	A/B	33. 5	管理 ⇄ 屋外	33. 6	10
⑦	A/B	33. 5	管理 ⇄ 屋外	33. 6	10
⑧	A/B	33. 5	管理 ⇄ 屋外	33. 6	10
⑨	A/B	24. 8	管理 ⇄ 非管理	24. 9	10
⑩	A/B	17. 8	管理 ⇄ 非管理	17. 9	10
⑪	A/B	10. 3	管理 ⇄ 非管理	10. 4	10
⑫	A/B	10. 3	管理 ⇄ 非管理	10. 45	15
⑬	A/B	6. 3	管理 ⇄ 非管理	6. 35	5
⑭	A/B	6. 3	管理 ⇄ 非管理	6. 4	10
⑮	A/B	2. 8	管理 ⇄ 非管理	2. 9	10
⑯	A/B	2. 8	管理 ⇄ 非管理	2. 9	10

添付資料2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（別紙2）

別紙2

添付資料2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（別紙2）

追而【地震津波側審査の反映】

(没水影響評価結果について、基準地震動の確定後に評価を実施する)

《平成 25 年 12 月の審査会合時点における没水影響評価結果》

1. はじめに

本資料では、前述の評価方針に基づき、平成 25 年 7 月 8 日の原子炉設置変更許可申請時点で確認した溢水源及び溢水滞留床面積等を評価条件として、没水影響評価を行った結果を示す。

2. 溢水源と溢水量の想定

没水評価の対象とする溢水源は、流体を内包する耐震 B、C クラス機器（配管、容器）のうち、基準地震動（Ss1）による地震力によって破損が生じる機器として、参考資料 1-表 1 に示す機器を抽出した。また、想定破損における溢水源として参考資料 1-表 2 に示す機器を抽出した。

参考資料 1-表 1 管理区域内溢水源リスト（地震時）

建屋	フロア	設備	No.	溢水量 (m ³)
原子炉建屋	T. P. 33. 1 m	使用済燃料ピットストッキング	(1)	13. 4
	T. P. 10. 3 m	ガス圧縮装置	(3)	0. 2
		廃ガス除湿装置	(4)	0. 3
原子炉 補助建屋	T. P. 38. 5 m	樹脂タンク	(5)	0. 5
		廃液貯蔵ピットか性ソーダ 計量タンク	(7)	0. 3
		廃液蒸発装置	(8)	18. 0 ^{*1}
		洗浄排水蒸発装置	(9)	7. 8
	T. P. 24. 8 m	洗浄排水蒸発装置リン酸 ソーダ注入装置	(10)	0. 5
		冷却材混床式脱塩塔	(11)	44. 5
	T. P. 17. 8 m	冷却材陽イオン脱塩塔		
		冷却材脱塩塔入口フィルタ		
		冷却材フィルタ		
		1 次系薬品タンク	(12)	0. 1

添付資料 2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料 1）

建屋	フロア	設備	No.	溢水量 (m ³)
		廃液蒸留水脱塩塔	(8)	18.0 ^{*1}
原子炉 補助建屋	T. P. 10.3 m	ほう酸回収装置	(14)	16.1
		亜鉛注入装置	(15)	0.2
	T. P. 5.8 m	酸液ドレンタンクか性 ソーダ計量タンク	(16)	1.1 ^{*2}
	T. P. 2.8 m	酸液ドレンタンク	(16)	1.1 ^{*2}
-		セメント固化装置	(6)	25.2

*1 *2 同一の溢水源を示す。

参考資料 1 - 表 2 管理区域内溢水源リスト（想定破損時）

建屋	フロア	系統名	溢水量 (m ³)
原子炉建屋	T. P. 21.2 m	充てん系統	37.6
	T. P. 17.8 m		
原子炉補助建屋	T. P. 17.8 m	抽出系統	20.5
	T. P. 14.5 m		
原子炉建屋	T. P. 21.2 m	補助蒸気系統	3.7
	T. P. 17.8 m		
原子炉建屋	T. P. 24.8 m		
	T. P. 21.2 m		
原子炉補助建屋	T. P. 24.8 m		
	T. P. 22.0 m		
	T. P. 17.8 m		
	T. P. 14.5 m		
	T. P. 10.3 m		

3. 評価結果

(1) 地震時の影響評価結果（参考資料 1 添付 1 参照）

地震時に管理区域内で生じる溢水に対し、原子炉建屋、原子炉補助建屋に設置される 16箇所の漏えい防止堰の評価を行い、標準評価で 9 箇所、詳細評価で 6 箇所の漏えい防止堰が判定基準を満足する結果となっている。両評価で判定基準を満たさなかった 1 箇所の漏えい防止堰については、設備対応後の条件で判定基準を満たすことを確認している。

(2) 想定破損時の影響評価結果

想定した溢水源と溢水量から、想定破損時に管理区域の各階層で生じる溢水量と、地震時に同階層で生じる溢水量を比較した結果、全ての階層において地震時の溢水量が大きくなることから、想定破損時の溢水によっても漏えい防止堰の機能が維持されることを確認している。標準評価における、想定破損時と地震時の溢水量の比較結果を参考資料 1 -表 3 に示す。

参考資料 1 -表 3 想定破損時と地震時の各階層における溢水量比較表
(標準評価時)

建屋	フロア	地震時の溢水量 (m ³)	想定破損時の溢水量 (m ³)	各フロアに設置される漏えい防止堰番号
原子炉建屋	T.P. 43.6m	0	0	①
	T.P. 33.1m	13.4	0	②③④
原子炉補助建屋	T.P. 33.5m	0.5	0	⑤⑥⑦⑧
	T.P. 24.8m	52.3	3.7	⑨
	T.P. 17.8m	96.9	37.6	⑩
	T.P. 10.3m	113.2	37.6	⑪⑫
	T.P. 6.3m	113.2 * ¹	37.6 * ¹	⑬⑭
	T.P. 2.8m	128.2	37.6 * ¹	⑮⑯

*¹ 全量が上層階からの溢水伝播によるものであり、当該フロアに溢水源は存在しない

(3) 流況の影響について

評価対象である全ての漏えい防止堰に対して、流況の影響によって過渡的な水位上昇が生じる箇所がないか、添付資料 1-2 「地震時における溢水による没水影響評価について」の参考資料 1 添付 3 と同様に、以下の基準を用いて抽出を行った結果、過渡的な水位上昇を考慮すべき漏えい防止堰は存在しないことを確認した。評価結果を参考資料 1 添付 4 に記載する。

イ) 流路が狭くなる箇所

流路幅が狭くなる範囲で溢水源に近い側（上流側）に漏えい防止堰が設置されている箇所。

ロ) 溢水源と漏えい防止堰が近接している箇所

溢水源と同一区画で漏えい防止堰との距離が 10 m 以内である箇所。

地震時の影響評価について

1. 評価条件

参考資料 1 添付 1 - 表 1 に標準評価と今回行った詳細評価について、評価条件の適用状況を示す。

参考資料 1 添付 1 - 図 1 には4項「没水影響評価のフローについて」の中の「溢水水位の評価・判定」の部分を抜取り、今回の詳細評価における評価条件の見直し部分を記載したフローを示す。

参考資料 1 添付 1 - 表 1 標準評価と詳細評価における評価条件一覧表

評価種別	評価条件 ^{*1}	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
標準評価	○	○	○	○	○	○	○
詳細評価 I : 階段室の落水を考慮	○	-	○	○	○	○	○
詳細評価 II : 上層階の貯水を考慮	○	○	○	-	-	-	○
詳細評価 III : 上記の落水と貯水を考慮	○	-	○	-	-	-	○

※1 (1) 溢水防護区画から目皿による流出は考慮しないこととしていること
 (2) 溢水防護区画から床面開口等による流出は考慮しないこととしている

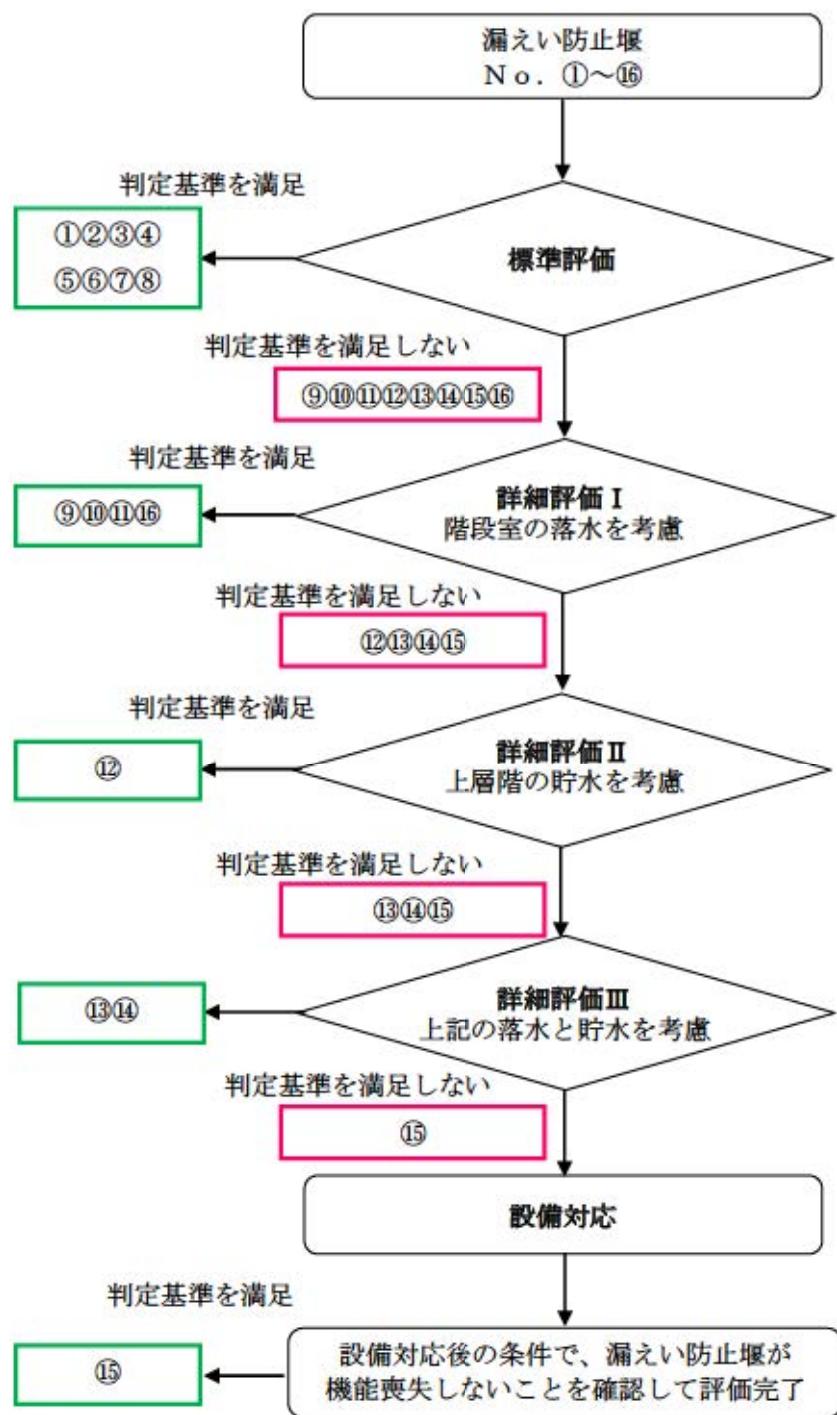
こと

(3) 溢水が他区画に残留すると評価できる場合においてもその効果は考慮しないこととしていること

(4) 全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き、上層階での堰などによる貯留を見込まない）

(5) 通路や各室内床面の排水を考慮した床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施

(6) 溢水伝播経路上に分岐区画がある場合でも、分岐部からの伝播は考慮せずに狭い区域での溢水水位を算出する



参考資料 1 添付 1 - 図 1 漏えい防止堰における溢水水位の評価・判定フロー

2. 評価結果の詳細

➢ 標準評価（判定基準を満足する漏えい防止堰 No.①②③④⑤⑥⑦⑧）

標準評価で判定基準を満足した漏えい防止堰 No.①②③④⑤⑥⑦⑧ の評価結果を参考資料 1 添付 2 および参考資料 1 添付 3、溢水伝播図を参考資料 1 添付 5、評価結果の概要図を参考資料 1 添付 8（1／6）に示す。

➢ 詳細評価 I（判定基準を満足する漏えい防止堰 No.⑨⑩⑪⑯）

溢水源からの溢水伝播経路が階段室のみとなる箇所がある漏えい防止堰 No.⑨⑩⑪⑯ は、標準評価において溢水水位が堰高さを上廻る結果となつたが、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。

詳細評価では、標準評価で保守的に設定した「溢水防護区画から床面開口等による流出は考慮しないこととしていること」という条件を見直し、階段室内に流入した溢水が室内最下層に落水することとして評価した結果、漏えい防止堰から非管理区域へ溢水が漏えいすることはないことを確認した。^{※2} なお、原子炉補助建屋の管理区域内にある階段のうち、溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上にある 2 箇所の階段については、溢水の流入が想定される階段室入口扉のフレームにパッキンシールを施工し、階段室内に流入する溢水量を低減し、階段室内に流入した溢水が確実に最下層に落水するよう対策を施している。

詳細評価 I の結果を参考資料 1 添付 2 および参考資料 1 添付 4、溢水伝播図を参考資料 1 添付 6、詳細評価 I の概要図を参考資料 1 添付 8（3／6）に示す。

※2 防護対象設備に対する没水評価では、下層階への落水経路としている機器ハッチや階段等の開口が、溢水伝播経路上で防護対象設備の下流側に配置されており、溢水源からの流出量が開口からの排出量を上回った場合に、一時的に防護対象設備周辺に生じる水位が高くなることを考慮し、開口からの排水に期待せずに溢水水位を算出している。一方、上記の漏えい防止堰の場合は、漏えい防止堰の上流側に開口（階段）が配置されているため、溢水は確実に漏えい防止堰の前で落水することから、階段室下層階への落水を期待した詳細評価を実施した。

（参考資料 1 添付 9（1）図、（2）図参照）

➤ 詳細評価Ⅱ（判定基準を満足する漏えい防止堰 No.⑫）

原子炉補助建屋10.3mの水密扉下部の漏えい防止堰 No.⑫は、標準評価において溢水水位が堰高さを上廻る結果となったが、床勾配のない通路エリアの溢水貯留を見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。

詳細評価として、標準評価で保守的に設定した「全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き、上層階での堰などによる貯留を見込まない）」という条件の見直しを行い、確実に漏えい防止堰の設置区画に流入しない量として、上層階の床勾配がないことを考慮した溢水貯水量を計算し、同貯水量を差引いた後の全溢水量が漏えい防止堰の設置区画に流入するものとした。また、同じく保守的に設定した「（通路や各室内床面の排水を考慮した）床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施」という条件も見直しを行い、漏えい防止堰の設置区画のうち床勾配のない通路エリアにおける水上高さまでの溢水貯水量を考慮した結果、溢水水位（9cm）が漏えい防止堰高さ（15cm）を超えることはなく、裕度も5cm以上確保できることを確認している。

詳細評価Ⅱの結果を参考資料1添付2および参考資料1添付4、溢水伝播図を参考資料1添付6、詳細評価Ⅱの概要図を参考資料1添付8（4/6）に示す。また、詳細評価Ⅱにおいて、上層階での貯水を考慮した区画を参考資料1添付7に示す。

なお、上層階での溢水貯水量は、参考資料1添付7で着色した区画のうち、扉による仕切りが存在しない通路部の床面積のみを用いて算出している。
(詳細評価Ⅲでも同様)

➤ 詳細評価Ⅲ（判定基準を満足する漏えい防止堰 No.⑬⑭）

原子炉補助建屋6.3mの漏えい防止堰 No.⑬⑭は、標準評価において溢水水位が堰高さを上廻る結果となったが、床勾配のない通路エリアの溢水貯留と階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。

詳細評価では、まず漏えい防止堰 No.⑬⑭の上層階である原子炉補助建屋10.3mの溢水水位を、上層階での溢水貯留を見込んだ詳細評価で算出した結果、溢水水位（9cm）が原子炉補助建屋6.3mへの溢水伝播経路となる機器ハッチ周囲の堰高さ（15cm）を超えないため、当該機器ハッチから原子炉補助建屋6.3mへの溢水伝播は生じないことを確認している。
(詳細評価Ⅱ 漏えい防止堰⑫と同手法)

原子炉補助建屋10.3mからの溢水伝播経路として、機器ハッチからの溢水伝播がない場合、漏えい防止堰No.⑬⑭への溢水伝播経路は階段室のみとなり、階段室内での落水を考慮すると、原子炉補助建屋6.3mの漏えい防止堰No.⑬⑭では溢水水位は生じない。

詳細評価Ⅲの結果を参考資料1添付2および参考資料1添付4、溢水伝播図を参考資料1添付6、詳細評価Ⅲの概要図を参考資料1添付8（5／6）に示す。また、原子炉補助建屋10.3mの溢水水位算出において、上層階での貯水を考慮した区画を参考資料1添付7に示す。

➤ 詳細評価Ⅲ（判定基準を満足しない漏えい防止堰 No.⑮）

原子炉補助建屋2.8mの漏えい防止堰No.⑮は、標準評価において溢水水位が堰高さを上廻る結果となり、床勾配のない通路エリアの溢水貯留を見込んだ詳細評価を行ったが判定基準を満足しない結果となっている。（最下階のため階段室の落水は期待できない）

詳細評価として、標準評価で保守的に設定した「全ての溢水が下層階に伝播することを想定（水密コンパートメントに貯留される溢水を除き、上層階での堰などによる貯留を見込まない）」という条件の見直しを行い、確実に漏えい防止堰の設置区画に流入しない量として、上層階の床勾配がないことを考慮した溢水貯水量を計算し、同貯水量を差引いた後の全溢水量が漏えい防止堰の設置区画に流入するものとした。また、同じく保守的に設定した

「（通路や各室内床面の排水を考慮した）床勾配の水上高さの最高位置を評価区画全体の溢水水位に付加することで、溢水水位の嵩上げを実施」という条件も見直しを行い、漏えい防止堰の設置区画のうち床勾配のない通路エリアにおける水上高さまでの溢水貯水量を考慮した結果、溢水水位（7cm）が漏えい防止堰高さ（10cm）を超えないことを確認している。但し、必要な裕度5cm以上を確保できないことから、判定基準を満足しない結果となっている。

なお、漏えい防止堰⑮の設置位置は、溢水伝播経路が階段室のみとなる箇所がなく、階段室での落水には期待できない。

詳細評価Ⅲの結果を参考資料1添付2および参考資料1添付4、溢水伝播図を参考資料1添付6、詳細評価Ⅲの概要図を参考資料1添付8（6／6）に示す。また、詳細評価Ⅲにおいて、上層階での貯水を考慮した区画を参考資料1添付7に示す。

➤ 設備対応後の再評価（判定基準を満足する漏えい防止堰 No.⑮）

何れの詳細評価でも判定基準を満足しない漏えい防止堰No.⑮については、当該堰の管理区域側に止水板（24cm）を設置した条件で再評価を行い、判定基準を満足することを確認している。設備対策後の評価結果を参考資料1添付2および参考資料1添付4、溢水伝播図を参考資料1添付6、評価結果の概要図を参考資料1添付8（6／6）に示す。

参考資料1 添付2-表1 漏えい防止堰の評価結果一覧

区画 境界 番号	建屋	床面 T.P. [m]	区画境界区分	堰T.P. [m]	堰高さ [cm]	標準評価 による溢水 水位[cm]	詳細評価 による溢水 水位[cm]	裕度 [cm]	判定	評価内容	備考
①	R/B	43.6	管理⇒非管理	43.65	5	—	—	—	○	溢水源が無いエリアであり、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
②	R/B	33.1	管理⇒屋外	33.2	10	2	—	8	○	溢水水位が管理区域⇒非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
③	R/B	33.1	管理⇒屋外	33.2	10	2	—	8	○	溢水水位が管理区域⇒非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
④			管理⇒屋外	33.2							
⑤	A/B	33.5	管理⇒屋外	33.6	10	1	—	9	○	溢水水位が管理区域⇒非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
⑥			管理⇒屋外	33.6							
⑦	A/B	33.5	管理⇒屋外	33.6	10	—	—	—	○	溢水源が無いエリアであり、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
⑧			管理⇒屋外	33.6							
⑨	A/B	24.8	管理⇒非管理	24.9	10	11	—*	—*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	* 詳細評価では溢水水位が生じないことから「—」とした。
⑩	A/B	17.8	管理⇒非管理	17.9	10	22	—*	—*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	* 詳細評価では溢水水位が生じないことから「—」とした。
⑪	A/B	10.3	管理⇒非管理	10.4	10	18	—*	—*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	* 詳細評価では溢水水位が生じないことから「—」とした。
⑫	A/B	10.3	管理⇒非管理	10.4	15	18	9	6	○	床勾配がないエリア、および、上層階での貯水を考慮した詳細評価を行った結果、溢水水位が管理区域⇒非管理区域の境界堰の高さより充分低く、非管理区域へ溢水が漏えいすることはない。	
⑬	A/B	6.3	管理⇒非管理	6.35	5	65	—*	—*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	T.P.10.3mからT.P.6.3mに繋がる機器ハッチの周囲には高さ15cmの堰を設けるため、T.P.10.3mの溢水水位(9cm)ではT.P.6.3m溢水伝播は生じない。 ※ 詳細評価では溢水水位が生じないことから「—」とした。
⑭	A/B	6.3	管理⇒非管理	6.4	10	374	—*	—*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	T.P.10.3mからT.P.6.3mに繋がる機器ハッチの周囲には高さ15cmの堰を設けるため、T.P.10.3mの溢水水位(9cm)ではT.P.6.3m溢水伝播は生じない。 ※ 詳細評価では溢水水位が生じないことから「—」とした。
⑮	A/B	2.8	管理⇒非管理	2.9	10	18	7	3	×	溢水水位が管理区域⇒非管理区域の境界堰の高さより低くなるが、必要な裕度(5cm)を確保出来ないため、区画境界に止水板を設置する。	止水板は24cmの高さがあり、詳細評価で算出した溢水水位7cmに対して充分な裕度を確保できる。
⑯	A/B	2.8	管理⇒非管理	2.9	10	18	—*	—*	○	溢水源から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に階段室のみとなる箇所が存在するため、階段室内で溢水が落水することを見込んだ詳細評価を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	* 詳細評価では溢水水位が生じないことから「—」とした。

参考資料1添付3-表1 漏えい防止堰の評価結果一覧（標準評価）

建屋	区域区分	T.P. [m]	滞留エリア 番号	①溢水量 [m ³]	②滞留 面積 [m ²]	暫定 水位 [m]	床勾配 影響 [m]	③溢水 水位 [m]	区画 境界 番号	堰高さ (T.P.[m])	堰高さ (床上[m])	⑥判定	裕度 [m]	備考
原子炉 建屋	管理区域	43.6	-	0.00	-	-	-	-	①	43.65	0.05	○	-	溢水が伝播しないエリア。
		33.1	RB-A(1)	13.40※1	688.0	0.020	0.00	0.020	②	33.2	0.1	○	0.080	
			RB-A(1)+RB-AA(1)	13.40※1	1158.1	0.012	0.00	0.012	③	33.2	0.1	○	0.088	
原子炉 補助建屋	管理区域	33.5	RB-A(1)+RB-AA(1)	13.40※1	1158.1	0.012	0.00	0.012	④	33.2	0.1	○	0.088	
			AB-A(1)	0.50※3	120.0	0.005	0.00	0.005	⑤	33.6	0.1	○	0.095	
			AB-A(1)	0.50※3	120.0	0.005	0.00	0.005	⑥	33.6	0.1	○	0.095	
			-	0.00	-	-	-	-	⑦	33.6	0.1	○	-	溢水が伝播しないエリア。
			-	0.00	-	-	-	-	⑧	33.6	0.1	○	-	溢水が伝播しないエリア。
		24.8	AB-B(1)X(2)X(3)	52.30※7	880.0	0.060	0.05	0.110	⑨	24.9	0.1	×	-0.010	階段室の面積は滞留面積に含めていない。
			AB-C(1)X(2)X(3)	96.90※11	599.6	0.162	0.05	0.212	⑩	17.9	0.1	×	-0.112	階段室の面積は滞留面積に含めていない。
		10.3	AB-D(1)X(2)	113.20※15	914.6	0.124	0.05	0.174	⑪	10.4	0.1	×	-0.074	階段室の面積は滞留面積に含めていない。
			AB-D(1)②	113.20※15	914.6	0.124	0.05	0.174	⑫	10.4	0.1	×	-0.074	
			AB-FM(1)X(2)X(3)	113.20※15	176.8	0.641	0.00	0.641	⑬	6.35	0.05	×	-0.591	
		6.3	AB-FM(1)	113.20※15	30.3	3.736	0.00	3.736	⑭	6.4	0.1	×	-3.636	
			AB-F(1)X(2)+AB-FF(1)X(2)	128.20※18	1079.2	0.119	0.05	0.169	⑮	2.9	0.1	×	-0.069	
		2.8	AB-F(1)②	128.20※18	990.6	0.130	0.05	0.180	⑯	2.9	0.1	×	-0.080	階段室の面積は滞留面積に含めていない。

〔溢水量内訳（参考資料1-表1 管理区域内溢水源リスト（地震時）に対応）〕

※1:(1)	13.4
※2:(1)*(3)*(4)	13.9
※3:(5)	0.5
※4:(5)*(6)*(7)+(10)	26.5
※5:(9)	7.8
※6:(8)	18.0
※7:(5)*(6)*(7)+(8)+(9)+(10)	52.3
※8:(8)+(11)	62.5
※9:(11)	44.5
※10:(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(12)	52.4
※11:(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)	96.9
※12:(1)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)	110.3
※13:(14)	16.1
※14:(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)+(15)	97.1
※15:(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)+(14)+(15)	113.2
※16:(1)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)+(14)+(15)	127.1
※17:(16)	1.1
※18:(1)+(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)+(11)+(12)+(14)+(15)+(16)	128.2
※19:(19)	0.1

参考資料1添付4-表1 漏えい防止堰の評価結果一覧（詳細評価I、II、III）

区域境界番号	種別	路線名	出水 T.P. [m]	進水 T.P. [m]	貯 水位 [m]	非管 理区 域	導 管	蓄 水 量 ^a [m ³]	導 管 容 積 [m ³]	蓄 水 位 [m]	裕度 [m]	判定	備考	評価内容評議
⑨	A/B	3DA-509	24.8	24.9	0.1	-	I	-	-	0.01以下	0.09以上	O	溢水堰から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に隣接室のみとなる箇所が存在するため、隣接室内で海水が湛水することを見込んだ評議評議を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	
⑩	A/B	3DA-451	17.8	17.9	0.1	-	I	-	-	0.01以下	0.09以上	O	溢水堰から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に隣接室のみとなる箇所が存在するため、隣接室内で海水が湛水することを見込んだ評議評議を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	
⑪	A/B	3DA-308	10.3	10.4	0.1	-	I	-	-	0.01以下	0.09以上	O	溢水堰から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に隣接室のみとなる箇所が存在するため、隣接室内で海水が湛水することを見込んだ評議評議を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	
⑫	A/B	AC/B-A/B 間境界	10.3	10.45	0.15	AB-D①②	II	77.7	914.0	0.089 ^b	0.081	O	非勾配がない通路エリアでの海水を考慮した評議評議を行った結果、溢水水位が管理区域より外側の区域の境界線の高さよりも低く、非管理区域へ海水が湛えいることはない。	AB-D②の溢水評議海水位は最高0.174(AB-D①②)だが、 (1)EL33.5mでの野水、(2)EL24.8mでの野水、(3)EL17.8mでの野水、(4)AB-D②に非勾配がないこと考慮し、潜伏する溢水堰より海水を抽出する。 なお、EL10.2mに伝播する水量が最大となるよう、セメント固化装置からの溢水水量がEL10.3m、 直達蒸発槽および直達蒸発水脱塩場からの溢水量がEL17.8mで流出する場合を想定する。 (1)EL33.5m(AB-D①)に海上上0.05mまで野水可能だが、水位が0.05mなので、 EL24.8m(AB-D②)の最大野水水位は、741.0m ³ × 0.05m = 37.0m ³ である。 これより、セメント固化装置と直達蒸発水脱塩場を跨ぐ溢水堰(直達蒸発ビットか性ソーダ計量タンク、 逆流逆水装置、逆流逆水装置リサイクル注入装置)の合計水量8.6m ³ (37.0m ³)が、 EL24.8mに野水されると想定する。 (2)EL17.8m(AB-D③)の最大野水水位は、559.8m ³ × 0.05m = 28.4m ³ である。 セメント固化装置を除く溢水堰(冷却材廻路式脱塩場、冷却材廻路オゾン脱塩場、冷却材廻路入口フィルタ、 冷却材フィルタ、1次蒸留品タンク、直達蒸発水脱塩場)の合計水量は8.6m ³ で、最大野水よりも大きいため、 最大野水水量28.4m ³ がEL17.8mに野水されると想定する。 AB-D②(直達蒸発55.2m ³)には後処理がないため、溢水量のうち 35.5m ³ × 0.05m = 17.7m ³ の海上0.05m以下の空間に存在する。 ①から④が考慮する。 溢水量:113.2m ³ - 0.5m ³ - 8.6m ³ = 28.4m ³ = 77.7m ³ ※2 溢水水位:(77.7m ³ - 42.7m ³) / 114.8m + 0.05m = 0.08m
⑬	A/B	3DA-240B	6.3	6.35	0.05	-	III	-	-	-	-	O	非勾配のない通路エリアの海水評議と隣接室内で海水が湛水することを見込んだ評議評議を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。 (TP10.2mからTP8.3mに亘る機器ハッチの範囲には高さ15cmの溝を開けたため、TP10.3mの溢水水位(8cm)ではTP8.3m溢水伝播は生じない。)	
⑭	A/B	AC/B-A/B 間境界	6.3	6.4	0.1	-	III	-	-	-	-	O	非勾配のない通路エリアの海水評議と隣接室内で海水が湛水することを見込んだ評議評議を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。 (TP10.2mからTP8.3mに亘る機器ハッチの範囲には高さ15cmの溝を開けたため、TP10.3mの溢水水位(8cm)ではTP8.3m溢水伝播は生じない。)	
⑮	A/B	3DA-254	2.8	2.9	0.1	AB-F①② +AB-FF①②	III	83.0	1079.2	0.085 ^b	0.035	X	非勾配のない通路エリアの海水評議と隣接室内で海水が湛水することを見込んだ評議評議を行った結果、海水水位が管理区域と非管理区域の境界線の高さよりも低くなるが、必要な高さ(8cm)を確保出来ないため、因縁境界に止水板を設置する。 AB-F②の溢水評議海水位は最高0.179(AB-F①②)だが、 上層から伝播する海水を以下の項目を考慮して再計算する。 (1)EL33.5mでの野水 (2)EL10.3mでの野水 (3)EL24.8mでの野水 (4)EL17.8mでの野水 (5)AB-F①、AB-F②において非勾配が存在するは一概であること なく、EL2.8mに伝播する水量が最大となるよう、セメント固化装置からの溢水水量がEL2.8m、直達蒸発槽および 直達蒸発水脱塩場からの溢水量がEL17.8mで流出する場合を想定する。 ①から⑤については上記評議参照。 AB-F②の最大野水水位は、855.2m ³ × 0.05m = 42.7m ³ である。 これより、セメント固化装置を除く溢水堰(逆流逆水装置、逆流逆水装置リサイクル注入装置)の 合計水量18.3m ³ (42.7m ³)が、EL10.3mに野水されると想定する。 (6)EL17.8m(AB-F③)の最大野水水位は、1068.3m ³ × 0.05m = 53.4m ³ である。 当該フロアに伝播する使用済燃料 ビット・スローシングの溢水堰(逆流逆水装置、逆流逆水装置リサイクル注入装置)の 合計水量13.4m ³ (53.4m ³)が、EL10.3mに野水されると想定する。 ①から⑥が考慮すると、EL2.8m ³ に伝播する溢水量および溢水水位は 溢水量:128.3m ³ - 0.5m ³ - 8.6m ³ = 28.4m ³ - 13.4m ³ = 63.0m ³ ※2 溢水水位:(63.0m ³ - 47.8m ³) / 1079.2m + 0.05m = 0.035m	
⑯	A/B	3DA-223	2.8	2.9	0.1	-	I	-	-	0.01以下	0.09以上	O	溢水堰から漏えい防止堰への溢水伝播経路上に隣接室のみとなる箇所が存在するため、隣接室内で海水が湛水することを見込んだ評議評議を行い、非管理区域への漏えいが生じないことを確認している。	

#1: 上層階での野水流量を差し引いた溢水量

添付資料2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料1）

添付5

添付資料2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料1）

添付6

添付資料2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料1）

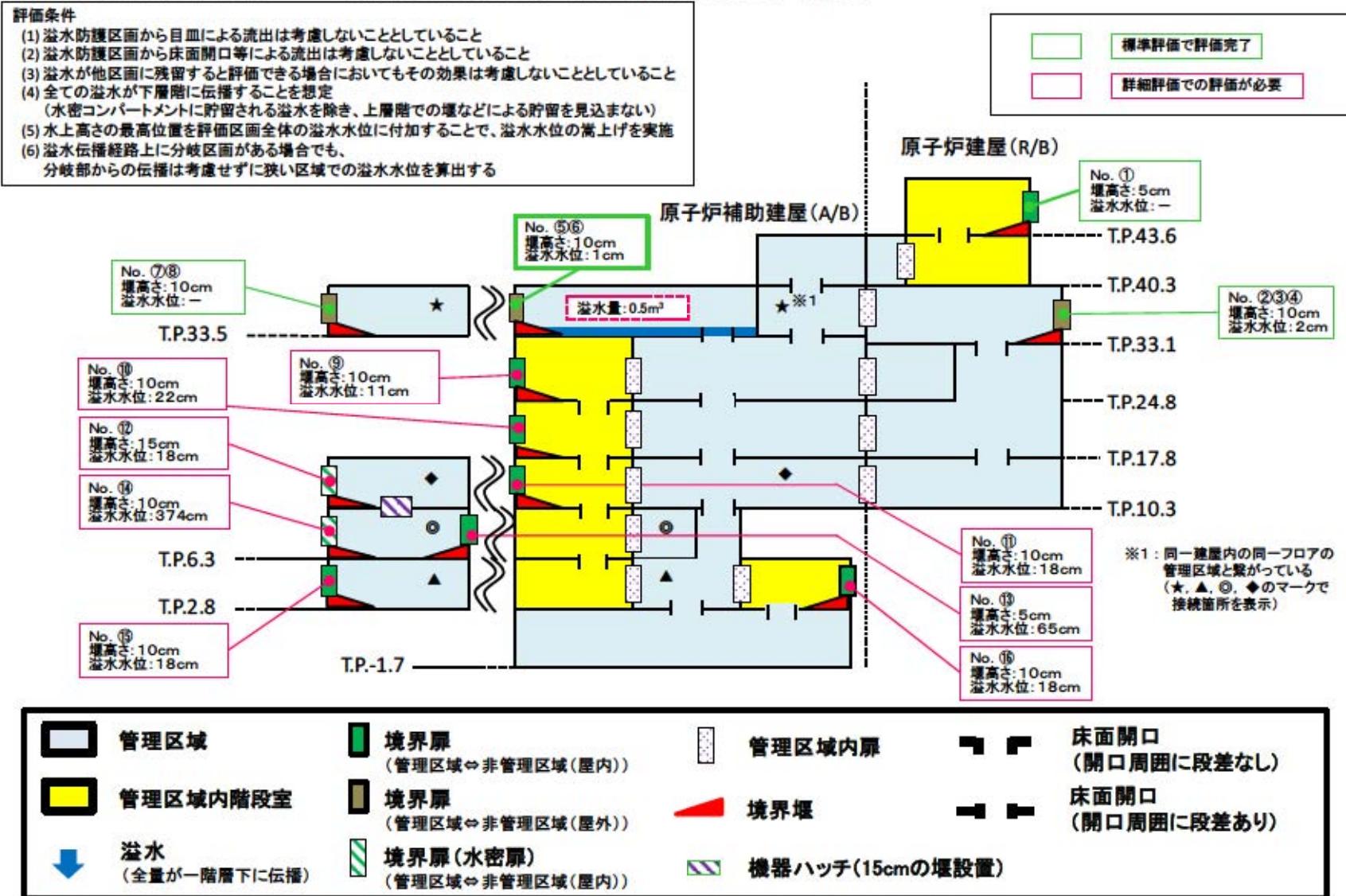
添付7

添付資料2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料1）

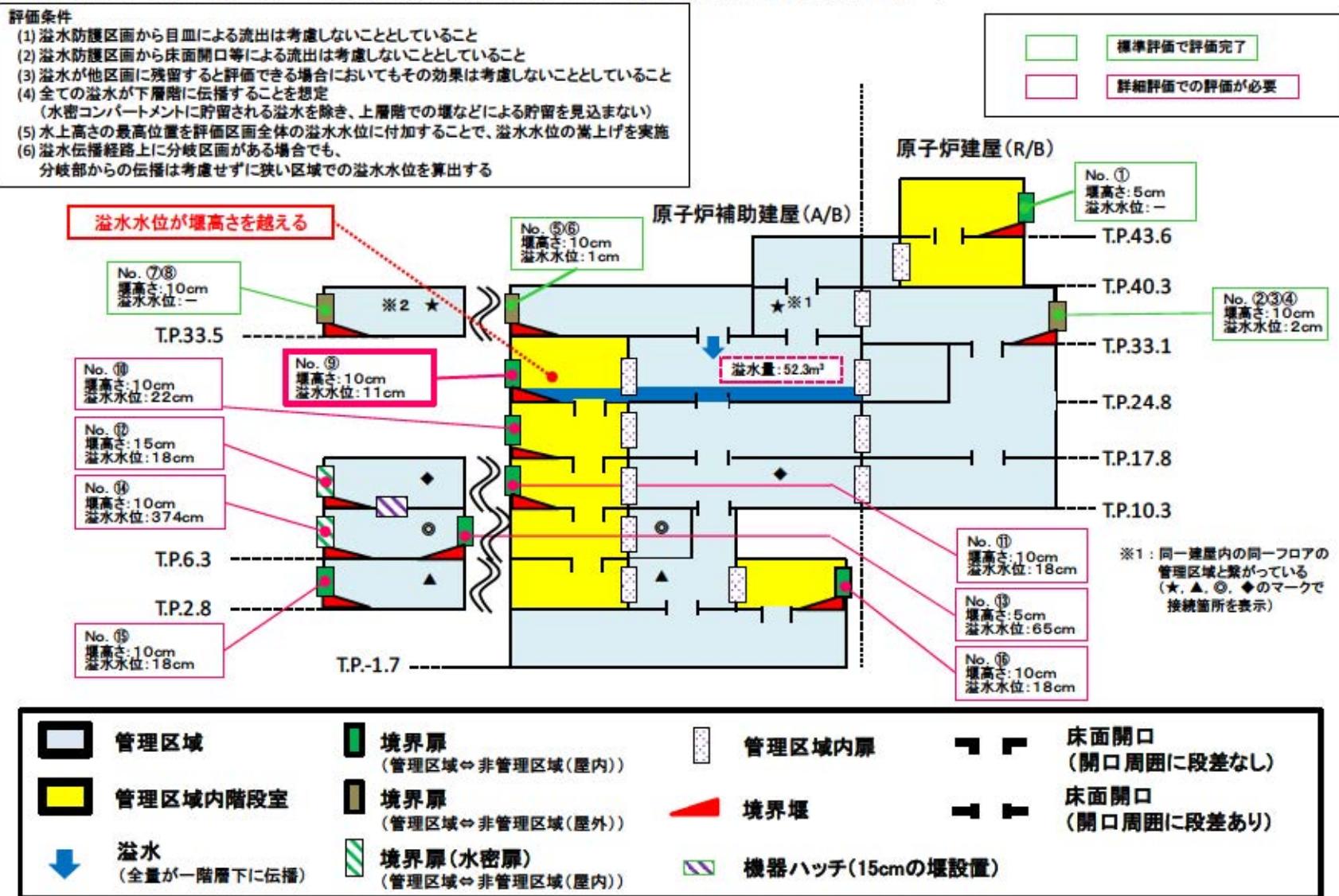
添付資料2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料1）

添付資料2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料1）

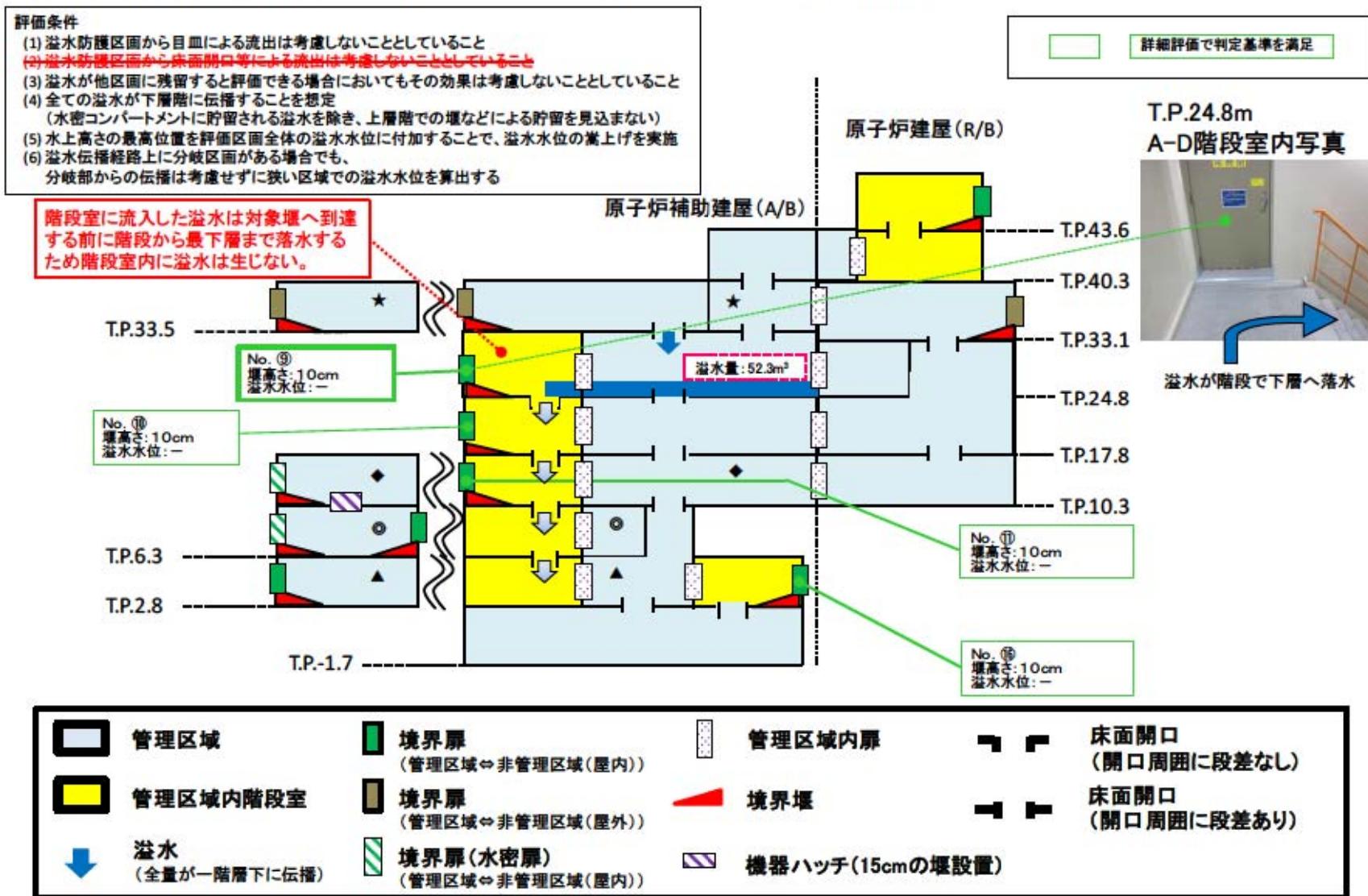
評価概要図(標準評価) No.①②③④⑤⑥⑦⑧の標準評価(判定基準を満足)



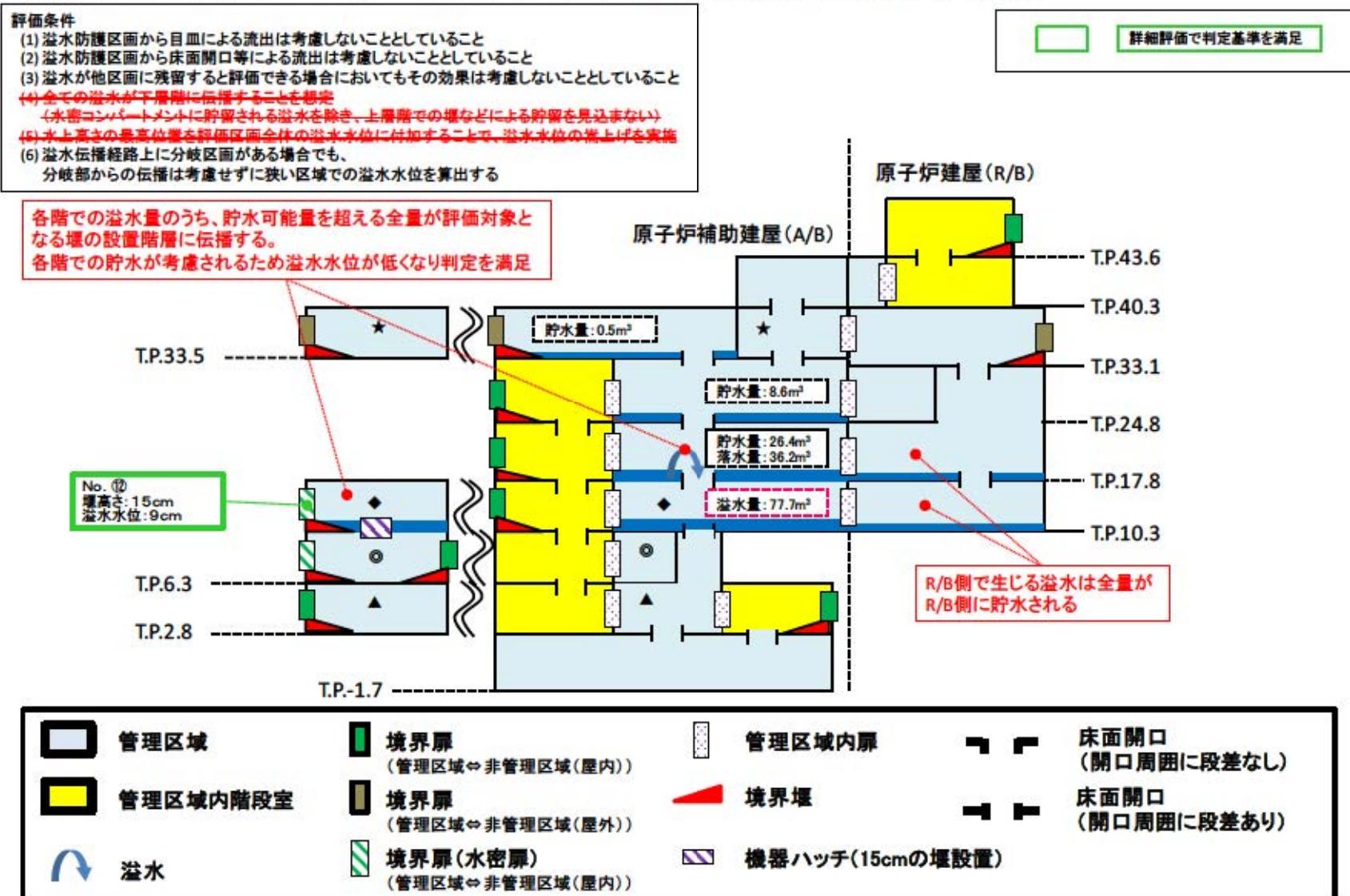
評価概要図(標準評価) No.⑨⑩⑪⑫⑬⑭⑮の標準評価(判定基準を満足しない)



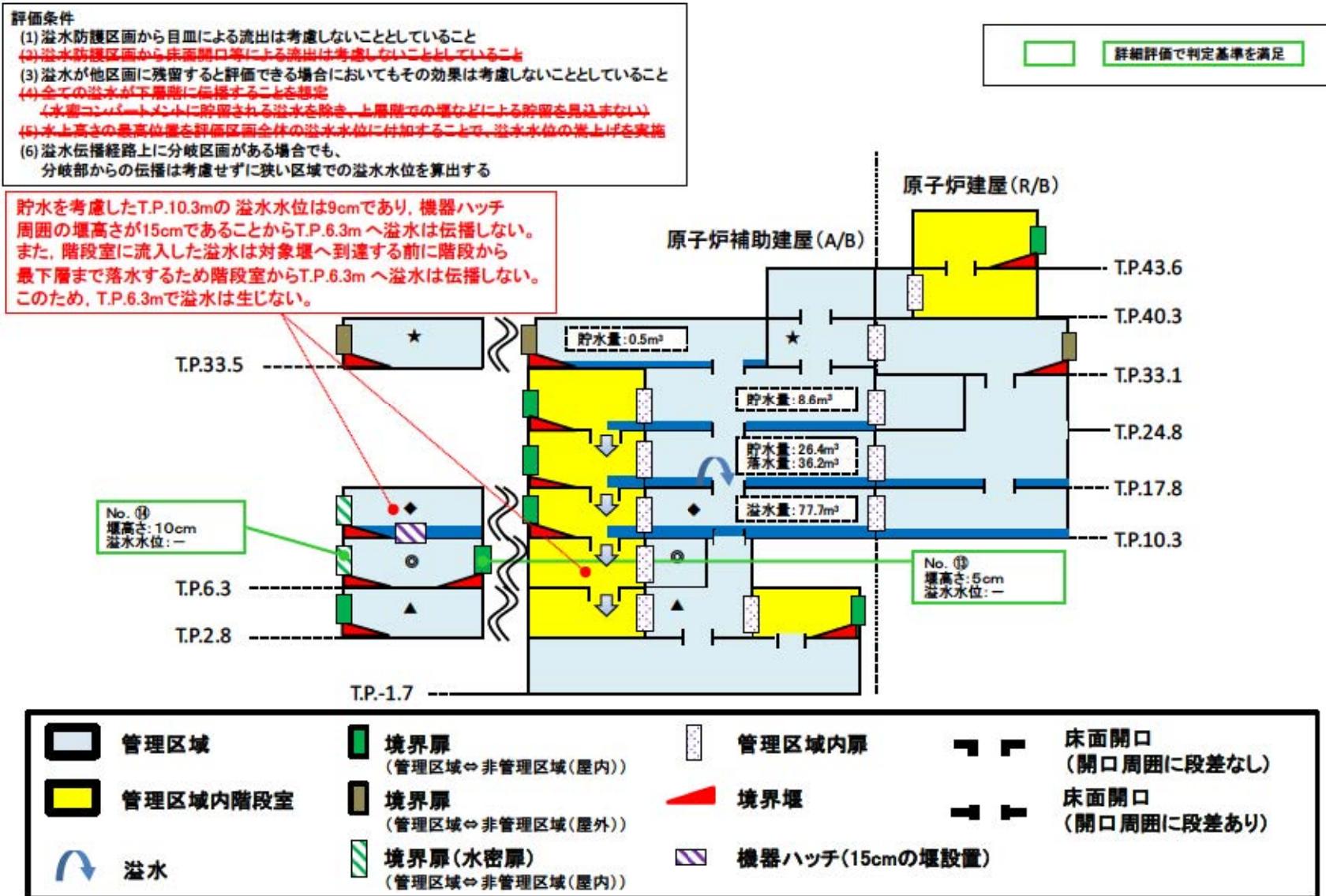
評価概要図（詳細評価 I No.⑨⑩⑪⑯） No.⑨で床面開口からの落水を考慮する詳細評価（判定基準を満足）



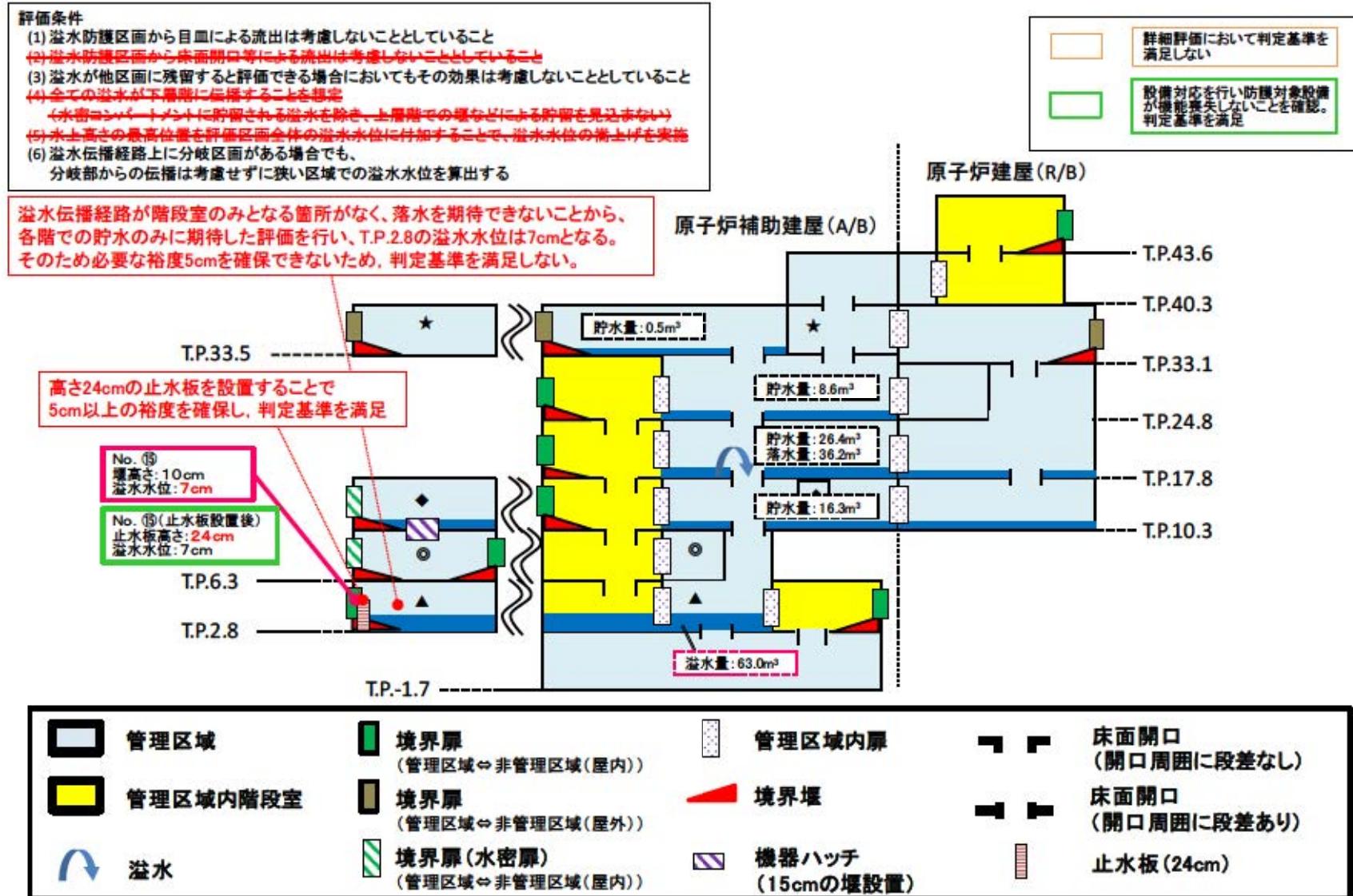
評価概要図(詳細評価Ⅱ No.⑫) 上層階における貯水を考慮した詳細評価(判定基準を満足)



評価概要図(詳細評価Ⅲ No. ⑬⑭) 落水と貯水の両方を考慮する詳細評価(判定を満足)



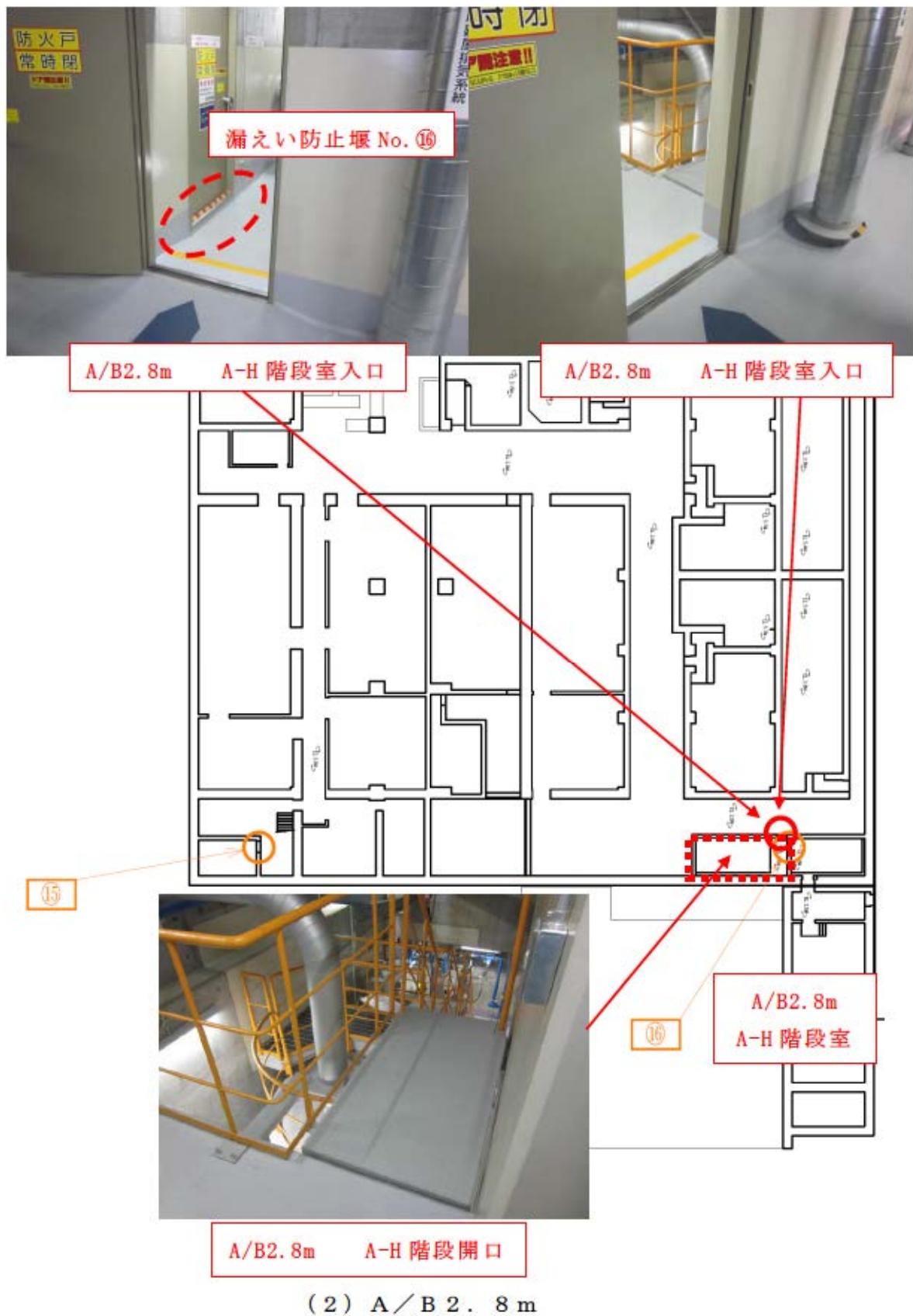
評価概要図(詳細評価III No.⑯) 落水と貯水の両方を考慮する詳細評価(設備対応要)



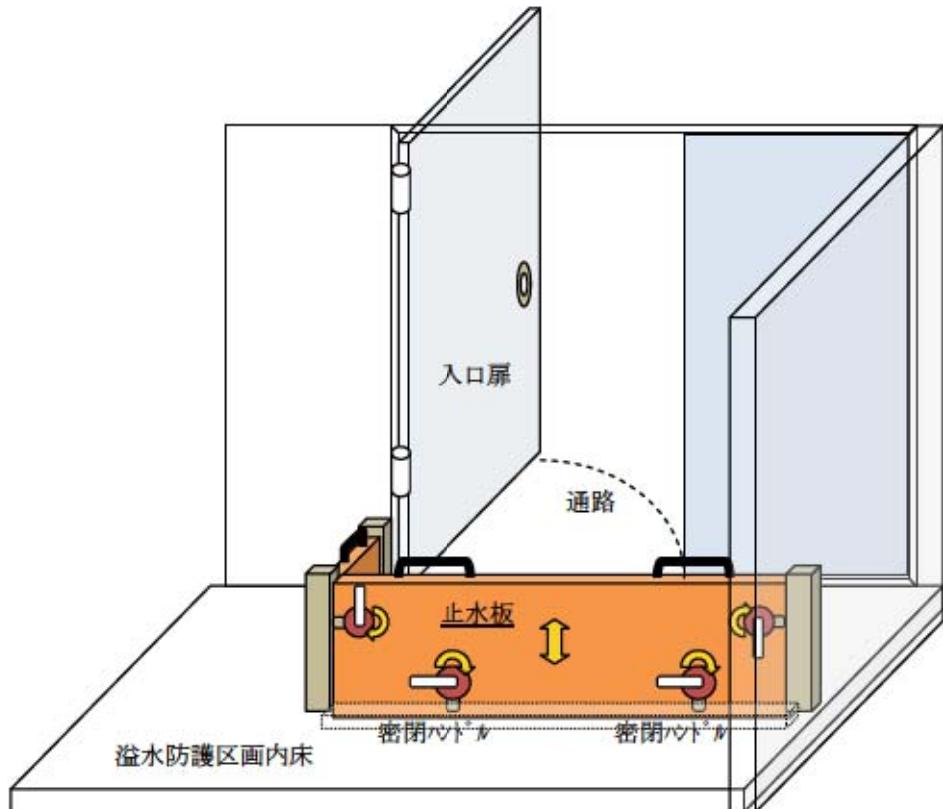


(1) A / B 2 4 . 8 m

添付資料 2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料 1）



添付資料 2 1 管理区域から非管理区域への溢水伝播防護について（参考資料 1）



(3) 止水板概要図



(4) 止水板サンプル写真（漏えい防止堰 No. ⑩前に設置）

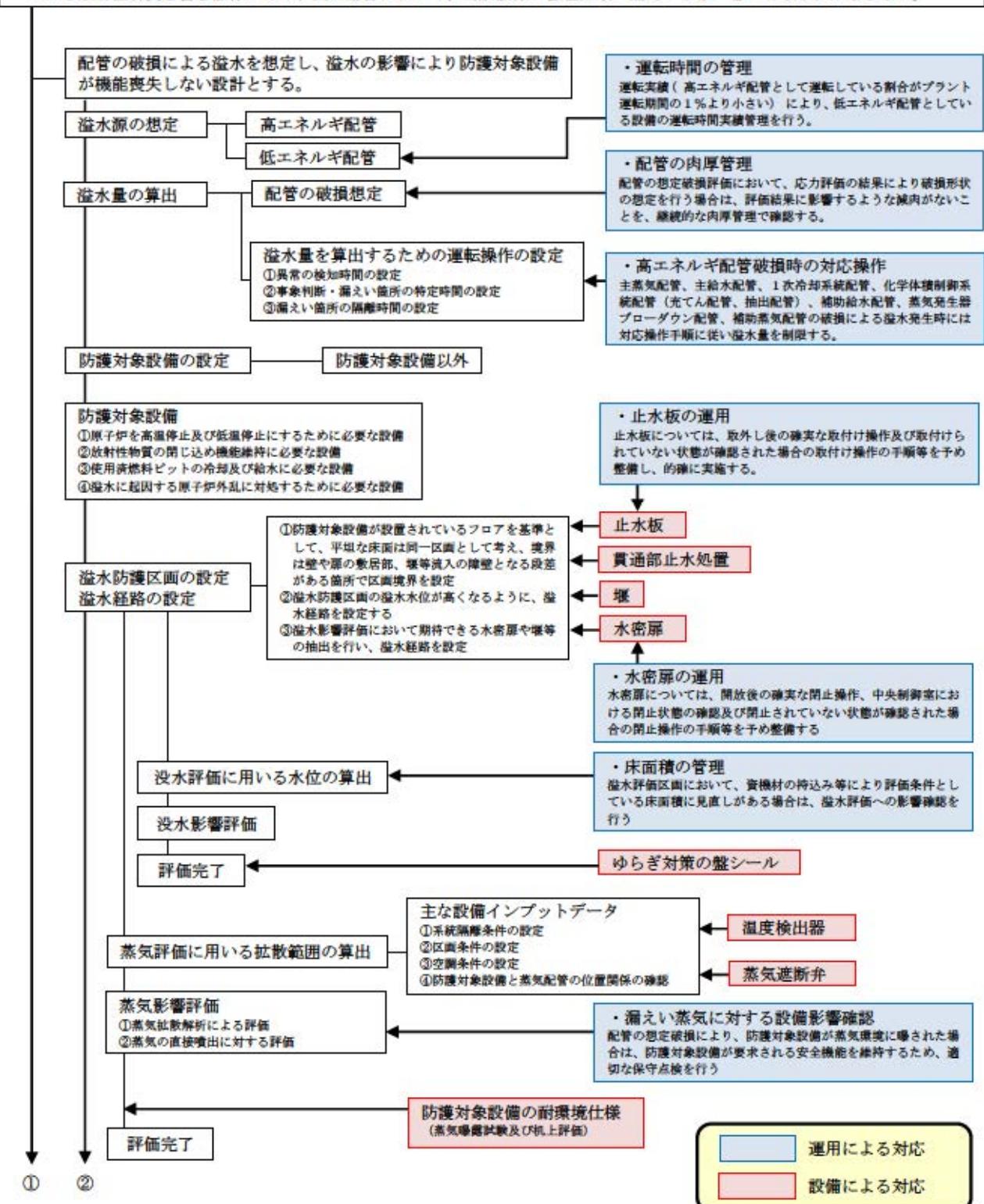
泊発電所 3号炉

技術的能力説明資料
溢水による損傷の防止

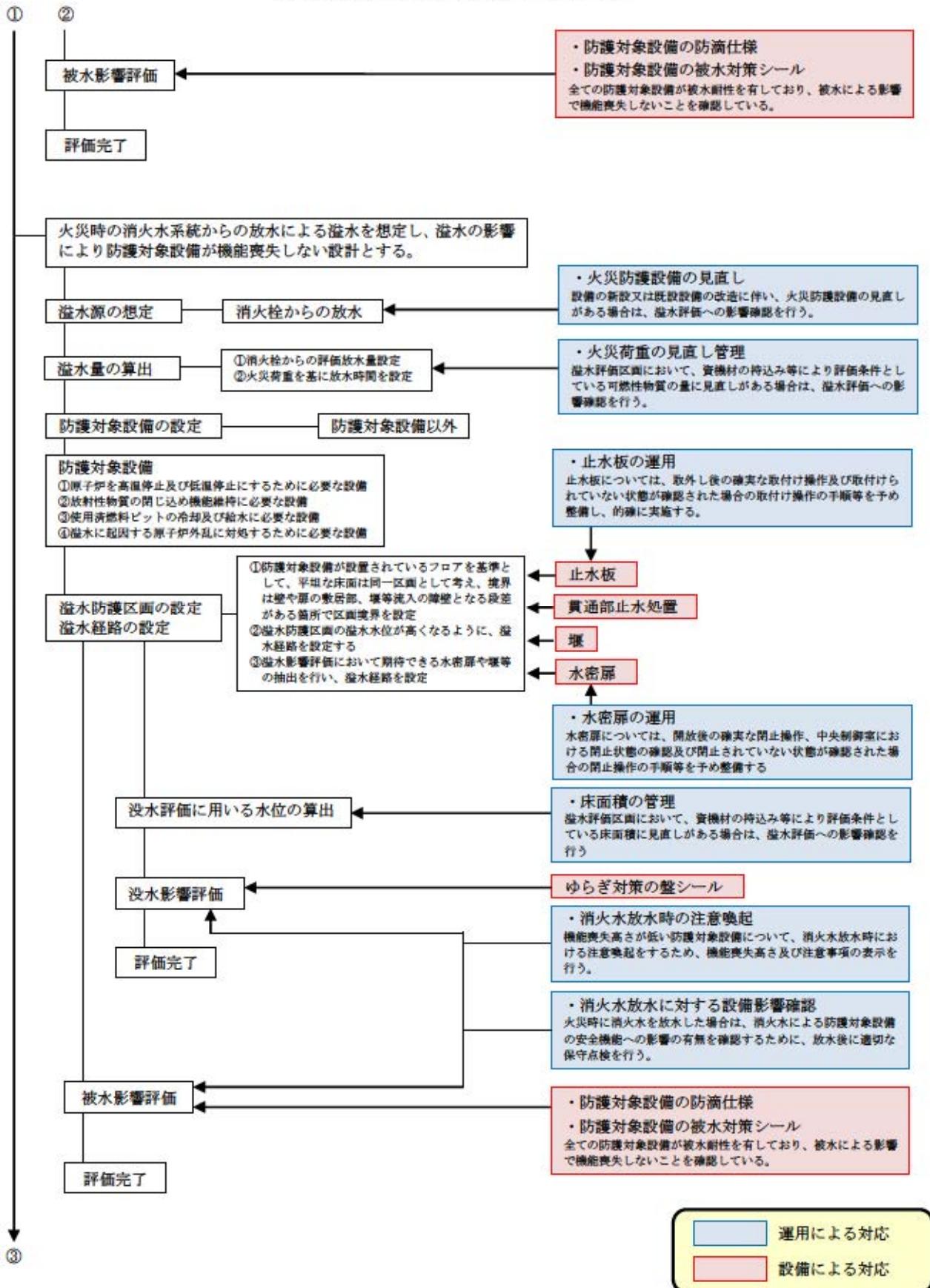
9条 溢水による損傷の防止（1／4）

9条 溢水による損傷の防止等

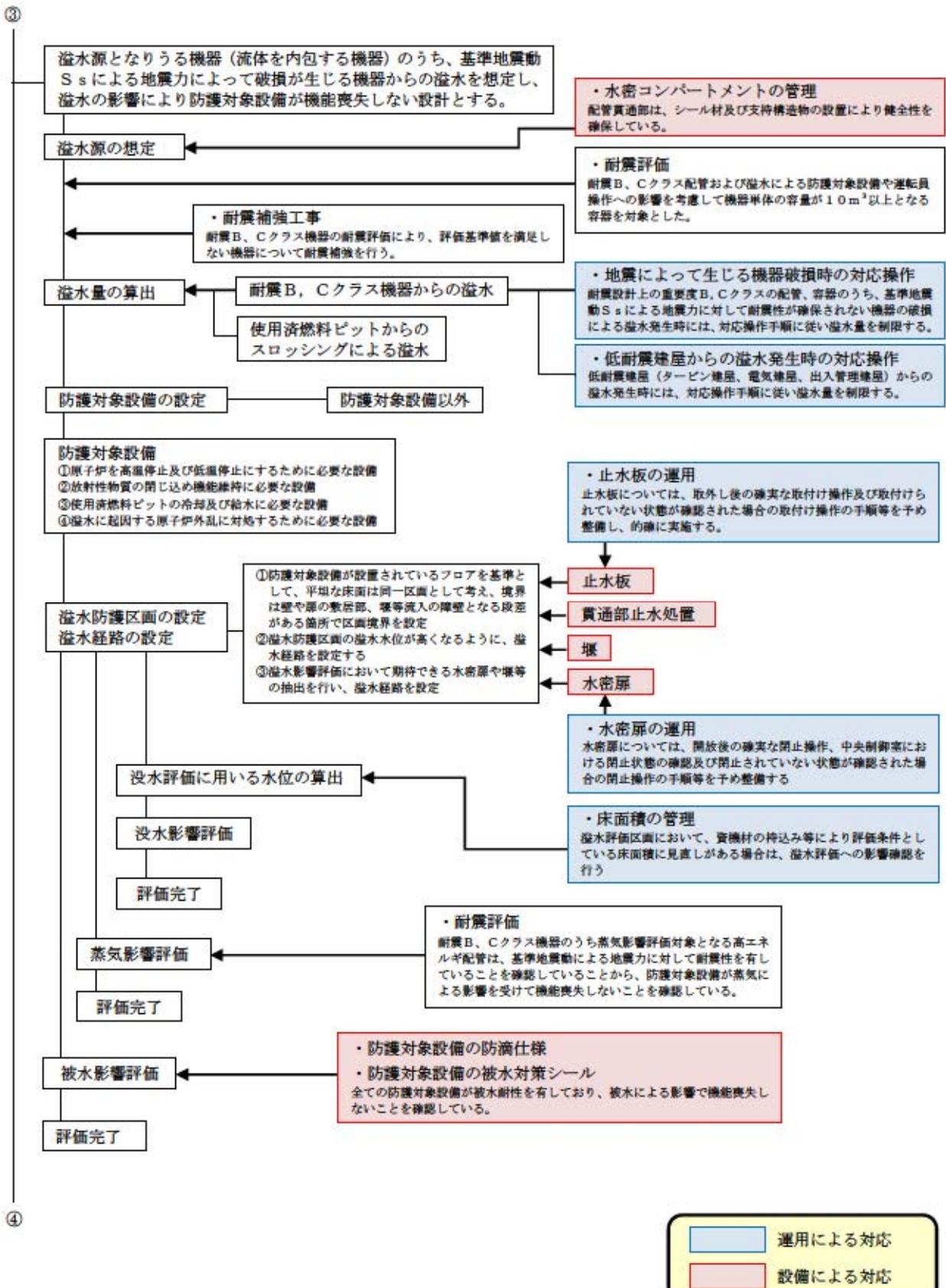
- 1 安全施設は、発電用原子炉施設内における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないものでなければならない。
- 2 設計基準対象施設は、発電用原子炉施設内の放射性物質を含む液体を内包する容器又は配管の破損によって当該容器又は配管から放射性物質を含む液体があふれ出た場合において、当該液体が管理区域へ漏えいしないものでなければならない。



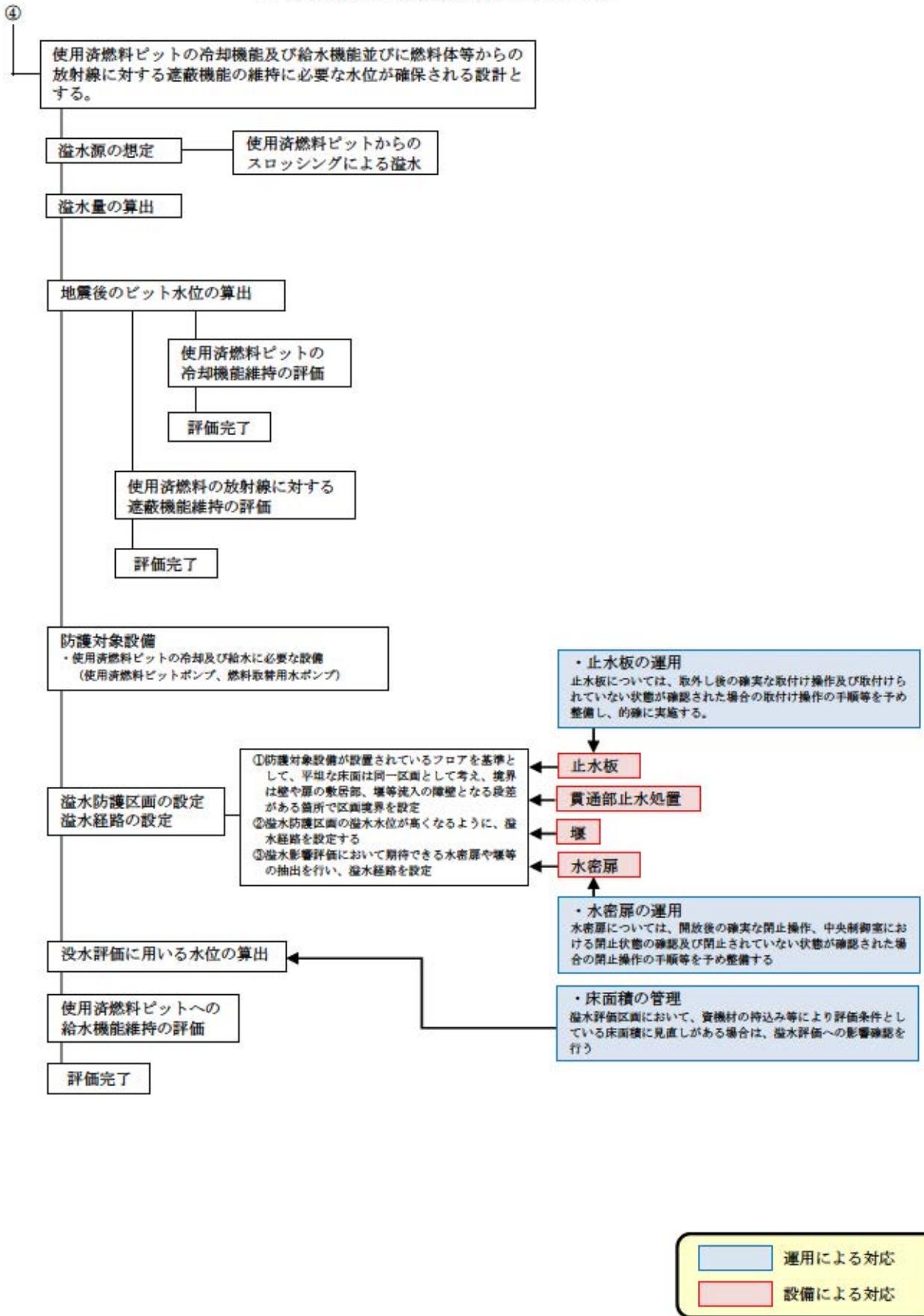
9条 溢水による損傷の防止（2／4）



9条 溢水による損傷の防止 (3／4)



9条 溢水による損傷の防止（4／4）



技術的能力に係る運用対策等（設計基準）

【9条 溢水による損傷の防止】

対象項目	区分	運用対策等
水密扉	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・溢水影響評価条件として水密扉を閉運用 ・中央制御室における監視
	体制	(発電所の保安に関する保安管理体制)
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的な点検、日常点検
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水に関する全般教育
蒸気遮断弁	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水発生時の運転手順
	体制	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水発生時の対応に係る体制 (発電所の保安に関する保安管理体制)
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的な点検、日常点検
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水に関する全般教育 ・発電室運転員による緊急処置訓練
温度検出器	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水発生時の運転手順
	体制	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水発生時の対応に係る体制 (発電所の保安に関する保安管理体制)
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的な点検、日常点検
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水に関する全般教育 ・発電室運転員による緊急処置訓練
堰	運用・手順	—
	体制	(発電所の保安に関する保安管理体制)
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的な点検、日常点検
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水に関する全般教育
止水板	運用・手順	<ul style="list-style-type: none"> ・溢水影響評価条件として止水板を取付運用
	体制	(発電所の保安に関する保安管理体制)
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・定期的な点検、日常点検
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水に関する全般教育
ゆらぎ対策の盤シール	運用・手順	—
	体制	
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・日常点検
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水に関する全般教育
防護対象設備の被水対策シール	運用・手順	—
	体制	(発電所の保安に関する保安管理体制)
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・日常点検
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水に関する全般教育
防護対象設備の防滴仕様	運用・手順	— (通常設備管理)
	体制	(発電所の保安に関する保安管理体制)
	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ・日常点検
	教育・訓練	<ul style="list-style-type: none"> ・内部溢水に関する全般教育

対象項目	区分	運用対策等
防護対象設備の耐 環境仕様	運用・手順	－（通常設備管理）
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	・日常点検
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
貫通部止水処置	運用・手順	－
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	・日常点検
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
配管の肉厚管理	運用・手順	－（通常設備管理）
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	・定期的な検査
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
火災荷重の見直し 管理	運用・手順	－（火災防護計画）
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	－
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
水密コンパートメントの管理	運用・手順	－
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	・日常点検
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
消火水放水時の注 意事項	運用・手順	・火災防護計画
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	・内部溢水発生による影響確認のための保守管理
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
消火水放水時の注 意喚起	運用・手順	・火災防護計画
	体制	－
	保守・点検	－
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
消火水放水に対す る設備影響確認	運用・手順	－
	体制	・内部溢水発生時の対応に係る体制
	保守・点検	・内部溢水発生による影響確認のための保守管理
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
漏えい蒸気に対す る設備影響確認	運用・手順	－
	体制	・内部溢水発生時の対応に係る体制
	保守・点検	・内部溢水発生による影響確認のための保守管理
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育

対象項目	区分	運用対策等
運転時間の管理	運用・手順	－（通常設備管理）
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	－（データ管理）
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
ドレンライン逆止弁	運用・手順	－
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	・日常点検
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
地震によって生じる機器破損時の対応操作	運用・手順	・内部溢水発生時の運転手順
	体制	・内部溢水発生時の対応に係る体制 （発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	－
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育 ・発電室運転員による緊急処置訓練
床面積の管理	運用・手順	－（通常設備管理）
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	・日常点検
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育
火災防護設備の見直し	運用・手順	・火災防護計画
	体制	（発電所の保安に関する保安管理体制）
	保守・点検	－
	教育・訓練	・内部溢水に関する全般教育

泊発電所 3 号炉

内部溢水影響評価における
確認プロセスについて

1. はじめに

本資料は、泊発電所3号炉における内部溢水防護に係る評価内容の確認プロセスの概要をまとめたものである。

内部溢水防護評価に係る要求事項は以下のとおりである。

2. 基準要求

【第9条】

設置許可基準第9条（溢水による損傷の防止等）にて、安全施設は発電用原子炉施設における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないよう要求されている。また解釈により、「安全機能を損なわないもの」とは、発電用原子炉施設内部で発生が想定される溢水に対し、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できること、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できることをいう。さらに、使用済燃料貯蔵槽においては、プール冷却機能及びプールへの給水機能を維持できることをいう。」と規定されている。

また、「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（平成25年6月19日原規技発第13061913号 原子力規制委員会決定）」（以下、「評価ガイド」という。）の要求事項に基づき、発電用原子炉施設内に設置された機器の破損、消火系統の作動、地震に起因する機器の破損（使用済燃料ピットのスロッシングを含む）により発生する溢水に対し、原子炉施設の安全性を損なうことのないよう、防護措置その他の適切な措置が講じられていることを確認する。

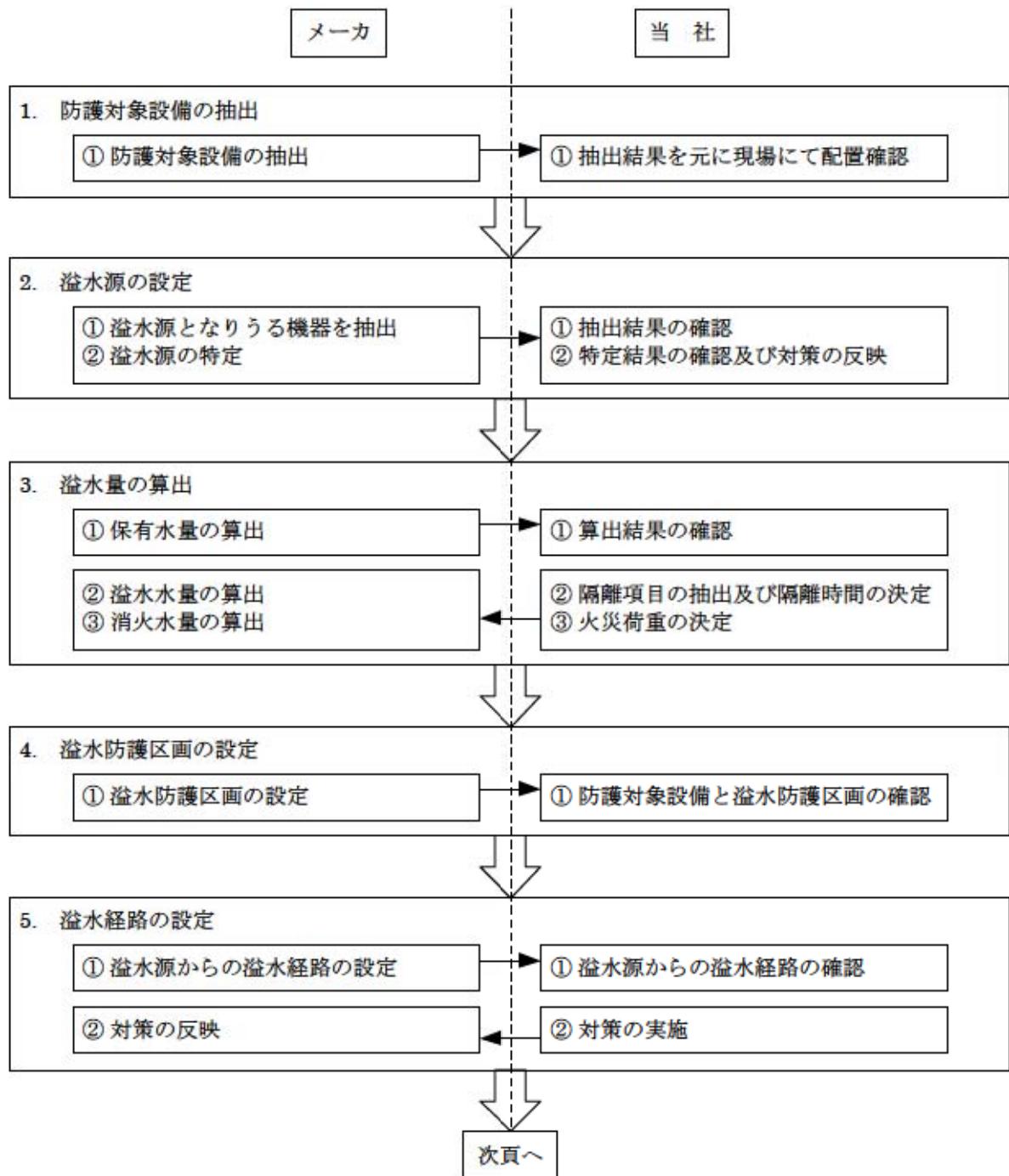
評価ガイドに基づき、防護の考え方は以下のとおりである。

- ・ 想定する機器の破損等により生じる溢水に対し、影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがない設計とする。
- ・ 想定される消火水の放水による溢水に対し、影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがない設計とする。
- ・ 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（使用済燃料ピットのスロッシングを含む）については、機器の耐震性能を評価するとともに、溢水源とした設備の破損により生じる溢水影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがない設計とする。

3. 内部溢水影響評価のプロセス

内部溢水影響評価では、プラントメーカーへ評価委託を実施するとともに、併せて当社で現場確認、図面、設計資料の確認を実施している。具体的には、溢水影響評価に係る溢水源、溢水経路、防護対象設備の機能喪失高さ等を現場状況も含めて確認している。確認のプロセスを図-1に、確認内容を表-1に示す。

なお、今後、当社において溢水影響評価に変更を及ぼす恐れのある工事及び資機材管理について現場状況を確認したうえで、記録も含めて管理を実施する。



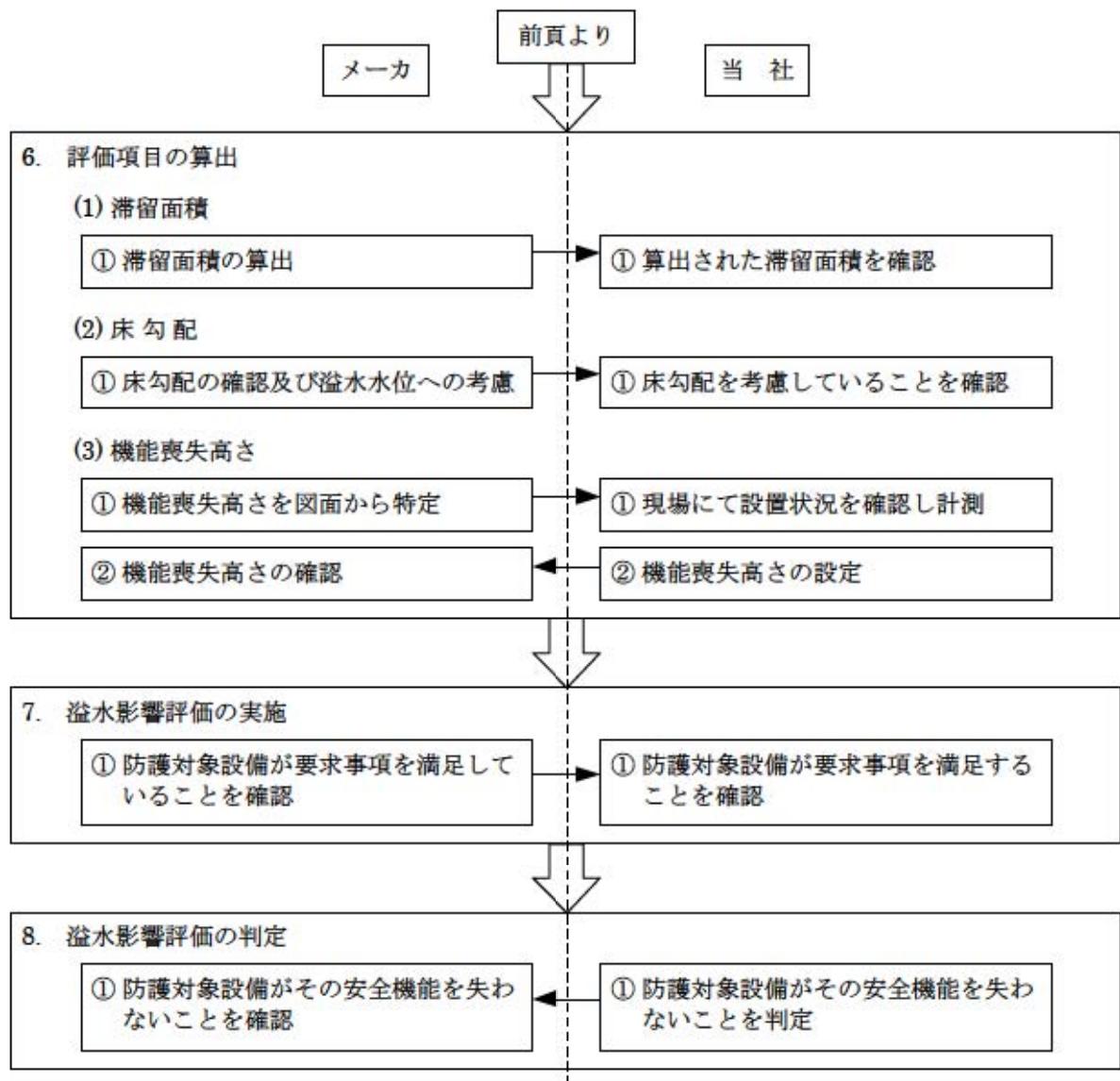


図-1 内部溢水影響評価内容の確認プロセスフロー

表－1 内部溢水影響評価の具体的な確認内容

項目	メーカーでの実施内容	当社での実施内容
1 防護対象設備の抽出	① 防護対象設備（原子炉の高温停止及び低温停止に必要な設備、原子炉外乱に対処するための設備及び使用済燃料ピットの冷却・給水機能維持に必要な設備）を、系統図、配置図から抽出。	① 系統図及び配置図で抽出された防護対象設備について確認を行い、現場確認にて防護対象設備の配置を確認。
2 溢水源の設定	① 溢水源となりうる機器を系統図、配置図より抽出しリスト化。 ② 想定破損及び地震起因による損傷により溢水源となりうる機器を溢水源として特定。	① 抽出された溢水源となりうる機器のリストを系統図および配置図にて確認。 ② 特定された溢水源となる機器は、現場確認にて配置状況を確認。
3 溢水量の算出	① 溢水源となる機器について設計図面(機器)及び配管図面より保有水量を算出。 ② 当社で検討した系統隔離範囲、隔離操作時間に基づき溢水量を算出。 ③ 当社提示の火災荷重より評価用溢水量を算出。	① 算出された保有水量を図面により確認。 ② 隔離操作項目を抽出し、必要となる隔離時間を決定。 ③ 火災荷重を算出。
4 溢水防護区画の設定	① 設計図書または現地施工図により、壁、堰またはそれらの組み合わせによって他の区画と分離され、溢水防護の観点から1つの単位と考えられる区画を設定。	① 現場確認にて防護対象設備と溢水防護区画を確認。
5 溢水経路の設定	① 溢水源からの溢水経路を設定。 ② 必要な対策を反映した溢水経路の設定。	① 溢水経路に対して、壁、堰、機器ハッチ等を現場にて確認。 ② 没水、被水、蒸気の評価において、必要な対策の検討及び実施(水密扉、堰及び逆止弁等)。
6 評価項目の算出 (1)滞留面積	① 建築図面から CAD 化し、壁、柱及びコンクリート基礎、機器を除いた面積を算出。	① 建築図面と CAD 図面の確認を行うとともに、算出された滞留面積を確認。

項目	メーカーでの実施内容	当社での実施内容
評価項目の算出 (2)床勾配	① 建築図面から床勾配の有無を確認し、床勾配を考慮して溢水水位を算出。	① 床勾配を考慮された評価になっていることを確認。
	① 設計図面により、個々の設備毎の機能喪失高さを特定。 ② 設定した機能喪失高さの確認。	① 設置状況の確認及び機能喪失高さの確認を現場確認も含めて図面にて実施。 ② 確認結果より機能喪失高さを設定。
7 溢水影響評価の実施	① 発電所内で発生した溢水に対して、防護対象設備が要求事項(設備の機能維持)を満足することを確認。	① 防護対象設備が要求事項を満足することを確認(水面の揺らぎを考慮した評価及び対策を実施)。
8 溢水影響評価の判定	① 内部溢水に対して、防護対象設備がその安全機能を失わないことを確認。	① 内部溢水に対して、防護対象設備がその安全機能を失わないことを判定。

※1 代表例として機能喪失高さの確認状況を参考資料に示す。

参考資料

機能喪失高さ確認事項例（1／2）



(電動補助給水ポンプの例)

参考資料

機能喪失高さ確認事項例（2／2）