

本資料のうち、枠囲みの内容は、
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません

東海第二発電所 工事計画審査資料	
資料番号	工認-174 改 12
提出年月日	平成 30 年 8 月 7 日

V-1-1-8-4 溢水影響に関する評価

目次

1. 概要	1
2. 溢水評価	1
2.1 没水影響に対する評価	1
2.2 被水影響に対する評価	9
2.3 蒸気影響に対する評価	24
2.4 使用済燃料プールの機能維持に関する溢水評価	36
3. 溢水防護区画を内包する建屋外からの流入防止	39
3.1 屋外タンクの溢水による影響評価	39
3.2 その他の地震起因による敷地内溢水影響評価	51
3.3 タービン建屋からの流入防止	53
3.4 海水ポンプ室循環水ポンプエリアからの流入防止	53
3.5 地下水からの影響評価	55
4. 管理区域外への漏えい防止に関する溢水評価	55

1. 概要

本資料は、防護すべき設備に対して、発電用原子炉施設内で発生を想定する溢水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。

また、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あふれ出ること
を想定する放射性物質を含む液体が、管理区域外へ漏えいしないことを評価する。

2. 溢水評価

発電用原子炉施設内で発生を想定する溢水の影響により、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。また、使用済燃料プールのスロッシングによる水位低下を考慮しても、使用済燃料プールの冷却機能及び遮蔽機能が維持できることを評価する。溢水評価において、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あふれ出ること
を想定する放射性物質を含む液体が、管理区域外へ漏えいするおそれがないことを評価する。

評価で期待する溢水防護施設は、資料V-1-1-8-1「溢水等による損傷防止の基本方針」によるものとする。また、溢水源及び溢水量の設定並びに溢水防護区画及び溢水経路の設定は、資料V-1-1-8-3「溢水評価条件の設定」によるものとする。

重大事故等対処設備のうち可搬設備については、保管場所における溢水影響を評価する。

溢水評価において現場操作が必要な設備に対しては、必要に応じて環境の温度及び放射線量並びに薬品、溢水水位及び漂流物による影響を考慮しても、運転員による操作場所までのアクセスが可能な設計とする。操作場所までのアクセス性については、溢水水位は20 cm以下であること確認することで評価を行う。なお、地震時の溢水については、溢水発生から現場操作を行うまでに十分な時間的余裕があり、溢水はすべて最地下階に流下するため、アクセス性に影響はない。最地下階においてアクセスが必要となる区画については、歩廊を設置する。

溢水評価を行うに当たり防護対策として期待する溢水防護に関する施設の設計方針については、資料V-1-1-8-5「溢水防護施設の詳細設計」に示す。

2.1 没水影響に対する評価

(1) 評価方法

溢水源、溢水量、溢水防護区画及び溢水経路から算出される溢水水位と防護すべき設備の機能喪失高さを比較し評価する。没水影響評価に用いる溢水水位の算出は、評価ガイドを踏まえ、漏えい発生区画とその経路上の溢水防護区画の全てに対して行う。

溢水水位（H）は、以下の式に基づいて算出する。床勾配が溢水防護区画にある場合には、保守的に床勾配分の滞留量は考慮せず、溢水水位の算出は床勾配高さ*分嵩上げする。

*：床勾配の下端から上端までの高さ

建屋設計では最大50 mmであるが、保守的に一律100 mmと設定する。

$$H = Q / A + h$$

H：溢水水位 (m)

Q：流入量 (m³)

設定した溢水量及び溢水経路に基づき評価対象区画への流入量を算出する。

A：滞留面積 (m²)

評価対象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。滞留面積は、壁及び床の盛り上がり（コンクリート基礎等）範囲を除く有効面積を滞留面積とする。

h：床勾配高さ (0.1 m) (溢水防護区画の床勾配を考慮)

滞留面積 (A) は、除外面積を考慮した算出面積に対して30 %の裕度を確保する。

(2) 判定基準

没水影響に関する判定基準を以下に示す。

- a. 発生した溢水による水位が、防護すべき設備の要求される機能を損なうおそれがある高さ（以下「機能喪失高さ」という。）を上回らないこと。
その際、溢水の流入状態、溢水源からの距離、人のアクセス等による一時的な水位変動を考慮し、発生した溢水による水位に対して一律100 mm以上の裕度が確保されていること。さらに、溢水防護区画への資機材の持ち込み等による床面積への影響を考慮すること。
- b. 防護すべき設備のうち設計基準事故対処設備等については、多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され同時に要求される機能を損なうことのないこと。その際、溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器の単一故障を想定すること、または、溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器が機能喪失する溢水事象により、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生しないこと。
- c. 防護すべき設備のうち重大事故等対処設備については、没水影響により設計基準事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能を喪失することがないこと。

(3) 評価結果

防護すべき設備が、没水影響に関する判定基準のいずれかを満足することから、要求される機能を損なうおそれはない。

具体的な評価結果を表2-1に示す。

表 2-1 防護すべき設備の没水評価結果 (1/6)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	没水影響*1			没水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
HPCS ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-2)	原子炉 建屋原 子炉棟	-4.00	●	-	-	b.
HPCS ポンプ入口弁 (S/P 側) (E22-F015 (MO))			●	-	-	b.
代替循環冷却系原子炉注水流量 (B系) (FT-SA17-N013B)			●	-	-	c.
代替循環冷却系格納容器スプレイ流量 (TE-SA17-N018B)			●	-	-	c.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N010A)			●	●	●	b.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N010B)			●	●	●	b.
鉛直方向地震加速度検出器 (C72-N011A)			●	●	●	b.
鉛直方向地震加速度検出器 (C72-N011B)			●	●	●	b.
RHR ポンプ (B) 停止時冷却ライン入口弁 (E12-F006B (MO))			●	-	-	b.
RHR ポンプ (B) 入口弁 (E12-F004B (MO))			●	-	-	b.
RHR (B) ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-5)			●	-	-	b.
代替循環冷却系ポンプ B			●	-	-	c.
代替循環冷却系ポンプ吐出圧力 B (PT-SA17-N005B)			●	-	-	c.
サブプレッション・プール水位 (LT-26-79.60)			●	-	-	c.
RHR ポンプ (C) 入口弁 (E12-F004C (MO))			●	-	-	b.
RHR (C) ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-6)			●	-	-	b.
SUPP CHAMBER LEVEL (伝送器) (LT-26-79.5R)			●	-	-	b.
SUPP CHAMBER LEVEL (B) (伝送器) (LT-26-79.5B)			●	-	-	b.
RHR ポンプ (A) 停止時冷却ライン入口弁 (E12-F006A (MO))			●	-	-	b.
RHR ポンプ (A) 入口弁 (E12-F004A (MO))			●	-	-	b.

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-1 防護すべき設備の没水評価結果 (2/6)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	没水影響*1			没水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
RHR (A) ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-7)	原子炉 建屋原 子炉棟	-4.00	●	●	-	b.
代替循環冷却系ポンプ入口温度 (TE-SA17-N001A)			●	●	-	c.
代替循環冷却系格納容器スプレイ流量 (TE-SA17-N018A)			●	-	-	c.
残留熱除去系海水系系統流量 (FT-E12-N007A)			●	-	-	b./c.
代替循環冷却系ポンプ吐出圧力A (PT-SA17-N005A)			●	-	-	c.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N010C)			●	●	-	b.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N010D)			●	●	-	b.
鉛直方向地震加速度検出器 (C72-N011C)			●	●	-	b.
鉛直方向地震加速度検出器 (C72-N011D)			●	●	-	b.
代替循環冷却系ポンプA			●	-	-	c.
原子炉隔離時冷却系ポンプ/タービン (RCIC-PMP-C001/TBN-RCIC-C002)			●	-	-	b./c.
原子炉隔離時冷却系系統流量 (FT-E51-N003)			●	-	-	c.
RCIC ポンプサプレッションプール水供給 弁 (E51-F031 (MO))			●	-	-	b.
RCIC ミニフロー弁 (E51-F019 (MO))			●	-	-	b.
RCIC 潤滑油クーラー冷却水供給弁 (E51-F046 (MO))			●	-	-	b.
RCIC 蒸気供給弁 (E51-F045 (MO))			●	-	-	b.
RCIC 弁 (E51-F045) バイパス弁 (E51-F095 (MO))			●	-	-	b.
RCIC トリップ/スロットル弁 (E51-C002 (MO))			●	-	-	b.
油圧作動弁 ガバナ弁 (GOVERNING VALVE)			●	-	-	b.
ガバナ			●	-	-	b.

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-1 防護すべき設備の没水評価結果 (3/6)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	没水影響*1			没水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
PUMP DISCHARGE PRESS (スイッチ) (PSH-E51-N020)	原子炉 建屋原 子炉棟	-4.00	●	-	-	b.
PUMP DISCHARGE H/L FLOW (伝送器) (FT-E51-N002)			●	-	-	b.
FI-E51-N002 計器収納箱			●	-	-	b.
RCIC PUMP DISCHARGE FLOW (伝送器) (FT-E51-N003)			●	-	-	b.
RCIC 蒸気入口ドレンポット排水弁 (E51-F025 (A0))			●	-	-	b.
低圧炉心スプレイ系ポンプ (LPCS-PMP-C001)			●	-	-	b. /c.
LPCS ポンプ入口弁 (E21-F001 (MO))			●	-	-	b.
LPCS ミニフロー弁 (E21-F011 (MO))			●	-	-	b.
常設高圧代替注水系ポンプ			●	●	-	c.
高圧代替注水系系統流量 (FT-SA13-N006)			●	-	-	c.
LPCS ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-3)			●	●	-	b.
SUPP CHAMBER LEVEL (A) (伝送器) (LT-26-79.5A)			●	-	-	b.
残留熱除去系ポンプ A (RHR-PMP-C002A)			●	-	-	b. /c.
RCIC 真空ポンプ (RCIC-PMP-VAC)			●	●	-	b.
RCIC 復水ポンプ (RCIC-PMP-COND)			●	●	-	b.
RCIC バキュームタンク復水排水弁 (E51-F004 (A0))			●	-	-	b.
RCIC バキュームタンク復水排水弁 (E51-F005 (A0))			●	-	-	b.
RCIC ポンプ・タービン室空調機 (HVAC-AH2-4)			●	-	-	b.
高圧炉心スプレイ系ポンプ (HPCS-PMP-C001)			●	-	-	b. /c.
HPCS ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-1)			●	-	-	b.

表 2-1 防護すべき設備の没水評価結果 (4/6)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	没水影響*1			没水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
HPCS ミニフロー弁 (E22-F012 (MO))	原子炉 建屋原 子炉棟	-4.00	●	-	-	b.
R/B INST DIST PNL 3		2.00	●	●	-	b.
主蒸気ドレン弁 (外側隔離弁) (B22-F019 (MO))		14.00	●	-	-	b.
主蒸気ドレン弁 (外側隔離弁) (B22-F067A (MO))			●	-	-	b.
主蒸気ドレン弁 (外側隔離弁) (B22-F067B (MO))			●	-	-	b.
主蒸気ドレン弁 (外側隔離弁) (B22-F067C (MO))			●	-	-	b.
主蒸気ドレン弁 (外側隔離弁) (B22-F067D (MO))			●	-	-	b.
主蒸気隔離弁第 2 弁 (A) (B22-F028A (AO))			●	-	-	b.
主蒸気隔離弁第 2 弁 (B) (B22-F028B (AO))			●	-	-	b.
主蒸気隔離弁第 2 弁 (C) (B22-F028C (AO))			●	-	-	b.
主蒸気隔離弁第 2 弁 (D) (B22-F028D (AO))			●	-	-	b.
MSL AREA TEMP (A) (検 出 器) (TE-E31-N031A)			●	-	-	b.
MSL AREA TEMP (B) (検 出 器) (TE-E31-N031B)			●	-	-	b.
MSL AREA TEMP (C) (検 出 器) (TE-E31-N031C)			●	-	-	b.
MSL AREA TEMP (D) (検 出 器) (TE-E31-N031D)			●	-	-	b.
RHR (A) 系 シャットダウン注入弁 (E12-F053A (MO))			●	●	-	b.
RHR (B) 系 格納容器スプレイ弁 (E12-F016B (MO))			●	●	-	b.
RHR (B) 系 格納容器スプレイ弁 (E12-F017B (MO))			●	●	-	b.

表 2-1 防護すべき設備の没水評価結果 (5/6)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	没水影響*1			没水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
RHR (B) 系 シャットダウン注入弁 (E12-F053B (M0))	原子炉 建屋原 子炉棟	14.00	●	●	-	b.
格納容器内水素濃度 (S A) (H2E-SA19-N002A)			●	●	-	c.
格納容器内酸素濃度 (S A) (O2E-SA19-N001A)			●	●	-	c.
格納容器内雰囲気ガスサンプリング装置			●	●	-	c.
緊急用電源切替盤			●	●	-	c.
CUW 外側隔離弁 (G33-F004 (M0))			●	-	-	b.
格納容器内水素濃度 (S A) (H2E-SA19-N002B)		20.30	●	●	-	c.
格納容器内酸素濃度 (S A) (O2E-SA19-N001B)			●	●	-	c.
格納容器内雰囲気ガスサンプリング装置			●	●	-	c.
RHR (A) 系 格納容器スプレイ弁 (E12-F016A (M0))		29.00	●	●	-	b.
RHR (A) 系 格納容器スプレイ弁 (E12-F017A (M0))			●	●	-	b.
FPC F/D (A) 出口弁 (G41-102A (A0))			●	-	-	b.
FPC F/D (A) 出口流量制御弁 (G41-FCV-11A)			●	-	-	b.
FPC F/D (B) 出口弁 (G41-102B (A0))			●	-	-	b.
FPC F/D (B) 出口流量制御弁 (G41-FCV-11B)			●	-	-	b.
代替燃料プール冷却系ポンプ			●	-	-	c.
再循環系ポンプ低速度用電源装置遮断器 A, B			●	●	-	c.
緊急用電源切替盤			●	●	●	c.
SKIMMER SURGE TANK HI LEVEL (スイッチ) (LSH-G41-N004)			38.80	●	-	-
SKIMMER SURGE TANK LO LEVEL (スイッチ) (LSL-G41-N005)		●		-	-	b.

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-1 防護すべき設備の没水評価結果 (6/6)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	没水影響*1			没水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
SKIMMER SURGE TANK LO LOLEVEL (スイッチ) (LSLL-G41-N006)	原子炉 建屋原 子炉棟	38.80	●	-	-	b.
SKIMMER SURGE TANK HI LEVEL (伝送器) (LT-G41-N100)			●	-	-	b.
RCW SURGE TANK LEVEL (伝送器) (LT-9-192)		46.50	●	-	-	b.
燃料デイトンク液面レベルスイッチ (2D) (DG-LITS-5)	原子炉 建屋付 属棟	4.65	●	-	-	b.
燃料デイトンク液面レベルスイッチ (HPCS) (DG-LITS-205)			●	-	-	b.
燃料デイトンク液面レベルスイッチ (2C) (DG-LITS-105)		4.05	●	-	-	b.
使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置		23.00	●	-	●	c.
残留熱除去系海水系ポンプ A (RHRS-PMP-A)	海水ポ ンプ室	0.80	●	-	-	b.
残留熱除去系海水系ポンプ C (RHRS-PMP-C)			●	-	-	b.
2 C 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ (DGSW-PMP-2C)			●	-	-	b.
ASW ポンプ (A) (ASW-PMP-A)			●	-	-	b.
ASW ポンプ (C) (ASW-PMP-C)			●	-	-	b.
残留熱除去系海水系ポンプ B (RHRS-PMP-B)			●	-	-	b.
残留熱除去系海水系ポンプ D (RHRS-PMP-D)			●	-	-	b.
2 D 非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ (DGSW-PMP-2D)			●	-	-	b.
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ (DGSW-PMP-HPCS)			●	-	-	b.
ASW ポンプ (B) (ASW-PMP-B)			●	-	-	b.
タービン建屋設置設備			-	-	-	-
上記以外の防護すべき設備	-	-	-	-	-	a.

注記 *1: ●: 溢水による没水水位が、機能喪失高さを上回る設備。

-: 溢水による没水水位に対して、機能喪失高さが裕度 (100mm 以上) を有する設備。

*2: 欄内の記載は、「2.1 没水影響に対する評価」のうち「(2) 判定基準」による。

2.2 被水影響に対する評価

(1) 評価方法

被水影響については、溢水源からの直線軌道及び放物線軌道の飛散による被水、並びに天井面の開口部若しくは貫通部からの被水の影響を受ける範囲内*にある防護すべき設備が被水により要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。なお、溢水源と防護すべき設備の間の離隔距離及び障壁の有無によらず、保守的に溢水源と同一区画内に設置される防護すべき設備は被水影響を受けることを想定し評価する。

※:被水により防護すべき設備の機能が喪失する場合の被水源及び上層階からの伝播経路と防護すべき設備の位置関係について、溢水評価ガイドを参考に表 2-2 及び図 2-1 のように定める。

(2) 判定基準

被水影響に関する判定基準を以下に示す。

- a. 「J I S C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級（I Pコード）」における第二特性数字4以上相当の保護等級を有すること。
- b. 防護すべき設備のうち設計基準事故対処設備等については、多重性又は多様性を有しており、各々が別区画に設置され、同時に要求される機能を損なうことのないこと。その際、溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器の単一故障を想定すること、または溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器が機能喪失する溢水事象により、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生しないこと。
- c. 実機での被水条件を考慮しても、要求される機能を損なわないことを被水試験等により確認した保護カバーやパッキン等による被水防護措置がなされていること。
- d. 防護すべき設備のうち重大事故等対処設備については、被水影響により設計基準事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能を喪失することがないこと。

(3) 評価結果

防護すべき設備が判定基準のいずれかを満足することから、被水影響を受けて要求される機能を損なうおそれはない。

具体的な評価結果を表 2-3 に示す。

表 2-2 被水による機能喪失の考え方

防護すべき設備	溢水源 1	溢水源 2
A	機能喪失	機能喪失せず
B	機能喪失	機能喪失せず
C	機能喪失せず	機能喪失
D	機能喪失	機能喪失
E	機能喪失せず	機能喪失せず

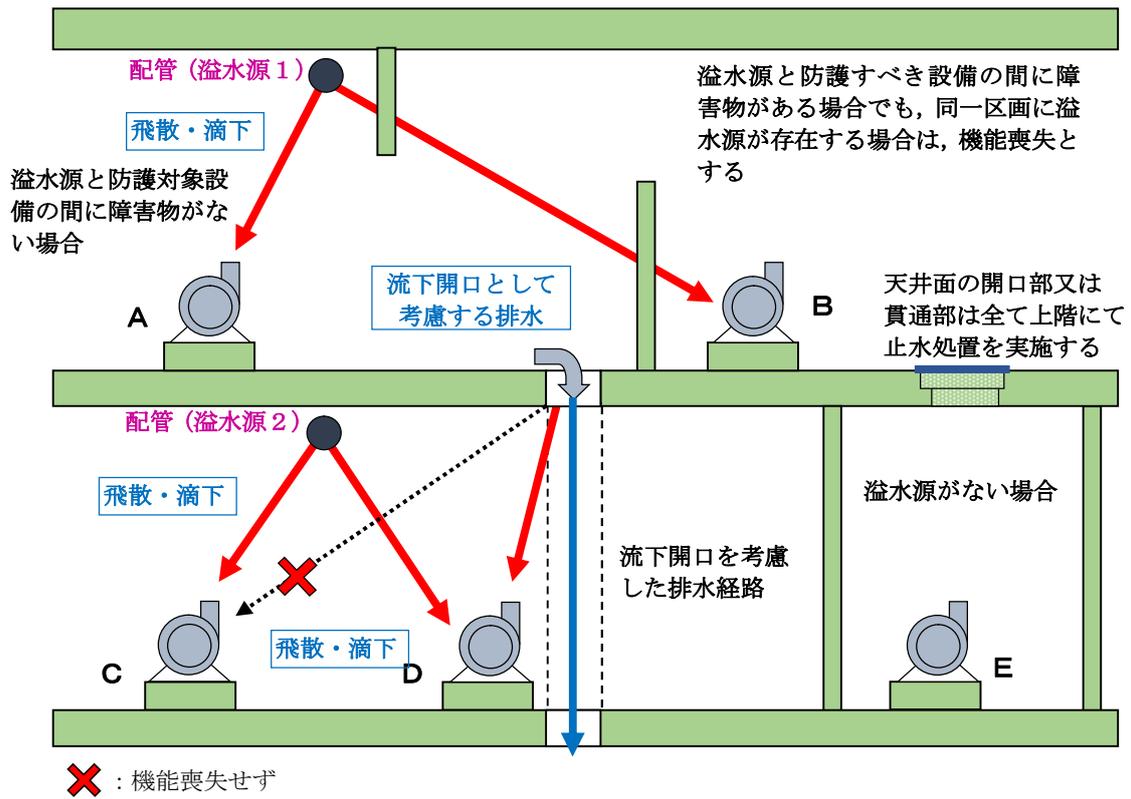


図 2-1 被水による機能喪失の考え方

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (1/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
HPCS ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-2)	原子炉 建屋原 子炉棟	-4.00	●	●	-	b.
代替循環冷却系原子炉注水流量 (B 系) (FT-SA17-N013B)			●	●	-	d.
代替循環冷却系格納容器スプレイ流 量 (TE-SA17-N018B)			●	●	-	d.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N010A)			●	●	-	b.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N010B)			●	●	-	b.
鉛直方向地震加速度検出器 (C72-N011A)			●	●	-	b.
鉛直方向地震加速度検出器 (C72-N011B)			●	●	-	b.
RHR ポンプ (B) 停止時冷却ライン入 口弁 (E12-F006B (MO))			●	●	-	b.
RHR ポンプ (B) 入口弁 (E12-F004B (MO))			●	●	-	b.
RHR (B) ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-5)			●	●	-	b.
代替循環冷却系ポンプ B			●	●	-	d.
代替循環冷却系ポンプ入口温度 (TE-SA17-N001B)			●	●	-	d.
代替循環冷却系ポンプ吐出圧力 B (PT-SA17-N005B)			●	●	-	d.
残留熱除去系ポンプ B (RHR-PMP-C002B)			●	●	-	b. /d.
サプレッション・プール水位 (LT-26-79.60)			●	●	-	d.
RHR ポンプ (C) 入口弁 (E12-F004C (MO))			●	●	-	b.
RHR (B) ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-6)			●	●	-	b.
SUPP CHAMBER LEVEL (B) (伝送器) (LT-26-79.5B)	●	●	-	b.		

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (2/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
RHR ポンプ (A) 停止時冷却ライン入口弁 (E12-F006A (MO))	原子炉 建屋原 子炉棟	-4.00	●	●	-	b.
RHR ポンプ (A) 入口弁 (E12-F004A (MO))			●	●	-	b.
RHR (A) ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-7)			●	●	-	b.
代替循環冷却系ポンプ入口温度 (TE-SA17-N001A)			●	●	-	d.
代替循環冷却系格納容器スプレイ流量 (TE-SA17-N018A)			●	●	-	d.
残留熱除去系海水系系統流量 (FT-E12-N007A)			●	●	-	b./d.
代替循環冷却系ポンプ吐出圧力A (PT-SA17-N005A)			●	●	-	d.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N010B)			●	●	-	b.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N010D)			●	●	-	b.
鉛直方向地震加速度検出器 (C72-N011B)			●	●	-	b.
鉛直方向地震加速度検出器 (C72-N011D)			●	●	-	b.
代替循環冷却系ポンプA			●	●	-	d.
原子炉隔離時冷却系ポンプ (RCIC-PMP-C001/TBN-RCIC-C002)			●	●	-	b./d.
原子炉隔離時冷却系系統流量 (FT-E51-N003)			●	●	-	d.
RCIC 潤滑油クーラー冷却水供給弁 (E51-F046 (MO))			●	●	-	b.
RCIC 蒸気供給弁 (E51-F045 (MO))			●	●	-	b.
RCIC 弁 (E51-F045) バイパス弁 (E51-F095 (MO))			●	●	-	b.
RCIC トリップ/スロットル弁 (E51-C002 (MO))			●	●	-	b.
油圧作動弁 ガバナ弁 (GOVERNING VALVE)	●	●	-	b.		

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (3/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
ガバナ	原子炉 建屋原 子炉棟	-4.00	●	●	-	b.
PUMP DISCHARGE PRESS (スイッチ) (PSH-E51-N020)			●	●	-	b.
PUMP DISCHARGE H/L FLOW (伝送器) (FT-E51-N002)			●	●	-	b.
FI-E51-N002 計器収納箱			●	●	-	b.
RCIC PUMP DISCHARGE FLOW (伝送器) (FT-E51-N003)			●	●	-	b.
RCIC 蒸気入口ドレンポット排水弁 (E51-F025 (A0))			●	●	-	b.
低圧炉心スプレイ系ポンプ (LPCS-PMP-C001)			●	●	-	b./d.
常設高圧代替注水系ポンプ			●	●	-	d.
高圧代替注水系系統流量 (FT-SA13-N006)			●	●	-	d.
LPCS ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-3)			●	●	-	b.
SUPP CHAMBER LEVEL (A) (伝送器) (LT-26-79.5A)			●	●	-	b.
残留熱除去系ポンプ B (RHR-PMP-C002B)			●	●	-	b./d.
残留熱除去系ポンプ A (RHR-PMP-C002A)			●	●	-	b./d.
RCIC 真空ポンプ (RCIC-PMP-VAC)			●	●	-	b.
RCIC 復水ポンプ (RCIC-PMP-COND)			●	●	-	b.
RCIC バキュームタンク復水排水弁 (E51-F004 (A0))			●	●	-	b.
RCIC バキュームタンク復水排水弁 (E51-F005 (A0))			●	●	-	b.
RCIC ポンプ・タービン室空調機 (HVAC-AH2-4)			●	●	-	b.
高圧炉心スプレイ系ポンプ (HPCS-PMP-C001)			●	●	-	b./d.
HPCS ポンプ室空調機 (HVAC-AH2-1)			●	●	-	b.

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (4/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
高压代替注水系タービン止め弁 (SA13-M0-F300)	原子炉 建屋原 子炉棟	2.00	●	●	-	d.
低压代替注水系格納容器スプレイ流量 (常設ライン用) (FT-SA11-N202)			●	●	-	d.
CAMS (A) 冷却水入口弁 (RHRS (A) 系) (3-12F101A (MO))			●	●	-	b.
CAMS (A) 冷却水出口弁 (RHRS (A) 系) (3-12F102A (MO))			●	●	-	b.
HPCS ポンプ入口弁 (CST 側) (E22-F001 (MO))			●	●	-	b.
残留熱除去系熱交換器出口温度 B (TE-E12-N027B)			●	●	-	d.
CAMS (B) 冷却水入口弁 (RHRS (B) 系) (3-12F101B (MO))			●	●	-	b.
CAMS (B) 冷却水出口弁 (RHRS (B) 系) (3-12F102B (MO))			●	●	-	b.
RHR 熱交換器 (B) バイパス弁 (E12-F048B (MO))			●	●	-	b.
RHRS 熱交換器 (B) 海水出口弁 (E12-F068B (MO))			●	●	-	b.
残留熱除去系熱交換器出口温度 A (TE-E12-N027A)			●	●	-	d.
RHR 熱交換器 (A) バイパス弁 (E12-F048A (MO))			●	●	-	b.
RHRS 熱交換器 (A) 海水出口弁 (E12-F068A (MO))			●	●	-	b.
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N001)			●	●	-	d.
SUPP CHAMBER PRESS (PT-26-79.52A)	8.20	8.20	●	●	-	b.
サプレッション・チェンバ圧力 (PT-26-79.61)			●	●	-	d.
SUPP CHAMBER PRESS (PT-26-79.52B)			●	●	-	b.
残留熱除去系熱交換器入口温度 A (TE-E12-N004A)			●	●	-	d.

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (5/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
残留熱除去系熱交換器入口温度 B (TE-E12-N004B)	原子炉 建屋 原子炉棟	8.20	●	●	-	d.
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N002)		14.00	●	●	-	d.
低圧代替注水系原子炉注水流量 (可搬 ライン用) (FT-SA11-N206)			●	●	-	d.
低圧代替注水系原子炉注水流量 (可搬 ライン狭帯域用) (FT-SA11-N207)			●	●	-	d.
代替循環冷却系原子炉注水流量 (A 系) (FT-SA17-N013A)			●	●	-	d.
原子炉水位 (S A燃料域) (LT-B22-N020)			●	●	-	d.
格納容器内水素濃度 (S A) (H2E-SA19-N002A)			●	●	-	d.
格納容器内酸素濃度 (S A) (O2E-SA19-N001A)			●	●	-	d.
格納容器内雰囲気ガスサンプリング 装置			●	●	-	d.
緊急用電源切替盤			●	●	-	d.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N009C)			●	●	-	b.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N009D)			●	●	-	b.
原子炉水位 (燃料域) (LT-B22-N044B)			●	●	-	d.
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N003)			●	●	-	d.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N009A)			●	●	-	b.
水平方向地震加速度検出器 (C72-N009B)		●	●	-	b.	
起動領域計装 前置増幅器 (H22-P030)		20.30	●	●	-	b./d.
起動領域計装 前置増幅器 (H22-P032)			●	●	-	b./d.
原子炉圧力 (S A) (PT-B22-N071B, D)			●	●	-	d.
原子炉水位 (広帯域) (LT-B22-N091A, C)			●	●	-	d.

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (6/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
原子炉水位 (広帯域) (LT-B22-N079B, D)	原子炉 建屋原 子炉棟	20.30	●	●	-	d.
低圧代替注水系格納容器下部注水流量 (FT-SA11-N204)			●	●	-	d.
非常用窒素供給系 A 系高压窒素ポンベ			●	●	-	d.
非常用窒素供給系 A 系供給圧力			●	●	-	d.
非常用窒素供給系 B 系供給圧力			●	●	-	d.
非常用窒素供給系 A 系高压窒素ポンベ圧力			●	●	-	d.
非常用窒素供給系 B 系高压窒素ポンベ圧力			●	●	-	d.
N2 GAS BOMBE DISCH PRESS (指示スイッチ) (PIS-16-900.1)			●	●	-	b.
ドライウェル窒素ポンベガス供給遮断弁 (3-16V900A (AO))			●	●	-	b.
FCS ブロワ (A) (FCS-HVA-T49-BLOWER-A)			●	●	-	b.
FCS 再結合器 (A) (FCS-HEX-1A)			●	●	-	b.
FCS 加熱器 (A) (FCS-HEX-HTR-A)			●	●	-	b.
ブロワ (A) 入口ガス温度 (検出器) (TE-T49-2A)			●	●	-	b.
加熱管 2/3 位置 (A) ガス温度 (検出器) (TE-T49-4A)			●	●	-	b.
加熱管 (A) 出口ガス温度 (検出器) (TE-T49-5A)			●	●	-	b.
加熱管 (A) 出口壁温度 (検出器) (TE-T49-6A)			●	●	-	b.
再結合 (A) ガス温度 (検出器) (TE-T49-7A)			●	●	-	b.
再結合器 (A) 壁温度 (検出器) (TE-T49-8A)	●	●	-	b.		

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (7/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
再循環 (A) ガス温度 (検出器) (TE-T49-9A)	原子炉 建屋原 子炉棟	20.30	●	●	-	b.
FCS ヒータ制御盤 (A) (PNL-FCS-HEATER-A)			●	●	-	b.
FCS (A) 冷却器冷却水元弁 (E12-FF104A (MO))			●	●	-	b.
FCS 冷却器冷却水入口弁 (MV-10A (MO))			●	●	-	b.
FCS 再循環制御弁 (FV-2A (MO))			●	●	-	b.
FCS (A) 系統流量計装			●	●	-	b.
D/W 内サンプリングバイパス弁 (V25-1008 (電磁弁))			●	●	-	b.
起動領域計装 前置増幅器 (H22-P031)			●	●	-	b./d.
起動領域計装 前置増幅器 (H22-P033)			●	●	-	b./d.
低圧代替注水系原子炉注水流量 (常設 ライン用) (FT-SA11-N201)			●	●	-	d.
低圧代替注水系原子炉注水流量 (常設 ライン狭帯域用) (FT-SA11-N200)			●	●	-	d.
原子炉圧力 (S A) (PT-B22-N071A, C)			●	●	-	d.
原子炉水位 (広帯域) (LT-B22-N079A, C)			●	●	-	d.
原子炉水位 (S A 広帯域) (LT-B22-N010)			●	●	-	d.
格納容器内水素濃度 (S A) (H2E-SA19-N002B)			●	●	-	d.
格納容器内酸素濃度 (S A) (O2E-SA19-N001B)			●	●	-	d.
非常用窒素供給系 B 系高圧窒素ボン ベ			●	●	-	d.
格納容器内雰囲気ガスサンプリング 装置			●	●	-	d.
N2 GAS BOMBE DISCH PRESS (指示スイ ッチ) (PIS-16-900.2)			●	●	-	b.
ドライウェル窒素ボンベガス供給遮 断弁 (3-16V900B (A0))			●	●	-	b.

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (8/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
FCS ブロワ (B) (FCS-HVA-T49-BLOWER-B)	原子炉 建屋原 子炉棟	20.30	●	●	-	b.
FCS 再結合器 (B) (FCS-HEX-1B)			●	●	-	b.
FCS 加熱器 (B) (FCS-HEX-HTR-B)			●	●	-	b.
ブロワ (B) 入口ガス温度 (検出器) (TE-T49-2B)			●	●	-	b.
加熱管 2/3 位置 (B) ガス温度 (検出器) (TE-T49-4B)			●	●	-	b.
加熱管 (B) 出口ガス温度 (検出器) (TE-T49-5B)			●	●	-	b.
加熱管 (B) 出口壁温度 (検出器) (TE-T49-6B)			●	●	-	b.
再結合 (B) ガス温度 (検出器) (TE-T49-7B)			●	●	-	b.
再結合器 (B) 壁温度 (検出器) (TE-T49-8B)			●	●	-	b.
再循環 (B) ガス温度 (検出器) (TE-T49-9B)			●	●	-	b.
FCS ヒータ制御盤 (B) (PNL-FCS-HEATER-B)			●	●	-	b.
FCS (B) 冷却器冷却水元弁 (E12-FF104B (MO))			●	●	-	b.
FCS 冷却器冷却水入口弁 (MV-10B (MO))			●	●	-	b.
FCS 再循環制御弁 (FV-2B (MO))			●	●	-	b.
FCS (B) 系統流量計装			●	●	-	b.
低圧代替注水系格納容器スプレイ流 量 (可搬ライン用) (FT-SA11-N208)			●	●	-	d.
原子炉隔離時冷却系原子炉注入弁 (E51-MO-F013)			●	●	-	b. /d.
ドライウェル圧力 (PT-26-79.60)			●	●	-	d.
第二弁 (SA14-F001A)	●	●	-	d.		
第二弁バイパス弁 (SA14-F001B)	●	●	-	d.		

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (9/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
格納容器雰囲気モニタヒータ電源盤 (B) (LBP-188B)	原子炉 建屋原 子炉棟	29.00	●	●	-	b.
CAMS (B) 系 ヒータ電源用変圧器			●	●	-	b.
CAMS モニタラック (B) (D23-P001B)			●	●	-	b.
CAMS 校正用計器ラック (B) (D23-P002B)			●	●	-	b.
CAMS 校正用ボンベラック (B) (D23-P003B)			●	●	-	b.
FPC F/D (A) 出口弁 (G41-102A (A0))			●	●	-	b.
FPC F/D (A) 出口流量制御弁 (G41-FCV-11A)			●	●	-	b.
FPC F/D (B) 出口弁 (G41-102B (A0))			●	●	-	b.
FPC F/D (B) 出口流量制御弁 (G41-FBV-11B)			●	●	-	b.
代替燃料プール冷却系ポンプ			●	●	-	d.
再循環系ポンプ低速度用電源装置遮 断器A, B		●	●	-	d.	
FRVS INST. RACK (A) (PNL-LR-R-41)		38.80	●	●	-	b.
緊急用電源切替盤			●	●	-	d.
耐圧強化ベント系一次隔離弁 (2-26B-90)			●	●	-	d.
耐圧強化ベント系二次隔離弁 (2-26B-91)			●	●	-	d.
FRVS INST. RACK (B) (PNL-LR-R-44)			●	●	-	b.
使用済燃料プール監視カメラ		46.50	●	●	●	d.
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N004)			●	●	●	d.
原子炉建屋水素濃度 (H2E-SA16-N005)			●	●	●	d.
静的触媒式水素再結合器動作監視装 置			●	●	●	d.

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (10/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
使用済燃料プールエリア放射線モニタ (低レンジ)	原子炉 建屋原 子炉棟	46.50	●	●	●	d.
使用済燃料プールエリア放射線モニタ (高レンジ)			●	●	●	d.
DG 2D 潤滑油サンプタンク (DG-VSL-2D-DGLO-1)		-4.00	●	●	-	b.
HPCS DG 潤滑油サンプタンク (DG-VSL-HPCS-DGLO-1)			●	●	-	b.
DG 2B 潤滑油サンプタンク (DG-VSL-2B-DGLO-1)			●	●	-	b.
2D非常用ディーゼル発電機 (内燃機関, 调速装置, 非常用调速装置, 冷却水ポンプを含む)	原子炉 建屋付 属棟	0.70	●	●	-	b./d.
2D非常用ディーゼル発電機励磁装置			●	●	-	b./d.
2D非常用ディーゼル発電機保護継電装置			●	●	-	b./d.
DG 2D 可飽和変流器 (PNL-SCT-2D)			●	●	-	b.
DG 2D 始動用電磁弁 (No.1) (3-14-E47D-1)			●	●	-	b.
DG 2D 始動用電磁弁 (No.2) (3-14-E47D-2)			●	●	-	b.
DG 2D INST. RACK (R-52)			●	●	-	b.
DG 2D DIESEL ENGINE INST. RACK (R-64)			●	●	-	b.
DG 2D シリンダー油タンク (DG-VSL-2D-DGLO-2)			●	●	-	b.
HVAC D/G 2D EQUIP ROOM VENTILATING SYS. (PNL-T41-P008)			●	●	-	b.
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機			●	●	-	b./d.
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機励磁装置			●	●	-	b./d.
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機保護継電装置			●	●	-	b./d.
動力変圧器 HPCS			●	●	-	b./d.
HPCS DG 可飽和変流器盤 (PNL-SCT-HPCS)			●	●	-	b.

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (11/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
HPCS DG 起動用電磁弁 (No. 1) (3-14E247D-1)	原子炉 建屋付 属棟	0.70	●	●	-	b.
HPCS DG 起動用電磁弁 (No. 2) (3-14E247D-2)			●	●	-	b.
DG HPCS INST. RACK (R-60)			●	●	-	b.
DG HPCS DIESEL ENGINE INST. RACK (R-66)			●	●	-	b.
HPCS DG シリンダー油タンク (DG-VSL-HPCS-DGLO-2)			●	●	-	b.
HVAC D/G HPCS EQUIP ROOM VENTILATING SYS. (PNL-T41-P009)			●	●	-	b.
2 C 非常用ディーゼル発電機			●	●	-	b./d.
2 C 非常用ディーゼル発電機励磁装置			●	●	-	b./d.
2 C 非常用ディーゼル発電機保護継電 装置			●	●	-	b./d.
DG 2C 可飽和変流器 (PNL-SCT-2C)			●	●	-	b.
DG 2C 始動用電磁弁 (No. 1) (3-14E147D-1)			●	●	-	b.
DG 2C 始動用電磁弁 (No. 2) (3-14E147D-2)			●	●	-	b.
DG 2C INST. RACK (R-56)			●	●	-	b.
DG 2C DIESEL ENGINE INST. RACK (R-65)			●	●	-	b.
DG 2C シリンダー油タンク (DG-VSL-2C-DGLO-2)			●	●	-	b.
HVAC D/G 2C EQUIP ROOM VENTILATING SYS. (PNL-T41-P010)			●	●	-	b.
燃料デイトンク液面レベルスイッチ (2D) (DG-LITS-5)	4.65	●	●	-	b.	
燃料デイトンク液面レベルスイッチ (HPCS) (DG-LITS-205)		●	●	-	b.	
燃料デイトンク液面レベルスイッチ (2C) (DG-LITS-105)	4.05	●	●	-	b.	
使用済燃料プール監視カメラ用空冷 装置	23.00	●	●	●	d.	

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (12/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
SA31-DMP-MO-F001	原子炉 建屋付 属棟	23.00	●	●	●	d.
RCIC TURBINE CONTROL BOX (LCP-105)			●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (A) (AO-T41-F060A)		9.00	●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (B) (AO-T41-F060B)			●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (C) (AO-T41-F060C)			●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (D) (AO-T41-F060D)			●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (E) (AO-T41-F060E)			●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (F) (AO-T41-F060F)			●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (A) (AO-T41-F061A)			●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (B) (AO-T41-F061B)			●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (C) (AO-T41-F061C)			●	●	-	b.
2D DG 室外気取入ダンパ (D) (AO-T41-F061D)			●	●	-	b.
HPCS DG 室外気取入ダンパ (A) (AO-T41-F062A)			●	●	-	b.
HPCS DG 室外気取入ダンパ (B) (AO-T41-F062B)			●	●	-	b.
HPCS DG 室外気取入ダンパ (C) (AO-T41-F062C)			●	●	-	b.
HPCS DG 室外気取入ダンパ (D) (AO-T41-F062D)			●	●	-	b.
HPCS DG 室外気取入ダンパ (A) (AO-T41-F063A)			●	●	-	b.
HPCS DG 室外気取入ダンパ (B) (AO-T41-F063B)			●	●	-	b.
HPCS DG 室外気取入ダンパ (C) (AO-T41-F063C)			●	●	-	b.
HPCS DG 室外気取入ダンパ (D) (AO-T41-F063D)			●	●	-	b.

NT2 補② V-1-1-8-4 R0

表 2-3 防護すべき設備の被水評価結果 (13/13)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. [m]	被水影響*1			被水影響評価 判定基準*2
			想定 破損	消火水	地震 起因	
2C DG 室外気取入ダンパ (A) (A0-T41-F064A)	原子炉 建屋付 属棟	9.00	●	●	-	b.
2C DG 室外気取入ダンパ (B) (A0-T41-F064B)			●	●	-	b.
2C DG 室外気取入ダンパ (C) (A0-T41-F064C)			●	●	-	b.
2C DG 室外気取入ダンパ (D) (A0-T41-F064D)			●	●	-	b.
2C DG 室外気取入ダンパ (A) (A0-T41-F065A)			●	●	-	b.
2C DG 室外気取入ダンパ (B) (A0-T41-F065B)			●	●	-	b.
2C DG 室外気取入ダンパ (C) (A0-T41-F065C)			●	●	-	b.
2C DG 室外気取入ダンパ (D) (A0-T41-F065D)			●	●	-	b.
残留熱除去系海水系ポンプ A (RHRS-PMP-A)	海水ポ ンプ室	0.80	●	-	-	b.
残留熱除去系海水系ポンプ C (RHRS-PMP-C)			●	-	-	b.
2 C 非常用ディーゼル発電機用海水 ポンプ (DGSW-PMP-2C)			●	-	-	b.
ASW ポンプ (A) (ASW-PMP-A)			●	-	-	b.
ASW ポンプ (C) (ASW-PMP-C)			●	-	-	b.
残留熱除去系海水系ポンプ B (RHRS-PMP-B)			●	-	-	b.
残留熱除去系海水系ポンプ D (RHRS-PMP-D)			●	-	-	b.
2 D 非常用ディーゼル発電機用海水 ポンプ (DGSW-PMP-2D)			●	-	-	b.
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電 機用海水ポンプ (DGSW-PMP-HPCS)			●	-	-	b.
ASW ポンプ (B) (ASW-PMP-B)			●	-	-	b.
タービン建屋設備	-	-	-	-	-	b.
上記以外の防護すべき以外	-	-	-	-	-	a. c. 含む

注記 *1: ●: 被水影響により要求される機能を損なうおそれがある設備

-: 被水影響がない位置に設置又は保管されている若しくは保護構造等により要
求される設備を損なうおそれがない設備。

*2: 欄内の記載は, 「2.2 被水影響に対する評価」の「(2) 判定基準」による。

2.3 蒸気影響に対する評価

(1) 評価方法

a. 蒸気環境評価

発生を想定する蒸気が、防護すべき設備に与える影響を評価する。

蒸気影響を及ぼす可能性のある高温配管は、資料V-1-1-8-2「溢水評価条件の設定」にて抽出された高エネルギー配管を対象とする。

防護すべき設備に対する漏えい蒸気の拡散による影響を確認するために、原子炉建屋原子炉棟については、建設時における主蒸気管破断事故等による蒸気漏えいを考慮した環境条件を基に適切な環境条件（以下「評価用環境条件」という。）を設定する。また、原子炉建屋付属棟については、建設時に蒸気漏えいを考慮した環境条件がないため、原子炉建屋付属棟内の高エネルギー配管を有する系統である所内蒸気系統（所内蒸気系から分岐する系統も含む）について、熱流動解析コードGOTHICを用い、空調条件、解析区画等を設定して解析を実施した上で評価用環境条件を設定し、溢水防護区画内での漏えい蒸気及び区画間を拡散する漏えい蒸気による防護すべき設備への影響を評価する。

また、破損想定箇所の近傍に防護すべき設備が設置される場合は、破損想定箇所と防護すべき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防護すべき設備への影響を評価する。

(a) 評価対象系統について

資料V-1-1-8-2「溢水評価条件の設定」にて抽出された高エネルギー配管を有する系統について、蒸気影響を評価する系統及び評価に用いる条件を示す。蒸気影響を評価する系統及び評価に用いる条件の考え方を図2-2に示す。

以下の系統については、原子炉建屋原子炉棟に設置されているため、評価用環境条件により蒸気影響評価を実施する。原子炉隔離時冷却系については、建設時からの躯体形状の変更を踏まえると、評価用環境条件を一部超えるおそれがあることから、防護カバー設置による蒸気影響の緩和を図る。

- ・主蒸気系
- ・原子炉隔離時冷却系
- ・原子炉冷却材浄化系
- ・給水系

以下の系統については、原子炉建屋付属棟に設置されているため、熱流体解析コードGOTHICにより蒸気拡散解析を実施した上で評価用環境条件を設定する。所内蒸気系の評価対象範囲の概要を図2-3に示す。

- ・所内蒸気系（原子炉建屋付属棟）

(b) 蒸気拡散影響に対する評価

蒸気漏えいに伴う環境条件のうち、評価用環境条件については、資料V

-1-1-6「安全設備及び重大事故等対処設備が使用される条件の下における健全性に関する説明書」にて設定される主蒸気系配管破断時の環境条件*を用いる。なお、原子炉隔離時冷却系、原子炉冷却材浄化系及び給水系の環境条件については、主蒸気系配管破断時の影響に包絡される。

*：原則として、原子炉建屋原子炉棟内の温度は65.6℃（事象初期：100℃）、湿度は90%（事象初期：100%）とする。

熱流体解析コードGOTHICによる評価では、空調装置の吸排気量及び位置の条件並びに解析区画を設定して、区画ごとの温度を算出する。評価に用いる熱流体解析コードGOTHICの検証、妥当性確認等の概要については、資料V-5-14「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。具体的な評価の手順を以下に示す。

イ. 蒸気影響を考慮すべき建屋内のルートの特記

ロ. 高エネルギー配管からの蒸気漏えい影響範囲の設定

蒸気漏えい影響範囲に防護すべき設備の有無を評価する。蒸気評価を実施する系統である所内蒸気系の破損形態は貫通クラックであり、自動隔離として設定する。

ハ. 系統の隔離条件の設定

蒸気影響緩和対策として設置する蒸気漏えい検知システムにより、破損配管を隔離するための警報設定及び系統隔離条件を以下に示す。

温度センサによる温度異常高警報（60℃：雰囲気温度（～40℃）+20℃）とする。

所内蒸気系統は温度異常高警報（60℃）により蒸気遮断弁にて自動隔離し蒸気影響の緩和を図る。解析では、保守的に温度検出器の応答遅れを20秒、蒸気遮断弁の閉止時間を30秒として設定する。

ニ. 漏えい蒸気流量の設定

破損配管からの漏えい蒸気流量は、系統の内部流体条件に応じ、軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針において妥当性が認められている臨界流モデルを用いて設定する。

ホ. 空調条件の設定

空調条件については、保守的に停止状態を考慮する。

ヘ. 蒸気拡散解析の実施

蒸気の評価はその区画にある系統のうち最も蒸気流量の大きくなる箇所での破損を想定して評価を行う。また、保守的な評価とするため、ヒート

シンクとなる構造物（コンクリート壁等）への熱伝達による蒸気温度低下はないものとする。

b. 蒸気曝露試験及び蒸気影響机上評価

漏えい蒸気による環境において要求される機能を損なうおそれがある電気設備又は計装設備を対象に、漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）により対象設備が機能を損なうおそれがないことを評価するために実施する。

(a) 蒸気曝露試験

漏えい蒸気による環境において要求される機能を損なうおそれがある電気設備又は計装設備を対象に、漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）により対象設備が機能を損なうおそれがないことを評価するために実施する。

イ. 試験条件

「a. (b) 蒸気拡散影響に対する評価」における環境条件を包絡する試験条件を下記に示す。

- ・温度：100℃
- ・湿度：飽和蒸気
- ・圧力：0.1MPa

ロ. 試験内容及び結果

漏えい蒸気による環境条件を踏まえた試験条件を設定し、蒸気曝露試験装置内で対象設備を蒸気曝露させ、試験中及び試験後に要求される機能を損なうおそれがないことを確認する。

蒸気曝露試験内容及び結果を表2-4に示す。

(b) 蒸気影響机上評価

試験実施が困難な設備については、漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）に対する耐性を机上で評価する。机上評価においては、対象設備のうち蒸気条件下において影響を受ける可能性がある構成部品を抽出し、抽出した構成部品に関する知見と漏えい蒸気による環境条件を比較し、当該部品の性能に影響を与えないことを確認することで対象設備が要求される機能を損なうおそれがないことを評価する。具体的には、設備の大きさの関係上、試験実施が困難な電動機について、蒸気条件下で影響を受ける可能性がある構成部品を抽出し、評価した結果を表2-5に示す。

(2) 判定基準

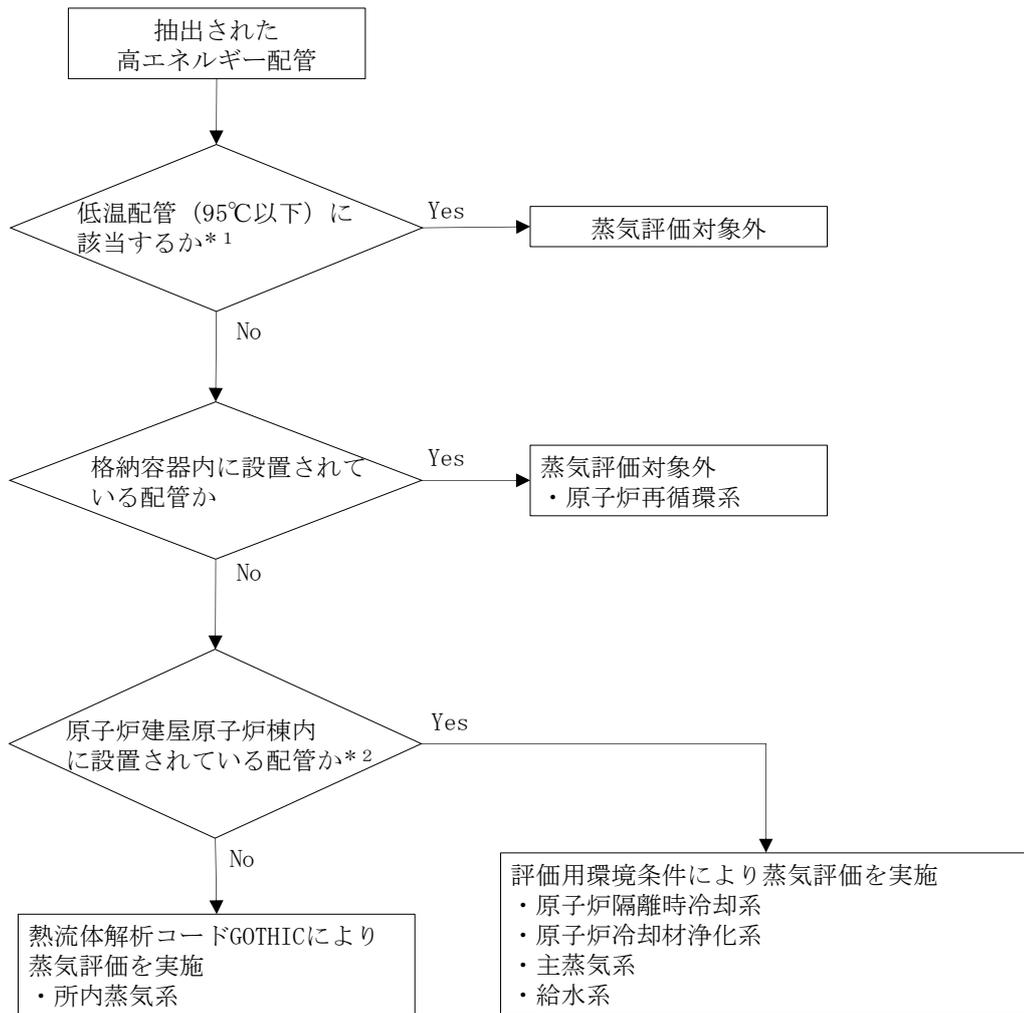
蒸気影響に関する判定基準を以下に示す。

- a. 漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）が、蒸気曝露試験又は机上評価によって設備の健全性が確認されている条件を超えないこと。
- b. 防護すべき設備のうち設計基準事故対処設備等については、多重性又は多様性を有しており、それぞれが別区画に設置され同時に要求される機能を損なうことのないこと。その際、溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器の単一故障を想定すること、または溢水を起因とする運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故に対処するために必要な機器が機能喪失する溢水事象により、運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故が発生しないこと。
- c. 防護すべき設備のうち重大事故等対処設備については、蒸気影響により設計基準事故対処設備等又は同様の機能を有する重大事故等対処設備と同時に機能を喪失することがないこと。

(3) 評価結果

蒸気影響緩和対策を実施した結果、蒸気漏えい発生区画内での漏えい蒸気による影響、区画間を拡散する漏えい蒸気による影響及び漏えい蒸気の直接噴出による影響に対し、防護すべき設備は、判定基準のいずれかを満足することから、要求される機能を損なうおそれはない。

具体的な評価結果を表 2-6 に示す。



注記 *1：蒸気影響がないため、除外。

*2：原子炉建屋原子炉棟内については、建設時の環境条件が設定されているため。

図 2-2 蒸気影響の評価対象系統の抽出及び評価条件の考え方

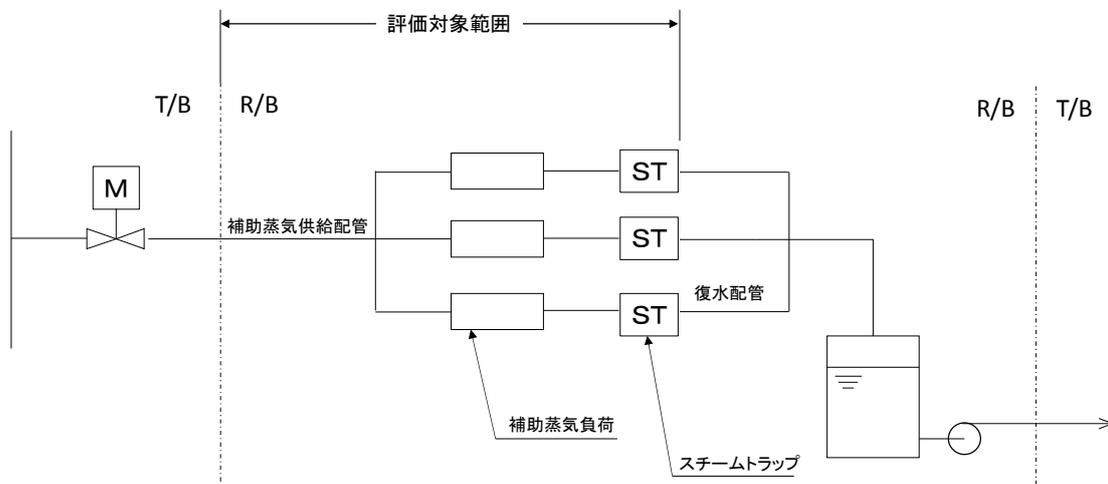


図 2-3 所内蒸気系統 概要図

表 2-4 蒸気曝露試験内容及び結果 (1/2)

評価部位	試験内容	結果
電動弁 (モータ及び駆動部)	試験中：操作どおりに作動し、正しくリミットスイッチの接点が出来ること。 試験後：同上	良
電磁弁	試験中：電磁弁を励磁した状態で、入出力圧力に相違のないこと。 試験後：入出力特性試験で健全に動作すること。	良
空気作動弁 (リミットスイッチ)	試験中：リミットスイッチが誤信号を発信しないこと。 試験後：入出力特性試験で健全に動作すること。	良
空気作動弁 (電磁弁)	試験中：電磁弁を励磁した状態で、入出力圧力に相違のないこと。 試験後：入出力特性試験で健全に動作すること。	良
空気作動弁 (減圧弁)	試験中：減圧された圧力が出力されること。 試験後：入出力特性試験で健全に動作すること。	良
空気作動弁 (ダイヤフラム)	試験中：－ 試験後：ダイヤフラムに有意な変形や割れ等がないこと。	良
ダンパ (ダンパオペレータ及びポジションナ)	試験中：－ 試験後：ポジションナに開度信号を入力し、ダンパオペレータが正常に動作すること。	良
ダンパ (ポジションスイッチ)	試験中：開度信号が変化しないこと。 試験後：シャフトを回転させ、正常な開度信号が出力されること。入出力特性試験で健全に動作すること。	良
ダンパ (電磁弁)	試験中：電磁弁を励磁した状態で、入出力圧力に相違のないこと。 試験後：入出力特性試験で健全に動作すること。	良
ダンパ (減圧弁)	試験中：減圧された圧力が出力されること。 試験後：入出力特性試験で健全に動作すること。	良
計器 (伝送器)	試験中：伝送器出力が正常であること。 試験後：入出力特性試験で健全に動作すること。	良
計器 (検出器)	試験中：検出器出力が正常であること。 試験後：入出力特性試験で健全に動作すること。	良
計器 (流量設定器)	試験中：減圧された設定圧力が出力されること。 試験後：入出力特性試験で健全に動作すること。	良

表 2-4 蒸気曝露試験内容及び結果 (2/2)

評価部位	試験内容	結果
計器 (温度, 水位, 圧カス スイッチ等)	試験中: 設定温度どおりに接点出力されること。 試験後: 入出力特性試験で健全に動作すること。	良
現場盤 (スイッチ, 表示灯, 端子台等)	試験中: 短絡や地絡等で機能喪失しないこと。 試験後: 同上。	良
モータケーブル接続部 (高圧ケーブル)	試験中: 絶縁抵抗を測定し, 健全であること。 試験後: 同上。	良
モータケーブル接続部 (低圧ケーブル)	試験中: 絶縁抵抗を測定し, 健全であること。 試験後: 同上。	良
中継端子箱 (端子台)	試験中: 地絡や短絡等がなく, 正常に通電できること。 試験後: 同上。	良

表 2-5 机上評価結果*

評価部位	評価部品	評価内容	結果
電動機	固定子コイル	熱的影響により絶縁破壊の可能性があるため、蒸気条件下の環境温度に通電による温度上昇（電気学会規格値）を加算した値が、設計上の許容温度以下であることを確認する。 絶縁物は含浸処理が施されているため温度の影響はなく、想定される環境条件時にも十分に耐えられる材質であることから圧力の影響もない。	良
	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ため、蒸気条件下の環境温度に摩擦熱による温度上昇（モータ運転前後の実測値）を加算した値が、設計上の許容温度以下であることを確認する。 軸受は、密封されているため湿度の影響はなく、想定される環境条件時にも十分に耐えられる材質であることから圧力の影響もない。	良
	グリス・潤滑油	熱的影響により潤滑性能を損なう可能性があるため、蒸気条件下の環境温度に摩擦熱による温度上昇（モータ運転前後の実測値）を加算した値が、設計上の許容温度以下であることを確認する。 グリス・潤滑油部は、密封されているため湿度の影響はなく、想定される環境条件時にも差圧が発生せず、機内外への漏えいはないことから圧力の影響もない。	良

注記 *：漏えい蒸気による環境条件（温度、湿度及び圧力）において影響を受ける可能性がある部品について評価した。金属材料で構成される機械的な部品については、漏えい蒸気による環境条件において機能を損なうおそれがない。

表 2-6 防護すべき設備への蒸気影響評価結果 (1/4)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	蒸気 影響*1	蒸気影響 評価 判定基準*2
RCW SURGE TANK LEVEL(スイッチ)	原子炉建屋	46.50	●	b.
RCW SURGE TANK LEVEL (伝送器)	原子炉建屋	46.50	●	b.
ドライウェル内機器原子炉補機冷却水戻り弁	原子炉建屋	14.00	●	b.
ドライウェル内機器原子炉補機冷却水隔離弁	原子炉建屋	14.00	●	b.
RCW 機器冷却器行き弁	原子炉建屋	2.00	●	b.
RCIC 蒸気入口ドレンポット排水弁	原子炉建屋	-4.00	●	b.
RCIC バキュームタンク復水排水弁	原子炉建屋	-4.00	●	b.
主蒸気ドレン弁 (外側隔離弁)	原子炉建屋	14.00	●	b.
主蒸気流量(A)計装ラック	原子炉建屋	14.00	●	b.
主蒸気流量(B)計装ラック	原子炉建屋	14.00	●	b.
MCC 2A2-2	原子炉建屋	29.00	●	b.
MCC 2B2-2	原子炉建屋	29.00	●	b.
R/B INST DIST PNL 1	原子炉建屋	8.20	●	b.
R/B INST DIST PNL 2	原子炉建屋	8.20	●	b.
R/B INST DIST PNL 3	原子炉建屋	2.00	●	b.
ドライウェル N2 供給弁	原子炉建屋	20.30	●	b.
ドライウェル制御用空気供給元弁	原子炉建屋	14.00	●	b.
FPC スキマーサージタンク補給水弁	原子炉建屋	38.80	●	b.
SKIMMER SURGE TANK HI LEVEL(スイッチ)	原子炉建屋	38.80	●	b.
SKIMMER SURGE TANK LO LEVEL(スイッチ)	原子炉建屋	38.80	●	b.
FPC SKIMMER SURGE TANK LI	原子炉建屋	46.50	●	b.
FUEL POOL TEMP (検出器)	原子炉建屋	46.50	●	b.
FPF/DEMIN. CONTROL PNL.	原子炉建屋	38.80	●	b.

表 2-6 防護すべき設備への蒸気影響評価結果 (2/4)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	蒸気 影響*1	蒸気影響 評価 判定基準*2
FPC F/D INST. RACK	原子炉建屋	38.80	●	b.
SKIMMER SURGE TANK LO LO LEVEL(スイッチ)	原子炉建屋	38.80	●	b.
FPC SYS PUMP AREA PNL.	原子炉建屋	29.00	●	b.
PUMP SECTION LO PRESS & ALARM (スイッチ)	原子炉建屋	29.00	●	b.
PUMP SECTION LO PRESS & ALARM (スイッチ)	原子炉建屋	29.00	●	b.
FPC F/D(A) 出口弁	原子炉建屋	29.00	●	b.
FPC F/D(A) 出口流量制御弁	原子炉建屋	29.00	●	b.
FPC F/D(B) 出口弁	原子炉建屋	29.00	●	b.
FPC F/D(B) 出口流量制御弁	原子炉建屋	29.00	●	b.
FPC 再循環ポンプ(A)	原子炉建屋	29.00	●	b.
FPC 再循環ポンプ(B)	原子炉建屋	29.00	●	b.
ほう酸水注入ポンプ(A)	原子炉建屋	38.80	●	b.
ほう酸水注入ポンプ(B)	原子炉建屋	38.80	●	b.
ほう酸水貯蔵タンク	原子炉建屋	38.80	●	b.
SLC 計装ラック	原子炉建屋	38.80	●	b.
SLC 貯蔵タンク 出口弁(A)	原子炉建屋	38.80	●	b.
SLC 貯蔵タンク 出口弁(B)	原子炉建屋	38.80	●	b.
SLC 爆破弁(A)	原子炉建屋	38.80	●	b.
SLC 爆破弁(B)	原子炉建屋	38.80	●	b.
SLC PUMP DISCH PRESS (伝送器)	原子炉建屋	38.80	●	b.
SLC テスト逆止弁バイパス弁	原子炉建屋	20.30	●	b.
RCIC DIV-I 計装ラック	原子炉建屋	2.00	●	b.
RCIC DIV-II 計装ラック	原子炉建屋	2.00	●	b.

表 2-6 防護すべき設備への蒸気影響評価結果 (3/4)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	蒸気 影響*1	蒸気影響 評価 判定基準*2
RCIC ポンプ/タービン	原子炉建屋	-4.00	●	b.
RCIC トリップ/スロットル弁	原子炉建屋	-4.00	●	b.
油圧作動弁 ガバナ弁	原子炉建屋	-4.00	●	b.
ガバナ	原子炉建屋	-4.00	●	b.
PUMP DISCHARGE PRESS (スイッチ)	原子炉建屋	-4.00	●	b.
PUMP DISCHARGE H/L FLOW (伝送器)	原子炉建屋	-4.00	●	b.
FI-E51-N002 計器収納箱	原子炉建屋	-4.00	●	b.
RCIC PUMP DISCHARGE FLOW (伝送器)	原子炉建屋	-4.00	●	b.
RCIC 真空ポンプ	原子炉建屋	-4.00	●	b.
RCIC 復水ポンプ	原子炉建屋	-4.00	●	b.
RCIC ポンプ・タービン室空調機	原子炉建屋	-4.00	●	b.
原子炉再循環ポンプ(B)流量制御弁	原子炉建屋	20.30	●	b.
原子炉再循環ポンプ(A)流量制御弁	原子炉建屋	20.30	●	b.
TIP N2 隔離弁	原子炉建屋	14.00	●	b.
MSIV ステムリークドレン弁(A)	原子炉建屋	8.20	●	b.
MSIV ステムリークドレン弁(B)	原子炉建屋	8.20	●	b.
ドライウエル冷水入口隔離弁	原子炉建屋	14.00	●	b.
ドライウエル冷水出口隔離弁	原子炉建屋	14.00	●	b.
SUPP CHAMBER PRESS	原子炉建屋	8.20	●	b.
サブプレッション・チェンバ真空破壊止め 弁	原子炉建屋	8.20	●	b.
ドライウエル真空破壊弁テスト用電磁弁	原子炉建屋	2.00	●	b.
OFF GAS PRE TREATMENT (A) プリアンプ	原子炉建屋	14.00	●	b.
OFF GAS PRE TREATMENT (B) プリアンプ	原子炉建屋	14.00	●	b.

表 2-6 防護すべき設備への蒸気影響評価結果 (4/4)

防護すべき設備	設置 建屋	設置高さ EL. (m)	蒸気 影響*1	蒸気影響 評価 判定基準*2
OFF GAS PRE TREATMENT (A) (検出器)	原子炉建屋	12.00	●	b.
OFF GAS PRE TREATMENT (B) (検出器)	原子炉建屋	12.00	●	b.
OFF GAS POST TREATMENT (A) プリアンプ	原子炉建屋	14.00	●	b.
OFF GAS POST TREATMENT (B) プリアンプ	原子炉建屋	14.00	●	b.
OFF GAS POST TREATMENT SAMPLE RACK	原子炉建屋	14.00	●	b.
排ガス空気抽出器 (A) 入口弁	原子炉建屋	8.20	●	b.
排ガス空気抽出器 (B) 入口弁	原子炉建屋	8.20	●	b.
排ガス空気抽出器 (A) 再循環圧力制御弁	原子炉建屋	8.20	●	b.
排ガス空気抽出器 (B) 再循環圧力制御弁	原子炉建屋	8.20	●	b.
代替燃料プール冷却水系ポンプ	原子炉建屋	29.00	●	c.
再循環系ポンプ低速度用電源装置遮断器 A, B	原子炉建屋	29.00	●	c.
フィルタ装置入口水素濃度	原子炉建屋	22.00	●	c.
タービン建屋設置設備	タービン建屋	—	●	b.
上記以外の防護すべき設備	—	—	—	a.

注記 *1: ●: 蒸気影響により要求される機能を損なうおそれがある設備

—: 蒸気影響が、設備の健全性が確認された条件を超えず、蒸気による影響を受けない設備

*2: 欄内の記載は、「2.3 蒸気影響に対する評価」の「(2) 判定基準」による。

2.4 使用済燃料プールの機能維持に関する溢水評価

(1) 評価方法

基準地震動 S_s による地震力によって生じる使用済燃料プールのスロッシングによる使用済燃料プール水位の低下が、冷却機能及び遮蔽機能に与える影響を評価する。

また、スロッシングによって使用済燃料プール外へ流出する溢水等により、使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を有する系統の防護すべき設備については、「2.1 没水影響に対する評価」及び「2.2 被水影響に対する評価」における溢水影響評価において、スロッシングを含む溢水に対して機能喪失しないことを確認している。

スロッシングにより発生する溢水量は、基準地震動 S_s による地震力により生じるスロッシング現象を3次元流動解析により評価する。

スロッシングによる水位低下の影響評価においては、3次元流動解析における評価条件である通常水位を初期水位とするが、保守的な評価条件として使用済燃料プールの低水位警報設定値を初期水位とした評価も行う。

なお、施設定期検査中における、使用済燃料プール、原子炉ウェル及びドライヤセパレータープールのスロッシングによる溢水についても、同様の評価を行う。

(2) 判定基準

使用済燃料プールの機能維持に関する判定基準を以下に示す。

- ・スロッシング後の使用済燃料プール水位が、使用済燃料プールの冷却機能（水温 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下）及び燃料体等からの放射線に対する遮蔽機能（保安規定で定めた管理区域内における特別措置を講じる基準である水面の線量率（ $\leq 1.0\text{ mSv/h}$ ））の維持に必要な水位が確保されること。
- ・スロッシング後の使用済燃料プール水位が、使用済燃料プールの冷却機能（水温 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下）の維持に必要な水位を下回る場合には、プール水温が $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ となるまでに使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を有する系統による給水・冷却が可能であること。

(3) 評価結果

スロッシング後の使用済燃料プール水位は、燃料体等からの放射線に対する遮蔽機能に必要な水位が維持されることを確認した。また、スロッシング後の使用済燃料プール水位は、一時的にオーバーフロー水位を下回るが、プール水温が $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ となるまでに使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を有する系統による給水・冷却が可能であり、冷却機能維持への影響がないことを確認した。評価結果を表2-7、表2-8に示す。

施設定期検査中におけるスロッシング後の使用済燃料プール水位は、燃料体等からの放射線に対する遮蔽機能に必要な水位が維持されることを確認した。また、施

設定期検査中におけるスロッシング後の使用済燃料プール水位は、一時的にオーバーフロー水位を下回るが、プール水温が65℃となるまでに使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を有する系統による給水・冷却が可能であり、冷却機能維持への影響がないことを確認した。評価結果を表2-9、表2-10に示す。

なお、使用済燃料プール、原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールのスロッシングによる溢水については、原子炉建屋原子炉棟6階よりも下層階へ流下する経路に堰の設置等の閉止措置を行うこととしており、溢水はすべてプールへ戻るため、使用済燃料プールの水位に優位な変動はない。

表 2-7 評価結果（使用済燃料プールの冷却機能維持）

地震後の使用済燃料プール 水位 (m)	冷却機能の維持に 必要な水位 (m) *3	評価結果
		○*4

*3: 保安規定で定められている 65℃の冷却に必要な水位としてサージタンクに流入するオーバーフローラインの下端位置以上とした。

*4: プール水温が 65℃となるまでに使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を有する系統による給水・冷却が可能であるため。

表 2-8 評価結果（使用済燃料プールの遮蔽機能維持）

地震後の使用済燃料プール 水位 (m)	遮蔽機能の維持に 必要な水位 (m) *3	評価結果
		○

*3: 保安規定で定めた管理区域内における特別措置を講じる基準である水面の線量率 (≦1.0 mSv/h) を満足するために必要な水位

表 2-9 評価結果（施設定期検査中における使用済燃料プールの冷却機能維持）

地震後の使用済燃料プール 水位 (m)	冷却機能の維持に 必要な水位 (m) *3	評価結果
		○*4

*3: 保安規定で定められている 65 °C の冷却に必要な水位としてサージタンクに流入するオーバーフローラインの下端位置以上とした。

*4: プール水温が 65°C となるまでに使用済燃料プールの冷却機能及び使用済燃料プールへの給水機能を有する系統による給水・冷却が可能であるため。

表 2-10 評価結果（施設定期検査中における使用済燃料プールの遮蔽機能維持）

地震後の使用済燃料プール 水位 (m)	遮蔽機能の維持に 必要な水位 (m) *3	評価結果
		○

*3: 保安規定で定めた管理区域内における特別措置を講じる基準である水面の線量率 ($\leq 1.0 \text{ mSv/h}$) を満足するために必要な水位

3. 溢水防護区画を内包する建屋外からの流入防止

資料V-1-1-8-3「溢水評価条件の設定」にて考慮すべき溢水源として抽出される屋外タンク等からの溢水、タービン建屋の溢水、海水ポンプ室循環水ポンプエリアの溢水等が、溢水防護区画を内包する建屋内へ流入し、伝播しないことを評価する。

3.1 屋外タンク等からの流入防止

屋外に設置される耐震B，Cクラスの屋外タンク等に関して，基準地震動 S_s による地震力で破損した場合に発生する溢水の影響が防護すべき設備を内包する建屋に及ぼす影響を評価する。「3.1.1 屋外タンク等の溢水による広域影響評価」では，屋外タンク等の溢水が敷地内に滞留することを想定した広域的な評価を行い，「3.1.2 屋外タンク等の溢水による局所影響評価」では，溢水が建屋に到達した際の跳ね返り等により発生する短期的な溢水水位を考慮した局所的な評価を行う。

3.1.1 屋外タンク等の溢水による広域影響評価

(1) 評価方法

屋外に設置される耐震B，Cクラスの屋外タンク等に関して，基準地震動 S_s による地震力で破損した場合に発生する溢水が敷地内に滞留することを想定し，防護すべき設備を内包する建屋に及ぼす広域的な影響を評価する。使用済燃料乾式貯蔵建屋については，防護すべき設備を内包する建屋ではないが，津波防護上の浸水防護重点化範囲に設定されているため，保守的に評価対象とする。

屋外タンク等のうち，溢水影響のある屋外タンク等の配置図を図3-1に，屋外タンク等の容量を表3-1に示す。ただし，表3-1のうち，表3-2に示す屋外タンク等については，溢水源から除外する。

評価の前提条件として以下を考慮する。

- a. 敷地内に広がった溢水は，構内排水路からの流出や，地中への浸透は評価上考慮しない。
- b. タンク等から漏えいした溢水は敷地全体に均一に広がるものとする。
- c. 溢水量の算出では，基準地震動 S_s による地震力によって破損が生じるおそれのある屋外タンク等からは，全量が流出することとし，基準地震動 S_s による地震力によって破損が生じないものは除外した。

(2) 判定基準

屋外タンク等からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋の開口部高さを超えて伝播するおそれがなく，溢水防護区画を内包する建屋内の防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないこと。

(3) 評価結果

屋外タンク等の破損により生じる溢水が，防護すべき設備を内包する建屋及び

使用済燃料乾式貯蔵建屋の開口部高さを超えて伝播するおそれがなく、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないことを確認した。表3-3及び表3-4に評価結果を示す。

表 3-1 屋外タンク等一覧 (1/2)

	タンク等の名称	タンク等の容量 (m ³)
1	碍子洗浄タンク	
2	取水口ろ過水ヘッドタンク	
3	ブローダウンタンク	
4	多目的タンク	
5	第1ろ過水タンク	
6	第2ろ過水タンク	
7	濃縮槽	
8	No.1 pH調整槽	
9	No.2 pH調整槽	
10	凝集沈殿槽	
11	原水タンク	
12	ろ過水貯蔵タンク	
13	純水貯蔵タンク	
14	600トン純水タンク	
15	モノスコアフィルター	
16	溶融炉灯油タンク	
17	重油貯蔵タンク	
18	少量危険物貯蔵所	
19	予備変圧器	
20	起動変圧器	
21	主要変圧器	
22	所内変圧器	
23	油倉庫	
24	工事協力会油倉庫	
25	No.1 保修用油倉庫	
26	No.2 保修用油倉庫	
27	保修用屋外油貯蔵所	
28	絶縁油保管タンク	
29	硫酸貯蔵タンク	
30	苛性ソーダ貯蔵タンク	
31	硫酸第一鉄薬注タンク	
32	溶融炉苛性ソーダタンク	
33	溶融炉アンモニアタンク	
34	アニオン塔	
35	カチオン塔	
36	66kV 非常用変圧器	

表3-1 屋外タンク等一覧 (2/2)

	タンク等の名称	タンク等の容量 (m ³)
37	構内服洗濯用タンク	
38	1号エステート変圧器	
39	2号エステート変圧器	
40	硫酸貯槽	
41	硫酸希釈槽	
42	苛性ソーダ貯槽	
43	PAC貯槽	
44	HHOG 冷却塔	
45	HHOG 補給水タンク	
46	加圧水槽	
47	モノバルブフィルター	
48	活性炭ろ過器	
49	脱炭酸水槽	
50	温水槽	
51	パルセーター	
52	加圧浮上分離槽	
53	薬品混合槽	
54	中間層	
55	S/B 飲料水タンク	
56	ろ過用水高築水槽	
57	放管センター受水槽	
58	工事協力会事務所受水槽	
59	原子力館受水槽 (濾過水)	
60	原子力館受水槽 (飲料水)	
61	AD ビル飲料水タンク	
62	チェックポイント高置水槽	
63	構内服ランドリー受水槽	
64	復水貯蔵タンク A, B	
65	軽油タンク A, B	
66	南側・西側可搬型設備用軽油タンク	

表3-2 溢水源として考慮しない屋外タンク等一覧

	タンク等の名称	理由
17	重油貯蔵タンク	重油貯蔵タンクは、地中埋設タンクであるため、破損時の溢水が地中に溢れることはなく、溢水防護区画を内包する建屋へ溢水影響を及ぼすことはない。
64	復水貯蔵タンク A, B*	復水貯蔵タンクは、壁に囲まれた区画に設置されており、破損時の溢水は区画内に滞留可能であるため、破損時の溢水が地中に溢れることはなく、溢水防護区画を内包する建屋へ溢水影響を及ぼすことはない。
65	軽油タンク A, B	耐震Sクラス設備であることから、地震により破損せず、溢水源となることはない。
66	南側・西側可搬型設備用軽油タンク	

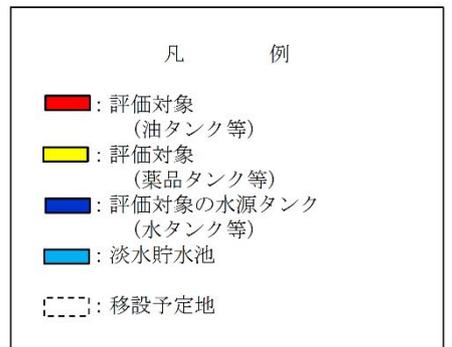
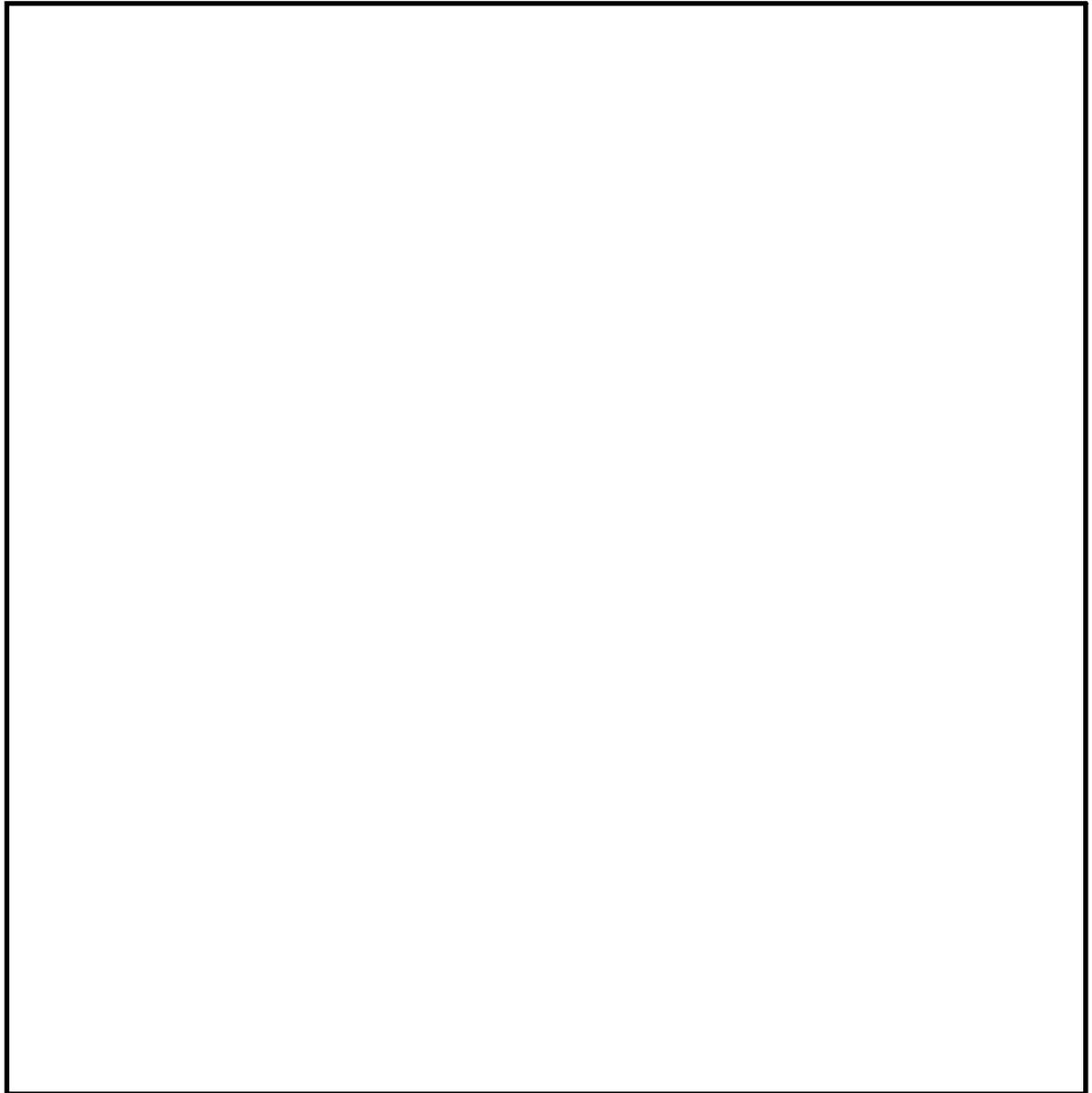


図3-1 屋外タンク等配置図

表3-3 溢水防護区画を内包する建屋等への溢水流入影響評価

エリア	設置 EL. (m)	許容浸水深 (m)	溢水量 (m ³)	敷地面積 (m ²)	敷地浸水深 (m)	評価
海水ポンプ室* ¹			7408	151000	0.1	○* ³
原子炉建屋			7408	151000	0.1	○
タービン建屋			7408	151000	0.1	○
使用済燃料乾式貯蔵建屋			7408	151000	0.1	○
常設代替高圧電源装置用カルバート			7408	151000	0.1	○* ³
低圧代替注水ポンプ室			7408	151000	0.1	○* ³
格納容器圧力逃がし装置格納槽			7408	151000	0.1	○* ³
緊急用海水ポンプピット			7408	151000	0.1	○* ³
常設代替高圧電源装置置場			—	—	—	○
西側可搬型設備用軽油タンク			—	—	—	○
緊急時対策所			—	—	—	○
南側可搬型設備用軽油タンク			—	—	—	○

*3：溢水防止蓋及び水密扉を設置。

表3-4 海水ポンプ室廻りにおける溢水流入影響評価

EL. 3.3 m エリア	許容浸水深 (m)	溢水量 (m ³)	海水ポンプ室廻りの滞留可能容積 (m ³)	敷地浸水深 (m)	評価
海水ポンプ室		7408	9000	2.4	○

注記 *：海水ポンプ室の外壁の上端から設置高さを引いた値

3.1.2 屋外タンク等の溢水による局所影響評価

溢水が防護すべき設備を内包する建屋に到達した際の、壁際の溢水の跳ね返り等による短期的な浸水深が「3.1.1 屋外タンク等の溢水による広域影響評価」にて評価した浸水深を超えるおそれがあることから、3次元流体解析より防護すべき設備を内包する建屋への局所的な影響を評価する。評価に用いる流体解析コード Fluent の検証、妥当性確認等の概要については、資料V-5-30「計算機プログラム（解析コード）の概要」に示す。

(1) 評価方法

屋外タンク等の破損により生じる溢水が、防護すべき設備を内包する建屋のうち原子炉建屋、タービン建屋、海水ポンプ室、及び使用済燃料乾式貯蔵建屋に及ぼす影響を評価する。これ以外の建屋については、「3.1.1 屋外タンク等の溢水による広域影響評価」にて溢水が到達しないこと又は溢水防護に関する施設による止水対策を実施しているため、評価対象外とする。

溢水影響評価対象となる屋外タンク等のうち伝播挙動評価に影響を及ぼす水源として、EL. 11.0 m 地上面に配置される屋外タンクが挙げられる。「3.1.1 屋外タンク等の溢水による広域影響評価」と同様に敷地内の水処理設備エリアに分散配置されていることから、これらの屋外タンク等から溢水した場合の影響について確認するため、図 3-2 に示す配置に従い、表 3-5 に示す水源を設定した。

(2) 評価条件

タンク等の損傷形態及び流出水の伝播に係る条件について以下のとおり設定した。

- a. 各タンク等を代表水位及び合算体積を持った一つの円筒タンクとし、地震による損傷をタンク下端から 1 m かつ円弧 180 度分の側板が瞬時に消失するとしてモデル化する。
- b. 防護すべき設備を内包する建屋に指向性を持って流出するよう、消失する側板を建屋側の側板とする。
- c. 流路抵抗となる道路及び水路等は考慮せず、敷地を平坦面で表現するとともに、その上に流路に影響を与える主要な構造物を配置する。
- d. 構内排水路による排水機能や、地盤への浸透は考慮しない。

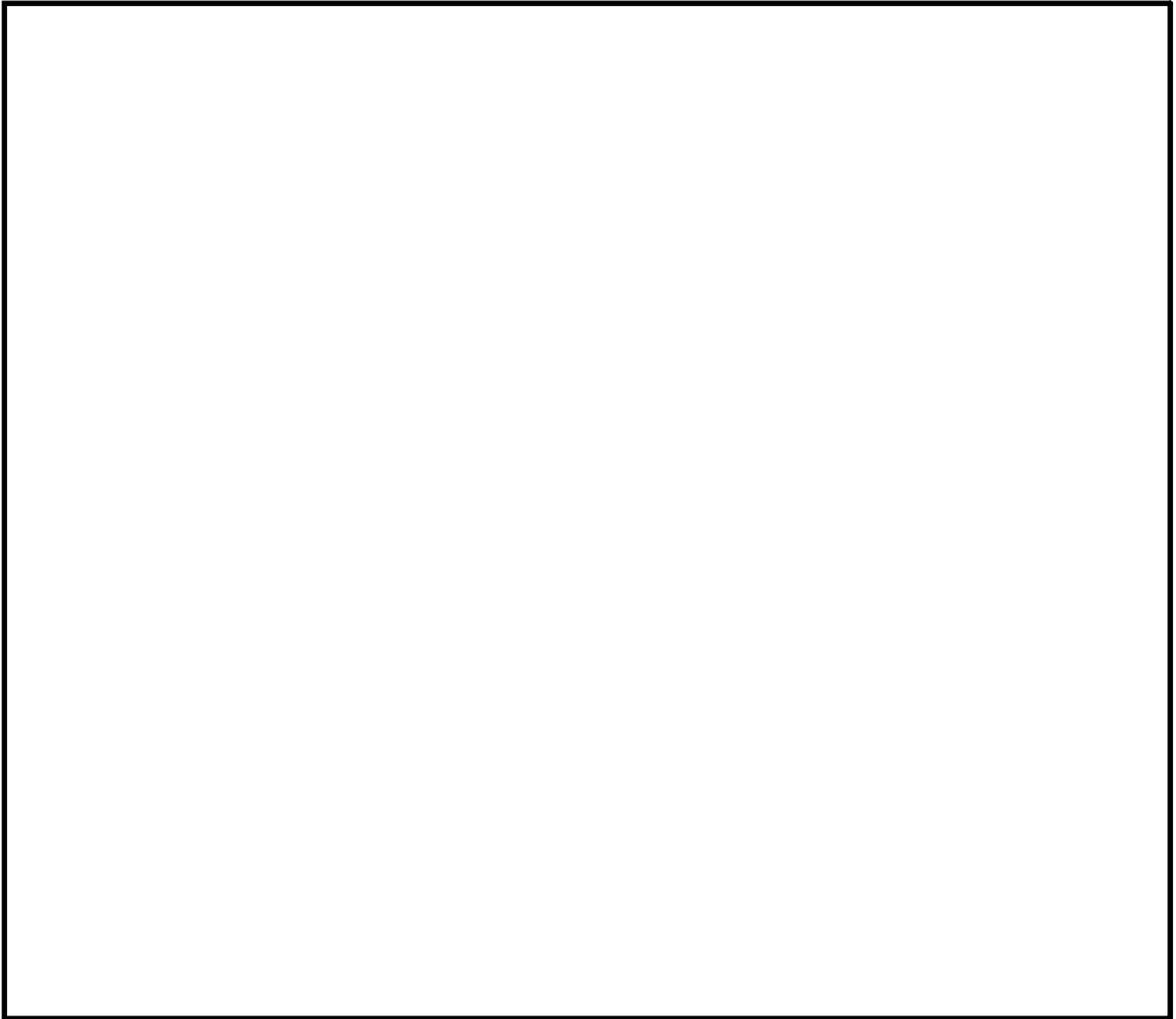


図 3-2 溢水伝播挙動評価の対象となる屋外タンク等及び建屋等配置図

表 3-5 水源の設定

タンク名称	基数	タンク容量 (m ³)
多目的タンク	1	1500
原水タンク	1	1000
ろ過水貯蔵タンク	1	1500
純水貯蔵タンク	1	500
総量		4500

(3) 評価結果

水位測定箇所を図3-3に，評価結果を表3-6に示す。

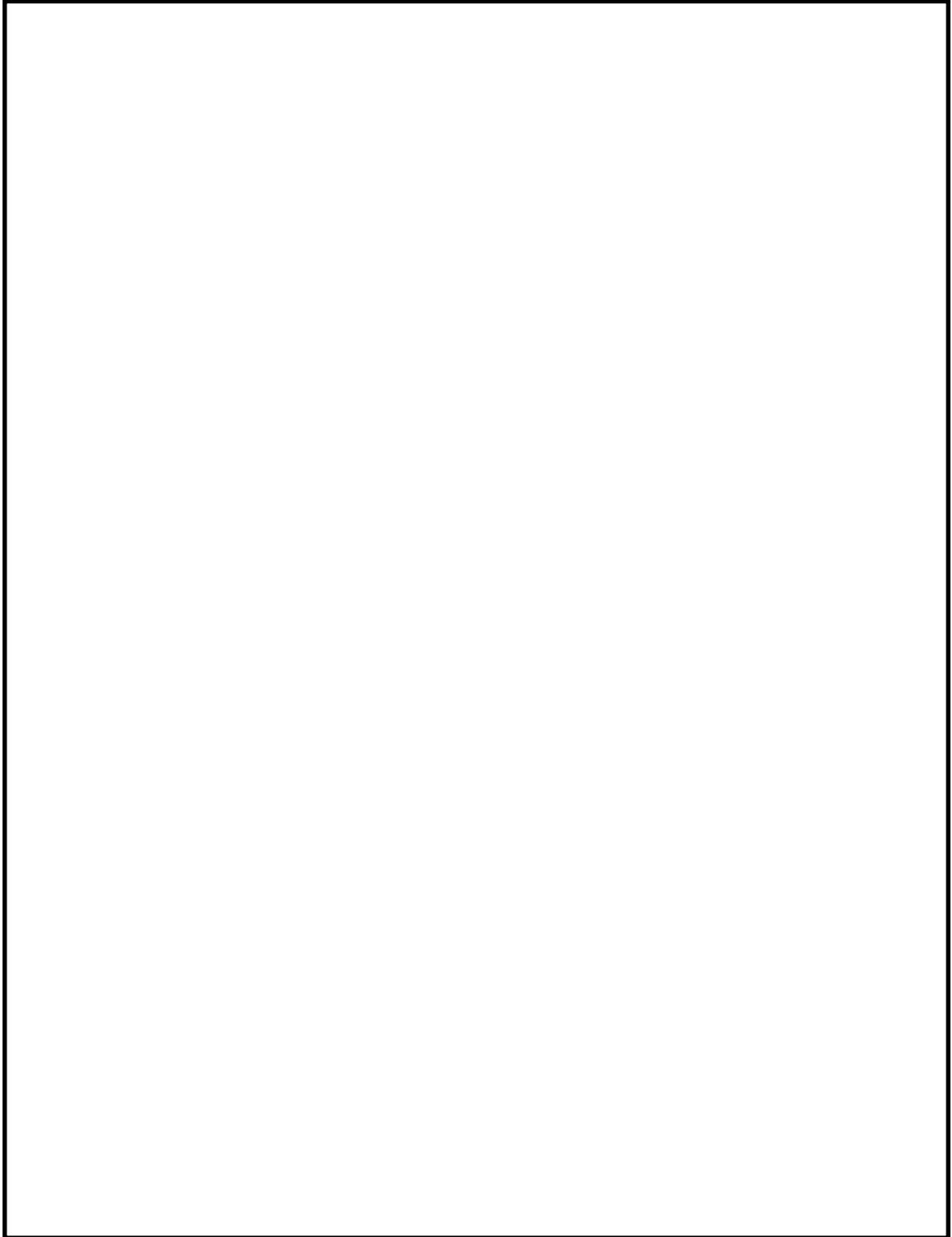


図 3-3 水位測定箇所

表 3-6 評価結果

No.	屋外タンク等の溢水による浸水深 (m)
①-①	0.27
①-②	1.79
①-③	0.14
②-①	0.84

(4) 影響評価

溢水防護区画である防護すべき設備の設置されている原子炉建屋、タービン建屋、海水ポンプ室、及び使用済燃料乾式貯蔵建屋に及ぼす影響として浸水経路を表3-7に示す。

表3-7 浸水経路

No.	浸水経路
①	溢水防護区画の境界にある扉
②	溢水防護区画の境界にある隙間部（配管等貫通部）
③	溢水防護区画（地下トレンチ等）の地表ハッチ
④	建屋間の接合部

※：いずれも浸水経路のうち最大浸水深となった箇所

以上の各浸水経路に対する影響評価の結果は次のとおり。

浸水経路①

水密扉等を設置することにより水密化を行っているため、本経路からの浸水はない。

浸水経路②

建屋外周における浸水深は第3-5表に示す通り、溢水防護区画の中で水源となるタンクに最も近い①-②でも最大で1.8 m程度であり、建屋外壁の貫通部については、1.8mよりも十分高所に設置されているため、本経路からの溢水防護区画への浸水はない。なお、地上2.0 m以下に存在する隙間部についてはシーリング材により止水措置を行う。

浸水経路③

水密蓋等を設置することにより水密化を行っているため、本経路からの浸水はない。

浸水経路④

建屋間の接合部にはエキスパンションジョイント止水板が設置されているため、本

経路から溢水防護区画への浸水はない。また、エキスパンションジョイント止水板からの浸水が発生した場合においても、原子炉建屋外壁部には貫通部止水処置及び水密扉の設置を実施しており、溢水防護区画への浸水はない。

なお、原子炉建屋に隣接する建屋としてサービス建屋があり、サービス建屋内を通じ原子炉建屋への浸水する経路が考えられる。サービス建屋については、外壁扉等に止水性がなく、屋体タンク等の溢水の浸水が発生するおそれがあるが、外壁扉の下端高さを超える浸水深が発生する時間は短時間であることから、浸水量は僅かであり、サービス建屋内全域に溢水が滞留することはないと考えられる。また、サービス建屋内全域に溢水が滞留した場合においても、原子炉建屋との境界には水密扉が設置されており、原子炉建屋へ浸水することはない。

以上より、屋外タンク等の溢水が、サービス建屋を介し、防護すべき設備に影響を与える浸水経路とはならない。

3.2 その他の地震起因による敷地内溢水影響評価

地震起因による評価において、屋外タンクの破損以外に機器等の複数同時破損を想定した溢水量について考慮すべき範囲として、機器等の破損により生じる溢水が、防護すべき設備の設置されている原子炉建屋、タービン建屋、海水ポンプ室及び使用済燃料乾式貯蔵建屋に影響を及ぼさないことを確認する。

(1) 評価方法

屋外設備のうち安全系ポンプの放出ライン配管を溢水源として選定し、当該配管の耐震B、Cクラス範囲の地震起因による配管破損による溢水が防護すべき設備の設置されている建屋に影響を及ぼさないことを評価する。評価において以下の条件を考慮する。

- a. 海水ポンプ（安全系）は全台運転とし、溢水量を定格流量にて算出した。
- b. 敷地内に広がった溢水は、構内排水路からの流出や、地中への浸透は評価上考慮しない。
- c. 放出ラインから漏えいした溢水は敷地全体に均一に広がるものとする。

(2) 判定基準

安全系ポンプの放出ライン配管からの溢水が溢水防護区画を内包する建屋の開口部高さを超えて伝播するおそれがなく、溢水防護区画を内包する建屋内の防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないこと。

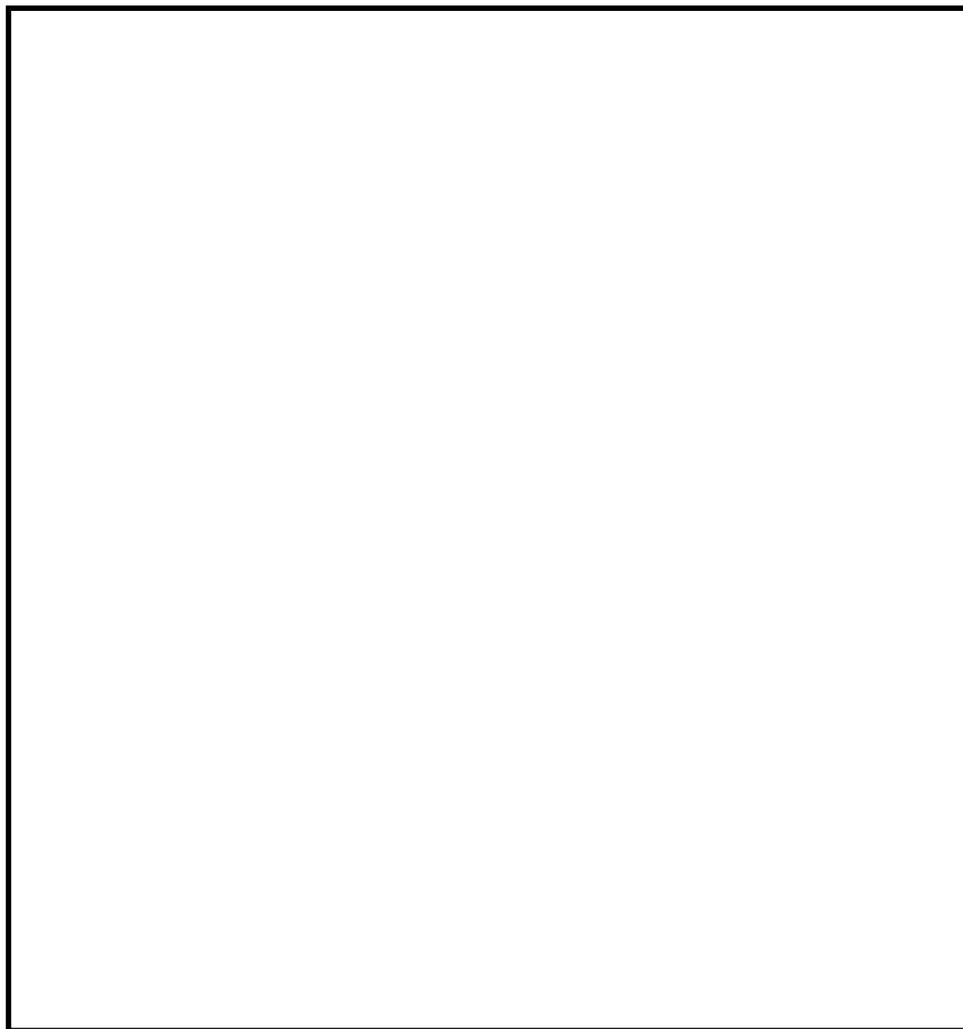
(3) 評価結果

屋外放出ラインルート図を図3-4に、放出ラインからの溢水量の評価結果を表3-8に示す。この結果、敷地内における溢水水位の上昇率は、対象のポンプ全てについて、運転及び放出配管の破損を考慮した場合においても、 mm/hである。敷地内で想定される溢水については、敷地内の水位低下率 mm/hの排水設計を行うことから、敷地に滞留することはない。

このため、防護すべき設備が設置されている建物等の外壁に設置した扉等の開口部高さ0.2 mまで水位が上昇することはない。

表 3-8 放出ラインからの溢水量

対象ポンプ	吐出流量 (m^3/h ・ 台)	運転 台数	溢水流量 (m^3/h)	敷地内水位 上昇率 (mm/h)	敷地内水位 低下率 (mm/h)
残留熱除去系 海水系ポンプ					
非常用ディーゼル 発電機用海水ポンプ					
高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機用 海水ポンプ					



凡 例

- : 非常用ディーゼル発電機海水系屋外配管
- : 残留熱除去系海水系屋外配管

図 3-4 屋外放出ラインルート図

3.3 タービン建屋からの流入防止

(1) 評価方法

資料V-1-1-8-3「溢水評価条件の設定」にて設定したタービン建屋内で発生を想定する溢水が、溢水防護区画を内包する建屋である原子炉建屋へ伝播しないことを評価する。

なお、資料V-1-1-8-3「溢水評価条件の設定」にて設定した溢水量より、タービン建屋における想定破損による溢水及び消火栓の放水による溢水は、地震起因による溢水に包絡されるため、ここでは地震起因による溢水量を用いた評価を行う。

(2) 判定基準

タービン建屋内で発生を想定する溢水が、溢水防護区画を内包する建屋である原子炉建屋の開口部高さを超えて伝播するおそれがなく、溢水防護区画を内包する建屋内の防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないこと。

(3) 評価結果

タービン建屋内で発生する溢水水位は、資料V-1-1-8-3「溢水評価条件の設定」のうち「2.3 地震起因による溢水」において設定される溢水量より算出する。

タービン建屋から原子炉建屋へ連絡する経路の高さは EL. 8.2 m であり、また境界壁には貫通部が存在するが、タービン建屋内で発生を想定する溢水によるタービン建屋の浸水水位は約 EL. 6.2 m であり連絡する経路高さを下回ること及び境界壁には EL. 8.2 m の高さまで、資料V-1-1-8-5「溢水防護施設の詳細設計」に示す貫通部止水処置を実施している。

これより、タービン建屋内で発生した溢水が溢水防護区画を内包する建屋である原子炉建屋へ流入することはない、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれはない。評価結果を表 3-9 に示す。

表 3-9 原子炉建屋への溢水流入影響評価

溢水量		合計量	許容量	判定
循環水管	循環水管以外の 耐震 B, C クラス機器			
				○*

注記 * : 貫通部止水処置による溢水伝播防止処置を実施済み。

3.4 海水ポンプ室循環水ポンプエリアからの流入防止

(1) 評価方法

資料V-1-1-8-3「溢水評価条件の設定」にて設定した海水ポンプ室循環水ポンプ

エリアで発生を想定する溢水が、海水ポンプ室の溢水防護区画へ伝播しないことを評価する。なお、資料V-1-1-8-3「溢水評価条件の設定」にて設定した溢水量より、海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおける想定破損による溢水及び消火栓の放水による溢水は、地震起因による溢水に包絡されるため、ここでは地震起因による溢水量を用いた評価を行う。

(2) 判定基準

海水ポンプ室循環水ポンプエリア内で発生を想定する溢水が、海水ポンプ室の溢水防護区画の開口部高さを超えて伝播するおそれがなく、海水ポンプ室の溢水防護区画の防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれがないこと。

(3) 評価結果

海水ポンプ室循環水ポンプエリア内で発生する溢水水位は、資料V-1-1-8-3「溢水評価条件の設定」のうち「2.3 地震起因による溢水」において設定される溢水量より算出する。

海水ポンプ室循環水ポンプエリアから海水ポンプ室の溢水防護区画へ連絡する経路の高さ EL. 6.6 m であり、また境界壁には貫通部が存在する。

海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおける循環水管伸縮継手部からの溢水に関して、溢水発生から隔離までの間に発生する溢水による溢水水位は約 EL. 6.1 m であり、伸縮継手部（上端約 EL. 5.6 m）がすべて没水することになるため、循環水管内の保有水との水位差より保有水は流出しない。

海水ポンプ室循環水ポンプエリア内で発生を想定する溢水によるタービン建屋の浸水水位（約 EL. 6.1 m）は連絡する経路高さを下回ること及び境界壁には EL. 6.6 m の高さまで、資料V-1-1-8-5「溢水防護施設の詳細設計」に示す貫通部止水処置を実施しているため、海水ポンプ室循環水ポンプエリア内で発生した溢水が海水ポンプ室の溢水防護区画へ流入することはなく、防護すべき設備が要求される機能を損なうおそれはない。評価結果を表 3-10 に示す。

表 3-10 海水ポンプ室の溢水防護区画への溢水流入影響評価

循環水管からの溢水量		滞留する 溢水量	許容量	判定
溢水発生から 隔離完了まで	系統保有水量			
				○*2

注記 *1：系統保有水量は、水位差により流出することはないため、滞留しない。

*2：貫通部止水処置による溢水伝播防止処置を実施済み。

3.5 地下水からの影響評価

防護すべき設備を内包する原子炉建屋、タービン建屋等の周辺地下部には排水設備（サブドレン）を設置しており、同設備により各建屋周辺に流入する地下水の排出を行っている。地震によりすべての排水ポンプが同時に機能喪失することを想定し、その際の排水不能となった地下水が防護すべき設備に与える影響について評価を行う。

排水ポンプが機能喪失した場合、地下水位が上昇するが、保守的に地表面までの水位上昇を考慮する。

この地下水位に対して、建屋外壁及び貫通部止水処置により建屋内に流入することを防止することから、溢水防護区画を内包する建屋内の防護すべき設備への影響はない。

4. 管理区域外への漏えい防止に関する溢水評価

(1) 評価方法

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あふれ出る放射性物質を含む液体が、管理区域外へ漏えいするおそれがないことを評価する。

資料V-1-1-8-3「溢水評価条件の設定」で設定した溢水源、溢水量、溢水防護区画及び溢水経路を踏まえ、管理区域内での放射性物質を含む液体の溢水水位は「2.1 没水影響に対する評価」における算出方法により評価する。

防護すべき設備を内包する建屋の管理区域内の放射性物質を含む液体の溢水量と建屋の地下階の容積等を比較し、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播するおそれがないことを評価する。また、中間階における溢水の一時的な水位と、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播することを防ぐことを期待する管理区域外伝播防止堰高さを比較し、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播するおそれがないことを評価する。

(2) 判定基準

発生を想定する放射性物質を含む液体の溢水量が建屋の地下階の容積を超えず、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播するおそれがないこと。

中間階における溢水の一時的な溢水水位が、管理区域外伝播防止堰高さを超えず、放射性物質を含む液体が管理区域外へ伝播するおそれがないこと。この際、管理区域外伝播防止堰高さが、一時的な水位変動及び床勾配による床面高さのばらつきを考慮し、溢水水位に対して原則200 mm以上の裕度を確保されていること。ただし、一時的な水位変動については、溢水水位が100 mm未満であり、水位変動の影響が小さいと考えられる場合には、当該水位と同じ高さ以上の裕度が確保されていること。さらに、床勾配による床面高さのばらつきについては、管理区域外伝播防止堰の設置位置が床勾配の上端部であることが明らかである場合には、50 mmの裕度が確保されていること。

(3) 評価結果

発生を想定する放射性物質を含む液体の溢水量は、建屋の地下階の容積を超えないことから、放射性物質を含む液体は管理区域外へ伝播するおそれはない。

また、中間階における一時的な水位を考慮した場合の溢水水位が管理区域外伝播防止堰高さを超えないことから、放射性物質を含む液体は管理区域外へ伝播するおそれはない。

地下階における滞留評価結果を表4-1に、中間階における一時的な水位を考慮した場合の溢水水位が管理区域外伝播防止堰高さを超えないことに対する評価結果を表4-2に示す。

表4-1 地下階層への滞留評価結果

対象建屋	滞留可能容量 (m ³)	溢水量 (m ³)	判定
原子炉建屋廃棄物処理棟	6319	約2700	○
タービン建屋	約26699	約20910	○
廃棄物処理建屋	6970	約4300	○

表4-2 中間階における堰の評価結果

対象建屋		溢水水位 (m)	堰高さ (m) *
原子炉建屋廃棄物処理棟	EL. 8.2 m	0.03	0.30以上
タービン建屋	EL. 8.2 m	0.25	0.45以上
廃棄物処理建屋	EL. 8.3 m	0.015	0.15以上
	EL. 15.8 m	0.015	0.15以上

注記 * : 設置床からの高さ