

島根原子力発電所第2号機 審査資料	
資料番号	NS2-補-015 改 18
提出年月日	2023年5月25日

工事計画に係る補足説明資料

(発電用原子炉施設の溢水防護に関する説明書)

2023年5月

中国電力株式会社

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

## 補足説明資料目次

今回提出範囲：

1. 防護すべき設備
  - 1.1 機能喪失高さ
  - 1.2 防護すべき設備のうち溢水評価対象外とする設備
2. 想定破損による溢水評価
  - 2.1 想定破損による溢水評価における溢水源
  - 2.2 高エネルギー及び低エネルギー配管の分類
  - 2.3 高エネルギー及び低エネルギー配管の応力評価
  - 2.4 想定破損における減肉の考慮
3. 消火水の放水による溢水評価
  - 3.1 消火水の放水による溢水評価の概要
4. 地震起因による溢水評価
  - 4.1 地震起因による溢水評価における溢水源
  - 4.2 溢水防護に関する施設等の耐震評価対象設備・部位の代表性及び網羅性
  - 4.3 燃料プール等のスロッシングによる溢水量の算出
  - 4.4 溢水源としないB, Cクラス機器の耐震評価の内容
  - 4.5 溢水源としないB, Cクラス土木建造物の耐震評価の内容
  - 4.6 溢水源としないB, Cクラス配管の耐震評価の考え方
5. 溢水評価（没水、被水及び蒸気影響評価）
  - 5.1 溢水伝播経路概念図
  - 5.2 溢水伝播経路モデル図
  - 5.3 想定破損による溢水に対する没水影響評価
  - 5.4 想定破損による溢水に対する被水影響評価
  - 5.5 想定破損による溢水に対する溢水評価結果（溢水防護対象設備）
  - 5.6 想定破損による溢水に対する溢水評価結果（重大事故等対処設備）
  - 5.7 消火水の放水による溢水に対する溢水評価結果（溢水防護対象設備）
  - 5.8 消火水の放水による溢水に対する溢水評価結果（重大事故等対処設備）
  - 5.9 地震起因による溢水に対する溢水評価結果（溢水防護対象設備）
  - 5.10 地震起因による溢水に対する溢水評価結果（重大事故等対処設備）
6. その他の溢水評価
  - 6.1 タービン建物からの溢水に対する評価
  - 6.2 屋外タンク等からの溢水評価
  - 6.3 地下水による溢水影響
  - 6.4 放射性物質を含む液体の管理区域外漏えい防止評価
7. 全般
  - 7.1 溢水防護区画毎における機能喪失高さ

- 7.2 ケーブルの被水影響評価
- 7.3 没水影響評価における水上高さ及び滞留面積
- 7.4 貫通部止水処置に関する健全性
- 7.5 地下水位低下設備
- 7.6 その他漏えい事象に対する確認
- 7.7 排水を期待する流下開口
- 7.8 鉄筋コンクリート壁の水密性
- 7.9 経年劣化事象と保全内容
- 7.10 エキスパンションジョイント止水板の性能
- 7.11 水密扉の開閉運用
- 7.12 循環水系隔離システムの内、復水器水室出入口弁への地震時復水器の影響

別紙（1）工認添付資料と設置許可まとめ資料との関係

別紙（2）添付VI-1-1-9 の各資料と工認補足説明資料との関係

## 添付VI-1-1-9の各資料と工認補足説明資料との関係

工認添付資料		工認補足説明資料
VI-1-1-9-1	溢水等による損傷防止の基本方針	—
VI-1-1-9-2	防護すべき設備の設定	1.1 機能喪失高さ
		1.2 防護すべき設備のうち溢水評価対象外とする設備
		7.1 溢水防護区画毎における機能喪失高さ
VI-1-1-9-3	溢水評価条件の設定	2.1 想定破損による溢水評価における溢水源
		2.2 高エネルギー及び低エネルギー配管の分類
		2.3 高エネルギー及び低エネルギー配管の応力評価
		2.4 想定破損における減肉の考慮
		3.1 消火水の放水による溢水評価の概要
		4.1 地震起因による溢水評価における溢水源
		4.2 溢水防護に関する施設等の耐震評価対象設備・部位の代表性及び網羅性
		4.3 燃料プール等のスロッシングによる溢水量の算出
		4.4 溢水源としないB, Cクラス機器の耐震評価の内容
		4.5 溢水源としないB, Cクラス土木構造物の耐震評価の内容
		4.6 溢水源としないB, Cクラス配管の耐震評価の考え方
		5.1 溢水伝播経路概念図
		5.2 溢水伝播経路モデル図
		7.6 その他漏えい事象に対する確認
		7.7 排水を期待する流下開口

## 添付VI-1-1-9 の各資料と工認補足説明資料との関係

工認添付資料		工認補足説明資料
VI-1-1-9-4	溢水影響に関する評価	5.3 想定破損による溢水に対する没水影響評価
		5.4 想定破損による溢水に対する被水影響評価
		5.5 想定破損による溢水に対する溢水評価結果（溢水防護対象設備）
		5.6 想定破損による溢水に対する溢水評価結果（重大事故等対処設備）
		5.7 消火水の放水による溢水に対する溢水評価結果（溢水防護対象設備）
		5.8 消火水の放水による溢水に対する溢水評価結果（重大事故等対処設備）
		5.9 地震起因による溢水に対する溢水評価結果（溢水防護対象設備）
		5.10 地震起因による溢水に対する溢水評価結果（重大事故等対処設備）
		6.1 タービン建物からの溢水に対する評価
		6.2 屋外タンク等からの溢水評価
		6.3 地下水による溢水影響
		6.4 放射性物質を含む液体の管理区域外漏えい防止評価
		7.2 ケーブルの被水影響評価
		7.3 没水影響評価における水上高さ及び滞留面積
		7.8 鉄筋コンクリート壁の水密性
7.10 エキспанションジョイント止水板の性能		
VI-1-1-9-5	溢水防護に関する施設の詳細設計	7.4 貫通部止水処置に関する健全性
		7.5 地下水位低下設備
		7.9 経年劣化事象と保全内容
		7.11 水密扉の開閉運用
		7.12 循環水系隔離システムの内、復水器水室出入口弁への地震時復水器の影響

## 4.5 溢水源としないB，Cクラス土木構造物の耐震評価の内容

### 4.5.1 概要

添付書類VI-2-別添 2-2「溢水源としないB，Cクラス機器の耐震性についての計算書」にて評価対象としたB，Cクラス施設のうち土木構造物については，NS2-補-027-10-94「溢水源としないB，Cクラス施設のうち土木構造物の耐震性に関する補足説明資料」にて耐震評価内容を補足する。

## 6.2 屋外タンク等からの溢水評価

## 目 次

- 6.2.1 はじめに
- 6.2.2 屋外タンク等からの地震起因による溢水評価
- 6.2.3 屋外タンク等からの土石流による溢水評価
- 6.2.4 掘削箇所への溢水の流入を考慮した溢水評価

別紙 1 溢水源とする屋外タンク等の選定

別紙 2 タービン建物への溢水量の算出

別紙 3 地震による損傷形態を踏まえた屋外タンク等からの溢水評価への影響

別紙 4 土石流による溢水評価における輪谷貯水槽の溢水源としての考え方

別紙 5 復水貯蔵タンク等からの溢水に対する考え方と漏えいへの対応措置

別紙 6 復水貯蔵タンク，補助復水貯蔵タンク及びトーラス水受入タンクの損傷形態

別紙 7 復水貯蔵タンク，補助復水貯蔵タンク及びトーラス水受入タンク遮蔽壁の損傷形態

別紙 8 復水貯蔵タンク等からの漏えいへの対応措置

別紙 9 屋外タンク等からの溢水評価における溢水伝播挙動評価の比較

別紙 10 計算機プログラム（解析コード）の概要・AXIS



## 6.2 屋外タンク等からの溢水評価

### 6.2.1 はじめに

屋外タンク等の破損により生じる溢水が溢水防護区画へ伝播することがなく、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する。また、島根2号機構内では、第3系統直流電源設備設置工事等の安全対策工事に伴い掘削を実施するため、掘削箇所への溢水の流入を考慮した溢水影響を評価する。

屋外タンク等からの溢水評価において地震起因による溢水評価を6.2.2、土石流による溢水評価を6.2.3に示す。安全対策工事に伴う掘削箇所への溢水の流入を考慮した溢水評価は6.2.4に示すが、6.2.2及び6.2.3の溢水伝播挙動評価は地表面からの浸水深を確認しており、掘削箇所に溢水が流入することによって浸水深は低くなるため、溢水伝播挙動評価においては掘削箇所を考慮しない。

### 6.2.2 屋外タンク等からの地震起因による溢水評価

屋外タンク等からの溢水として、地震による損傷が否定できない屋外タンク等の破損を考慮する。

#### (1) 屋外タンク等の抽出

島根原子力発電所の敷地内に設置している屋外タンク等のうち溢水源とする屋外タンク等を、溢水源とする屋外タンク等の選定フロー（図6.2-1）により抽出した。詳細を別紙1に示す。抽出した溢水源とする屋外タンク等を表6.2-1に、配置を図6.2-2に示す。

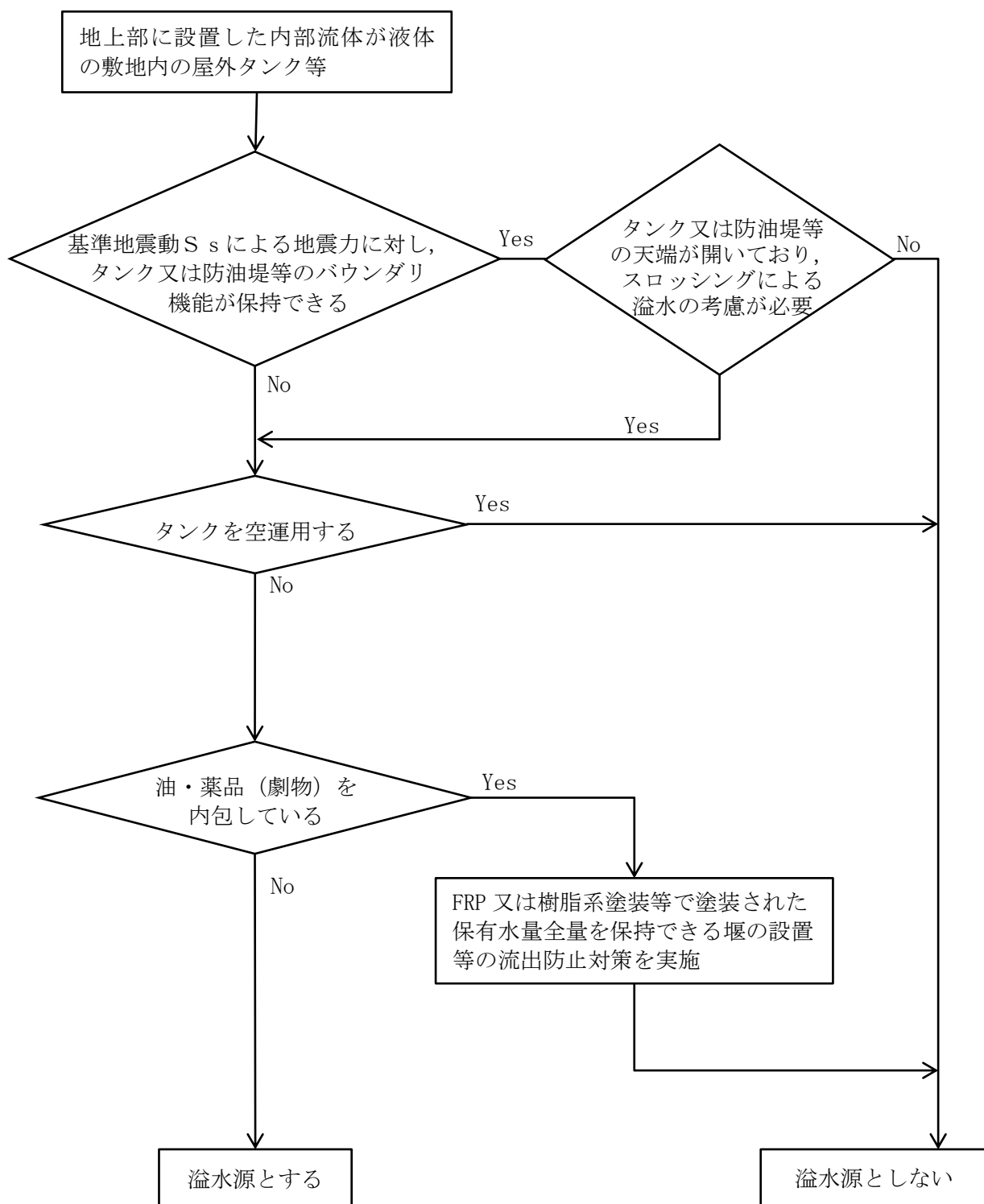


図 6.2-1 溢水源とする屋外タンク等の選定フロー

表 6.2-1 溢水源とする屋外タンク等 (1/3)

No	名称	保有水量 (m <sup>3</sup> )	溢水伝播挙動 評価に用いる 溢水量 (m <sup>3</sup> ) *1	配置 No	保有水量 20m <sup>3</sup> 以上 (山間部 除く) の屋外 タンク等	エリア No	合計 保有水量 (m <sup>3</sup> )	溢水伝播挙動 評価に用いる 合計溢水量 (m <sup>3</sup> ) *4
1	雑用水タンク	33	49	25	○	エリア ①	16,368	9,526 (8,486)
2	宇中系統中継水槽 (西山水槽)	30	45	26	○			
3	碓子水洗タンク	146	161	22	○			
4	ガスタービン発電機用軽油タンク 用消火タンク	49	73	23	○			
5	A-44m 盤消火タンク	155	171	30	○			
6	B-44m 盤消火タンク	155	171	30	○			
7	輪谷貯水槽 (東側) 沈砂池	260	286	20	○			
8	原水 80t 水槽	80	120	24	○			
9	仮設水槽-1 (2号西側法面付近)	20	30	39	○			
10	仮設水槽-2 (2号西側法面付近)	20	30	40	○			
11	仮設水槽-3 (2号西側法面付近)	20	30	45	○			
12	輪谷貯水槽 (東側)	10,000	2,200*2	19	○			
13	2号復水貯蔵タンク *5	1,800	2,200*3	47	○			
14	2号補助復水貯蔵タンク *5	1,800	1,980	48	○			
15	2号トラス水受入タンク *5	1,800	1,980	49	○			
16	泡消火薬剤貯蔵槽 (ガスタービン 発電機用軽油タンク)	1	—	n-43	—	162		
17	山林用防火水槽 (スカイライン)	50	—	n-52	—			
18	山林用防火水槽 (スカイライン)	50	—	n-52	—			
19	仮設水槽 (2号西側法面付近)	2	—	n-59	—			
20	防火水槽	20	—	n-74	—			
21	防火水槽	20	—	n-73	—			
22	鉄イオン溶解タンク (2号)	19	—	n-9	—			

表 6.2-1 溢水源とする屋外タンク等 (2/3)

No	名称	保有水量 (m <sup>3</sup> )	溢水伝播挙動 評価に用いる 溢水量 (m <sup>3</sup> )*1	配置 No	保有水量 20m <sup>3</sup> 以上 (山間部 除く) の屋外 タンク等	エリア No	合計 保有水量 (m <sup>3</sup> )	溢水伝播挙動 評価に用いる 合計溢水量 (m <sup>3</sup> )*4
23	純水タンク (A)	600	660	10	○	エリア ①	7,681	8,602 (7,741)
24	純水タンク (B)	600	660	10	○			
25	2号ろ過水タンク	3,000	3,300	11	○			
26	1号除だく槽	87	131	12	○			
27	1号ろ過器	62	93	13	○			
28	2号除だく槽	102	113	14	○			
29	2号ろ過器	36	54	15	○			
30	2号濃縮槽	30	45	16	○			
31	1号ろ過水タンク	3,000	3,300	17	○			
32	74m盤受水槽 (2槽)	60	90	27	○			
33	原水受槽	42	63	31	○			
34	22m盤受水槽	30	45	37	○			
35	59m盤トイレ用水貯槽	32	48	44	○			
36	補助ボイラーブロータンク	1	—	n-24	—			
37	補助ボイラー冷却水冷却塔	1	—	n-24	—			
38	C-真空脱気塔	3	—	n-28	—			
39	D-真空脱気塔	3	—	n-28	—			
40	C/D用冷却水回収槽	2	—	n-28	—			
41	凝集処理槽	19	—	n-37	—			
42	汚泥槽	6	—	n-37	—			
43	ろ過器	3	—	n-37	—			
44	薬品貯槽	1	—	n-37	—			
45	A-真空脱気塔	2	—	n-38	—			
46	B-真空脱気塔	2	—	n-38	—	エリア ③	441	539 (455)
47	冷却水回収槽	2	—	n-38	—			
48	1号除だく槽排水槽	7	—	n-41	—			
49	トイレ用ろ過水貯槽	8	—	n-41	—			
50	変圧器消火水槽	306	336	4	○			
51	電解液受槽 (1号)	22	33	5	○			
52	A-サイトバンカ建物消火タンク	46	69	18	○			
53	B-サイトバンカ建物消火タンク	46	69	18	○			
54	管理事務所4号館用消火タンク	21	32	36	○			
55	電解液受槽 (2号)	10	—	n-8	—			
56	1号海水電解装置電解槽 (循環ライン 8槽)	2	—	n-8	—			
57	2号海水電解装置電解槽 (非循環ライン 12槽)	2	—	n-8	—			

表 6.2-1 溢水源とする屋外タンク等 (3/3)

No	名称	保有水量 (m <sup>3</sup> )	溢水伝播挙動 評価に用いる 溢水量 (m <sup>3</sup> )* <sup>1</sup>	配置 No	保有水量 20m <sup>3</sup> 以上 (山間部 除く) の屋外 タンク等	エリア No	合計 保有水量 (m <sup>3</sup> )	溢水伝播挙動 評価に用いる 合計溢水量 (m <sup>3</sup> )* <sup>4</sup>
58	3号ろ過水タンク (A)	1,000	1,100	1	○	エリア ④	6,979	7,735 (7,023)
59	3号純水タンク (A)	1,000	1,100	2	○			
60	消火用水タンク (A)	1,200	1,320	3	○			
61	消火用水タンク (B)	1,200	1,320	3	○			
62	3号仮設海水淡水化装置 (海水受 水槽)	25	38	29	○			
63	仮設合併処理槽	31	46	34	○			
64	3号純水タンク (B)	1,000	1,100	32	○			
65	3号ろ過水タンク (B)	1,000	1,100	33	○			
66	A-45m 盤消火タンク	155	171	38	○			
67	B-45m 盤消火タンク	155	171	38	○			
68	宇中受水槽	24	36	46	○			
69	宇中合併浄化槽 (1)	63	94	42	○			
70	宇中合併浄化槽 (2)	126	139	43	○			
71	海水電解装置脱気槽	12	—	n-13	—			
72	補助ボイラー排水処理装置 排水 pH中和槽	3	—	n-14	—			
73	重油タンク用泡原液差圧調合槽	2	—	n-15	—			
74	補助ボイラー補機冷却水薬液注入 貯槽	1	—	n-14	—			
75	ブロータンク	1	—	n-14	—			
76	排水放流槽	1	—	n-14	—			
77	訓練用模擬水槽	4	—	n-58	—			
78	3号仮設海水淡水化装置 (RO 処理 水槽)	15	—	n-76	—			
79	3号仮設海水淡水化装置 (仮設純 水槽)	5	—	n-77	—			
80	管理事務所 1号館東側調整池	1,520	1,672	9	○	エリア ⑤	1,830	2,014 (1,840)
81	A-50m 盤消火タンク	155	171	28	○		10	
82	B-50m 盤消火タンク	155	171	28	○			
83	濁水処理装置	10	—	n-71	—			
合 計							33,589	28,416 (25,545)

注記\*1: 評価に用いる溢水量は保有水量を以下のとおり割り増した。  
20m<sup>3</sup>以上 100m<sup>3</sup>以下の屋外タンク等: 1.5倍

100m<sup>3</sup>を超える屋外タンク等: 1.1倍

\*2: 輪谷貯水槽のスロッシング解析値(1,778m<sup>3</sup>)を1.1倍し、切り上げた値である1,956m<sup>3</sup>を上回る2,200m<sup>3</sup>とした。

\*3: 2号復水貯蔵タンクの保有水量1800m<sup>3</sup>を1.1倍した値である1980m<sup>3</sup>を上回る2,200m<sup>3</sup>とした。

\*4: ()内はエリア内の溢水源とする屋外タンク等の合計保有水量を示す。ただし、輪谷貯水槽(東側)については1,956m<sup>3</sup>を合計した。

\*5: 2号復水貯蔵タンク等のタンク水の放射能濃度の管理値(上限値)に基づき、線量影響評価を行った場合でも、 $4.7 \times 10^{-2}$  mSv/h程度であり、緊急時の被ばく線量限度(100mSv)に対し十分な作業時間が確保できることから、アクセス性には影響はない(線量影響評価の詳細は NS2 補足-020-2「可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルートに係る補足説明資料」参照)。

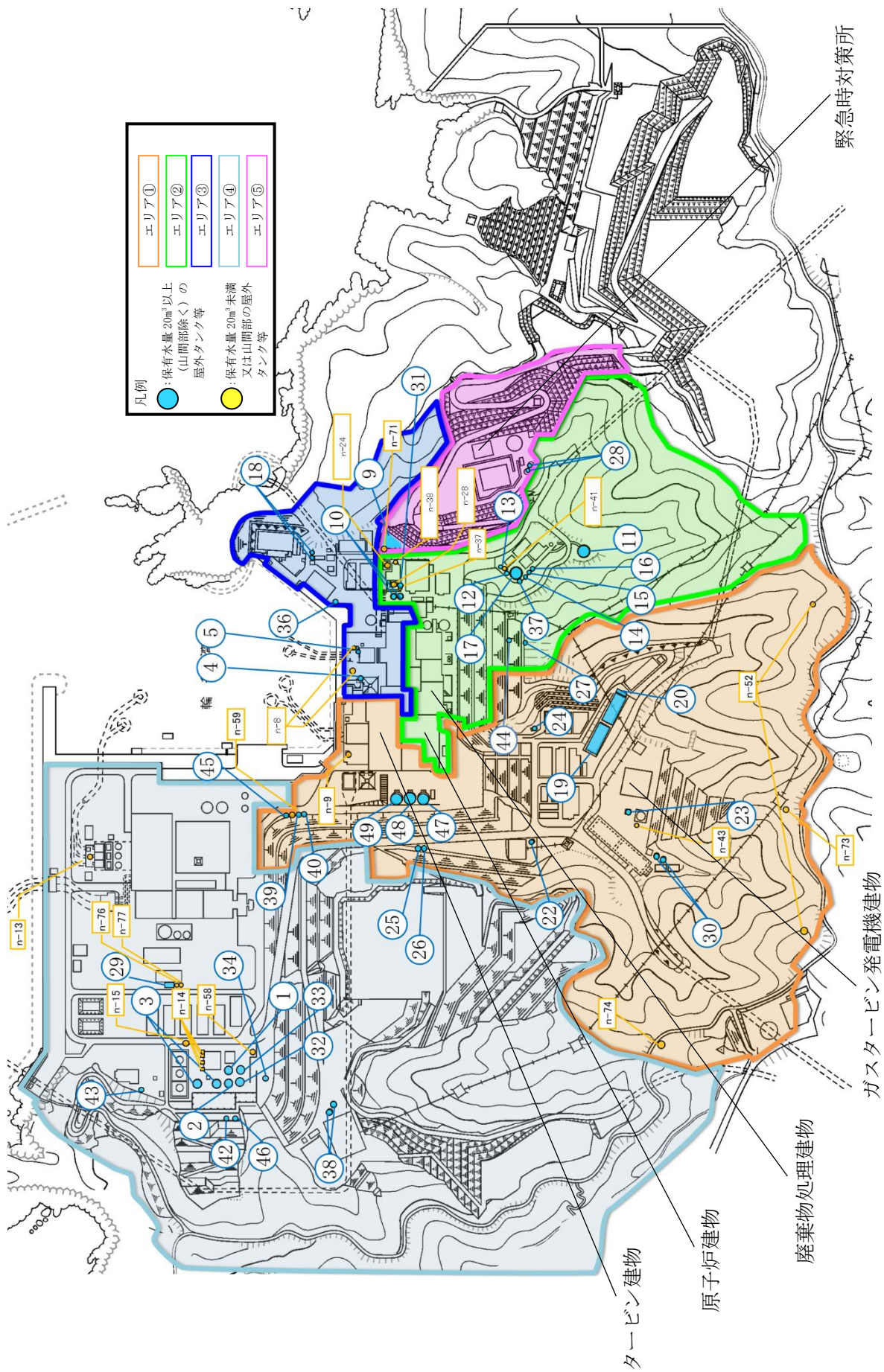


図 6.2-2 溢水源とする屋外タンク等の配置図

## (2) 屋外タンク等の溢水伝播挙動評価

屋外タンク等の地震による損傷形態としてはタンクの側板基礎部や側板上部の座屈、また接続配管の破断等が考えられる。このため、地震によりタンクに大開口が生じ短時間で大量の水が流出するようなことはないと考えられるが、屋外タンク等の損傷形態及び溢水の伝播について、以下に示す保守的な設定を行ったうえで、溢水伝播挙動評価を行う。なお、設置変更許可申請時の溢水伝播挙動評価と工事計画認可申請（補正）時の溢水伝播挙動評価（設工認評価）の比較について別紙 10 に示す。

また、溢水伝播挙動評価では地表面からの浸水深を確認しており、浸水深は掘削箇所へ溢水が流入することによって低くなるため、溢水伝播挙動評価においては掘削箇所への溢水の流入を考慮しない。

### a. 溢水事象の設定

#### (a) 損傷形態及び溢水の伝播についての設定

輪谷貯水槽（東側）は基準地震動  $S_s$  によって生じるスロッシングをスロッシング解析の溢水量（時刻歴）で模擬する。

復水貯蔵タンク、補助復水貯蔵タンク及びトーラス水受入タンク（以下「復水貯蔵タンク等」という。）並びにこれらの遮蔽壁は、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して、損傷形態を評価し、大きな損傷が生じないことを確認する（別紙 6 及び 7 参照）が、評価における不確かさを踏まえて、復水貯蔵タンク等からの溢水は保守的にタンクに接続されているすべての配管の完全全周破断からの溢水量（時刻歴）で模擬する。配管からの溢水量（時刻歴）は、復水貯蔵タンク等の水位 10.2m を初期水頭とし、配管からの流出による水頭の低減を考慮した。また、地震が収束する 60 秒後の時点で約 319m<sup>3</sup> の溢水量が想定されるが、地下の屋外配管ダクト（滞留容積 386m<sup>3</sup>）へ流入することから、屋外配管ダクトが満水となる時間を 60 秒として、解析開始の 60 秒後から敷地に流出する設定とした。復水貯蔵タンク等からの溢水に対する考え方を別紙 5 に示す。なお、復水貯蔵タンク等からの漏えいへの対応措置については別紙 8 に示す。

その他溢水源は地震による損傷をタンク側板全周が瞬時に消失するとして模擬する。損傷形態の概要図を図 6.2-3 に示す。また、構内排水路による排水機能及び敷地外への排出は期待しない。

(b) 溢水源の設定

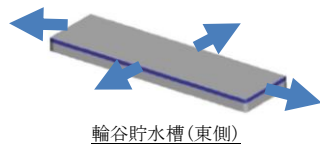
島根原子力発電所の敷地形状を3次元モデルで模擬する。評価モデルを図6.2-4に示す。

溢水源とする屋外タンク等のモデル化にあたっては、敷地形状（尾根、谷、敷地高さ）を踏まえた発電所構内に流入する降水の集水範囲から、屋外タンク等の設置エリアを5箇所のエリアに区分する。エリアを区分するうえで考慮した敷地形状を表6.2-2に示す。

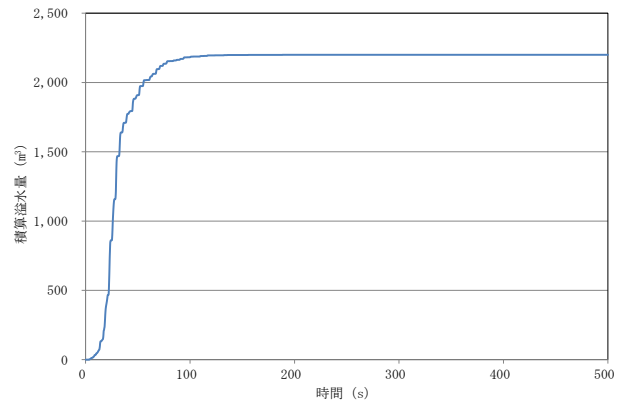
表6.2-1に示す保有水量20m<sup>3</sup>以上（山間部除く）の屋外タンク等は、その設置位置でモデル化する。また、分散している溢水源を集中させることで水位が高くなることから、保有水量20m<sup>3</sup>未満又は山間部の屋外タンク等は、その設置位置でモデル化せず、各エリアでモデル化する屋外タンク等の保有水量を割り増すことで考慮する。

区分した各エリアと溢水源とする屋外タンク等の配置を図6.2-2に、各エリア内の屋外タンク等の合計保有水量と溢水伝播挙動評価に用いる溢水量を表6.2-1に示す。

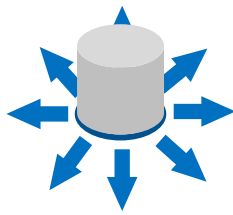




基準地震動  $S_s$  によって生じるスロッシングによる天端からの溢水を右図の溢水量時刻歴で模擬



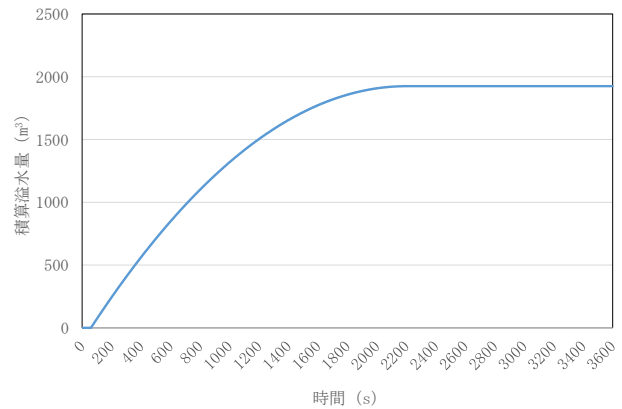
輪谷貯水槽（東側）の溢水量時刻歴



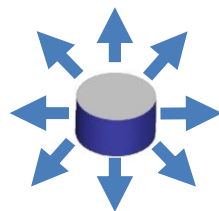
復水貯蔵タンク、補助復水貯蔵タンク及びトーラス水受入タンク

地震による損傷をタンクに接続するすべての配管が完全全周破断するとして、以下を考慮した上で、各タンクの底部からの溢水を右図の溢水量時刻歴で模擬

- ・配管からの流出による水頭の低減
- ・復水貯蔵タンク等からの溢水は地下の屋外配管ダクト(滞留容積  $386\text{m}^3$ )へ流入することから、屋外配管ダクトが満水となる時間を60秒として、解析開始の60秒後から溢水を敷地に流出



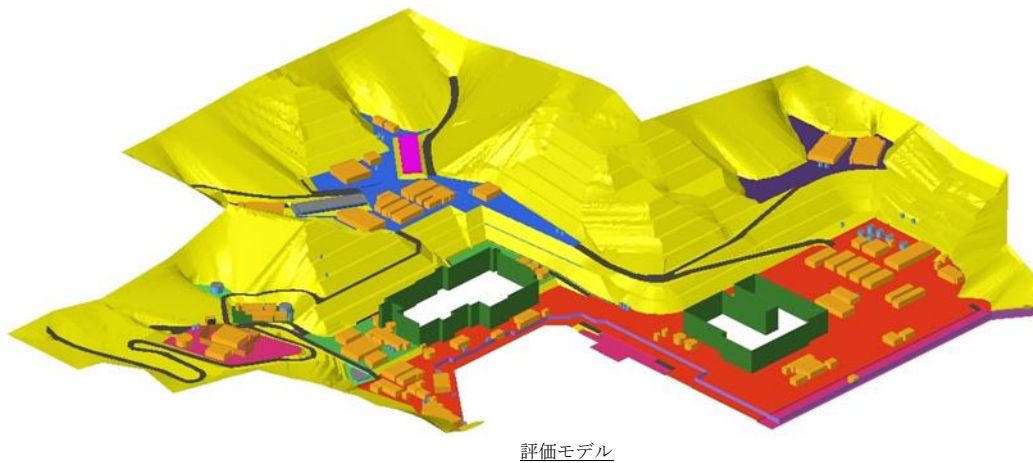
復水貯蔵タンク等の溢水量時刻歴



その他溢水源

地震による損傷をタンク側板全周が瞬時に消失するとして溢水を模擬

図 6.2-3 損傷形態の概要図



評価モデル

図 6.2-4 溢水伝播挙動の評価モデル

表 6.2-2 エリア区分で考慮した敷地形状

設置エリア	考慮した主な敷地形状
エリア①／②	尾根
エリア①／③	敷地高さ
エリア①／④	尾根
エリア②／③	敷地高さ
エリア②／⑤	敷地高さ
エリア③／⑤	谷

b. 溢水伝播挙動評価条件

溢水伝播挙動評価は、汎用熱流体解析コード Fluent を用いて VOF 法による 3 次元流体解析を実施し、3 次元モデル上に多数設定された計算格子（セル）の中で、水で満たされているセル、空気で満たされているセル、水と空気の境界が存在しているセルから、水と空気の境界の高さや水の流れる向きを時間ごとに解析することで各時刻、各地点における浸水深を算出する。溢水伝播挙動評価条件を表 6.2-3 に示す。

表 6.2-3 溢水伝播挙動評価条件

項目	内容
モデル化範囲	島根原子力発電所敷地内
計算格子（セル） サイズ	水平方向：2m×2m*1 高さ方向：地表面～1.0m は 0.2m, 1.0～2.0m は 0.5m
境界条件	モデル化範囲全周を壁面境界とし、溢水が敷地外へ排出しない設定とする。地形、構造物、モデル側面は壁面境界とし、モデル上面は圧力境界とする。溢水源は溢水時には流入境界とし、その他の時間は壁面境界とする。
解析コード	汎用熱流体解析コード Fluent Ver. 18.2.0
解析手法	3次元モデルを使用した VOF (Volume of Fluid) 法
解析種類	非定常解析
解析時間	時間刻みは 0.1 秒*2とし、解析終了時間は 1 時間とする。
物性値	密度 (kg/m <sup>3</sup> ) : 1.21 (空気), 999 (水) 粘性係数 (Pa·s) : 1.799×10 <sup>-5</sup> (空気), 1.154×10 <sup>-3</sup> (水)
重力加速度	9.80665m/s <sup>2</sup>

注記\*1：地表面高さから浸水がないと判断できる法面及び山林については 2m 以上とする。

\*2：流体解析時の発散を防止するために、時間刻みを変更（小さく）する場合がある。

c. 溢水伝播挙動評価結果

溢水伝播挙動評価の結果として得られた溢水伝播挙動を図 6.2-5 に示す。ここで溢水伝播挙動はセルの体積分率 50% で形成した水面を青色で着色している。

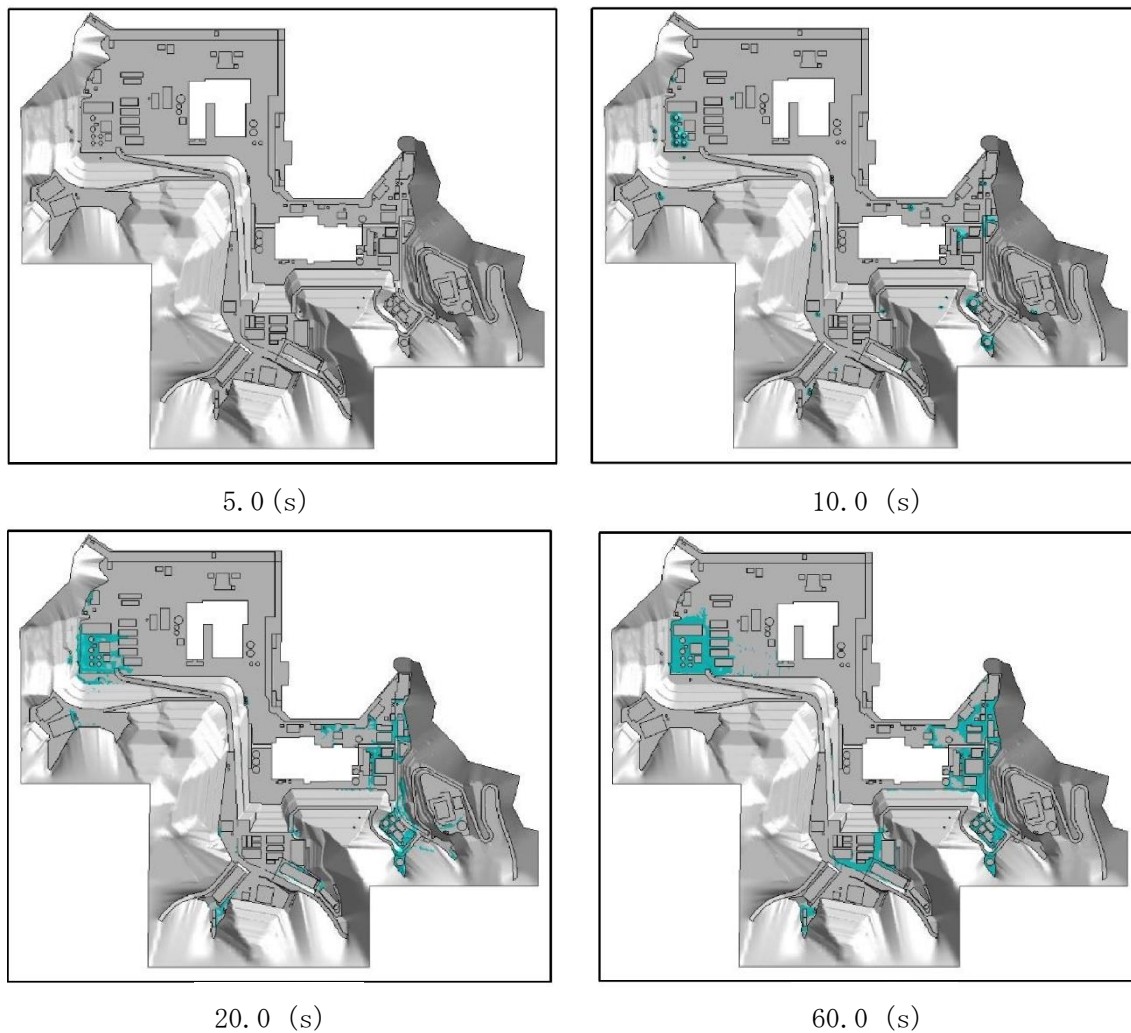


図 6.2-5 屋外タンク等の溢水伝播挙動 (1/2)

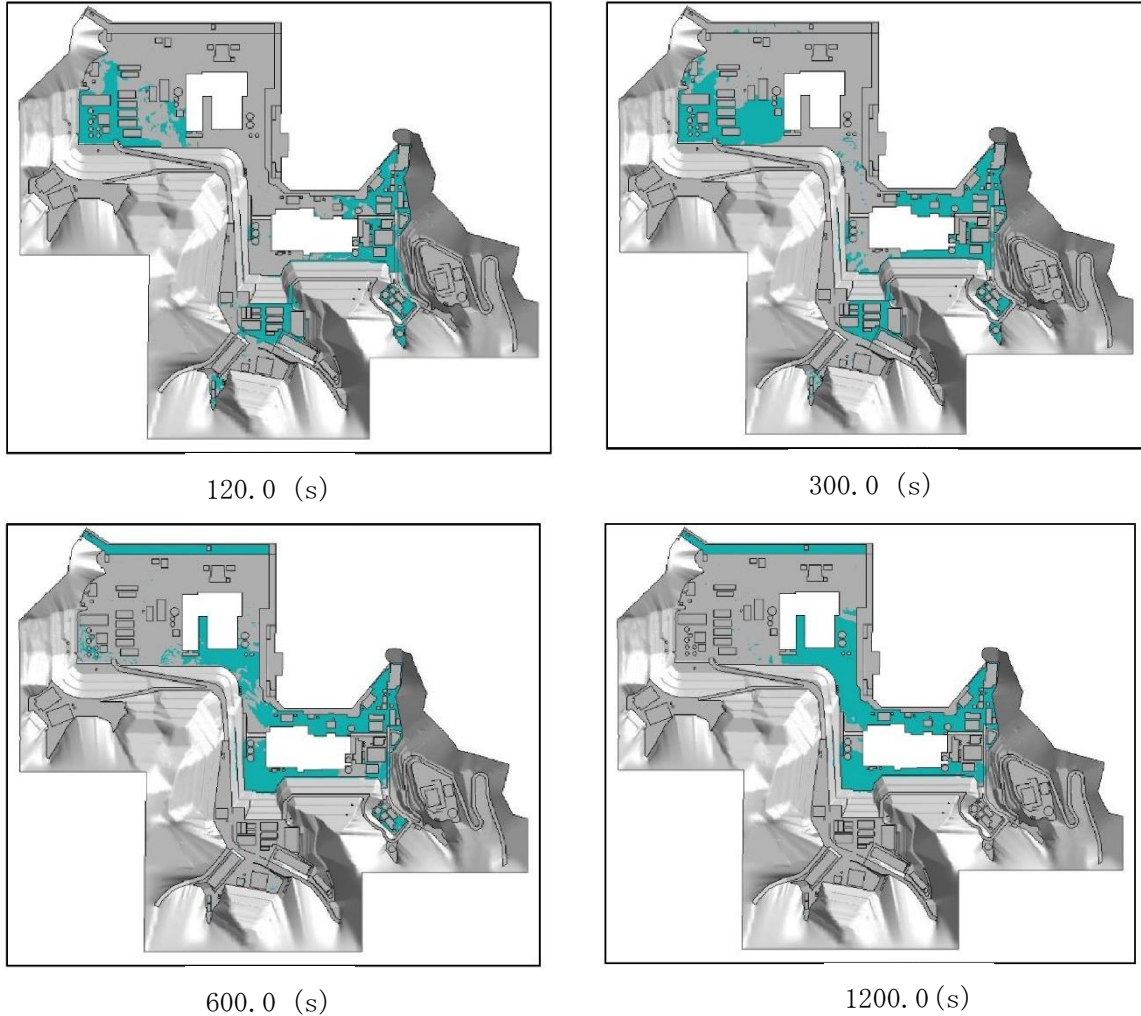


図 6.2-5 屋外タンク等の溢水伝播挙動 (2/2)

(3) 溢水伝播挙動評価を踏まえた溢水評価

溢水伝播挙動評価の結果として得られた浸水深時刻歴及び最大浸水深から溢水が溢水防護区画へ伝播することなく、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する。ここで浸水深はセルの体積分率 50%で形成した水面から算出している。

a. 原子炉建物等及び建物外の溢水評価結果

溢水伝播挙動評価の結果として得られた原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴を図 6.2-6 に、最大浸水深を表 6.2-5 に示す。

(a) 原子炉建物等の溢水評価結果

原子炉建物、タービン建物及び廃棄物処理建物への屋外タンク等からの溢水に対する溢水経路としては、表 6.2-4 に示す経路が挙げられる。なお、制御室建物については直接地表面と接する外壁はなく、屋外タンク等からの溢水が直接伝播する経路はない。

各溢水経路のうち、溢水防護区画への溢水経路①～⑤に対する溢水評価の結果は次のとおりであり、いずれの経路からも溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路①

防護すべき設備を設置する原子炉建物及び廃棄物処理建物については、各扉付近の溢水水位より外壁に設置された扉の設置高さ（敷地高さ(EL15.0m)から 0.3m 以上）が高いことから溢水防護区画への伝播はない。また、タービン建物については、外壁にある扉付近の水位が最大で 0.48m であり、扉の設置高さ（タービン建物東側開口部下端高さ 0.4m）を超えるが、開口部下端高さを超える水位の継続時間が短く、流入する溢水は約 1m<sup>3</sup>と少量である。詳細を別紙 2 に示す。タービン建物のうち耐震Sクラスエリア（東）内に流入した場合、耐震Sクラスエリア（東）における地震起因による溢水量（約 2,818m<sup>3</sup>）に含めても、耐震Sクラスエリア（東）の溢水を滞留できる滞留容積（約 6,560m<sup>3</sup>）より小さく貯留可能であることから溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路②

溢水伝播挙動評価による建物周りの水位は最大でも 0.5m 程度である。これに対して、地上 1m 以下の貫通部に対してシリコン等の止水措置を実施するため、本経路から溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路③

2号機建物に隣接する1号機原子炉建物、タービン建物及び廃棄物処理建物については、敷地高さ(EL8.5m及びEL15.0m)から0.3mの高さまで建物扉や貫通部がないことを確認している。屋外タンク等からの溢水が1号機タービン建物等に流入した場合でも、その溢水量は僅かと考えられるが、保守的な想定として1号機タービン建物近傍に設置する溢水源とするタンク(純水タンク(A)(B))(約1,200m<sup>3</sup>)が流入したとしても1号機タービン建物の滞留容積は11,170m<sup>3</sup>であるため、溢水は当該建物内に收容されることから、本経路から溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路④

地下ダクト接続箇所はEL8.5mの地下部に7箇所、EL15.0mの地下部に2箇所あり、屋外とダクト又はダクトと建物境界部に止水処置を実施するため、本経路から溢水防護区画への伝播はない。

#### 溢水経路⑤

建物間接合部にはエキスパンションジョイント止水板等を設置するため、本経路から溢水防護区画への伝播はない。

表 6.2-4 溢水防護区画への溢水経路

No.	溢水経路
①	建物外壁にある扉
②	建物外壁にある貫通部
③	2号機建物に隣接する1号機建物の境界における開口部
④	地下ダクト接続箇所
⑤	建物間の接合部

#### (b) 建物外の溢水評価結果

建物外に設置している防護すべき設備としては以下があるが、これらを設置している溢水防護区画への溢水経路は地表部からの直接伝播となる。

- ・A-燃料移送ポンプ
- ・B-燃料移送ポンプ
- ・高圧炉心スプレー系燃料移送ポンプ
- ・原子炉補機海水ポンプ
- ・高圧炉心スプレー補機海水ポンプ

建物外に設置している排気筒エリアのA-燃料移送ポンプ及び高圧炉心スプレー系燃料移送ポンプについては、当該設備を設置する区画に近傍の浸水深（表 6.2-5 地点 12 最大浸水深：0.27m，地点 13 最大浸水深：0.29m）よりも高い、高さ 2m のディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備北側防水壁及び南側防水壁並びにディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備北側水密扉及び南側水密扉を設置するため、溢水防護区画への伝播はない。

B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽のB-燃料移送ポンプについては、当該設備近傍の浸水深は低く（表 6.2-5 地点 11 最大浸水深：0.15m）、扉の設置高さ（敷地高さ(EL15.0m)から 0.35m）の方が高いことから、溢水防護区画への伝播はない。

原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレー補機海水ポンプについては、当該設備を設置する取水槽海水ポンプエリアの天端開口部に当該設備近傍の浸水深（表 6.2-5 地点 8 最大浸水深：0.25m，地点 9 最大浸水深：0.35m）よりも高い、高さ 2m の取水槽海水ポンプエリア防護対策設備防水壁を設置するため、溢水防護区画への伝播はない。

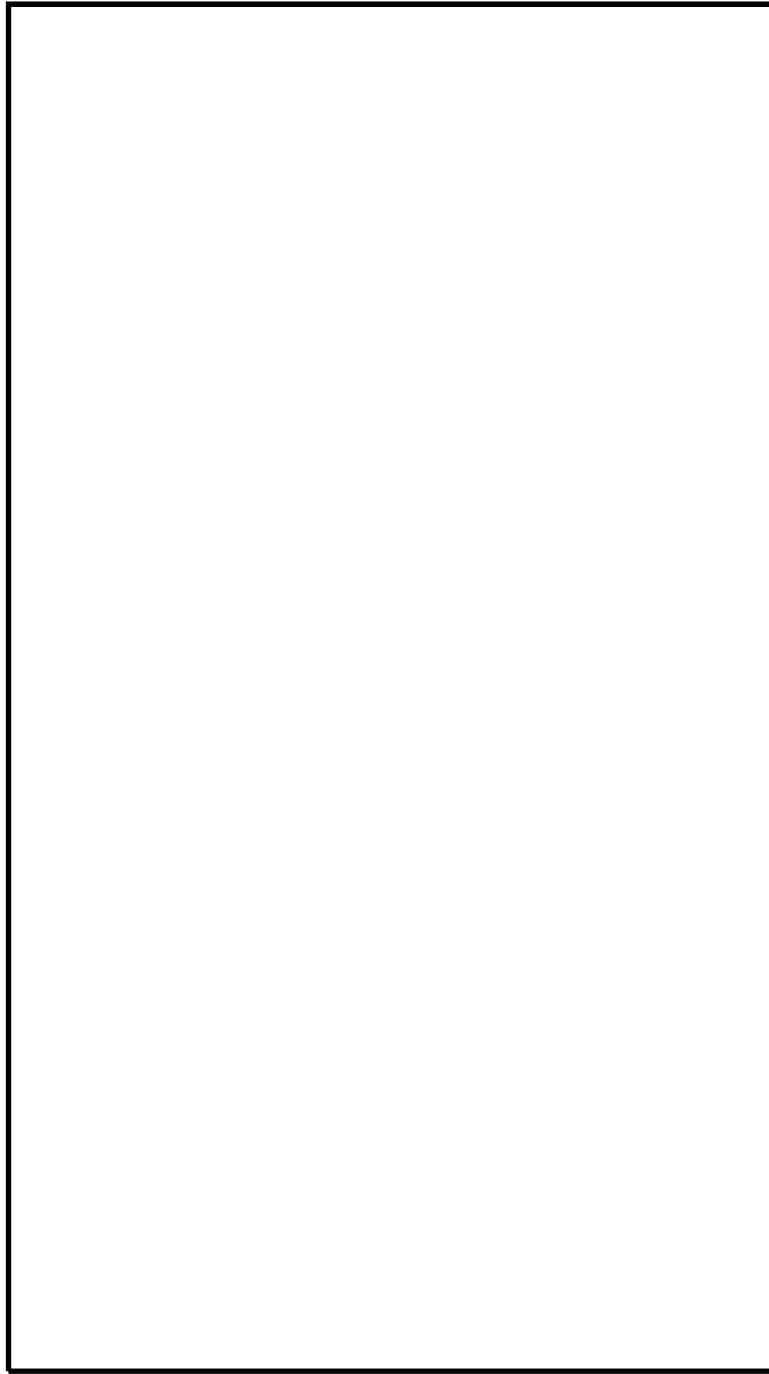


図 6.2-6 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴(1/6)

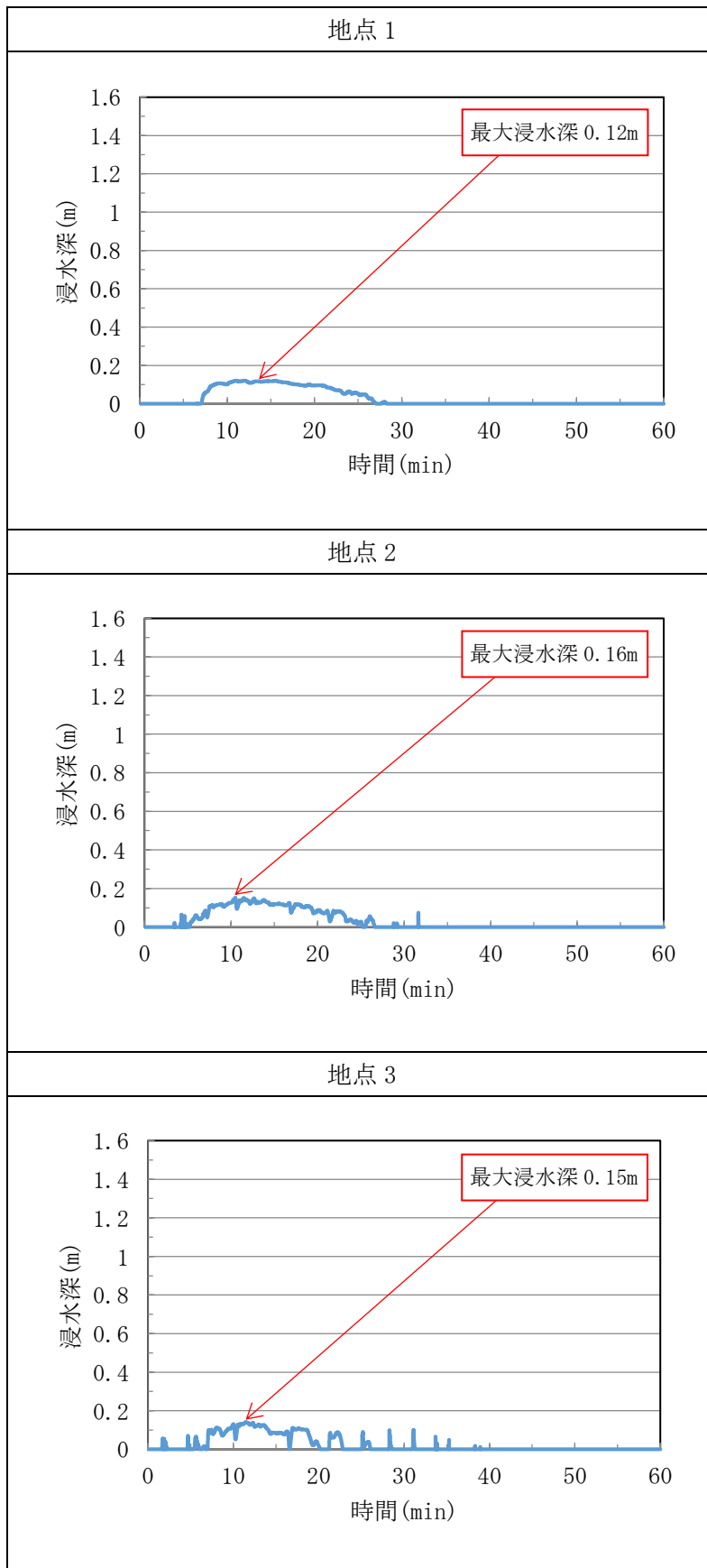


図 6.2-6 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴(2/6)



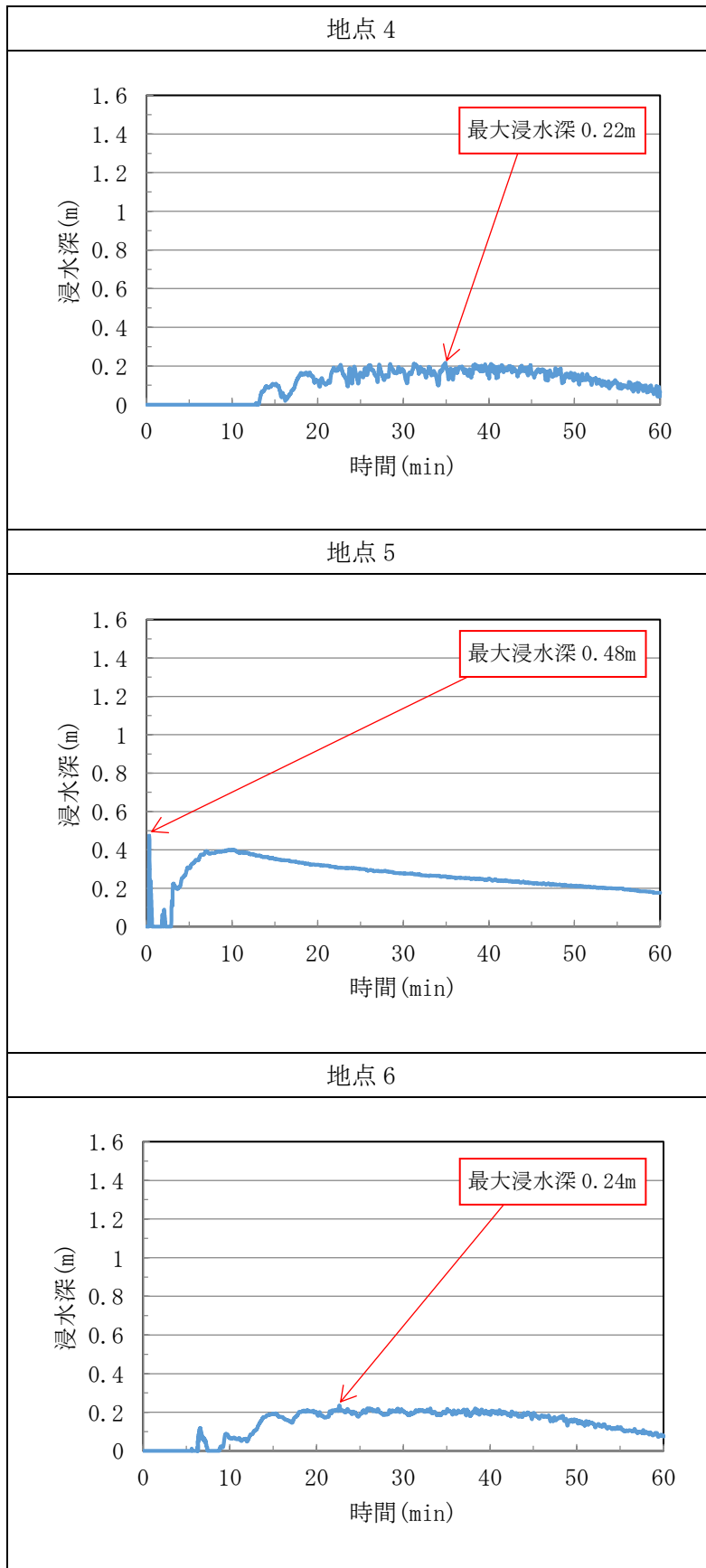


図 6.2-6 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴(3/6)

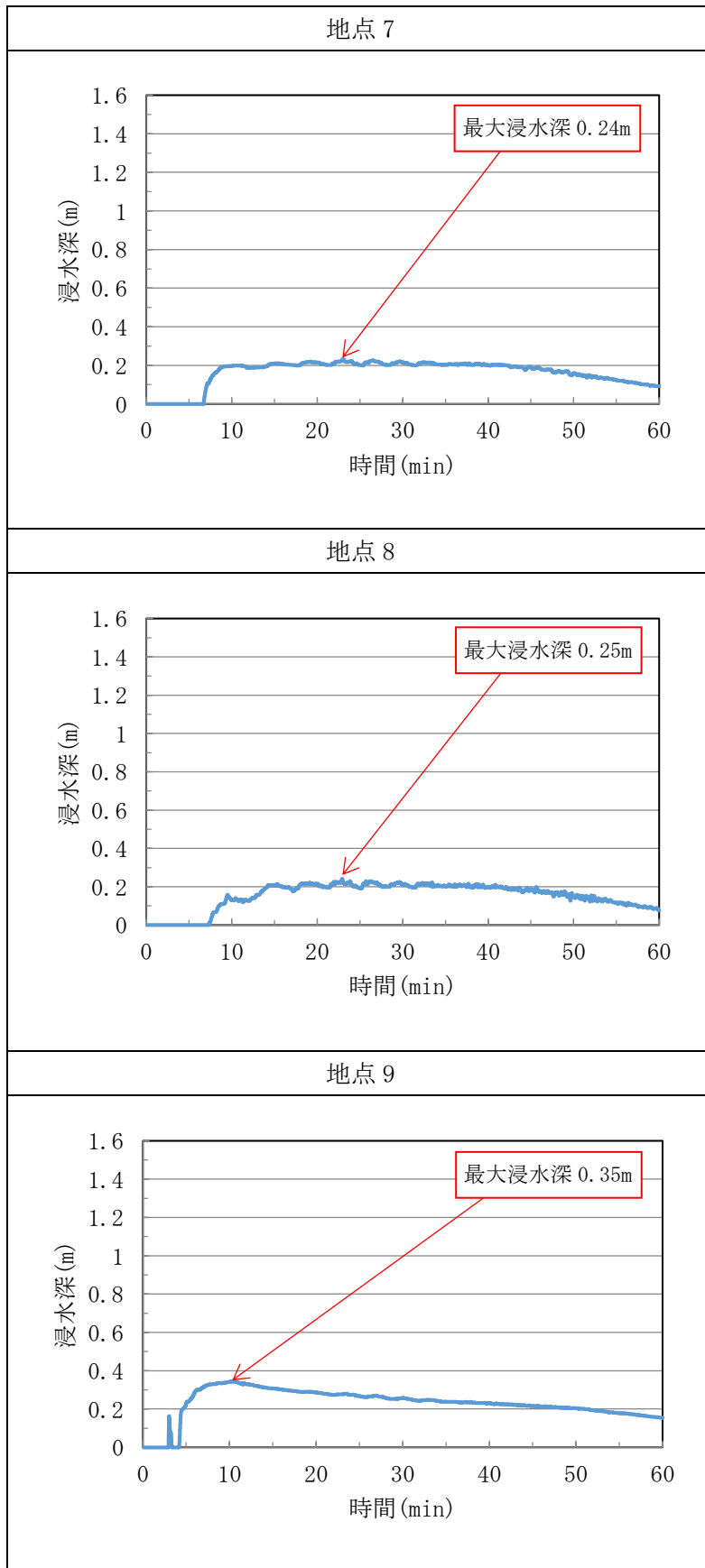


図 6.2-6 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴(4/6)

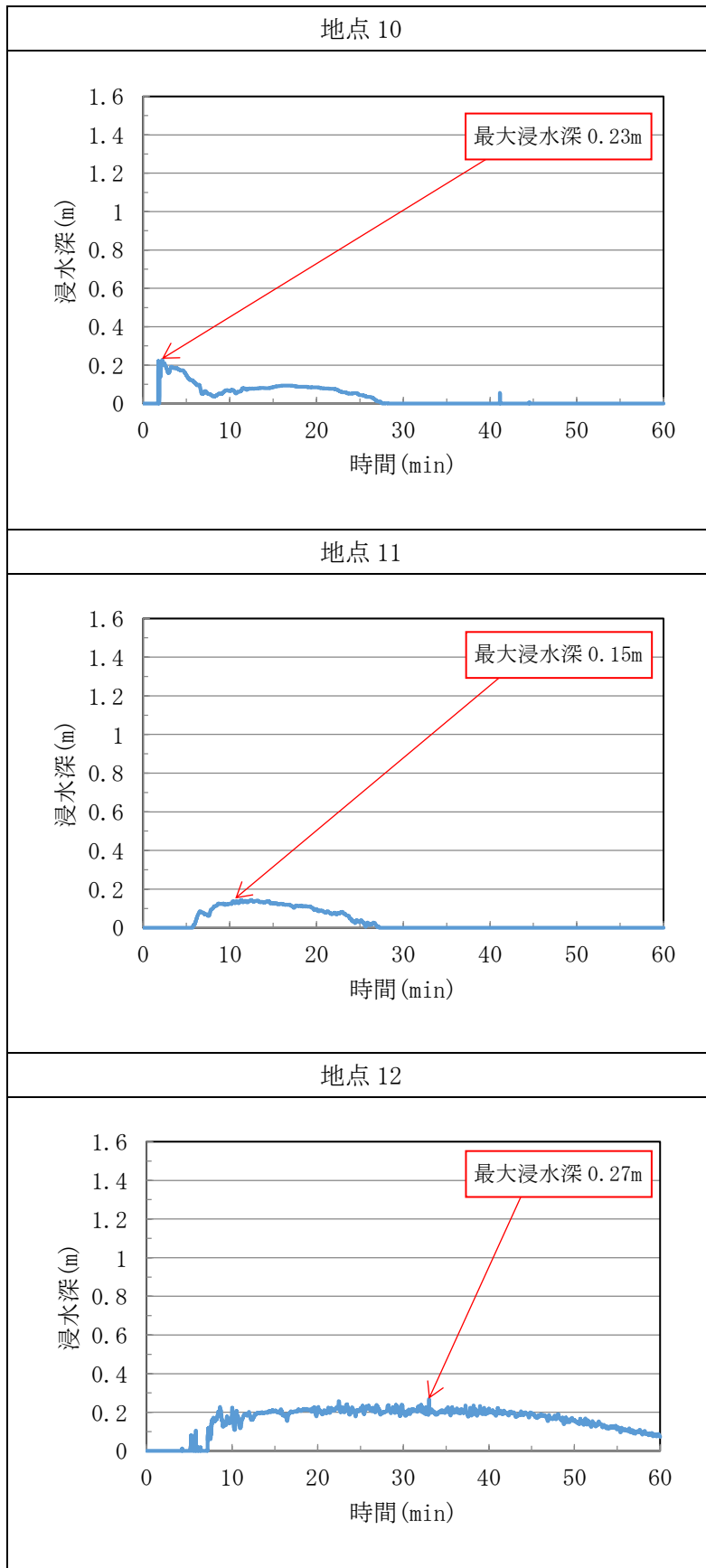


図 6.2-6 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴(5/6)

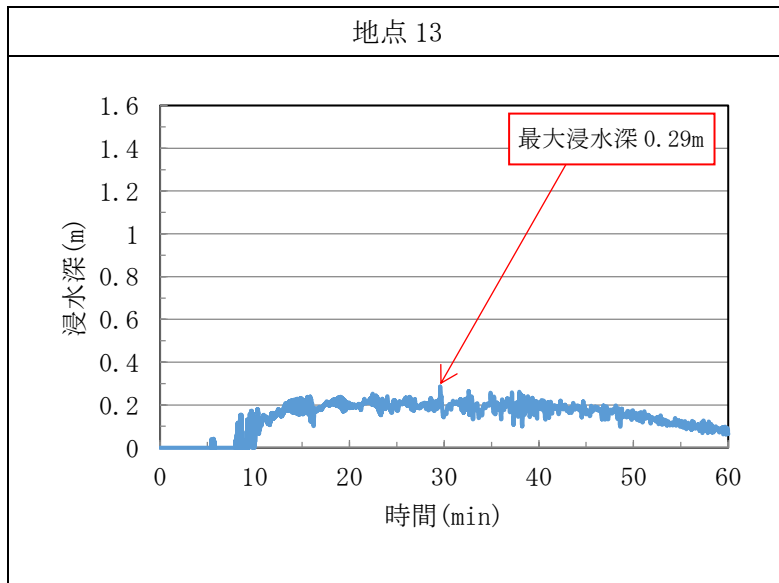


図 6.2-6 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴(6/6)

表 6.2-5 原子炉建物等及び建物外における最大浸水深

代表箇所	基準高さ EL (m) ①	最大 浸水深 (m) ②	建物外周扉等 の設置高さ EL (m) ③	建物外周扉等 の設置高さ ③-①	建物外周扉等 の設置高 さを超える もの*1 ③-①<②	
地点 1	原子炉建物南面	15.0	0.12	15.3	0.3	—
地点 2	原子炉建物西面 1	15.0	0.16	15.3	0.3	—
地点 3	原子炉建物西面 2	15.0	0.15	15.3	0.3	—
地点 4	タービン建物北面 1	8.5	0.22	8.8	0.3	—
地点 5	タービン建物北面 2	8.5	0.48	8.9	0.4	○*2
地点 6	タービン建物北面 3	8.5	0.24	9.1	0.6	—
地点 7	タービン建物北面 4	8.5	0.24	9.26	0.76	—
地点 8	取水槽海水ポンプ エリア西面	8.5	0.25	8.8	0.3	—
地点 9	取水槽海水ポンプ エリア東面	8.5	0.35	8.8	0.3	○*3
地点 10	廃棄物処理建物 南面	15.0	0.23	15.35	0.35	—
地点 11	B-ディーゼル燃料貯蔵 タンク格納槽北面	15.0	0.15	15.35	0.35	—
地点 12	A-ディーゼル燃料移送 ポンプピット西面	8.5	0.27	8.7	0.2	○*3
地点 13	HPCS-ディーゼル燃料 移送ポンプピット西面	8.5	0.29	8.7	0.2	○*3

注記\*1：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さとは基準高さの差を超えないことから溢水が溢水防護区画へ伝播することなく、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する。

「○」：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超える場合

「—」：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超えない場合

\*2：最大浸水深は建物外周扉等の設置高さを超えるが、開口部下端高さを超える水位の継続時間が短く、流入する溢水は約 1m<sup>3</sup>と少量である（詳細は別紙 2 参照）。タービン建物のうち耐震 S クラスエリア（東）内に流入した場合、耐震 S クラスエリア（東）における地震起因による溢水量（約 2,818m<sup>3</sup>）に含めても、耐震 S クラスエリア（東）の溢水を滞留できる滞留容積（約 6,560m<sup>3</sup>）より小さく貯留可能であることから溢水防護区画への伝播はない。

\*3：最大浸水深は建物外周扉等の設置高さを超えるが、当該地点には高さ 2m の取水槽海水ポンプエリア防護対策設備防水壁、ディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備北側防水壁及び南側防水壁並びにディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備北側水密扉及び南側水密扉を設置するため、溢水防護区画への伝播はない。

b. 緊急時対策所等の溢水評価結果

溢水伝播挙動評価の結果として得られた緊急時対策所等における浸水深時刻歴を図 6.2-7～図 6.2-10 に、最大浸水深を表 6.2-7 に示す。

(a) 緊急時対策所等の溢水評価結果

緊急時対策所，ガスタービン発電機建物，第 1 ベントフィルタ格納槽及び低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽への屋外タンク等からの溢水に対する溢水経路としては，表 6.2-6 に示す経路が挙げられる。

各溢水経路のうち，溢水防護区画への溢水経路①～②に対する溢水評価の結果は次のとおりであり，いずれの経路からも溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路①

防護すべき設備を設置する緊急時対策所，ガスタービン発電機建物，第 1 ベントフィルタ格納槽及び低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽については，各扉付近の溢水水位より外壁に設置された扉の設置高さが高いことから溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路②

溢水伝播挙動評価による建物等の周りの水位は最大でも 0.2 m 程度である。これに対して，地上 1m 以下の貫通部に対してシリコン等の止水措置を実施するため，本経路から溢水防護区画への伝播はない。

表 6.2-6 溢水防護区画への溢水経路

No.	溢水経路
①	建物等の外壁にある扉
②	建物等の外壁にある貫通部



図 6.2-7 緊急時対策所における浸水深時刻歴(1/2)

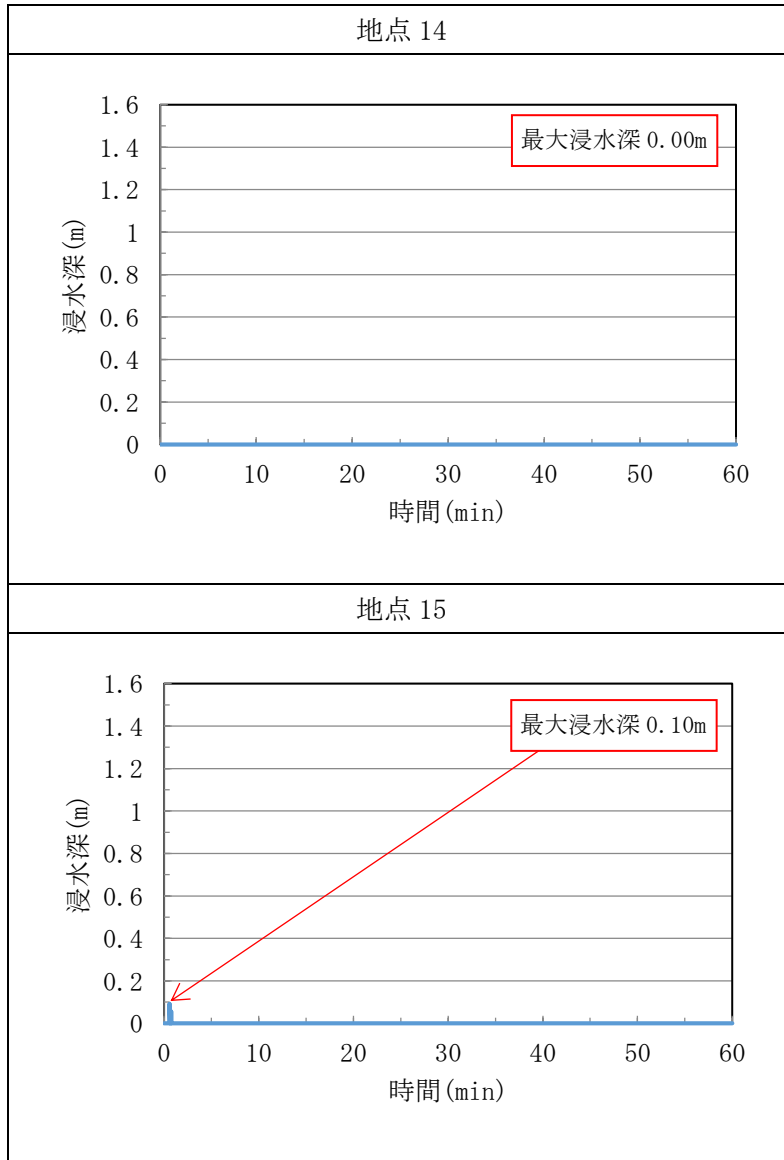


図 6.2-7 緊急時対策所における浸水深時刻歴 (2/2)



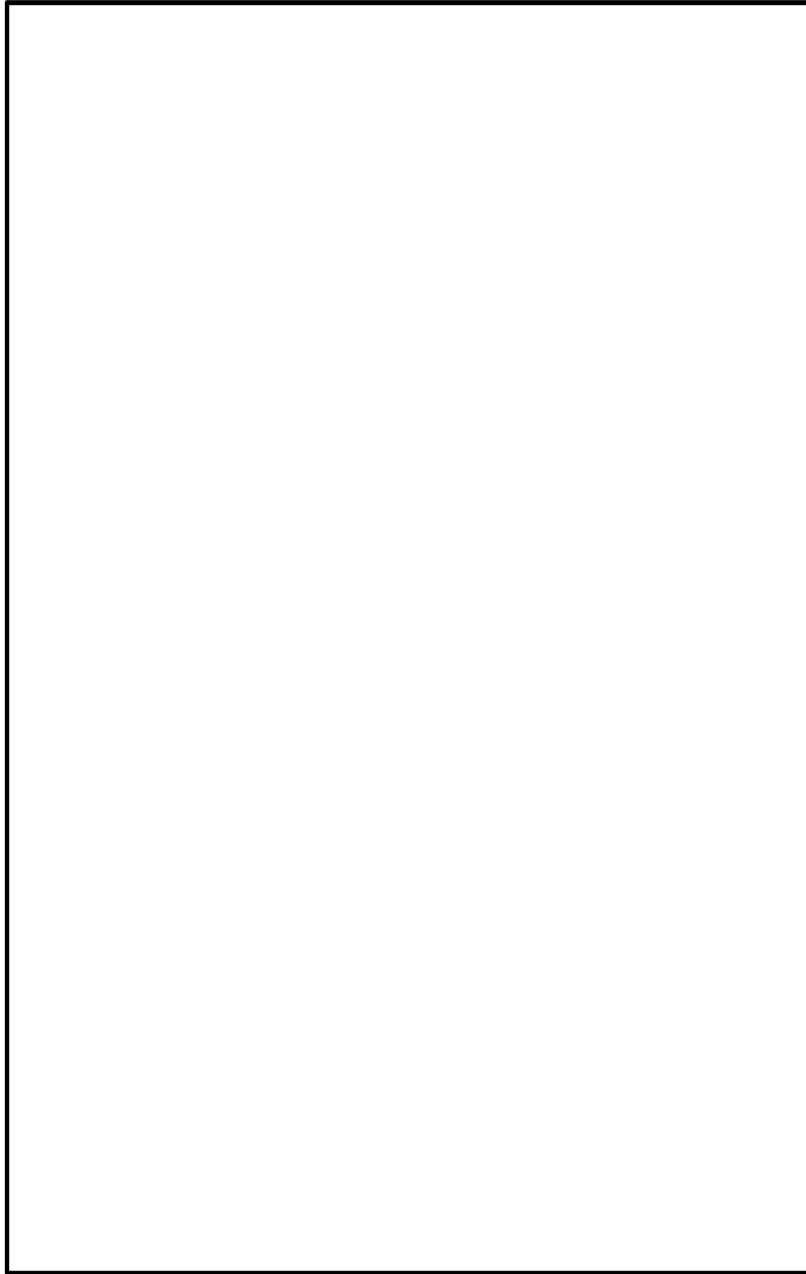


図 6.2-8 ガスタービン発電機建物における浸水深時刻歴(1/4)

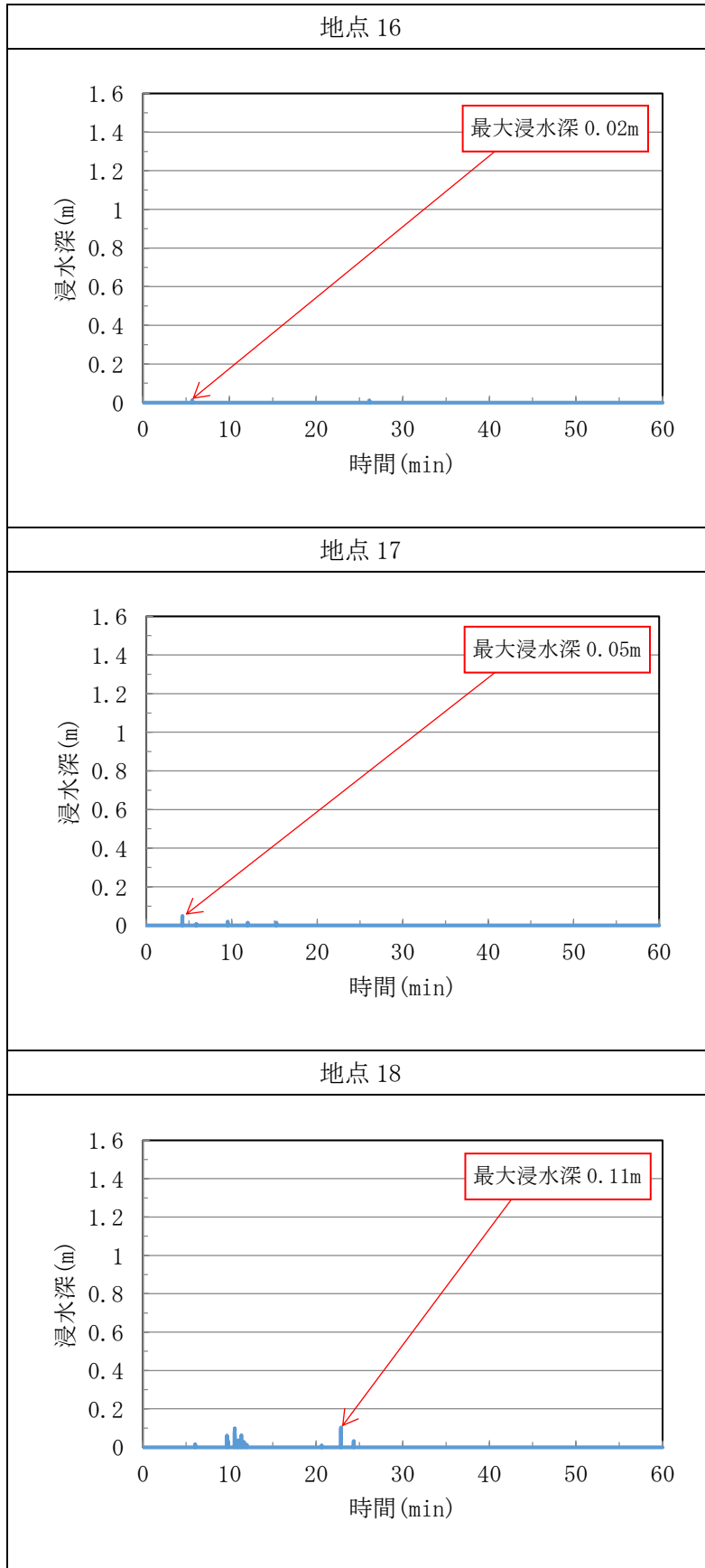


図 6.2-8 ガスタービン発電機建物における浸水深時刻歴(2/4)

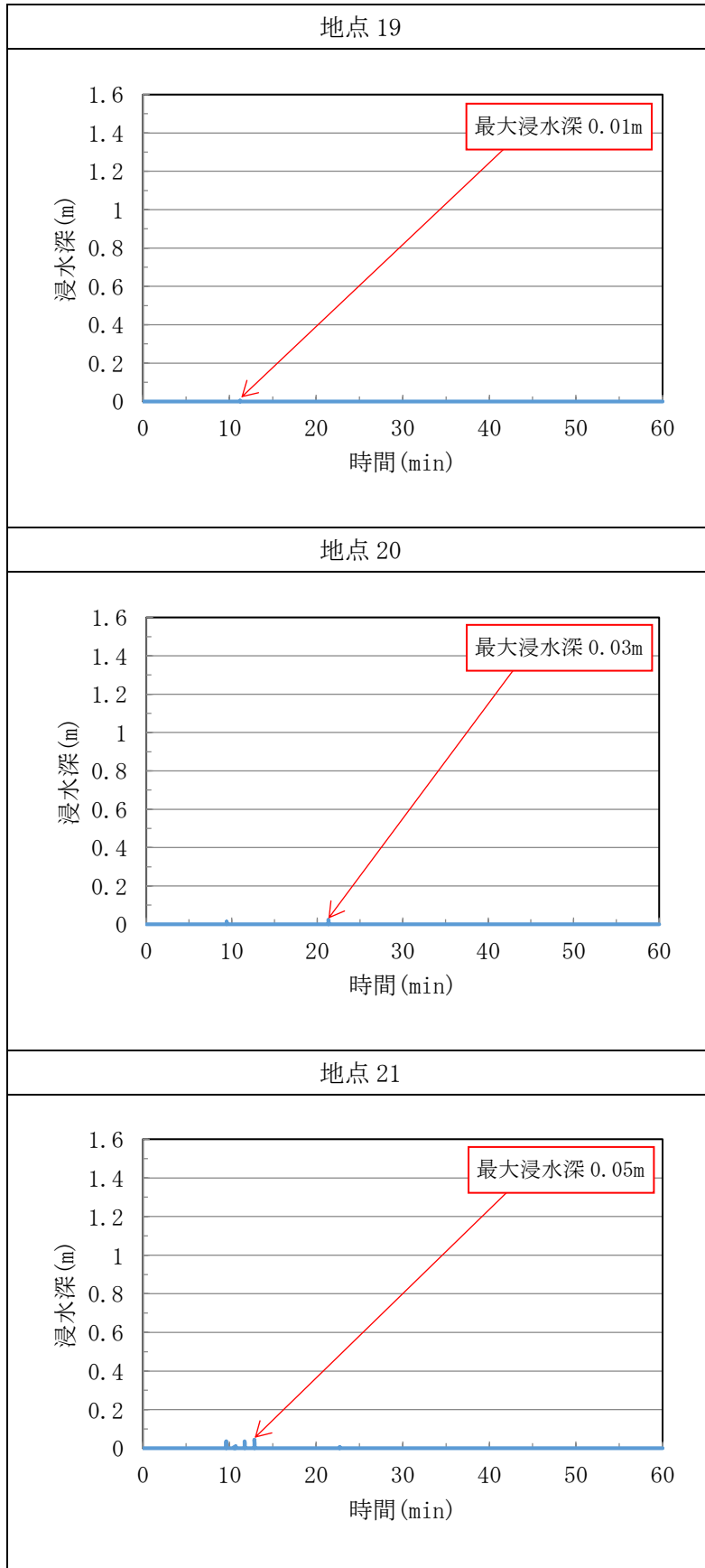


図 6.2-8 ガスタービン発電機建物における浸水深時刻歴(3/4)

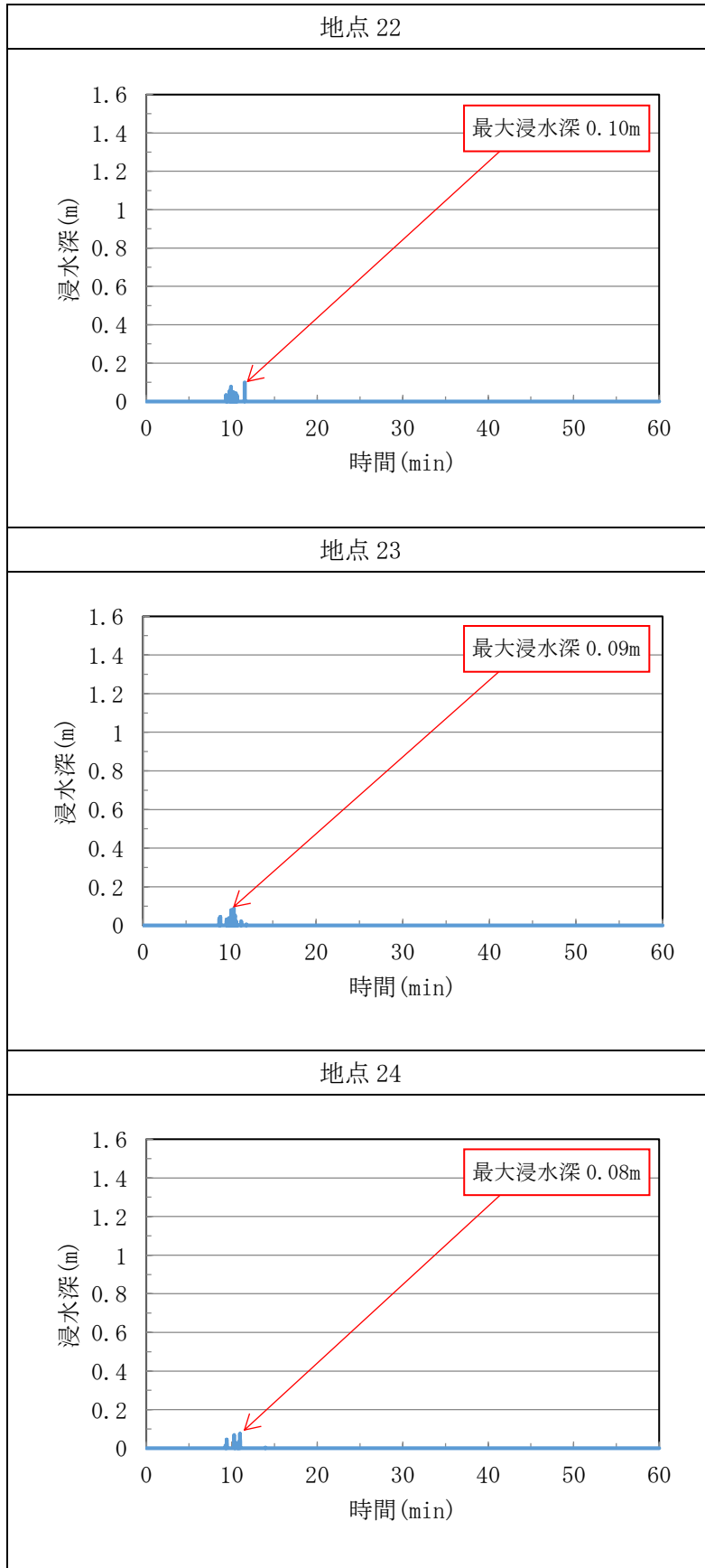


図 6.2-8 ガスタービン発電機建物における浸水深時刻歴(4/4)

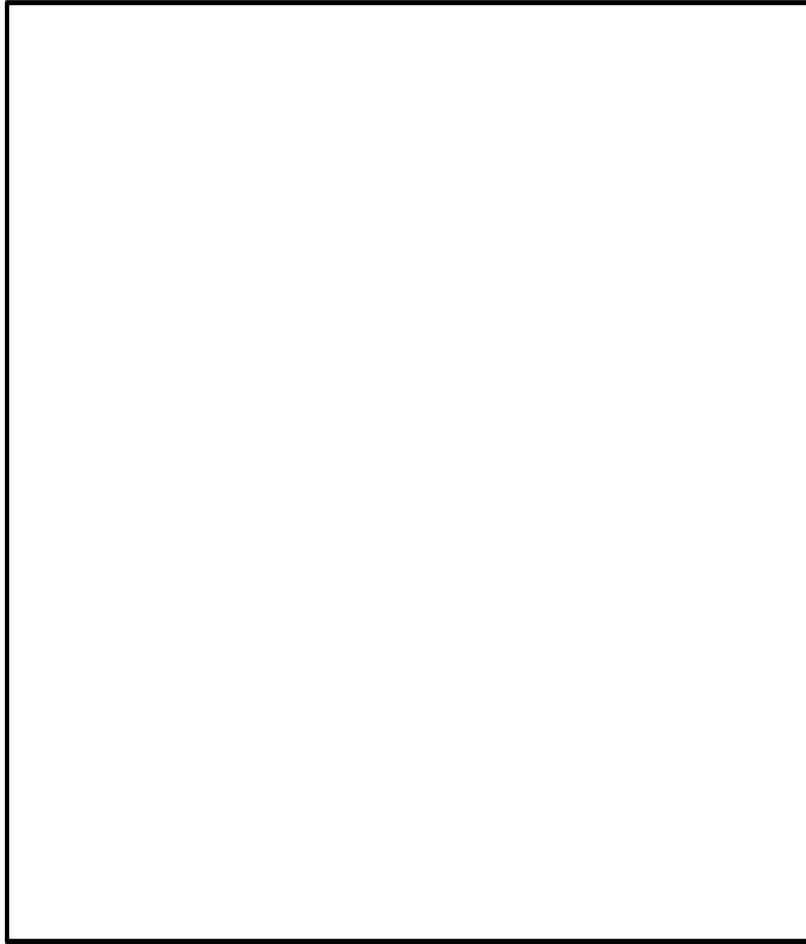


図 6.2-9 第1 ベントフィルタ格納槽における浸水深時刻歴(1/2)

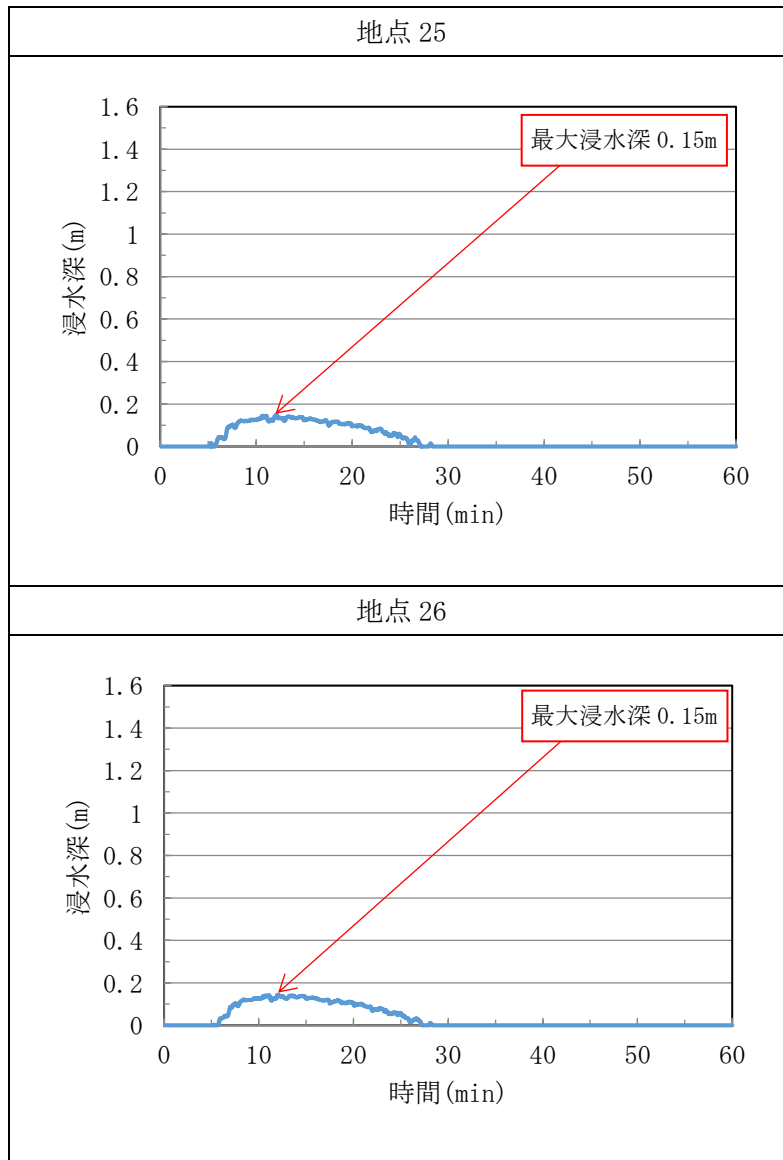


図 6.2-9 第1ベントフィルタ格納槽における浸水深時刻歴(2/2)

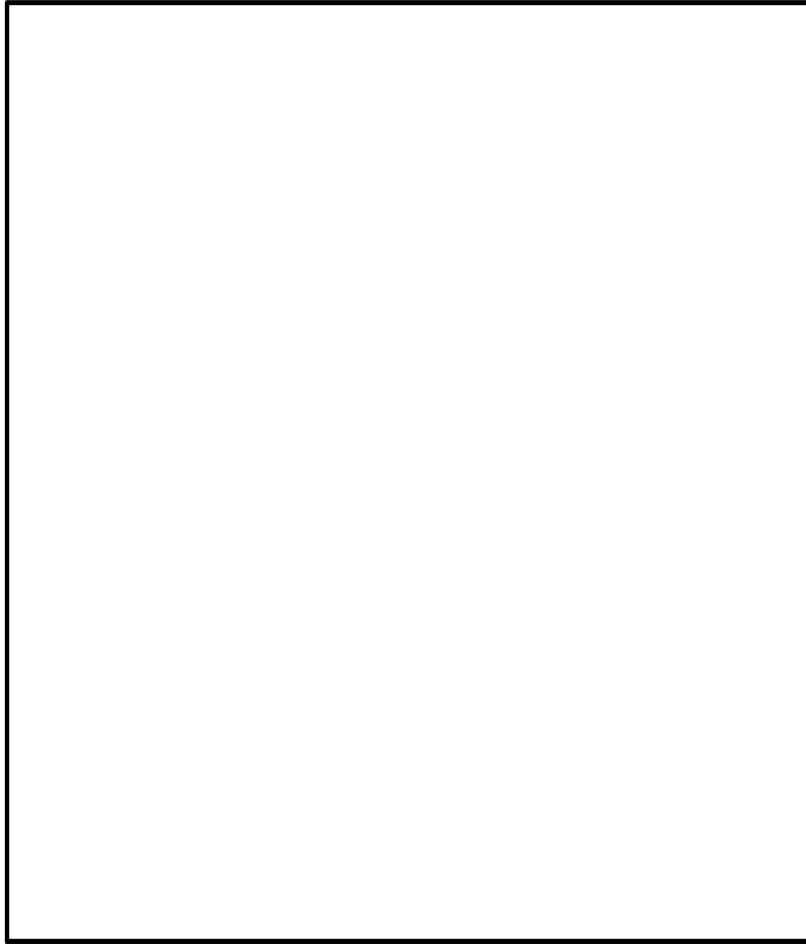


図 6.2-10 低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽における浸水深時刻歴(1/2)

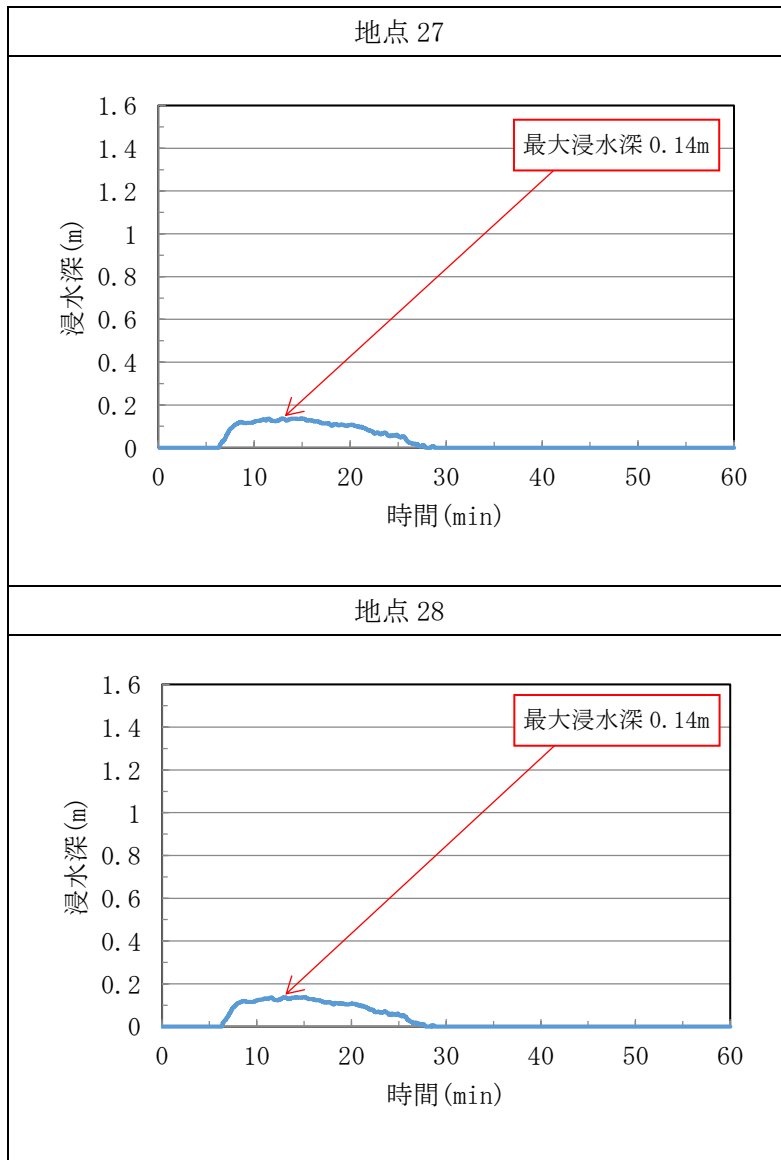


図 6.2-10 低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽における浸水深時刻歴(2/2)



表 6.2-7 緊急時対策所等における最大浸水深

代表箇所		基準高さ EL (m) ①	最大 浸水深 (m) ②	建物外周扉等 の設置高さ EL (m) ③	建物外周扉等 の設置高さ ③-①	建物外周扉等 の設置高さ を超える もの* ③-①<②
地点 14	緊急時対策所北面	50.0	0.00	50.4	0.4	—
地点 15	緊急時対策所東面	50.0	0.10	50.3	0.3	—
地点 16	ガスタービン発電機 建物北面 1	47.25	0.02	47.75	0.5	—
地点 17	ガスタービン発電機 建物北面 2	47.25	0.05	47.75	0.5	—
地点 18	ガスタービン発電機 建物北面 3	47.25	0.11	47.75	0.5	—
地点 19	ガスタービン発電機 建物北面 4	47.25	0.01	47.75	0.5	—
地点 20	ガスタービン発電機 建物北面 5	47.25	0.03	47.75	0.5	—
地点 21	ガスタービン発電機 建物北面 6	47.25	0.05	47.75	0.5	—
地点 22	ガスタービン発電機 建物南面 1	47.25	0.10	47.55	0.3	—
地点 23	ガスタービン発電機 建物南面 2	47.25	0.09	47.55	0.3	—
地点 24	ガスタービン発電機 建物南面 3	47.25	0.08	47.55	0.3	—
地点 25	第 1 ベントフィルタ 格納槽西面 1	15.0	0.15	15.3	0.3	—
地点 26	第 1 ベントフィルタ 格納槽西面 2	15.0	0.15	15.2	0.2	—
地点 27	低圧原子炉代替注水 ポンプ格納槽西面 1	15.0	0.14	15.2	0.2	—
地点 28	低圧原子炉代替注水 ポンプ格納槽西面 2	15.0	0.14	15.2	0.2	—

注記\*：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さより基準高さの差を超えないことから溢水が溢水防護区画へ伝播することなく、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する。

「○」：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超える場合

「—」：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超えない場合

### 6.2.3 屋外タンク等からの土石流による溢水評価

屋外タンク等からの溢水として、土石流による損傷が否定できない屋外タンク等の破損を考慮する。

#### (1) 屋外タンク等の抽出

島根原子力発電所の敷地内に設置している屋外タンク等のうち土石流危険区域内に設置される屋外タンク等を溢水源として抽出した。抽出した溢水源とする屋外タンク等を表 6.2-8 に、配置を図 6.2-11 に示す。また、輪谷貯水槽（東側）は天端が開口しており、土石流が貯水槽に流入するため溢水源とするが、輪谷貯水槽（西側）は天端が開口しておらず、かつ土石流に対してバウンダリ機能が保持できることを確認するため溢水源としない。詳細を別紙 4 に示す。

表 6.2-8 溢水源とする屋外タンク等

No	名称	保有水量 (m <sup>3</sup> )	溢水伝播挙動 評価に用いる 溢水量 (m <sup>3</sup> )* <sub>1</sub>	配置 No	保有水量 20m <sup>3</sup> 以上（山間部除く） の屋外タンク等	エリア No	合計 保有水量 (m <sup>3</sup> )	溢水伝播挙動 評価に用いる 合計溢水量 (m <sup>3</sup> )* <sub>2</sub>	
1	A-44m 盤消火タンク	155	171	30	○	エリア ①	10,570	11,628 (10,585)	
2	B-44m 盤消火タンク	155	171	30	○				
3	輪谷貯水槽（東側）沈砂池	260	286	20	○				
4	輪谷貯水槽（東側）	10,000	11,000	19	○				
5	25MVA 緊急用変圧器	15	—	n-60	—				15
6	2号ろ過水タンク	3,000	3,300	11	○	エリア ②	6,347	7,081 (6,362)	
7	1号除だく槽	87	131	12	○				
8	1号ろ過器	62	93	13	○				
9	2号除だく槽	102	113	14	○				
10	2号ろ過器	36	54	15	○				
11	2号濃縮槽	30	45	16	○				
12	1号ろ過水タンク	3,000	3,300	17	○				
13	22m盤受水槽	30	45	37	○				
14	1号除だく槽排水槽	7	—	n-41	—				15
15	トイレ用ろ過水貯槽	8	—	n-41	—				
16	A-サイトバンカ建物消火タンク	46	69	18	○	エリア ③	113	170 (113)	
17	B-サイトバンカ建物消火タンク	46	69	18	○				
18	管理事務所 4号館用消火タンク	21	32	36	○				
合計							17,060	18,879	

注記\*1：評価に用いる溢水量は保有水量を以下のとおり割り増した。  
20m<sup>3</sup>以上 100m<sup>3</sup>以下の屋外タンク等：1.5倍  
100m<sup>3</sup>を超える屋外タンク等：1.1倍

\*2：（）内はエリア内の溢水源とする屋外タンク等の合計保有水量を示す。

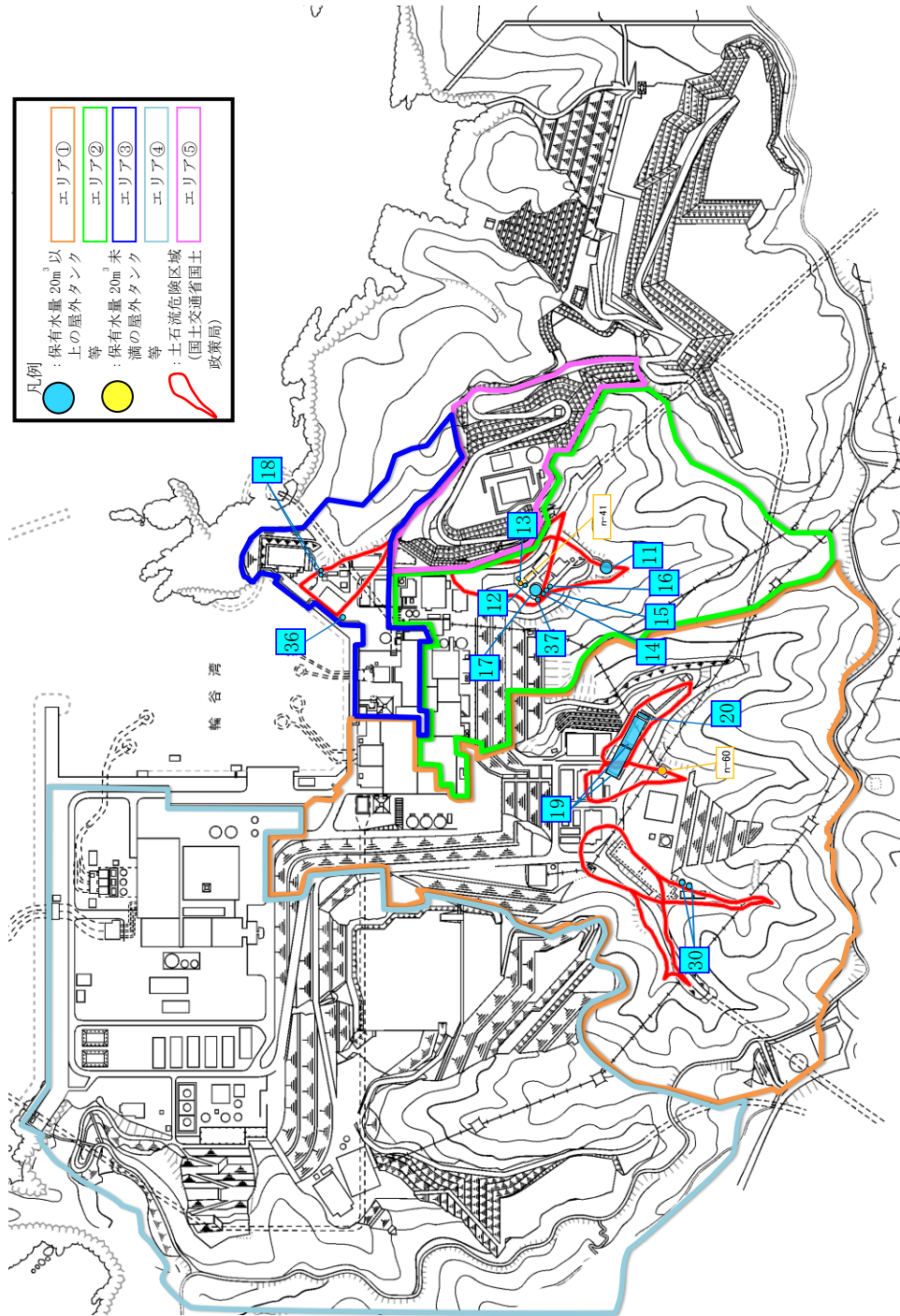


図 6.2-11 溢水源とする屋外タンク等の配置図

(2) 屋外タンク等の溢水伝播挙動評価

屋外タンク等の土石流による損傷形態及び溢水の伝播について、以下に示す保守的な設定を行ったうえで、溢水伝播挙動評価を行う。

また、溢水伝播挙動評価では地表面からの浸水深を確認しており、浸水深は掘削箇所へ溢水が流入することによって低くなるため、溢水伝播挙動評価においては掘削箇所への溢水の流入を考慮しない。

a. 溢水事象の設定

(a) 損傷形態及び溢水の伝播についての設定

輪谷貯水槽（東側）は貯水槽の側壁全周、その他溢水源はタンクの側板全周が瞬時に消失するとして土石流による損傷を模擬する。損傷形態の概要図を図 6.2-12 に示す。また、構内排水路による排水機能及び敷地外への排出は期待しない。

(b) 溢水源の設定

島根原子力発電所の敷地形状を 3 次元モデルで模擬する。評価モデルを図 6.2-13 に示す。

溢水源とする屋外タンク等のモデル化にあたっては、敷地形状（尾根、谷、敷地高さ）を踏まえた発電所構内に流入する降水の集水範囲から、屋外タンク等の設置エリアを 5 箇所のエリアに区分する。エリアを区分するうえで考慮した敷地形状を表 6.2-2 に示す。

表 6.2-8 に示す保有水量 20m<sup>3</sup> 以上の屋外タンク等は、その設置位置でモデル化する。また、分散している溢水源を集中させることで水位が高くなることから、保有水量 20m<sup>3</sup> 未満の屋外タンク等は、その設置位置でモデル化せず、各エリアでモデル化する屋外タンク等の保有水量を割り増すことで考慮する。

区分した各エリアと溢水源とする屋外タンク等の配置を図 6.2-11 に、各エリア内の屋外タンク等の合計保有水量と溢水伝播挙動評価に用いる溢水量を表 6.2-8 に示す。

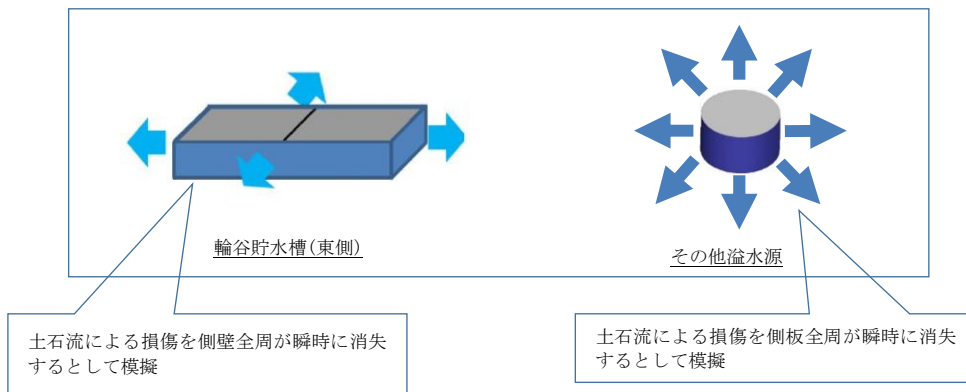


図 6.2-12 損傷形態の概要図

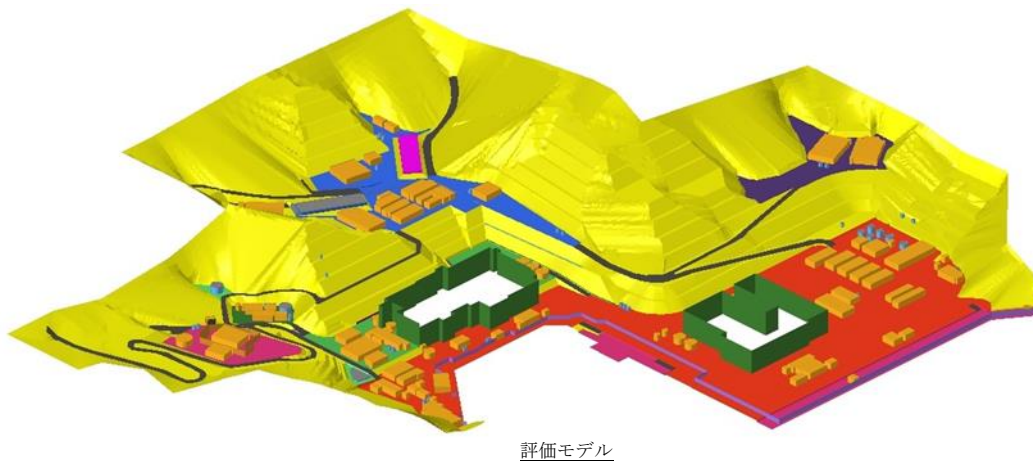


図 6.2-13 溢水伝播挙動の評価モデル

b. 溢水伝播挙動評価条件

溢水伝播挙動評価は、汎用熱流体解析コード Fluent を用いて VOF 法による 3 次元流体解析を実施し、3 次元モデル上に多数設定された計算格子（セル）の中で、水で満たされているセル、空気で満たされているセル、水と空気の境界が存在しているセルから、水と空気の境界の高さや水の流れる向きを時間ごとに解析することで各時刻、各地点における浸水深を算出する。溢水伝播挙動評価条件を表 6.2-9 に示す。

表 6.2-9 溢水伝播挙動評価条件

項目	内容
モデル化範囲	島根原子力発電所敷地内
計算格子（セル） サイズ	水平方向：2m×2m* <sup>1</sup> 高さ方向：地表面～1.0m は 0.2m, 1.0～2.0m は 0.5m
境界条件	モデル化範囲全周を壁面境界とし、溢水が敷地外へ排出しない設定とする。地形、構造物、モデル側面は壁面境界とし、モデル上面は圧力境界とする。溢水源は溢水時には流入境界とし、その他の時間は壁面境界とする。
解析コード	汎用熱流体解析コード Fluent Ver. 18.2.0
解析手法	3次元モデルを使用した VOF (Volume of Fluid) 法
解析種類	非定常解析
解析時間	時間刻みは 0.1 秒* <sup>2</sup> とし、解析終了時間は 1 時間とする。
物性値	密度 (kg/m <sup>3</sup> ) : 1.21 (空気), 999 (水) 粘性係数 (Pa・s) : 1.799×10 <sup>-5</sup> (空気), 1.154×10 <sup>-3</sup> (水)
重力加速度	9.80665m/s <sup>2</sup>

注記\*1：地表面高さから浸水がないと判断できる法面及び山林については 2m 以上とする。

\*2：流体解析時の発散を防止するために、時間刻みを変更（小さく）する場合がある。

c. 溢水伝播挙動評価結果

溢水伝播挙動評価の結果として得られた溢水伝播挙動を図 6.2-14 に示す。ここで溢水伝播挙動はセルの体積分率 50% で形成した水面を青色で着色している。

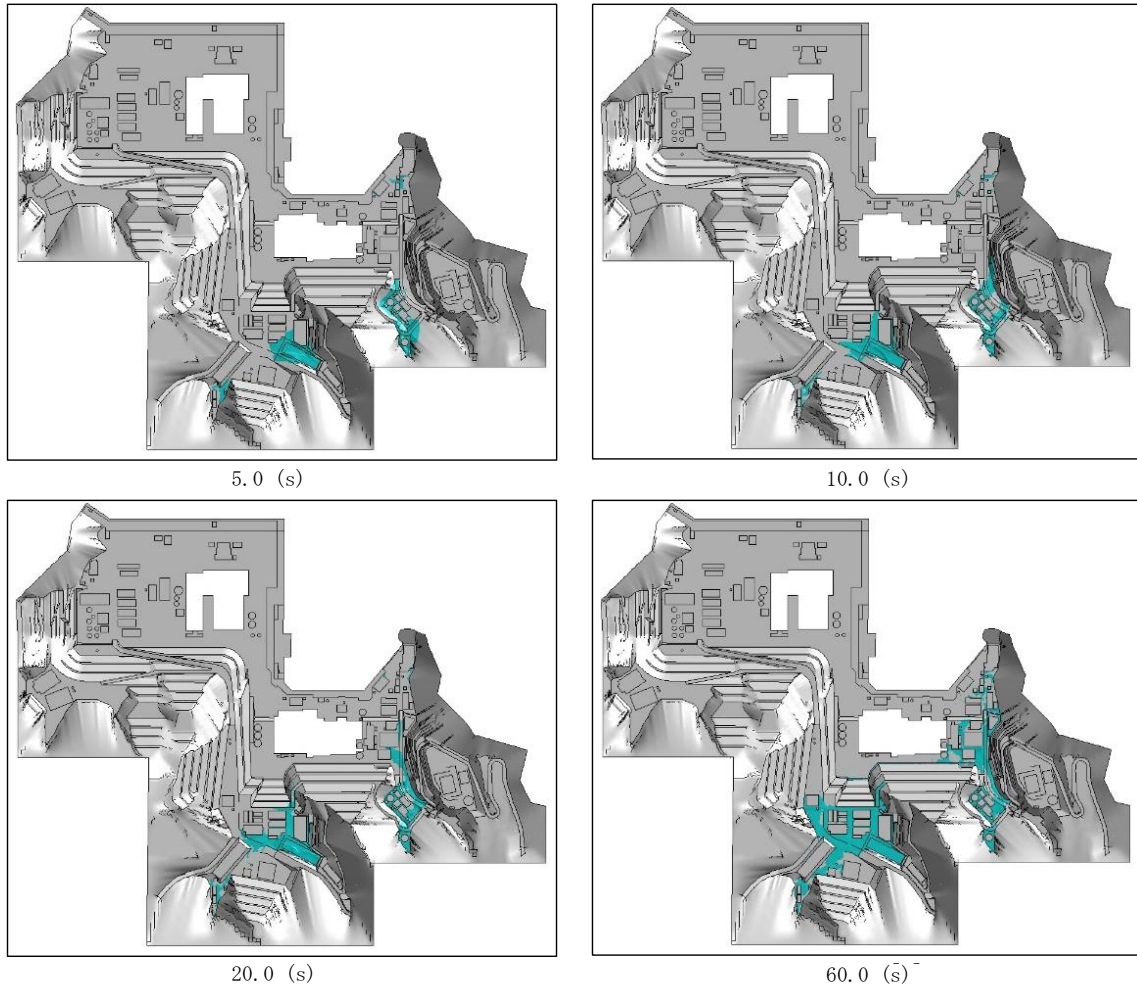


図 6.2-14 屋外タンク等の溢水伝播挙動 (1/2)

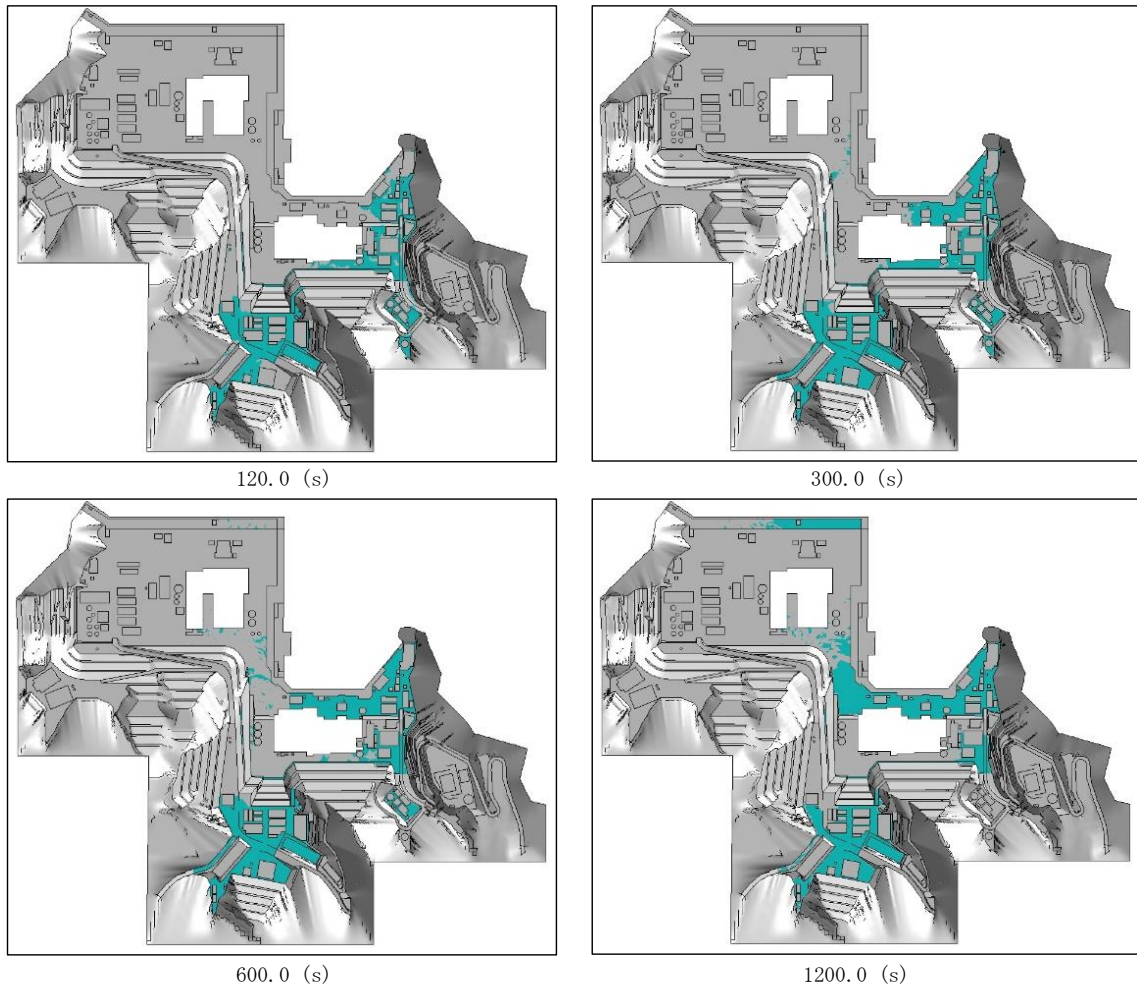


図 6.2-14 屋外タンク等の溢水伝播挙動 (2/2)

(3) 溢水伝播挙動評価を踏まえた溢水評価

溢水伝播挙動評価の結果として得られた浸水深時刻歴及び最大浸水深から溢水が溢水防護区画へ伝播することなく、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する。ここで浸水深はセルの体積分率 50%で形成した水面から算出している。

a. 原子炉建物等及び建物外の溢水評価結果

溢水伝播挙動評価の結果として得られた原子炉建物等及び建物外における浸水深の時刻歴を図 6.2-15 に、最大浸水深を表 6.2-10 に示す。



(a) 原子炉建物等の溢水評価結果

原子炉建物、タービン建物及び廃棄物処理建物への屋外タンク等からの溢水に対する溢水経路としては、表 6.2-4 に示す経路が挙げられる。なお、制御室建物については直接地表面と接する外壁はなく、屋外タンク等の溢水が直接伝播する経路はない。

各溢水経路のうち、溢水防護区画への溢水経路①～⑤に対する溢水評価の結果は次のとおりであり、いずれの経路からも溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路①

防護すべき設備を設置する原子炉建物及び廃棄物処理建物については、各扉付近の溢水水位より外壁に設置された扉の設置高さ（敷地高さ(EL15.0m)から 0.3m 以上）が高いことから溢水防護区画への浸水はない。また、タービン建物についても、各扉付近の溢水水位より外壁に設置された扉の設置高さ（敷地高さ(EL8.5m)から 0.3m 以上）が高いことから溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路②

溢水伝播挙動評価による建物周りの水位は最大でも 0.4m 程度である。これに対して、地上 1m 以下の貫通部に対してシリコン等の止水措置を実施するため、本経路から溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路③

2号機建物に隣接する1号機原子炉建物、タービン建物及び廃棄物処理建物については、敷地高さ(EL8.5m及びEL15.0m)から0.3mの高さまで建物扉や貫通部がないことを確認している。屋外タンク等からの溢水が1号機タービン建物等に流入した場合でも、その溢水量は僅かと考えられるが、保守的な想定として、土石流危険区域内ではないが1号機タービン建物近傍に設置するタンク（純水タンク(A)(B)）(約1,200m<sup>3</sup>)が流入したとしても1号機タービン建物の滞留容積は11,170m<sup>3</sup>であるため、溢水は当該建物内に収容されることから、本経路から溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路④

地下ダクト接続箇所はEL8.5mの地下部に7箇所、EL15.0mの地下部に2箇所あり、屋外とダクト又はダクトと建物境界部に止水処置を実施するため、本経路から溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路⑤

建物間接合部にはエキスパンションジョイント止水板等を設置するため、本経路から溢水防護区画への伝播はない。

(b) 建物外の溢水評価結果

建物外に設置している防護すべき設備としては以下があるが、これらを設置している溢水防護区画への溢水経路は地表部からの直接伝播となる。

- ・A-燃料移送ポンプ
- ・B-燃料移送ポンプ
- ・高圧炉心スプレイ系燃料移送ポンプ
- ・原子炉補機海水ポンプ
- ・高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ

建物外に設置している排気筒エリアの A-燃料移送ポンプ及び高圧炉心スプレイ系燃料移送ポンプについては、当該設備を設置する区画に近傍の浸水深（表 6.2-10 地点 12 最大浸水深：0.23m，地点 13 最大浸水深：0.24m）よりも高い、高さ 2m のディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備北側防水壁及び南側防水壁並びにディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備北側水密扉及び南側水密扉を設置するため、溢水防護区画への伝播はない。

B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽の B-燃料移送ポンプについては、当該設備近傍の浸水深は低く（表 6.2-10 地点 11 最大浸水深：0.08m），扉の設置高さ（敷地高さ（EL15.0m）から 0.35m）の方が高いことから、溢水防護区画への伝播はない。

原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプについては、当該設備を設置する取水槽海水ポンプエリアの天端開口部に当該設備近傍の浸水深（表 6.2-10 地点 8 最大浸水深：0.20m，地点 9 最大浸水深：0.29m）よりも高い、高さ 2m の取水槽海水ポンプエリア防護対策設備防水壁を設置するため、溢水防護区画への伝播はない。

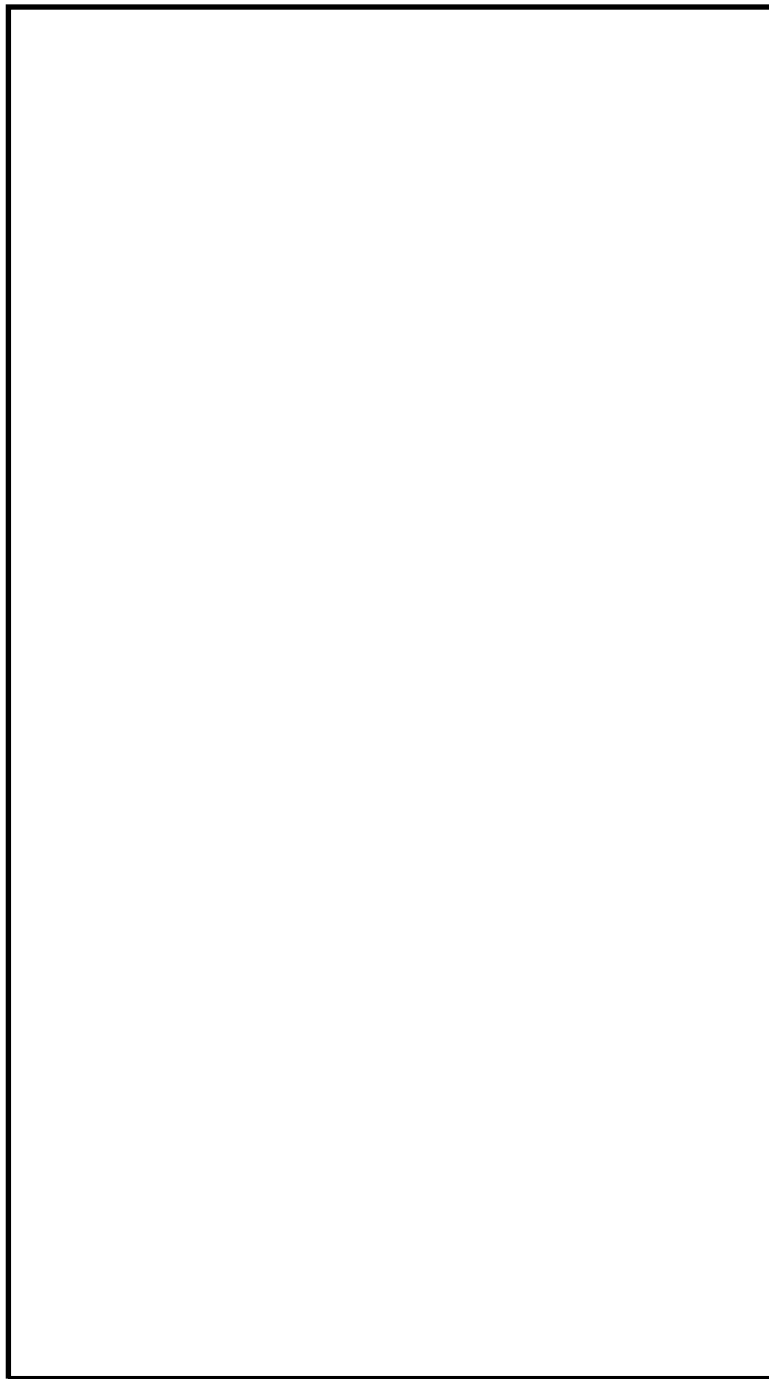


図 6.2-15 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴 (1/6)

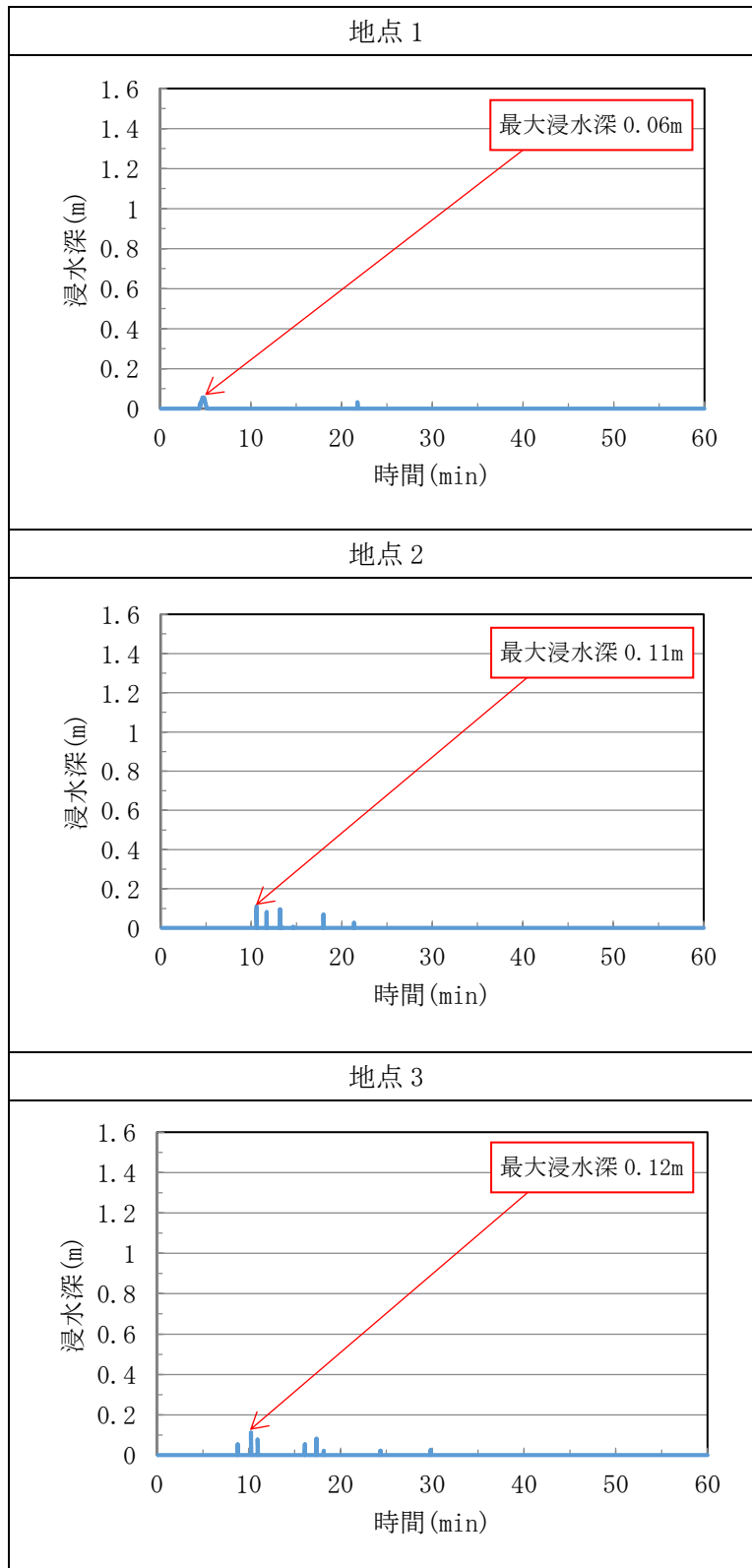


図 6.2-15 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴 (2/6)

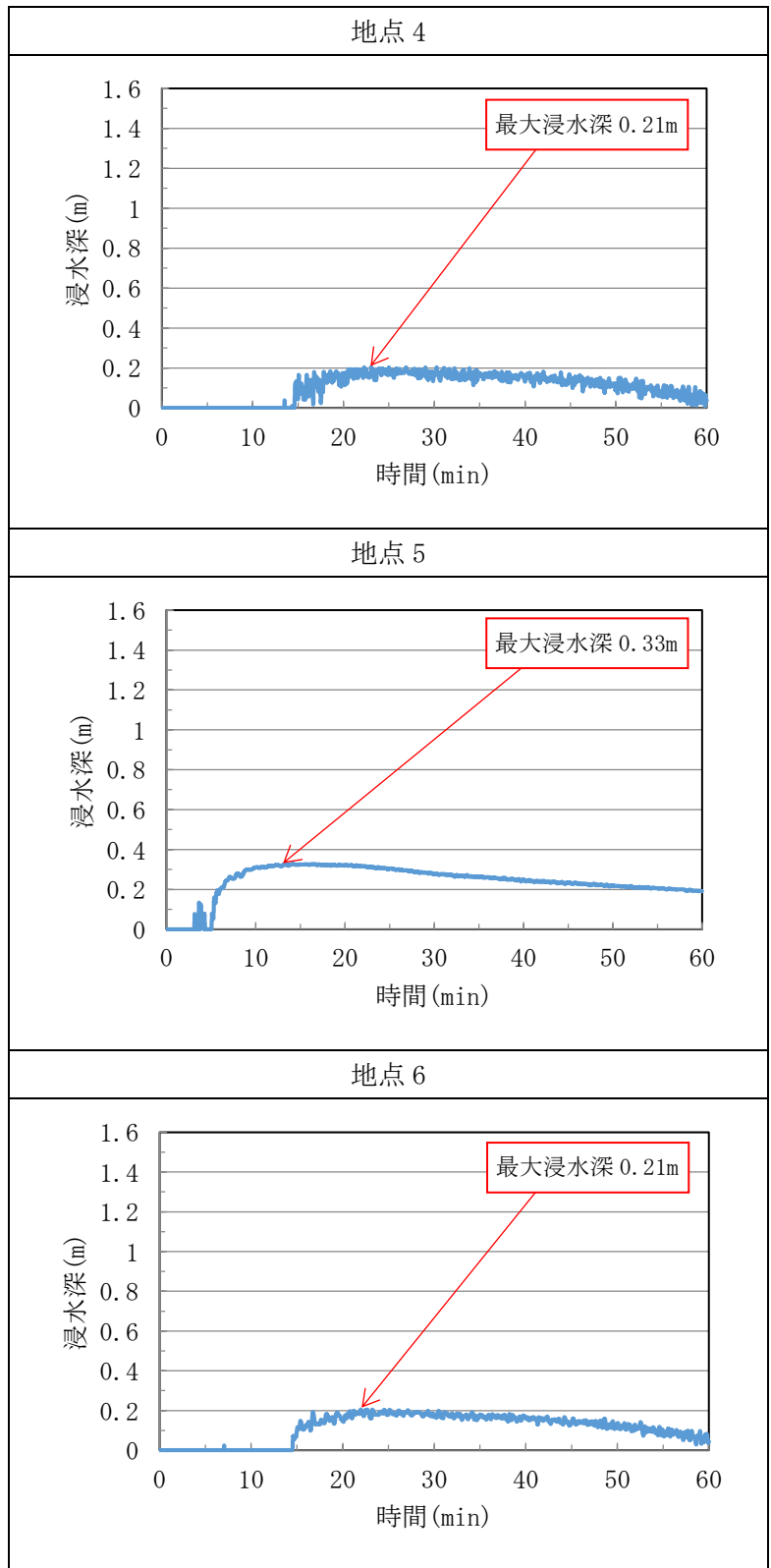


図 6.2-15 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴 (3/6)

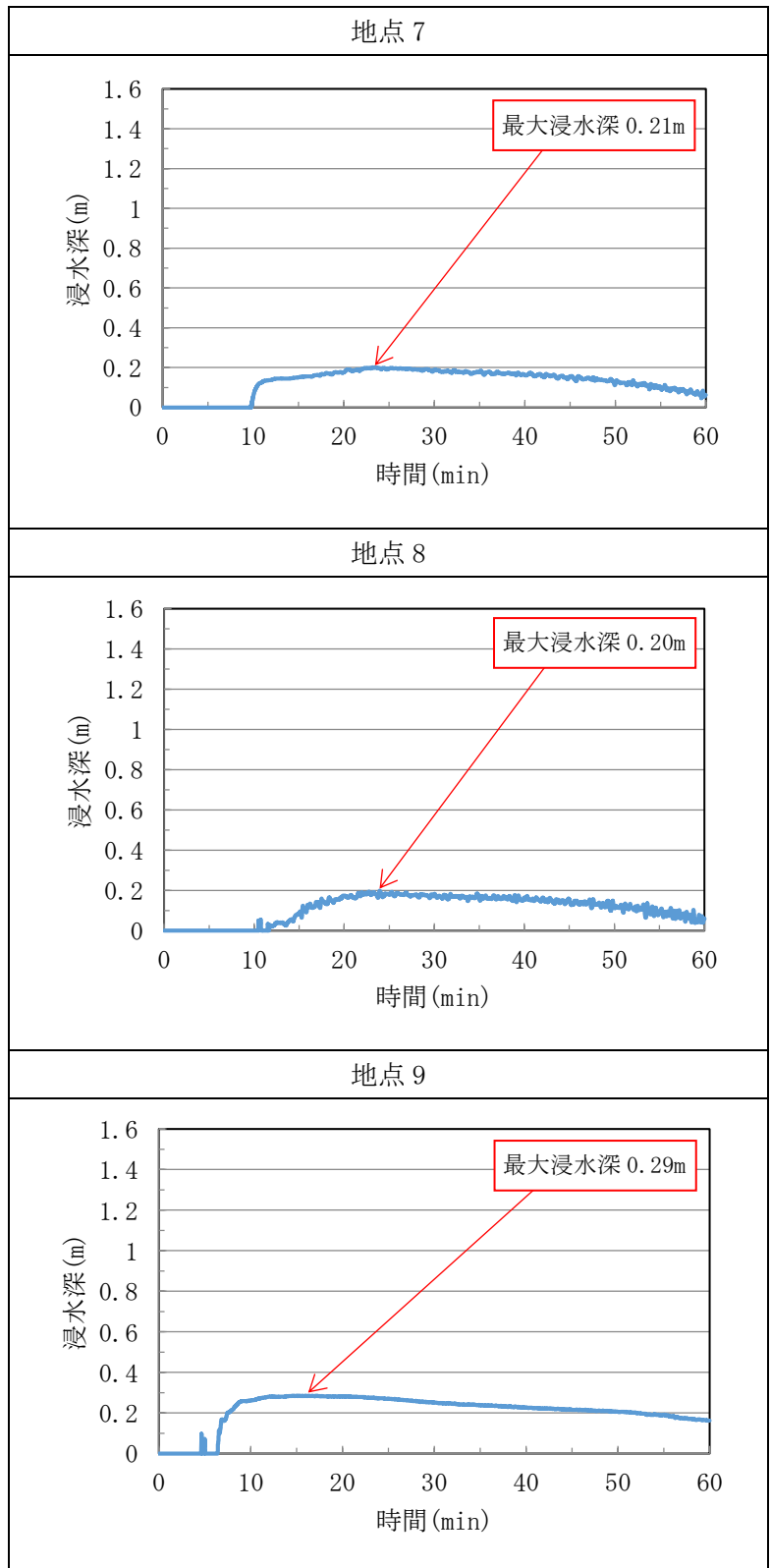


図 6.2-15 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴 (4/6)

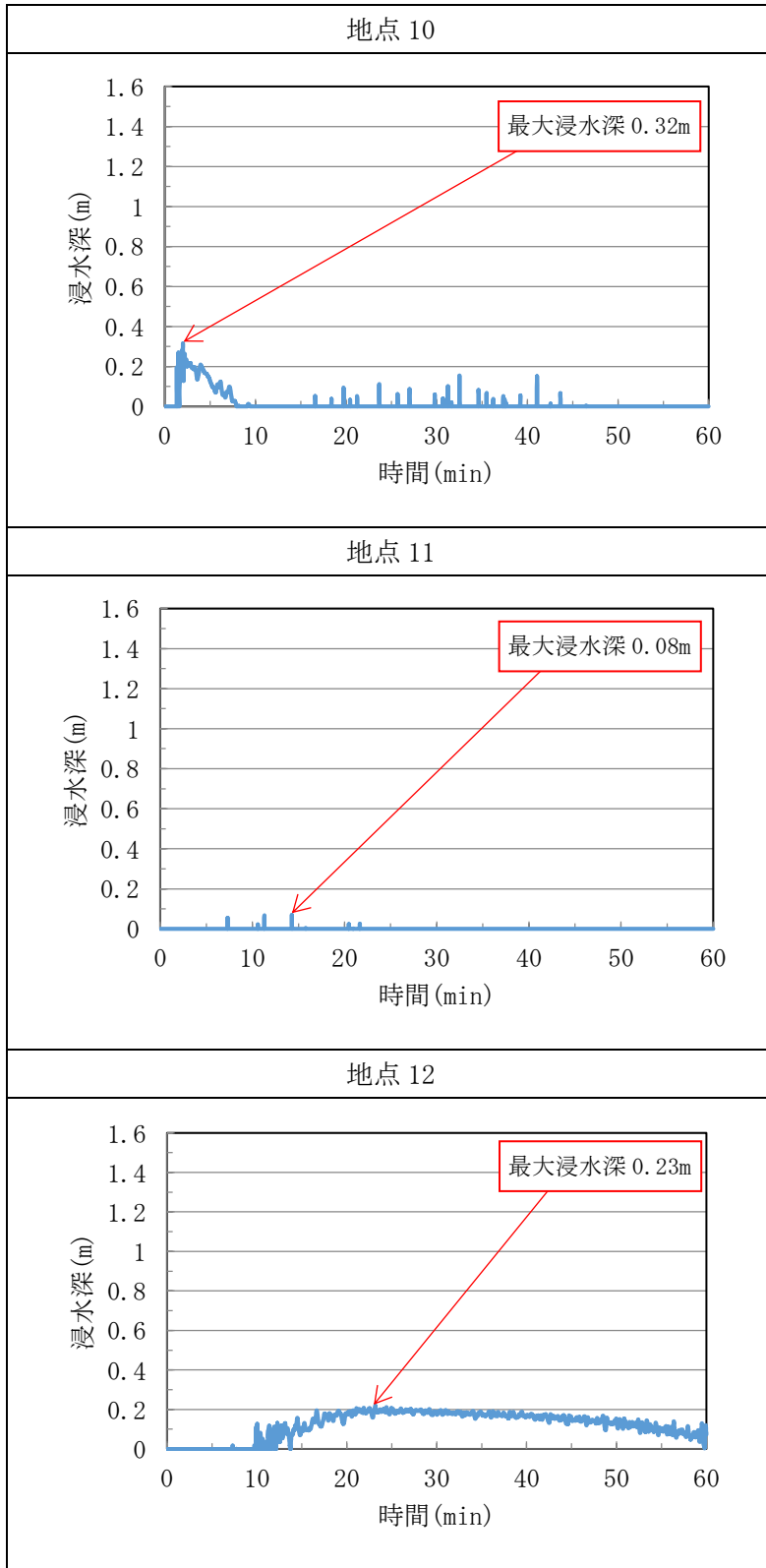


図 6.2-15 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴 (5/6)

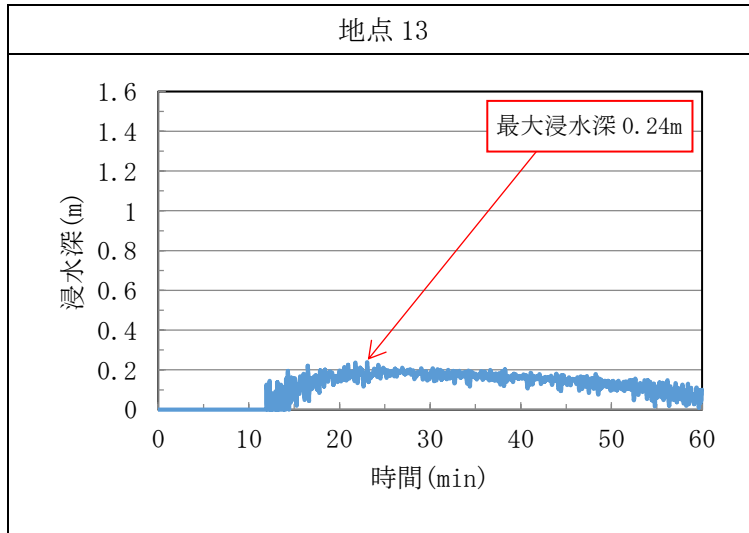


図 6.2-15 原子炉建物等及び建物外における浸水深時刻歴 (6/6)



表 6.2-10 原子炉建物等及び建物外における最大浸水深

代表箇所		基準高さ EL (m) ①	最大 浸水深 (m) ②	建物外周扉等 の設置高さ EL (m) ③	建物外周扉等 の設置高さ ③-①	建物外周扉等 の設置高さ を超える もの*1 ③-①<②
地点 1	原子炉建物南面	15.0	0.06	15.3	0.3	—
地点 2	原子炉建物西面 1	15.0	0.11	15.3	0.3	—
地点 3	原子炉建物西面 2	15.0	0.12	15.3	0.3	—
地点 4	タービン建物北面 1	8.5	0.21	8.8	0.3	—
地点 5	タービン建物北面 2	8.5	0.33	8.9	0.4	—
地点 6	タービン建物北面 3	8.5	0.21	9.1	0.6	—
地点 7	タービン建物北面 4	8.5	0.21	9.26	0.76	—
地点 8	取水槽海水ポンプ エリア西面	8.5	0.20	8.8	0.3	—
地点 9	取水槽海水ポンプ エリア東面	8.5	0.29	8.8	0.3	—
地点 10	廃棄物処理建物 南面	15.0	0.32	15.35	0.35	—
地点 11	B-ディーゼル燃料貯蔵 タンク格納槽北面	15.0	0.08	15.35	0.35	—
地点 12	A-ディーゼル燃料移送 ポンプピット西面	8.5	0.23	8.7	0.2	○*2
地点 13	HPCS-ディーゼル燃料 移送ポンプピット西面	8.5	0.24	8.7	0.2	○*2

注記\*1：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さとは基準高さの差を超えないことから溢水が溢水防護区画へ伝播することなく、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する。

「○」：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超える場合

「—」：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超えない場合

\*2：最大浸水深は建物外周扉等の設置高さを超えるが、当該地点には高さ 2m のディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備北側防水壁及び南側防水壁並びにディーゼル燃料移送ポンプエリア防護対策設備北側水密扉及び南側水密扉を設置するため、溢水防護区画への伝播はない。

b. 緊急時対策所等の溢水評価結果

溢水伝播挙動評価の結果として得られた緊急時対策所等における浸水深の時刻歴を図 6.2-16～図 6.2-19 に、最大浸水深を表 6.2-11 に示す。

(a) 緊急時対策所等の溢水評価結果

緊急時対策所，ガスタービン発電機建物，第 1 ベントフィルタ格納槽及び低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽への屋外タンク等からの溢水に対する溢水経路としては，表 6.2-6 に示す経路が挙げられる。

各溢水経路のうち，溢水防護区画への溢水経路①～②に対する溢水評価の結果は次のとおりであり，いずれの経路からも溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路①

防護すべき設備を設置する緊急時対策所，ガスタービン発電機建物，第 1 ベントフィルタ格納槽及び低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽については，各扉付近の溢水水位より外壁に設置された扉の設置高さが高いことから溢水防護区画への伝播はない。

溢水経路②

溢水伝播挙動評価による建物等の周りの水位は最大でも 0.3m 程度である。これに対して，地上 1m 以下の貫通部に対してシリコン等の止水措置を実施するため，本経路から溢水防護区画への伝播はない。

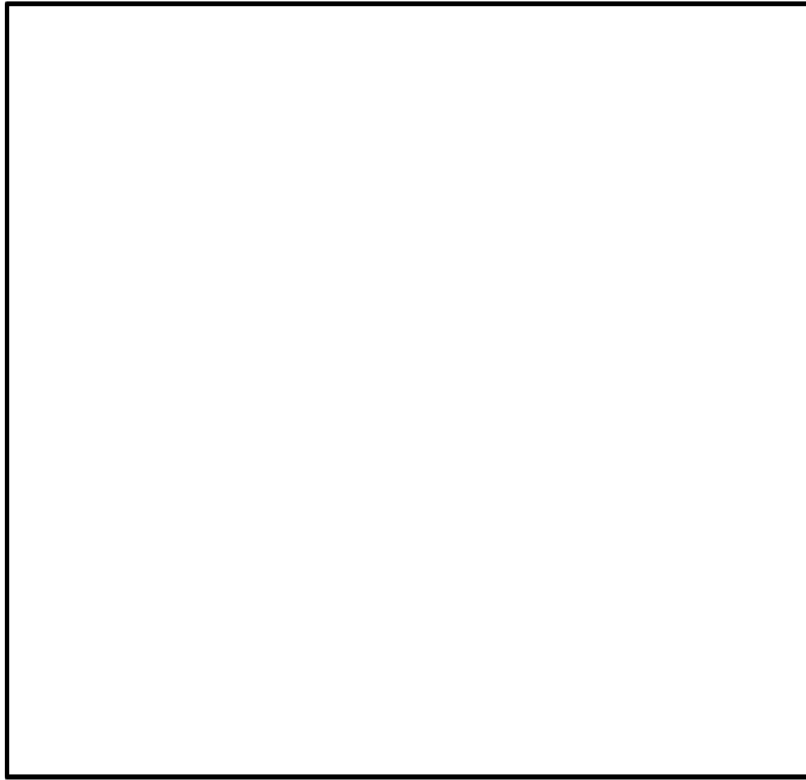


図 6.2-16 緊急時対策所における浸水深時刻歴(1/2)

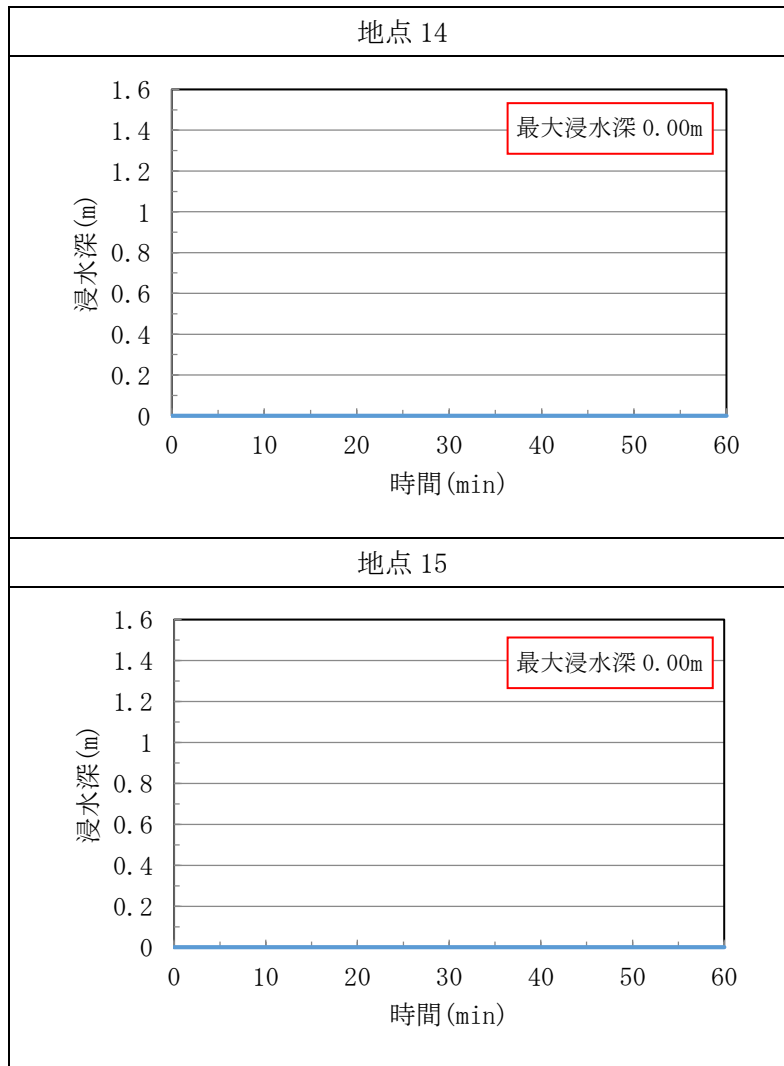


図 6.2-16 緊急時対策所における浸水深時刻歴(2/2)

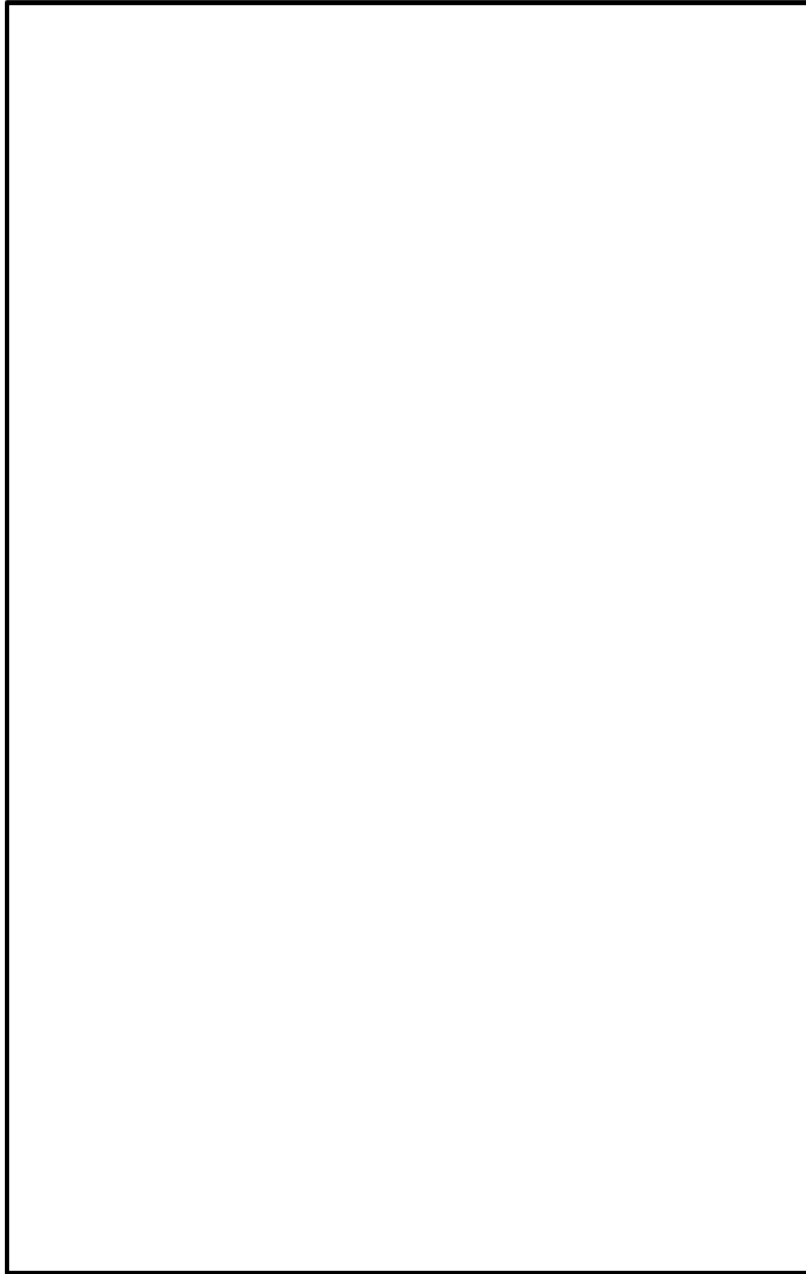


図 6.2-17 ガスタービン発電機建物における浸水深時刻歴 (1/4)

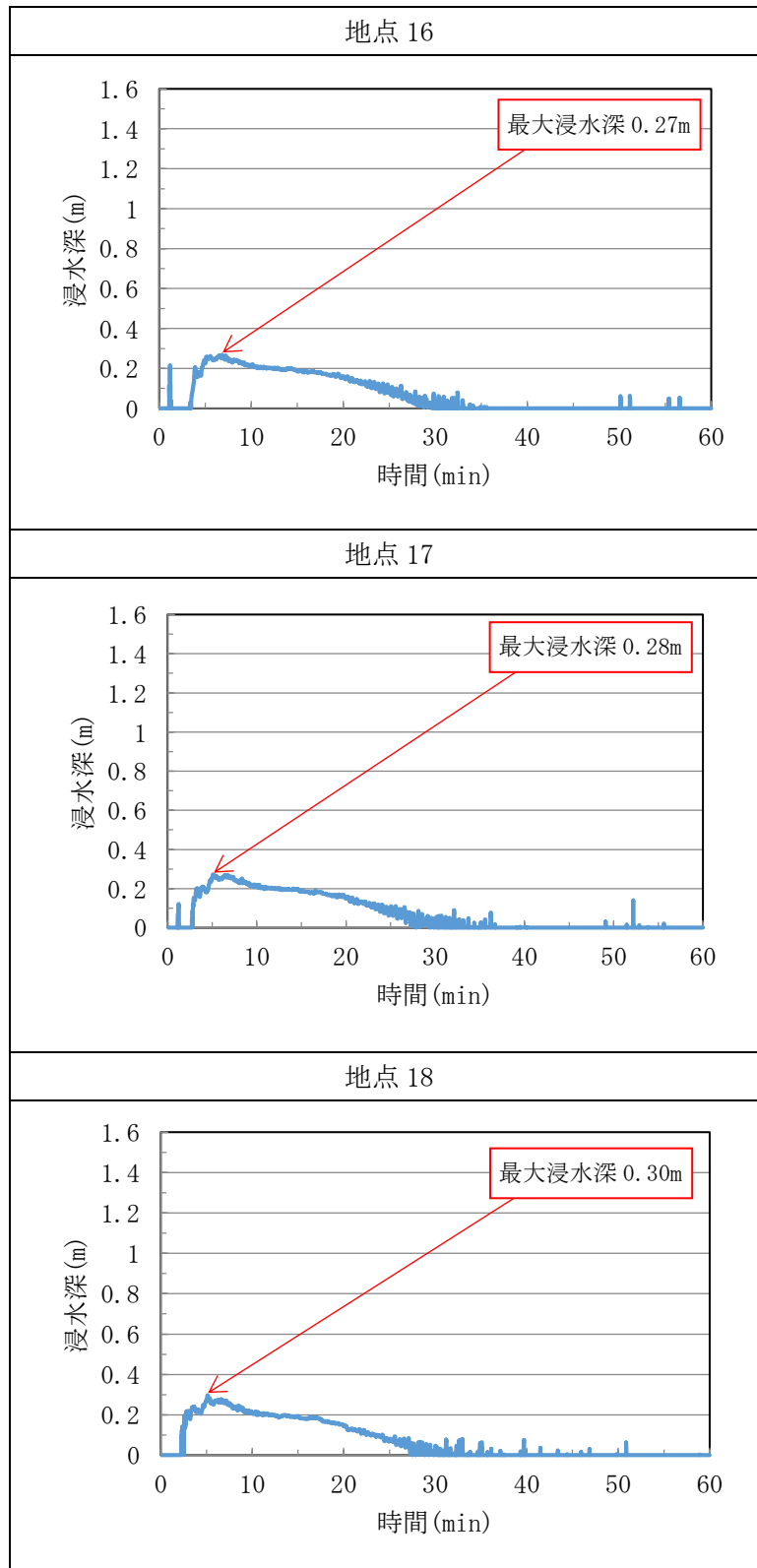


図 6.2-17 ガスタービン発電機建物における浸水深時刻歴 (2/4)

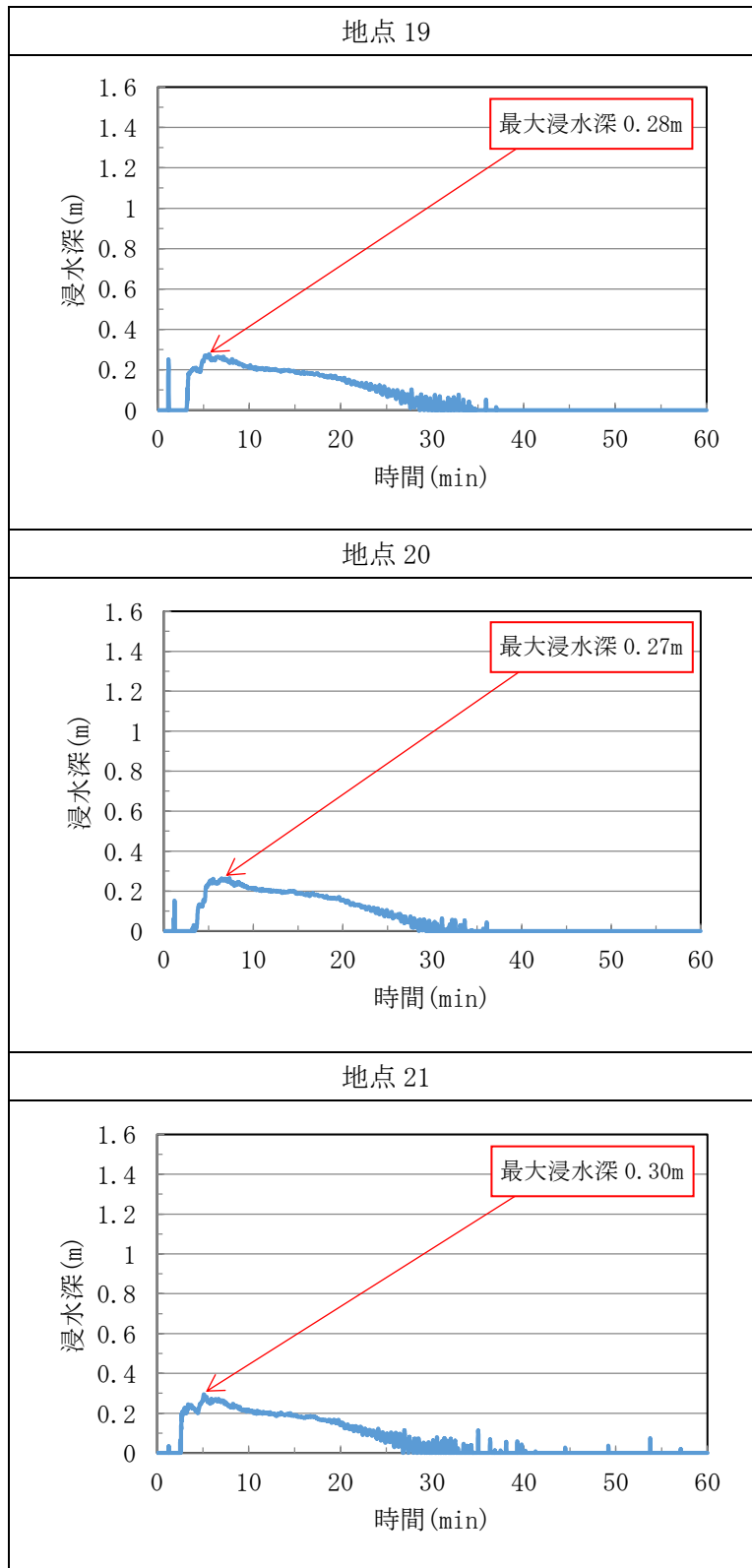


図 6.2-17 ガスタービン発電機建物における浸水深時刻歴 (3/4)

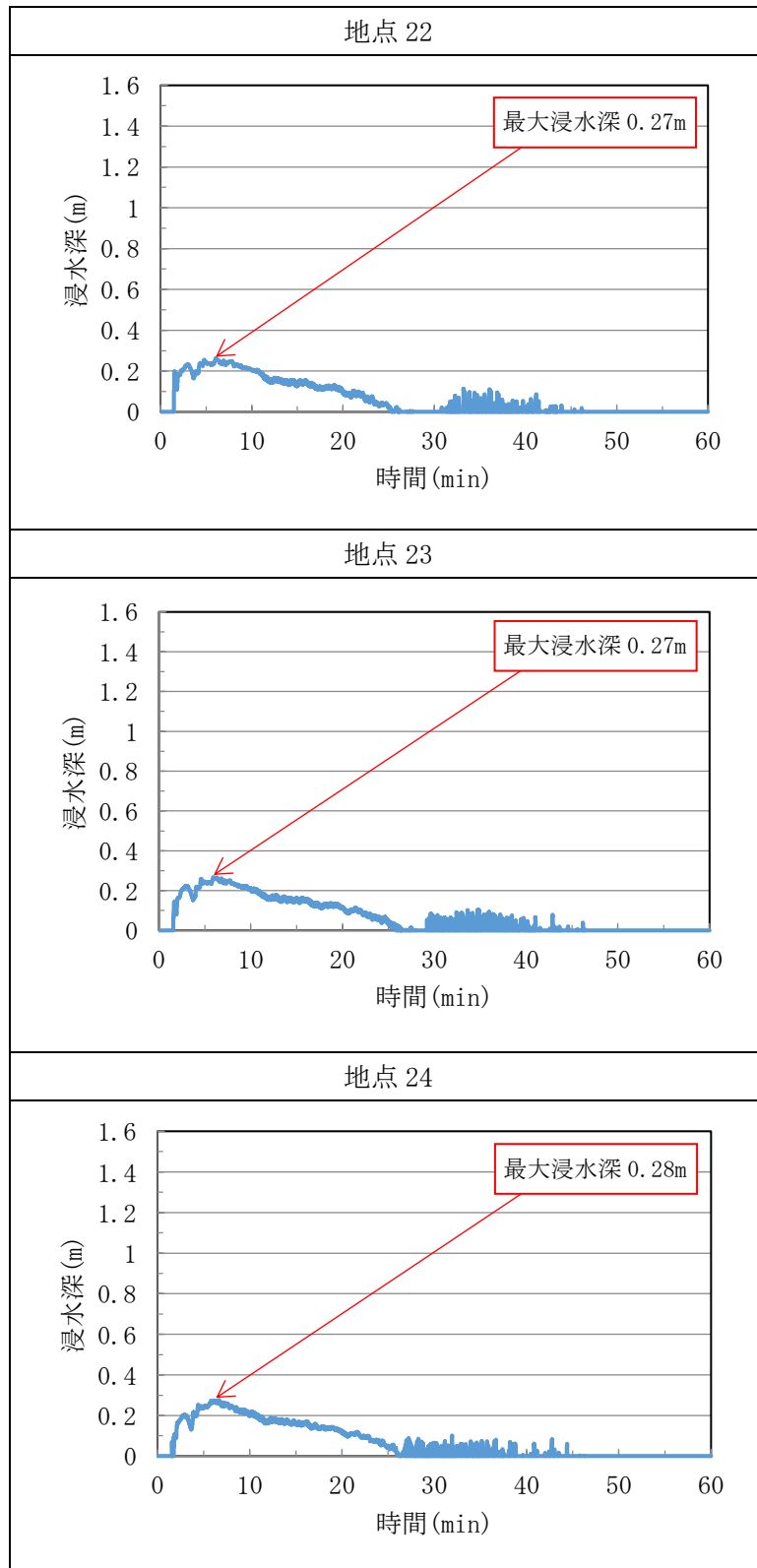


図 6.2-17 ガスタービン発電機建物における浸水深時刻歴 (4/4)



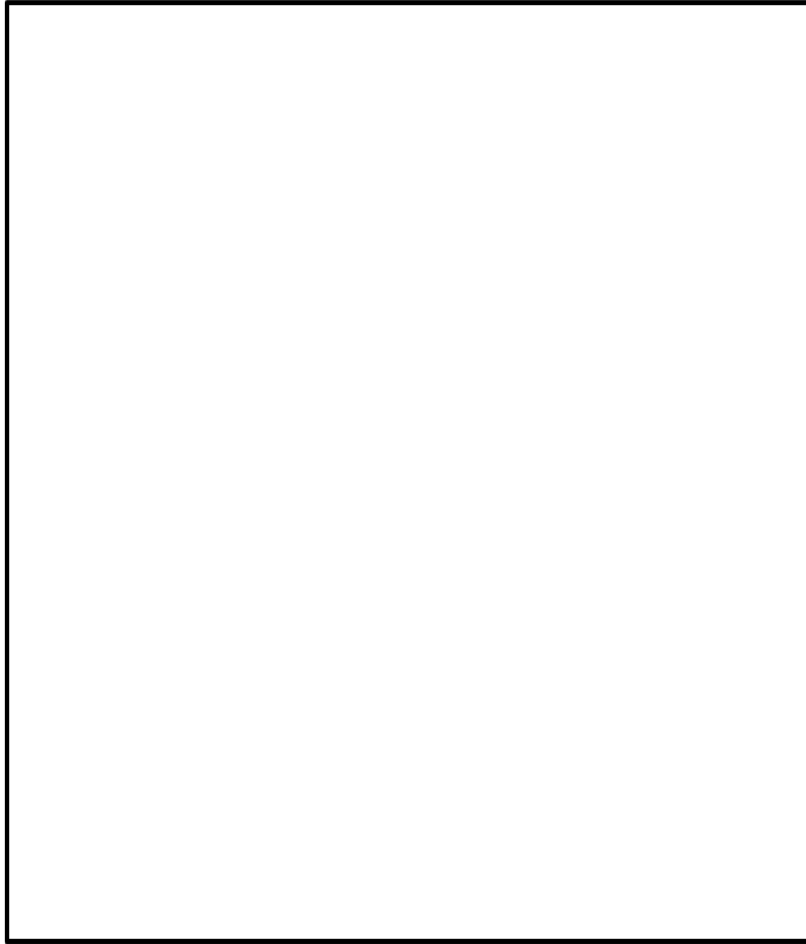


図 6.2-18 第1 ベントフィルタ格納槽における浸水深時刻歴 (1/2)

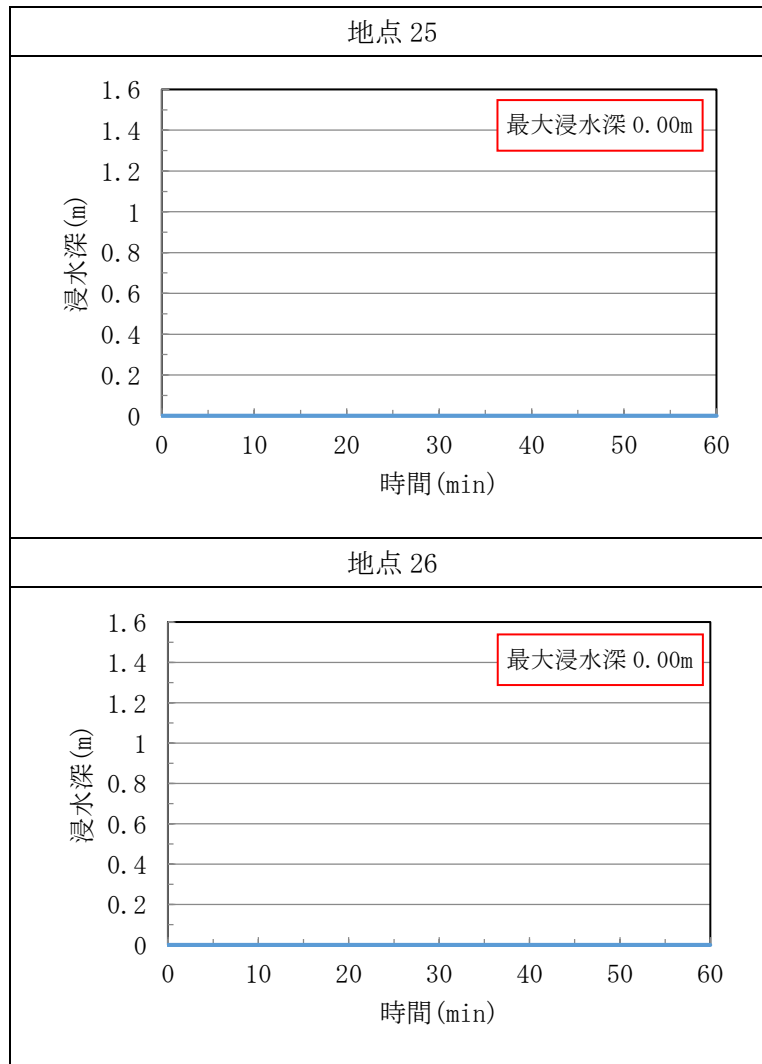


図 6.2-18 第 1 ベントフィルタ格納槽における浸水深時刻歴 (2/2)

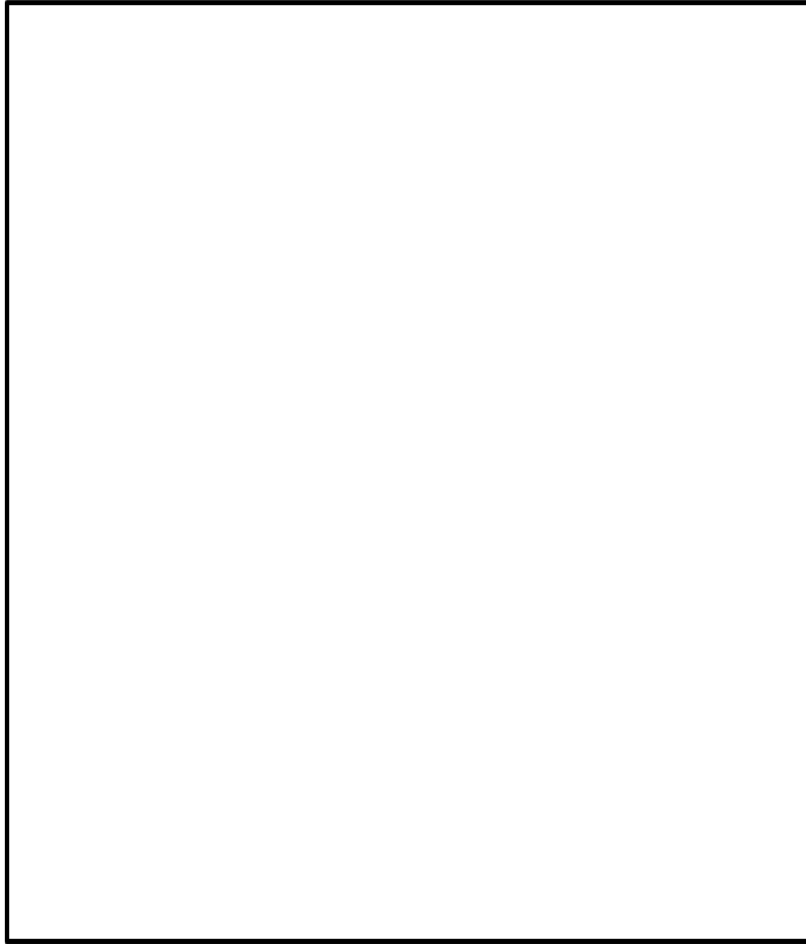


図 6.2-19 低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽における浸水深時刻歴(1/2)

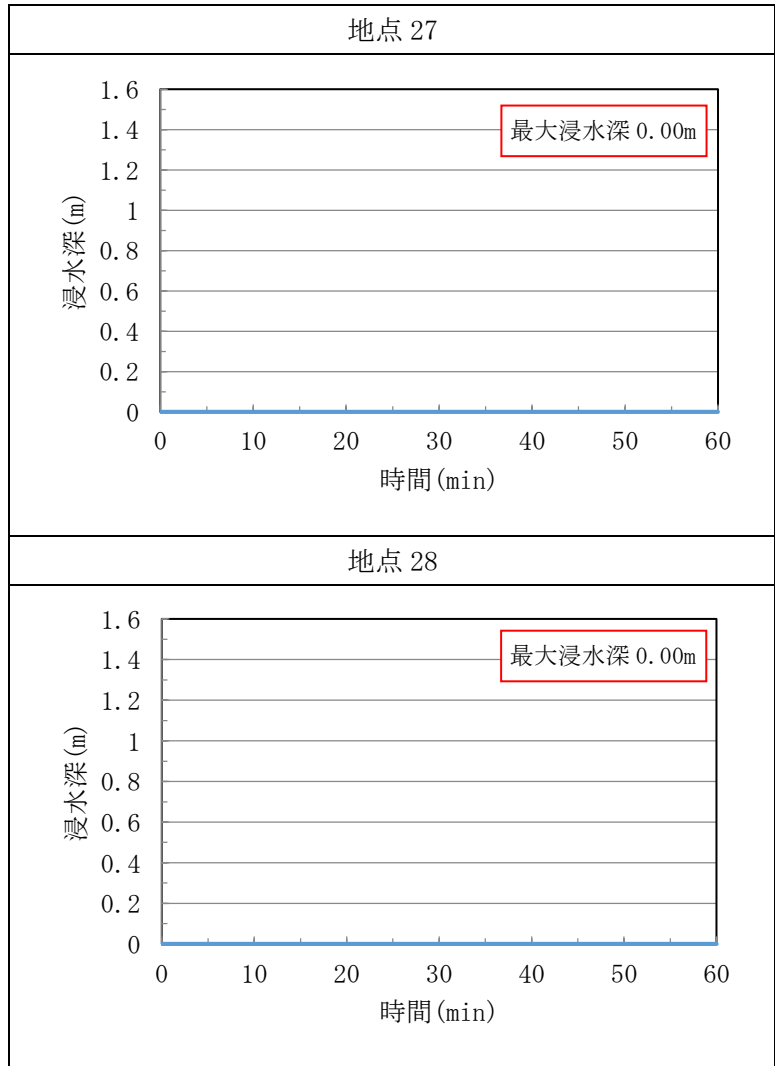


図 6.2-19 低圧原子炉代替注水ポンプ格納槽における浸水深時刻歴(2/2)

表 6.2-11 緊急時対策所等における最大浸水深

代表箇所		基準高さ EL (m) ①	最大 浸水深 (m) ②	建物外周扉等 の設置高さ EL (m) ③	建物外周扉等 の設置高さ ③-①	建物外周扉等 の設置高さ を超える もの* ③-①<②
地点 14	緊急時対策所北面	50.0	0.00	50.4	0.4	—
地点 15	緊急時対策所東面	50.0	0.00	50.3	0.3	—
地点 16	ガスタービン発電機 建物北面 1	47.25	0.27	47.75	0.5	—
地点 17	ガスタービン発電機 建物北面 2	47.25	0.28	47.75	0.5	—
地点 18	ガスタービン発電機 建物北面 3	47.25	0.30	47.75	0.5	—
地点 19	ガスタービン発電機 建物北面 4	47.25	0.28	47.75	0.5	—
地点 20	ガスタービン発電機 建物北面 5	47.25	0.27	47.75	0.5	—
地点 21	ガスタービン発電機 建物北面 6	47.25	0.30	47.75	0.5	—
地点 22	ガスタービン発電機 建物南面 1	47.25	0.27	47.55	0.3	—
地点 23	ガスタービン発電機 建物南面 2	47.25	0.27	47.55	0.3	—
地点 24	ガスタービン発電機 建物南面 3	47.25	0.28	47.55	0.3	—
地点 25	第 1 ベントフィルタ 格納槽西面 1	15.0	0.00	15.3	0.3	—
地点 26	第 1 ベントフィルタ 格納槽西面 2	15.0	0.00	15.2	0.2	—
地点 27	低圧原子炉代替注水 ポンプ格納槽西面 1	15.0	0.00	15.2	0.2	—
地点 28	低圧原子炉代替注水 ポンプ格納槽西面 2	15.0	0.00	15.2	0.2	—

注記\*：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さとは基準高さの差を超えないことから溢水が溢水防護区画へ伝播することなく、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する。

「○」：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超える場合

「—」：最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超えない場合

#### 6.2.4 掘削箇所への溢水の流入を考慮した溢水評価

島根2号機構内で実施している第3系統直流電源設備設置工事等の安全対策工事に伴う掘削箇所への屋外タンク等の破損によって生じる溢水の流入を考慮する。なお、6.2.2及び6.2.3の溢水伝播挙動評価は地表面からの浸水深を確認しており、浸水深は掘削箇所に溢水が流入することによって低くなるため、地表面より上における溢水評価に関して、掘削箇所を考慮した溢水評価は溢水伝播挙動評価に包含される。

##### (1) 想定する事象

屋外タンク等の破損によって生じる溢水が掘削箇所に流入し、掘削箇所の地表面(EL8.5mまたはEL15.0m)まで溢水が滞留すると想定する。掘削は工事エリア内で実施するため、保守的に工事エリア全域の掘削を想定して、溢水が滞留する範囲は工事エリア全域とする。工事エリア(掘削箇所含む)の概要図を図6.2-20に、工事エリア①～③の想定溢水水位を表6.2-12に示す。

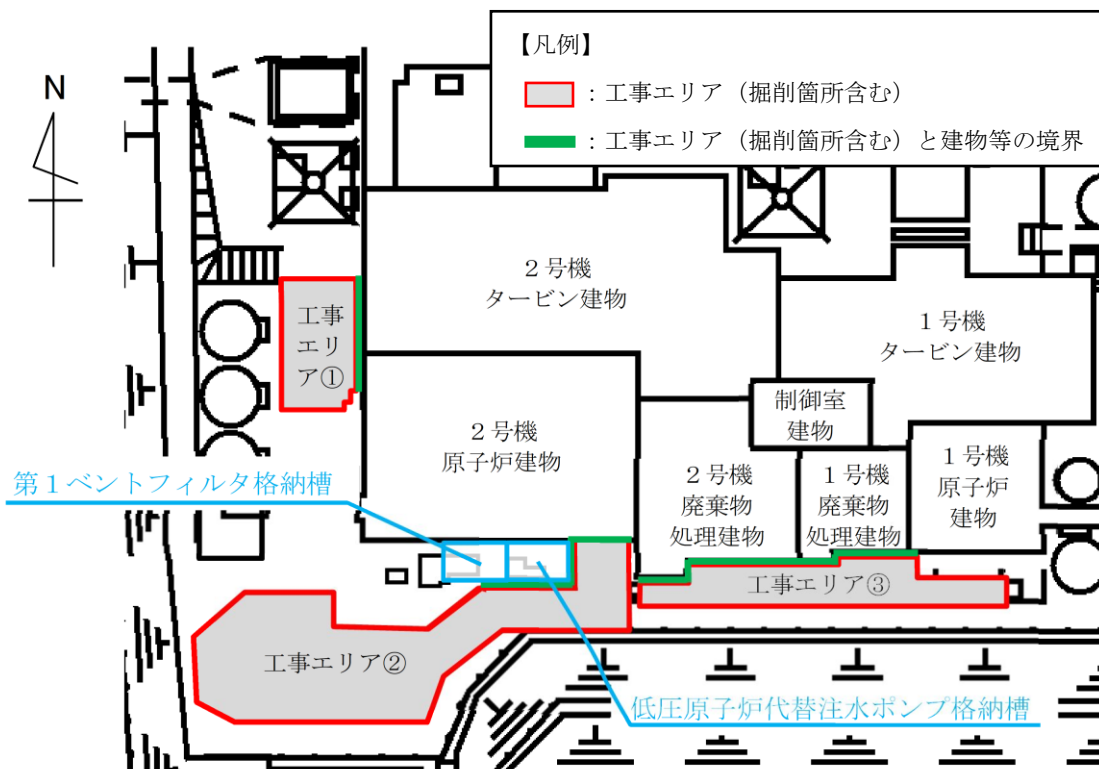


図 6.2-20 工事エリア(掘削箇所含む)概要図

表 6.2-12 工事エリア①～③の想定浸水深

地点	工事エリア①	工事エリア②	工事エリア③
想定浸水深 (地表面)	EL8.5m	EL15.0m	EL15.0m

(2) 溢水評価結果

掘削箇所に流入した溢水に対する建物等への溢水経路としては、掘削箇所と建物等の境界にある貫通部が挙げられる。

屋外タンク等の破損によって生じる溢水が掘削箇所に流入し、掘削箇所の地表面（EL8.5m または EL15.0m）まで溢水の滞留を想定することから、掘削箇所と 2 号機建物等の境界にある貫通部に対してシリコン等の止水処置を実施する設計とすることから、溢水防護区画への伝播はない。また、掘削箇所と 1 号機建物の境界については溢水が 1 号機建物に伝播しても、1 号機廃棄物処理建物と防護すべき設備を設置する制御室建物及び 2 号機廃棄物処理建物の境界に EL15.3m まで溢水伝播を防止する設備を設置することから、溢水防護区画への伝播はない。

## 地震による損傷形態を踏まえた屋外タンク等からの溢水評価への影響

## 1. はじめに

屋外タンク等からの地震起因による溢水評価では、地震によるタンクの損傷等を想定したうえで敷地内の溢水伝播挙動評価を行い、屋外タンク等の破損により生じる溢水が溢水防護区画へ伝播することがなく、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する。ここでは、基準地震動  $S_s$  に対してバウンダリ機能が保持できることを前提とした屋外タンク等について、地震による損傷形態を踏まえ、溢水評価への影響の有無を確認する。

## 2. 確認対象の屋外タンク等と溢水評価への影響

屋外タンク等からの溢水評価のうち、基準地震動  $S_s$  に対してバウンダリ機能が保持できることを前提とした屋外タンク等を確認対象とする。これらの屋外タンク等に対して、地震による損傷形態を踏まえ、以下の項目について溢水評価への影響を確認した結果を表 1 に示す。

## (1) 屋外タンク等又は溢水防止壁の構造健全性

屋外タンク等又は溢水防止壁にバウンダリ機能を期待するものについては、以下の計算書等において、基準地震動  $S_s$  に対する構造健全性を確認することから、溢水評価への影響はない。

- ・ VI-2-10-1-2-3-4 「ガスタービン発電機用軽油タンクの耐震性についての計算書」
- ・ VI-2-別添 2-2 「溢水源としない B, C クラス機器の耐震性についての計算書」
- ・ NS2 補足-020-2 「可搬型重大事故等対処設備の保管場所及びアクセスルートに係る補足説明資料」

## (2) 内包水のスロッシング現象による天板の損傷による影響

内包水のスロッシング現象により天板が損傷した場合に、敷地へ内包水が流出する事象を想定する。内包水のスロッシング現象については、以下の図書において天板が損傷しないことを確認することから、溢水評価への影響はない。

- ・ NS2-補-027-10-17 「容器のスロッシングによる屋根への影響評価について」

## (3) 溢水防止壁の中で損傷する屋外タンク等の影響

バウンダリ機能を期待する溢水防止壁の中で地震によりタンクが損傷した場合、敷地へ内包水が流出する事象を想定する。溢水防止壁の中で損傷するタンクの溢水については、溢水防止壁の天端高さが想定する溢水水位に対して十分に余裕があることから、溢水評価への影響はない。



表1 地震による損傷形態を踏まえた屋外タンク等からの溢水評価への影響

確認対象の屋外タンク等	保有水量 (m <sup>3</sup> )	地震による損傷形態		溢水評価への影響	区分*
		バウンダリ機能に期待する部位 (本文2.(1))	左記以外の溢水につながる損傷形態 (本文2.(2)又は(3))		
No.3 重油タンク	900			なし	耐震性を有する溢水防止壁により滞留可能であり、全量溢水した場合でも、溢水水位(EL10.12m)は溢水防止壁天端高さ(EL11.0m)に対して約0.8mの余裕があること及びタンクと溢水防止壁までの距離は7m以上あることから、敷地への流出の可能性は小さい。
No.2 重油タンク	900	溢水防止壁	タンクの損傷		
No.1 重油タンク	900				
3号復水貯蔵タンク	1,600	タンク	スロッシングによる天板の損傷	なし	タンクが耐震性を有することを確認するとともに、スロッシングにより天板が損傷しないことを評価する。
3号補助復水貯蔵タンク	1,600	タンク			
1号復水貯蔵タンク	500	タンク			
ガスタービン発電機用軽油タンク	560	タンク	スロッシングによる天板の損傷	なし	タンクが耐震性を有することを確認するとともに、スロッシングにより天板が損傷しないことを評価する。
輪谷貯水槽(西側)	10,000	貯水槽	スロッシングによる天板の損傷	なし	貯水槽が耐震性を有することを確認するとともに、スロッシングにより天板が損傷しないことを評価する。
非常用ろ過水タンク	2,500	タンク	スロッシングによる天板の損傷	なし	タンクが耐震性を有することを確認するとともに、スロッシングにより天板が損傷しないことを評価する。
25MVA 緊急用変圧器	15	変圧器	—	なし	変圧器が耐震性を有することを確認する。

注記\* : A : 基準地震動Ssによる地震力に対し、タンク又は防油堤等のバウンダリ機能が保持できる。

A-1 : SA対応において基準地震動Ssによる地震力に対し、耐震性を確保するもの。

A-2 : 溢水評価において基準地震動Ssによる地震力に対し、耐震性を確保するもの。

## 復水貯蔵タンク等からの溢水に対する考え方と漏えいへの対応措置

## 1. 概要

復水貯蔵タンク、補助復水貯蔵タンク及びトラス水受入タンク（以下「復水貯蔵タンク等」という。）並びにタンク遮蔽壁及び弁室（以下「遮蔽壁等」という。）の地震による損傷形態の評価を踏まえた屋外タンク等からの溢水に対する評価の考え方及び復水貯蔵タンク等からの漏えいへの対応措置を以下に示す。

## 2. 防護すべき設備に対する溢水評価（技術基準規則第 12 条 1 項）

基準地震動  $S_s$  による地震力に対して復水貯蔵タンク等及び遮蔽壁等の損傷形態を評価し、これを踏まえた屋外タンク等からの溢水に対する評価を行う。

## 2.1 地震による復水貯蔵タンク等の損傷形態の評価

復水貯蔵タンク等については、基準地震動  $S_s$  による地震力に対して、胴及び基礎ボルトに生じる損傷形態を評価した（復水貯蔵タンク等の構造及び評価結果は別紙 6 参照）。その結果は、基礎ボルトの破断によるタンクの移動、胴の破断及び疲労破損は生じないと評価された。評価においては、平底たて置円筒形容器の耐震設計に用いる J E A G 4 6 0 1 に規定する評価手法ではなく、タンクと内包水を連成させたうえでタンクの弾塑性特性を考慮した評価を実施しており、以下の不確かさがあるため、地震により復水貯蔵タンク等から漏えいが生じる可能性は否定できない。

- ・初期不整による座屈への影響
- ・タンクの配管接続部の影響
- ・スロッシングによる屋根への影響

## 2.2 地震による遮蔽壁等の損傷形態の評価

遮蔽壁及び遮蔽壁東側に位置する弁室については、基準地震動  $S_s$  による地震力に対する損傷形態を評価した（遮蔽壁及び弁室の構造並びに評価結果は別紙 7 参照）。その結果、以下が確認された。

- ・遮蔽壁はおおむね弾性領域に収まり、遮蔽壁内に漏えい水が滞留しても漏えいは生じないことを確認した。
- ・遮蔽壁と弁室の間には構造目地が存在するが、遮蔽壁－弁室間の相対変形量は構造目地の止水板の伸び量未満であることから、弁室内に漏えい水が滞留しても当該目地からの漏えいは生じないことを確認した。
- ・弁室の構造物全体の安定性を確認した。また、弁室に微細なひび割れが発生することを確認した。

### 2.3 屋外タンク等からの溢水評価

復水貯蔵タンク等並びに遮蔽壁等は、基準地震動 $S_s$ による地震力により、大きな損傷は生じないと評価されたが、評価における不確かさを踏まえると、復水貯蔵タンク等から漏えいが生じる可能性は否定できない。また、弁室は微細なひび割れが想定されることから、保守的に接続する配管の完全全周破断を想定し、屋外タンク等からの溢水に対する評価を行う。

### 3. 管理区域外への漏えい防止に対する評価（技術基準規則第12条2項）

耐震重要度分類に応じて要求される地震力を前提とするため、Bクラスである復水貯蔵タンク等及び遮蔽壁等は損傷せず、発生する溢水に対してバウンダリ機能が維持できるため、放射性物質を含む液体は管理区域外へ漏えいしない（補足説明資料6.4「放射性物質を含む液体の管理区域外漏えい防止評価」参照）。

### 4. 復水貯蔵タンク等からの漏えい（実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第135条）

地震により復水貯蔵タンク等にひび割れが生じた場合、漏えい水は管理区域である復水貯蔵タンクエリア地下部の屋外配管ダクトに流出する。この場合、以下の対応により、漏えい水が管理区域外へ流出することを防止する。

- ・屋外配管ダクト内への漏えい水は、ドレンサンプに設置した水位計等により検知する。
- ・屋外配管ダクト内への漏えい水を確認した場合、手動弁閉止等により漏えいを防止する。
- ・屋外配管ダクト内に滞留した漏えい水は、可搬ポンプで健全なタンクへ移送する。

仮に、屋外配管ダクト内の水位の上昇が継続する場合、水位は地表面より高くなり、漏えい水は管理区域である遮蔽壁及び弁室内に滞留し、その後、敷地へ漏えいする可能性がある。この場合、実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則第92条に従い定めている島根原子力発電所原子炉施設保安規定に基づき、以下の対応を実施する（詳細は別紙8参照）。

- ・汚染拡大防止のため区画等の応急措置を講じた上で、管理区域に係る条件を満足できることを確認し、漏えい箇所周辺を一時的な管理区域として設定する。
- ・汚染の除去等、放射線防護上の必要な措置を講じる。

## 復水貯蔵タンク等からの漏えいへの対応措置

## 1. 概要

地震により復水貯蔵タンク，補助復水貯蔵タンク及びトラス水受入タンク（以下「復水貯蔵タンク等」という。）が損傷した場合，復水貯蔵タンクエリア（管理区域）から敷地（非管理区域）へ漏えいが生じる可能性があるため，対応措置を以下に示す。

## 2. 非管理区域への放射性物質を内包する液体の漏えいに対する要求

非管理区域への放射性物質を内包する液体の漏えいについては，「**「实用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第 135 条に基づき応急の措置を実施する。具体的には「实用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則」第 92 条に従い定めている保安規定に基づき対応する。**

## 3. 想定事象と漏えいへの対応措置

地震により，復水貯蔵タンク等にひび割れ等が生じることを想定すると，漏えい水は管理区域である復水貯蔵タンクエリア地下部の屋外配管ダクトに流出する。漏えいが生じた場合の対応措置を以下に示す。**また，復水貯蔵タンク等と漏えいへの対応措置に関する機器の配置図を図 1 に示す。**

## (1) 漏えい水の検知

屋外配管ダクト内への漏えい水は，ドレンサンプに設置した水位計等により検知する**（水位計の警報設定値はドレンサンプ床面より 25 mm 上）**。

## (2) 漏えい水の隔離

屋外配管ダクト内への漏えい水を確認した場合，手動弁閉止等により**復水貯蔵タンク等**を**隔離**する。

## (3) 滞留水の移送

屋外配管ダクト内に滞留した漏えい水は，以下に示すポンプによりタンクまたは可搬タンクに移送する。ポンプの概要を表 1 に示す。

## a. ドレンサンプポンプによる移送

**液体廃棄物処理系のドレンサンプポンプで漏えい水を床ドレンタンク（廃棄物処理建物地下 2 階 EL3.0m）に移送する。ドレンサンプポンプの系統概略図を図 2 に示す。**

## b. 可搬ポンプによる移送

可搬ポンプによりに漏えい水を可搬タンクに移送する。可搬タンクに移送した漏えい水は，床ドレンタンク，または健全なタンクへ移送する。

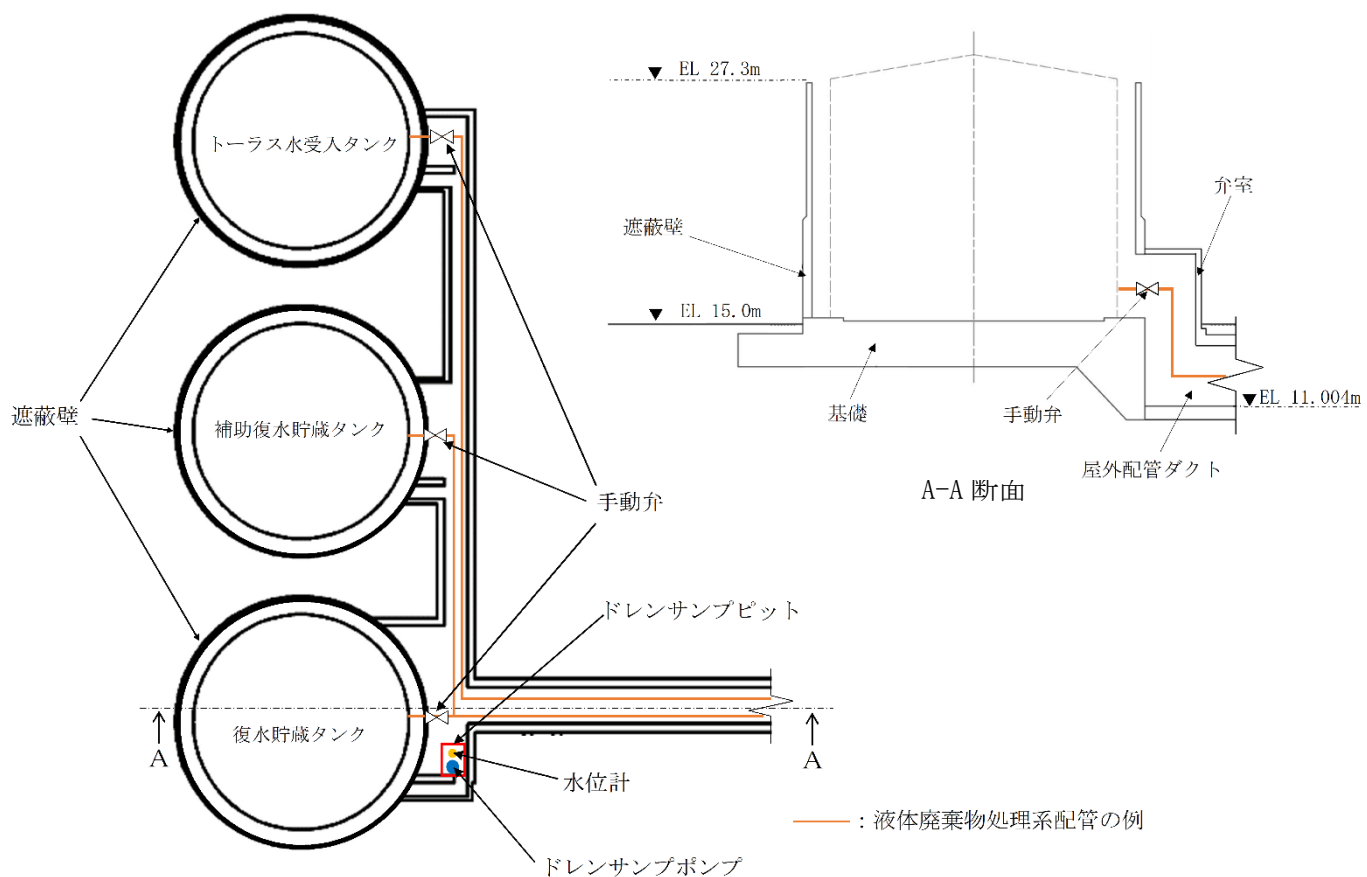



図1 復水貯蔵タンク等と漏えいへの対応措置に関する機器の配置図

表1 ポンプの概要

名称	ドレンサンプリングポンプ	可搬ポンプ
揚程(m)	2.6	12
吐出量(L/min)	70	160
外観		

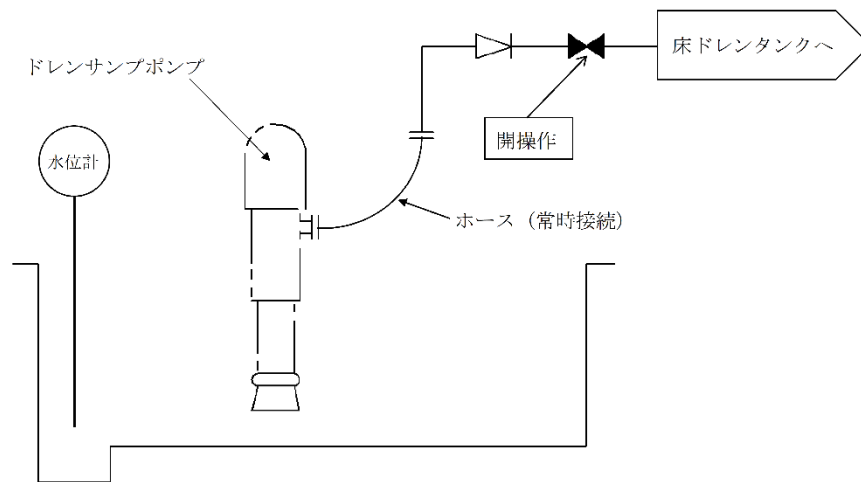


図2 ドレンサンプポンプの系統概略図

4. 復水貯蔵タンクエリアからの漏えいへの対応措置

屋外配管ダクト内の水位の上昇が継続する場合、水位は地表面より高くなり、漏えい水は管理区域である遮蔽壁及び弁室内に滞留し、その後敷地に漏えいする可能性がある。この場合、保安規定及び社内手順書に基づき、以下の対応を実施する。


(1) 一時的な管理区域の設定及び汚染拡大防止

非管理区域に漏えい水が流出した場合、必要に応じて流れ止めの設定、フェンス等で区画し、汚染拡大防止等の応急措置を講じる。その後、標識の取り付けにより識別した上で、管理区域の設定が必要となる基準を超える漏えい箇所周辺を一時的な管理区域として設定する。

(2) 汚染の除去

漏えい水を手動ポンプ等により可搬タンクに回収するとともに、ウエスにより拭き取り等により汚染の除去を行う。手動ポンプの概要を表2に示す。

表2 手動ポンプの概要

吐出量(回転/L)	1
外観	

## 屋外タンク等からの溢水評価における溢水伝播挙動評価の比較

## 1. はじめに

屋外タンク等からの溢水評価における溢水伝播挙動評価について、工事計画認可申請（補正）時の評価（以下「工認評価」という。）では、設置変更許可申請時の評価（以下「設置許可評価」という。）から復水貯蔵タンク、補助復水貯蔵タンク及びトールス水受入タンク（以下「復水貯蔵タンク等」という。）を溢水源として追加する等の変更を行ったことから、設置許可評価と工認評価を比較し、工認評価の結果について考察する。

## 2. 設置許可評価と工認評価の溢水伝播挙動評価条件の違い

## 2.1 溢水源とする屋外タンク

復水貯蔵タンク等を溢水源として追加した。復水貯蔵タンク等のモデル化位置を図 1 に示す。

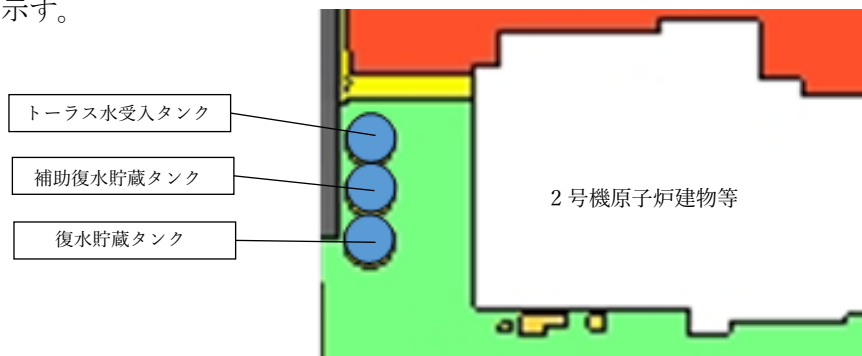


図1 復水貯蔵タンク等のモデル化位置

## 2.2 溢水源のモデル化

設置許可評価では輪谷貯水槽（東側）及び沈砂池は天端位置（EL49.8m）を下端としてモデル化していたが、工認評価では輪谷貯水槽（東側）のモデル化位置を44m盤に下げ、現実に則したモデルに変更した\*。輪谷貯水槽（東側）のモデル化位置を図2に示す。なお、沈砂池のモデルに変更はない。

注記\*：屋外タンク等からの土石流による溢水評価に合わせモデルを見直したもの。

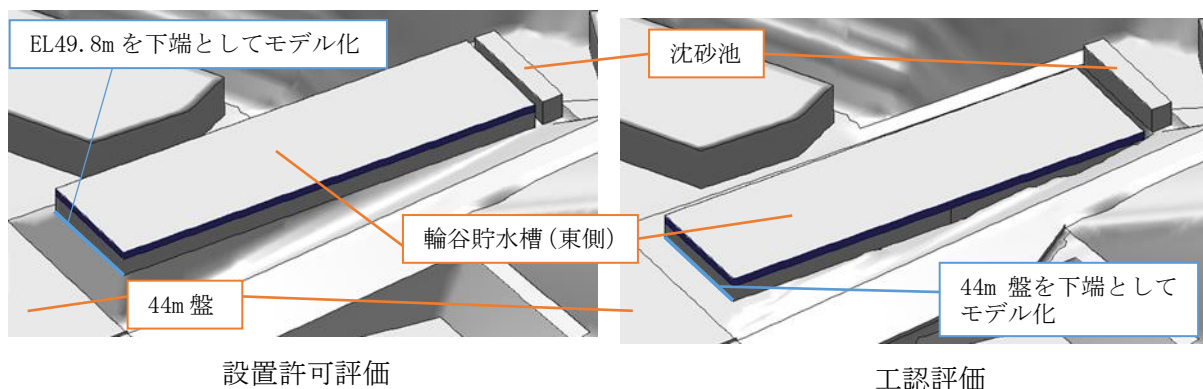


図2 輪谷貯水槽（東側）のモデル化位置

## 2.3 敷地形状

### (1) 原子炉建物大物搬入口

設置許可評価では原子炉建物大物搬入口を原子炉建物西側外壁からの突出部としてモデル化していたが、工認評価では実態に合わせ突出部を削除したモデルに変更した。原子炉建物大物搬入口のモデルを図3に示す。

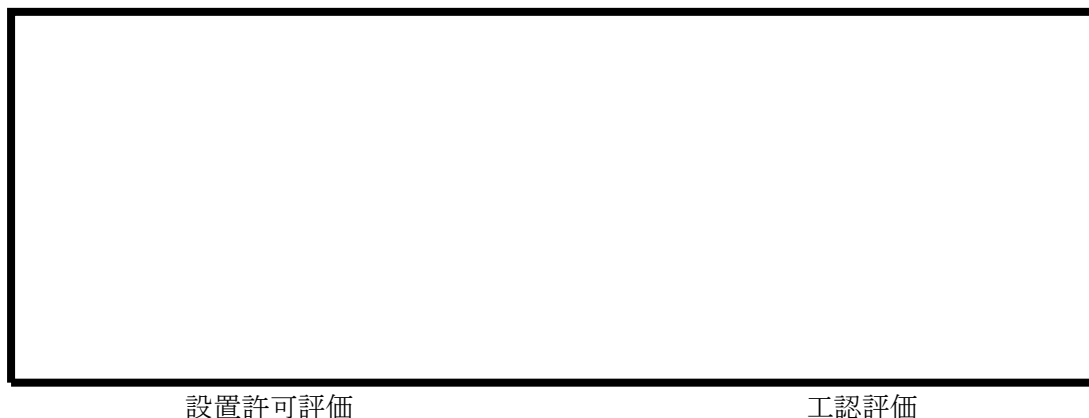


図3 原子炉建物大物搬入口のモデル

### (2) コンクリートブロック

設置許可評価では、ガスタービン発電機建物付近に存在するコンクリートブロックが一部モデルに反映されていなかったため、工認評価では未反映のコンクリートブロックのモデル化をした。コンクリートブロックのモデルを図4に示す。

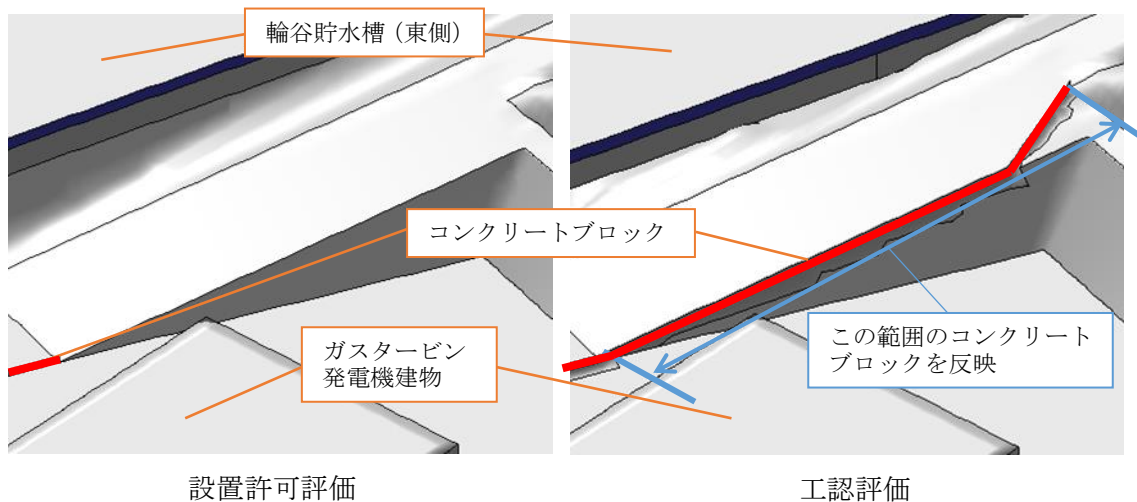


図4 コンクリートブロックのモデル



## 2.4 解析の時間刻み

時間刻みは 0.1 秒を基本に解析を実施しているが、流体解析時の発散を防止するために、時間刻みを変更（小さく）する必要がある。工認評価では設置許可評価に比べて全体的に時間刻みを小さくした。設置許可評価と工認評価の時間刻みについて表 1 に示す。

表 1 設置許可評価と工認評価の時間刻み

設置許可評価			工認評価		
時間範囲 (s)		時間刻み (s)	時間範囲 (s)		時間刻み (s)
0	20	0.1	0	2200	0.05
20	25	0.01	2200	3130	0.1
25	3600	0.1	3130	3600	0.05

## 3. 結果比較

### 3.1 最大浸水深及び浸水深時刻歴の評価地点

最大浸水深及び浸水深時刻歴の評価地点を図 5 に示す。

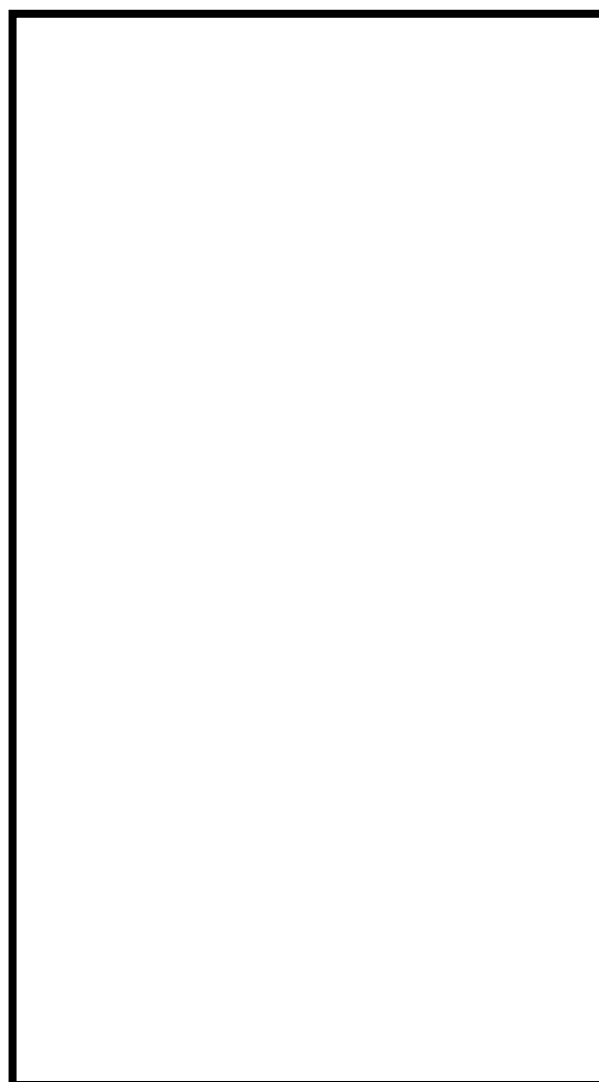


図 5 評価地点 (1/5)

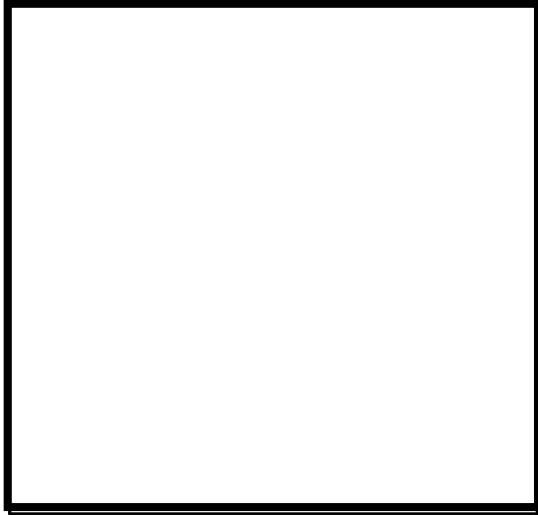


図 5 評価地点 (2/5)

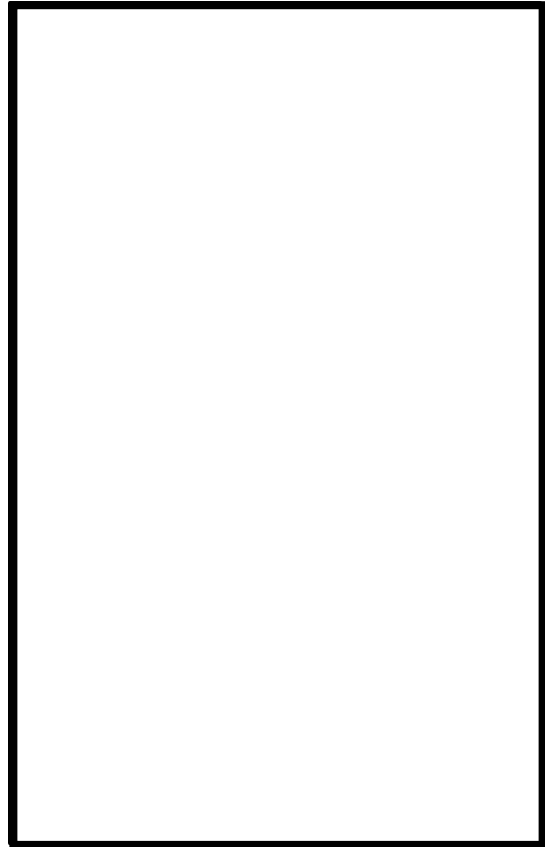


図 5 評価地点 (3/5)

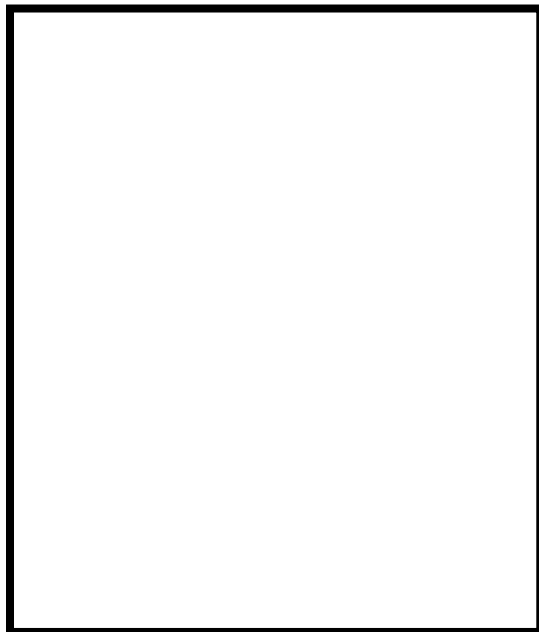


図 5 評価地点 (4/5)

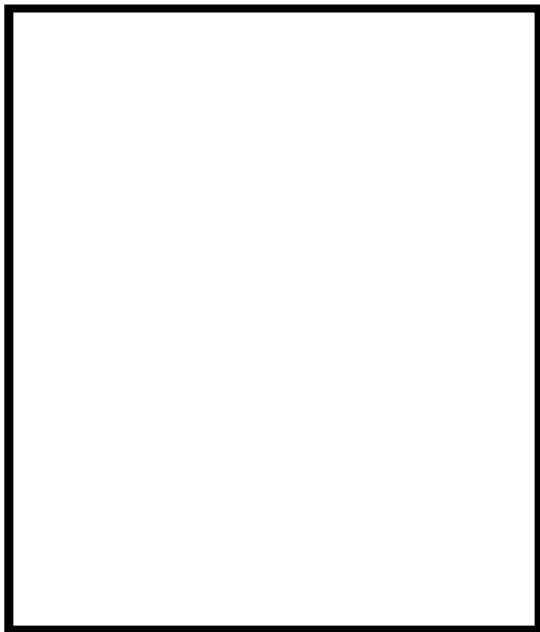


図 5 評価地点 (5/5)

### 3.2 最大浸水深の比較

設置許可評価と工認評価の最大浸水深の比較を表2に示す。建物外周扉等の設置高さを超える地点は設置許可評価と工認評価で変わらず、地点4, 5, 9, 10, 16, 17, 19, 20, 21, 24の地点は設置許可評価から最大浸水深が低下した。

表2 最大浸水深の比較

代表箇所	基準高さ EL(m) ①	最大浸水深 (m)		建物外周扉 等の設置 高さ EL(m) ③	建物外周扉等 の設置高さ(m) ③-①	建物外周扉 等の設置高さ を超えるもの*1 ③-①<②	設置許可評価 から 最大浸水深が 低下した地点*2	
		工認評価 ②	設置許可 評価					
地点1	原子炉建物南面	15.0	0.12	0.05	15.3	0.3	—	—
地点2	原子炉建物西面1	15.0	0.16	0.01	15.3	0.3	—	—
地点3	原子炉建物西面2	15.0	0.15	0.03	15.3	0.3	—	—
地点4	タービン建物北面1	8.5	0.22	0.23	8.8	0.3	—	○
地点5	タービン建物北面2	8.5	0.48	0.72	8.9	0.4	○	○
地点6	タービン建物北面3	8.5	0.24	0.22	9.1	0.6	—	—
地点7	タービン建物北面4	8.5	0.24	0.21	9.26	0.76	—	—
地点8	取水槽海水ポンプ エリア西面	8.5	0.25	0.21	8.8	0.3	—	—
地点9	取水槽海水ポンプ エリア東面	8.5	0.35	0.36	8.8	0.3	○	○
地点10	廃棄物処理建物南面	15.0	0.23	0.33	15.35	0.35	—	○
地点11	B-ディーゼル燃料 貯蔵タンク格納槽北面	15.0	0.15	0.02	15.35	0.35	—	—
地点12	A-ディーゼル燃料 移送ポンプピット西面	8.5	0.27	0.23	8.7	0.2	○	—
地点13	HPCS-ディーゼル燃料 移送ポンプピット西面	8.5	0.29	0.25	8.7	0.2	○	—
地点14	緊急時対策所北面	50.0	0.00	0.00	50.4	0.4	—	—
地点15	緊急時対策所東面	50.0	0.10	0.03	50.3	0.3	—	—
地点16	ガスタービン発電機 建物北面1	47.25	0.02	0.31	47.75	0.5	—	○
地点17	ガスタービン発電機 建物北面2	47.25	0.05	0.34	47.75	0.5	—	○
地点18	ガスタービン発電機 建物北面3	47.25	0.11	0.11	47.75	0.5	—	—
地点19	ガスタービン発電機 建物北面4	47.25	0.01	0.24	47.75	0.5	—	○
地点20	ガスタービン発電機 建物北面5	47.25	0.03	0.35	47.75	0.5	—	○
地点21	ガスタービン発電機 建物北面6	47.25	0.05	0.12	47.75	0.5	—	○
地点22	ガスタービン発電機 建物南面1	47.25	0.10	0.10	47.55	0.3	—	—
地点23	ガスタービン発電機 建物南面2	47.25	0.09	0.08	47.55	0.3	—	—
地点24	ガスタービン発電機 建物南面3	47.25	0.08	0.10	47.55	0.3	—	○
地点25	第1ベントフィルタ 格納槽西面1	15.0	0.15	0.00	15.3	0.3	—	—
地点26	第1ベントフィルタ 格納槽西面2	15.0	0.15	0.00	15.2	0.2	—	—
地点27	低圧原子炉代替注水 ポンプ格納槽西面1	15.0	0.14	0.00	15.2	0.2	—	—
地点28	低圧原子炉代替注水 ポンプ格納槽西面2	15.0	0.14	0.00	15.2	0.2	—	—

注記\*1：「○」：工認評価の最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超える場合

「—」：工認評価の最大浸水深が建物外周扉等の設置高さを超えない場合

\*2：「○」：設置許可評価から工認評価で最大浸水深が低下した場合

「—」：設置許可評価から工認評価で最大浸水深が低下していない場合

### 3.3 浸水深時刻歴の比較

浸水深時刻歴の比較を図6に示す。

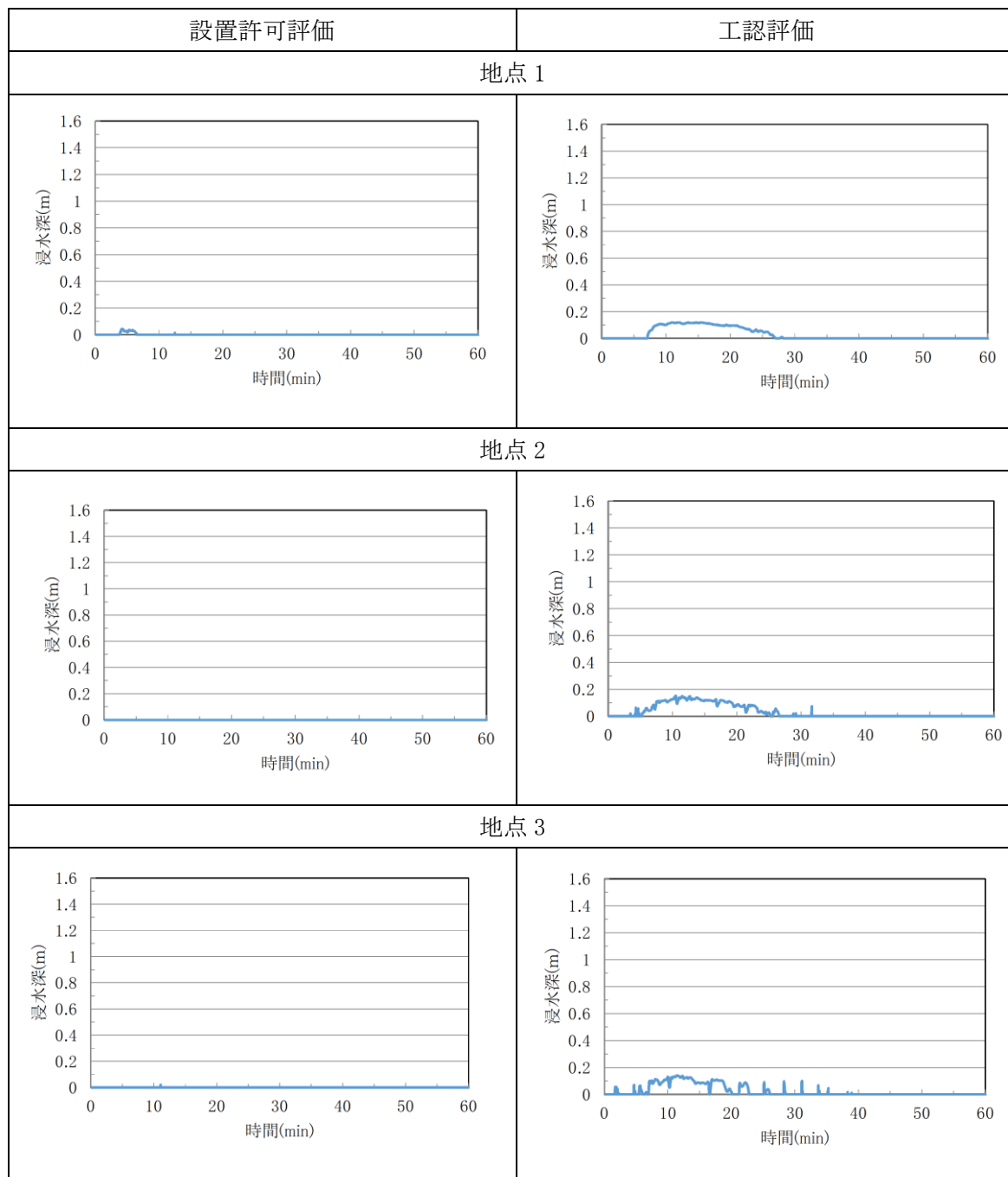


図6 浸水深時刻歴の比較 (1/8)

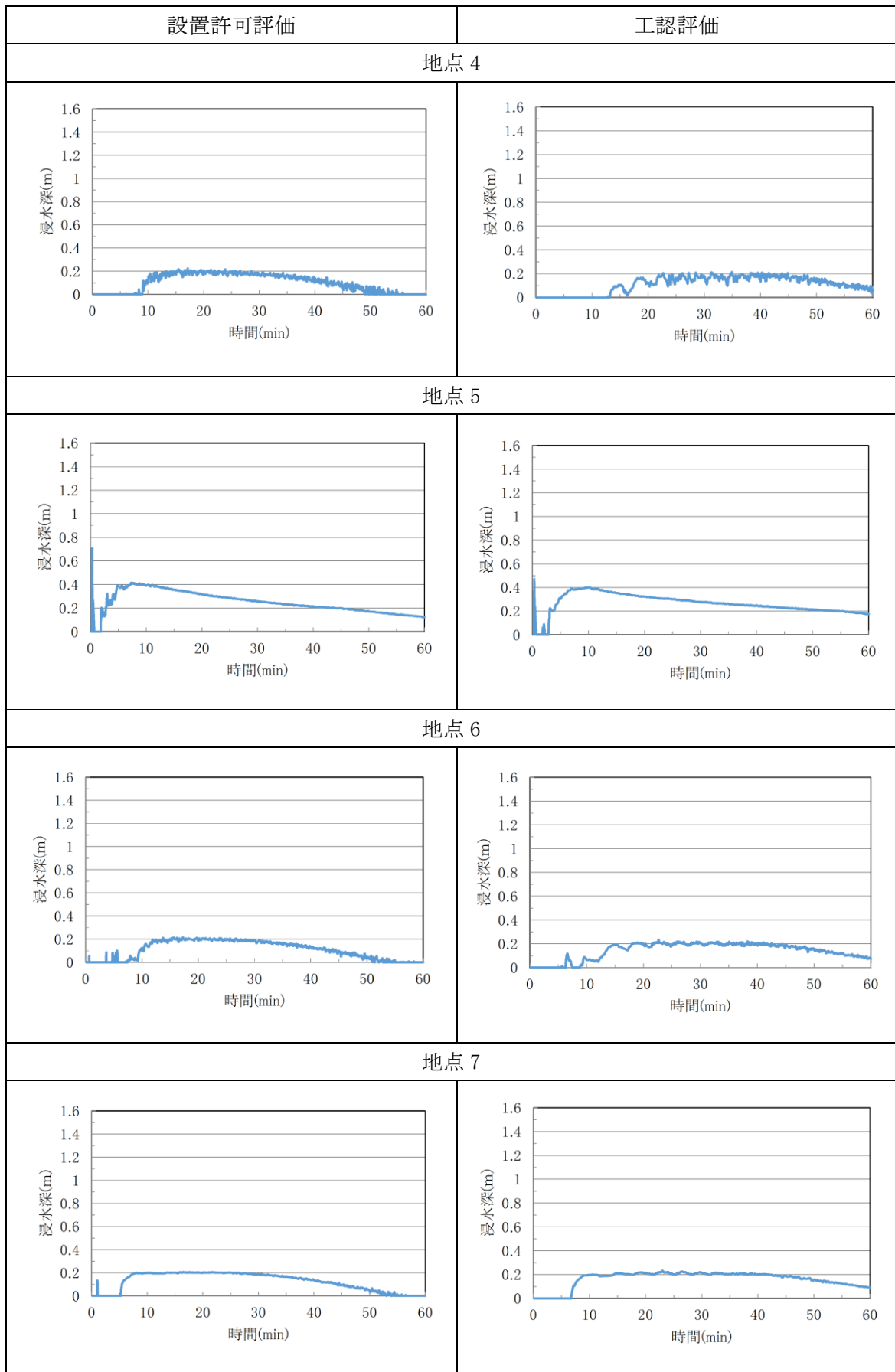


図 6 浸水深時刻歴の比較 (2/8)

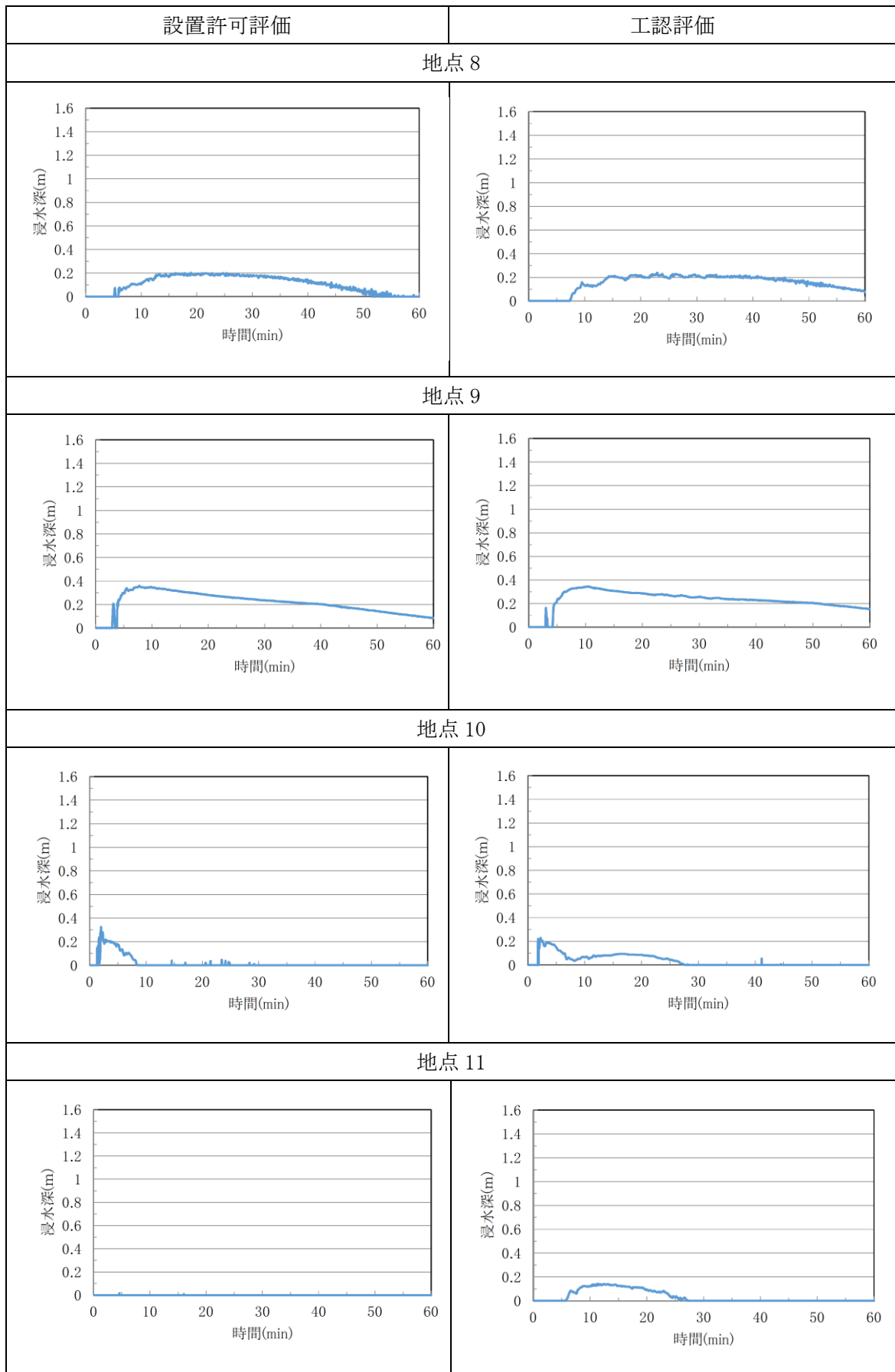


図 6 浸水深時刻歴の比較 (3/8)

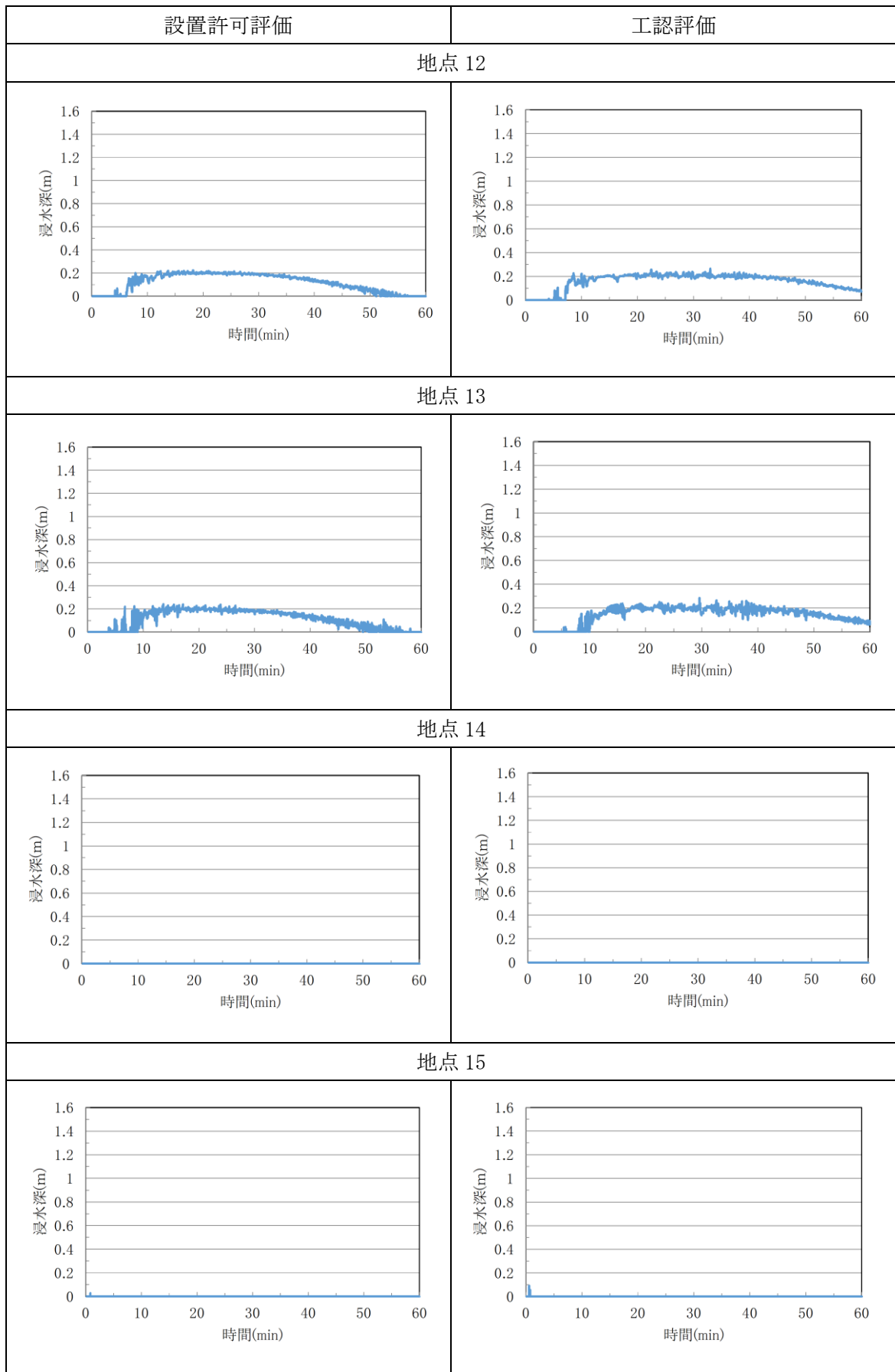


図 6 浸水深時刻歴の比較 (4/8)

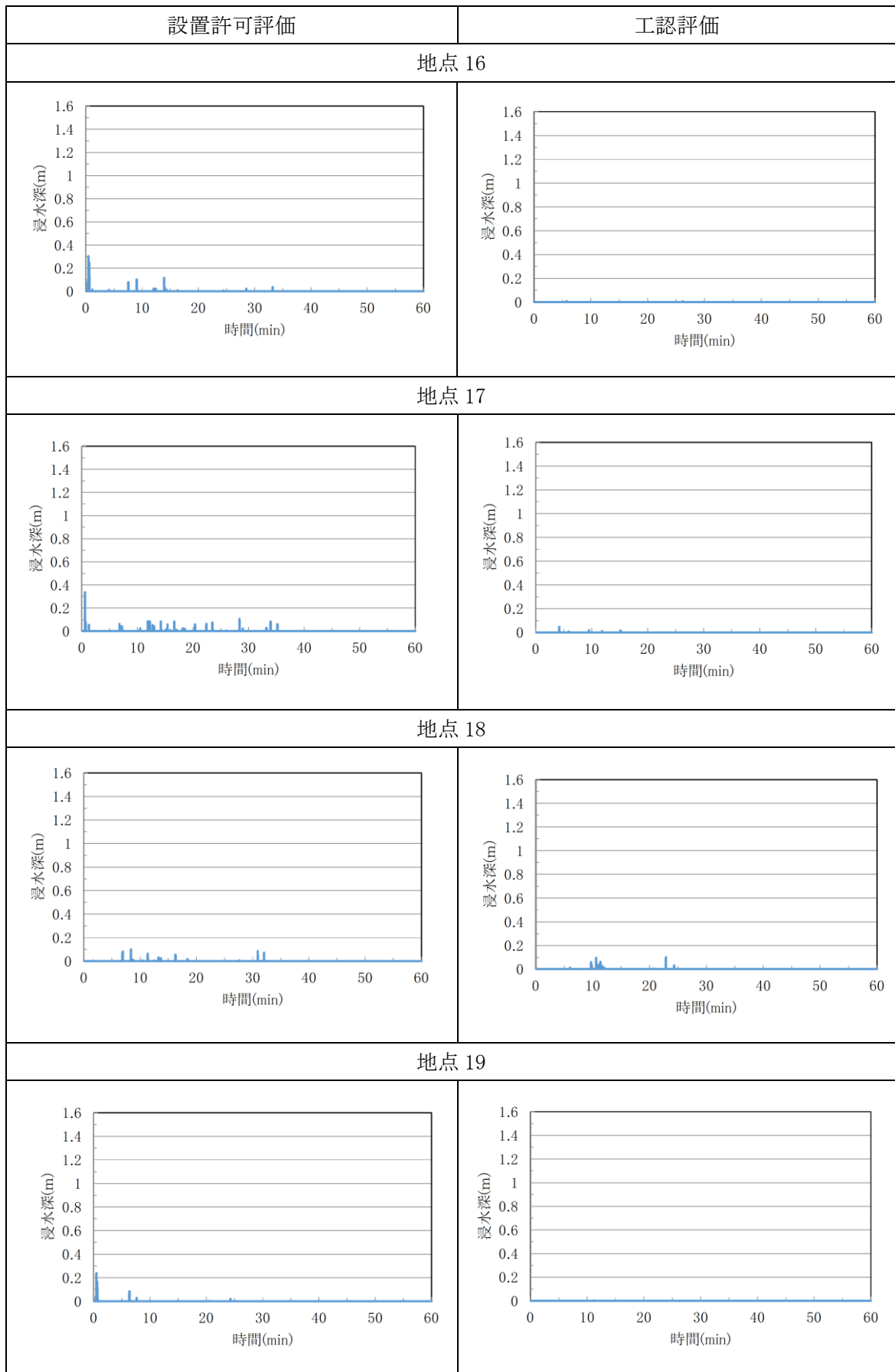


図 6 浸水深時刻歴の比較 (5/8)



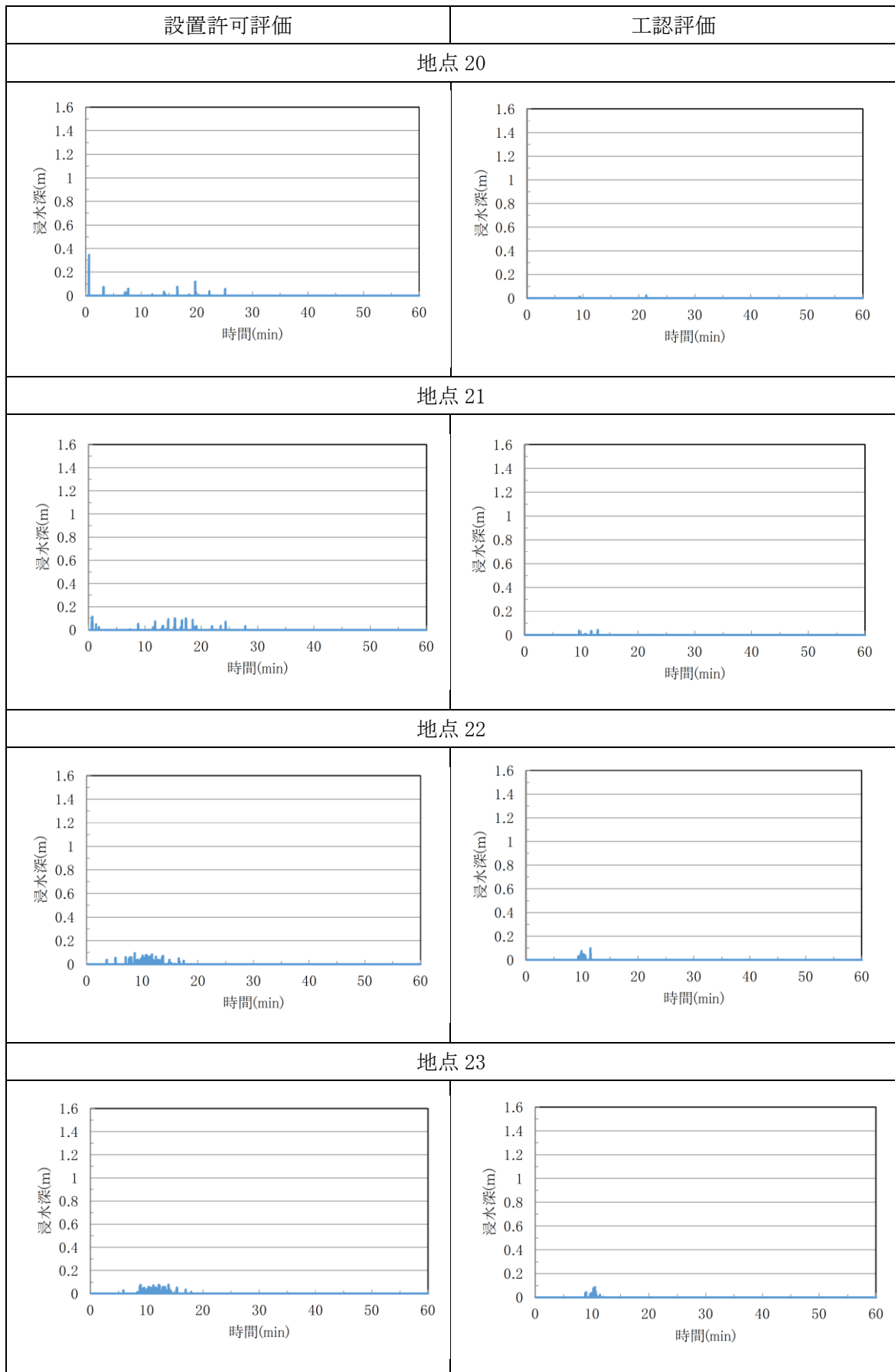


図 6 浸水深時刻歴の比較 (6/8)

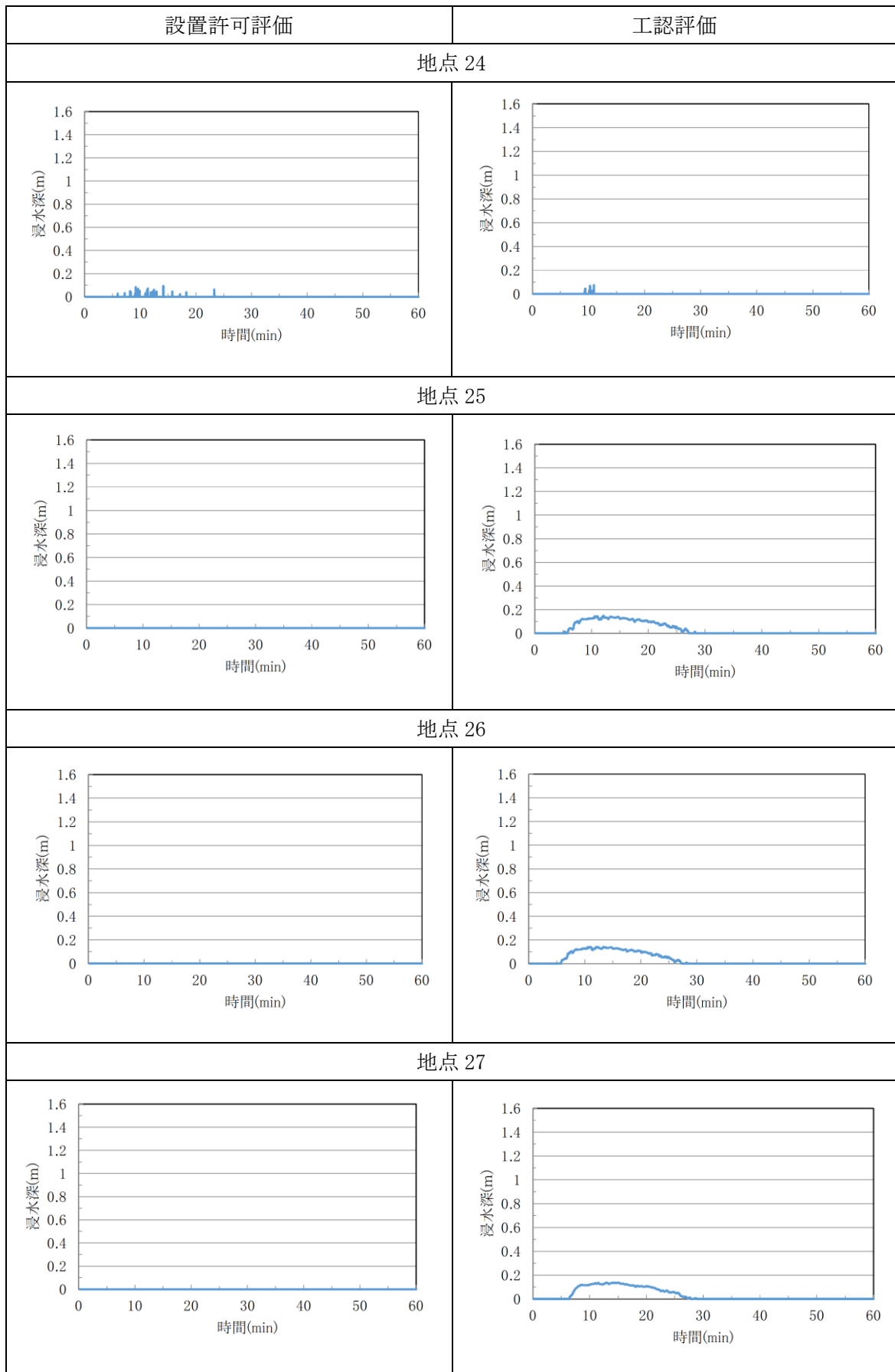


図 6 浸水深時刻歴の比較 (7/8)

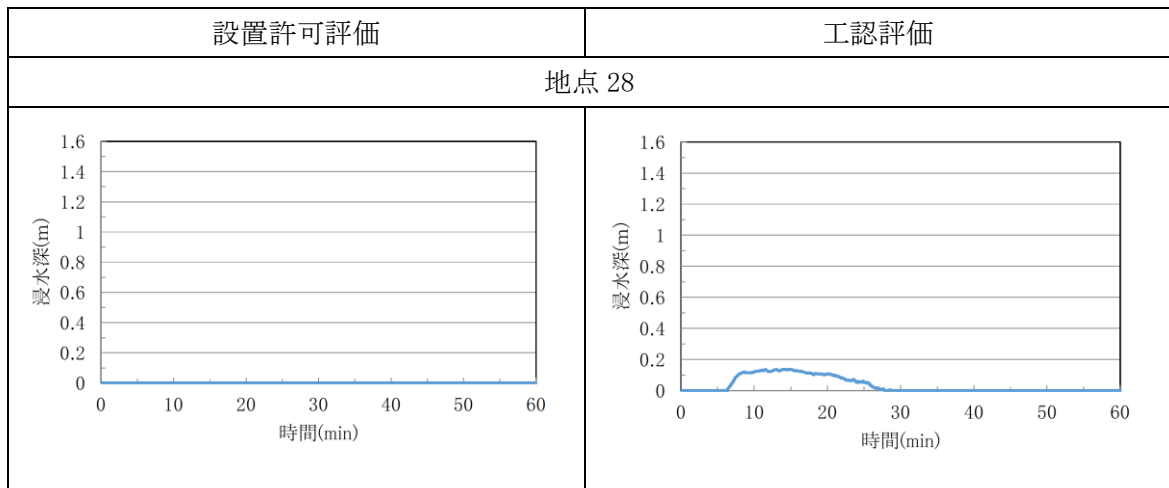


図 6 浸水深時刻歴の比較 (8/8)

### 3.4 溢水伝播挙動の比較

溢水伝播挙動の比較を図 7 に示す。

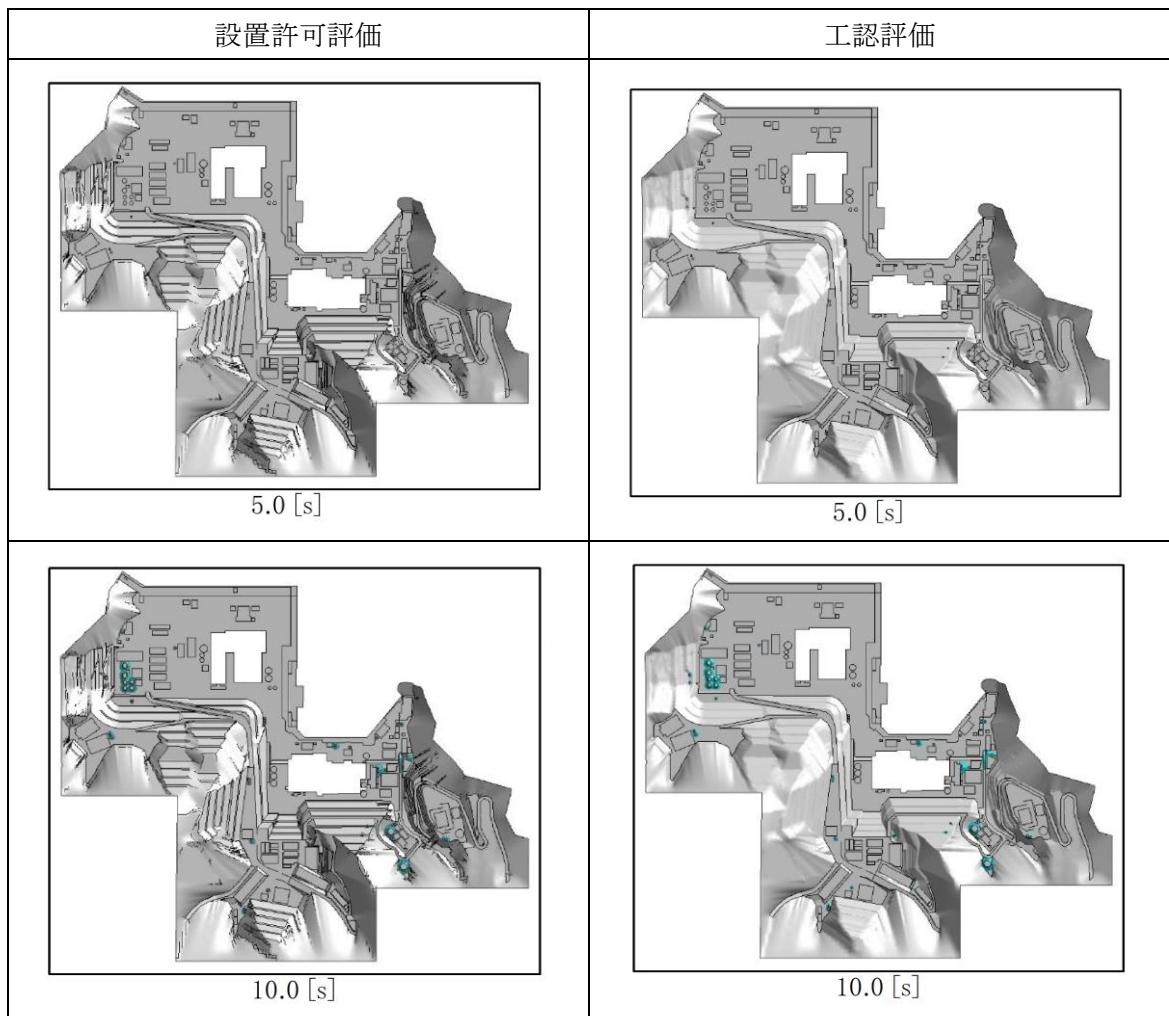


図 7 溢水伝播挙動の比較 (1/3)

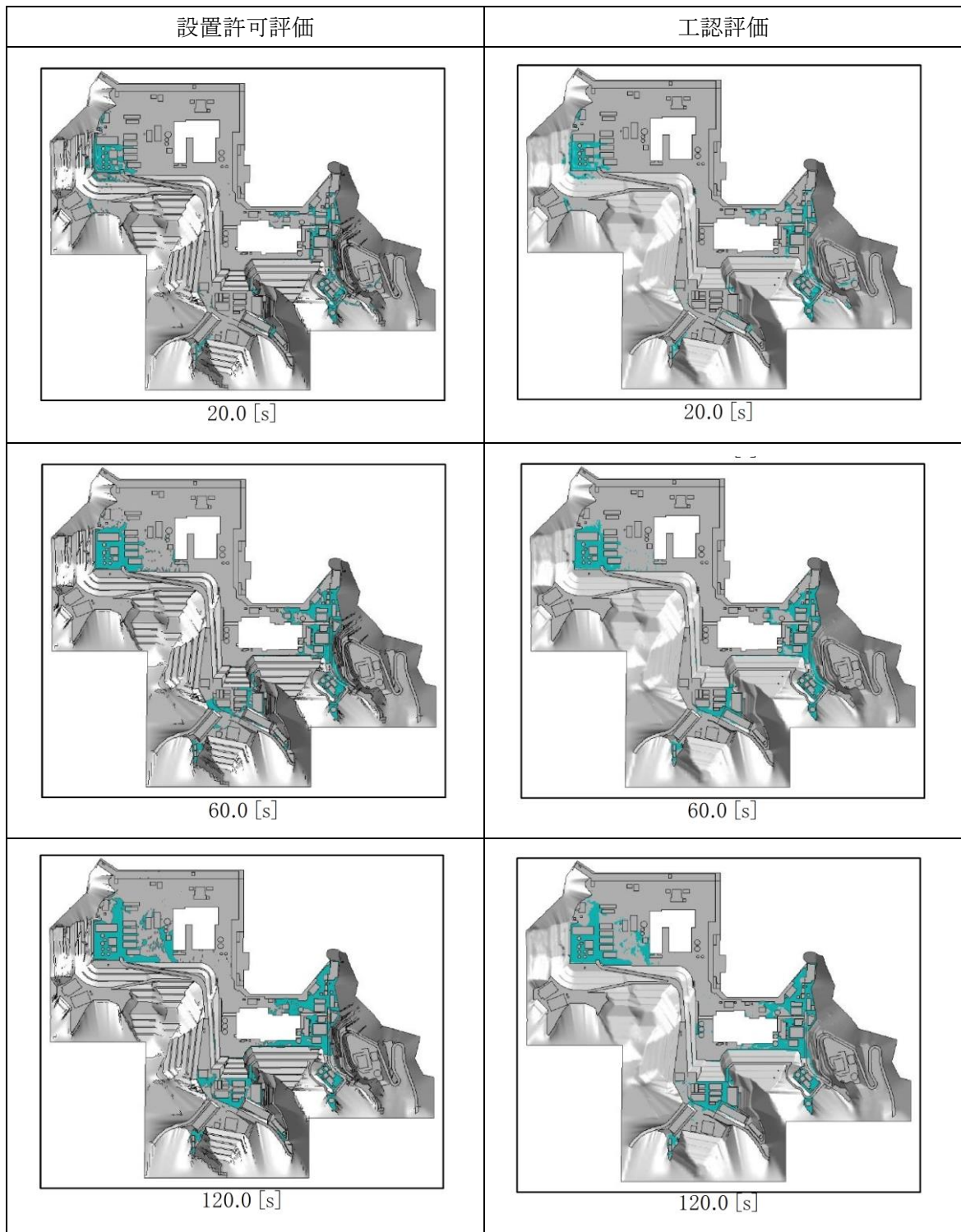


図7 溢水伝播挙動の比較 (2/3)

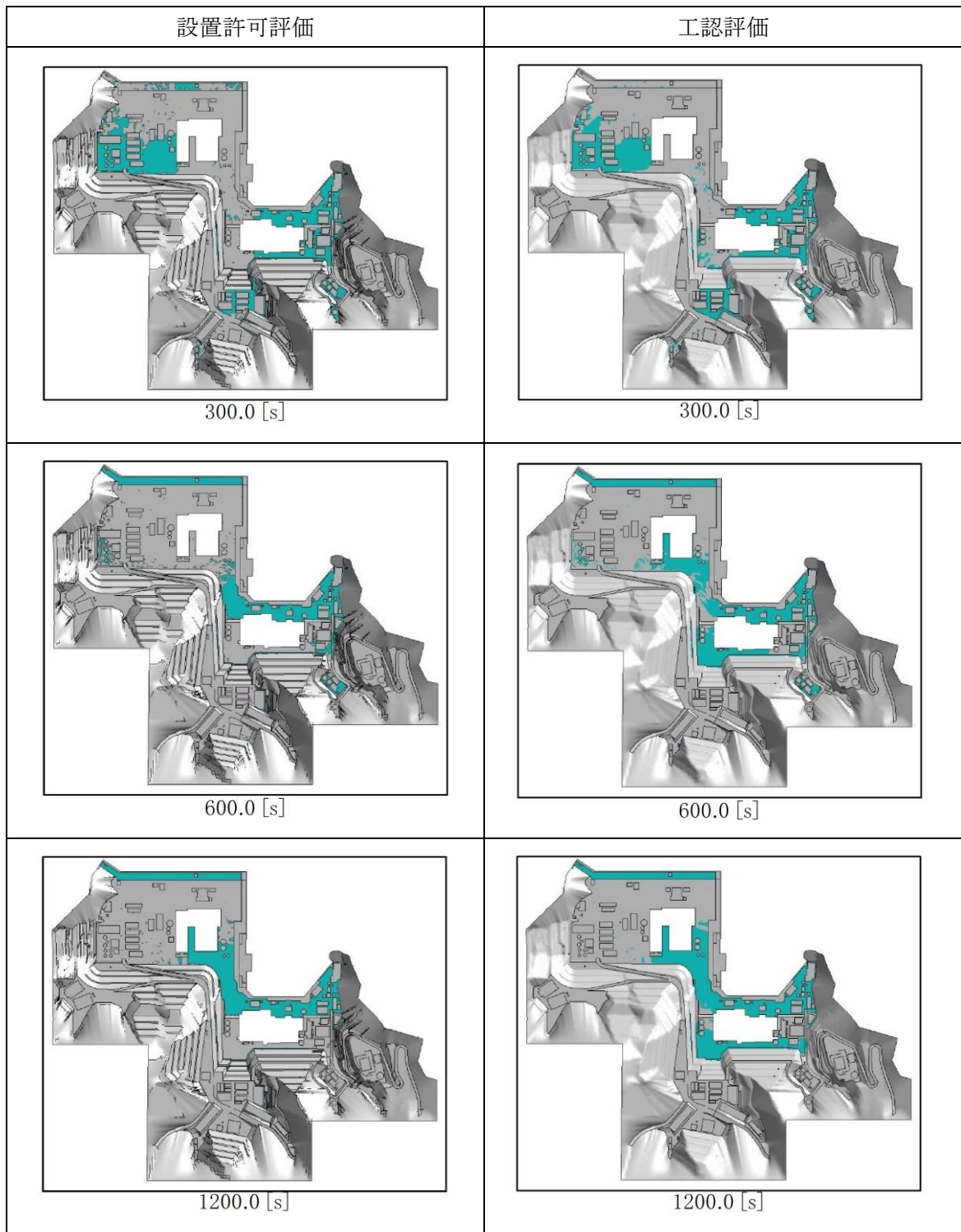


図7 溢水伝播挙動の比較 (3/3)

#### 4. 比較結果に対する考察

ここでは、工認評価で復水貯蔵タンク等を溢水源として追加したにもかかわらず、最大浸水深が低下した地点について原因を考察する。

##### (1) 地点 4

地点 4 の設置許可評価と工認評価の浸水深時刻歴を図 8 に示す。地点 4 では最大浸水深の低下が確認できるが、この変化は復水貯蔵タンク等を溢水源として追加した影響であると考えられる。

地点 4 は 8.5m 盤にあるタービン建物北面の開口部であり、設置許可評価では 8.5m 盤の東側から溢水が伝播していたが、工認評価では復水貯蔵タンク等からの溢水が 15m 盤から 8.5m 盤へ流下することによる伝播が増えている。

430 秒時点の 8.5m 盤及び 15m 盤の浸水深分布図を図 9、600 秒時点の 8.5m 盤の浸水深分布図を図 10 に示す。図 9 及び図 10 より以下が確認できる。

##### 【430 秒時点の 8.5m 盤及び 15m 盤の浸水深分布図（図 9）】

設置許可評価：地点 4 の北西側には東側からの溢水が広範囲に分布

工認評価：地点 4 の北西側には東側からの溢水と 15m 盤から 8.5m 盤へ流下する復水貯蔵タンク等からの溢水の干渉による斜線状の溢水が分布し、この斜線状の溢水は中心に向かって浸水深が高くなっている。

##### 【600 秒時点の 8.5m 盤の浸水深分布図（図 10）】

設置許可評価：地点 4 の北西側には東側からの溢水が広範囲に分布

工認評価：東側からの溢水は 15m 盤から 8.5m 盤へ流下する復水貯蔵タンク等からの溢水により、地点 4 の周辺から北西方向へ押されている傾向がある。

以上より、工認評価では 2 方向から伝播する溢水の干渉により、東側からの溢水は北西方向へ押されている傾向があり、東側からの溢水の伝播の勢いが弱くなることで、地点 4 の最大浸水深が低下したと考えられる。

なお、浸水深分布図はセルの体積分率 50% で形成した水面を浸水深の高さごとに着色表示していることから、着色がない部分においても解析上は水が存在する。地点 4 周辺の計算格子（セル）サイズは地表面から～1.0m は平面 2m×2m、高さ 0.2m であるため、例えば地表面から 0.1m 未満の水が静定している場合には浸水深分布図には着色されない。

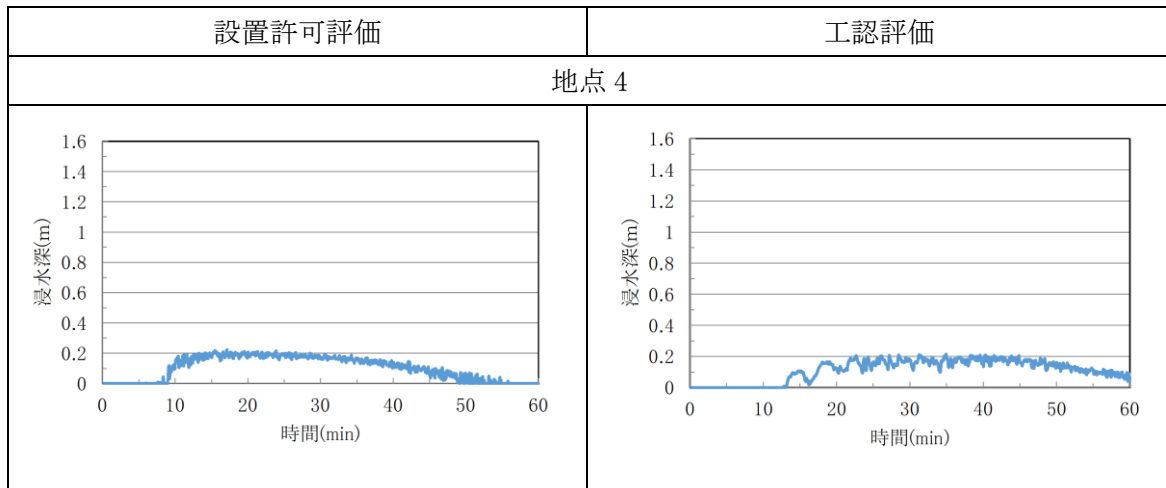


図 8 地点 4 の浸水深時刻歴

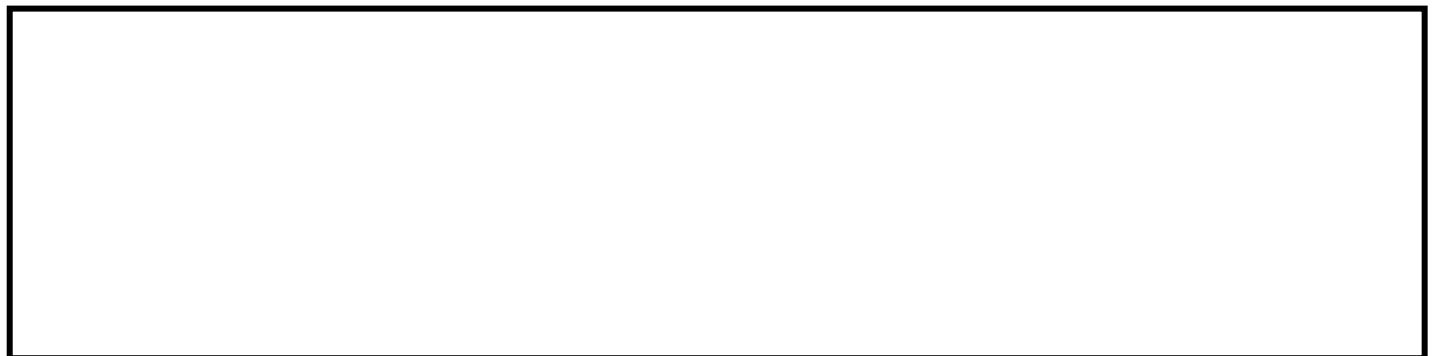


設置許可評価 430 (s)

工認評価 430 (s)

溢水の伝播方向：   
 注記\*: 8.5m 盤からの浸水深

図 9 8.5m 盤及び 15m 盤の浸水深分布図



設置許可評価 600 (s)

工認評価 600 (s)

溢水の伝播方向：   
 注記\*: 8.5m 盤からの浸水深

図 10 8.5m 盤の浸水深分布図

(2) 地点 5, 9, 10

地点 5, 9, 10 の評価地点及び設置許可評価と工認評価の浸水深時刻歴を図 11, 12 に示す。地点 5, 9, 10 では最大浸水深の低下が確認できるが、これらの変化は時間刻みが設置許可評価と工認評価で異なるためであると考えられる。

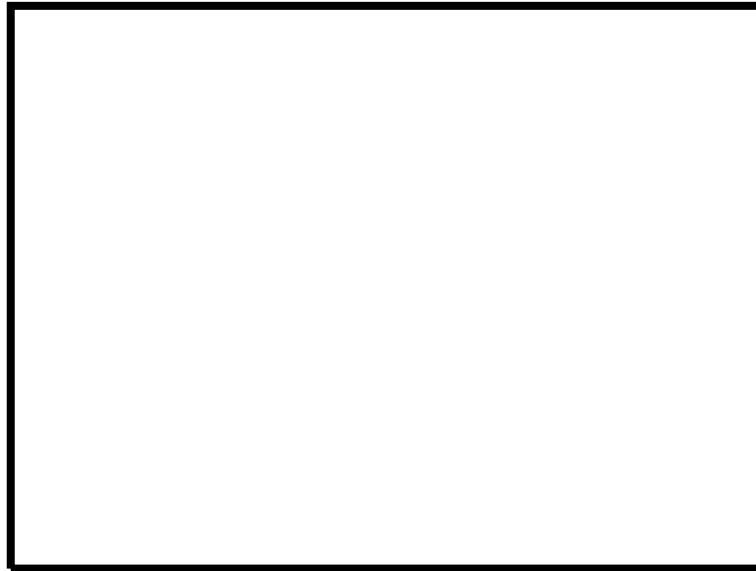


図 11 地点 5, 9, 10 の評価地点

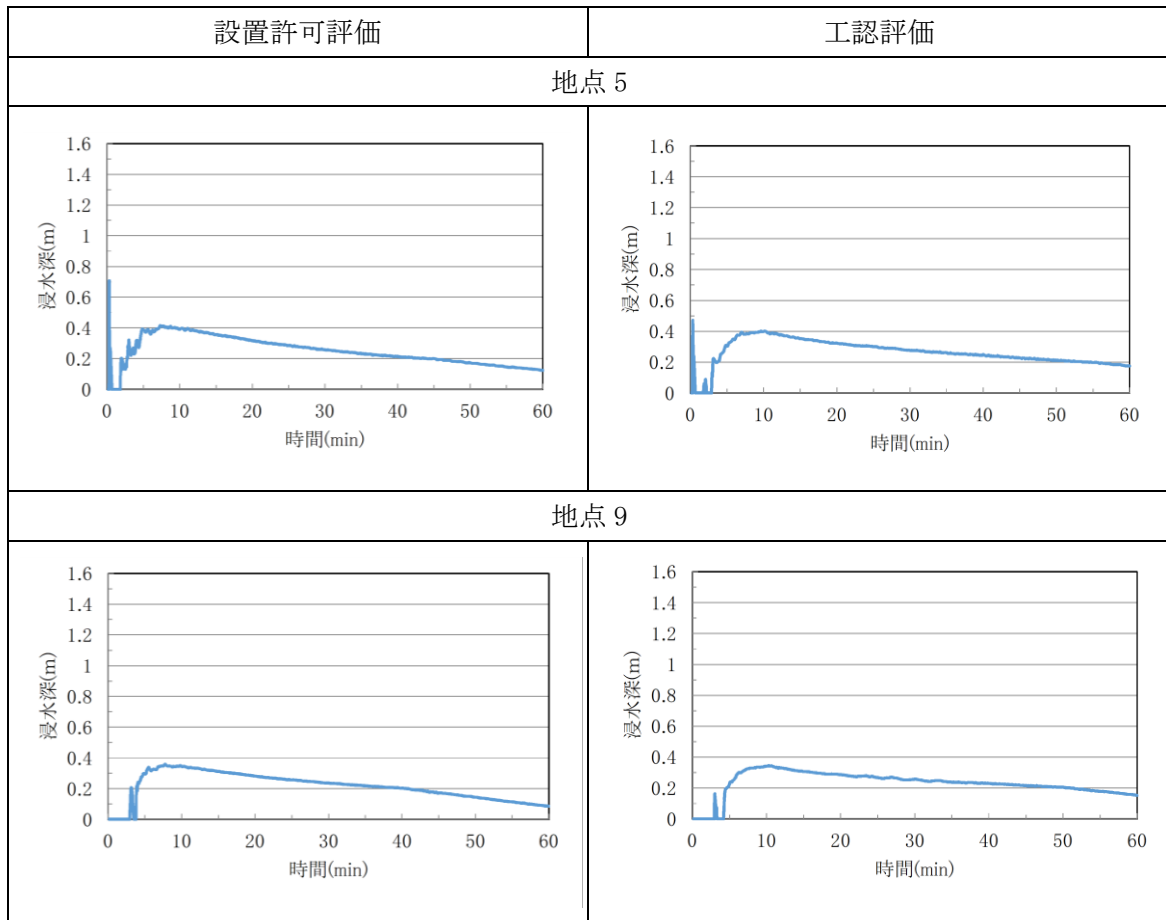


図 12 地点 5, 9, 10 の浸水深時刻歴 (1/2)



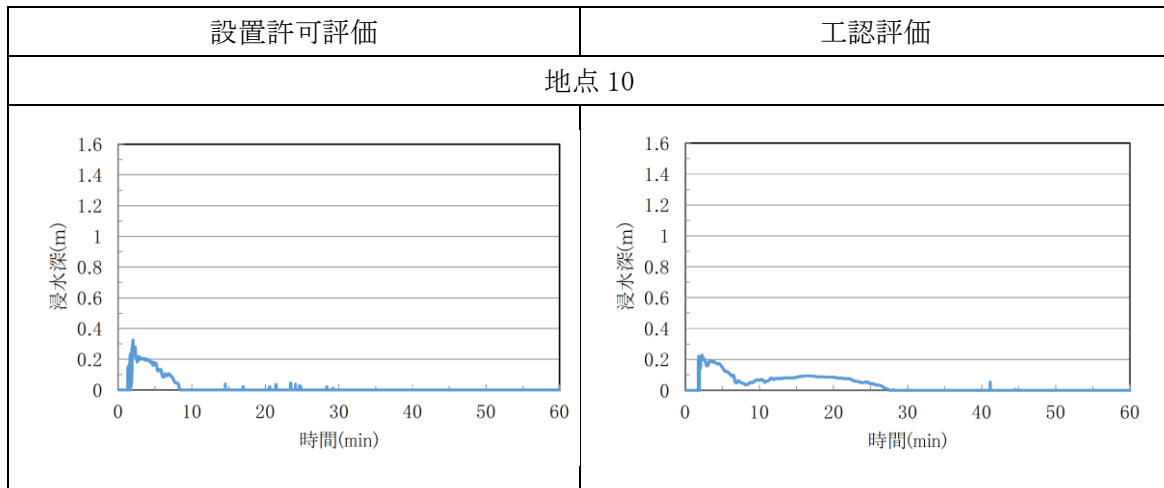


図 12 地点 5, 9, 10 の浸水深時刻歴 (2/2)

地点 5, 9, 10 の最大浸水深の時刻を表 3, 設置許可評価と工認評価の時間刻みについて表 4 に示す。

表 3, 4 より, 最大浸水深を解析していた時間帯の時間刻みは, 地点 5, 9 共に設置許可評価より工認評価の方が小さいことから, より精緻な結果となったと考えられる。

表 3 最大浸水深の時刻

最大浸水深の時刻		
地点	設置許可評価	工認評価
地点 5	18.5s	19.0s
地点 9	600s 付近	600s 付近
地点 10	119.5s	133.0s

表 4 設置許可評価と工認評価の時間刻み

設置許可評価			工認評価		
時間範囲 (s)		時間刻み (s)	時間範囲 (s)		時間刻み (s)
0	20	0.1	0	2200	0.05
20	25	0.01	2200	3130	0.1
25	3600	0.1	3130	3600	0.05

(3) 地点 16, 17, 19, 20, 21, 24

地点 16, 17, 19, 20, 21, 24 の評価地点及び設置許可評価と工認評価の浸水深時刻歴を図 13, 14 に示す。地点 16, 17, 19, 20, 21, 24 では最大浸水深の低下が確認できるが、この変化は輪谷貯水槽（東側）のモデル化位置の変更及びコンクリートブロックのモデル化によるものと考えられる。

44m 盤の浸水深分布図を図 15 に示す。工認評価で輪谷貯水槽（東側）のモデル化位置を 44m 盤に下げたことで貯水槽法面が障害物となり、ガスタービン発電機建物方面への伝播が減少したこと及びコンクリートブロックのモデル化によってガスタービン発電機建物への伝播経路が限定されたことで最大浸水深が低下したと考えられる。



図 13 地点 16, 17, 19, 20, 21, 24 の評価地点

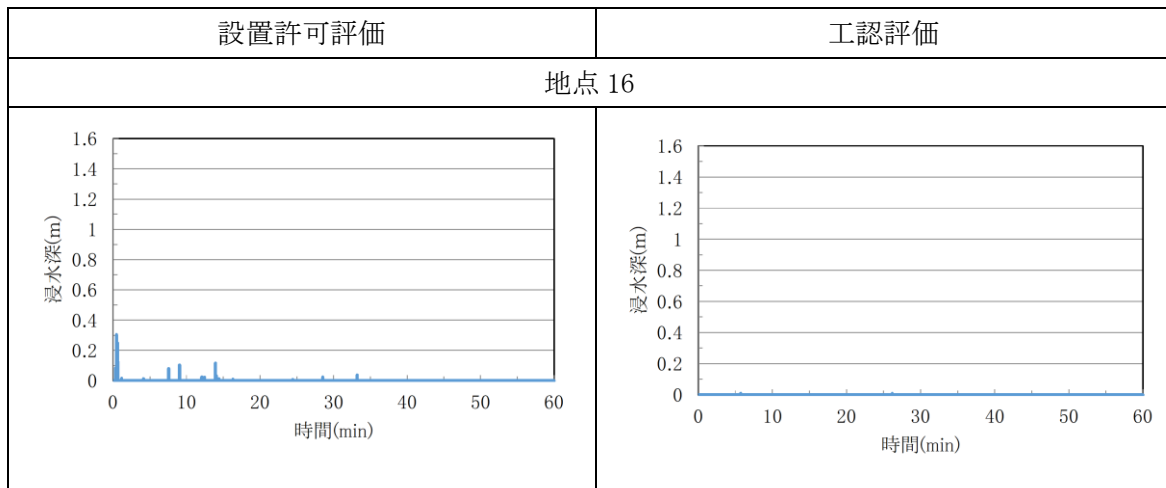


図 14 地点 16, 17, 19, 20, 21, 24 の浸水深時刻歴 (1/3)

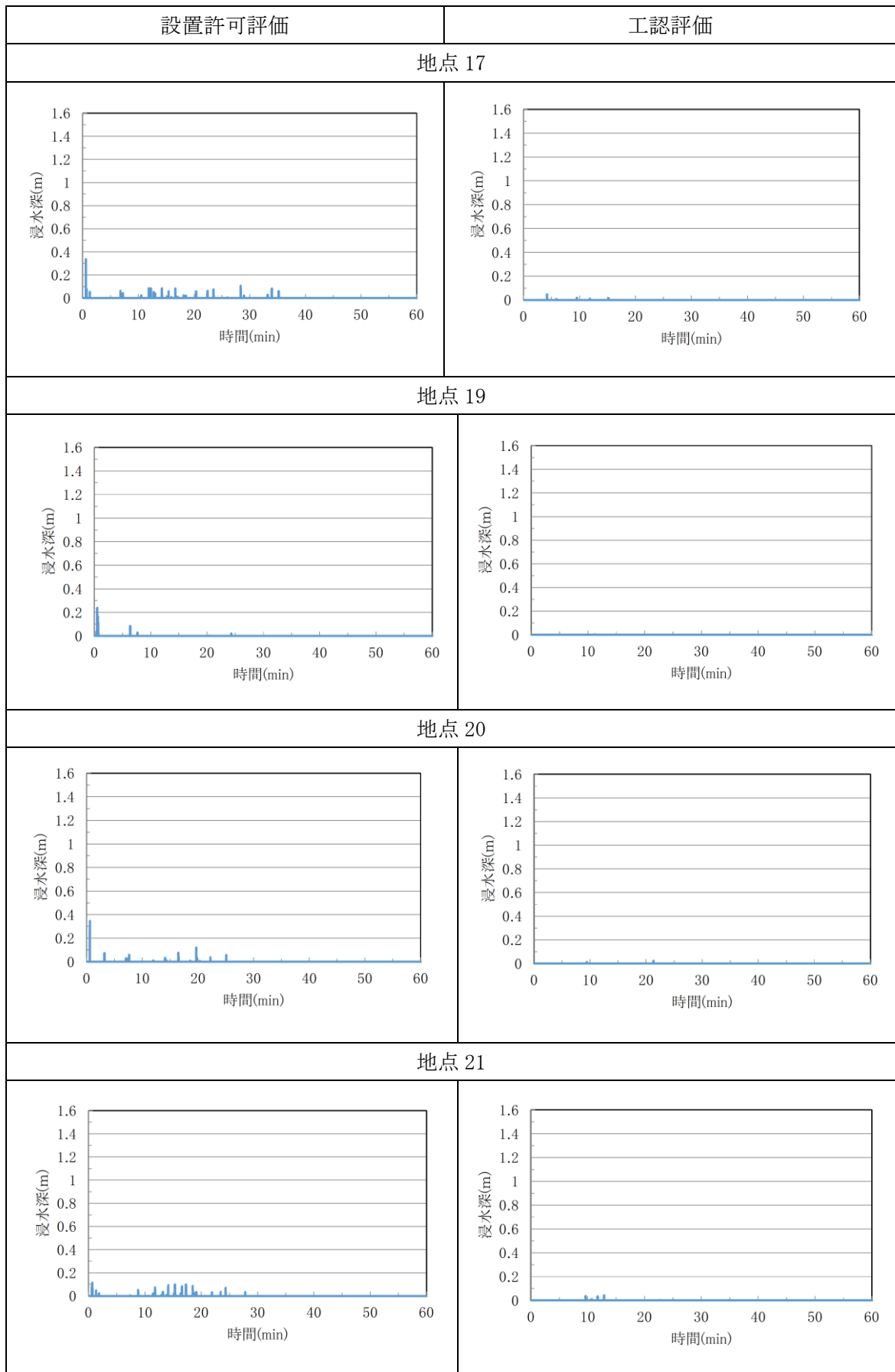


図 14 地点 16, 17, 19, 20, 21, 24 の浸水深時刻歴 (2/3)

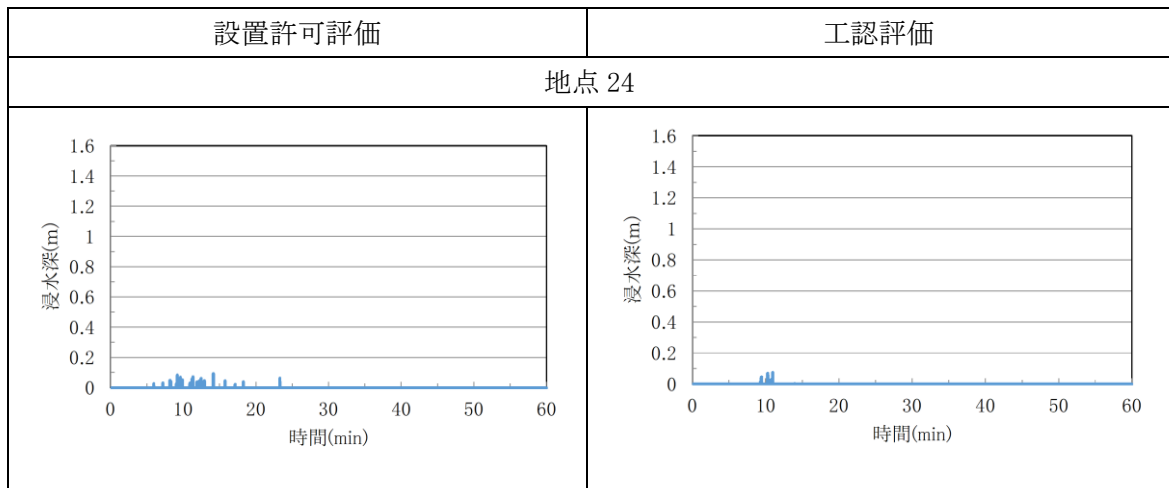
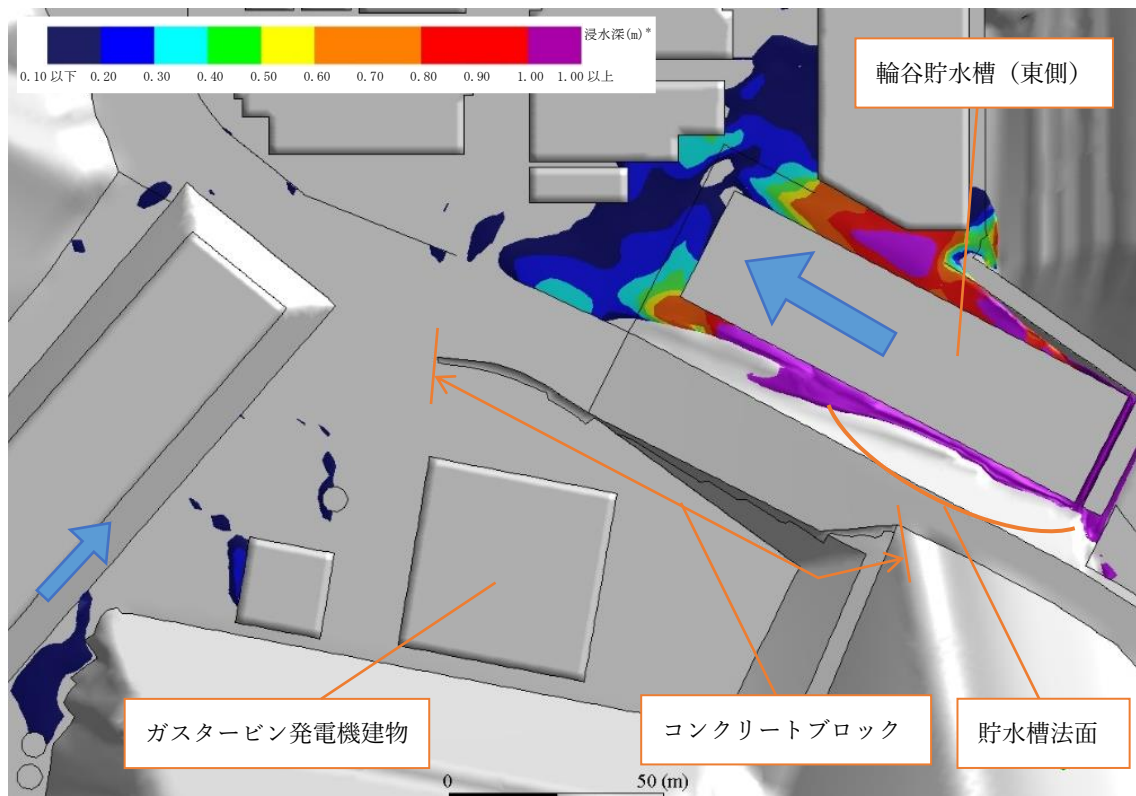


図 14 地点 16, 17, 19, 20, 21, 24 の浸水深時刻歴 (3/3)



工認評価 35.0(s)

溢水の伝播方向：➡  
注記\*:44m 盤からの浸水深

図 15 44m 盤の浸水深分布図