

凍土遮水壁による地下水流入抑制案 課題と対応策

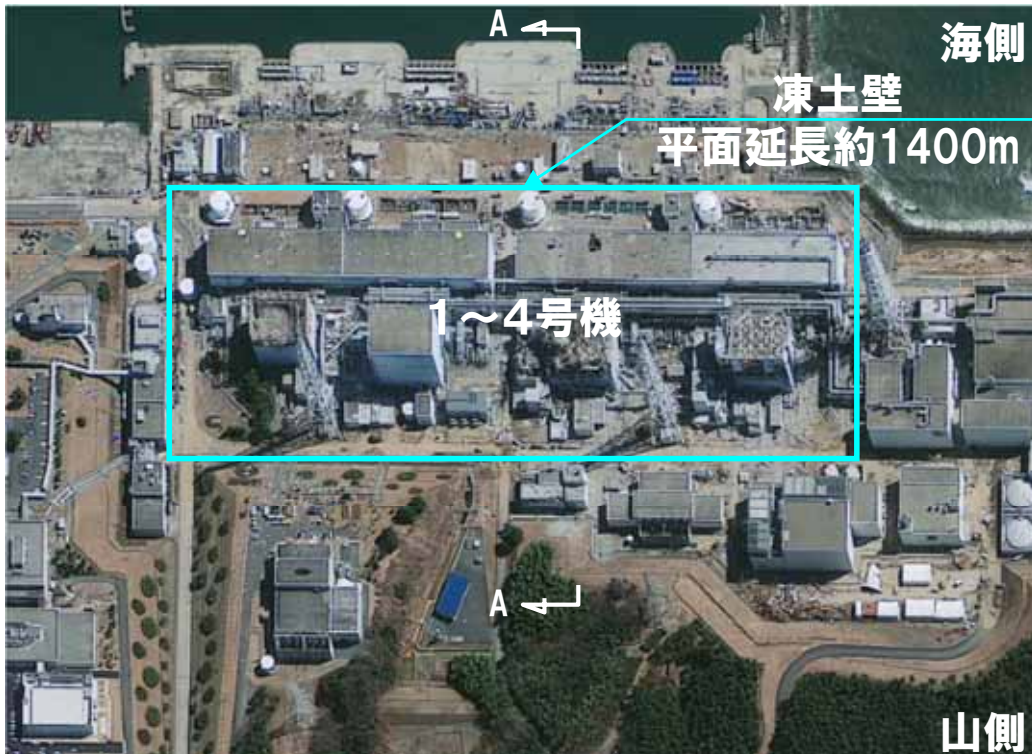
2013.5.16


ご説明内容

1. 全体計画
2. 凍土遮水壁施工に関するリスクと影響・対応策
3. 地下水流入抑制量の試算
4. 具体的な計画立案・施工スケジュール
5. 地下水位コントロールの具体的内容

1. 全体計画(1/2)

平面計画



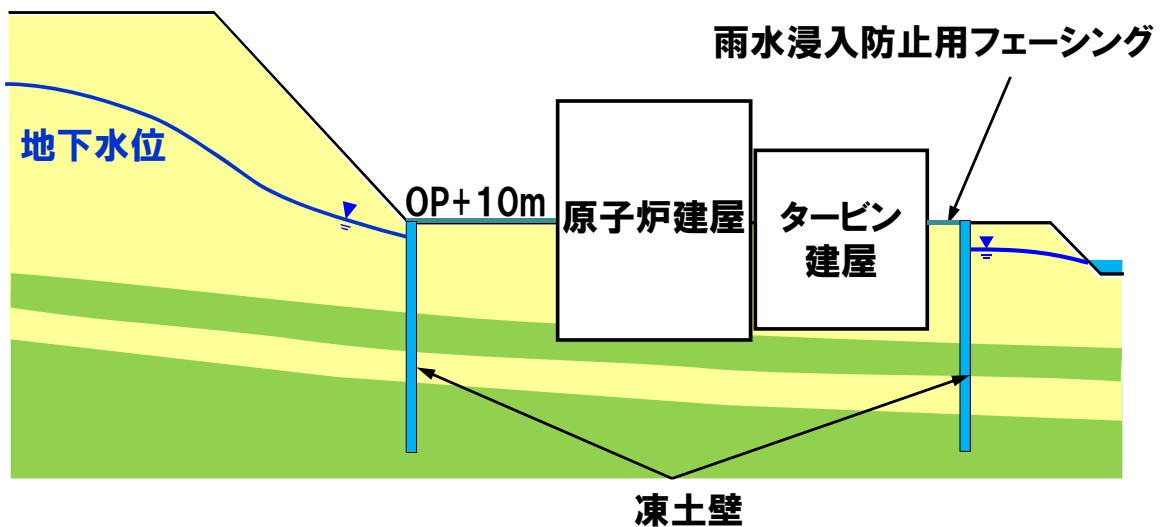
凍土壁は施工可能な**最小規模**で閉合₃

2013.5.16 鹿島

1. 全体計画(2/2)

断面計画

(A-A断面)



適切な深度まで凍土壁で取り囲み、建屋内に流入する地下水を遮断

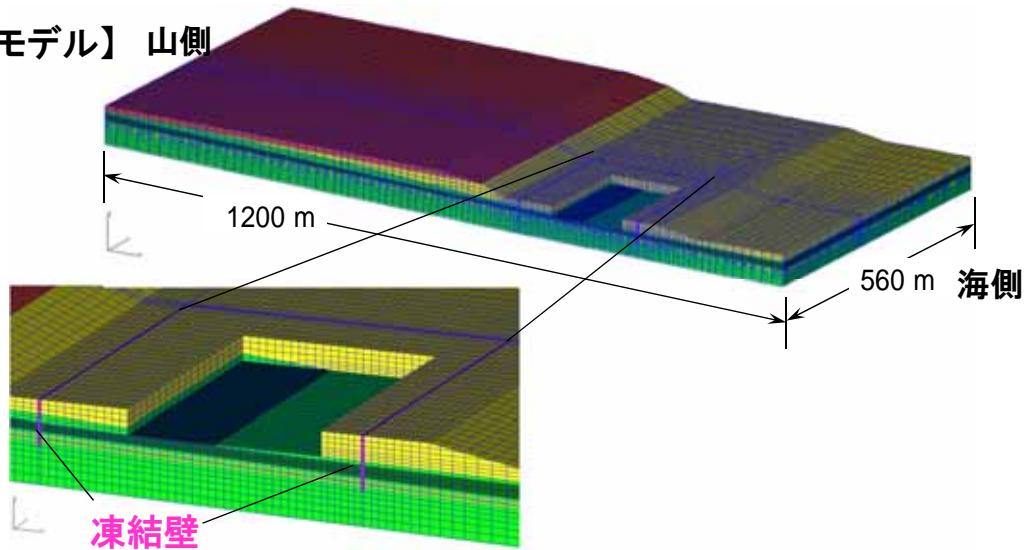
3. 地下水流入抑制量の試算(1/2)

①施工後の地下水流入抑制効果の評価(実施中)

目的—水平方向の地下水流の遮断と回り込み、及びそれによる下からの地下水湧き上がり量の低減効果を確認

3次元定常地下水流動解析を実施

【解析モデル】 山側



5

2013.5.16  鹿島

3. 地下水流入抑制量の試算(2/2)

②施工中の地下水挙動(準備中)

目的—閉合区域内の地下水位が滞留水の水位よりも常に高位を保つための条件確認

3次元非定常地下水流動解析

③施工後の滞留水の拡散による漏洩評価(準備中)

目的—閉合域内の地下水位が安定したのち、滞留水が拡散により建屋外に漏洩する程度を評価

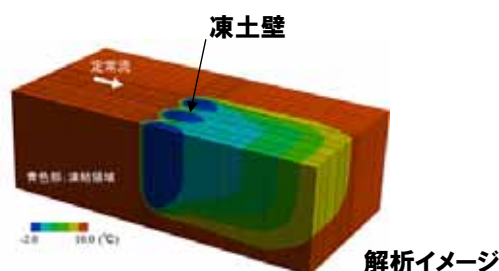
3次元拡散解析もしくは移流分散解析

④閉合中の地下水流れの評価(詳細計画時に実施)

目的—凍土遮蔽壁閉合中の地下水流速を評価し、施工計画、品質管理(測温位置)計画に反映

3次元熱(凍結)・浸透流連成解析

→凍結領域の進展と地下水位の変化状況をふまえた計画の最適化



6

2013.5.16  鹿島

4. 具体的な計画立案・施工スケジュール(1/6)

埋設物等を考慮した平面計画

- 一般部(1128m)
- トレンチ部(42m)
- 埋設管部(一般部に含む)
- 法面部(230m)



建屋内滞留水の水位(東京電力、H25.4.26)に追記

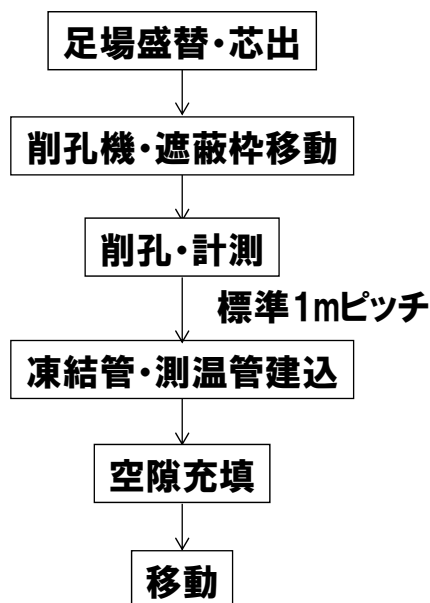
7

2013.5.16 鹿島

4. 具体的な計画立案・施工スケジュール(2/6)

施工手順

【一般部】



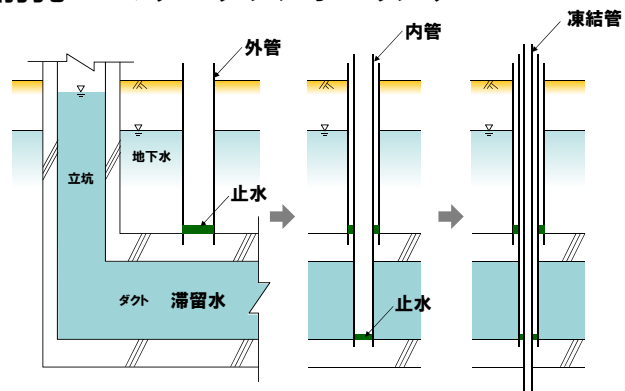
【追加作業】

埋設管部

調査:プラスチックビット使用
削孔ピッチ調整

トレンチ部

削孔:マルチステップボーリング



法面部

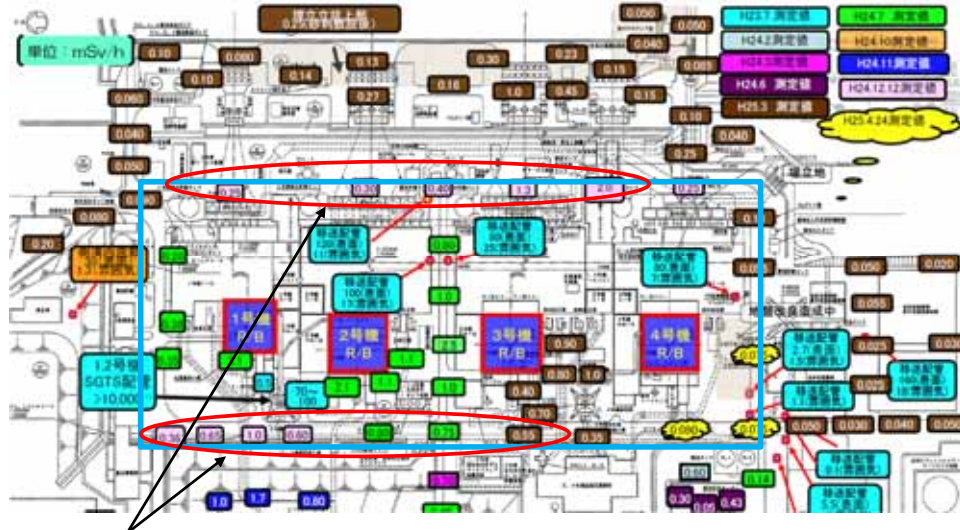
ステージ構築・移動

8

2013.5.16 鹿島

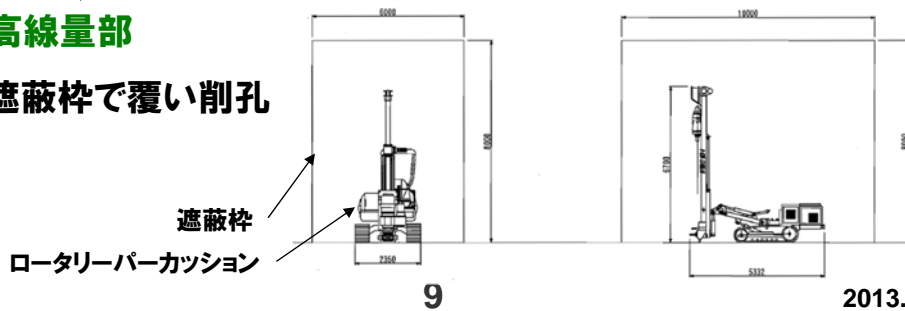
4. 具体的な計画立案・施工スケジュール(3/6)

高線量部の施工



高線量部

削孔機を遮蔽枠で覆い削孔



2013.5.16 鹿島

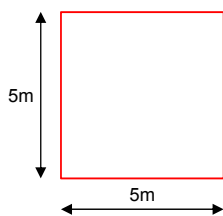
4. 具体的な計画立案・施工スケジュール(4/6)

他作業との作業ヤード調整

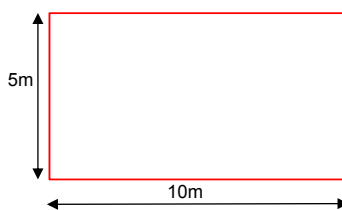
現時点から2014年度における

凍土遮水壁施工ヤード 主な他作業の施工ヤードと凍土遮水壁施工ヤード配置例

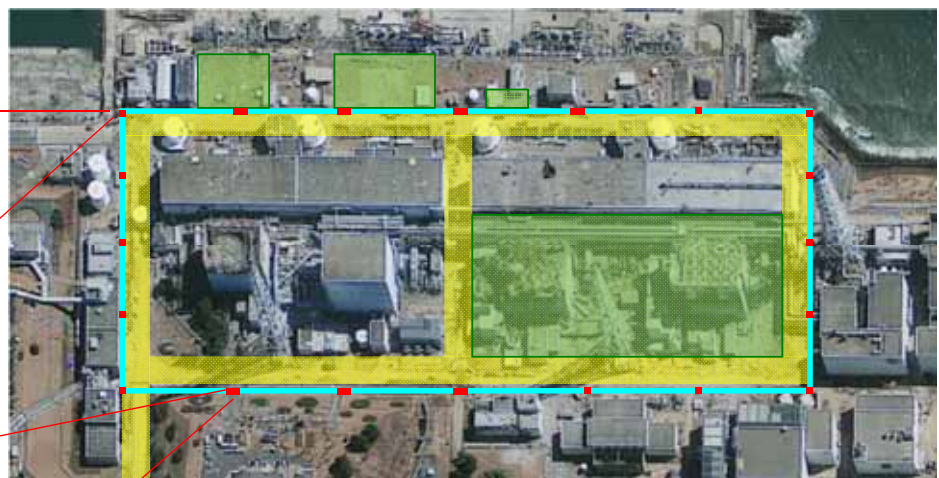
1か所あたりの施工ヤード
(削孔中)



主な施工設備: ボーリングマシン



主な施工設備: ロータリーパーカッション
(遮蔽枠つき)



3、4号SFP取り出し関連工事ヤード
道路

1箇所当たりのヤード占有時間: 2日間
他作業との調整を図りながら作業実施
他作業との競合を避けるための、夜間作業も可

4. 具体的な計画立案・施工スケジュール(5/6)

工程(本施工)

前頁までの条件等を考慮

【その他の工期検討条件】

凍結管・測温管ピッチ：1000mm

削孔設備：20セット

冷凍機：400kW、14ユニット

冷却液温度：-20～-40

(延長、凍結管・測温管本数)

一般部(1128m、1241本)

トレンチ部(42m、46本)

法面部(230m、253本)

(ヶ月)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13～
凍結設備設置													
凍結管・測温管設置	■												
冷凍機組立				■									
配管工				■									
防熱工					■								
計測設備工							■						
凍土造成													
冷凍機試運転・凍土造成											■		
凍土維持運転												■	

11

2013.5.16



4. 具体的な計画立案・施工スケジュール(6/6)

工程(調査・実証試験・技術開発)

項目	1	2	3	4	5	6	～	本施工
調査								
埋設物、滞留水、環境(敷鉄板等)	■ 図面・現地							
難透水層の下の透水層の地下水調査	■							
施工位置における高線量ガレキの有無	■							
実証項目								
凍土壁造成実証: 現地10m程度	■ 計画							
一般部			■ 削孔・凍土壁造成					
トレンチ部			■ 削孔・凍土壁造成					
解析的評価								
施工時の地下水挙動評価	■							
凍結管・測温管ピッチ位置検討			■ 地下水位管理方法検討					
施工後の地下水抑制挙動評価	■							
計画								
施工計画				■				
技術開発								
遮蔽枠開発・一部作業無人化		■						
凍結管更新方法		■						
冷却材自動監視システム(量、温度、比重)		■						
建屋内滞留水位管理システム							■ 凍土遮水壁完成までに開発	
本施工								■

12

2013.5.16



5. 地下水位コントロールの具体的内容(1/6)

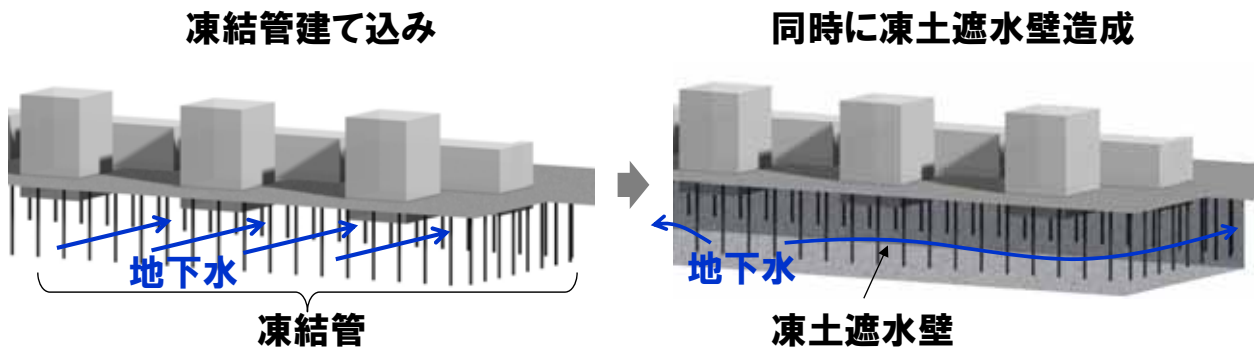
【施工中】

凍土壁閉合手順

全ての凍結管の建て込みが完了してから、同時に凍土壁造成を開始、短期間に閉合させる。

凍土造成中、建屋内滞留水のポンプアップを継続的に実施。

建屋内滞留水の水位を閉合域内地下水位よりも低く維持。
施工中の滞留水漏洩防止が可能。



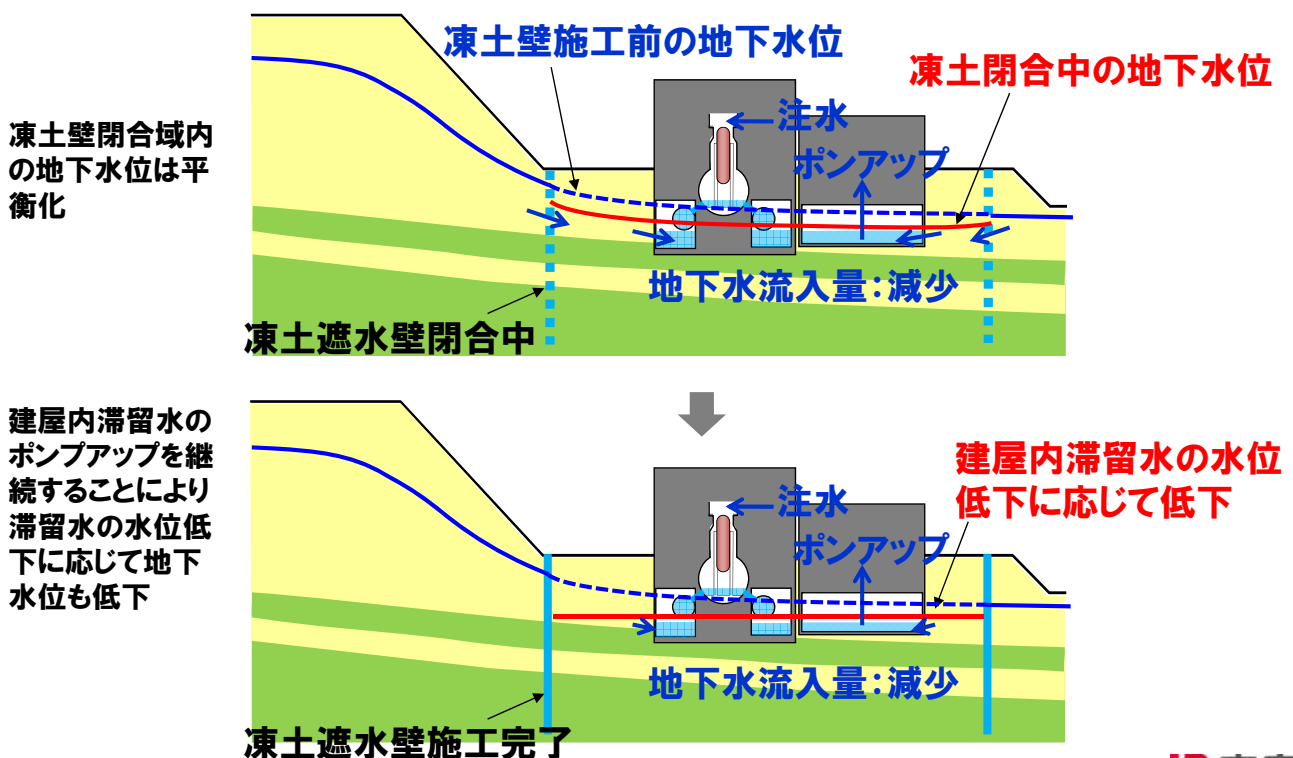
13

2013.5.16  鹿島

5. 地下水位コントロールの具体的内容(2/6)

【施工中】

滞留水と地下水の水位



14

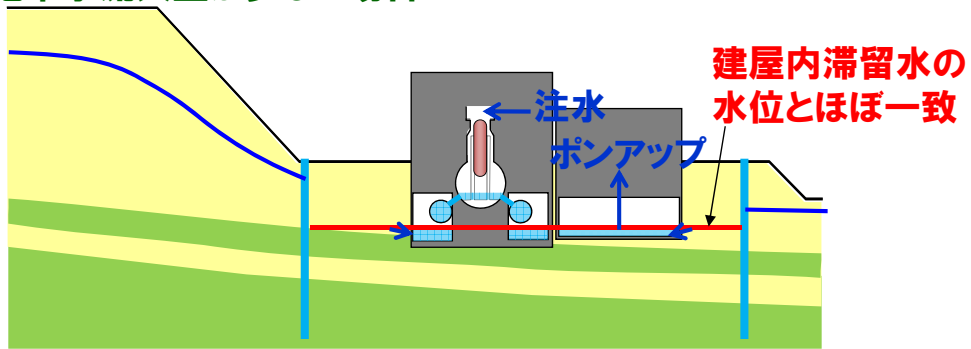
2013.5.16  鹿島

5. 地下水位コントロールの具体的内容(3/6)

【施工後】 滞留水と地下水の水位

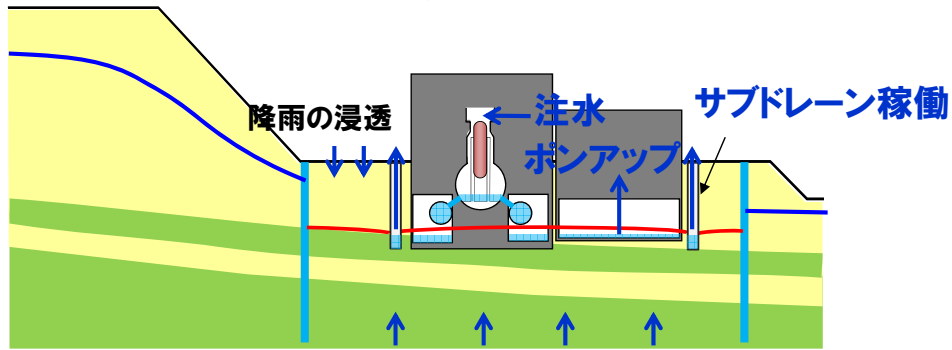
閉合域内への地下水流入量が少ない場合

建屋内滞留水のポンプアップを継続。地下水流向は建屋内部に向かう方向なので滞留水の漏洩は防止できる。



閉合域内への地下水流入がある程度残る場合

難透水層からの浸入、降雨の浸透の影響である程度地下水流入がある場合は、サブドレーンを併用する。



15

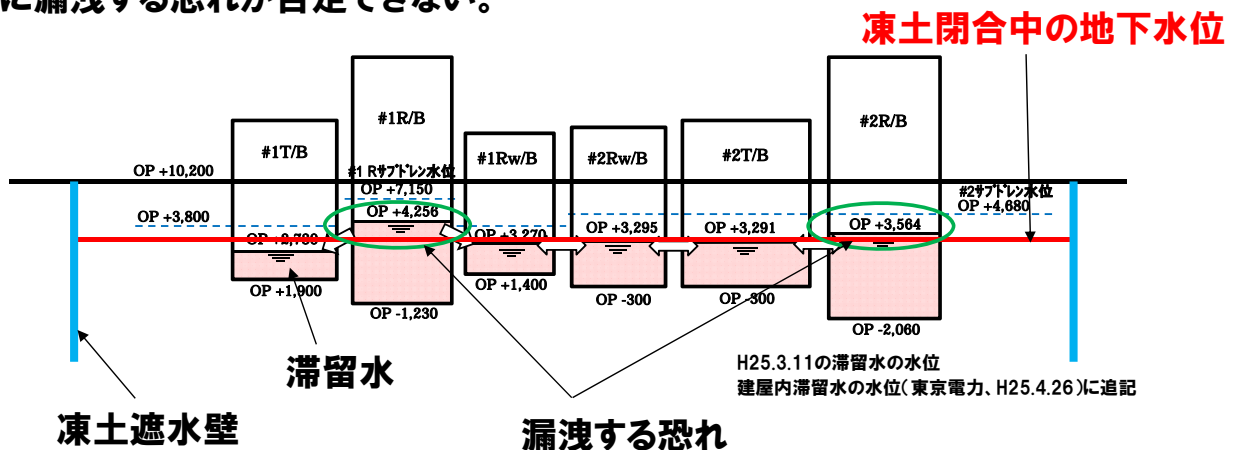
難透水層からの浸入

2013.5.16 鹿島

5. 地下水位コントロールの具体的内容(4/6)

【施工中】 課題

現状、建屋ごとの滞留水に水位差がある。施工中に、建屋ごとの水位差が維持される場合、閉合域内の地下水位が高位の滞留水の水位よりも低くなり、滞留水が建屋外に漏洩する恐れが否定できない。

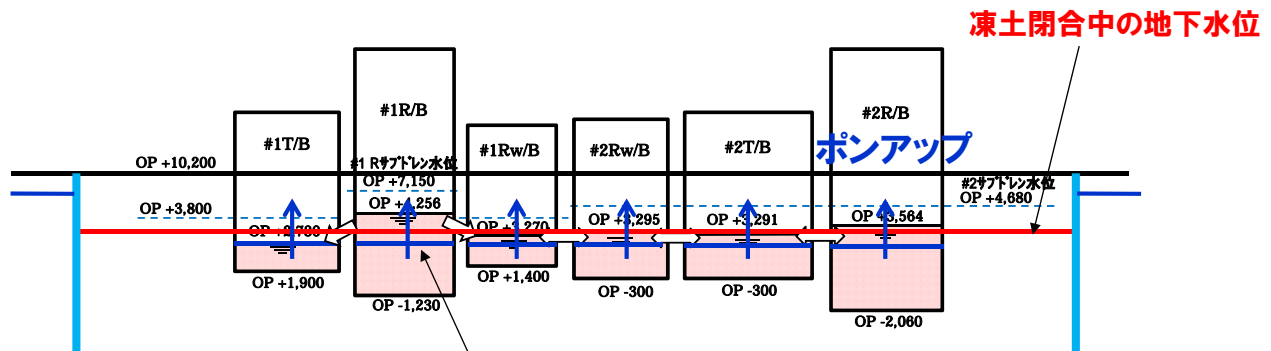


5. 地下水位コントロールの具体的内容(5/6)

【施工中】

対応策

全ての建屋にポンプを設置し、滞留水の水位を一元管理する。



建屋ごとにポンプアップし、滞留水水位を管理

H25.3.11の滞留水の水位
建屋内滞留水の水位(東京電力、H25.4.26)に追記

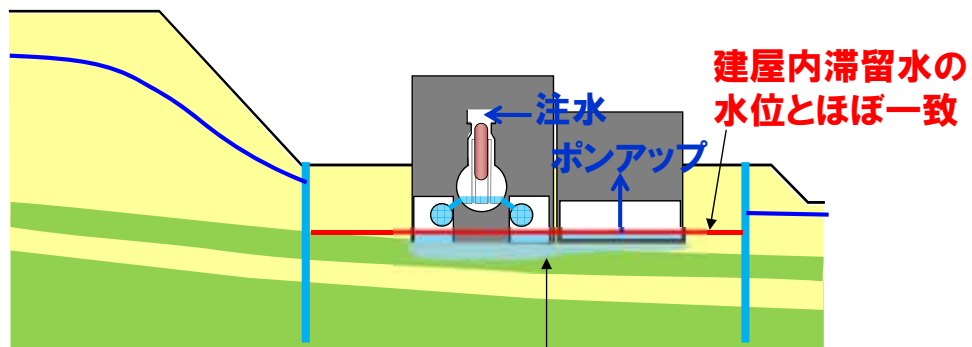
17

2013.5.16 鹿島

5. 地下水位コントロールの具体的内容(6/6)

【施工後】

課題



滞留水が拡散で漏洩

凍土遮水壁が施工されても、閉合域内には難透水層からの浸入、雨水の浸透によりある程度の地下水が供給される。閉合域内の地下水は建屋内に向かうため、滞留水の漏洩は基本的にはないと考えられる。

しかしながら、閉合域内への地下水流入が十分に遮断され、滞留水の水位と地下水位がほぼ一致する場合、滞留水が拡散で建屋外に漏洩する恐れは否定できない。

Ex 拡散による滞留水の移動量: 保守的にみて、10年間で1.5m程度
ドライアップで対応

18

2013.5.16 鹿島