

サブドレン他水処理施設の状況について

2016年4月28日
東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

1

1. サブドレン他水処理施設の概要

TEPCO

■ サブドレン他水処理施設は、集水設備、浄化設備、移送設備から構成される。

<集水設備>

[サブドレン集水設備](#)

1～4号機タービン建屋等の周辺に設置されたサブドレンピットから地下水をくみ上げる設備

[地下水ドレン集水設備](#)

海側遮水壁と既設護岸の間に設置された地下水ドレンポンドから地下水をくみ上げる設備

<浄化設備>

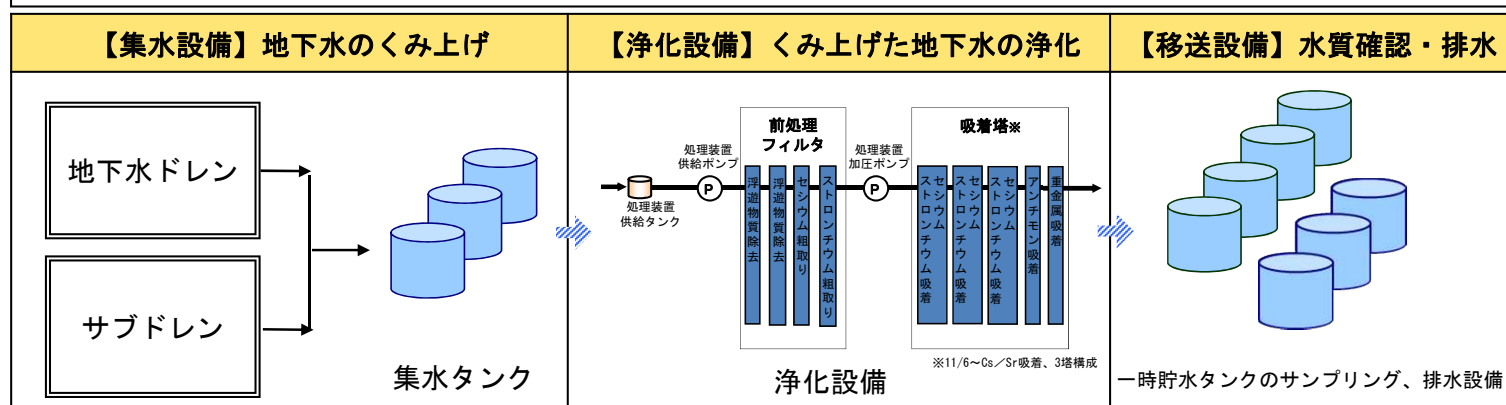
[サブドレン他浄化設備](#)

くみ上げた水に含まれている放射性核種（トリチウム除く）を十分低い濃度になるまで除去し、一時貯水タンクに貯留する設備

<移送設備>

[サブドレン他移送設備](#)

一時貯水タンクに一時貯留した処理済水を水質分析した後、排水する設備



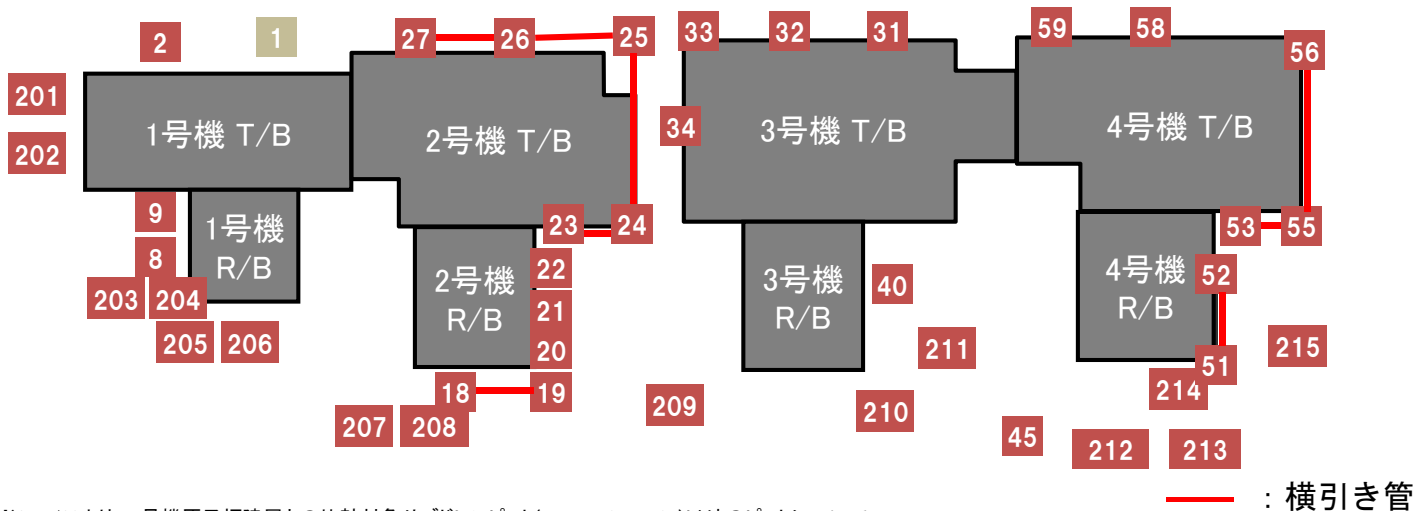
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

2

2-1. サブドレンの汲み上げ状況(24時間運転)

- 山側サブドレンL値をT.P.5,064 (O.P.6,500)から稼働し、段階的にL値の低下を実施。
実施期間：9月17日～
L値設定：3月10日～ T.P.2,500 (O.P.3,936)で稼働中。※1
- 海側サブドレンL値をT.P. 4,064 (O.P.5,500)から稼働し、段階的にL値の低下を実施。
実施期間：10月30日～
L値設定：3月2日～ T.P.2,500 (O.P.3,936)で稼働中。
- 一日あたりの平均汲み上げ量：約400m³ (9月17日15時～4月24日15時)

■ : 稼働対象 ■ : 稼働対象外

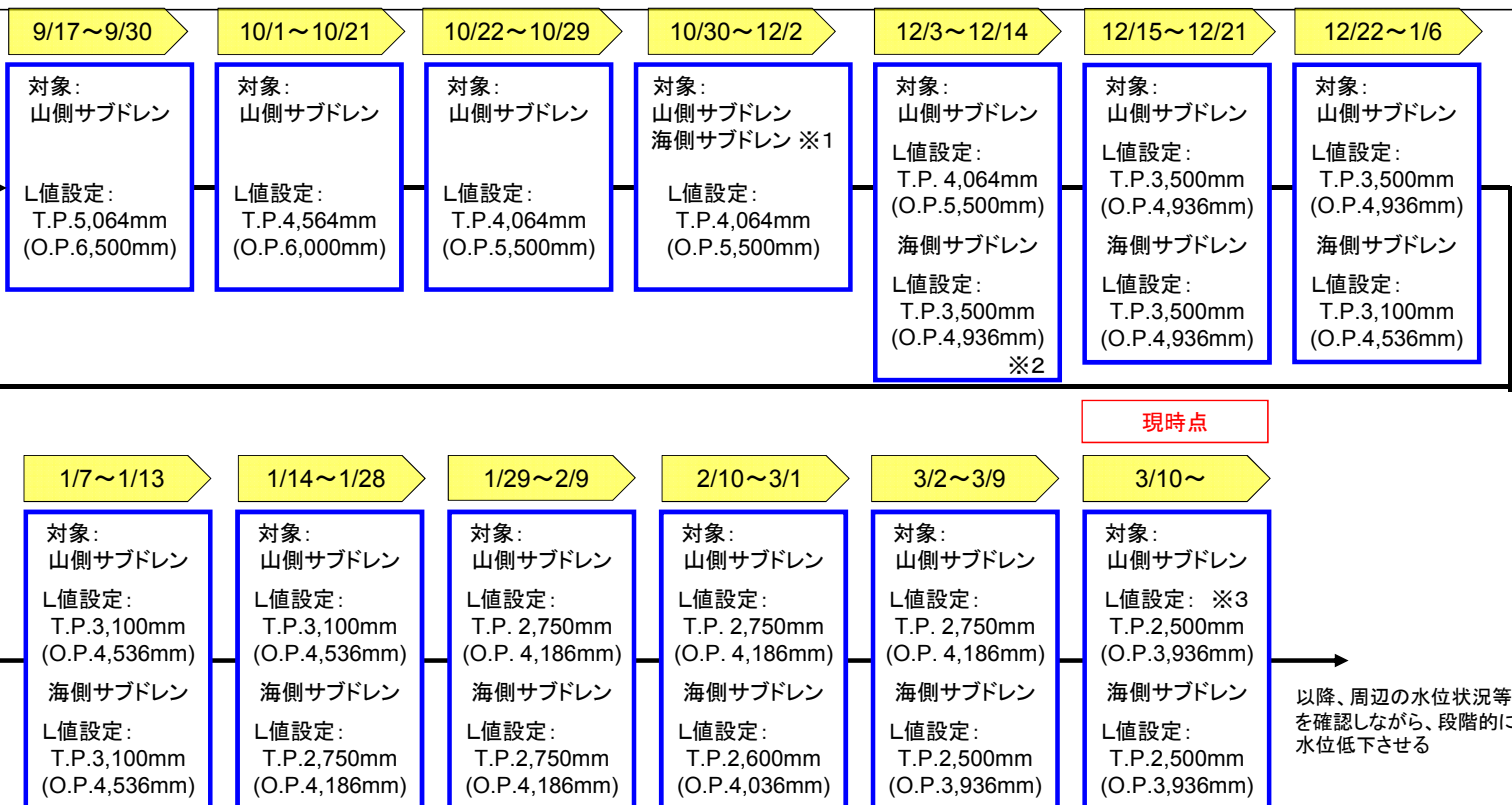


※1 3/10より、1号機原子炉建屋との比較対象サブドレンピット(No.8,9,203～207)以外のピットについて、設定水位をT.P.2,500mm (O.P.3,936mm)に変更。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

2-2. サブドレン稼働状況

- 9/17より山側サブドレン24時間稼働を開始し、以降段階的水位低下を実施。



※1 11/17より、T.P.3,964mm (O.P.5,400mm)で稼働。

※2 12/3よりNo.201,202,23,24,25,26,27,32,33,34,53,55,58の設定水位をT.P.3,500mm (O.P.4,936mm)に変更。

※3 3/10より、1号機原子炉建屋との比較対象サブドレンピット(No.8,9,203～207)以外のピットについて、設定水位をT.P.2,500mm (O.P.3,936mm)に変更。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

3-1. 排水実績

- サブドレン他浄化設備は、2015年9月14日に排水を開始し、4月24日までに127回目の排水を完了。排水量は、合計99,935m³。
- 一時貯水タンクの水質はいずれも運用目標（Cs134=1, Cs137=1, 全β=3, H3=1,500(Bq/L)）未満である。

排水日		3/29	3/30	4/1	4/2	4/3	4/6
一時貯水タンクNo.		F	G	A	B	C	D
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	3/22	3/23	3/25	3/27	3/29	4/6
	Cs-134	ND(0.80)	ND(0.68)	ND(0.50)	ND(0.75)	ND(0.67)	ND(0.74)
	Cs-137	ND(0.69))	ND(0.60)	ND(0.74)	ND(0.72)	ND(0.57)	ND(0.54)
	全β	ND(2.2)	ND(2.0)	ND(2.0)	ND(0.74)	ND(1.9)	ND(2.1)
	H-3	840	960	920	930	850	880
排水量(m ³)		843	807	744	696	719	703
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	3/20	3/21	3/23	3/24	3/26	3/27
	Cs-134	12	6.7	5.8	7.2	11	8.9
	Cs-137	70	60	47	60	65	52
	全β	—	—	180	—	—	—
	H-3	790	860	960	1000	940	880

*NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

*運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/Lに下げて実施。

*浄化前水質における全ベータ分析については、浄化設備の浄化性能把握のため週一回サンプリングを実施。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

3-2. 排水実績

排水日		4/7	4/8	4/9	4/10	4/13	4/14
一時貯水タンクNo.		E	F	G	A	B	C
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	3/31	4/1	4/4	4/5	4/6	4/7
	Cs-134	ND(0.77)	ND(0.79)	ND(0.48)	ND(0.73)	ND(0.68)	ND(0.67)
	Cs-137	ND(0.59)	ND(0.54)	ND(0.62)	ND(0.58)	ND(0.46)	ND(0.57)
	全β	ND(2.4)	ND(0.68)	ND(2.0)	ND(2.0)	ND(2.0)	ND(2.0)
	H-3	930	950	960	910	860	840
排水量(m ³)		721	665	689	714	729	701
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	3/29	3/30	4/1	4/2	4/4	4/5
	Cs-134	13	9.4	9.2	11	11	22
	Cs-137	50	58	48	53	60	110
	全β	160	—	—	—	150	—
	H-3	920	1000	1100	1000	880	960

*NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

*運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/Lに下げて実施。

*浄化前水質における全ベータ分析については、浄化設備の浄化性能把握のため週一回サンプリングを実施。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

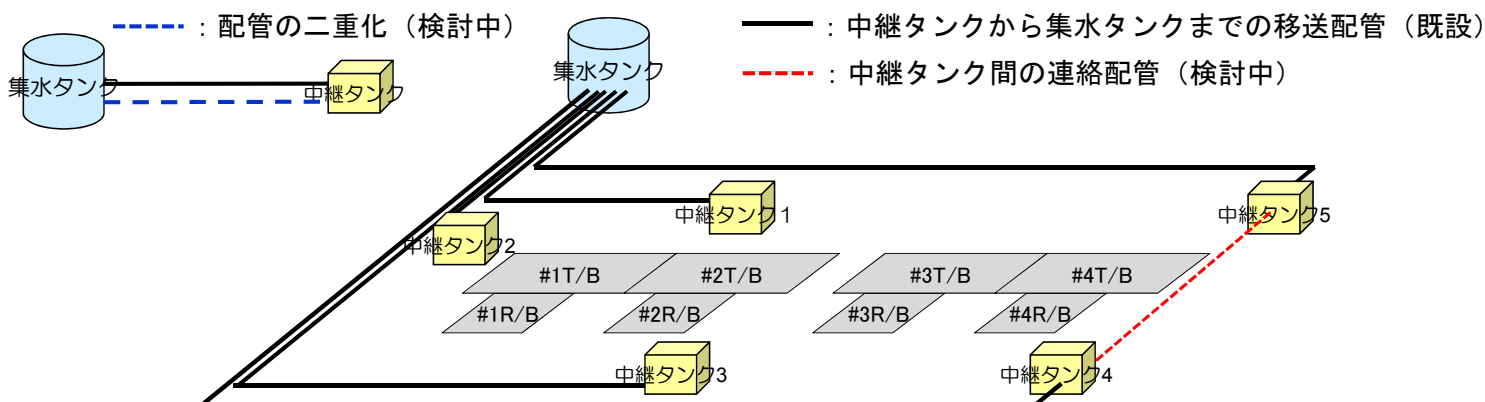
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

排水日	4/15	4/16	4/18	4/20	4/22	4/23	4/24	
一時貯水タンクNo.	D	E	F	G	A	B	C	
浄化後の水質 (Bq/L)	試料採取日	4/9	4/10	4/12	4/13	4/15	4/16	4/18
	Cs-134	ND(0.87)	ND(0.59)	ND(0.73)	ND(0.60)	ND(0.74)	ND(0.67)	ND(0.52)
	Cs-137	ND(0.78)	ND(0.69)	ND(0.69)	ND(0.60)	ND(0.54)	ND(0.74)	ND(0.70)
	全β	ND(0.78)	ND(2.0)	ND(2.2)	ND(2.0)	ND(2.0)	ND(2.0)	ND(0.72)
	H-3	800	750	710	710	770	740	740
排水量(m ³)	729	802	931	910	934	936	947	
浄化前の水質 (Bq/L)	試料採取日	4/7	4/8	4/10	4/11	4/13	4/14	4/16
	Cs-134	14	28	15	15	13	17	27
	Cs-137	87	150	76	88	94	83	160
	全β	—	—	—	180	—	—	—
	H-3	820	750	720	710	740	730	750

*NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。
 *運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を1 Bq/Lに下げて実施。
 *浄化前水質における全ベータ分析については、浄化設備の浄化性能把握のため週一回サンプリングを実施。

4. サブドレン移送配管の保全について

- ◆ 昨年9月よりサブドレンの稼働を継続しているが、地下水に含まれる鉄分等の影響により、系統内の配管内部やポンプには付着物が確認されている。
- ◆ 付着物の影響により徐々にくみ上げ量や移送量が低下するため、順次、付着物除去のための清掃を実施中。
- ◆ 中継タンクから集水タンク間の配管についても、付着物除去のための清掃を計画しているが、配管清掃中もサブドレンの稼働を継続するため、一時的に耐圧ホースを使用する予定。(至近に中継タンクNo.4系統で使用予定)
- ◆ 耐圧ホースの使用においては、これまでの経験をふまえ、社内運用ガイドに則り、ホースの抜け対策や損傷防止対策を実施し、適切に運用管理する計画。
- ◆ また、配管の二重化や中継タンク間の連絡配管の敷設等の設備改良を検討・実施してゆく。



5. 地下水ドレン水位と港湾内海水中放射性物質濃度の推移

▶ 海側遮水壁閉合前後における地下水ドレン水位と、1～4号機取水路開渠内南側（遮水壁前）海水中放射性物質濃度の推移を下記に示す。

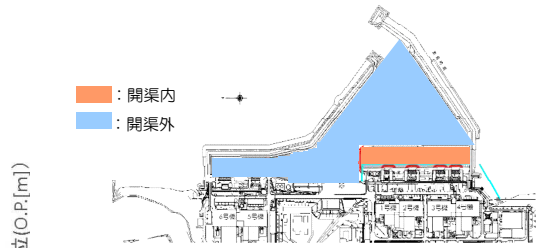
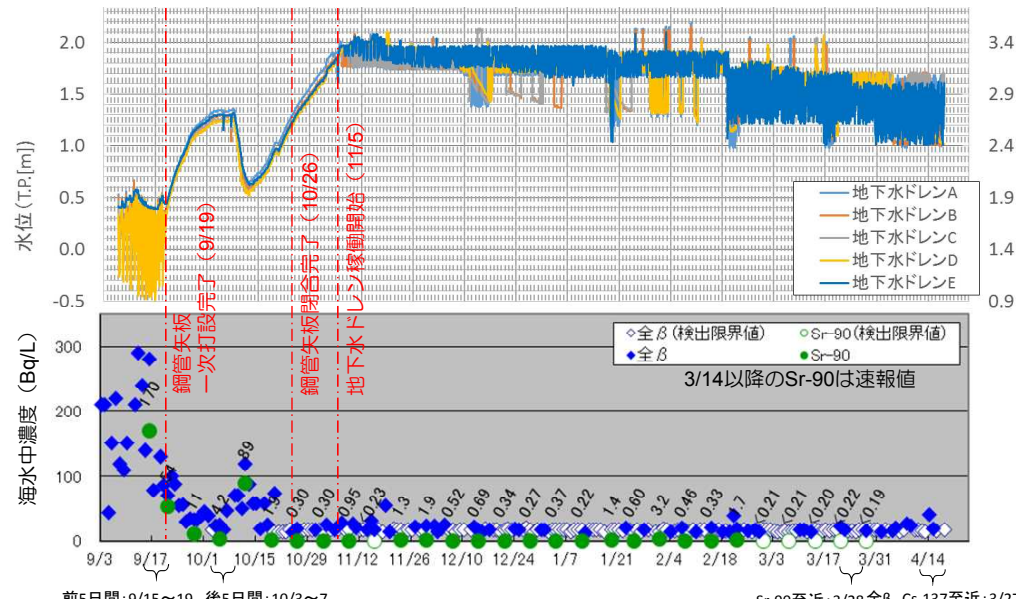


表 1～4号機取水口開渠内及び開渠外の測定地点における海水中放射性物質濃度平均値 (Bq/L)

		前5日間 平均値 ^{※1}	後5日間 平均値 ^{※2}	至近 平均値 ^{※3}
全β	開渠内	150	26	17
	開渠外	27	16	18
Sr-90	開渠内	140	8.6	0.19
	開渠外	16	2.1	0.10
Cs-137	開渠内	16	3.8	5.8
	開渠外	2.7	1.1	1.2
H-3	開渠内	220	110	14
	開渠外	1.9	9.4	1.0

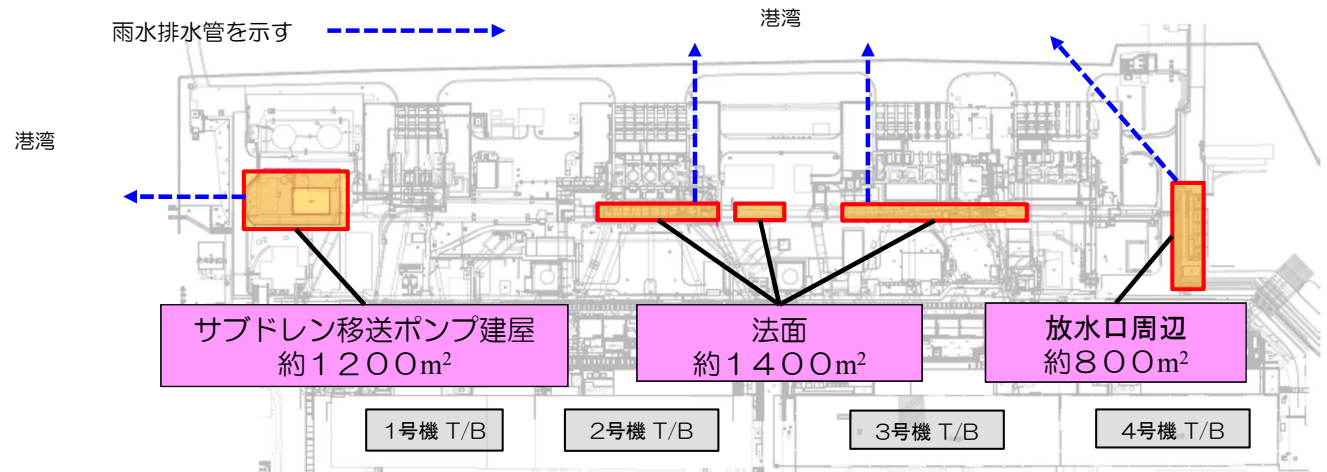
※1 H-3については、前5日間のデータがないため、前10日間の平均値
 ※2 後5日間は、地下水ドレン水位が一定及び降雨がない期間を選定
 ※3 全βとCs-137は4/16, Sr-90開渠内（速報値）は3/28, Sr-90開渠外は3/7, H-3は4/11に採取した各地点の平均値

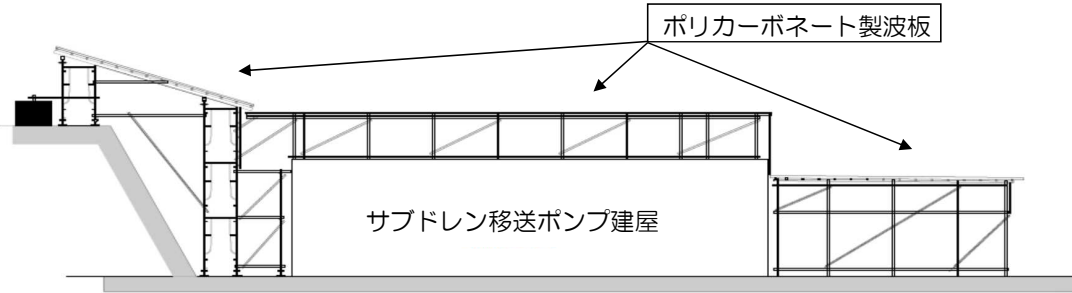
図 地下水ドレン水位と1～4号機取水路開渠内南側（遮水壁前）海水中放射性物質濃度の推移

- ▶ 鋼管矢板打設により地下水ドレン水位が上昇し、海水中の全ベータ、ストロンチウムの濃度低下や、セシウム、トリチウムも低い濃度で推移していることから、海側遮水壁の効果は発揮されている。
- ▶ 春先からの豊水期に備え、2月中旬から地下水ドレンの稼働水位を下げ、地下水位を低下させている。
- ▶ 今後もモニタリングを継続する。

<参考1-1> 1～4号機海側雨水浸透防止対策カバー設置工事

- 目的
4m盤及び法面において、雨水の地中浸透防止を目的としてカバーを設置する。
- カバー設置箇所
 - ① サドレン移送ポンプ建屋の屋根面及び地表面
 - ② 法面 ※瓦礫撤去が完了している部位を対象とする。
 - ③ 放水口周辺の開口部
- 雨水処理
カバーは、枠組足場や単管の骨組みにポリカーボネート製波板を設置する。雨水は汚染源に触れて再汚染させないように排水管を新設して港湾に導く。





カバーのイメージ図

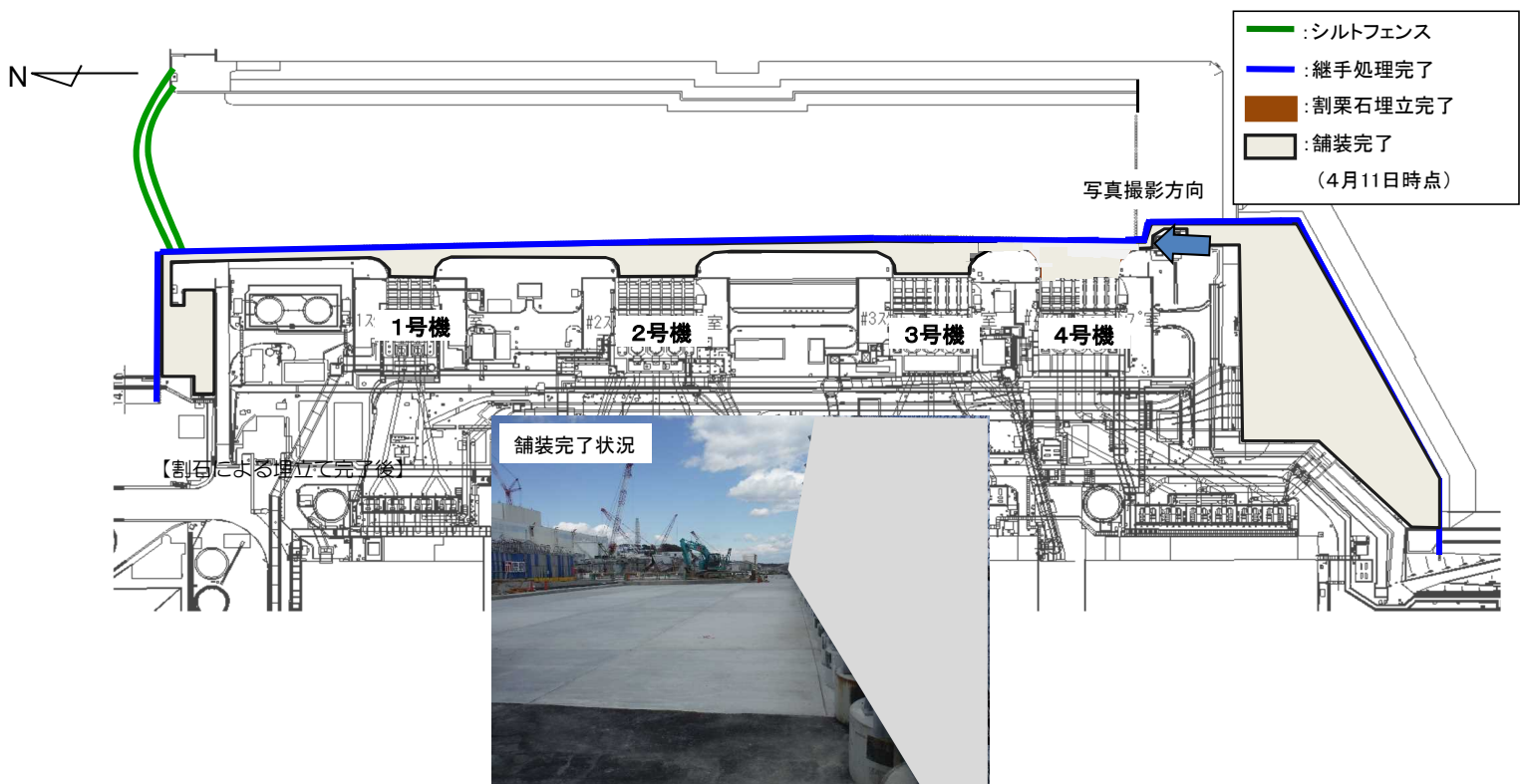
	2016年度										
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	
サブドレン移送ポンプ建屋周辺		カバー設置					カバー設置				
			防護フェンス移設*								
放水口周辺		カバー設置					カバー設置				
					防護フェンス移設*						
7.5m盤法面				法面整備・カバー設置							

※防護フェンスの移設は許認可取得後となるため、フェンスとの干渉の有無によりカバー設置時期が異なる。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

<参考2> 海側遮水壁工事の進捗状況

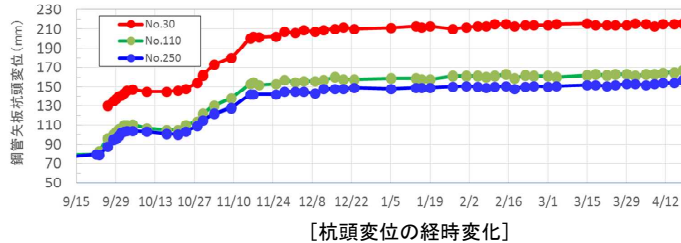
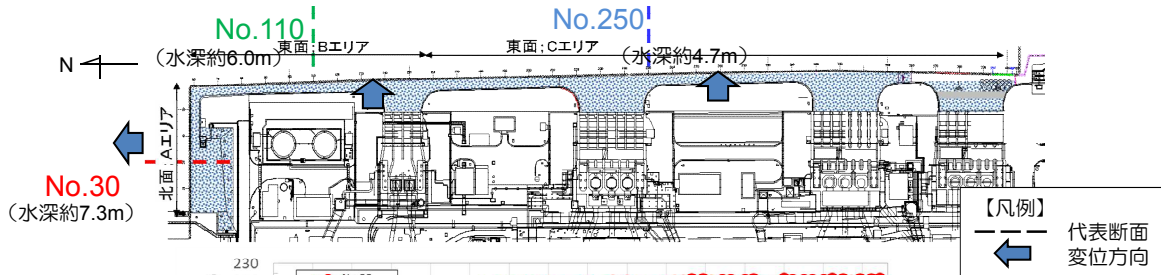
➤ 4号機前の閉合箇所について、2/10に割栗石による埋立完了。埋立箇所の舗装については3/29に完了。



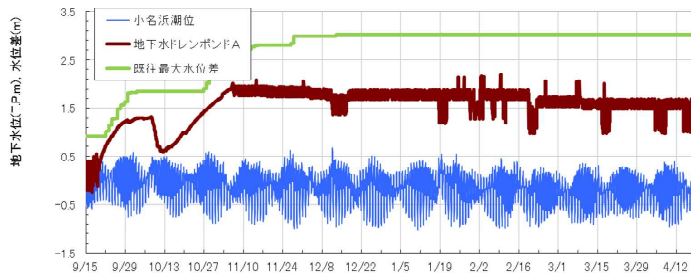
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

<参考3> 鋼管矢板のたわみに伴う杭頭変位について

たわみに伴い生じた鋼管矢板杭頭変位は、既往最大水位差の増分がないことから、有意な増加は確認されていない。引き続き、杭頭変位の計測を実施していく予定である。



[杭頭変位の経時変化]



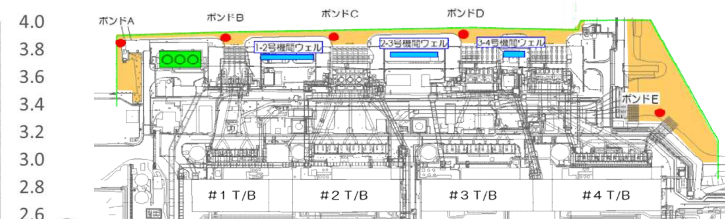
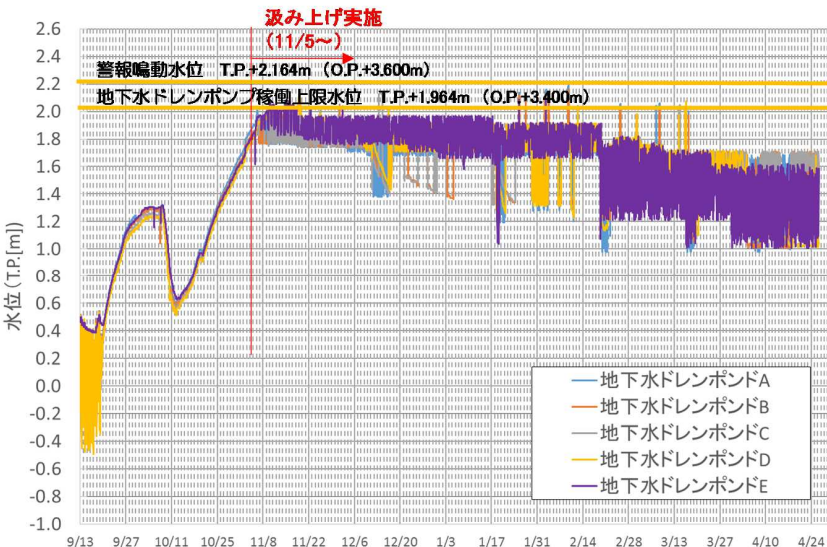
[地下水水位、水位差の経時変化]

※水深は福島第一原子力発電所の平均潮位を基準。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

<参考4> 地下水ドレン水位および稼働状況

■ 海側遮水壁の閉合以降、地下水ドレンポンド水位が上昇したことから、11/5より汲み上げを開始。

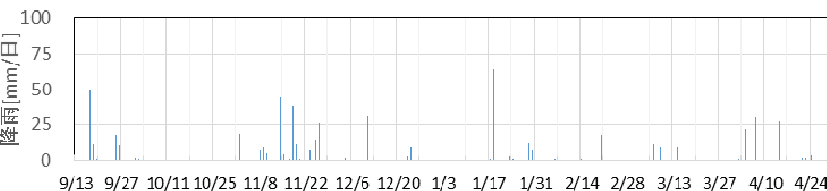


サブドレン集水タンク及びT/B移送量 (m³/日平均)

移送先	地下水ドレン			
	ポンドA ポンドB	ポンドC ポンドD	ポンドE	集水タンク
3/29~ 4/4	58	15	79	29
4/5~ 4/11	100	85	100	27
4/12~ 4/18	96	58	124	26
4/19~ 4/25	63	0	143	25

ウェルポイント移送量 (m³/日平均)

移送先	ウェルポイント		
	1-2号間	2-3号間	3-4号間
3/29~ 4/4	39	8	1
4/5~ 4/11	52	32	3
4/12~ 4/18	51	27	4
4/19~ 4/25	46	18	2



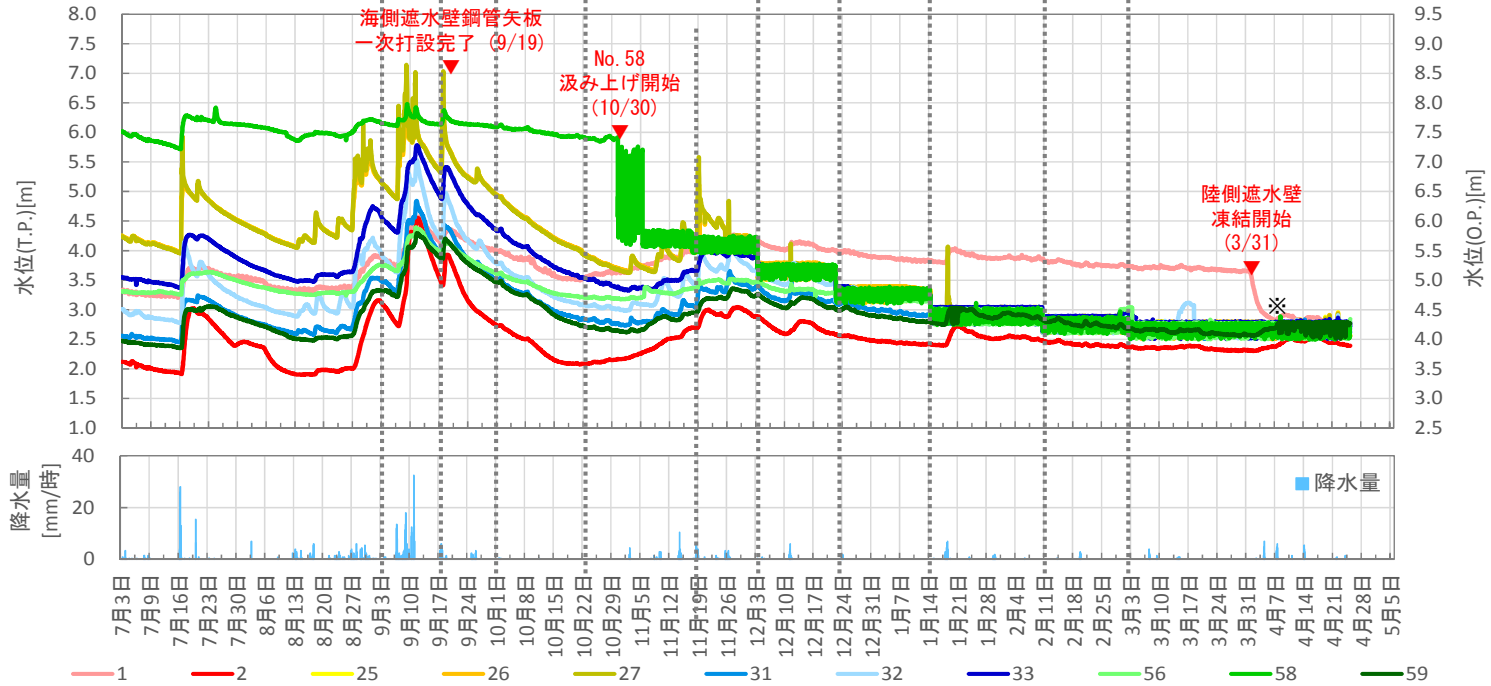
※水位(O.P.)は、震災前標高と比較しやすいよう、目安として記載しているもの。
(水位(T.P.)を水位(O.P.)に換算する場合は、約1.4m~1.5m加算する。)
※水位計点検時の水位データは除く。

※移送先のT/Bはタービン建屋、集水タンクはサブドレン集水タンク

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

<参考5>海側サブドレンの水位変動

稼働条件	~9/3	9/3~9/16	9/17~9/30	10/1~10/21	10/22~11/16	11/17~12/2	12/3~12/21	12/22~1/13	1/14~2/9	2/10~3/1	3/2~	
稼働時間	昼間			24時間								
L値 [m] ()内はO.P.	非稼働			T.P.5.0 (6.5)	T.P.4.5 (6.0)	T.P.4.0 (5.5)	T.P.3.9 (5.4)	T.P.3.5 (5.0)	T.P.3.1 (4.6)	T.P.2.75 (4.25)	T.P.2.6 (4.1)	T.P.2.5 (4.0)

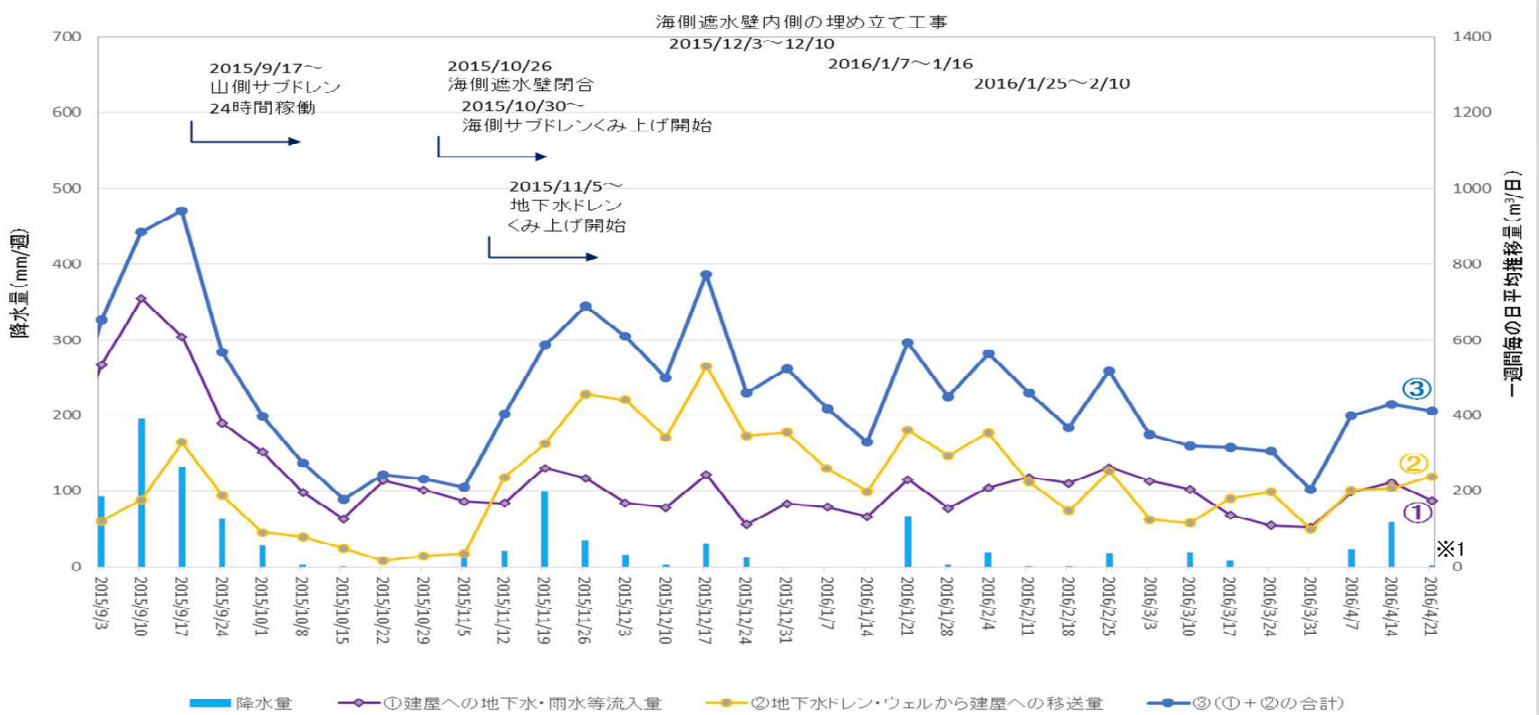


※サブドレンNo.1の水位は、陸側遮水壁凍結開始直後から低下傾向を示した。その後、徐々にその低下速度は小さくなり、現状は他のサブドレンとほぼ同等の水位となっている。

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

<参考6>建屋への地下水ドレン移送量・地下水流入量等の推移

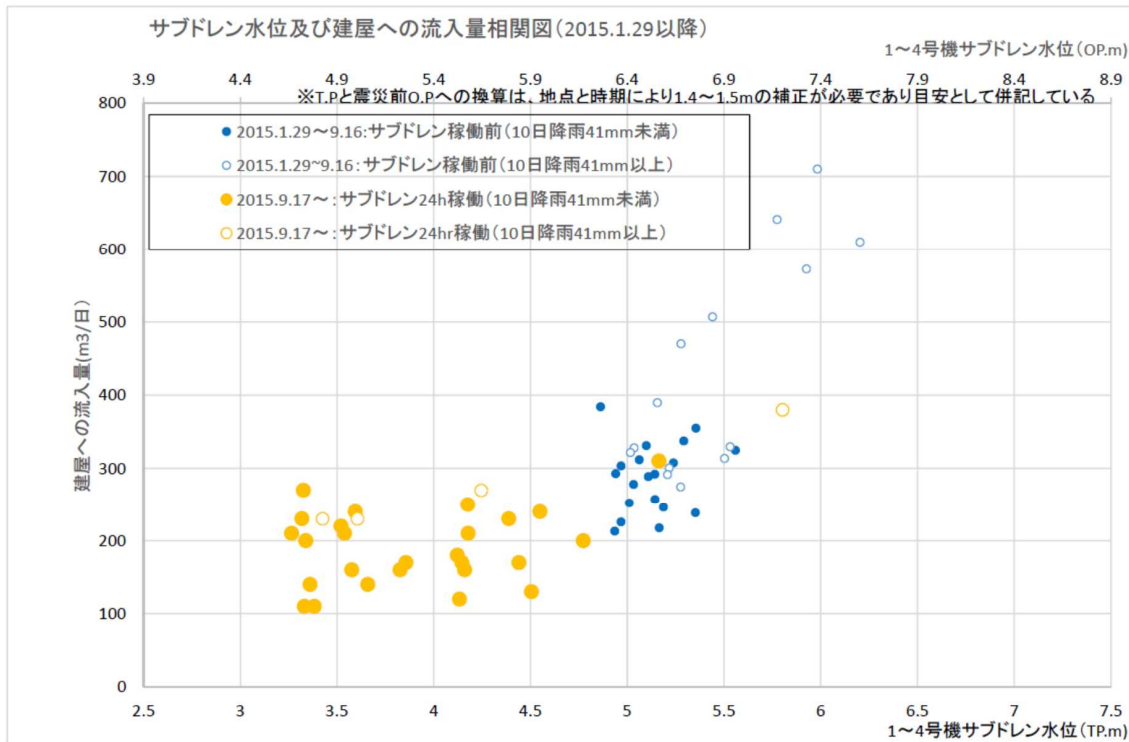
- 地下水・雨水等の建屋への流入量は、サブドレン稼働以降に低減し、安定的な状態が続いている。(下図①)
- 地下水ドレン等から建屋への移送量は海側遮水壁の閉合に伴い一時的に増加したものの、減少傾向。(下図②)
- 建屋への流入量(①)と移送量(②)の合計は、1/18の降雨により一時的に増加してはいますが、昨年末以降、減少傾向にあります。(下図③)



※1 降水量は浪江地点(気象庁)を用いているが、当該期間に欠測があったことから、富岡地点(気象庁)を代用

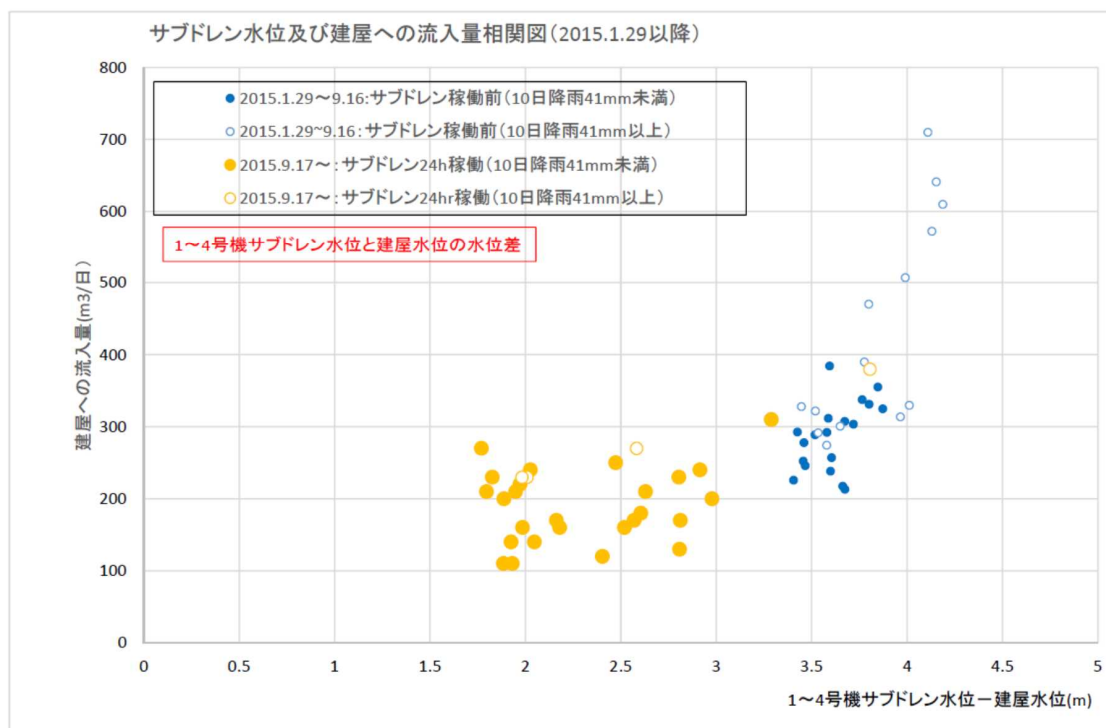
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

- 建屋への地下水流入量はサブドレンの水位と相関が高いことから、サブドレンの水位（全孔平均）でサブドレン稼働の影響を評価した。
- サブドレン稼働によりサブドレン水位がTP3.5m程度まで低下した段階では、建屋への流入量は100～200m³/日程度に減少している。



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

- 建屋への地下水流入量はサブドレンの水位-建屋水位とも相関が高いことから、サブドレンの水位（全孔平均）-建屋水位でサブドレン稼働の影響を評価した。
- サブドレン稼働により水位差が2m程度まで低下した段階では、建屋への流入量は100～200m³/日程度に減少している。



©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社