

建屋滞留水処理の進捗状況について

2019年6月17日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋（R/B）以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。
 - 現在、建屋滞留水とサブドレンの水位差を広げた状態で滞留水処理を進めているものの、これまで有意な地下水流入量の増加は確認されていない。今後も地下水流入量を評価しながら、建屋水位低下を計画※。
 - 3号機R/B南東三角コーナーの水位低下が停滞した原因は、トーラス室への主たる連通部を下回ったことが原因と推定。現在、水平展開にて他箇所の調査を実施中。
 - 建屋滞留水の残水を排水するためのポンプの設置計画が概ね固まったことから、建屋滞留水処理工程に反映。

※ 地下水流入量が想定以上に多くなった場合は、建屋水位低下を中断し、対応策を検討する。

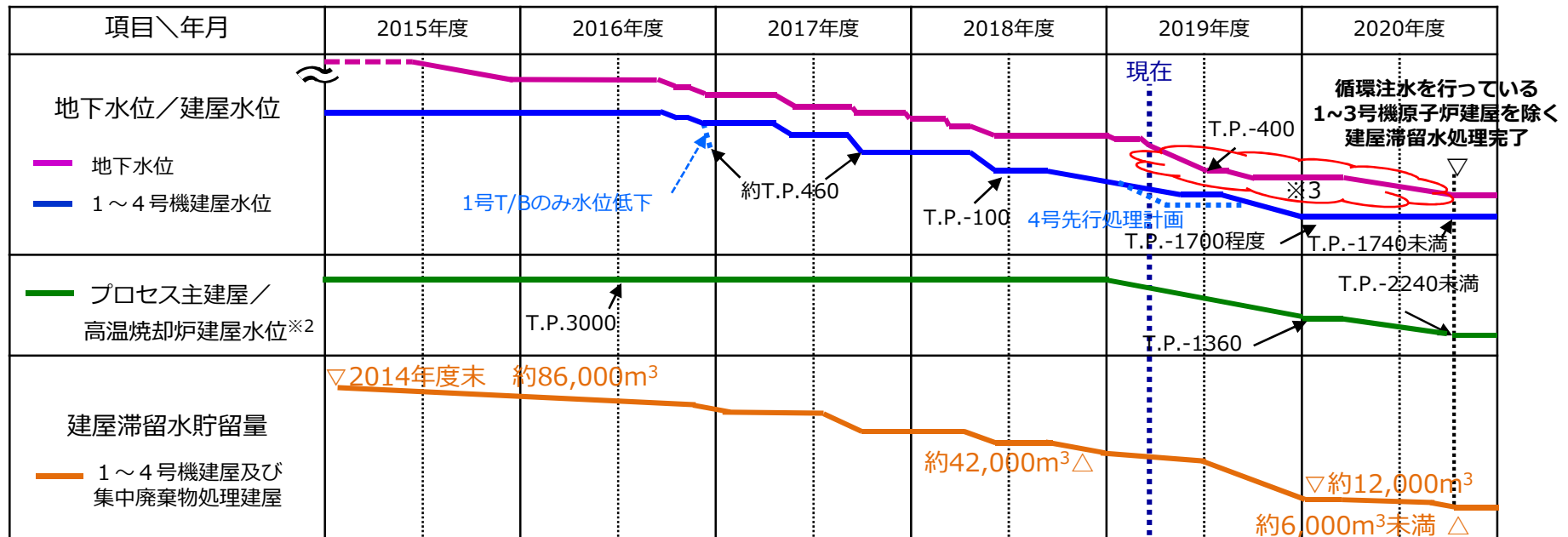
1. 今後の建屋滞留水処理計画

2. 建屋滞留水のα核種の性状調査

1. 今後の建屋滞留水処理計画

1.1 今後の建屋滞留水処理計画

- 現在、建屋滞留水とサブドレンの水位差を広げた状態で滞留水処理を進めているものの、これまで地下水流入量の有意な増加は確認されていない。2020年内の循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の建屋の最下階床面露出に向けて、計画的に建屋滞留水処理を進めていく。
- 現状、地下水流入量が少ない4号機については、4月下旬から他建屋より先行して水位低下を進めている。今後の先行処理については、豊水期における地下水流入量の状況および滞留水表面上に確認された油分回収作業の進捗状況も踏まえて計画する。
 ステップ1：フランジ型タンク内のSr処理水を処理し、フランジ型タンクの漏えいリスクを低減。【完了】
 ステップ2：既設滞留水移送ポンプにて水位低下可能な範囲（T.P.-1,200程度まで）を可能な限り早期に処理。また、フランジ型タンク内のALPS処理水等も可能な限り早期に移送。
 ステップ3'：2～4号機R/Bの滞留水移送ポンプにて水位低下を行い、連通するT/B等の建屋水位を低下。連通しないC/B他については、仮設ポンプを用いた水抜きを実施。
 ステップ3：床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置※1した後、床面露出するまで滞留水を処理し、循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋以外の滞留水処理を完了。



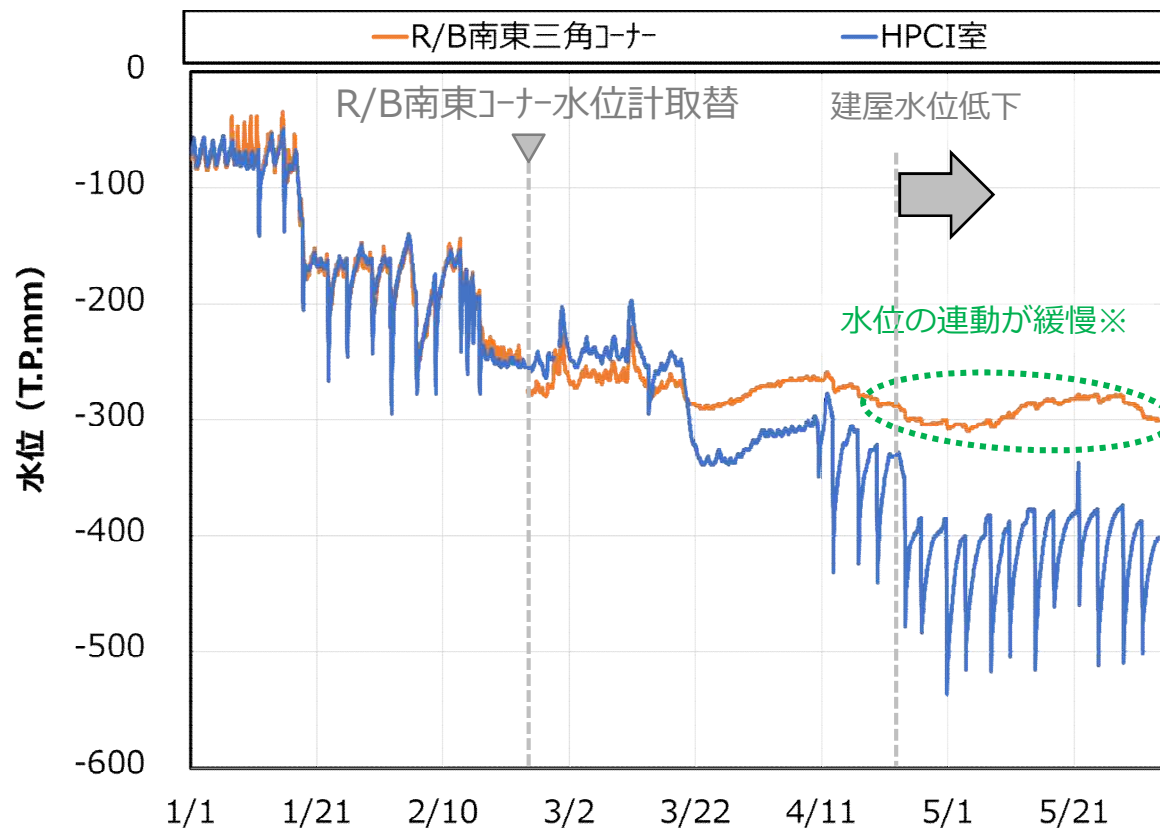
※1 現場の状況に応じて、真空ポンプ等を選択することも含め、検討していく。

※2 プロセス主建屋の水位を代表として表示。また、大雨時の一時貯留として運用しているため、降雨による一時的な変動あり。

※3 サブドレンは最も水位の高い3号機R/B南東三角コーナーと規定の水位差を維持したまま、地下水流入量を評価しながら、建屋水位の低下を計画。水位差拡大に伴い流入が増えた場合は、建屋水位低下を中断。

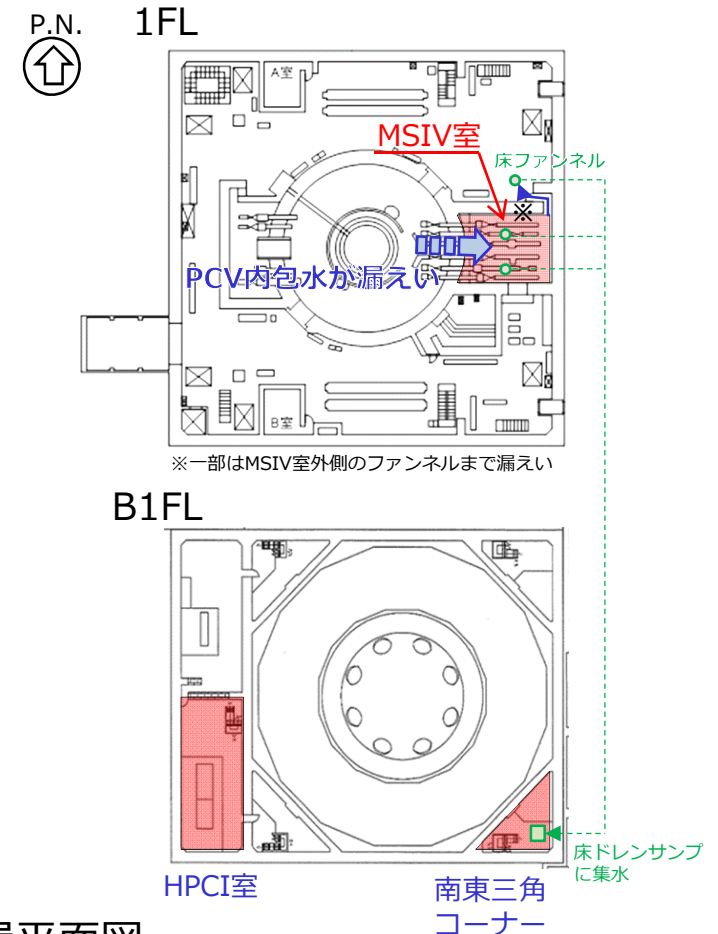
1.2 3号機原子炉建屋 南東三角コーナーの水位について

- 3号機R/B南東三角コーナーは水位停滞状況が継続しており，引き続き対応策を検討中。
- 当該三角コーナーは，PCVから漏えいした冷却水が流れ込んでおり，連続的に供給されている状況。当該エリアとトラス室間の連通部として，ダクト貫通部，配管貫通部があり，これまでは主にダクト貫通部で連通していたと推測される。水位低下していく過程で，主たる連通部のダクト貫通部を下回ったことから，当該エリアとトラス室の連通が緩慢になり，ダクト貫通部下端付近で水位が停滞したものと想定。



※原子炉注水量の変更にて水位が若干変動

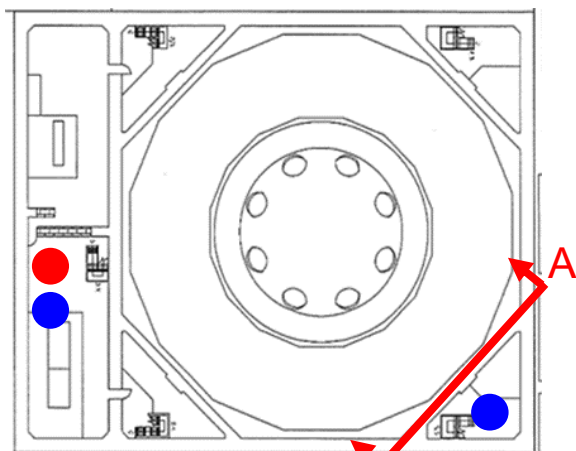
3号機原子炉建屋の水位挙動と建屋平面図



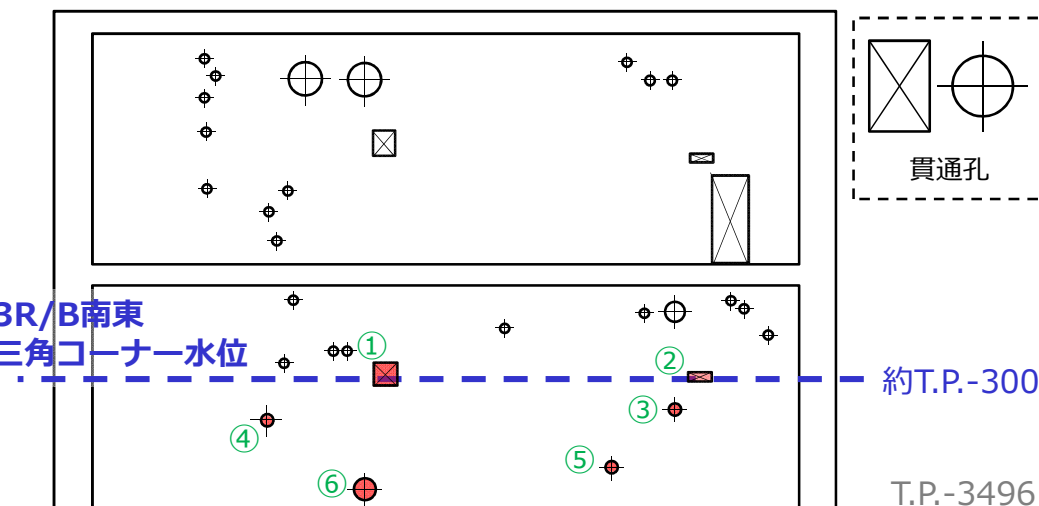
【参考】 3号機R/B南東三角コーナーとトーラス室間の貫通孔

TEPCO

- ・・・ポンプ設置箇所
- ・・・水位計設置箇所



3R/B南東
三角コーナー水位



A - A断面

①



止水済

②



ダクトによる開口
⇒主たる連通部と推定

③



止水済

④



ラバーブーツ設置

⑤



ラバーブーツ設置

⑥



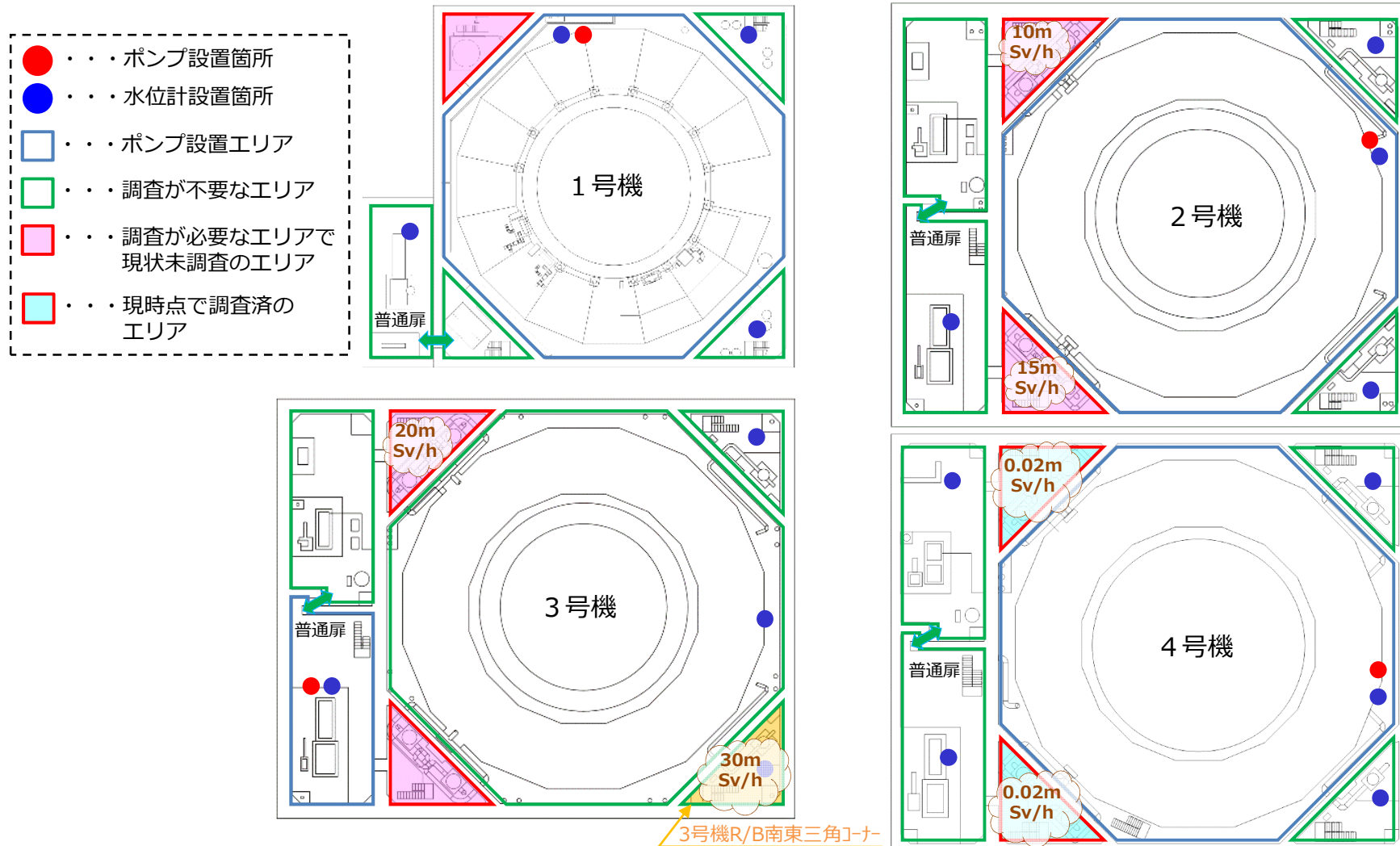
ラバーブーツ設置

3号機R/B南東三角コーナーとトーラス室間の貫通孔図と現場写真（2005年時点）

1.3 他エリアへの水平展開

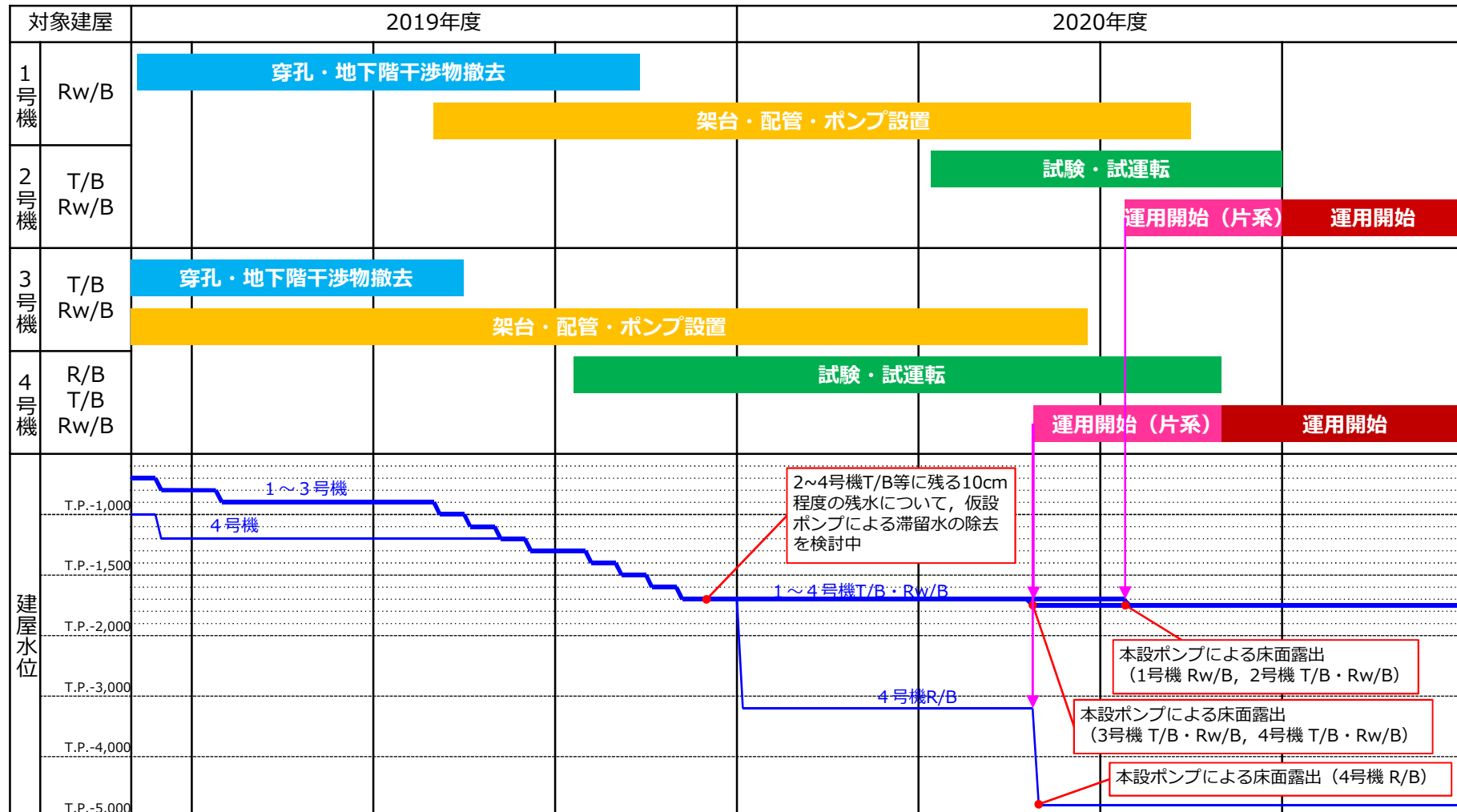
- R/Bの他の水位計が設置されているエリア※について、ポンプ設置エリアとの連通を確認。
- 一方、水位計が未設置のエリアのうち、3号機R/B南東三角コーナーと同様の事象が想定されるエリアについて、調査を実施中。

※土壌と面した外壁に貫通部が存在する（局所的な水の滞留により系外漏えいリスクの高い）エリアに水位計を設置



1.4 床ドレンサンプ等へのポンプ設置計画と水位低下工程

- 建屋滞留水の残水を排水するためのポンプの設置計画が概ね固まったことから、建屋滞留水処理工程に反映。ポンプ設置計画の更なる前倒しを検討中しており、並行して、仮設ポンプによる2～4号機T/B等に残る10cm程度の残水の排水も検討中。

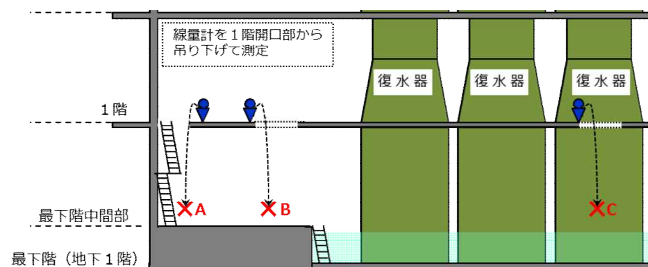


【参考】床ドレンサンプ等へのポンプ設置

- 建屋地下階に高い空間線量が確認されたことから、作業被ばく抑制のため、作業に支障のない1階エリアから遠隔での床面露出用ポンプを床ドレンサンプ等へ設置する計画。
- 現時点で床ドレンサンプ等上には滞留水があるものの、可能な範囲で現場調査等を進めており、2020年上期の設備設置に向けて、現場作業を進める。

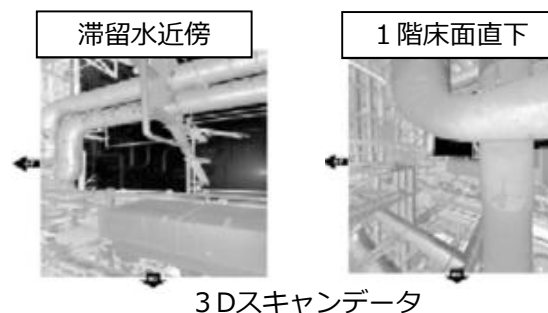
空間線量の測定結果〔単位：mSv/h〕※1

	2号機	3号機	4号機
測定点A	120	83	—
測定点B	530	370	18
測定点C	1,000	80	—

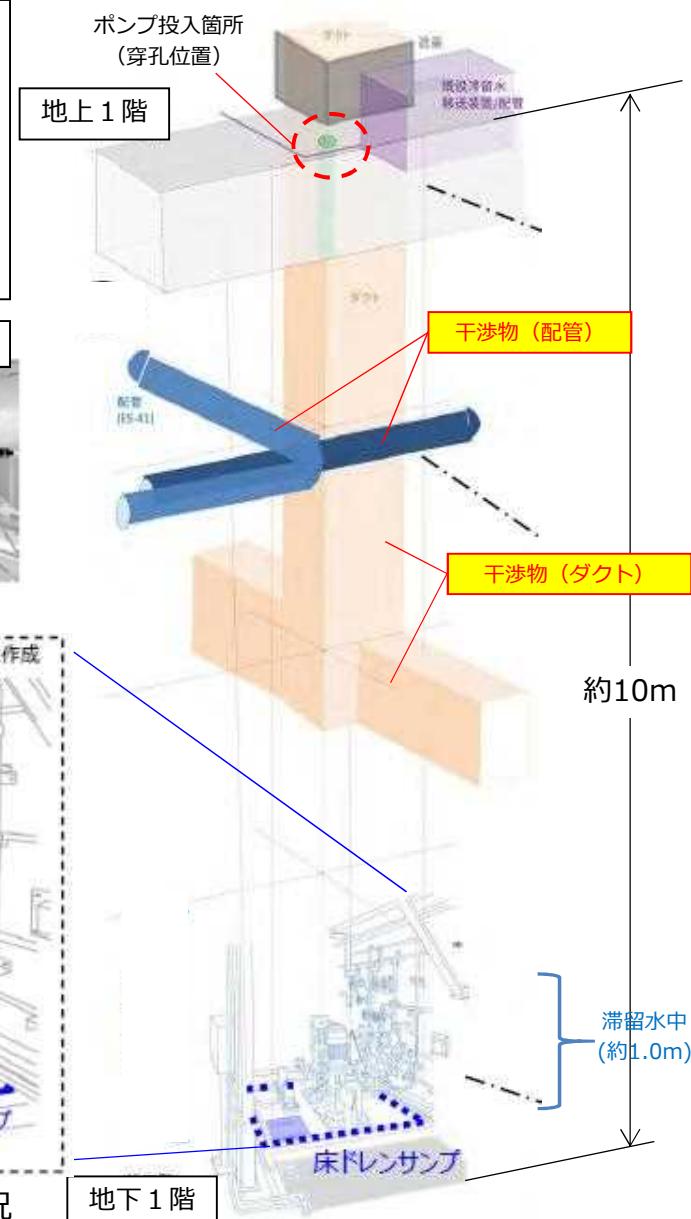


T/B地下階の空間線量測定（再掲）※2

- ※1 各測定点の高さは、1階から約7m下（中間部床面から1m程度）
- ※2 第61回特定原子力施設監視・評価検討会（2018.7.6）報告



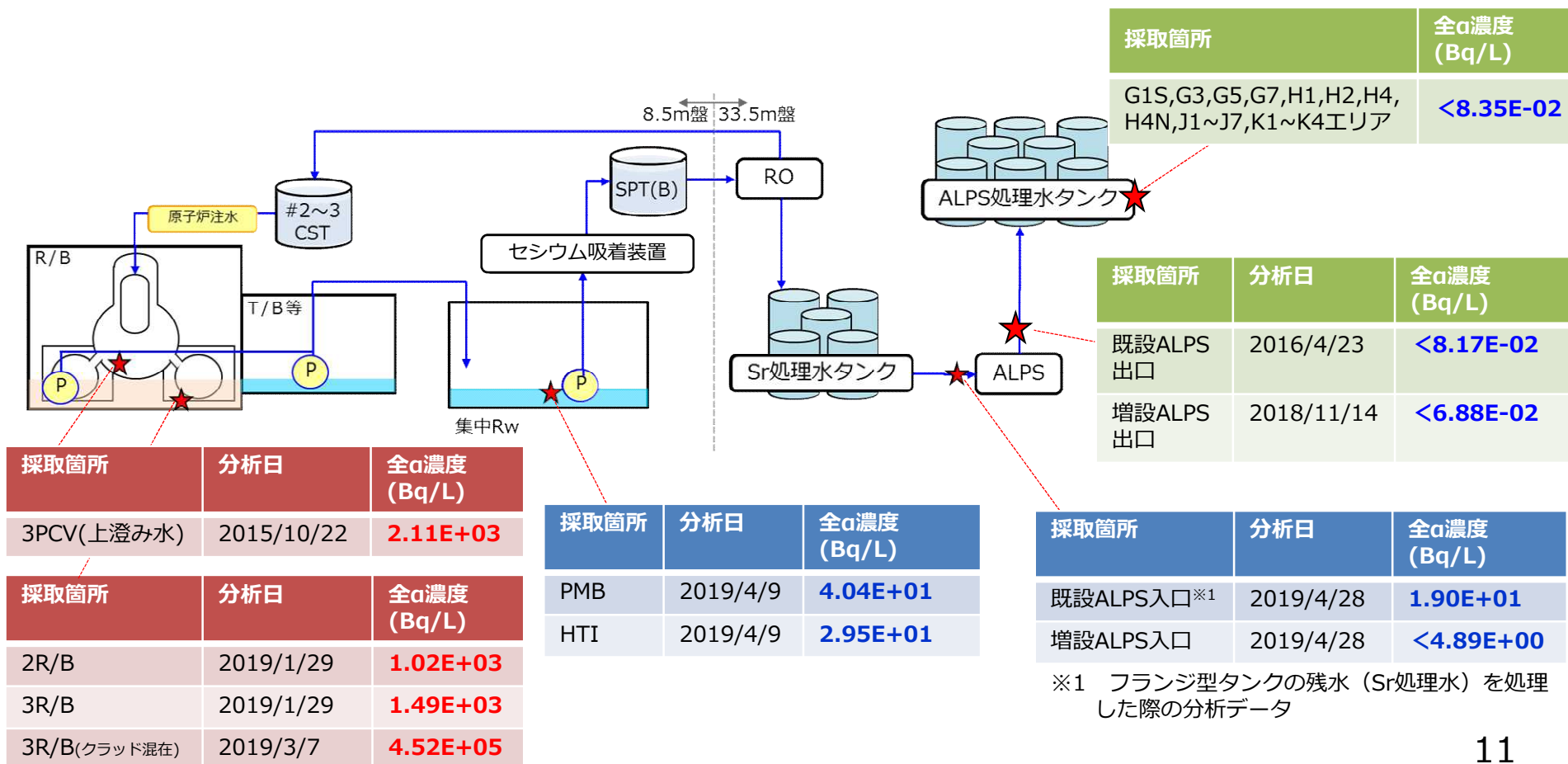
2号機T/B床ドレンサンプの調査状況



2. 建屋滞留水のα核種の性状調査

2.1 全α濃度の確認状況と今後の進め方

- 現在、R/B滞留水にて比較的高い濃度の全α濃度を確認しているものの、後段の水処理装置による処理後では過去と同程度で推移している。
- 今後、建屋滞留水水位をより低下させていくにあたり、R/B深部の高い濃度の滞留水を処理することにより、プロセス主建屋（PMB）・高温焼却炉建屋（HTI）滞留水中の全α濃度が更に上昇する可能性がある。そのため、比較的高い濃度のα核種を含む滞留水処理を円滑に進めるための調査・検討を実施中。



2.2 α核種の性状確認結果

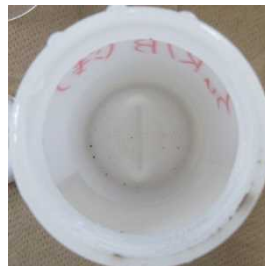
- 2,3号機R/Bにて比較的高濃度のα核種が確認された滞留水について、0.1μmのフィルタでのろ過試験を実施し、一部は滞留水中に残るものの、大部分のα核種が除去できることを確認。
⇒ 一部のα核種については0.1μm以下の粒子状、またはコロイド状、イオン状にて存在していると想定。
- 引き続き、性状確認を行っていき、比較的高い濃度のα核種を含む滞留水処理を円滑に進めるための検討を行っていく。

原水（ろ過前）		ろ過（0.1μm）後
採取場所	全α濃度 (Bq/L)	
2号機R/B※	2.61E+05	9.54E+02
3号機R/B	1.50E+03	1.12E+02

※2号機R/Bの滞留水はトレンチ深部にて採取された滞留水であり、目視で底面のスラッジと想定される濁りあり。



2号機R/B滞留水（ろ過前）



3号機R/B滞留水（ろ過前）

- ALPS処理水タンクは、全体タンク群の6割程度※1（81基，19エリア※2）において全α濃度を測定しており，検出下限値以下（0.1Bq/L以下）であることを確認。
- ALPS処理水において全α濃度が検出下限値以下（概ね0.1Bq/L以下）であることを確認。
 - ALPS入口においては，定例的（月1回程度）に全α濃度測定を実施しており，1.0E+01Bq/Lオーダーを確認。
 - ALPS処理水において，ALPS性能試験時等に検出下限値（0.1Bq/L程度）以下を確認。

※1 ALPS処理水を貯留しているタンク群の内，全αを測定したタンクを含む群の割合（2019/5/2時点）

※2 当該エリアのALPS処理水は2013～2018年度に処理

【参考】ALPS処理水における全α濃度測定（2 / 3）

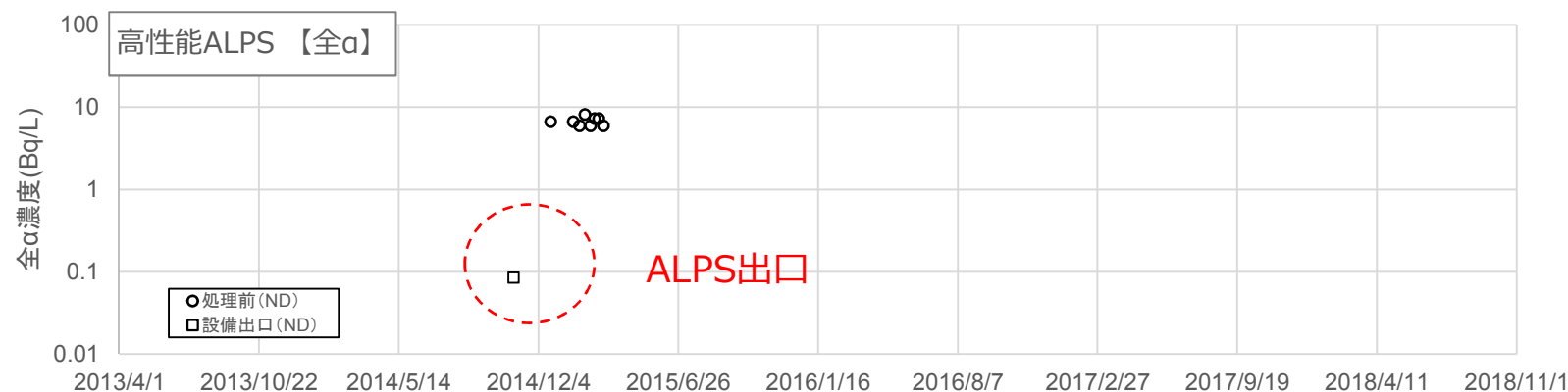
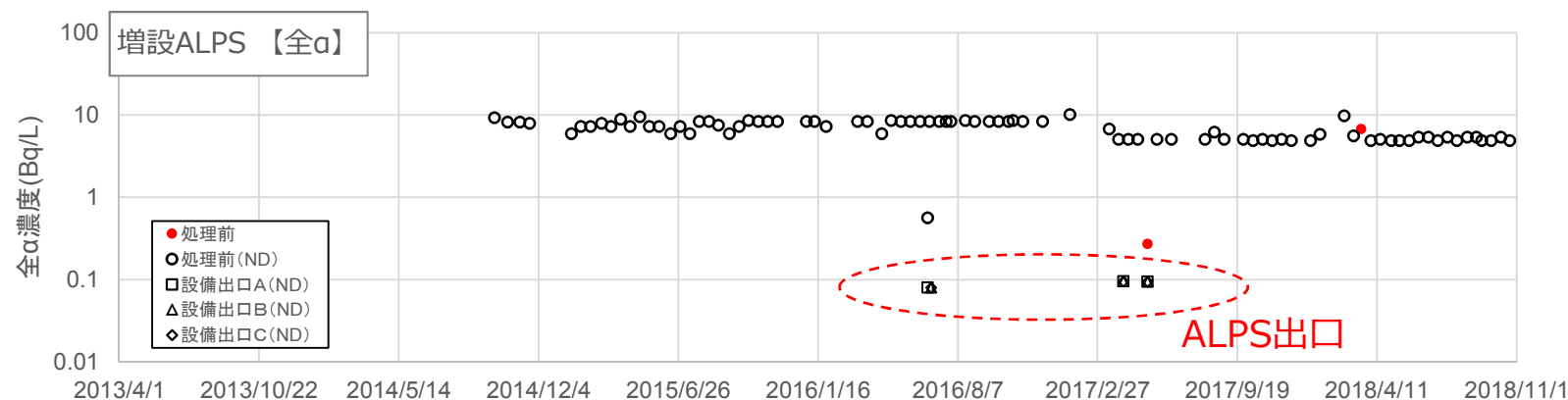
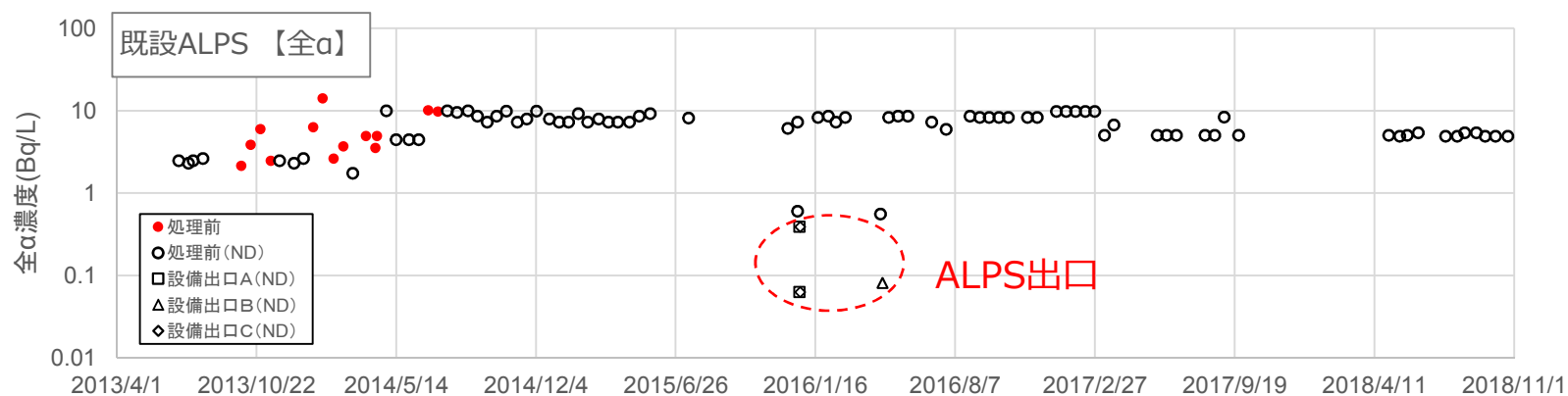


エリア	タンク	total-α[Bq/L]	試料採取日
J1	J1-A1	<7.21E-02	2018/10/26
	J1-C1	<7.33E-02	2018/10/26
	J1-D1	<7.31E-02	2018/10/4
	J1-E1	<8.09E-02	2018/10/3
	J1-F1	<8.09E-02	2018/10/4
	J1-G1	<7.52E-02	2018/10/3
	J1-H1	<7.52E-02	2018/10/3
	J1-K4	<6.97E-02	2018/10/3
	J1-L1	<6.99E-02	2018/10/3
	J1-M1	<6.99E-02	2018/10/3
	J1-N1	<5.47E-02	2018/10/26
J2	J2-A1	<6.97E-02	2018/9/18
	J2-C1	<6.97E-02	2018/9/18
	J2-E1	<4.96E-02	2018/9/18
	J2-G1	<4.96E-02	2018/9/18
	J2-K1	<4.96E-02	2018/9/18
	J2-M1	<6.88E-02	2018/9/18
J3	J3-A1	<5.89E-02	2018/9/28
	J3-B1	<5.89E-02	2018/9/28
	J3-C1	<5.77E-02	2018/9/28
	J3-E1	<5.77E-02	2018/9/28
J4	J4-A1	<6.88E-02	2018/9/20
	J4-B1	<7.94E-02	2018/9/5
	J4-C1	<6.97E-02	2018/9/20
	J4-D1	<6.97E-02	2018/9/20
	J4-E1	<6.88E-02	2018/9/28
	J4-F1	<6.94E-02	2018/9/20
	J4-G1	<6.94E-02	2018/9/28
	J4-H1	<6.63E-02	2018/9/20
	J4-K1	<6.63E-02	2018/9/20
J5	J5-A1	<6.27E-02	2018/10/2
	J5-B1	<6.27E-02	2018/10/2
	J5-C1	<6.99E-02	2018/10/2
	J5-D1	<6.99E-02	2018/10/2
	J5-E1	<7.81E-02	2018/10/2

エリア	タンク	total-α[Bq/L]	試料採取日
J6	J6-A1	<6.52E-02	2018/9/14
	J6-B1	<6.97E-02	2018/9/14
	J6-C1	<6.52E-02	2018/9/14
	J6-D1	<6.52E-02	2018/9/14
	J6-E1	<6.97E-02	2018/9/14
	J7-A1	(下層) <6.88E-02	2018/9/12
		(上層) <6.88E-02	2018/9/12
		(中層) <6.88E-02	2018/9/12
	J7-A6	(下層) <7.52E-02	2018/9/13
		(上層) <7.52E-02	2018/9/13
		(中層) <7.52E-02	2018/9/13
J7	J7-A7	(下層) <6.88E-02	2018/9/13
		(上層) <6.88E-02	2018/9/13
		(中層) <6.88E-02	2018/9/13
	J7-B1	(下層) <6.61E-02	2018/9/12
		(中層) <6.61E-02	2018/9/12
	J7-B6	(下層) <6.52E-02	2018/9/13
		(上層) <6.52E-02	2018/9/13
		(中層) <6.52E-02	2018/9/13
	J7-D1	(下層) <6.21E-02	2018/9/12
		(上層) <6.21E-02	2018/9/12
		(中層) <6.21E-02	2018/9/12
	J7-D5	(下層) <7.21E-02	2018/9/12
		(上層) <7.21E-02	2018/9/12
		(中層) <7.21E-02	2018/9/12
	J7-E1	(下層) <5.76E-02	2018/9/12
		(上層) <5.76E-02	2018/9/12
		(中層) <5.76E-02	2018/9/12
	J7-E6	(下層) <6.52E-02	2018/9/12
		(上層) <6.52E-02	2018/9/12
		(中層) <6.52E-02	2018/9/12

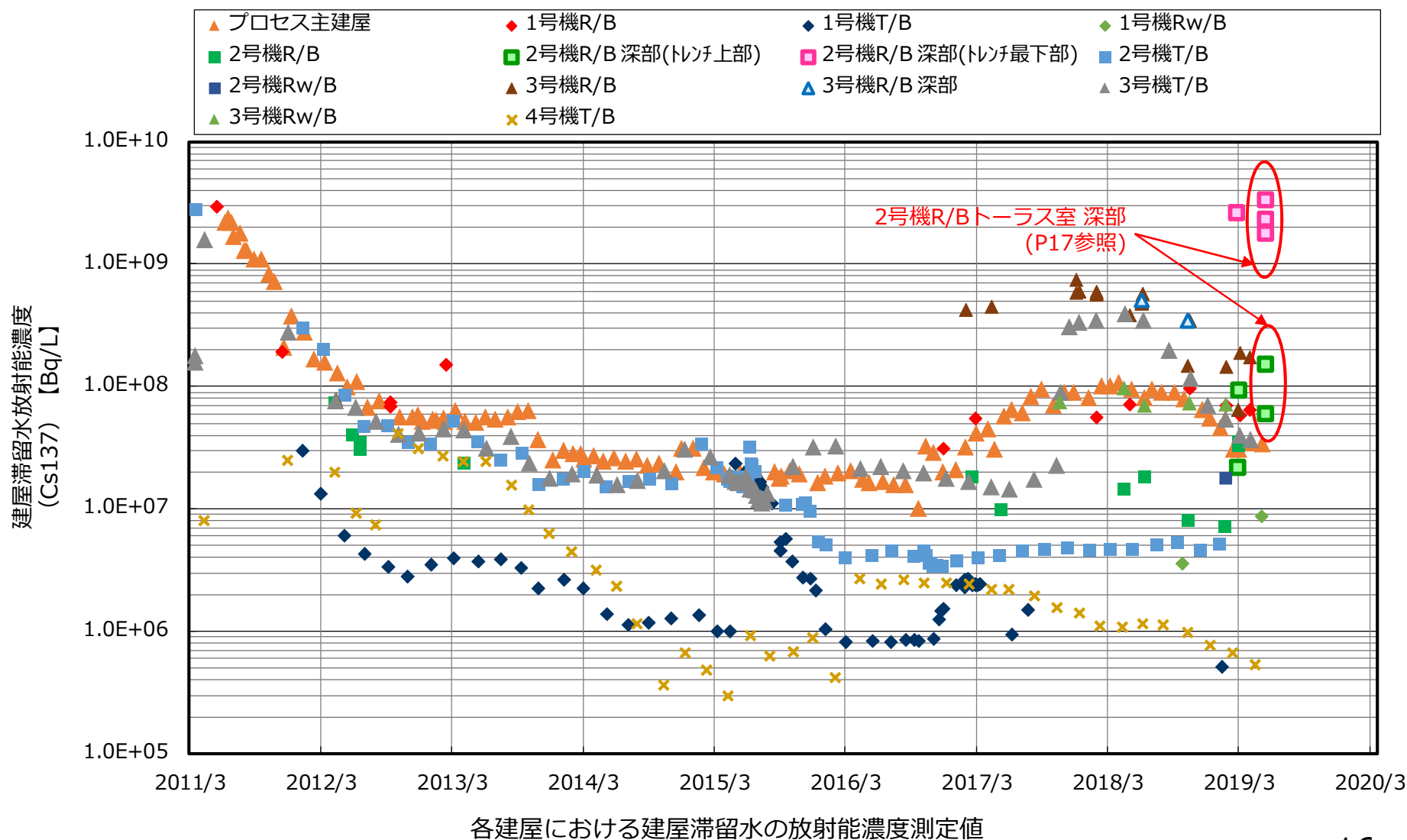
エリア	タンク	total-α[Bq/L]	試料採取日
G1S	G1S-A1	<7.24E-02	2018/8/31
	G1S-A5	<6.62E-02	2018/10/18
	G1S-B1	<7.81E-02	2018/10/18
	G1S-B7	<6.22E-02	2018/10/18
	G1S-C1	<8.35E-02	2018/10/18
	G1S-C6	<8.35E-02	2018/10/18
G3	G3-A1	<7.94E-02	2018/9/3
	G3-B1	<5.47E-02	2018/10/2
	G3-C1	<6.97E-02	2018/10/2
G5	G5-A1	<9.46E-03	2017/7/14
G7	G7-B1	<7.81E-02	2018/9/28
H1	H1-A1	<7.31E-02	2018/9/7
	H1-C2	<7.31E-02	2018/9/7
	H1-E1	<7.52E-02	2018/8/30
	H1-G5	<7.52E-02	2018/9/7
H2	H2-C2	<7.24E-02	2018/9/5
H4	H4-C1	<6.62E-02	2018/10/23
	H4-D1	<6.22E-02	2018/10/23
	H4-D7	<7.33E-02	2018/10/23
	H4-D8	<7.81E-02	2018/10/23
H4N	H4N-A6	<7.31E-02	2018/10/22
K1	K1-B1	<9.46E-03	2017/7/14
K2	K2-C1	<6.21E-02	2018/10/19
	K2-D1	<6.21E-02	2018/10/19
K3	K3-A1	<5.76E-02	2018/9/6
	K3-A3	<5.76E-02	2018/9/6
	K3-A6	<7.21E-02	2018/9/6
	K3-B1	<7.21E-02	2018/9/6
	K3-B4	<6.52E-02	2018/9/6
	K3-B6	<6.52E-02	2018/9/6
K4	K4エリアタンク水	<6.34E-04	2017/10/26
	K4-A1	<7.33E-02	2018/10/22

【参考】ALPS処理水における全α濃度測定（3 / 3）



【参考】1～4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移

以下に1～4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移を示す。

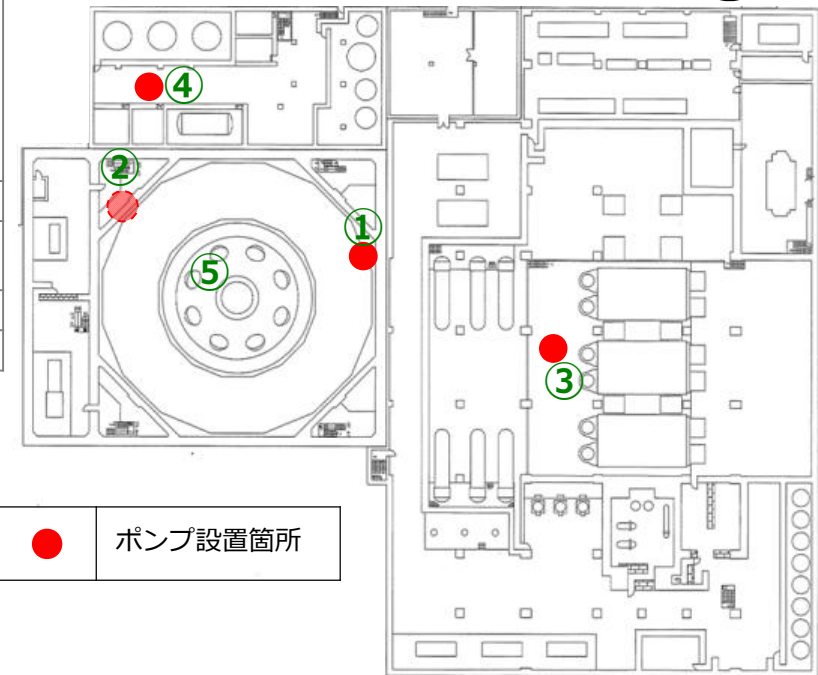


【参考】 2号機建屋滞留水の放射能濃度

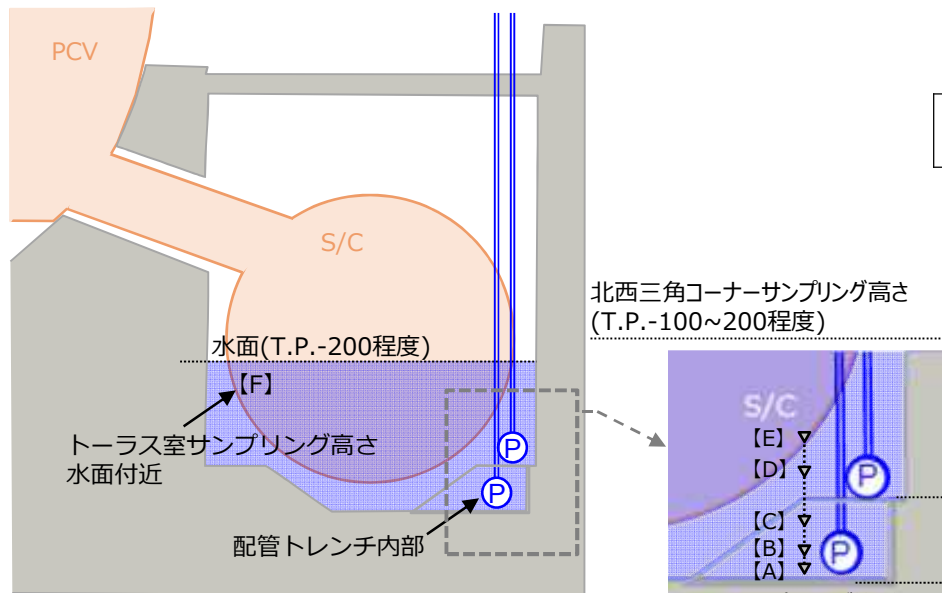
- 2号機建屋滞留水の塩素濃度、放射能濃度を測定し、前回と同様に、深部は濃度が高いことを確認。
また、トレンチにて深さ方向にサンプリングしたところ、深部に向かって濃度上昇していることを確認。

			塩素濃度	Cs-137濃度	採取日
①	R/B	トーラス室	2.6E04 ppm	2.6E09 Bq/L	2019.3.1 [B]
			2.8E02 ppm	2.2E07 Bq/L	2019.3.5 [D]
			3.4E02 ppm	9.4E07 Bq/L	2019.3.8 [D]
			1.0E02 ppm	3.6E07 Bq/L	2019.3.8 [F]
			2.3E04 ppm	3.4E09 Bq/L	2019.5.21 [A]
			1.5E04 ppm	2.3E09 Bq/L	2019.5.21 [B]
			1.8E04 ppm	1.8E09 Bq/L	2019.5.21 [C]
			1.1E03 ppm	1.5E08 Bq/L	2019.5.21 [D]
			4.1E02 ppm	6.0E07 Bq/L	2019.5.21 [E]
②		北西三角コーナー	1.1E02 ppm	1.8E07 Bq/L	2018.6.18
③	T/B	復水器エリア (滞留水移送ポンプ)	2.6E02 ppm	4.6E06 Bq/L	2018.11.20
			2.2E02 ppm	5.2E06 Bq/L	2019.1.15
④	Rw/B	(滞留水移送ポンプ)	2.3E02 ppm	1.8E07 Bq/L	2019.2.1
⑤	(参考) PCV内水		3.0E00 ppm	4.3E06 Bq/L	2013.8.7

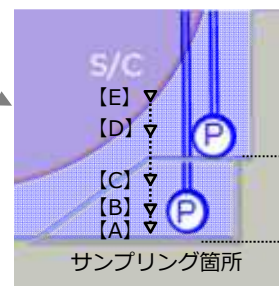
赤字は至近の測定値



2号機平面図



2号機R/Bトーラス室断面図



トレンチ上部(T.P.-3496)

トレンチ最下部 (T.P.-4796)

【注】 建屋滞留水水位

2018.5 ~ T.P.300
2018.9 ~ T.P.-100
2019.1 ~ T.P.-200
2019.2 ~ T.P.-300
2019.3 ~ T.P.-400
2019.4 ~ T.P.-500
2019.5 ~ T.P.-600

			Cs-137濃度	採取日
①	R/B	トーラス室 (南東側)	5.7E08 Bq/L	2018.2.6
			4.9E08 Bq/L	2018.6.13
			1.5E08 Bq/L	2018.10.18
			3.4E08 Bq/L	2018.10.18 深部※3
			6.4E07 Bq/L	2019.3.7
			1.7E08 Bq/L	2019.3.7 深部※3
②		トーラス室 (北西側)	5.6E08 Bq/L	2018.2.5
			4.8E08 Bq/L	2018.6.13
			5.1E08 Bq/L	2018.6.13 深部※3
			5.5E07 Bq/L	2019.1.29
③		南東コーナー	6.0E08 Bq/L	2018.2.6
			4.8E08 Bq/L	2018.6.13
④		北西コーナー	5.9E08 Bq/L	2018.2.5
			4.8E08 Bq/L	2018.6.13
⑤		HPCI室	5.9E08 Bq/L	2018.2.5
			5.7E08 Bq/L	2018.6.15
			3.4E08 Bq/L	2018.10.24
			1.5E08 Bq/L	2019.2.1
			1.7E08 Bq/L	2019.4.10
⑥	T/B	復水器エリア (滞留水移送ポンプ)	3.5E08 Bq/L	2018.2.5
			3.5E08 Bq/L	2018.6.15
			1.2E08 Bq/L	2018.10.24
			7.1E07 Bq/L	2018.12.13
			5.5E07 Bq/L	2019.2.1
			3.7E07 Bq/L	2019.4.10
⑦	Rw/B	(滞留水移送ポンプ)	7.5E07 Bq/L	2017.10.27
			7.1E07 Bq/L	2018.6.18
			7.4E07 Bq/L	2018.10.24
			7.2E07 Bq/L	2019.2.1
⑧	(参考) PCV内水 (上澄水)		1.6E06 Bq/L	2015.10.29
⑨	(参考) MSIV室水漏れ水※2		8.7E05 Bq/L	2018.2.6

P.N
↑



【注】建屋滞留水水位
2017.12 ~ T.P.450
2018.5 ~ T.P.300
2018.9 ~ T.P.-100
2019.1 ~ T.P.-200
2019.2 ~ T.P.-300

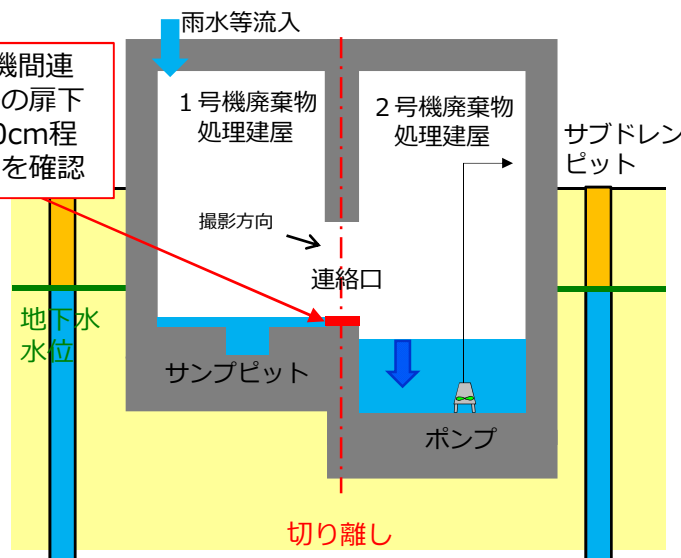
3号機平面図

【参考】 1号機廃棄物処理建屋の堰貫通施工の経緯（1/2）

- 1号機Rw/Bは地下階の連絡通路で2号機Rw/Bに繋がっており、2号機Rw/Bに設置した滞留水移送ポンプで建屋滞留水水位を下げることによって、1号機Rw/Bの床面を露出させる計画であったものの、地下階の連絡通路に10cm程度の堰により、1号機Rw/B地下階に床上10cm程度の残水が残る状況となった。これにより、滞留水の系外漏えいの観点から、全てのサブドレン水位低下を停止。
- 仮設ポンプにて排水作業を実施したものの、雨水等の流入が継続し、1号機Rw/Bの床面露出状態の維持が困難な状況であったことから、残水が継続して排水出来るよう、ウォールカッターにて堰の貫通施工を計画。



1,2号機間連絡通路の扉下部に10cm程度の堰を確認



1,2号機Rw/Bの連絡通路の扉下の堰
(初回調査時)



堰の状況



ウォールカッター全体(イメージ) 19

【参考】 1号機廃棄物処理建屋の堰貫通施工の経緯（2/2）

- 2019年3月19日に堰を貫通施工し、1号機Rw/Bの残水を2号機Rw/Bに継続して排水可能な状態とすることで、1号機Rw/B床面が露出したことを確認。
- 一方、堰の貫通部の建屋間のギャップ部より僅かに水が流入していることを確認。
- 2019年4月18日に止水検討のため現場調査を行ったところ、堰の貫通部のギャップ部より下流に泥状の物体が堆積し、1号機Rw/Bの排水機能が低下している状況を確認。



堰貫通前（水がある状態）



堰貫通後（床面露出）



【参考】 1号機廃棄物処理建屋の排水機能の低下防止検討

- 1号機Rw/Bの排水機能を低下させないため、現在泥状の物体の発生原因の調査と堆積抑制のための対策を実施中。ただし、1号機Rw/Bの地下階は高線量（約50～80mSv/h）であり、現場で実施可能な作業が限られるものの、引き続き対策の効果等は確認していく。

原因調査 : 4月26日、5月7日、5月13日、6月5日と現場確認を実施し、4月18日に確認されたような、大量の泥状の物質の堆積は確認されなかったことと、流入水に鉄分の析出を生じ得る程の高い溶解性鉄分が確認されなかったことから、1号機Rw/Bの初期の残水を排水する過程で、1号機Rw/Bの床面スラッジが流れたことが原因で堆積したと推定。

堆積抑制対策 : 泥状の物体による排水機能の低下防止のため、2号機側の階段に穴開けを実施。

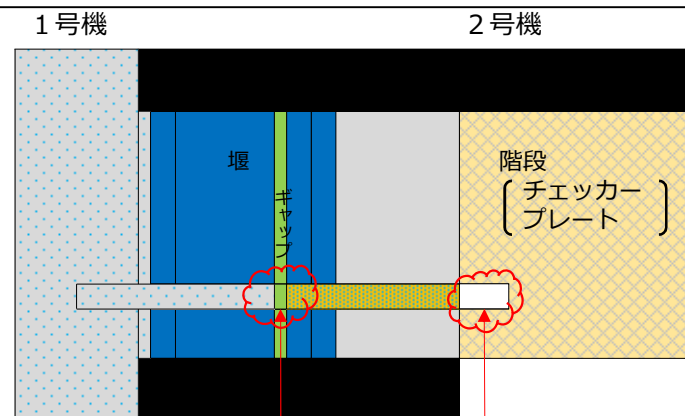


6月5日の現場状況

試料	pH	Cl	全Fe	溶解Fe	Ca	Mg	溶解Cu	不溶解Cu
堰貫通部の湧き水 (固体分含む)	8.4	80	91	0.93	44	82	0.44	<0.001

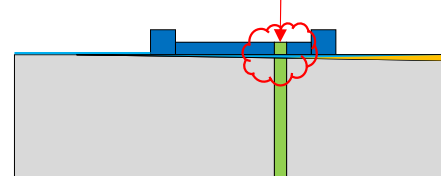
[単位 : ppm]

泥状物質の発生原因調査（現場調査＋泥状物質の性状分析）



止水

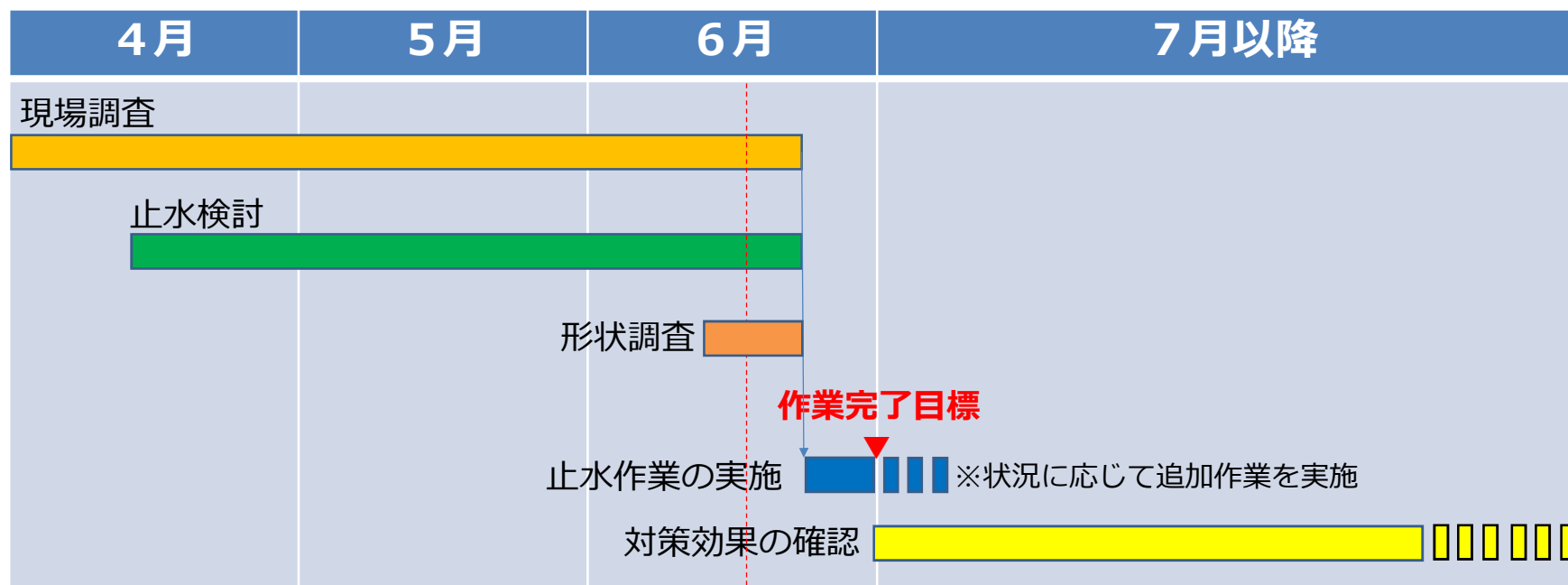
2号機階段に穴開け



堆積抑制のための対策
(2号機側階段の穴あけ)

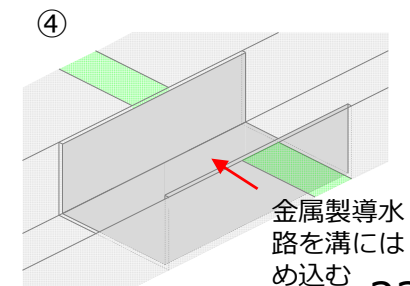
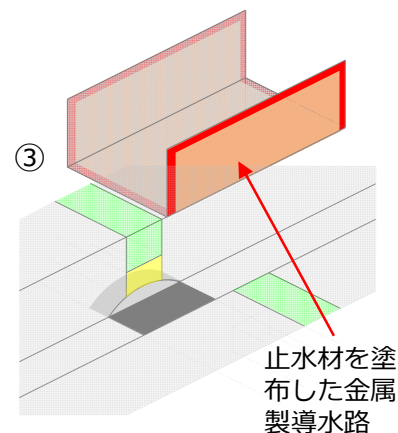
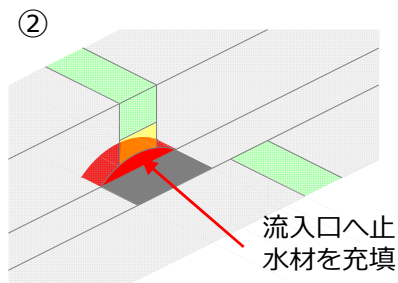
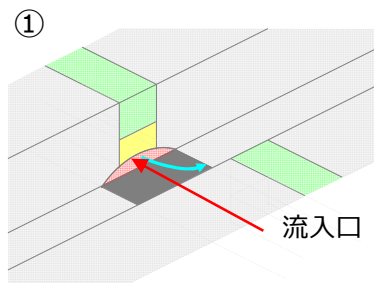
【参考】止水の目標スケジュール

- 今後、導水路を設置するため、堰貫通部の形状調整（再削り）を行い、現場にて最終的な形状を確認した上で、2019年6月末に止水作業実施予定。

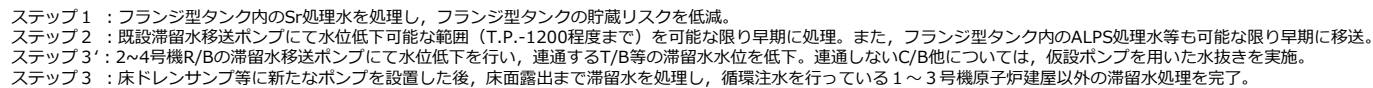


現在

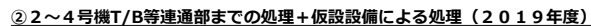
止水方法案



資料3 別紙



放射性物質量 約6.9E15 Bq



放射性物質 量 約2.4E14 Bq



放射性物質 量 約1.2E14 Bq

