

建屋滞留水処理等の進捗状況について（案）

2020年10月13日

TEPCO

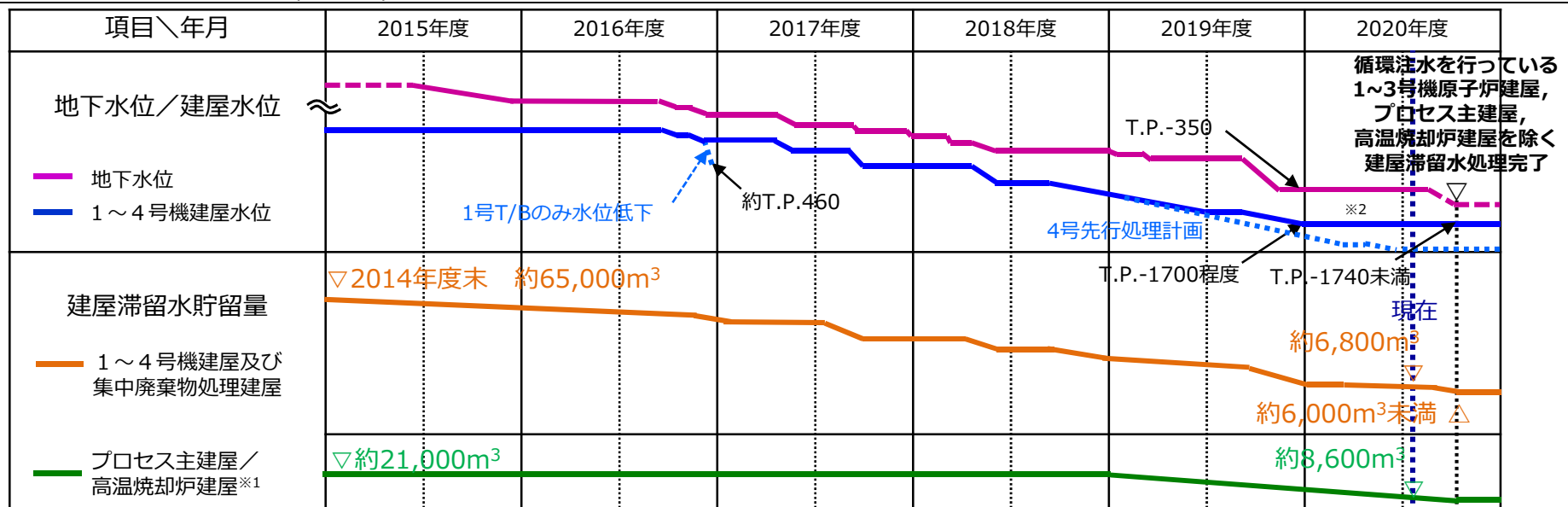
東京電力ホールディングス株式会社

- 循環注水を行っている1～3号機原子炉建屋（R/B）、地下階に高線量のゼオライト土嚢が確認されているプロセス主建屋（PMB）、高温焼却炉建屋（HTI）以外の建屋の最下階床面を2020年までに露出させる計画。
 - 1号機廃棄物処理建屋（Rw/B）、2号機タービン建屋（T/B）・Rw/B、3号機T/B サービスエリアについて、床ドレンサンプ等へ本設ポンプを設置し、床面露出状態を維持※¹。これにより、1～3号機R/B、PMB、HTIを除く建屋について床面露出を維持できる状態となった。今後、予備系の設置を進めていく。
 - 今回、床面露出を維持出来る状態となったエリアのうち、1～3号機R/B滞留水と連通がないこと、系外への漏えいリスクが十分低いと判断出来る場合は、サブドレンとの水位比較対象から除外するよう、実施計画の変更を申請予定。

※1 1号機Rw/Bについては、地下階の堰の貫通施工を実施し、流入した地下水・雨水等を2号機Rw/Bへ排水させることで、これまで床面露出状態を維持していたが、今回の工事に合わせて、他建屋同様、床ドレンサンプへ本設ポンプを設置。

2. 今後の建屋滞留水処理計画

- 循環注水を行っている1～3号機R/B, PMB, HTIを除く建屋について、2020年内の最下階床面露出に向け、建屋滞留水処理を進めている。1～3号機R/Bは、T/B, Rw/Bの床面（T.P.-1750程度）より低いT.P.-1,800程度まで低下。
- 1号機Rw/B, 2号機T/B・Rw/B, 3号機T/B サービスエリアについて、床ドレンサンプ等へ本設ポンプを設置し、床面露出状態を維持。これにより、1～3号機R/B, PMB, HTIを除く建屋について床面露出を維持できる状態となった。今後、予備系の設置を進めていく。
- サブドレン水位は、床面露出状態が安定的に維持出来ることを確認した後、段階的に低下させていく計画。
- PMB, HTIについては、地下階に確認された高線量のゼオライト土嚢（活性炭含む。以下、「ゼオライト土嚢等」とする。）の対策及び、α核種の拡大防止対策を実施後、最下階床面を露出させる方針。
 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。【完了】
 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。【完了】
 ステップ3：床ドレンサンプ等に新たなポンプを設置した後、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R/B, PMB, HTI以外の滞留水処理を完了。



※1 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。

※2 2号機底部の高濃度滞留水を順次処理。

3. 1・2号機滞留水移送装置の運用開始について

- これまで、2～4号機T/B,Rw/Bの床上に設置した滞留水移送ポンプで移送出来ない残水については、仮設ポンプによる水抜きを実施し、一時的な床面露出を確認。並行して、床ドレンサンプ等に滞留水移送装置（A系統、B系統）を追設する工事を進め、先行して設置を進めているA系統については、1～4号機全建屋において運用開始し、最下階の床面露出を確認。今後とも床面露出状態を維持していく。
- A系統の中でも先行して運用を開始した3・4号機（8月18日～）に続き、1・2号機他^{※1}についても、10月8日より運用を開始。これより、1～3号機R/B、PMB、HTIを除く建屋について、床面露出を維持できる状態となったことを確認^{※2,3}。
- 予備系となるB系統は12月頃に運用可能となる予定。

※1 1号機Rw/B, 2号機T/B, Rw/B, 3号機T/Bサービスエリア

※2 1号機T/Bについては床ドレンサンプに設置した滞留水移送装置を稼働し、2017年3月に床面露出状態の維持を確認。

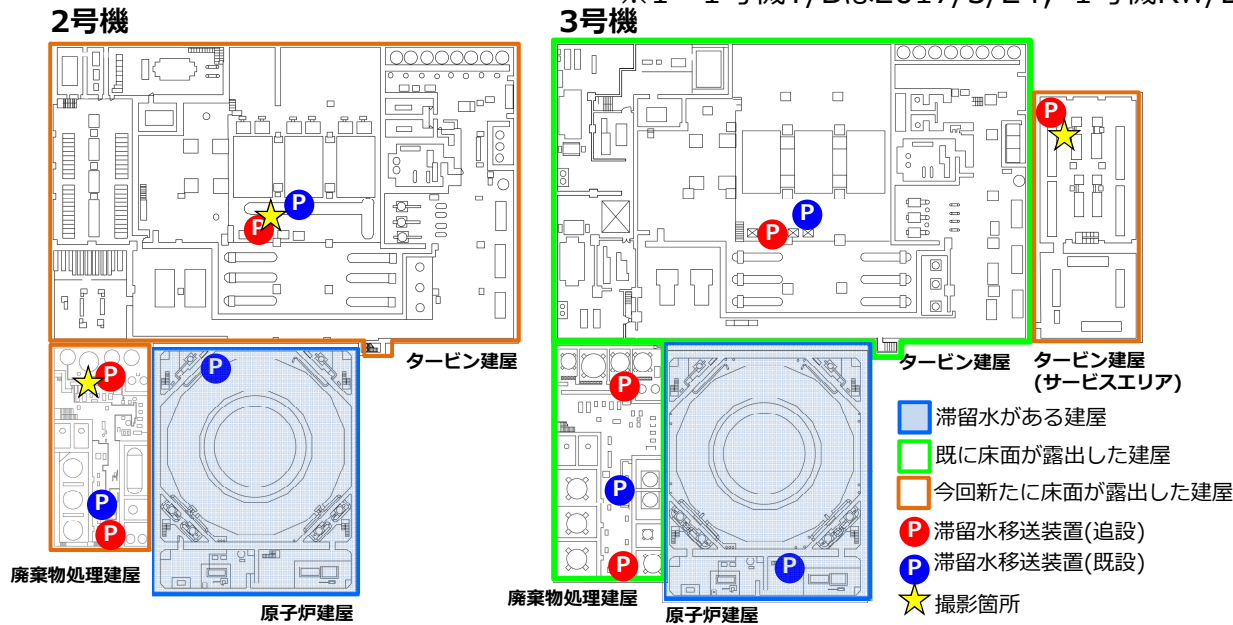
※3 1号機Rw/Bについては、地下階の堰の貫通施工を実施し、流入した地下水・雨水等を2号機Rw/Bへ排水させることで、2019年3月より床面露出状態の維持を確認しているが、今回の工事に合わせて、他建屋同様、床ドレンサンプへ本設ポンプを設置。

		2020年度												
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
滞留水移送装置追設工程	A系系統	3・4号機 ※3号機T/Bサービスエリアを除く	設置工事				試運転						運転	
		1・2号機 3号機T/Bサービスエリア	設置工事				試運転							運転
	B系系統	3・4号機	設置工事				試運転							運転
		1・2号機	設置工事				試運転					運転		

【参考】2号機他の最下階の状況について

■ 2号機・3号機T/Bサービスエリアの床面露出状況（2020/10/9撮影）を下記に示す※1。

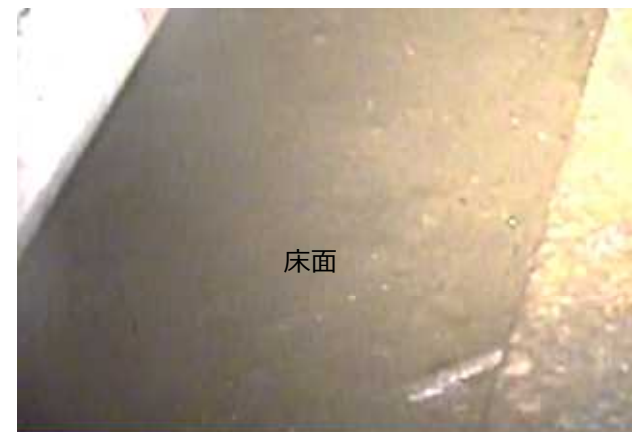
※1 1号機T/Bは2017/3/24, 1号機Rw/Bは2019/3/19に床面露出状況を確認済み。



3号機タービン建屋
サービスエリア最下階床面



2号機タービン建屋
最下階床面



2号機廃棄物処理建屋
最下階床面

【参考】 2号機の最下階のダストの状況について

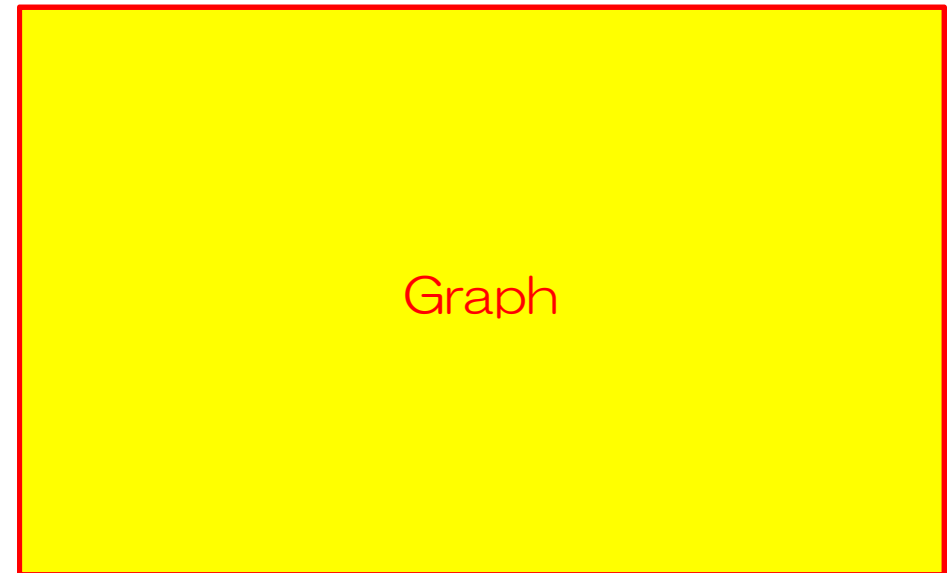
更新予定

EPCO

- 2号機T/B最下階のダスト濃度を連続ダストモニタにより測定中。
- ダスト濃度は、最下階の床面露出以降も、作業等による一時的な上昇があるものの、全面マスクの着用基準レベル ($2.0 \text{ E-4} [\text{Bq}/\text{cm}^3]$) 程度で推移している。なお、地下階の開口部は閉塞している。
- Rw/B, 3号機T/Bサービスエリアについても同様の傾向を確認している。
- なお、建屋内ダスト濃度と1~4号機建屋周辺及び周辺監視区域境界との相関はなく、ダスト飛散影響は見られない。

床面露出（仮設）後の雰囲気線量とダスト濃度

	雰囲気線量	ダスト濃度
T/B地下1階 (仮設ポンプ付近)	160 mSv/h	$1.3 \text{ E-4} \text{ Bq}/\text{cm}^3$
Rw/B地下1階 (仮設ポンプ付近)	110 mSv/h	$3.71 \text{ E-4} \text{ Bq}/\text{cm}^3$



- 測定値（検出限界以上）
- 検出限界値

← ① 全面マスクの使用上限： $2.0\text{E-2} \text{ Bq}/\text{cm}^3$ ← ② 全面マスクの着用基準： $2.0\text{E-4} \text{ Bq}/\text{cm}^3$ ← ③ 周辺監視区域外の空气中濃度限度： $2.0\text{E-5} \text{ Bq}/\text{cm}^3$

<備考>

- 主な核種 ($\beta(\gamma)$) : Cs-134, Cs-137
- ダスト濃度の一時的な上昇は、作業等によるもの
- ダスト抑制対策として、開口部を閉塞済
- 検出限界値の段階的な変動は、検出器の校正による影響

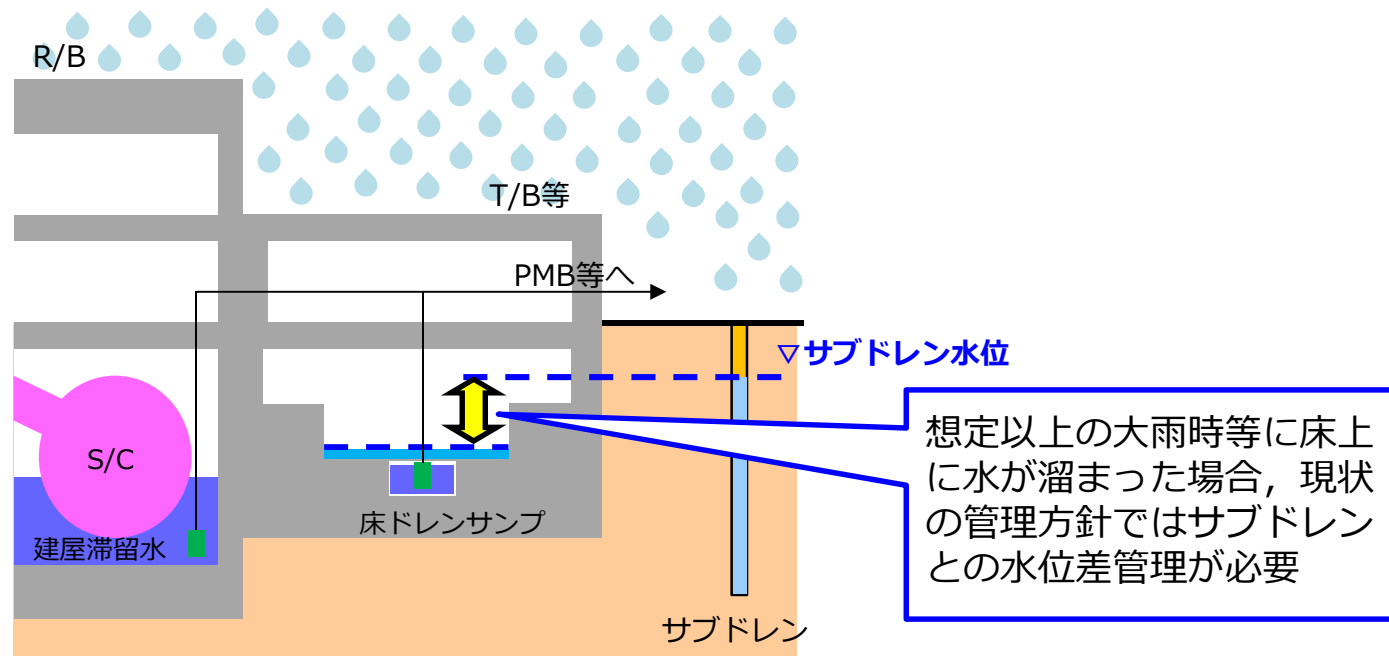
【参考】今後の滞留水貯留量と滞留水中の放射性物質について

- 建屋滞留水処理における貯留量と放射性物質量の推移を以下に示す。
- 建屋滞留水処理は計画的に進め、建屋滞留水貯留量を段階的に低減させている。
- また、高い放射能濃度が確認された2号機R/B底部の滞留水処理を進める等、放射性物質量についても効果的に低減させている。

		2019.03(実績)		2020.10(現在)	
				2号機T/B,Rw/Bの仮設移送完了 3号機T/B,Rw/Bと4号機T/B,Rw/B,R/B床面露出維持	
号機	建屋	貯留量	放射性物質量	貯留量	放射性物質量
1号機	R/B	約 1,800 m ³	1.4E14 Bq	約 900 m ³	1.1E13 Bq
	T/B	床面露出維持		床面露出維持	
	Rw/B	床面露出維持		床面露出維持	
2号機	R/B	約 3,200 m ³	1.1E14 Bq	約 2,100 m ³	4.5E13 Bq
	T/B	約 3,100 m ³	5.0E13 Bq	仮設設備による処理	
	Rw/B	約 800 m ³	1.3E13 Bq	仮設設備による処理	
3号機	R/B	約 3,300 m ³	5.7E14 Bq	約 1,900 m ³	3.8E13 Bq
	T/B	約 3,300 m ³	1.6E14 Bq	床面露出維持	
	Rw/B	約 800 m ³	3.9E13 Bq	床面露出維持	
4号機	R/B	約 3,200 m ³	2.9E12 Bq	床面露出維持	
	T/B	約 3,000 m ³	2.7E12 Bq	床面露出維持	
	Rw/B	約 1,200 m ³	1.1E12 Bq	床面露出維持	
集中Rw	PMB	約 11,000 m ³	4.4E14 Bq	約 4,700 m ³	3.0E14 Bq
	HTI	約 3,100 m ³	1.7E14 Bq	約 3,200 m ³	1.8E14 Bq
合計		約 37,700 m ³	1.7E15 Bq	約 12,800 m ³	5.7E14 Bq

4. 1 床面露出後の懸念事項

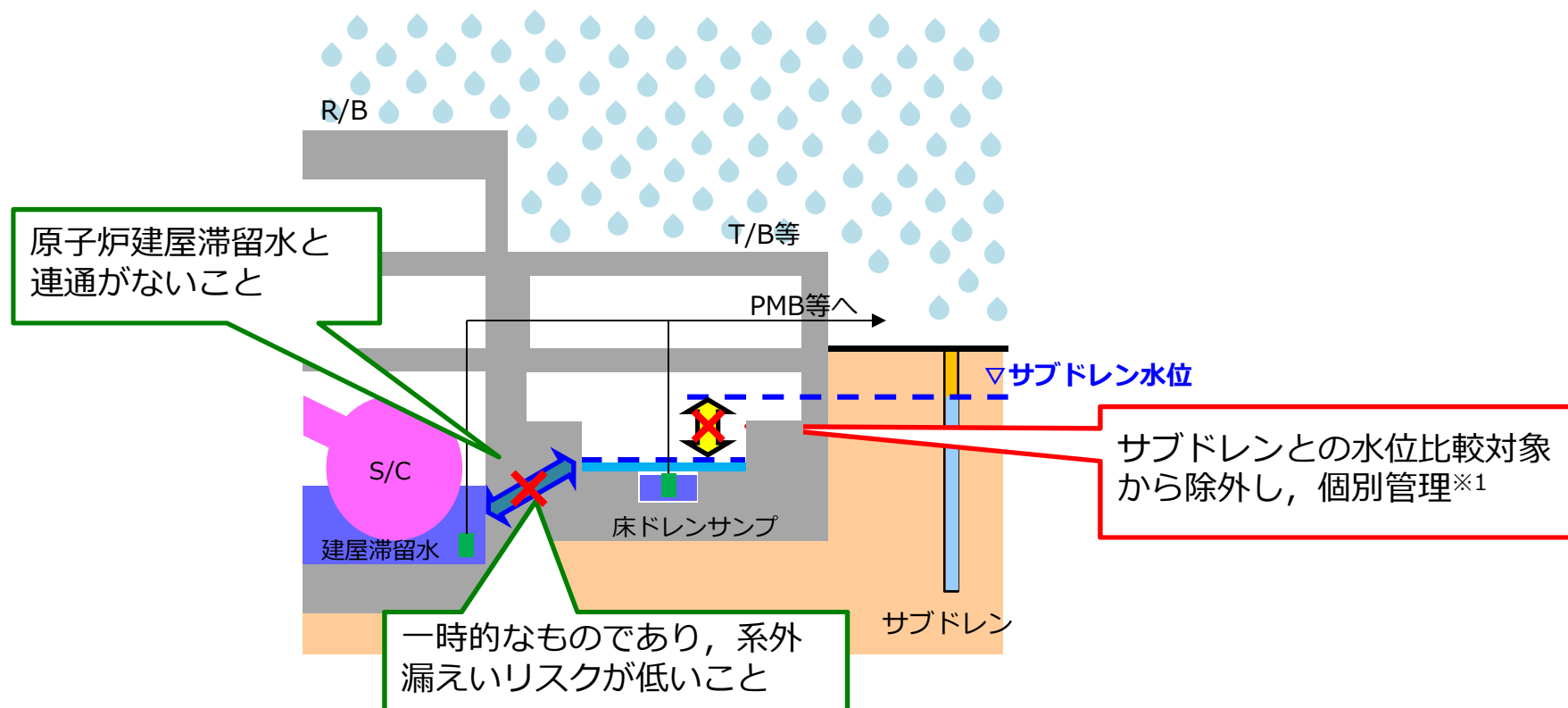
- 最下階床面を露出させた建屋は、基本的に床ドレンサンプ内で水位を制御しているが、想定以上の大雨時が降った場合や漏えい検知器が発報した場合※1等は、屋根補修や雨水防止カバーの設置、結露防止対策等を進めているものの、一時的に床上に水が溜まる可能性がある。
- 現状の管理方針では、これら一時的に床上に溜まった水の水位とサブドレン水位は、水位差管理が必要となり、下記の懸念事項がある。
 - 大雨予報時は予めサブドレン水位を上昇させる運用を行うため、大雨の影響と相乗して、地下水流入量をより増大させてしまうこと
 - ゲリラ豪雨等、想定が困難な大雨時に床上に一時的に水が溜まった場合で、かつサブドレン水位より高い水位であった場合は、運転上の制限逸脱を宣言し、サブドレンを全停させるため、地下水流入量を増大させてしまうこと



※1 滞留水移送装置の漏えい検知器が発報した場合、滞留水移送装置を停止するが、床ドレンサンプの容量が小さいため、一時的に床上に水が溜まる可能性がある。なお、滞留水の漏えいではないことを確認した場合は、速やかに運転を再開する。

4. 2 床面露出後の今後の扱い

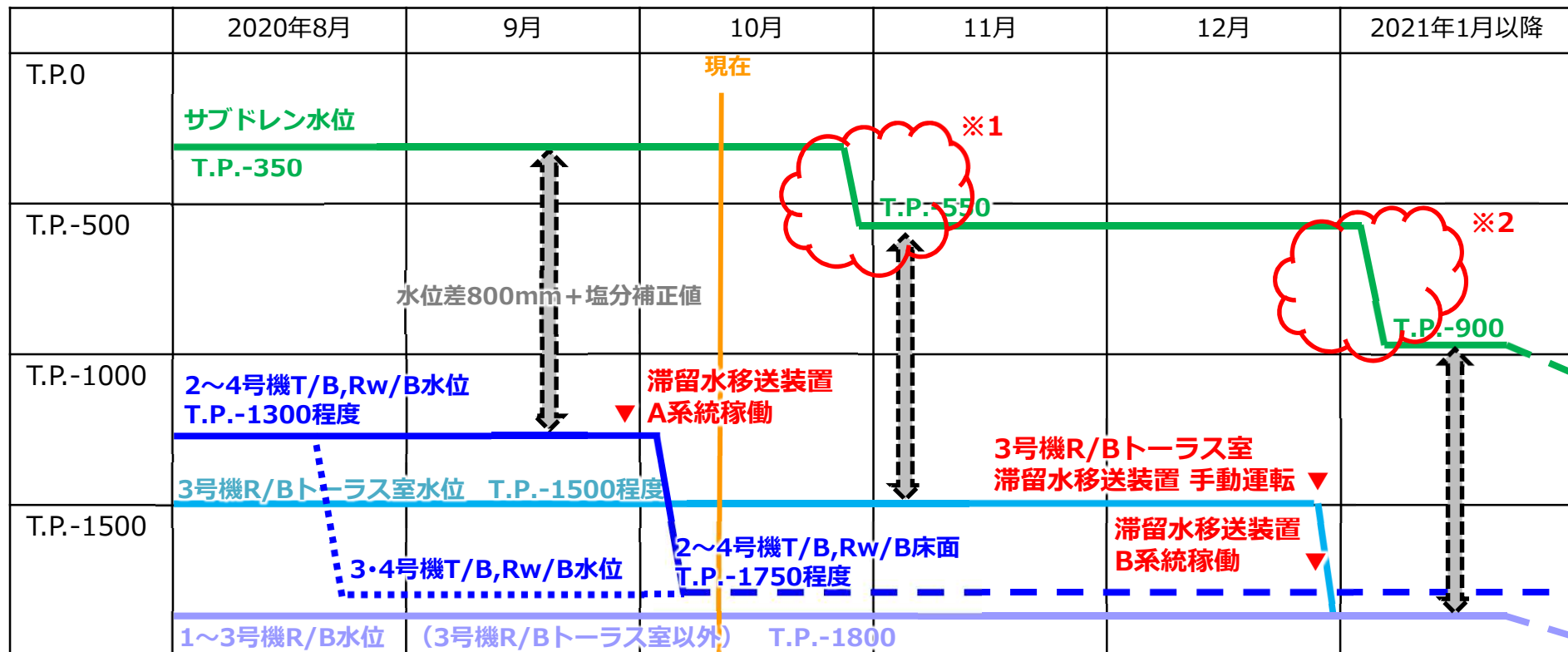
- 想定以上の大雨時等，床上に水が溜まってしまふのは一時的なものであり，また，1～3号機 R/B滞留水との連通もないこと等，系外への漏えいリスクが十分低いと判断出来る場合は，サブドレンとの水位比較対象から除外し，個別管理※1とするよう，今後，実施計画の変更を申請する予定。
- なお，雨水流入防止対策として，引き続き，屋根補修や雨水防止カバー等の流入対策を進めていく。



※1 実施計画Ⅲ章第26条に定める「排水完了エリアに貯留する残水」と同様の管理とし、床上に水が溜まった場合は速やかに排水する。

【参考】今後のサブドレンの水位低下計画について

- 現状のサブドレン水位は、2~4号機T/B・Rw/Bの既設滞留水移送装置で移送出来ない残水（T.P.-1300程度）に水位差（800mm+塩分補正）を考慮し、T.P.-350と設定。
- 床ドレンサンプに設置した滞留水移送装置A系統（1~4号機）が稼働し、2~4号機T/B・Rw/Bの最下階の床面（T.P.-1750程度）の露出状態を維持したことから、今後、サブドレン水位を低下させていくが、次は3号機R/Bトールラス室水位（T.P.-1500程度）が比較対象となるため、サブドレン水位はT.P.-550程度となる。
- T.P.-550以降のサブドレン水位低下は、3号機R/Bトールラス室水位の低下状況等を考慮し、1~3号機R/B滞留水水位の水位低下に合わせて計画していく。



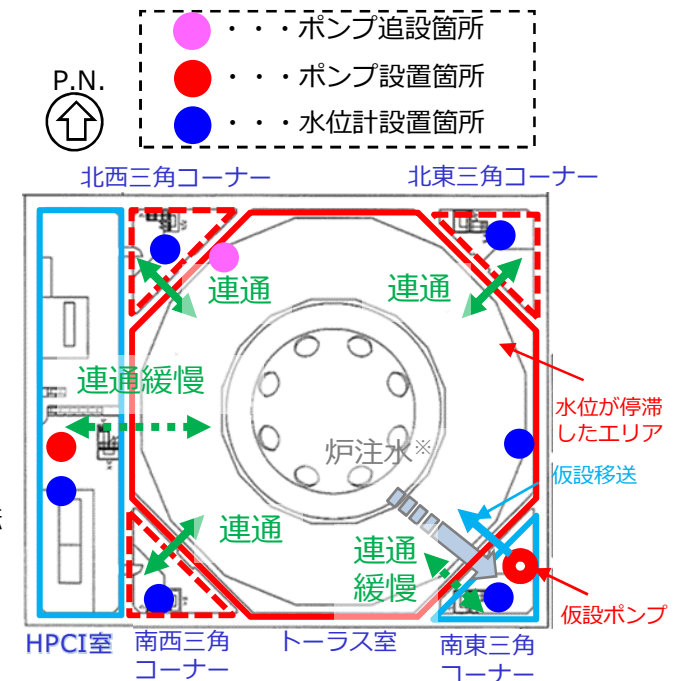
※1 サブドレン水位をT.P.-550に低下するタイミングは、滞留水移送装置A系統の安定稼働の状況、台風等の状況を勘案して計画

※2 サブドレン水位をT.P.-550以下に低下するタイミングは、3号機R/Bトールラス室の水位低下状況等を考慮して計画

【参考】 3号機原子炉建屋トーラス室へのポンプ設置について **TEPCO**

- 3号機R/B滞留水の水位低下を進めていく中で、3号機R/Bトーラス室の水位とポンプ設置エリア（HPCI室）の水位との連動が徐々に緩慢になり、トーラス室は他エリアより高いT.P.-1,500付近で停滞傾向となったことを確認。
- 当該エリアは炉注水による定常的な流入※があるため、早期に当該エリアにポンプを設置するため、実施計画変更を申請中。

項目	2020年					2021年					
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
実施計画	申請 ▼		現在								
ポンプ・配管設置		■									
水位計・制御装置設置		■									
検査・運転				検査 ▼	試運転 ▼	手動運転		検査 ▼	試運転 ▼	自動運転	



※床サンプのある南東三角コーナーにも定常的な流入が確認されており、当該三角コーナーと他エリアの連通性も緩慢になってきたことから、当該三角コーナーからトーラス室へ排水している状況。

3号機 PCV水位低下に関わる対応状況について（案）

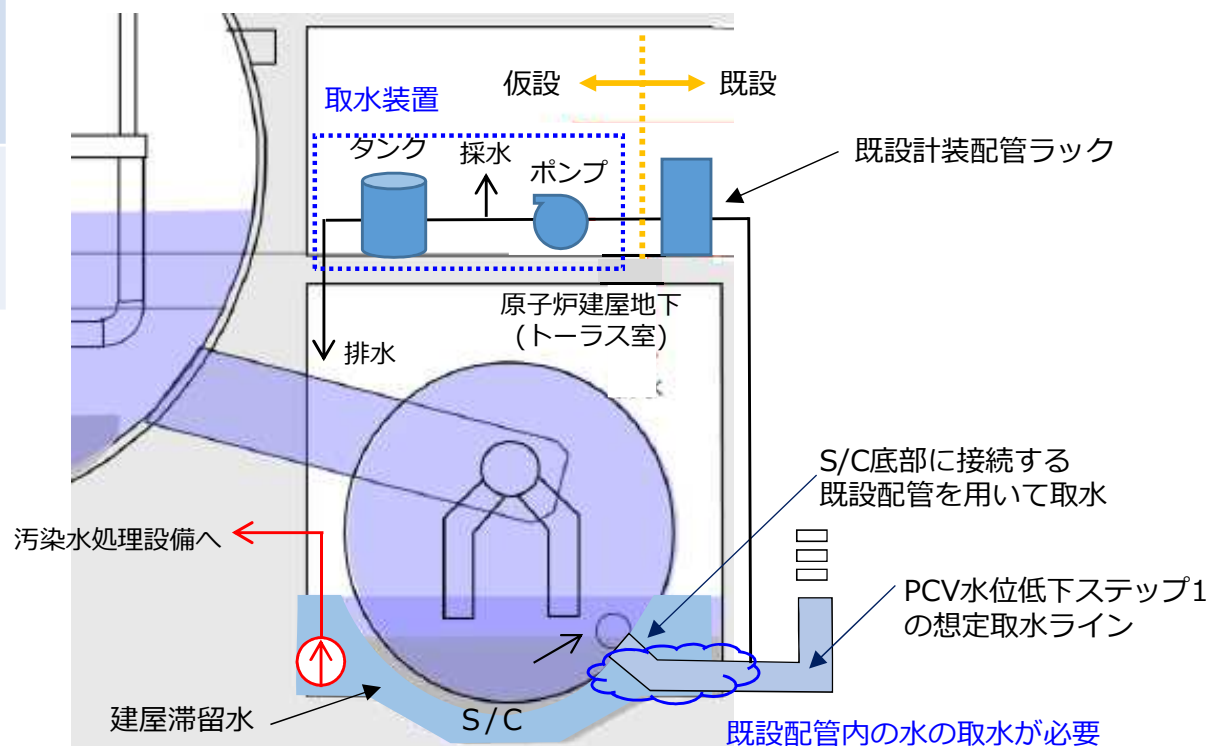
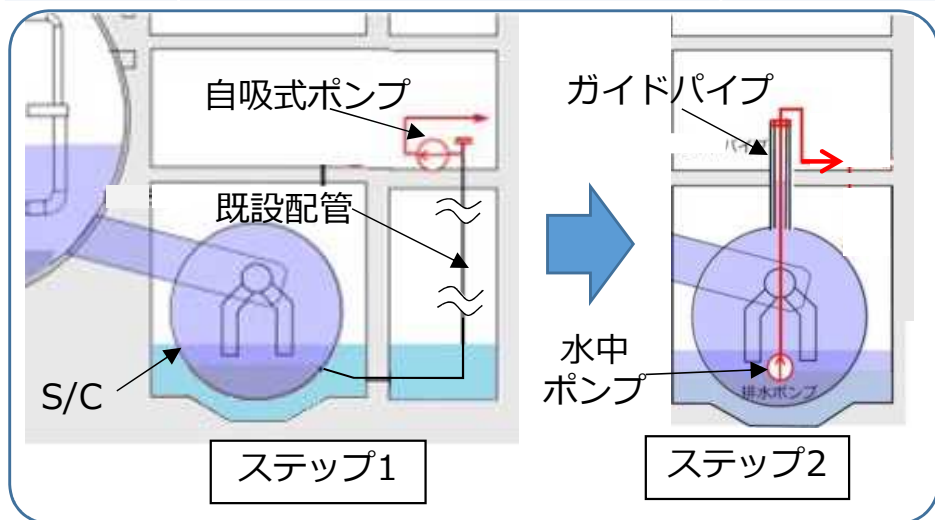
2020年10月13日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

- 現状，耐震性向上策としてPCV(S/C)水位低下を行うため，以下の通り段階的に水位を低下することを計画。
- PCV取水設備の設計・取水後の運用を踏まえると，事前に移送水の性状を把握することが必要。
- S/C底部に接続する既設配管（計装配管）に，ポンプ・タンク等の取水装置を接続し，7月下旬～9月中旬にかけてサンプリングを実施。

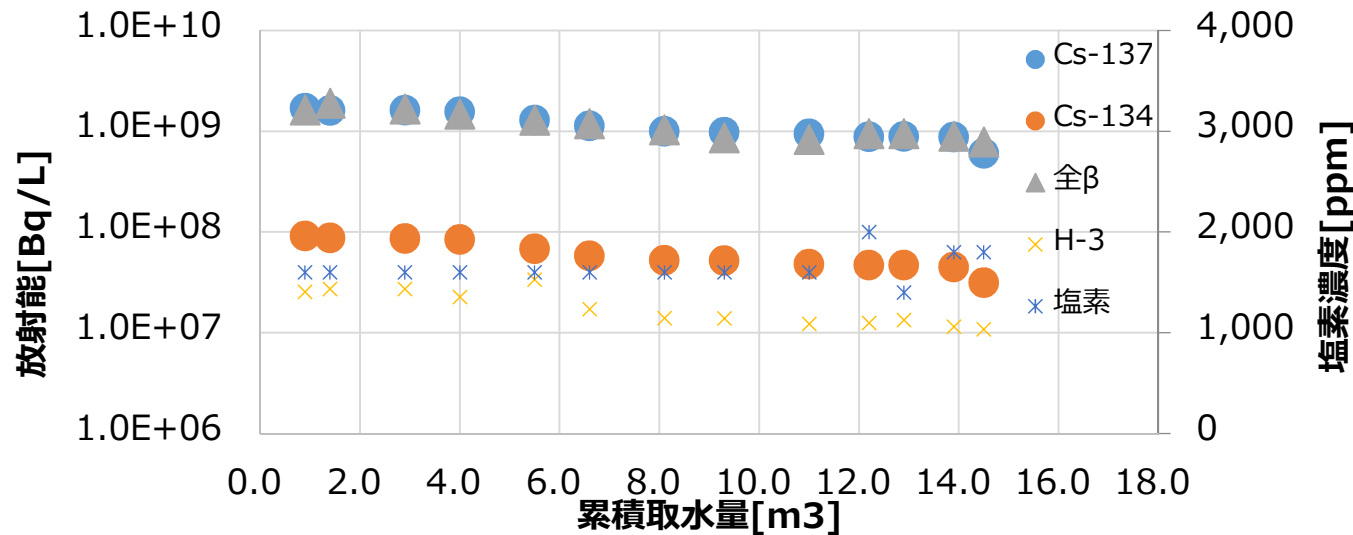
	水位低下方法の概要	目標水位
ステップ1	S/Cに接続する既設配管を活用し，自吸式ポンプによって排水する。	原子炉建屋1階床面下
ステップ2	ガイドパイプをS/Cに接続し，S/C内部に水中ポンプを設置することで排水する。	S/C下部



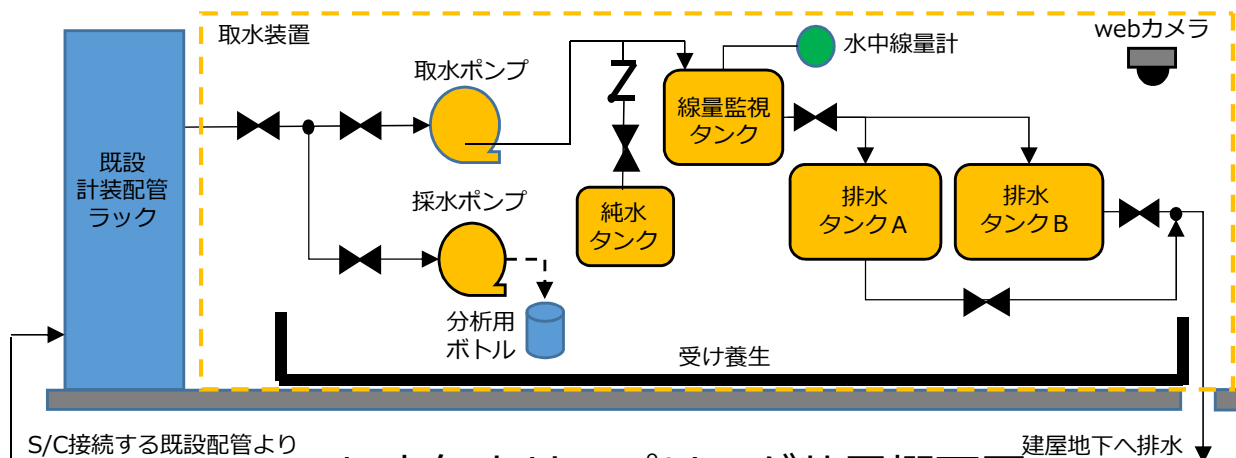
既設配管を用いたS/C内包水の取水イメージ

2-1. S/C内包水のサンプリング結果について

- 累積取水量の増加に応じ、一部の水質（Cs-137, Cs-134等）に若干の低下傾向が見られるが、大きな変化がないことを確認。
- 既設配管の容量分(14m³)の取水後の分析により、S/C内包水(底部)の水質を推定。
- 得られた水質を踏まえた設備の設計、運用を今後計画。



サンプリング水 分析結果推移



S/C内包水サンプリング装置概要図

分析結果 (取水完了時)

分析項目	単位	採水日
		2020/9/18
累積取水量	m ³	14.5
全α※	Bq/L	<5.73E+00
全β	Bq/L	7.88E+08
Sr-90	Bq/L	6.45E+07
Cs-134	Bq/L	3.15E+07
Cs-137	Bq/L	6.07E+08
塩素	ppm	1800
Ca	ppm	20
Mg	ppm	56
H-3	Bq/L	1.08E+07

※全αは分析期間全てND（検出限界値未満）

2 - 2. S/C内包水の分析結果と影響について

- S/C内包水の**全α濃度が低い**（検出限界値未満）ため、S/C内包水は**現状の汚染水処理設備へ移送可能**な見込み。
- 放射性物質濃度(Cs-137, 全β)は、現状の建屋滞留水と比較して高いため、汚染水処理における運用や性能への影響に配慮し、**移送量の調整**や**希釈**等を考慮する必要あり。
- その他、PCV取水設備の設計（**遮へい設計**、**耐放性・耐食性の機器選定**等）に当該分析結果を反映予定。

S / C内包水と建屋滞留の性状				建屋滞留水移送・処理への影響	PCV取水設備の機器設計への反映
項目		S / C内包水	建屋滞留水※1		
全α※2	Bq/L	<5.73E+00	2.50E+01	無	無
全β	Bq/L	7.88E+08	3.49E+07	Cs-137等の放射性物質濃度が高いため、汚染水処理設備の運用(吸着塔交換頻度)や吸着性能に影響を及ぼす可能性あり。	遮へい、機器設計(耐放性)へ反映
Cs-134	Bq/L	3.15E+07	1.16E+06		
Cs-137	Bq/L	6.07E+08	2.15E+07		
塩素	ppm	1800	600	滞留水よりやや高いが、過去の処理実績等から影響は小さいと判断。	機器設計(耐食性)へ反映
Ca	ppm	20	25	建屋滞留水と同等であり、影響なしと判断	無
Mg	ppm	56	—		無
H-3	Bq/L	1.08E+07	—	無	無

※1：2020年4月～9月までのプロセス主建屋滞留水 分析値の平均

※2：S/C内包水(底部)の全α濃度が低い原因として、既設配管の接続位置やサンプリング時の取水速度が考えられるが、運用に際し水質の分析等を行いつつ対応することを検討予定。

3. PCV取水設備に求めるべき機能について

- 今後のPCVの段階的な水位低下(ステップ1)に向けて、PCV取水設備に求めるべき主な機能として、以下の項目を想定。

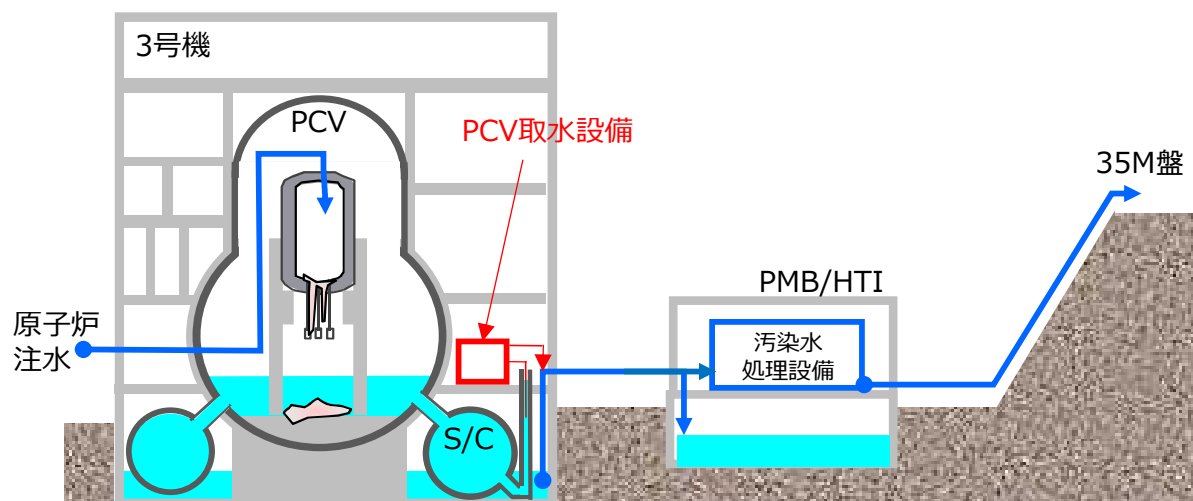
①PCV水位低下(原子炉建屋1階床面下まで)に向けた取水

- 取水量 : PCV水位低下のため、取水量が原子炉注水量以上であること。
- 取水箇所 : 取水位置を原子炉建屋1階床面以下とすること。
- 水位計測 : 取水箇所の水位が計測可能であること。

②PCVから取水した水の移送

- 移送機能 : 取水した水を汚染水処理設備へ移送可能なこと。
- 流量調整機能 : 汚染水処理への影響を抑えるため、流量調整が可能なこと。
- バウンダリ機能 : 漏えい防止のため汚染水バウンダリ機能を有すること。

PCV取水設備概要図



4-1. PCV取水設備の検討状況について（取水方法）

- 炉注水量以上が取水可能な自吸式ポンプの取水箇所として、PCVに接続する既設配管を活用し、PCV水位を原子炉建屋1階床面下まで低下する計画。
- PCV(S/C)から取水可能な既設配管を抽出し※，当該箇所の雰囲気気線量を考慮の上，原子炉建屋1階にある**残留熱除去(RHR) (A)系配管を取水箇所**として検討中。
- 取水箇所に用いる水位計は耐放射性も考慮し、滞留水移送でも実績があるバブラー式を採用することを検討中。

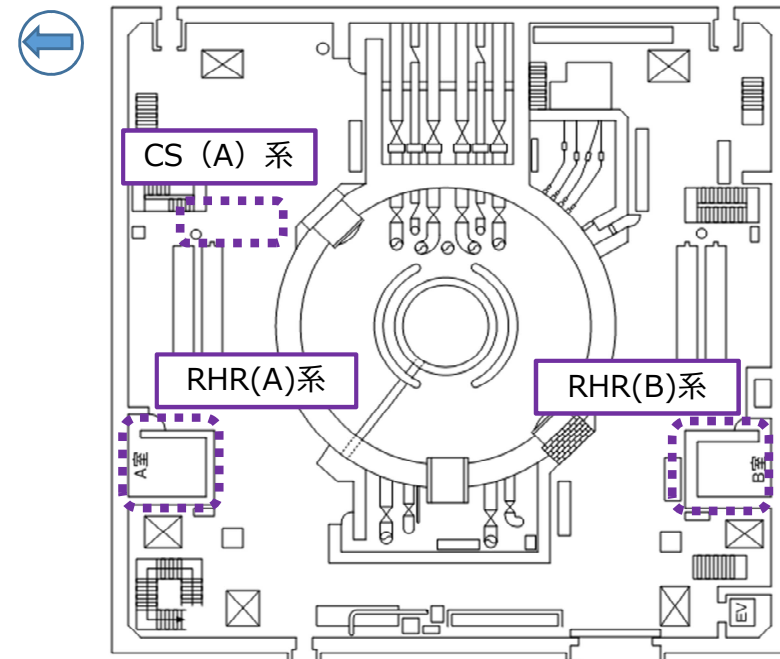
※S/Cから取水可能な既設配管を抽出するため、以下の条件を考慮して、RHR(A)、(B)系配管およびコアスプレイ(CS系)配管を抽出。

- ・ **S/C既設配管の口径**

炉注水量以上の取水が可能であり、自吸式ポンプの取水ホースや水位計の設置が可能であること。

- ・ **S/Cとの連通性**

流路上に操作できない「閉」状態の弁等がないこと。



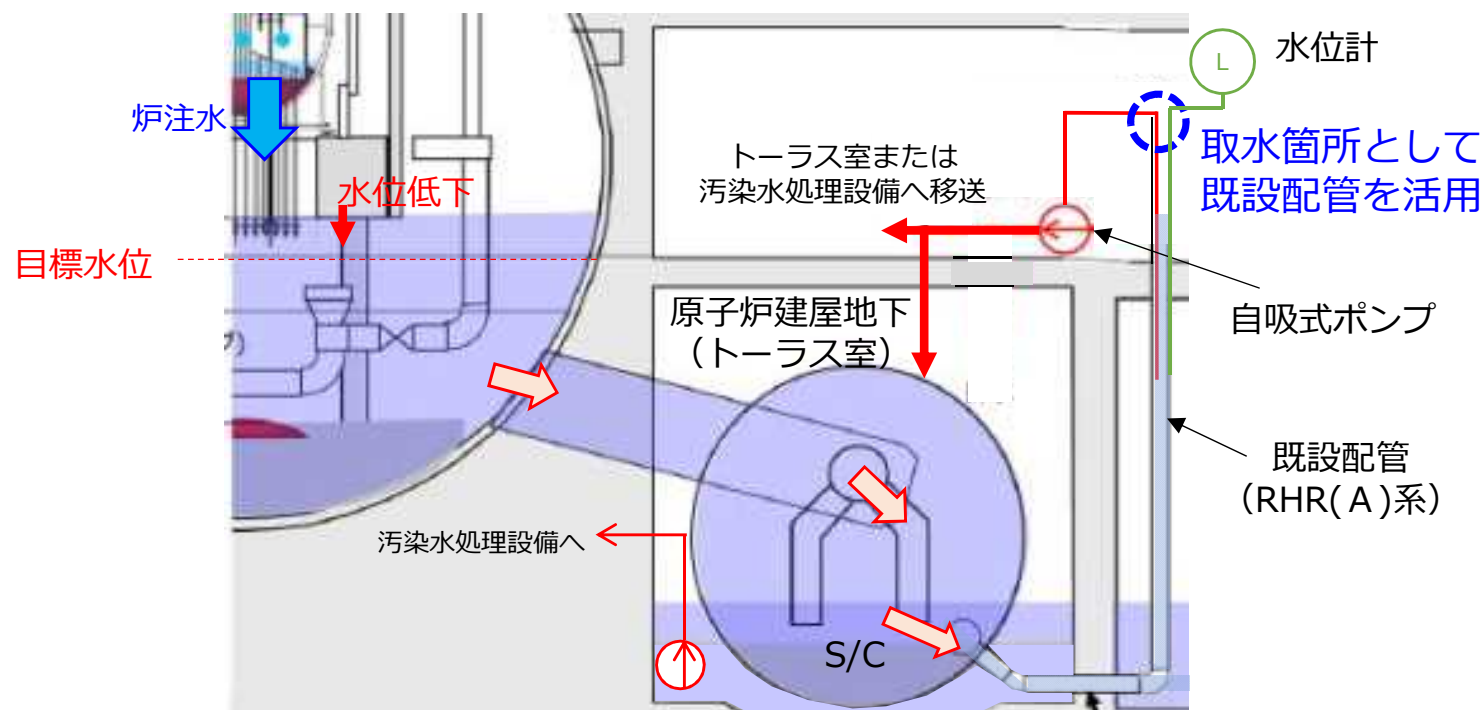
	作業エリアの雰囲気気線量率
RHR (A) 系	1~3mSv/h
RHR (B) 系	5mSv/h
CS系	20~60mSv/h

4 - 2. PCV取水設備の検討状況について（移送方法）

- S/C内包水の放射性物質濃度が高いことを踏まえ、移送について、以下を考慮。
 - 被ばく抑制の観点から、線量が上昇するエリアの拡大を抑えること
 - 汚染水処理設備への移送に先駆け、水質の確認や希釈が可能であること
 - 汚染水処理設備への移送が困難となった際の移送先を確保すること

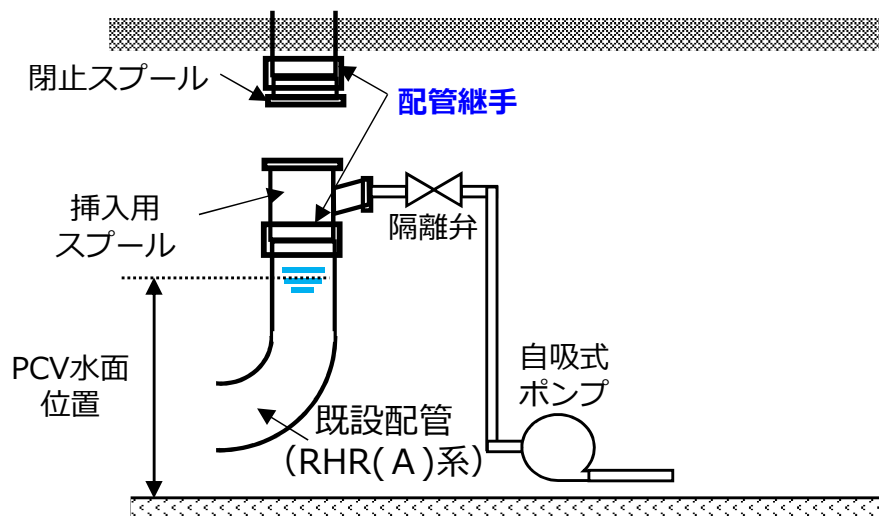
➡ 汚染水処理設備に加え、**原子炉建屋地下（トールス室）への移送**も考慮

PCV取水設備概要図（ステップ1）



4-3. PCV取水設備の検討状況について(バウンダリ確保)

- 取水設備を構成する機器を設置（挿入）するため、既設配管を切断し、新たな**バウンダリを構築**することが必要。
- 既設配管の設置箇所は環境線量が高く、メンテナンス性や施工に伴う**被ばく低減の配慮**が必要であり、以下を計画。
 - 自吸式ポンプの**取水ホース、水位計を一体で挿入**すること
 - 取水ホースと水位計の挿入用スプールの接続部について、PCV内の常用監視計器(PCV内の水位計・温度計)で実績がある**配管継手**を採用すること



取水ホース設置のイメージ (既設配管切断後の状態)



配管継手イメージ

使用圧力：～1.0MPa

4-4. PCV取水設備の検討状況について(施工・運用上の配慮)

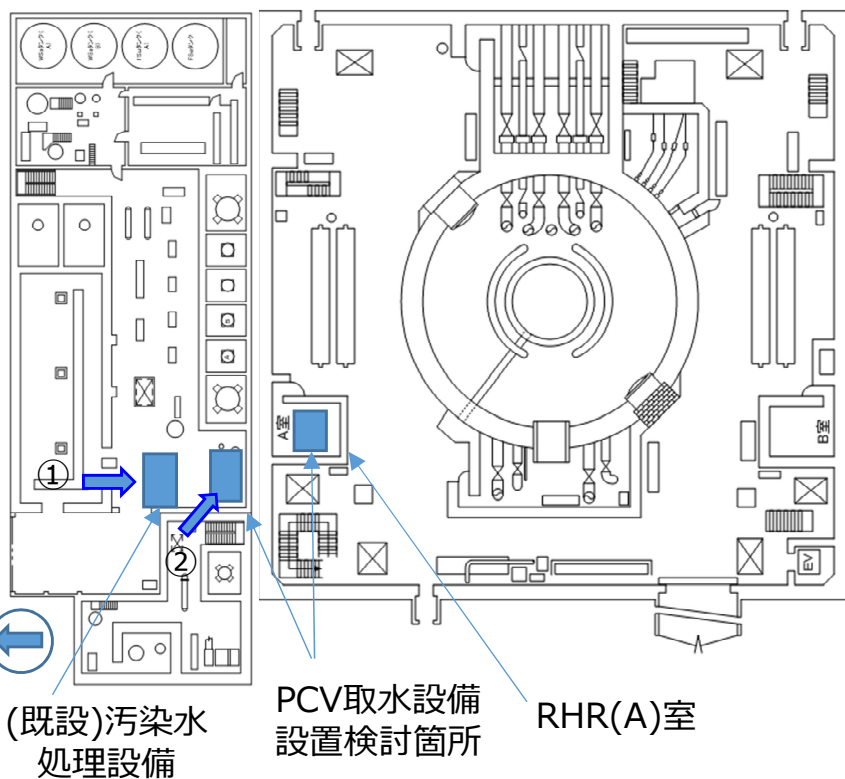
- 原子炉建屋内の環境線量が高く、機器の設置および設置後のメンテナンスを考慮した配置とすることが必要。
- 廃棄物処理建屋への設備設置を検討しており、震災前の既存設備や震災後に設置した汚染水処理設備との干渉を考慮し、現場施工性を検証中。



- 現場施工性を確認次第、実施計画変更を申請の上、取水設備の設置、PCVからの取水を計画。

廃棄物処理建屋

原子炉建屋



→ :写真撮影方向



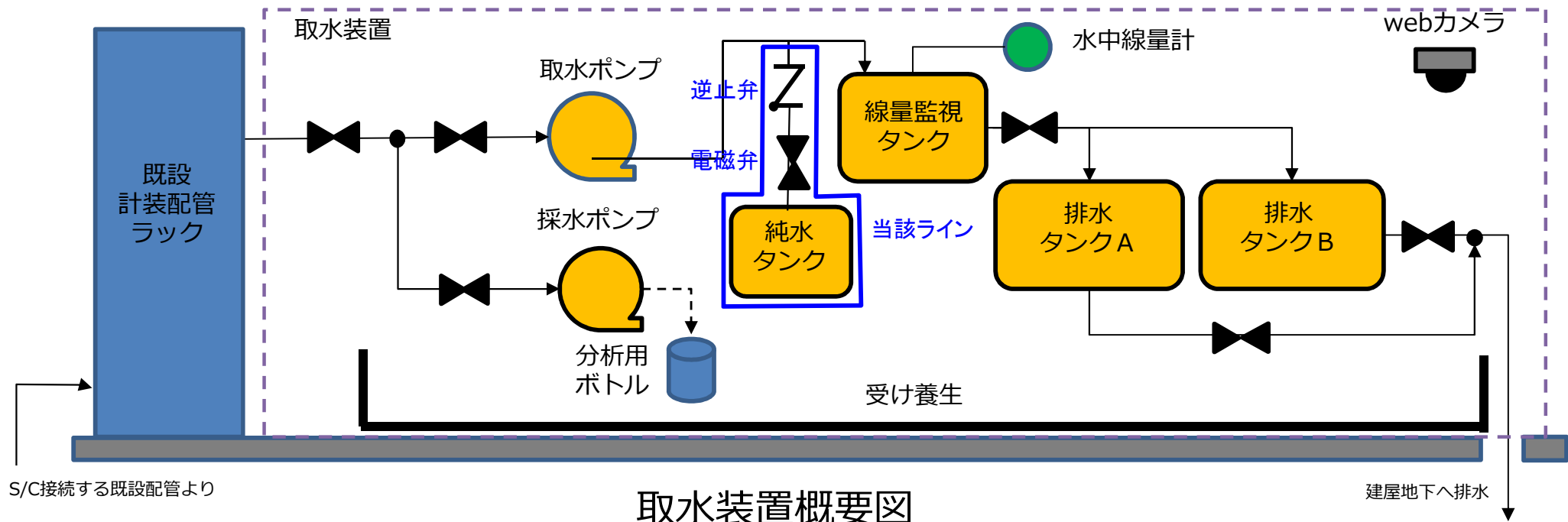
廃棄物処理建屋内の写真①



廃棄物処理建屋内の写真②

【参考】 S/C内包水サンプリングで発生した堰内の漏えい事象について

- 8/1に取水装置の純水タンクより、予め設置していた受け養生内に、約50cm×1m程度の水（約500ml）が漏えいしていることを確認。
- 当該ラインは通常は使用しておらず、装置片付時の線量低減（フラッシング）を目的として設置。取水時に逆止弁及び電磁弁からシートパスが発生し、漏えいが発生したと推定。
- 対策として、当該ラインを削除し、取水ポンプから線量監視タンクへの移送ラインをホース単体にして、漏えい発生の可能性を無くすことで対応。



【監視評価検討会コメント】

- 第69回：2020年度ではサブドレン水位がかなり低下している状態でもサブプレッションチェンバ内包水流出時に水位逆転させないようにすること。
- 第78回：3号機サブプレッションチェンバ内滞留水の漏えいリスクについて、サブドレン水位を低下させた場合の評価及び対応について検討すること。

【コメント回答】

- 第78回監視評価検討会において、S/C接続配管破断時の条件を想定し、建屋水位とサブドレン水位の逆転に至るまでの期間を評価。
- 上記コメントを踏まえ、タービン建屋ドライアップ時で同様の評価を行い、水位逆転に至るまでの期間を再評価。

	水位逆転に至る期間	建屋水位	サブドレン水位
第78回	約20日	T.P.-1550	T.P.-150
今回	約14日	T.P.-1800	T.P.-900

- 水位逆転に至る期間は、サブドレンと建屋の水位差に依るところが大きいですが、タービン建屋ドライアップ時の水位差においても、機動的対応により水位逆転を防止することは可能と想定。

ドライアップ時の水位において、S/C接続配管破断時の建屋水位及びサブドレン水位を以下の条件で評価した場合、水位逆転に至るまで**14日程度**を要することを確認。

【S/C内包水の流出条件】

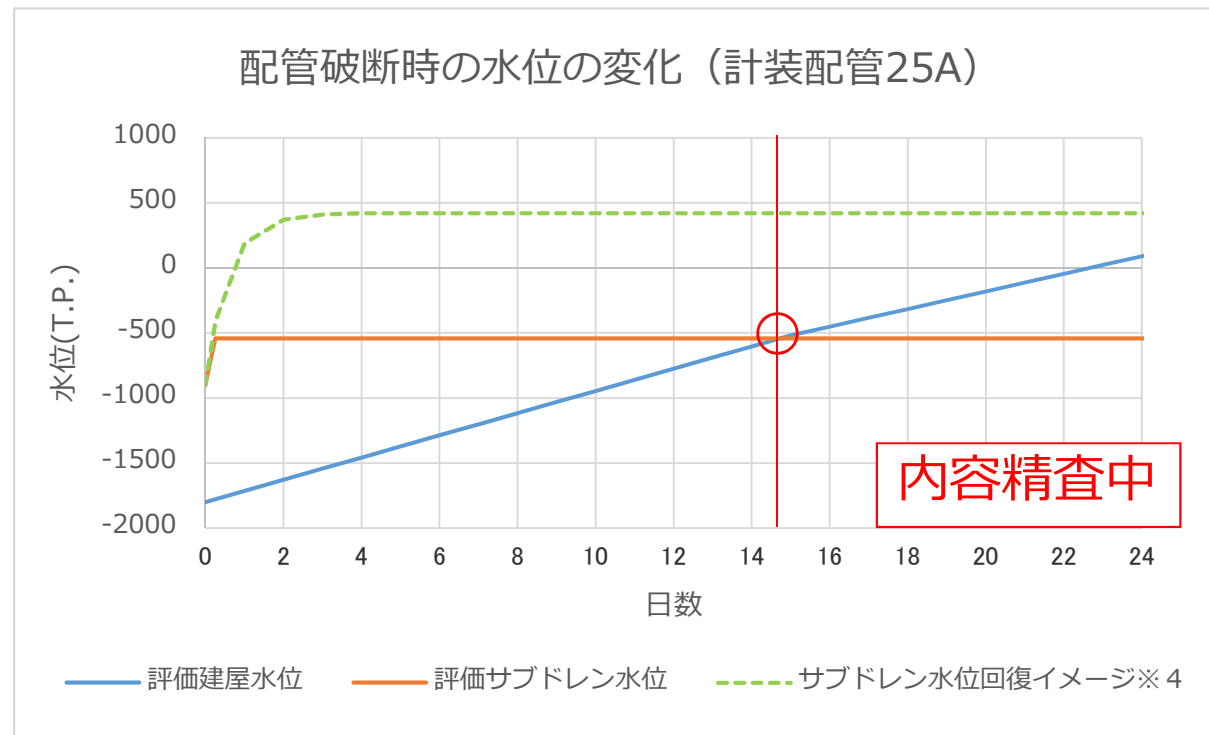
- 破断箇所を最も低い位置の計装配管とし、現状のPCV水位が保持されるものとして流出量を評価（PCV水位低下による流出量低下を考慮しない）

【建屋水位の評価条件】

- 地震発生時、建屋滞留水移送は停止
- 初期水位は現在水位(T.P.-1800) ※1
- 水位の上昇は建屋間の連通を考慮

【サブドレン水位の評価条件】

- 地震発生時、サブドレンポンプは停止
- 初期水位は運用最低水位※2 (T.P.-900) ※1
- サブドレンポンプ全停時の水位上昇実績を考慮



※1 タービン建屋ドライアップ時の想定水位
 ※2 サブドレンポンプ自動停止時水位
 ※3 サブドレンポンプ全停時（6時間）水位上昇実績（2018年12月）
 ※4 サブドレンポンプ単独停止時（4日間）水位上昇実績（2018年12月）

S/C接続配管破断時の建屋水位及びサブドレン水位を以下の条件で評価した場合、水位逆転に至るまで3週間程度を要することを確認。

【S/C内包水の流出条件】

- 破断箇所を最も低い位置の計装配管とし、現状のPCV水位が保持されるものとして流出量を評価（PCV水位低下による流出量低下を考慮しない）

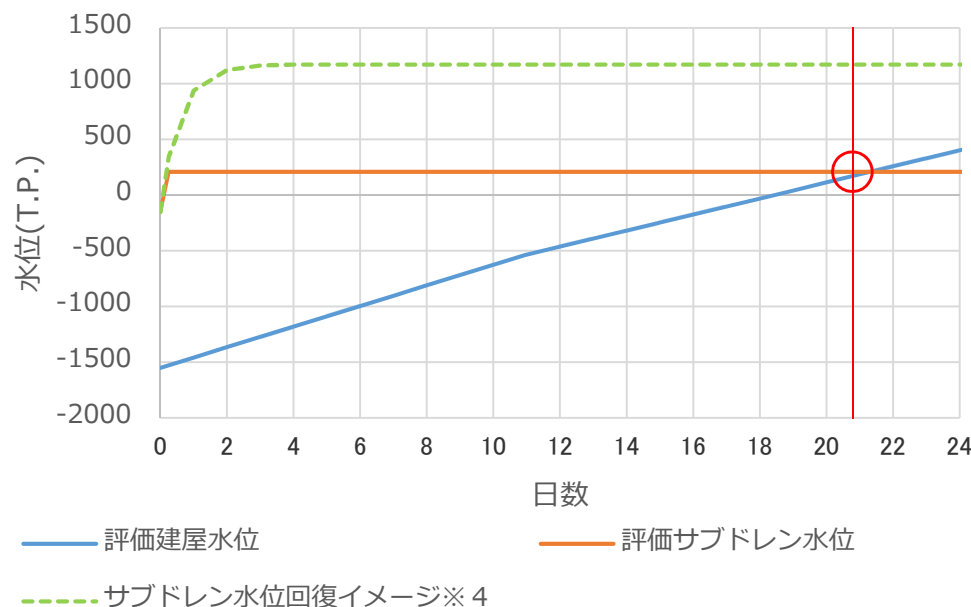
【建屋水位の評価条件】

- 地震発生時、建屋滞留水移送は停止
- 初期水位は現在水位(T.P.-1550) ※1
- 水位の上昇は建屋間の連通を考慮

【サブドレン水位の評価条件】

- 地震発生時、サブドレンポンプは停止
- 初期水位は運用最低水位※2 (T.P.-150) ※1
- サブドレンポンプ全停時の水位上昇実績※3を考慮

配管破断時の水位の変化（計装配管25A）



- ※1 2020年2月14日時点
- ※2 サブドレンポンプ自動停止時水位
- ※3 サブドレンポンプ全停時（6時間）水位上昇実績（2018年12月）
- ※4 サブドレンポンプ単独停止時（4日間）水位上昇実績（2018年12月）

地震発生時等の対応手順を定めており、水位逆転を防止するため当該対応を実施

汚染水発生抑制対策の進捗及び検討状況（案）
建屋毎の地下水及び雨水流入量（案）

2020年10月13日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

汚染水発生抑制対策の進捗及び検討状況

1.雨水対策の現況について：建屋屋根雨水対策状況（全体）



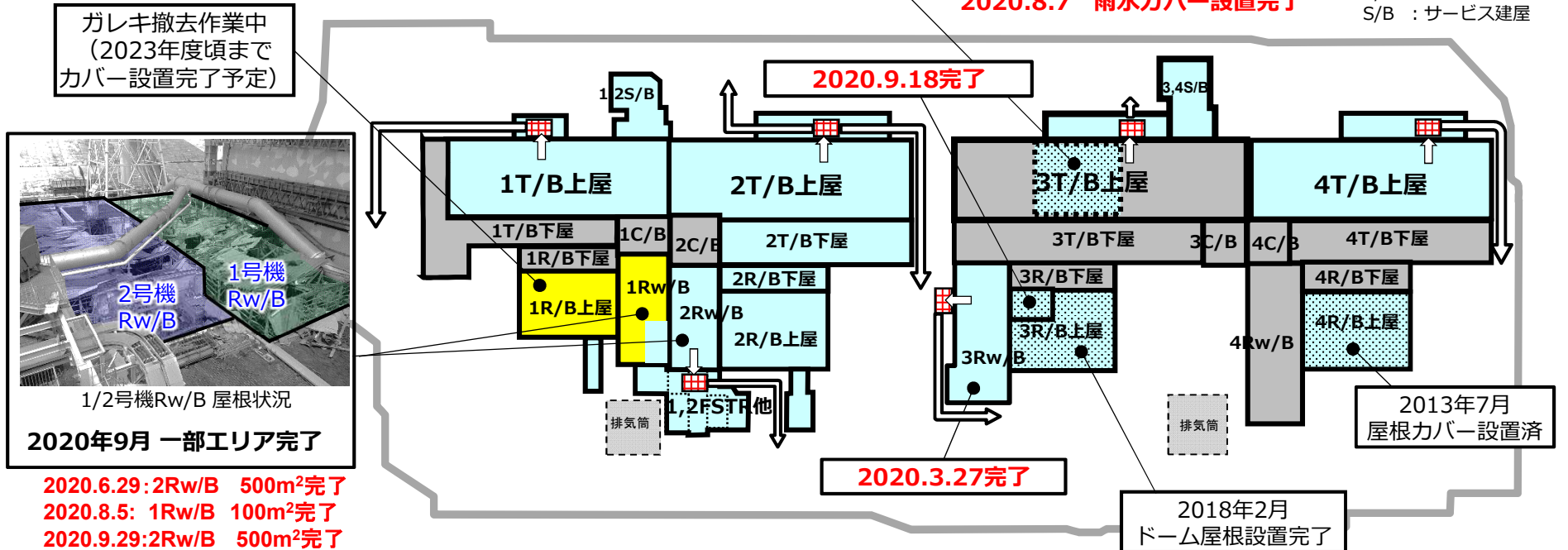
- 3号機タービン建屋（T/B）、3号機原子炉建屋（R/B）北東部、1/2号機廃棄物処理建屋（Rw/B）の一部エリアにおける雨水対策は、2020年9月までに完了。

【凡例】

- 雨水対策実施予定
- 汚染源除去対策済
- カバー屋根等設置済
- 陸側遮水壁
- 浄化材
- 雨水排水先



2020.7.8 流入防止堰設置完了
2020.8.7 雨水カバー設置完了

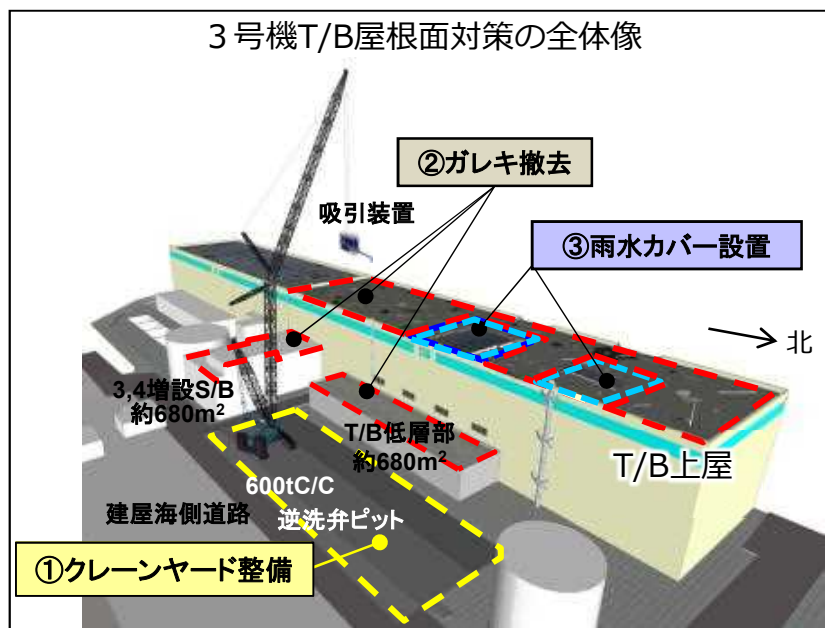
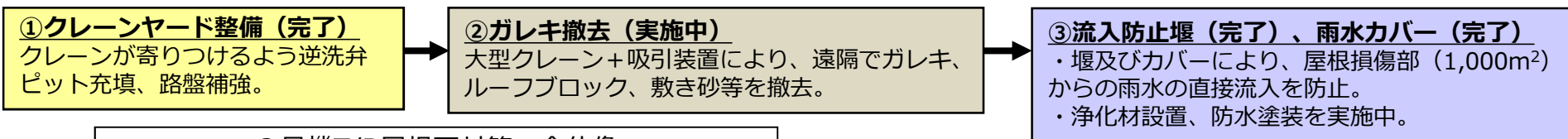


2020.6.29: 2Rw/B 500m²完了
2020.8.5: 1Rw/B 100m²完了
2020.9.29: 2Rw/B 500m²完了

3号機タービン建屋（T/B） ・ 進捗状況、全体工程



- 汚染源除去対策として、3,4号機増設サービス建屋（S/B）及び3号機T/B低層部のガレキ撤去完了。
現在、3号機T/B上屋のガレキ撤去中（進捗率：99%）。
- 雨水対策として、2020年7月8日に流入防止堰の設置完了。8月7日に雨水カバーの設置完了。



3号機タービン建屋・屋根状況【着手前】
〔上空から撮影〕

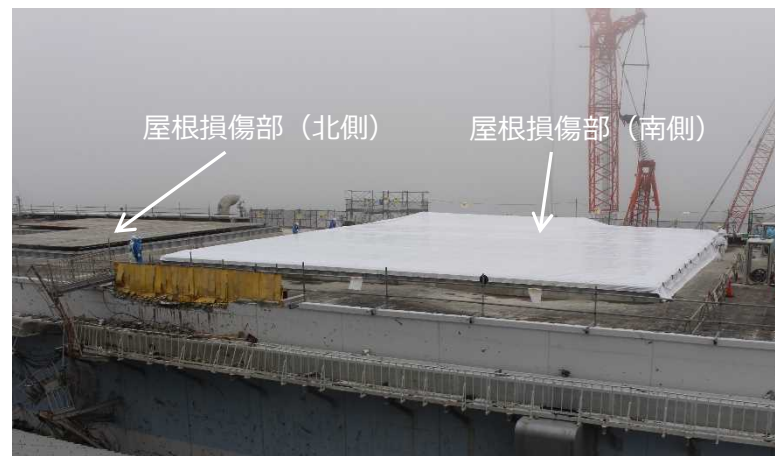
	2018年度		2019年度				2020年度					
	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	4月	5月	6月	7月	8月	9月
3号機 T/B	クレーンヤード整備						ガレキ撤去					
							流入防止堰設置					
							雨水カバー設置					
							浄化材設置、防水塗装					

3号機タービン建屋（T/B）・雨水対策の実施状況

- 2018年10月から、3号機タービン建屋東側のヤード整備を開始。
- 2020年5月から、流入防止堰の設置を開始。7月20日から雨水カバーの設置作業を開始し、8月7日に完了。



3号機タービン建屋・屋根状況【着手前】
〔西側から撮影〕



屋根状況【流入防止堰・雨水カバー（南側）設置完了】
〔西側から撮影〕



クレーンヤード整備状況【実施中】
〔北側から撮影〕



クレーンヤード整備状況【完了】
〔北側から撮影〕

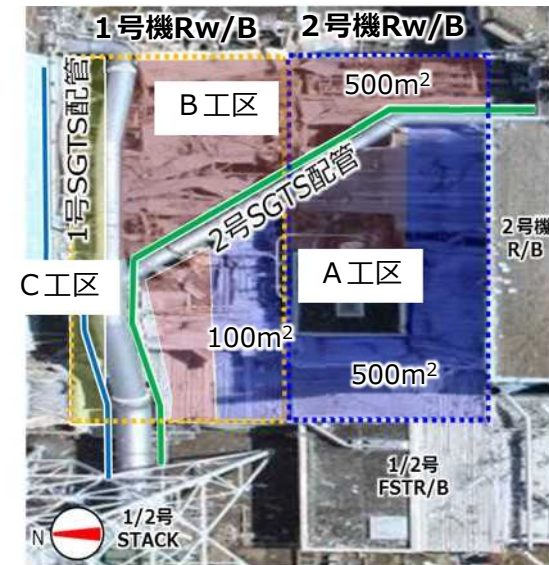


屋根ガレキ撤去の状況
〔北側から撮影〕

1 / 2号機廃棄物処理建屋（Rw/B） ・ 進捗状況、全体工程



- 雨水対策として、A工区のうち500m²（2号機Rw/B側）は、準備作業（床面清掃）、排水ルート敷設、浄化材の設置を実施し、2020年6月29日に排水ルートの切替完了。
- A工区の残り100m²（1号機Rw/B側）は、8月5日に排水ルートの切替完了。
- B工区の500m²（2号機Rw/B側）はファンネルの清掃を行い、9月29日に排水ルートの切替完了。



工区割図

【面積内訳】

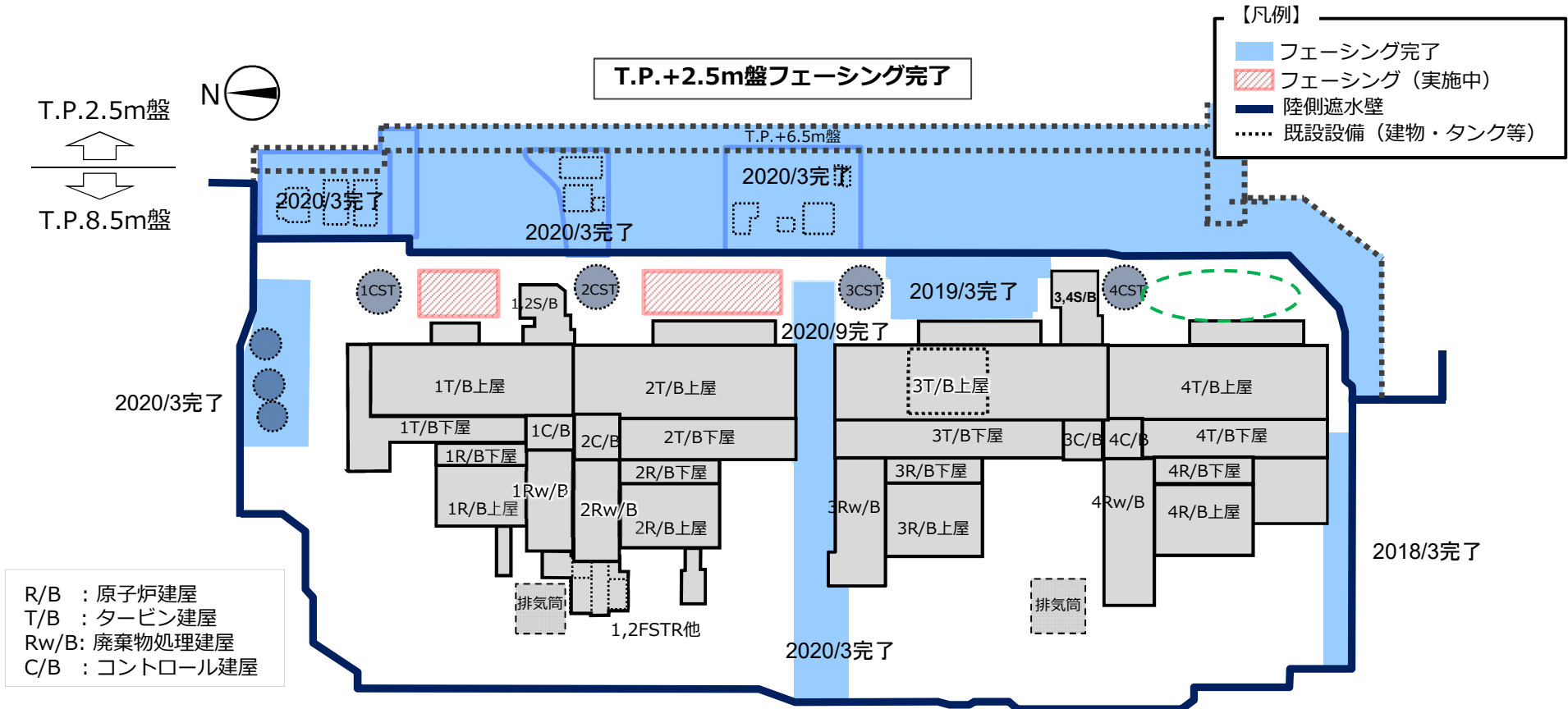
	1号機	2号機
A工区	100m ²	500m ²
B工区	500m ²	500m ²
C工区	500m ²	—

	2019年度			2020年度								
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
雨水対策 A工区：500m ² (2号機Rw/B側)		準備作業（床面清掃）		浄化材製作、 排水ルート敷設・浄化材設置			排水ルート 切替完了					
雨水対策 A工区：100m ² (1号機Rw/B側) B工区：500m ² (2号機Rw/B側)				排水ルート敷設					A工区 排水ルート 切替完了		B工区 排水ルート 切替完了	
汚染源除去対策	1/2号機排気筒解体、片付け				ガレキ撤去（A工区）							

T.P.+2.5m~+8.5m盤のフェーシング実施状況



- T.P.+2.5m盤のフェーシングは完了し、目地止水・クラック補修等の保全を適宜実施。
- 陸側遮水壁外のT.P.+6.5m~8.5m盤は、干渉する建物・タンク等を撤去し、順次、フェーシングを実施中であり、2019年度中に完了した。
- 陸側遮水壁内エリアについては、廃炉作業に支障がなく実施可能な範囲から、適宜ヤード調整のうえ、フェーシングを実施する。今年度は、1T/B東側、2T/B東側及び2-3号間道路東側を実施しており、4号T/B東側（○）を翌年度に計画中である。



陸側遮水壁内進捗（9月末時点18%）※2023年度までに50%を目指す

T.P.+8.5m盤フェーシングの状況

■ 2-3号間道路（海側） 状況写真
（施工前）



（施工後）



■ 1号機タービン建屋海側 状況写真
（施工前）

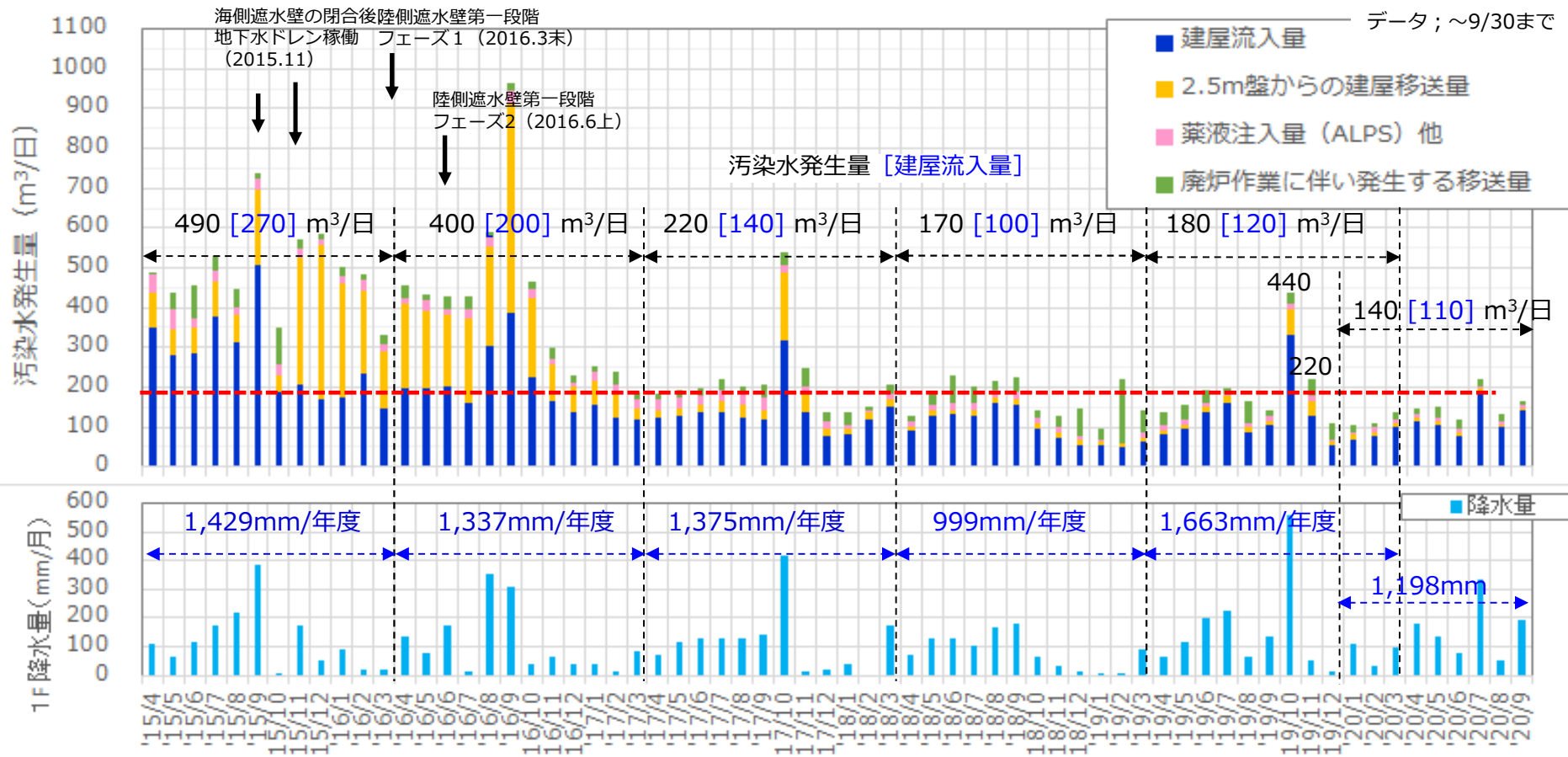


（施工中）



2. 汚染水発生量の現況について

- 陸側遮水壁、サブドレン等の重層的な対策の進捗に伴って、建屋流入量・汚染水発生量共に減少しており、2018年度は170m³/日まで低減。2019年度は、1,663mmと震災以降最大の降雨量となり、現時点では約180m³/日となっているが、冬期などの降雨量が比較的少ない時期には150m³/日を下回る傾向となっている。
- 2019年10月は、震災以降最大の降雨（563mm/月）となり、汚染水発生量は約440m³/日に増加したが、2017年10月の大雨時（416mm/月）の約540m³/日から100m³/日程度抑制されている。

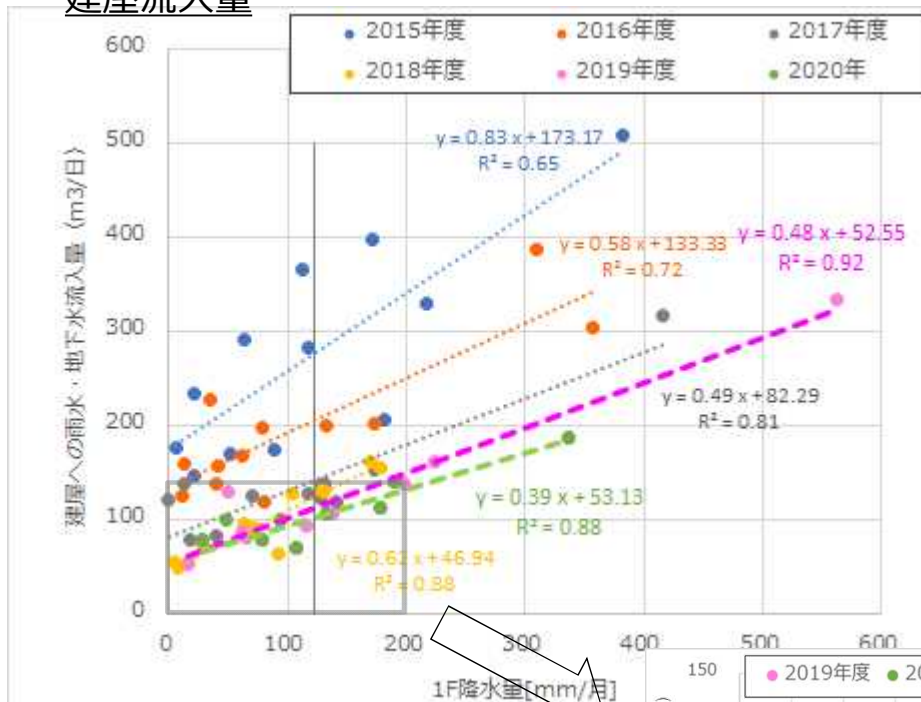


注) 2017.1までの汚染水発生量(貯蔵量増加量)は、建屋滞留水増減量(集中ラド含む)と各タンク貯蔵増減量より算出しており、気温変動の影響が大きいため、2017.2以降は上表の凡例に示す発生量の内訳を積み上げて算出する方法に見直している。よって、2017.1までの発生量の内訳は参考値である。

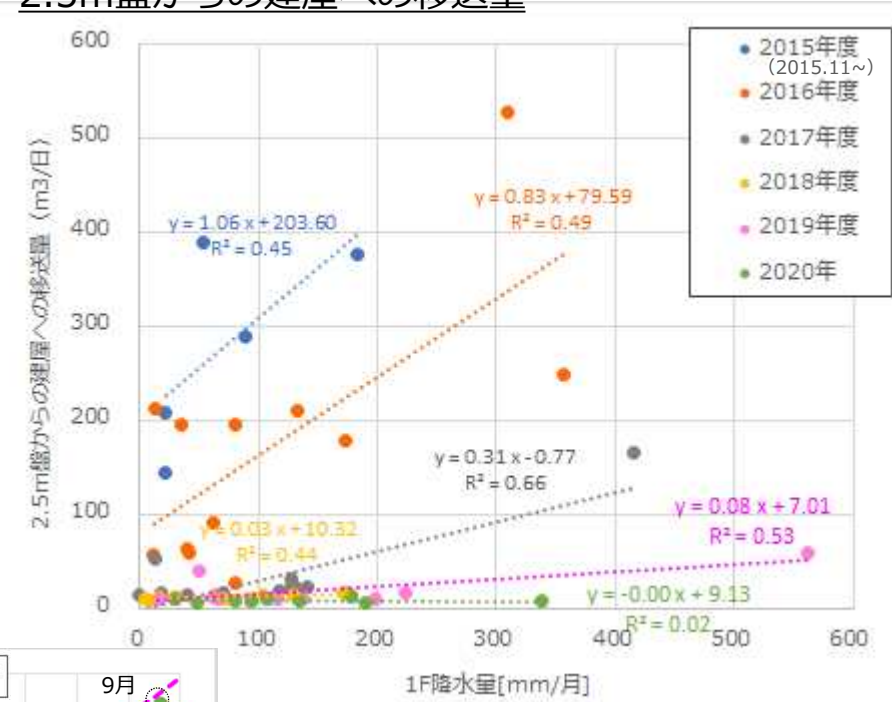
汚染水発生量と降雨量との関係

- 建屋流入量は、降雨により増加する傾向はあるものの、年々抑制されており、降雨時の流入量は、低減傾向となっている。
- 2.5m盤からの建屋への移送量は、降雨による増加傾向は大幅に抑制され、2018年度以降は降雨による増分は殆どなくなっている。

建屋流入量

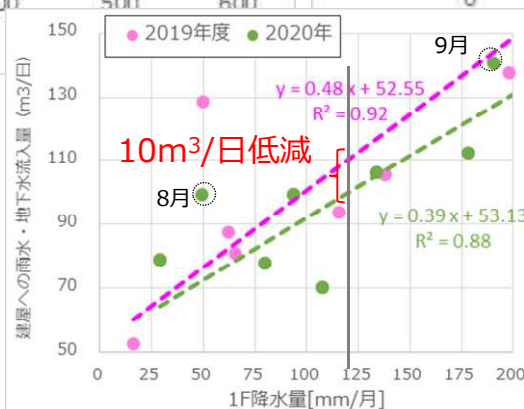


2.5m盤からの建屋への移送量



- 降水量 (グラフ横軸)
 平年降雨量：1,473mm/年*1
 ↓
 月平均雨量：123mm/月 (1,473/12)
- 月平均雨量における建屋流入量の比較
 2019年度：111 m³/日
 2020年：101m³/日 } **10 m³/日低減**
 (約300m³/月)

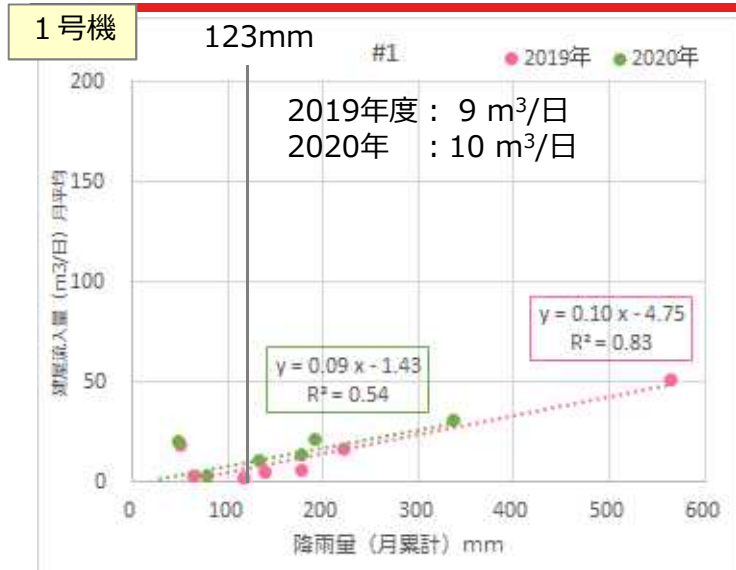
*1 1989年～2019年の30年間雨量にて算出



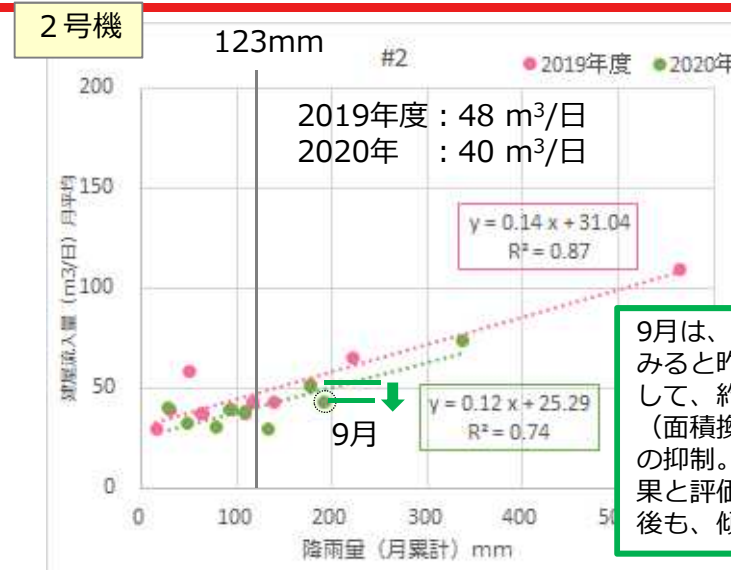
※2020.9月迄のデータでプロット
 但し、8月データは、本設ポンプによる移送に伴う建屋流入量のバラツキを考慮して、回帰分析において除外している。

2019年度と2020年の比較：号機別*2

*2 号機別の流入量は、前頁の建屋流入量の算出には用いていない、建屋別の移送量を基に試算している。

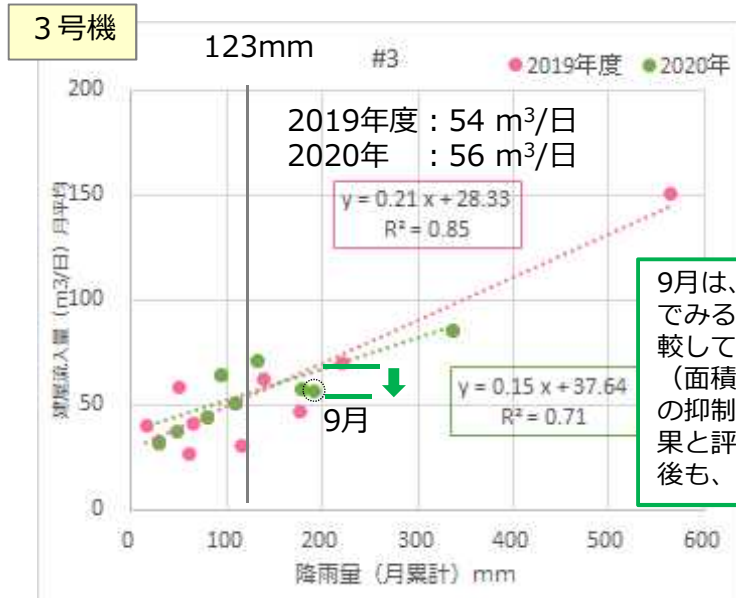


➤ 建屋流入量は**1m³/日の増** (2019年度と2020年の比較)



9月は、200mm降雨でみると昨月までと比較して、約200m³ (面積換算1000m²)の抑制。屋根対策の効果と評価されるが、今後も、傾向を注視する

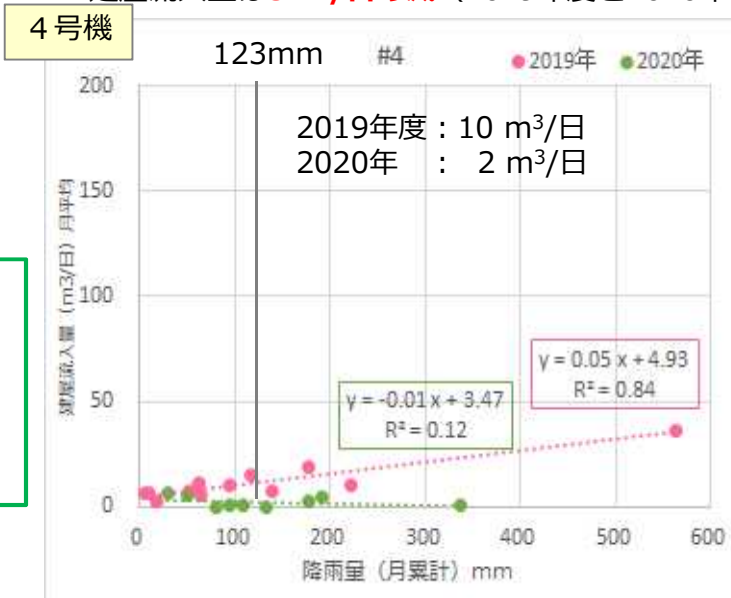
➤ 建屋流入量は**8m³/日の減** (2019年度と2020年の比較)



9月は、200mm降雨でみると昨月までと比較して、約400m³ (面積換算2,000m²)の抑制。屋根対策の効果と評価されるが、今後も、傾向を注視する

➤ 建屋流入量は**2m³/日の増** (2019年度と2020年の比較)

・3号T/Bは、2020/8/17より本設ポンプに切替えて水位低下を実施。
・8月データは除外



➤ 建屋流入量は**8m³/日の減** (2019年度と2020年の比較)

(コメント)

過去の豪雨発生時に、建屋内漏洩検知器の作動と建屋水位上昇が同時に発生し、運転員が対処できなくなったことがあったが、このような事態への対応、体制はどうなっているのか

(回答)

2018年より、台風等大雨が予想される場合、事前に降雨予測量を確認し、1日の降雨量が200mm程度以上の場合には、当日の当直員に加え、他の当直員もしくは、当直員と同等の力量を持つ者（作業管理G員）を応援者として増員する運用としている。

これらにより、大雨時への対応は適切に図れている。

また、建屋屋根の雨水浸透対策も進め、降雨時の漏えい検知の発生自体の抑制は継続して対策を行っていく。

○増要員の実績：

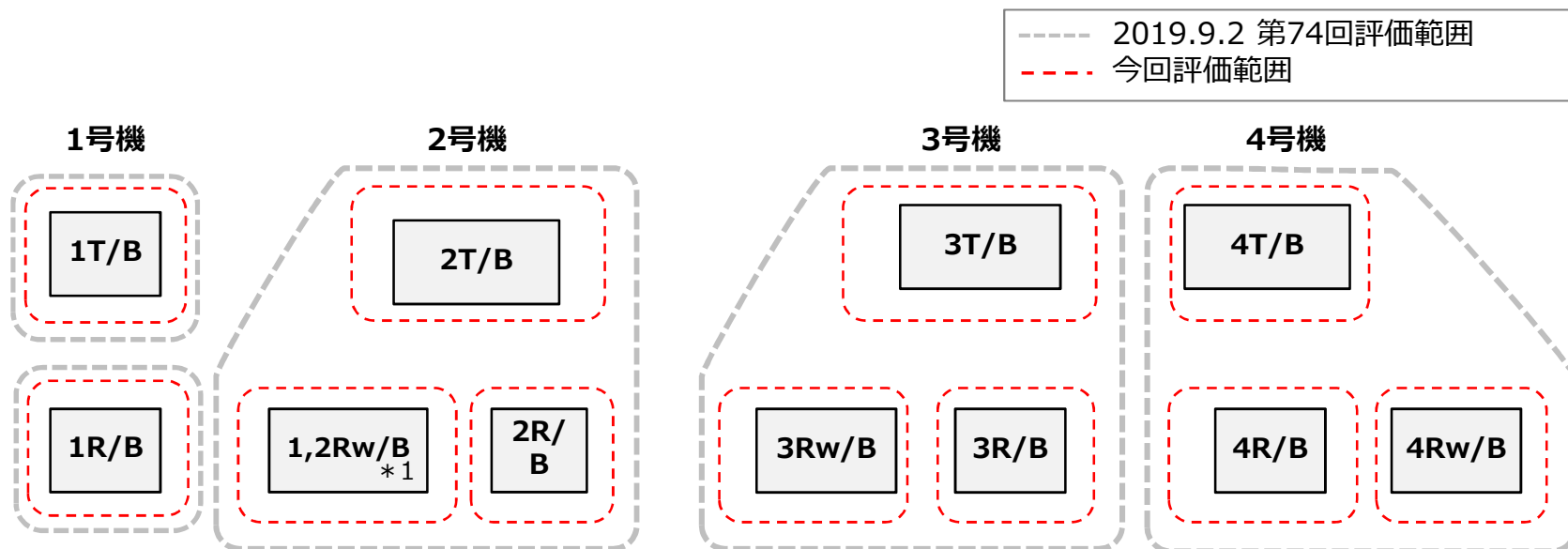
2019年台風19号（2019年10月12日）

各制御室（1～4号、5・6号、水処理）に2名ずつ増員し対応（全体数20人⇒26人）

建屋毎の地下水及び雨水流入量

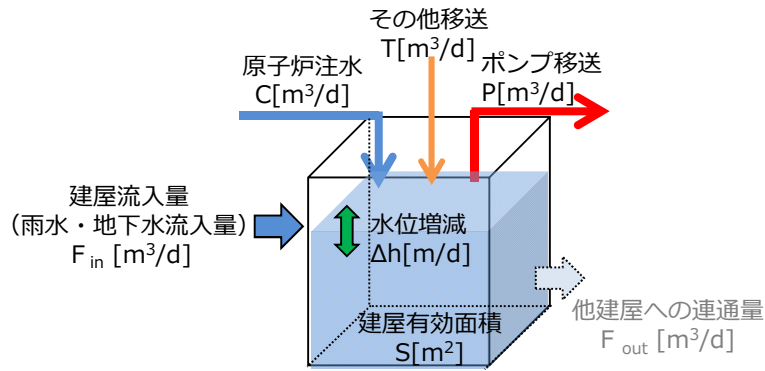
各建屋への流入量評価

- 滞留水処理の進捗（建屋水位の低下）により、1~4号機建屋の切り離しを達成したことから、各建屋毎に建屋流入量（雨水・地下水等の流入量）評価を実施。なお、まだデータ点数が少ないことから、評価は継続し、傾向を確認していく。
 - 1号機はタービン建屋（T/B）、廃棄物処理建屋（Rw/B）の床面露出状態を維持しており、原子炉建屋（R/B）はT/B,Rw/B床面より低い水位で運用。
 - 2,3号機はR/B水位をT/B、Rw/B床面より低い水位で運用。T/B、Rw/Bの建屋滞留水はR/B側へ流出していた状況であったが、2号機は2020年10月より、3号機は2020年8月よりT/B、Rw/Bの床ドレンサンプに設置した滞留水移送装置を稼働させ、床面露出状態を維持。
 - 4号機は、2020年8月からR/B,T/B,Rw/Bの床面露出状態を維持。



* 1 : 1号機Rw/Bに流入した雨水・地下水は、連絡口から2号機Rw/Bへ流れ込んでいることから、2号機Rw/Bと合算して評価。
なお、2020年10月より1号機Rw/Bの床ドレンサンプに設置した滞留水移送ポンプを稼働させたことから、現在は2号機Rw/Bへ流れ込んでいない。

(参考) 計算手法について



【建屋流入量の評価式】

$$F_{in} = \triangle S \cdot \Delta h - \bigcirc C - \bigcirc T + \bigcirc P + \square F_{out}$$

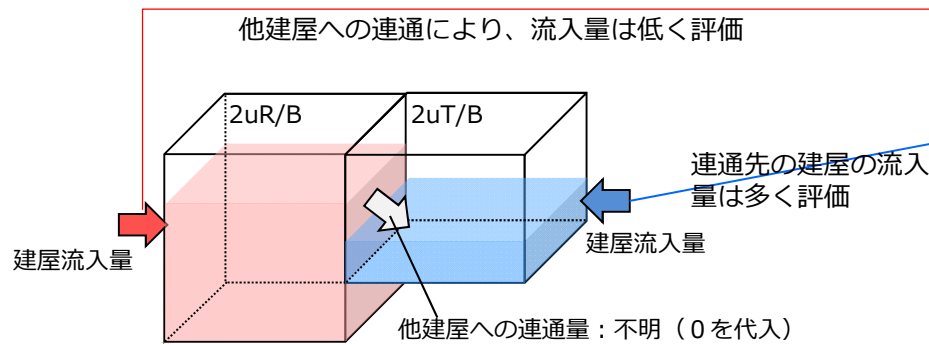
○ : 既知 (流量計や水位計データ)

△ : 概算 (図面、運転実績により算出)

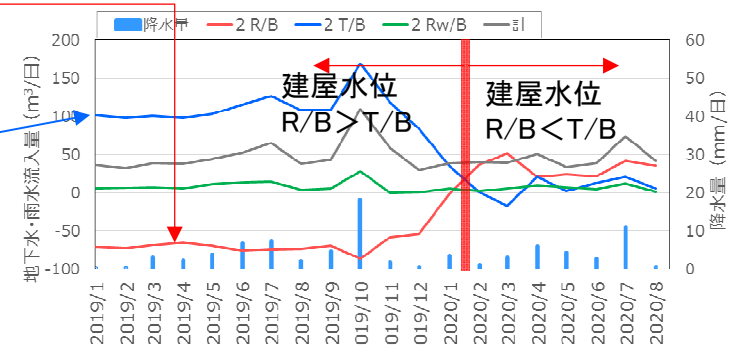
□ : 不明 (流入量評価では0を代入)

- なお、建屋間に水位差があり滞留水が連通している場合、水位の低い建屋の方へ滞留水が流入することになるが、その流入量を建屋流入量と切り分けて評価することが出来ない。その影響により、建屋流入量 (F_{in}) が評価上、マイナス値を示す建屋があるものの、周辺サブドレン水位 > 建屋水位であることから、実態は建屋滞留水は外部へ流出していない。
- 具体的には、2,3号機は2019年頃までT/Bの滞留水移送ポンプを主として水位低下を進めていたこと (R/B水位 > T/B水位) から、R/B滞留水がT/Bに流入し、R/Bの建屋流入量がマイナス評価となっている。2020年頃からはR/Bの滞留水移送ポンプを主として水位低下を進めていることから、T/Bの流入量評価がマイナス評価となっている。

参考：建屋流入量がマイナス評価となるケースについて



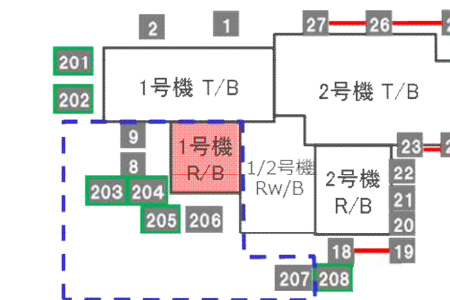
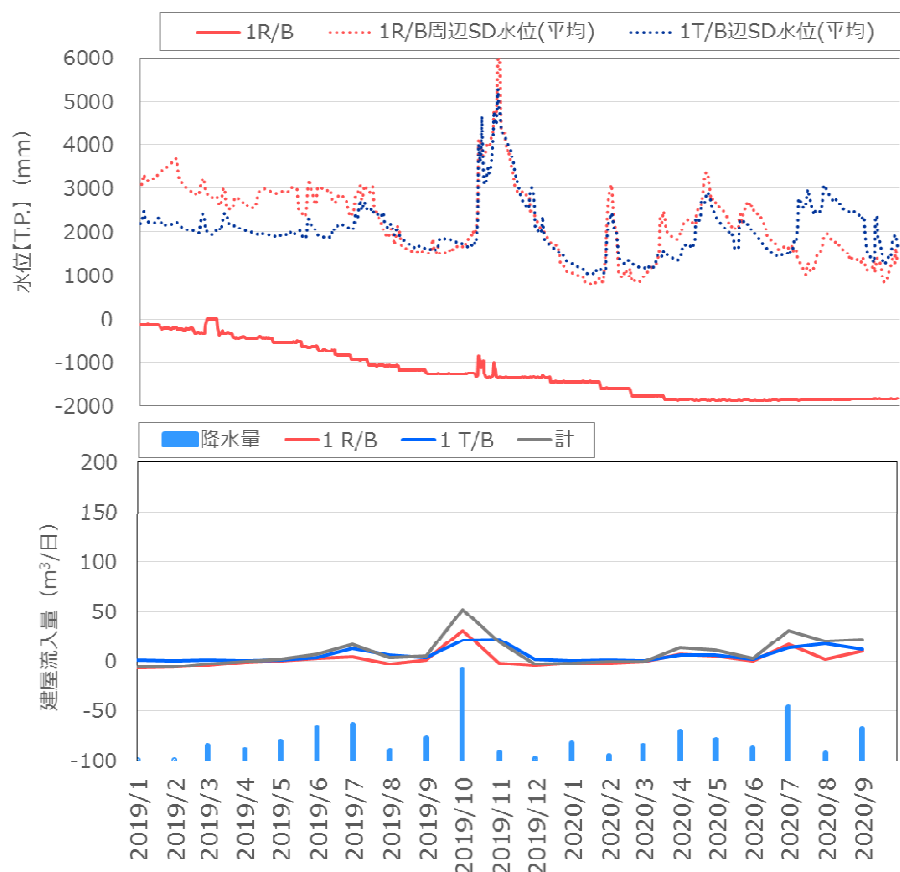
参考：建屋間の水位差がある場合のイメージ



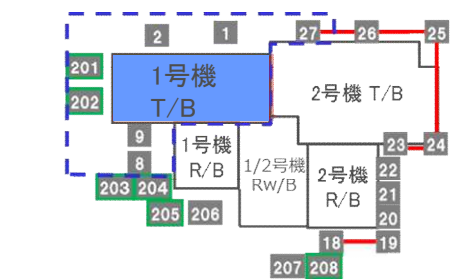
参考：2号機建屋流入量評価

各建屋への流入量評価： 1号機

- 1号機は全体的に流入量が小さい。
 - 1R/Bは屋根が全面的に破損しているため、降雨時に流入があるが、降雨時以外において流入量はほとんどない。
 - 1T/Bは屋根に破損箇所はないが、降水により周辺地下水位が上昇した期間に流入量が増加する傾向が見られる。



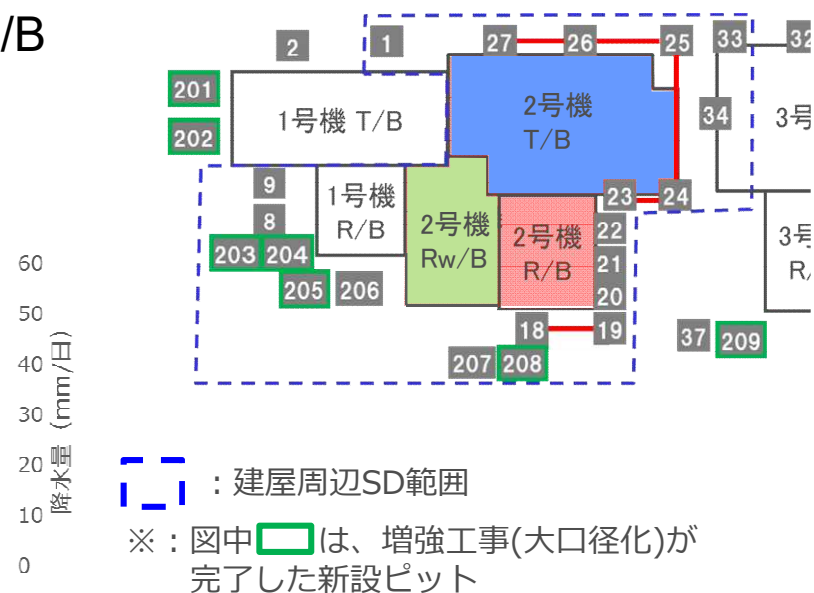
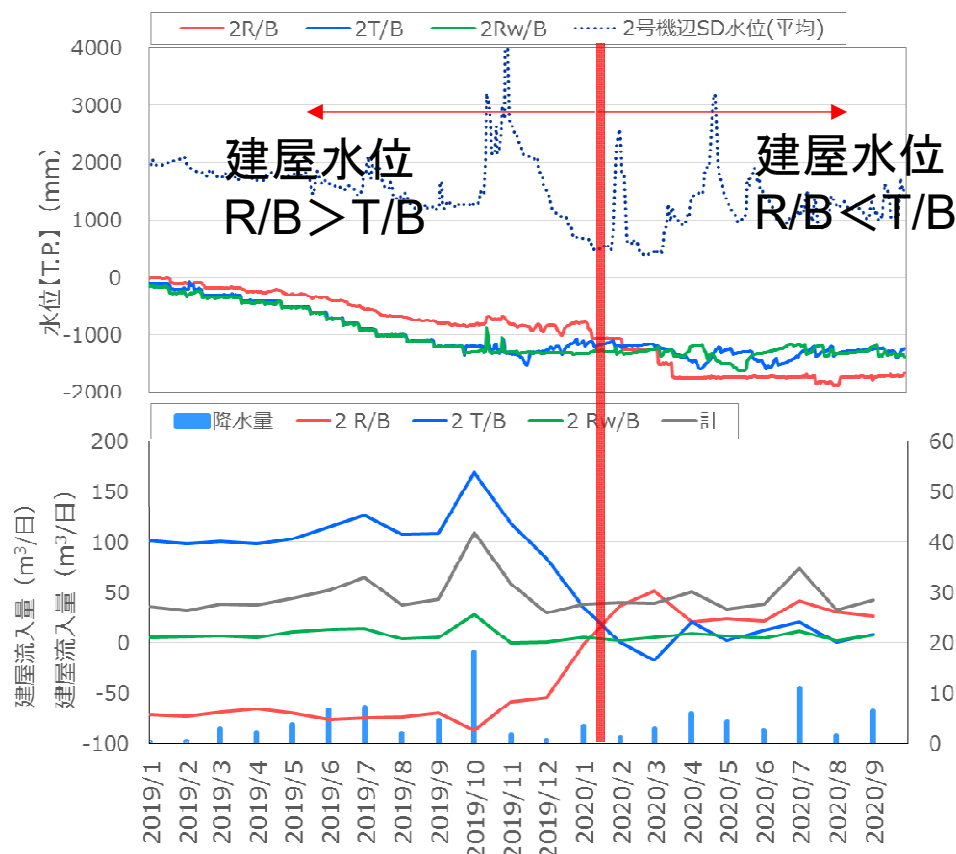
☐ : 建屋周辺SD範囲
 ※ : 図中 は、増強工事(大口径化)が完了した新設ピット



☐ : 建屋周辺SD範囲
 ※ : 図中 は、増強工事(大口径化)が完了した新設ピット

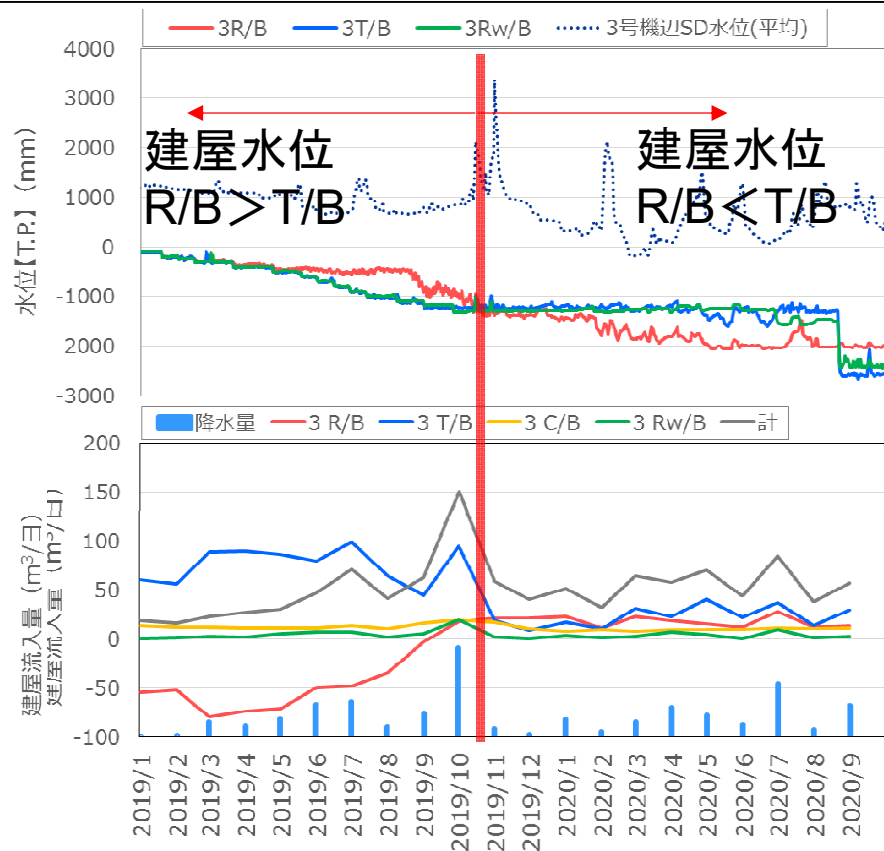
各建屋への流入量評価： 2号機

- 2号機は全体的に建屋流入量が多く、降雨時に増加する傾向が確認されている。
 - R/Bは2020年1月頃から滞留水移送ポンプを主として稼働させ、R/B滞留水はT/B滞留水よりも高い水位から低い水位となっている。これに伴い、R/Bの建屋流入量は、マイナス評価からプラス評価となっている。
 - T/Bは2020年10月より床ドレンサンプに設置した滞留水移送ポンプを稼働させたことで、R/Bへ滞留水が流出している状況ではないが、まだデータ数が少ない状況。建屋流入量の評価は困難であるが、今後もデータを蓄積し、評価していく。
 - Rw/Bの建屋流入量は隣接する建屋水位に影響されておらず、連通は停滞していると考えられる。流入量は継続して少なく、降雨時に若干の増加が確認される。



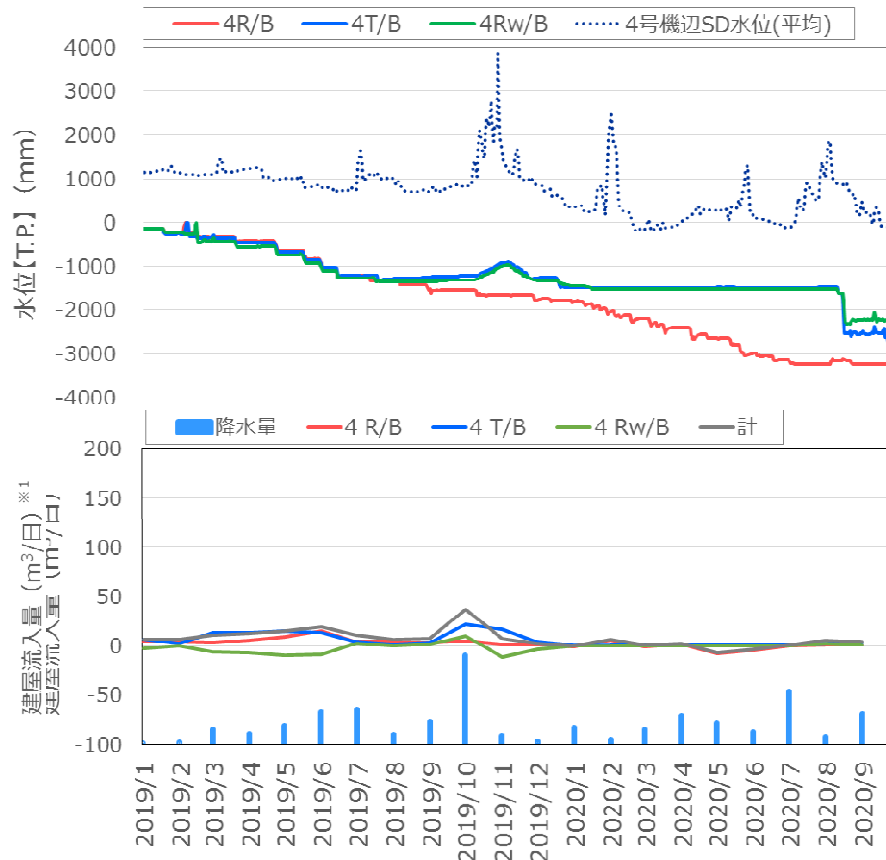
各建屋への流入量評価： 3号機

- 3号機は全体的に建屋流入量が多く、降雨時に増加する傾向が確認されている。
 - R/Bは2019年1月頃から滞留水移送ポンプを主として稼働させ、R/B滞留水はT/B滞留水よりも高い水位から低い水位となっている。これに伴い、R/Bの建屋流入量は、マイナス評価からプラス評価となっている。
 - T/Bは2020年8月より床ドレンサンプに設置した滞留水移送ポンプを稼働させたことで、R/Bへ滞留水が流出している状況ではなく建屋流入量評価が可能。まだデータ数が少ないが、比較的流入量が多い傾向が確認されており、主たる地下水等の流入箇所があると想定。今後もデータを蓄積し、評価していく。なお、2020年8月より屋根補修を実施しており、降雨時の増加量が減少傾向にある。
 - Rw/Bは2号機同様、隣接建屋との連通は停滞していると考えられ、流入量は継続して少ない状況にある。



各建屋への流入量評価： 4号機

- 4号機は全体的に建屋流入量が小さい。
 - R/B、T/B、Rw/Bの地下水等流入量は少ない状況。降雨時の流入に関してはT/B建屋が比較的多い。今後もデータを蓄積していく。



※1 建屋滞留水の水位低下時、評価上の誤差の影響を受け、建屋流入量流がマイナス評価となる場合があるが、周辺サブドレン水位 > 建屋水位であることから、実態は建屋滞留水は外部へ流出していない。
 (4号機は残留熱除去系配管のドレン弁が開いており、水位低下時にS/C内包水が建屋へ流出しているため、地下水・雨水の流入量評価から引いている等、評価時の誤差の影響を受けていると推定)

2号機原子炉注水停止試験結果（案）

2020年10月13日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

■ 試験目的（2号機：注水停止3日間）

- ✓ 2019年度試験（約8時間）より長期間の注水停止時の温度上昇を確認し、温度評価モデルの検証データ等を蓄積する。

（補足）

- 昨年度試験では、注水停止期間、RPV底部温度はほぼ一定で上昇することを確認。
- 昨年度試験より長期間の停止で、温度上昇の傾きに変化が生じるか確認し、評価モデルを検証する。

■ 試験結果概要

- ✓ 注水停止：2020年8月17日～8月20日までの約3日間。

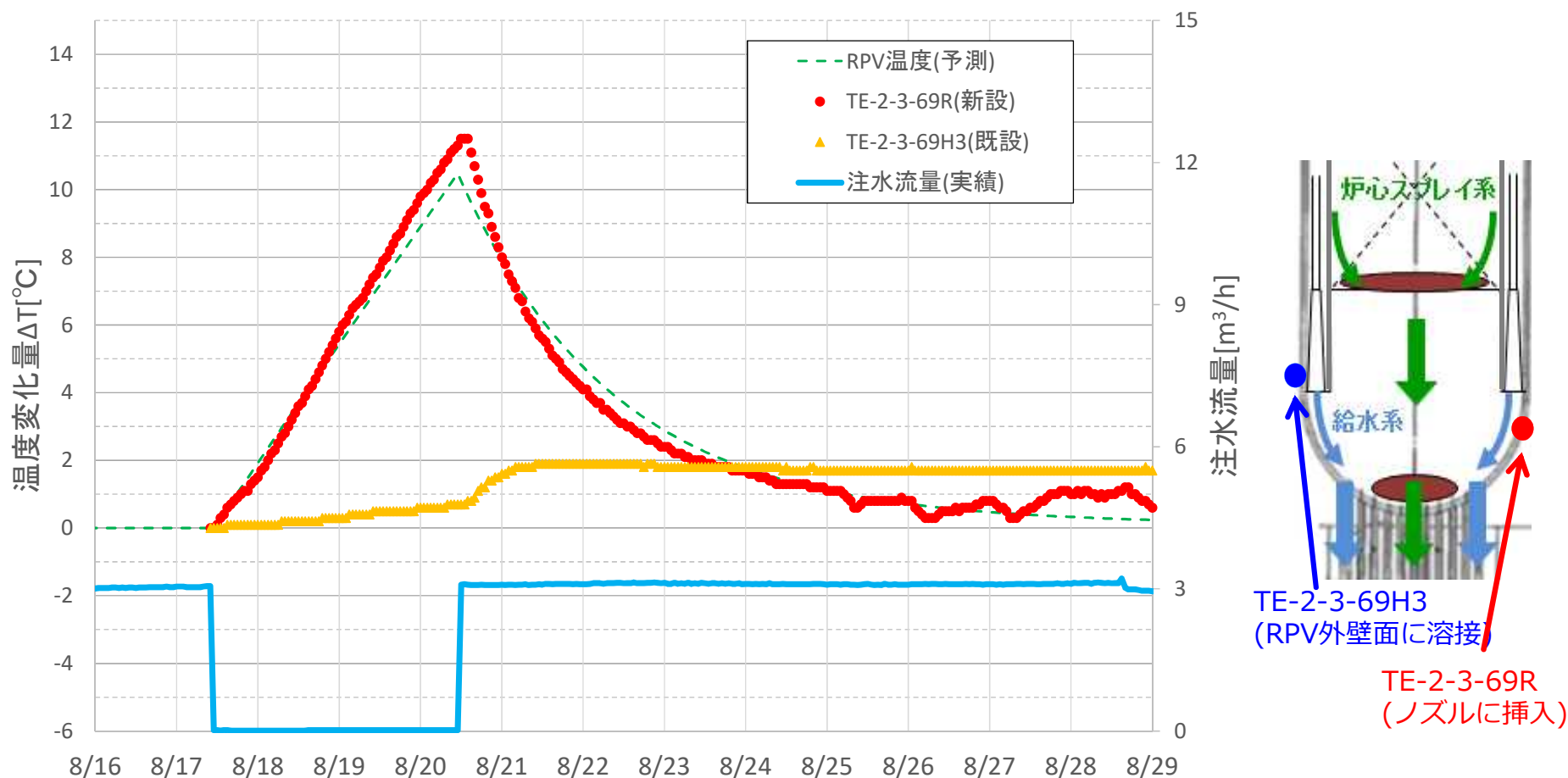
注水停止：2020年8月17日10:09

注水再開：2020年8月20日11:59

- RPV底部温度、PCV温度に、温度計毎のばらつきはあるが概ね予測の範囲内で推移。
- 注水停止中、新設のRPV底部温度計（TE-2-3-69R）の温度は、ほぼ一定の上昇率で上昇し、予測とよく一致。（約0.16℃/h）
- 注水停止中にD/W圧力の低下、注水再開時にD/W圧力の上昇を確認。
- ダスト濃度（HEPAフィルタ通過後）や希ガス（Xe135）濃度に有意な変動なし。
- HEPAフィルタ通過前のダスト・凝縮水を分析した結果、注水停止中に採取した試料で、濃度上昇を確認。

RPV底部温度の推移（試験開始からの温度変化量）

- TE-2-3-69R（新設）：温度上昇は予測評価と比較して若干高かったもののよく一致。
- TE-2-3-69H3（既設）：TE-2-3-69Rと比べ注水停止中の温度上昇は緩やか（予測評価ほどの温度上昇なし）。
- 両者の挙動の違いは昨年度試験と同様。



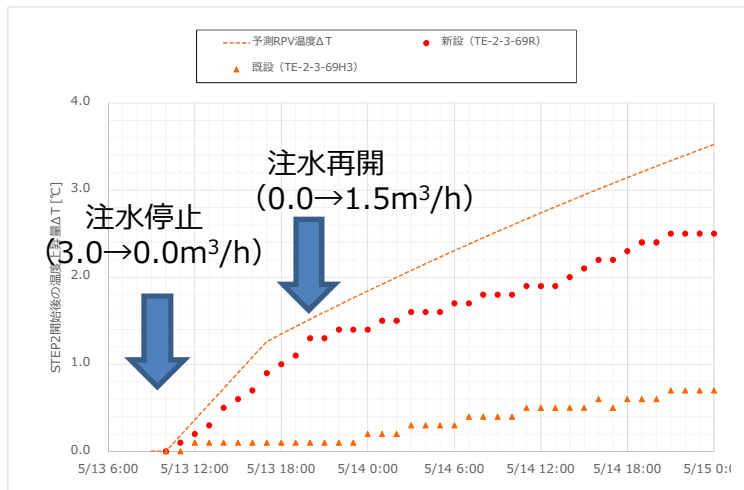
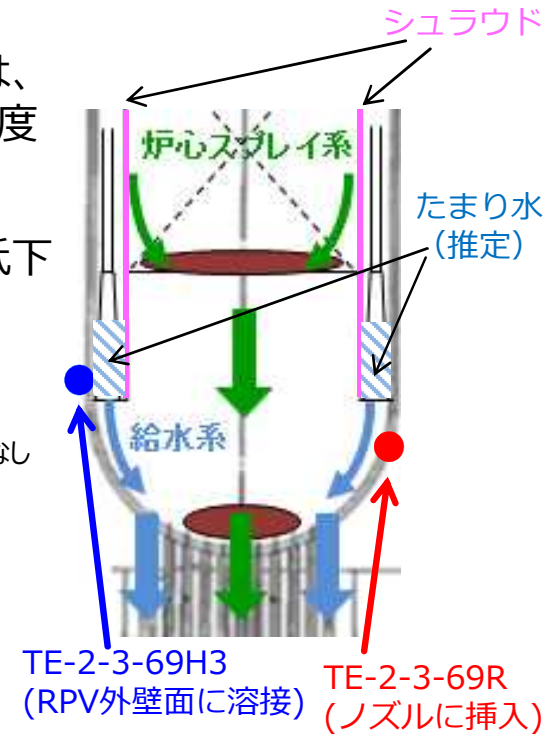
RPV底部温度の挙動（予測評価との比較）に関する考察

- 昨年度試験：TE-2-3-69H3（既設）の温度変化は緩慢。下段の要因と推定。
- 今回の試験結果も同様の要因によるものと推定。

- ① 両温度計の設置位置が異なり、TE-2-3-69Rの方が燃料デブリに近い可能性。
- ② 2号機のシュラウドは概ね健全であり、TE-2-3-69H3の内側には、たまり水があると推定^{※1}。たまり水の影響により、当該箇所温度変化が緩やかになっている可能性。
- ③ TE-2-3-69H3などの既設の温度計は、事故の影響により絶縁が低下しており、指示値の不確かさが大きい可能性^{※2}。
（指示値の不確かさは最大20℃程度と評価）

※1 「総合的な炉内状況把握の高度化（平成29年度成果報告）」（IRID、IAE）

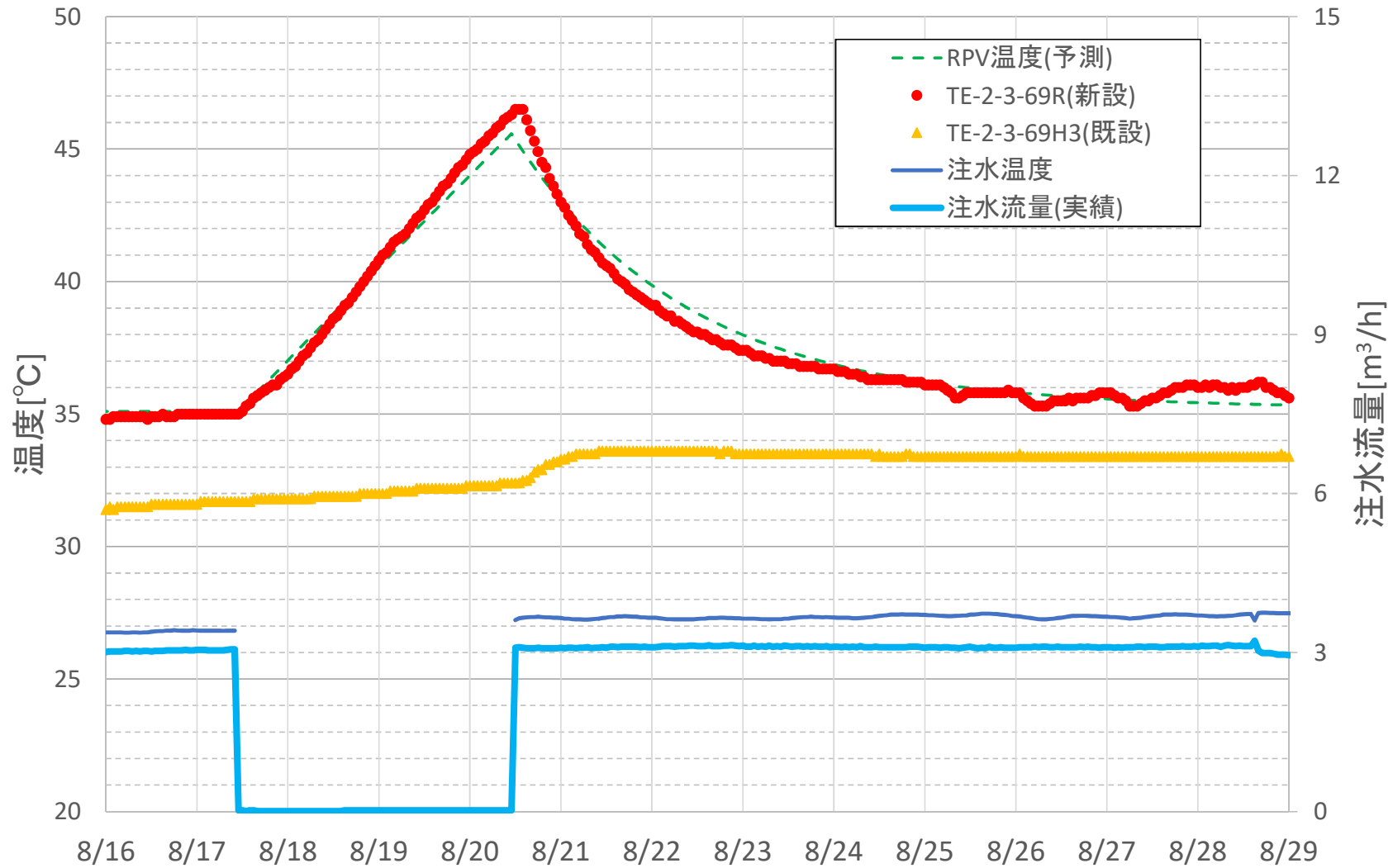
※2 TE-2-3-69H3は、定期的な信頼性評価により「監視に使用可」と確認しており、冷却状態の監視に支障なし



昨年度の2号機原子炉注水停止試験の結果

- TE-2-3-69R
- ▲ TE-2-3-69H3

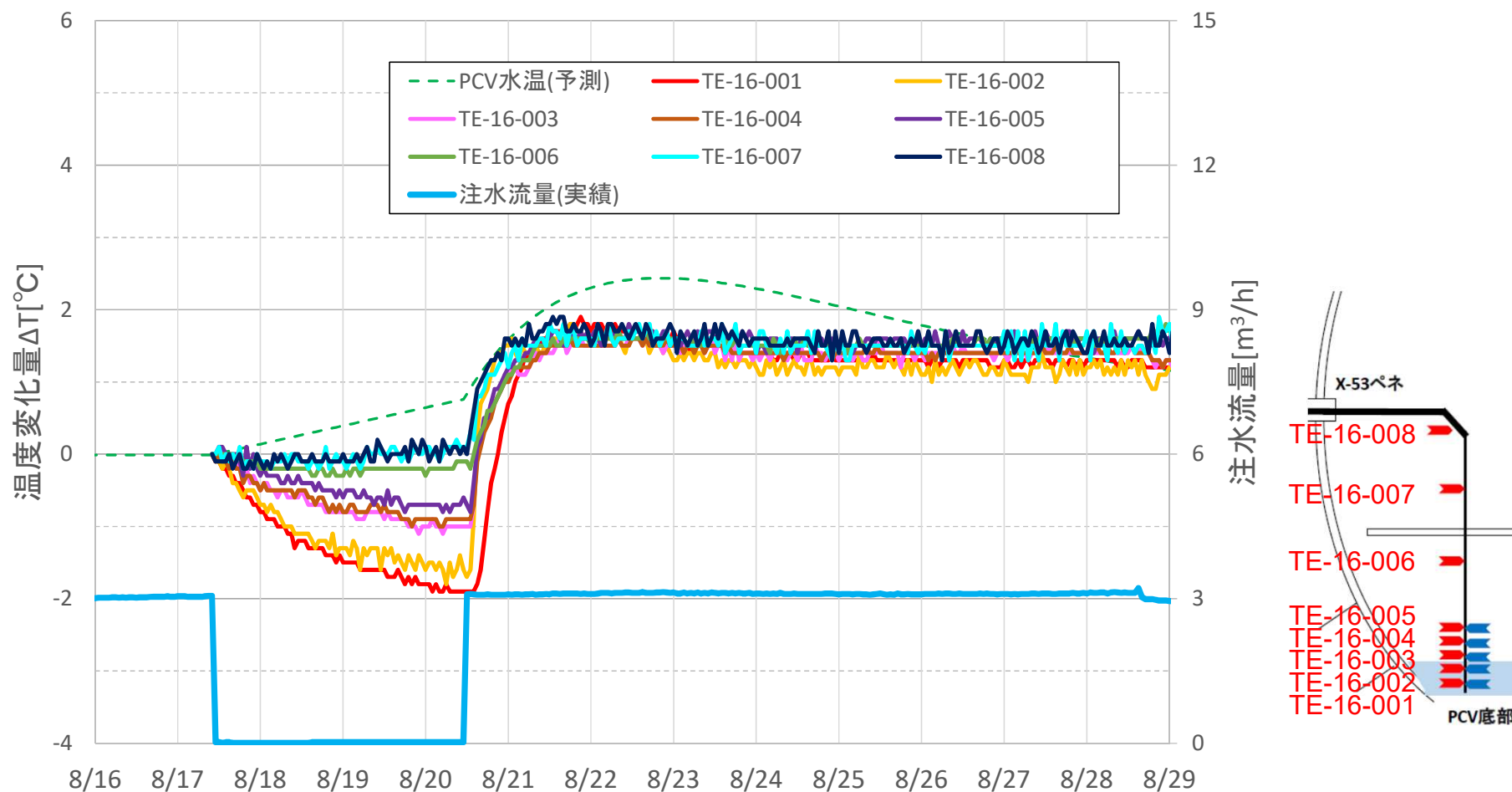
(参考) RPV底部温度の推移 (実測値)



※予測温度は試験開始時の実績温度(TE-2-3-69R)を基準としている

PCV温度(新設)の推移 (試験開始からの温度変化量)

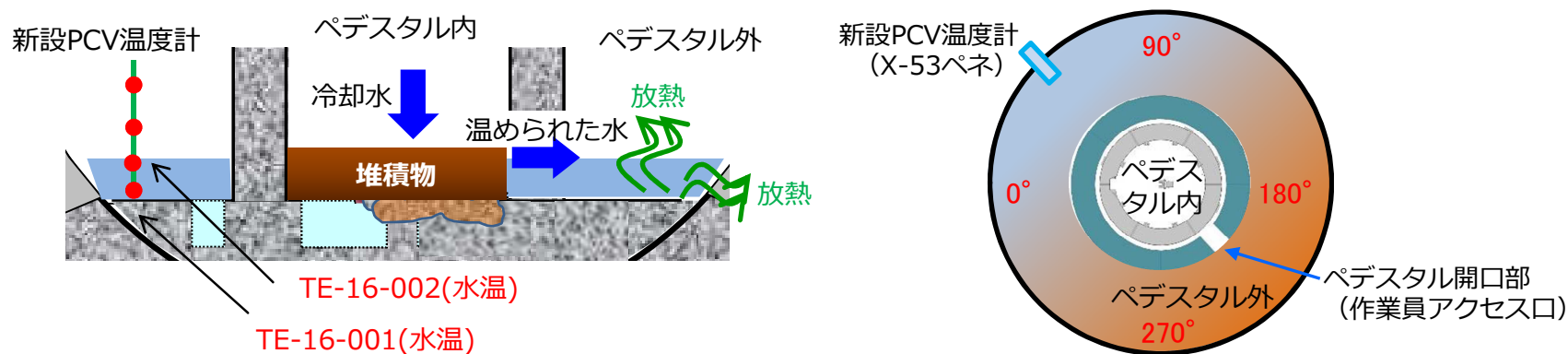
- TE-16-001・002：試験期間を通じて水没。温度低下が大きい。
- TE-16-003～005：水面に近い気相温度を測定。温度低下が小さい。
- TE-16-006～008：ほとんど変化せず。
- 注水再開後はいずれの温度も上昇。TE-16-001は上昇開始が少し遅い。



PCV温度の挙動（予測評価との比較）に関する考察

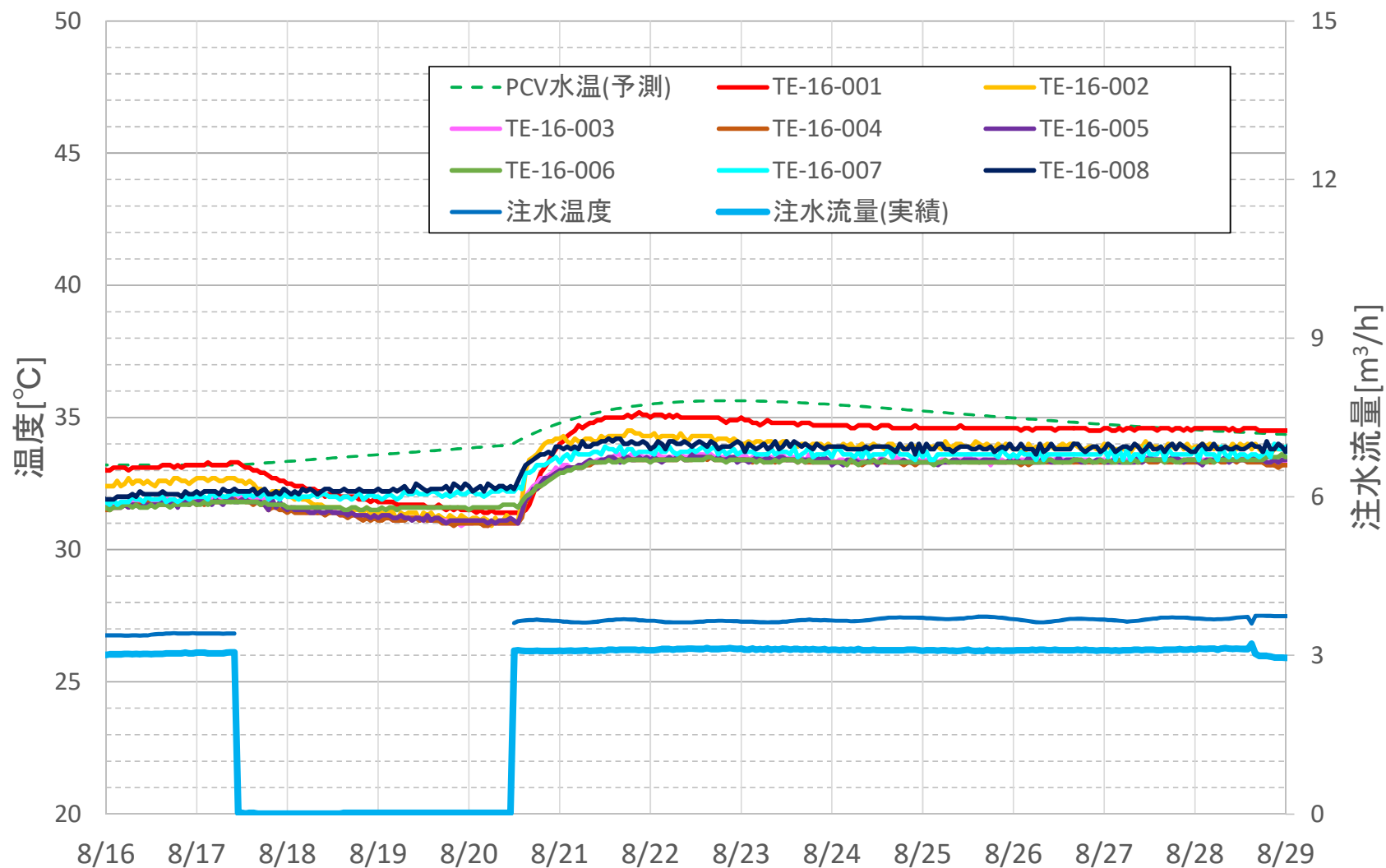
- 昨年度試験でも注水停止中はPCV水温が低下。下段の要因と推定。
- 今回の試験結果も同様の要因によるものと推定。

- ① これまでのPCV内部調査で2号機のペDESTAL内堆積物は水没していないことを確認。注水停止に伴い、燃料デブリを除熱して温められた水の供給がなくなり、PCV水温は放熱により徐々に低下した可能性。
- ② 注水再開に伴い、燃料デブリを除熱して温められた水が供給され温度が上昇した可能性。



- 今回の試験では、注水再開後の温度上昇量が大きい。これは、注水停止期間が延びたため、注水再開による熱移動が大きかったことによるものと推定。
- 注水再開後、TE-16-001の温度上昇が若干遅い。これは、001がPCV最深部に設置されていて、水温変化への追従が002に比べ遅くなることによるものと推定。

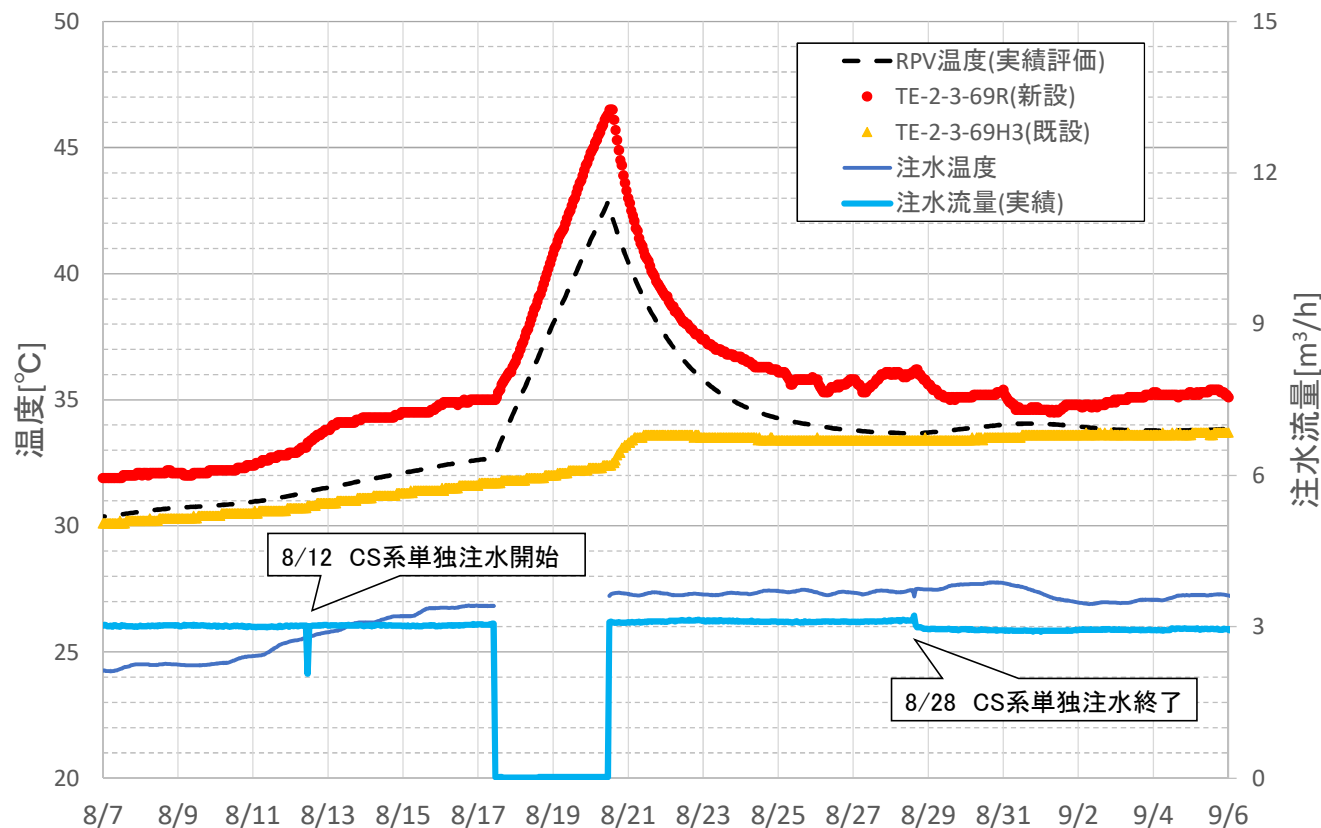
(参考) PCV温度(新設)の推移 (実測値)



※予測温度は試験開始時の実績温度(TE-16-001)を基準としている

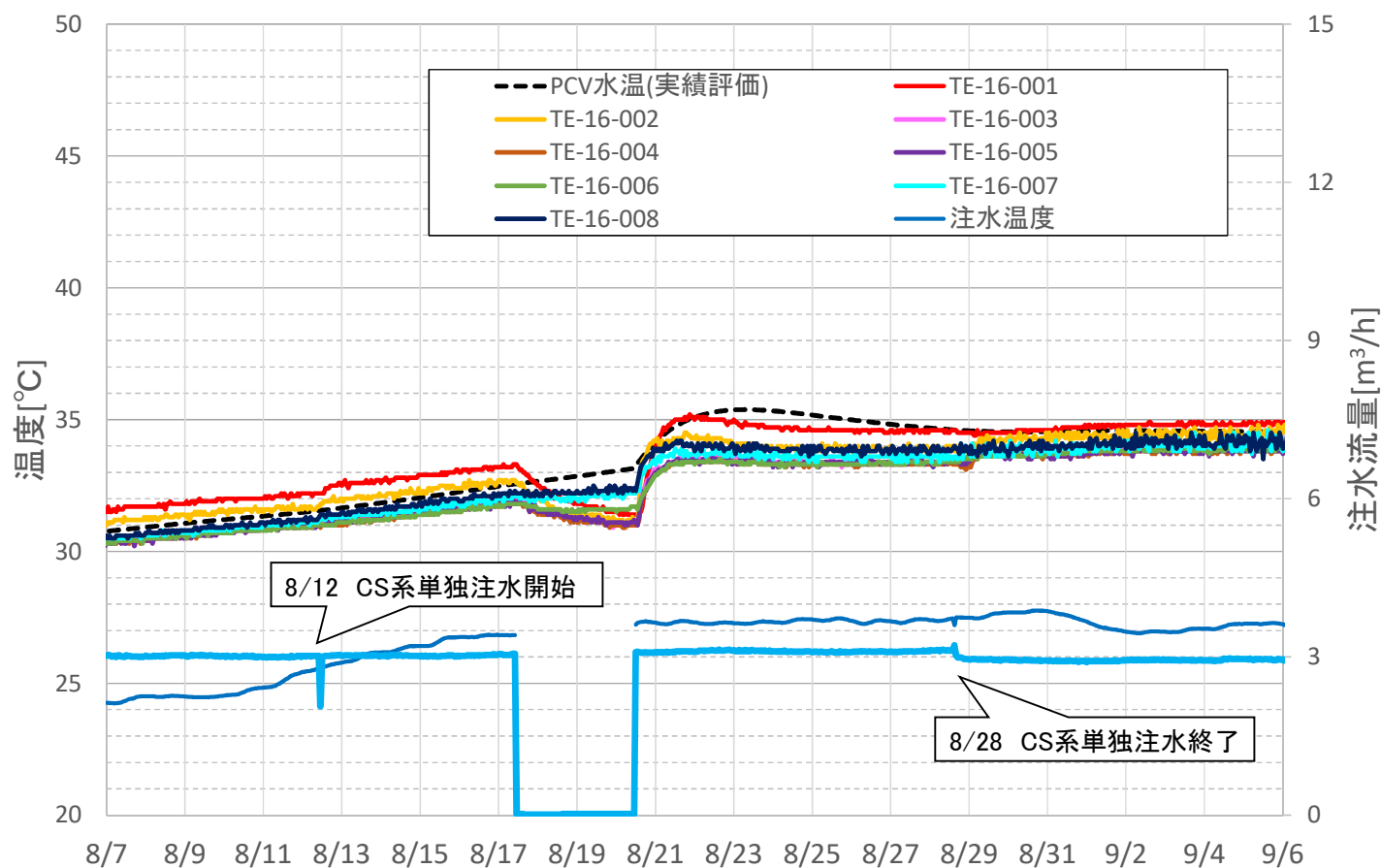
実績データを用いた熱バランス評価（RPV底部温度）

- 実際の注水温度等を適用して、試験時のRPV温度を評価。
 - 熱バランス評価による計算値は、TE-2-3-69Rに比べ、注水停止中も含め最大で3°C程度低いが、RPV底部の温度挙動を概ね再現できていると考える。
 - 熱バランス評価はCS系・FDW系からの注水時の実績データに沿うようにフィッティングをしており、CS系単独注水時に若干の差異が生じる。
 - TE-2-3-69H3の挙動も、注水停止中を除けば概ね再現できていると考える。



実績データを用いた熱バランス評価（PCV温度）

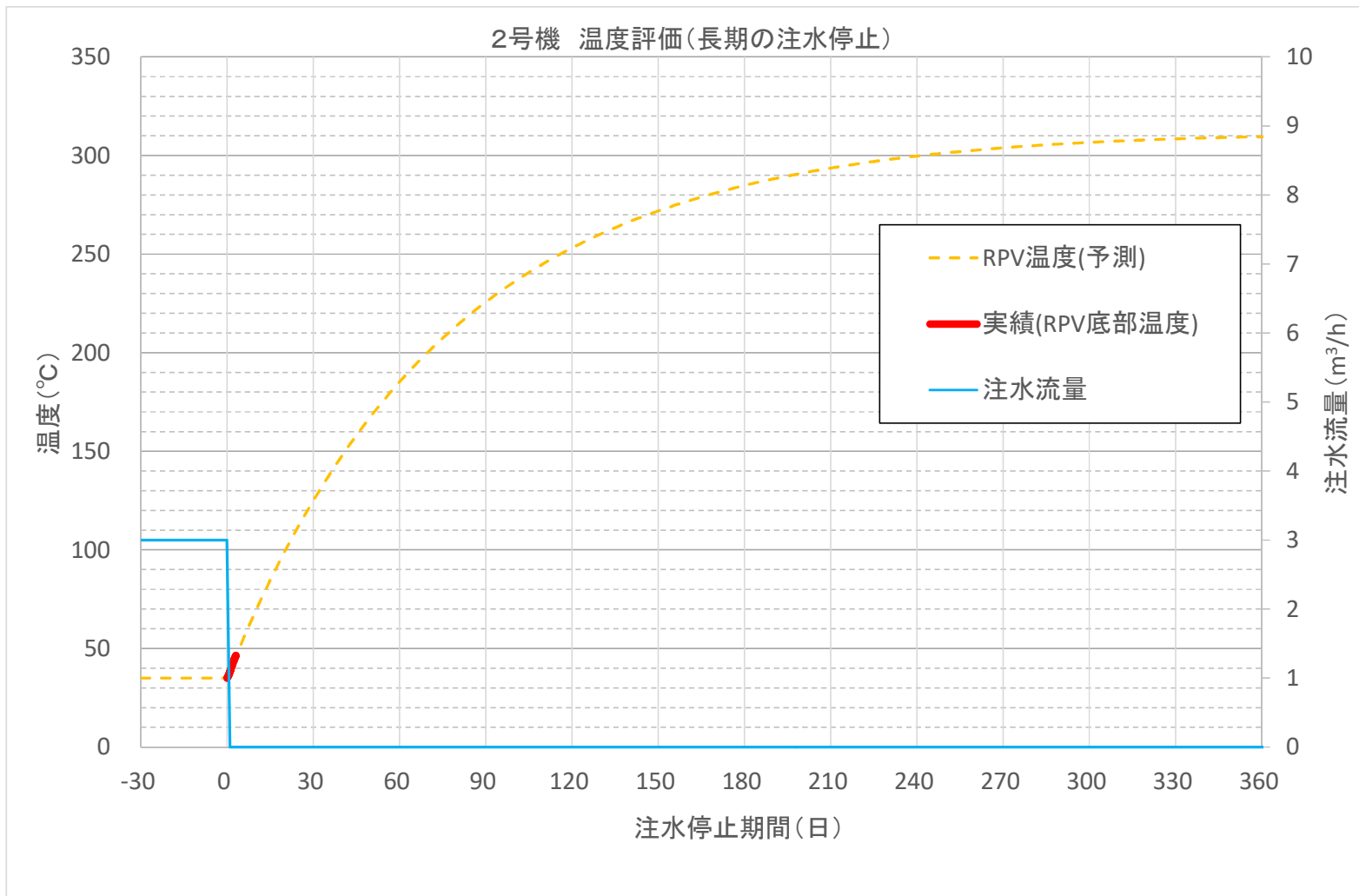
- 実際の注水温度等を適用して、試験時のPCV温度を評価。
 - 熱バランス評価による計算値は、注水停止中を除きPCV温度の挙動を概ね再現できていると考える。
 - 注水停止中の温度挙動を再現できていない理由は、ペDESTアルの内側と外側の領域を分けて評価していないことなどが挙げられる。



熱バランス評価モデルを用いたより長期の温度評価の見通し（2号機）

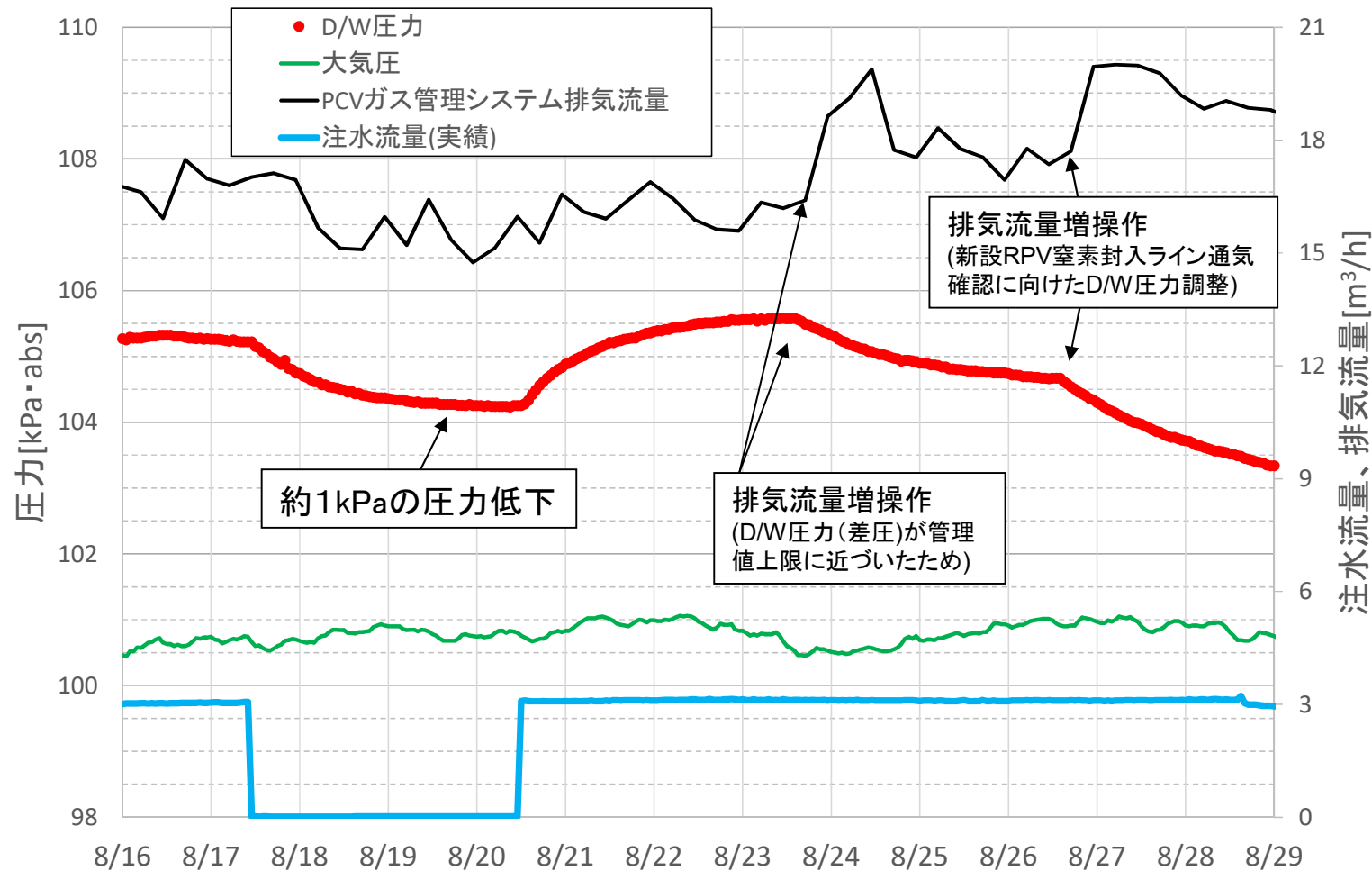


- 3日間の注水停止では、RPV底部温度（TE-2-3-69R）の温度上昇率はほぼ一定。
- この範囲では、熱バランス評価による計算値は実測値をよい精度で再現。



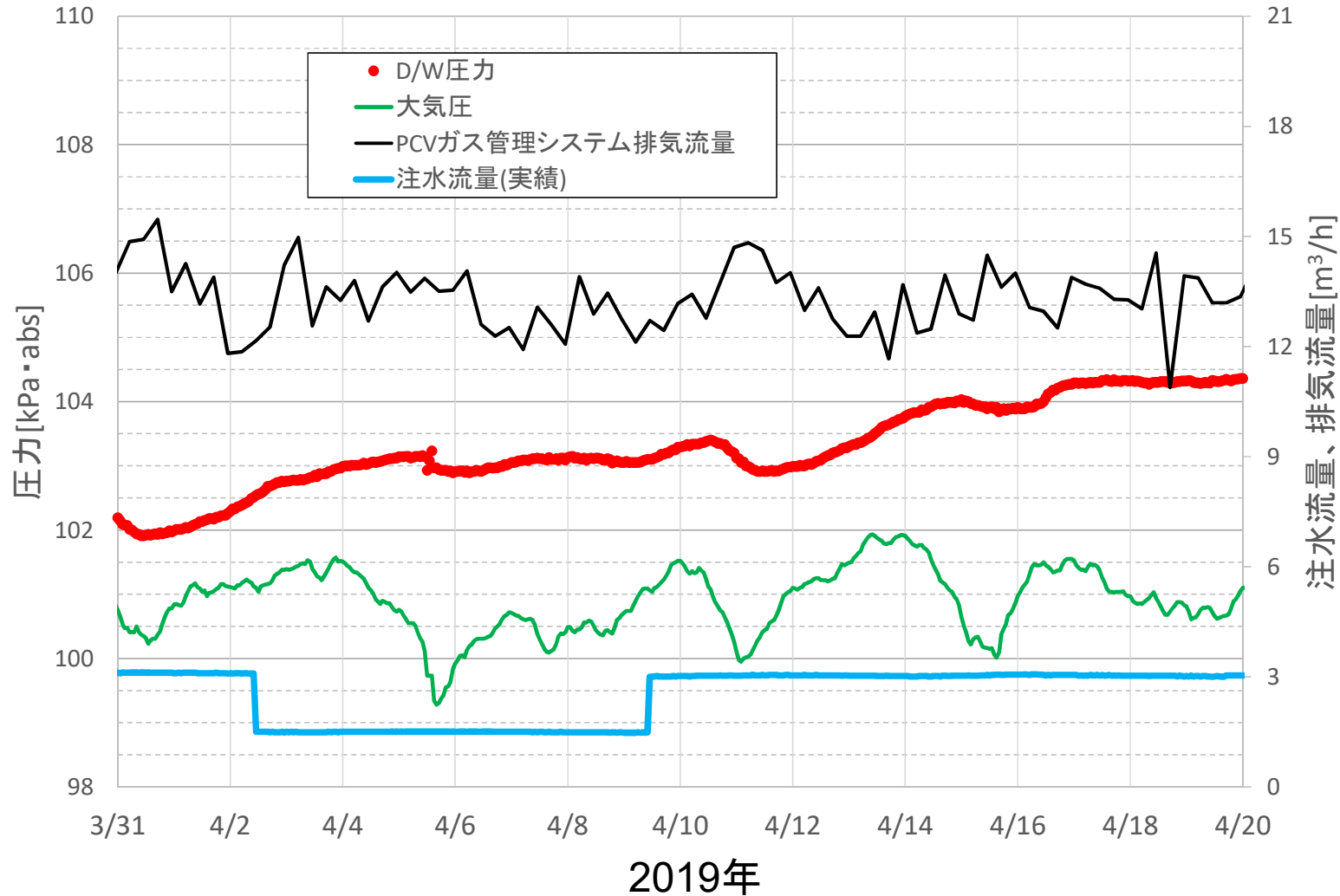
D/W圧力の推移

- 注水停止中にD/W圧力の低下、注水再開後にD/W圧力の上昇を確認。
- D/W圧力の低下量：約1kPa
- PCV温度約32℃の飽和水蒸気圧：約4.8kPa → 圧力変化がPCV内の乾燥によるものであれば、20%程度の相対湿度変化に相当。



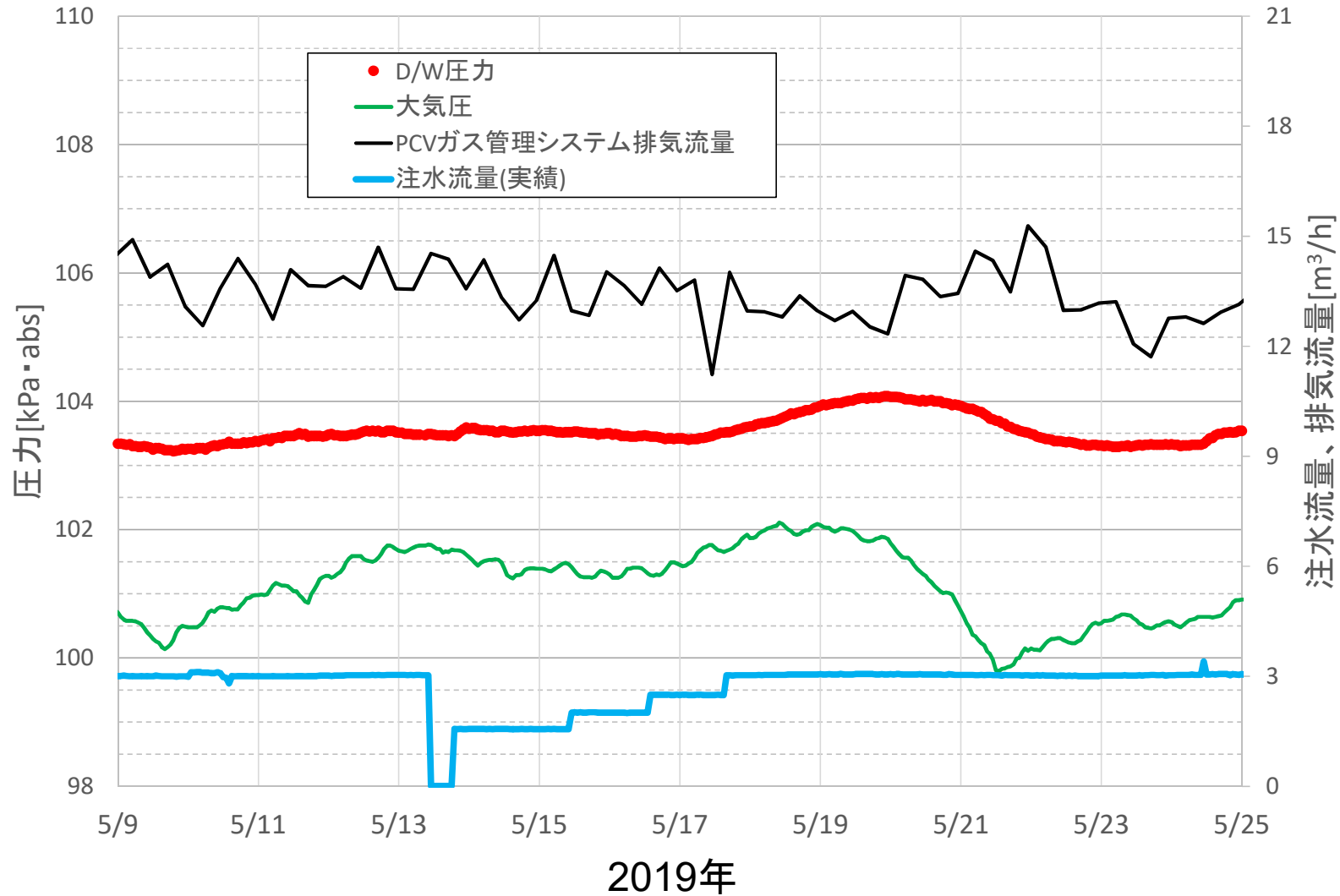
(参考) 昨年度試験時のD/W圧力の推移

■ STEP 1 (注水量低減) : 注水量低減に伴うD/W圧力変動は認められず。

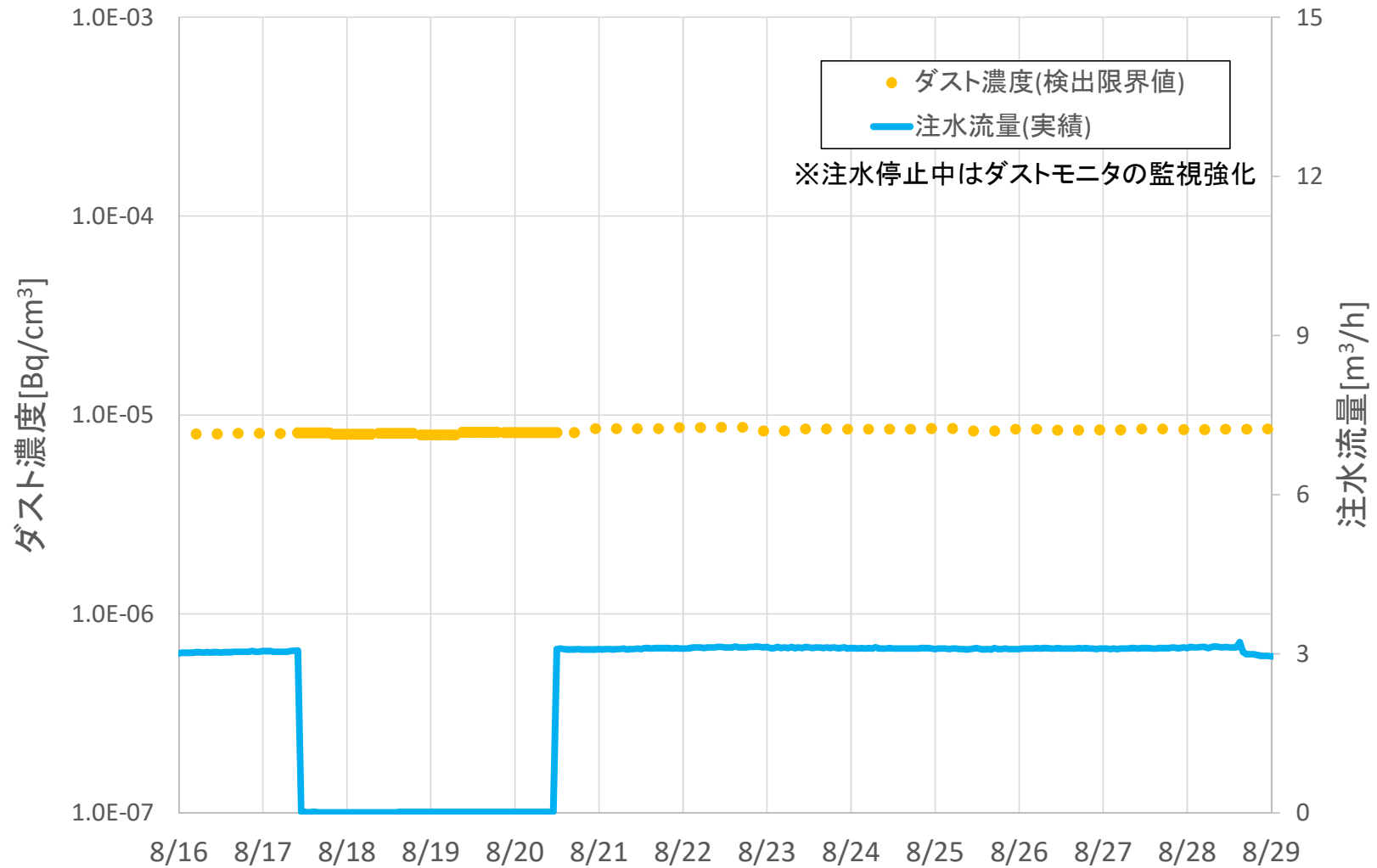


(参考) 昨年度試験時のD/W圧力の推移

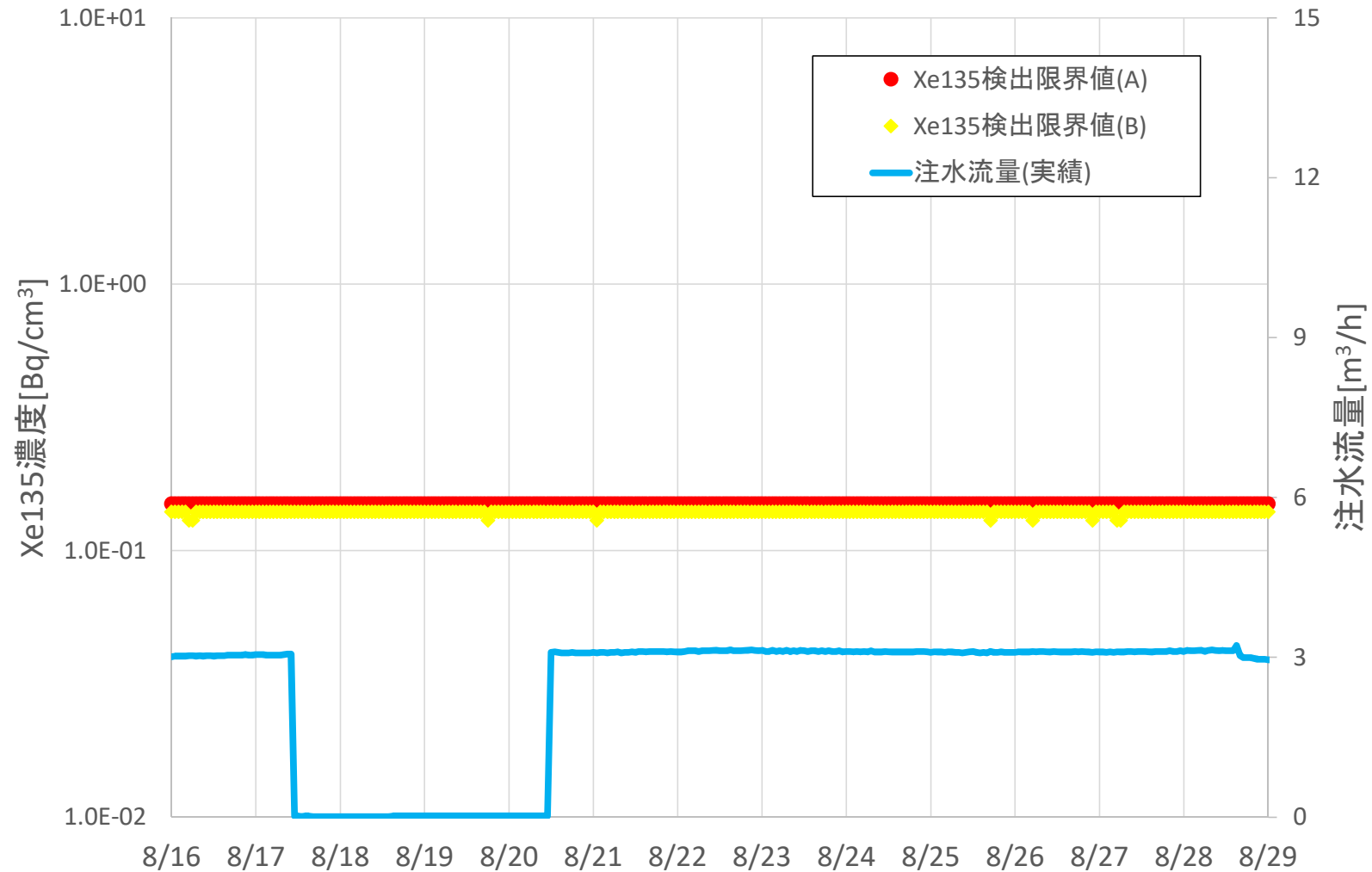
■ STEP 2（注水停止）：注水停止に伴うD/W圧力変動は認められず。



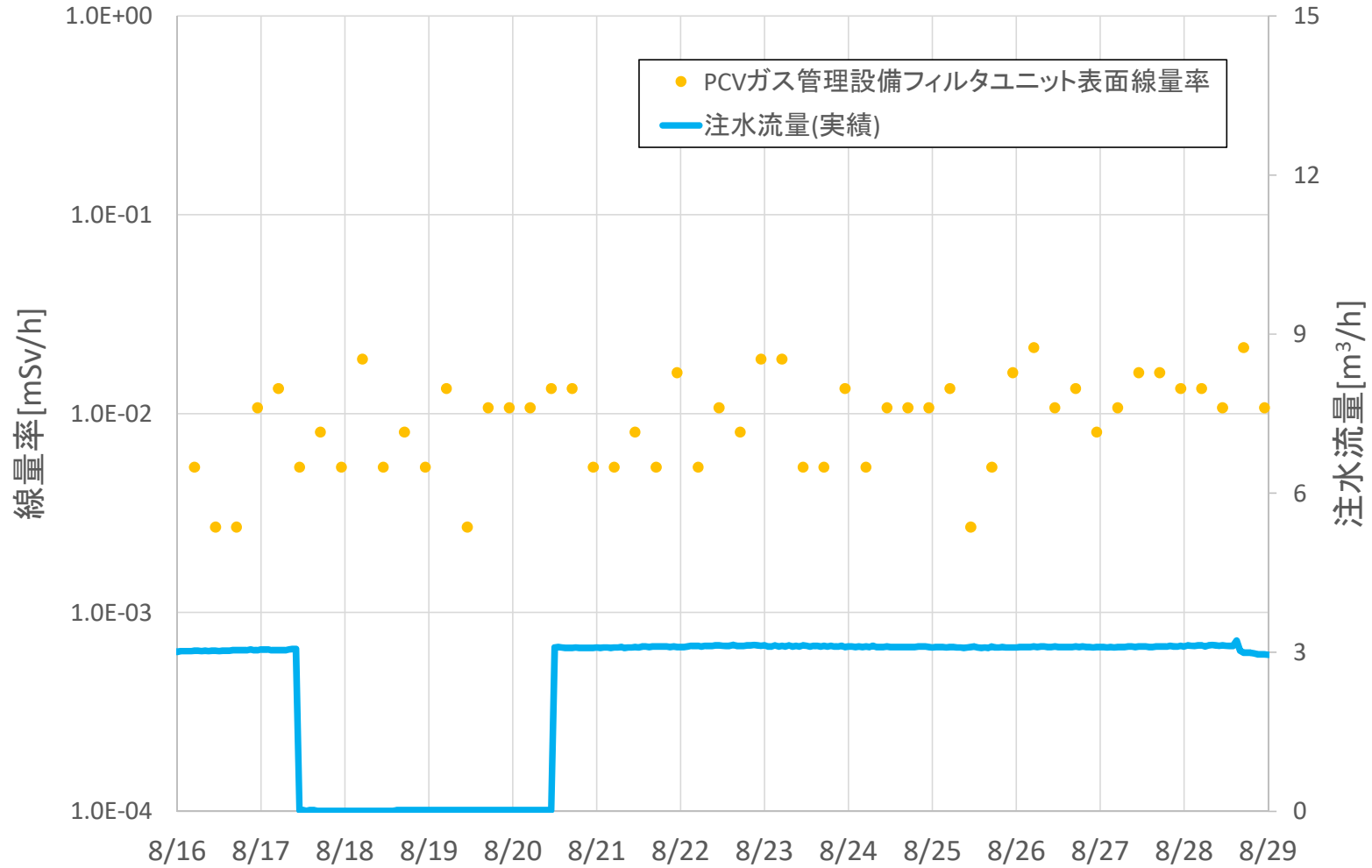
- ダストモニタの指示値に有意な上昇なし。
(期間中、検出限界未満であり検出限界値をプロット)



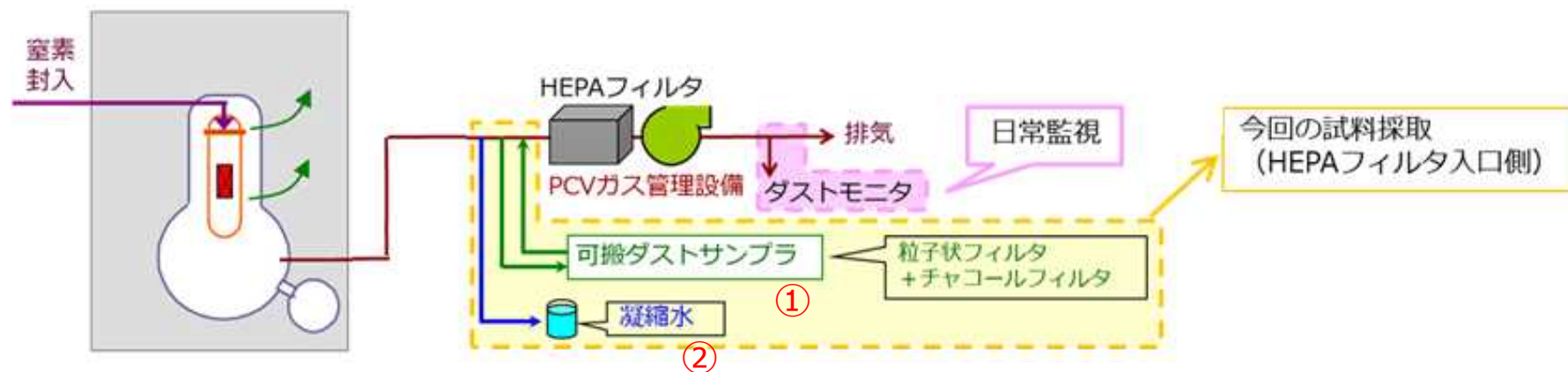
- Xe135の指示値に有意な上昇なし。
(期間中、検出限界未満であり検出限界値をプロット)



- フィルタユニット表面線量率に有意な変動なし。



- 炉内挙動を評価するためのデータ拡充の観点から、原子炉注水停止前及び注水停止中に、PCVガス管理設備のHEPAフィルタを通過する前のダスト等を採取し分析した。
- ①HEPAフィルタ入口側のダスト、②凝縮水とともに、注水停止試験中に採取した試料で全α核種等の濃度上昇を確認。
- HEPAフィルタ通過後のダストモニタの指示値に有意な上昇なし。（14ページ）
- 注水停止中の濃度上昇は、D/W内の相対湿度の低下に伴いPCVからのダスト放出が増加した可能性や、過去に測定した値と同程度であり、変動の範囲内である可能性。



採取試料の分析結果 ①HEPAフィルタ入口側ダスト



- 2号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側ダストを採取。
- 注水停止試験中に、ダストの全α、Cs濃度の上昇を確認。
- HEPAフィルタ通過後のダストモニタの指示値に有意な上昇なし。(14ページ)

(単位 : Bq/cm³)

分析項目	半減期	過去の採取 (注水量低減後 4.5→3.0m ³ /h)	昨年度試験 (注水停止:8時間)	今年度試験前	注水停止試験中
		2017.5.17採取	2019.5.13採取	2020.8.6採取	2020.8.19採取
全α	—	3.7E-08	ND (< 5.6E-09)	ND (< 5.8E-09)	1.4E-08
全β	—	3.9E-04	ND (< 4.8E-08)	7.6E-05	4.2E-04
Cs-134	2.0652年	4.5E-06 ^{※1}	ND (< 4.5E-07)	ND (< 2.2E-07)	1.8E-05
Cs-137	30.1年	2.8E-05	ND (< 5.5E-07)	1.8E-06	3.1E-04
その他γ 核種 ^{※2}	—	Co-60 3.4E-7 ^{※1}	ND	ND	Sb-125 8.0E-06

※1 未検証の測定結果であるため参考値

※2 I-131、Sb-125、Mn-54、Co-60、Ag-110m、Ce-144、Eu-154、Fe-59、Co-58、Am-241、Cr-51

採取試料の分析結果 ②凝縮水

- 2号PCVガス管理設備HEPAフィルタ入口側凝縮水を採取。
- 注水停止試験中における、全αの上昇を確認。γ核種は若干の上昇。
- HEPAフィルタ通過後のダストモニタの指示値に有意な上昇なし。(14ページ)
(単位：Bq/cm³)

分析項目	半減期	過去の採取 (注水量低減後 4.5→3.0m ³ /h)	昨年度試験 (注水停止:8時間)	今年度試験前	注水停止試験中
		2017.5.17採取	2019.5.13採取	2020.8.6採取	2020.8.19採取
全α	—	ND (< 8.6E-03)	2.5 E -02	ND (<4.3E-03)	4.2E-02
全β	—	(分析未実施)	1.1 E +02	2.3E+01	3.1E+01
H-3	12.32年	8.1E+02	1.2E+03	5.7E+02	5.7E+02
Sr-90	28.79年	2.1E+01	4.6E+01	1.3E+01	2.0E+01
Cs-134	2.0652年	6.0E-01 ^{※1}	3.5E+00	1.5E-01	2.6E-01
Cs-137	30.1年	4.2E+00	4.4E+01	2.8E+00	4.6E+00
Sb-125	2.73年	3.4E-01 ^{※1}	3.7E-01	1.5E-01	4.8E-01
Co-60	5.27年	2.7E-02 ^{※1}	7.7E-02	1.9E-02	1.1E-01
その他γ 核種 ^{※2}	—	ND ^{※1}	ND	ND	ND

※1 未検証の測定結果であるため参考値

※2 I-131、Mn-54、Ag-110m、Ce-144、Eu-154、Fe-59、Co-58、Am-241、Cr-51

【試験結果】

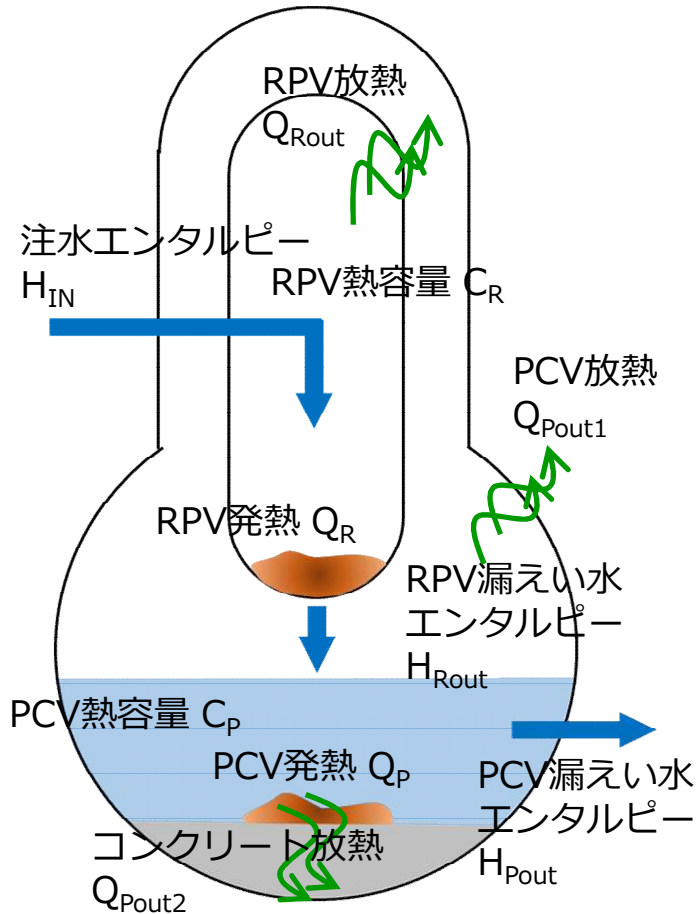
- 3日間の注水停止では、RPV底部温度（TE-2-3-69R）の温度上昇率はほぼ一定。この範囲では、熱バランス評価による計算値は実測値をよい精度で再現。
- 注水停止中にD/W圧力の低下、注水再開後にD/W圧力の上昇を確認。D/W圧力の低下量は約1kPaであったが、圧力変化がPCV内の乾燥によるものであれば、20%程度の相対湿度の変化に相当。
- 注水停止中に採取した、HEPAフィルタ入口側のダスト、凝縮水で濃度上昇を確認。
 - D/W内の相対湿度低下によるダスト放出増加の可能性
 - 過去に測定した値と同程度であり、変動の範囲内である可能性

【今後】

- 注水停止中の熱バランス評価による計算値は実測値をよい精度で再現しており、本結果を踏まえて、今後の注水のあり方（注水量の更なる低減など）を検討していく。

(参考) RPV/PCV温度の計算評価 (熱バランス評価)

- 燃料デブリの崩壊熱、注水流量、注水温度などのエネルギー収支から、RPV、PCVの温度を簡易的に評価。
- RPV/PCVの燃料デブリ分布や冷却水のかかり方など不明な点が多く、評価条件には仮定を多く含むものの、単純化したマクロな体系で、過去の実機温度データを概ね再現可能



- タイムステップあたりのエネルギー収支から、RPV/PCVの温度挙動を計算

(1) RPVのエネルギー収支と温度変化の計算式

$$H_{IN} + Q_R - Q_{Rout} - H_{Rout} - C_R \times \Delta T_R = 0$$

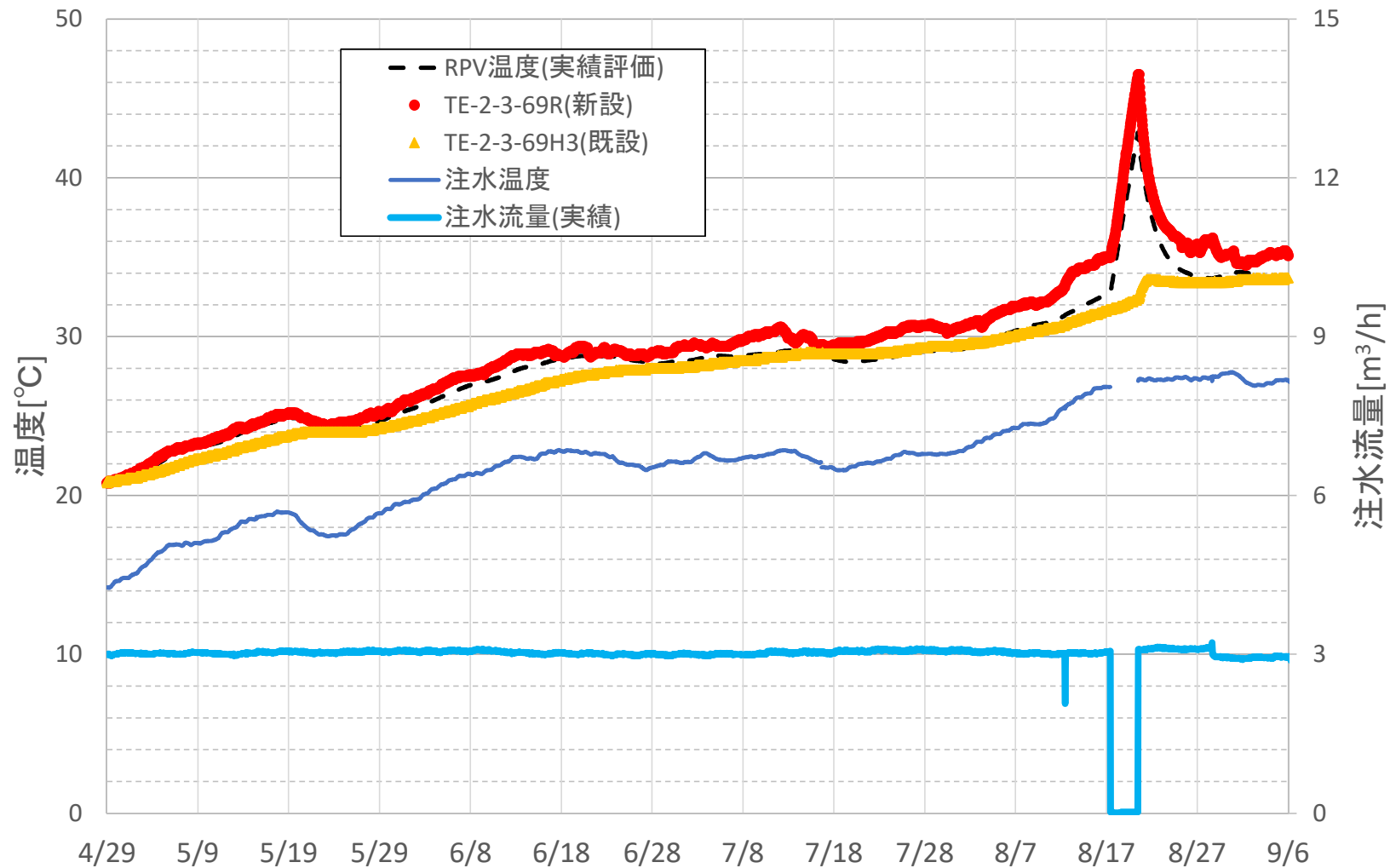
$$T_{RPV}(i+1) = T_{RPV}(i) + \Delta T_R$$

(2) PCVのエネルギー収支と温度変化の計算式

$$H_{Rout} + Q_P + Q_{Rout} - Q_{Pout1} - Q_{Pout2} - H_{Pout} - C_P \times \Delta T_P = 0$$

$$T_{PCV}(i+1) = T_{PCV}(i) + \Delta T_P$$

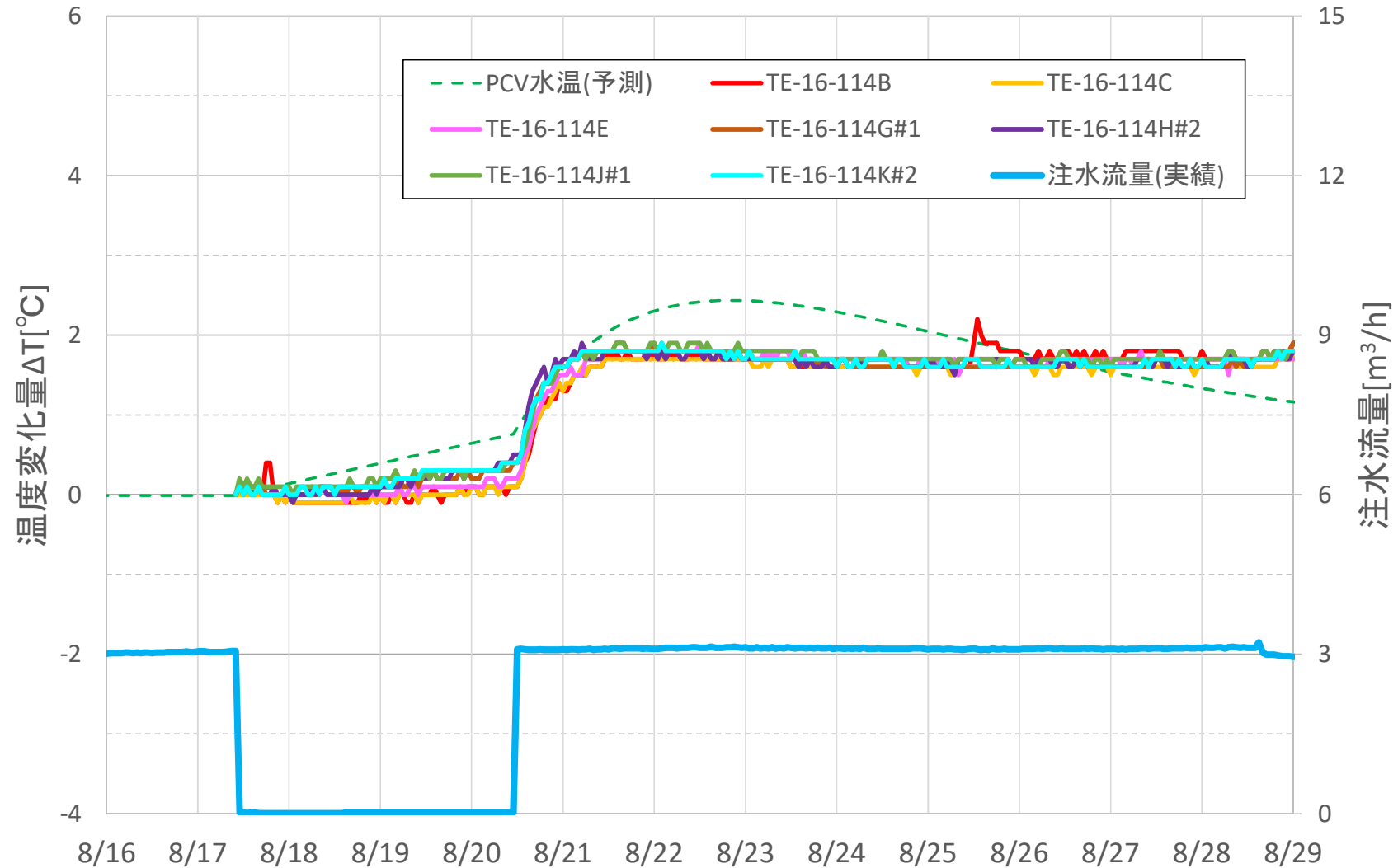
- より長期間のRPV底部温度の挙動も再現できている。



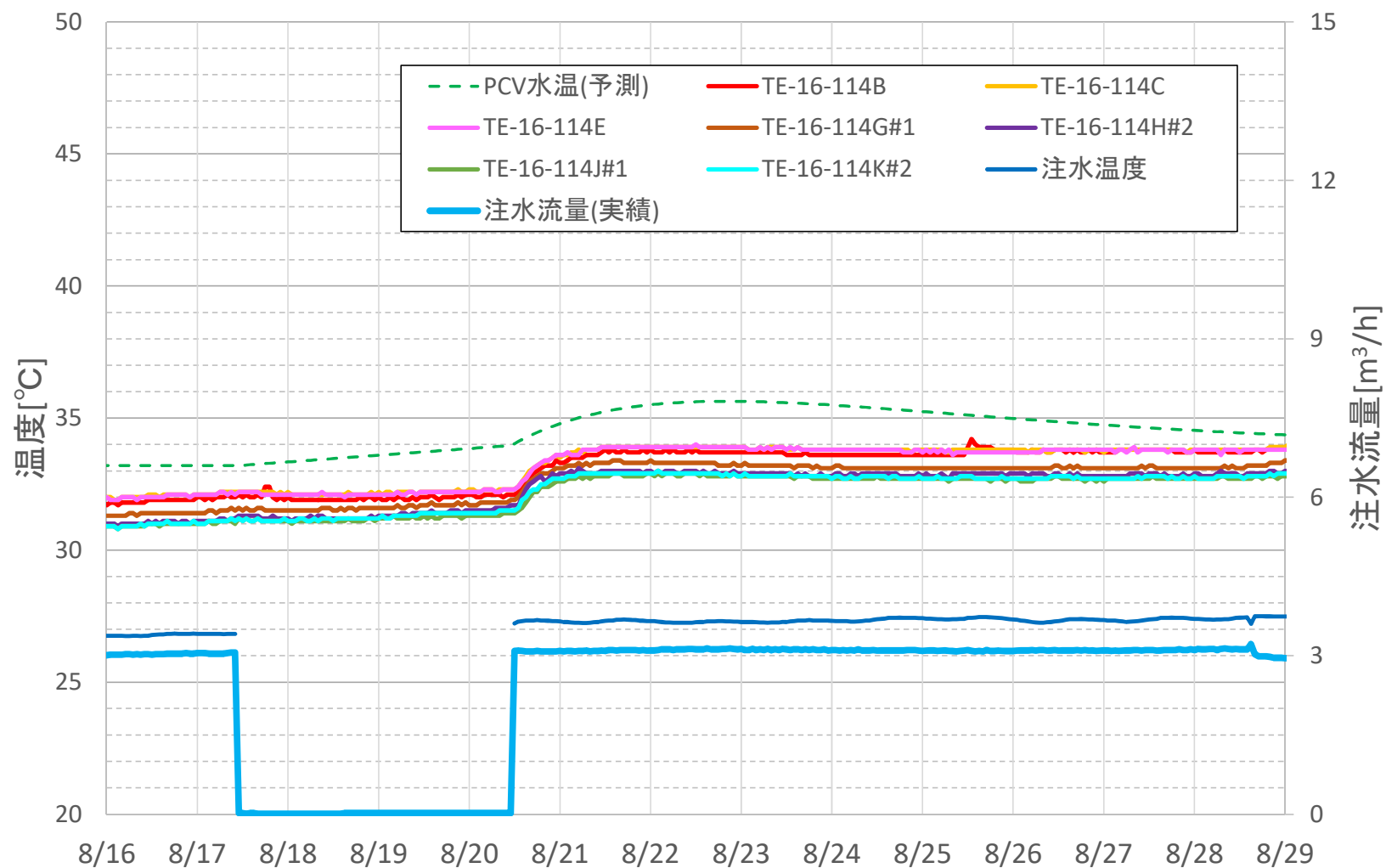
(参考) PCV温度(既設)の推移 (試験開始からの温度変化量)



➤ PCV新設温度計のTE-16-007、008と同様の傾向であった。

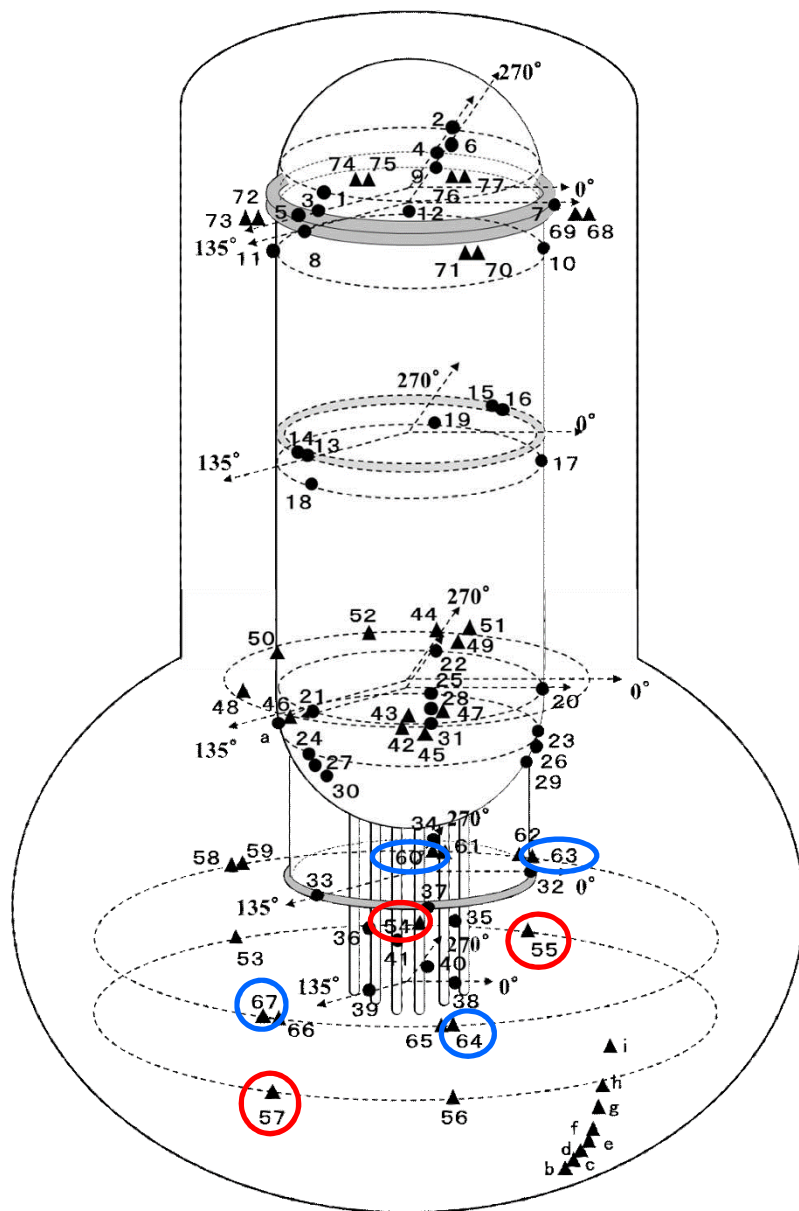


(参考)PCV温度(既設)の推移 (実測値)



※予測温度は試験開始時の実績温度(TE-16-001)を基準としている

(参考) PCV温度計(既設)設置位置



サービス名称	Tag No.	No.
RETURN AIR DRYWELL COOLER	TE-16-114B、C、E	54、55、57
SUPPLY AIR D/W COOLER	TE-16-114G#1、H#2、J#1、K#2	60、63、64、67

福島第一原子力発電所
構内設備等の長期保守管理計画の策定後の妥当性確認
の実施状況について（案）

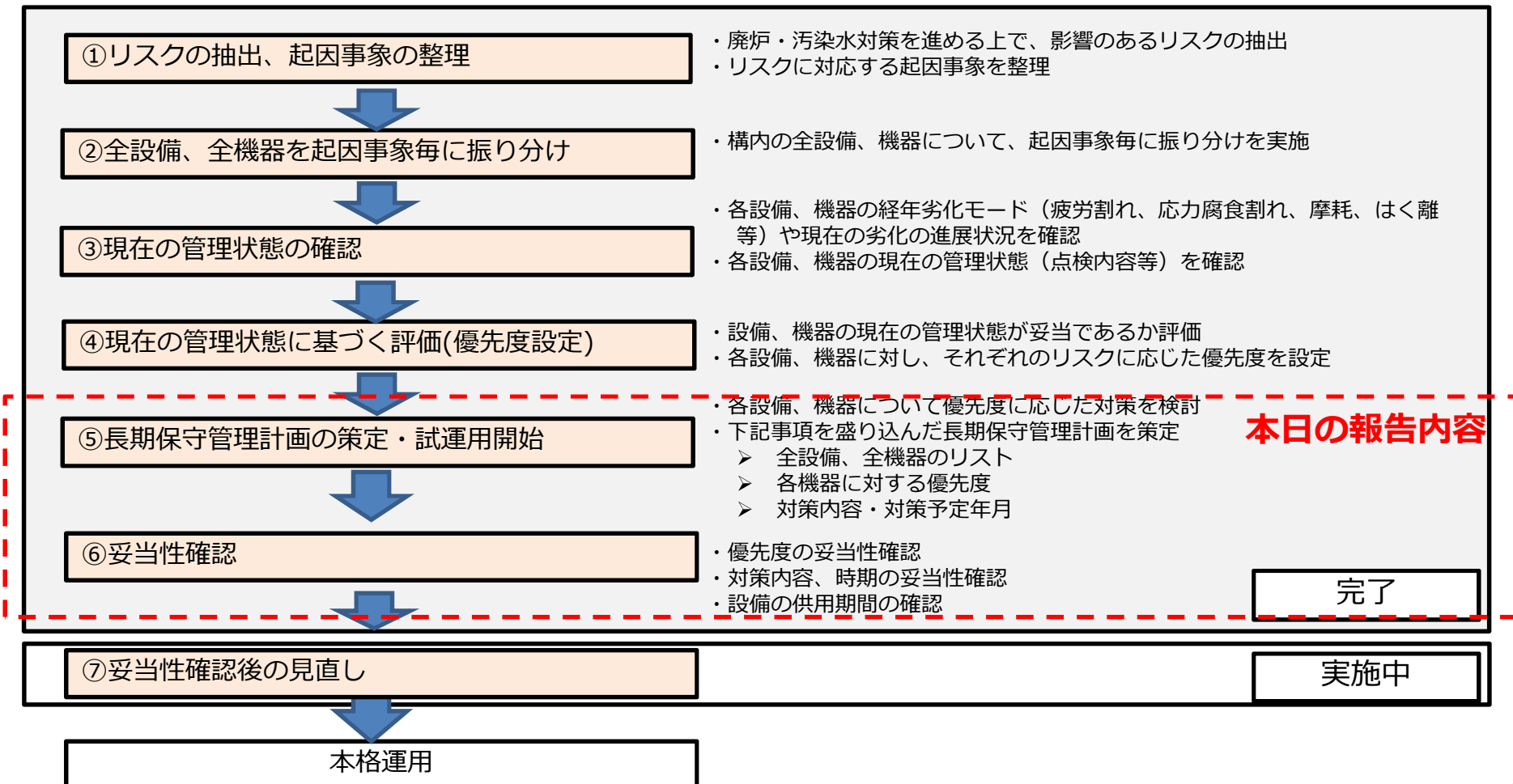
2020年10月13日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

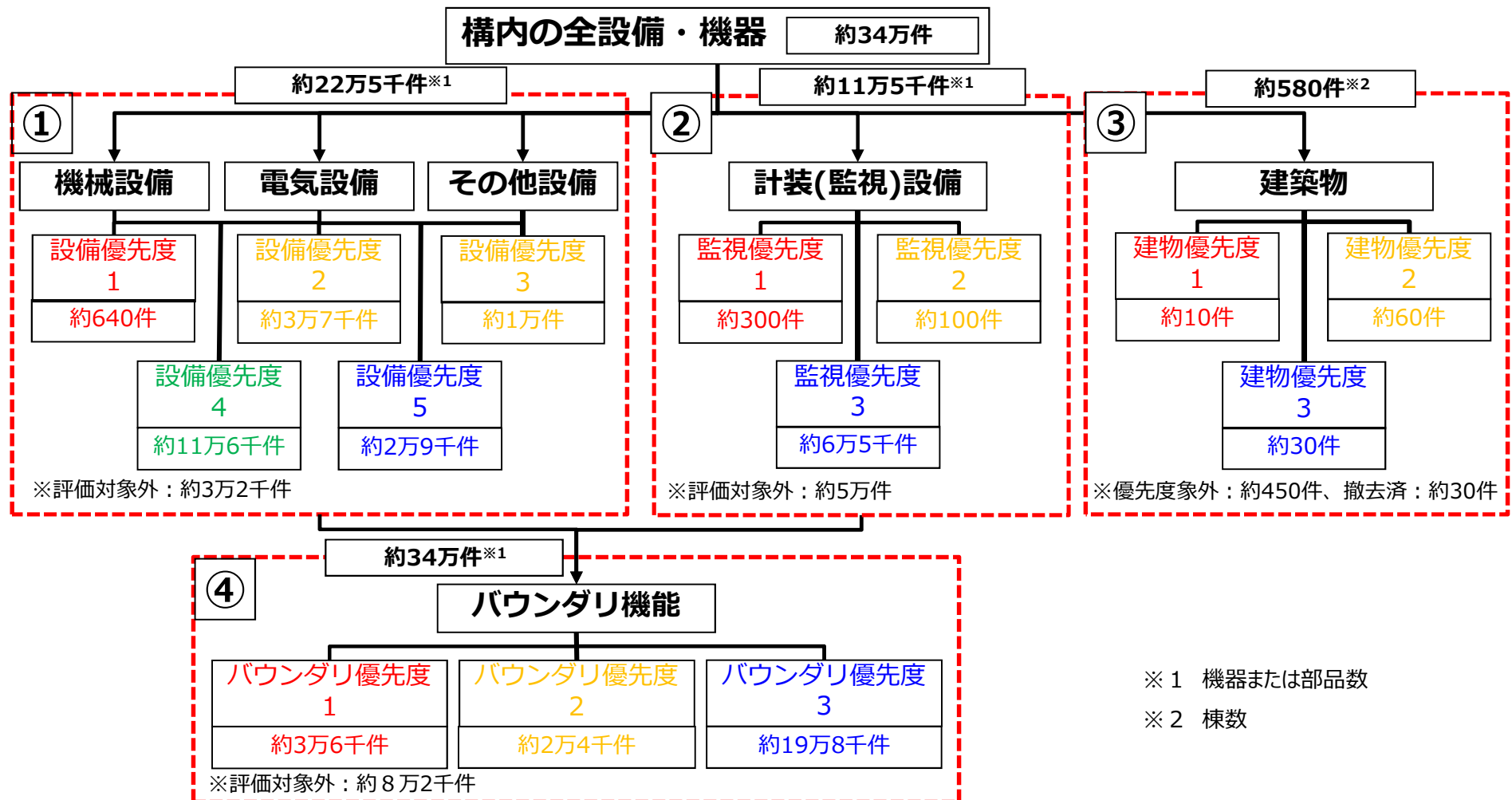
1. 長期保守管理計画の策定状況

- 今後の廃炉・汚染水対策を進めるため、福島第一原子力発電所構内の全設備、機器、建物に対して、劣化進展を考慮した長期保守管理計画を策定し、試運用を開始した。
- 2020年度第4四半期の本運用に向けて、妥当性確認を完了し、必要に応じて見直しを実施中。
- 長期保守管理計画の策定結果および妥当性確認の内容について報告する。



<参考> 全設備・機器の対策優先度

- 構内の全設備・機器を「機械設備」、「電気設備」、「その他設備」、「計装設備」、「建築物」に振り分けを行い、現在の管理状態に基づく優先度を設定
- 更に「建築物」以外の設備・機器に対しては、バウンダリ機能の観点から優先度を設定



2. 長期保守管理計画リスト（記載内容）

➤ 例示：長期保守管理計画リスト（「機械設備」、「電気設備」、「その他設備」の場合）

①	②												③	④					
種別	系統	機種	機器番号	機器名称	管理対象有無	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	
1	電力	変圧機	201-101	100kV変圧機(101)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	電力	変圧機	201-102	100kV変圧機(102)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3	電力	変圧機	201-103	100kV変圧機(103)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
4	電力	変圧機	201-104	100kV変圧機(104)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

➤ 設備・機器の管理状態の各項目

①：機器名称

号機	系統	機種	機器番号	機器名称	管理対象有無
----	----	----	------	------	--------

②：管理状態

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱
長計管理 機器	経年劣化 モード	保全 方式	内包物	バウンダ リ機能要 求有無	機器の劣化に よる人身安全 への影響	機器の劣化に よる系統機能 への影響	冗長性 の有無	機器の劣化 により系統 外放出	堰の 有無	漏えい検知 器の有無	放射能 濃度	保有量	設置 場所	パトロール 実施有無	設計 寿命	設置 年度	管理 状態

③：優先度の評価結果

⑲	⑳
評価結果 (設備)	評価結果 (バウンダリ)

④：対策内容、対策予定・完了時期

㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘	㉙	㉚
設備 応急対策内容	設備 応急対策 予定年月	設備 応急対策 完了年月	設備 恒久対策内容	設備 恒久対策 予定年月	設備 恒久対策 完了年月	バウンダリ機能 対策内容	バウンダリ 機能対策 予定年月	バウンダリ 機能対策 完了年月	対策管理リスト (点検長計などのリンク先)

長期保守管理計画を策定

<参考> 長期保守管理計画リスト (イメージ)

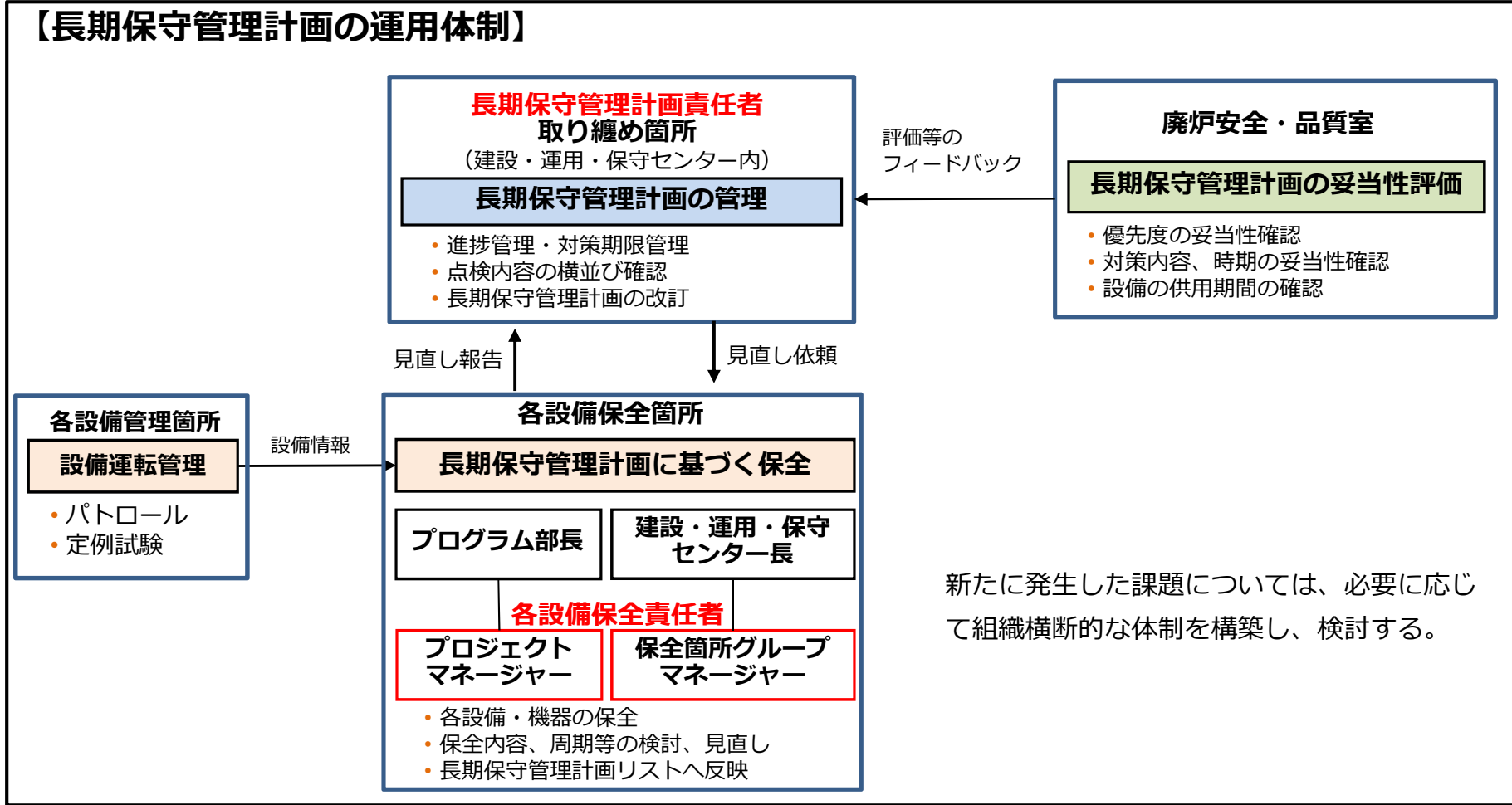


長期保守管理計画リスト(イメージ)

長期保守管理計画

機械設備・電気設備・その他設備																		優先度を記載		「対策内容」、「対策予定年月」、「対策完了年月」を記載																	
系統	機種	機器番号	機器名称	管理対象有無	① 長計管理機器	② 経年劣化モード	③ 保全方式	④ 内包物	⑤ パワントリ機能要求有無	⑥ 機器の劣化による人身安全への影響	⑦ 機器の劣化による系統機能への影響	⑧ 冗長性の有無	⑨ 機器の劣化による系統外放出の有無	⑩ 漏えい検知の有無	⑪ 放射能濃度	⑫ 保有量	⑬ 設置場所	⑭ パトロール実施有無	⑮ 設計寿命	⑯ 設置年度	⑰ 管理状態	⑱ 評価結果(設備)	⑲ 評価結果(ハウダリ)	設備 応急対策内容		設備 応急対策予定年月		設備 応急対策完了年月		設備 恒久対策内容		設備 恒久対策予定年月		設備 恒久対策完了年月		⑳ 対策管理リスト (点検長計などのリンク先)	
																								21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
使用済燃料プール冷却設備																																					
1	YY	燃料プール1900-A2	使用済燃料プール	有	○	腐食	BDM	液体(放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	点検長期計画		
1	YY	タンク 1900-A1A	スキマーサージタンクA	有	○	腐食	BDM	液体(放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	点検長期計画		
1	YY	タンク 1900-A1B	スキマーサージタンクB	有	○	腐食	BDM	液体(放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	点検長期計画		
1	YY	ブルゲージ PG-1	使用済燃料貯蔵ブルゲージ(大)	有	○	腐食 パッキン劣化	BDM	液体(放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	点検長期計画		
1	YY	ブルゲージ PG-2	使用済燃料貯蔵ブルゲージ(小)	有	○	腐食 パッキン劣化	BDM	液体(放射性)	有	無	有	無	無	無	7.5 × 10 ⁵ (Bq/L)	中	1号機 R/B5階	×	-	1971	B	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	点検長期計画		
窒素ガス封入設備																																					
1	PS A- 3	コンテナ	窒素ガス分離装置(A)収容コンテナ	有	×	腐食	-	-	無	有	無	無	無	無	-	-	Y/D	○	-	2011	B	1	3	立入禁止表示取付	2020年3月	2020年3月	撤去除却	2020年8月	未	-	-	-	-	-	本リスト		
1	PS A- 3	車両	窒素ガス分離装置(A)収容コンテナ積載トラック	有	×	腐食	-	薬品(非放射性)	有	無	無	無	有	無	-	小	Y/D	○	-	2011	B	4	2	-	-	-	-	-	撤去除却	2020年8月	未	-	-	本リスト			
1	PS A- 3	コンテナ	窒素ガス分離装置(B)収容コンテナ	有	×	腐食	-	-	無	有	無	無	無	無	-	-	Y/D	○	-	2011	B	1	3	立入禁止表示取付	2020年3月	2020年3月	撤去除却	2020年8月	未	-	-	-	-	-	本リスト		
1	PS A- 3	車両	窒素ガス分離装置(B)収容コンテナ積載トラック	有	×	腐食	-	薬品(非放射性)	有	無	無	無	有	無	-	小	Y/D	○	-	2011	B	4	2	-	-	-	-	-	撤去除却	2020年8月	未	-	-	本リスト			
既設設備																																					
1	046	消音器	D/G(1A)No. 1 排気サイレンサー(排気筒含む)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体(非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1971	B	1	3	立入禁止措置	2020年3月	2020年3月	排気筒のみ撤去	2020年10月	未	-	-	-	-	-	本リスト		
1	046	消音器	D/G(1A)No. 2 排気サイレンサー(排気筒含む)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体(非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1971	B	1	3	立入禁止措置	2020年3月	2020年3月	排気筒のみ撤去	2020年10月	未	-	-	-	-	-	本リスト		
1	046	消音器	46-39-DA D/G(1B)排気サイレンサー(排気筒含む)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体(非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1971	B	1	3	立入禁止措置	2020年3月	2020年3月	排気筒のみ撤去	2020年10月	未	-	-	-	-	-	本リスト		
2	046	サイレンサ	46-C1-03 D/G(A)排気サイレンサ(03)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体(非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1974	B	1	3	立入禁止措置	2020年3月	2020年3月	立入禁止措置	2020年3月	2020年3月	-	-	-	-	-	本リスト		
2	046	サイレンサ	46-C1-04 D/G(A)排気サイレンサ(04)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体(非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1974	B	1	3	立入禁止措置	2020年3月	2020年3月	立入禁止措置	2020年3月	2020年3月	-	-	-	-	-	本リスト		
2	046	サイレンサ	46-C1-05 D/G(A)排気サイレンサ(05)(排気筒含む)	有	×	腐食 消耗品の劣化	-	気体(非放射性)	無	有	無	無	無	無	-	-	T/B	×	-	1974	B	1	3	立入禁止措置	2020年3月	2020年3月	排気筒のみ撤去	2021年10月	未	-	-	-	-	-	本リスト		
メガフロート																																					
-	-	-	メガフロート	有	○	腐食	CBM	液体(放射性)	有	無	有	無	有	無	無	小	大	14取水開扉	○	20	2011	A	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	バラスト水水抜き完了取水港高着底済み	2020年2月	2020年2月	点検長期計画

- 今後の運用に当たっては、取り纏め箇所が進捗状況を適宜確認していく。
- 各設備保全箇所が対策内容の検討および対策を実施していくが、横並びについては取り纏め箇所を中心に調整していく。
- 運用の妥当性については、廃炉安全・品質室が確認し、フィードバックをしていく。



3. 妥当性確認の内容（目的、視点、実施体制）

■ 妥当性確認の目的

各設備保全箇所が作成した長期保守管理計画について、廃炉安全・品質室が客観的な立場から調査・評価内容の妥当性を確認し、長期保守管理計画の品質を保証すること。

■ 妥当性確認の具体的視点

①長期保守管理計画作成のプロセスの確認

- ・設備のもれがないか。（特に点検長期計画に記載のない設備）
- ・現状の管理状態について、定義に基づき記載がされ、内容が妥当か。

②長期保守管理計画記載内容（管理状態、優先度、対策内容、対策時期）の確認

- ・管理状態を踏まえ優先度判定フローに基づき、優先度が評価されているか。
- ・追加対策の内容、対策実施時期が妥当か。
- ・設置場所、使用環境等を考慮しているか。

■ 実施体制

廃炉安全・品質室で妥当性確認チーム（5チーム）を編成して実施。

3. 妥当性確認の内容（実施方法）

■ 実施方法

- 各設備保全箇所で作成した長期保守管理計画の調査・評価内容について、抜き取りにより長期保守管理計画の確認を行い、必要に応じてヒアリング、エビデンス等の確認を実施した。

妥当性確認における抜き取り対象の選定の考え方

- ✓ 各設備保全箇所単位で対象を選定
- ✓ 機種が多い号機を代表号機とする。（号機間で差がないため）
- ✓ すべての「機種」※を1機器以上選定
- ✓ 同一機種で「劣化モード」、「保全方式」、「内包物」に相違がある場合は、すべてのパターンを1機器以上選定
また、同一機種で「管理対象無」となっている機器も選定
- ✓ 配管
材質（PE管、鋼管、ホース）に対して、「劣化モード」、「保全方式」が同一材質で相違がある場合は、すべてのパターンを1機器以上選定
- ✓ タンク
型式（溶接型、フランジ型）に対して、「劣化モード」、「保全方式」が同一型式で相違がある場合はすべてのパターンを1機器以上選定
- ✓ 計器
用途（圧力、流量、温度・・・）に対して、「劣化モード」、「保全方式」が同一用途で相違がある場合は、すべてのパターンを1機器以上選定

※ 機種：ポンプ、配管、弁等

4. 妥当性確認結果（気づき事項）

妥当性確認結果を受けた気づき事項の主なものは以下の通り

機器の抽出

- 設備停止済みで今後使用見込みのない機器、工事干渉により移動した機器等がリストアップされていない事例あり。
- 地下階にあり、接近不能な設備はリスト化されていない事例あり。
⇒ 追加抽出を実施中

現状の管理状態、優先度設定

- 記載の適正化が必要な箇所や、優先度評価における評価フローを誤解したことによる評価ミス。
⇒ 修正および再評価を実施中

対策内容・対策時期

- 追加対策の優先度が低いため、現時点では対策が不要となっているものについても、今後対策の検討が必要。

➤ 運用の定着化

管理すべき機器の抽出、現状の管理状態、優先度評価、定期見直しにおいて、運用の定着化を図るために、長期保守管理計画管理ガイドを策定中

➤ 放射性物質を内包する設備の管理

2020年9月1日に、3号機廃棄物地下貯蔵建屋におけるCUW廃樹脂貯蔵タンク接続配管からの漏えい事象が発生した。

当該機器については、長期保守管理計画にて「放射性物質の外部放出」「設備劣化による機能喪失」「人身災害・設備災害」の観点で設備劣化による影響は無く、早急な追加対策は不要と評価されている。

しかしながら、本事象を踏まえ、中長期的に廃炉を進めていく観点で、長期保守管理計画の見直しを含めて、対応を検討していく。

6. スケジュール

- 2020年度第1四半期に長期保守管理計画の策定後、第2四半期に妥当性確認を完了した。
- 今後、必要に応じ対策内容の見直し等を実施し、2020年第4四半期より本格的に運用を開始していく。

スケジュール	2020年度				2021年度	
	第1四半期	第2四半期	第3四半期	第4四半期	第1四半期	第2四半期
全体工程		試運用期間		本運用期間		
長期保守管理計画策定 対策検討	対策検討	▼長期保守管理計画策定		▼長期保守管理計画の見直し		
評価・対策の妥当性確認		妥当性確認	見直し		妥当性確認	

<参考> 長期保守管理計画における具体的対策 (代表例 ①機械設備、電気設備、その他設備)

【機器名】

- 1～3号機 使用済燃料プール

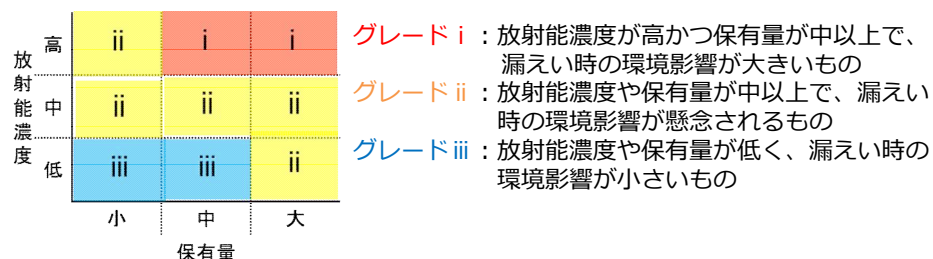
【優先度の評価結果】

- 設備優先度2：追加対策の検討「要」
- バウンダリ優先度3：追加対策「不要」

【設備の管理状態】

点検長期計画の管理	有
内包物	液体放射性物質
バウンダリ要求	有
人身安全への影響	無
要求機能への影響	有
漏洩検知器	無
堰	有
インベントリグレード	ii

【インベントリグレード】



1号機 使用済燃料プール

2019.8.2撮影

【設備優先度2 追加対策の内容】

- プールライナー漏えい防止
 - ガレキ等の落下による使用済燃料プールの損傷を防止するため、プールに養生カバーを設置。（1号機）
 - プールライナー腐食による漏えいを防止するため、プール水の水質を監視（3ヶ月に1回）し、必要に応じ、プール水浄化を実施。
- プール水漏えい時の対応
 - プールライナーの損傷により、使用済燃料プール水位が低下した場合は、非常用注水設備等による注水でプール水位を維持。

<参考> 長期保守管理計画における具体的対策（代表例 ③建築物）

【建屋名】

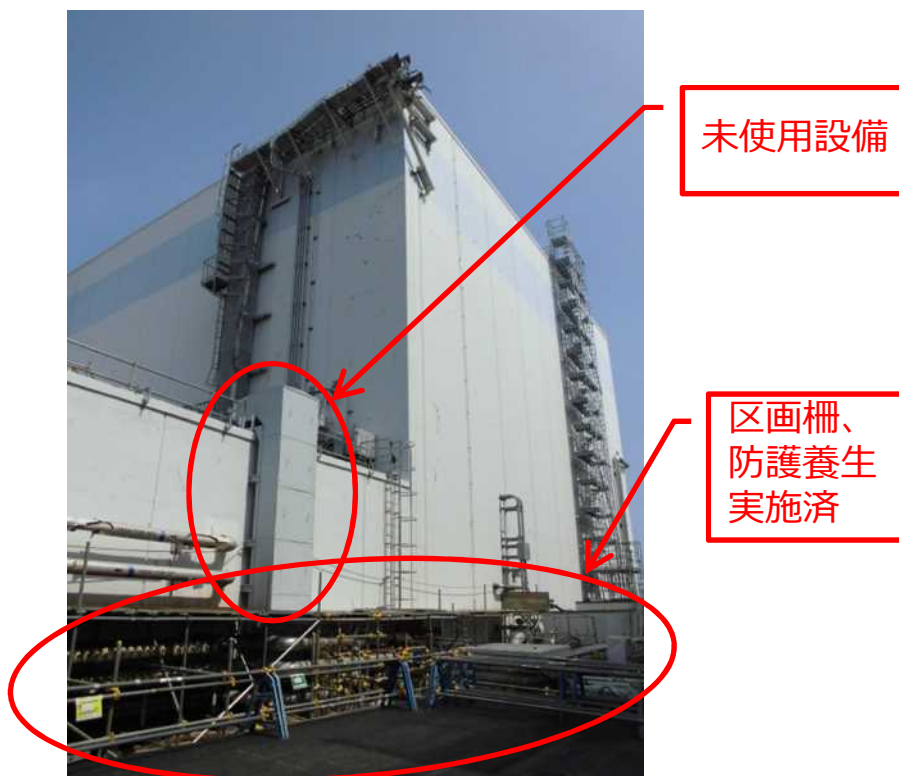
2号機 タービン建屋

【優先度の評価結果】

- 建物優先度 1：速やかな追加対策の検討「要」

【劣化度、影響度】

劣化度	外部ケーブルラック処理不良による落下の恐れ		A
影響度	人身災害リスク	有	大
	放射性物質の漏えいリスク	無	
	放射線管理支障リスク	有	
	業務継続停止リスク	無	



未使用設備

区画柵、
防護養生
実施済

【建物優先度 1 追加対策の内容】

- ケーブルラック処理不良箇所の撤去
ケーブルラック処理不良箇所について撤去する。（撤去時期：2023年度予定）
- ケーブルラック処理不良箇所撤去までの対応
A型バリケードにて立入禁止措置ならびに単管および防護板にて敷設されている設備の防護養生を実施した。また、撤去されるまでの間、1年毎に経過観察を実施する。

<参考> 長期保守管理計画における具体的対策（代表例：④バウンダリ機能）

【機器名】

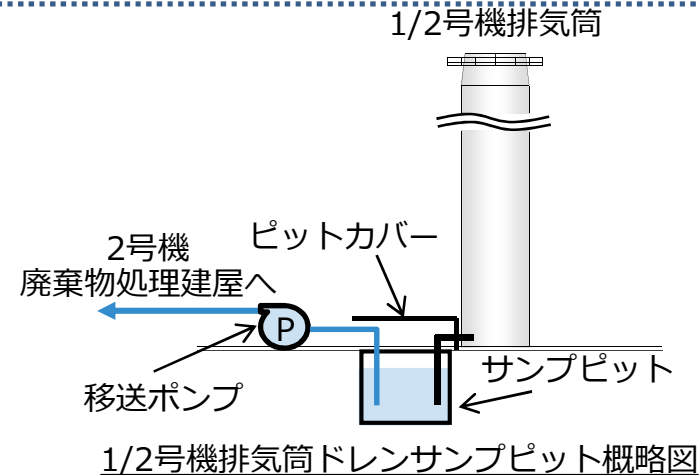
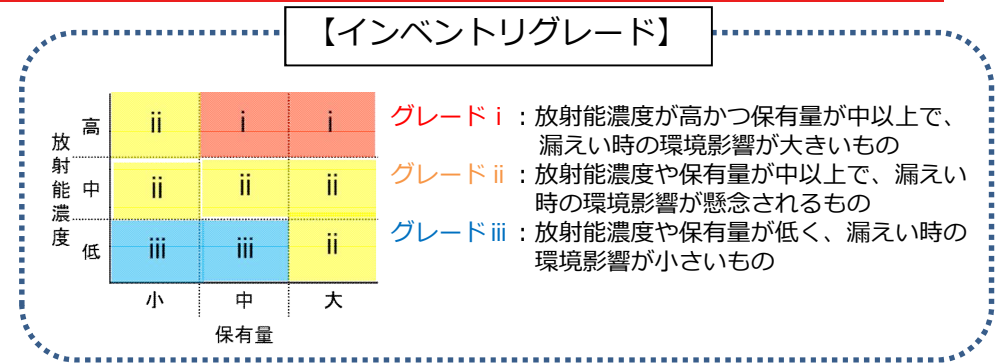
1/2号機 排気筒ドレンサンプルピット

【優先度の評価結果】

- 設備優先度4：追加対策不要
- バウンダリ優先度1：速やかに応急対策を検討

【設備の管理状態】

点検長期計画の管理	無
内包物	液体放射性物質
バウンダリ要求	有
人身安全への影響	無
要求機能への影響	無
漏洩検知器	無
堰	無
インベントリグレード	i



【バウンダリ優先度1 追加対策の内容】

- 排気筒ドレンサンプルピット水移送ポンプの設定値変更
排気筒ドレンサンプルピット内に溜まった雨水を可能な限り低い状態に保つため、ポンプ起動・停止の設定値 の変更を実施した。また、定期的に放射能濃度を確認している。
2020年7月にピット内部の調査を実施したが、流出経路の特定には至らなかった。
- 排気筒ドレンサンプルピット水位データの傾向監視
特異な水位変動の確実な検知及び移送ポンプ起動・停止設定値変更後の傾向を把握するため、1日/回の頻度でピット水位データを採取し、水位変化の傾向を確認している。

3号機 燃料取り出しの状況について（案）

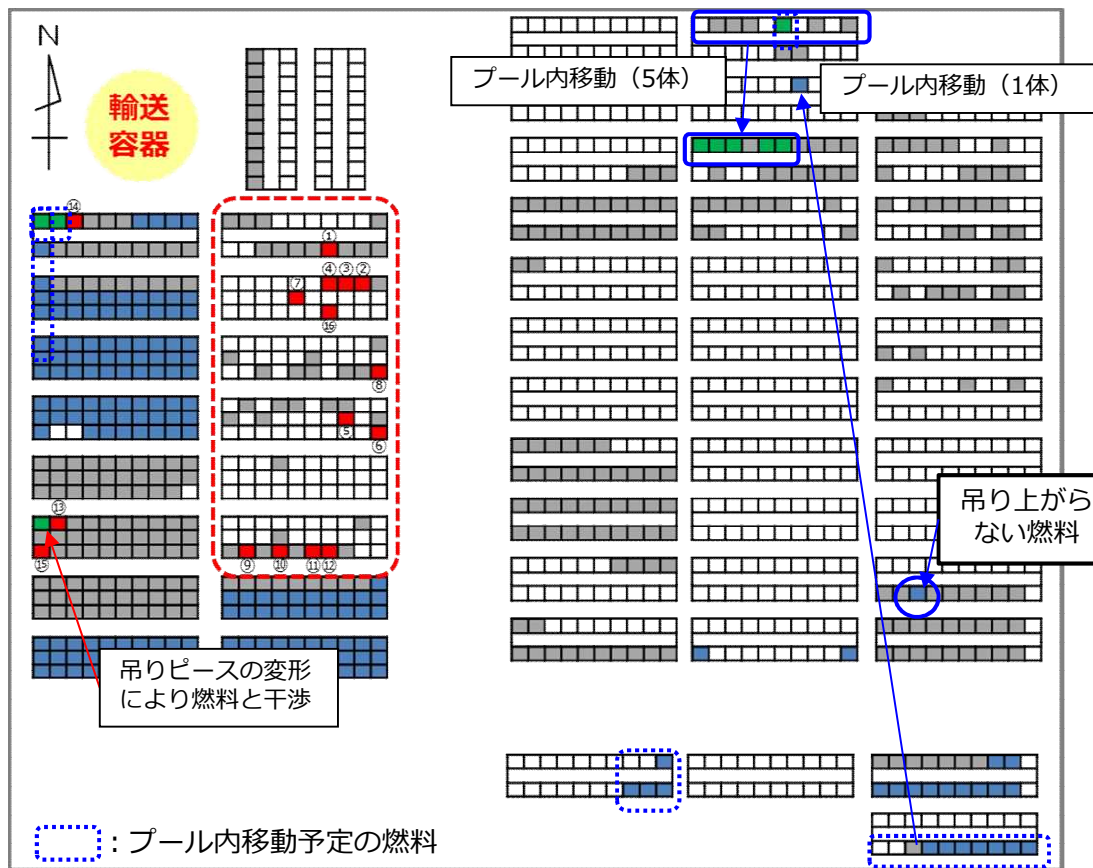
2020年10月13日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

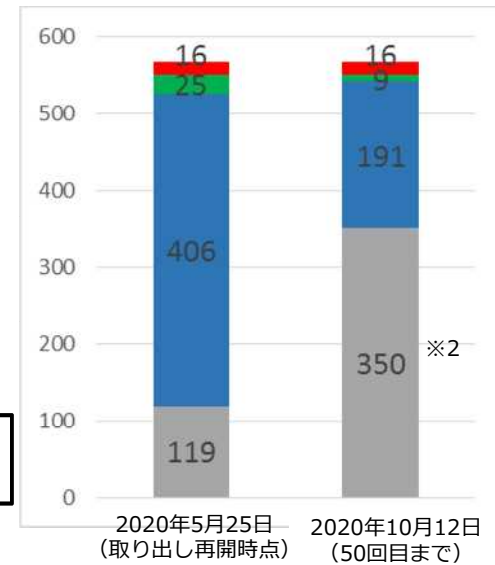
1. 燃料取り出し・ガレキ撤去の状況

- 2020年10月12日時点,計343体^{※1} /全566体の取り出しを完了している。
- 2020年9月2日,燃料上部のガレキ吸引のため,南端の燃料のプール内移動を実施中,マストのケーブルがプール壁面近傍の部材に引っ掛かり,ケーブルを損傷させた。→次ページ参照
- 2020年9月19日,クレーン補巻の水圧ホースの損傷を確認。予備品への交換を実施済み。
- マストケーブル損傷等の復旧完了により、2020年10月8日より燃料取り出しを再開。



3号機使用済燃料プール (50回目までの取り出し状況を反映)

※1 共用プールに取り出し完了した燃料体数



3号機使用済燃料プール内燃料内訳



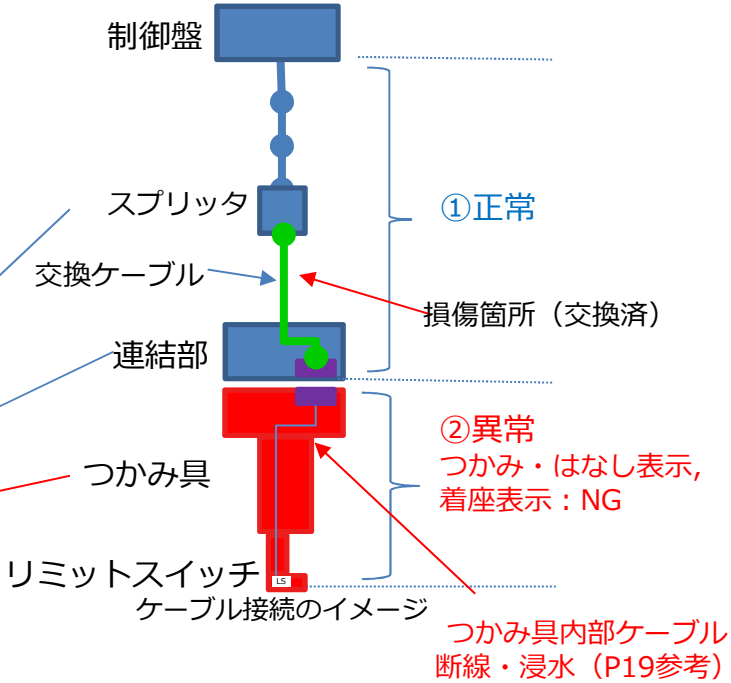
- : ハンドル変形燃料
- : ガレキ撤去中
- : ガレキ撤去完了
- : 燃料取り出し済
- : 燃料が入っていないラック
- : 燃料交換機, コンクリートハッチが落下したエリア
- ①~⑯ : ハンドル変形燃料No. (P7参照)

※2 3号機燃料ラックから取り出した燃料体数

1-2.マストケーブルの損傷（1）

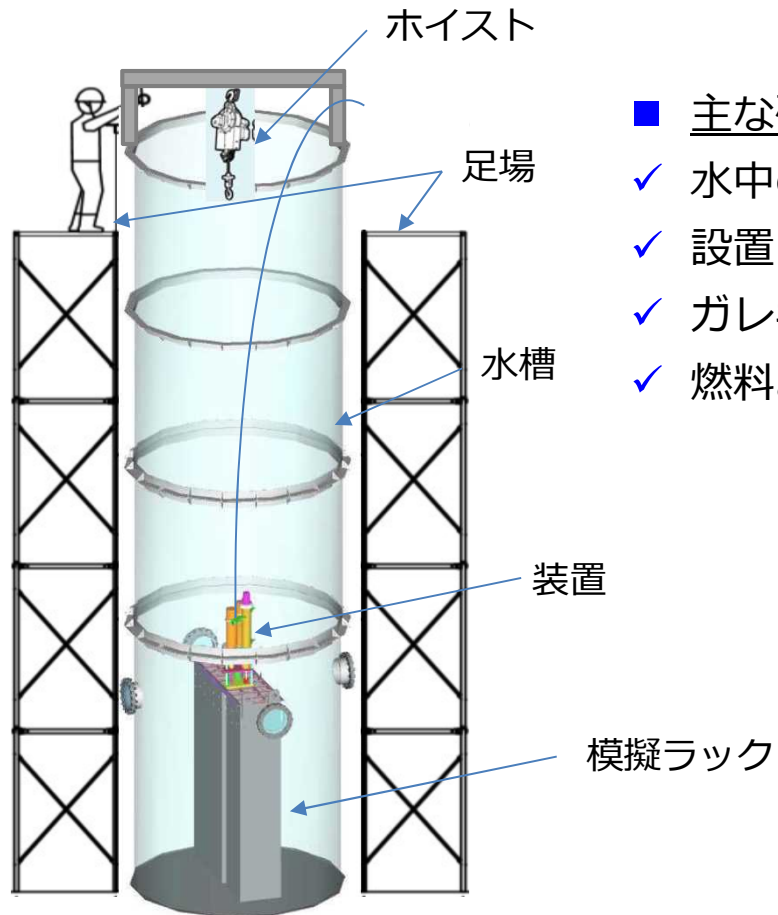
発生事象	マストケーブルの損傷
<p>概要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 9月2日 プール内移動のため、プール南端の燃料を把持して西へ移動中、マストケーブルがプール南側の壁面近傍にある部材※に引っ掛かった。 ✓ 引っ掛かりを解消後、把持していた燃料を予定していた位置に着座させた。 ✓ つかみ具の開閉状態および着座状態を表示する信号の異常を確認。 ✓ マストケーブルの損傷およびつかみ具内部回路の導通不良を確認。 ✓ つかみ具分解点検の結果、コネクタケーブルの断線と内部の浸水を確認。 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div data-bbox="459 710 1019 1133" style="text-align: center;"> <p>ITV110</p> <p>引っ掛かったケーブル</p> <p>引っ掛かった部材※</p> <p><small>9/2/2020 3:45:19 PM ITV 110 燃取機 南東角 (FHM1 SE Corner)</small></p> </div> <div data-bbox="1048 710 1563 1117" style="text-align: center;"> <p>マスト</p> </div> <div data-bbox="1574 710 1993 1061" style="text-align: center;"> <p>ケーブル損傷部</p> </div> </div> <p>※：引っ掛かった部材は、がれき吸引装置のホースの固定のために取り付けられた部材</p>

1-2.マストケーブルの損傷（2）

<p>概要 (続き)</p> <p>ケーブル損傷部 (交換修理済み)</p>	   <p>マスト</p> <p>つかみ具内部ケーブル断線・浸水 (P19参考)</p>
<p>原因</p>	<p>✓ 操作員のカメラ画面監視不足</p>
<p>対応</p>	<p>✓ 損傷したケーブルを予備品に交換する（実施済）。</p> <p>✓ つかみ具を分解し、つかみ具内部の回路を修理する（実施済）。</p> <p>✓ 再発防止対策として、マストが干渉物等に接触しないよう、運転範囲の見直し実施済。</p>
<p>備考</p>	<p>✓ 燃料を吊った状態では、メカニカルロックによりつかみ具閉状態が維持されるため、燃料の落下等につながる事象ではない。</p>

2. 燃料とラック・ガレキとの干渉解除装置のモックアップについて **TEPCO**

- 新規に導入する3種類の装置について,事前にモックアップ設備にて実証試験を行う予定。
→圧縮空気注入装置,振動付与装置,ラックガイド切削装置 (P10,11参照)
- 模擬燃料ラック (20体/30体) に模擬燃料を挿入した状態でガレキを入れ込み,装置使用前後で干渉状態が変化することを確認する。



モックアップ設備概要

■ 主な確認事項

- ✓ 水中のラックに装置を設置できること
- ✓ 設置した装置を気中から操作できること
- ✓ ガレキまたはラックとの干渉状態が変化すること
- ✓ 燃料およびラックを損傷させないこと

3. 課題対応のスケジュール

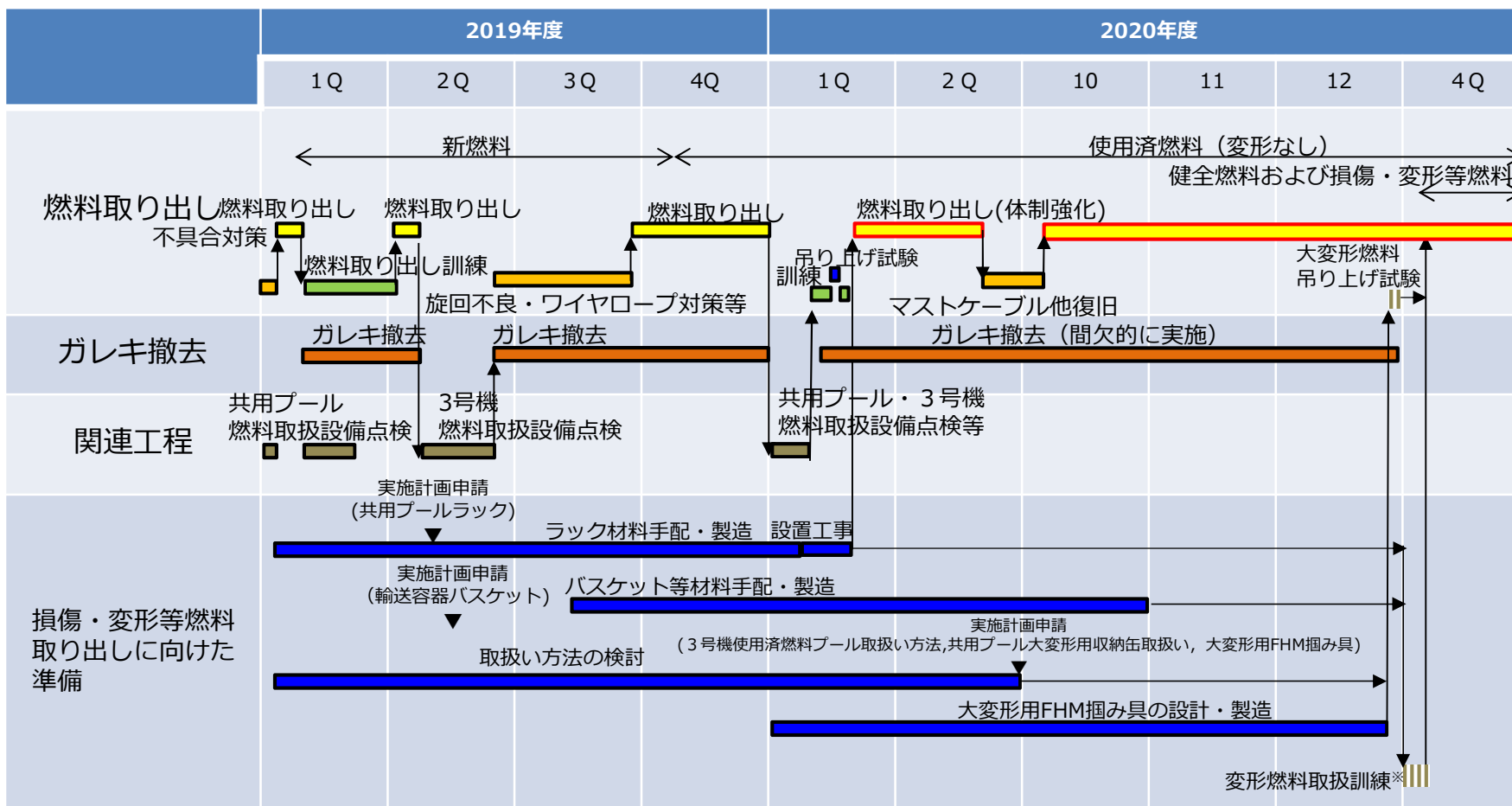
- 燃料取り出しの課題について、下記に示すスケジュールで対応を進める。
- 最大1000kgでの吊り上げ試験は、10月下旬に実施予定

項目	課題	2020年						2021年		
		7	8	9	10	11	12	1	2	3
① ガレキ撤去中に確認した事項	①-1 変形した燃料ラック吊りピースが燃料掴み具と干渉	周囲の燃料を優先的に取り出し（済）								
		ラック吊りピース曲げ戻し装置の設計・製作・モックアップ						▽ 実機適用		
	①-2（済） 制御棒の再移動	手順確認▼現場作業								
② 吊り上げ試験の結果を踏まえた対応	②-1 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉	手順確認・訓練 ▼対象燃料の燃料吊り上げ試験（16体目のハンドル変形燃料も合わせて実施完了）								
	②-2および③-1	ハンドル強度試験 評価						▽ラック上部ガレキ撤去,吊り上げ荷重見直しによる再吊り上げ試験		
③ 規定荷重で取り出せない変形の無い燃料の対応	燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	ラック上部の細かいガレキ撤去ツールの製作								
		振動付与装置・圧縮空気注入装置の設計・製作						モックアップ	実機適用	
		ラックガイド切削装置の設計・製作						モックアップ	実機適用	
		ラック切断装置・押し広げ治具の実機検証準備						実機検証および実機適用※		
④ ハンドル変形燃料の対応	④-1 ハンドル変形の角度が大きい燃料を把持できる掴み具	大変形用掴み具の製作						現地据付・試験		
								▽ 使用前検査		
								▽ 吊り上げ試験（対象4体）		
	④-2 ハンドル変形の角度が大きい燃料を収納できる収納缶	輸送容器バスケットの設計・製作								
		大変形用収納缶の設計・製作						現地搬入	▽ 使用前検査	

※：時期検討中

4. 燃料取り出しのスケジュール

- マストケーブル損傷等の復旧完了により、2020年10月8日より燃料取り出しを再開。
- 吊り上げ試験にて吊り上げることができなかったハンドル変形燃料の取り出し方法について早期に検討し、燃料取り出し工程に影響が出ないように対応していく。

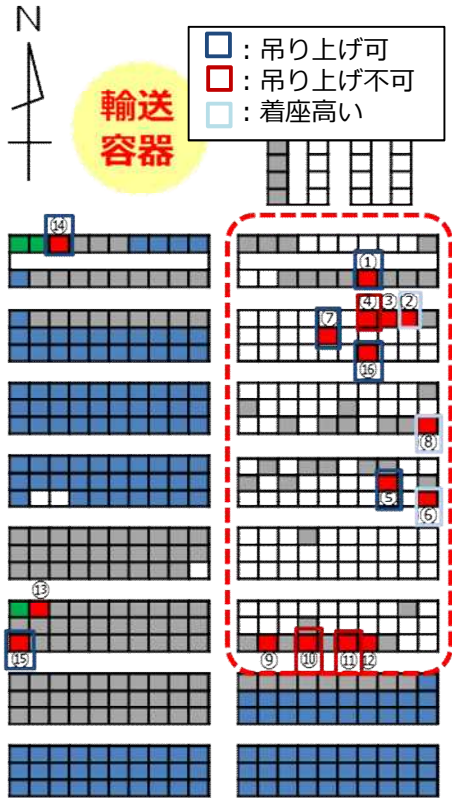


※工程調整中

【参考】 3号機SFP内燃料のハンドル状況の確認について

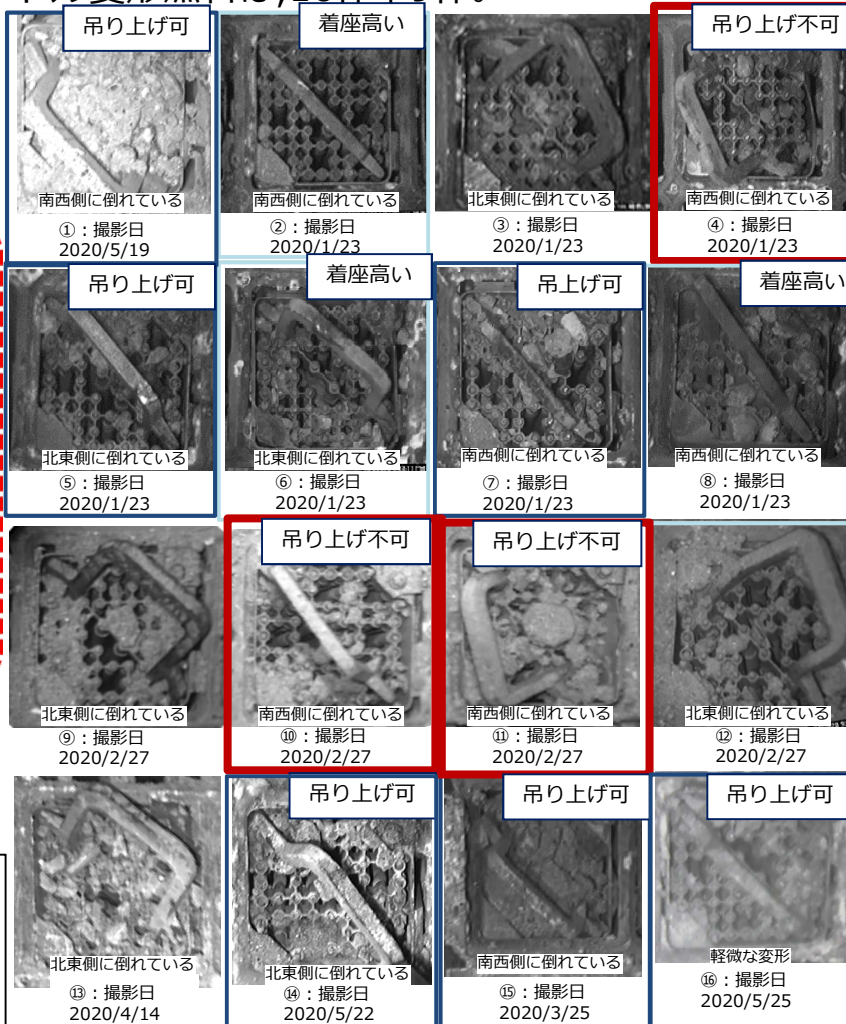
- 5月28日時点でハンドル変形を確認した燃料は16体。このうち既存FHM掴み具で把持角度を超過している可能性のあるハンドル変形燃料は4体（区分C分）。2020年12月頃に吊り上げ試験を実施予定。
- 8月24日に、ハンドル変形燃料2体分（⑭および⑯燃料）が吊り上げ可能であることを確認。現時点で吊り上げ可能が確認できたハンドル変形燃料は、16体中9体。

ハンドル変形燃料取扱い区分



3号機使用済燃料プール内西側拡大図

- : ガレキ撤去完了
- : 燃料ハンドル目視確認完了
- : ハンドル変形を確認【16体】
- : 燃料取出済
- : 燃料が入っていないラック
- : 燃料交換機、コンクリートハッチが落下したエリア



N o.	型式	ITVによる推定曲がり角度	変形方向	取扱い区分※1
①	STEP2	約10°	反CF側	A
②	9×9A	約10°	反CF側	A
③	9×9A	約40°	CF側	C
④	9×9A	約40°※2	反CF側	B
⑤	9×9A	<10°	CF側	A
⑥	9×9A	約10°	CF側	A
⑦	9×9A	約10°	反CF側	A
⑧	9×9A	約20°	反CF側	A
⑨	9×9A	約40°	CF側	C
⑩	9×9A	約10°	反CF側	B
⑪	9×9A	約60°※2	反CF側	B
⑫	9×9A	約60°	CF側	C
⑬	9×9A	約40°	CF側	C
⑭	9×9A	約20°	CF側	B
⑮	STEP2	<10°	反CF側	A
⑯	9×9A	<10°	-	A

※取扱い区分	A	B	C
収納缶	小	大	
掴み具	既存		大変形用

※1 : ハンドルが北東側に倒れている場合は、チャンネルファスナが掴み具と干渉するため、把持可能な角度が小さい。
 ※2 : 吊り上げ試験時に、ハンドルが数度程度曲げ戻ったことを確認している。

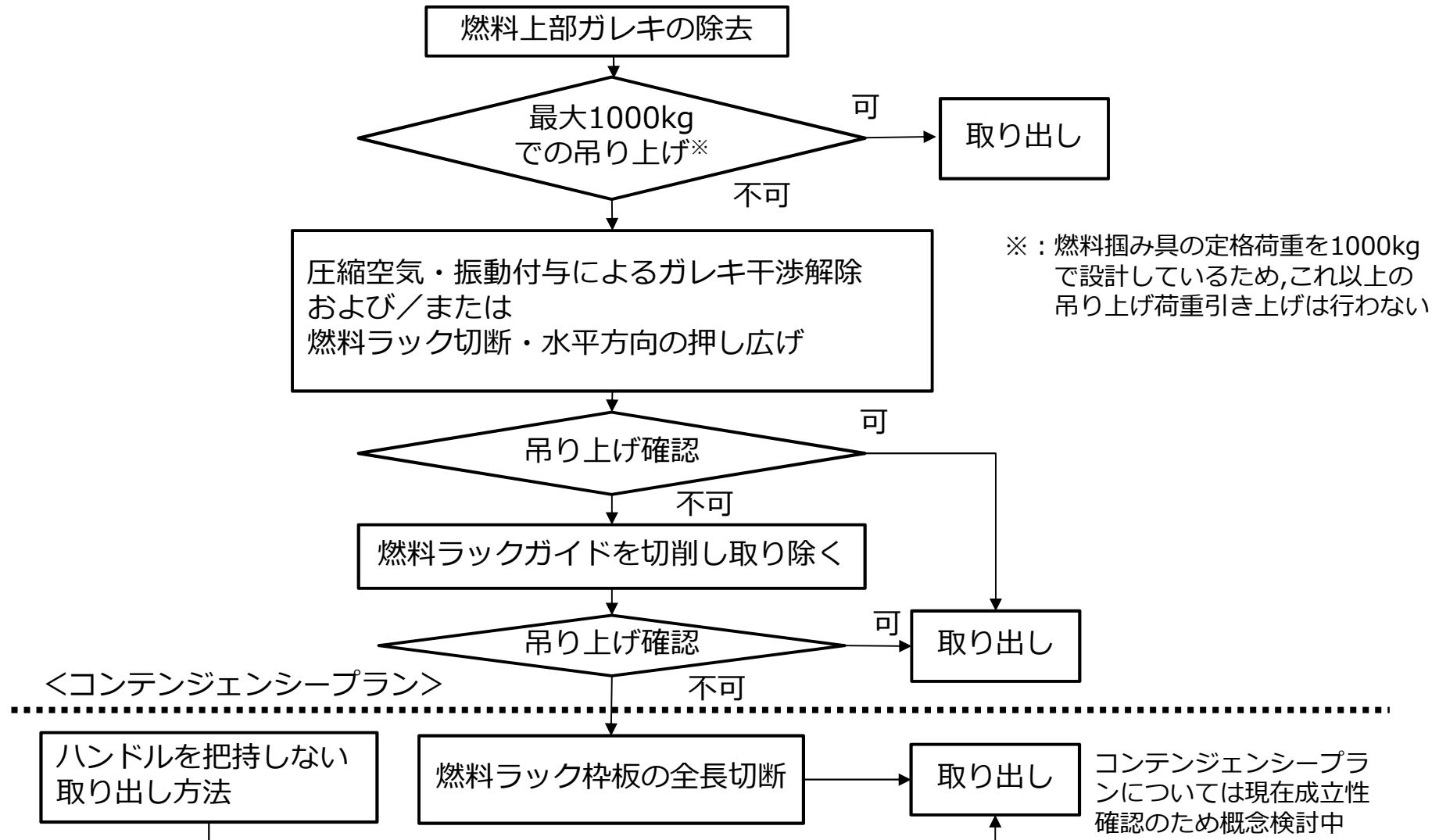
【参考】燃料取扱い時の課題と対応

- ガレキ撤去中に確認した事項やハンドル変形燃料取扱いに関する課題について、下表のとおり対応を検討中。検討状況について次ページ以降に記載。

項目	課題	対策案	状況
① ガレキ撤去中に確認した事項	①-1 変形した燃料ラック吊りピースが燃料掴み具と干渉	燃料ラック吊りピースを曲げ戻す	<ul style="list-style-type: none"> ・周囲の燃料を取り出し済み ・装置設計検討中 →15ページ参照
	①-2 (済) 制御棒の再移動	制御棒を北に再移動させる	<ul style="list-style-type: none"> ・対策済
② 吊り上げ試験の結果を踏まえた対応	②-1 (済) 輸送容器洗浄配管とマストとの干渉	マストは無負荷時は南側に若干偏心しているため、マニピュレータ等の補助によりマストの偏心を解消し、取り出しを行う	<ul style="list-style-type: none"> ・対策済
	②-2 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	<ul style="list-style-type: none"> ・模擬体によるハンドル強度試験を行い、吊り上げ荷重を増加 ・チャンネルボックスとラック上部の隙間に残っているガレキの掻き出し ・チャンネルボックスとラックの間に圧縮空気を注入 ・ラック切断、ラック押し広げによるチャンネルボックスとラックの隙間の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・吊り上げ荷重見直し済 ・新規装置について設計検討中 →10～12ページ参照
③ 規定荷重で取り出せない変形の無い燃料の対応	③-1 燃料とガレキまたはラックとの干渉解除	吊り上げ荷重の増加を除き、②-2と同一の対策を実施	<ul style="list-style-type: none"> ・同上 →10～12ページ参照
④ ハンドル変形燃料の対応	④-1 ハンドル変形の角度が大きい燃料を把持できる掴み具	<ul style="list-style-type: none"> ・新規掴み具の導入 	<ul style="list-style-type: none"> ・製作中 →16ページ参照
	④-2 ハンドル変形の角度が大きい燃料を収納できる収納缶	<ul style="list-style-type: none"> ・ハンドル変形燃料の構内輸送器に収納 ・内寸の大きい収納缶による輸送 ・収納缶の輸送に対応した輸送容器バスケット改造、収納缶を保管する共用プールラックの準備 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規バスケットおよび収納缶製造中 →17ページ参照 ・ラック設置完了

【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除について

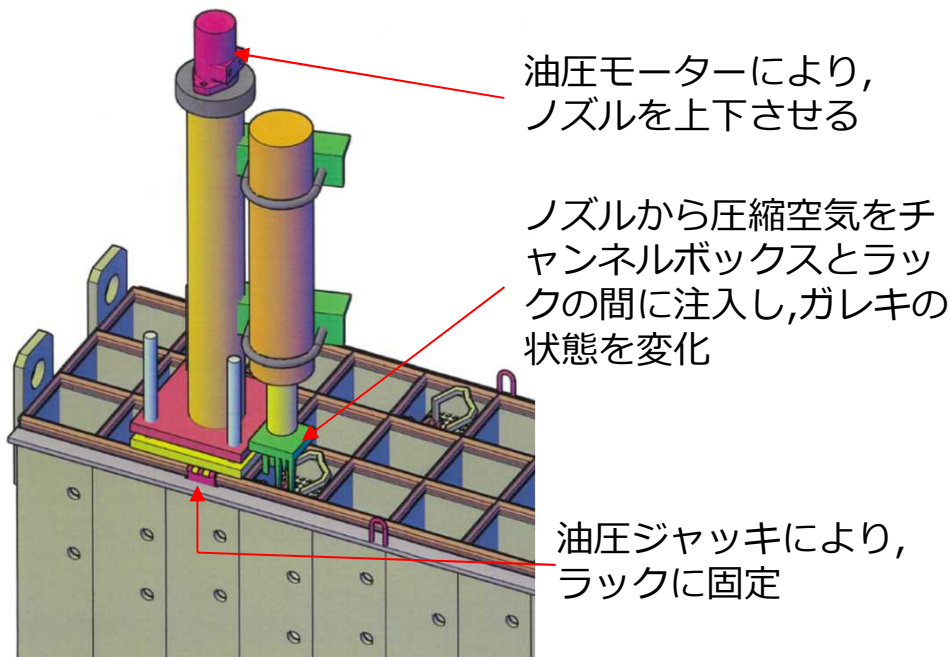
- 干渉解除のフローを以下に示す。燃料取り出しを早期に完了できるように、段階的に対応を実施していく。また、コンテンジェンシープランを事前に検討し、燃料取り出し完了の長期化のリスクを抑えていく



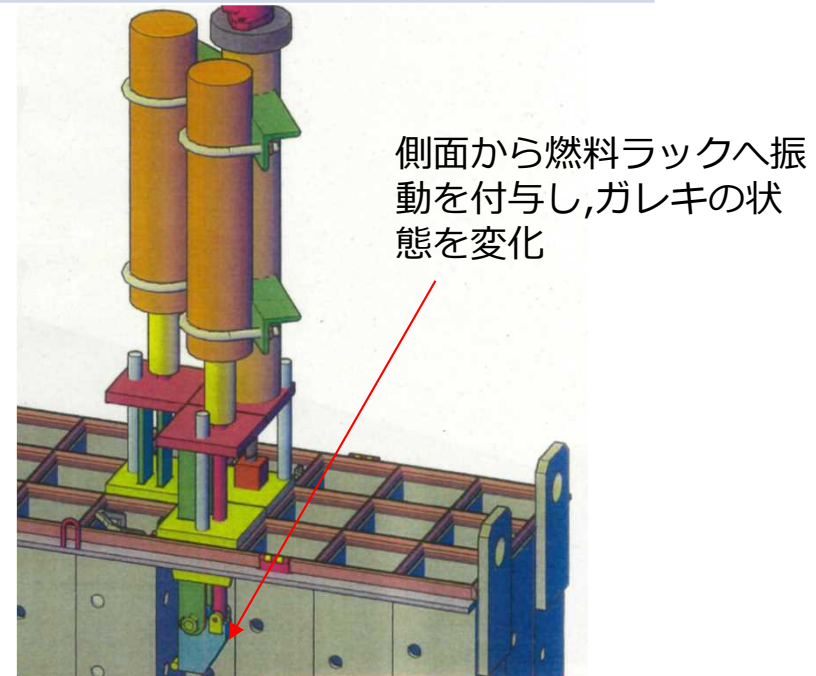
- 圧縮空気注入装置および振動付与装置を設計検討中。
- 実機適用前に、ガレキを詰めた状態を模擬したモックアップを実施し性能を確認していく。

設計上の代表的な確認事項

	確認事項
安全上の要求	被覆管の密封性に影響を与えないこと
性能上の要求	ガレキの状態を変化させられること（モックアップで確認） プール内にて装置の固定が可能であること
操作上の要求	水中カメラ監視による遠隔操作が可能であること



圧縮空気注入装置



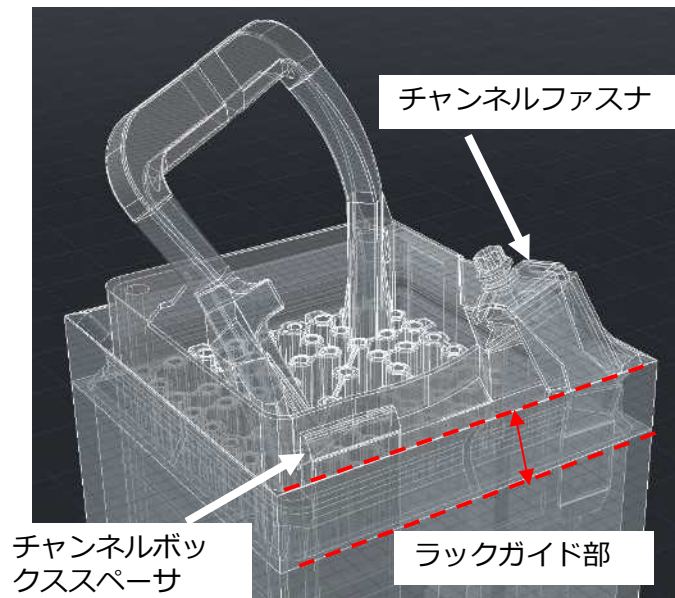
振動付与装置

【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（2）

- 燃料上部の変形によるラック上部との干渉解除のため、ラックガイド切削装置を検討中（チャンネルファスナ等とラックガイド部が干渉している可能性を考慮）。
- 実機適用前に、ラックガイド部が切削可能であることをモックアップで確認する。

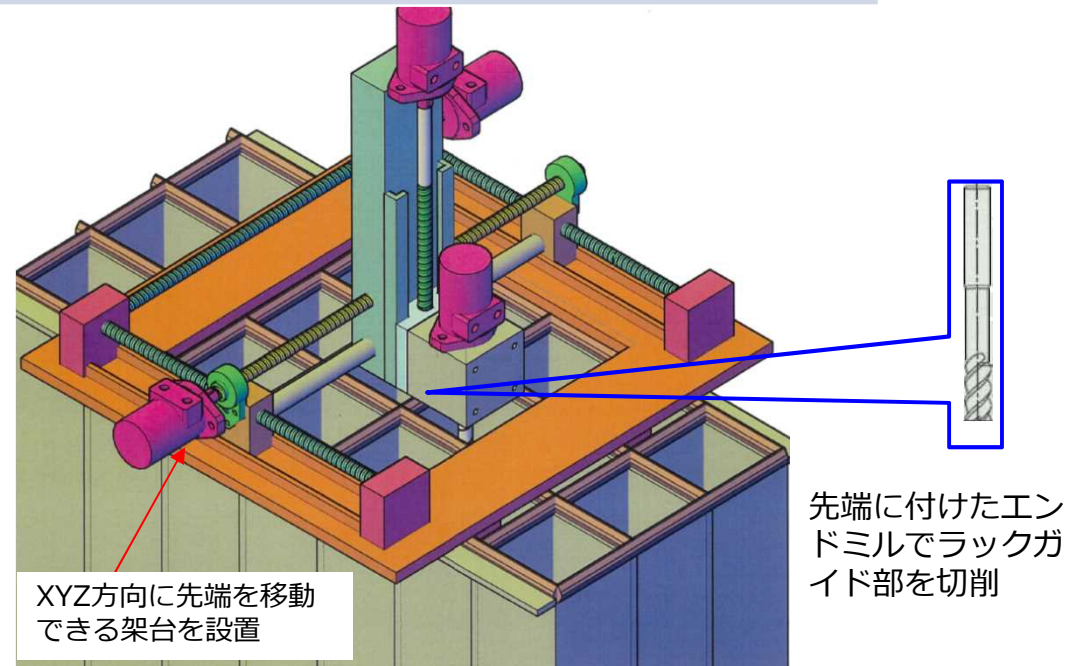
設計上の代表的な確認事項

	確認事項
安全上の要求	燃料集合体の強度部材および被覆管の密封性に影響を与えないこと
性能上の要求	ラックガイド部（アルミ材）を切削可能であること プール内にて装置の固定が可能であること
操作上の要求	水中カメラ監視による遠隔操作が可能であること



ラックと燃料上部の取り合い（④※燃料）

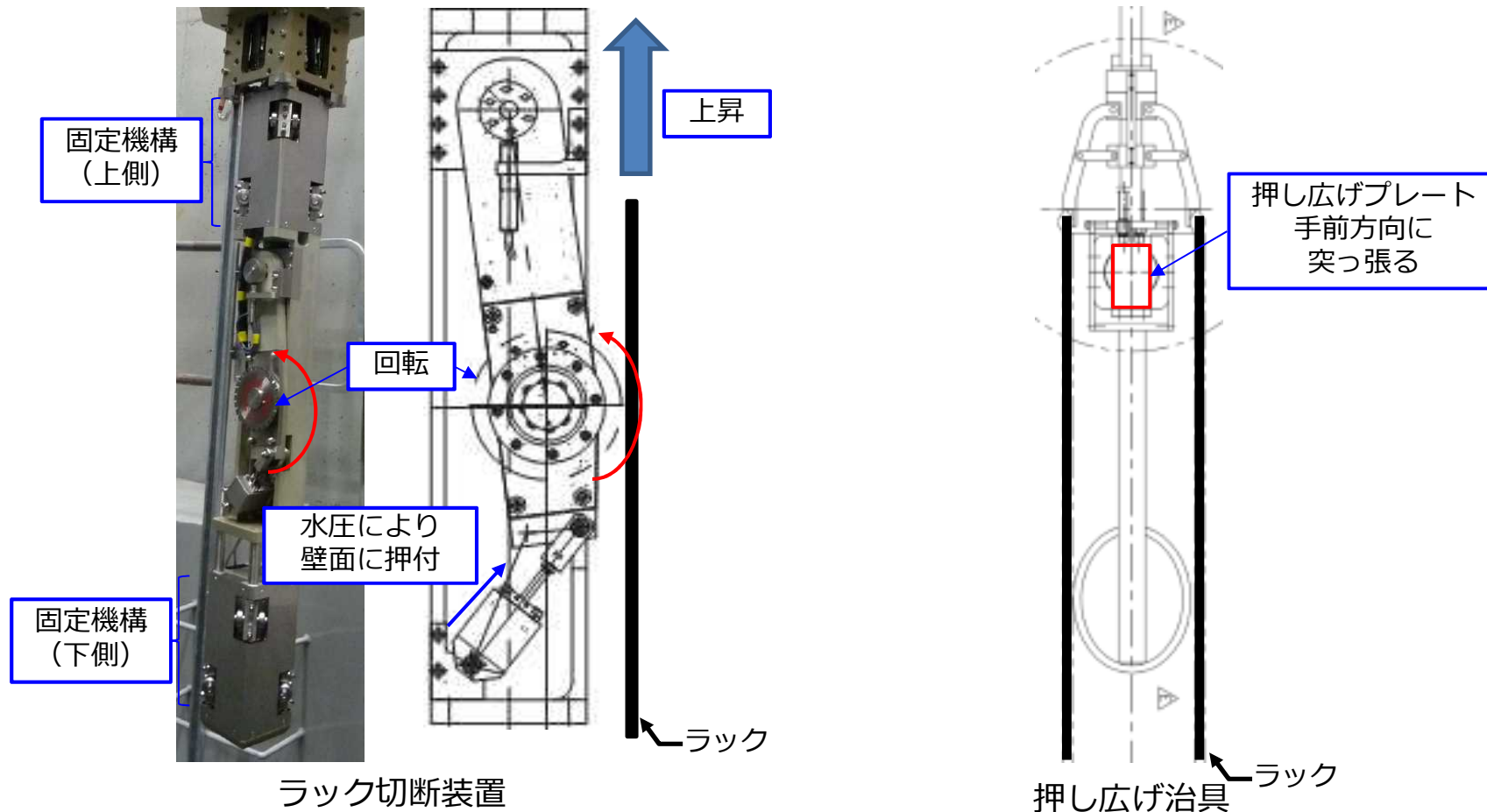
※：ハンドル変形燃料の通し番号。（P7参照）



ラックガイド切削装置

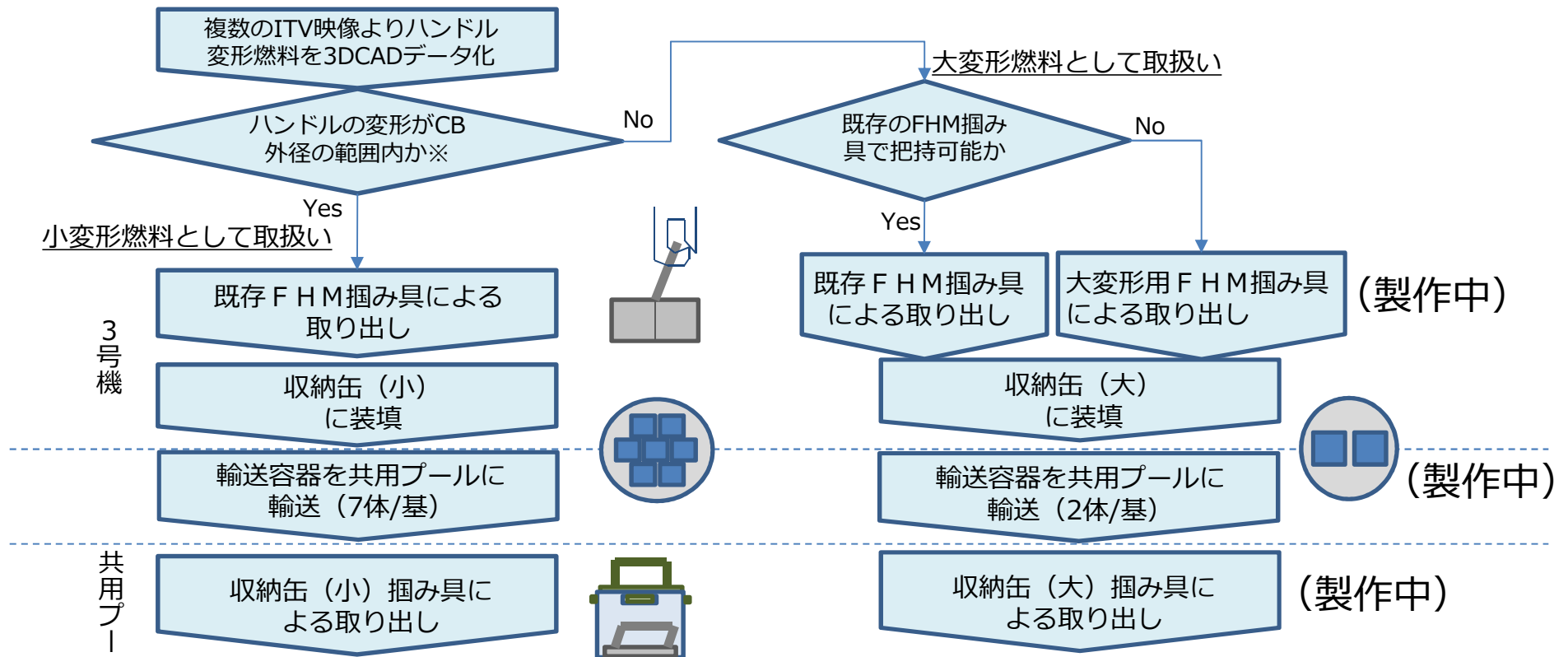
【参考】燃料とラック・ガレキとの干渉解除方法について（3）

- 燃料ラックを垂直に切断するラック切断装置，切断後に水平方向にラックを押し広げる押し広げ治具を製作済。3号機SFPにおいて燃料取り出し済の空ラックで実機検証を行う予定。
- 切断範囲は上部から1500mm程度，押し広げによるクリアランス増加は1～2mm程度。
- 燃料が隣接している箇所への適用可否，他の装置との適用順序等，現地適用にあたっての課題について実機検証準備と並行して検討を行っていく。



【参考】 ハンドル変形燃料の取扱い

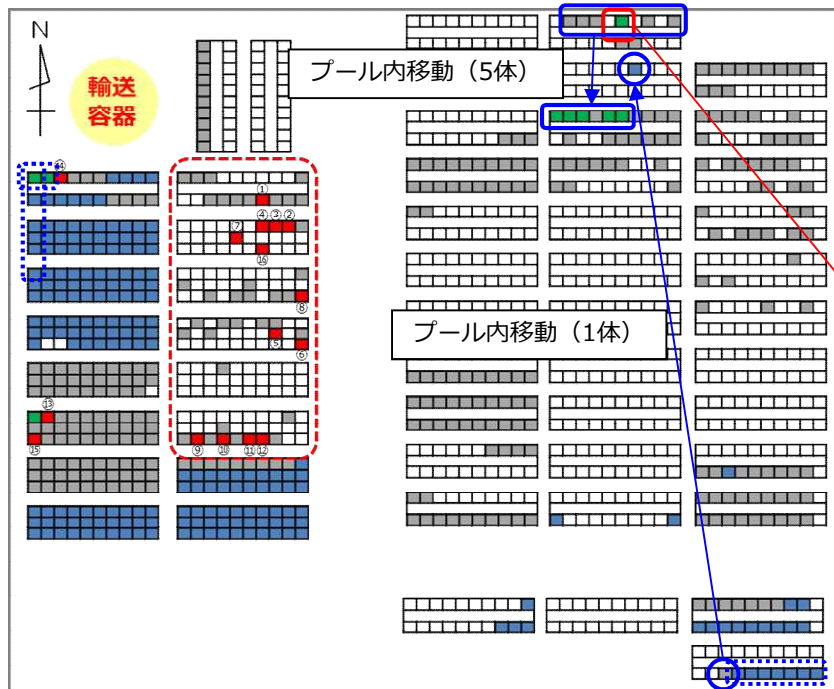
- ハンドル変形燃料については、以下の流れで取り出しを実施する。
 - ✓ 3号機では、変形したハンドルを既存FHM掴み具で把持する。なお、変形量が大きい場合は、新たに大変形用FHM掴み具を用意する。
 - ✓ 輸送時は、ハンドルの変形量に応じて、収納缶を使い分ける。
 - ✓ 共用プールでは、収納缶ごと専用ラックに保管する。



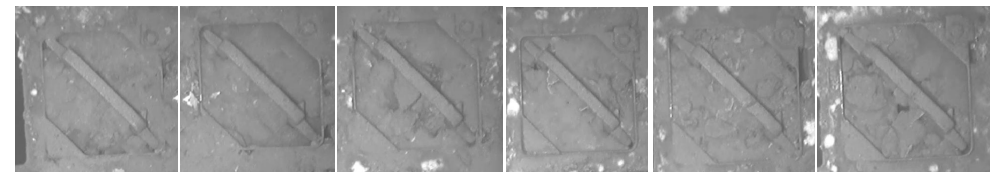
*CB：チャンネルボックス。変形したハンドルがCB外径の範囲内に収まっていれば収納缶（小）と干渉なく収納可。複数のITV映像より3DCAD化し上方から確認し判断する。13

【参考】一部燃料のプール内移動

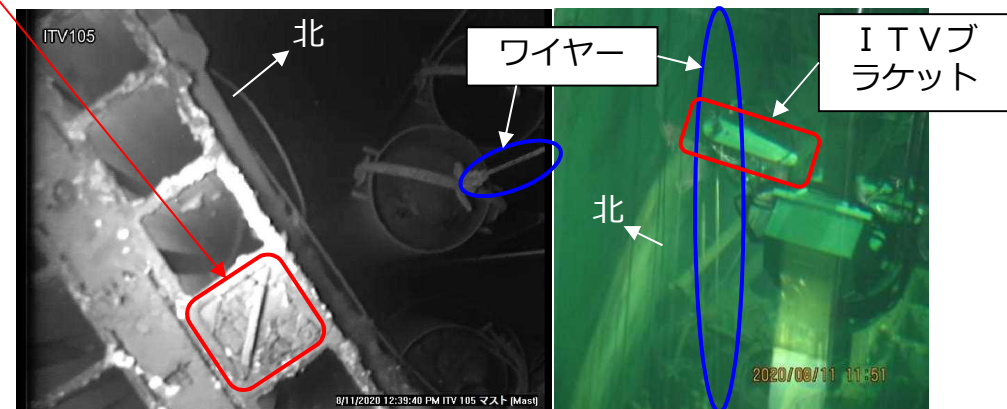
- プール端部に保管されている一部の燃料は、吸引装置を取り扱うFHM補助ホイスの運転範囲の制約のため、現在の位置ではガレキ吸引が十分にできない。そのため、プール内の別のラックに移動させた後、ガレキ吸引を行う。
- 2020年8月11日 プール北端に位置する6体のうち、5体を南へ移動させた。残りの1体について、ラックの北側に機材を吊り下げているワイヤー※とマストITVブラケットの干渉を解消後、南へ移動予定。
- 2020年9月2日 プール南端に位置する1体を移動中、マストケーブルを損傷させた。



3号機使用済燃料プール



プール内移動対象



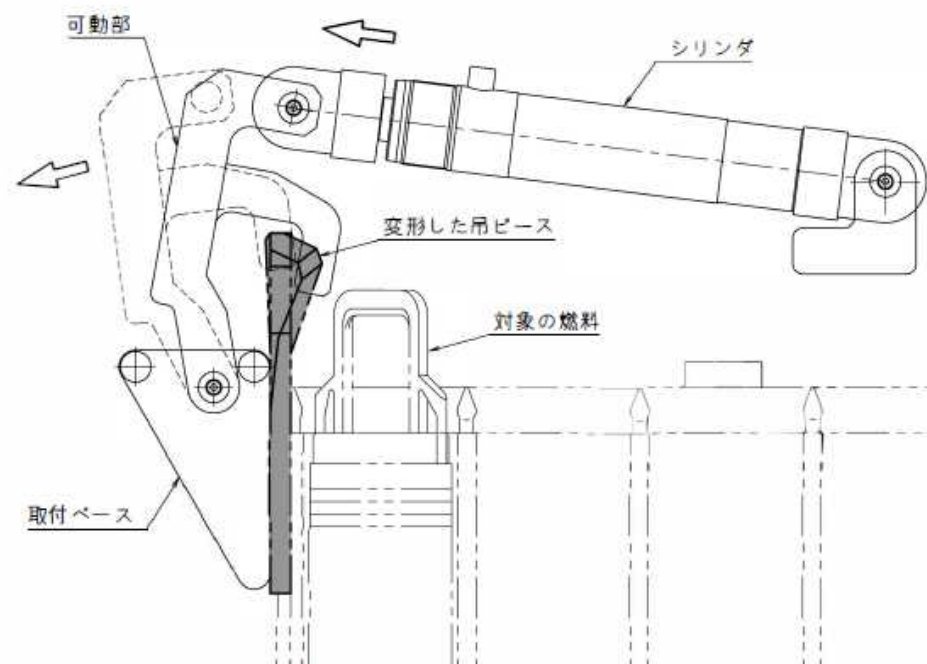
ワイヤーの干渉状況

⋯ : プール内移動予定の燃料

※中性子検出器やフィルタ等をバスケットに収納し、ワイヤーでプール壁面に吊り下げて保管している。

【参考】燃料ラック吊りピース変形箇所の対応

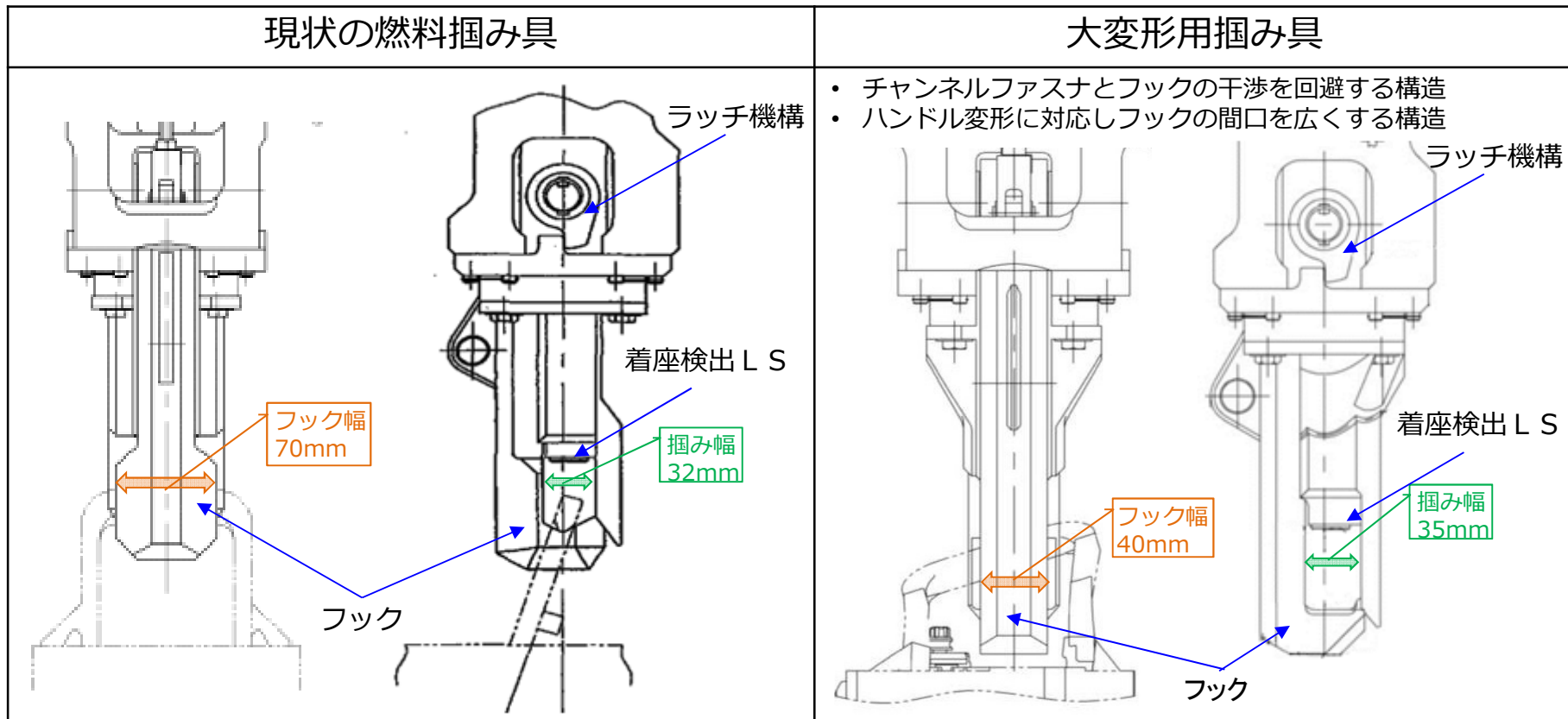
- 吊りピースをシリンダ等により押し付け曲げ戻し、燃料との干渉を解除する措置を準備中
- 現在装置の設計検討中であり、2020年12月末までに干渉解除の措置を実施予定



シリンダによる曲げ戻しの概念図

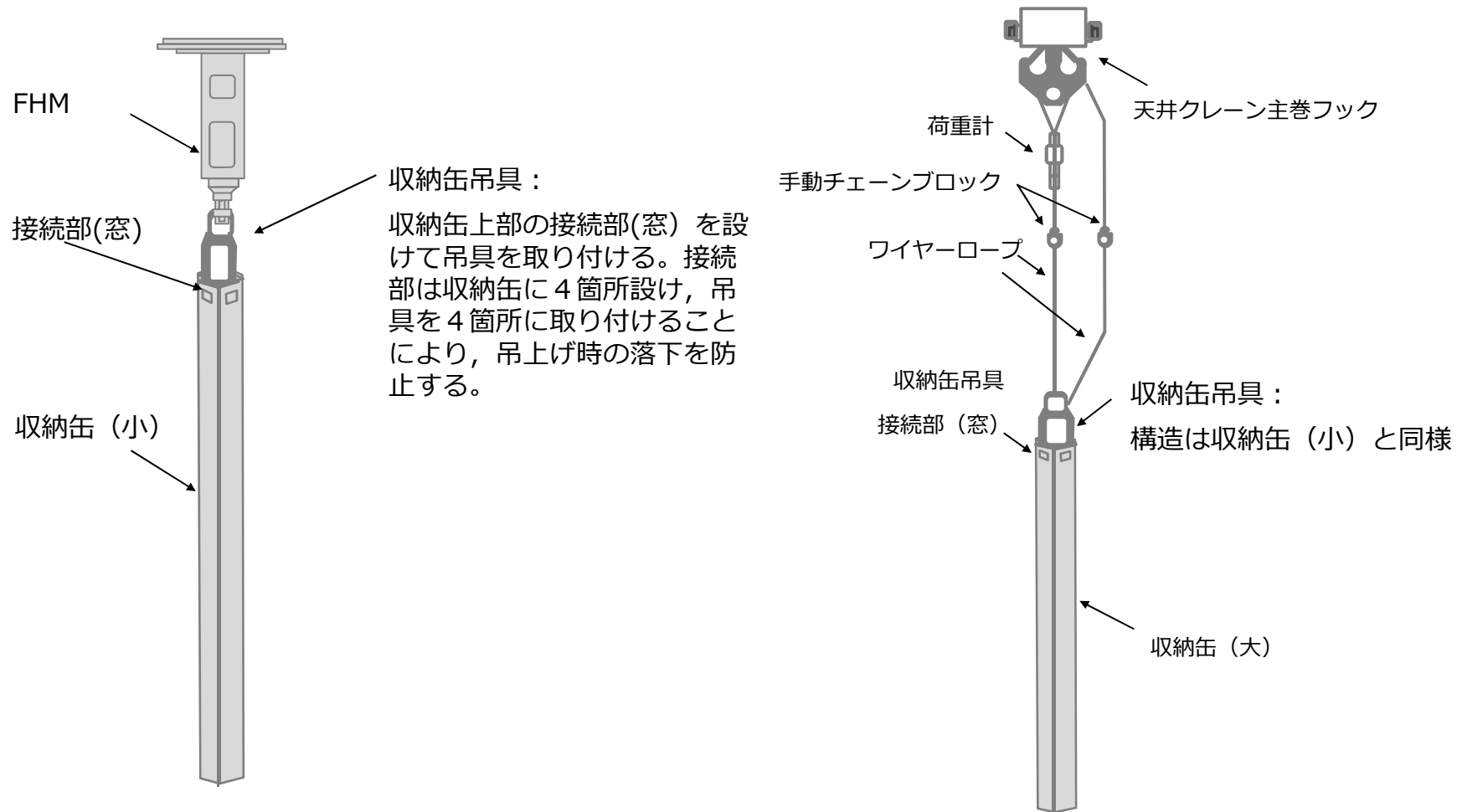
【参考】新規掴み具の導入（大変形用掴み具）

- ハンドルがチャンネルファスナ側に大きく倒れている燃料の取り出しに対応するため、専用の大変形用掴み具を導入
- 大変形用掴み具は現状の掴み具から先端形状のみを変化させたものであり、落下防止等の安全機能に変更は無い



【参考】 共用プールでの収納缶の取り扱いについて

- ハンドル変形燃料は,共用プールでは収納缶ごと専用のラックで保管する
- ハンドル変形量に応じて収納缶（小）と（大）を使い分ける。（P7参照）
- 収納缶（大）は天井クレーンにチェンブロックを取り付け,取り扱いを行う。



収納缶（小） FHMでの取り扱い

収納缶（大） 天井クレーンでの取り扱い

【参考】燃料取り出し停止期間中の復旧作業内容について

- 9月2日のケーブル損傷事象発生以降、復旧作業を継続して実施している。
 - FHMマストの復旧（損傷したケーブルの取替、燃料つかみ具の分解修理）
 - クレーン水圧ホースの交換（主巻・補巻）
- 装置の取り外しや分解が必要なため、専門の技術者を手配して実施している（入所時にPCR検査を実施）。
- 作業に当たっては、事前に作業要領書を作成し、実施している。

項目	小項目	9月			10月
		1日	11日	21日	1日
FHMマスト	ケーブル取替	▼ケーブル損傷 要領書作成 資機材準備・予備品加工 専門技術者手配（含PCR検査）			
	つかみ具復旧		ケーブル取替 資機材準備	専門技術者手配（含PCR検査）	つかみ具分解・修理
クレーン水圧ホース	主巻		準備 ホース取替		
	補巻			準備 ホース取替	

【参考】燃料つかみ具内部の確認結果

【確認結果】

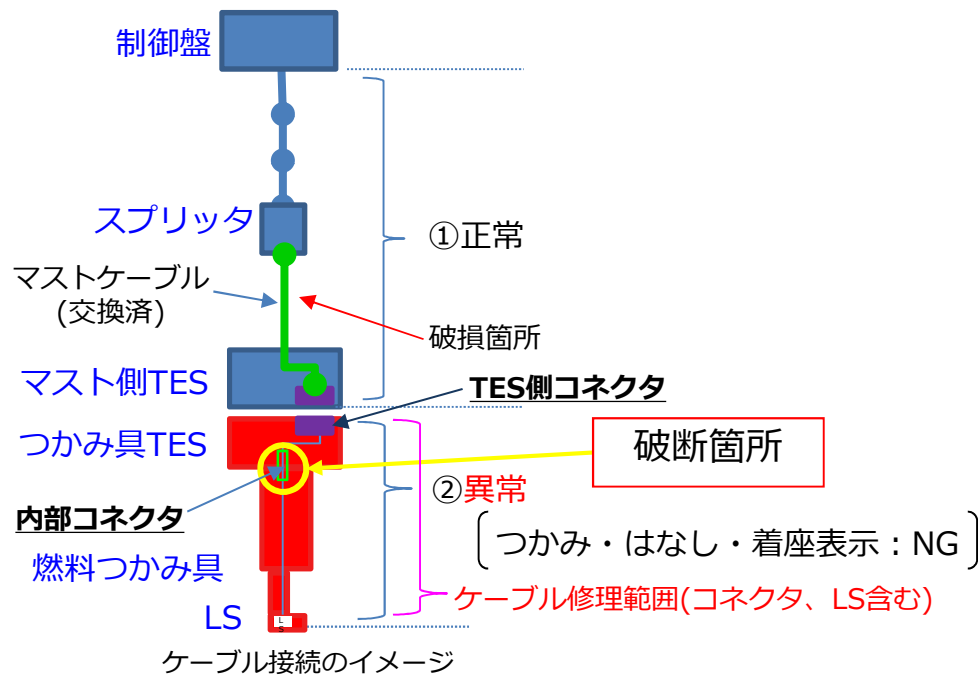
	内部コネクタ	TES側コネクタ
コネクタケーブル	一部断線あり	断線なし
浸水状況	あり	あり

【原因】つかみ具（東芝製）のコネクタの防水構造が原因で使用を継続する中で浸水していたと推定。浸水状態と引っ掛かり事象により断線したと推定。

【修理】

- ・つかみ具TES側コネクタからLSまでのケーブル交換（コネクタ、LS含め交換済）
- ・従来のシール方法に加え、浸水経路となる可能性がある箇所はシール材による防水強化を図り復旧（済）

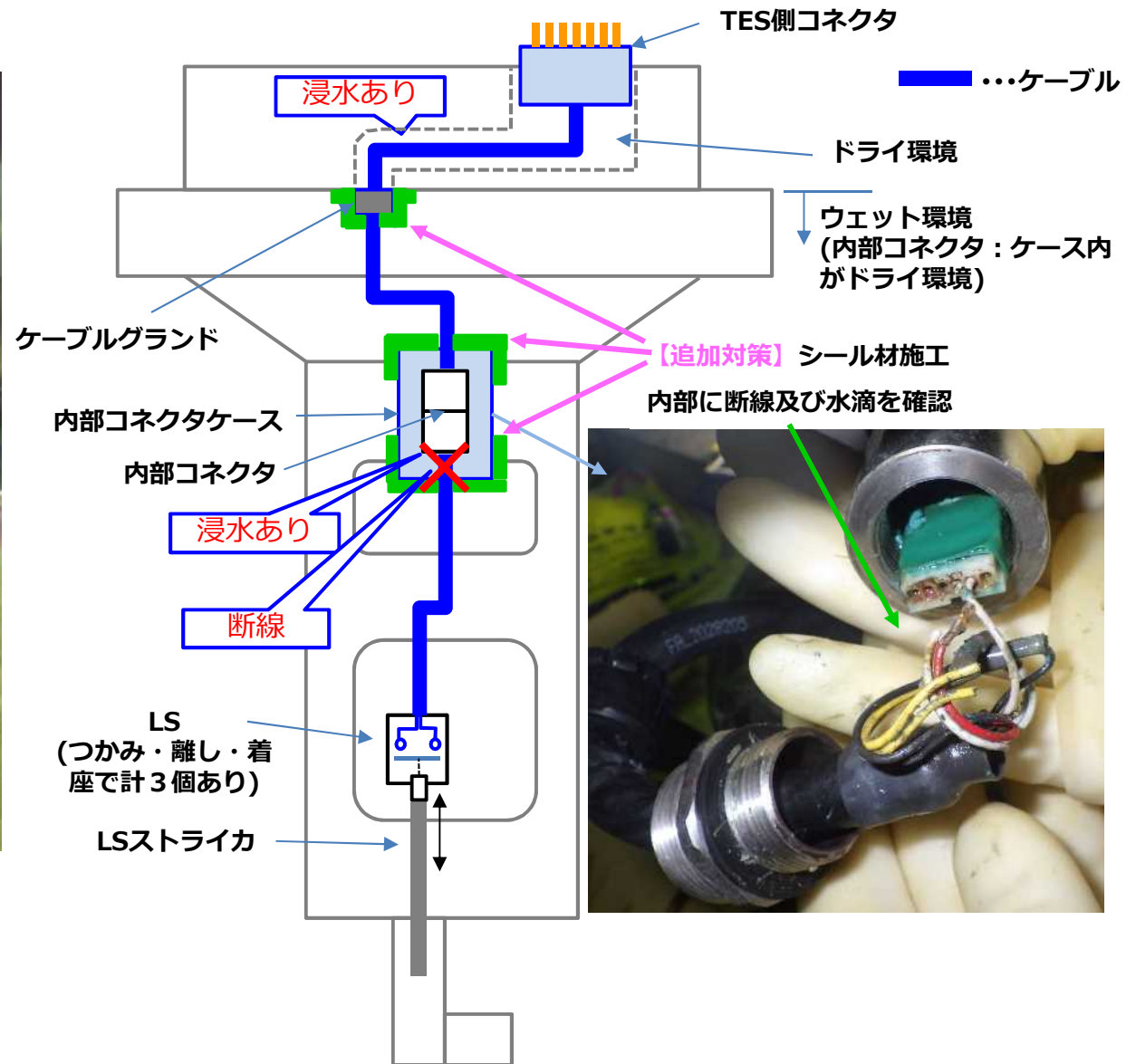
【水平展開】燃料取り出し設備に類似箇所なし（ラック切断装置にLSあり,構造を使用前に確認）



つかみ具内部コネクタケーブル



燃料つかみ具外観



1/2号機SGTS配管撤去に向けた 今後の調査方針について（案）

2020年10月13日

TEPCO

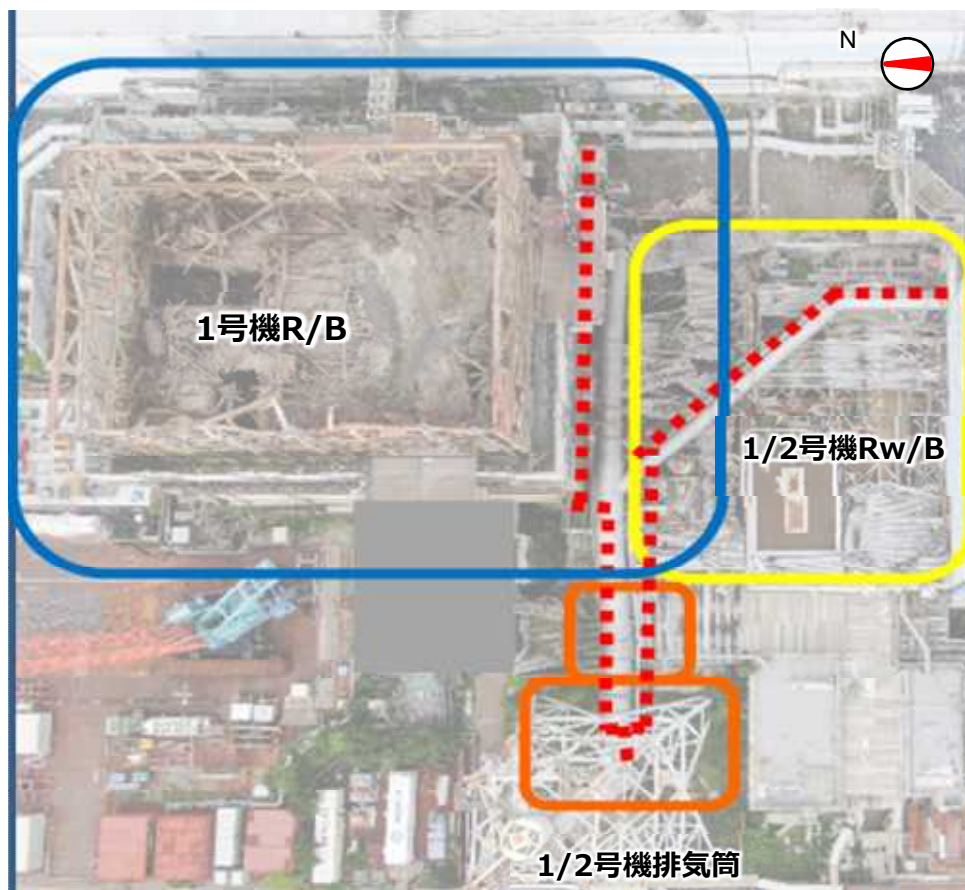
東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

■ 目的

1/2号機非常用ガス処理系（以下、SGTS）配管については、以下の理由により撤去を検討中である。

- 1/2号機廃棄物処理設備建屋（以下Rw/B）雨水対策工事範囲と干渉していること。
- 1号機原子炉建屋（以下R/B）大型カバー設置計画範囲と干渉していること。
- 1/2号機排気筒下部の現場環境の改善（線量低減）を図ること。



■ ■ ■ ■ 1/2号機SGTS配管

1/2号機Rw/B雨水対策との干渉範囲

1号機R/B大型カバー設置との干渉範囲

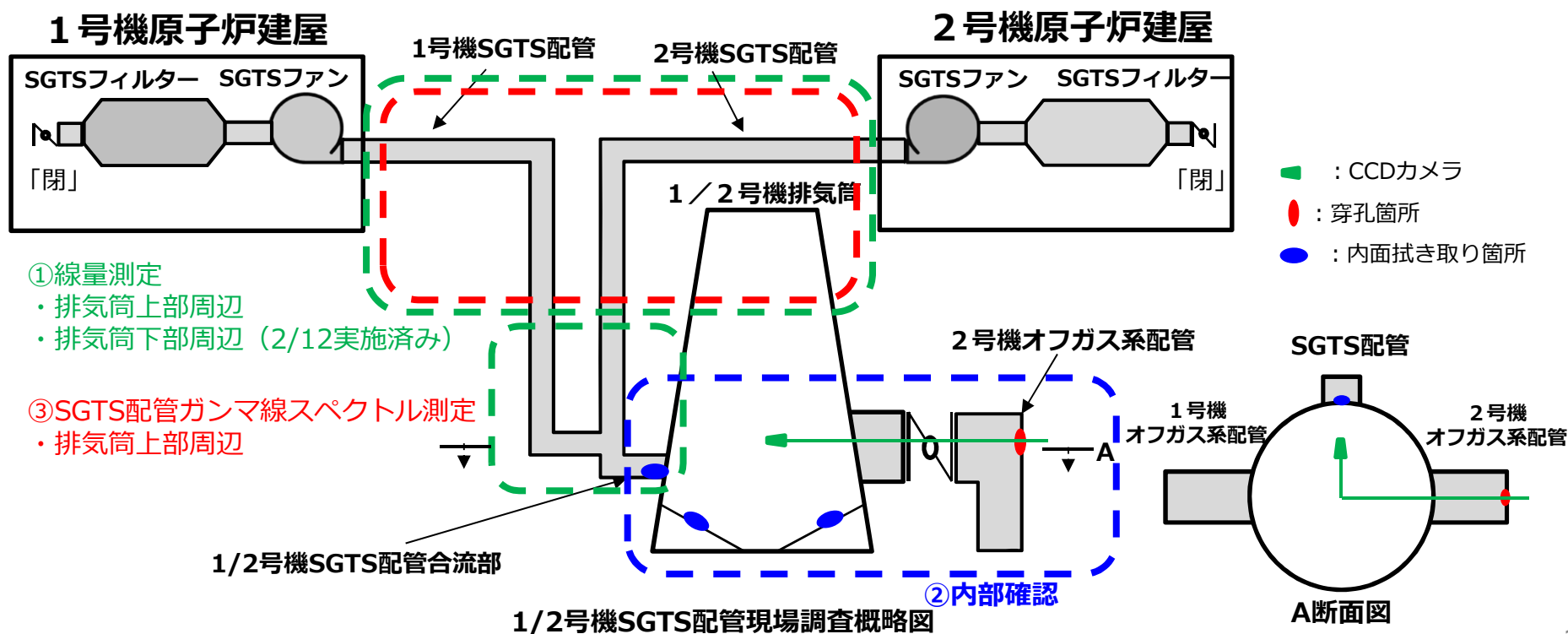
1/2号機排気筒下部の環境改善

2. 1/2号機SGTS配管撤去に向けた現場調査の実施状況

1/2号機SGTS配管撤去に向けた現場調査のうち、SGTS配管及び排気筒内部の調査を実施する。

- 撤去工法の検討
 - SGTS配管近傍放射線量率／外面調査 (5/14、15)
 - 雨天時の主排気筒底部の状況確認 (5/20)
 - **SGTS配管ガンマ線スペクトル測定 (9/28)**
- 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資する調査
 - 主排気筒底部の線量測定 (4/6、9、5/20、6/5)
 - 主排気筒内部の内面拭き取りサンプリング (5/20、6/5)

赤字：今回、報告



■ SGTS配管撤去工法の検討

- 撤去工法の検討を行うため、SGTS配管外面近傍の放射線量率測定及び配管の健全性調査を実施。
 - 1号機及び2号機Rw/B上部のSGTS配管近傍の放射線量を測定し、2号機側に高い放射線量が確認された。（最大約650mSv/h）
 - 排気筒下部周辺のSGTS配管線量調査を実施し、最大で排気筒接続部にて約4.3Sv/hを確認した。
 - 配管外面確認の結果、瓦礫の衝突が原因と思われる配管表面の防水・防食テープ剥離が確認されたが、割れ等は確認されなかった。
- 1/2号機排気筒ドレンサンプルピット水が高濃度のまま継続している要因として、SGTS配管内部からの流入が考えられたことから、排気筒内部を確認した。
 - 雨天時に排気筒内部へカメラを挿入し調査を実施し、SGTS配管からの雨水流入の無いことを確認した。したがって、SGTS配管は、1/2号機排気筒ドレンサンプルピット水の放射線濃度高の原因となっていないことを確認した。

3-2. 1/2号機SGTS配管調査結果

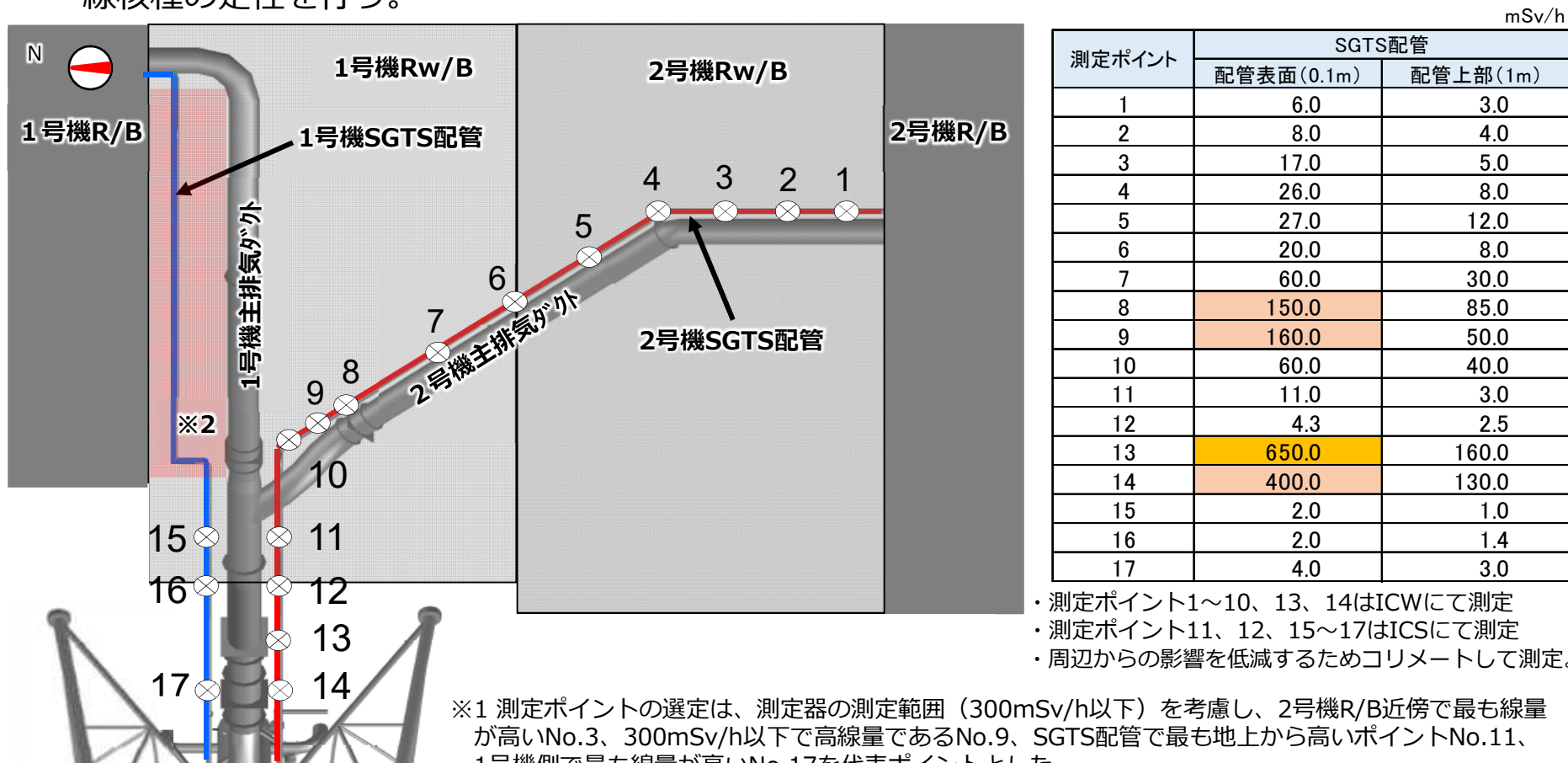
- 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資する調査
 - 福島第一原子力発電所事故過程の解明に資することを目的に排気筒内部線量測定調査を実施。
 - 配管穿孔箇所より線量計を装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し線量測定を実施。最大で820mSv/hを確認。
 - SGTS配管内部の汚染状況（遊離性の放射性物質）を把握するために、内面拭き取りサンプリングを実施
 - SGTS配管内部の内面拭き取りサンプリングを実施し出来たが、ろ紙の線量が高いため、所外搬出し分析を実施する。

4-1. SGTS配管ガンマ線スペクトル測定

■ 配管切断時の拡散評価をするために、ガンマ線スペクトル測定にて核種の定性を行う。

➤ 測定方法

- ・ クレーンにて測定装置(P6 4-2.参照) を吊上げて、下記測定ポイントNo.3、9、11、17※1の配管外側に測定装置を吊おろし（配管表面から約16cm上）ガンマ線スペクトル測定を行いガンマ線核種の定性を行う。



- ・ 測定ポイント1～10、13、14はICWにて測定
- ・ 測定ポイント11、12、15～17はICSにて測定
- ・ 周辺からの影響を低減するためコリメートして測定。

※1 測定ポイントの選定は、測定器の測定範囲（300mSv/h以下）を考慮し、2号機R/B近傍で最も線量が高いNo.3、300mSv/h以下で高線量であるNo.9、SGTS配管で最も地上から高いポイントNo.11、1号機側で最も線量が高いNo.17を代表ポイントとした。

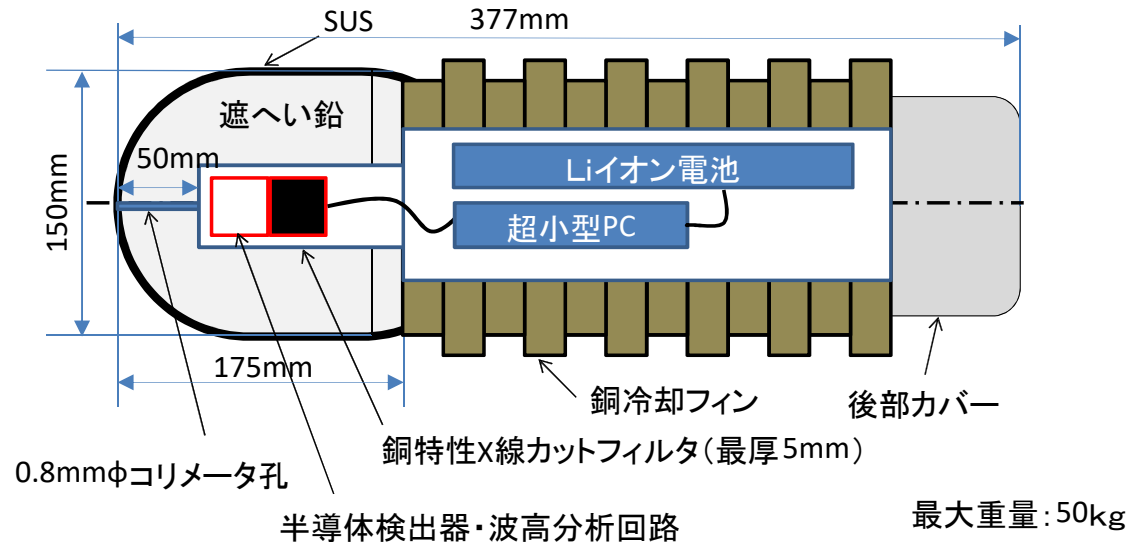
※2 1号機原子炉建屋カバー架構下部のため、クレーンによる線量測定不可。

4-2. スペクトル測定器の概要

■ 測定器の外観



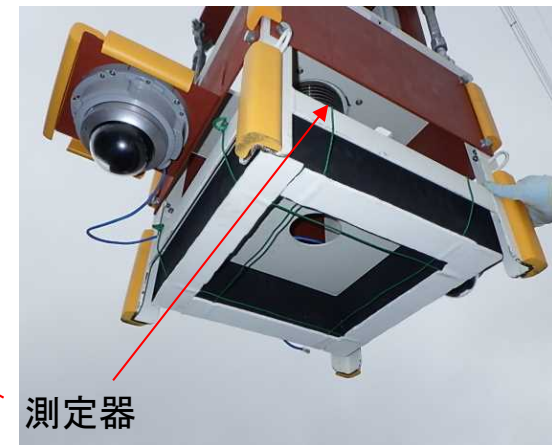
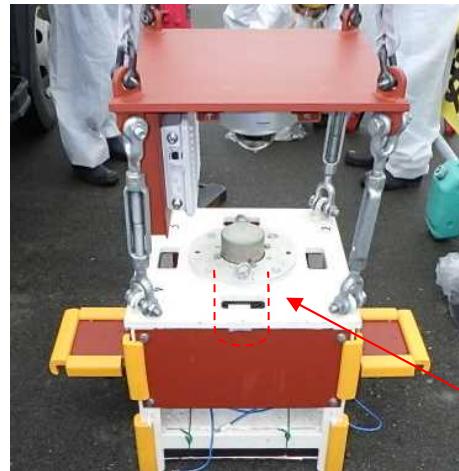
■ 測定器の構造（内部に半導体検出器、PC等をセット）



■ 半導体検出器※1、PC、バッテリー



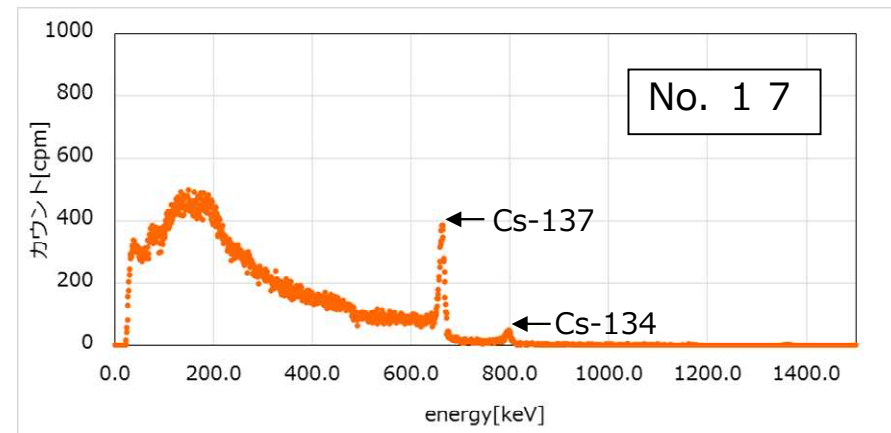
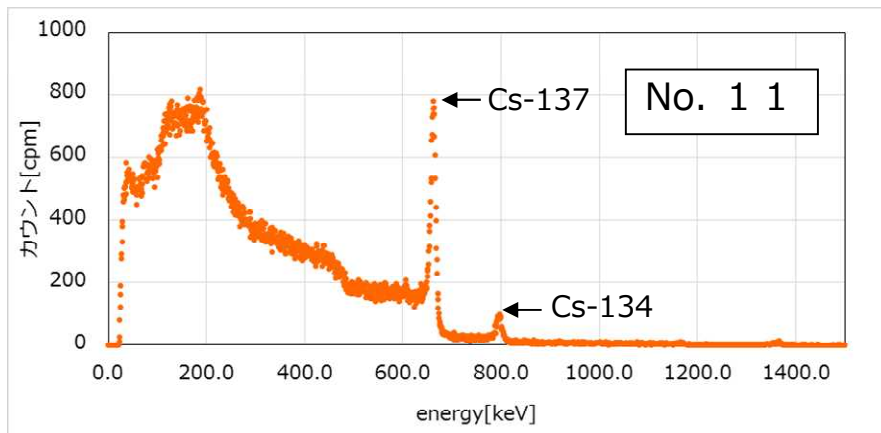
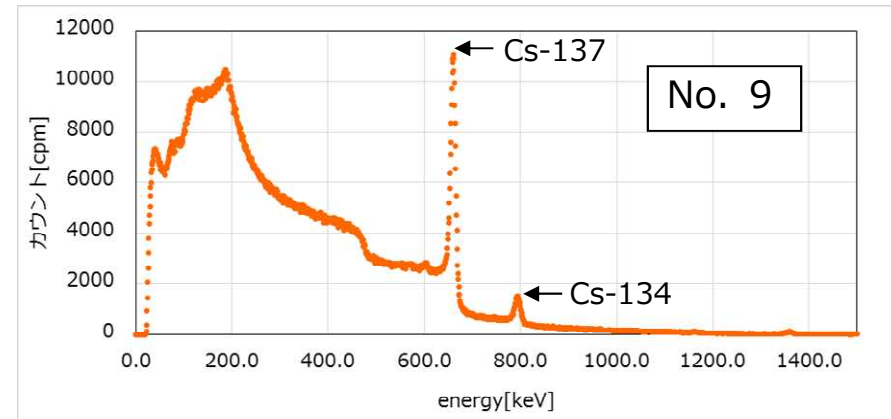
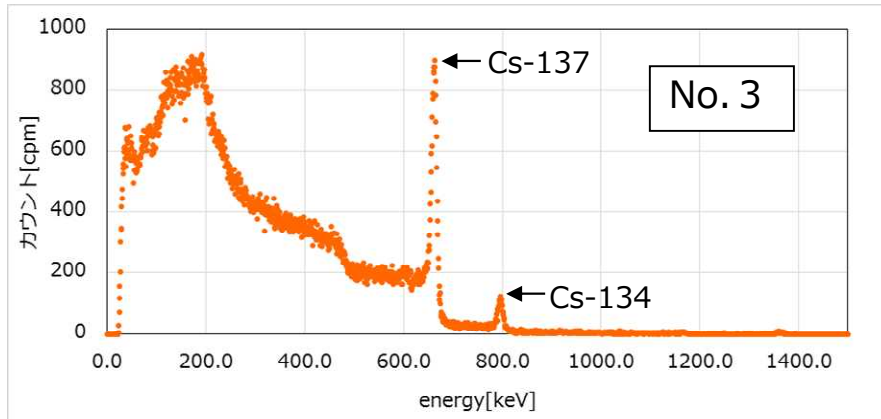
■ 吊り上げ架台



※1 : CdZnTe半導体を用いたガンマ線検出器（測定範囲 300mSv/h以下）

4-3. SGTS配管ガンマ線スペクトル測定結果

- ガンマ線スペクトルを測定した結果、光電ピークが確認された核種はCs-137とCs-134であった。

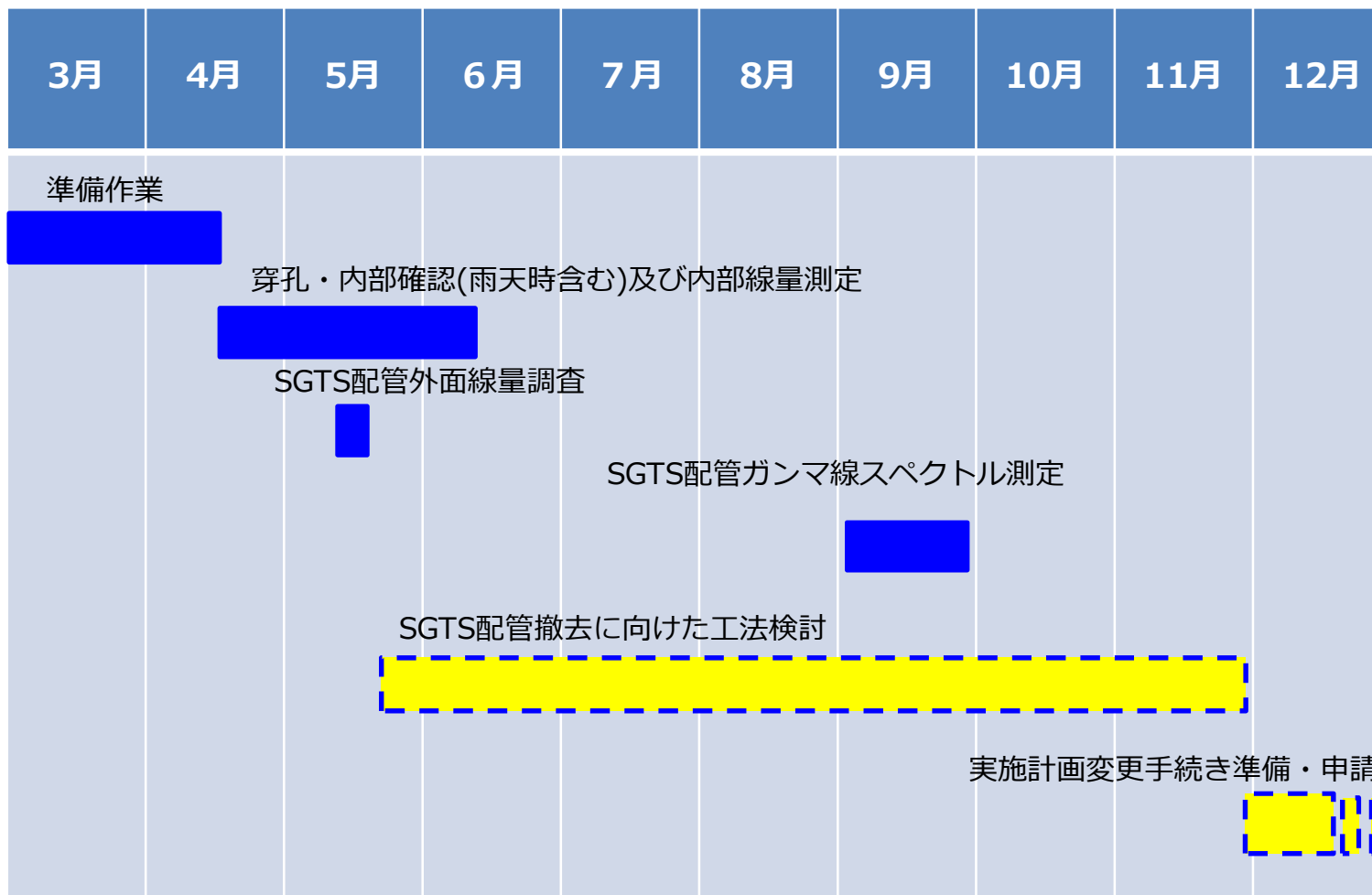


ガンマ線スペクトル測定結果

5. 今後のスケジュール

○今後の予定

- ・SGTS配管撤去に向けて工法検討を実施中。



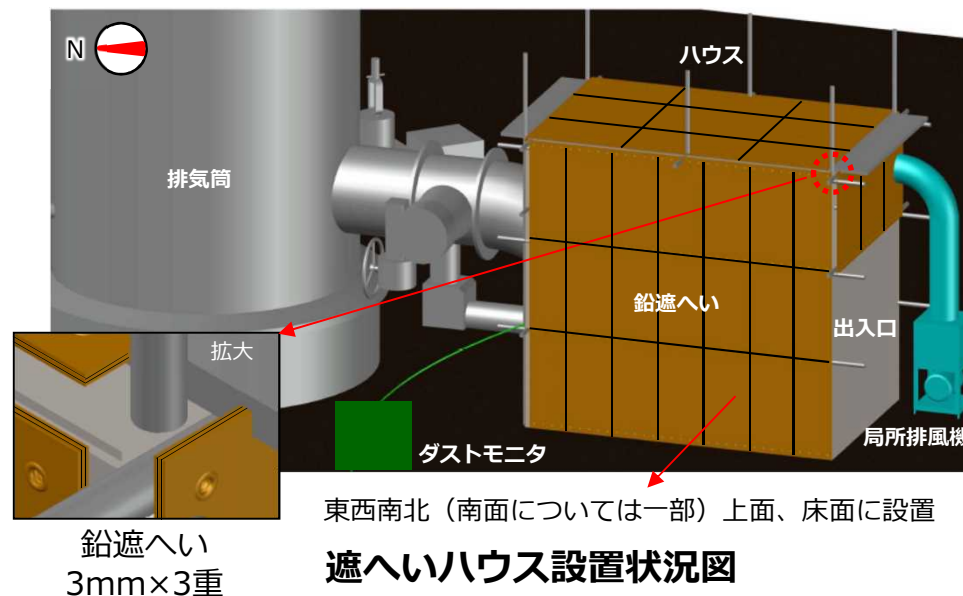
以下、参考資料

○作業概要

- ・被ばく低減対策として、ハウス壁面等に鉛遮へいの設置。
- ・無線式APDにて作業員の被ばく線量の監視。
- ・ダスト対策として、ハウス及び局所排風機の設置による飛散防止・ダストモニタにて常時ダスト濃度の監視。

○ダスト状況

作業前後にて有意な変動なし



○現在までの被ばく線量

	計画	作業全体実績 (3/22~6/5)
総人工	271人	288人
総被ばく線量	142.81人・mSv	122.88人・mSv
最大被ばく線量	10.44mSv	9.65mSv
個人日最大線量	-	2.03mSv

調査作業時 (4/6・9、5/14・15・ 20、6/5)
127人
64.79人・mSv
-
1.62mSv

○ 内部確認

- ・ 排気筒底部にスラッジ等の堆積物および飛散防止剤が溜まっており、排気筒サンプドレン配管は確認できなかった。
- ・ SGTS配管からの水の流入は確認されなかった。今後、雨天時に再度内部確認を実施予定。



○ 排気筒底部堆積状況

- ・ホッパー（ろうと）部の容積は約0.7m³
- ・画像から堆積物は概ねホッパー全面に堆積しているが、図2に示す通り中央部が厚く外周方向に向けて薄く堆積している状態で外周部では錆びた地肌も確認できる。
- ・飛散防止剤はホッパー中央部の堆積物上に溜まっていることから、中央がやや沈みこんでいると考えられるため、堆積物の量は0.7m³より小さい。
- ・排気筒底部の堆積物は、経年的に劣化した排気筒内面のライニング片や錆、砂礫等であると考えるが、堆積した時期については排気筒設置後（約50年）のどの時期であるかは断定できない。

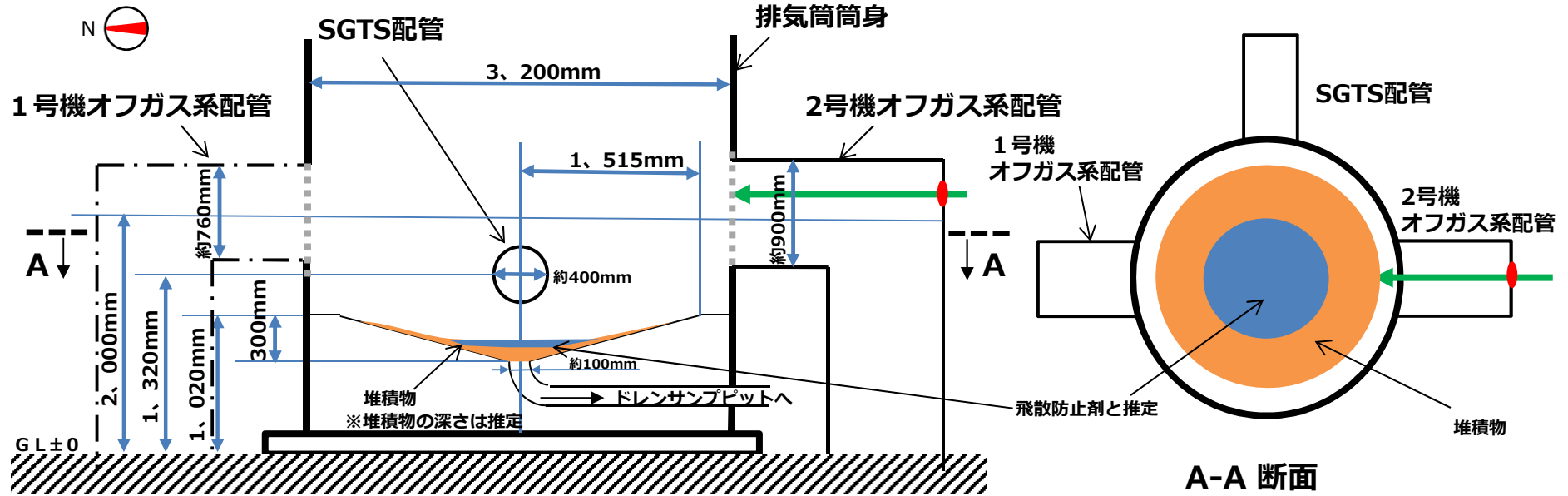


図2：1/2号機排気筒下部（堆積状況）断面図

●：穿孔箇所

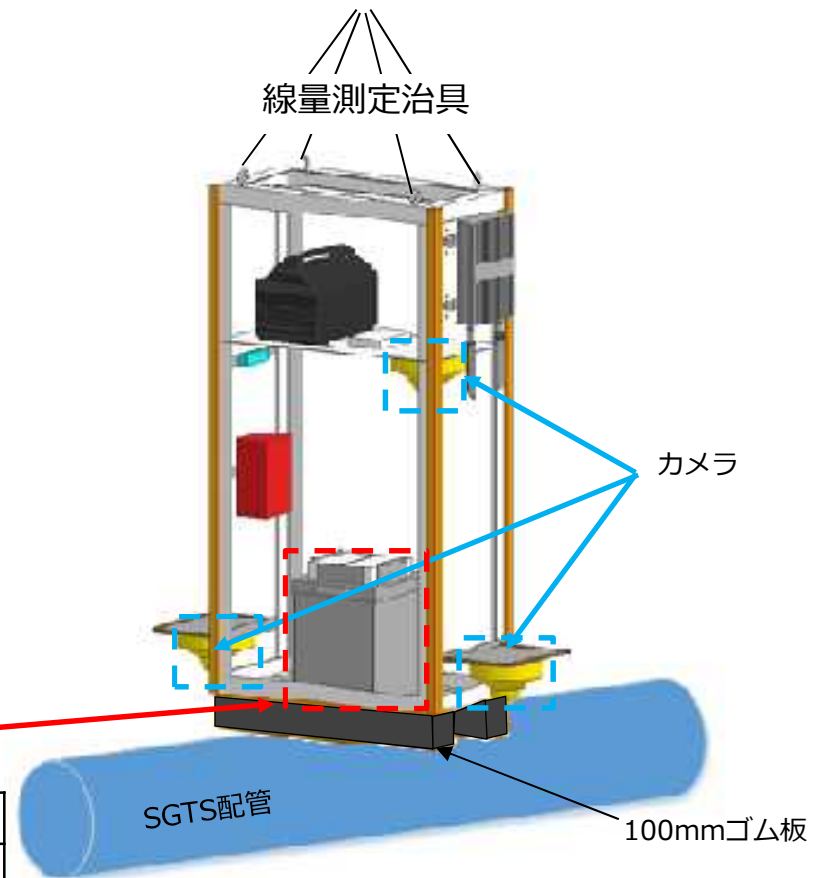
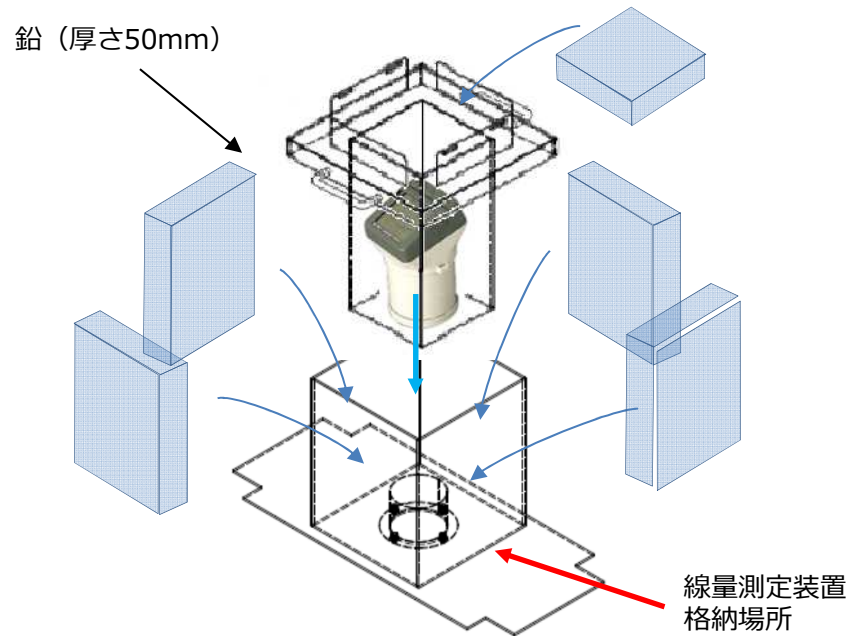
SGTS配管近傍線量調査について

○ 実施内容

散乱線の影響低減を図るため、厚さ50mmの鉛でコリメートした線量計を線量測定治具内に装着し、750tクローラクレーンにて吊上げSGTS配管直上0.1m及び1m高さの線量調査を実施。合わせて、線量測定治具内に固定したカメラで配管外面確認を実施。

○ 実施日

5月14日（木）、5月15日（金）

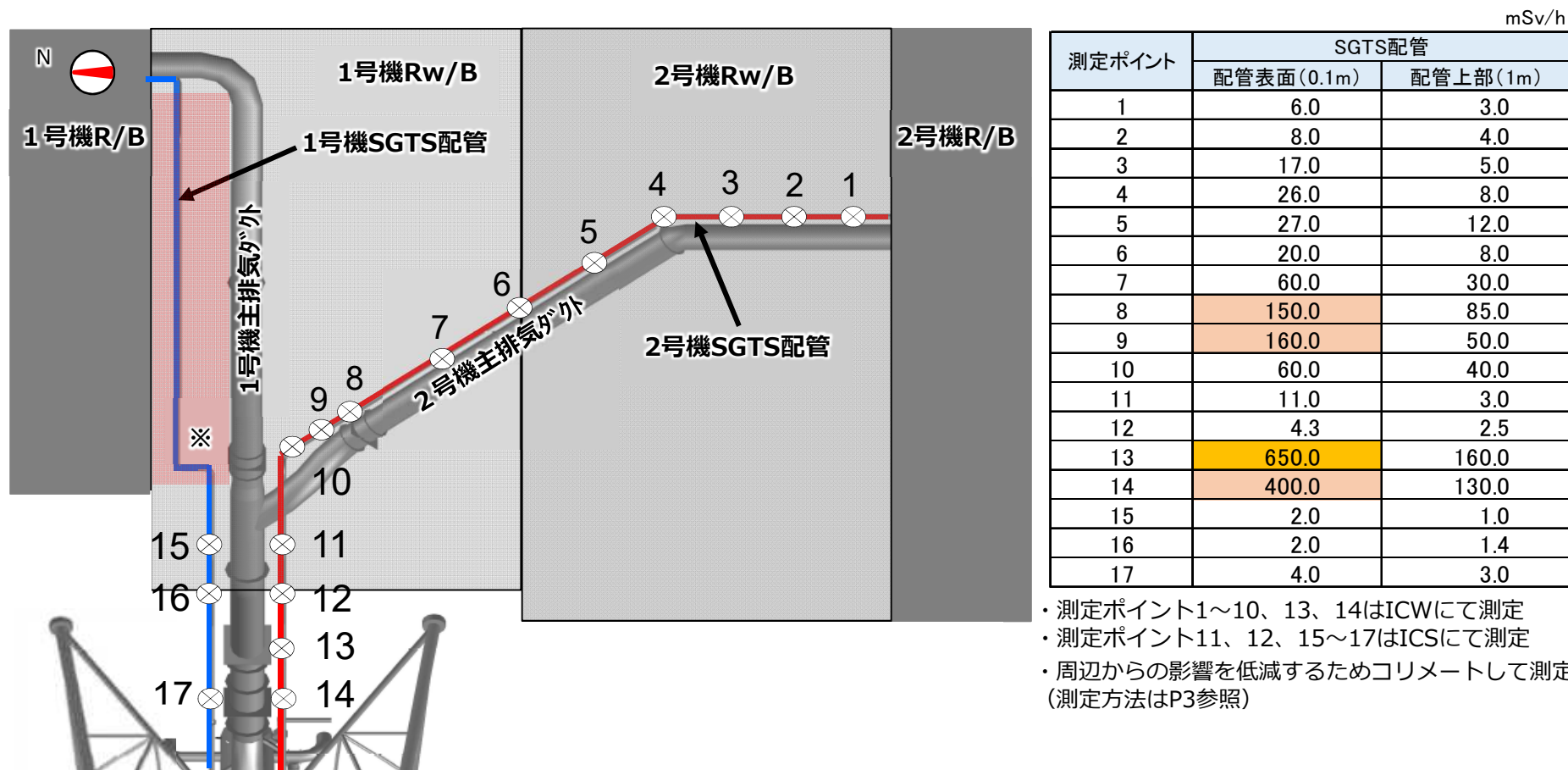


SGTS配管外面線量測定イメージ図

線量計仕様		
品名	電離箱式サーベイメーター (ICW)	電離箱式サーベイメーター (デジタル表示) (ICS)
測定範囲	0.001~1000mSv/h	0.001~300mSv/h

(1) SGTS配管近傍線量調査結果

- ・ 1号及び2号Rw/B上部のSGTS配管近傍の放射線量を概ね3～5m間隔で測定を実施。
- ・ 測定ポイントのうち比較的高い放射線量はNo.8、No.9、No.13、No.14にみられ、最も高い値は、No.13の2号機SGTS配管表面から高さ0.1mの位置で約650mSv/hであった。

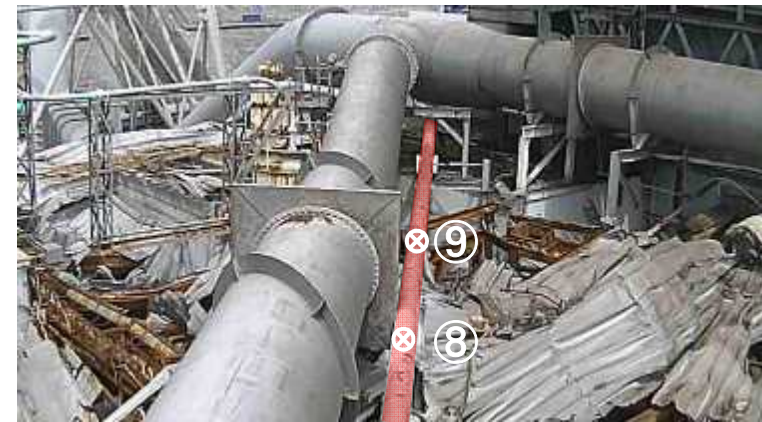
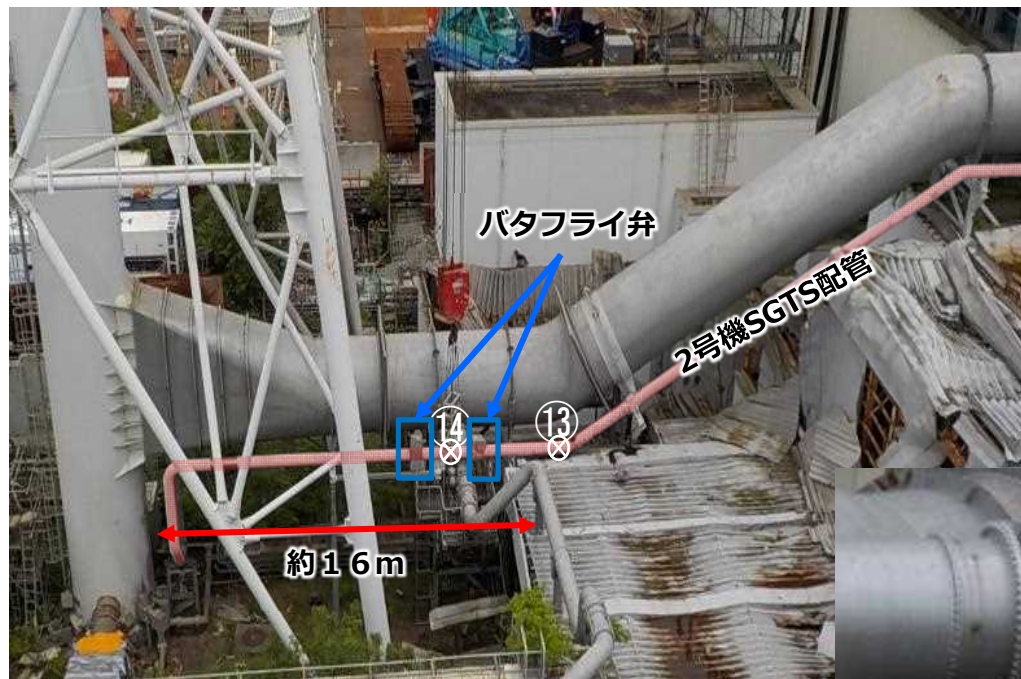


- ・ 測定ポイント1～10、13、14はICWにて測定
- ・ 測定ポイント11、12、15～17はICSにて測定
- ・ 周辺からの影響を低減するためコリメートして測定。(測定方法はP3参照)

※ 1号機原子炉建屋カバー架構下部のため、クレーンによる線量測定不可

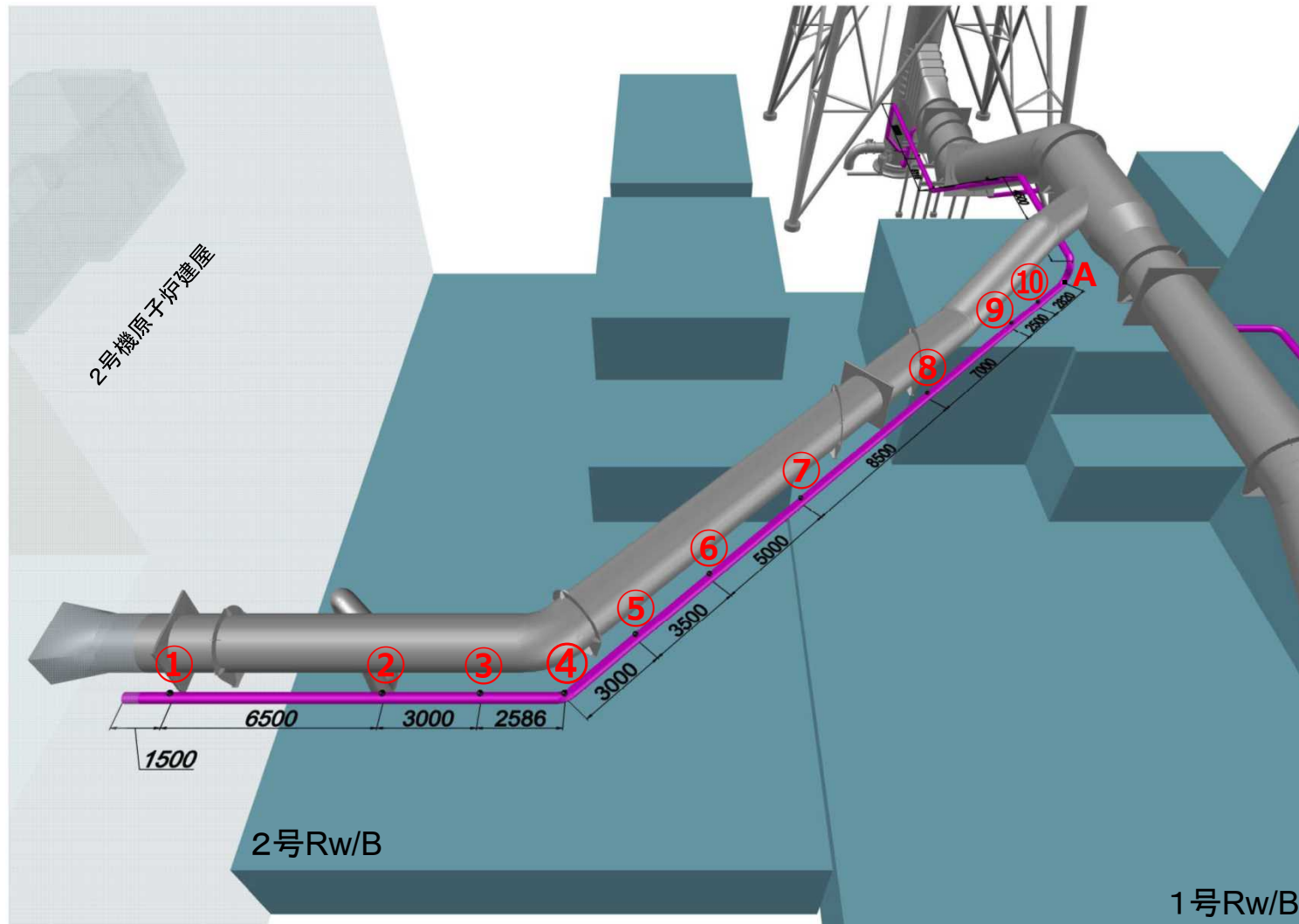
(2) 高線量箇所について

- ・ 高い放射線量が確認された、No.13(650mSv/h)及びNo.14(400mSv/h)付近にはバタフライ弁が設置されているため、放射性物質が止まりやすい環境も考えられる。
 - ・ 一方、No.8/9(⑧150mSv/h、⑨160mSv/h) に関しては水平配管部分であった。
- ※周辺からの影響を低減するためコリメートして測定。



線量測定位置の推定①

5月14日・15日に実施したSGTS配管近傍線量測定の見定位置を図面と作業時の画像などから推定した。

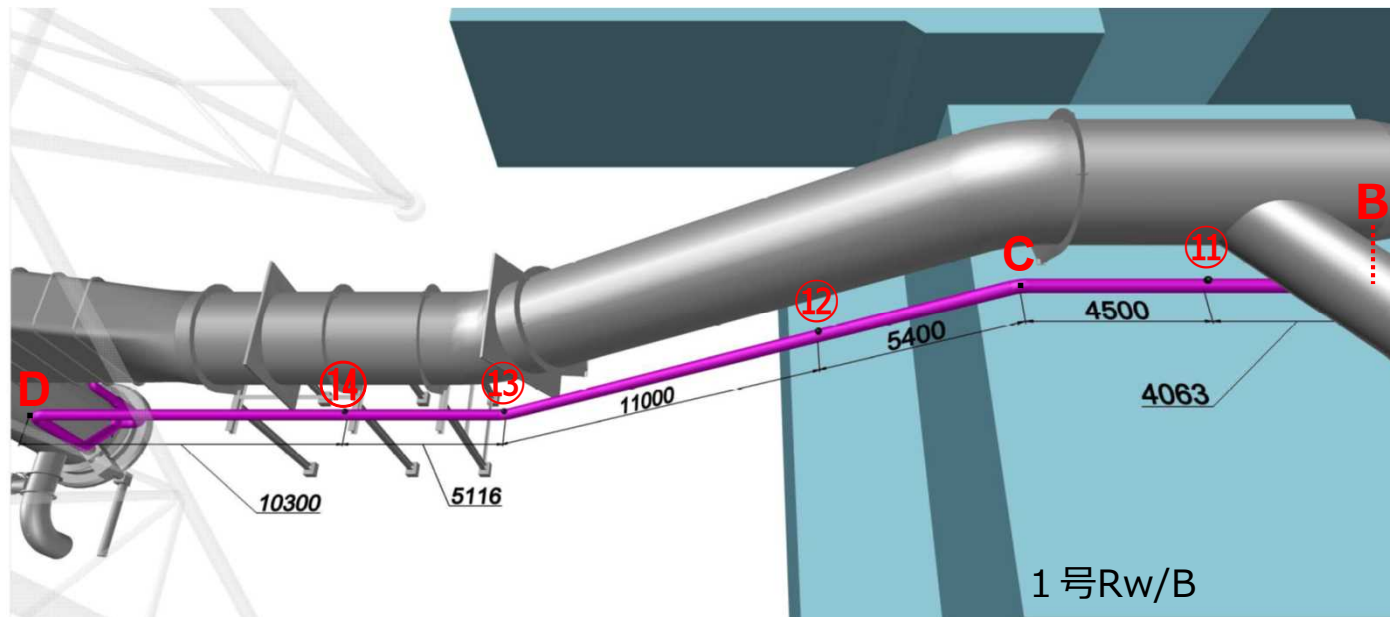


2号機上流側
(単位: mm)

位置	距離*
2号壁面～測定点①	1,500
測定点①～測定点②	6,500
測定点②～測定点③	3,000
測定点③～測定点④	2,586
測定点④～測定点⑤	3,000
測定点⑤～測定点⑥	3,500
測定点⑥～測定点⑦	5,000
測定点⑦～測定点⑧	8,500
測定点⑧～測定点⑨	7,000
測定点⑨～測定点⑩	2,500
測定点⑩～エルボ部A	2,820

*数値は推定値 16

線量測定位置の推定②



2号機下流側

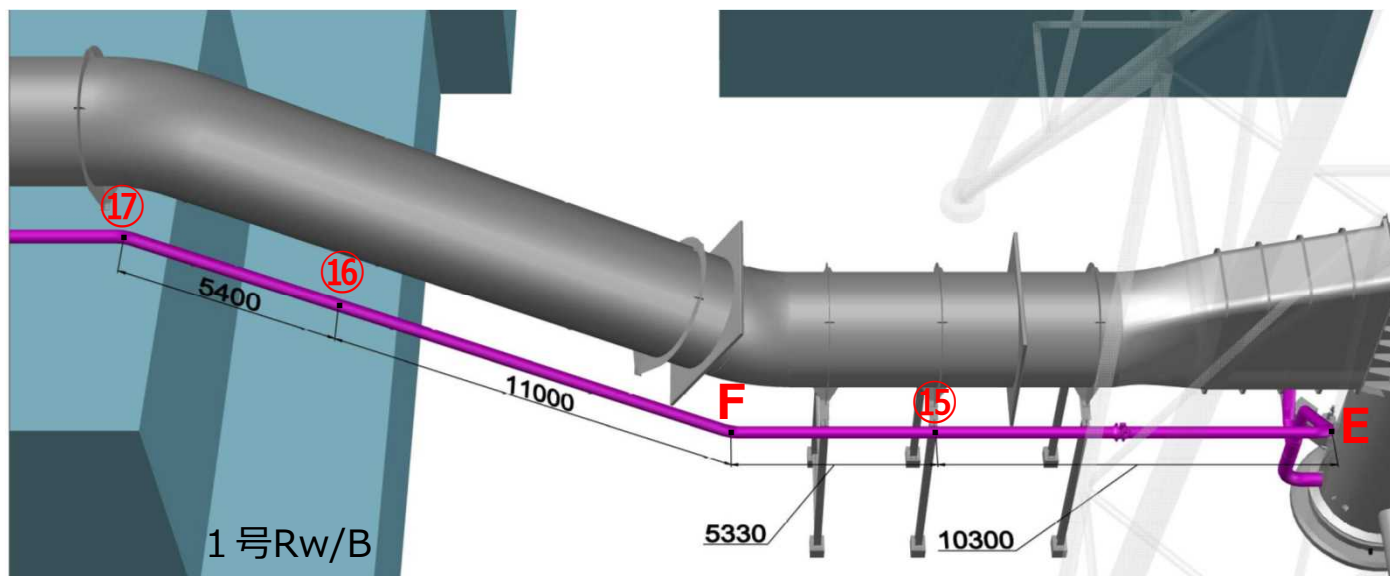
位置	距離(mm)*
エルボ部B～測定点⑪	4,063
測定点⑪～エルボ部C	4,500
エルボ部C～測定点⑫	5,400
測定点⑫～測定点⑬	11,000
測定点⑬～測定点⑭	5,116
測定点⑭～エルボ部D	10,300

*数値は推定値

1号機側

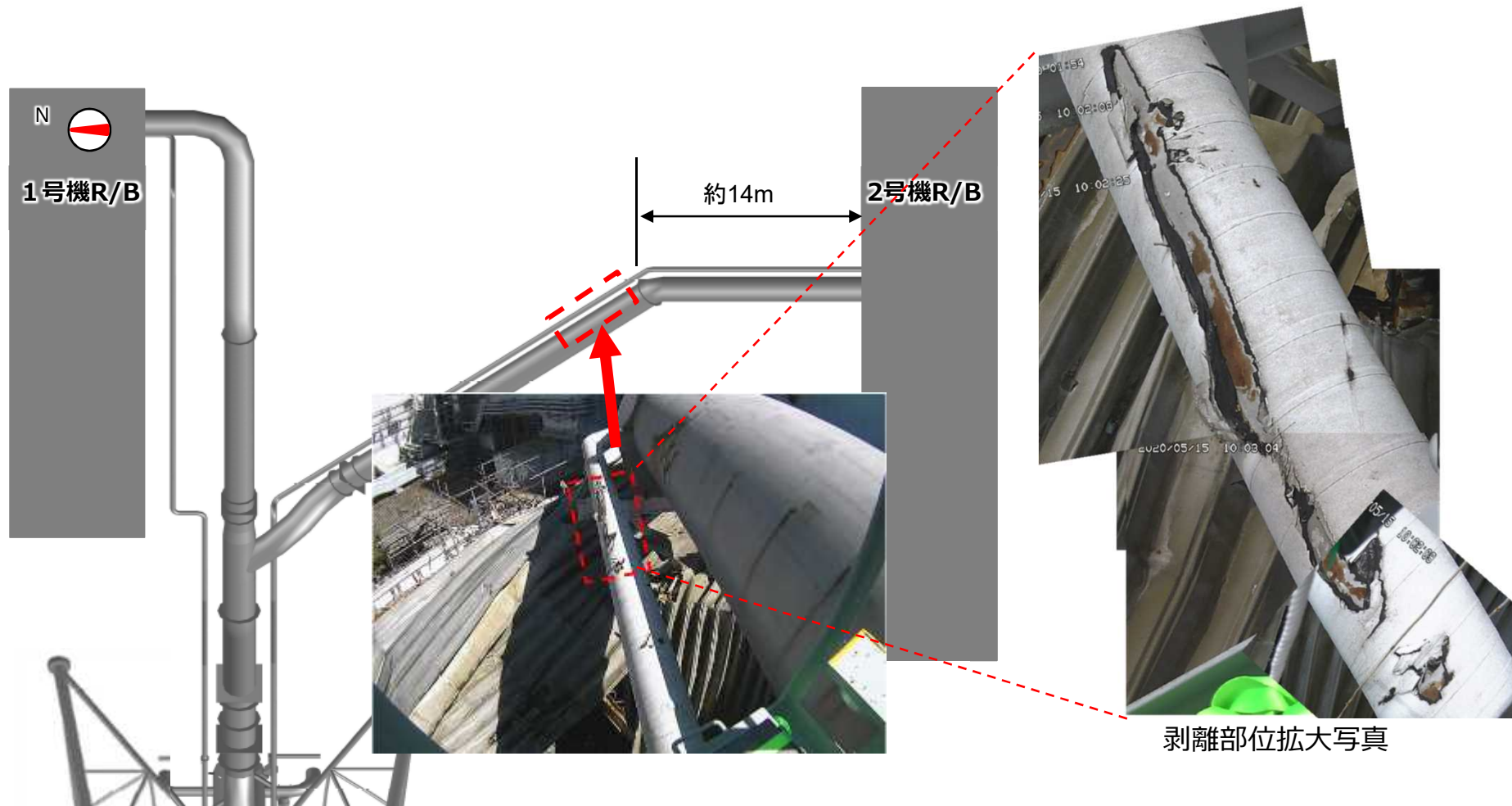
位置	距離(mm)*
エルボ部E～測定点⑮	10,300
測定点⑮～エルボ部F	5,330
エルボ部F～測定点⑯	11,000
測定点⑯～測定点⑰	5,400

*数値は推定値



(1) 配管外面確認結果

- ・線量測定を実施した範囲の配管外面の確認を実施。
- ・瓦礫の衝突が原因と思われる配管表面の防水・防食テープ剥離が確認されたが、雨水流入の原因となるような、割れ等は確認されなかった。



(1) 内部確認結果

- ・ 配管穿孔箇所よりカメラを装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し、SGTS配管からの雨水流入の有無確認を実施。
- ・ 調査の結果、SGTS配管からの水の流れは確認されなかったため、流入は無いと判断。
- ・ なお、排気筒上部の雨水流入状況については、側面に雨水と思われる跡が確認された。



写真：排気筒内面状況（5/20雨天時）



写真：SGTS配管状況（5/20雨天時）

(2) 線量測定結果

- 配管穿孔箇所より線量計を装着した操作ポールを排気筒内部へ挿入し線量測定を実施。前回未実施の⑤⑥を測定し、最大で820mSv/hを確認。

線量計仕様	
品名	超高線量γプローブ（耐水型） (STHF-R)
線量率レンジ	1mSv/h~1000Sv/h

測定箇所	測定値 [mSv/h]	測定位置※1	
		排気筒底面から	排気筒内面から(A断面参照)
①	460	約0cm ※2	約-50cm
②	100	約55cm	約20cm
③	380	約10cm	約70cm
④	280	約25cm	約150cm
⑤	820	約50cm	約10cm
⑥	320	約25cm	約10cm

※1：測定位置は、映像を元に判断した距離
 ※2：2号機オフガス系配管底面からの距離

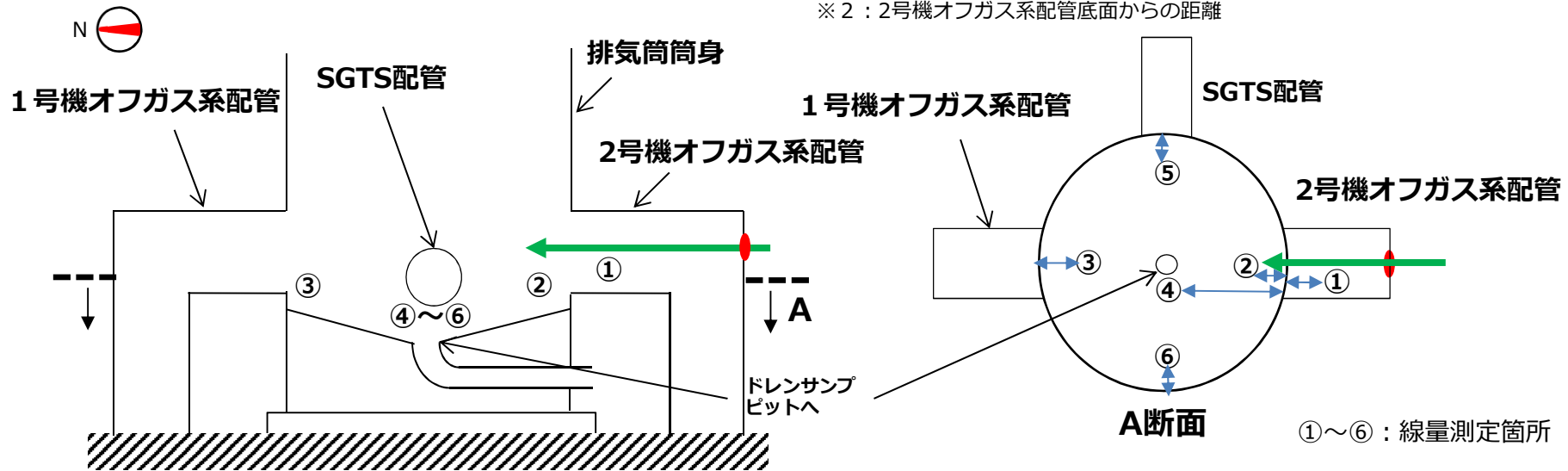


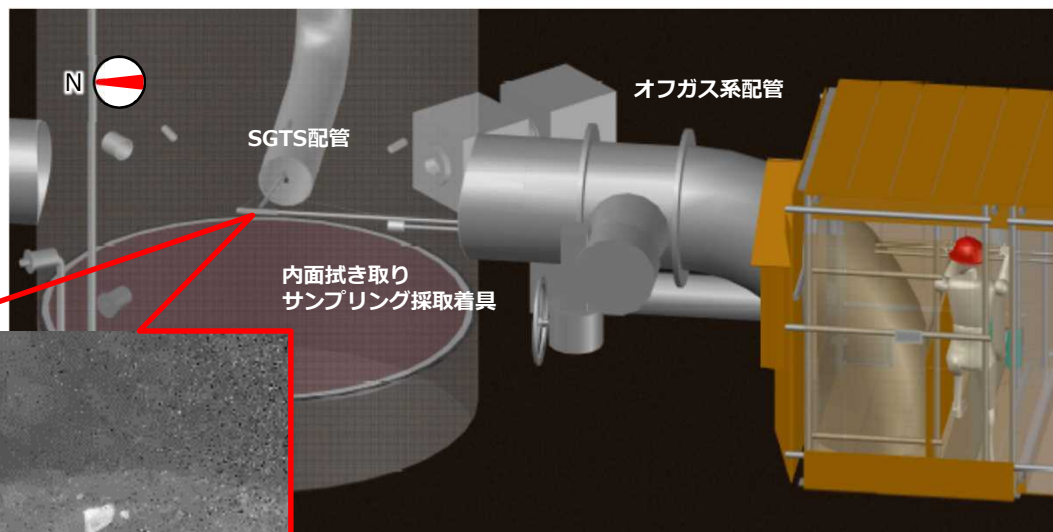
図1：1/2号機排気筒下部断面図

①～⑥：線量測定箇所

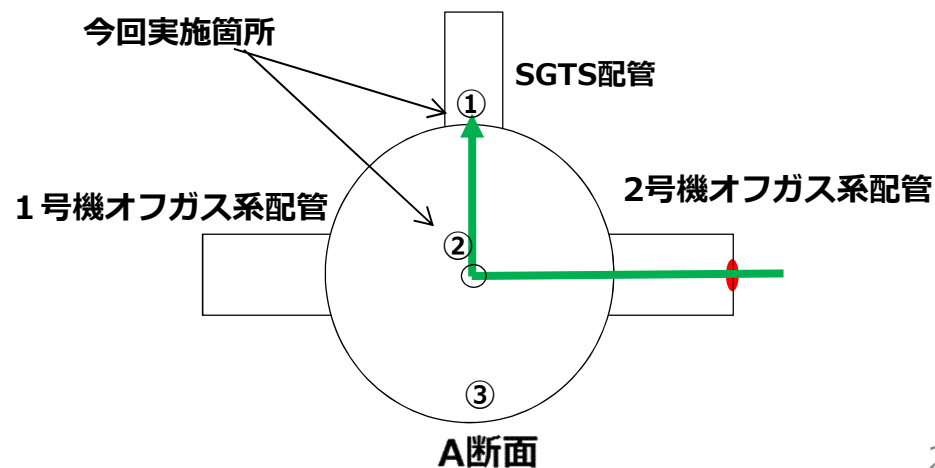
●：穿孔箇所

(1) 内面拭き取りサンプリング

- ・ 配管穿孔箇所（直径約10cm）より操作ポールを排気筒内部へ挿入し、SGTS配管内面の拭き取り（スミヤろ紙による）サンプリングを実施。



写真：内面拭き取りサンプリング状況



排気筒下部周辺SGTS配管の線量調査結果

2020年2月12日に実施した線量測定結果より、配管水平部が比較的高い箇所となり、最大で排気筒接続部にて約4.3Sv/hであった。

