

資料 1 - 2

福島第一原子力発電所の敷地境界外に影響を与えるリスク総点検に関わる対応状況

2016年11月21日

The logo for TEPCO (Tokyo Electric Power Company) is displayed in a bold, red, sans-serif font. It is positioned in the upper right area of the slide, above a thick red horizontal line that spans the width of the page.

東京電力ホールディングス株式会社

リスク総点検において、190項目（液体漏出：159項目、ダスト発生：31項目）について抽出し、体系的に整理した（2015年4月28日公表）。

■個別対策の実施状況

対策が完了していない件名のうち、液体の放射性物質濃度が高いことから対策の優先順位が高い件名や、過去に個別に状況報告した件名の主な進捗について下表に示す。

リスク総点検 管理番号	リスク存在箇所	リスク内容	対応概要	今回の 状況
19-2	1/2号排気筒ドレンサン プピット	<ul style="list-style-type: none"> 排気筒に降った雨がサンブピットに流入し、ピットから溢水し、流出 	<ul style="list-style-type: none"> 仮設備によるサンブピットからの排水対策を実施する。 	対策 実施中
110	サブドレンピットNo.16	<ul style="list-style-type: none"> ピット内から周辺地下水への流出 豪雨時等の地下水位上昇による溢水 	<ul style="list-style-type: none"> サブドレンNo.16ピットの水を汲み上げし、放射能濃度等の監視を継続。 近傍の1/2号排気筒を含め、周辺状況の対策の検討を行う。 	対策 実施中
93~102	溜まり水のあるトレンチ	<ul style="list-style-type: none"> 津波による建屋滞留水増加により溢水 トレンチ壁の劣化等により地中に漏出 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋に接続しているトレンチについては溜まり水点検結果等に基づき、汚染水の漏えいリスクや建屋への水流入リスク、現場状況を勘察し、順次、溜まり水除去・充填の対応を実施。 	対策 実施中

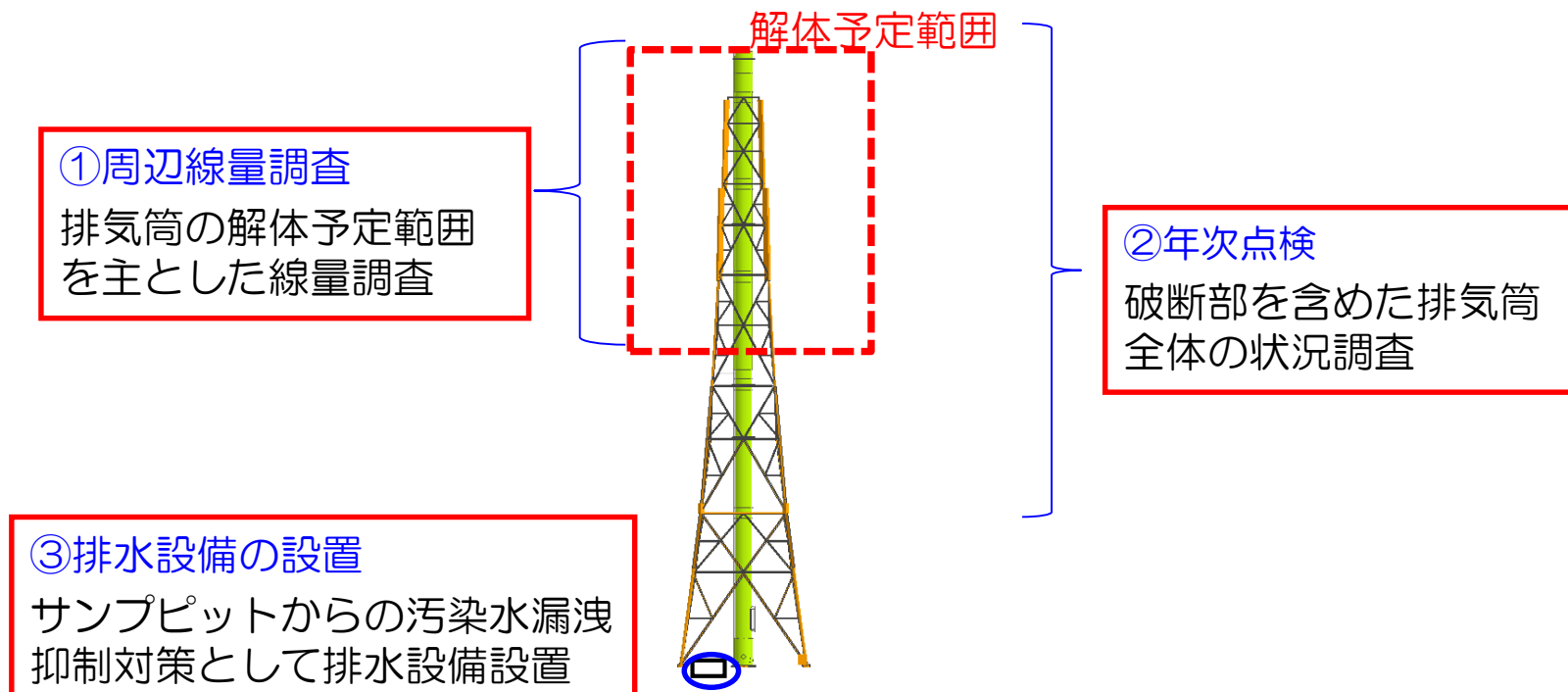
1/2号機排気筒の周辺作業状況について

■ 1 / 2号機排気筒ドレンサンプルピットのリスクは排気筒本体を含めた以下のリスクに対する低減対策を講じる必要がある。

- ・過去に排気筒斜材の破断が確認されていることから損傷の進行リスクがある。
- ・降雨により排気筒からサンプルピットへの流入リスクがある。

具体的には排気筒の解体を行い、あわせて排気筒への雨水流入を防止することで、排気筒本体及びドレンサンプルピットのリスクを低減する検討を進めており、これら対応状況として今回は以下について報告する。

- ①排気筒解体の検討の為にを行う周辺線量調査の結果
- ②解体まで定期的に損傷状況を確認する年次点検の結果
- ③サンプルピットに排水設備を設置し汚染水漏えいを抑制する対策の状況



1/2号機排気筒の周辺作業状況

1. 調査状況

■調査目的

1 / 2号機排気筒の解体工法検討において、必要作業員数の想定、被ばく線量評価、施工実現性を評価する検討条件の精度向上を目的に、9/23より排気筒の線量率を小型無人飛行機（以下、ドローン）を使用し筒身の内部および外部調査を実施した。

■調査結果

➤ 排気筒外部の線量調査

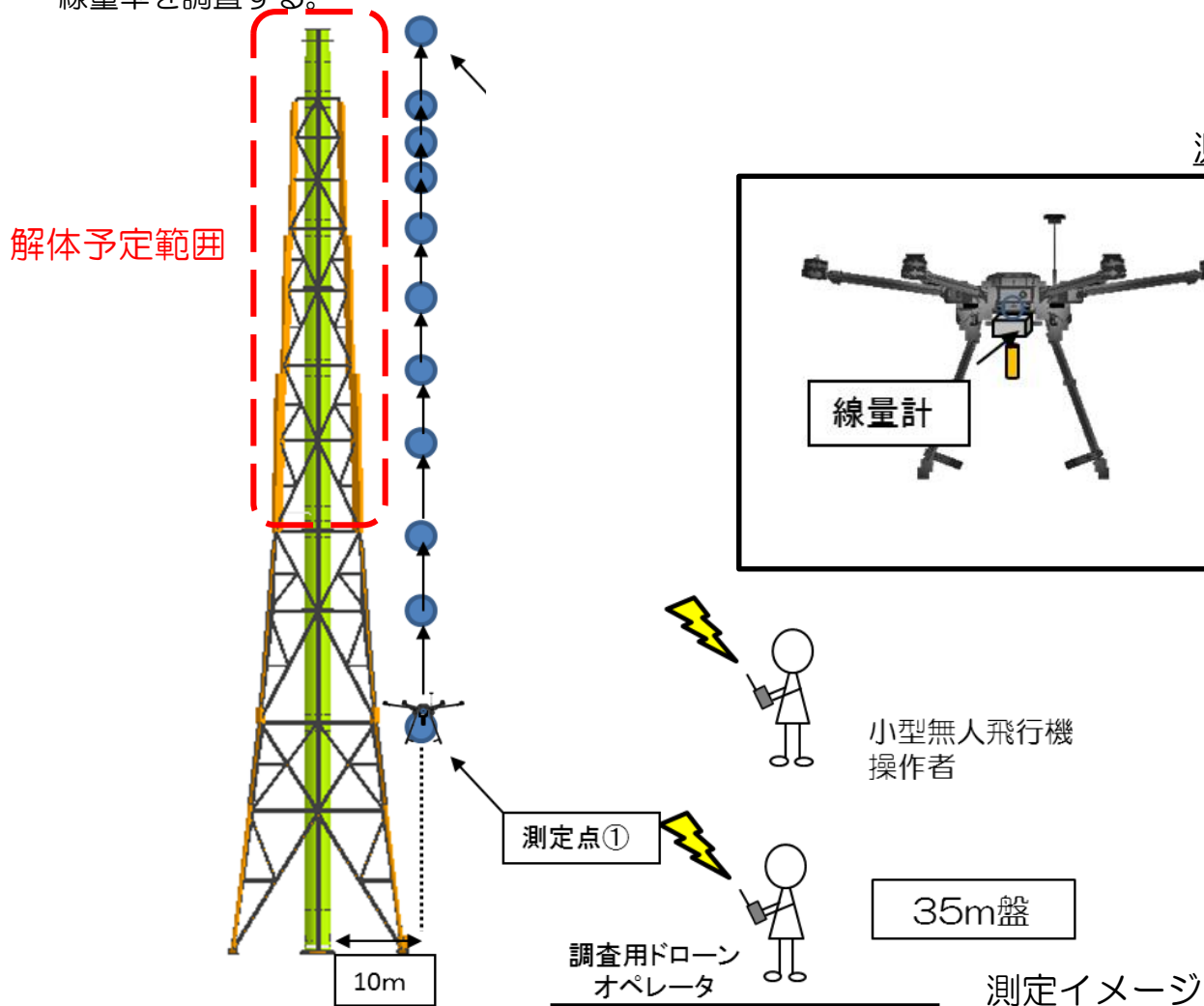
- 排気筒頂部（地上120m）付近は、0.2～0.5mSv/h程度であり、地上に近いほど線量率は上昇する傾向で地上30m付近では、0.5～1.5mSv/hであった。
- 同一高度で筒身表面からの距離が異なる点の線量率に、大幅な変動はなかった。
- 北面・南面・西面の測定結果より、北面・南面に比べ西面の線量率が小さい傾向であった。
- 上記により、筒身自体が高線量の線源になっている可能性は低いと考えられる。

➤ 排気筒内部の線量調査

筒身内への線量計落下事象を踏まえ、排気筒上部からカメラを使用して調査を行ったが、筒身内に支障物が確認されたため、今後、筒身内部の線量調査は実施せず、これまでに実施した筒身外部の線量調査結果より排気筒の解体工法検討を実施する。

2. 排気筒周辺線量調査について

■線量計を取り付けたドローンを使用し、有人作業が想定される箇所の線量状況を把握することを目的に、排気筒周辺の線量率を調査する。



測定手順

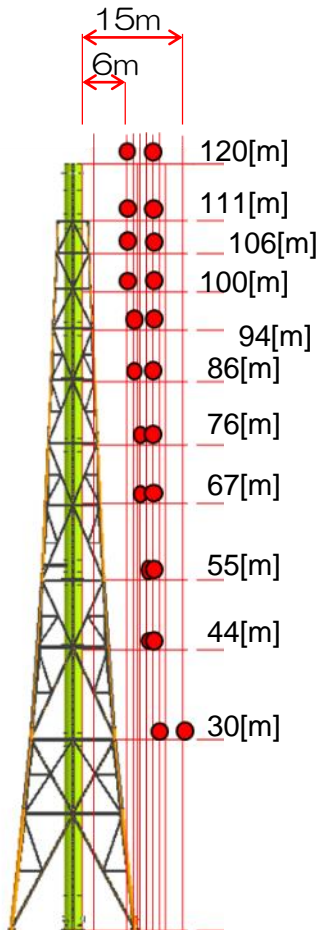
①線量計を機体に取り付け
②機体搭載カメラ映像及びGPS情報から測定点①へ飛行
③機体高度情報を基に次の測定ポイントまで上昇
④最終ポイント測定後帰還

測定イメージ

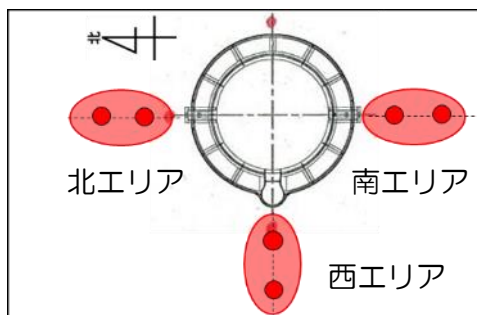
3. 排気筒周辺線量調査結果（1 / 3）

- 排気筒の北面・南面・西面について、下表の高度毎に筒身表面から異なる距離の線量率測定を実施
→頂部から下部に行く程、線量率は上昇する傾向。北南面に対し、西面は線量率が低い。

筒身表面からの距離



測定高度 [m]	西エリア_線量率[mSv/h]						北エリア_線量率[mSv/h]						南エリア_線量率[mSv/h]								
	筒身表面からの距離[m]						筒身表面からの距離[m]						筒身表面からの距離[m]								
	6	7	8	9	10	11	15	6	7	8	9	10	11	15	6	7	8	9	10	11	15
120	0.22				0.22			0.39				0.39			0.38				0.40		
111	0.22				0.23			0.40				0.44			0.39				0.40		
106	0.22				0.24			0.43				0.45			0.48				0.50		
100	0.22				0.25			0.45				0.53			0.47				0.50		
94		0.23			0.25				0.52			0.55				0.56			0.51		
86		0.29			0.26				0.55			0.64				0.72			0.57		
76			0.29		0.30					0.58		0.67					0.63		0.59		
67			0.33		0.30					0.60		0.68					0.64		0.71		
55				0.42	0.39						0.90	0.88						0.81	0.83		
44				0.43	0.40						0.90	0.87						0.64	0.82		
30						0.51	0.48						0.90	0.89						1.30	1.19



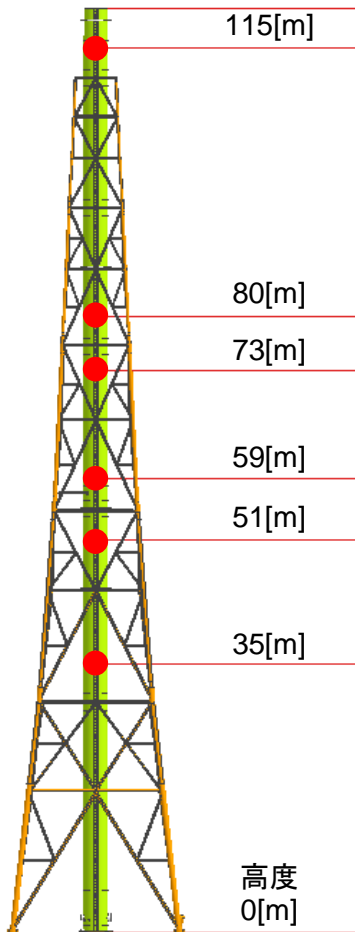
調査日：2016年9月24日～25日
※測定高度は、小型無人飛行機の高度計をもとに計測しているため、若干の誤差はあります。（P5～7共通）

測定位置（立面）

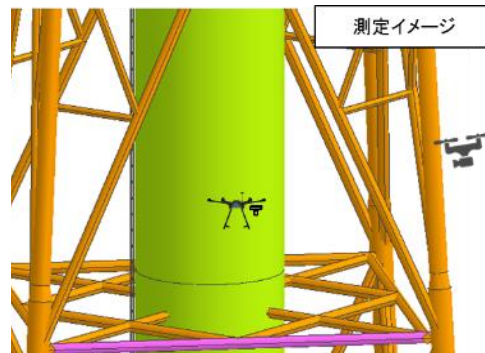
測定位置（平面）

4. 排気筒周辺線量調査結果（2 / 3）

- 排気筒の北面・南面・西面について、下表の高度毎に筒身近傍の点の線量率測定を実施
→ 頂部から下部に行く程、線量率は上昇する傾向。南北面に対し、西面は線量率が低い。



測定高度 [m]	西エリア		北エリア		南エリア	
	線量率 [mSv/h]	筒身から の距離[m]	線量率 [mSv/h]	筒身から の距離[m]	線量率 [mSv/h]	筒身から の距離[m]
115	0.22	4.1	0.43	4.1	0.51	4.1
80	0.29	4.1	0.68	4.1	0.48	4.1
73	0.31	4.5	0.70	4.5	0.57	4.5
59	0.61	5.0	0.92	5.0	0.77	5.0
51	0.91	5.8	1.07	5.8	0.83	5.8
35	0.76	7.0	1.36	7.0	1.50	7.0



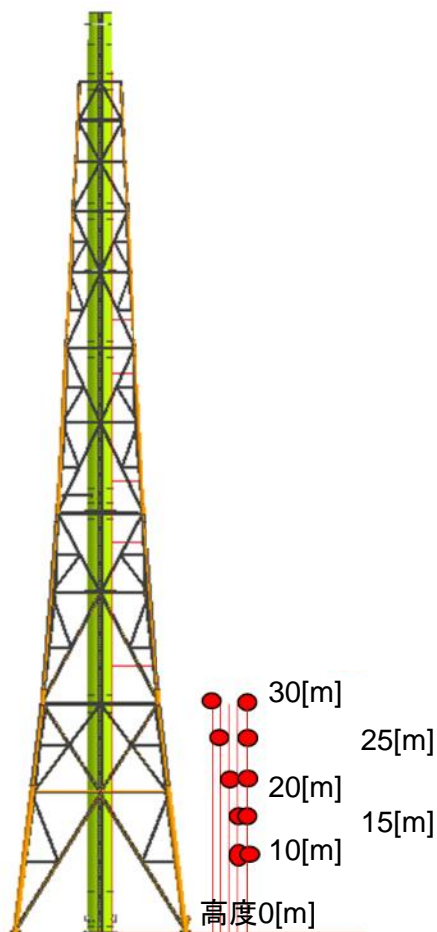
調査日：2016年10月4日～5日

測定位置（立面）

測定イメージ

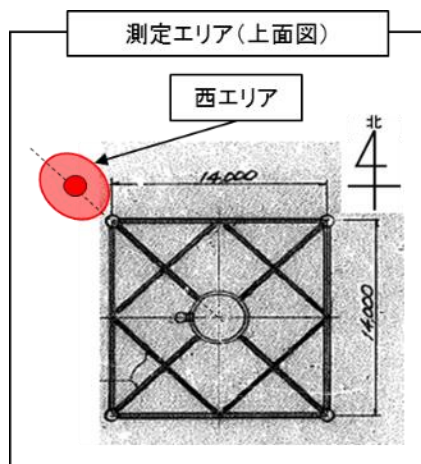
5. 排気筒周辺線量調査結果 (3 / 3)

■排気筒下部の線量率として、北面・西面の支柱付近の線量率測定を実施



測定位置 (立面)

測定高度 [m]	北西部		北西部	
	線量率 [mSv/h]	筒身から の距離[m]	線量率 [mSv/h]	筒身から の距離[m]
30	0.55	12	0.53	16
25	0.54	13	0.54	16
20	0.64	14	0.50	16
15	0.50	15	0.50	16
10	0.52	15	0.41	16



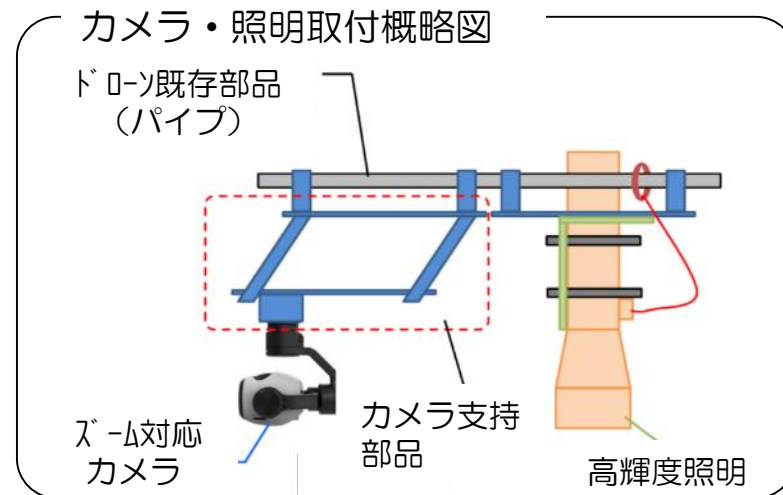
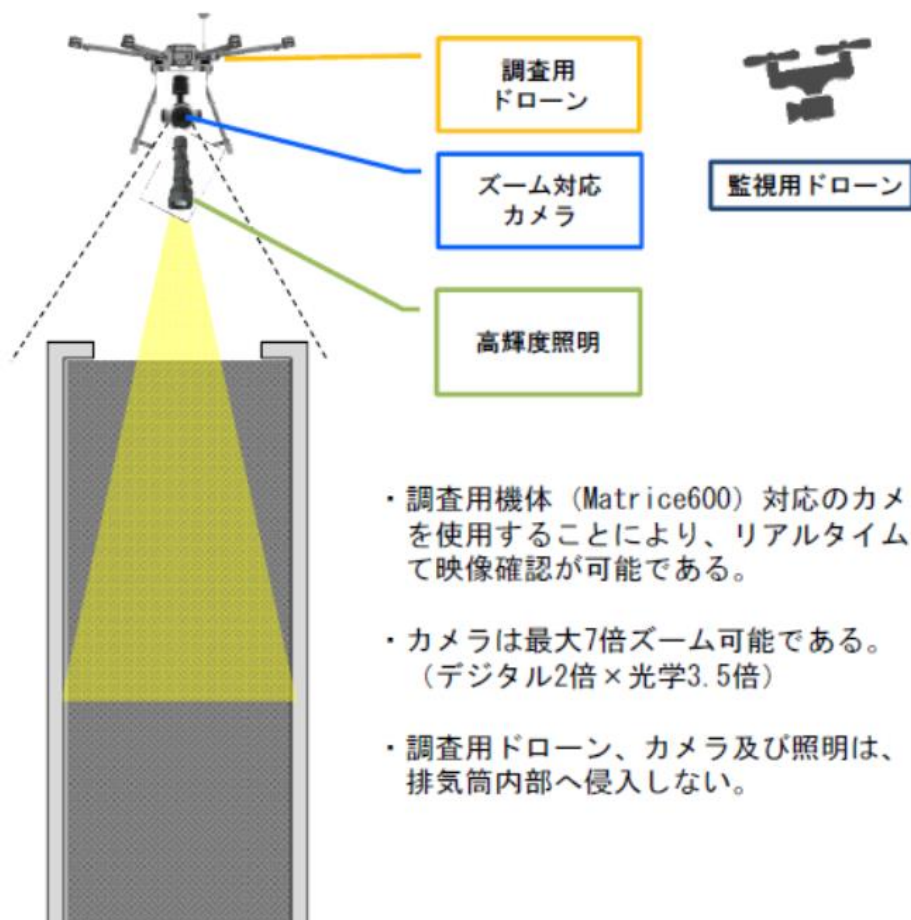
測定位置 (平面)

調査日：2016年10月7日

6. 排気筒筒身内部調査について

■排気筒上部からズーム機能付きカメラを使用して筒身上部の支障物の有無を確認した。

調査実施日：2016年10月20日（水）



ズーム機能付きカメラを使用した調査方法のイメージ

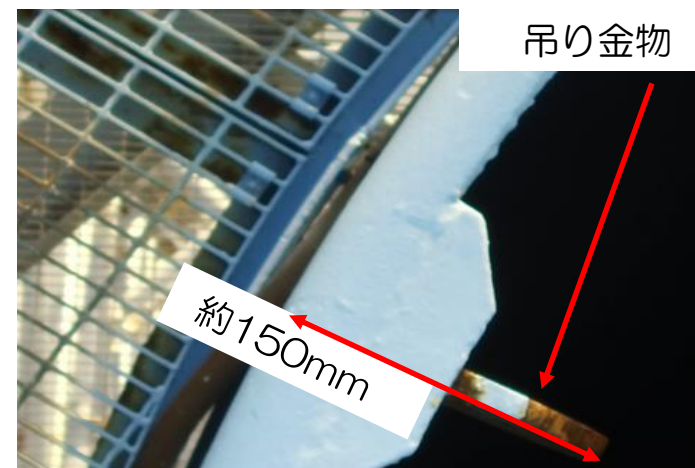
①周辺線量調査

7. 排気筒 筒身内部調査結果について

■ 排気筒頂部には、吊り金物以外に支障物は確認されなかったが、頂部から約20m下に
 図面には記載のない支障物が確認された。

<確認されたもの>

- ・ 排気筒頂部に約150mmの吊り金物
- ・ 塗装劣化による腐食箇所
- ・ 排気筒筒身の溶接線
- ・ 排気筒頂部から約20m地点に梁らしき部材



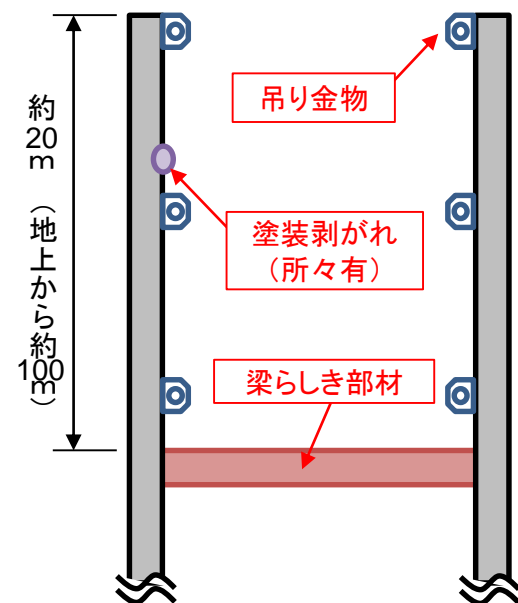
吊り金物取り付け状況



筒身内部状況



排気筒頂部状況



筒身頂部模式図

②年次点検

1. 1/2号機排気筒点検について

福島第一原子力発電所1/2号機排気筒については、2013年8月に実施した点検（初回点検）により、地上66m付近に斜材の破断事象が確認された。

本事象を受けて排気筒の変形・破断箇所の状態を確認するため、1回／年の目視点検を行っている。



②年次点検

2.点検結果

初回点検時に確認された変形・破断箇所以外に新たな損傷等は確認されなかった。
また、変形・破断箇所も有意な変化は確認されなかった。

<点検概要>

■点検方法

1. 現地調査

地上から望遠カメラを使用し、排気筒の各方向から撮影を実施

2. 画像分析

撮影した写真を初回点検時（2013年8月）の写真と比較し、
点検個所の有意な変化の有無を確認

■使用機材

デジタル一眼レフカメラ（三脚使用）

望遠レンズ（75mm～200mm, 200mm～400mm）

■点検期間

2016年9月27日・28日（現地調査）

※調査完了後画像分析を行い、初回点検時の写真と比較
する作業を実施



撮影状況

3.健全箇所と破断・変形箇所の一例



南側から撮影した全景写真

- 健全箇所の例
- 破断箇所の例
- 変形箇所の例







健全と判断した箇所の例（2016年9月）



破断及び変形と判断した箇所の例（2016年9月）


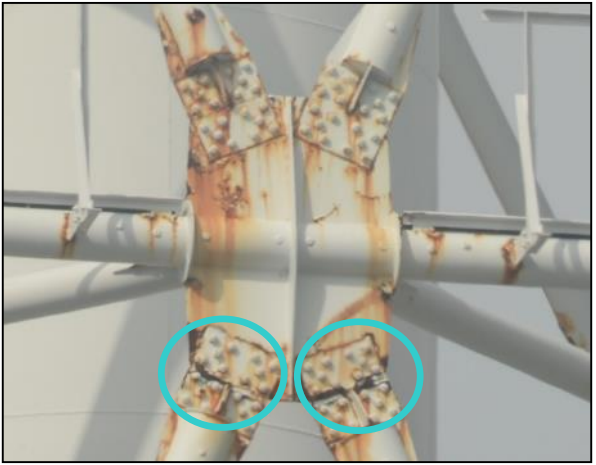


4.点検結果①北面（破断・変形箇所）

○ 破断箇所：2箇所（北面：2箇所） いずれもGL+66m（O.P.+76m）付近の斜材接合部

	北面（初回 2013年8月）	北面（今回 2016年9月）
外側		
内側		

5.点検結果②東面（破断・変形箇所）


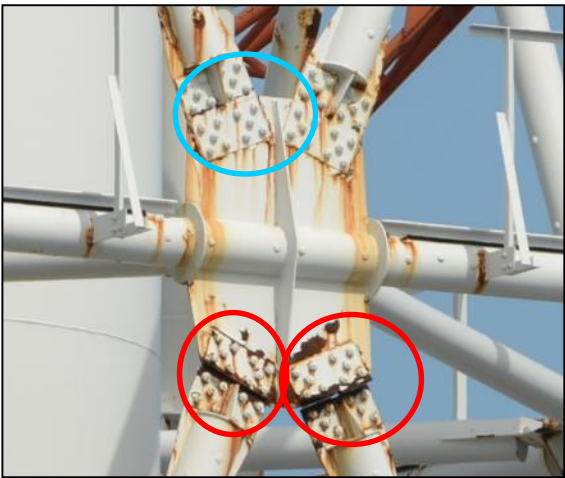


○ 変形箇所：2箇所（東面：2箇所） いずれもGL+66m（O.P.+76m）付近の斜材接合部

	東面（初回 2013年8月）	東面（今回 2016年9月）
外側		
内側		

②年次点検（参考）

6.点検結果③南面（破断・変形箇所）

- 破断箇所：2箇所（南面：2箇所）
 ○ 変形箇所：1箇所（南面：1箇所） いずれもGL+66m（O.P.+76m）付近の斜材接合部

	南面（初回 2013年8月）	南面（今回 2016年9月）
外側		
内側		

7.点検結果④西面（破断・変形箇所）

○ 破断箇所：1箇所（西面：1箇所） いずれもGL+66m（O.P.+76m）付近の斜材接合部

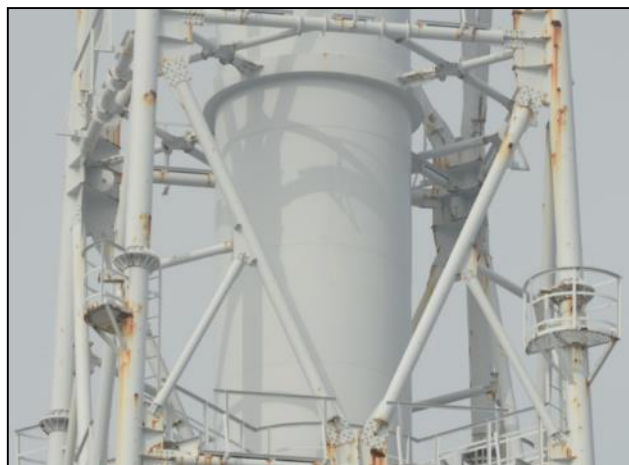
	西面（初回2013年8月）	西面（今回 2016年9月）
外側		
内側		

②年次点検（参考）

8.点検結果⑤（健全と判断した部材の一例）



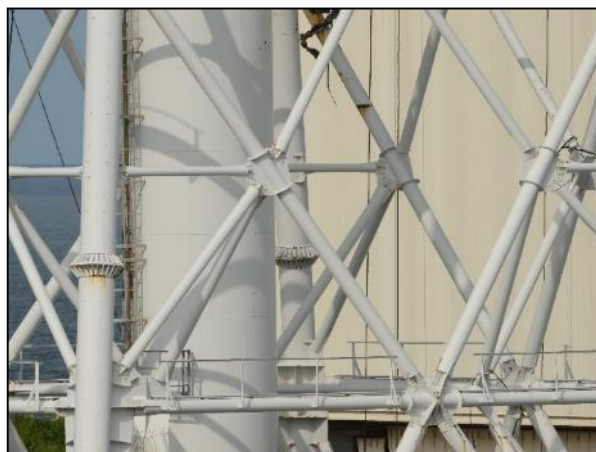
① 南側（GL100m付近）
接合部



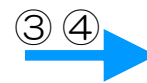
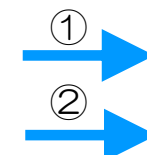
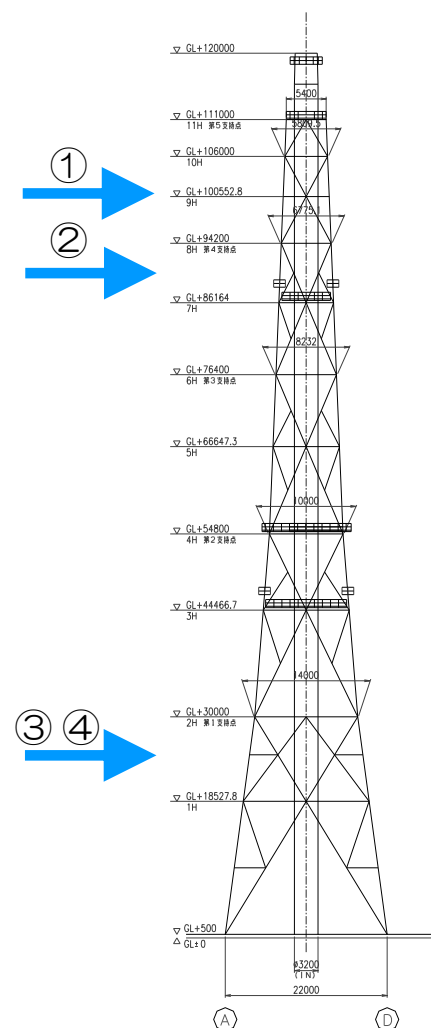
② 東側（GL94～82m付近）
排気筒 筒身



③ 北側（GL19～30m付近）
主柱・斜材



④ 東側（GL19～30m付近）
排気筒 筒身



写真撮影位置
（参考に東側立面を記載）

2016年9月 撮影

②年次点検（参考）

9.点検結果⑥（破断箇所を含む支持点間の状況）

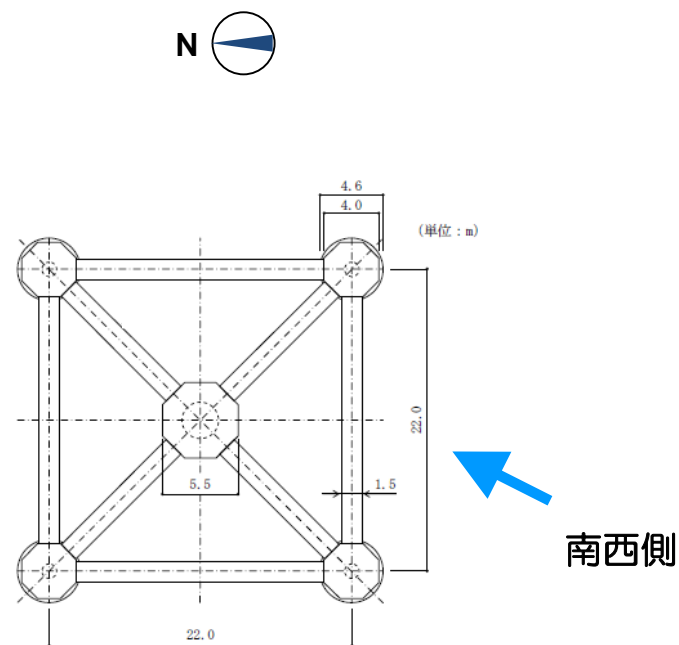


⑤ 北西側（GL55～66m付近）



⑥ 南西側（GL55～66m付近）

2016年9月 撮影

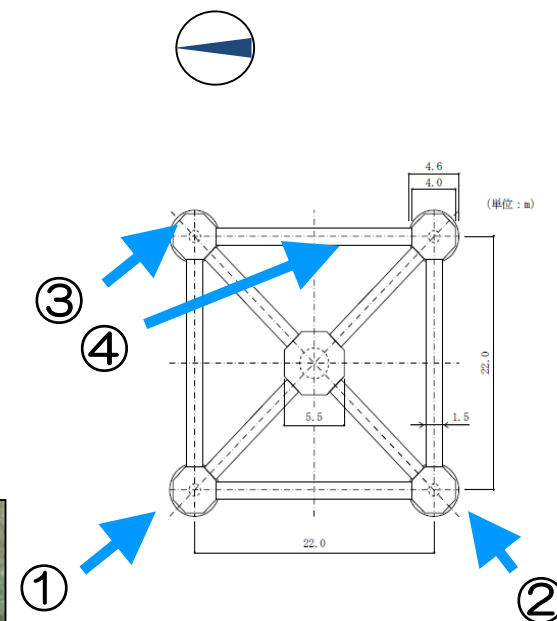


写真撮影位置

②年次点検（参考）

10.点検結果⑦（柱脚部）

柱脚部については、鉄塔およびコンクリート基礎に異常は確認されていない。



写真撮影位置

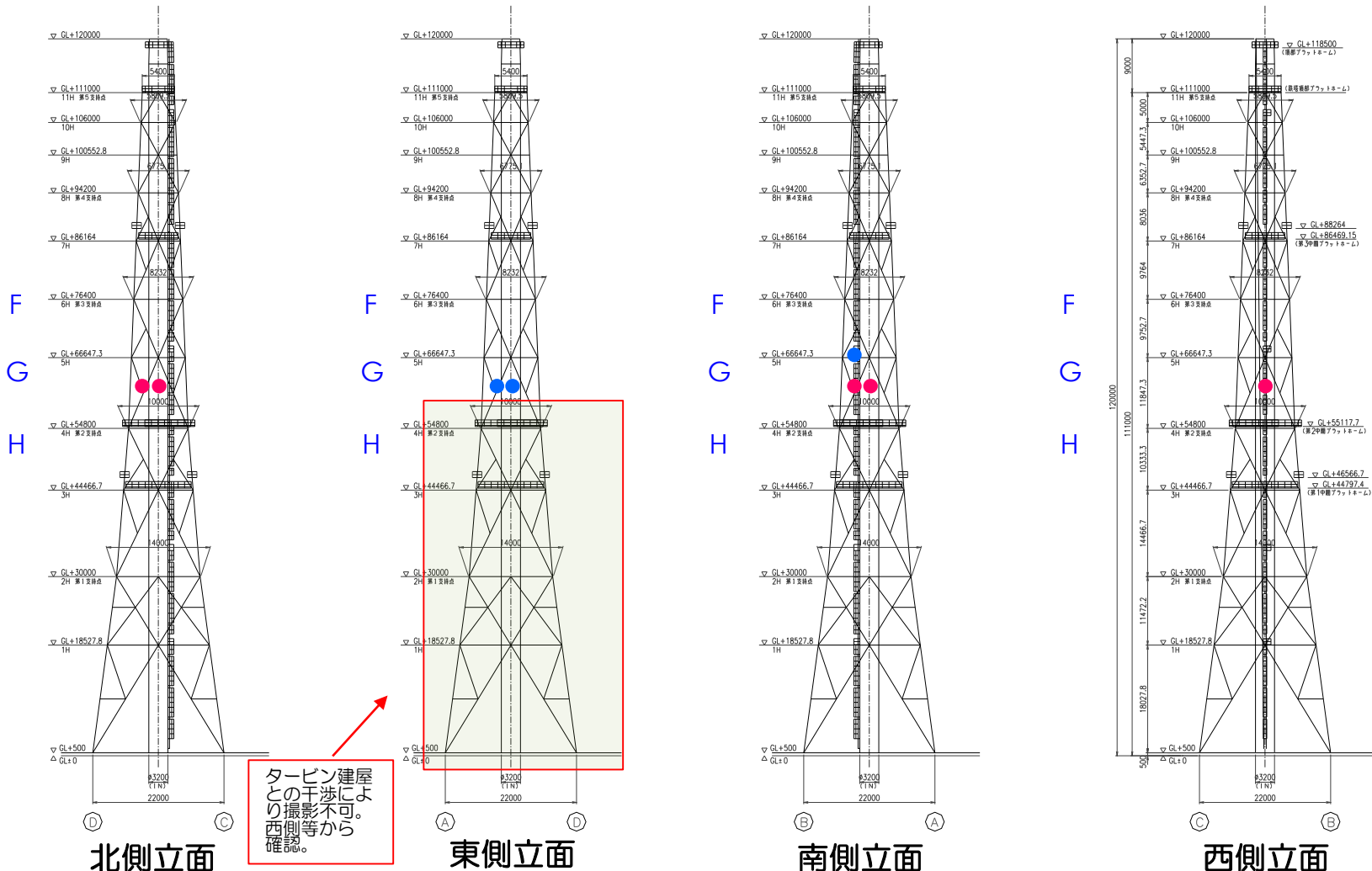
※④南東側柱脚は高線量のため道路側から撮影

2016年9月 撮影

②年次点検（参考）

2013年8月点検時破断箇所

- 破断箇所：5箇所（北面：2箇所 南面：2箇所 西面：1箇所）
 - 変形箇所：3箇所（東面：2箇所 南面：1箇所）
- いずれもGL+66m（O.P.+76m）付近の斜材接合部



②年次点検（参考）

1/2号機排気筒の概要

- 本排気筒は、高さ120.0m、内径3.2mの筒身を鋼管四角形鉄塔で支えた鉄塔支持型共用排気筒である。
- 鉄塔部は主に主柱材、斜材、水平材により構成されている。

■ 筒身

- 地上高さ：120m
- 筒身内径：φ3.2m

■ 鉄塔

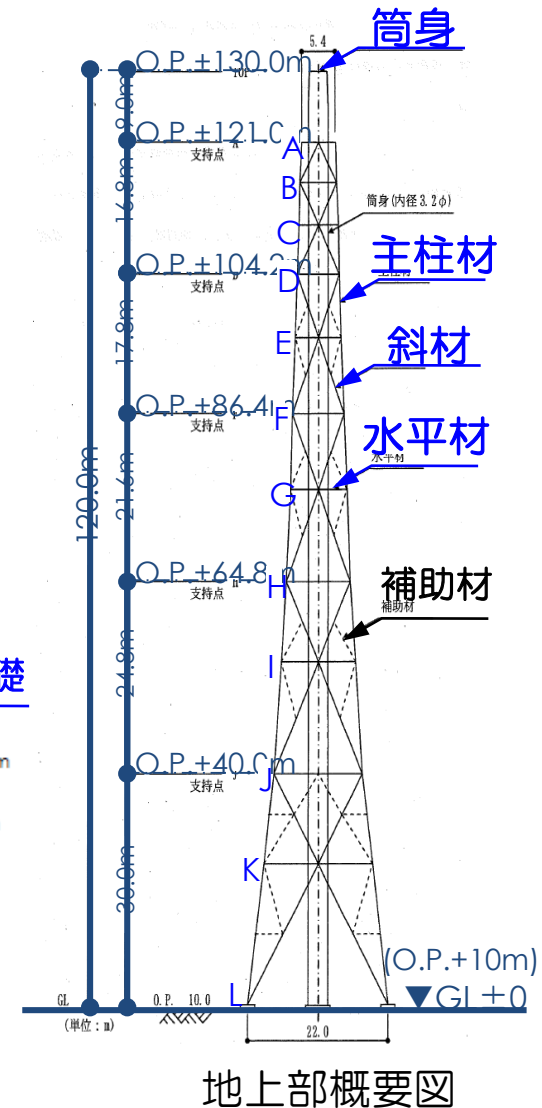
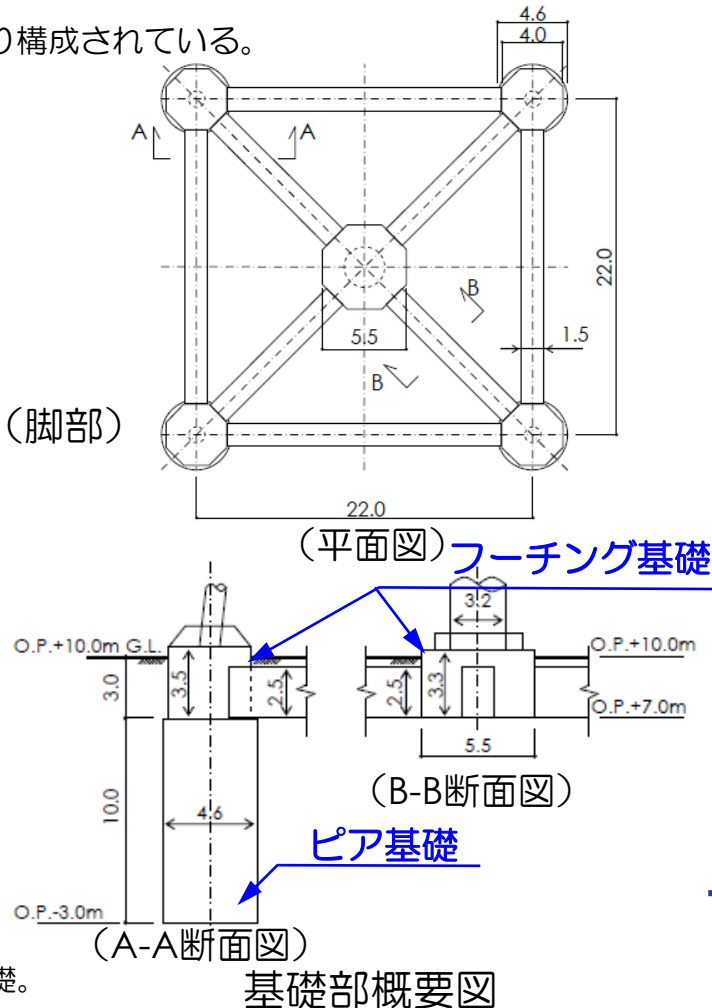
- 高さ：111m
- 鉄塔幅：5.4m（頂部）、22.0m（脚部）

■ 基礎

- 筒身部
フーチング基礎
- 鉄塔部
フーチング基礎+ピア基礎
ピア基礎径：φ4.6m
ピア基礎長：約10m

※ピア基礎とは...

構造物の荷重を地盤に伝えるための柱状の基礎。



1 / 2号機排気筒ドレンサンプピットへの対策（全体概要）

「福島第一原子力発電所の敷地境界外に影響を与えるリスク総点検」（2015年4月28日公表済）の対応の1つとして1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット（以下「ピット」という。）の調査及び対策実施に取り組んできたもの。

【これまでの対応経緯】

- 1 / 2号機排気筒周辺については、現在も霧困気線量が高く調査が困難なエリアである（最新の霧困気線量は、2015年9月17日、10月26日公表済）
- 水位・水質の調査及び排水設備の設置について、遠隔ロボット等による作業成立性をモックアップにて確認し、7/25より現地準備作業を開始（2016年7月28日公表済）
- 9/9にピット水位測定を実施し水位が約60cmであることを確認（2016年9月9日公表済）
- 9/14にピットから2号機廃棄物処理建屋へ排水（約0.3m³）（2016年9月14日公表済）
- 10/3にピットへ水位計を設置し、水位トレンドの計測を開始（2016年10月3日公表済）

【現在までに確認された事象】

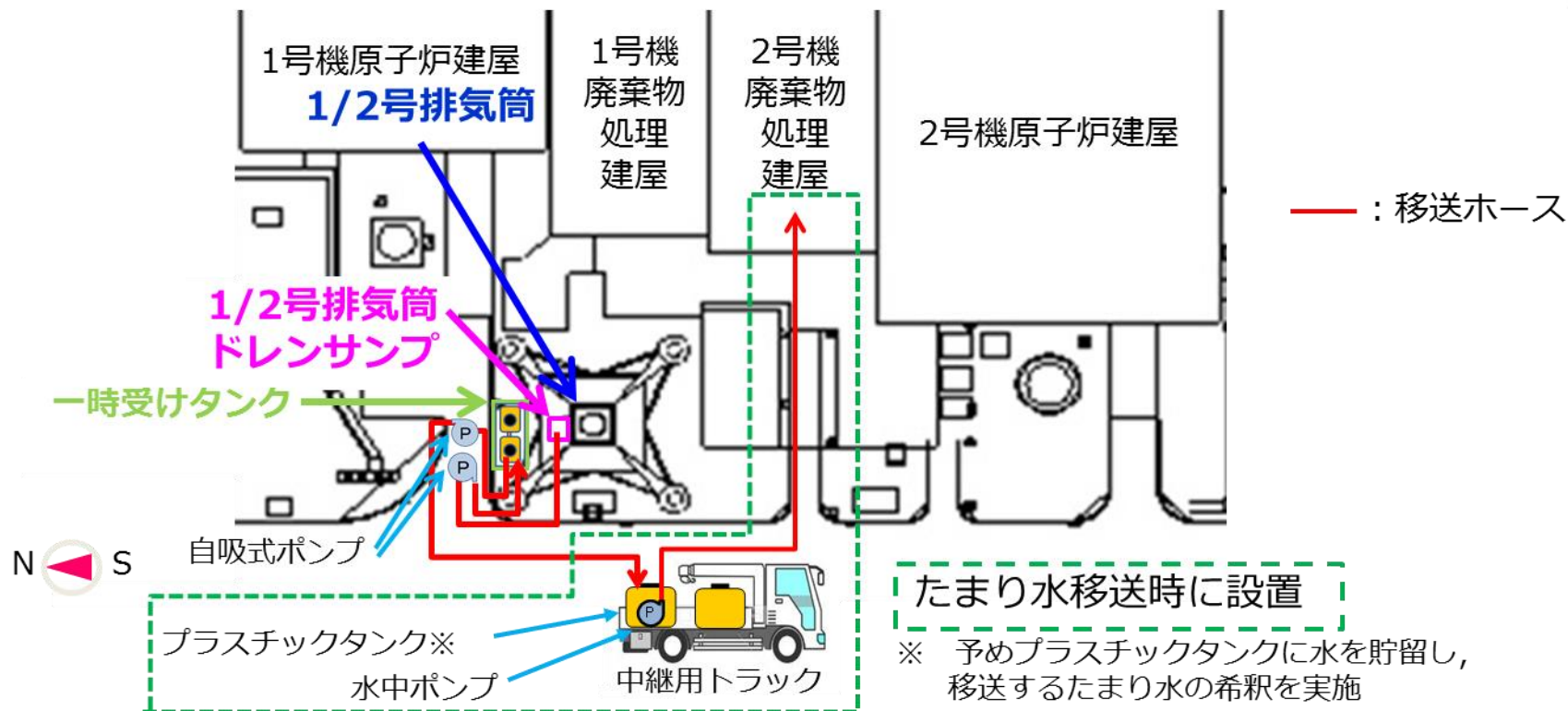
- まとまった降雨があった時にピット水位の上昇を確認

【今後の対応】

- 降雨による水位上昇に対しては、今回設置した排水設備により速やかに移送する
- 今後、以下の改善を図っていく
 - ・漏えいリスクの低減及び高線量エリアでの作業等現場負担軽減の観点から排水設備の改善を図る（2016年度内目途）
 - ・根本的な対策として、排気筒解体時に筒身上部閉塞を実施
- ピット外へ流出していた可能性が考えられることから周辺の水質モニタリングを継続する

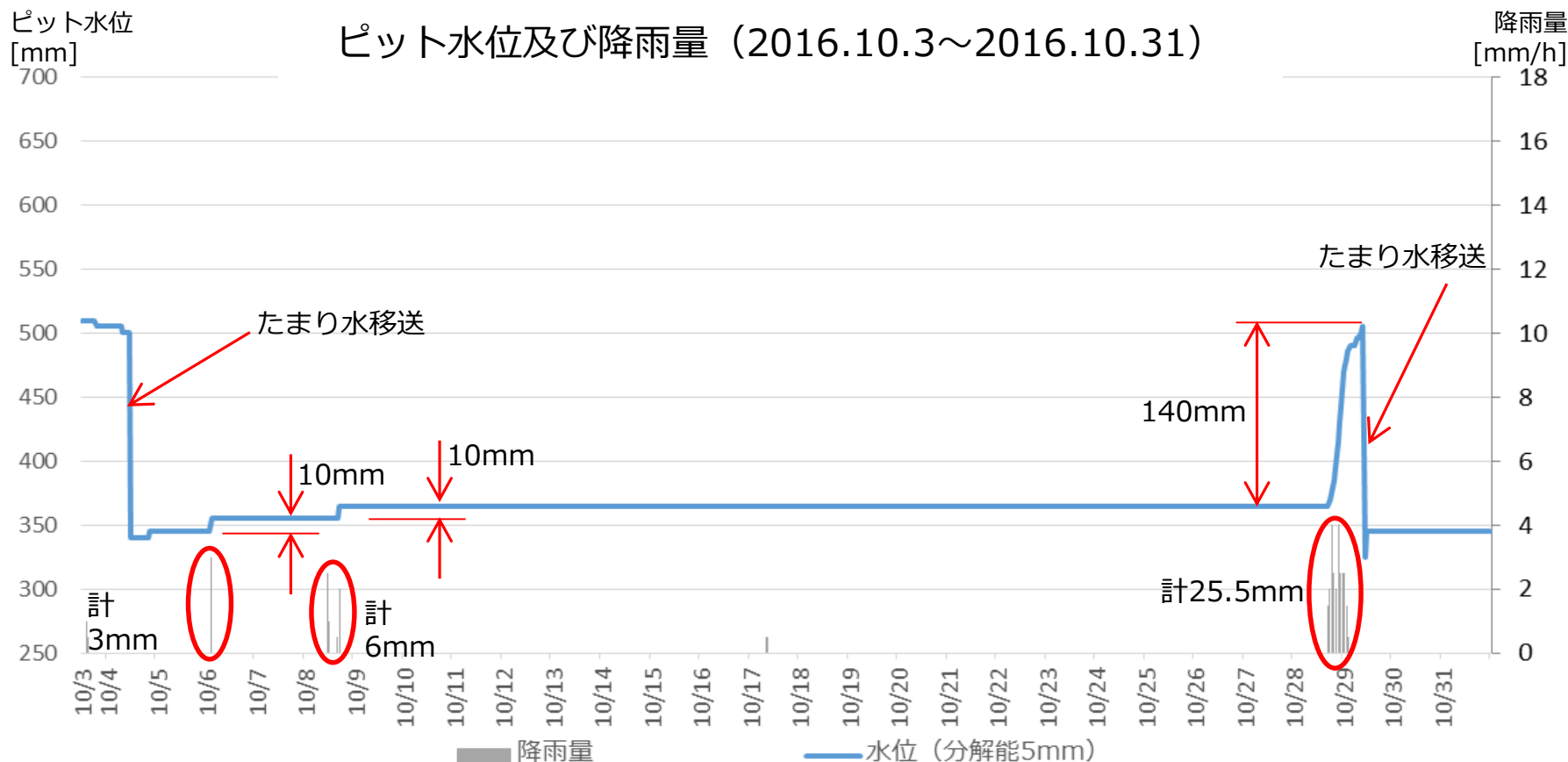
1. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプット用仮設排水設備設置

- 10月3日に水位計をインサービスし、下記の通り排水設備の設置が完了。
ピットの水位の計測を開始。（水位：約50cm）
- 10月4日にピットから一時受けタンクにたまり水を送（約0.18m³）
- 10月29日に一時受けタンクにたまり水を送（約0.18m³）
- 11月11日に一時受けタンクにたまり水を送（約0.14m³）



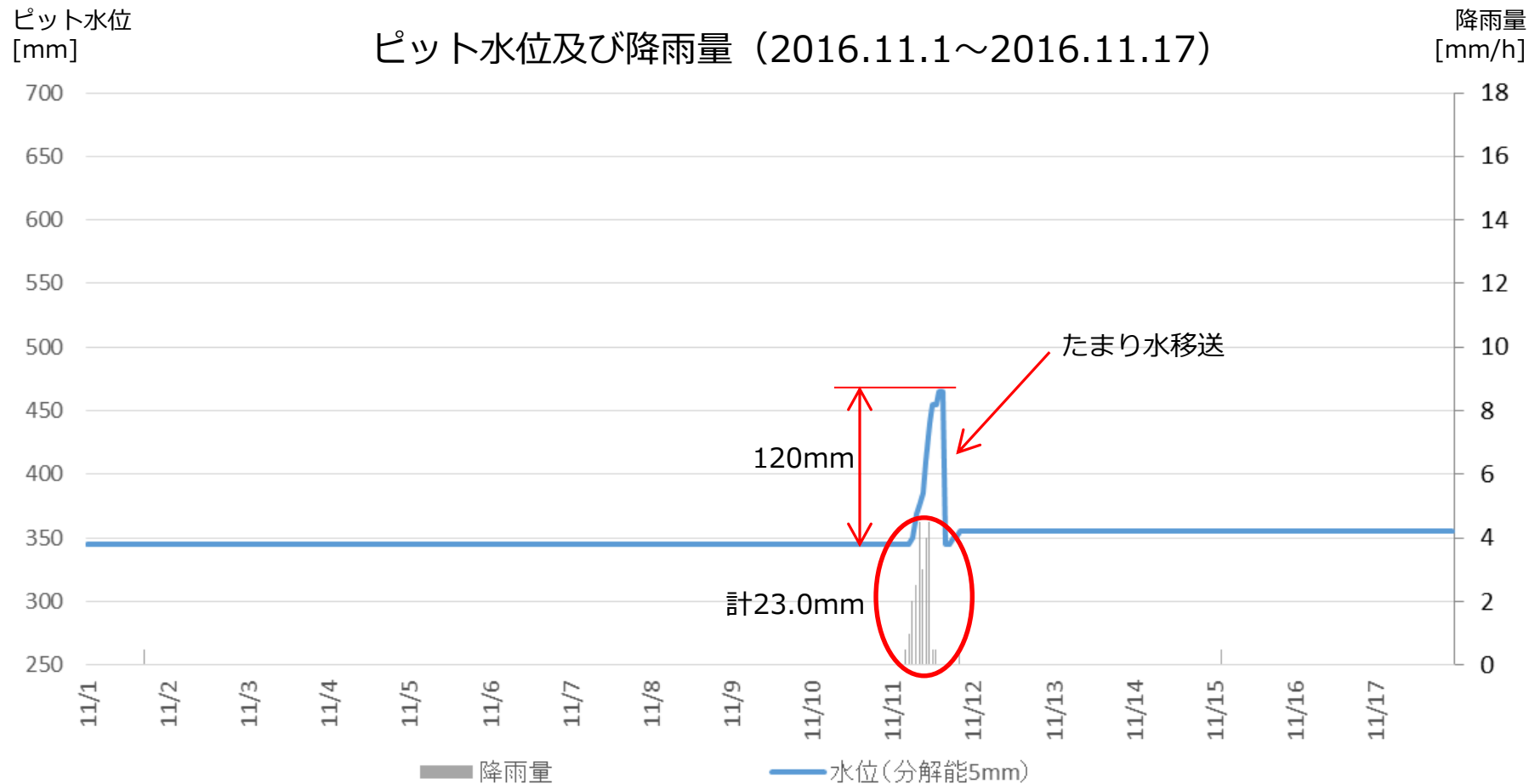
2. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット水位と降雨量の関係

降雨量が数mm程度の場合のピット水位は僅かな水位上昇に留まるが、まとまった降雨の場合は、相当量の水位上昇を確認。



2. 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット水位と降雨量の関係

まとまった降雨の場合は、相当量の水位上昇を確認。



3. 現在までに確認された事象

■ 降雨時にピット水位の上昇を確認

まとまった降雨の場合にピット水位が上昇することを確認した。

4. 雨水流入に対する対策

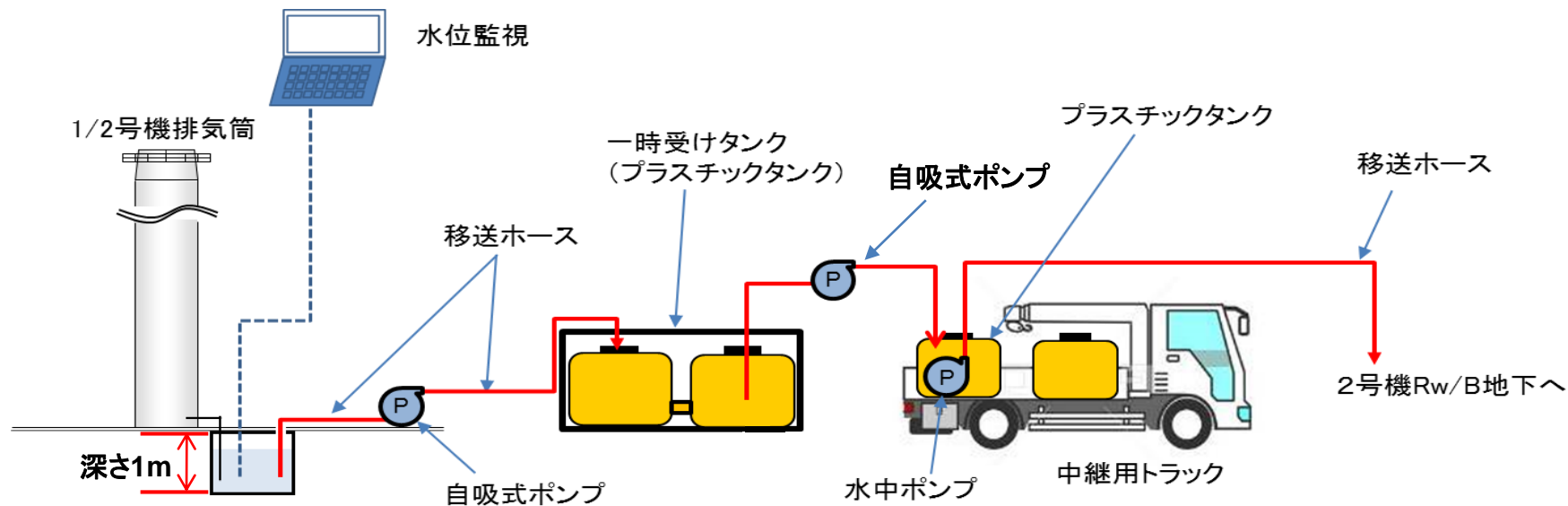
降雨によるピット水位上昇に対しては、今回設置した排水設備により速やかに移送するとともに、今後以下の改善を図っていく。

- ✓ 漏えいリスクの低減及び高線量エリアでの作業等現場の負担軽減の観点から排水設備の改善を図る。（2016年度内目途）
- ✓ 根本的な対策として、現在検討中の排気筒解体時に筒身上部閉塞を実施する。

なお、まとまった降雨によるピット水位上昇を踏まえると、ピット外へ流出していた可能性が考えられることから、周辺の水質モニタリングを継続する。

(参考) 1 / 2号機排気筒ドレンサンプピット排水設備・サンプリング

■ 排水設備を用いた2号機廃棄物処理建屋への移送概念図



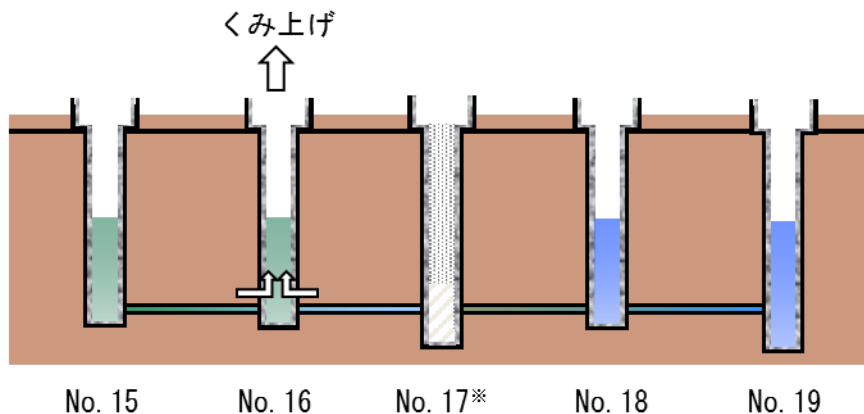
排水設備による移送概念図

■ ピット内たまり水の水質を分析（サンプリング実施日：2016.9.12）

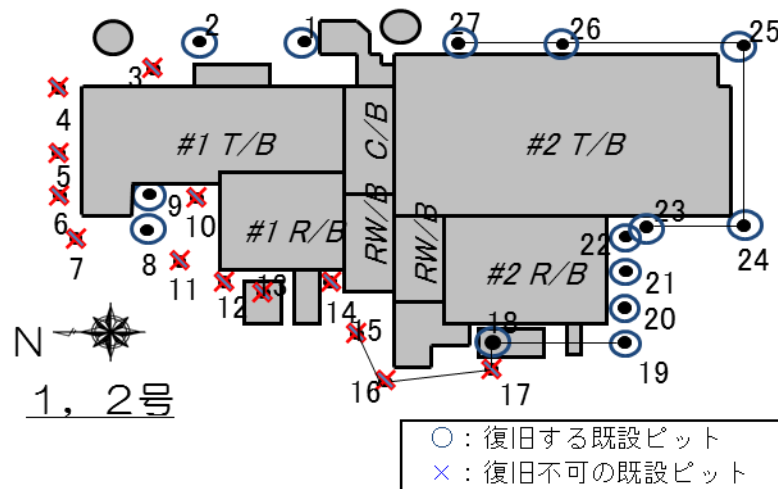
【ピット内たまり水分析結果】

項目	全β放射能	Cs-134	Cs-137
単位	Bq/L	Bq/L	Bq/L
測定値	5.96E+07	8.26E+06	5.19E+07

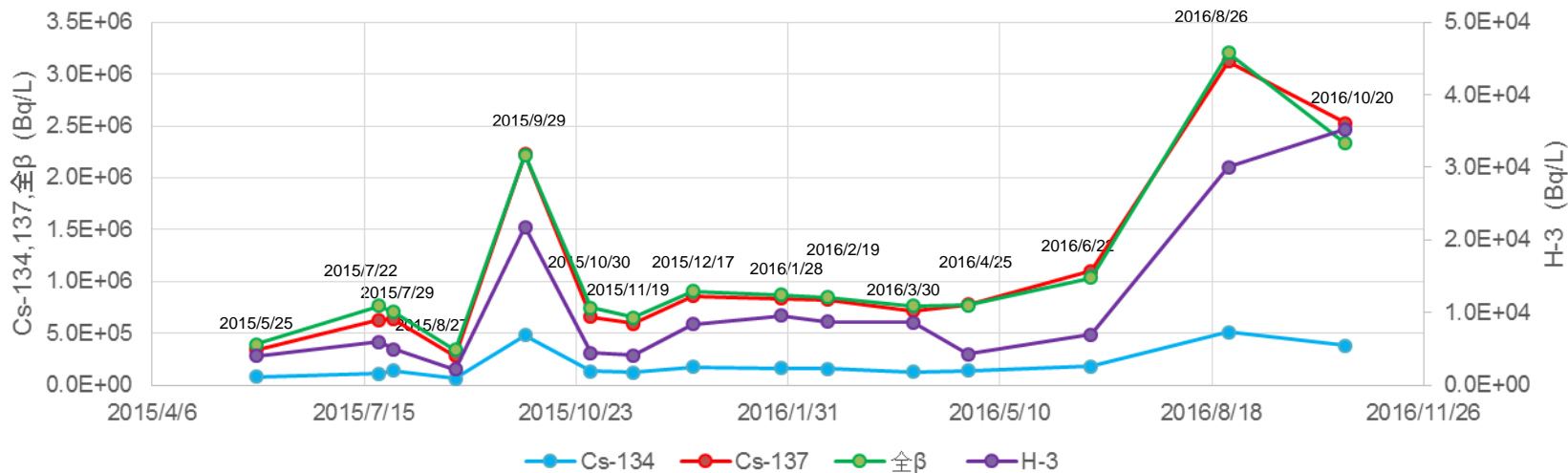
(リスク総点検番号110) サブドレンNo.16ピットの対応状況について TEPCO



※ No.17ピットはコンクリートで閉塞済。内包水無し。



- 2015年10月以降、No.16ピットの放射能濃度は安定しているため、今後は1回/2ヶ月程度たまり水の汲上、放射能濃度の測定を行う。今回の汲上では、直前の降雨の影響により一時的な汚染物の持ち込みによって放射能濃度の上昇が認められた(昨年9月も同様)。
- 当該ピットは近傍に1/2号排気筒があり、これらを含めた周辺状況の調査結果等により、対策を検討する。



(リスク総点検番号：93～102) 今後のトレンチの対応について

- 2・3号機海水配管トレンチ以外の建屋に接続しているトレンチについては溜まり水点検結果等に基づき、汚染水の漏えいリスクや建屋への水流入リスク、現場状況を勘案し、順次、溜まり水除去・充填の対応を実施。未対策のトレンチについては、滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等を中心に、定期的に溜まり水点検を実施し状況把握を行うと共に、溜まり水の放射性物質濃度、水量、現場状況等を勘案し、順次、溜まり水の除去や充填等の対応を計画していく。
今年度充填実施予定である下表のトレンチについては、今年12月までに完了予定。

構造物名称	充填実施状況	建屋接続状況、滞留水
2号機ポンプ室循環水ポンプ吐出弁ピット	2012年4月完了	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち 10^7 Bq/Lレベルの設備
3号機ポンプ室循環水ポンプ吐出弁ピット	2012年5月完了	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち 10^5 Bq/Lレベルの設備
共用プール連絡ダクト(高濃度汚染水確認範囲)	2013年2月完了	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち 10^6 Bq/Lレベルの設備
1号機ポンプ室循環水ポンプ吐出弁ピット	2015年11月完了	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち 10^3 Bq/Lレベルの設備
4号機ポンプ室循環水ポンプ吐出弁ピット	2015年11月完了	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち 10^3 Bq/Lレベルの設備
4号機海水配管トレンチ	2015年12月完了	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち 10^5 Bq/Lレベルの設備
1号機コントロールケーブルダクト	2016年3月完了	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち $\sim 10^2$ Bq/Lレベルの設備
1号機電源ケーブルトレンチ(4m盤)	2016年7月完了(約20m ³)	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち $\sim 10^2$ Bq/Lレベルの設備
2号機海水配管(SW)トレンチ	2016年7月完了(約50m ³)	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち溜まり水なしの設備
4号機共通配管ダクト(南側)	実施中	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち 10^3 Bq/Lレベルの設備
共用プール連絡ダクト	実施中	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち $\sim 10^2$ Bq/Lレベルの設備
廃棄物処理建屋間連絡ダクト	2016年6月完了(約270m ³)	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち 10^5 Bq/Lレベルの設備
水処理建屋～1号機T/B連絡ダクト	2016年8月完了(約80m ³)	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち調査不可の設備
3号機オフガス配管ダクト(北側)	2016年7月完了(約150m ³)	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち調査不可の設備
4号機海水配管(SW)トレンチ	実施中	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち溜まり水なしの設備
1号機予備電源ケーブルダクト	2016年9月完了(約250m ³)	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち $\sim 10^2$ Bq/Lレベルの設備
2号機薬品タンク連絡ダクト	実施中	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち溜まり水なしの設備
4号機薬品タンク連絡ダクト	2016年10月完了(約29m ³)	滞留水がある建屋に接続しているトレンチ等のうち 10^3 Bq/Lレベルの設備

赤字：第35回現地調整会議からの進捗

