

福島第一原子力発電所 1/2号機排気筒解体計画について(進捗報告)

2019/3/28

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

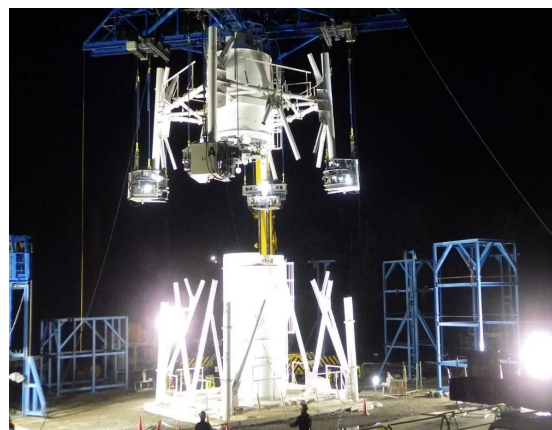
1. 概要

TEPCO

- 現在, 1/2号機排気筒の解体装置の実証試験を実施している。
- 2/12よりStep3(作業手順の確認)に入り、4月上旬にStep3を完了し、5月中旬(連休明け)より解体工事に着手していく予定。



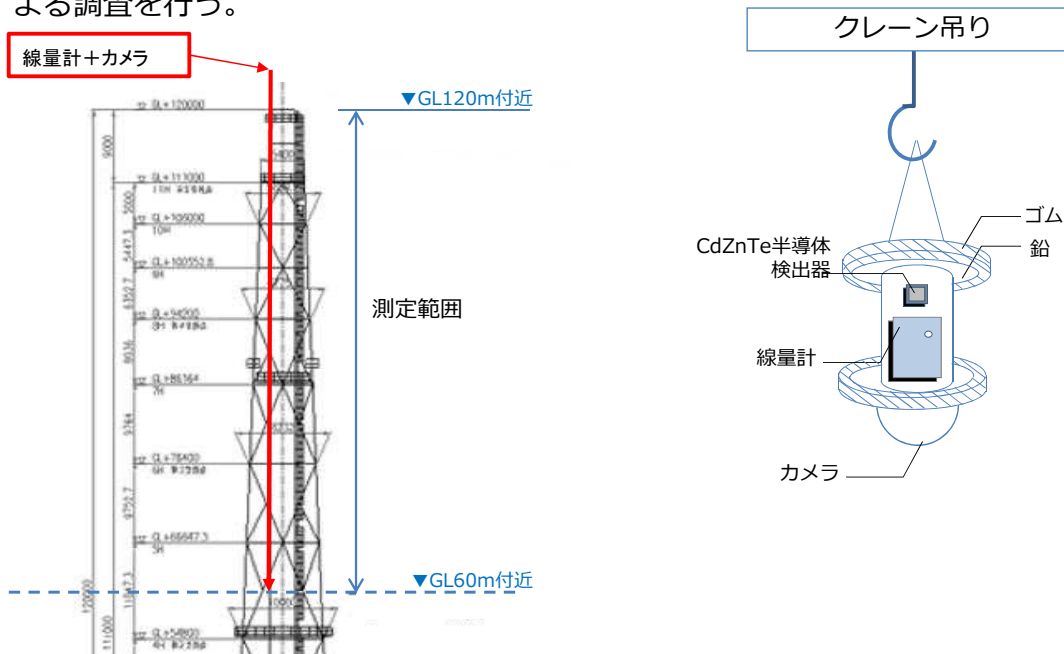
背籠切断状況



鉄塔・筒身一括除却吊上げ状況

2. 排気筒の解体前調査

- 排気筒解体用の大型クレーンが2月に組立て完了しており、より安全に排気筒解体工事を行うために、筒身内部に大型クレーンで機材を吊り下ろしての事前調査を4月上旬から実施予定。
- 今回調査では、排気筒の筒身内部及び外部の線量、γ線スペクトルの測定を行い筒身内部の汚染状況を把握する。（過去の環境影響評価(参考4)の評価結果と比較）
- また、2016年10月のドローンによる調査で確認された支障物（筒身内）以外に支障物がないかカメラによる筒身内部の調査を行う。合わせて、排気筒外部から鉄塔および筒身のカメラによる調査を行う。



3. スケジュール

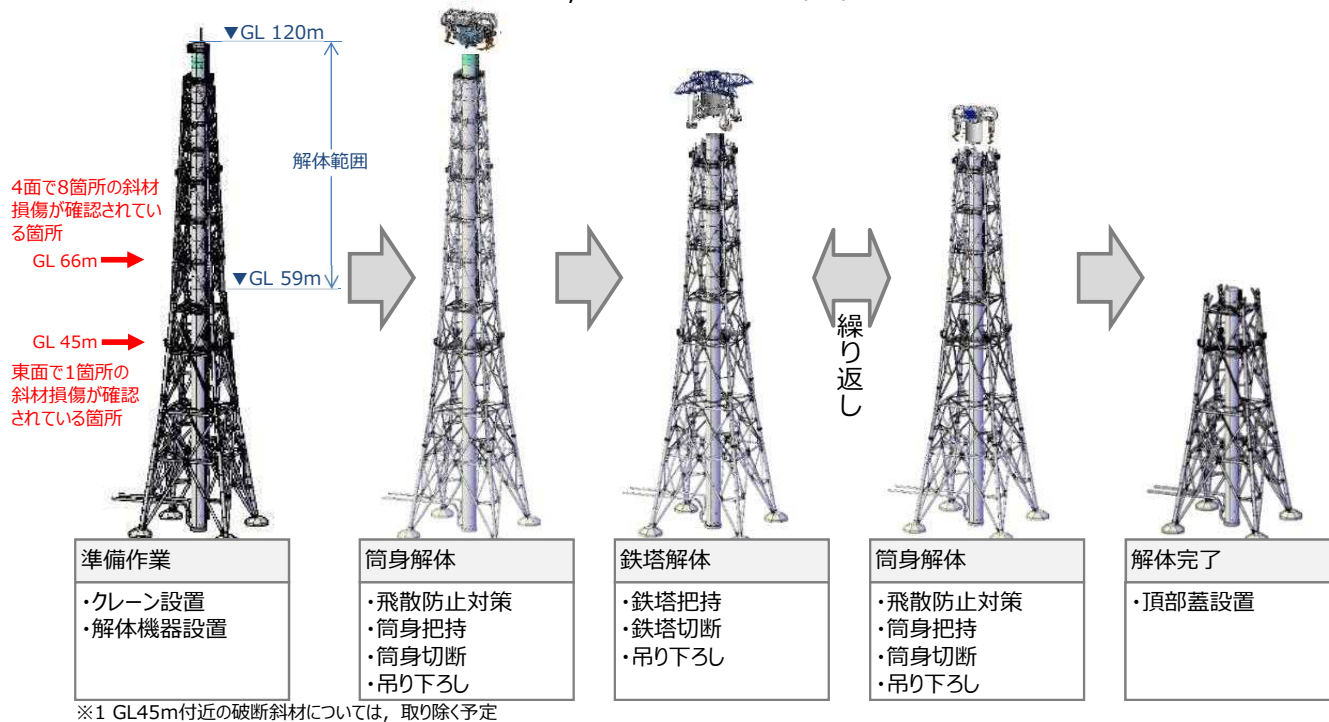
- 4月上旬より、サイト内に解体装置を移送し組み立て、2019年度5月中旬（連休明け）より解体工事に着手していく予定。

排気筒解体工事 工程表

	2018年度				2019年度									
	8月~1月	2月				3月				4月	5月	6月	2Q	3Q
		1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W					
装置製作	装置組立・調整													
実証試験	Step1 解体装置の性能検証													
		Step2 施工計画の検証												
			Step3 作業手順の確認											
				Step3' トラブル時対応の確認										
工事		解体準備作業(クレーン組立等)							解体前調査					
									解体準備作業(装置組立・動作確認等)					
										排気筒解体				

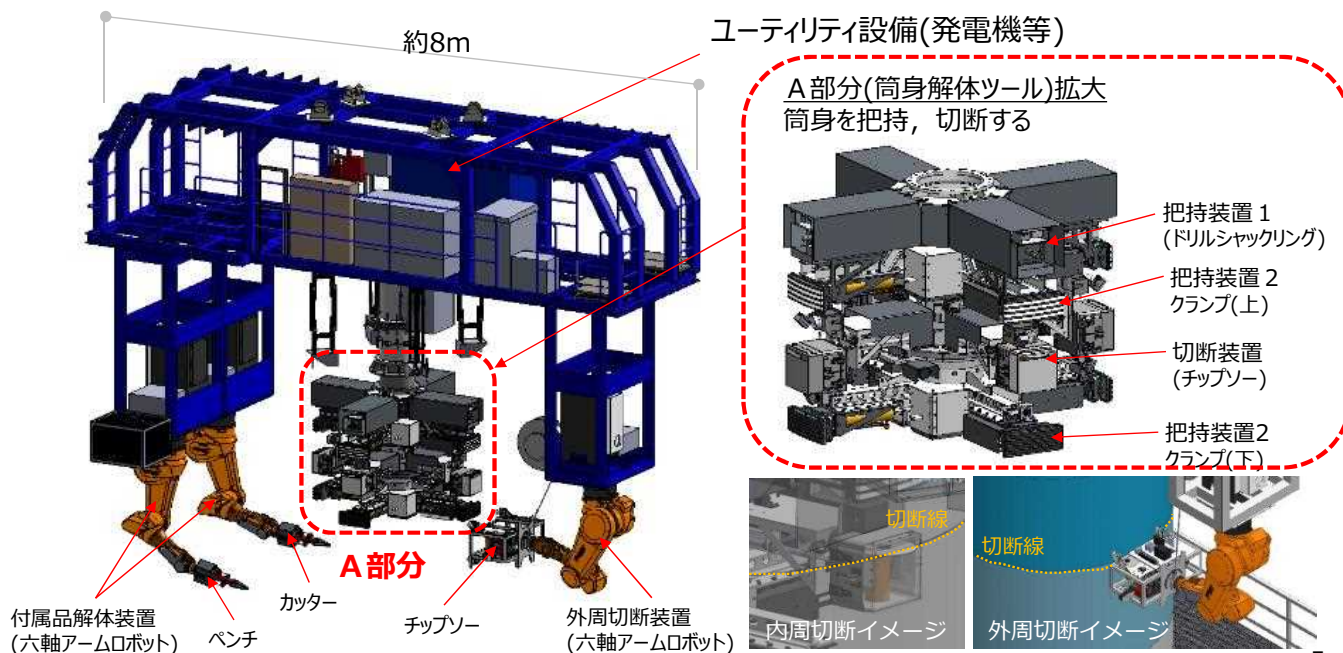
【参考1】解体工事計画概要

- 1/2号機共用排気筒は、排気筒の地上からの高さ約60m~120mを解体する計画としている。
- 燃料取り出し工事で使用する大型クレーンを使用し、筒身や鉄塔をブロック単位で解体する。
- 初めに突き出ている筒身を解体した後は、鉄塔・筒身の順に解体を繰り返す。
- 装置にトラブルが生じた場合を除き、排気筒上部での作業を無人化する計画。

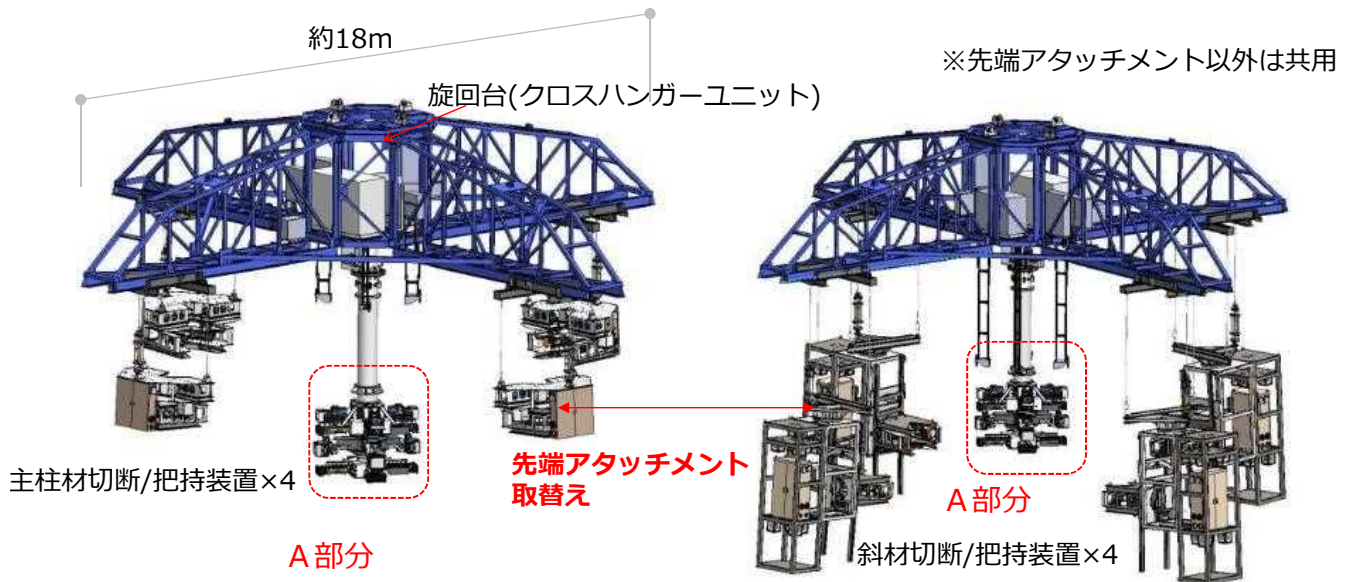


【参考2】装置概要（筒身解体装置）

- 筒身解体装置は、筒身解体ツール(下図のA部分)を筒身内に差し込んで、2種類の把持装置により把持・固定する。
- 原則、筒身内側よりチップソーにて切断する。(内部に梁材がある1箇所は外側から切断)
- 筒身切断時に干渉する筒身外部の付属品(梯子・電線管)は、六軸アームロボットにより撤去する。
- 飛散防止剤は別装置にて散布する。



- 鉄塔解体装置は、筒身解体ツール(下図のA部分：筒身解体装置と同じ)を筒身内に差し込んで、2種類の把持装置により旋回台(クロスハンガーユニット)を固定する。
- 旋回台の四隅から吊り下げた切断/把持装置により、支柱材および斜材を把持して切断する。
- 対象部材（支柱材，斜材）に応じ、先端アタッチメントを取り替える。



6

- 過去の線量調査の結果からは筒身上部が高濃度で汚染している可能性は低いと想定されるが、筒身切断時は3つのダスト飛散対策を実施し、ダスト飛散対策に万全を期す計画とする。

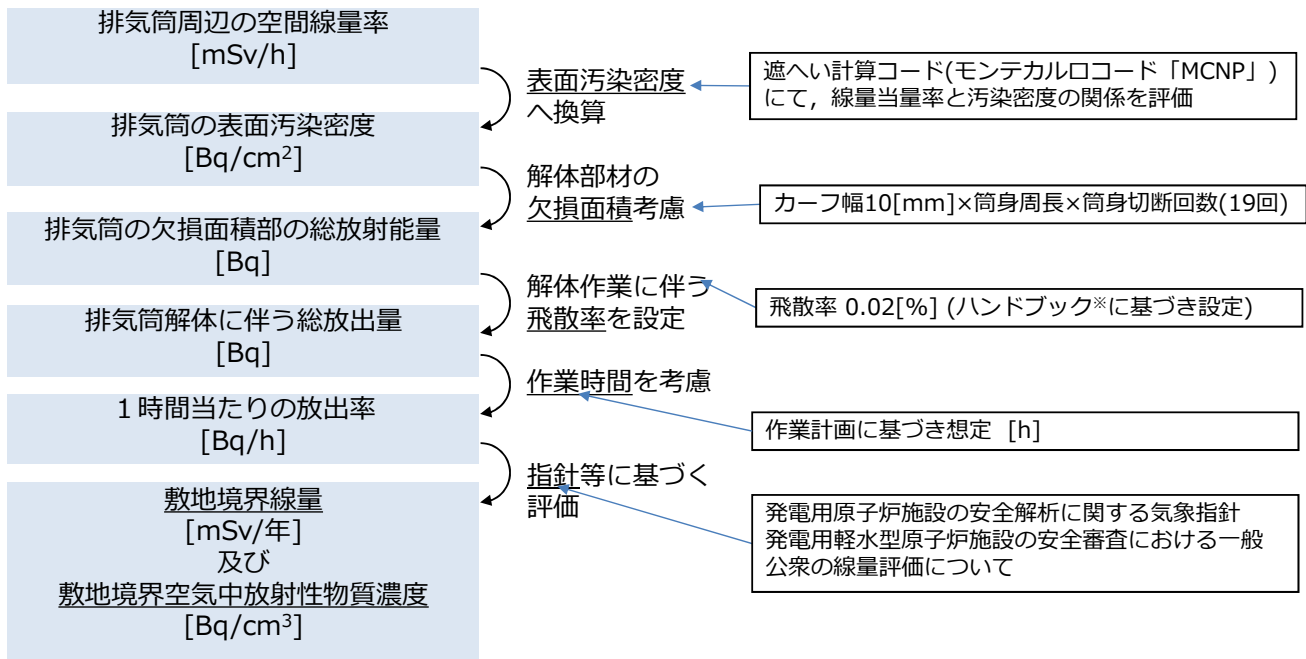
	【対策①】 飛散防止剤散布	【対策②】 ダスト飛散抑制カバー	【対策③】 ダスト監視
概要	解体前には筒身内部にダスト飛散防止剤を散布	筒身切断時には切断装置(チップソー)をカバーで覆い、カバー内ダストを吸引 (内周・外周切断装置共)	作業時のダスト濃度の監視を行うために、解体装置にダストモニタを設置し、遠隔操作室でリアルタイム監視
概念図			

7

- 排気筒周辺の雰囲気線量率の調査結果から保守的に筒身の表面線量率を推定し、表面積から気中へ放出される放射性物質放出量の評価を行った。（評価方法は下記フローの通り）

<評価フロー>

<パラメータ>



※ (財) 電力中央研究所「廃止措置工事環境影響評価ハンドブック(第3次版)」(平成19年3月)

- 汚染密度の評価にあたり、2016年10月に実施した線量調査結果（排気筒外側近傍で測定した線量）より推定した。
- 筒身内表面の汚染密度推定にあたっては、線源と考えられる周辺建屋からの寄与が小さい※排気筒の西側で測定したデータに基づき算定した。
- 線量調査結果から、周辺建屋からの寄与が大きいと想定されるが、評価にあたっては線量は保守的に全て排気筒からの寄与とし、筒身内表面に均一な汚染（Cs-134,Cs-137）が付着しているものと仮定した。
- 筒身内表面に付着した汚染の核種は確認できていないが、排気筒下部のスタックドレンサンプルピットの分析結果から、主要核種はCs-134, 137と想定する。

※線源の可能性が高い1号R/B, Rw/BやSGTS配管から最も離れている

表 評価に使用した線量調査結果(2016年10月)

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

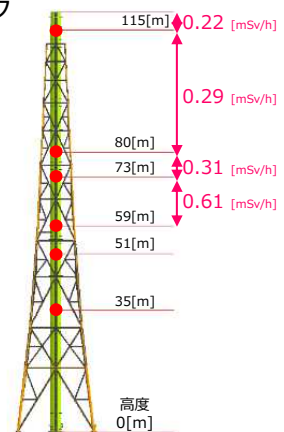


表 1/2号機排気筒ドレンサンプルピット溜まり水分析結果

採取日	全α放射能	全β放射能	Cs-134	Cs-137	Sr-90	Sr-89	C o-60	H-3
	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L	Bq/L
H28.9.12	<8.3E+00	6.0E+07	8.3E+06	5.2E+07	5.1E+04	<4.2E+03	<2.1E+04	1.7E+05
H30.6.12	-	1.7E+07	1.4E+06	1.5E+07	1.0E+04	-	<4.6E+03	3.3E+04

- 排気筒解体作業では、飛散防止剤の事前散布により、ダストが固着されている状態とする
- 筒身表面の放射性物質については飛散防止剤により固着されていると考えられることから、筒身の切断時の飛散率は、ハンドブックに記載のある『チップソーによる放射化金属切断時の飛散率』を適用し、0.02%とする
- 鉄骨切断に伴うカーフ幅は、チップソーの厚み(3mm)に対して保守的に10mmと設定
- なお、実機ではチップソーには、カバーを取り付けダストを吸引する計画であり、『飛散率』はより小さいと考えられる（切断時のダスト回収効果は本評価では見込まない）
- チップソーの回転方向と切断方向は飛散抑制を考慮し同方向とする。



筒身切断用チップソー
(実際に使用するものとは異なる可能性あり)



飛散防止カバー

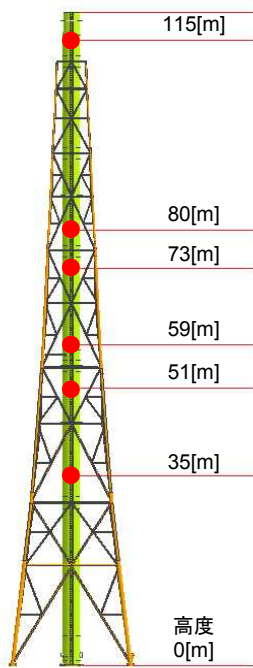
10

- 筒身内表面の汚染密度を推定し、排気筒の表面積と筒身切断時の飛散率から、気中へ放出する総放出量を評価した結果、敷地境界線量や敷地境界空気中放射性物質濃度に与える影響は非常に小さいと考えられる。
 - 排気筒の切断に伴う放射性物質 (Cs-134, Cs-137) の総放出量
 1.1×10^6 [Bq]
 - 作業1時間当たりの放出率 (総放出量[Bq] ÷ 作業時間[h])
 2.3×10^3 [Bq/h]
 - 筒身の切断に起因する放出による敷地境界線量 (プルーム、地表沈着、吸入の合計)
 4.2×10^{-7} [mSv/年] < 1 [mSv/年] (「特定原子力施設への指定に際し東京電力株式会社福島第一原子力発電所に対して求める措置を講ずべき事項について」において、求められている敷地境界線量)
 - 筒身の切断に起因する敷地境界空気中放射性物質濃度
 3.1×10^{-10} [Bq/cm³] (< 1.0×10^{-5} Bq/cm³) (モニタリングポスト近傍ダストモニタの警報設定値)
- なお、今回の評価では排気筒の汚染密度推定や切断面積が保守的であることと、飛散防止カバーの効果の評価上は考慮していないことから、実際の作業時の影響は更に小さいと推定される。

11

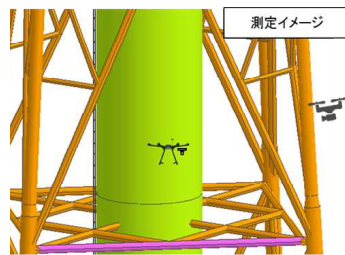
【参考5】排気筒の線量調査結果(ドローン調査1)

- 排気筒の北南西面について、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。



測定位置 (立面)

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



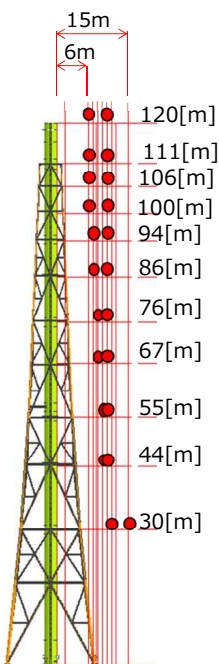
測定イメージ

調査日：2016年10月4日～5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。

【参考5】排気筒の線量調査結果(ドローン調査2)

- 排気筒の北南西面について、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

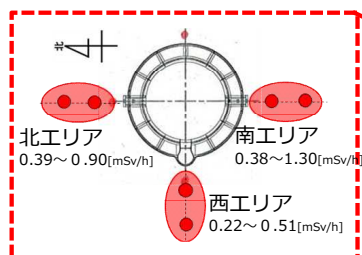


測定位置 (立面)

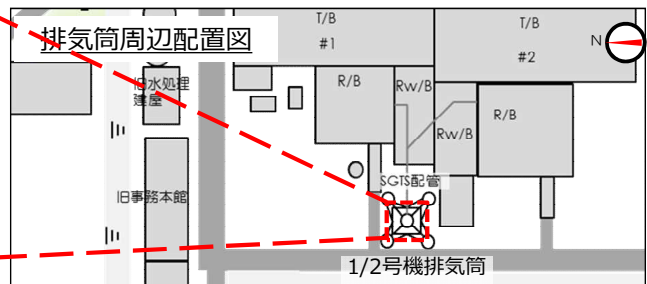
測定高度 [m]	西エリア_線量率[mSv/h]						北エリア_線量率[mSv/h]						南エリア_線量率[mSv/h]									
	筒身表面からの距離[m]						筒身表面からの距離[m]						筒身表面からの距離[m]									
	6	7	8	9	10	11	15	6	7	8	9	10	11	15	6	7	8	9	10	11	15	
120	0.22				0.22		0.39					0.39			0.38					0.40		
111	0.22				0.23		0.40					0.44			0.39					0.40		
106	0.22				0.24		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

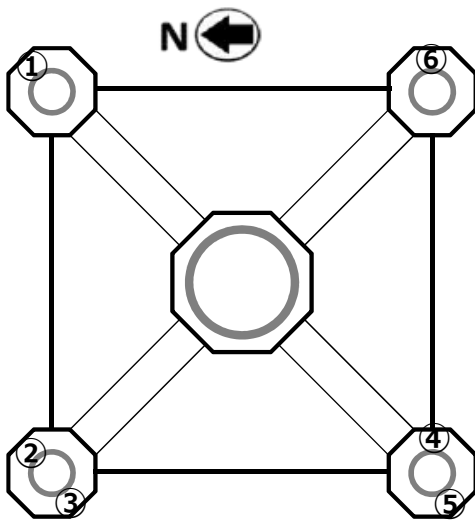
※測定高度は、小型無人飛行機の高度計をもとに計測しているため、若干の誤差はあります。



測定位置 (平面)



- 2018.4に鉄塔下部(地上1m, 1.5m)のスミヤ採取を行い, 表面汚染密度(1.2~150Bq/cm²)を確認している。



採取箇所配置図

表面汚染密度(間接法)

2018.4 測定

No.	高さ (地上[m])	Gross [cpm]	表面汚染密度 [Bq/cm ²]
①	1.0	500	5.4
	1.5	350	3.3
②	1.0	200	1.2
	1.5	600	6.7
③	1.0	930	11
	1.5	500	5.4
④	1.0	650	7.4
	1.5	450	4.7
⑤	1.0	11000	150
	1.5	4000	53
⑥	1.0	5300	71
	1.5	600	6.7

※P.19の評価のために保守的に計算した排気筒の汚染密度は, $1.7 \times 10^5 \sim 4.3 \times 10^5 \text{Bq/cm}^2$ である。