

# 福島第一原子力発電所 1/2号機排気筒解体工事の進捗状況について

2019年9月26日



東京電力ホールディングス株式会社

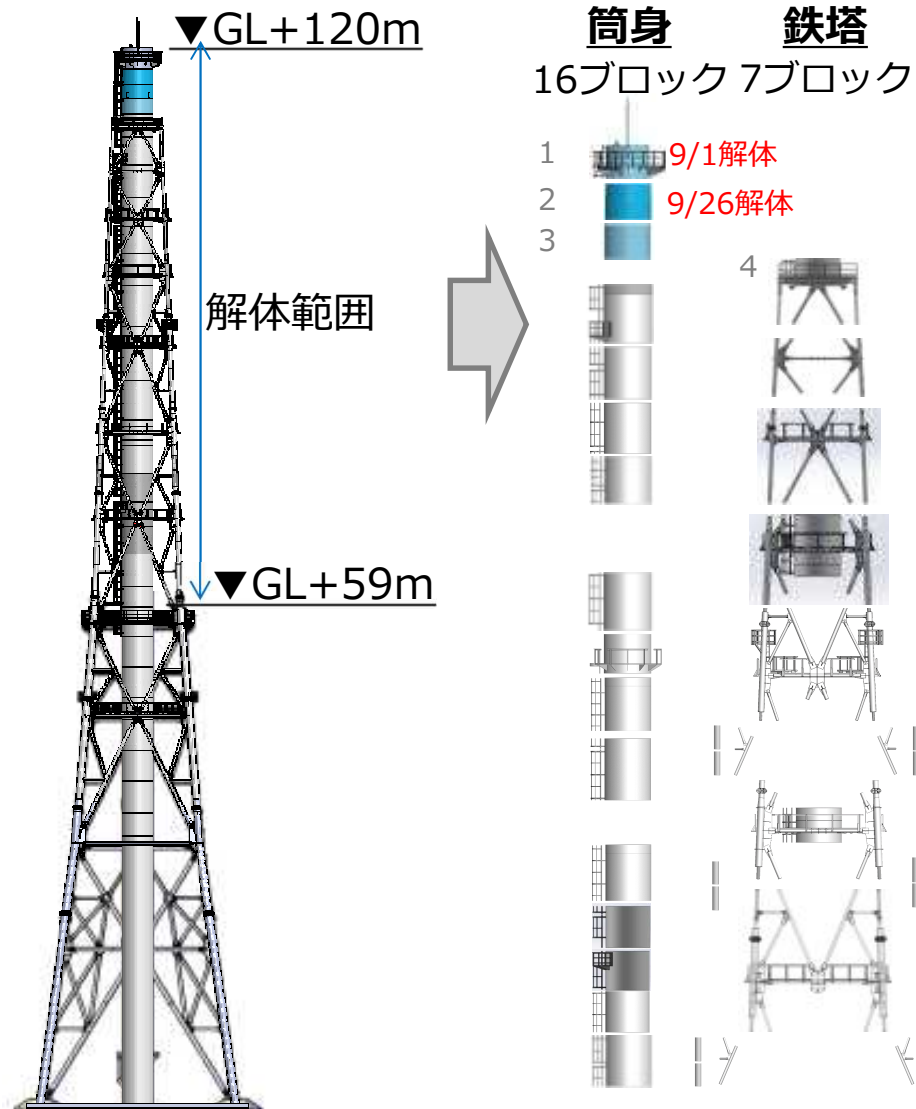
# 1. 概要

- 排気筒解体工事の準備作業を7月に完了し、8月1日から解体工事に着手した。
- 解体装置の動作不良とその対応や台風対策の実施などにより、当初計画よりも時間を要したが、9月1日に頂部ブロックの解体が完了した。
- 頂部ブロックの解体作業の振り返りを実施(詳細は参考1,2参照)し、不具合の対応や得られた知見を反映し、施工計画の見直しを行った上で、9月12日に2ブロック目の解体作業を再開することとした。
- 9月12日の解体作業再開に向けた準備作業の際に、解体装置の動作確認時に通信設備の不具合が確認されたことから、9月15日にはクレーンを伏せて通信設備の点検を行った結果、クレーン先端のアンテナが不具合の原因と判明し、同日には、アンテナを交換することで復旧した。
- 通信設備の復旧を受け、クレーンを立て起こした後、解体装置の動作確認を再度行った上で、9月18日より2ブロック目の解体作業を開始し、台風17号の近接に伴う作業中断を挟み、9月26日に筒身切断が完了した。

## 2. 解体計画概要

- 排気筒は約60mの高さを23ブロックに分けて解体する計画。
- 9/26には筒身の2ブロック目の解体が完了。

### 主な解体部材



ブロック解体とは別に、単体で除却する部材も有り（約60ピース）

名称	筒身解体ブロック
個数	16
姿図	
名称	筒身+鉄塔一括解体ブロック
個数	3
姿図	
名称	鉄塔解体ブロック
個数	4
姿図	

### 3-1. 作業の状況①（頂部ブロック（1ブロック目））

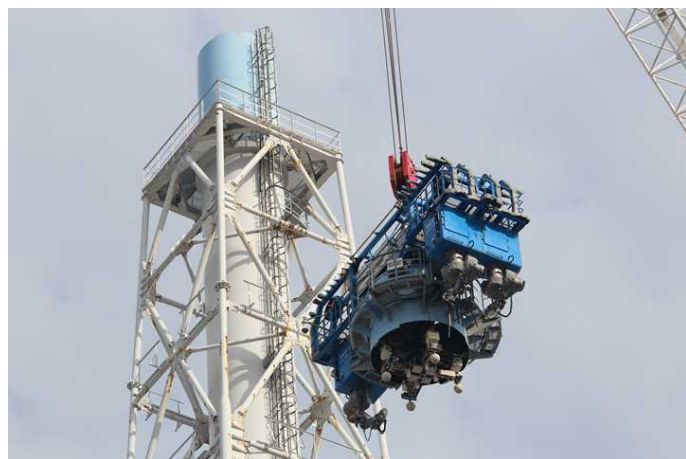
- 9月1日には頂部ブロックの切断作業が完了し、地上への吊り下ろしが完了した。



【写真①】切断作業状況・外側(9月1日)



【写真②】切断作業状況・内側（9月1日）



【写真③】吊り下ろし状況(9月1日)



【写真④】解体前後の比較（9月1日）

## 3-2. 作業の状況②(2ブロック目)

- 9月18日から2ブロック目の切断に着手し、筒身の変形が大きく切断作業が難航したこと、台風17号近接に伴う作業中断等により時間を要したが、9月26日に切断が完了した。
- 2ブロック目で得られた知見についても、3ブロック目解体の作業計画に反映し、安全に作業を進めていく。



【写真⑤】 付属品切断状況(9月18日)



【写真⑥】 筒身切断状況 (9月18日)



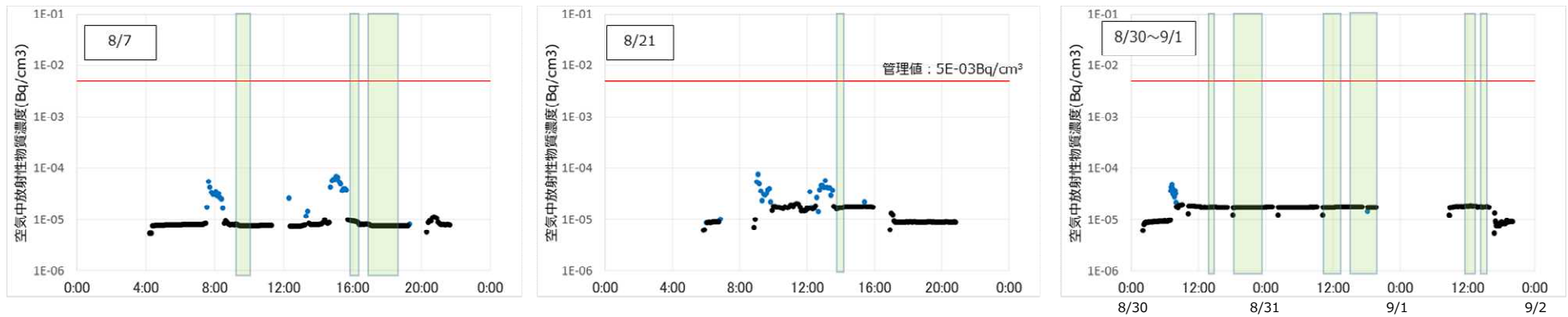
【写真⑦】 吊り下ろし状況(9月26日)



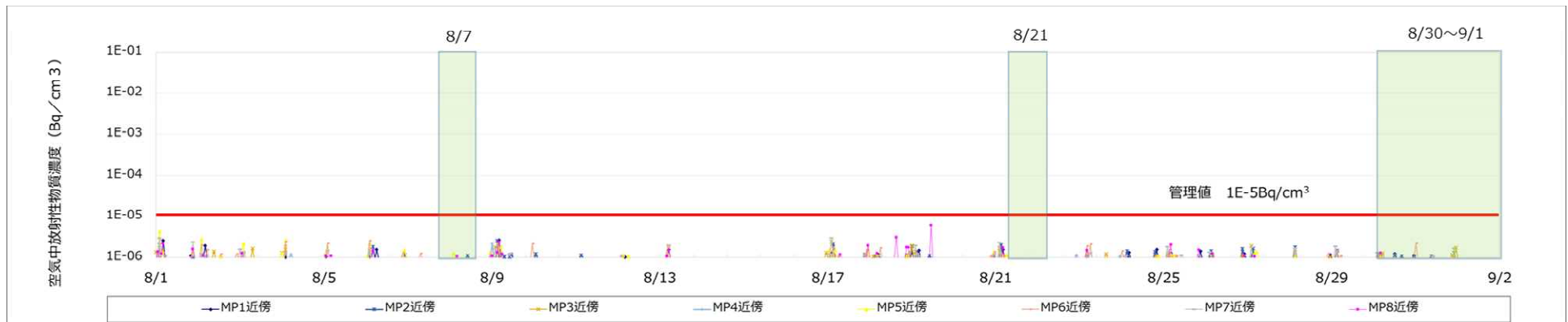
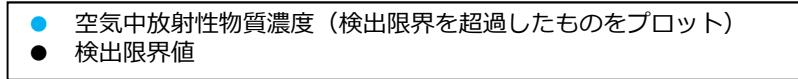
【写真⑧】 吊り下ろし後 (9月26日)

### 3-3. 筒身切断作業中ダスト濃度 ～1ブロック目の解体時～

- 排気筒解体装置の連続ダストモニタで、筒身切断作業中のダスト濃度を監視している。
- 1ブロック目の筒身切断作業中（8/7,8/21,8/30-9/1：図中   背景部）のダスト濃度が、管理値未満（ $5 \times 10^{-3} \text{ Bq/cm}^3$ ）であることを確認。また、当該期間中に敷地境界においてもダスト上昇がないことを確認している。



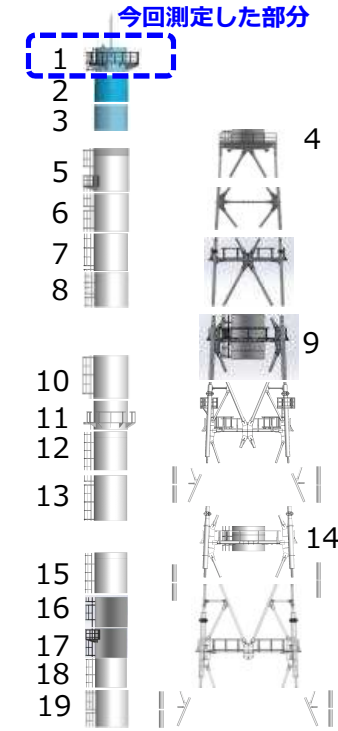
< 排気筒解体装置のダストモニタ指示 >



< 敷地境界近傍ダストモニタ指示値（2019/8/1 ～ 2019/9/2）>

## 4. 解体部材の測定結果 ～1ブロック目～

- 2019年4月の解体前に実施した遠隔測定では、線量率とγ線スペクトルの結果から表面汚染密度を評価したが、今回は解体部材（筒身）表面の汚染を直接採取（スミア法）※1し、表面汚染密度を測定した。
- 表面線量率は、バックグラウンド線量率（BG）と同等であり、周辺の雰囲気線量を上昇させるほどの汚染レベルではないことを確認した。
- βγ線核種の表面汚染密度は、 $10^0 \sim 10^2 \text{Bq/cm}^2$ で検出されたが、解体前に実施した表面汚染密度の評価値（ $10^3 \sim 10^4 \text{Bq/cm}^2$ ）と比べて低いことを確認した。また、α核種の表面汚染密度も測定し、検出されていないことを確認した。
- 採取したスミアのγ線核種分析を実施中（取り纏まり次第、報告予定）。

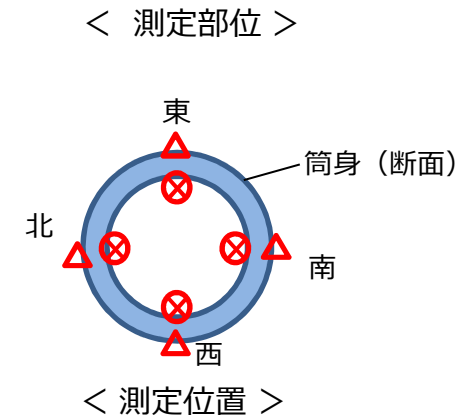


部位	表面線量率 [mSv/h]								
	筒身内部 (右下図 ⊗)				筒身外部 (右下図 △)				BG
	東	南	西	北	東	南	西	北	
1	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03~0.05

部位	βγ核種の表面汚染密度 [Bq/cm <sup>2</sup> ]*2							
	筒身内部 (右下図 ⊗)				筒身外部 (右下図 △)			
	東	南	西	北	東	南	西	北
1	$1 \times 10^1$	$4 \times 10^0$	$5 \times 10^1$	$2 \times 10^2$	$6 \times 10^0$	$1 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^0$

部位	α核種の表面汚染密度 [Bq/cm <sup>2</sup> ]*3			
	筒身内部 (右下図 ⊗)			
	東	南	西	北
1	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$	$< 1 \times 10^{-1}$

※1 飛散防止剤が塗布された状態でサンプリング  
 ※2 GM管汚染サーベイメータ (Cs-137校正) で定量  
 ※3 ZnSシンチレーション汚染サーベイメータ (Am-241校正) で定量

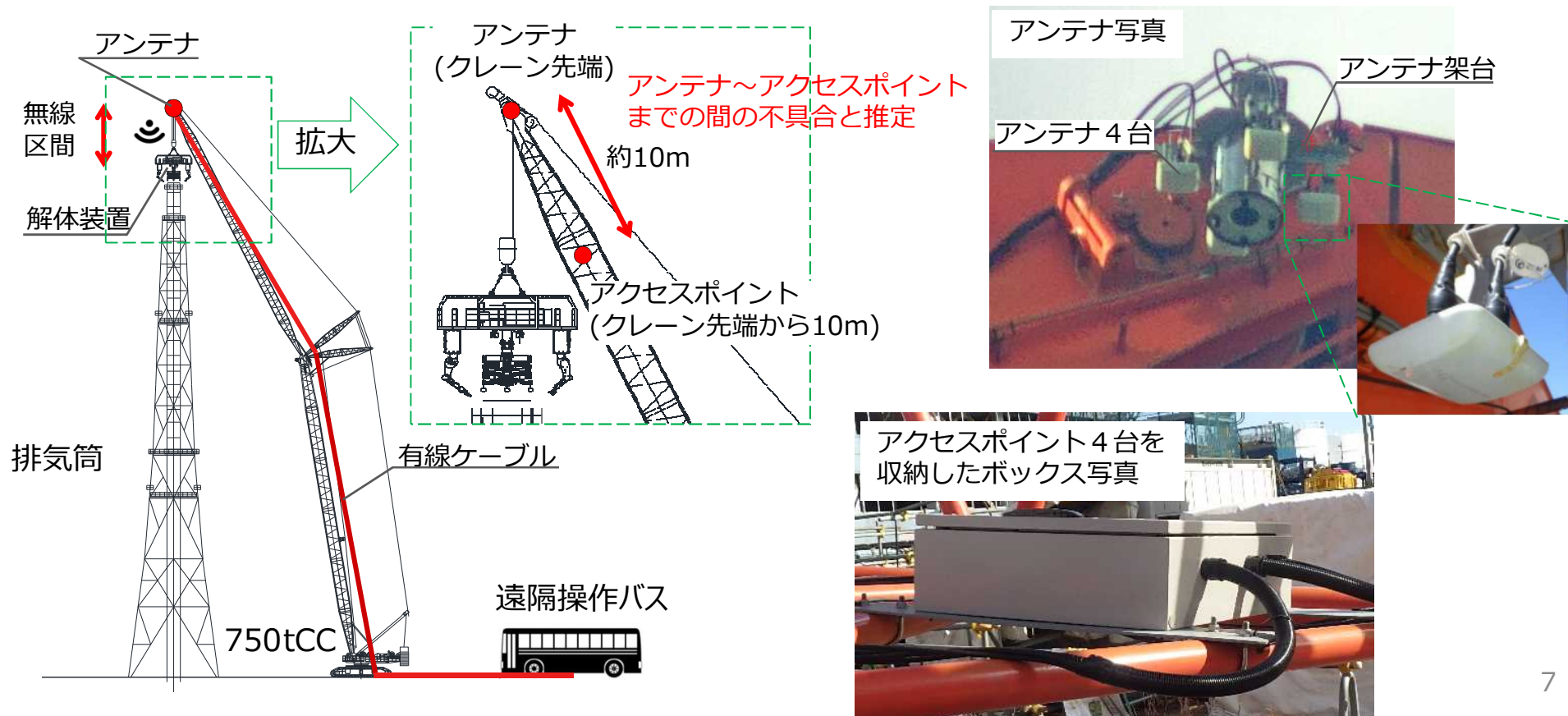


## 5-1. 2ブロック目解体前の通信設備不具合（事象の概要）

- 9月12日 排気筒解体作業開始前の動作確認時に通信不具合が確認された。
- 地上での筒身解体装置と鉄塔解体装置を入れ替えての接続確認やアクセスポイントまでの接続確認等を行った結果、クレーン先端のアンテナ～アクセスポイントの区間に不具合の原因がある可能性が高いと推定し、9月15日にクレーンを伏せて通信機器の調査を実施した。

### 【調査結果】

- ✓ クレーン先端に設置したアンテナ内部への浸水を確認(4台中3台、各50cc程度)
- ✓ アンテナ4個を予備品と交換した結果、全てのアンテナで通信接続良好となったことから、アンテナ内部への浸水が通信不具合の原因と判断した。
- ✓ なお、不具合には至っていないが、アクセスポイントを収納したボックスへの浸水も確認された。

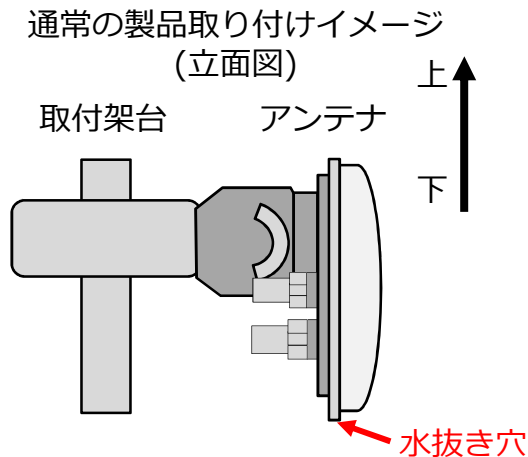




## 5-2. 2ブロック目解体前の通信設備不具合（原因と対策）

### 【原因】

- 当該アンテナについて、通常は送受信面正面が垂直になるように設置するため、水抜き穴がアンテナ下方向を向く角度であった。一方、今回工事では、クレーン先端直下の解体装置側アンテナと通信を行う為に、アンテナを下向きに設置していた。
- 結果として、アンテナ水抜き穴から雨水が浸入して内部に溜まり、通信不具合を発生させた。



【図：アンテナ設置角度】



【写真：アンテナ水抜き穴】



【写真：対策イメージ】

※実際のカバーは不透明

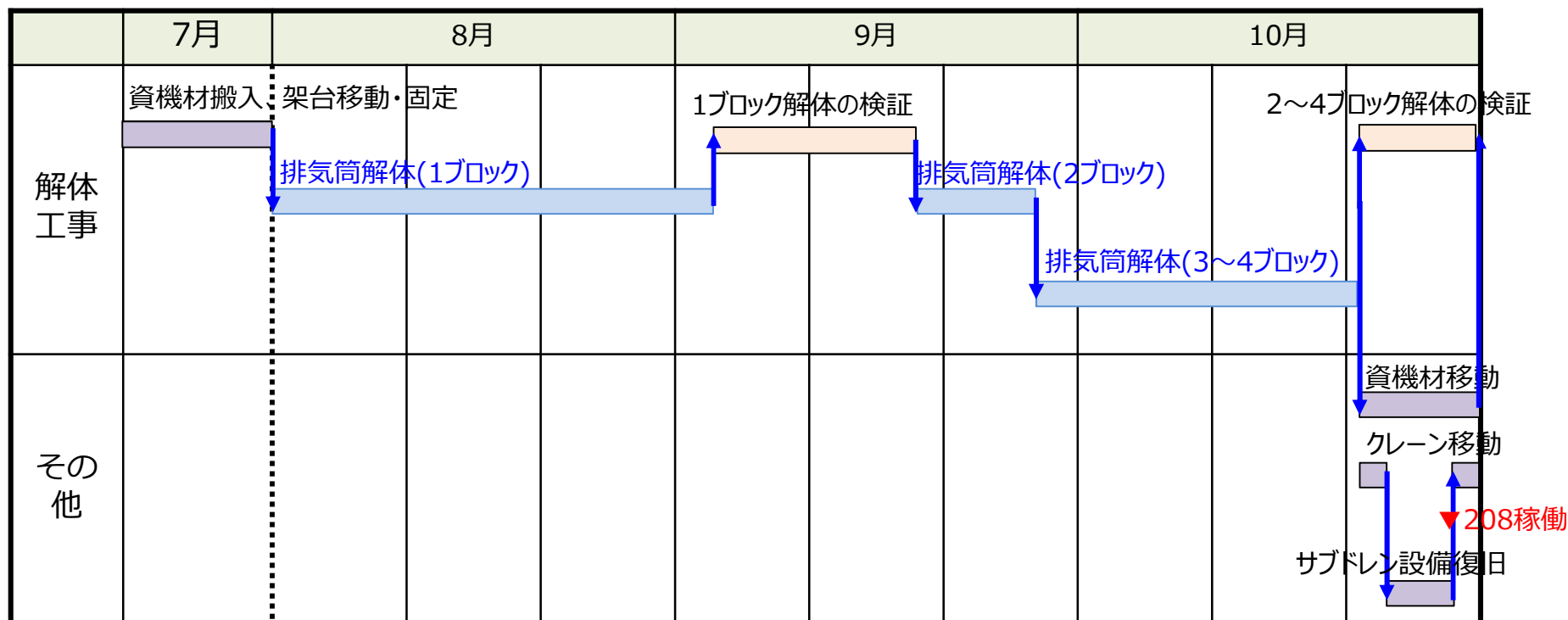
### 【対策】

- 水抜き穴から雨水が浸入しないように**カバーを設置**。（4台中4台に設置済）
- 今後、天候の状況を見ながら、計画的にクレーン伏せ時に雨水浸入が無いか確認を行う。
- 解体装置など製品として調達した機器については、アンテナ以外にもメーカーが示す範囲から外れた使用・設置方法の機器が無いことを確認した。

## 6. スケジュール

- これまで8月1日～9月1日までの頂上解体ブロック解体で得られた知見を反映し、2～4ブロックの解体計画を見直した。
- 2ブロック目で得られた知見を踏まえ、10月下旬を目標に3～4ブロック解体を進める。
- 現時点では、当初計画からの遅延日数が多くなってきていることから、4ブロック解体時点で、それまでの振り返りを再度行い、施工計画と工程の見直しを検討する。
- 引き続き、安全最優先で作業を進めて行く。

排気筒解体工事 工程表



※天候などにより工程は見直しになる可能性がある

参考1. 頂部ブロック（1ブロック目）解体作業の振り返り（不具合対応の反映） 

■ 頂部ブロックの解体作業で確認した不具合は下記の通り。

番号	発生日	事象	原因	対策
1	8/1	排気筒解体装置の揚重作業時に6軸アームのうち1台が動作しない事象が発生。	操作用P Cの一時的な動作不良、または有線通信接続部の接触不良と想定。	通信系の再接続ならびに操作用P Cの再起動により復旧。
2	8/1	筒身解体装置のカメラが避雷針に接触し脱落。	旋回スピードが速過ぎたことで、旋回停止の指示が間に合わなかった。	カメラを交換し、装置を取り外す際の作業手順を見直し。
3	8/7	切断装置の過負荷により、チップソー1台が動作しない事象が発生。	排気筒溶接ビート周辺が想定、および実証試験の模擬体溶接部よりも硬かったことによる。	硬かった溶接ビート廻りを切断する際の、切断方法を見直し。部品の交換頻度を見直し。
4	8/7	下クランプ装置が傾く事象が発生	振れ防止の為、クランプと筒身のクリアランスを少なくしていた。	部品交換の実施と装置取り外し時の作業手順を見直し。
5	8/21	チップソー1台の動作不良が発生。(3.の事象とは別要因)	チップソーケーブル接続部の外れ。	チップソーユニットを予備品に交換する。(内周切断装置ごと交換) 類似箇所点検を実施。
6	8/31	750tクローラークレーン油漏れ	ブローバイガスに含まれる気化したエンジンオイルが液化した	オイルパン及び吸着マットを設置
7	8/31	副発電機動作不良	電源切替え盤マグネットスイッチの故障及びスロットル位置誤りにより、電源が出力されなかった。	点検手順に副発電機の出力確認及び副発電機電源での各機器の動作確認を盛り込む。
8	9/1	ドリルシャックリング動作不良	ドリルモーター本体のサーキットブレーカーの動作(27A)により電源断となった。	操作ソフトのリミットを25Aとすることでモーター本体の電源断を防ぐとともに操作手順の見直しを行う。

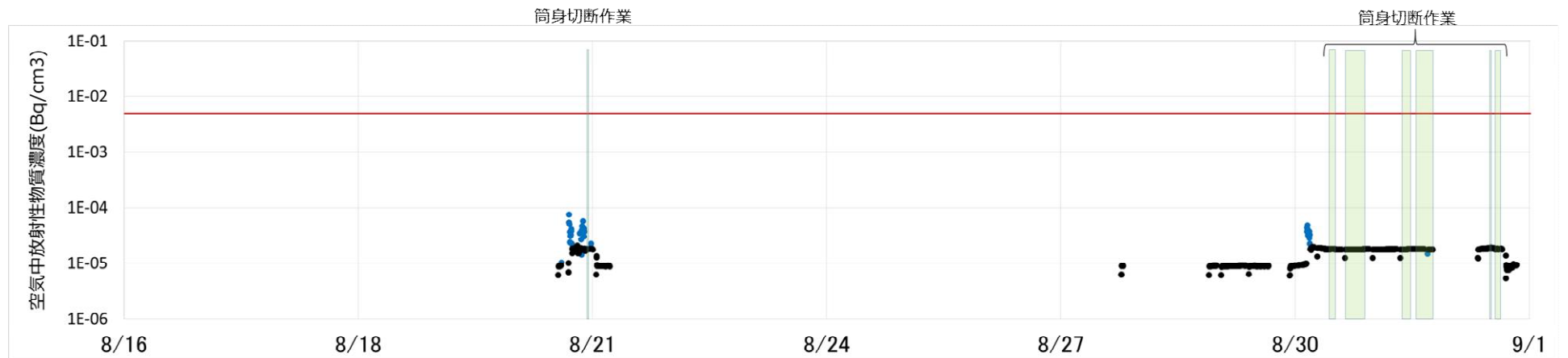
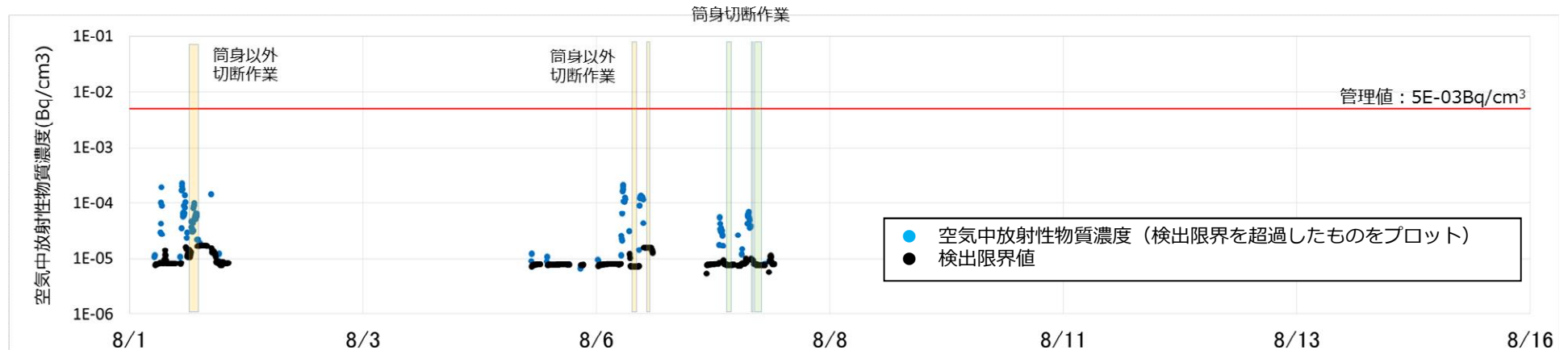
## 参考2. 頂部ブロック（1ブロック目）解体作業の振り返り（得られた知見の反映）

- 筒身切断作業では想定以上にチップソーの消耗が早く、このことにより8/30以降の作業が施工計画通りに出来ない大きな要因となった。
- チップソーの消耗対策として施工手順の見直しを行う。

番号	作業分類	事象	得られた知見	知見の反映内容
1	筒身切断	チップソーの摩耗が想定より早かった	モックアップと異なる応力が発生し、下側の切断面に圧縮力が発生した	チップソーに圧縮応力が掛かりにくいよう、下側の切断線から切断する手順に見直す
2	筒身切断	チップソーの摩耗が想定より早かった	溶接ビート廻りは熱硬化しているため、想定よりも硬いことが分かった	溶接ビートの左右を約10cmずつ押し切りする手順に見直す
3	通信	通信障害の発生	公共電波との干渉により一時的な通信障害が発生する（他工事でも同様の事象が発生）	電波干渉による通信障害が発生した場合の主通信機と予備通信機の切り替え手順を整備。
4	トラブル対応	施工手順書と異なる作業が必要になった際に、切断作業のオペレーションに時間がかかった	トラブル発生時に操作者に的確な指示を送るために、協力企業棟の把握できる情報の拡充が必要	現場（遠隔操作バス）と本部（東電・協力企業）を常に電話を繋いだ状態にする
5	トラブル対応	搭乗設備を使用し作業員が直接排気筒上にアクセスする作業が発生した	搭乗設備による作業自体は計画通りに行えることがわかった	今回の作業計画を別班にも水平展開する ただし、搭乗設備を使用する前段階でのリカバリー策について、継続して改善検討していく。
6	発電機燃料	主発電機が作業開始後、約42時間で燃料切れとなった	消費電力から想定した約48時間より短い時間（約42時間）で燃料切れを起こした。	筒身切断が約50%及び約70%時点で、残量（残時間）を確認。作業状況から解体装置を地上に下ろし、給油するか判断を行う。
7	装置設置	解体装置の吊り上げ・設置に時間を要した	避雷針と解体装置の干渉を避けるため風待ちに時間を要した	避雷針が撤去され今後は改善される見込み

### 参考3. 排気筒解体装置の連続ダストモニタによる測定結果

- 作業期間中に管理値 ( $5 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ ) を超えるダスト上昇はなかった。



< 排気筒解体装置のダストモニタ指示値 >