

福島第一原子力発電所1号機 建屋カバー解体工事の進捗状況と建屋カバー屋根パネル取り外し後の オペレーティングフロア調査結果の報告

2016年1月28日
東京電力株式会社



東京電力

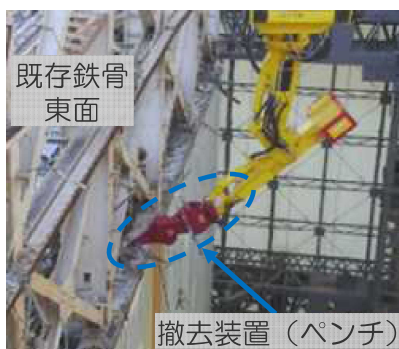
TEPCO 無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

1号機建屋カバー解体工事の進捗状況について

- 1号機建屋カバー解体工事は、ダスト飛散抑制対策の一つである散水設備設置に支障となる鉄骨等の撤去を1月8日から開始
- 作業は、以下の通り進捗しており、その間、ダストモニタ・モニタリングポストに有意な変動、警報発報なし
 - 1月8日 支障鉄骨等の撤去作業開始
(1月22時点の撤去実績 対象箇所【実績/計画】37/55箇所)



撤去装置吊り込み状況



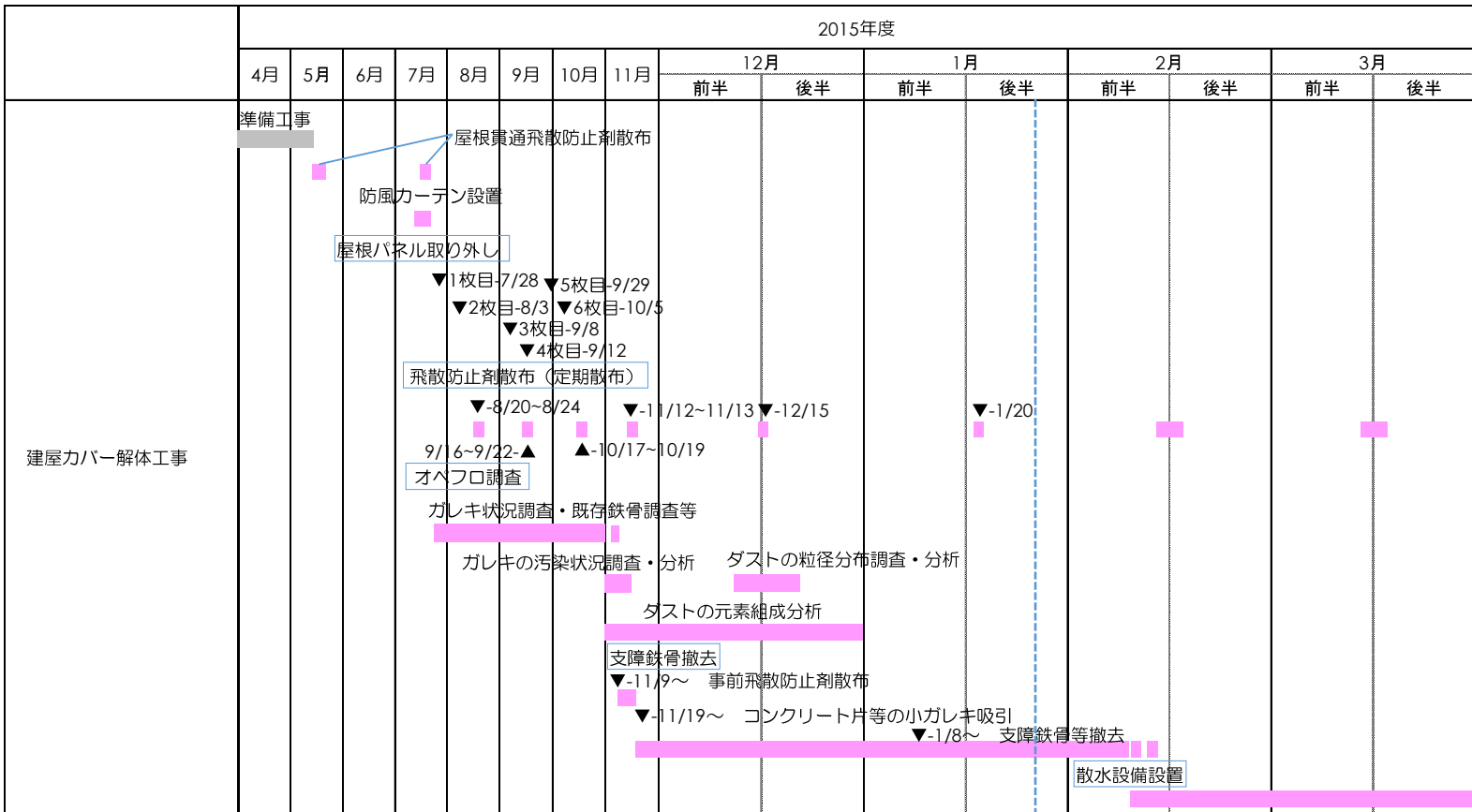
支障鉄骨等の撤去作業状況
(作業用カメラより撮影)



支障鉄骨等の撤去作業状況 (拡大)
(作業用カメラより撮影)

散水設備設置に支障となる鉄骨等の撤去作業状況写真 (2016年1月8日撮影)

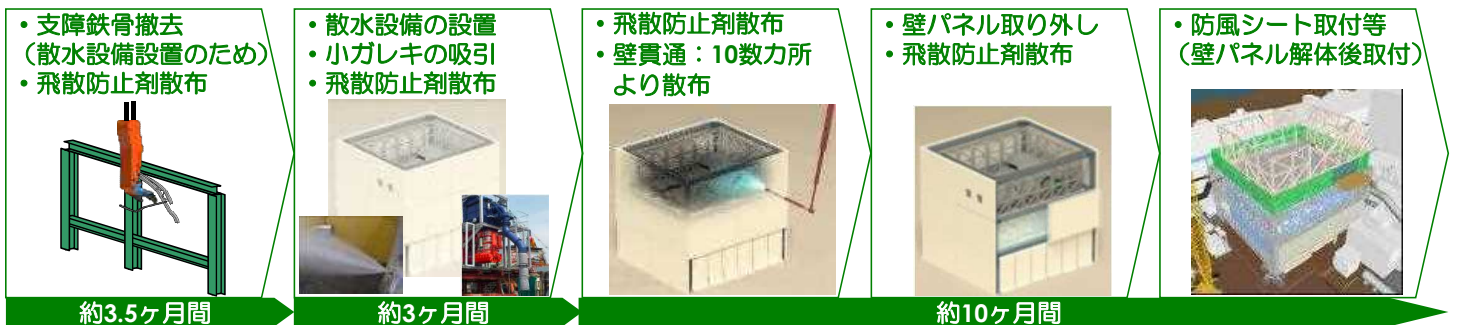
1号機建屋カバー解体工事のスケジュール



※他工事との工程調整、現場進捗、飛散抑制対策の強化等により工程が変更になる場合がある

1号機建屋カバー解体工事の流れ

■ 今後の1号機建屋カバー解体工事の流れは、以下の通り

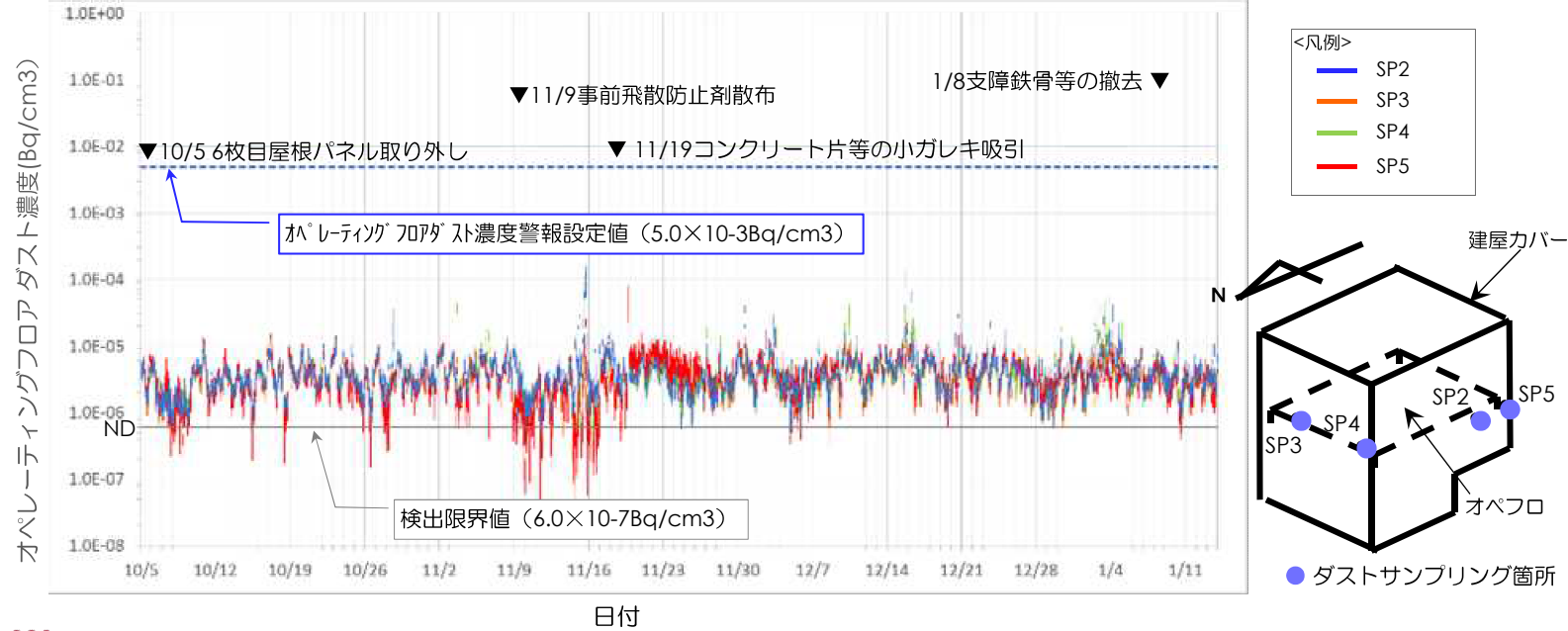


↑現在の状況

オペレーティングフロアの空気中の放射性物質濃度について

- オペレーティングフロアの各測定箇所における、6枚目屋根パネル取り外しの10月5日～1月13日までの「空気中の放射性物質濃度」を以下のグラフに示す
- 各作業における空気中の放射性物質濃度
 - オペレーティングフロアダスト濃度警報設定値* ($5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$) に比べ低い値で推移した
 - 6枚目屋根パネル取り外し以降も、オペレーティングフロアダスト濃度警報設定値を超えることはなかった

※ 敷地境界モニタリングポスト近傍のダストモニタ警報値より設定した公衆被ばくに影響を与えないように設定した値



【建屋カバー屋根パネル取り外し後のオペレーティングフロア調査結果の報告】

調査内容

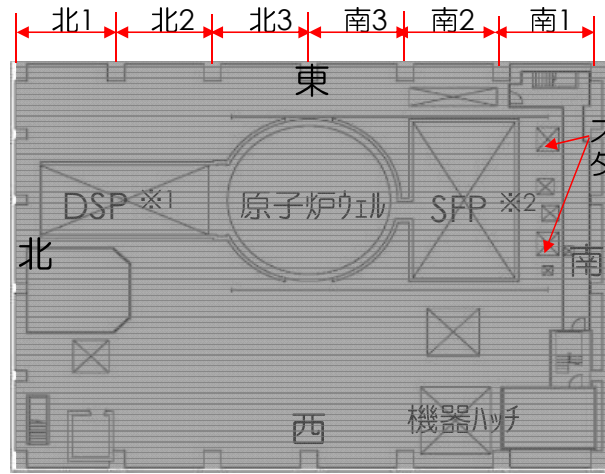
- 2015年7月28日より建屋カバーの屋根パネル取り外しに着手。ガレキ撤去方法を検討するため、屋根パネルの取り外しに合わせて、順次、オペレーティングフロア（以下、オペフロ）に崩落し、堆積している屋根（以下、崩落屋根）や天井クレーン・燃料取扱機（以下、FHM）等の機械品の状況等について調査を行った。
- 調査の結果、ガレキの堆積状況等のガレキ撤去計画を立案する上で、有用な情報が得られた。これらの得られた情報をガレキ撤去工法の検討に活用し、安全な作業計画の策定を進めていく。

調査項目	調査目的
1.ガレキ状況調査	ガレキ撤去方法を検討するためのデータ収集（ガレキ堆積状況等）
2.既存鉄骨調査	散水設備を設置するために支障となる鉄骨等の位置を特定するために実施
3.放射線量率測定	ガレキ撤去方法を検討するためのデータ収集（オペフロ上の放射線量分布）
4.空気中の放射性物質濃度測定	ガレキ撤去方法を検討するためのデータ収集（オペフロの放射性ダスト濃度測定）
5.ガレキの汚染状況調査・分析	ガレキ撤去方法を検討するためのデータ収集（ガレキの汚染状況）
6.ダストの粒径分布調査・分析 および元素組成分析	オペフロにおけるダストの粒径・元素組成を把握し、知見を蓄積

オペフロ調査

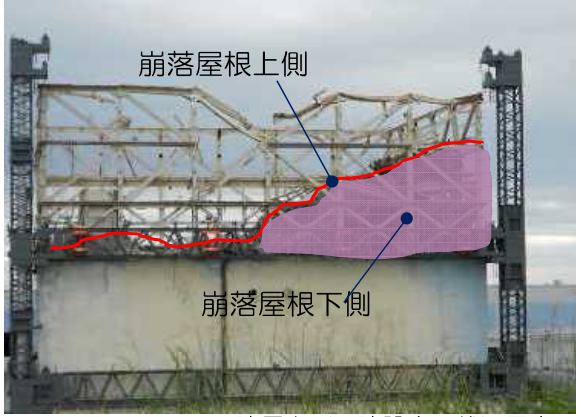
1-1.ガレキ状況調査概要（調査範囲）

目的：ガレキ撤去方法を検討するため、ガレキ堆積状況等(崩落屋根上側と崩落屋根下側)の調査
 調査日：2015/7/28～2015/12/18
 調査機器：サテライトカメラ・潜望鏡カメラ・ポールカメラ



オペフロ平面図

■：崩落屋根上側の調査範囲 ■：崩落屋根下側の調査範囲



建屋カバー建設中の状況写真(2011年)

オペフロ断面図

※1 定期検査時等に蒸気乾燥機・気水分離器を仮置きするプール
 ※2 使用済燃料プール

1-2.ガレキ状況調査結果

- オペフロ北側の天井付近に設置していた逆洗水タンクの落下や、蒸気乾燥機・気水分離器貯蔵プール（以下 DSP）内にガレキの落下を確認（写真1、2）
- 原子炉ウェルプラグの浮き上がりを確認（写真3）
- SFP南側のスキマサージタンク等のハッチ蓋がないことを確認（写真4）



写真1 DSP内のガレキ



原子炉ウェルプラグ

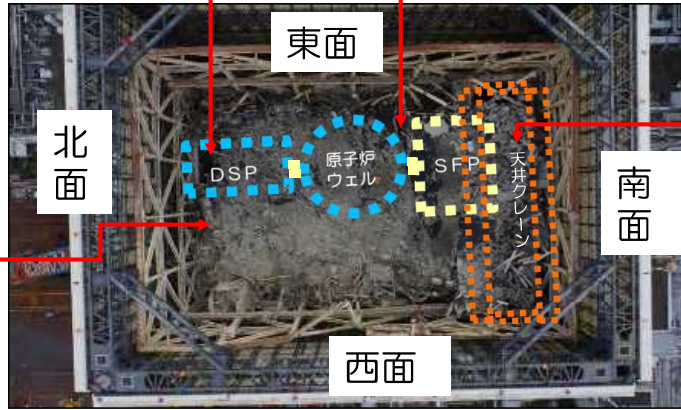
写真3 原子炉ウェル上ガレキ（東面から撮影）



DSP開口部

上部からタンク落下（逆洗水タンク）

写真2 オペフロ北側上部ガレキ



オペフロ全景（上空から撮影）



スキマサージタンク等のハッチ

写真4 スキマサージタンク等のハッチ開放

1-3.ガレキ状況調査結果（既存燃料取扱機／天井クレーン）

- FHMの中央部が変形していることを確認（写真1）
- FHM脚部（東側）の一部に変形を確認（写真2）
- 天井クレーン北側ガーダが変形、FHMに接触し、天井クレーン北側ガーダの脱輪を確認（写真3、4）



FHM中央部分の変形を確認

写真1 FHM中央下部外観



写真2 FHM南東下部外観

屋根鉄骨材等が落下、原子炉ウェルプラグ(南側)上に堆積

FHM上に天井クレーン北側ガーダが変形し接触

原子炉ウェルプラグずれ

写真2

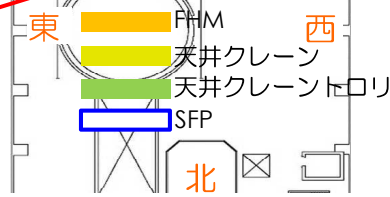
写真4

南側ガーダ

北側ガーダ

写真3

写真1



オペフロ 平面図（現在位置）

FHM脚部の一部が変形

天井クレーン北側ガーダが変形したことによりレールから脱輪



写真3 FHM上部外観



写真4 天井クレーン北側ガーダ東側外観

1-4.ガレキ状況調査結果（崩落屋根下側）

- 崩落屋根下側の一部で、コンクリートが砕け、鉄筋がむき出しになっている部分やコンクリートの亀裂を確認（写真1、2）
- 南側は天井クレーンの上に屋根が崩落しており、屋根鉄骨材の堆積状況を確認（写真3）



写真1 北東側下部のガレキ



写真2 北東側下部のガレキ

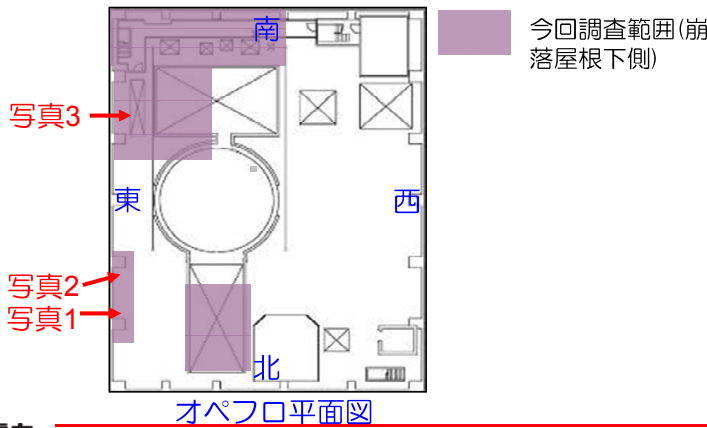


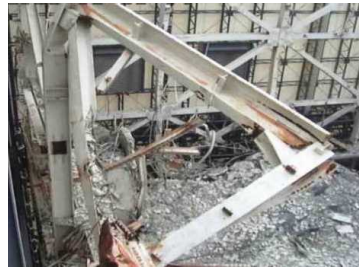
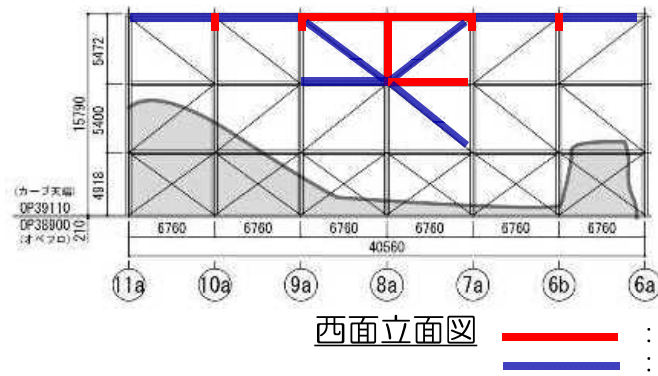
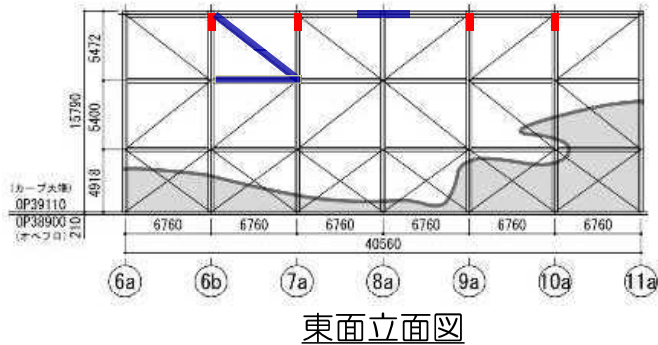
写真3 SFP上部のガレキ

2-1.既存鉄骨調査

目的：散水設備設置に支障となる鉄骨位置、損傷状況等の調査

調査日：2015/10/23～2015/12/04

調査機器：サテライトカメラ・潜望鏡カメラ



柱 変形



梁接合部ボルトなし



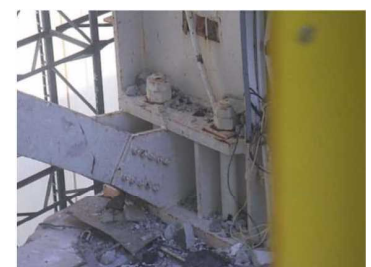
梁・ブレース接合部ボルトなし



柱 変形



梁 変形



柱脚 健全

2-2.既存鉄骨調査結果

■ 調査結果

東面・西面の既存鉄骨調査で上部は鉄骨の外れ・変形が見られたが、下部については健全な状況が確認できた。また、柱脚部のボルトの健全性も確認できた。

■ 今後の対応

- 今回の調査結果に基づき既存鉄骨の損傷状況を整理し、散水設備のノズルユニット取付け位置の検討を実施
- あわせて、現在、オペフロダスト濃度の監視は、建屋カバー架構に設置した4箇所のサンプリングポイント（以下、SP）で連続監視しているが、今後のガレキ撤去に向けてカバー架構の改造（防風シート設置等）を計画しており、その前にSPを既存鉄骨に設置することを計画（詳細は、別冊6-1参照）



散水設備モックアップ状況写真



ノズルユニット取付訓練写真（構外ヤード）

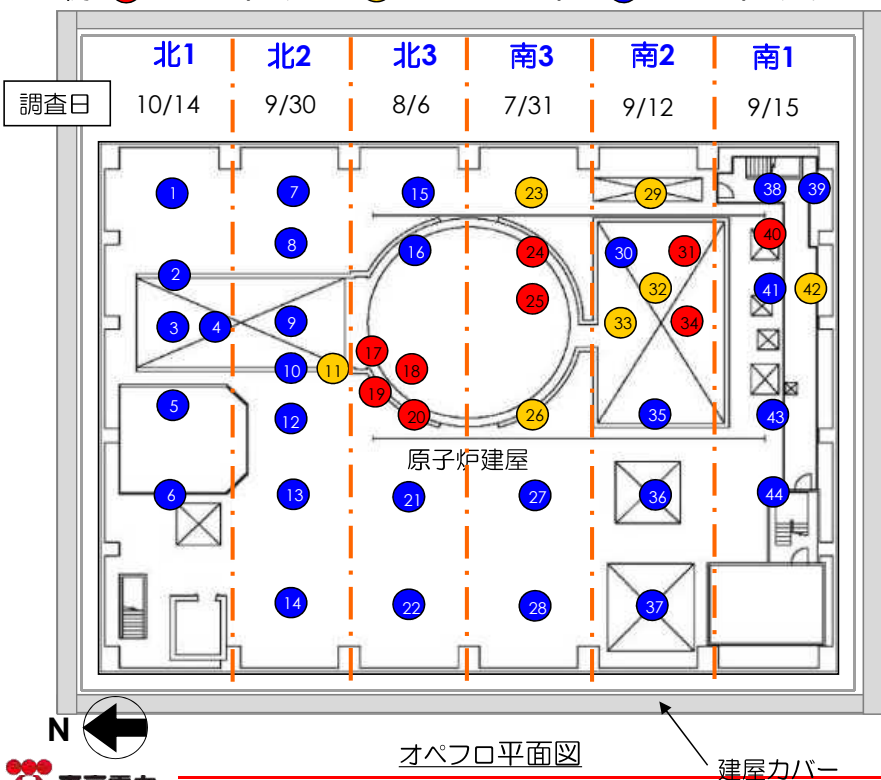
既存鉄骨

ノズルユニット

3-1. 放射線量率測定

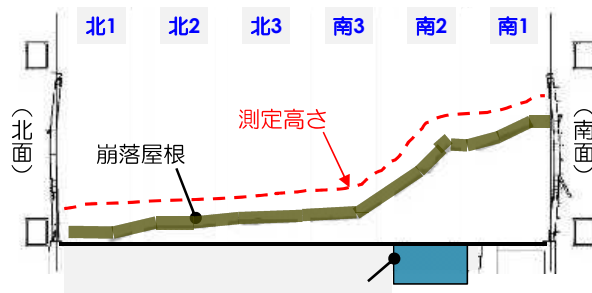
目的：オペフロ上の放射線量率分布の確認
 調査日：2015/7/31, 8/6, 9/12, 9/15, 9/30, 10/14
 調査機器：電離箱式サーベイメータ

凡例 ●:50mSv/h以上 ●:49~31mSv/h ●:30mSv/h以下



測定箇所

線量率の測定は崩落屋根上側約1mにて実施



線量率測定結果 線量:mSv/h

測定ポイント	霧田気線量	測定ポイント	霧田気線量	測定ポイント	霧田気線量
①	14	⑩	53	⑲	68
②	21	⑪	121	⑳	48
③	17	⑫	88	㉑	43
④	18	⑬	10	㉒	68
⑤	12	⑭	7	㉓	13
⑥	12	⑮	31	㉔	7
⑦	19	⑯	53	㉕	25
⑧	29	⑰	86	㉖	16
⑨	28	⑱	42	㉗	50
⑩	29	㉑	6	㉘	30
⑪	37	㉒	12	㉙	40
⑫	19	㉓	40	㉚	14
⑬	8	㉔	22	㉛	12
⑭	7				
⑮	23				

3-2.放射線量率測定結果

■ 調査結果

崩落屋根上側の放射線量率測定より以下の状況を確認

- 原子炉ウエル、SFP廻りの放射線量率が他に比べて高い(測定位置：①⑦⑧⑨⑩⑭⑮⑰⑱⑳㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛)
- 西側の放射線量率は他に比べて低い(測定位置:⑭⑲⑳㉔㉕㉖㉗㉘㉙㉚㉛)

■ 今後の対応

- 放射性物質は崩落屋根上側に散乱しているルーフブロック※等に付着している可能性があり、崩落屋根上側に散乱しているルーフブロック等の小ガレキ吸引後に再度、放射線量率測定を実施
- 崩落屋根上側に比べ崩落屋根下側の放射性物質濃度が高いことがガレキの汚染状況調査(P16、P17)で確認されたことから、壁パネル取り外し後に崩落屋根下側の放射線量率測定を実施

※屋上の防水層保護のために設置していたコンクリートブロック

4-1.空気中の放射性物質濃度測定

■ 各作業における空気中の放射性物質濃度（オペフロダスト濃度）（詳細は、別冊3-1~3-3参照）

- オペフロダスト濃度の警報設定値（ $5.0 \times E-03 \text{Bq/cm}^3$ ）に対し、2桁程度低い値で推移
- 屋根パネル1枚目取り外し～屋根パネル6枚目取り外し後約1週間までの間でオペフロダスト濃度の警報設定値を超えることはなかった。
- 現在まで実施している全ての作業において空気中の放射性物質濃度に有意な上昇はなかった
- 屋根パネル取り外し後の強風時（最大平均風速17.1m/s）においてもオペレーティングフロア空気中の放射性物質濃度に上昇はなかった

項目	測定対象期間	オペレーティングフロア上の空気中の放射性物質濃度	備考
屋根パネル1枚取外し期間	7/28～8/2	ND ^{※1} ～ $3.90 \times E-05 \text{Bq/cm}^3$	
屋根パネル2枚取外し期間	8/3～9/7	ND～ $4.87 \times E-05 \text{Bq/cm}^3$	
屋根パネル3枚取外し期間	9/8～9/11	ND～ $1.71 \times E-05 \text{Bq/cm}^3$	
屋根パネル4枚取外し期間	9/12～9/28	ND～ $2.60 \times E-05 \text{Bq/cm}^3$	
屋根パネル5枚取外し期間	9/29～10/4	ND～ $2.28 \times E-05 \text{Bq/cm}^3$	
屋根パネル6枚取外し期間	10/5～10/16	ND～ $1.41 \times E-05 \text{Bq/cm}^3$	

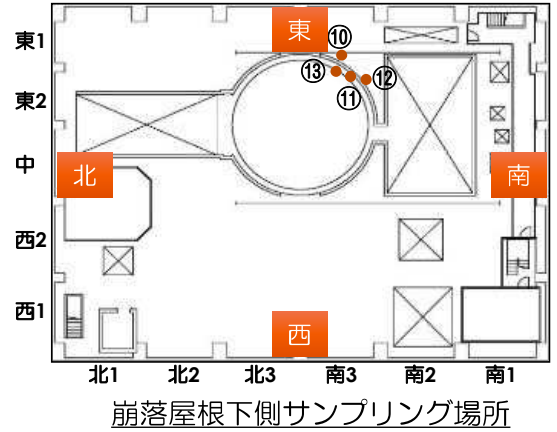
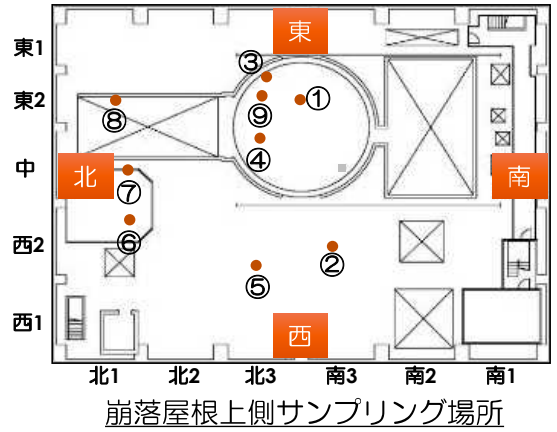
※1 ND：検出限界値（ $< 6.0 \times E-07 \text{Bq/cm}^3$ ）

5-1. ガレキの汚染状況調査

目的：ガレキの汚染状況確認(単位質量あたりの放射能※1)
 調査日：2015/10/15～2015/10/16
 調査方法：採取したガレキの表面に付着していたモルタル・砂等をGe半導体検出器で測定

No	サンプル採取日	採取箇所		単位質量あたりの放射能 [Bq/g]
①	2015/10/15	崩落屋根上側	南3-東2	3.3E+05
②	2015/10/15		南3-西2	1.6E+05
③	2015/10/15		北3-東1	7.2E+04
④	2015/10/15		北3-東2-①	4.5E+05
⑤	2015/10/15		北3-西2	5.4E+04
⑥	2015/10/15		北1-西2	3.8E+05
⑦	2015/10/15		北1-中	2.3E+05
⑧	2015/10/15		北1-東2	4.9E+05
⑨	2015/10/15		北3-東2-②	6.6E+04
⑩	2015/10/16	崩落屋根下側	スラブ下①	8.9E+05
⑪	2015/10/16		スラブ下②	2.0E+06
⑫	2015/10/16		スラブ下③	5.9E+06
⑬	2015/10/16		スラブ下④	1.1E+07

※1 単位質量あたりの放射能(Bq/g)：ガレキ1gあたりの全γ放射能値[Cs-134、Cs-137の合計値(それ以外のγ核種検出されていない)]で、どれだけ汚染しているかを示すもの



※1 単位質量あたりの放射能(Bq/g)：ガレキ1gあたりの全γ放射能値[Cs-134、Cs-137の合計値(それ以外のγ核種検出されていない)]で、どれだけ汚染しているかを示すもの

計値(それ以外のγ核種検出されていない)]で、どれだけ汚染しているかを示すもの

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

5-2. ガレキの汚染状況調査結果

■ 調査結果

採取したガレキサンプルを、Ge半導体検出器を用いてγ線を出す核種の放射能を確認

- ・崩落屋根上側は、5.4E+04~4.9E+05[Bq/g]の放射能が分布
- ・崩落屋根下側(原子炉ウェル近傍)は、8.9E+05~1.1E+07[Bq/g]の放射能が分布
- ・崩落屋根上側と崩落屋根下側(原子炉ウェル近傍)で比較した場合、崩落屋根下側が1桁~2桁程度高い

■ 今後の対応

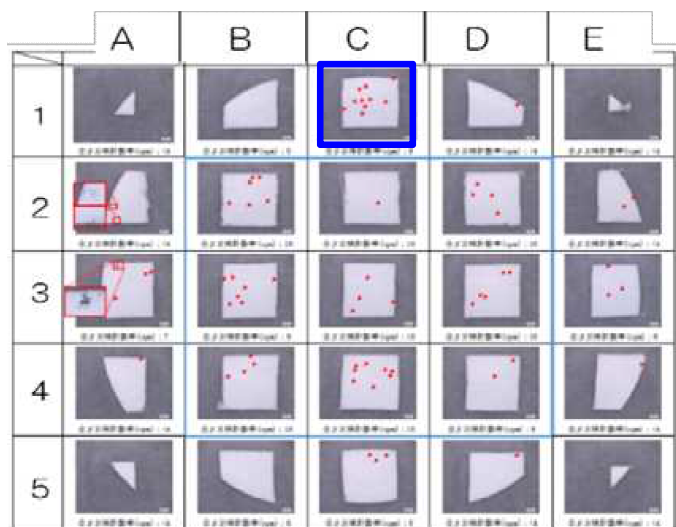
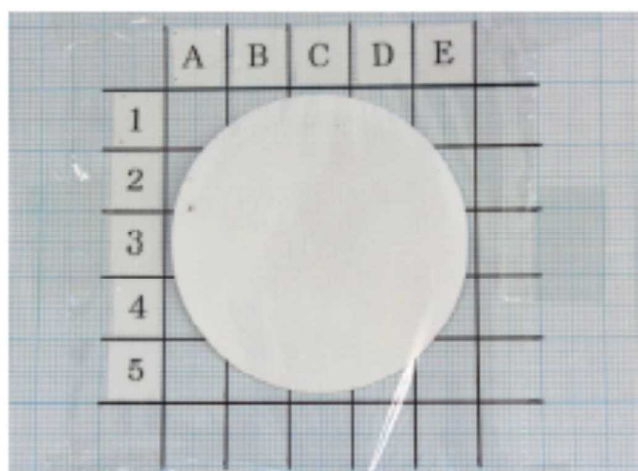
- ・放射性物質は崩落屋根上側に散乱しているルーフブロック等に付着している可能性があり、崩落屋根上側のルーフブロック等の小ガレキ吸引後に再度、ガレキの汚染状況調査を実施
- ・崩落屋根上側に比べ崩落屋根下側の放射能が高いことが本調査で確認できたことから、壁パネル取り外し後に崩落屋根下側のガレキの汚染状況調査を実施
- ・今回の調査結果および上記調査を踏まえ、おおまかな汚染分布を推定するとともに、それに応じたガレキ撤去工法の検討を進める

6-1. ダストの元素組成分析

目的：オペフロにおけるダストの元素組成を把握し、知見を蓄積する

採取日：2015/7/30

調査方法：原子炉ウェル直上部にクレーン吊りした集じん機でダストを集じんし、フィルタに集められたダストの元素組成を分析

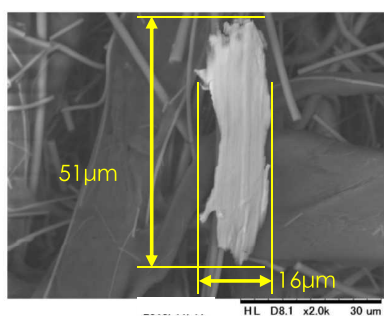


※マイクロ스코プ（倍率20倍）にて粒子の場所を確認（赤でマーキングした箇所）

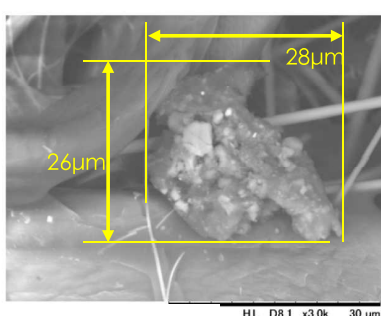
- ダストフィルタを10mm角に切断し、粒子数が最も多く確認出来た切断フィルタ（C1）を走査型電子顕微鏡（SEM）及びエネルギー分散型X線分析装置（EDX）を用いて、観測粒子の寸法測定及び元素組成分析を実施

6-2. ダストの元素組成分析（電子顕微鏡による観測）

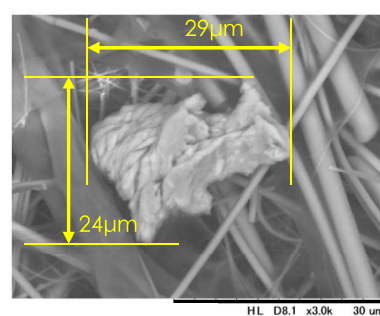
- 切断フィルタC1の粒子のうち、一部の粒子（A～D）について、走査型電子顕微鏡を用いて、粒子を観測した結果、数 μm ～数十 μm の粒径であることを確認



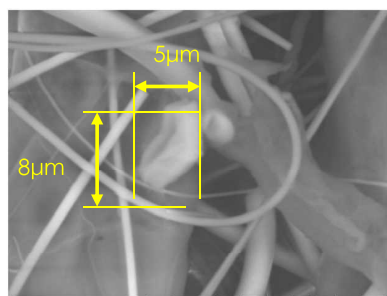
切断フィルタC1の粒子A
（倍率：2000倍）



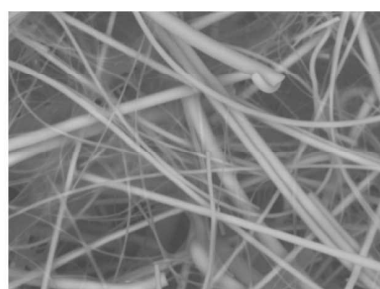
切断フィルタC1の粒子B
（倍率：3000倍）



切断フィルタC1の粒子C
（倍率：3000倍）



切断フィルタC1の粒子D
（倍率：5000倍）



未使用フィルタの断面
（倍率：3000倍）

6-3. ダストの元素組成分析結果

■ 調査結果

得られたEDXスペクトルより、粒子A～Dについては、下表の元素を含有していることを確認

	検出元素（視野全体）	検出元素（粒子）	代表例*
未使用フィルタ	C,O,Na,Mg,Al,Si,S,K,Ca	—	—
粒子A	C,O,Na,Mg,Al,Si,K,Ca,Cr,Fe,Ni	Fe,Cr,Ni	ステンレス鋼
粒子B	C,O,Na,Mg,Al,Si,S,Cl,K,Ca,Fe,Zn	C,O,Na,Mg,Al,Si,S,Cl,K,Ca,Fe,Zn	コンクリート
粒子C	C,O,Na,Mg,Al,Si,S,K,Ca,Fe	Al,(Fe)	アルミニウム
粒子D	C,O,Na,Mg,Al,Si,S,K,Ca	O,S,Ca	石膏

※検出された元素を主成分として含有する物質の一例

- 今回検出された元素を主成分として含有する物質を推定したところ、ステンレス鋼、コンクリート、アルミニウム、石膏が代表例として挙げられることから、オペフロ上の構造材に起因するものと考えている

6-4. ダストの粒径分布調査

目的：オペフロにおけるダストの粒径分布を把握し、知見を蓄積する

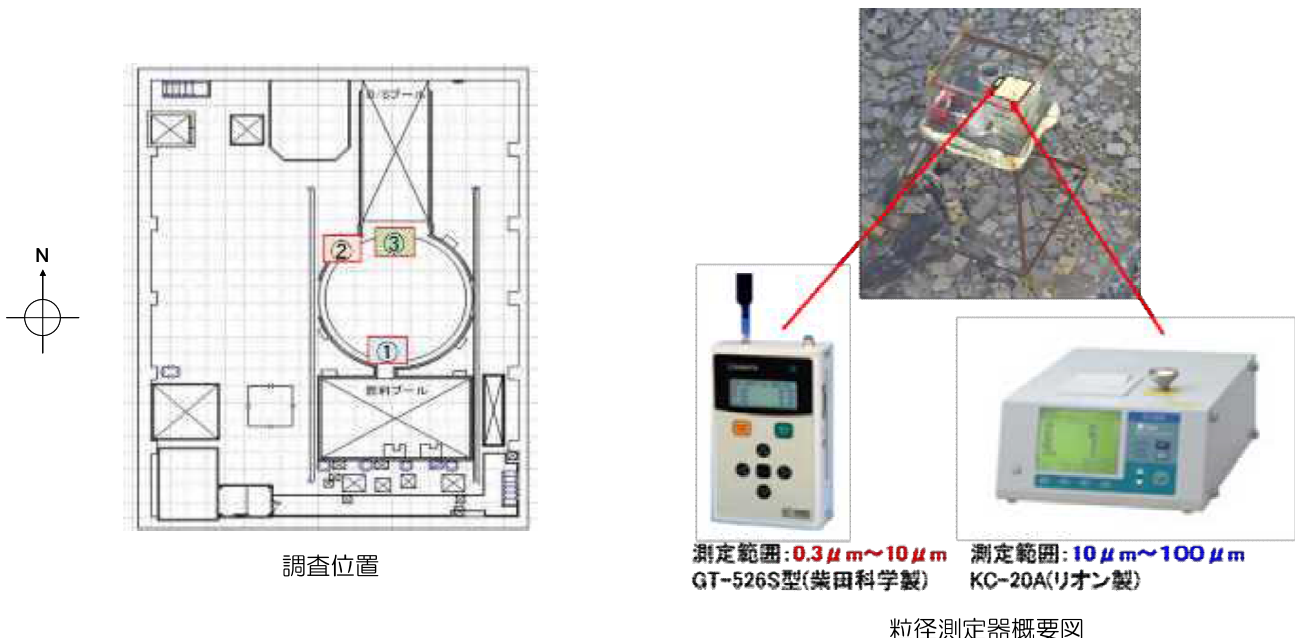
調査日：2015/12/18

調査方法：クレーン吊りした粒径測定器でダストを集塵し分析する

作業有無：オペフロ上でガレキ撤去作業を実施していない環境下で調査を実施

風速：瞬間最大風速:4.2m/s 平均風速:1.0m/s（調査開始前、タービン建屋屋上）

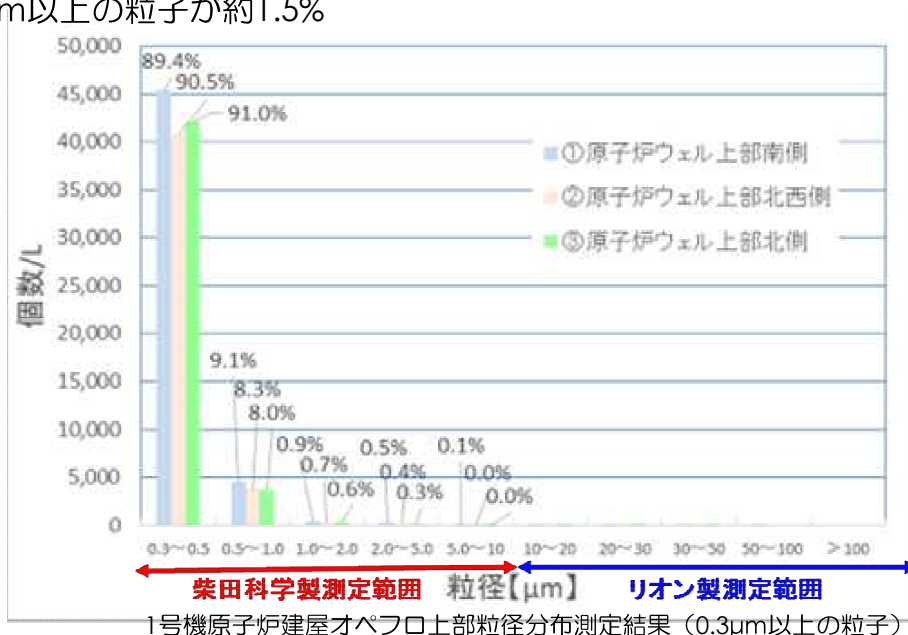
調査日至近の飛散防止剤散布実績：12/15に定期散布を実施



6-5. ダストの粒径分布調査結果

■ 調査結果

- ダストの粒径分布を測定した結果、以下の粒径分布が観測された
 - 0.3~0.5 μm の粒子が約90%
 - 0.5~1.0 μm の粒子が約8.5%
 - 1.0 μm 以上の粒子が約1.5%



【参考】0.31 μm の粒子を99%以上捕集するろ紙を用いたサンプリングの結果から、毎月放出量評価を実施している。2015年12月における1~4号機原子炉建屋からの放出量評価値は、 $5.7 \times 10^6 \text{Bq/時}$ 未満であり、放出管理の目標値 ($1.0 \times 10^7 \text{Bq/時}$) を下回っていることを確認している。当該値が1年間継続した場合、敷地境界における被ばく線量は、年間0.00015mSv未満となる。

7-1. 調査結果 (得られた知見)

■ ガレキ状況調査 (P7~P10参照)

- 2014年10月~12月の屋根パネル中央部2枚開放時の調査 (以下、前回調査) 時よりも広範囲にわたってガレキの堆積状況が確認できた
- SFP上にFHMがあり、変形した天井クレーンがFHMと接触し、FHMの中央部が僅かに沈み込んでいることを確認した
- 天井クレーン北側ガード東部の車輪がレールからずれていることを確認した
- 前回調査で確認できなかったSFP南側のスキマサージタンク等のコンクリート製ハッチ蓋が外れて開口となっていること等を確認した

■ 既存鉄骨調査【東面/西面】 (P11、P12参照)

- 既存鉄骨の上部に鉄骨の変形等が見られたが、下部は柱脚部を含め健全な状況であることを確認した
- 今後、散水設備の散水ノズルユニット等の取り付け位置を決定していく

■ 放射線量率測定 (P13、P14参照)

- 原子炉ウェルやSFP廻りが、他のエリアよりも比較的高い傾向であることを確認した

■ 空気中の放射性物質濃度測定 (P15参照)

- 飛散防止剤の効果もあって、オペフロダスト濃度の警報設定値 ($5.0 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$) に対し2桁程度低い値で推移した

■ ガレキの汚染状況調査 (P16、P17参照)

- 崩落屋根上側と崩落屋根下側 (原子炉ウェル近傍) の放射能を比較し、崩落屋根下側が1桁~2桁程度高いことを確認した

7-2. 調査結果（得られた知見）

■ ダストの元素組成分析及び粒径分布（P18~P22参照）

- 原子炉ウェル直上部のダストを集じんし、元素組成分析を実施したところ、ステンレス、コンクリート、アルミニウム及び石膏と思われる組成が見られた。これらは、オペフロ上の構造材に起因するものと推定している。
- 原子炉ウェル直上部のダストを集じんし、粒径分布を確認したところ、0.3~0.5 μm が約90%、0.5~1.0 μm が約8.5%、1.0 μm 以上が1.5%であった。

➢ ガレキの状況調査により、SFP上部のガレキ撤去時における落下対策の必要性を確認

- 「SFP養生方法」や「ハッチ開口部養生方法（スキマサージタンク上部）」等を検討し、作業計画を立案する。
- 天井クレーン/FHM等の状況を継続して調査し、ガレキ撤去計画に反映していく

➢ 安全なガレキ撤去計画を策定するため、ガレキの汚染状況やオペフロ上の放射線量測定を作業ステップごとに確認して、作業計画の精度向上を図っていく

8-1. 今後の調査予定

■ 今後の調査①（FHM/天井クレーン）

- 建屋カバーと既存原子炉建屋の間隙が比較的広い建屋東側（図1）からポールカメラを挿入し、FHM・天井クレーンの状況等を確認した。今回の調査で、東面南側端部にもポールを挿入できる空間があることを確認できたことから、ポールカメラの一部改良を行ったうえで、建屋カバーの壁パネル解体前に当該部の調査を行う。なお、南西側は、ポールカメラを挿入する空間がないことから、壁パネル取り外し後に調査しSFP養生方法等の検討を進める（図2）

■ 今後の調査②（崩落屋根等）

- 今回の調査で確認できていない範囲※は、壁パネルの解体等にあわせ調査し、ガレキ撤去方法（崩落屋根解体）の検討を進める

※小ガレキ吸引後の崩落屋根上側や北側・西側等の崩落屋根下側

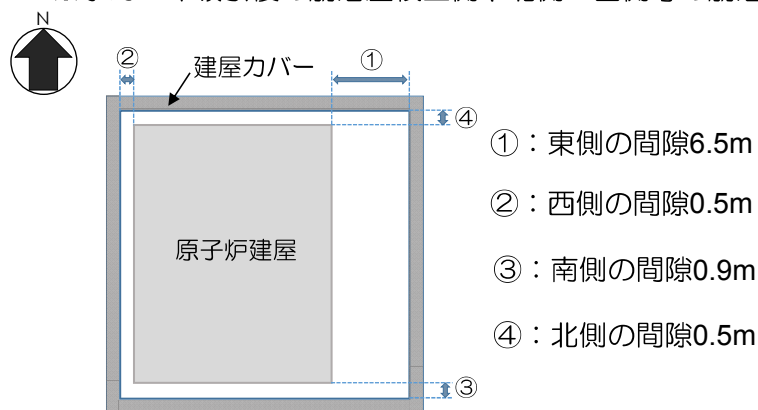


図1 建屋カバーと既存原子炉建屋の間隙

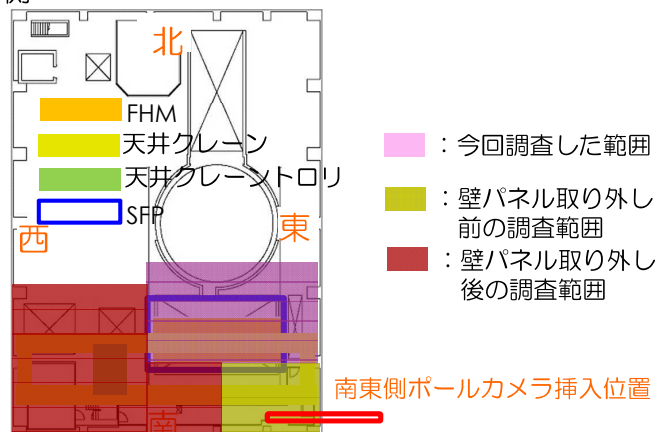


図2 ポールカメラ調査範囲

8-2. 今後のスケジュール

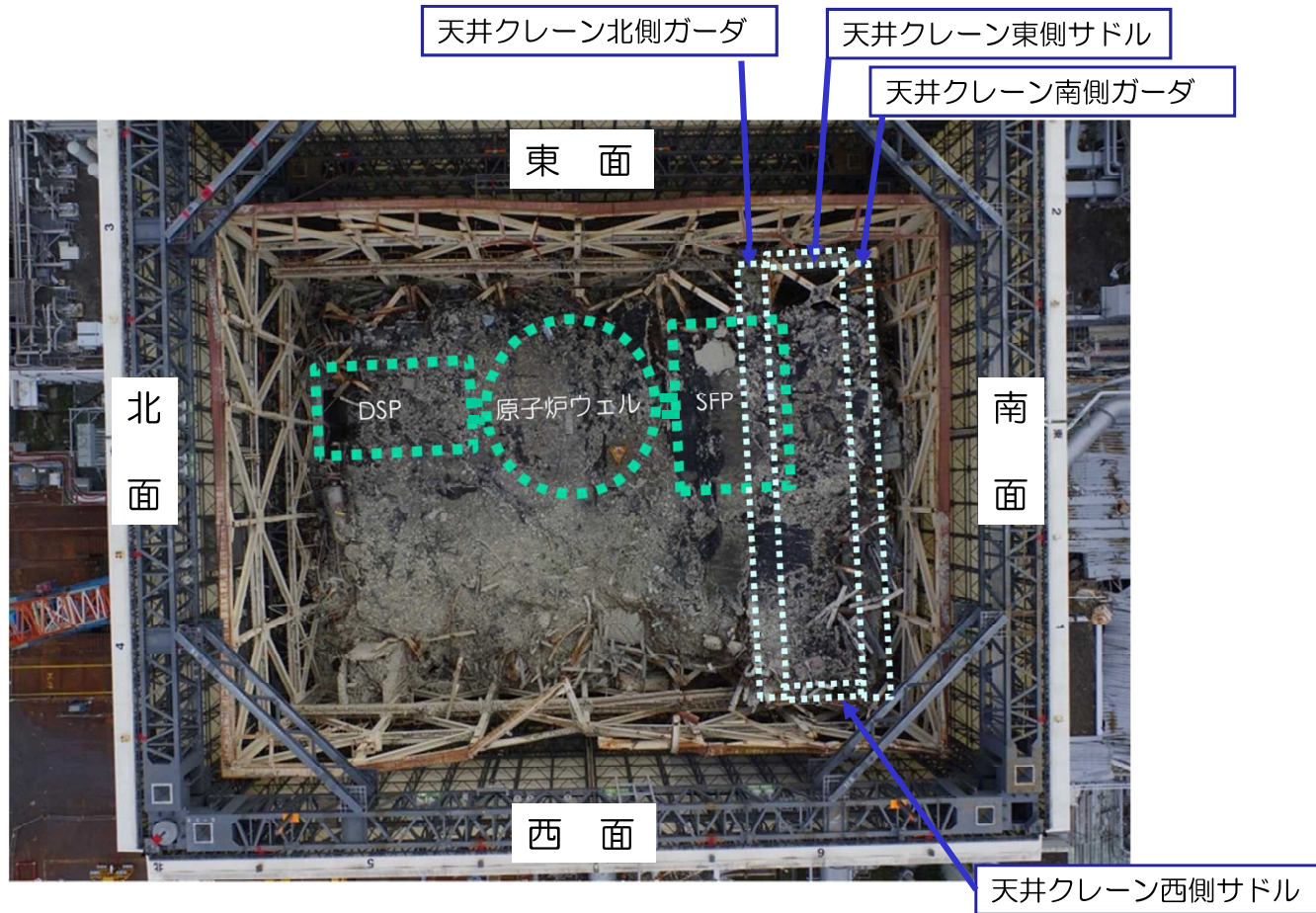
- 引き続き、建屋カバーの解体にあわせ、以下のガレキ状況調査等を実施する
- また、ガレキ撤去期間中に得られた情報も計画にフィードバックしながら、慎重に作業を進めていく

		2015年度(H27)				2016年度(H28)		2017年度(H29)	
		12	1	2	3	上期	下期	上期	下期
工事		支障鉄骨撤去		散水設備設置		壁パネル取外し 防風シート設置等		ガレキ撤去等	
ガレキ撤去計画								ガレキ撤去等	
調査	既存FHM/天井クレーン			SFP南東側		SFP南、西側			
	崩落屋根等								

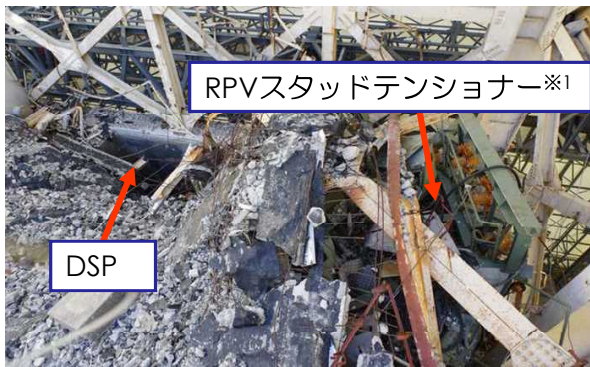
※他工事との工程調整、現場進捗、飛散抑制対策の強化等により工程が変更になる場合がある

福島第一原子力発電所1号機 建屋カバー屋根パネル取り外し後の オペレーティングフロア調査結果の報告 (別冊)

別冊1-1. ガレキ状況（オペフロ上空からの全景）



別冊1-2. ガレキ状況（崩落屋根上側）



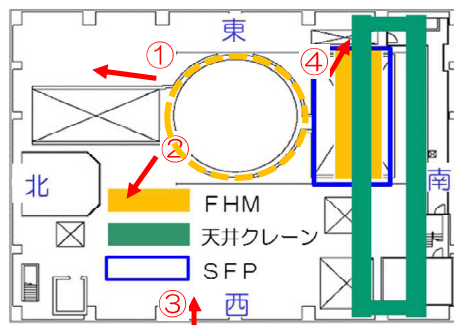
① オペフロ北東部ガレキ状況
(南方向から撮影)



② オペフロ北西部ガレキ状況
(南東方向から撮影)



③ オペフロ全景ガレキ状況
(西方向から撮影)

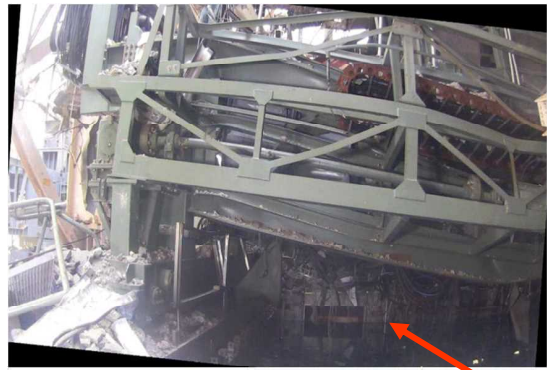


- ※1 原子炉圧力容器(RPV)上蓋ボルトの緩め・締付装置
- ※2 原子炉冷却浄化系のフィルタ逆洗水の供給タンク

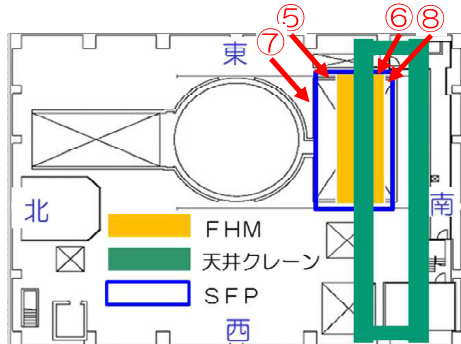


④ オペフロ南東部ガレキ状況
(北西方向から撮影)

別冊1-3. ガレキ状況（使用済燃料プール回り）



⑤ FHM北東下部外観

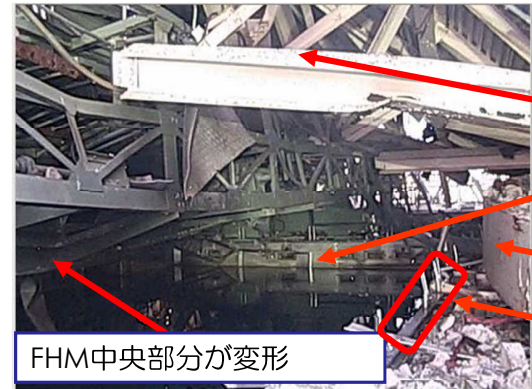


FHM上に天井クレーンガーダ及び屋根スラブが堆積

ケーブルが垂れ下がり浸水



⑥ FHM南東上部外観



⑦ FHM中央下部外観

屋根鉄骨材等が落下、原子炉ウェルプラグ(南側)上に堆積

西側手摺が外れて引っかかっている

原子炉ウェルプラグ(南側)

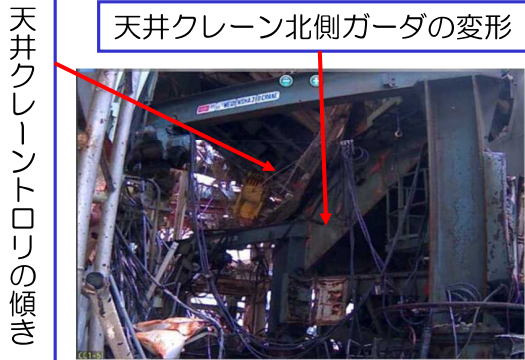
SFPゲート

FHM脚部の一部が変形



⑧ FHM南東下部外観

別冊1-4. ガレキ状況（オペフロ東側）



⑨ オペフロ南側ハッチ上部

天井クレーン北側ガーダの変形



⑩ 天井クレーン北側ガーダ東側脚部



⑪ FHM上部の状況

FHMトロリとガーダが接触

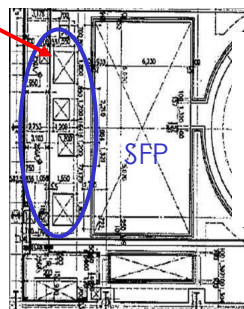
スキマサージタンク上部ハッチを含むコンクリート製ハッチ蓋がなく開口



東面(2011年 カバー設置前に撮影)



⑫ オペフロ南側ハッチ



原子炉ウェル



⑬ 天井クレーン南側ガーダ部

屋根スラブ鉄筋



⑭ 北東下部のガレキ

別冊1-5. ガレキ状況（オペフロ西側）



⑮北西コーナー部

天井クレーン西側サドル部



⑰天井クレーン西側サドル

天井クレーン南側ガーダ車輪



⑱天井クレーン南側ガーダ端部



西面(2011年 カバー設置前に撮影)

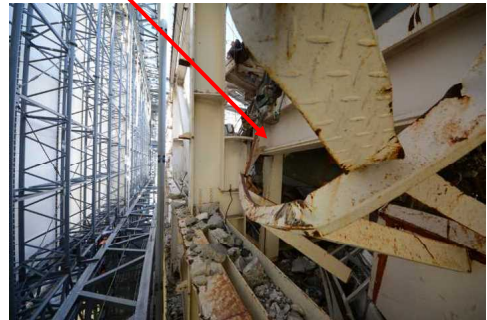
機器ハッチ開口部

天井クレーン北側ガーダ下部



⑲オペフロ機器ハッチ開口部

ランウェイガーダはずれ



⑳西側ランウェイガーダ下部



エレベータシャフト

⑯エレベータシャフト南側

別冊1-6. ガレキ状況（オペフロ南側）



①天井クレーンガーダ(南側)

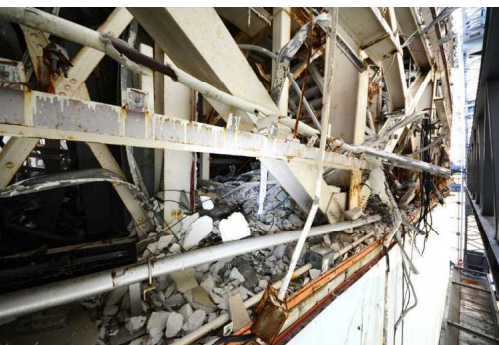


②天井クレーンガーダ(南側)中央部

天井クレーンガーダ(南側)中央部一部割れ



③天井クレーンガーダ(南側)東端部



④南側既存鉄骨とカバー鉄骨間



南面(2011年カバー設置前に撮影)



⑤南側空調機及び空調機架台

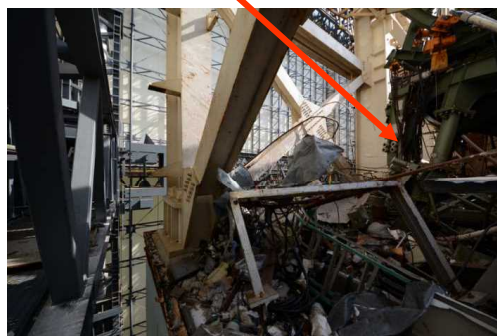
空調機の一部傾きを確認



⑥南東コーナーガレキ

別冊1-7. ガレキ状況（オペフロ北側）

RPVスタッドテンショナー



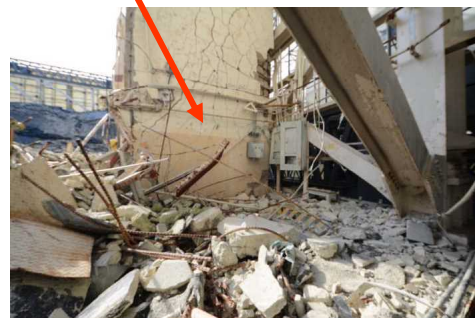
⑦北東部の状況

逆洗水タンク



⑧中央部の状況

エレベータシャフト



⑨北西部の状況

ガレキの落下を確認
(内部に損傷箇所は確認されず)

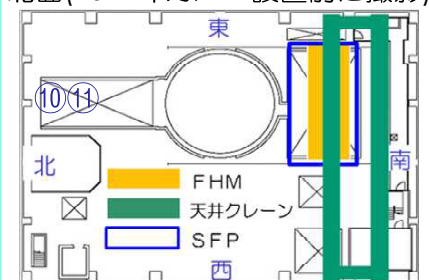


⑩DSP内部のガレキ



⑪DSP開口部付近状況

北面(2011年カバー設置前に撮影)



別冊1-8. ガレキ状況まとめ

【崩落屋根】

以下の、丸数字はP2～P7の写真No.を示す

- 崩落屋根は複雑に絡まり・折り重なり、屋根鉄骨材の一部が損傷している。①②③④⑭⑮⑯⑳
- FHM上に天井クレーン北側ガーダが重なり、その上に崩落屋根が重なっている。⑥⑪

【天井クレーン】

- 北側ガーダは、変形し、FHMトロリと接触している。⑨⑩⑪⑲
- 南側ガーダは、変形していないが、一部割れ等がある。⑬⑱①②③
- 北側-南側ガーダ接続部（サドル）の一部が変形している。⑰
- 天井クレーントロリは南北ガーダの変位(北側ガーダ変形)により傾いている。⑨⑬

【FHM】

- トロリ部に天井クレーン北側ガーダが接触し、中央部分が沈み込んでいる。⑥⑦⑧
- 走行ガーダ下には、ケーブル等が垂れ下がっていて、一部水中に浸かっている。⑤

【SFP】

- FHMのケーブル、西側手摺の一部が水面に浸かっている。⑤⑦
- SFPゲートとずれた原子炉ウェルプラグは接触しておらず、ゲート部は損傷していない。⑦

【南側エリア】

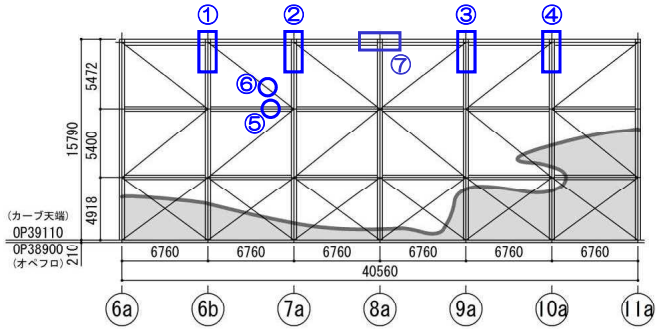
- スキマサージタンクハッチ2箇所を含む計4箇所のハッチ蓋が外れている。⑫
- 南側空調機及び架台に傾きや損傷がある。④⑤⑥

【北側エリア】

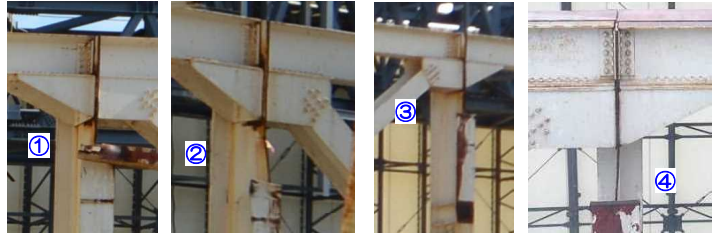
- DSP上の一部に開口が確認され、DSP周辺及び内部にガレキがある。②⑦⑧⑨⑩⑪
- 北側天井部に設置していた、逆洗水タンクの落下している。⑧

別冊2-1.既存鉄骨調査（東面）

■最上段柱上部にフランジの外れ、ブレース、梁の接合部のボルトなし



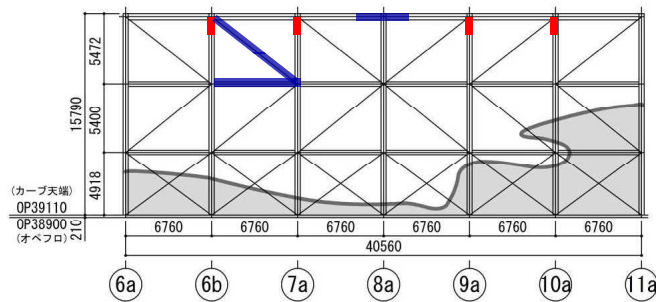
- ①フランジ外れ
- ②フランジ外れ
- ③フランジ外れ
- ④フランジ外れ
- ⑤梁接合部ボルトなし
- ⑥ブレース接合部ボルトなし
- ⑦梁上フランジ変形



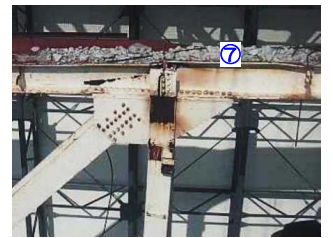
①フランジ外れ ②フランジ外れ ③フランジ外れ ④フランジ外れ

■損傷部位の推定

— : 外れ部位
— : 変形部位



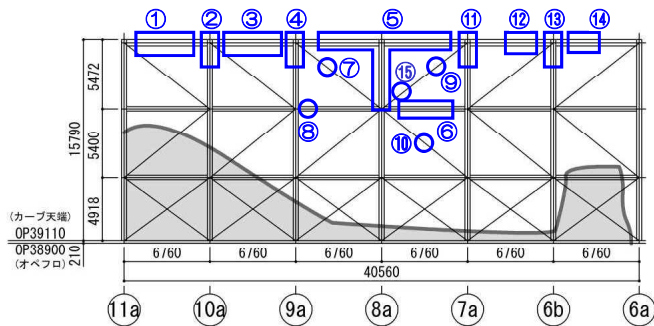
⑤梁接合部、⑥ブレース接合部
ボルトなし



⑦梁上フランジ変形

別冊2-2.既存鉄骨調査（西面）

■梁、柱の変形、フランジの外れ、ブレース、梁の接合部のボルトなし



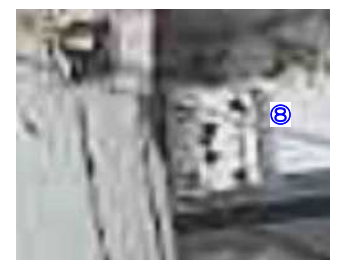
- ①梁変形
- ②柱フランジ外れ
- ③梁変形
- ④柱フランジ外れ
- ⑤梁、柱外れ
- ⑥梁外れ
- ⑦ブレース変形
- ⑧梁接合部ボルトなし
- ⑨ブレース変形
- ⑩ブレース変形
- ⑪柱フランジ外れ
- ⑫梁変形
- ⑬柱フランジ外れ
- ⑭梁フランジ変形
- ⑮ブレースフランジ変形



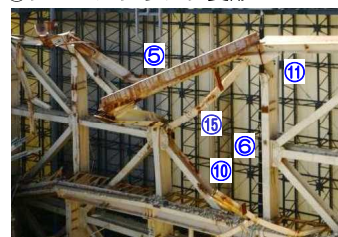
①、③梁変形、②柱フランジ外れ



④柱フランジ外れ⑤梁、柱外れ、
⑥梁外れ、⑦ブレース変形、
⑨ブレース変形、
⑮ブレースフランジ変形



⑧柱梁接合部
(ボルトなし6本→2本)



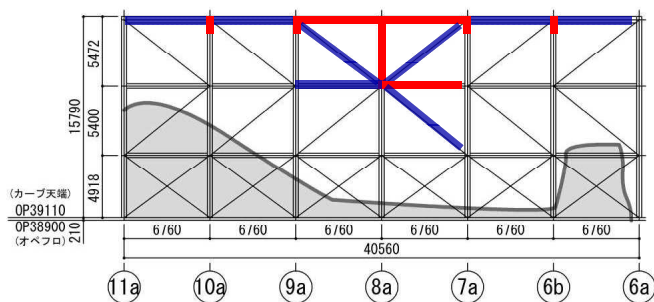
⑤梁、柱外れ、⑩ブレース変形、
⑪柱フランジ外れ
⑫梁変形、⑬柱フランジ外れ、
⑭梁フランジ変形



⑫梁変形、⑬柱フランジ外れ、
⑭梁フランジ変形

■損傷部位の推定

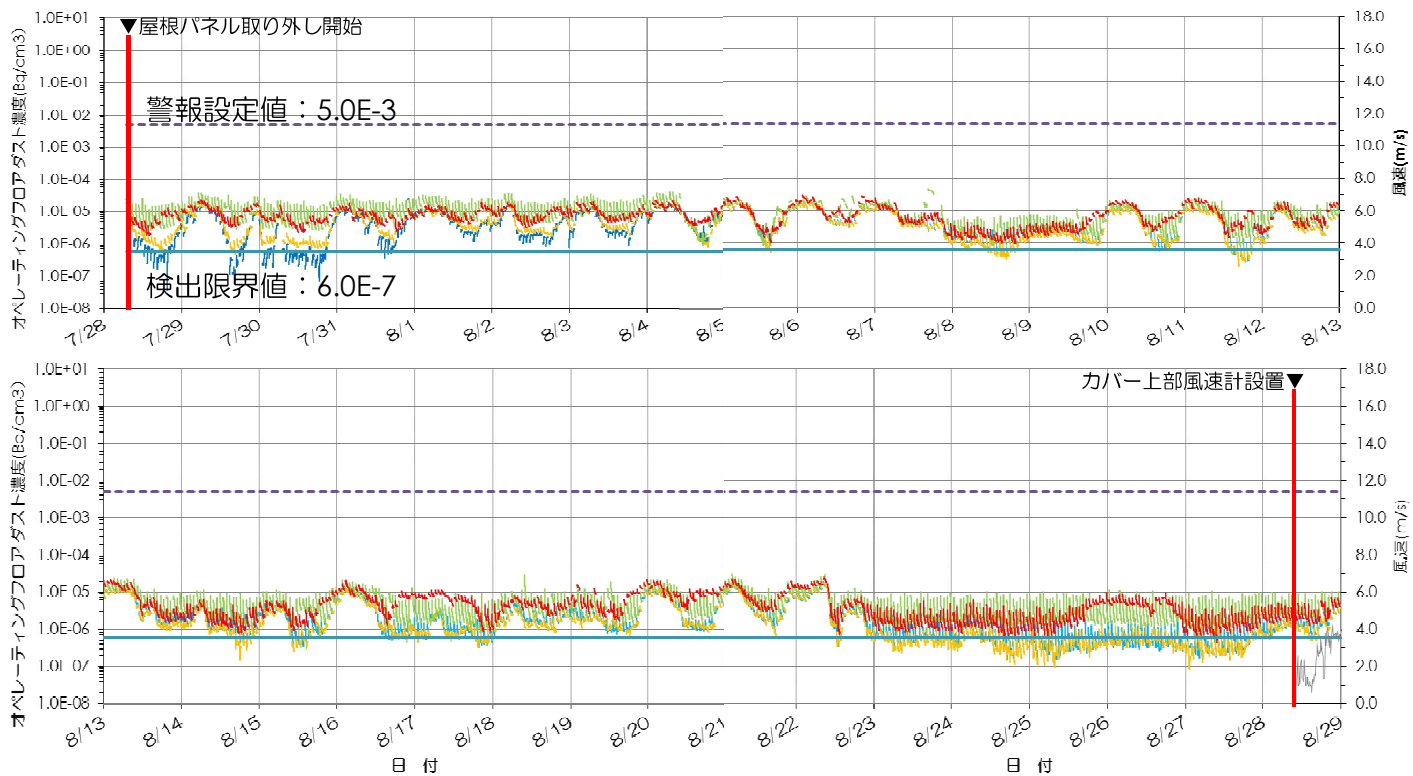
— : 外れ部位
— : 変形部位



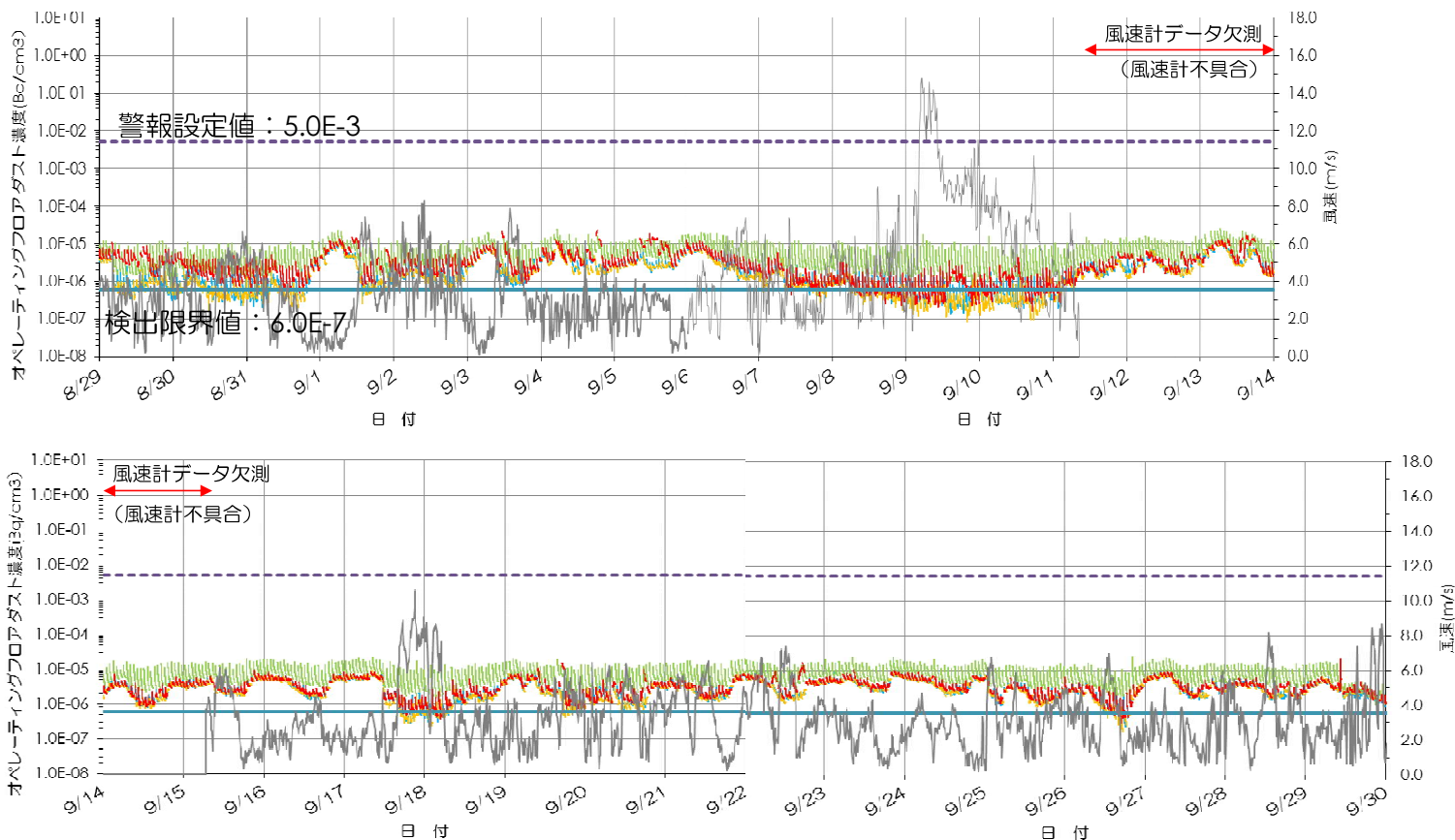
別冊3-1. 空気中の放射性物質濃度と風速の推移

- SP2(8月31日までSP1)
- SP3
- SP4
- SP5
- 〃レーティングフロアダスト濃度警報設定値
- ND: 検出限界値(6.0E-7)
- カバー上部10分平均風速

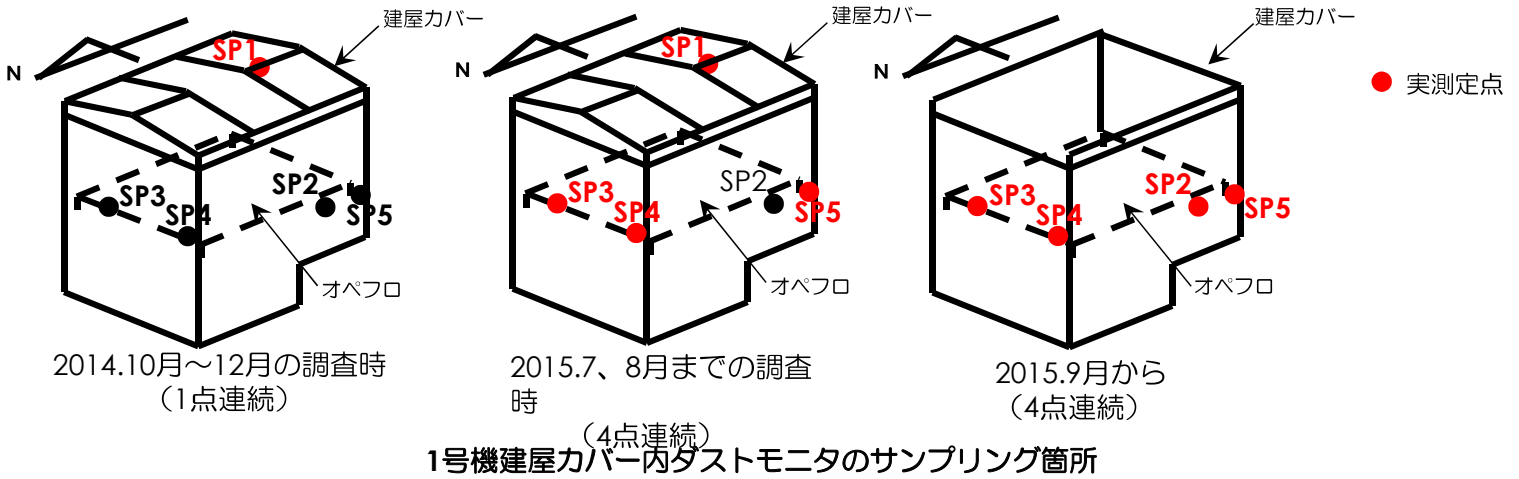
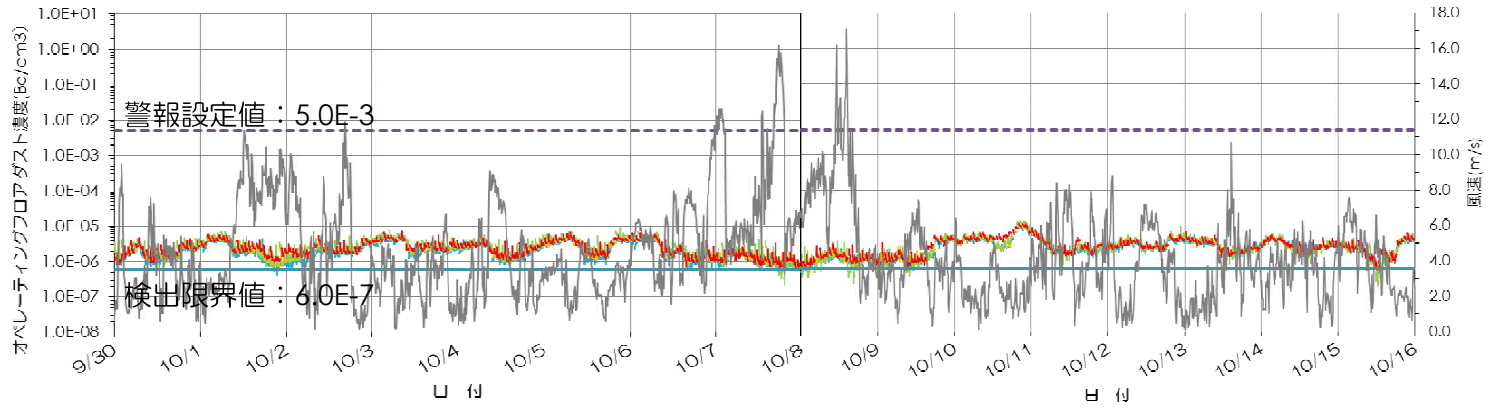
※1 オペレーティングフロアダスト濃度0~20分値については有効値ではないため削除
 ※2 敷地境界モニタリングポスト近傍のダストモニタ警報値より設定した公衆被ばくに影響を与えないように設定した値



別冊3-2. 空気中の放射性物質濃度と風速の推移



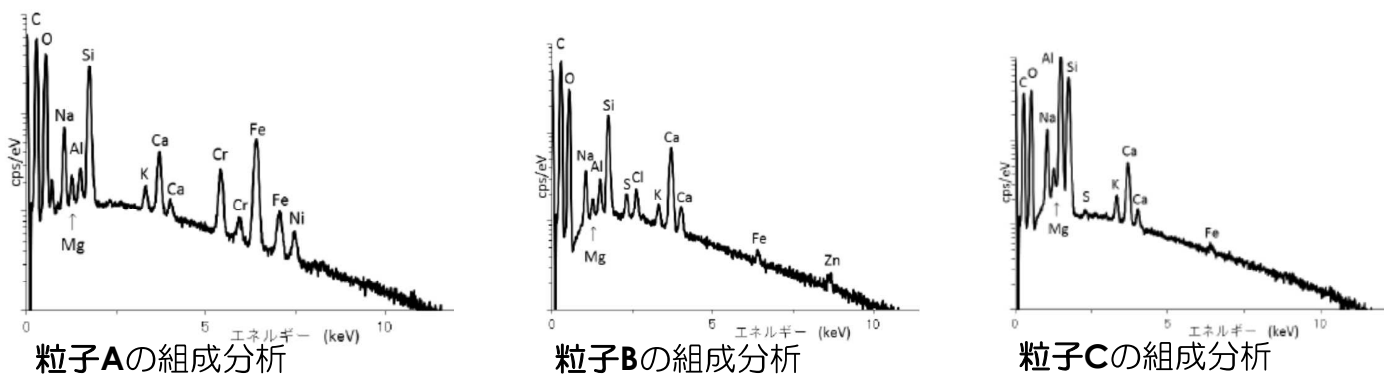
別冊3-3.空気中の放射性物質濃度と風速の推移



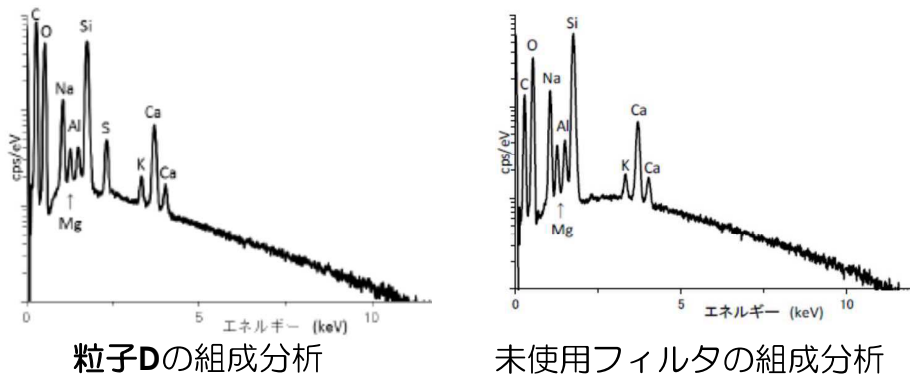
1号機建屋カバー内ダストモニタのサンプリング箇所

別冊4.ダストの元素組成分析 (元素組成分析)

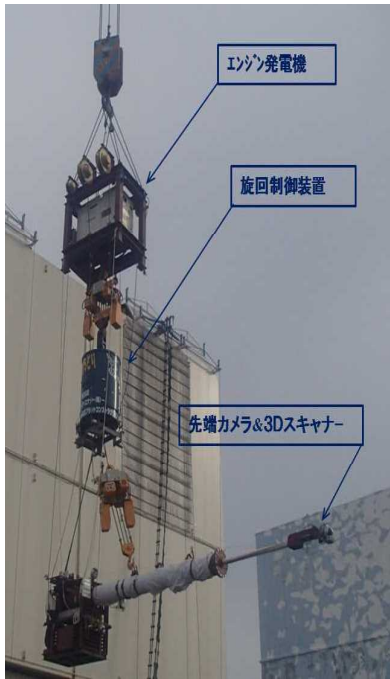
■ 粒子A~Dについて、エネルギー分散型X線分析装置 (EDX) を用いて、元素組成分析実施した結果、下図のようなEDXスペクトルを得た。



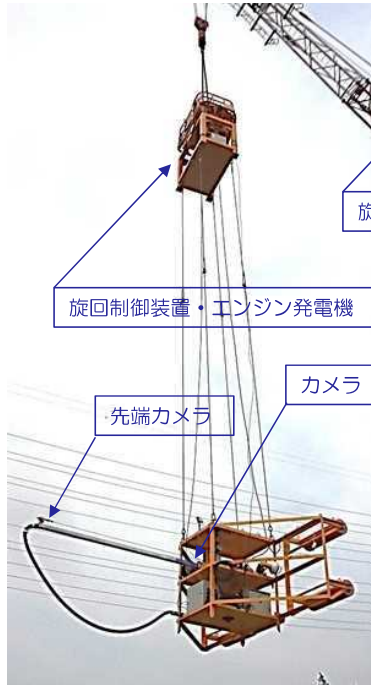
粒子を含む領域の組成分析を行っているため、バックグラウンドであるフィルタの組成もピークとして検出していることもある。



別冊5. 調査用カメラ機材の種類



ポールカメラ概要



サテライトカメラ概要

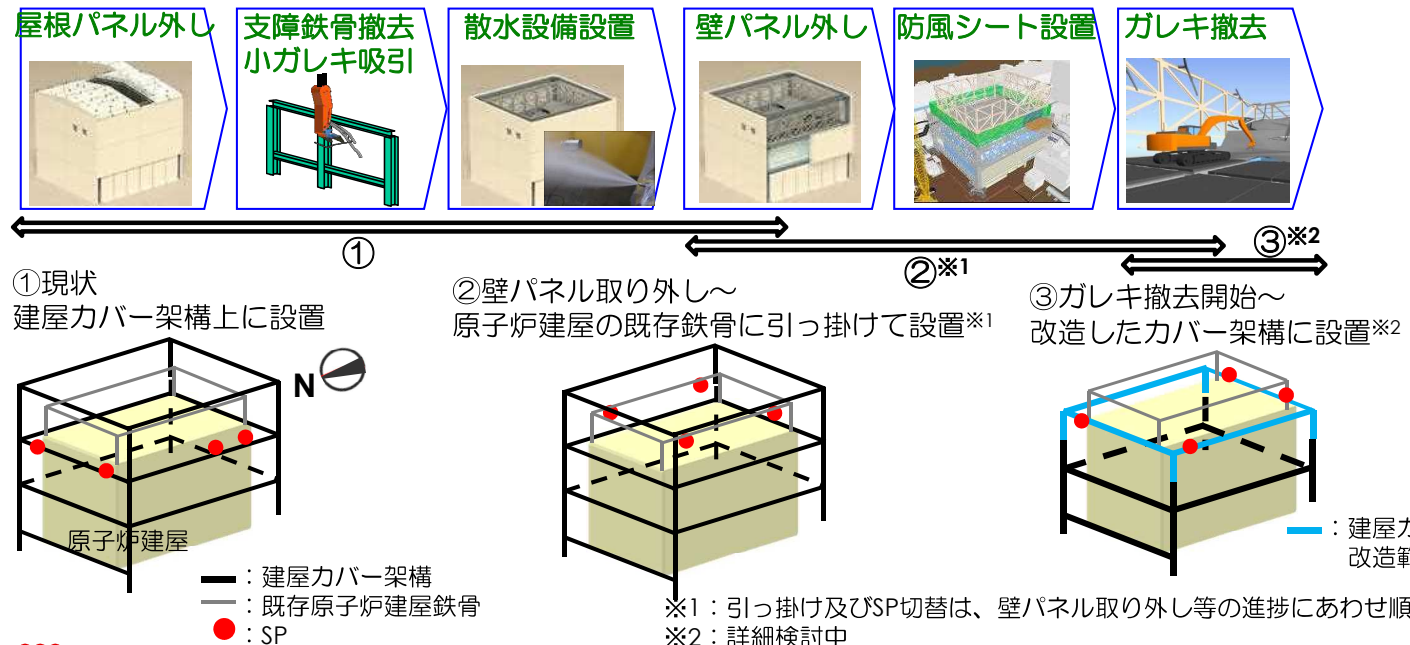


潜望鏡カメラ概要

別冊6-1. サンプリングポイントの変更

- 現在、オペフロのダスト監視は、建屋カバー架構に設置した4箇所のサンプリングポイント（以下、SP）で連続監視しているが、今後のガレキ撤去に向けて、カバー架構の改造（防風シート設置等）を計画しており、SP設置箇所を散水設備の散水ノズルユニット設置にあわせ、原子炉建屋の既存鉄骨に変更する。
- 本変更により、SPは原子炉建屋の4コーナー近傍となり、ダスト監視体制を強化する。

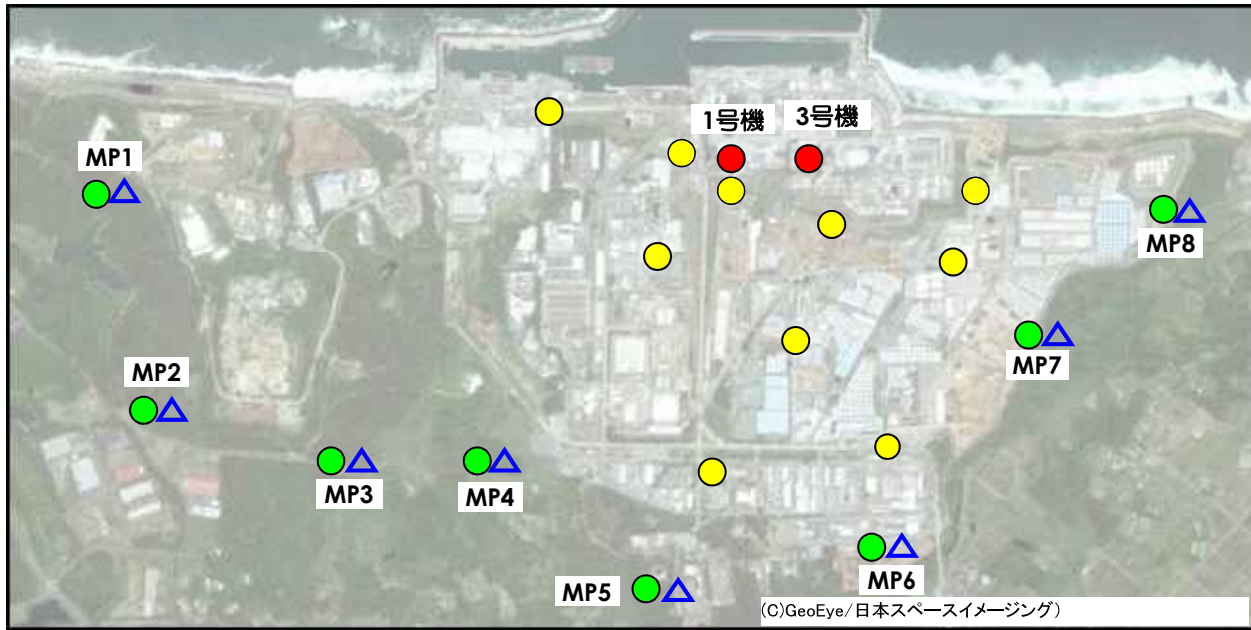
【建屋カバー解体とSP切替ステップ】



別冊6-2. ダスト監視体制

【空気中の放射性物質濃度の監視体制】

- オペフロ上のダストモニタで監視※(1、3号機各4箇所)
- 構内の可搬型連続ダストモニタで監視（10箇所）
- 敷地境界におけるモニタリングポスト（8箇所）
- ▲ 敷地境界付近における可搬型連続ダストモニタ（8箇所）による監視



構内及び敷地境界のダスト監視体制