

福島第一原子力発電所 1号機原子炉建屋カバーの解体について

平成26年11月27日
東京電力株式会社



無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

1-1. 1号原子炉建屋カバーの解体について (1/6)

- 以下手順で飛散防止剤の散布と調査を実施。
 - 建屋カバーの屋根パネルに孔をあけ、飛散防止剤を散布。
 - 屋根パネルを2枚取り外した後、一定期間ダスト状況を傾向監視した後、オペレーティングフロアのカレキ状況調査やダスト濃度調査等を実施。
 - 取り外した屋根パネルは、12月初旬までに一旦、屋根に戻す。

スケジュール

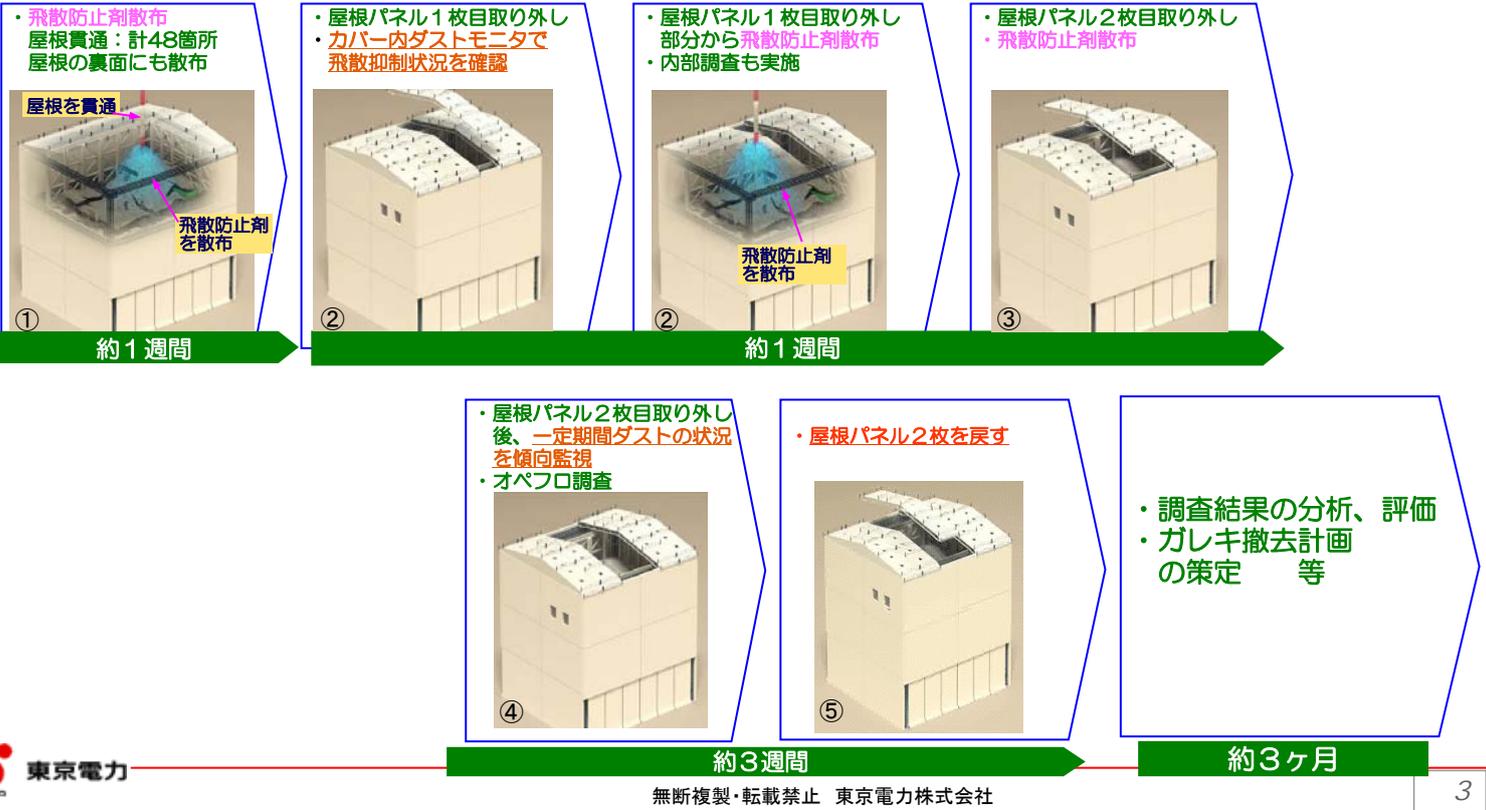
	2014年度														2015年度		2016年度											
	9月				10月				11月				12月	1月	2月	3月	上期	下期	上期	下期								
	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W																
建屋カバー解体に向けた飛散防止剤散布と調査	ダストモニタ手配・設置(9/5設置完了)				① 屋根貫通飛散防止剤散布(10/22開始)				② 屋根パネル1枚目取外し(10/31)				③ 屋根パネル2枚目取外し(11/10)				④ ダスト傾向監視・調査				⑤ 屋根パネル2枚戻し				調査結果の分析・評価、カレキ撤去計画の策定等			
建屋カバー解体															建屋カバー解体		カレキ撤去用構台設置等											
カレキ撤去																	カレキ撤去等(検討中)											
凍土遮水壁構築	凍土遮水壁構築(1号機北側)														凍結開始													

1-2. 1号原子炉建屋カバーの解体について (2/6)

■調査結果に基づき建屋カバー解体時の飛散抑制対策の有効性を確認するとともに、散水設備やガレキ撤去方法等、ガレキ撤去計画の策定を進める。

飛散防止剤の散布と調査のステップ

■※ オペフロ：建物最上階にある作業フロア



1-3. 1号原子炉建屋カバーの解体について (3/6)

屋根パネル取り外し〔平成26年11月10日実施〕



1-4. 1号原子炉建屋カバーの解体について (4/6)

■ 節目作業におけるオペフロダストモニタダスト濃度について (工事着手～屋根パネル2枚取り外し完了まで)

○ 建屋カバー解体着手前のオペフロダストモニタのダスト濃度は $2.1 \times 10^{-6} \text{Ba/cm}^3 \sim 7.2 \times 10^{-5} \text{Ba/cm}^3$ を推移。
(測定対象期間: 10月17日～10月22日)

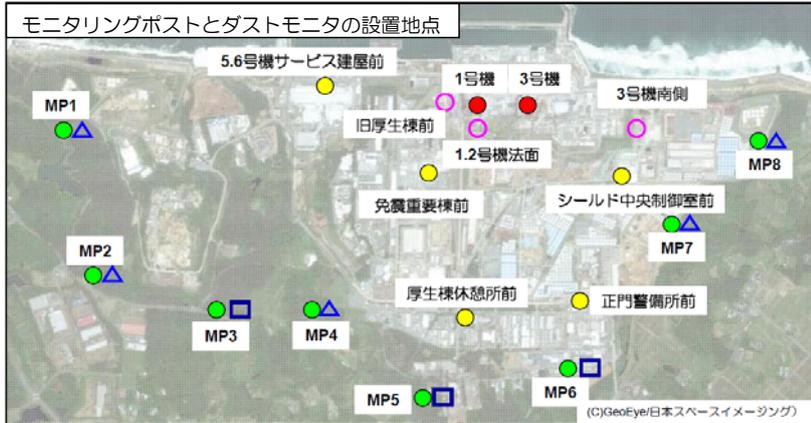
○ 屋根パネル貫通開始から完了時のオペフロダストモニタにおけるダスト濃度は $1.4 \times 10^{-6} \text{Ba/cm}^3 \sim 4.4 \times 10^{-5} \text{Ba/cm}^3$ を推移し、有意な変動がないことを確認。
(測定対象期間: 10月22日～10月29日)

○ 南3屋根パネル取外し時のオペフロダストモニタにおけるダスト濃度は $2.0 \times 10^{-6} \text{Ba/cm}^3 \sim 3.5 \times 10^{-5} \text{Ba/cm}^3$ を推移し、有意な変動がないことを確認。
(測定対象期間: 10月30日～10月31日)

○ 北3屋根パネル取外し時のオペフロダストモニタにおけるダスト濃度は $2.0 \times 10^{-6} \text{Ba/cm}^3 \sim 3.2 \times 10^{-5} \text{Ba/cm}^3$ を推移し、有意な変動がないことを確認。
(測定対象期間: 11月1日～11月10日)

■ 各種モニタの警報監視状況 (10月22日～11月24日)

モニタリングポスト、各種ダストモニタにて有意な変動・警報の発報はなかった。



【凡例】

- 敷地境界のモニタリングポスト : ● (有意な変動: $+2 \mu\text{Sv/h}$ 以上の変動)
- 作業現場のダストモニタ[1号機] : ● (警報設定値: $5 \times 10^{-3} \text{Ba/cm}^3$)
- 3号機原子炉建屋のダストモニタ : ● (警報設定値: $5 \times 10^{-3} \text{Ba/cm}^3$)
- 建屋周辺のダストモニタ : ● (警報設定値: $1 \times 10^{-4} \text{Ba/cm}^3$)
- 構内のダストモニタ : ● (警報設定値: $1 \times 10^{-4} \text{Ba/cm}^3$)
- 敷地境界付近のダストモニタ : ▲ (警報設定値: $1 \times 10^{-5} \text{Ba/cm}^3$)
- 敷地境界付近のダストサンブラ : □

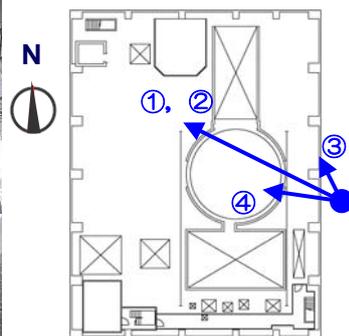
1-5. 1号原子炉建屋カバーの解体について (5/6)

■ 作業環境調査における確認画像①



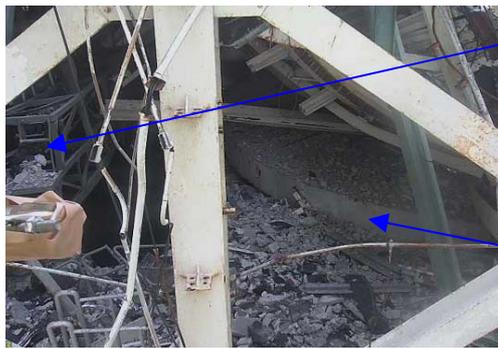
既存鉄骨

屋根



1-6. 1号原子炉建屋カバーの解体について (6/6)

■作業環境調査における確認画像②



写真⑤(オペフロレベル)

燃料取扱機

天井クレーン

ウェルカバー



写真⑦(オペフロレベル+約9m)



写真⑥(オペフロレベル)

散乱ガレキ

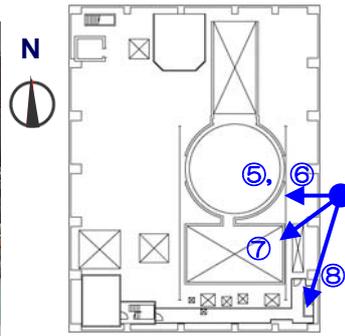


図2：撮影方向
(オペフロレベル；OP+38.9m)



写真⑧(オペフロレベル) (H26/10/31撮影)

既存鉄骨

→作業環境調査の結果、オペフロ上に調査可能なスペースがあること、クレーン等についても使用済燃料プール周辺に残存したままであることおよび既存鉄骨が崩落していないことを確認した。



東京電力

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

7

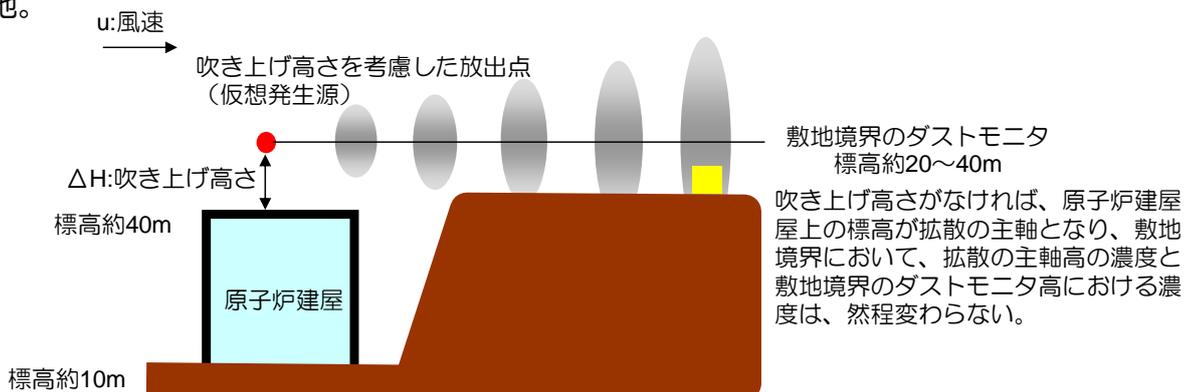
2-1. 吹き上げ高さの検討

原子炉内の温度は約40℃であり、**圧力も大気圧とほぼ同じ**であるため、原子炉からは、吹き上げ高さは小さいと考えているが、念のために、原子炉の温度によって吹き上げ高さが生じた場合、**敷地境界のダスト管理についての妥当性について検討した。**

- CONCAWEの式にて吹き上げ高さ ΔH を算出（窒素酸化物総量規制マニュアル）
$$\Delta H = 0.175(\rho C_p Q \Delta T)^{1/2} u^{-3/4}$$

ρ	0度における排ガス密度 (1.293E3g/m ³)
C_p	定圧比熱 (0.24cal/K/g)
Q	単位時間当たりの放出量 (1m ³ _N /s) (実施計画認可時の炉内崩壊熱より)
ΔT	放出される気体温度と気温との温度差[℃]
u	風速[m/s]

- 吹き上げ高さ ΔH は、 ΔT と u のパラメータであるため、各パラメータによる感度解析を実施。

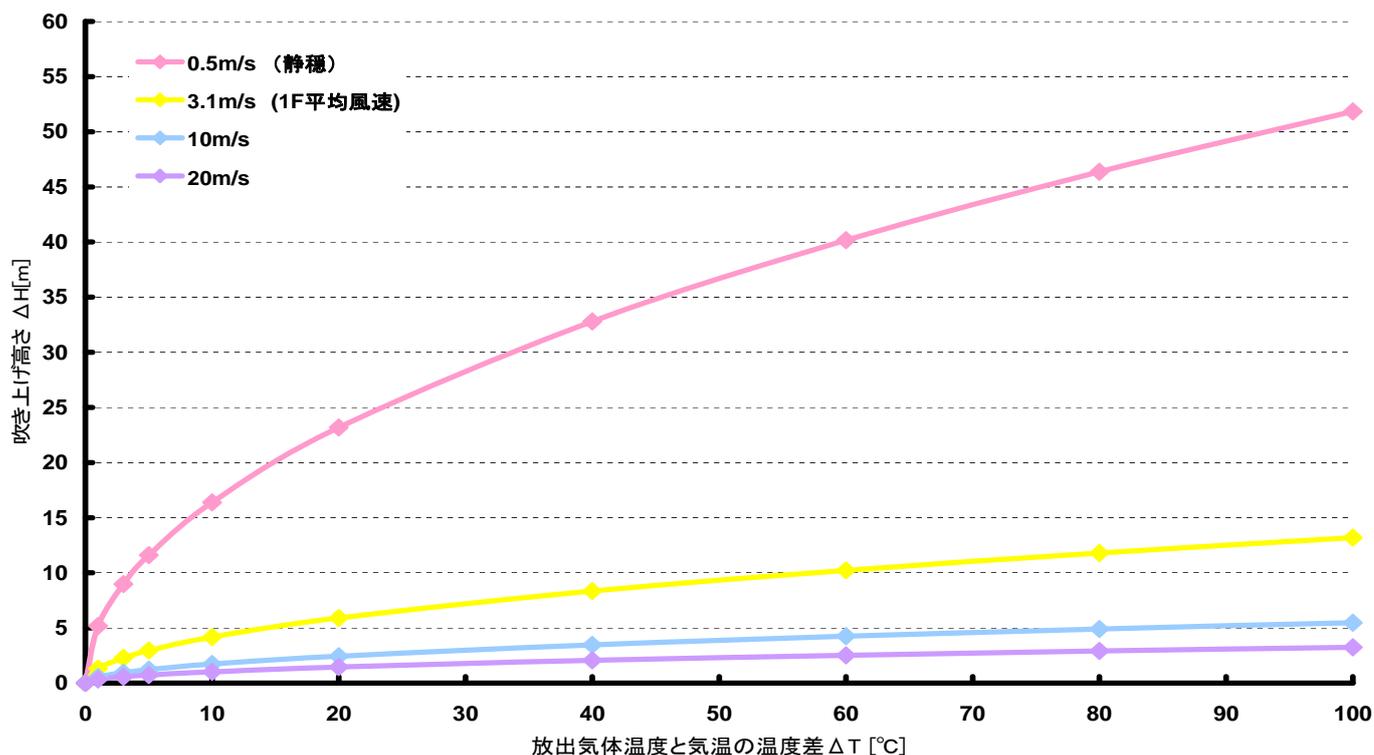


東京電力

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

8

2-2. 放出気体温度と気温の温度差による吹き上げ高さとの関係



- 低風速の風場においては、吹き上げ高さが高く傾向
- 温度差 ΔT が大きくなるにつれて、吹き上げ高さが大きくなる傾向



東京電力

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

9

2-3. 敷地境界における吹き上げ高さの影響の検討

- 敷地境界のダスト濃度の感度を解析するために、

ΔT : 0°C・20°C・40°C・100°C

風速 : 0.5m/s (静穏 年間の1.7%)・3.1m/s (福島第一の設置許可申請書における平均風速)

の場合について、敷地境界付近のダストの濃度をDIANAで評価した。

- 放出地点に近いほど拡散されにくいため吹き上げ高さの影響が出てくること及びMPも標高差があることから、MP5とMP7を評価対象とした。



東京電力

無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

10

2-4. 吹き上げ高さによるダスト濃度の感度解析 (DIANA評価 風速0.5m/s)

<拡散条件>

放出率 0.1億Bq/h

大気安定度 D

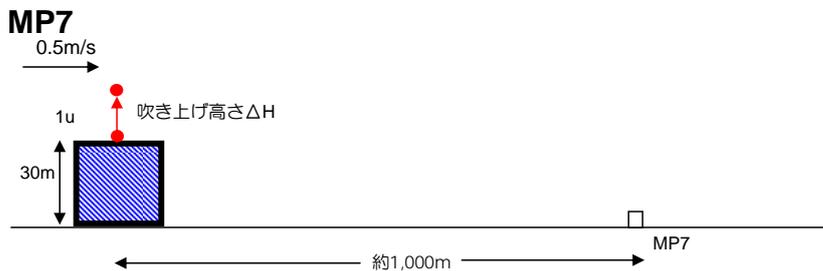
風速 0.5m/s (静穏 年間の1.7%)

吹き上げ高さ 0m ($\Delta T=0^{\circ}\text{C}$) ~ 51.8m ($\Delta T=100^{\circ}\text{C}$)

に変化させ、MPにおけるダスト濃度の感度をDIANAで評価する



$\Delta T^{\circ}\text{C}$ (気温差)	吹き上げ高さ $\Delta H(\text{m})$	濃度 (Bq/cm ³)	吹き上げ高さ0mとの比
0	0	7.90E-8	100%
20	23.2	6.53E-8	83%
40	32.8	5.85E-8	74%
100	51.8	4.12E-8	52%



$\Delta T^{\circ}\text{C}$ (気温差)	吹き上げ高さ $\Delta H(\text{m})$	濃度 (Bq/cm ³)	吹き上げ高さ0mとの比
0	0	1.37E-7	100%
20	23.2	9.98E-8	73%
40	32.8	7.65E-8	56%
100	51.8	3.70E-8	27%

DIANAの地形は、国土地理院 国土数値情報

「数値地図50mメッシュ(標高)平成9年7月1日発行」参照に25mとなっている

2-5. 吹き上げ高さによるダスト濃度の感度解析 (DIANA評価 風速3.1m/s)

<拡散条件>

放出率 0.1億Bq/h

大気安定度 D

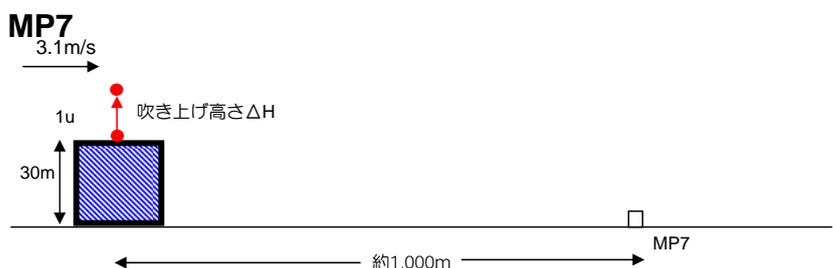
風速 3.1m/s

吹き上げ高さ 0m ($\Delta T=0^{\circ}\text{C}$) ~ 13.2m ($\Delta T=100^{\circ}\text{C}$)

に変化させ、MPにおけるダスト濃度の感度をDIANAで評価する



$\Delta T^{\circ}\text{C}$ (気温差)	吹き上げ高さ $\Delta H(\text{m})$	濃度 (Bq/cm ³)	吹き上げ高さ0mとの比
0	0	1.32E-8	100%
20	5.9	1.30E-8	99%
40	8.3	1.33E-8	101%
100	13.2	1.20E-8	91%

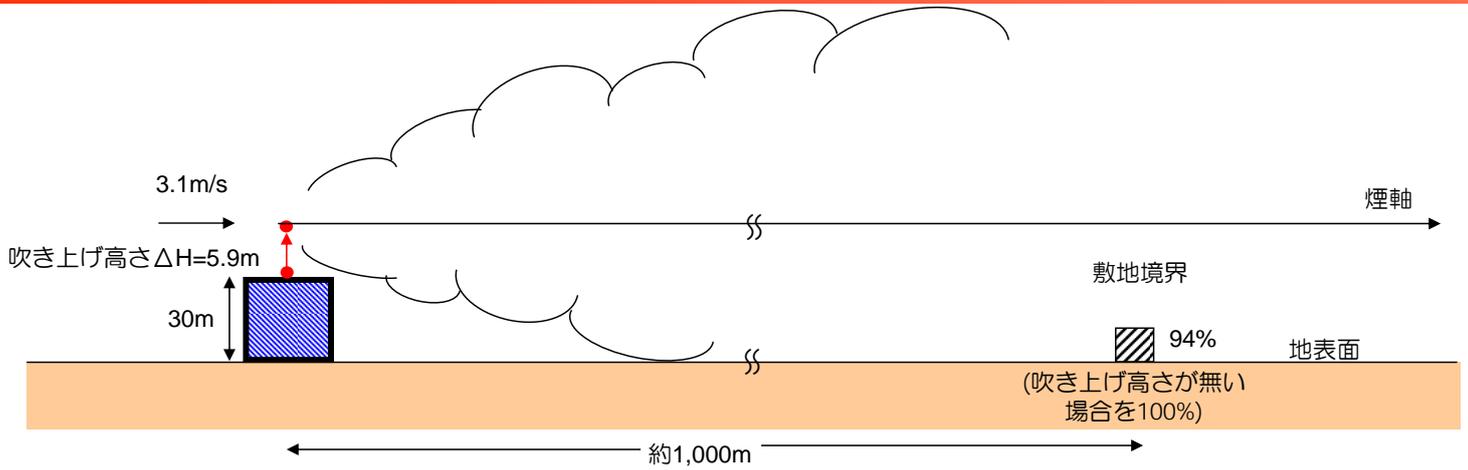


$\Delta T^{\circ}\text{C}$ (気温差)	吹き上げ高さ $\Delta H(\text{m})$	濃度 (Bq/cm ³)	吹き上げ高さ0mとの比
0	0	2.50E-8	100%
20	5.9	2.35E-8	94%
40	8.3	2.28E-8	91%
100	13.2	2.03E-8	81%

DIANAの地形は、国土地理院 国土数値情報

「数値地図50mメッシュ(標高)平成9年7月1日発行」参照に25mとなっている

2-6. 吹き上げ高さの評価結果



- 福島第一の平均風速：3.1m/s， ΔT ：20°Cの場合の吹き上げ高さの影響
- 吹き上げ高さは約6mと低く、敷地境界における濃度は、吹き上げ高さが無い場合を100%とすると上記の条件で吹き上げ高さを考慮しても94%となり、ほぼ変化がなく、地表面のダストモニタで十分に監視が可能である。
- 鉛直方向にダストモニタを設置すれば、煙軸をとらえる事ができるが、煙軸は風速によって変化することから、非効率的である。また敷地境界付近においては、吹き上げ高さがなければ、煙軸と地表面の濃度はほぼ変わらないため、地表面のダストモニタで十分に監視することが可能であり、効率的であると考え。
- 現在敷地内には、ダストモニタを配置して監視に努めている。

