

# 免震重要棟前ダスト濃度上昇及び 身体汚染者発生に関する 調査状況について

平成25年8月29日  
東京電力株式会社

## 1. 8/12に発生した身体汚染の発生状況 (1/3)

8月12日 (月)

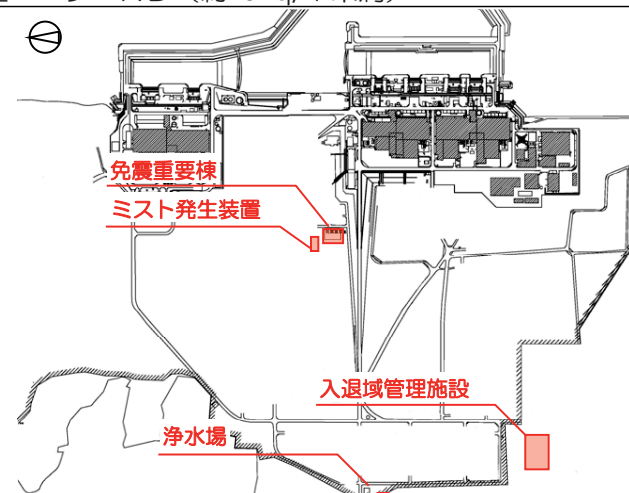
■事象  
8/12 12時33分頃、免震重要棟前に設置してある連続ダストモニタで、放射能濃度が高いことを示す警報が発生。

■時系列  
12時33分頃 連続ダストモニタ(外) 高高警報発生  
12時39分頃 連続ダストモニタ(内) 高高警報発生  
12時48分頃 構内全域マスク着用指示を判断  
13時02分頃 一斉放送：マスク着用指示を実施  
13時05分～25分頃 ダストサンプリング  
13時16分頃 一斉放送：水道水使用禁止  
(免震重要棟、5,6号機、入退域管理施設)  
13時25分頃 免震重要棟前上部ミスト運転停止  
16時17分頃 構内全域マスク着用指示の解除を判断  
16時21分頃 一斉放送：マスク着用指示を解除  
16時45分頃 一斉放送：水道水使用禁止を解除

■免震棟前ダストサンプリング結果  
13時05分～25分頃： $1.4 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$   
14時10分～30分頃： $1.2 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$

■身体汚染の発生  
13時08分頃 免震重要棟発 (12時35分頃) の構内バスに乗車した当社社員12名と協力企業4名のうち、当社社員10名の身体汚染を入退域管理棟にて確認 (Max. 約19Bq/cm<sup>2</sup>)

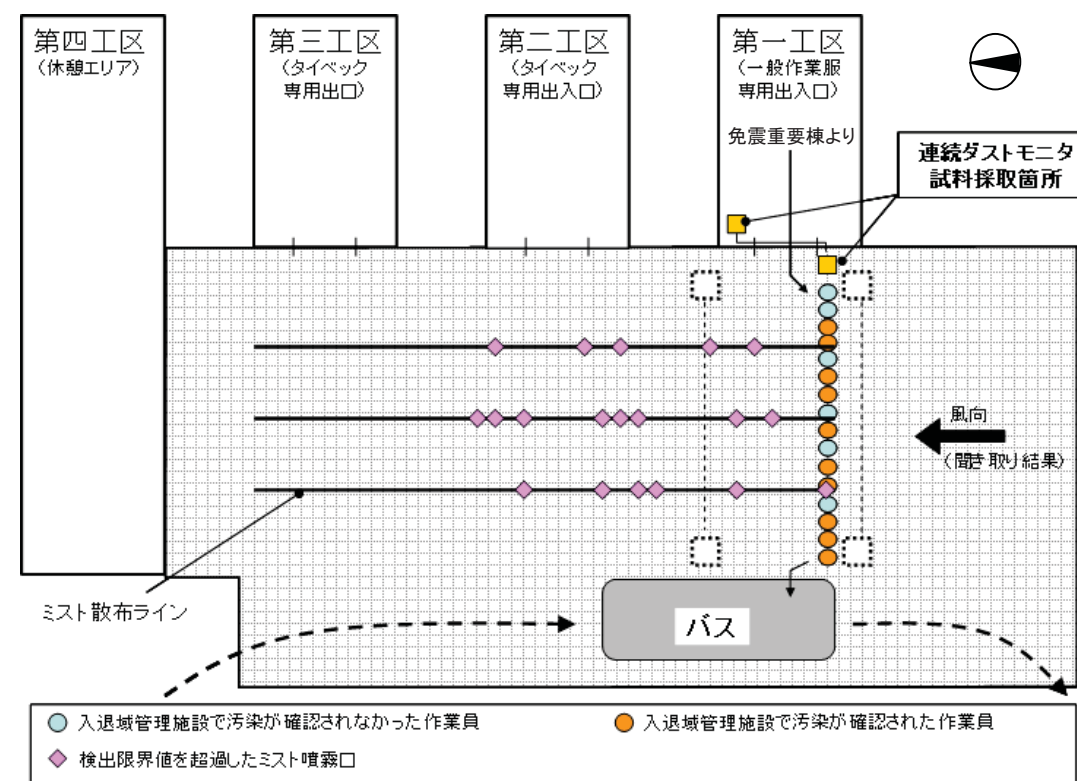
■水の分析結果  
(免震重要棟、ミスト発生装置、入退域管理施設、浄水場)  
ガンマ：ND (セシウム134：約3Bq/l未滿, セシウム137：約3Bq/l未滿)  
全ベータ：ND (約13Bq/l未滿)



構内配置図 (サンプリング箇所)

## 1. 8/12に発生した身体汚染の発生状況 (2/3)

- 装備：一般作業服+靴カバー+綿手袋+サージカルマスクを着用
- 身体汚染者10名は他の同乗者6名とともに、12:35発の入退域管理棟へ向かうバスに乗るために、12:25～12:30にかけて、免震重要棟第一工区前の南側1列になって順次並んでいた。
- 身体汚染者の立ち位置は、バス停から1～3,5・6,8,10・11,13・14番目に並んでいた。  
(16名が並んでいたが、他の6名については除染を行う社内運用管理値 (4Bq/cm<sup>2</sup>) ※未滿だった。)



※管理対象区域からの退出基準は40Bq/cm<sup>2</sup>であるが、社内管理として4Bq/cm<sup>2</sup>を超える身体汚染が発生した場合には除染を行う運用としている。

## 1. 8/12に発生した身体汚染の発生状況 (3/3)

| 並び順 | 所属   | 作業内容       | 除染前の退出モニタ値 (Max)   |      | 除染後の値 | APD貸出 |
|-----|------|------------|--------------------|------|-------|-------|
|     |      |            | Bq/cm <sup>2</sup> | 部位   |       |       |
| 1   | 東京電力 | 現場作業なし     | 17                 | 頭    | 6.9 ※ | —     |
| 2   | 東京電力 | 電源設備現場調査   | 7.8                | 頭    | <4 ※  | ○     |
| 3   | 東京電力 | 散水作業       | 15                 | 胸    | <4 ※  | ○     |
| 4   | 協力企業 | 水処理関係現場巡視  | <4                 | —    | —     | ○     |
| 5   | 東京電力 | 現場作業なし     | 6.9                | 頭    | <4 ※  | —     |
| 6   | 東京電力 | 現場作業なし     | 4.8                | 頭    | <4 ※  | —     |
| 7   | 協力企業 | 水処理関係現場巡視  | <4                 | —    | —     | ○     |
| 8   | 東京電力 | 散水作業       | 19                 | 頭    | <4    | ○     |
| 9   | 東京電力 | 窒素封入装置切替業務 | <4                 | —    | —     | ○     |
| 10  | 東京電力 | 窒素封入装置切替業務 | 10                 | 頭    | <4 ※  | ○     |
| 11  | 東京電力 | 窒素封入装置切替業務 | 4.3                | 左肩   | <4    | ○     |
| 12  | 東京電力 | 視察対応関連業務   | <4                 | —    | —     | ○     |
| 13  | 東京電力 | 視察対応関連業務   | 5.4                | 頭(襟) | <4    | ○     |
| 14  | 東京電力 | 視察対応関連業務   | 12                 | 左脇腹  | <4    | ○     |
| 15  | 協力企業 | 廃棄物管理業務    | <4                 | —    | —     | ○     |
| 16  | 協力企業 | 廃棄物管理業務    | <4                 | —    | —     | ○     |

■：入退域管理棟の退出モニタで身体汚染が確認された者

※GM汚染サーベイメータによる測定値

## 2. 8/19に発生した身体汚染の発生状況（1/2）

8月19日（月）

■事象  
8/19 10時04分頃、免震重要棟前に設置してある連続ダストモニタで、放射能濃度が高いことを示す警報が発生。

■時系列  
09時29分頃 連続ダストモニタ(外) 高警報発生  
09時34分頃 連続ダストモニタ(内) 高警報発生  
09時50分～10時10分 ダストサンプリング  
10時04分頃 連続ダストモニタ(内)高高警報発生  
10時12分頃 構内全域マスク着用指示を判断  
10時15分頃 一斉放送 マスク着用指示を指示

■免震棟前ダストサンプリング結果  
09時50分～10時10分：  
・Cs-134： $2.6 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$   
・Cs-137： $5.8 \times 10^{-4} \text{Bq/cm}^3$

■身体汚染の発生  
10時20分頃 免震重要棟発（9時55分頃）の構内バスに乗車した協力企業3名のうち、2名の身体汚染を入退域管理棟にて確認（約 $13 \text{Bq/cm}^2$ 、約 $7 \text{Bq/cm}^2$ ）  
10時57分頃 除染の後、退出モニタ（ $4 \text{Bq/cm}^2$ 未満）にて退域  
13時00分頃 ホールボディカウンターを受検した結果、内部取り込みなしを確認

■ミスト発生装置の使用状況  
ミスト発生装置は、8/12以降使用していない。

8月29日現在、構内全域における全面（半面）マスク及びカバーオールの着用指示を継続中

## 2. 8/19に発生した身体汚染の発生状況（2/2）

- 装備：一般作業服＋靴カバー＋綿手袋＋サージカルマスクを着用。
- 身体汚染者2名は同乗者1名とともに、9:55の構内バスに乗車。
  - ・1番目は、5分程度バス待ち
  - ・2,3番目は、直ぐにバスが来たため、並んだ時間はほとんどない。

| 並び順 | 所属   | 作業内容      | 除染前の退出モニタ値 (Max)   |    | 除染後の値              |  | APD貸出 |
|-----|------|-----------|--------------------|----|--------------------|--|-------|
|     |      |           | Bq/cm <sup>2</sup> | 部位 | Bq/cm <sup>2</sup> |  |       |
| 1   | 協力企業 | 屋外にて保温材解体 | 13                 | 頭  | <4                 |  | ○     |
| 2   | 協力企業 | 現場作業なし    | 6.9                | 頭  | <4                 |  | —     |
| 3   | 協力企業 | 現場作業なし    | <4                 | —  | —                  |  | —     |

■：入退域管理棟の退出モニタで身体汚染が確認された者

## 3. 要因分析及び調査実施状況（1/2）

|                             |               | 調査状況                           | 可能性   |   |
|-----------------------------|---------------|--------------------------------|---|---|
| 免震重要棟前の<br>空气中放射性<br>物質濃度上昇 | 近傍作業等による放射能飛散 | 近傍作業により、放射能が飛散した               | バス待ち作業員からの聞き取りを行い、作業が無いことを確認済み  | 低 |
|                             |               | 車両通過時に放射能が飛散した                 | 車両スクリーニング場では、直接現場から来る車両からの飛散状況を監視するため、連続ダストモニタを設置しているが、ダスト濃度が上昇したことはなく、可能性低 | 低 |
| 熱中症対策用<br>ミストによる放<br>射能の飛散  |               | 水に含まれる放射能が飛散した                 | ミスト装置内残水を分析した結果、ダスト上昇させる程の汚染がないことを確認済み                                      | 低 |
|                             |               | 噴霧ノズルの放射能が飛散した                 | ノズル表面に、ダスト上昇させるほどの汚染がないことを確認済み  | 低 |
| 周辺エリアで<br>飛散した放射<br>能の流れ込み  |               | 他エリアから流れ込んだ放射能がミストによって、凝集/降下した | 8/19の同事象発生時にミスト装置が停止していたため、可能性低   | 低 |
|                             |               | プラントからの追加放出により飛散した             | プラントパラメータ等に変動なし   | 低 |
|                             |               | 駐車場の地表面や駐車車両の放射能が強風により飛散した     | 駐車場及び駐車車両にダスト上昇させるほどの汚染がないことを確認済み   | 低 |
|                             |               | 免震棟前プレハブ屋上の放射能が強風により飛散した       | 免震棟プレハブ屋上にダスト上昇させるほどの汚染がないことを確認済み   | 低 |
|                             |               | 工事等作業で放射能が飛散                   | 8/12,19の作業件名を抽出し、作業を特定する。   | 高 |
|                             |               | 構内土壌等から放射能が飛散                  | 事象発生以前より構内ダスト濃度の定点測定を実施しており、そのトレンドが上昇していないことを確認済み                           | 中 |
|                             | 連続ダストモニタの機器故障 |                                | 2台同時に警報発生しており、機器異常の可能性は低い。また、同型モニタの平衡測定を行い健全であることを確認済み                      | 低 |

## 3. 要因分析及び調査実施状況（2/2）

### ■工事等作業の抽出

8/12・19両日に免震重要棟前の風上（南東・南南東）方向で実施され、ダストを舞い上がらせる可能性のある作業として、「3号機原子炉建屋上部がれき撤去作業」を抽出。

### ■3号機原子炉建屋がれき撤去作業におけるダスト調査

➤ダストモニタ警報発生時の作業状況を確認  
（8/12：天井クレーンガーダ切断・撤去、8/19：がれき集積・撤去）

⇒ 8/22より当該作業を休止中

➤3号機原子炉建屋がれき撤去作業休止以降、連続ダストモニタの警報は発生していない。

➤がれき撤去作業を実施していない状態で、3号機原子炉建屋上部において、ダストサンプリングを実施（8/22）。天井クレーンガーダを撤去した周辺で、新たに採取した箇所、定期的に採取している箇所より高めのダスト濃度を検出。

【結果】Cs-134：ND～ $1.2 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$ 、Cs-137：ND～ $2.6 \times 10^{-3} \text{Bq/cm}^3$

➔ 上記の結果、3号機原子炉建屋上部がれき撤去作業において、天井クレーンガーダ撤去により、その下部のダストが舞い上がり、ダスト濃度の上昇に至った可能性が高いと考えられる。



## 4. 今後の調査対応

3号機原子炉建屋がれき撤去作業がダスト上昇の原因である可能性があることから、飛散防止剤を散布した後の作業時におけるダスト発生状況を確認することで、飛散防止剤の有効性を確認する。

- ▶これまでの散布範囲に加え、撤去した天井クレーンガーダがあったウェル周辺等へも飛散防止剤を追加で散布
- ▶試験的にがれき撤去作業を行い、作業時におけるダストサンプリングを実施
- ▶がれき撤去作業を実施していない状態で、ダストサンプリングした結果(8/22)と比較して、飛散防止剤の有効性を確認
- ▶必要に応じ、更なるダスト発生を抑制するための工事手法及び管理方法を検討(散布量増加、頻度増加、飛散防止剤の濃度変更など)

## 今後の対応スケジュール(予定)

| 調査項目                                  | 29 | 30 | 31                            | 9/1 | 2          | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------------------|----|----|-------------------------------|-----|------------|---|---|---|---|
| マスク着用解除関連                             |    |    | 全面マスク→DS2マスク※<br>+カバーオール(移動時) |     |            |   | ▽ |   |   |
| 構内ダスト測定<br>(免震重要棟前、<br>開閉所、モニタリングポスト) | ▽  |    |                               |     |            |   |   |   |   |
| 3号機がれき撤去工事<br>ダスト測定                   | ▽  |    |                               |     |            |   |   |   |   |
| ダスト測定結果に<br>基づく評価                     |    |    |                               |     | 3号機がれき撤去再開 |   | ▽ |   |   |

※: 捕集効率95%以上の使い捨て式防じんマスク

・各工程は、調査状況、天候等により変更する場合があります。

全面マスク着用省略エリアの運用再開  
作業時: DS2+カバーオール  
移動時: サージカルマスク+一般作業服

## 5. 再発防止対策(案)

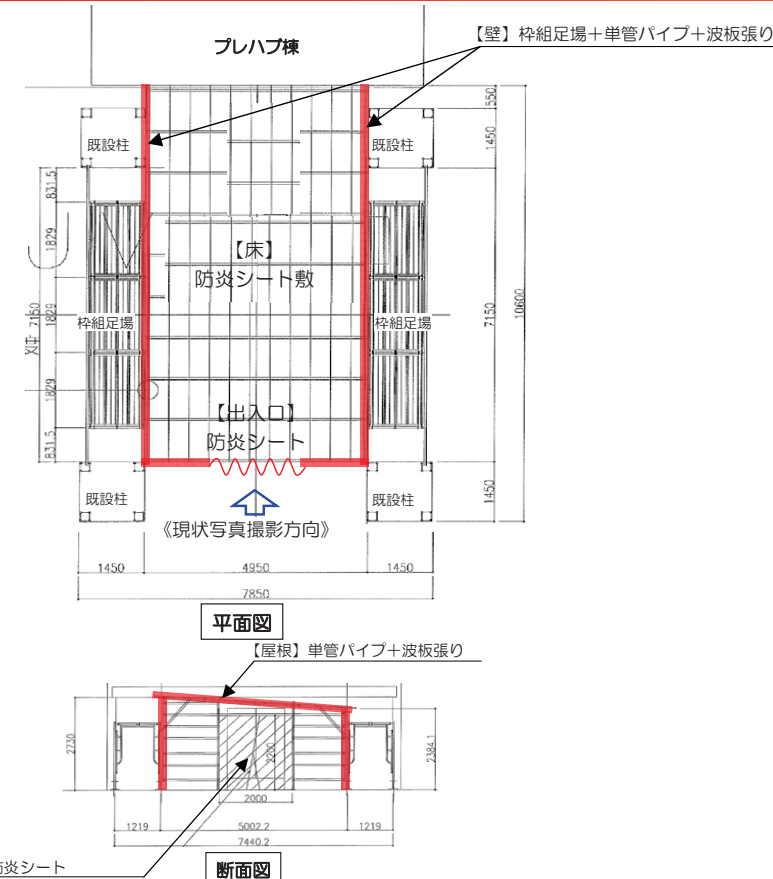
### (1) 作業員の汚染防止策

- ▶免震重要棟バス待合所への汚染防止対策として、カバートンネルを設置(8/23)

### (2) 飛散防止剤の散布方法の見直しによりがれき撤去作業時のダストを抑制

- ▶がれき撤去の進捗に応じて撤去前のがれきの撤去範囲に飛散防止剤を散布していたが、当日の作業開始前ならびに作業終了毎に、天井クレーンガーダ下部の範囲及びがれき撤去範囲に飛散防止剤を散布する方法に変更する。

## 【参考】免震重要棟バス待合所へのカバートンネルの設置



《設置前》



《設置後》





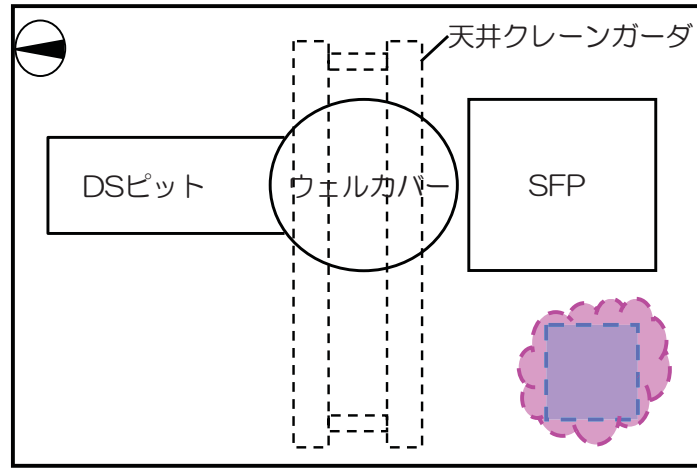
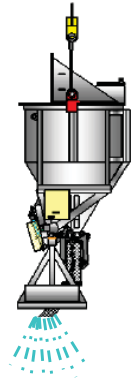
## 【参考】飛散防止剤散布範囲の見直し（1/2）

### 【今までの対応】

原子炉建屋上部のがれき撤去作業の際には、ダストの発生を抑制するため、飛散防止剤をがれき撤去の進捗に応じて新たながれきの撤去範囲へ撤去前に散布していた。

### ■飛散防止剤散布概要

無線重機にて飛散防止剤を散布範囲にシャワー状で散布。



原子炉建屋5階 平面イメージ

■ : 新たながれきの撤去範囲    ■ : 飛散防止剤散布範囲

### 【散布能力】

- 1回当たりの作業時間：約1時間
- 1回の散布範囲：約660m<sup>2</sup>（約1.5 l/m<sup>2</sup>）

## 【参考】3号機より南東方向のダストサンプリング結果

免震重要棟前他において、ダストサンプリングを行った結果

[Cs-134, Cs-137の合計値, 単位: Bq/cm<sup>3</sup>]

| 日時               | 風向(10m) | 1/2号閉閉所東側              | 免震重要棟前                            | MP-2付近                 |
|------------------|---------|------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| 8/12 12:33頃      | 南東      | —                      | (連続ダストモニタ警報発生)                    | —                      |
| 8/12 13:05~13:25 | 東南東     | —                      | 2.0 × 10 <sup>-6</sup>            | —                      |
| 8/12 14:10~14:30 | 南南東     | —                      | 2.3 × 10 <sup>-6</sup>            | —                      |
| 8/19 9:29頃       | 南東      | —                      | (連続ダストモニタ警報発生)                    | —                      |
| 8/19 9:50~10:10  | 南南東     | —                      | 8.4 × 10 <sup>-4</sup>            | —                      |
| 8/19 11:10~11:30 | 南南東     | —                      | 4.2 × 10 <sup>-5</sup>            | —                      |
| 8/19 12:48~13:08 | 南南東     | 1.0 × 10 <sup>-4</sup> | —                                 | —                      |
| 8/19 13:50~14:10 | 南南東     | 2.9 × 10 <sup>-5</sup> | —                                 | —                      |
| 8/19 16:09~16:29 | 南南東     | —                      | 8.9 × 10 <sup>-6</sup>            | —                      |
| 8/19 19:55~20:25 | 南南西     | —                      | —                                 | 7.7 × 10 <sup>-7</sup> |
| 8/20 11:30~11:50 | 北東      | 1.3 × 10 <sup>-5</sup> | —                                 | —                      |
| 8/20 11:40~12:00 | 北東      | —                      | < 4.7 × 10 <sup>-6</sup> [Cs-137] | —                      |
| 8/20 11:58~12:58 | 北東      | —                      | —                                 | 7.4 × 10 <sup>-7</sup> |



## 【参考】飛散防止剤散布範囲の見直し（2/2）

### 【今後の対応（予定）】

天井クレーンガーダ下部の範囲及びがれき撤去範囲へ飛散防止剤を当日の作業開始前ならびに作業終了毎に散布する。

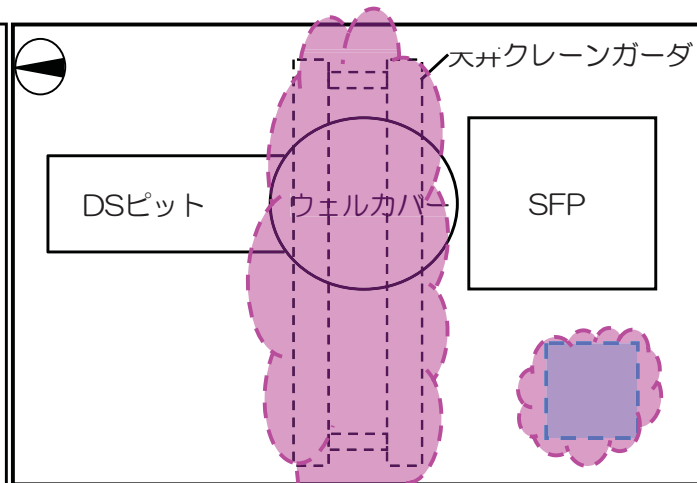
### 【想定原因】

今まで風雨の影響を受けず天井クレーンガーダ下部に堆積していたダストが外気にさらされることにより飛散した。

- 7月までの外気にさらされていた状況でのがれき撤去作業では、警報の発生なし。
- 7月30日、天井クレーンガーダ下部のがれきは、撤去作業進捗に伴い、はじめて外気にさらされた。

(天井クレーンガーダの下敷きになっており、飛散防止剤の散布が不可能の状態であった)

- 7月は湿潤な気候であったが、8月上旬から晴天が連続し、がれきは乾燥しやすい状態となっていた。



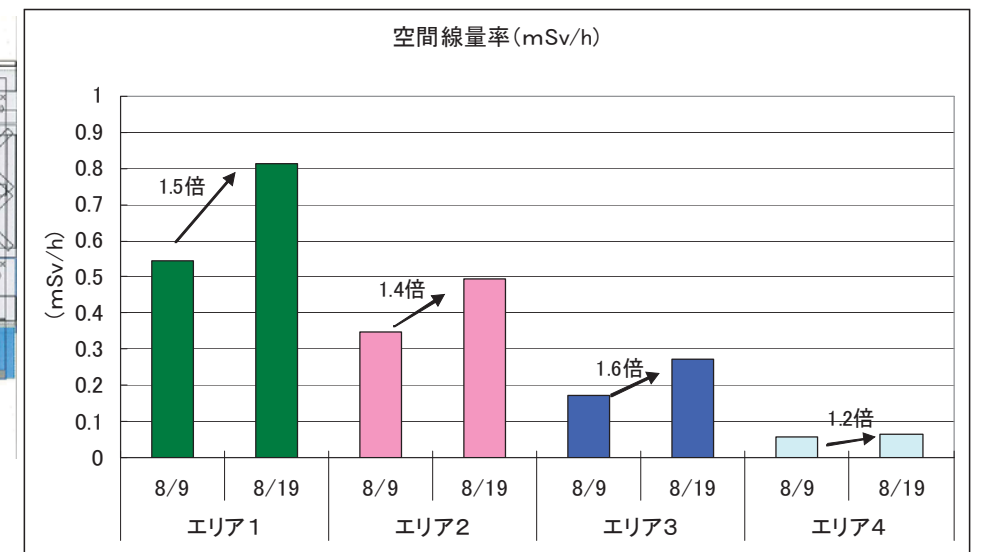
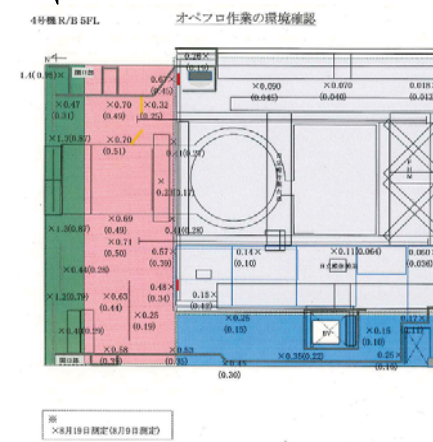
原子炉建屋5階 平面イメージ

■ : がれきの撤去範囲    ■ : 飛散防止剤散布範囲

## 【参考】4号機原子炉建屋5階の汚染状況

4号機原子炉建屋5階において8/9から8/19にかけて空間線量率が1.2~1.6倍に上昇しており、3号機からの影響が考えられる。

### 3号機側





【参考】免震重要棟前駐車場、駐車車両の汚染状況

■ 駐車場地表面の汚染密度(遊離性)

▶ 詳細サーベイ結果 [Bq/cm<sup>2</sup>] (8/16測定)

|         | 幾何平均値 ※ | 最大値     |
|---------|---------|---------|
| 鉄板上     | 7.0E+00 | 3.1E+01 |
| アスファルト上 | 2.0E+00 | 2.4E+01 |
| 砂利上     | 1.1E+00 | 2.8E+00 |
| 全体      | 2.2E+00 | 3.1E+01 |

▶ 定点測定結果 (H25.4月~H25.7月)

【平均値】  $3.0 \times 10^1$  [Bq/cm<sup>2</sup>]      【最大値】  $1.4 \times 10^2$  [Bq/cm<sup>2</sup>]

➡ 免震棟前駐車場の表面汚染(遊離性)は、過去のデータと同程度の汚染レベル。

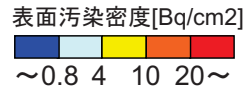


■ 駐車車両のタイヤ表面汚染密度 [Bq/cm<sup>2</sup>] (8/16測定)

| 幾何平均値 ※ | 最大値     |
|---------|---------|
| 2.2E+00 | 3.7E+01 |

➡ 駐車場の表面汚染密度と同程度の汚染レベル

※検出箇所の相乗平均

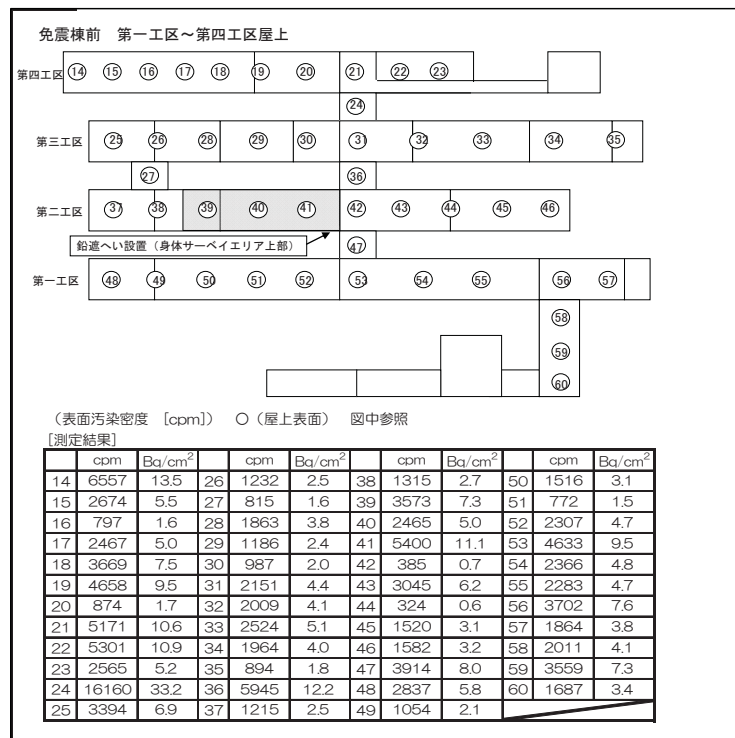
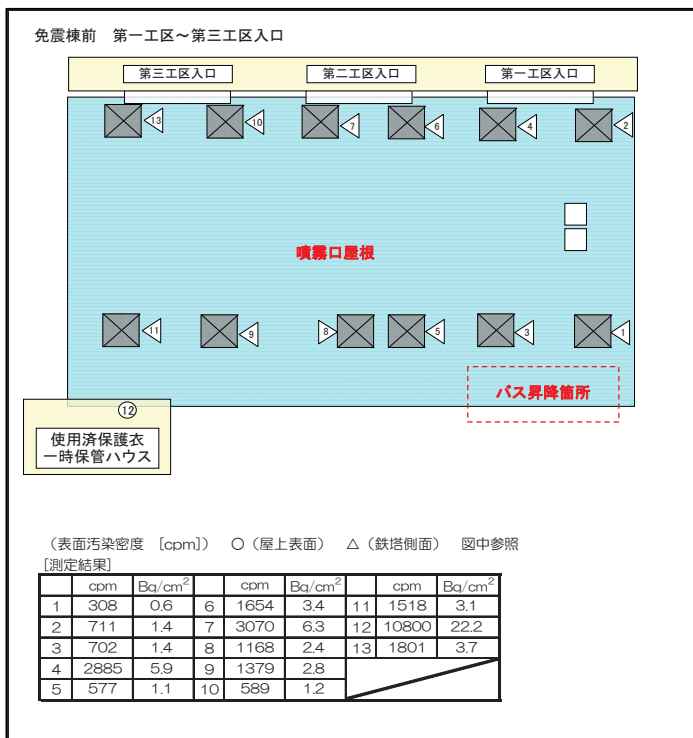


【参考】1~4号機PP内作業の移動車両の汚染確認結果

| K社  |        |                    | T社  |        |                    |
|-----|--------|--------------------|-----|--------|--------------------|
| No. | グロスcpm | Bq/cm <sup>2</sup> | No. | グロスcpm | Bq/cm <sup>2</sup> |
| 1   | 350    | 7.1E-01            | 19  | 800    | 1.9E+00            |
| 2   | 350    | 7.1E-01            | 20  | 1300   | 3.3E+00            |
| 3   | 210    | 3.3E-01            | 21  | 650    | 1.5E+00            |
| 4   | 2800   | 7.4E+00            | 22  | 170    | 2.2E-01            |
| 5   | 1800   | 4.7E+00            | 23  | 500    | 1.1E+00            |
| 6   | 1100   | 2.8E+00            | 24  | 600    | 1.4E+00            |
| 7   | 210    | 3.3E-01            | 25  | 500    | 1.1E+00            |
| 8   | 1000   | 2.5E+00            | 26  | 1300   | 3.3E+00            |
| 9   | 800    | 1.9E+00            | 27  | 800    | 1.9E+00            |
| 10  | 1100   | 2.8E+00            | 28  | 200    | 3.0E-01            |
| 11  | 1800   | 4.7E+00            | 29  | 1900   | 4.9E+00            |
| 12  | 230    | 3.8E-01            | 30  | 800    | 1.9E+00            |
| 13  | 500    | 1.1E+00            | 31  | 100    | <LTD               |
| 14  | 550    | 1.3E+00            | 32  | 850    | 2.1E+00            |
| 15  | 700    | 1.7E+00            | 33  | 750    | 1.8E+00            |
| 16  | 1700   | 4.4E+00            | 34  | 130    | <LTD               |
| 17  | 550    | 1.3E+00            | 35  | 1800   | 4.7E+00            |
| 18  | 2000   | 5.2E+00            | 36  | 100    | <LTD               |

汚染レベルは、~7.4Bq/cm<sup>2</sup>であり、免震重要棟前の駐車場と同程度。

【参考】免震重要棟前プレハブ屋根の汚染確認結果



汚染レベルは、数Bq/cm<sup>2</sup>~33Bq/cm<sup>2</sup>程度であり、免震重要棟前の駐車場と同程度。

【参考】ミスト発生装置（一般的な高圧洗浄器）調査結果（1/2）

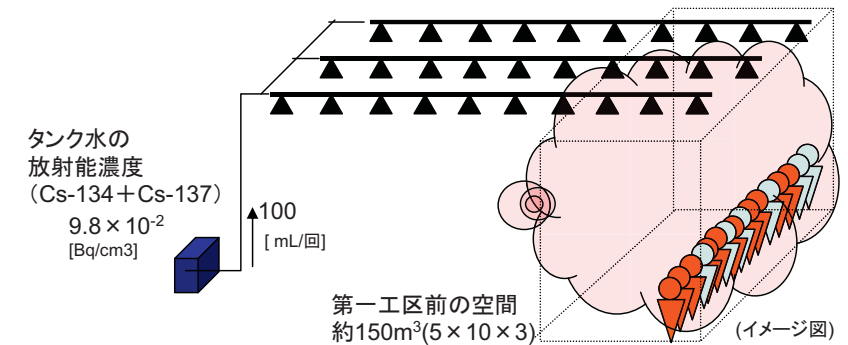
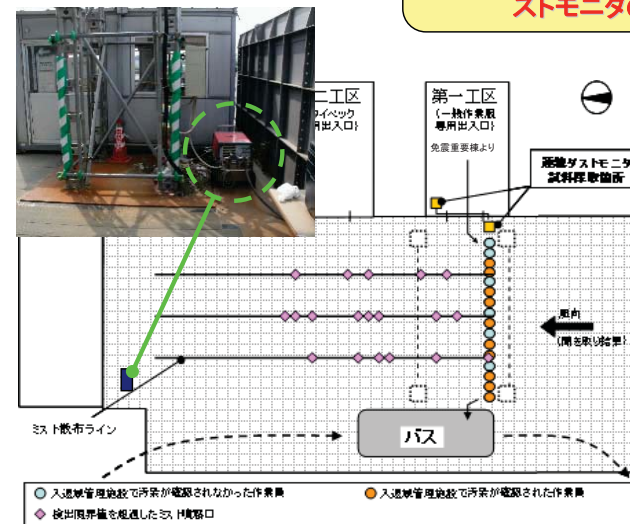
ミスト発生装置 内部(カバー開)



■ ミスト発生装置 タンク内残水の汚染確認結果

| 【上澄み水】 (8/12測定) 単位: [Bq/cm <sup>3</sup> ] | 【底部ドレン水】 (8/16) 単位: [Bq/cm <sup>3</sup> ] |
|---|---|
| ・Cs-134 : < 3.1E-3                        | ・Cs-134 : 3.0E-2                          |
| ・Cs-137 : < 3.2E-3                        | ・Cs-137 : 6.8E-2                          |
| ・全ベータ : < 1.3E-2                          | ・全ベータ : 3.3E-2                            |

➡ 第一工区前(バス待ちエリア)の空气中放射性物質濃度を $1 \times 10^{-4}$  [Bq/cm<sup>3</sup>] (連続ダストモニタの高警報レベル)まで上昇させるほどの汚染なし



前提: ミストが第一工区前に局所的に降下したと仮定(過剰な条件設定)

$$9.8 \times 10^{-2} \text{ [Bq/cm}^3\text{]} \times 100 \text{ [mL]} / 1.5 \times 10^8 \text{ [cm}^3\text{]} = 6.5 \times 10^{-8} \text{ [Bq/cm}^3\text{]}$$

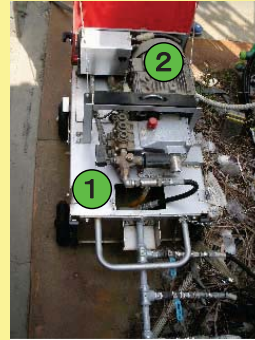
## 【参考】ミスト発生装置（一般的な高圧洗浄器）調査結果（2/2）

### ■本体内部の汚染状況

・カバー内部は、屋外と同程度の汚染が存在する

単位:[Bq/cm<sup>2</sup>]

|        | 測定点①（タンク開口部近傍）①   | 測定点②（汚れが多い箇所）②    |
|--------|-------------------|-------------------|
| Cs-134 | $2.7 \times 10^0$ | $7.2 \times 10^0$ |
| Cs-137 | $6.2 \times 10^0$ | $1.6 \times 10^1$ |
| 全ベータ   | $6.2 \times 10^0$ | $1.8 \times 10^1$ |



### ■ミスト装置吐出ラインの内部汚染状況

・吐出ライン内部は、検出限界未満

単位:[Bq/cm<sup>2</sup>]

|        | 吐出ラインA                 | 吐出ラインB                 | 吐出ラインC                 |
|--------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Cs-134 | $< 3.7 \times 10^{-1}$ | $< 3.7 \times 10^{-1}$ | $< 3.8 \times 10^{-1}$ |
| Cs-137 | $< 4.9 \times 10^{-1}$ | $< 4.8 \times 10^{-1}$ | $< 4.9 \times 10^{-1}$ |
| 全ベータ   | $< 5.1 \times 10^{-2}$ | $< 5.1 \times 10^{-2}$ | $< 5.1 \times 10^{-2}$ |

