

**福島第一原子力発電所  
1号機及び2号機非常用ガス処理系（SGTS）配管  
スミア分析結果及び線量調査について**

2023年12月5日

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

- 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要
- 配管線量測定
  - ・ 概要
  - ・ 実施場所
  - ・ 配管線量情報
  - ・ 2号機SGTS配管線量測定結果
  - ・ 1号機SGTS配管線量測定結果
  - ・ 線量測定日
- 参考資料
  - ・ 作業ステップ全体像
  - ・ 切断配管仮置き状況

## コメント内容【特定原子力施設監視・評価検討会（第100回）】

配管内面で採取したスミア試料の核種分析を早期に行うこと。

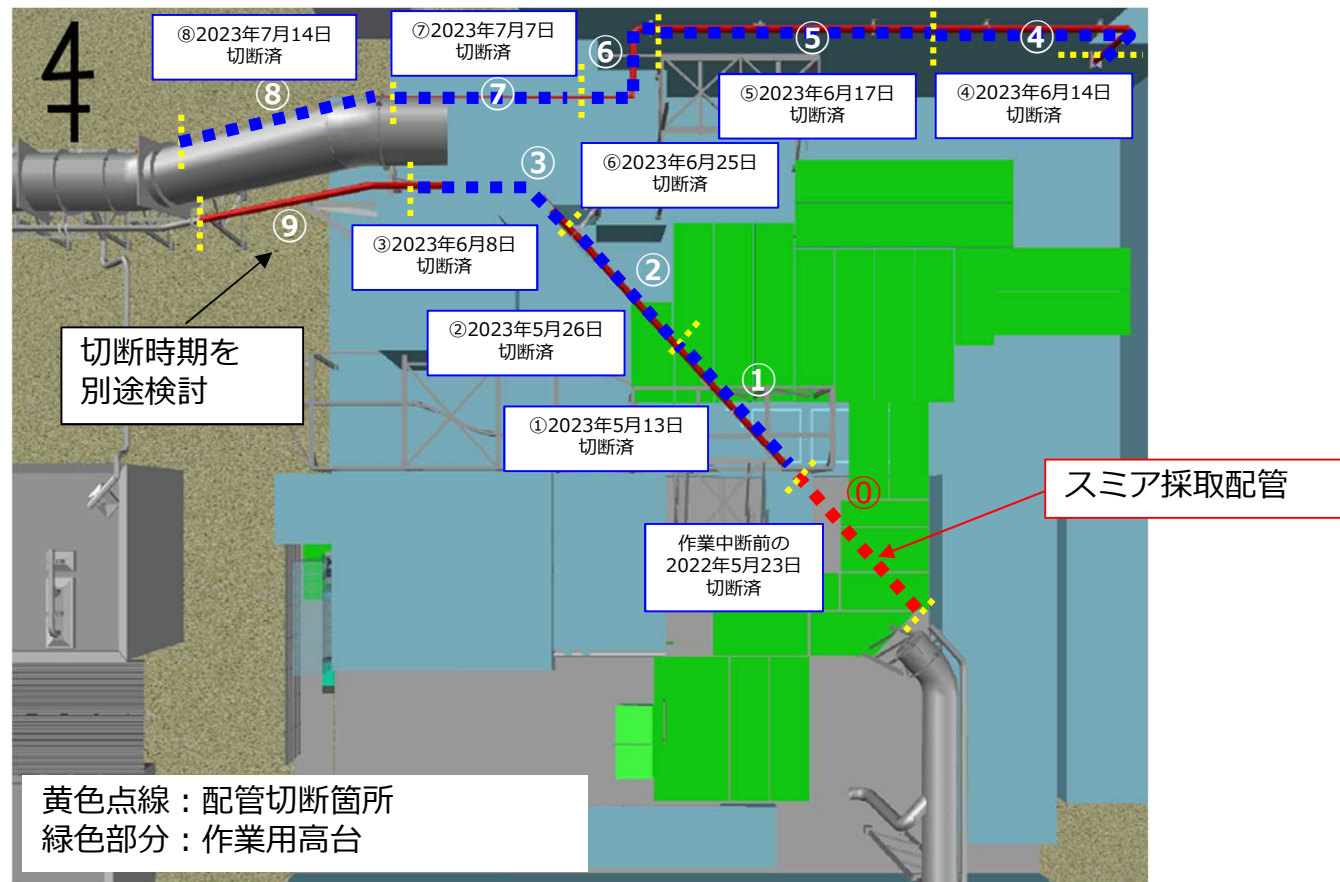
### <目的・結果概要>

- 1号機のPCVベントガスにより汚染された1, 2号機の非常用ガス処理系（SGTS）配管内面の汚染の状況を把握するため、スミアを採取し分析を実施した。
- スミア試料について、 $\gamma$ 線スペクトル測定およびSEM-EDS観察を実施した。
- その結果、 $\gamma$ 線スペクトル測定ではCs-134, Cs-137が検出された。
- SEM-EDS観察では、Feが主成分であり、（U, Zrといった）燃料由来の成分は確認されなかった。
- 今後は、SGTS配管の配管サンプル（以下、母材）について、詳細な分析を実施する。

# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

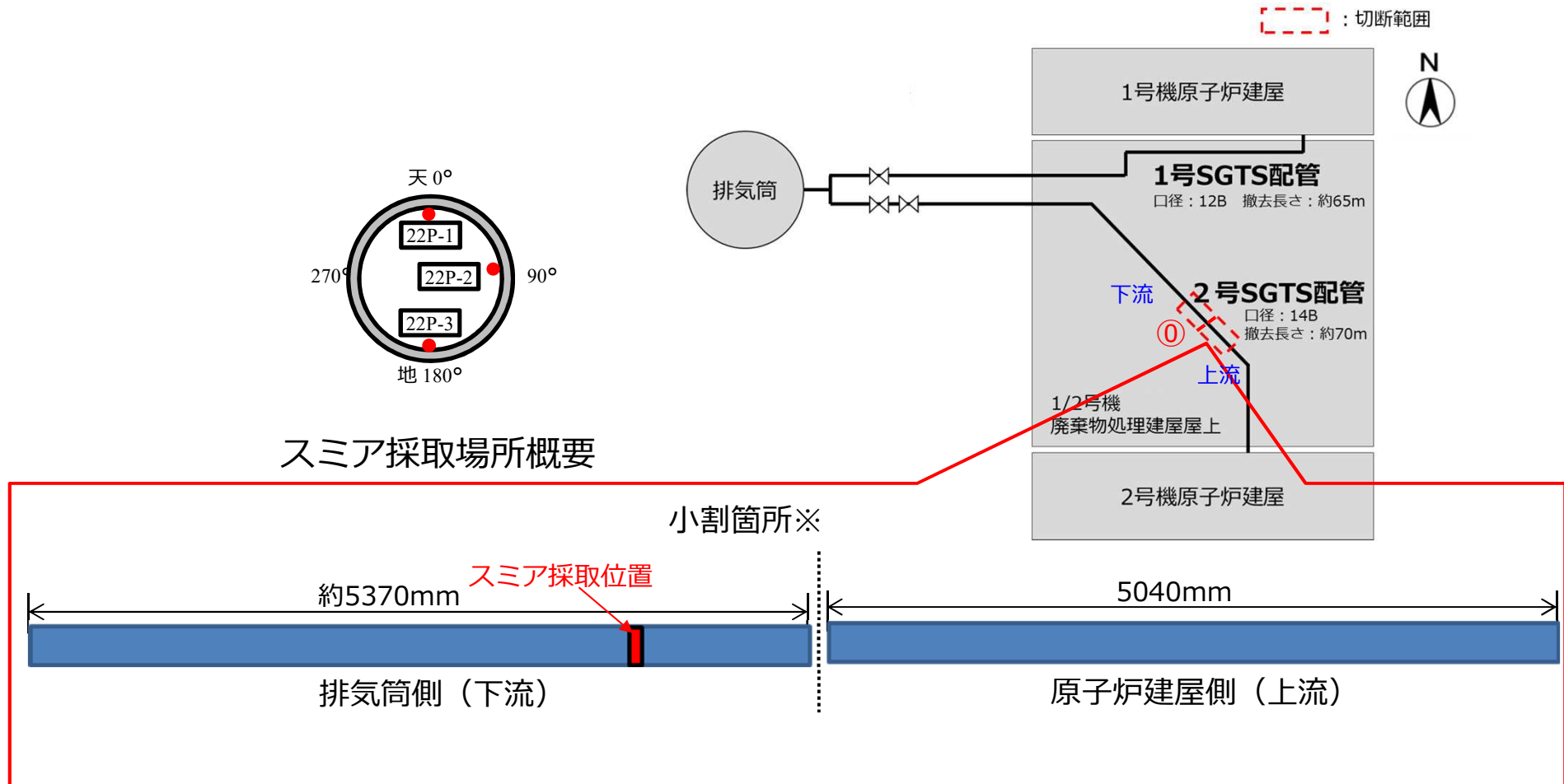
## <調査概要>

- 1/2号機非常用ガス処理系(SGTS)配管について、1号機原子炉建屋カバー設置に干渉する ①～⑧の配管の切断撤去作業を完了した。
- このうち、①配管についてスミア採取が完了していることから、スミアろ紙の分析を実施する。
- 他の切断配管について、配管線量に応じた調査方法を検討する。



# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

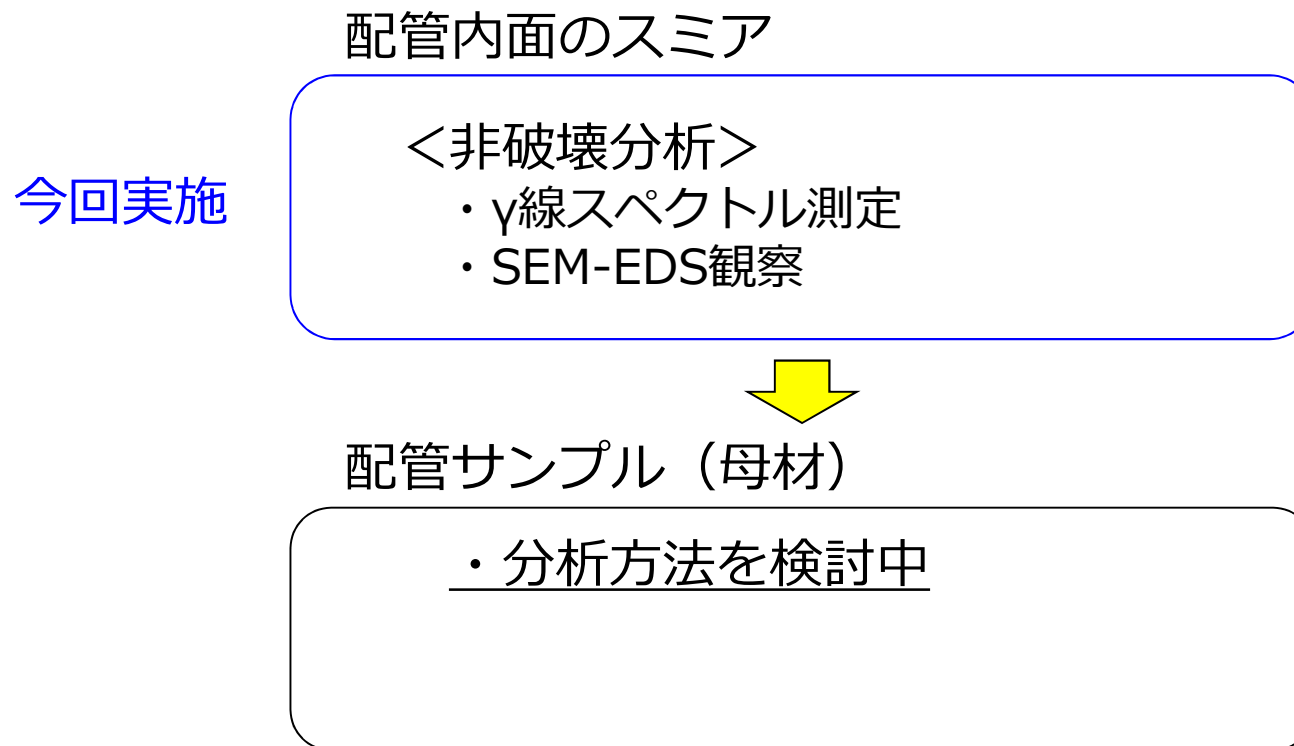
- 2号機SGTS配管（①配管）内面について，スミアろ紙の拭き取りによるサンプリングを実施。（2022年5月採取）



※運搬可能サイズに小割を実施

# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

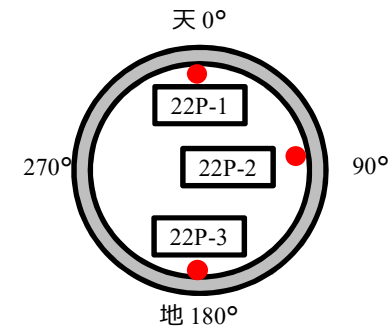
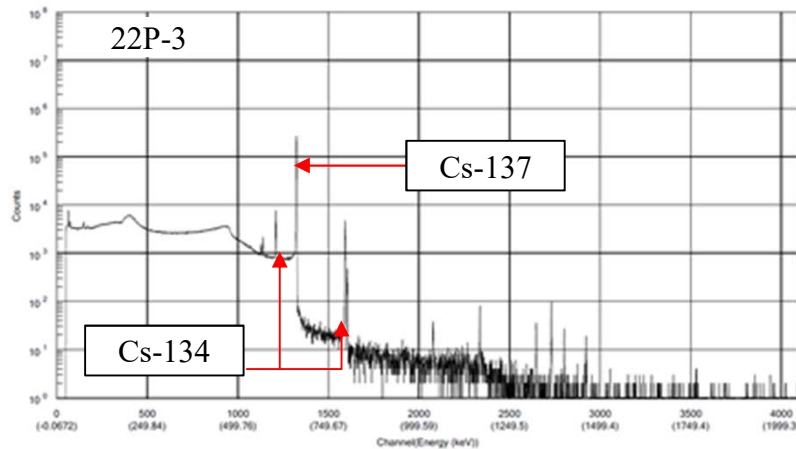
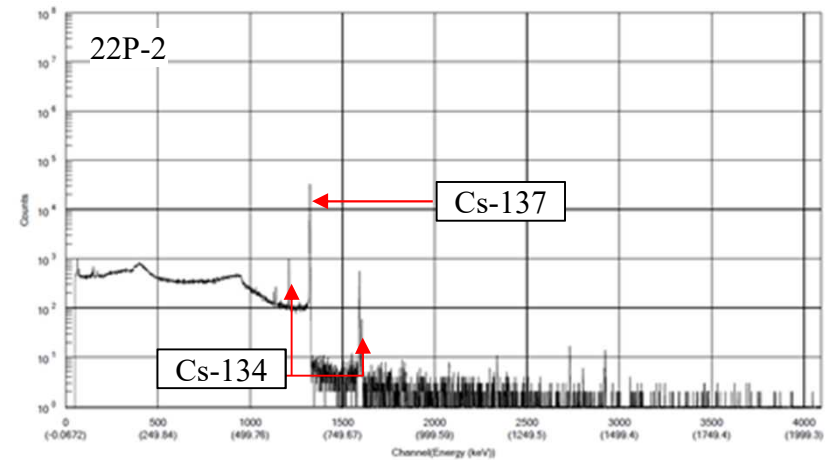
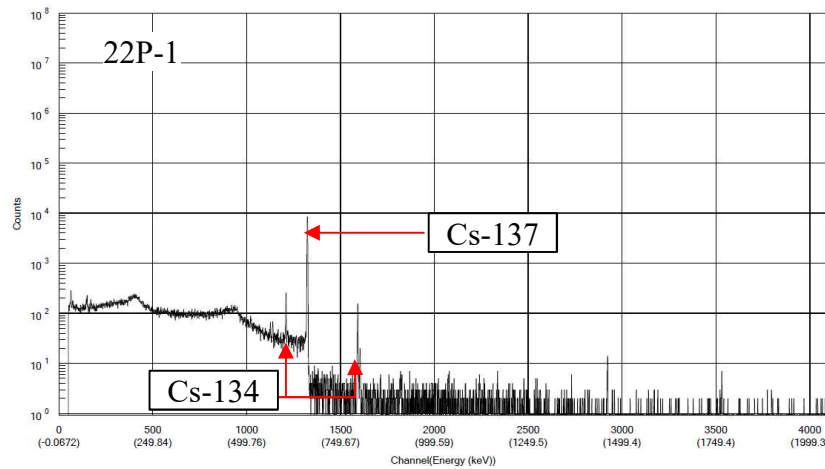
- 日本原子力研究開発機構（JAEA）の協力により，SGTS配管内面のスミアろ紙について，非破壊分析を実施した。
- 今後，SGTS配管の母材について，詳細な分析を実施する。



# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

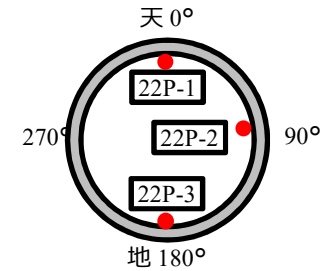
- Cs-137, 134が検出され, その他核種は検出されなかった。
- なお, アメリシウム241等の存在を低エネルギー領域 (<100keV) で確認したが検出されなかった。

高エネルギー領域のスペクトル



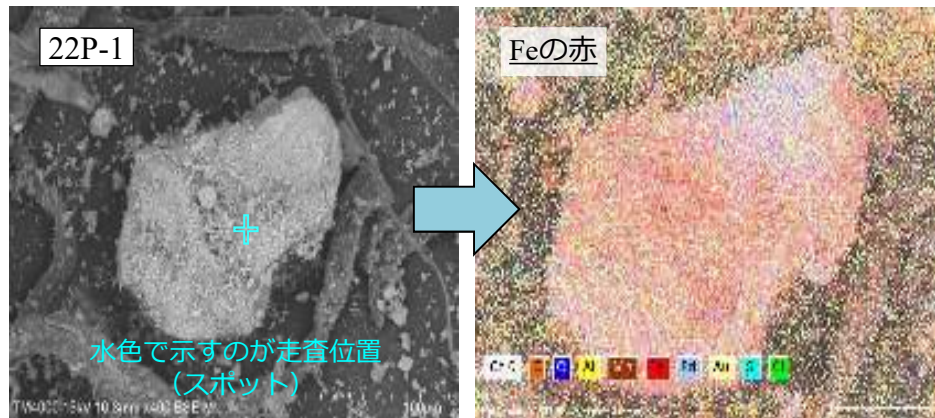
# 2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

- ・スミアろ紙の一部を切り出してカーボンテープに貼り付けてSEM-EDS観察を実施した。
- ・SEM-EDS観察でどのような成分があるか網羅的に測定を実施した。
- ・測定の結果、Feが主成分で、セシウム以外のF Pや燃料由来の特徴的な成分は確認されなかった。

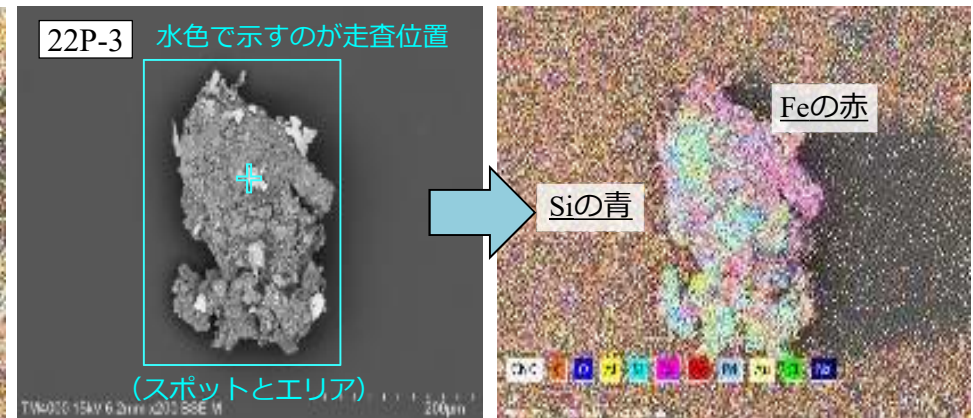


## 各試料におけるX線強度の割合(金蒸着)

| X線強度割合[%]  | Fe | O  | Si | Zr | Mn | Ca |
|------------|----|----|----|----|----|----|
| 22P-1 スポット | 95 | 4  | 0  | 0  | 1  | 0  |
| 22P-3 エリア  | 25 | 59 | 11 | 0  | 0  | 4  |
| 22P-3 スポット | 47 | 50 | 3  | 0  | 0  | 0  |



22P-1試料の画像と元素マッピング



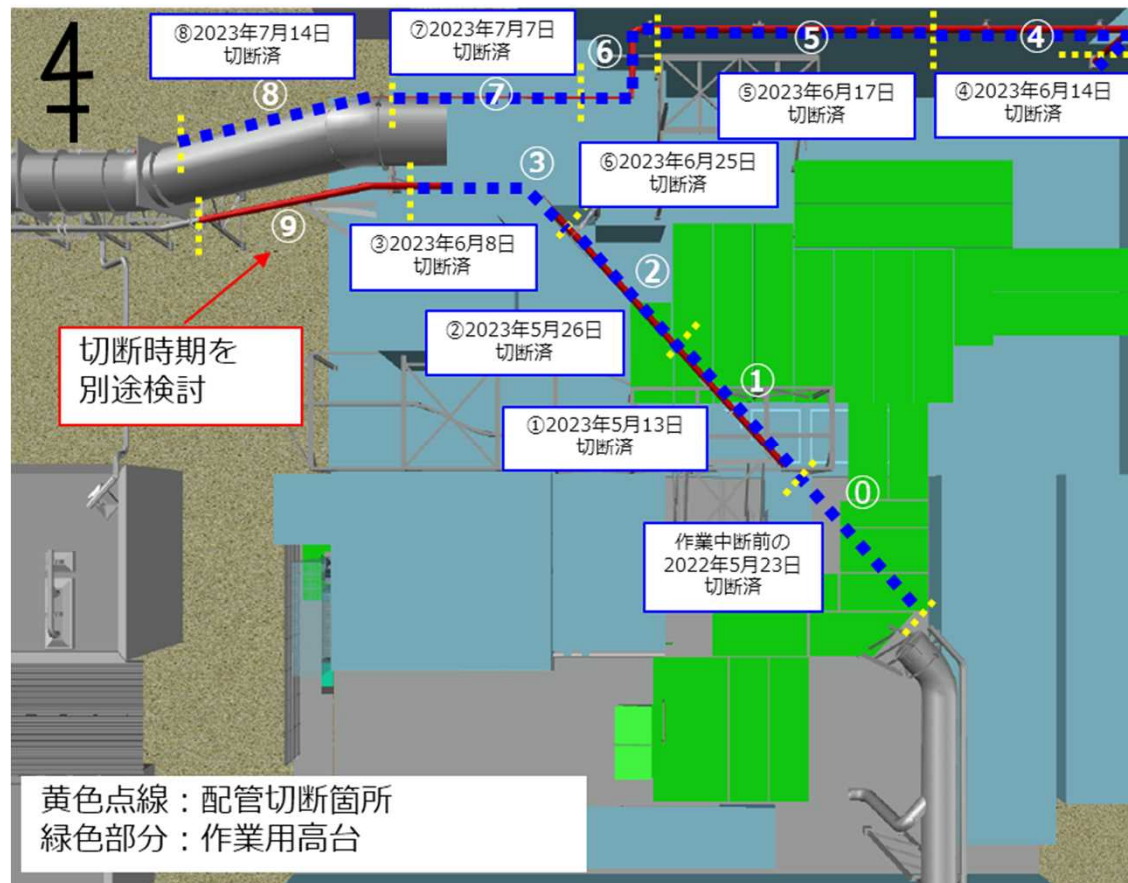
22P-3試料の画像と元素マッピング



# 配管線量測定 概要

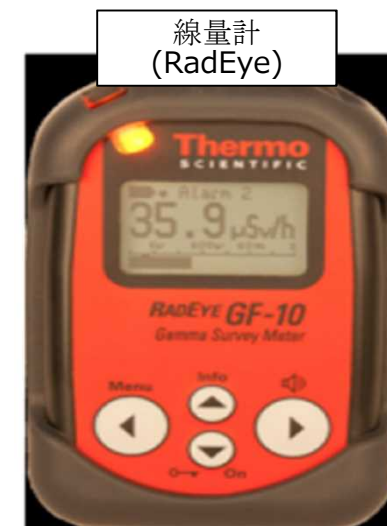
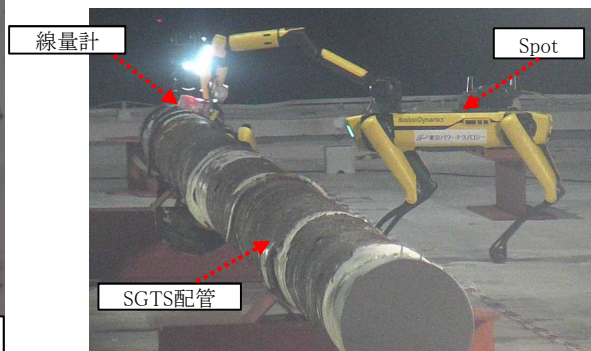
## 【SGTS配管線量測定の実施】

γカメラ測定時の周辺への影響の確認，及び今後実施する配管小割・細断作業について放射線防護対策を検討し，被ばく線量低減を図るため，配管線量を把握する目的で線量測定を行うこととした。



# 配管線量測定 概要

- 1号機T/B屋上および1号機C/B屋上に仮置き中の1/2号機SGTS配管について、遠隔ロボット（Spot）を使用し、SGTS配管の線量調査を実施した。
- Spot 2台を用いて作業を実施。  
（線量測定／線量測定Spotの監視・誘導）
- 配管より1000mm離れた位置から測定を実施し、最大の線量部分について表面線量率を測定した。



・仕様  
型式：GF10  
メーカー：Thermo Scientific  
測定レンジ：5 $\mu$ Sv/h-3Sv/h

# 配管線量測定 実施場所



# 配管線量情報



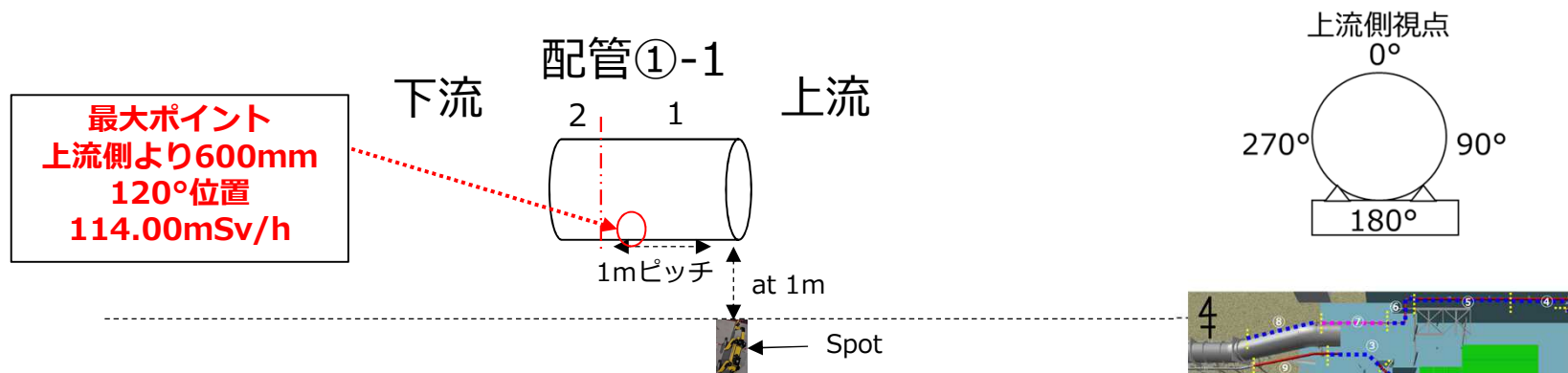
➤ 測定結果から、2号機配管に高線量のガスが流れたと想定。詳細は今後調査・分析を実施。

| 号機 | 仮置き場所   | 測定場所    | No. | 線量測定日         | 線量測定結果       |             |                     |
|----|---------|---------|-----|---------------|--------------|-------------|---------------------|
|    |         |         |     |               | at1000<br>最大 | 表面線量率<br>最大 | 配管端部<br>表面線量率<br>最大 |
|    |         |         |     |               | mSv/h        | mSv/h       | mSv/h               |
| 1号 | 1号T/B屋上 | 1号T/B屋上 | ④   | 2023.10.30    | 3.74         | 32.30       | —                   |
|    |         |         | ⑤   | 2023.10.20    | 3.75         | 22.00       | —                   |
|    |         |         | ⑥   | 2023.10.27    | 11.70        | 27.10       | —                   |
|    |         |         | ⑦   | 2023.10.25    | 3.39         | 17.90       | —                   |
|    |         |         | ⑧   | 2023.10.26    | 11.40        | 131.00      | —                   |
| 2号 | 1号C/B屋上 | 1号R/B北西 | ①   | 2023.11.16・17 | 77.00        | 800.00      | 924                 |
|    |         |         | ②   | 2023.11.9     | 68.10        | 477.00      | 1060                |
|    |         |         | ③   | 2023.11.15    | 50.50        | 208.00      | 250                 |

## 2号機SGTS配管線量測定結果

# 配管線量測定結果（配管①-1）

- 2号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約114mSv/hという結果であった。



最大ポイント  
上流側より600mm  
120°位置  
114.00mSv/h

配管表面よりat 1m

| 測定ポイント        | 2     | 1     |
|---------------|-------|-------|
| 測定位置          |       |       |
| 270°<br>(配管横) | 10.80 | 12.50 |

単位：mSv/h

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

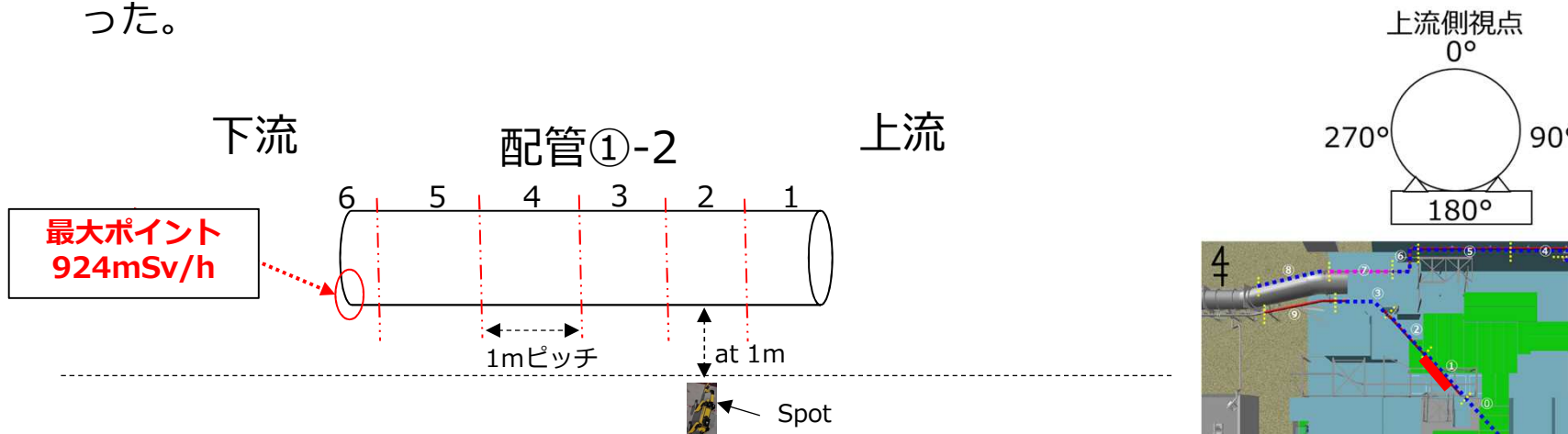
配管表面線量率

| 測定位置       | 0°    | 90°   | 180°  | 270°  |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| 側面最大ポイント   |       |       |       |       |
| 上流側より500mm | 45.70 | 70.10 | 56.70 | 41.90 |

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管①-2）

- 2号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約924mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

| 測定ポイント     | 6     | 5     | 4     | 3     | 2     | 1     |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 測定位置       |       |       |       |       |       |       |
| 270° (配管横) | 65.00 | 72.30 | 77.00 | 58.50 | 32.20 | 27.60 |

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載 単位：mSv/h

配管表面線量率

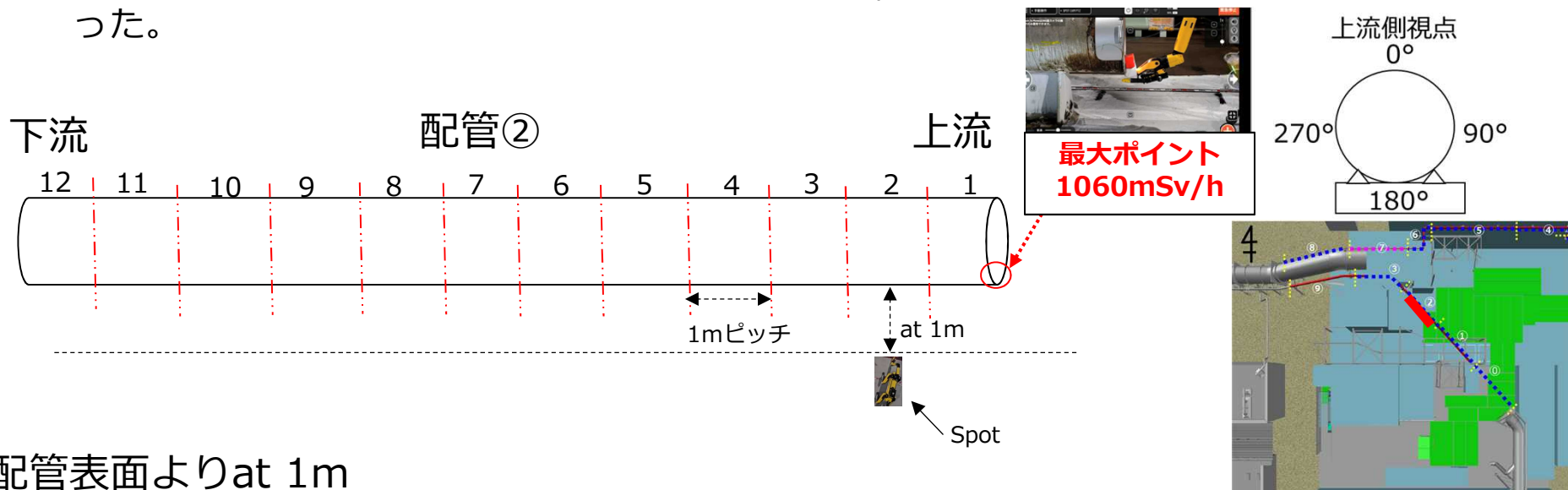
| 測定位置        | 0°     | 90°    | 180°   | 270°   |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 側面最大ポイント    |        |        |        |        |
| 上流側より3950mm | 296.00 | 236.00 | 800.00 | 325.00 |

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管②）



- 2号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約1060mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

| 測定ポイント                | 12    | 11    | 10    | 9     | 8     | 7     | 6     | 5     | 4     | 3     | 2     | 1     |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 測定位置<br>270°<br>(配管横) | 19.20 | 29.60 | 35.40 | 38.40 | 44.50 | 52.10 | 60.60 | 68.10 | 65.50 | 65.20 | 64.20 | 60.00 |

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

## 配管表面線量率

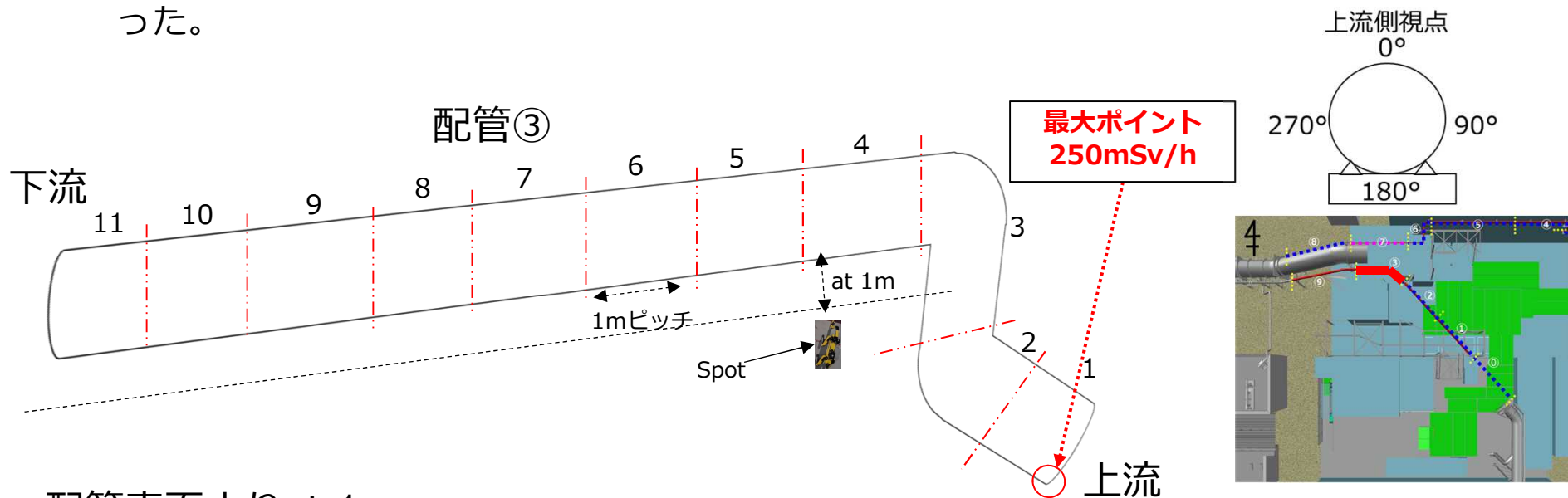
| 測定位置        | 0°     | 90°    | 180°   | 270°   |
|-------------|--------|--------|--------|--------|
| 側面最大ポイント    |        |        |        |        |
| 上流側より5100mm | 285.00 | 477.00 | 344.00 | 358.00 |

単位：mSv/h



# 配管線量測定結果（配管③）

- 2号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約250mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

| 測定ポイント<br>測定位置 | 11   | 10   | 9 | 8 | 7 | 6 | 5    | 4    | 3     | 2     | 1     |
|----------------|------|------|---|---|---|---|------|------|-------|-------|-------|
| 90°（配管横）       | —    | —    | — | — | — | — | 2.93 | 4.26 | 18.50 | 26.40 | 50.50 |
| 270°（配管横）      | 9.60 | 5.64 | — | — | — | — | 3.70 | 6.29 | 29.30 | 36.40 | 19.60 |

※「—」部分は、Spotがアクセスできないため、未測定

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

## 配管表面線量率

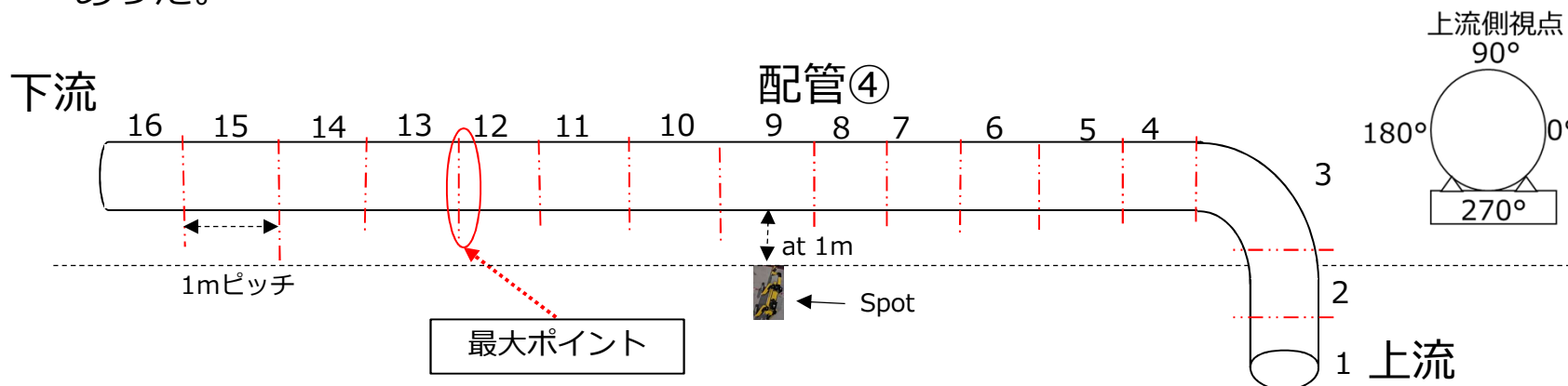
| 測定位置       | 0°     | 90°    | 180°   | 270°   |
|------------|--------|--------|--------|--------|
| 側面最大ポイント   |        |        |        |        |
| 上流側より800mm | 138.00 | 149.00 | 208.00 | 178.00 |

単位：mSv/h

## 1号機SGTS配管線量測定結果

# 配管線量測定結果（配管④）

- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約32.30mSv/hという結果であった。



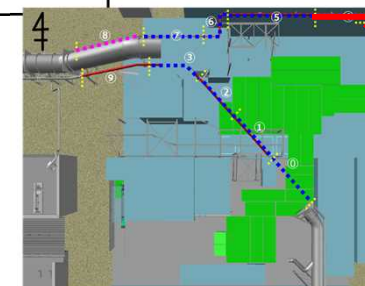
配管表面よりat 1m

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

| 測定ポイント / 測定位置 | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0° (配管上部)     | 2.90 | 2.26 | 2.09 | 2.30 | 2.24 | 1.96 | 1.53 | 1.28 | 1.40 | 1.33 |
| 180° (配管下)    | 2.65 | 2.25 | 2.28 | 2.43 | 2.42 | 2.16 | 3.05 | 3.41 | 2.56 | 1.78 |

|            | 16   | 15   | 14   | 13   | 12   | 11   |
|------------|------|------|------|------|------|------|
| 0° (配管上部)  | 1.16 | 1.70 | 1.93 | 3.48 | 3.74 | 3.55 |
| 180° (配管下) | 1.30 | 1.65 | 1.71 | 2.08 | 2.66 | 2.87 |



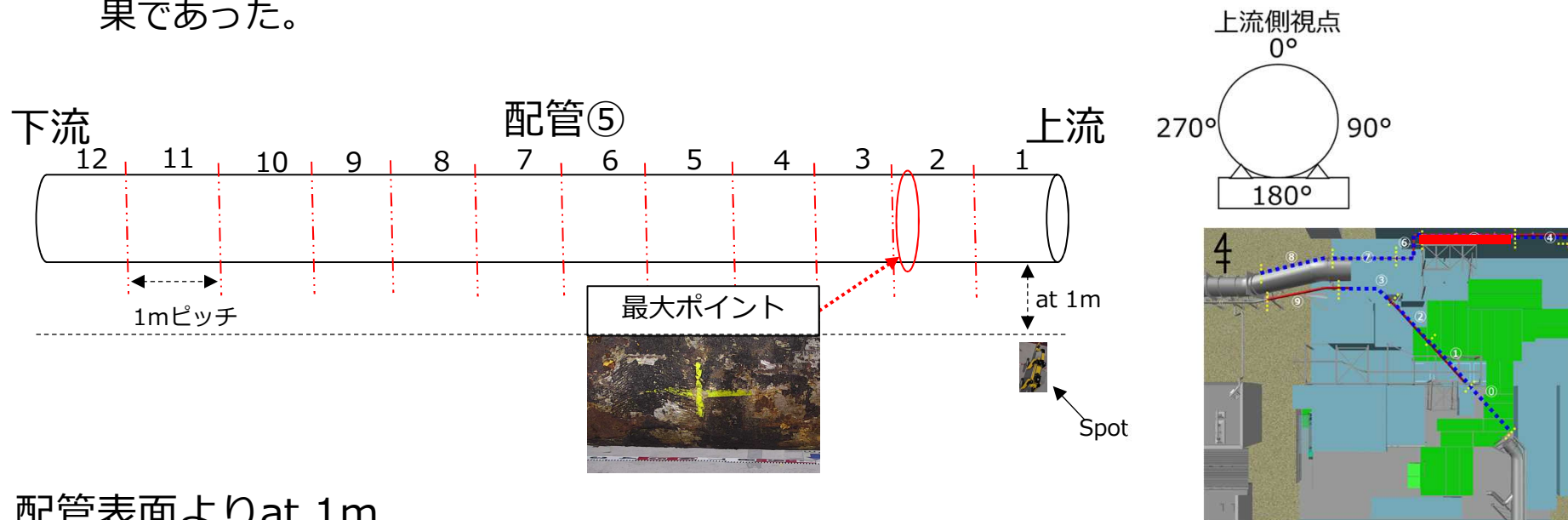
配管表面線量率

| 測定位置         | 0°    | 90°   | 180°  | 270°  |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| 最大ポイント       |       |       |       |       |
| 上流側より12000mm | 11.10 | 32.30 | 18.60 | 12.80 |

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管⑤）

- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約22.00mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

| 測定ポイント        | 12   | 11   | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定位置          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 270°<br>(配管横) | 1.14 | 1.50 | 1.68 | 2.94 | 3.30 | 3.29 | 2.82 | 3.00 | 3.00 | 3.71 | 3.75 | 3.30 |

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

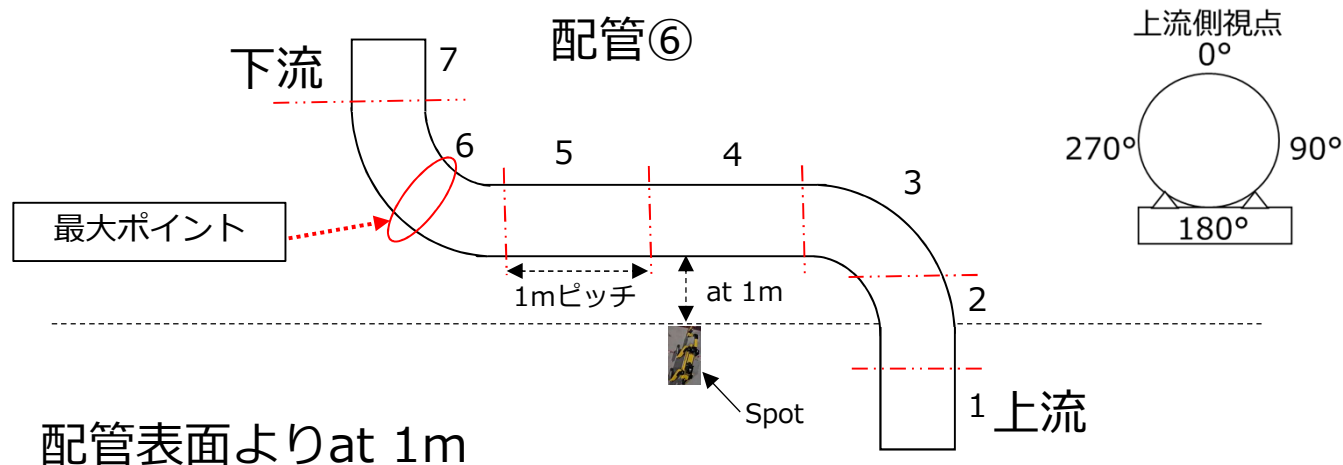
配管表面線量率

| 測定位置        | 0°    | 90°   | 180°  | 270°  |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 最大ポイント      |       |       |       |       |
| 上流側より2000mm | 12.50 | 14.30 | 22.00 | 18.70 |

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管⑥）

- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約27.10mSv/hという結果であった。

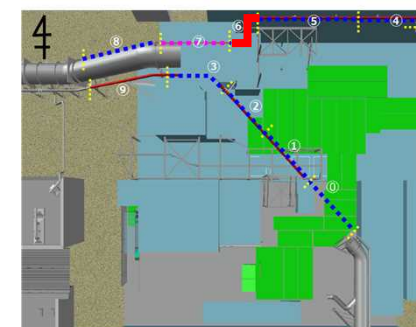


配管表面よりat 1m

| 測定ポイント        | 7    | 6     | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    |
|---------------|------|-------|------|------|------|------|------|
| 測定位置          |      |       |      |      |      |      |      |
| 270°<br>(配管横) | 7.44 | 11.70 | 3.82 | 2.49 | 4.17 | 6.46 | 2.97 |

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h



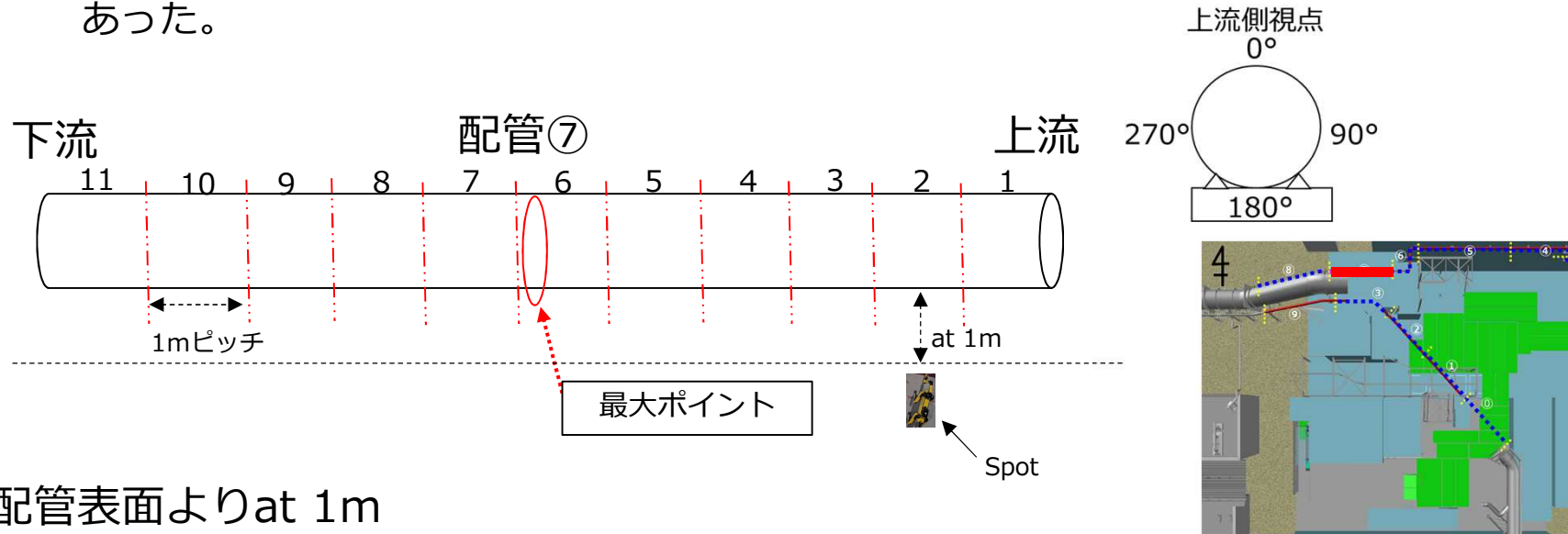
## 配管表面線量率

| 測定位置        | 0°   | 90°   | 180°  | 270°  |
|-------------|------|-------|-------|-------|
| 最大ポイント      |      |       |       |       |
| 上流側より6900mm | 6.36 | 27.10 | 21.50 | 14.90 |

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管⑦）

- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約17.90mSv/hという結果であった。



配管表面よりat 1m

| 測定ポイント        | 11   | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定位置          |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 270°<br>(配管横) | 1.26 | 1.44 | 2.06 | 2.94 | 3.03 | 3.39 | 2.05 | 1.39 | 1.53 | 2.30 | 2.47 |

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載

単位：mSv/h

配管表面線量率

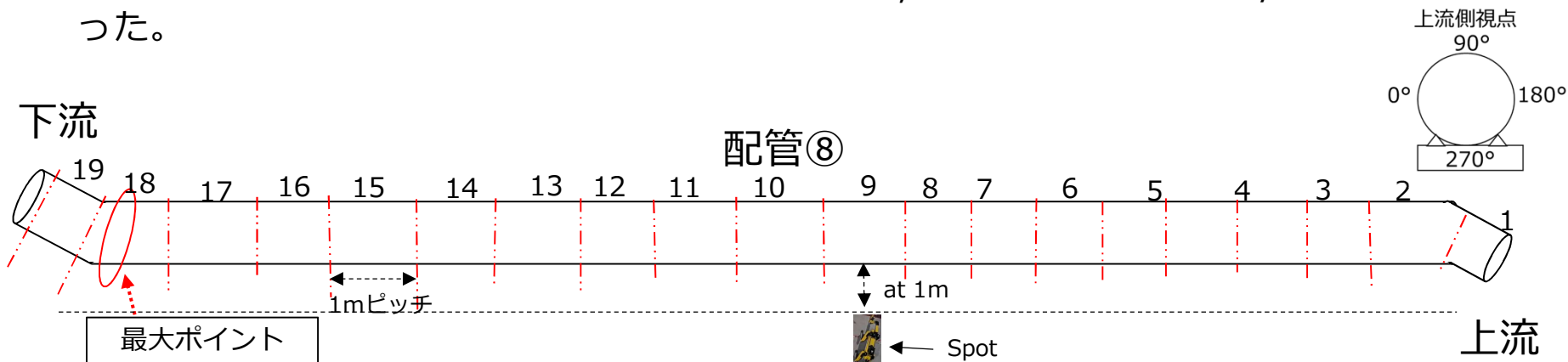
| 測定位置        | 0°    | 90°   | 180°  | 270°  |
|-------------|-------|-------|-------|-------|
| 最大ポイント      |       |       |       |       |
| 上流側より5900mm | 17.90 | 11.90 | 17.90 | 14.20 |

単位：mSv/h

# 配管線量測定結果（配管⑧）



- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約131mSv/hという結果であった。

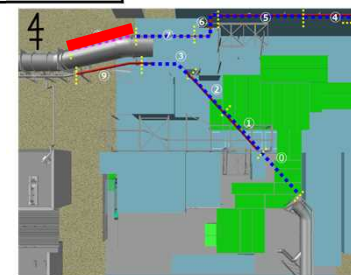


## 配管表面よりat 1m

※1mピッチで測定を行い、1mピッチ内の最大線量率を記載 単位：mSv/h

| 測定ポイント                | 10   | 9    | 8    | 7    | 6    | 5    | 4    | 3    | 2    | 1    |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 測定位置<br>180°<br>(配管下) | 2.45 | 1.78 | 2.89 | 4.56 | 3.26 | 2.61 | 1.65 | 1.78 | 1.46 | 1.56 |

|               | 19    | 18    | 17   | 16   | 15   | 14   | 13   | 12   | 11   |
|---------------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| 180°<br>(配管下) | 10.70 | 11.40 | 6.92 | 4.28 | 3.38 | 3.31 | 5.62 | 5.45 | 4.05 |



## 配管表面線量率

| 測定位置         | 0°    | 90°   | 180°   | 270°  |
|--------------|-------|-------|--------|-------|
| 最大ポイント       |       |       |        |       |
| 上流側より17300mm | 56.00 | 68.80 | 131.00 | 87.70 |

単位：mSv/h

# 線量測定日

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>2号機<br/>①<br/>分離部含<br/>5125<br/>1340</p> <p>線量測定 (2本に分離)<br/>11月16・17日完了</p> | <p>2号機<br/>②<br/>11705</p> <p>線量測定<br/>11月9日完了</p>            | <p>2号機<br/>③<br/>8110<br/>1235<br/>1852</p> <p>線量測定<br/>11月15日完了</p> |
| <p>1号機<br/>④<br/>12610<br/>2759</p> <p>線量測定 10月30日完了<br/>γカメラ測定 11月16日完了</p>    | <p>1号機<br/>⑤<br/>11600</p> <p>線量測定, γカメラ測定<br/>共に10月20日完了</p> | <p>1号機<br/>⑧<br/>1070</p> <p>線量測定<br/>10月26日完了</p>                   |
| <p>1号機<br/>⑥<br/>3360<br/>2270<br/>1180</p> <p>線量測定<br/>10月27日完了</p>            | <p>1号機<br/>⑦<br/>10900</p> <p>線量測定, 10月25日完了</p>              | <p>16400<br/>1661<br/>1070</p>                                       |

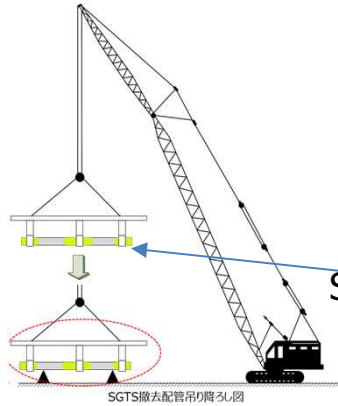
※数値は参考値



以下，参考資料

# (参考) 作業ステップ全体像

## ①SGTS配管切断



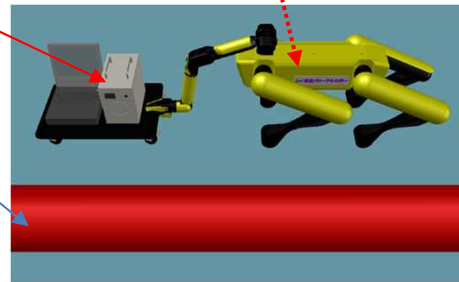
SGTS撤去配管吊り降ろし図

## ②事故分析に資する調査関連 配管線量測定 γカメラ測定

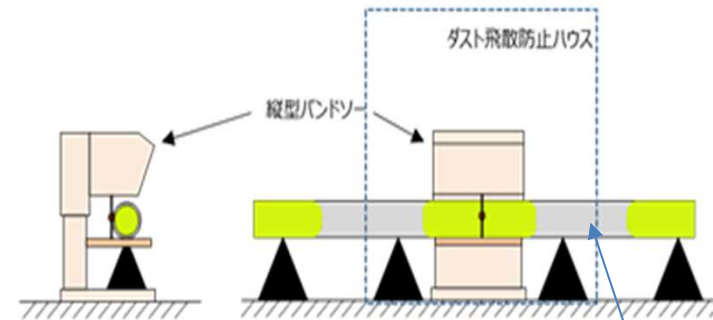
1号機SGTS配管は人が対応

γカメラ

SGTS配管



## ③配管小割



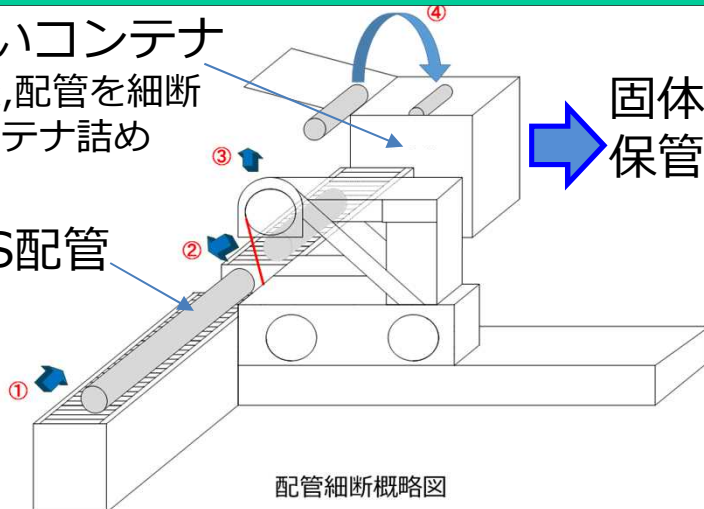
SGTS配管

## ⑤配管細断, 固体廃棄物保管庫へ 運搬し保管

遮へいコンテナ  
調査後,配管を細断  
しコンテナ詰め

固体廃棄物  
保管庫へ

SGTS配管



配管細断概略図

## ④事故分析に資する調査

- ・内面撮影
- ・スミヤ, 配管サンプル採取

・現場状況の変化に伴い, ③項以降については現在, 実施場所等を調整中。

# (参考) 切断配管仮置き状況

