

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18日



東京電力ホールディングス株式会社

目次

- 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

2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要



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>

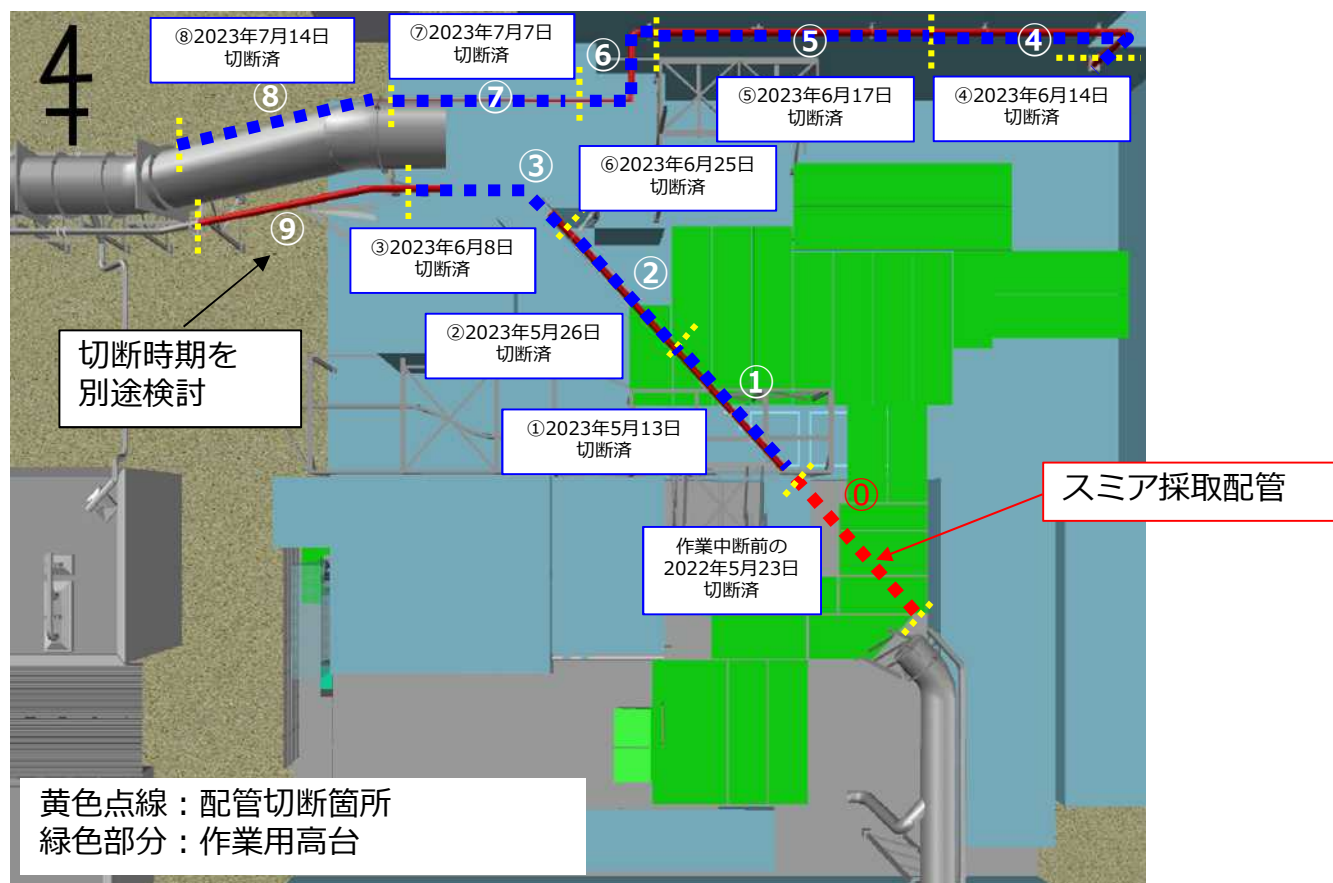
- 1号機のPCVベントガスにより汚染された1, 2号機の非常用ガス処理系（SGTS）配管内面の汚染の状況を把握するため、スミアを採取し分析を実施した。
- スミア試料について、 γ 線スペクトル測定およびSEM-EDS観察を実施した。
- その結果、 γ 線スペクトル測定ではCs-134, Cs-137が検出された。
- SEM-EDS観察では、Feが主成分であり、（U, Zrといった）燃料由来の成分は確認されなかった。
- 今後は、SGTS配管の配管サンプル（以下、母材）について、詳細な分析を実施する。

2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要



＜調査概要＞

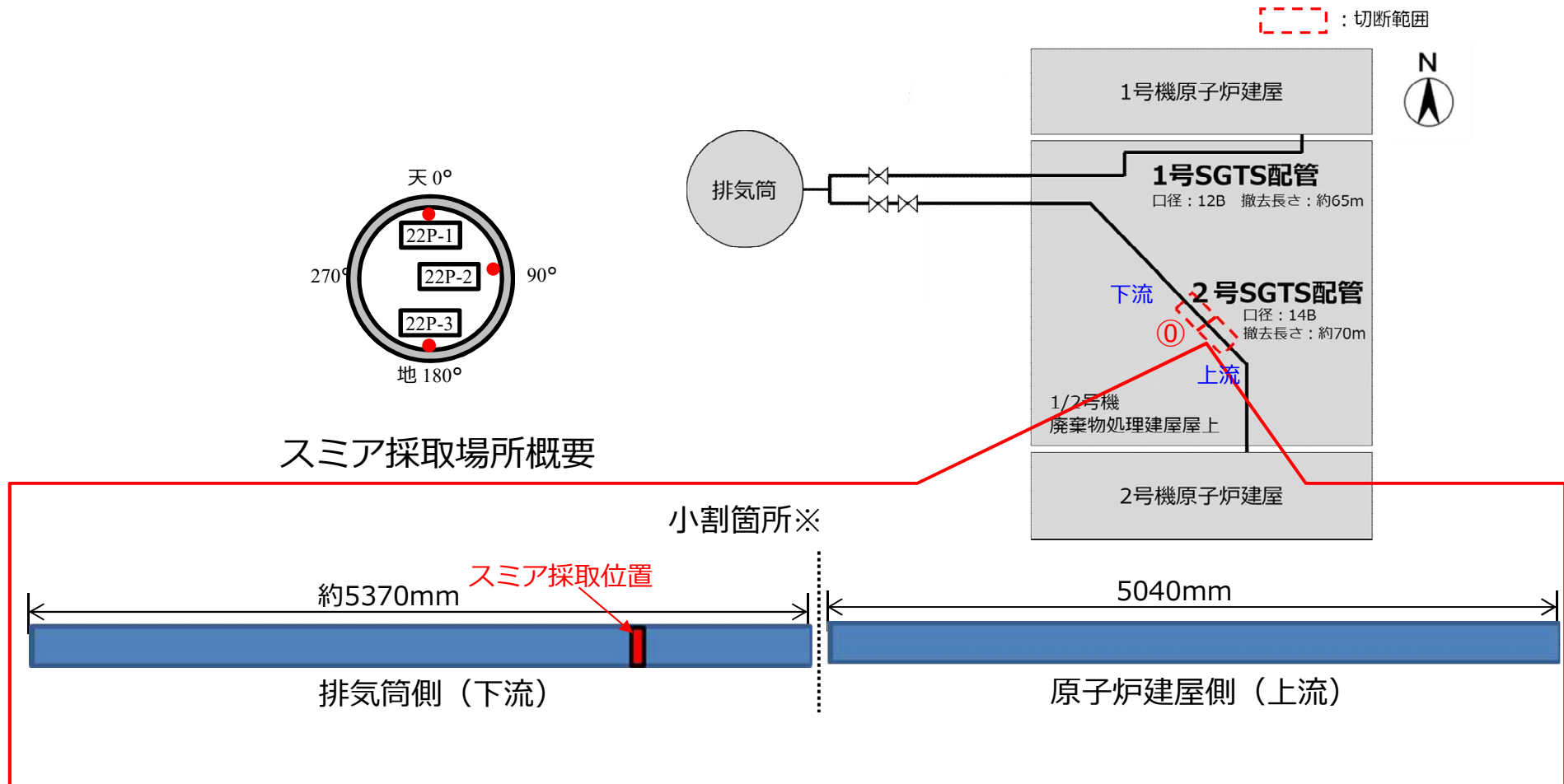
- 1/2号機非常用ガス処理系(SGTS)配管について、1号機原子炉建屋カバー設置に干渉する ①～⑧の配管の切断撤去作業を完了した。
- このうち、①配管についてスミア採取が完了していることから、スミアろ紙の分析を実施する。
- 他の切断配管について、配管線量に応じた調査方法を検討する。



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



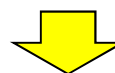
- 日本原子力研究開発機構（JAEA）の協力により，SGTS配管内面のスミアろ紙について，非破壊分析を実施した。
- 今後，SGTS配管の母材について，詳細な分析を実施する。

配管内面のスミア

今回実施

<非破壊分析>

- ・γ線スペクトル測定
- ・SEM-EDS観察



配管サンプル（母材）

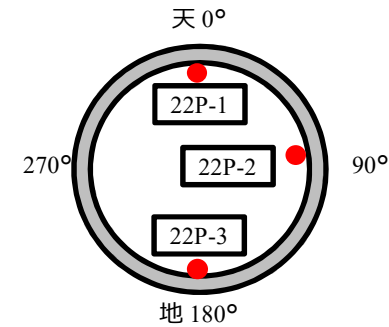
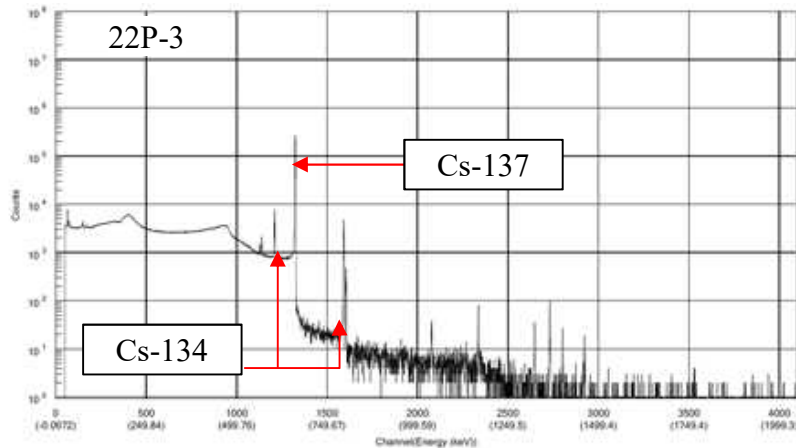
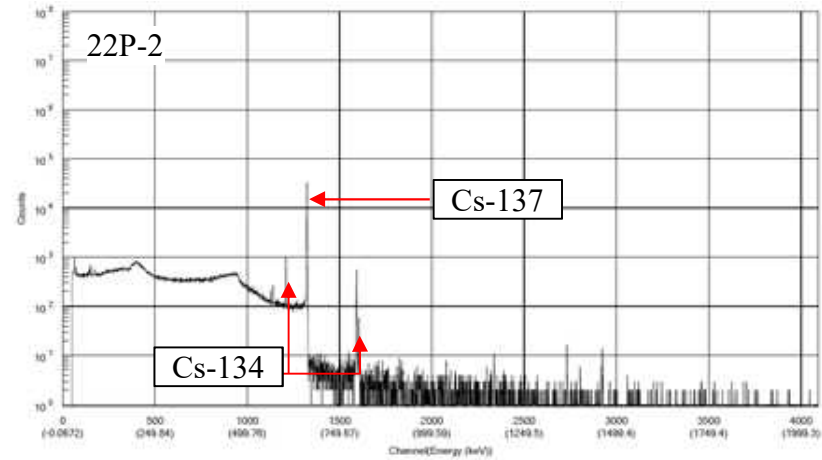
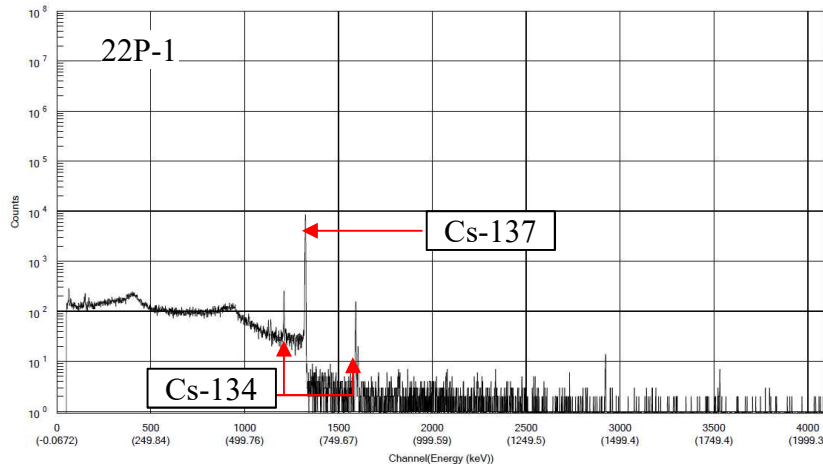
- ・分析方法を検討中

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、アメリカウム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。

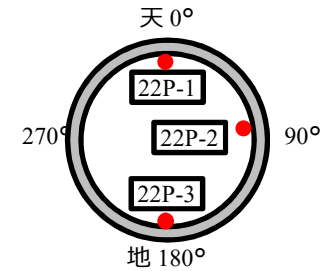
高エネルギー領域のスペクトル



2号機SGTS配管内面スミア試料 調査概要

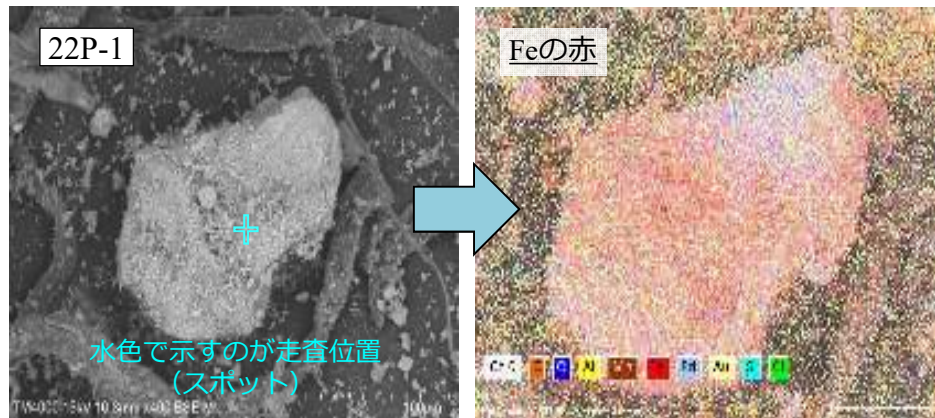


- ・スミアろ紙の一部を切り出してカーボンテープに貼り付けてSEM-EDS観察を実施した。
- ・SEM-EDS観察でどのような成分があるか網羅的に測定を実施した。
- ・測定の結果、Feが主成分で、セシウム以外のF Pや燃料由来の特徴的な成分は確認されなかった。

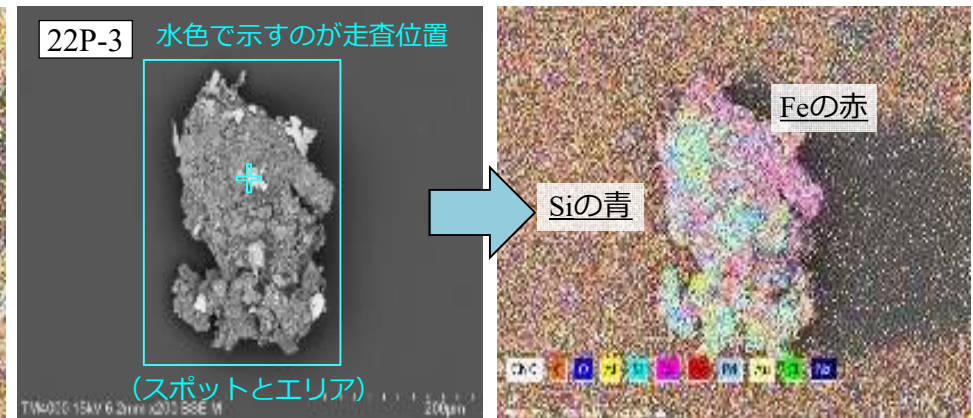


各試料におけるX線強度の割合(金蒸着)

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



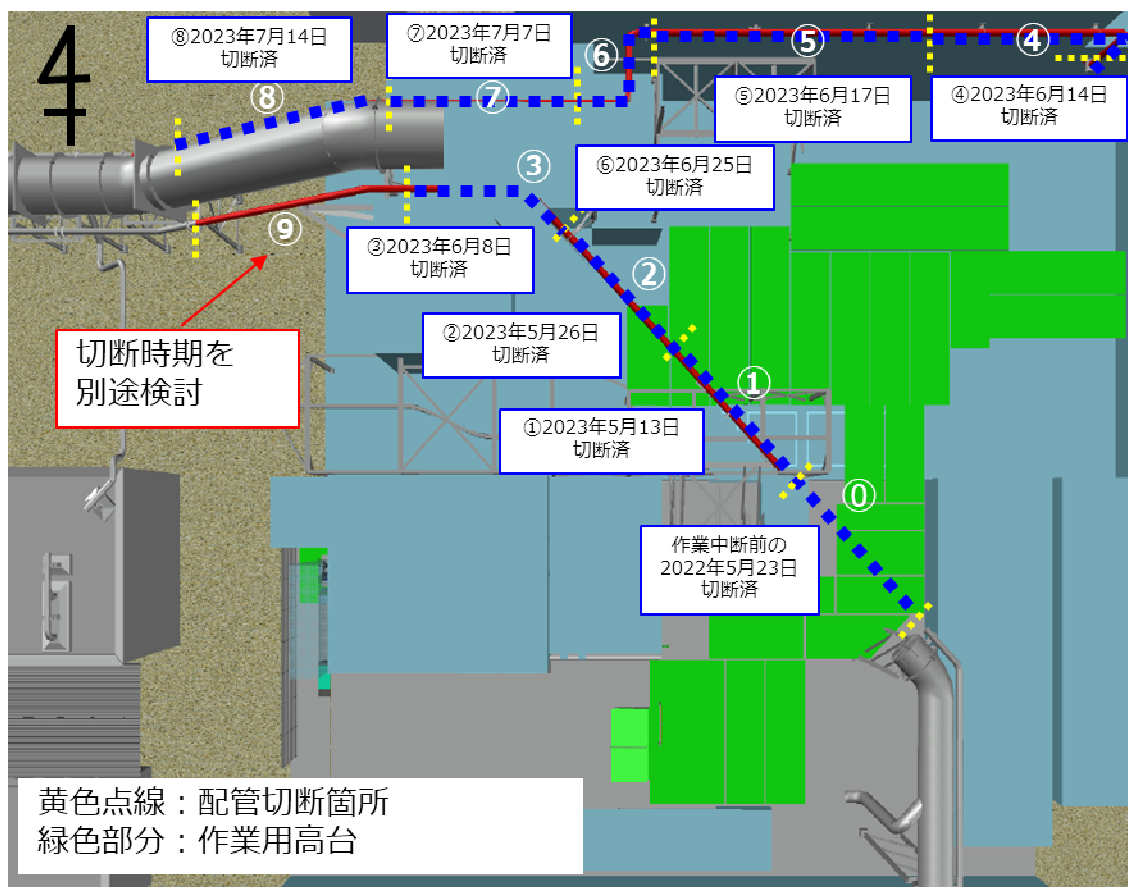
22P-3試料の画像と元素マッピング

配管線量測定 概要



【SGTS配管線量測定の実施】

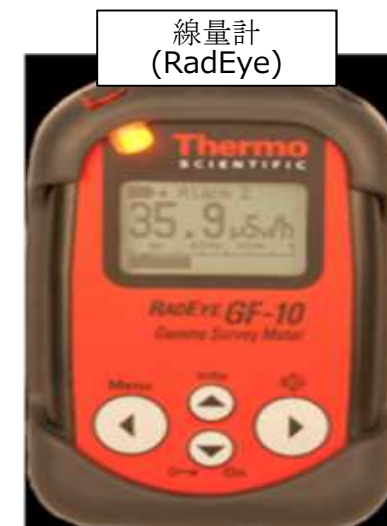
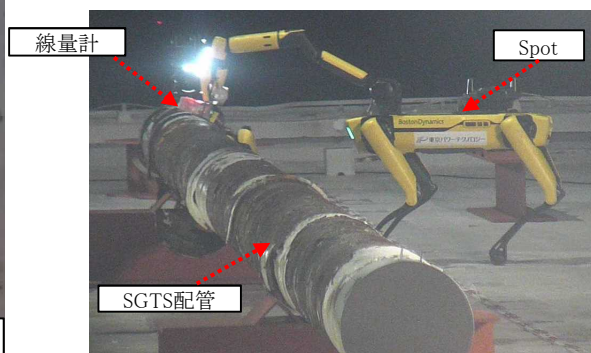
γ カメラ測定時の周辺への影響の確認，及び今後実施する配管小割・細断作業について放射線防護対策を検討し，被ばく線量低減を図るため，配管線量を把握する目的で線量測定を行うこととした。



配管線量測定 概要

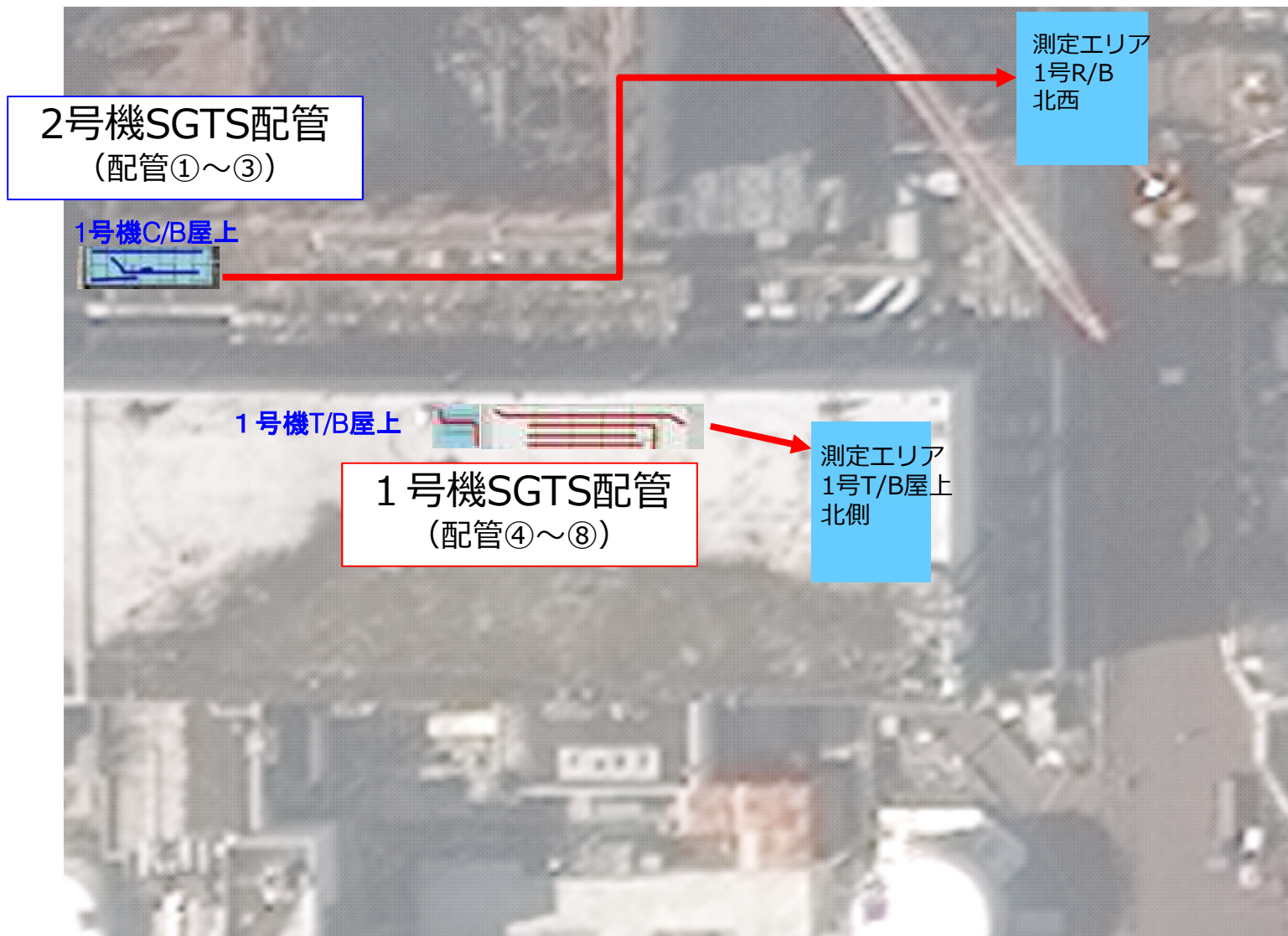


- 1号機T/B屋上および1号機C/B屋上に仮置き中の1/2号機SGTS配管について、遠隔ロボット（Spot）を使用し、SGTS配管の線量調査を実施した。
- Spot 2台を用いて作業を実施。
（線量測定／線量測定Spotの監視・誘導）
- 配管より1000mm離れた位置から測定を実施し、最大の線量部分について表面線量率を測定した。



・仕様
型式：GF10
メーカー：Thermo Scientific
測定レンジ：5μSv/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。

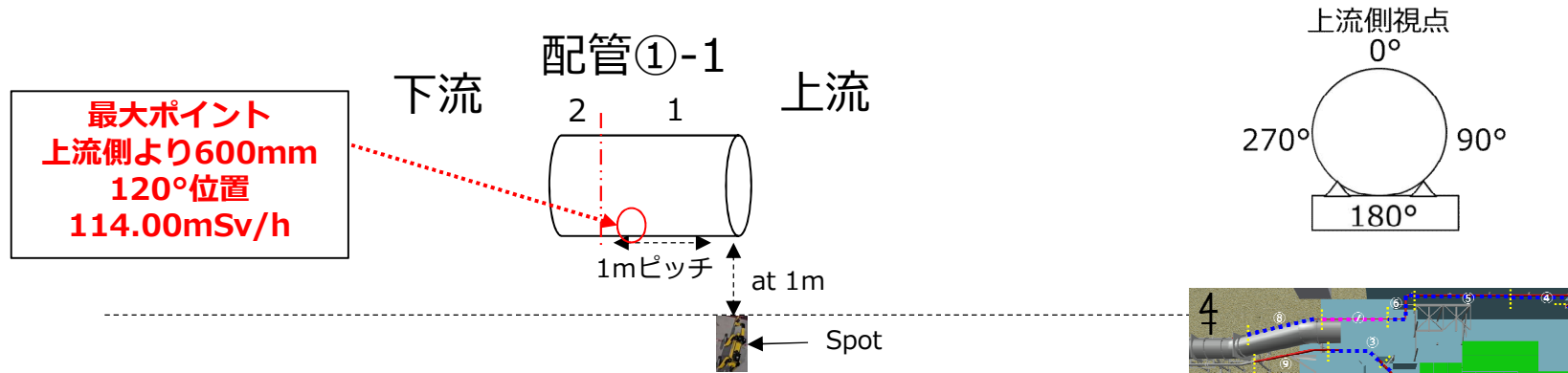
号機	仮置き場所	測定場所	No.	線量測定日	線量測定結果		
					at1000 最大	表面線量率 最大	配管端部 表面線量率 最大
					mSv/h	mSv/h	mSv/h
1号	1号T/B屋上	1号T/B屋上	④	2023.10.30	3.74	32.30	—
			⑤	2023.10.20	3.75	22.00	—
			⑥	2023.10.27	11.70	27.10	—
			⑦	2023.10.25	3.39	17.90	—
			⑧	2023.10.26	11.40	131.00	—
2号	1号C/B屋上	1号R/B北西	①	2023.11.16・17	77.00	800.00	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。



配管表面よりat 1m

測定ポイント	2	1
測定位置		
270° (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

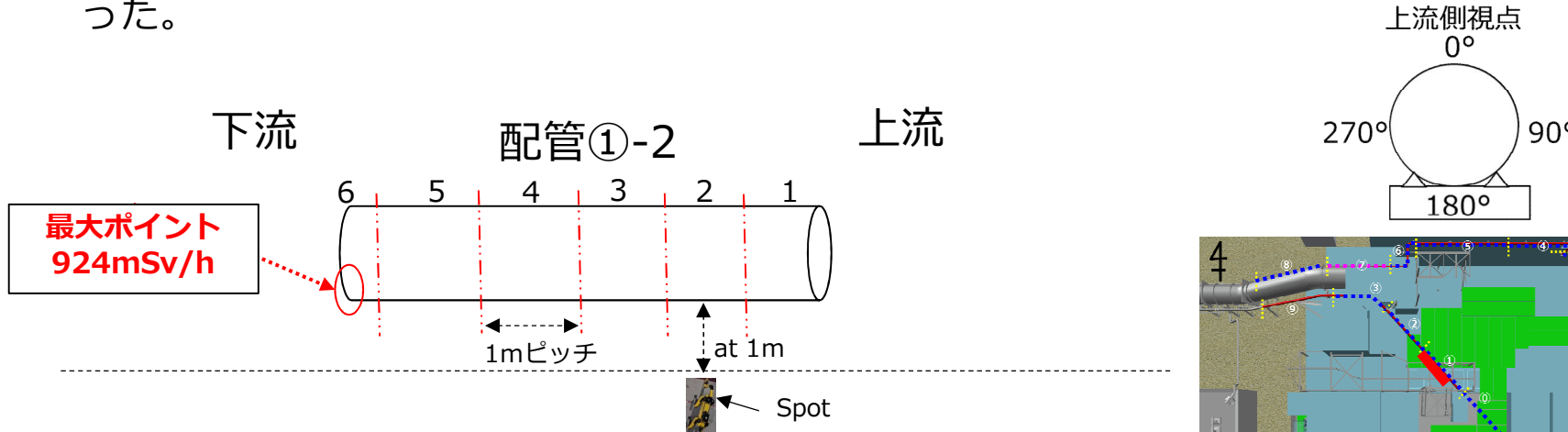
測定位置	0°	90°	180°	270°
側面最大ポイント				
上流側より500mm	45.70	70.10	56.70	41.90

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

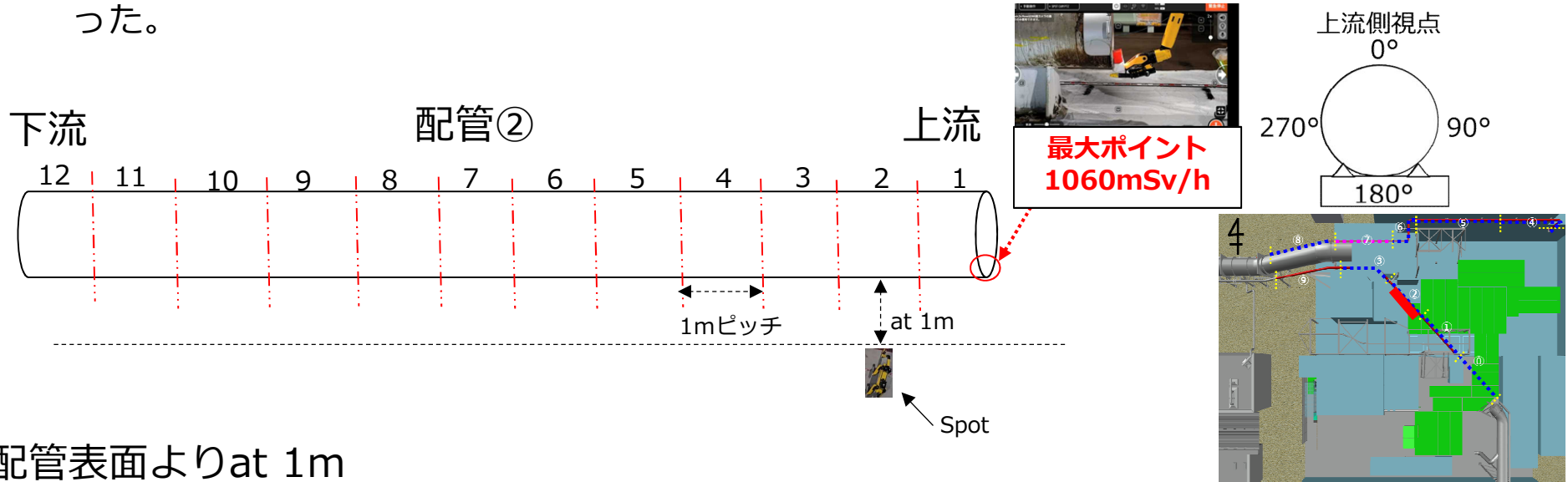
測定位置	0°	90°	180°	270°
側面最大ポイント				
上流側より3950mm	296.00	236.00	800.00	325.00

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												
270° (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

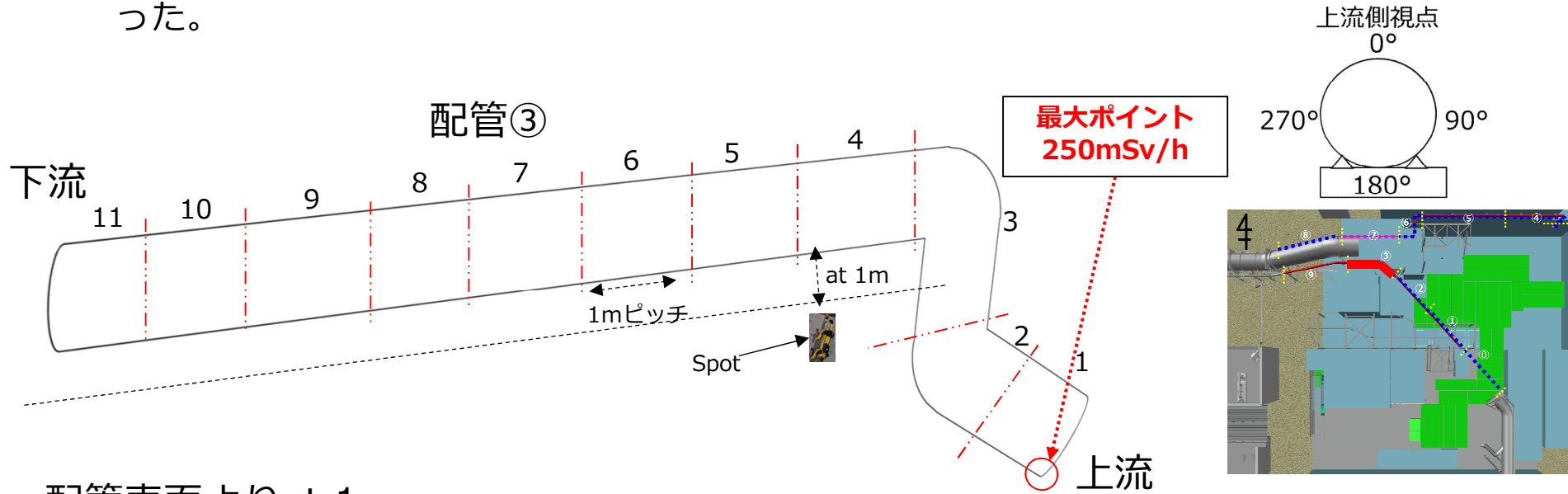
測定位置	0°	90°	180°	270°
側面最大ポイント				
上流側より5100mm	285.00	477.00	344.00	358.00

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 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

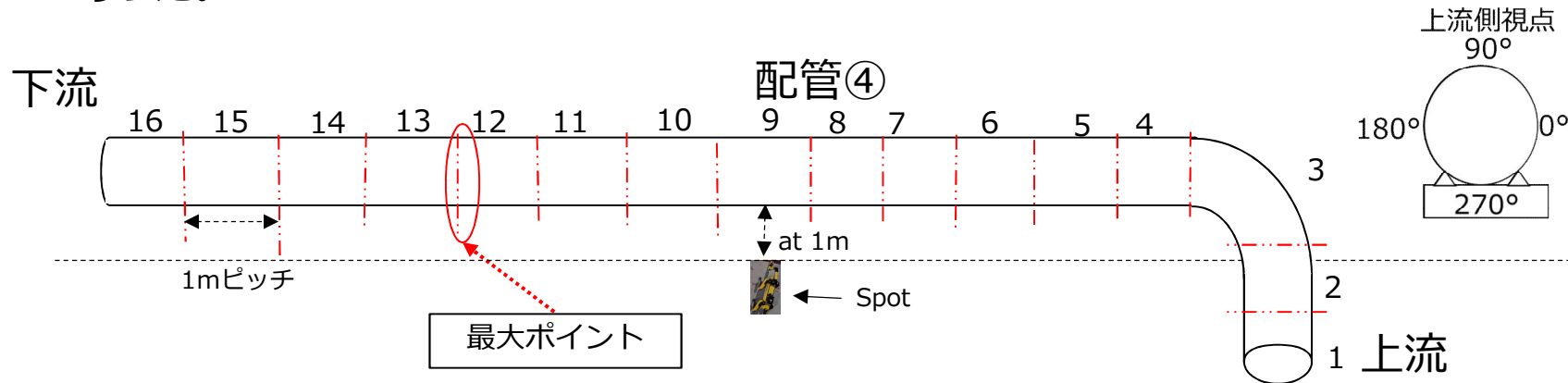
単位：mSv/h

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。



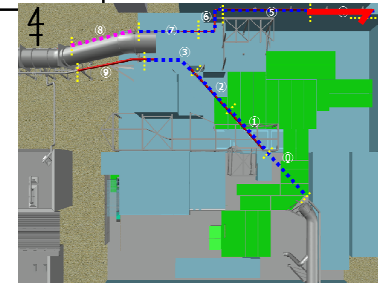
配管表面よりat 1m

※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

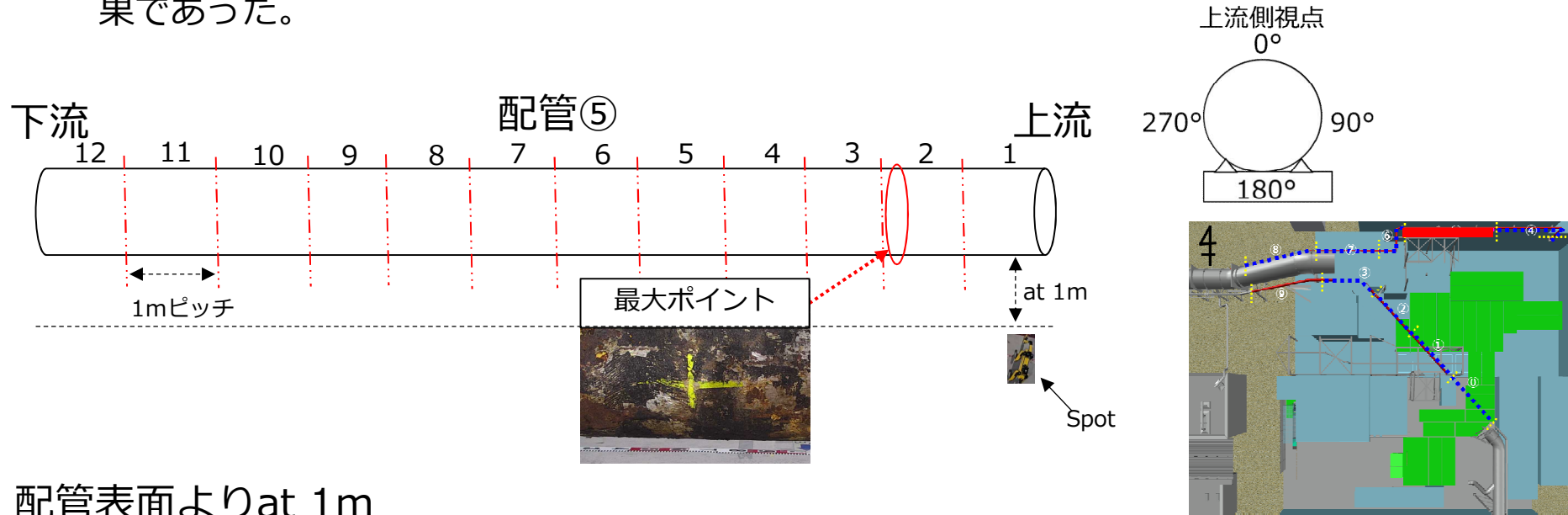
測定位置	0°	90°	180°	270°
最大ポイント				
上流側より12000mm	11.10	32.30	18.60	12.80

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° (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

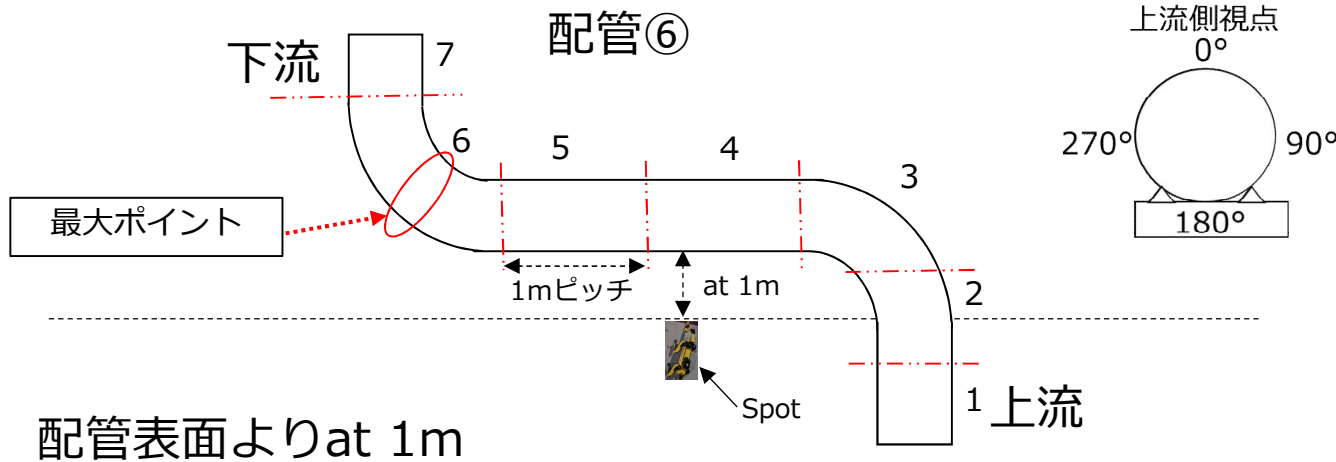
測定位置	0°	90°	180°	270°
最大ポイント				
上流側より2000mm	12.50	14.30	22.00	18.70

単位：mSv/h

配管線量測定結果（配管⑥）



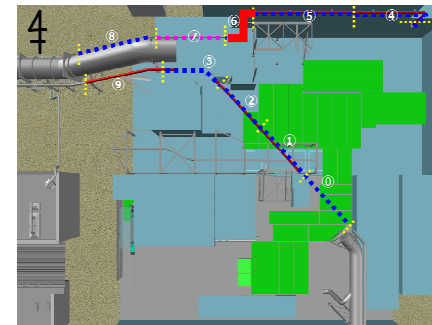
- 1号機SGTS配管表面の線量測定を実施したところ、最大値は約27.10mSv/hという結果であった。



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° (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

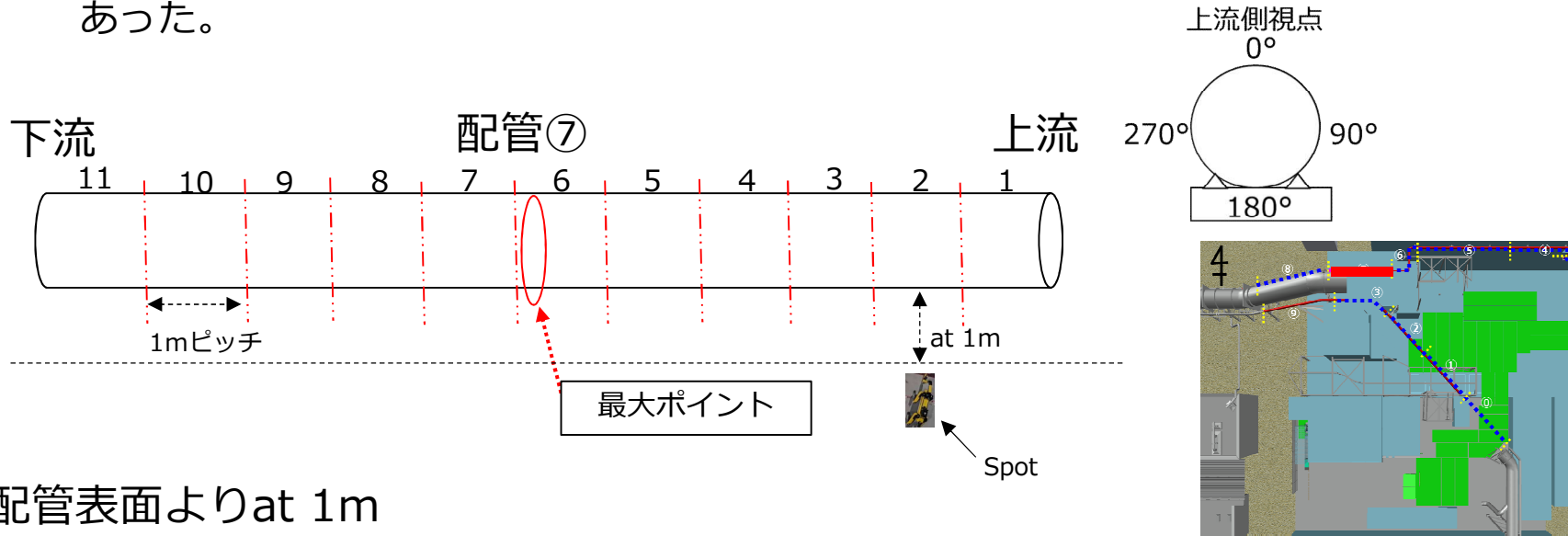
測定位置	0°	90°	180°	270°
最大ポイント				
上流側より6900mm	6.36	27.10	21.50	14.90

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° (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

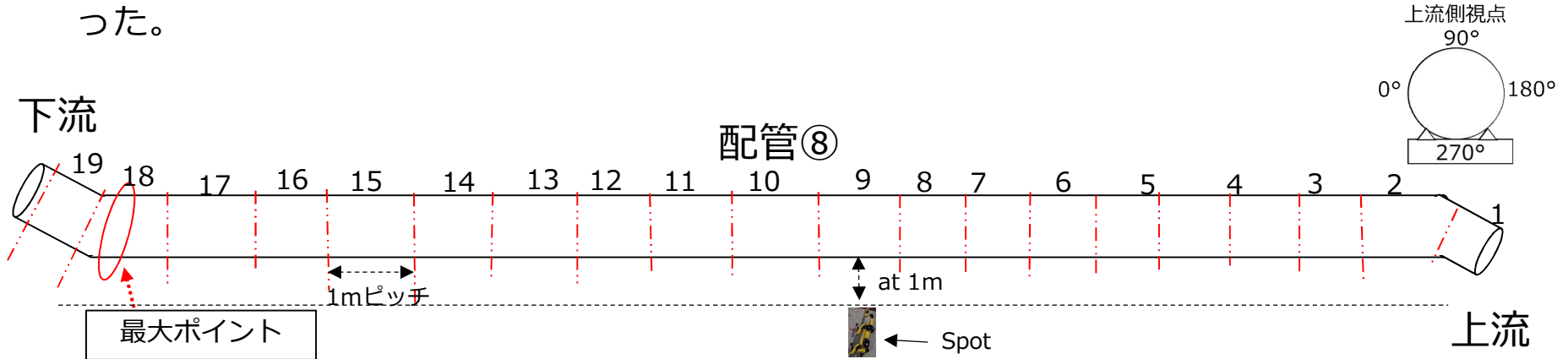
測定位置	0°	90°	180°	270°
最大ポイント				
上流側より5900mm	17.90	11.90	17.90	14.20

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。

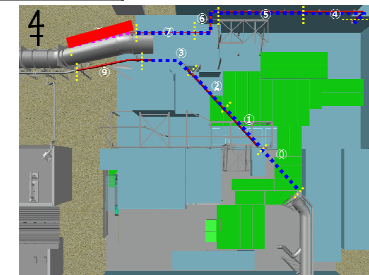


配管表面よりat 1m

※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 180° (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° (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 ① 分離部含 5125 1340 線量測定（2本に分離） 11月16・17日完了</p>	<p>2号機 ② 11705 線量測定 11月9日完了</p>	<p>2号機 ③ 8110 1235 1852 線量測定 11月15日完了</p>
<p>1号機 ④ 12610 2759 線量測定 10月30日完了 γカメラ測定 11月16日完了</p>	<p>1号機 ⑤ 11600 線量測定, γカメラ測定 共に10月20日完了</p>	<p>1号機 ⑧ 1070 線量測定 10月26日完了</p>
<p>1号機 ⑥ 3360 2270 1180 線量測定 10月27日完了</p>	<p>1号機 ⑦ 10900 線量測定, 10月25日完了</p>	<p>16400 1661 1070 線量測定 10月26日完了</p>

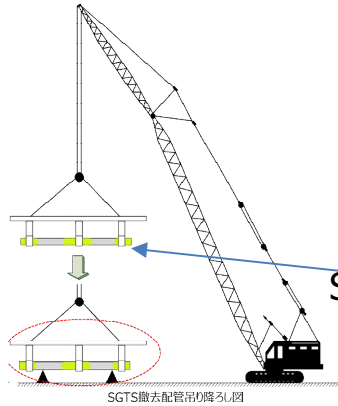
※数値は参考値

以下，参考資料

(参考) 作業ステップ全体像

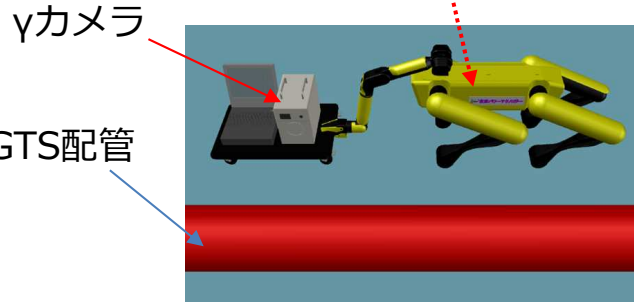


①SGTS配管切断

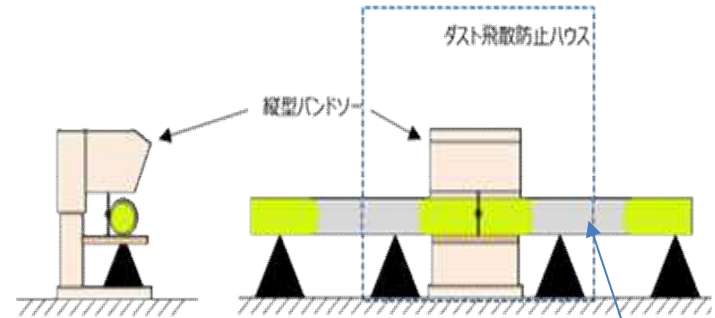


②事故分析に資する調査関連
配管線量測定
γカメラ測定

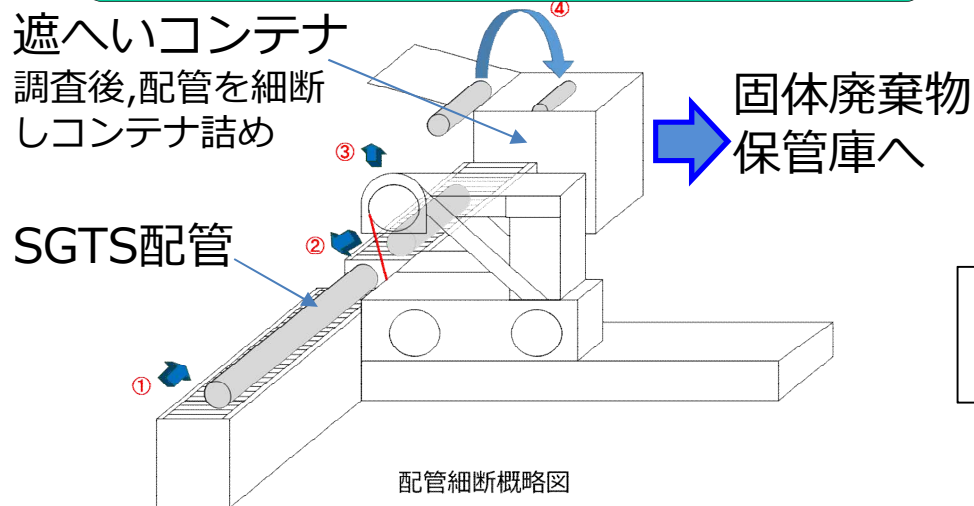
1号機SGTS配管は人が対応



③配管小割



⑤配管細断, 固体廃棄物保管庫へ
運搬し保管



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

