

# 1-4号機SGTS室調査の進捗について

## 3、4号機におけるフィルタトレイン開放時の汚染拡大防止対策について

2020年11月2日

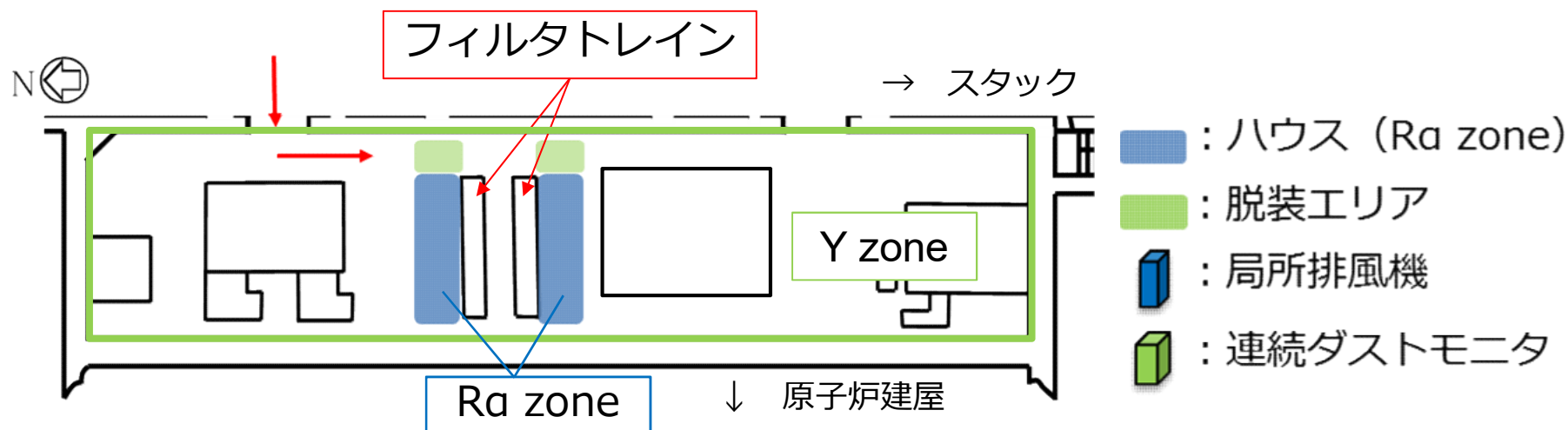


東京電力ホールディングス株式会社

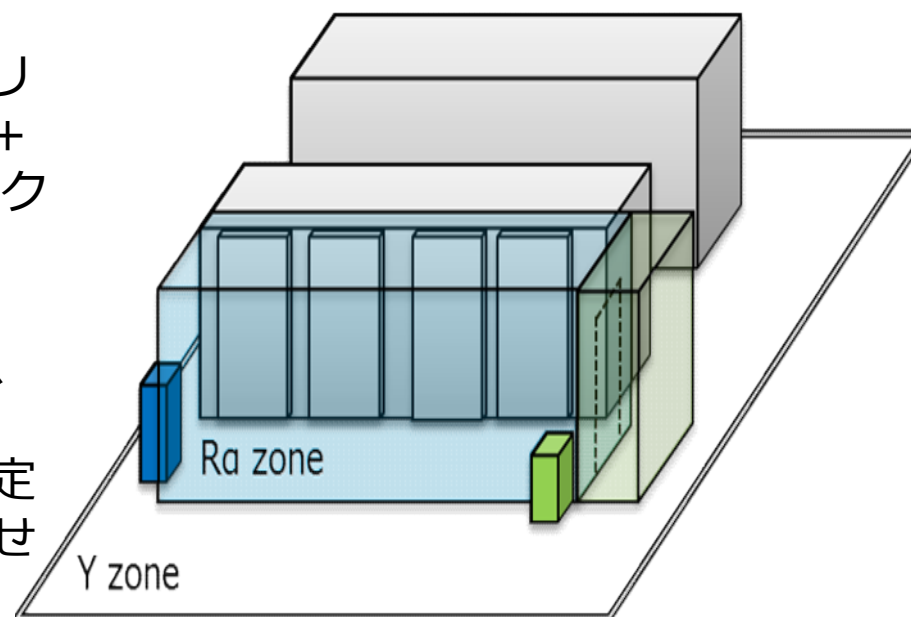


## 2. トレイン開放時の汚染拡大防止対策

### ■ 仮設ハウスの設置 (3号機の例)

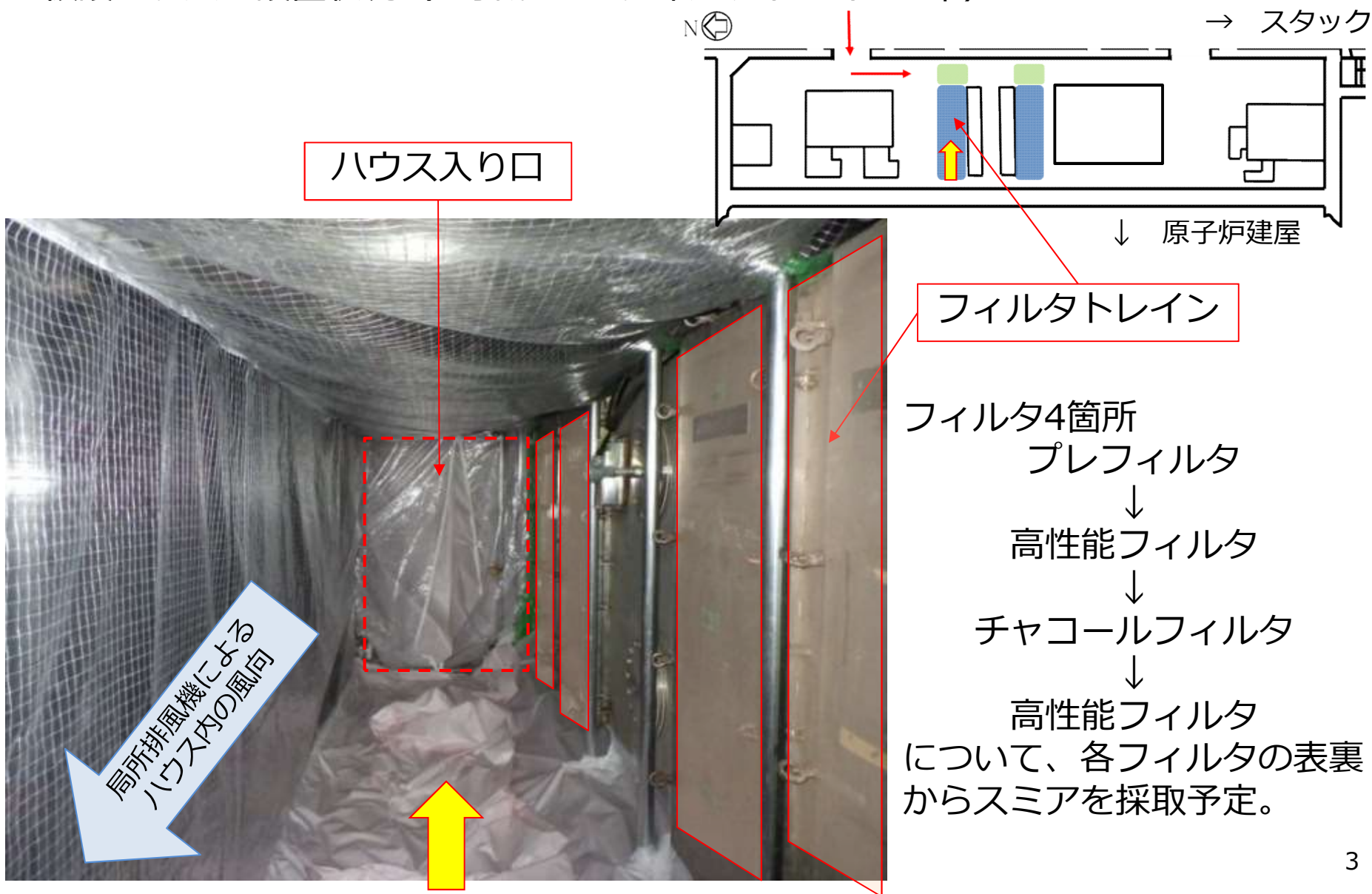


- ハウス内をRa zoneに設定し、脱装エリアにて必要な装備を着脱 (全面マスク+カバーオール+ゴム手袋3重+アノラック上下+R用長靴)
- 局所排風機にてハウス内の空気を排気
- ハウス内は連続ダストモニタを使用し、常時ダスト監視
- フィルタトレイン開放の際は線量を測定し、急激な上昇のないことを確認、併せて空気流線を確認



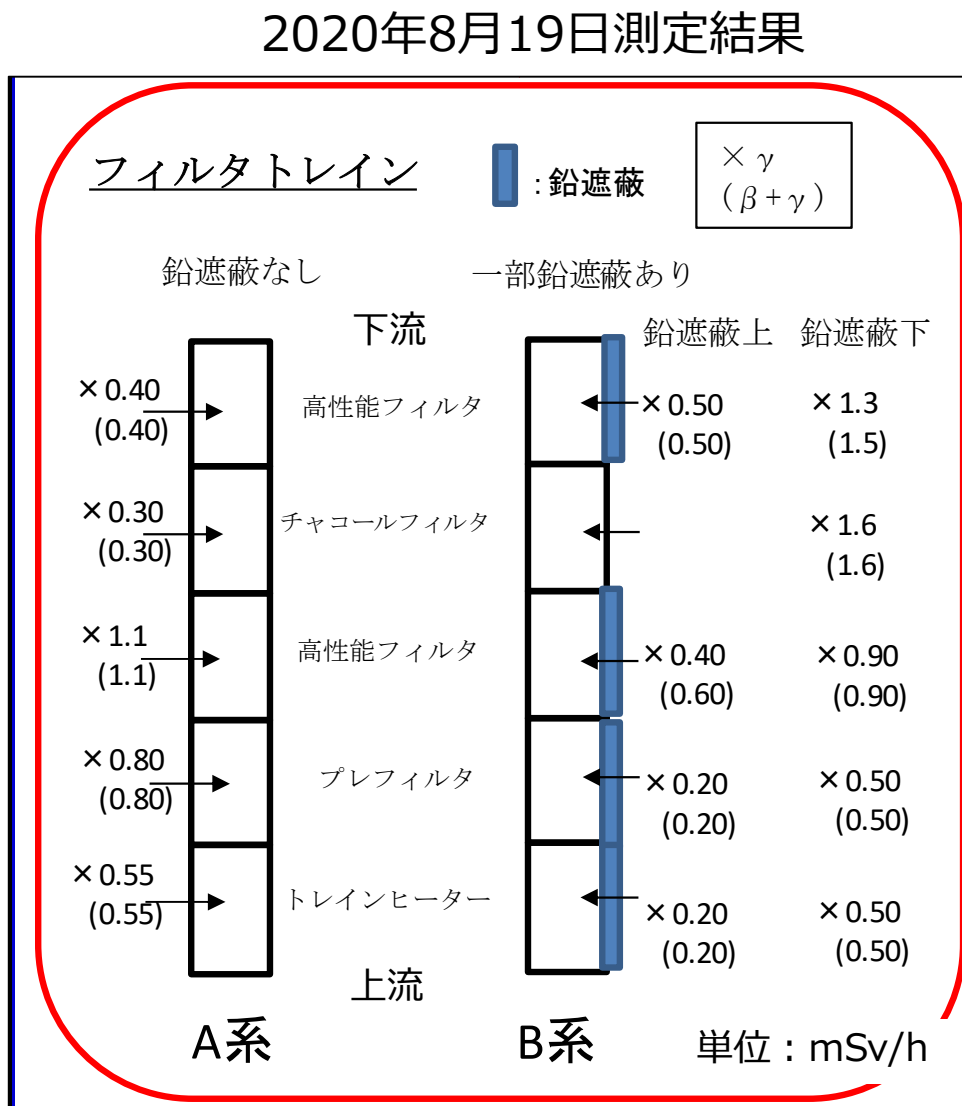
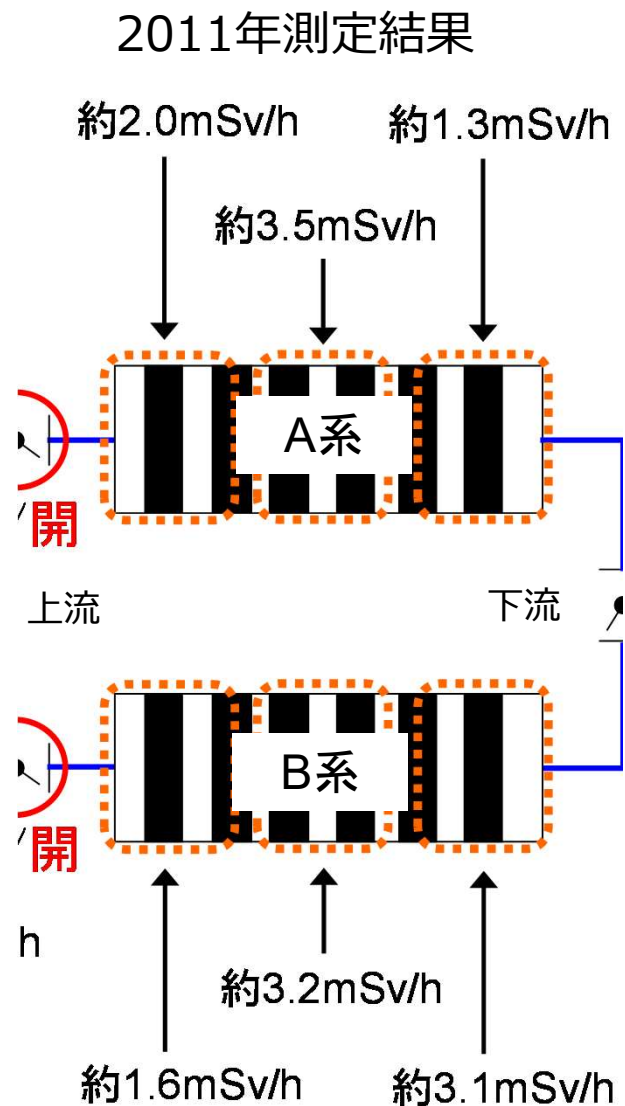
## 2. トレイン開放時の汚染拡大防止対策

### ■ 仮設ハウスの設置状況（3号機SGTSフィルタトレインA系）



### 3. 3号機SGTSフィルタトレイン周辺の空間線量

- 3号機フィルタトレイン周辺の線量率は、2011年と比較して1/3程度に低下



以下、参考資料

# 1-4号機SGTS室調査の進捗について (案)

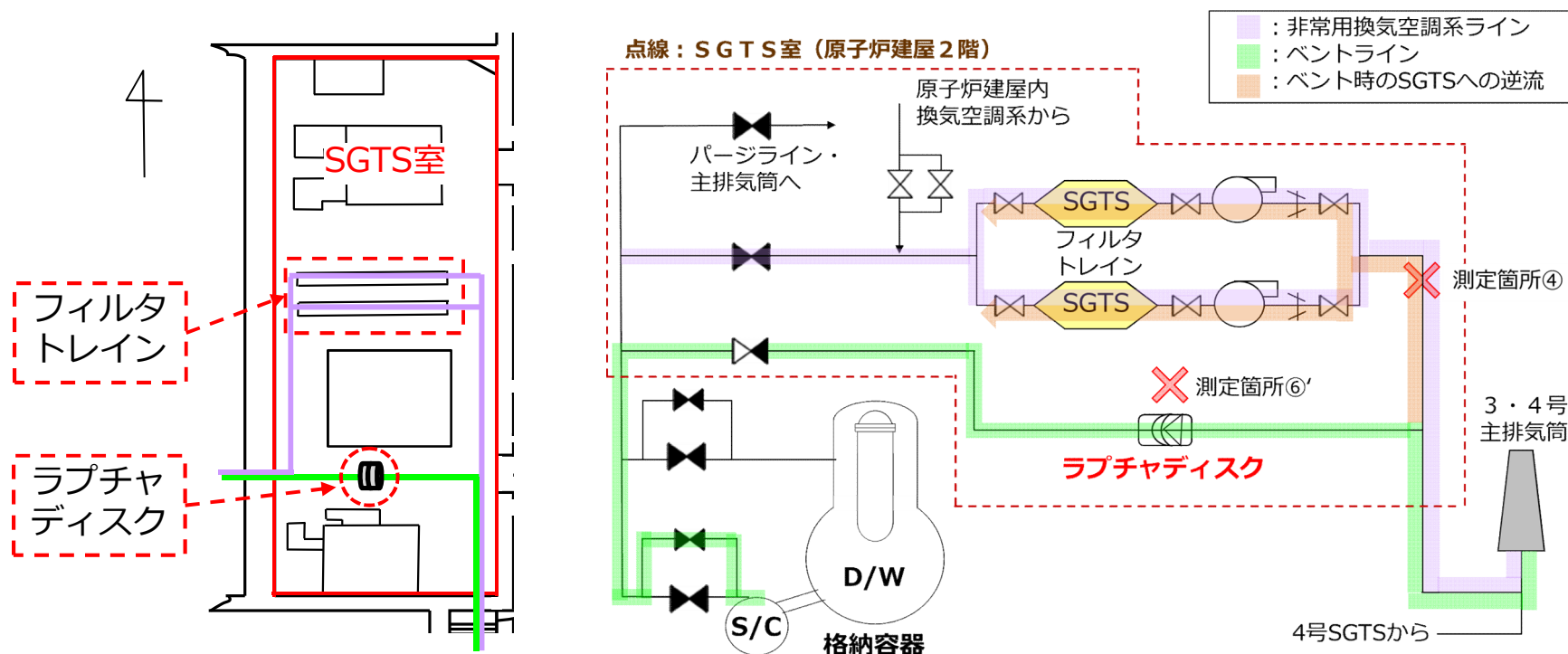
2020年10月30日



東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 概要

- 当社は「福島第一原子力発電所1～3号機の炉心・格納容器の状態の推定と未解明問題に関する検討」として、事故進展の解明にかかる取組みを継続。
- 事故進展にかかる多くの情報は廃炉作業の進捗とともに取得していくが、それに加え事故の痕跡を留める場所の調査を行うことで、検討に役立てることを計画。
- 1～4号機の非常用ガス処理系（SGTS）室内の機器や配管は、事故時の状態を留めており、現在廃炉作業との干渉が少ない。格納容器ベントに伴う放射性物質の放出挙動と関係している、当該室内の機器や配管を詳細に調査することを計画。
- 今回、調査の進んだ3号機の調査結果について報告。（1、2号機予備調査結果含む）



3号機SGTS室内の配管引き回し（左）と概略系統構成（右）



## 2. 調査工程（予定と実績）

- 調査は、2020年8月～2021年2月にかけて各号機順次実施。
- 1、2号機についてはSGTS室内の空間情報、線量情報を取得する予備調査を8月下旬に実施した。
- 3、4号機は9月中旬より本調査を開始し、γイメージャを用いた測定を実施しており、フィルタトレイン汚染確認のためのトレイン開放の準備を進めている。

調査等	2020年 8月	9月	10月	11月	12月	2021年 1月	2月
モックアップ					モックアップ		
1号機調査	予備調査	↓ 詳細な作業計画の立案／治具制作				本調査	
2号機調査	予備調査	↓ 詳細な作業計画の立案／治具制作					本調査
3号機調査		本調査					
4号機調査			本調査				

### 3. 過去の主な調査状況の概要と調査の目的

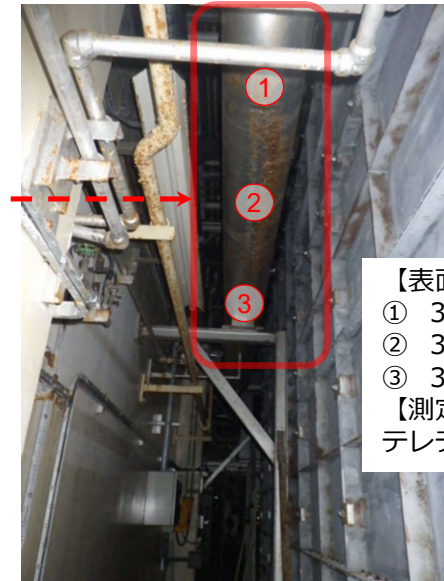
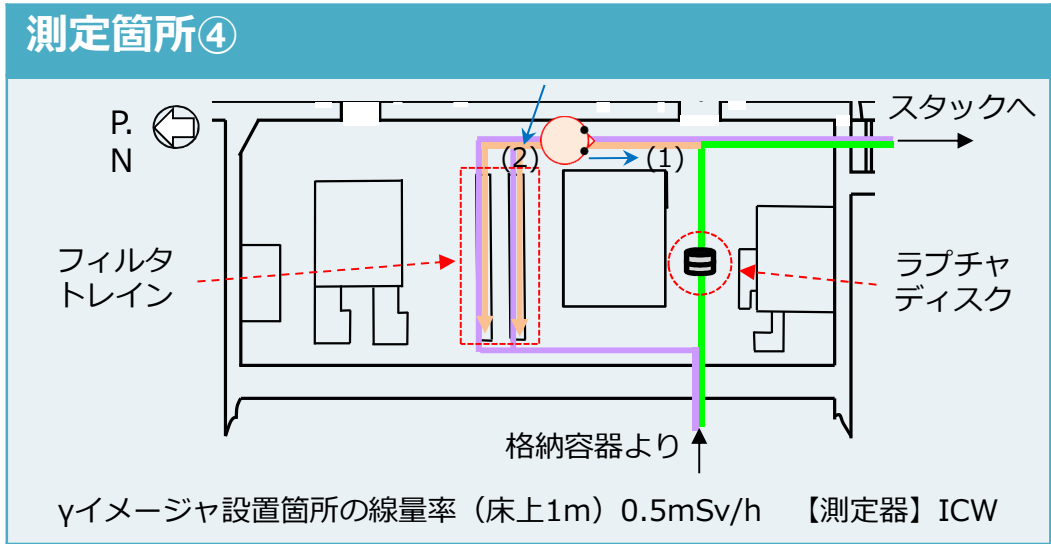
#### 過去の主な調査状況の概要

- 1号機：SGTS室入口で5[Sv/h]以上の線量率を確認（2011年）  
（SGTS室内の情報に限定的であり、詳細な情報取得は初めての試み）
- 2号機：SGTSフィルタトレインにおいて1[Sv/h]程度の線量率、ラプチャディスク周辺に汚染無しを確認（2014年）
- 3号機：SGTSフィルタトレイン周辺の線量率を測定（2011年）
- 4号機：SGTSフィルタトレイン周辺の線量率を測定（2011年）  
（3、4号機は1、2号機と比較して線量率が低い。3号機の格納容器ベントガスが4号機に逆流した徴候を確認）

#### ～10月までの調査の目的

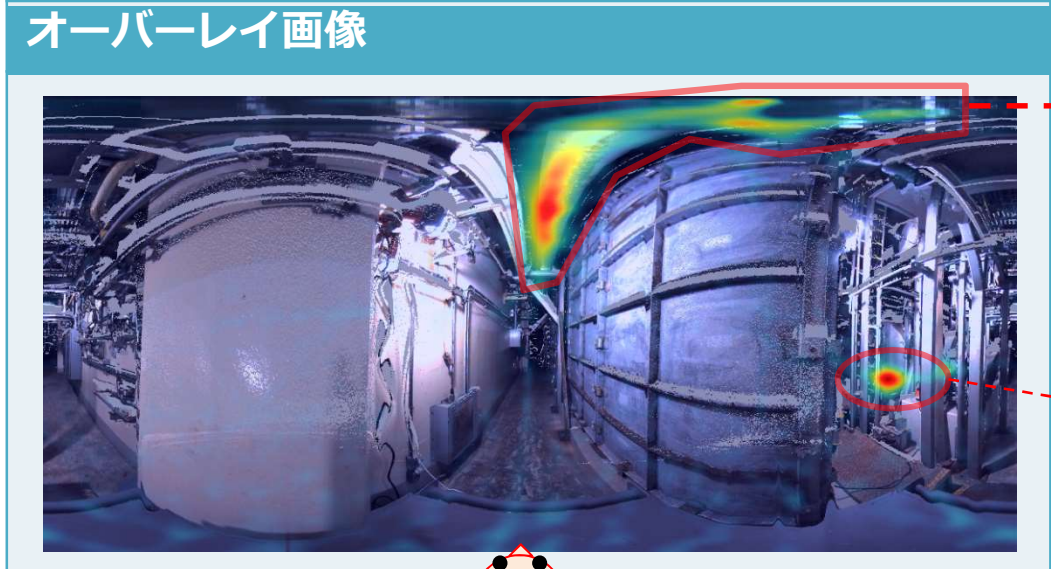
- 1、2号機のSGTS室内において、本調査を実施する前に、SGTS室内のロボットの可動範囲を確認する。併せて、現時点におけるSGTS室内の雰囲気線量を測定する。
- 3号機のSGTS室内の複数点にてγイメージャを用いた撮影を実施し、SGTS室内の線量分布を確認する。

# 4. 3号機の測定結果 (室内その1)



【表面線量率】  
 ① 3.3mSv/h  
 ② 3.7mSv/h  
 ③ 3.3mSv/h  
 【測定器】  
 テレテクター

矢視(1)

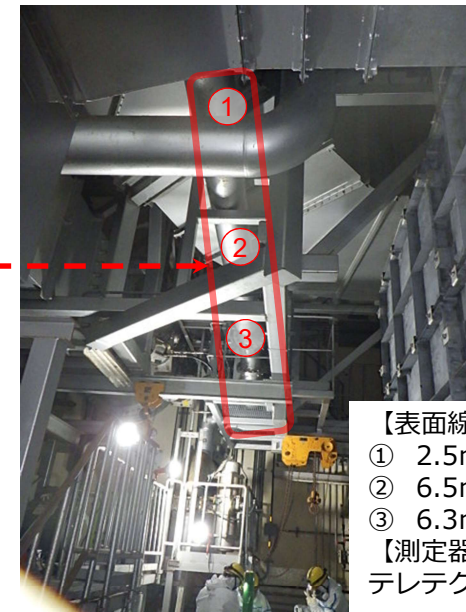
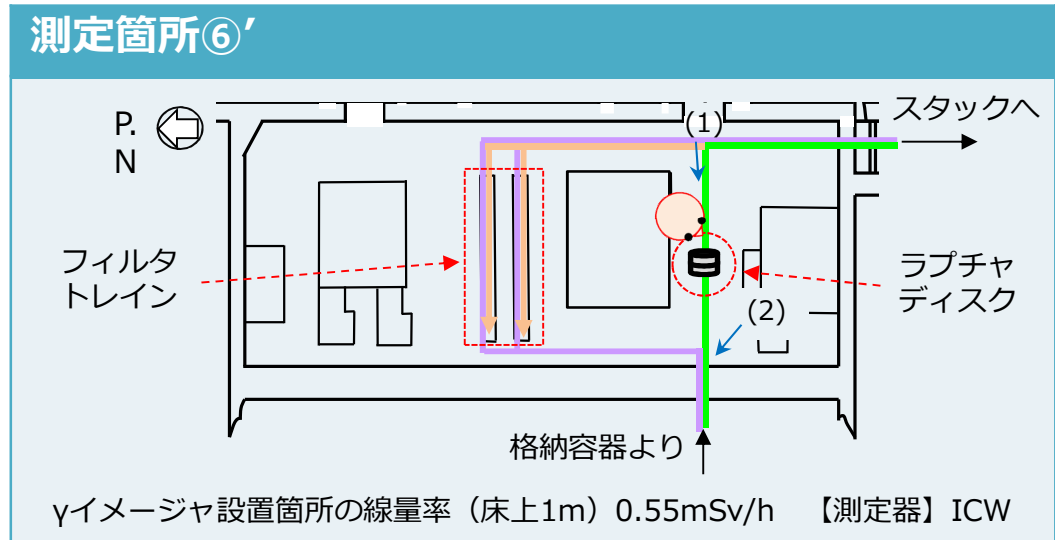


【表面線量率】  
 4.5mSv/h  
 【測定器】  
 ICW

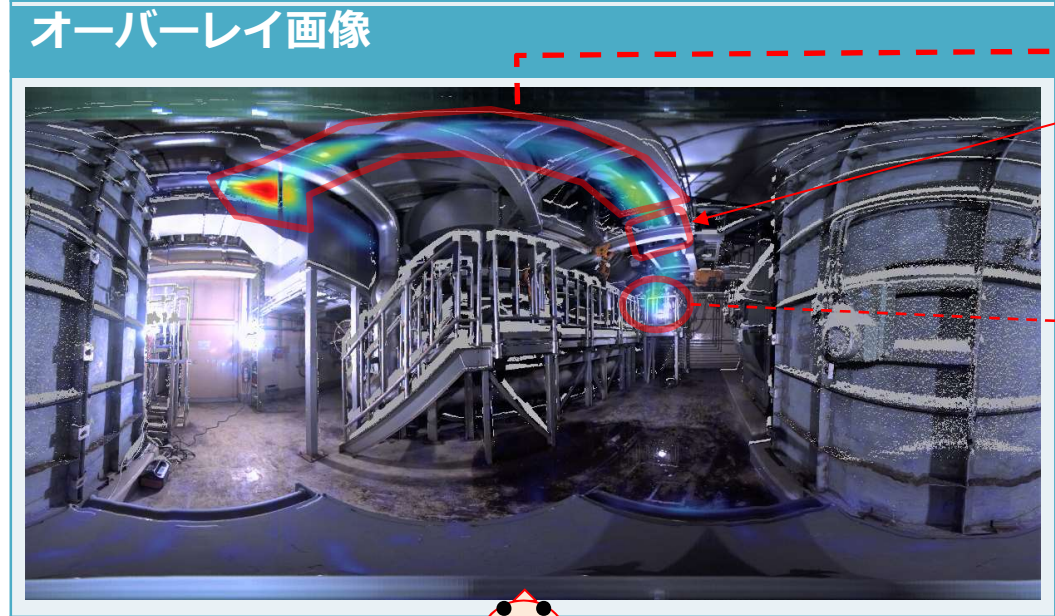
矢視(2)



# 4. 3号機の測定結果 (室内その2)

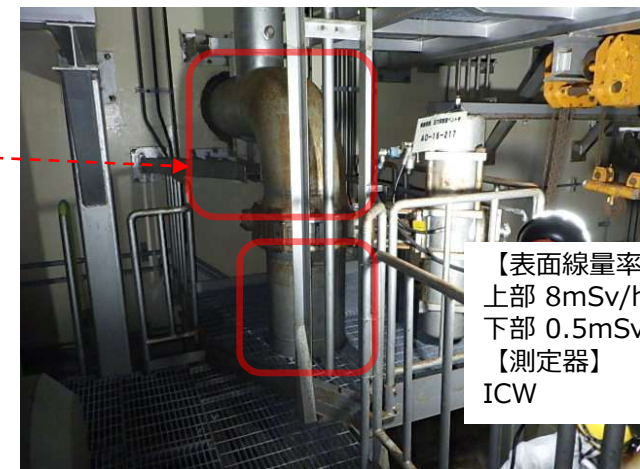


【表面線量率】  
 ① 2.5mSv/h  
 ② 6.5mSv/h  
 ③ 6.3mSv/h  
 【測定器】  
 テレテクター



ラプチャ  
ディスク

矢視(1)

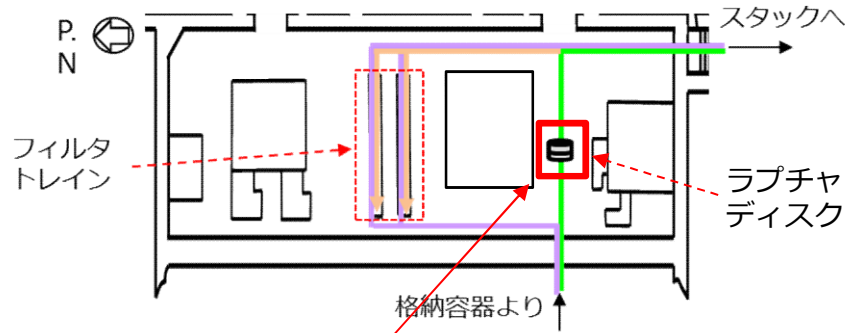


【表面線量率】  
 上部 8mSv/h  
 下部 0.5mSv/h  
 【測定器】  
 ICW

矢視(2)

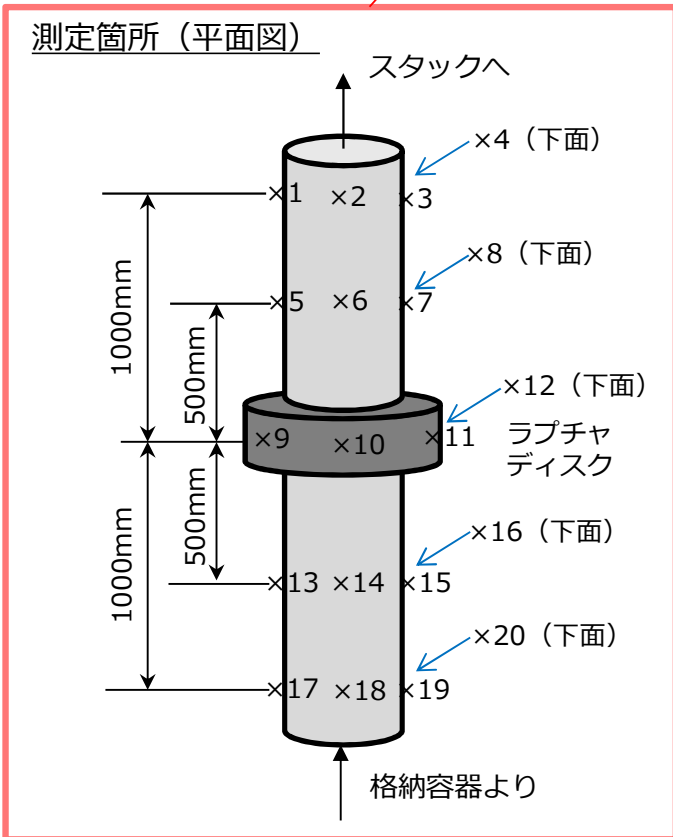


# 4. 3号機の測定結果 (ラブチャディスク)



線種 No	表面線量当量率(mSv/h)		線種 No	表面線量当量率(mSv/h)	
	γ線	γ+β線		γ線	γ+β線
×1	26	-	×11	2.5	-
×2	32	-	×12	2.0	-
×3	9.0	-	×13	6.0	-
×4	18	-	×14	5.0	-
×5	10	-	×15	6.0	-
×6	30	-	×16	6.0	-
×7	15	-	×17	7.0	-
×8	30	-	×18	9.0	-
×9	2.5	-	×19	8.0	-
×10	5.0	-	×20	7.0	-

測定器  
 ×1~×4 : テレテクター  
 ×5~×20 : ICW



ラブチャディスクの周辺においては、測定線量率は  
 ラブチャディスク

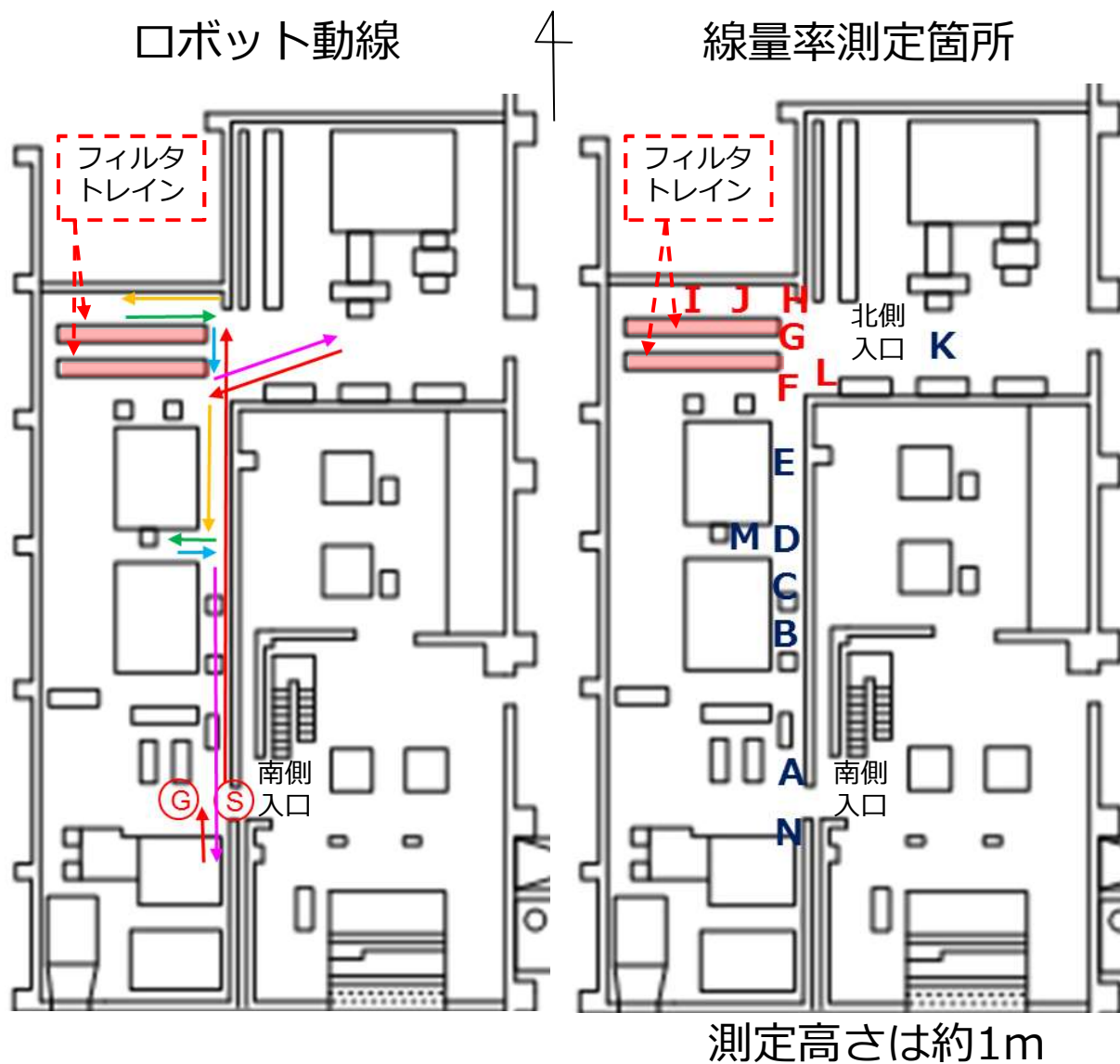
　　<ラブチャディスク上流

　　<ラブチャディスク下流

という関係にあることが分かった。

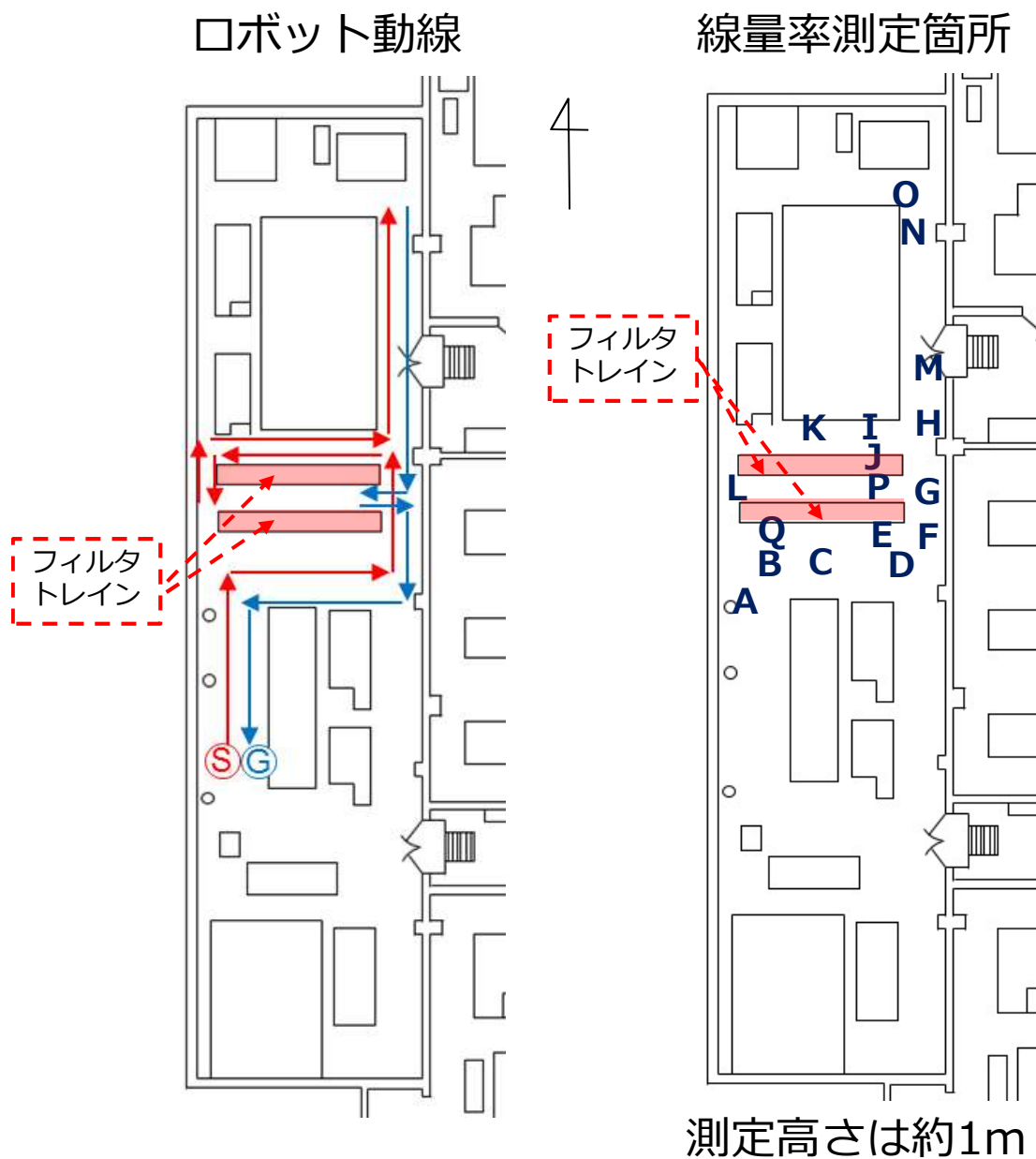
これは、ベントができていない2号機において、  
 ラブチャディスク (不動作で閉) の周辺に  
 ほとんど汚染が見られないことと大きく異なる。

## 5. 1号機の予備調査結果 (参考値 : 8/25測定)



測定点	線量率 (mSv/h)
A	5.1
B	16.6
C	110
D	150
E	310
F	1050
G	2050 3050 (床面)
H	1270
I	1620
J	1040
K	50
L	1060
M	160
N	6.76

## 6. 2号機の予備調査結果（参考値：8/27測定）



測定点	線量率 (mSv/h)
A	8.9
B	12.4
C	36.5
D	170
E	640
F	28.3
G	56.9
H	63.5
I	410
J	560
K	96.6
L	26.0
M	8.01
N	5.1
O	4.66
P	300
Q	13.5

## 7. まとめ

- 1号機：ロボットにより予備調査を実施。ロボットの走行可能範囲を確認した。SGTSフィルタトレイン周辺で高線量を確認。本調査に向けて調査方法を検討する。
- 2号機：ロボットにより予備調査を実施。ロボットの走行可能範囲を確認した。過去のロボット調査と同じく、SGTSフィルタトレイン周辺で高線量を確認。本調査に向けて調査方法を検討する。
- 3号機：SGTS室内の複数点にてγイメージャを用いた線量分布を測定。SGTSフィルタトレインにつながる配管に汚染を確認し、逆流があったことが明確になった。  
今後は、SGTSフィルタトレインを開放し、スミア採取など、汚染の状況確認のための調査を実施する。



# 1-4号機SGTS室調査の計画について

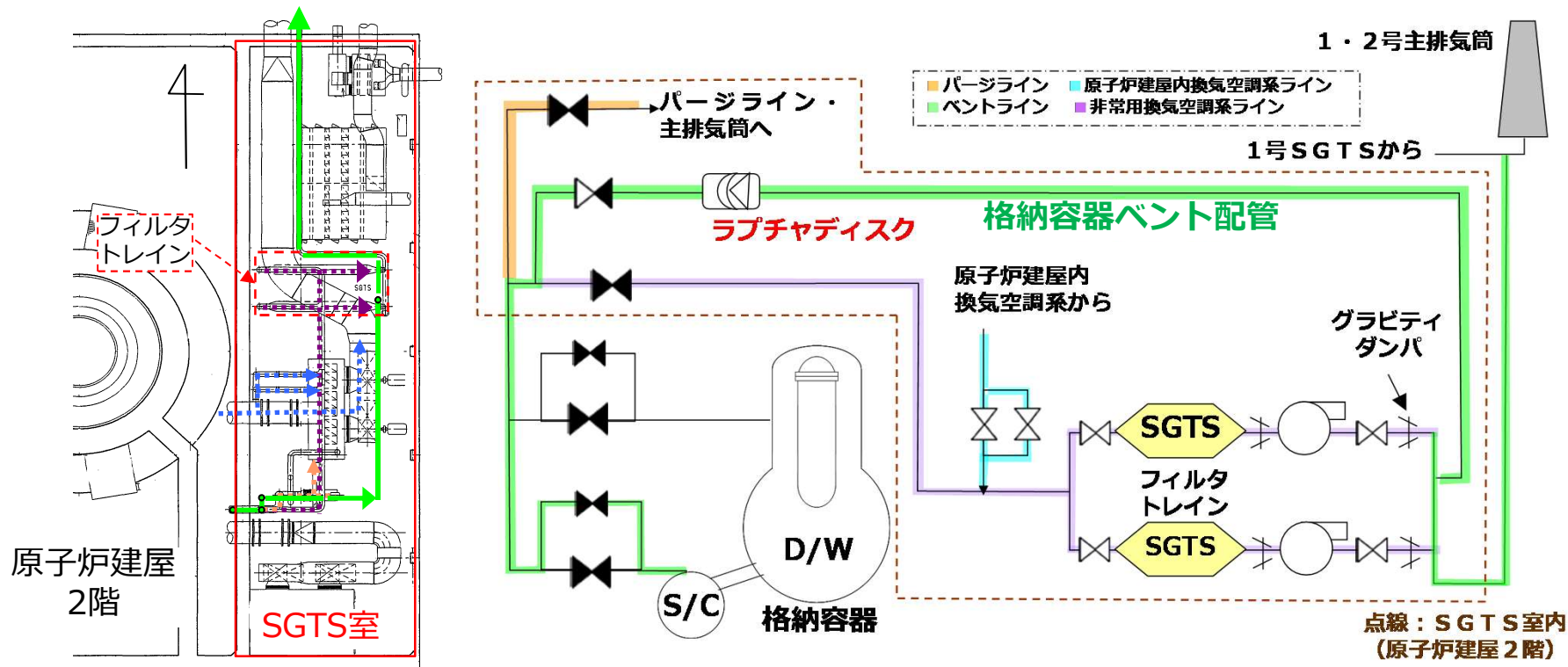
2020年7月30日



東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 概要

- 当社は「福島第一原子力発電所1～3号機の炉心・格納容器の状態の推定と未解明問題に関する検討」として、事故進展の解明にかかる取組みを継続。
- 事故進展にかかる多くの情報は廃炉作業の進捗とともに取得していくが、それに加え事故の痕跡を留める場所の調査を行うことで、検討に役立てることを計画。
- 1～4号機の非常用ガス処理系（SGTS）室内の機器や配管は、事故時の状態を留めており、現在廃炉作業との干渉が少ない。格納容器ベントに伴う放射性物質の放出挙動と関係している、当該室内の機器や配管を詳細に調査することを計画。



2号機SGTS室内の配管引き回し（左）と概略系統構成（右）

## 2. 過去の主な調査状況の概要と調査の目的

### 過去の主な調査状況の概要

- 1号機：SGTS室入口で5[Sv/h]以上の線量率を確認（2011年）  
（SGTS室内の情報は限定的であり、詳細な情報取得は初めての試み）
- 2号機：SGTSフィルタトレインにおいて1[Sv/h]程度の線量率、ラプチャディスク周辺に汚染無しを確認（2014年）
- 3号機：SGTSフィルタトレイン周辺の線量率を測定（2011年）
- 4号機：SGTSフィルタトレイン周辺の線量率を測定（2011年）  
（3,4号機は1,2号機と比較して線量率が低い。3号機の格納容器ベントガスが4号機に逆流した徴候を確認）

### 調査の目的

- 1～4号機のSGTS室内において、フィルタトレイン、格納容器ベント配管を中心に、詳細な線量や汚染の情報を取得する。  
→格納容器ベント時における放射性物質のふるまい（配管内面への付着など）や、原子炉建屋側への格納容器ベントガス流入有無等に関する知見が得られる可能性。
- フィルタトレイン内面より汚染物試料を採取する。  
→当該試料を分析することで、格納容器ベントガス中に含まれていた放射性物質の核種、形態に関する情報や、その移行に関する知見などが得られ、格納容器ベントに伴う放射性物質の放出挙動の解明に繋がる可能性。

### 3. 調査の概要

- 1～4号機のSGTS室内において、フィルタトレイン周辺、格納容器ベント配管を中心に、室内から広範に画像、線量情報を取得する。
- また、可能であれば3、4号機の調査では、フィルタトレインを開放し、内部の様子を確認および汚染物試料の入手（スミア採取）を試みる。
- 3、4号機のSGTS室内は線量が低く、作業効率性等ふまえ、人力で調査を実施する。一方、1、2号機のSGTS室内は、線量が高いことが確認されているため、ロボットにて遠隔で調査を実施する。



4号機SGTSフィルタトレインの様子

## 4. 測定機器・測定手段

- 1、2号機の調査に使用するロボット：PackBot等

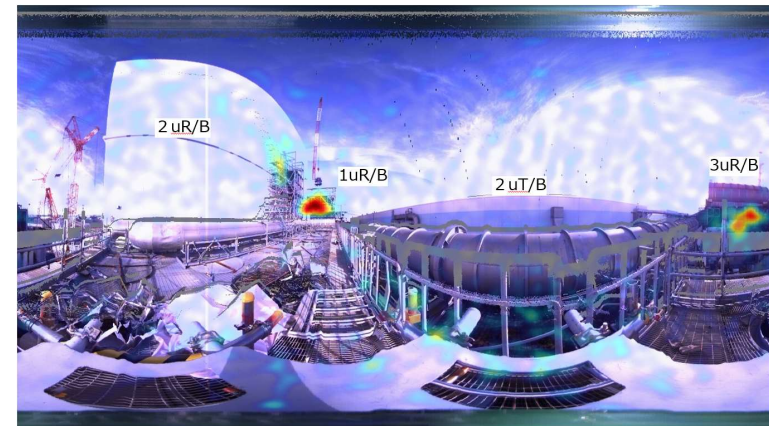


- ・カメラ、線量計、 $\gamma$ イメージャー等を搭載

- 1～4号機SGTS室内の測定に使用する機器： $\gamma$ イメージャー（ガンマカメラ）等



- ・ $\gamma$ 線の3次元線量分布が取得可能（ $\gamma$ 線測定結果と3Dスキャン情報の組み合わせ）

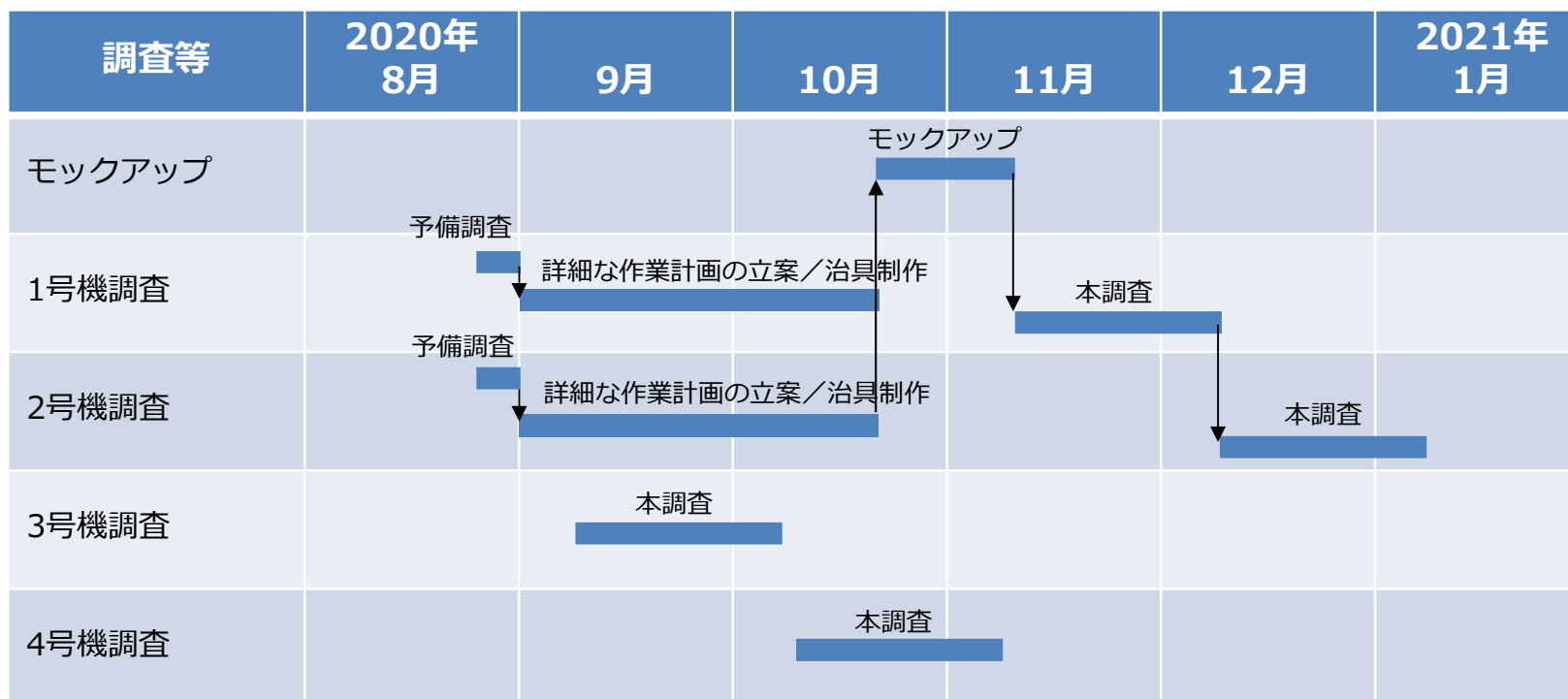


$\gamma$ イメージャーによる測定結果例  
（原子炉建屋等の外観）



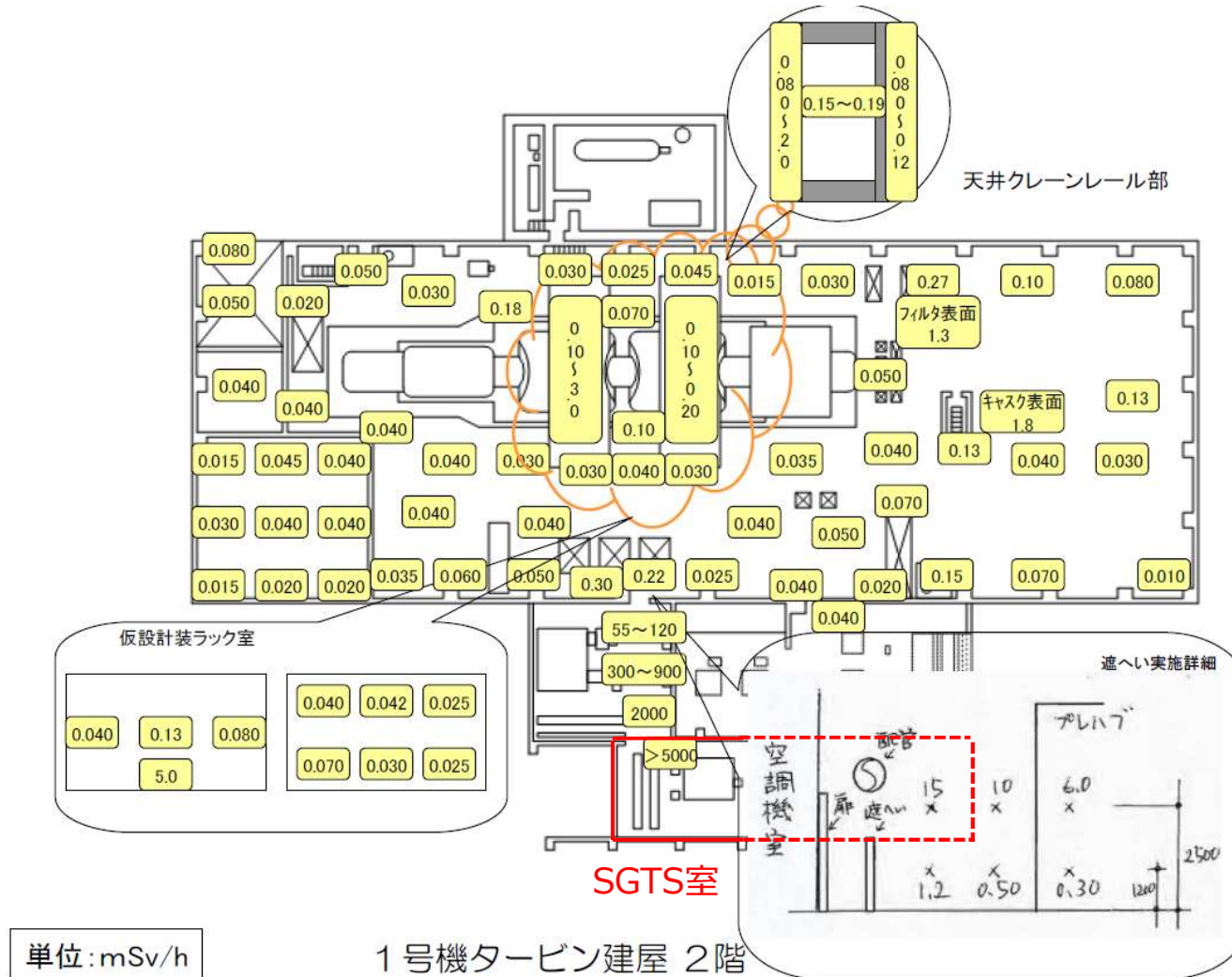
## 5. 調査工程

- 本調査は、2020年9月～2021年1月にかけて各号機順次実施。
- 1、2号機については2020年11月～2021年1月に計画している本調査の前に、詳細な作業計画の立案／ロボットに搭載する治具の制作に向けた情報取得を目的として、SGTS室内の空間情報、線量情報を取得する予備調査を実施する。
- 予備調査は8月下旬を予定。



# (参考) 過去の主な調査状況 (1号機)

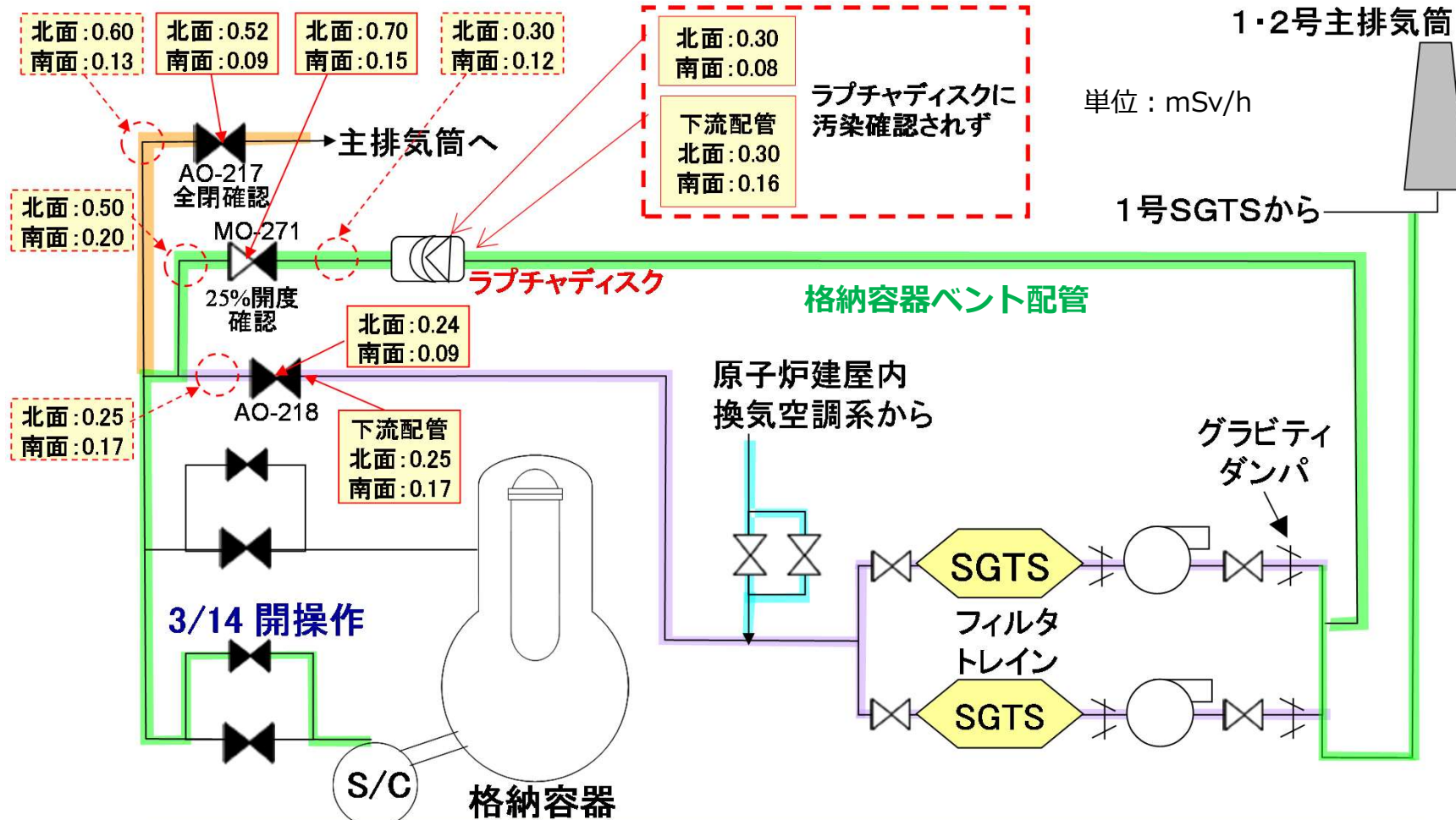
- SGTS室北側の扉付近にて5Sv/h以上と高い線量率を確認 (2011年)



1号機SGTS室付近の線量率測定結果

# (参考) 過去の主な調査状況 (2号機)

## ■ ラプチャディスク周辺に汚染のないことを確認 (2014年)



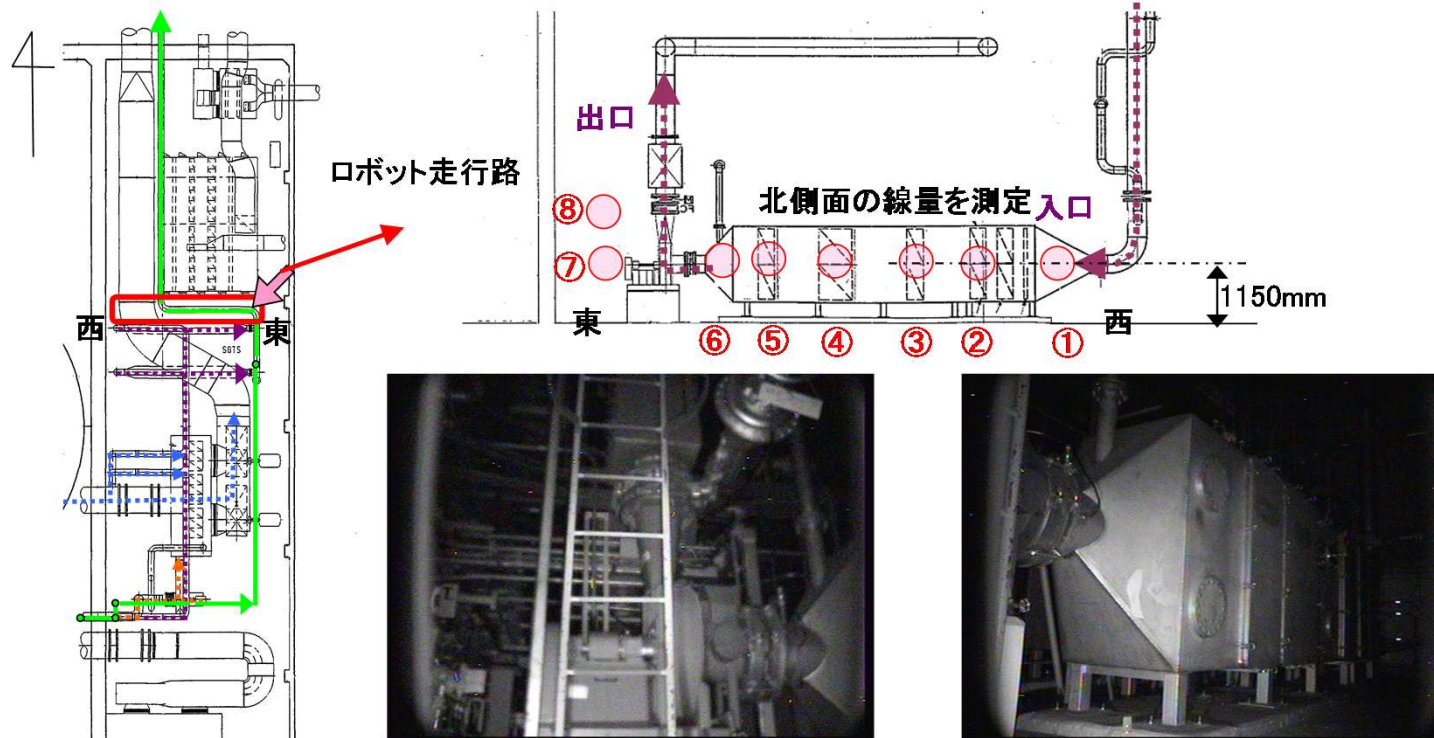
★配管表面線量の「北面」とはSGTSフィルタ側から測定したもの。「南面」は配管が遮へいとなって、値が低くなる。これはSGTSからの線量が支配的で、配管の汚染は検知できないレベルであることを意味する。

2号機ラプチャディスク周辺の線量率測定結果



## (参考) 過去の主な調査状況 (2号機)

- SGTSフィルタトレインA系では1Sv/h以上と高い線量率を確認 (2014年)



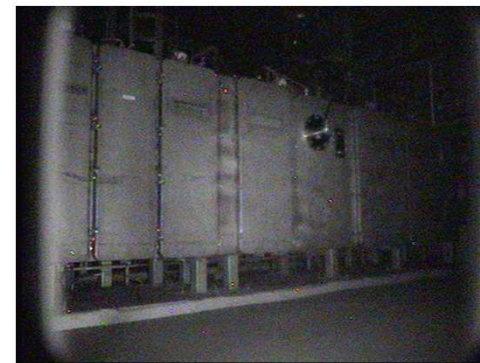
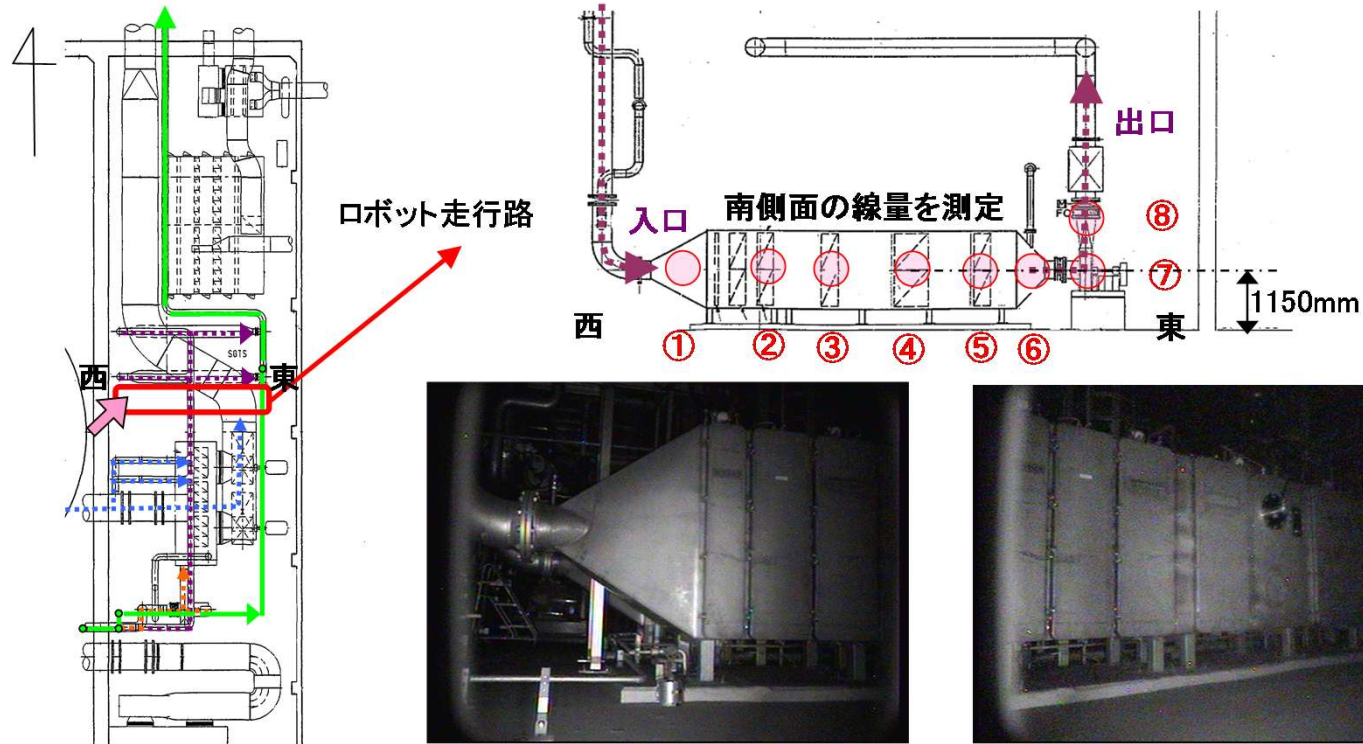
測定場所	⑧-A	⑦-A	⑥-A	⑤-A	④-A	③-A	②-A	①-A
	出口配管	出口配管	出口部	HEPA フィルタ	チャコール フィルタ	HEPA フィルタ	プレ フィルタ	入口部
測定高さ	2170mm	1150mm	1150mm	1150mm	1150mm	1150mm	1150mm	1150mm
線量率	79mSv/h	85mSv/h	400mSv/h	1Sv/h*	460mSv/h	220mSv/h	140mSv/h	69mSv/h

\*) フィルタトレイン表面から約20cm離れた位置(フィルタ中心面より約65cm)で測定した線量値

### 2号機SGTSフィルタトレインA系の線量率測定結果

# (参考) 過去の主な調査状況 (2号機)

- SGTSフィルタトレインB系では1Sv/h弱と高い線量率を確認 (2014年)



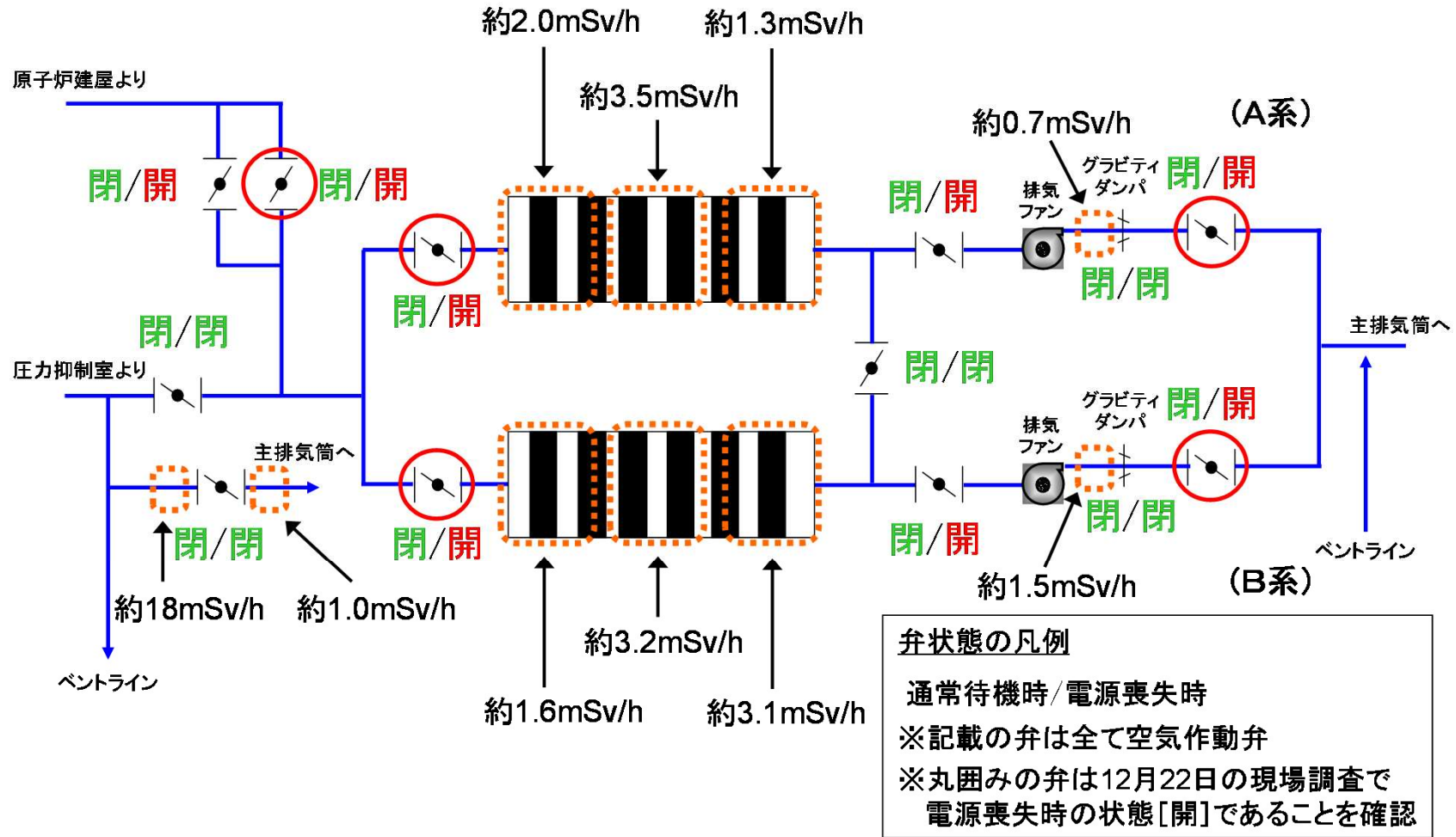
測定場所	①-B	②-B	③-B	④-B	⑤-B	⑥-B	⑦-B	⑧-B
	入口部	プレフィルタ	HEPAフィルタ	チャコールフィルタ	HEPAフィルタ	出口部	出口配管	出口配管
測定高さ	1150mm	1150mm	1150mm	1150mm	1150mm	1150mm	1150mm	2170mm
線量率	15mSv/h	29mSv/h	44mSv/h	160mSv/h	850mSv/h *	500mSv/h	210mSv/h	120mSv/h

\*) フィル外トレイン表面から約20cm離れた位置(フィルタ中心面より約65cm)で測定した線量値

## 2号機SGTSフィルタトレインB系の線量率測定結果

# (参考) 過去の主な調査状況 (3号機)

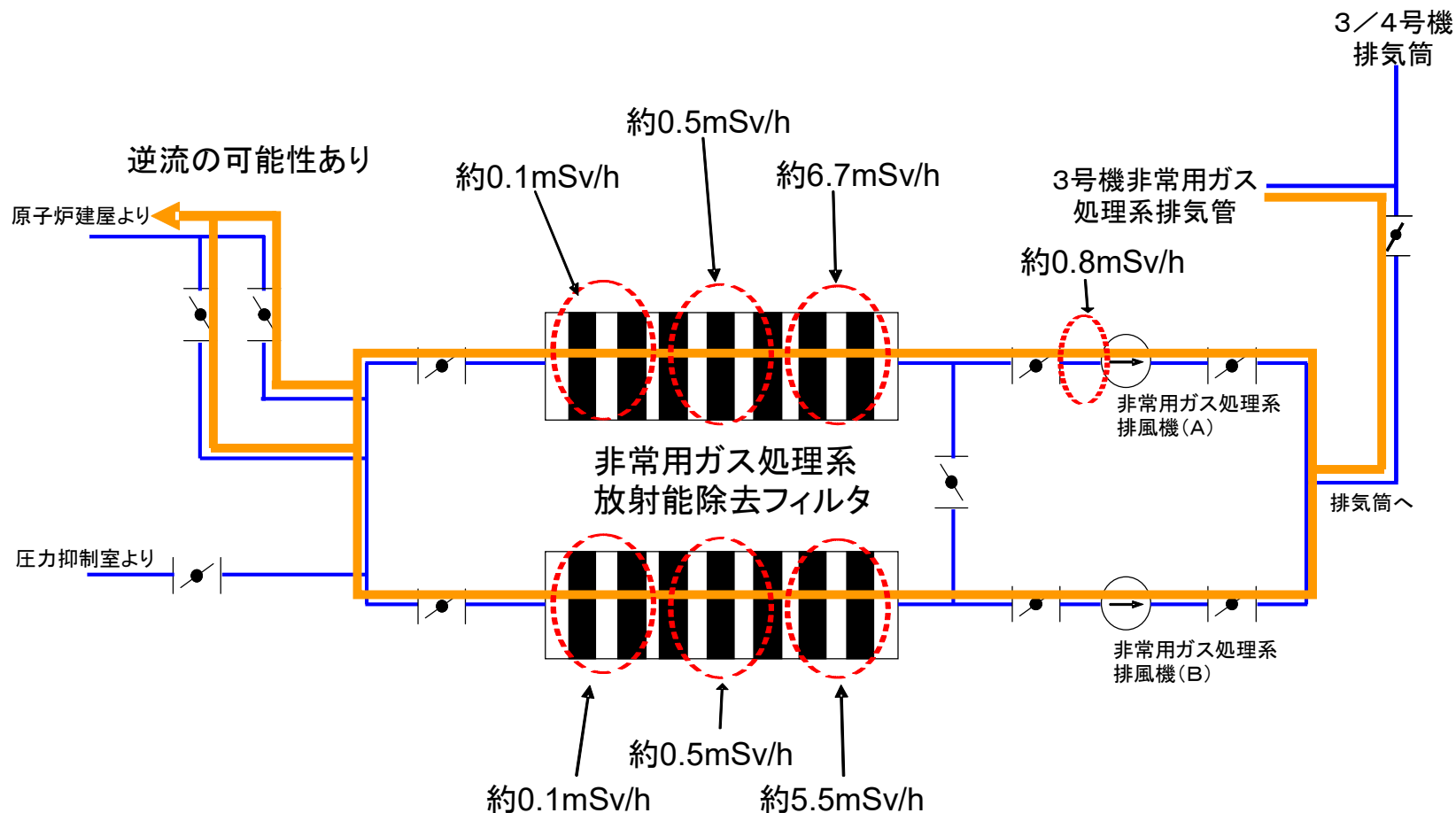
## ■ SGTSフィルタトレイン周辺の線量率を確認 (2011年)



3号機SGTSフィルタトレイン周辺の線量率測定結果

## (参考) 過去の主な調査状況 (4号機)

- SGTSフィルタトレイン周辺の線量率から3号機の格納容器ベントガスが4号機原子炉建屋内に逆流した徴候を確認 (2011年)



4号機SGTSフィルタトレイン周辺の線量率測定結果