

# 1~2号機原子炉建屋上部階調査の結果について

2022年2月24日

**TEPCO**

---

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、原子炉建屋内の事故の痕跡を留める場所については、事故時の情報が失われる前に先行して調査を行い、検討に役立てることを計画。
- 2021年度は、今後の原子炉建屋内の調査計画立案に資する情報を取得するため、**1~2号機原子炉建屋内（地上階）の空間情報や線量情報について、可能な範囲で現状の把握を行った。**
- 今回の調査では、原子炉建屋内の詳細な空間情報（アクセス性等）や線量情報を取得するため、**測定装置としてγイメージャ及び3次元画像取得装置、線量計等を使用した。また、高線量エリアは遠隔操作ロボットを活用した。**
- 本報告では、今回の調査で確認された主な高線量箇所（ホットスポット）を中心に報告。



○γイメージャ  
γ線源強度の測定結果と3Dスキャン情報を組み合わせ、γ線源強度の3次元分布を取得



○FARO Laser Scanner  
レーザースキャンを行い精密な3次元画像を作成



○PackBot（遠隔操作ロボット）  
各種測定機器を搭載し、運搬・設置を行う



○線量計  
（左）Dosei-γ：γイメージャ設置箇所の空間線量率を測定

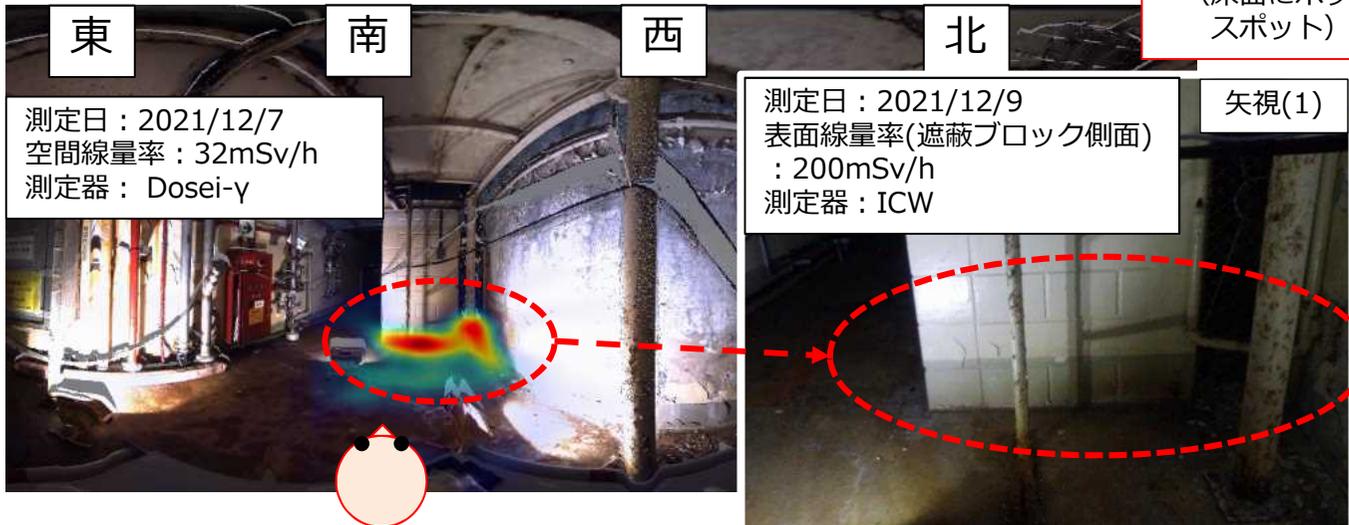
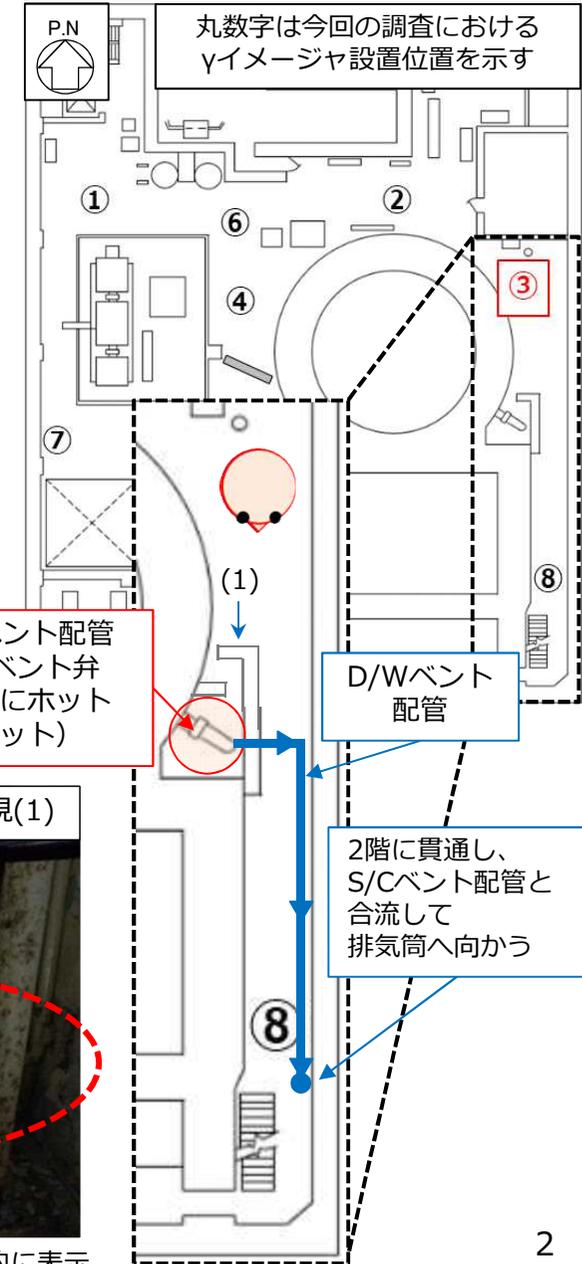


（右）ICW（電離箱式サーベイメータ）：  
ホットスポットの表面線量率を測定

## 2. 1号機の測定結果 (γイメージャ測定によるγ線源強度分布)

### ■ 3階東側 γイメージャ設置箇所③

- 確認された高線量箇所 (ホットスポット) :
  - AC系配管 (D/Wベント配管)、D/Wベント弁が設置されている遮蔽ブロック内側の床面(事故時、D/Wベントは実施していない)
    - オーバーレイ画像上のホットスポットは高線量箇所が存在する方向を示しており、遮蔽ブロックの内側に実際のホットスポットが存在する可能性が高い
- ホットスポットとなる原因 (推定) :
  - 水素発生に伴うD/W圧力上昇や高温の影響などにより、D/W内の気体がPCV貫通部又はD/Wベント弁から建屋側に漏れ出し、遮蔽ブロック内側で凝縮して放射性物質が床面に付着した可能性
- オーバーレイ画像 (360度パノラマ写真 + γ線源強度分布※)

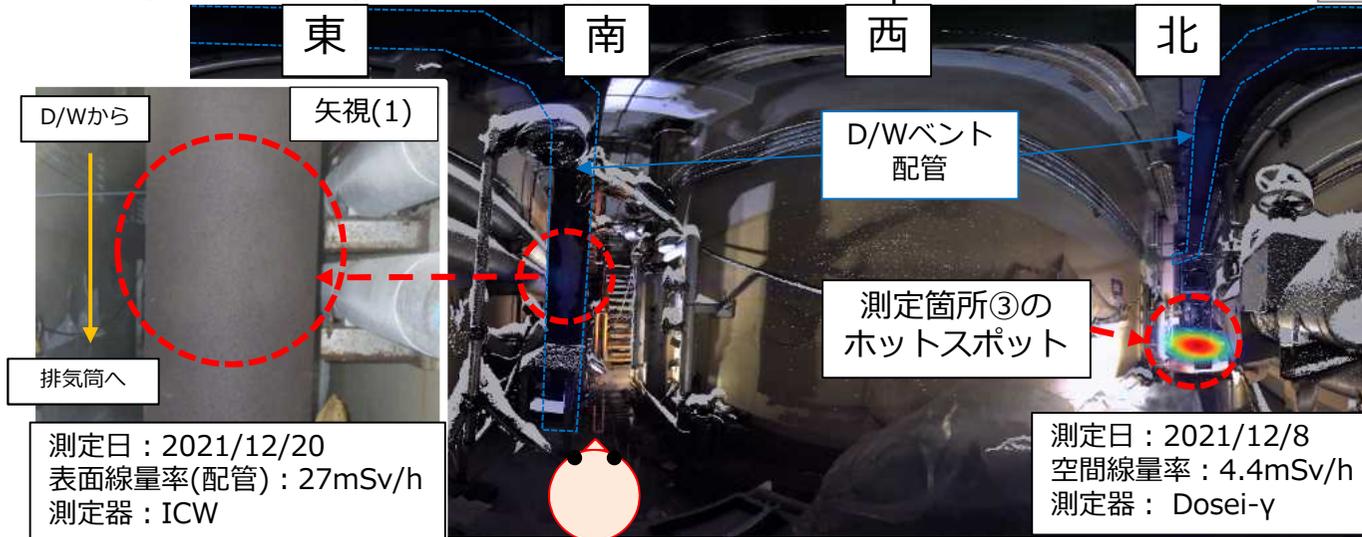
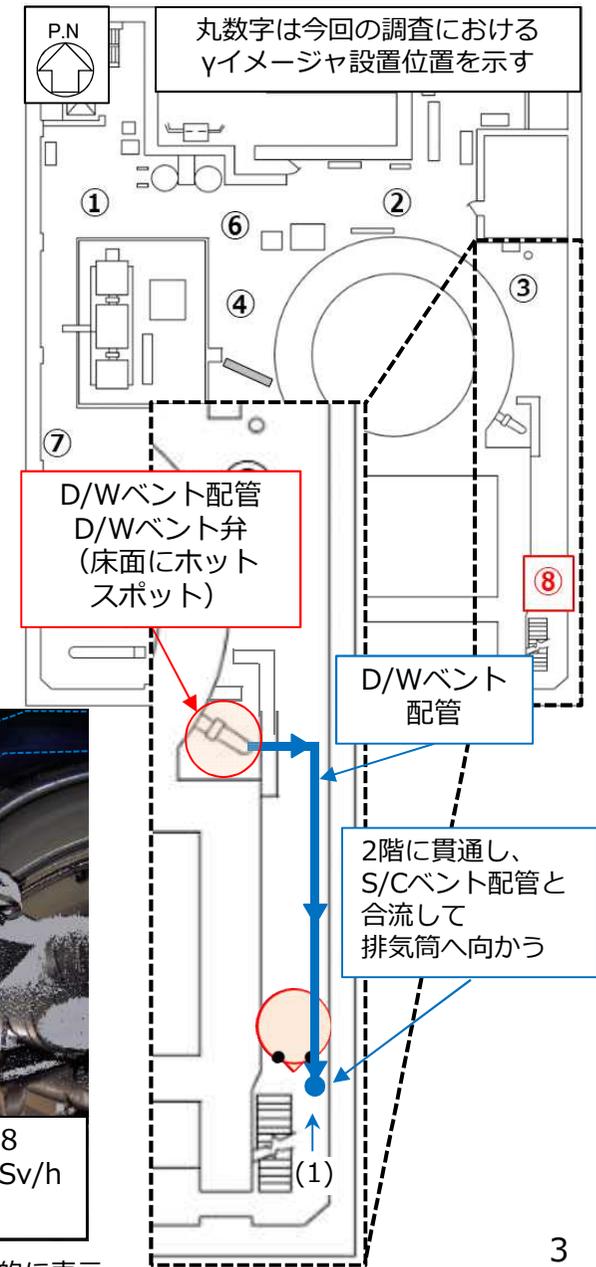


※画像内における線源強度の最大値 (赤色) を基準とし、最大値の10% (青色) までの強度分布を相対的に表示。

## 2. 1号機の測定結果 (γイメージャ測定によるγ線源強度分布)

### ■ 3階東側 γイメージャ設置箇所⑧

- 事前の着眼点：AC系配管（D/Wベント配管）
  - ・ 事故時に使用したS/Cベント配管と接続しており、過去の調査で配管表面に錆を確認していることから、配管の状態や汚染の状況を確認する
- 調査結果：
  - ・ 配管に沿って高線量が確認されたため、配管内面の汚染と推定
    - D/Wベント弁は閉じていたものの、D/W圧力上昇や高温の影響などにより、D/W内の気体の一部が弁の下流側に漏出した可能性
    - S/Cベントガスの一部が配管内に流入した可能性
  - ・ 周辺の配管と異なり、配管表面全体に錆を確認
    - 高温の気体の通過や内面に付着した放射性物質の発熱により、配管の塗装が劣化して錆が発生した可能性
- オーバーレイ画像 (360度パノラマ写真 + γ線源強度分布※)

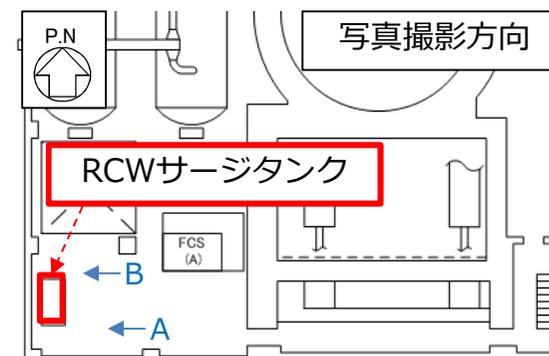
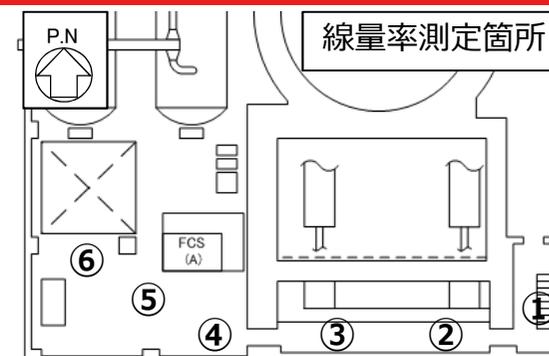


※画像内における線源強度の最大値（赤色）を基準とし、最大値の10%（青色）までの強度分布を相対的に表示。

## 2. 1号機の測定結果（写真撮影による状況確認）

### ■ 4階南西側

- 事前の着眼点：RCWサージタンク周辺
  - ・ 事故時に格納容器床に落下した溶融燃料がRCW配管を破損させ、RCW系統に汚染が拡大したものと推定
  - ・ RCWサージタンク本体や、RCWサージタンク内の水位を確認することにより、上記推定に関連する情報の取得を狙う
- 調査結果：
  - ・ 以前の調査結果同様、RCWサージタンク周辺の線量が高いことを確認
  - ・ ただし、周辺にガレキが散乱しており、今回使用した遠隔操作ロボットでは接近不可能な状況

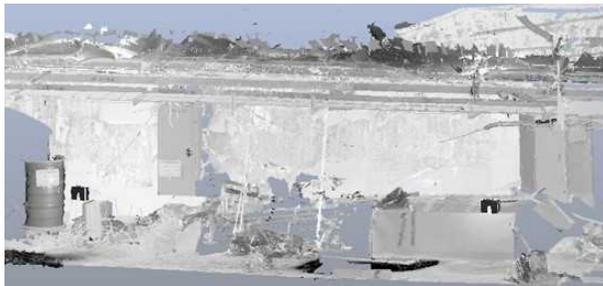


測定箇所 No.	空間線量率 [mSv/h]
①	7.5
②	1.0
③	1.0
④	6.0
⑤	20
⑥	21

## 2. 1号機の測定結果（レーザースキャンによる3D画像）

### 1号機R/B有人調査結果（2021.11.12～11.19）

- 一部箇所では塗装の剥がれやひび割れが確認されたが、耐震性能の低下につながるような損傷、経年劣化の兆候（表面コンクリートの剥落や錆汁等）は確認されなかった。
- シェル壁、プール下部耐震壁について、定点確認していく箇所を今後選定していく。
- 3Dスキャン装置により点群データを取得。今後、アクセスルート検討に活用予定。



3階シェル壁北面（点群データ）



3階シェル壁南西面（写真）

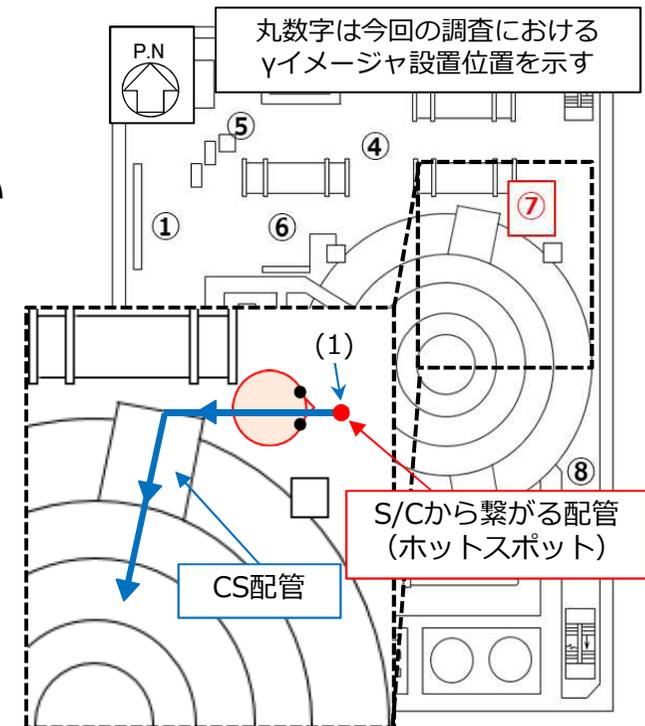


4階プール壁西面（写真）

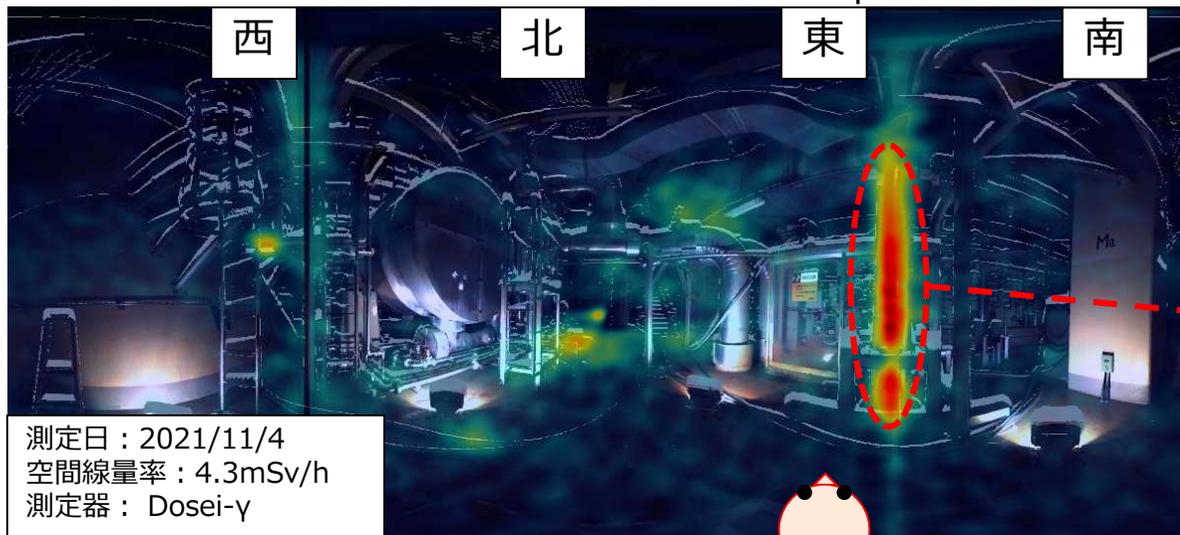
### 3. 2号機の測定結果 (γイメージャ測定によるγ線源強度分布)

#### ■ 2階北東側 γイメージャ設置箇所⑦

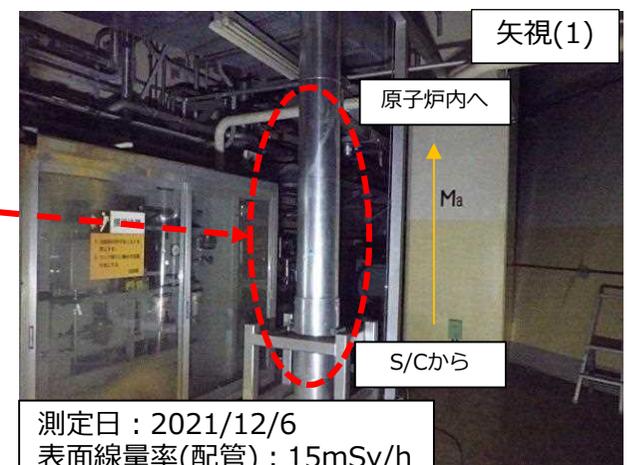
- 確認された高線量箇所 (ホットスポット) :
  - ・ CS (A系) 配管
    - 事故当時から現在まで注水等での使用実績はない
- ホットスポットとなる原因 (推定) :
  - ・ 配管に沿って高線量が確認されたため、配管内面の汚染と推定



#### ● オーバーレイ画像 (360度パノラマ写真 + γ線源強度分布※)



測定日：2021/11/4  
 空間線量率：4.3mSv/h  
 測定器：Dosei-y



測定日：2021/12/6  
 表面線量率(配管)：15mSv/h  
 測定器：ICW

※画像内における線源強度の最大値 (赤色) を基準とし、最大値の10% (青色) までの強度分布を相対的に表示。

### 3. 2号機の測定結果 (γイメージャ測定によるγ線源強度分布)

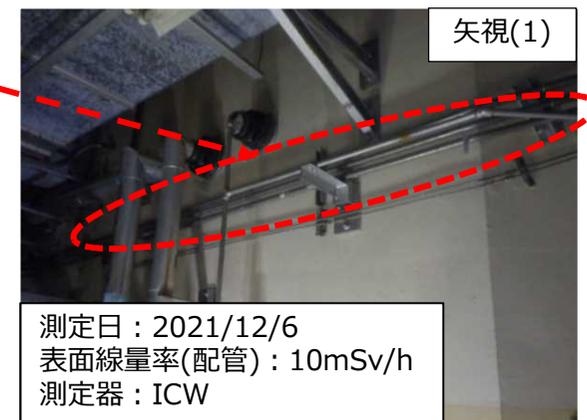
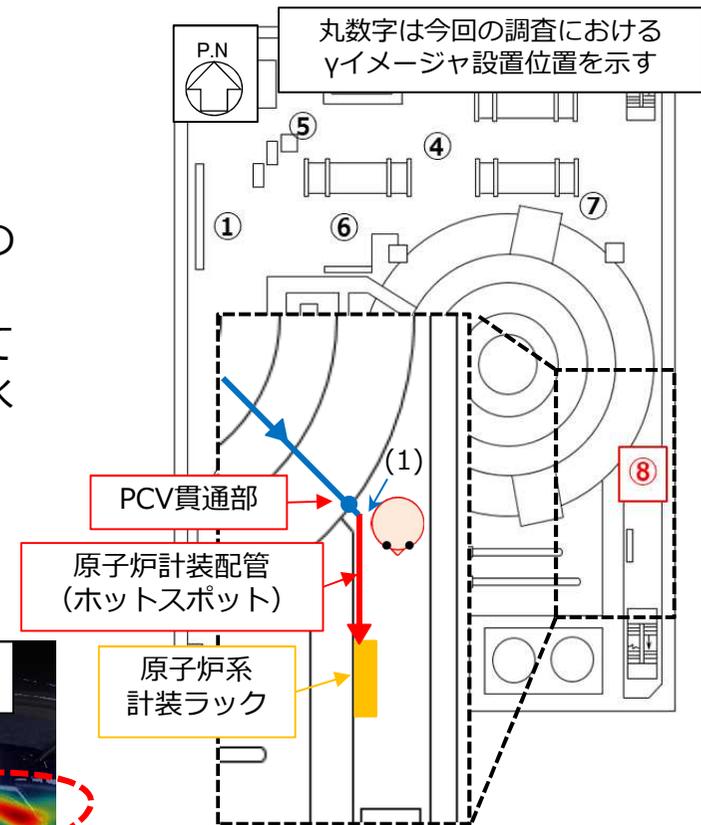
#### ■ 2階東側 γイメージャ設置箇所⑧

- 確認された高線量箇所 (ホットスポット) :
  - ・ 原子炉計装配管 (原子炉圧力、原子炉水位)
- ホットスポットとなる原因 (推定) :
  - ・ 配管に沿って高線量が確認されたため、配管内面の汚染と推定
  - ・ 圧力計、水位計は共に原子炉内水を測定対象としているため、配管内に溶融燃料と接触した原子炉内水又は原子炉内で発生した気体が流れ込み、放射性物質が付着した可能性

#### ● オーバーレイ画像 (360度パノラマ写真 + γ線源強度分布※)



※画像内における線源強度の最大値 (赤色) を基準とし、最大値の10% (青色) までの強度分布を相対的に表示。



### 3. 2号機の測定結果（レーザースキャンによる3D画像）

第97回 特定原子力施設監視・評価検討会資料  
「建屋健全性評価の進捗状況について」より抜粋

#### 2号機R/B有人調査結果（2021.11.16～12.17）

- 一部箇所では塗装の剥がれやひび割れが確認されたが、耐震性能の低下につながるような損傷、経年劣化の兆候（表面コンクリートの剥落や錆等）は確認されなかった。
- シェル壁、プール下部耐震壁について、定点確認していく箇所を今後選定していく。
- 3Dスキャン装置により点群データを取得。今後、アクセスルート検討に活用予定。



2階シェル壁東面（点群データ）



3階シェル壁北東面（写真）



3階プール壁西面（写真）

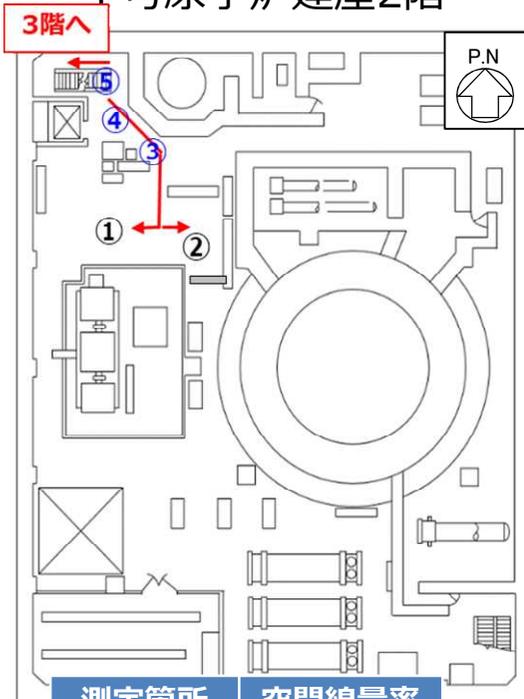
## 4. まとめ

- 今後の原子炉建屋内の調査計画立案に資する情報を取得するため、1～2号機原子炉建屋内（地上階）において、可能な範囲で空間情報（アクセス性等）や線量情報を取得した。
  - $\gamma$ イメージャ測定による $\gamma$ 線源強度分布データを取得
  - レーザースキャンによる3D画像を取得
- 取得した情報は、今後の詳細調査計画及び廃炉作業計画の立案や、耐震健全性評価へのインプットとして活用していく。
- 原子炉建屋内調査は今後も廃炉作業と並行して継続的に実施していく。

以下、参考資料

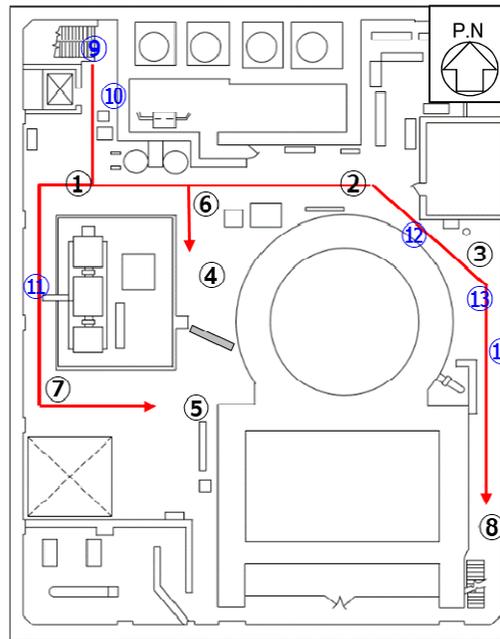
# (参考 1) 1号機調査ルート及び線量測定結果

1号原子炉建屋2階



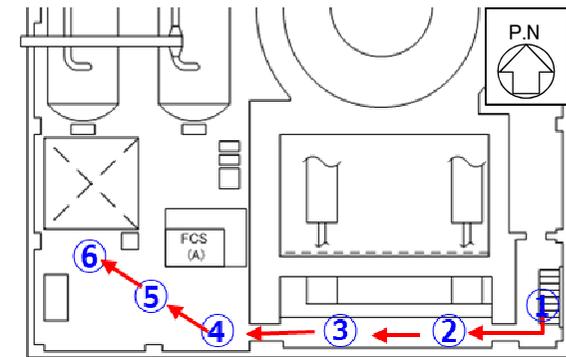
測定箇所 No.	空間線量率 [mSv/h]
①	7.0
②	14
③	5.0
④	7.0
⑤	1.2

1号原子炉建屋3階



測定箇所 No.	空間線量率 [mSv/h]	測定箇所 No.	空間線量率 [mSv/h]
①	2.8	⑧	4.5
②	2.4	⑨	1.5
③	32	⑩	2.0
④	4.0	⑪	2.5
⑤	1.0	⑫	3.0
⑥	4.0	⑬	11
⑦	1.0	⑭	80

1号原子炉建屋4階



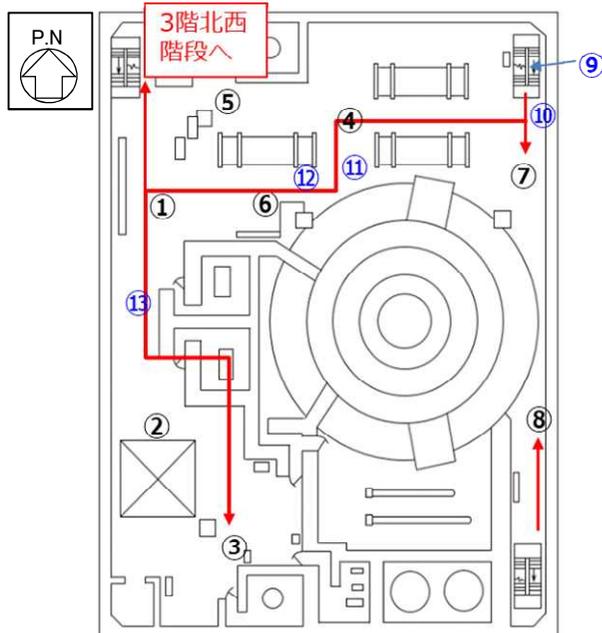
測定箇所 No.	空間線量率 [mSv/h]
①	7.5
②	1.0
③	1.0
④	6.0
⑤	20
⑥	21

表中黒字：γイメージャ設置箇所で測定、表中青字：調査ルート上で測定

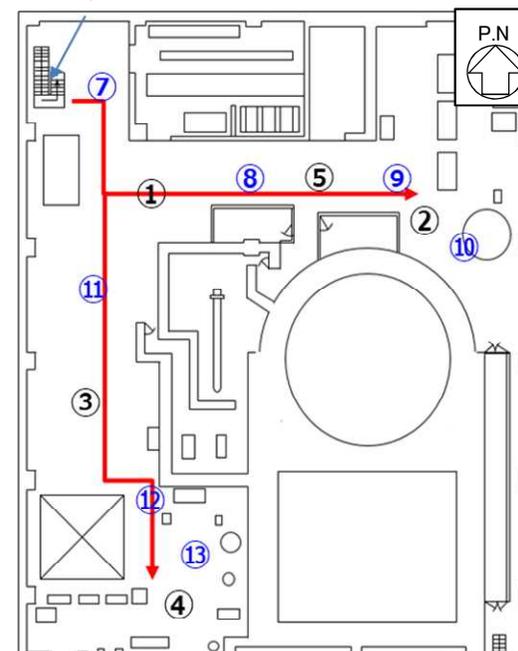


## (参考2) 2号機調査ルート及び線量測定結果

2号原子炉建屋2階



⑥ 2号原子炉建屋3階



測定箇所 No.	空間線量率 [mSv/h]	測定箇所 No.	空間線量率 [mSv/h]
①	3.6	⑧	6.8
②	1.8	⑨	10
③	2.8	⑩	8.0
④	4.4	⑪	5.0
⑤	1.6	⑫	5.0
⑥	3.7	⑬	3.5
⑦	4.3		

測定箇所 No.	空間線量率 [mSv/h]	測定箇所 No.	空間線量率 [mSv/h]
①	2.6	⑧	8.0
②	7.3	⑨	10
③	3.2	⑩	7.0
④	4.8	⑪	4.5
⑤	7.3	⑫	7.0
⑥	6.0	⑬	6.0
⑦	3.0		

表中黒字：γイメージャ設置箇所で測定、表中青字：調査ルート上で測定

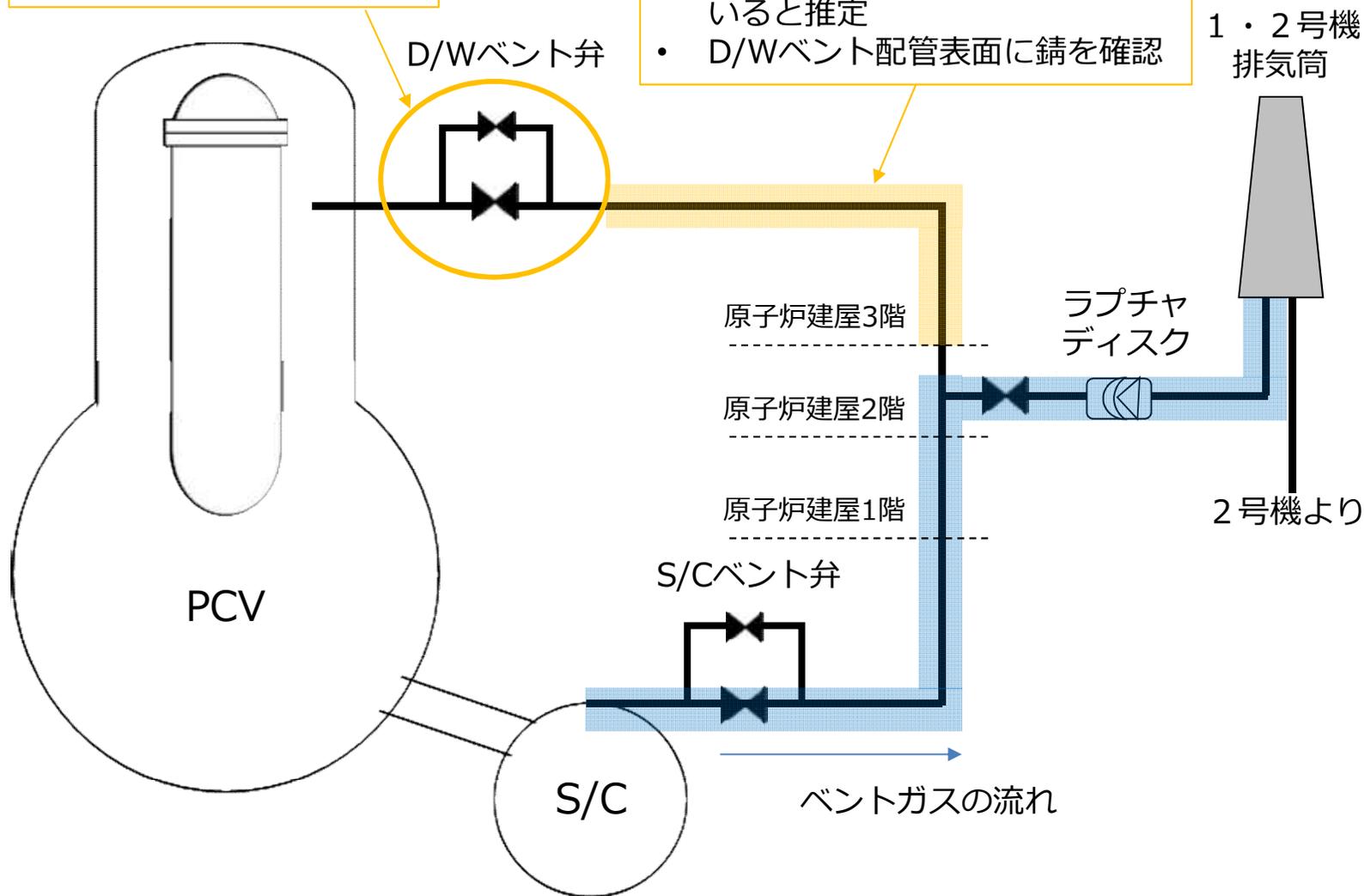
# (参考3) 1号機AC系配管 (ベント配管) の概略図

<スライド2>

D/Wベント弁設置箇所付近の床面にホットスポットがあると推定

<スライド3>

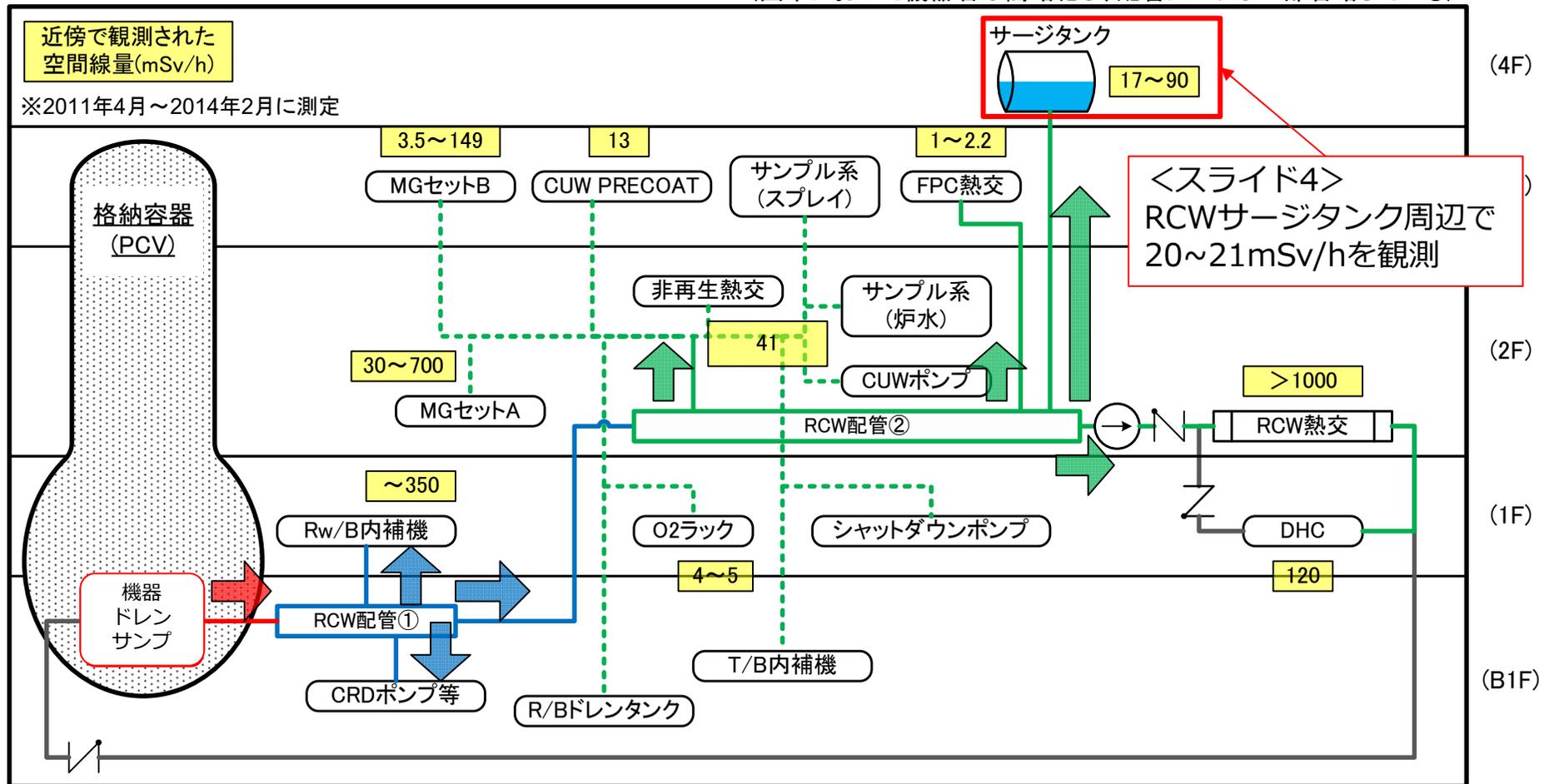
- D/Wベント配管内面が汚染していると推定
- D/Wベント配管表面に錆を確認



# (参考4) 1号機RCWシステムの汚染について

- PCV下部にあるRPVペDESTALへ落下した溶融燃料が、ペDESTAL内側にある機器ドレンサンプルを冷却するRCW配管を損傷し、放射性物質がRCW配管内を移行した可能性が高いと推定

(図中において機器名は簡略化し、配管ルートは一部省略している)



RCW配管内の放射性物質の移行 (推定)