

1号機X-25ペネトレーション近傍の 直営調査による アクセス性確認結果について

2024年11月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

■ 背景：

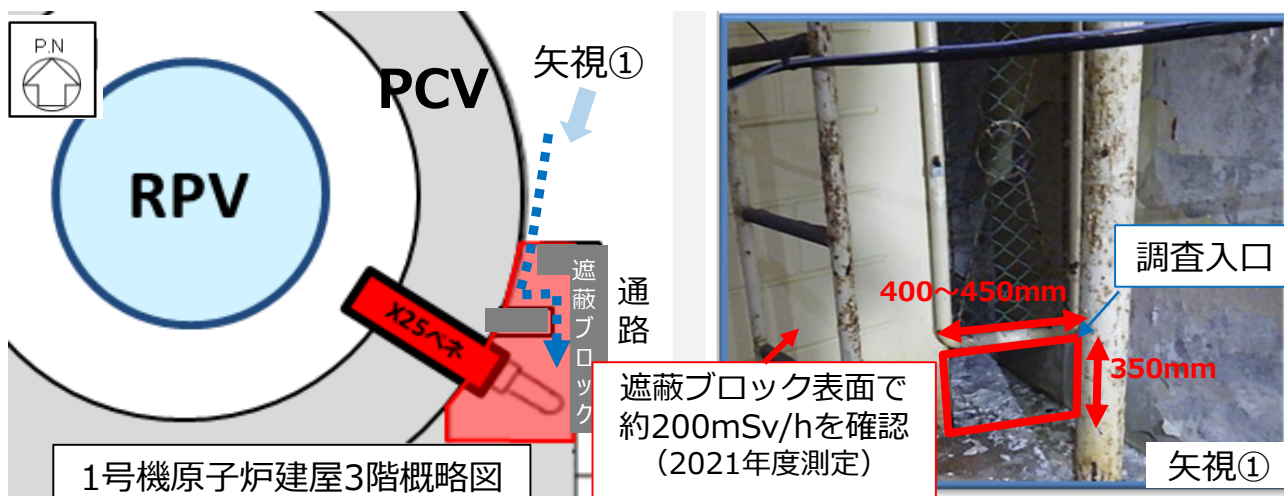
- 2021年度に実施した1号機原子炉建屋内調査において、3階東側にあるX-25ペネトレーション近傍（遮へいブロック外側）の床面付近で約200mSv/hを確認（チーム会合事務局会議で報告済）
- 遮蔽ブロックの内側には事故時にS/Cベントガスが通過したAC系配管と接続するD/Wベント配管および弁（ベントガスは未通過）が存在
- 床面付近に高線量箇所が確認されたことから、ペネトレーション又は弁から放射性物質が漏えい、落下し、床面に付着した可能性があるかと推定

■ 調査概要：

- 高線量箇所の詳細な状況確認を実施するため、遮蔽ブロック内側の調査を計画
- 当該箇所は狭隘部かつ高線量であることから、クローラーロボットとドローンを組み合わせた遠隔操作による直営調査を計画
- 2024年11月19日に、クローラーロボットを用いて遮蔽ブロック内側のアクセス性確認及び空間線量率の測定を実施済

■ 調査結果の活用：

- 事故時の放射性物質の漏えい経路有無の確認、事故時のPCV内部の状態推定等
- 今後の1号機における廃炉作業を計画的に進めるための環境整備



アクセス性確認およびドローン調査の概要

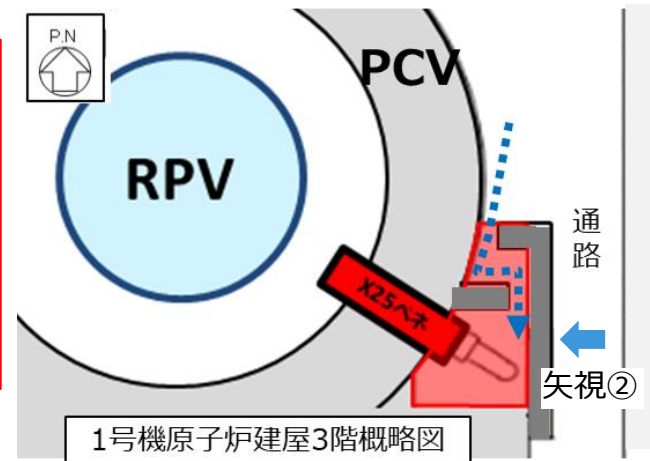
- 遮蔽ブロック内部は未確認箇所のため、段階的な目標を設定して調査を実施

① アクセス性の事前確認 (今回実施済)

- 実施日：2024年11月19日
- 実施内容：クローラーロボットによる遮蔽ブロック内側のアクセス性確認および空間線量率の測定
 - ✓ STEP1：狭隘部および床面の走行可否を確認
 - ✓ STEP2：ドローンの障害となる配管や構造物を確認
 - ✓ STEP3：空間線量率の測定

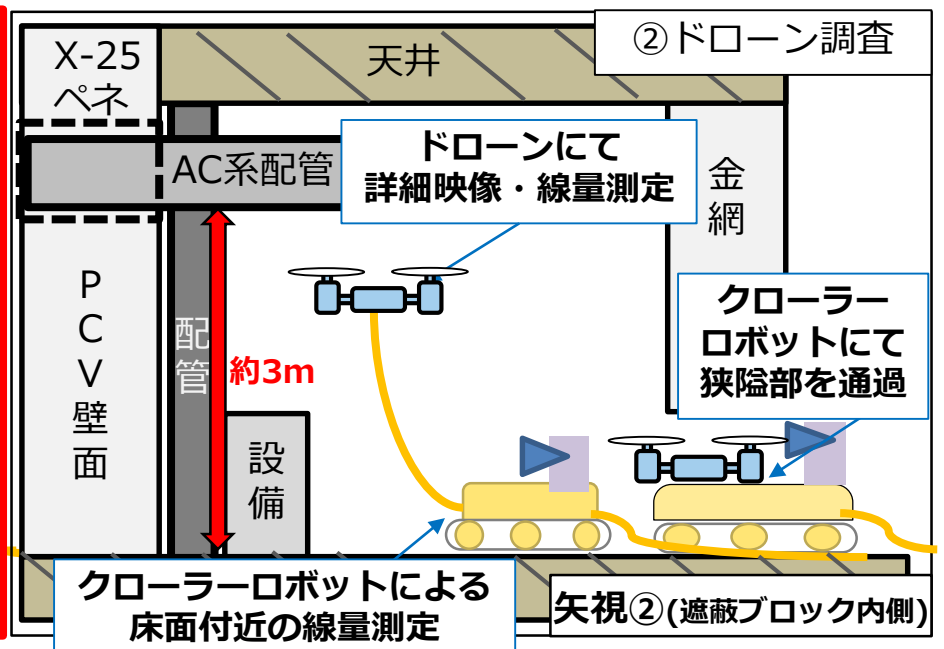
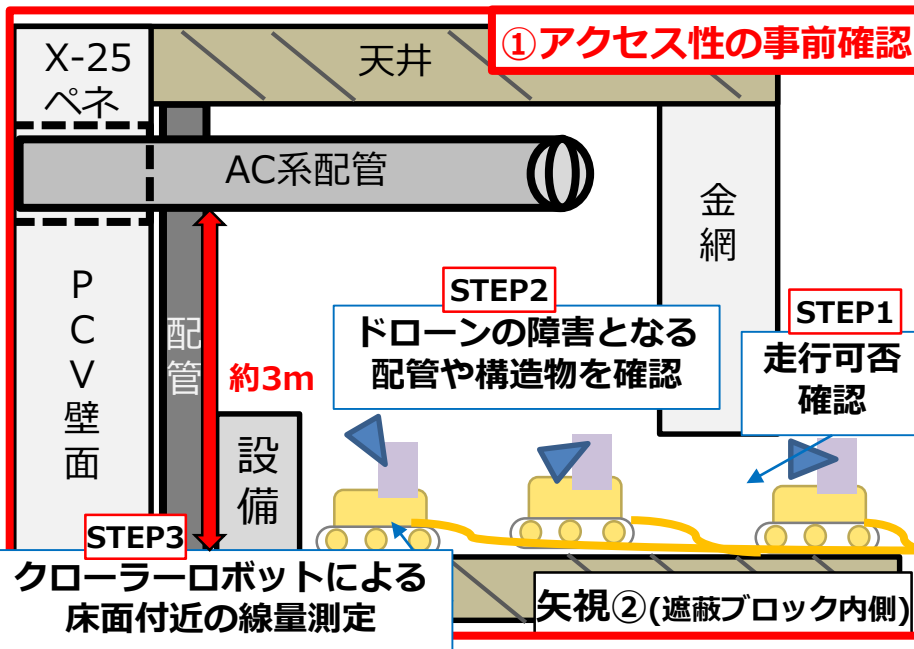
② ドローン調査

- ①の結果を踏まえ、クローラーロボットとドローンを組み合わせた調査を検討



1号機原子炉建屋3階概略図

AC系：不活性ガス系



アクセス性確認結果① (STEP1 : 狭隘部および床面の走行可否確認)

- 特段の障害物がなく、クローラロボットが走行できることを確認した



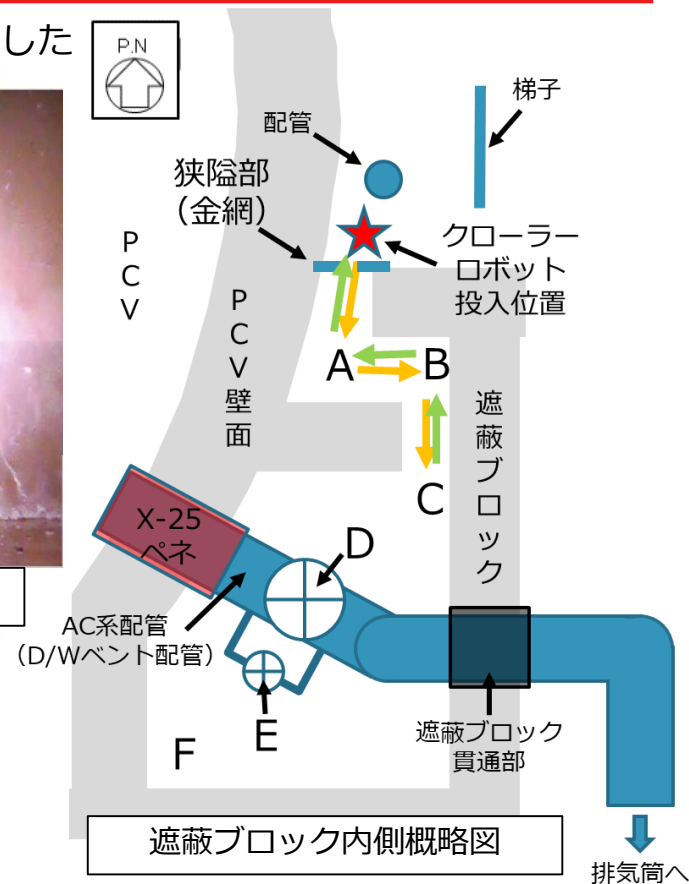
画像1 : 位置☆ (位置A方向)



画像2 : 位置A (位置B方向)



画像3 : 位置B (位置C方向)



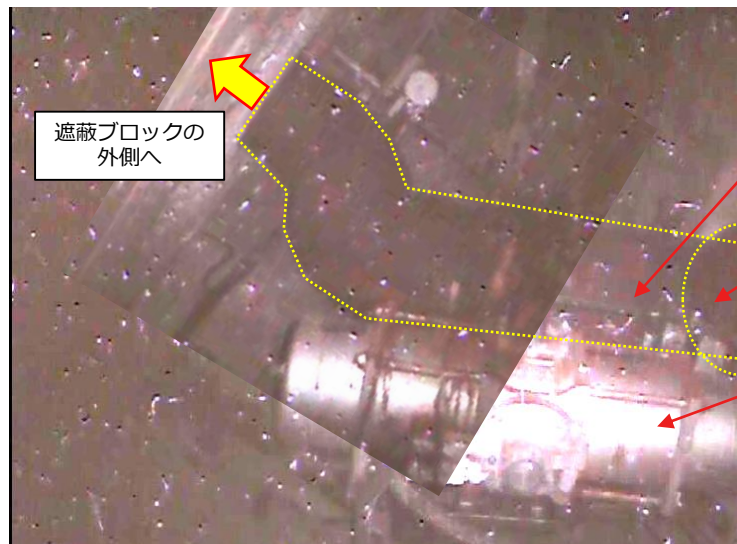
遮蔽ブロック内側概略図

- (Yellow) : クローラロボット 走行ルート (往路)
- ← (Green) : クローラロボット 走行ルート (復路)

位置D : D/Wベント弁 (大弁) の真下
 位置E : D/Wベント弁 (小弁) の真下

アクセス性確認結果② (STEP2 : ドローンの障害となる構造物確認)

- ドローン飛行の障害となる構造物がないことを確認した
- クローラロボット走行の障害となる脚立を確認した



遮蔽ブロックの外側へ

D/Wベント配管
(表面が錆びていると推定)

X-25ペネ

D/Wベント弁 (大弁)
駆動機構

※コントラストを調整した複数の
画像を重ね合わせている

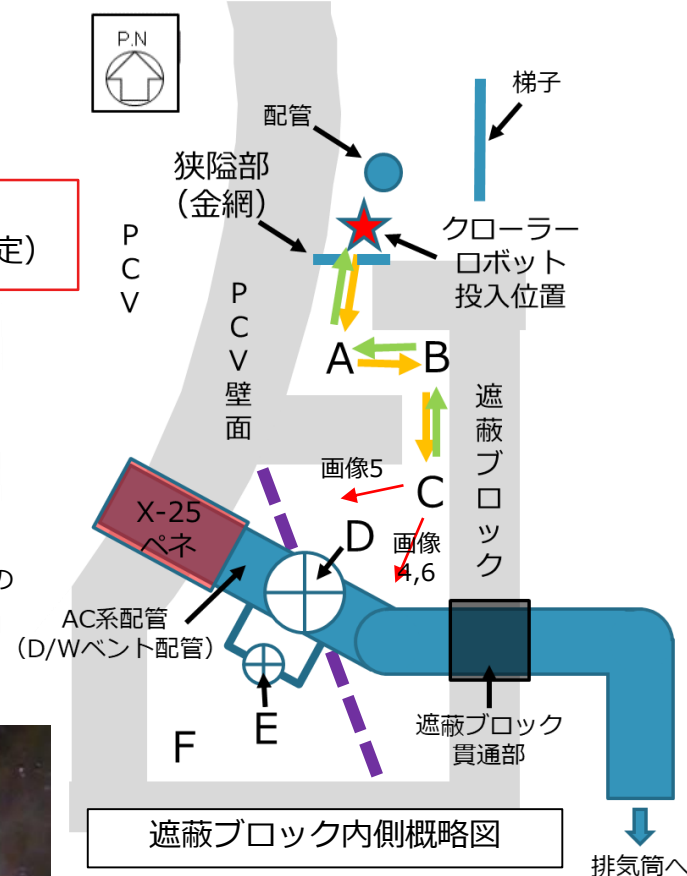
画像4 : 位置C (D/Wベント配管/弁周辺、床面から約3m)



画像5 : 位置C
(X-25ペネ周辺、床面から約3m)



画像6 : 位置C (床面の脚立)



遮蔽ブロック内側概略図

- (Yellow arrow) : クローラロボット
走行ルート (往路)
- ← (Green arrow) : クローラロボット
走行ルート (復路)
- - - (Purple dashed line) : 脚立の位置

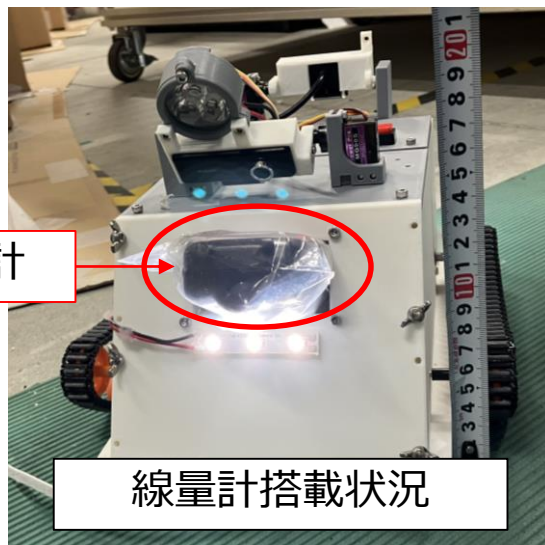
位置D : D/Wベント弁 (大弁) の真下
位置E : D/Wベント弁 (小弁) の真下

アクセス性確認結果③ (STEP3 : 空間線量率の測定)

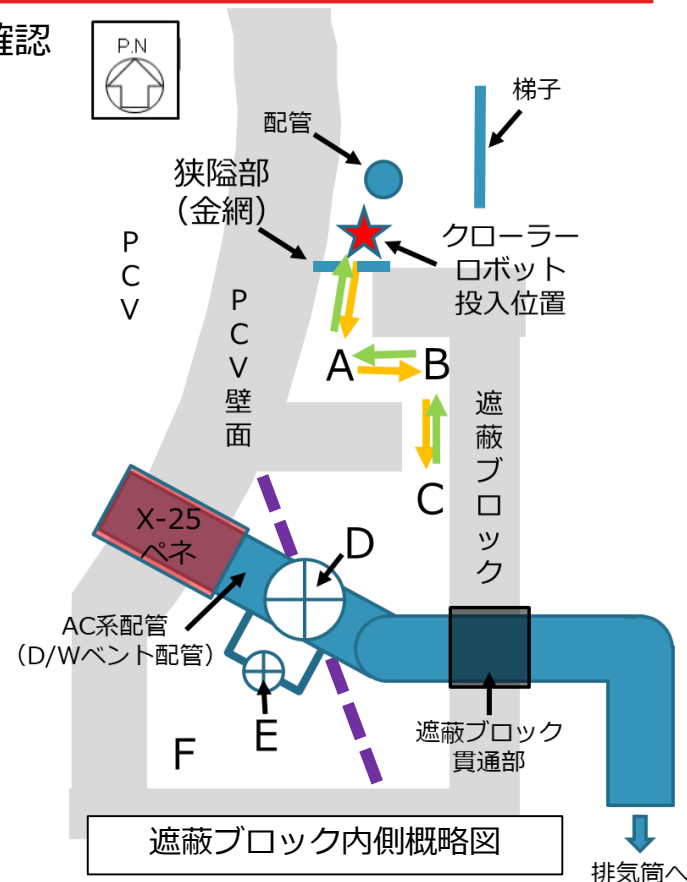
- ラビリンス構造を通過した位置 (位置C) で、約2900mSv/hを確認
- D/W配管方向に移動すると3000mSv/h以上を確認

測定位置※	空間線量率[mSv/h]
☆	570
A	1620
B	1100
C	2900
Cから南方向に移動	3000以上
D,E,F	脚立があり クローラーロボット侵入不可

※測定高さは床面から約12cm



線量計搭載状況



遮蔽ブロック内側概略図

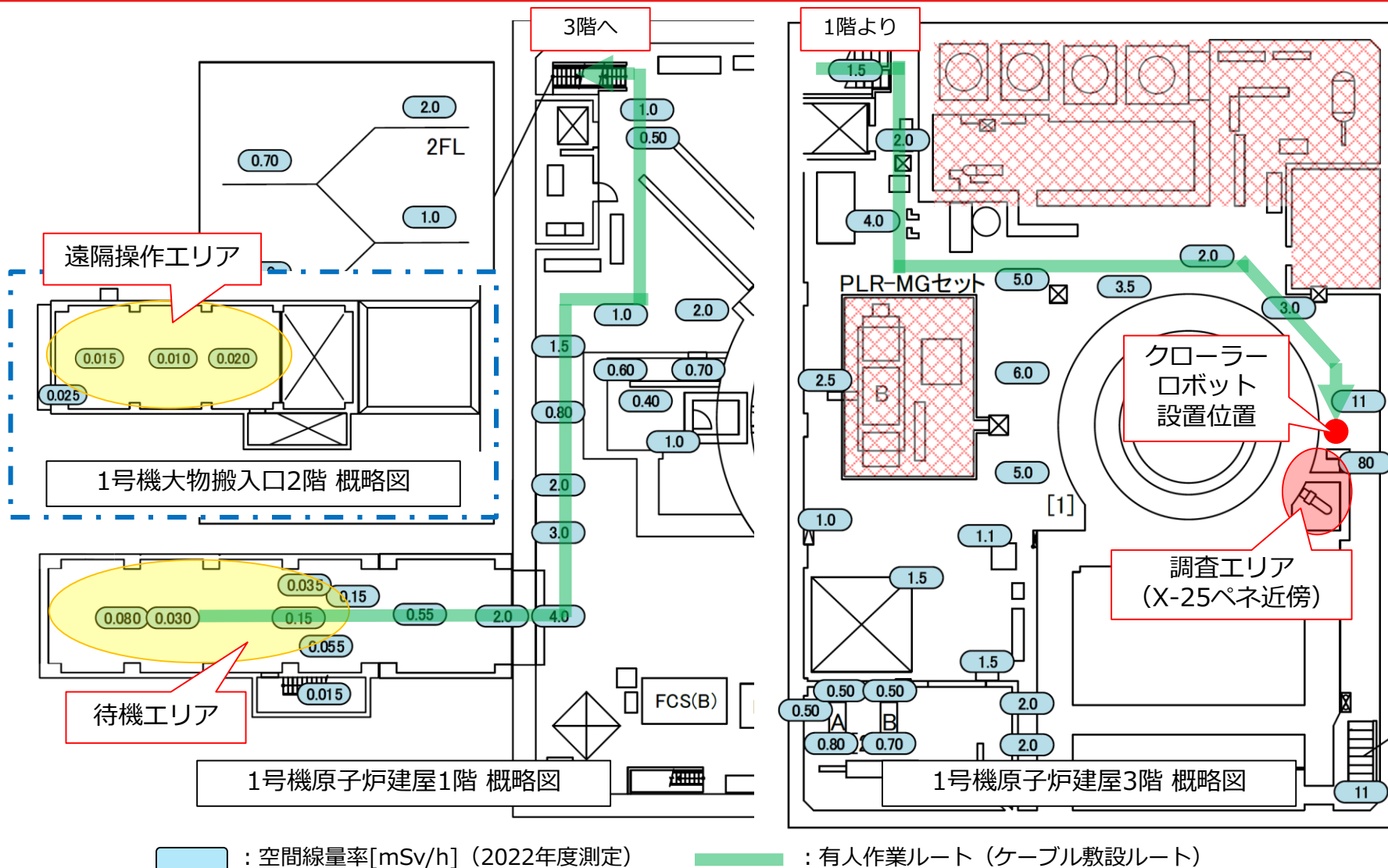
- (Yellow arrow) : クローラーロボット 走行ルート (往路)
- ← (Green arrow) : クローラーロボット 走行ルート (復路)
- - - (Purple dashed line) : 脚立の位置

位置D : D/Wベント弁 (大弁) の真下
位置E : D/Wベント弁 (小弁) の真下

■ まとめ

- ・ STEP 1 ～ 3 の調査の結果を踏まえ、クローラーロボットとドローンを組み合わせた本調査の検討及び準備を進める

(参考) 作業エリアの空間線量率、有人作業のルート

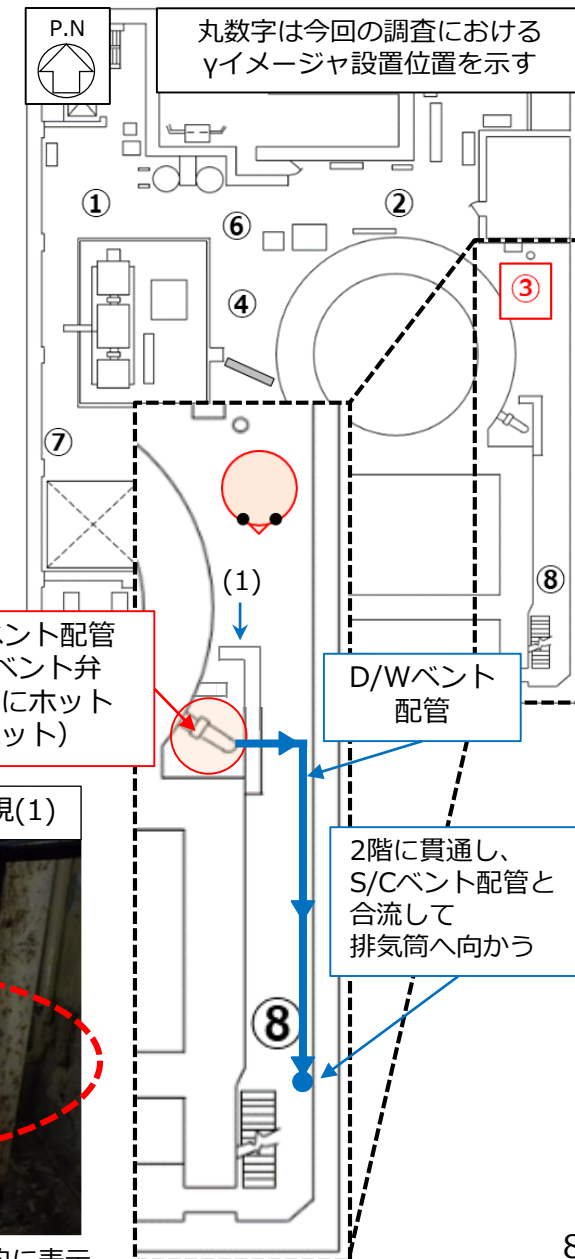


- 有人作業内容 : ケーブル敷設・回収 / クローラーロボット運搬・設置・回収
- 計画線量 : 2.5 mSv (APD設定値 : 1.5mSv)

(参考) 2021年度に実施した1号機AC系配管の調査結果

■ 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。

(参考) 2021年度に実施した1号機AC系配管の調査結果

■ 1号機 3階東側 γイメージャ設置箇所⑧

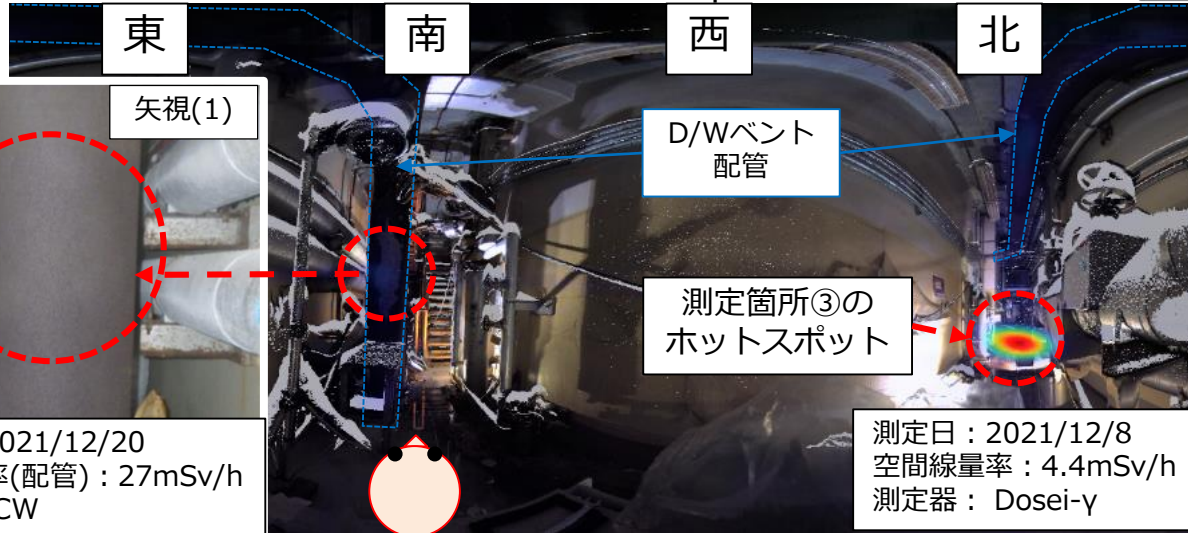
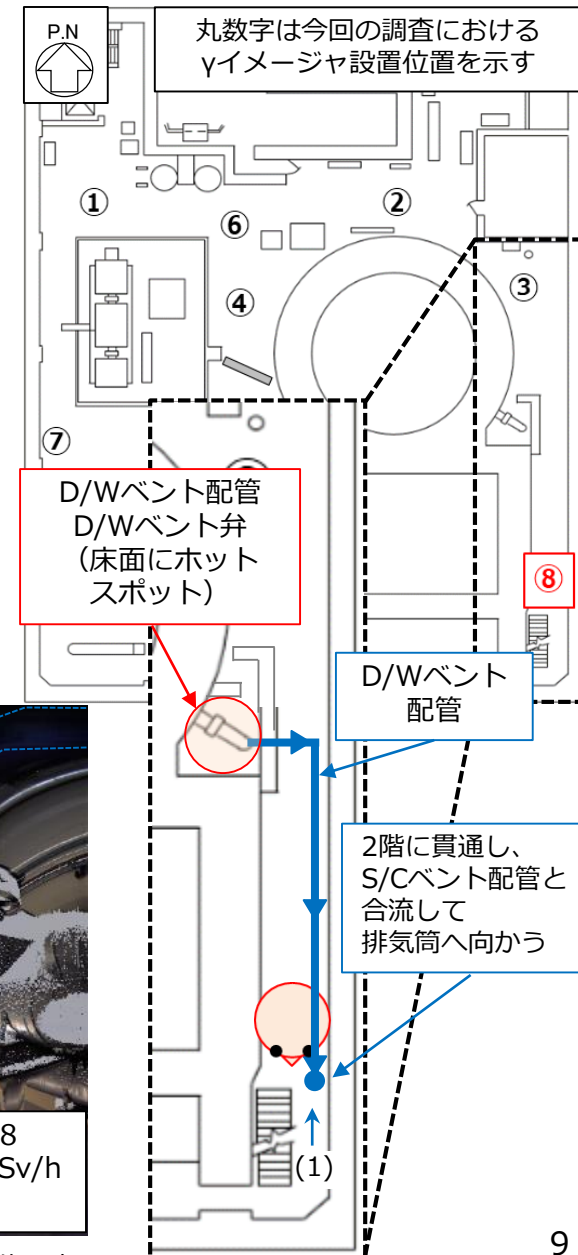
● 事前の着眼点：AC系配管（D/Wベント配管）

- 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

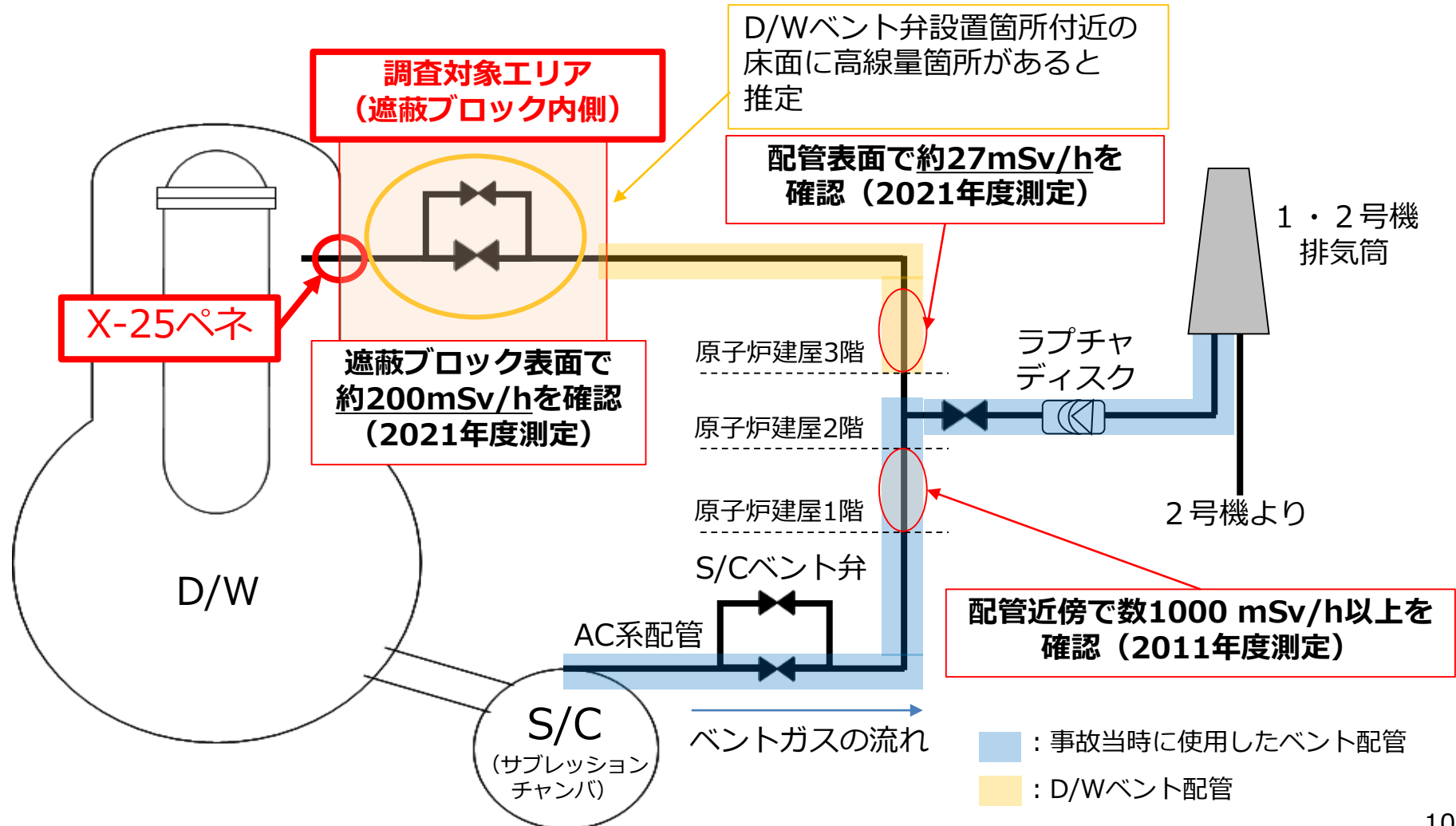
● オーバーレイ画像（360度パノラマ写真 + γ線源強度分布※）



※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。

(参考) 1号機AC系配管 (ベント配管) の概略図

- D/Wベント配管は、事故時に使用したベントラインから分岐しているが、分岐した配管入口の線量率 (約27mSv/h) よりも、調査対象エリア周辺の方が線量率 (約200mSv/h) が高いことから、高線量率の原因がベント以外にあると推定。



(参考) 調査装置の仕様

■ クローラーロボット (直営製作)

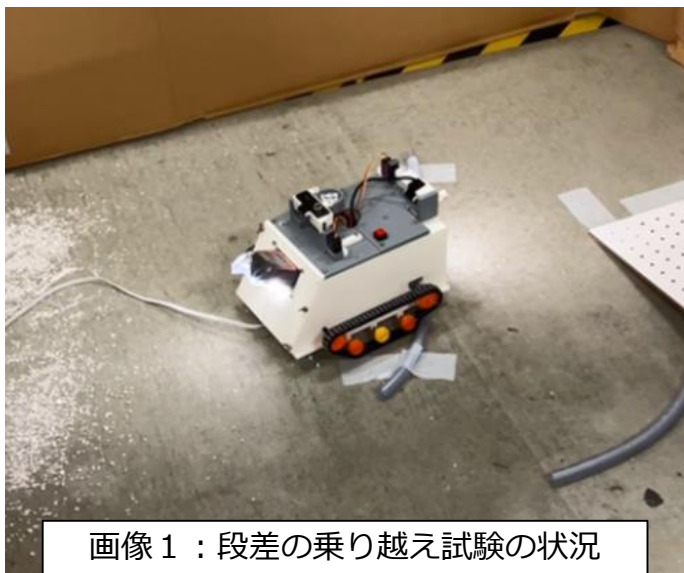
寸法	縦：約220 mm 横：約250 mm 高さ：約210 mm
重量	約1.6 kg (ケーブル10m含む)
搭載機器	カメラ (CMOS) LEDライト 線量計
電源	バッテリー駆動
稼働時間	無負荷運転 40分動作可能
通信方法	有線通信



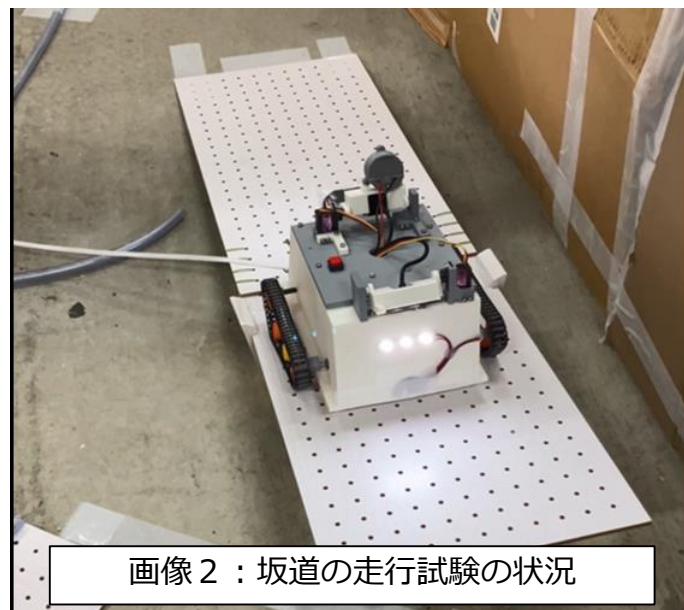
■ 線量計

測定核種	γ線、X線
測定範囲	5 μSv/h ~ 3000 mSv/h
寸法	104 mm × 67 mm × 41 mm (保護カバー含む)
重量	190 g (保護カバー含む)
使用可能時間	連続約900時間 (アルカリ単4電池2本)

(参考) モックアップの状況



画像 1 : 段差の乗り越え試験の状況



画像 2 : 坂道の走行試験の状況



画像 3 : 暗所の走行試験の状況



画像 4 : 床面の砂および塗装膜破片を模擬した走行試験の状況