

# 2号機オペフロ内シールドプラグ穿孔部調査について

2021年9月30日

**TEPCO**

---

東京電力ホールディングス株式会社

## 1. 2号機シールドプラグ既存穿孔箇所を用いた調査

### ➤ 経緯

2021年3月に2号機オペフロ調査（その3）の線量調査を実施。

2021年4月に規制庁と協働し、2号機オペフロ床面の表面汚染密度調査を実施。

✓ オペフロ線量調査結果としてシールドプラグ上部の線量当量率が他の場所より1桁程度高かった。

✓ オペフロ床面の汚染密度はほぼ一定であった。

⇒シールドプラグの上段と中段の隙間からの影響が大きいと評価。

### ➤ 目的

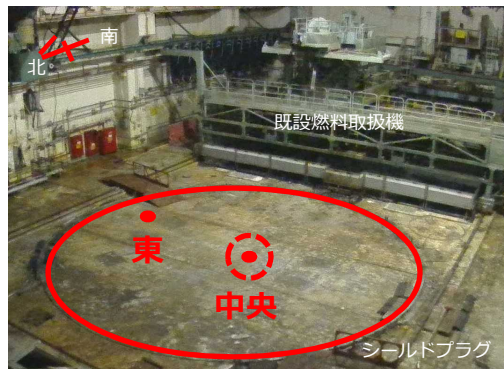
オペフロ床面の表面汚染影響を受けにくい測定方法を実施することにより、シールドプラグ上段と中段の隙間に蓄積していると推定している放射線量評価の確度向上を目的として調査を実施。

当該調査結果は、事故分析及び今後実施するデブリ取り出し関連作業のインプット情報として活用。

## 2. 2号機シールドプラグ既存穿孔箇所を用いた調査

➤ 早期の測定が可能な方法として既存穿孔箇所を活用した測定を，前回実施したオペフロ床面の表面汚染密度調査同様，原子力規制庁殿と協働で実施。

- ✓ 8/5；既存穿孔箇所の事前確認を実施し，当該箇所の閉塞を確認
- ✓ 8/16～17；除染用の吸引装置にて既存穿孔箇所の清掃を実施
- ✓ 8/26,9/9；既存穿孔箇所の調査を実施



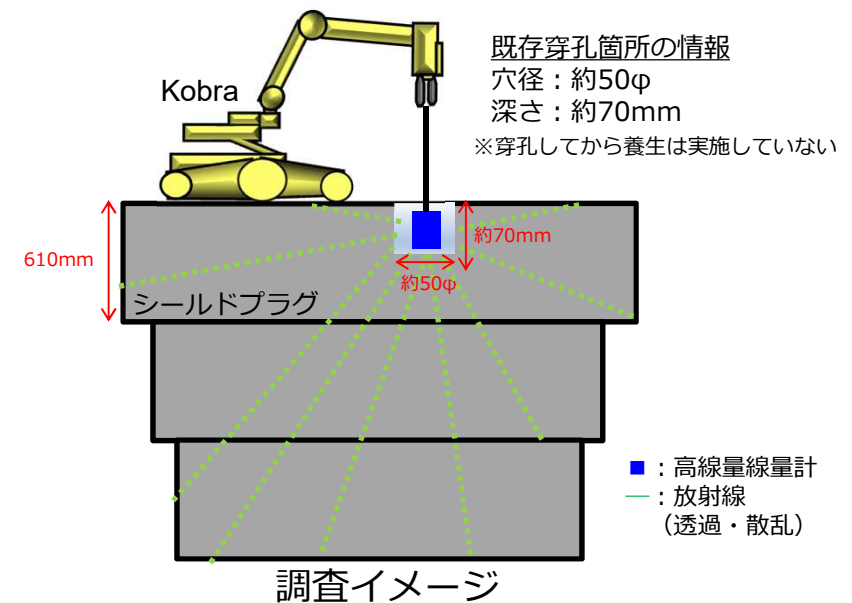
既存穿孔箇所配置 ●：既存穿孔箇所



部拡大現場状況



※規制庁準備品



### 調査方法

- ・測定器の検出器をKobraで把持し，穿孔箇所へ挿入する。
- ・Packbotは，計測器の表示確認及び作業状態を監視し，遠隔作業をサポートする。

### 3. 調査結果※

#### 調査内容

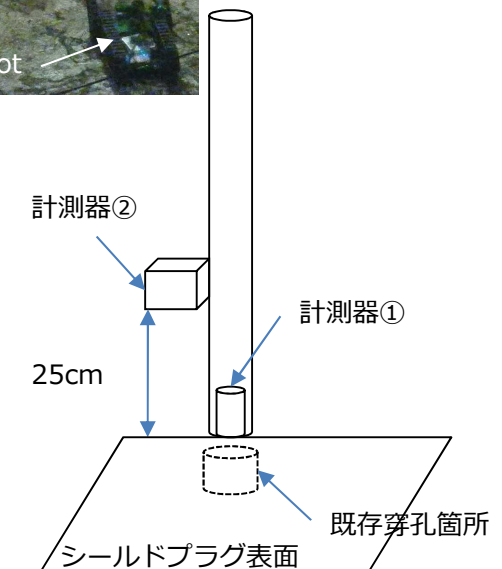
※参考資料；第22回 東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会（2021.9.14）資料3-3

- ✓ 既存穿孔箇所2箇所（中央，東）に対して，深さ方向の線量を測定（計測器①）
- ✓ 同時に25cm高さ位置の線量測定（計測器②）

#### 測定結果

単位：mSv/h

| 測定箇所 | 床表面から筒底の距離 [cm] | 計測器①      | 計測器② |
|------|-----------------|-----------|------|
| 東    | 7.0             | 255       | 52.5 |
|      | 6.0             | 277       | 51.5 |
|      | 5.0             | 290 - 300 | 52.1 |
|      | 4.0             | 292       | 50.9 |
|      | 3.0             | 255       | 50.7 |
|      | 2.0             | 225       | 51.9 |
|      | 1.0             | 172       | 51.9 |
|      | 7.0             | 255       | 51.5 |
| 中央   | 6.0             | 1169      | 230  |
|      | 5.0             | 1070      | 236  |
|      | 4.0             | 944       | 235  |
|      | 3.0             | 825       | 225  |
|      | 2.0             | 682 - 690 | 226  |
|      | 1.0             | 600       | 225  |
|      | 0.0             | 532       | 225  |



○部拡大

測定日：2021年8月26日

## 4. 調査結果の評価

- シールドプラグ上段と中段の隙間（以下、隙間とする。）に蓄積したCs-137, Cs-134による穿孔箇所内部の線量当量率の算出を実施※

※参考資料；第22回 東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会（2021.9.14）資料3-1～3

### 【主な評価条件】

- ✓ 穿孔箇所内（深さ7cm）の周辺線量率を電磁カスケードモンテカルロ計算コードegs5で算出
- ✓ 隙間に汚染が一様な密度で存在すると仮定
- ✓ Cs-134の汚染密度はCs-137の4.4%として評価（半減期の違い）

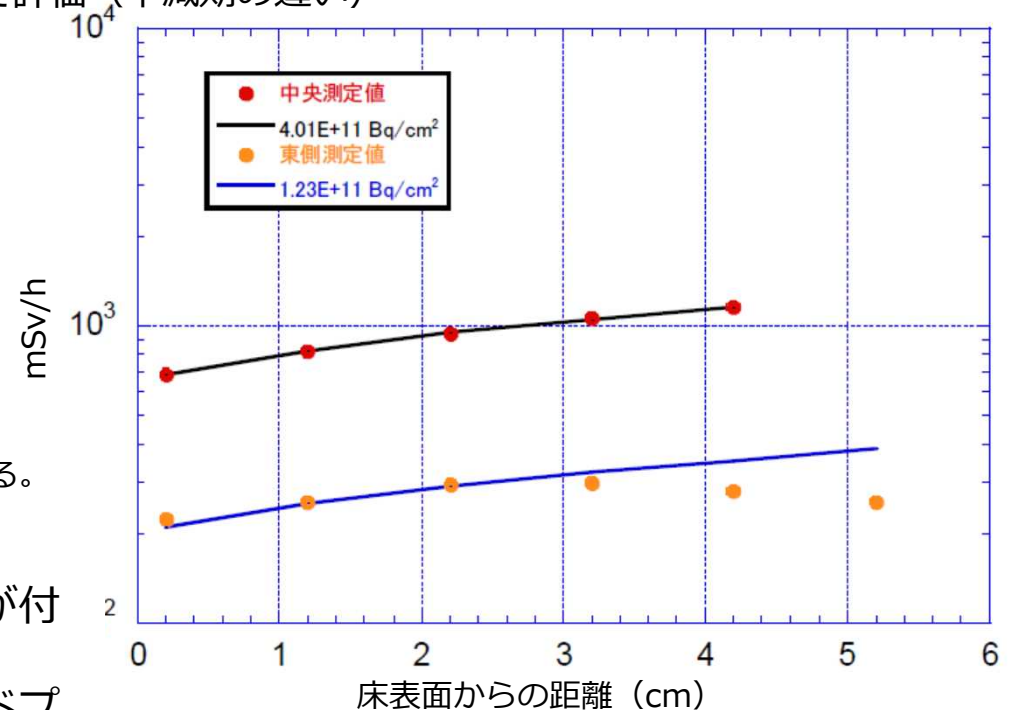
### 【測定結果との比較】

- ✓ 原子炉ウェル中央の穿孔箇所  
Cs-137の汚染密度が $4.01\text{E}+11\text{Bq/cm}^2$ の場合の計算値と合致している
- ✓ 原子炉ウェル東側の穿孔箇所  
Cs-137の汚染密度が $1.23\text{E}+11\text{Bq/cm}^2$ の場合の計算値と4.2cm及び5.2cm以外では合致している※1

※1:穿孔箇所底面の形状による影響の可能性がある。



- 隙間には、セシウムを含む放射性物質が付着、堆積している可能性が高い
- 中央及び東側の測定結果から、シールドプラグ全体では汚染状況のばらつきが大きい可能性がある



測定値と計算値（注1）の比較

注1：線量計の実効中心位置である治具底部（筒底）より1.8cm上部で評価

シールドプラグの汚染状況を把握することは、事故解明の観点や廃炉工程への影響を把握する観点から重要であり、今後も原子力規制庁殿と協働し調査を進めていく。

### ➤ 事故解明の観点

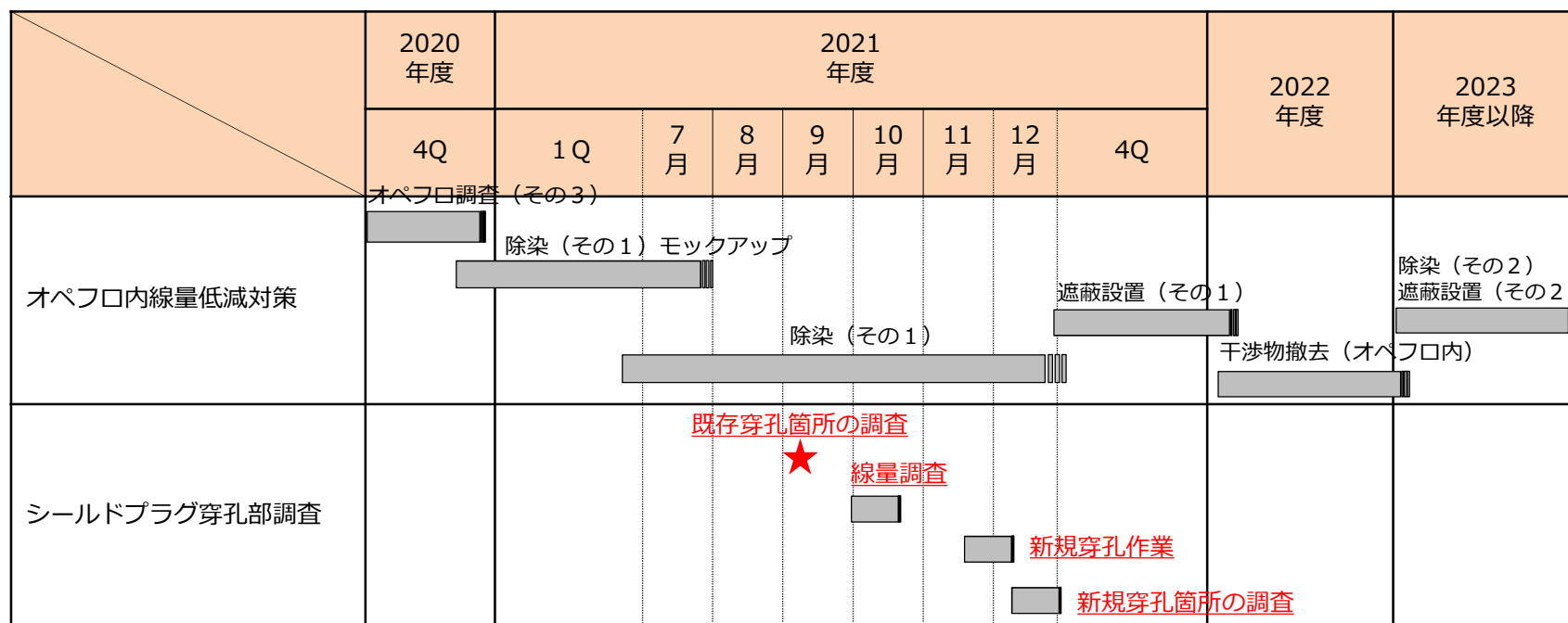
- ✓ 1F事故時にPCVから放出された核分裂生成物の、シールドプラグへの付着と環境への放出量の関係性の評価に活用する。

### ➤ 廃炉工程への影響の観点

- ✓ プール燃料取り出しにおいては、シールドプラグ上は散乱線の影響が大きく遮蔽設置が有効であると確認できたことから、現計画に従い着脱可能な遮蔽を設置し環境改善を図る。
- ✓ デブリ取り出しの今後の工法検討においては、シールドプラグに高汚染部があることを前提に検討を進めていく。

## 6. 今後の予定

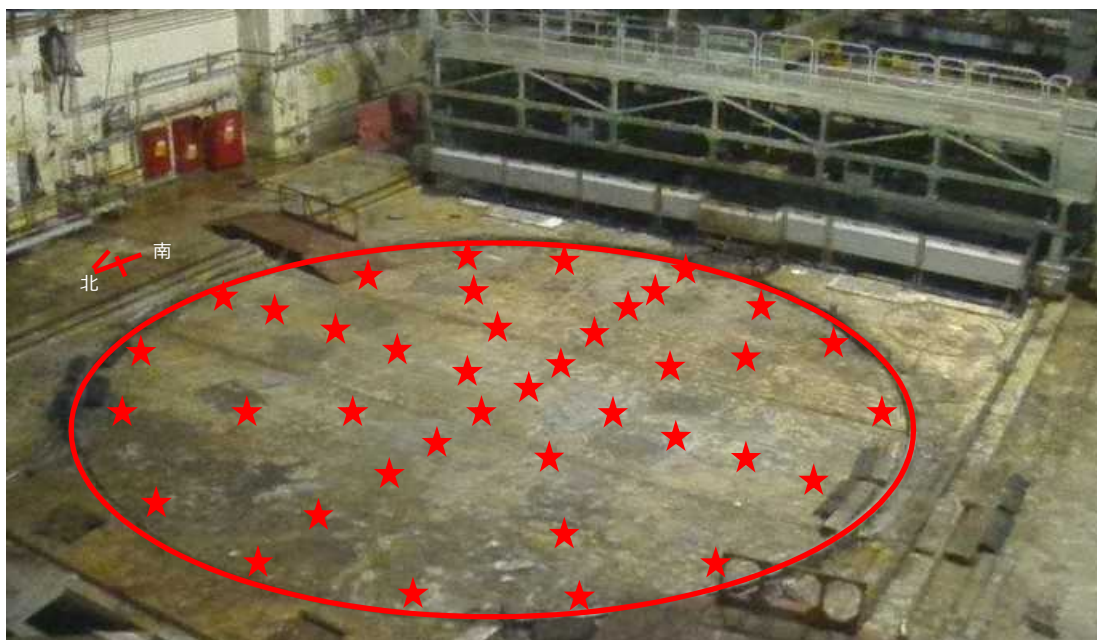
- シールドプラグの隙間全体の汚染量を、より確度を高めて把握するためには、隙間の汚染密度のばらつきを反映した適切な箇所での測定が必要
- ばらつきを反映した新規穿孔箇所を決定することを目的として、シールドプラグ上の線量調査を10月上旬から中旬に計画
- 線量調査結果を踏まえ、新規穿孔箇所を決定し、11月下旬から12月上旬にかけて穿孔作業を実施し、12月上旬から中旬にかけて再度穿孔箇所調査を実施する予定
- 今後も原子力規制庁殿と協力し調査を進める。



※工程の進捗により変更する可能性有

## 【参考1】2号機シールドプラグ上部の線量調査方法

- 線量計を2cm高さに取付けた測定治具をKobraにて把持。
- シールドプラグ上部を走行し、線量計の表示値をPackbotで確認を実施。
- シールドプラグ上部の40ポイントを測定する計画。



○調査範囲

★：測定箇所

調査に用いる遠隔操作機器・計測器



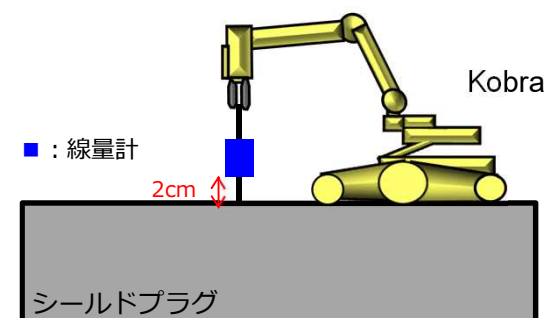
Kobra



Packbot



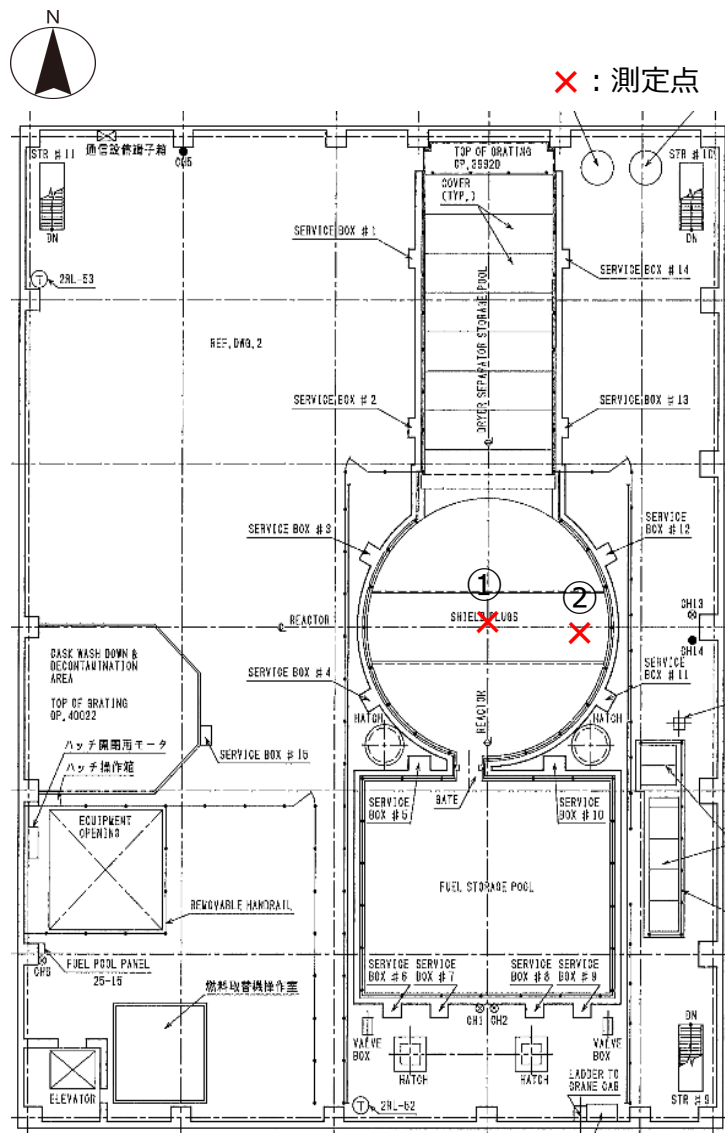
線量計



調査イメージ

Packbotは、計測器の表示確認及び作業状態を監視し、遠隔作業をサポート

## 【参考2】 2号機シールドプラグ既存穿孔箇所調査 測定結果 **TEPCO**



測定日：2021年9月9日

穿孔箇所線量測定値

| 測定点 | 測定深さ (cm) | 測定値 (mSv/h) |
|-----|-----------|-------------|
| ①中心 | 6         | 1 1 1 0     |
| ①中心 | 5         | 1 0 0 0     |
| ①中心 | 4         | 9 0 0       |
| ①中心 | 3         | 8 0 2       |
| ①中心 | 2         | 6 8 2       |
| ①中心 | 1         | 5 7 7       |
| ①中心 | 0         | 5 3 2       |
| ②東側 | 7         | 2 5 5       |
| ②東側 | 6         | 2 6 2       |
| ②東側 | 5         | 2 7 7       |
| ②東側 | 4         | 2 7 7       |
| ②東側 | 3         | 2 5 5       |
| ②東側 | 2         | 2 1 7       |
| ②東側 | 1         | 1 9 5       |
| ②東側 | 0         | 1 5 0       |