

# 陸側遮水壁タスクフォースにおける 検討状況について

2015年12月11日  
汚染水処理対策委員会事務局

## 配付資料一覧

- 資料1                    1号機タービン建屋滞留水処理について
- 資料2                    陸側遮水壁の工事進捗について
- 資料3                    試験凍結に関する報告
- 資料4-1                 水位管理について  
                             前回、特定原子力施設監視・評価検討会報告事項
- 資料4-2                 水位管理について  
                             次回、特定原子力施設監視・評価検討会報告事項(案)

# 1号機タービン建屋滞留水処理について

2015年11月17日

東京電力（株）

福島第一廃炉推進カンパニー



東京電力

# 目次

---

## 1. 建屋滞留水処理の概要と課題

- 1.1 建屋滞留水処理の概要
- 1.2 建屋滞留水処理の進め方
- 1.3 建屋滞留水処理の課題

## 2. 1号機タービン建屋滞留水処理の検討状況

- 2.1 滞留水移送設備に関する検討状況（課題①）
- 2.2 滞留水表面上の油分回収の検討状況（課題②）
- 2.3 ダスト対策の検討状況（課題③）
- 2.4 雨水及び地下水流入抑制対策の検討状況（課題④・課題⑤）

---

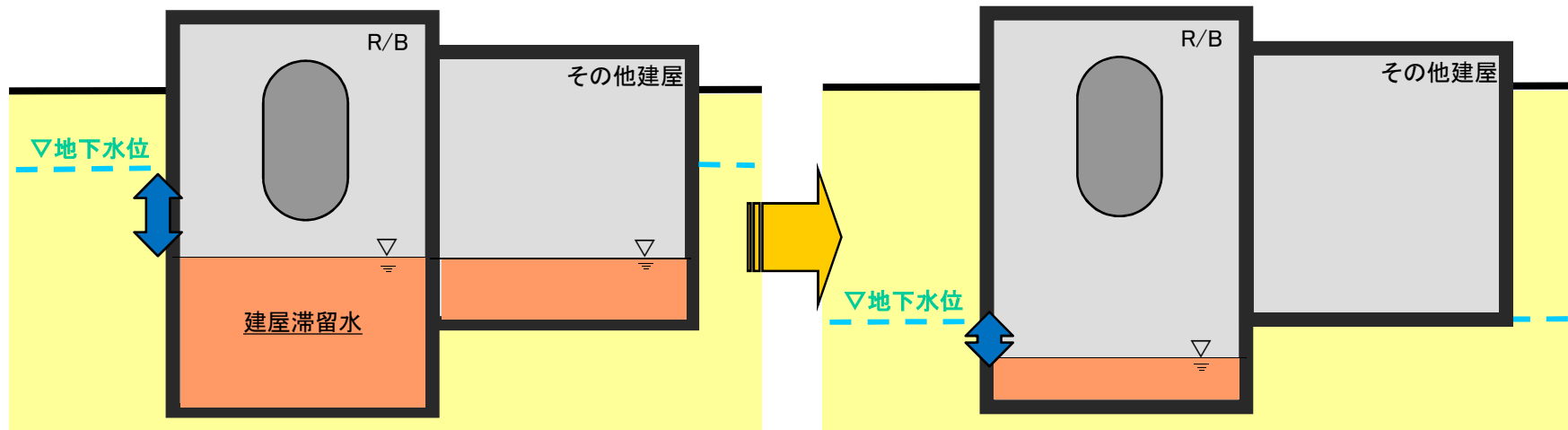
# 1. 建屋滞留水処理の概要と課題

# 1.1 建屋滞留水処理の概要

- サブドレン稼働及び今後の陸側遮水壁の構築により、地下水位が低下



- 地下水位と建屋水位の水位差を確保しつつ、建屋床面より地下水位を低下させるため、建屋滞留水処理を実施



建屋滞留水処理イメージ

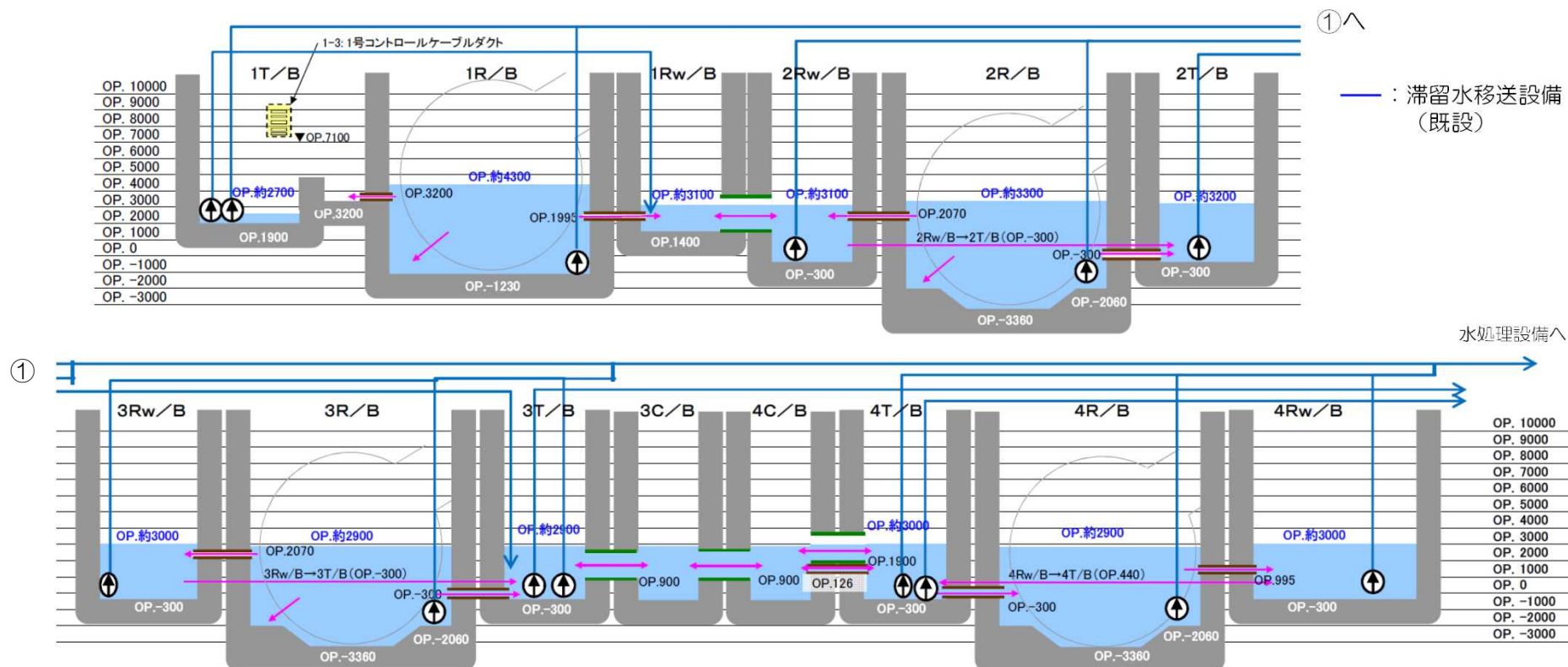
## 1.2 建屋滞留水処理の進め方（1 / 2）【各建屋の床レベルと滞留水の状況】

20150710陸側遮水壁タスクフォース資料（最新情報に更新）

- 陸側遮水壁内の地下水位は基本的に一定レベルで制御するため、**建屋最下階の床面レベルの高い建屋から滞留水処理を行う。**

**1号機タービン建屋【T/B】（O.P.1900）**⇒1号機廃棄物処理建屋【Rw/B】（O.P.1400）  
⇒2～4号機T/B、Rw/B（O.P.-300）

＜1～4号機の建屋床面レベル，建屋貫通部及び滞留水の水位（2015.11.13現在）＞

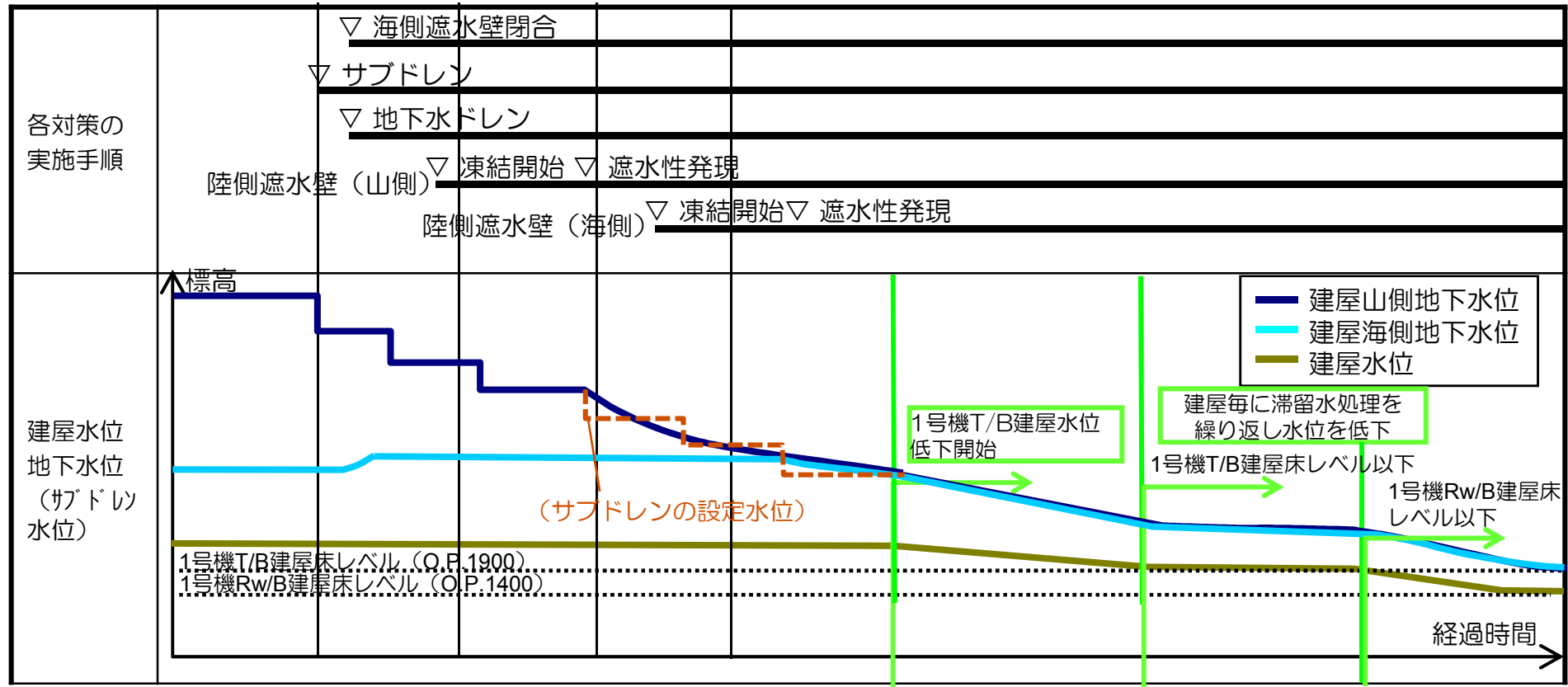


【注】 T/B：タービン建屋、R/B：原子炉建屋、Rw/B：廃棄物処理建屋

# 1.2 建屋滞留水処理の進め方（2/2）【地下水位・建屋水位低下イメージ】

20150710陸側遮水壁タスクフォース資料（最新情報に更新）

■ 建屋滞留水処理時の各水位の低下イメージは下図の通り。

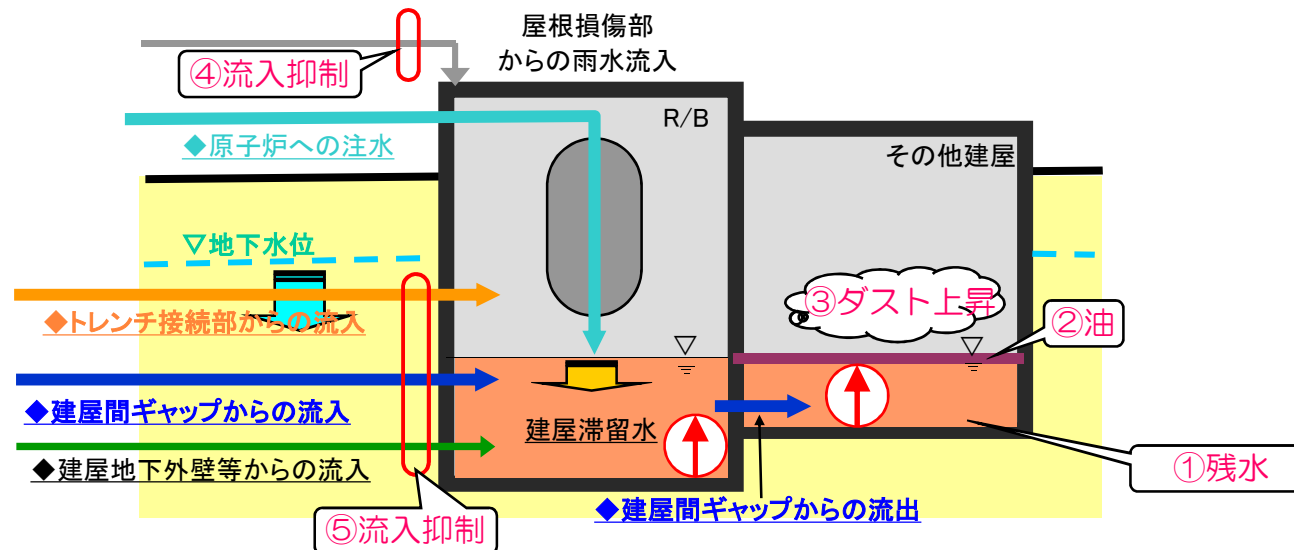




# 1.3 建屋滞留水処理の課題

20150710陸側遮水壁タスクフォース資料（加筆・修正）

- 建屋滞留水処理に向けた課題は以下の通り。
  - ① 滞留水移送設備による滞留水移送と滞留水移送後の残水への対応  
⇒現状の滞留水移送設備では、建屋床面までの水位低減はできないため、追加的な移送設備の設置による建屋床面までの滞留水移送と滞留水移送後の残水への対応が必要
  - ② 滞留水表面に存在する油を水処理設備に移送することによる水処理設備の性能低下
  - ③ 水位低下に伴う建物や機器の露出に伴うダスト上昇
  - ④ 雨水の流入抑制（屋根止水）
  - ⑤ 地下水流入抑制（建屋止水）



最初に滞留水処理を実施予定の1号機タービン建屋の滞留水処理に係る上記課題の現場確認結果、及び検討状況を報告。

---

## 2. 1号機タービン建屋滞留水処理の検討状況

## 2. 1号機タービン建屋滞留水の状況

### ■ 1号機タービン建屋滞留水の状況は以下の通り。

- 現状、復水器エリア、所内ボイラ室【H/B】、ディーゼル発電機室【D/G】に滞留水を確認
- 復水器エリアについては、雨水・地下水の流入による水位上昇に応じ、滞留水を移送
- 所内ボイラ室、ディーゼル発電機室は、復水器エリアと連通性がなく、エリア面積も比較的小規模であることから、復水器エリアに先行して滞留水移送を実施中



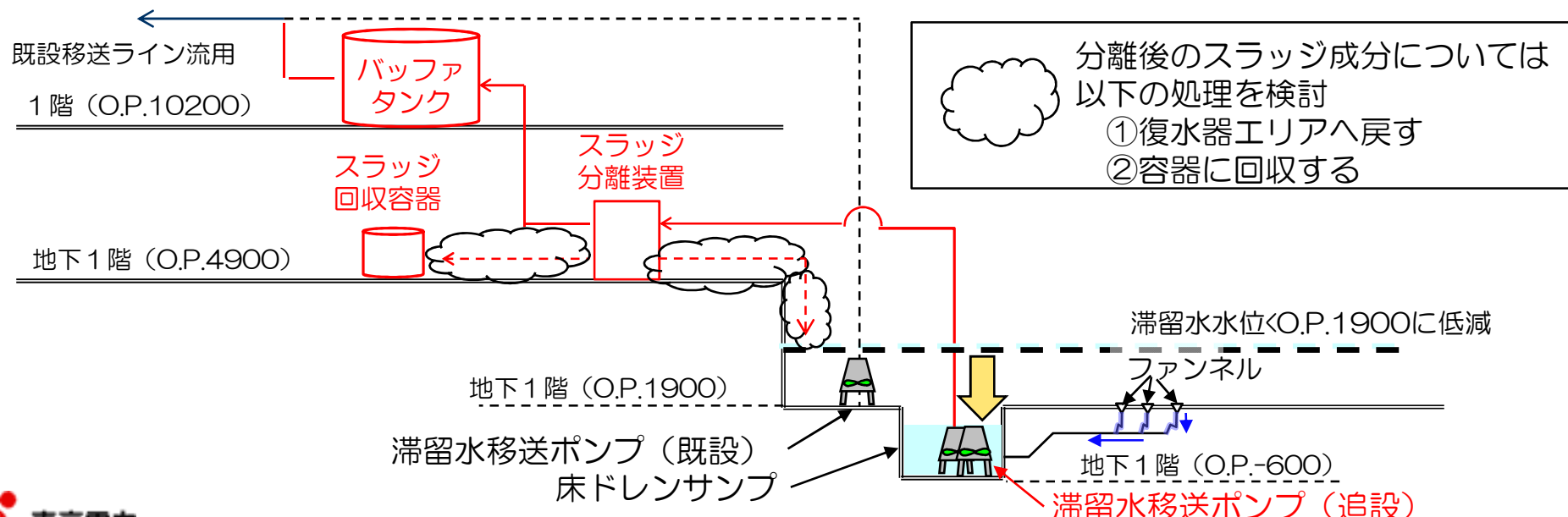
---

## 2.1 滞留水処理移送設備に関する検討状況 (課題①)

## 2.1.1 滞留水移送設備について（基本設計）

- 目標：1号機タービン建屋地下1階（O.P.1900）まで滞留水进行处理し、安定的に水位をO.P.1900以下に維持すること
  - 既設の滞留水移送ポンプでは床面から約300mm（O.P.2200程度）の高さまでしか滞留水を移送できないことから、O.P.1900より低く掘り下げられ、ファンネルを通じて滞留水が集約する床ドレンサンプ等に滞留水移送ポンプを追加設置する。
  - 移送ポンプは、建屋内流入量を考慮した容量を確保するとともに、冗長性を持たせるために、設置箇所毎に2台設置する。
  - 移送する水の水質を考慮して、スラッジ等による機能低下を抑制させる。（但し、設置作業時にスラッジ除去を実施し影響がなくなる場合、スラッジ分離は不要。）
  - 極力既設の滞留水移送ラインを流用し、各建屋から高温焼却炉建屋他へ移送する。
  - タンク容量不足や緊急移送時のバッファとして、必要に応じてバッファタンクを設置する。

2階（O.P.17100）



## 2.1.2 追加設置する滞留水移送設備の課題

### ■ 滞留水移送設備の追加設置に関する課題

滞留水移送設備を追加設置する際の課題として、震災による津波や滞留水が流入した結果、各フロアが高線量エリアとなっていること、既設設備や震災以降に設置された設備が輻射することにより新設設備を設置するエリアが狭隘となっていることが考えられる。

これより、基本設計に基づき、上記課題に対して、以下の事項を検討していく必要がある。

- 設備設置作業を実施するための線量低減対策
- 追加設置する滞留水移送設備の配置成立性
- 移送ポンプ設置作業における作業員の被ばく線量を考慮した施工方法

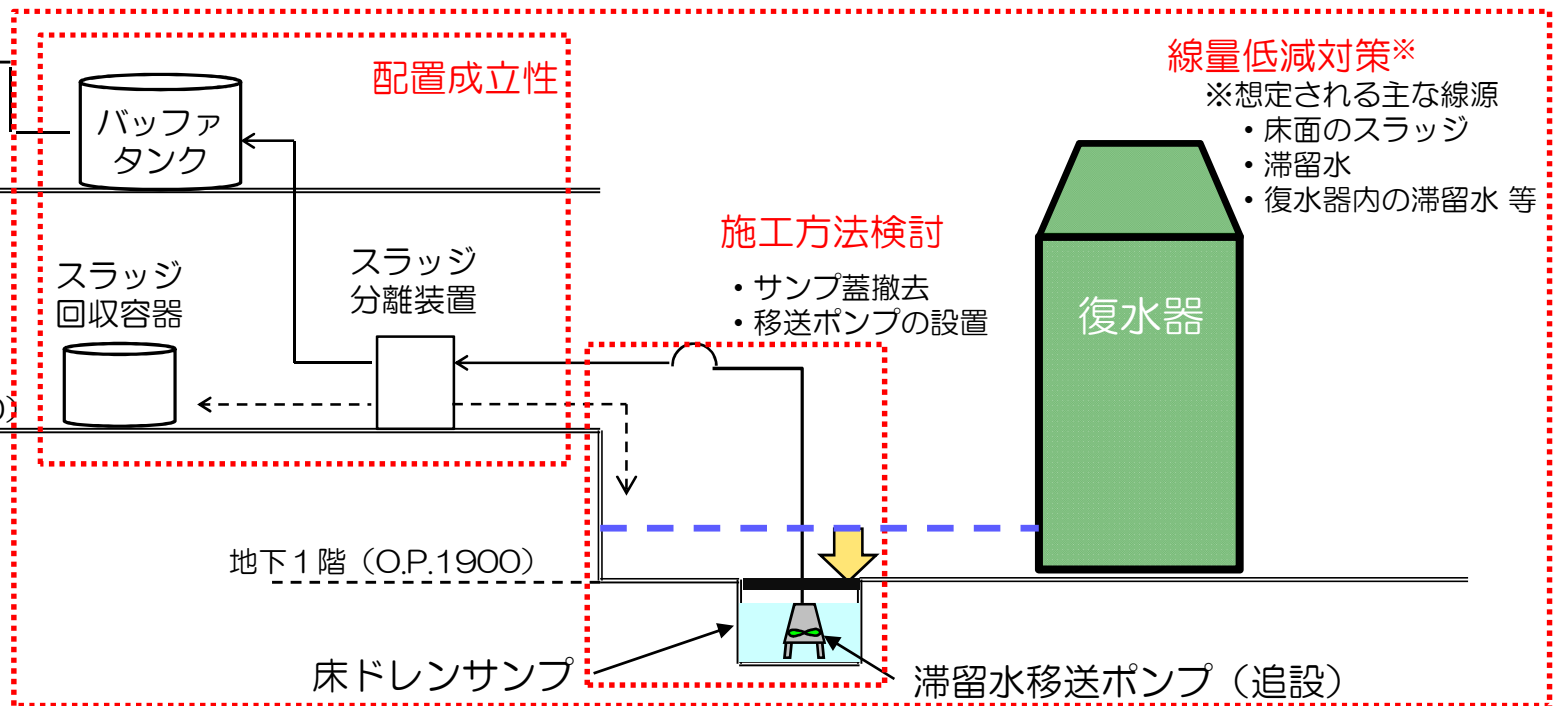
2階 (O.P.17100)

既設移送ライン流用

1階 (O.P.10200)

地下1階 (O.P.4900)

地下1階 (O.P.1900)



## 2.1.3 現場調査内容

20150710陸側遮水壁タスクフォース資料 加筆・修正

- 滞留水移送設備の追加設置に向けた現場調査
  - 滞留水移送設備を追加設置に向け、線量低減対策、配置成立性及び施工方法を検討するため、**現場調査を実施**。
  - 現場調査は高線量下での作業のため、調査ポイントを明確にし、効率的に作業を実施。

| 目的       |   | 調査内容   |
|----------|---|--|
| (事前調査)   | 現場調査を実施するため、アクセスルートの確認及び線量状況を確認する                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>・地下1階（O.P.4900）エリアへのアクセスルートの確認、アクセスルート等の線量率測定</li> </ul>  |
| 線量低減対策   | 各作業エリア<br>O.P.4900<br>O.P.1900                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・滞留水移送設備を追加設置する際に、スラッジや滞留水等による作業員の被ばく線量を可能な限り低減させる線量低減対策を検討するため、現場の線量データを取得する</li> </ul>  |
|          | 復水器   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・地下1階（O.P.4900,1900）エリアの線量率分布</li> <li>・地下1階（O.P.4900）エリアの表面汚染密度測定</li> <li>・復水器エリアの滞留水及びスラッジの性状調査</li> <li>・線源として考えられる復水器の表面線量率測定</li> </ul> |
| 配置成立性検討  | 復水器内に貯留されている滞留水を移送するため、復水器内の状況を確認し、ホットウェル内へのポンプ設置要否を確認する        | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ホットウェル内へのポンプ設置成立性検討のため、カメラによる復水器内状況確認</li> </ul>   |
| 配置成立性検討  | 滞留水移送設備を設置するため、機器設置に必要なエリア及び機器搬入ルート上に干渉物や空きスペースの有無を確認する         | <ul style="list-style-type: none"> <li>・各ユニットを設置する地下1階（O.P.4900）及び1階（O.P.10200）エリアの干渉物等調査</li> </ul>   |
| 施工方法検討   | 床ドレンサンプ蓋の撤去   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・床ドレンサンプ内への滞留水移送ポンプを設置する事前作業として床ドレンサンプ蓋を撤去するため、作業の実現性の観点から、仮設移送ポンプ設置要否及び撤去作業に伴う干渉物の有無等を確認する</li> </ul>  |
|          | 移送ポンプの設置  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・床ドレンサンプへ滞留水移送ポンプを設置するアクセス方法を検討するため、作業の実現性の観点からアクセス上の干渉物の有無を確認する</li> </ul>   |
| 移送ポンプの設置 | 床ドレンサンプへ滞留水移送ポンプを設置するアクセス方法を検討するため、作業の実現性の観点からアクセス上の干渉物の有無を確認する | <ul style="list-style-type: none"> <li>・床ドレンサンプへ追加設置する移送ポンプの設置方法の成立性確認（被ばく低減を考慮した遠隔操作による作業の実現性確認）</li> </ul>   |

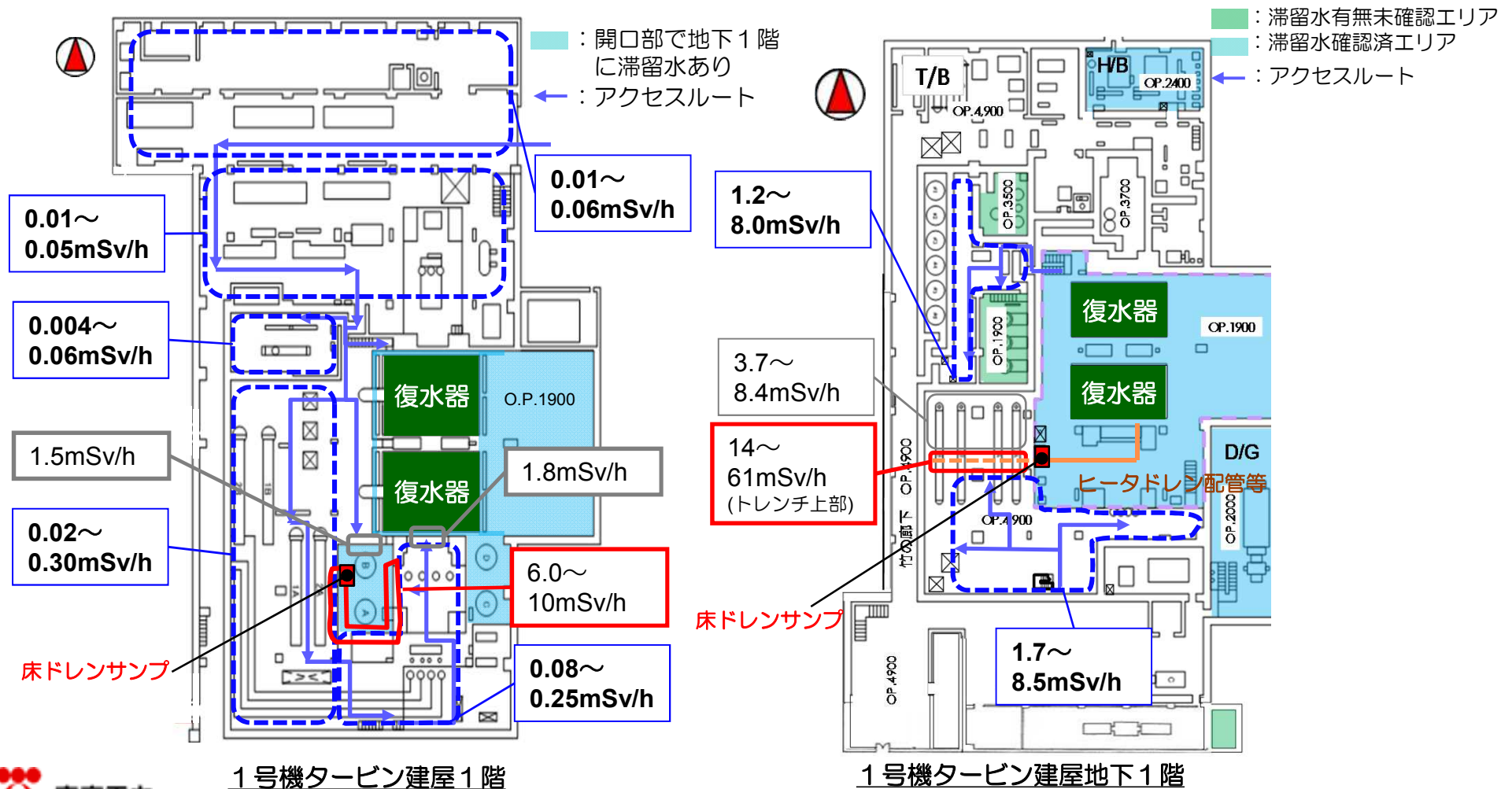


## 2.1.4 現場調査結果（事前調査）

### ■調査結果（雰囲気線量）

- タービン建屋1階、地下1階のアクセスルートの雰囲気線量は一部で高線量箇所が確認されたものの、概ね下記の通りであった。

1階：～0.3mSv/h程度、地下1階：～8.5mSv/h





## 2.1.5 現場調査・検討状況（線量低減対策検討（1／4））

### ■ 解決すべき課題

滞留水移送設備を追加設置する際に、スラッジや滞留水等による作業員の被ばく線量を可能な限り低減させることが必要。

### ■ 調査結果（表面汚染密度、復水器表面線量率、スラッジの放射能濃度）

➤ 表面汚染密度、復水器表面線量率、スラッジの放射能濃度の現場調査結果は以下の通りであり、各測定結果については、各作業エリアの線量寄与評価のインプット情報として使用する。

#### ➤ 床面の表面汚染密度

|     | 汚染密度※1<br>(Bq/cm <sup>2</sup> ) | 床上5cm線量値<br>(mSv/h) |
|-----|---------------------------------|---------------------|
| 西側  | 2.7E05                          | 約9.1                |
| 南側  | 1.2E05                          | 約3.8                |
| 南東側 | 1.4E05                          | 約3.8                |

※床上5cm線量値を汚染密度に換算



■ : 開口部であり地下OP.1900の状況を図示  
 ■ : スラッジ分離装置・配管ユニット設置エリア

1号機タービン建屋 地下1階平面図

#### ➤ 復水器 外側線量率分布測定(A) ➤ 復水器 内側線量率分布測定(B)

| 測定レベル<br>O.P. | 線量率<br>(mSv/h) |
|---------------|----------------|
| 6000          | 25.0           |
| 5000          | 41.7           |
| 4500          | 68.0           |
| 4000          | 77.7           |
| 3500          | 67.8           |
| 3000          | 41.0           |

| 測定レベル<br>O.P. | 線量率<br>(mSv/h) |
|---------------|----------------|
| 10200         | 2.0            |

※測定時期の滞留水水面は約O.P.2400

#### ➤ スラッジの放射能濃度

O.P.4900スラッジ(C)・(D)

|    | 放射能濃度<br>(Bq/g) |
|----|-----------------|
| 全γ | 5.2~14E06       |
| 全β | 4.4~12E06       |

O.P.1900スラッジ(E)・(F)

|    | 放射能濃度<br>(Bq/g) |
|----|-----------------|
| 全γ | 0.2~3.8E06      |
| 全β | 0.2~3.2E06      |

## 2.1.5 現場調査・検討状況（線量低減対策検討（2/4））

### ■ 調査結果・今後の見通し

➤ 作業想定エリアの線量率分布、表面汚染密度の調査結果から、地下1階（O.P.4900）の線量寄与の評価を実施し、**床面のスラッジ及びヒータドレン配管等の影響が大きい**ことが確認された。これより、**以下の線量低減対策が有効であると評価**。

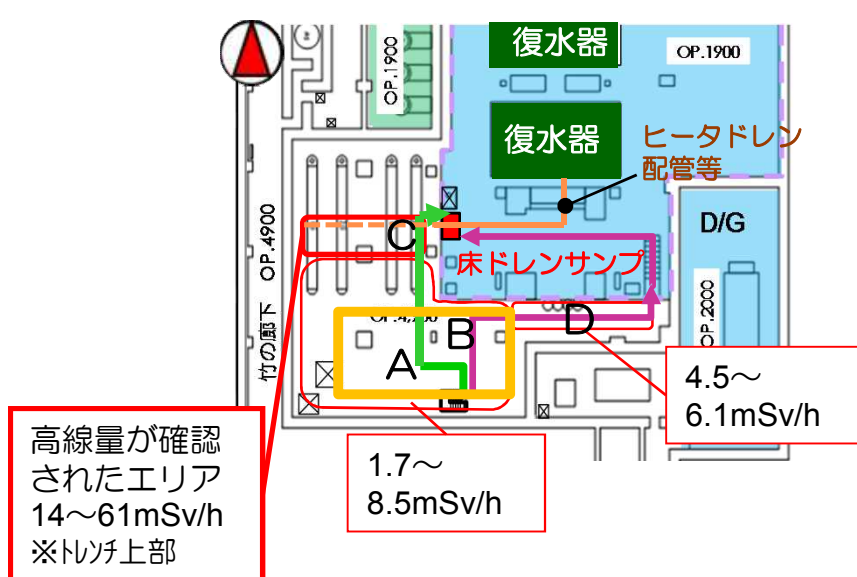
- 床面のスラッジ（A～D地点）：**スラッジ除去**

スラッジ性状を踏まえた遠隔小型装置を設計し、モックアップによる性能確認を実施予定

- ヒータドレン配管等（B～D地点）：**内部水等の抜き取りや希釈、遮へい体設置**

内部水等の抜き取りや希釈方法を検討。内部水等の抜き取り等が出来ない場合、遮へい体を設置予定

➤ **今後、復水器エリア（O.P.1900）の線量寄与の評価を実施し、線量低減対策を検討。**



- ：開口部であり地下OP.1900の状況を図示
- ：スラッジ分離装置・配管ユニット設置エリア（A,B地点）
- ：ポンプ設置案②におけるアクセスルート（C地点）
- ：ポンプ設置案③におけるアクセスルート（D地点）

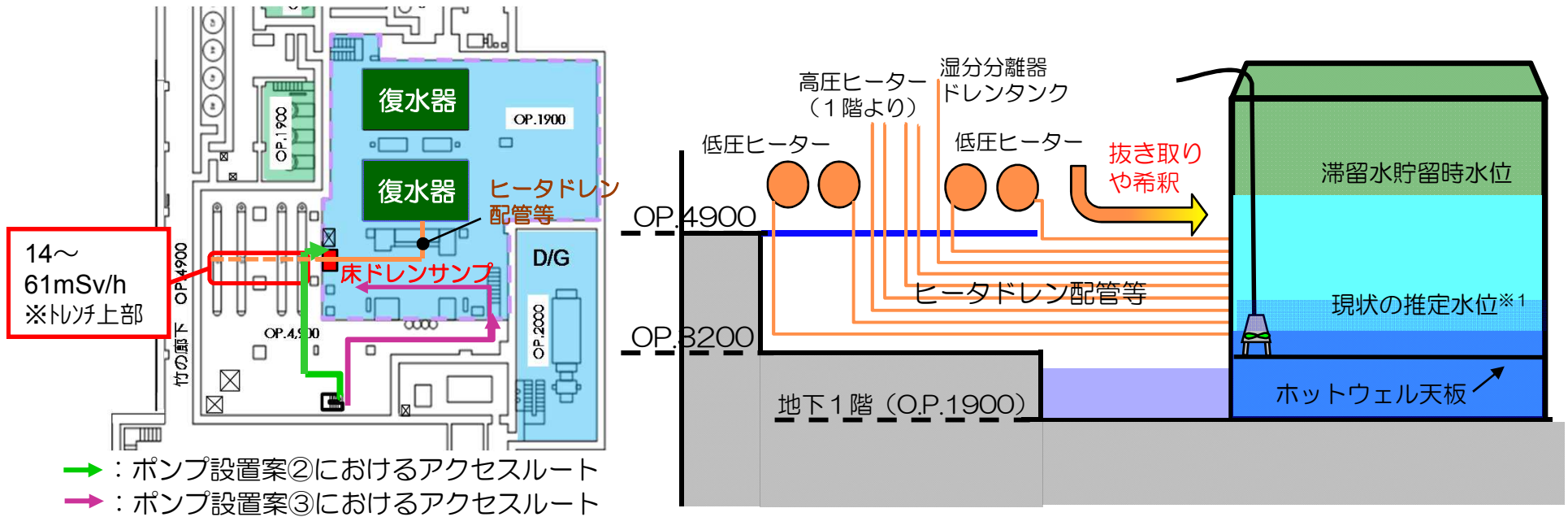
✓ 線量寄与の評価結果（O.P.4900） □：線量寄与が高い

| 地点 | 各線源からの線量率（mSv/h）<br>（※0.1mSv/h以下の寄与は“—”と記載） |                   |                 |                    | 評価値<br>（mSv/h） | 実測値<br>（mSv/h） |
|----|---|-------------------|-----------------|--------------------|----------------|----------------|
|    | O.P.4900<br>スラッジ                            | ヒータ<br>ドレン配<br>管等 | O.P.1900<br>滞留水 | 復水器の<br>残水<br>（暫定） |                |                |
| A  | 1.5   | 0.4               | —               | —                  | 1.9            | 1.8            |
| B  | 1.2   | 6.1               | 0.3             | 0.3                | 7.9            | 8.5            |
| C  | 2.8   | 54.6              | —               | 2.9                | 60.3           | 61             |
| D  | 1.0   | 3.7               | 0.2             | 1.3                | 6.2            | 6.1            |

## 2.1.5 現場調査・検討状況（線量低減対策検討（3/4））

### ■ 調査結果・今後の見通し

- 現場調査の結果、**復水器と接続されているヒータドレン配管等が高線量線源**となっていることを確認。
- 復水器内に震災直後に発生した滞留水を貯留し、その後、ポンプにて滞留水の抜き取りを実施したが、復水器底部のホットウェル天板が障害となり、復水器内の滞留水が一部残存
- 設備配置状況を踏まえると、**震災直後に復水器内に貯留した滞留水が、ヒータドレン配管等に流れ込み、滞留水が残存したと推定**
- 復水器内の水抜きとあわせて、**ヒータドレン配管等の内部水の抜き取りや希釈**を検討



1号機タービン建屋平面図

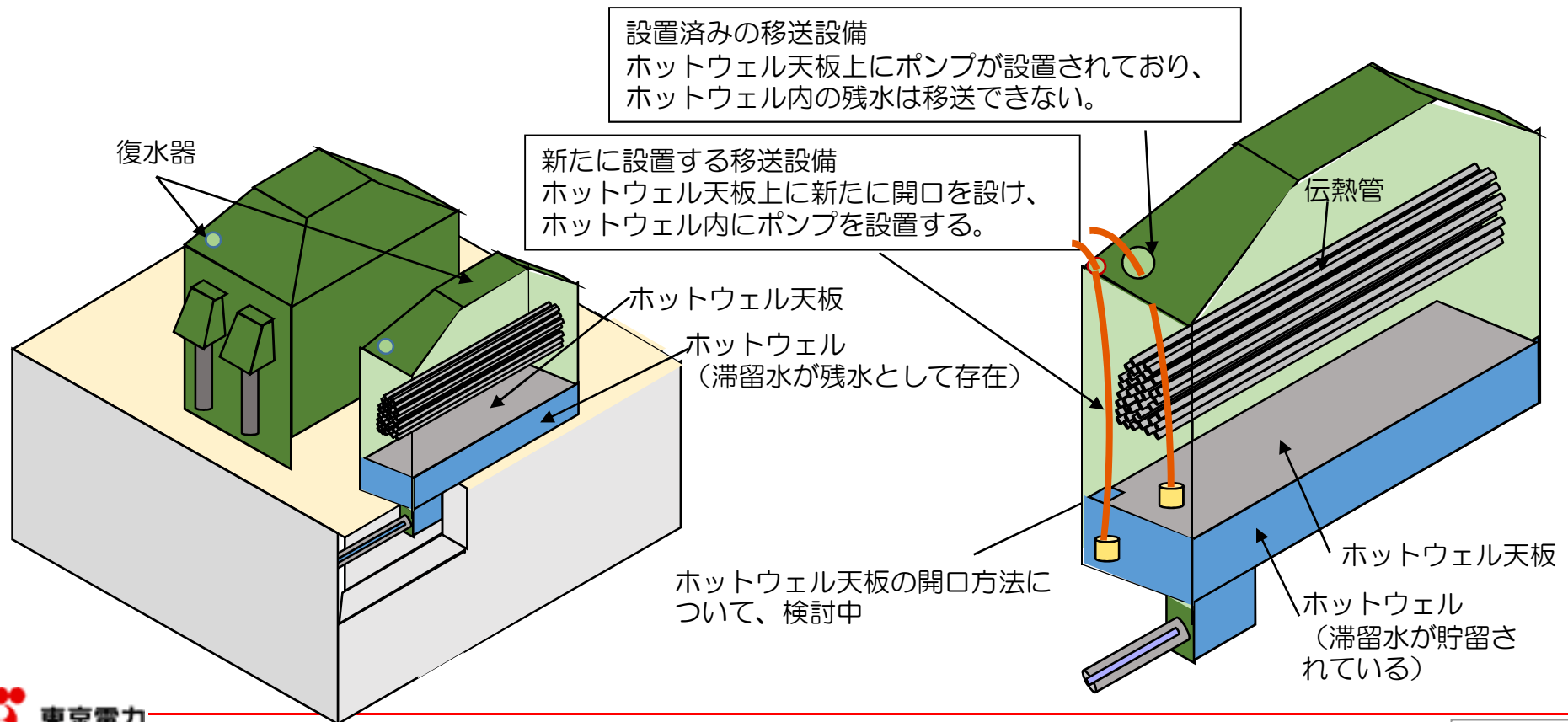
1号機タービン建屋断面図

※1 今後、調査予定

## 2.1.5 現地調査・検討状況（線量低減対策検討（4／4））

### ■ 調査結果・今後の見通し

- 現場調査の結果、復水器上面近傍（OP.10200）の線量率は2mSv/h程度であり、周囲のバックグラウンドより高いことを確認。ただし、復水器内の伝熱管等の構造物により遮へいされているため、復水器内の滞留水からの線量寄与が確認できておらず、今後カメラによる内部調査にあわせて、復水器内の滞留水のサンプリングを実施予定。
- また、ホットウェル内の滞留水を移送するためには、ホットウェルの天板より下にポンプを設置する必要があり、今後、ポンプ設置の成立性を確認予定。

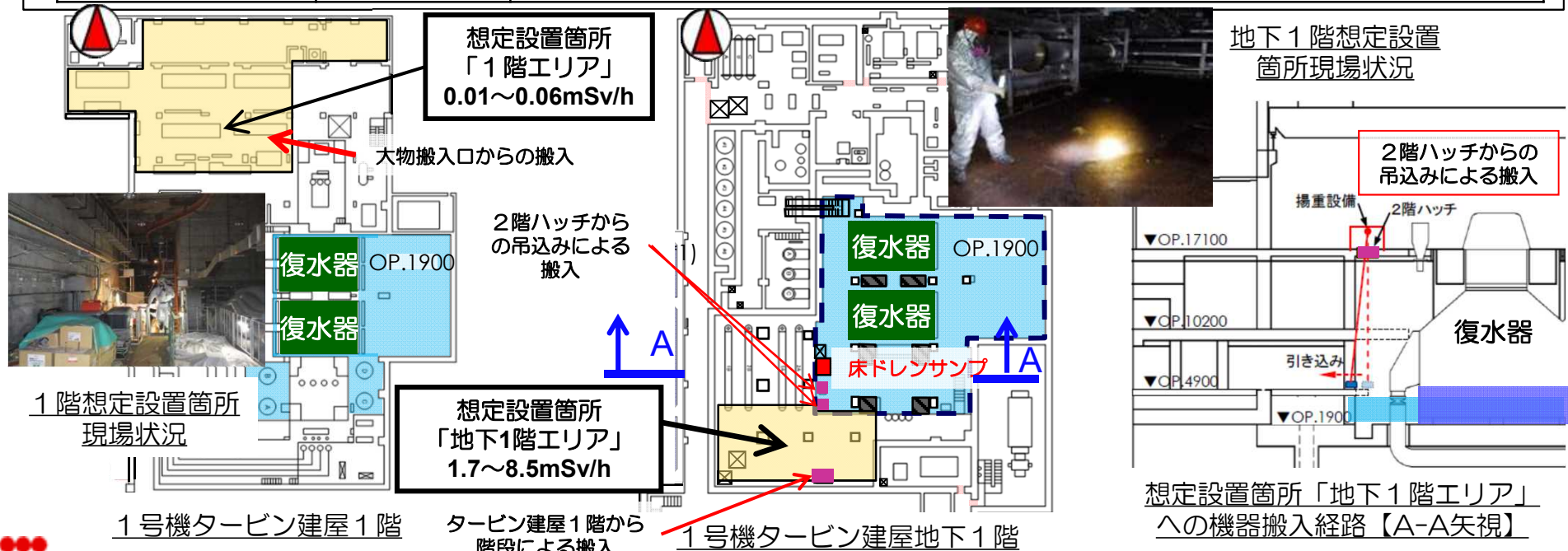




## 2.1.6 現場調査・検討状況（配置成立性検討）

- 解決すべき課題  
滞留水移送設備設置にあたり、機器設置に必要なエリアの確保、および機器搬入ルート  
の確保が必要。
- 調査結果・今後の見通し  
現場調査の結果、下記（黄色ハッチング部）に必要なエリア及び搬入ルートが確保できる見  
通しを得た。なお、干渉物調査撤去範囲や揚重設備の設置要否は継続確認中。

| 想定設置箇所  | 床面積                | 機器の配置成立性  |
|---------|--------------------|---|
| 1階エリア   | 約600m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・バッファタンク・ポンプユニット（約20m×約30m）の設置を計画</li> <li>・1階の大物搬入口よりアクセス可能であり機器搬入が比較的容易に行える。</li> </ul>  |
| 地下1階エリア | 約300m <sup>2</sup> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・スラッジ分離装置・配管ユニット（約10m×約30m）の設置を計画</li> <li>・搬入経路が1階から階段による搬入。階段が狭く機器の搬入が困難</li> <li>・2階ハッチを開放し、揚重設備を用いて搬入。ハッチ開放・吊込み用治具の製作が必要。</li> </ul> |



## 2.1.7 現場調査・検討状況（施工方法検討（1／5））

- 床ドレンサンプ蓋の撤去  
床ドレンサンプには蓋が設置されており、床ドレンサンプへポンプを設置するためには床ドレンサンプ蓋を一部撤去する必要がある。
  - 床ドレンサンプ蓋撤去は水中より気中作業の方が効率性がよいため、床ドレンサンプへの滞留水移送ポンプを設置する前に一時的に滞留水水位をO.P.1900以下に低下させることを検討する。
  - O.P.1900以下に水位低下後、総被ばく線量を低減させるために、遠隔でサンプ蓋の撤去を検討するが、困難な場合はO.P.1900に直接アクセスして蓋を撤去する。
- 移送ポンプの設置  
床ドレンサンプ内へのポンプ設置方法は、可能な限り総被ばく線量を低減させるために、遠隔で設置する検討を進めるが、実現性の観点も考慮して検討する必要がある。



点検口



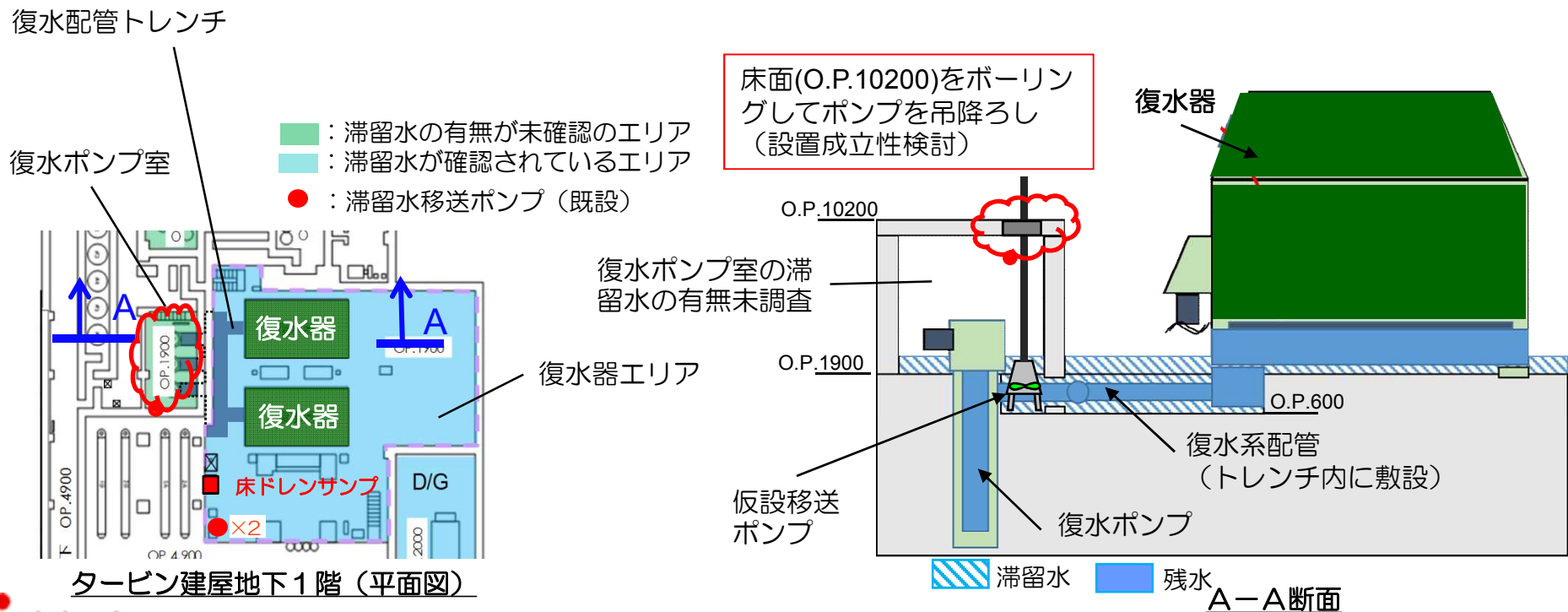
床ドレンサンプ  
〔5号機RCIC室床ドレンサンプ  
の写真を参考として掲載〕

### 【確認すべき課題】

- 床ドレンサンプ蓋の撤去
  - O.P.1900以下に滞留水水位を低下させることができる仮設移送ポンプ設置可能エリアを絞り込み、仮設移送ポンプ設置可否について見通しを得ること
  - O.P.1900以下へ水位低下後、床ドレンサンプ蓋の撤去方法について見通しを得ること
- 移送ポンプの設置
  - 床ドレンサンプへのアクセス方法を検討し、移送ポンプ設置方法について見通しを得ること

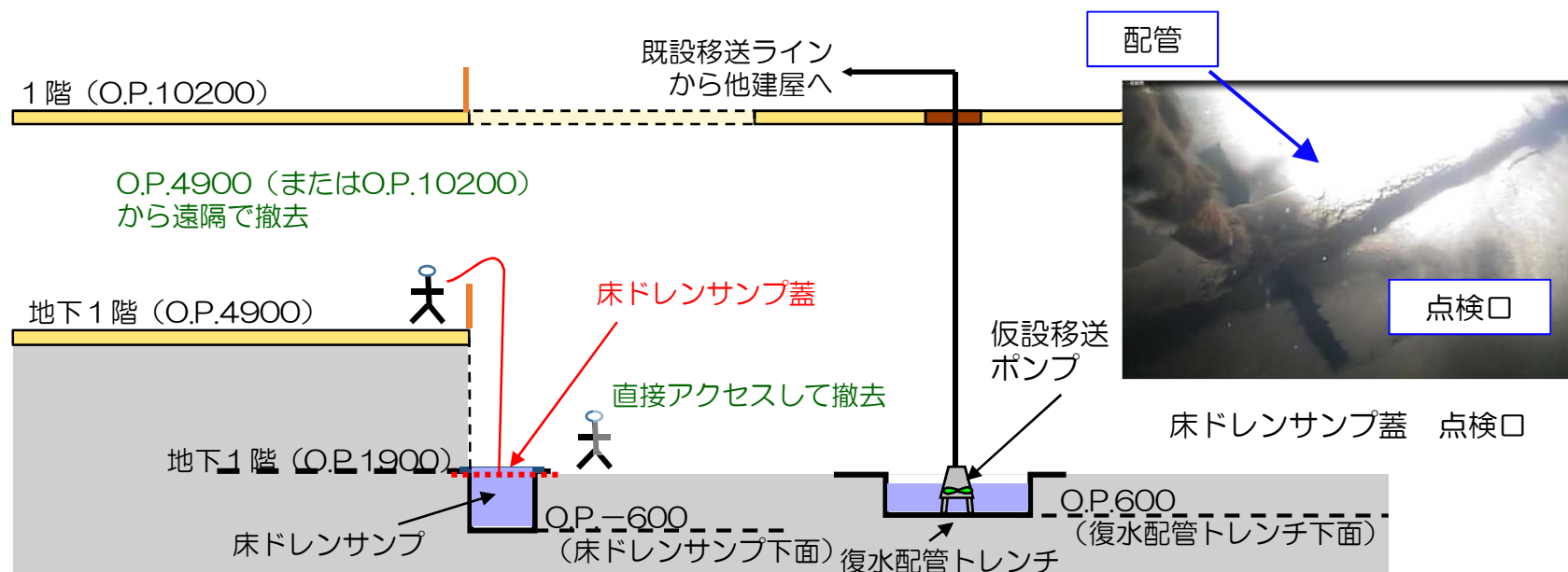
## 2.1.7 現場調査・検討状況（施工方法検討（2/5））

- 確認すべき課題：床ドレンサンプ蓋の撤去（1/2）  
 O.P.1900以下に滞留水水位を低下させることができる**仮設移送ポンプ設置可能エリア**を絞込み、**仮設移送ポンプ設置可否**について見通しを得ること
- 調査結果・今後の見通し  
 復水器エリアと連通する箇所で、O.P.1900より低いポンプ設置可能エリアを図面等により調査した結果、**復水器出口～復水ポンプまでの配管敷設エリア（O.P.600）**が該当し、当該エリア直上部をボーリングしてポンプを吊降ろすことが可能と推定される。  
 これより、**当該エリアへのポンプ設置成立性について現場調査（干渉物調査）**を実施予定。  
 なお、干渉物等によって、ポンプが設置出来ない場合は別のエリアを検討する。



## 2.1.7 現場調査・検討状況（施工方法検討（3／5））

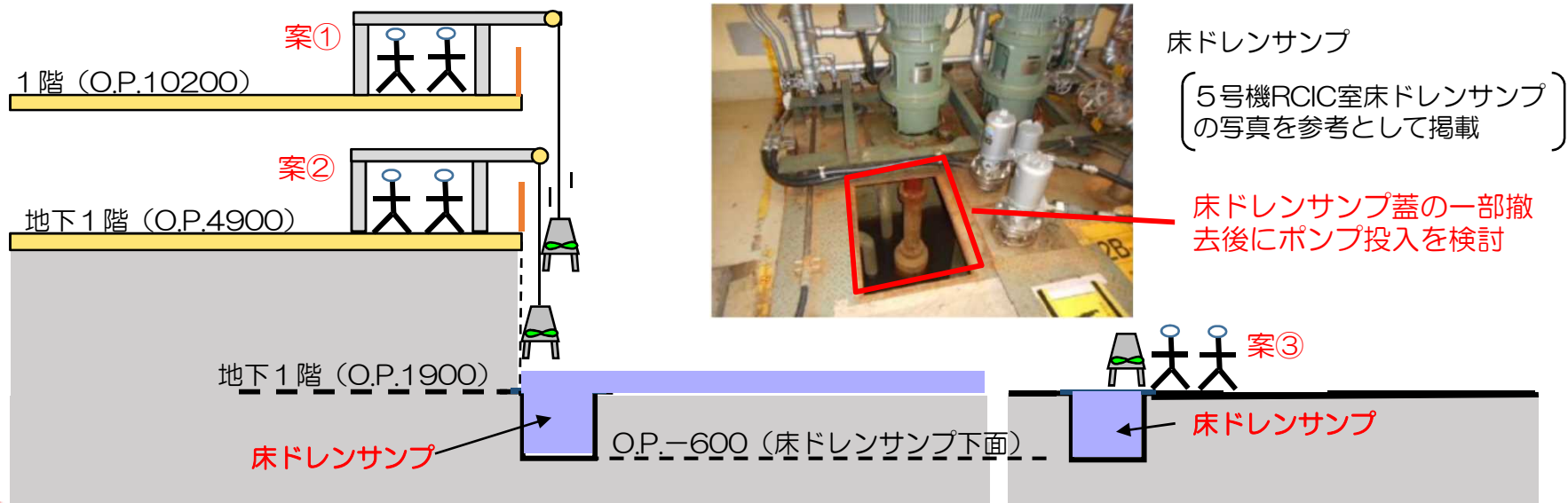
- 確認すべき課題：床ドレンサンプ蓋の撤去（2／2）  
O.P.1900以下へ水位低下後、**床ドレンサンプ蓋の撤去方法**について見通しを得ること
- 調査結果・今後の見通し  
図面等により調査した結果、床ドレンサンプ蓋には取手付の点検口があり、**点検口直上部には配管がある**ことを確認した。  
遠隔で作業を実施する場合、**総被ばく線量を可能な限り低減させるために有効な手法**であるが、**実現性の観点からも確認する必要がある**。なお、**当該エリアへ直接アクセス出来れば点検口の撤去は出来るものの、線量条件等で直接アクセスすることが困難な場合も想定される**ことから、**その両者を並行して検討を進める**。





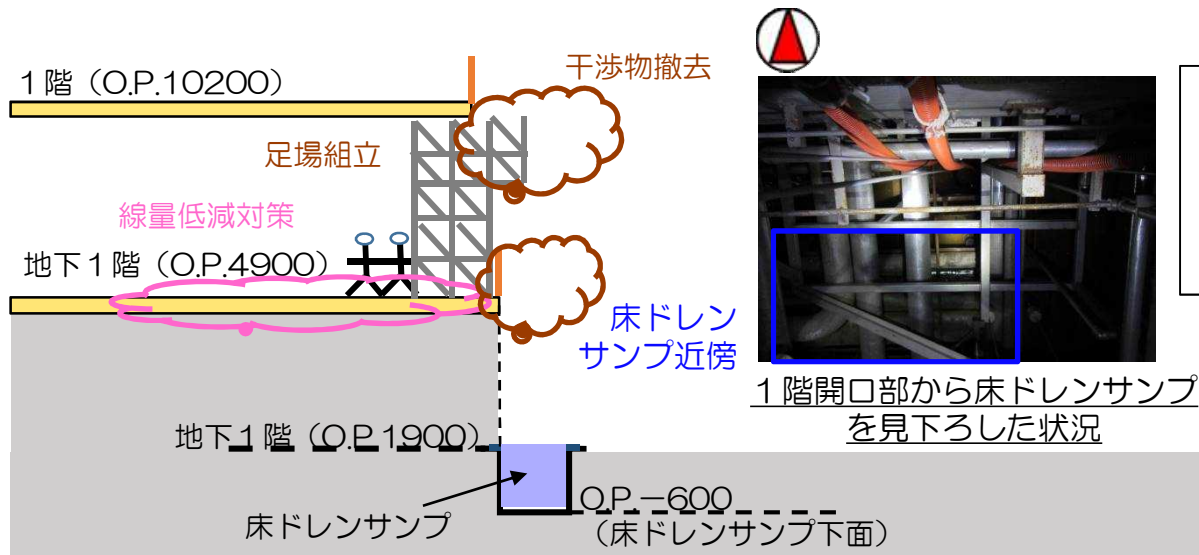
## 2.1.7 現場調査・検討状況（施工方法検討（4／5））

- 確認すべき課題：移送ポンプの設置  
床ドレンサンプへのアクセス方法の検討を行い、移送ポンプ設置方法について見通しを得ること
- 調査結果・今後の見通し
  - 床ドレンサンプへのポンプ設置方法として、直上部からの設置（遠隔）、直接的なアクセスによる設置が想定される。更に直上部からの設置方法としては、地下1階（O.P.4900）と1階（O.P.10200）が想定されることから、設置方法は以下の3つに絞られる。
    - 案①：1階（O.P.10200）から床ドレンサンプ内に遠隔操作でポンプを設置
    - 案②：地下1階（O.P.4900）から床ドレンサンプ内に遠隔操作でポンプを設置
    - 案③：地下1階（O.P.1900）にアクセスし、床ドレンサンプ内にポンプを設置
  - 現場調査に基づき、雰囲気線量と作業物量を評価し、総被ばく量が少なく、かつ成立性のある設置方法を選定。



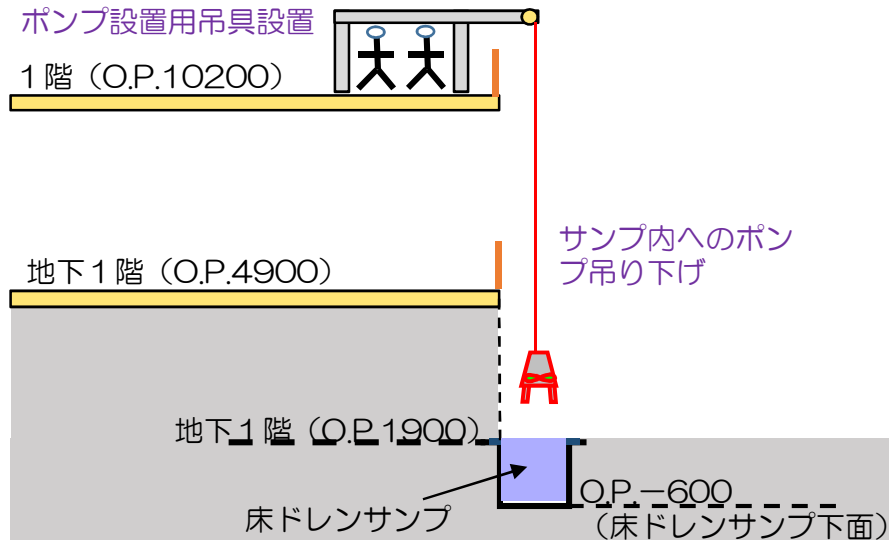
# 【参考】作業イメージ（移送ポンプ設置方法案①）

## 作業イメージ 床ドレンサンプへのポンプ設置（案①の場合）



1. 地下1階 (O.P.4900) エリアの線量低減対策を実施
2. 地下1階 (O.P.4900) から足場を組み、干渉物（配管、サポート等）を撤去

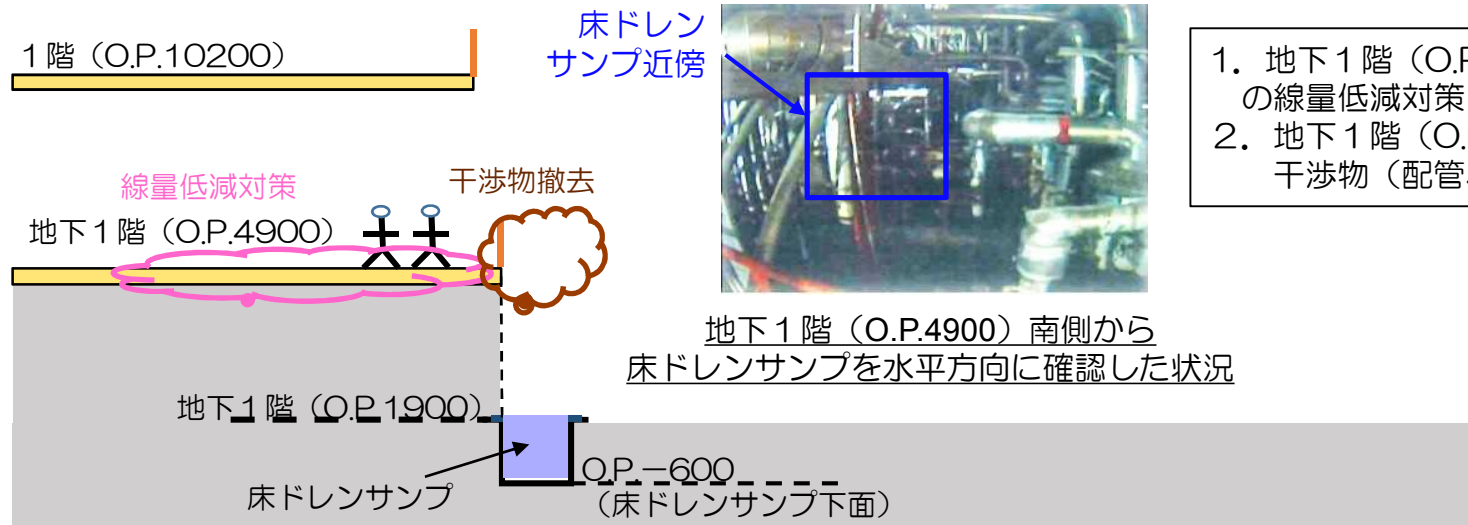
### ポンプ設置用吊具設置



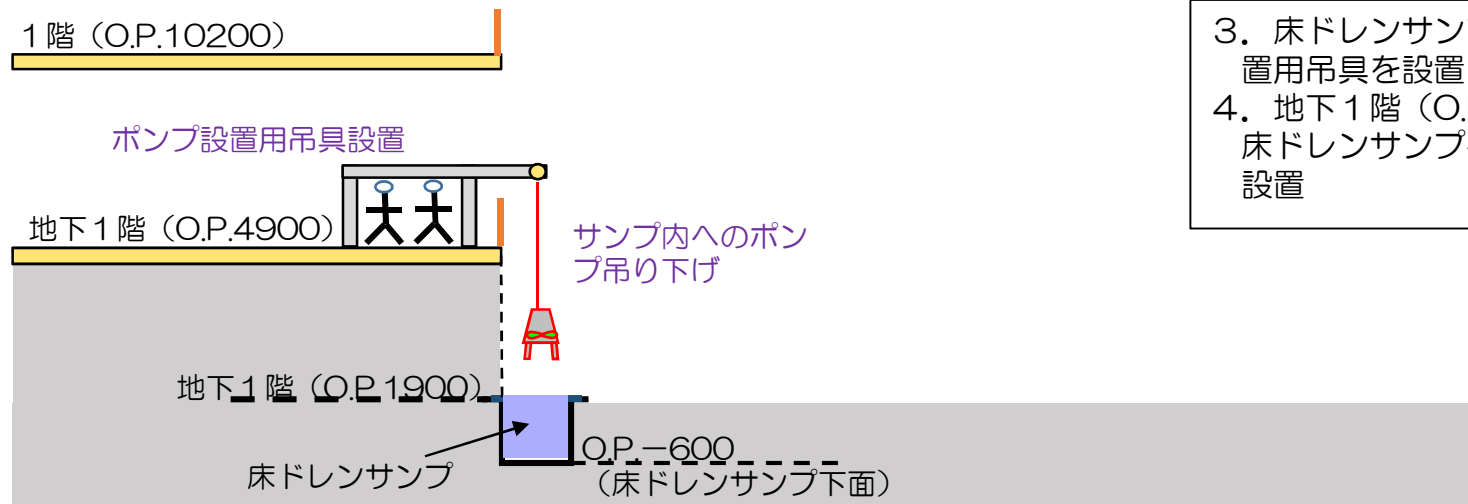
3. 床ドレンサンプ内にポンプ設置用吊具を設置
4. 1階 (O.P.10200) から床ドレンサンプへポンプを吊り下げて設置

# 【参考】作業イメージ（移送ポンプ設置方法案②）

## 作業イメージ） 床ドレンサンプへのポンプ設置（案②の場合）



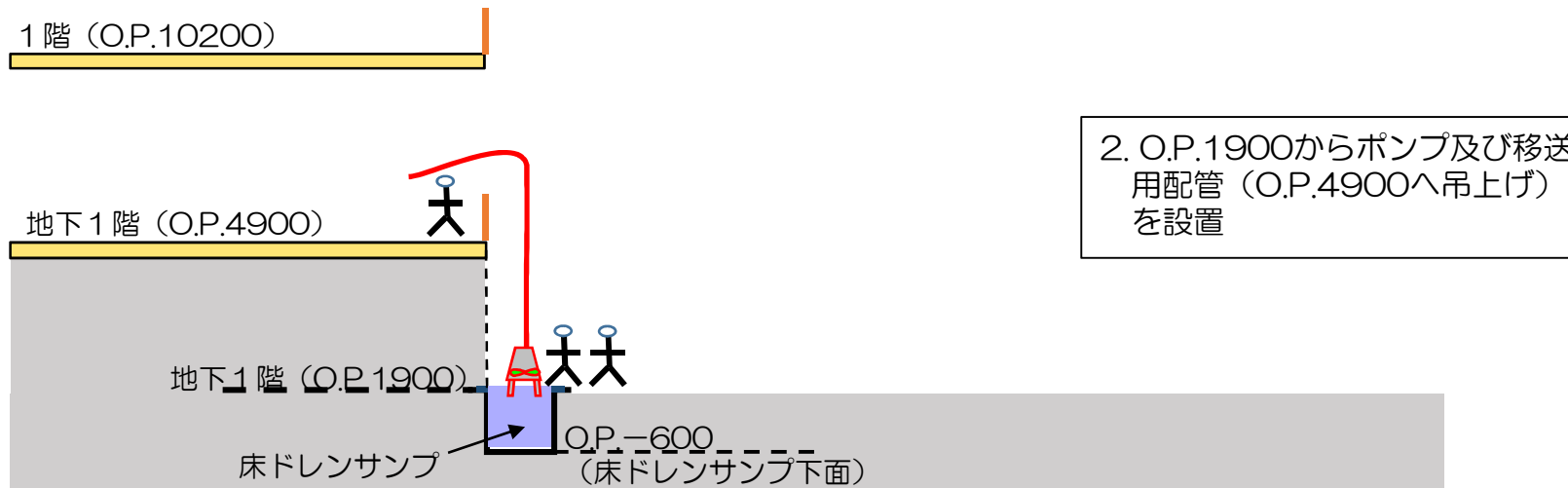
1. 地下1階 (O.P.4900) エリアの線量低減対策を実施
2. 地下1階 (O.P.4900) から干渉物 (配管、サポート等) 撤去



3. 床ドレンサンプ内にポンプ設置用吊具を設置
4. 地下1階 (O.P.4900) から床ドレンサンプへポンプを吊下げて設置

# 【参考】作業イメージ（移送ポンプ設置方法案③）

## 作業イメージ） 床ドレンサンプへのポンプ設置（案③の場合）



## 2.1.7 現場調査・検討状況（施工方法検討（5／5））

- 調査結果・今後の見通し
  - 現場調査の結果、遠隔設置案である案①と案②で雰囲気線量に大きな差異はないうえ、案①は干渉物撤去等の作業物量が多い。また、案③は雰囲気線量が高くなると想定されるが、干渉物等の懸念はなく、作業は確実に実施することができる。今後、案②及び案③に絞り込んで継続して検討する。
  - 案②と案③の絞り込みは、現地調査による詳細な干渉物量の確認、作業成立性確認のモックアップ等により決定する。

|    | 雰囲気線量                | 主な作業（作業物量）  | 総被ばく量評価   | 成立性                   | 評価          |
|----|----------------------|---|---|-----------------------|-------------|
| 案① | ～<br>10mSv/h<br>程度   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1階エリア／地下1階（O.P.4900）付近の足場組立・干渉物撤去</li> <li>・ O.P.4900線量低減、ポンプ設置用吊具設置（約9m程度）</li> </ul> | 案②と同じ遠隔設置案であるが、案②より干渉物撤去等の作業物量が大きく、総被ばく線量も大きくなると評価      | モックアップ等による評価が必要       | △           |
| 案② | 10～<br>15mSv/h<br>程度 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地下1階（O.P.4900）付近の線量低減及び干渉物撤去</li> <li>・ ポンプ設置用吊具設置（約4m）</li> </ul>                     | 案①よりは作業物量が小さくなるものの、案③よりポンプ設置用吊具設置が加わる                   | モックアップ等による評価が必要       | 今後、<br>評価予定 |
| 案③ | 案②以上と<br>推定          | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地下1階（O.P.4900／O.P.1900）の線量低減、移送配管敷設用吊具設置（約4～9m）</li> </ul>                             | 案②に比べ、雰囲気線量の詳細未確認のO.P.1900の線量評価低減作業が加わるものの、設置用吊具設置作業はない | O.P.1900の線量低減対策の評価が必要 |             |

## 2.1.8 検討状況と今後の対応・課題（まとめ（1 / 2））

- 建屋滞留水処理に向け、先行実施する1号機タービン建屋の現状と今後の対応は以下の通り。

| 現状の検討状況 |          | 今後の対応・課題   |  |
|---------|----------|--|--|
| 線量低減対策  | O.P.4900 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 作業想定エリアの線量率分布、表面汚染密度の調査結果から、線量寄与の評価を実施し、以下の線量寄与が影響が大きいことを確認 <ul style="list-style-type: none"> <li>・床面のスラッジ</li> <li>・ヒータドレン配管等</li> </ul> </li> <li>➢ 震災直後に復水器内に貯留した滞留水が、ヒータドレン配管等に流れ込み、残存したと推定</li> <li>➢ 上記より、以下の線量低減対策が有効であると評価 <ul style="list-style-type: none"> <li>・床面のスラッジ：スラッジ除去</li> <li>・ヒータドレン配管等：内部水等の抜き取りや希釈、遮へい体設置</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 線量低減対策として、以下の検討を実施 <ul style="list-style-type: none"> <li>・床面のスラッジ：スラッジ性状を踏まえた遠隔小型装置を設計し、モックアップによる性能確認を実施予定</li> <li>・ヒータドレン配管等：復水器内の水抜きとあわせて、内部水等の抜き取りや希釈方法を検討。内部水等の抜き取り等が出来ない場合、遮へい体を設置予定。</li> </ul> </li> </ul> |
|         | O.P.1900 | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 線量寄与の評価を実施中</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 線量寄与の評価を実施し、線量低減対策を検討</li> </ul>  |
|         | 復水器      | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 復水器と接続されているヒータドレン配管等が高線量線源となっていることを確認</li> <li>➢ 復水器上面近傍（O.P.10200）の線量率は、2mSv/h程度であり、周囲のバックグラウンドより高いことを確認</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 復水器内の水抜きとあわせて、内部水等の抜き取りや希釈方法を検討</li> <li>➢ 今後カメラによる内部調査にあわせて、復水器内の滞留水のサンプリングを実施予定</li> <li>➢ ホットウェル天板より下にポンプを設置する必要があり、今後、ポンプ設置の成立性を確認予定</li> </ul>   |



## 2.1.8 検討状況と今後の対応・課題（まとめ（2/2））

| 現状の検討状況 |   | 今後の対応・課題   |
|---------|---|--|
| 配置成立性   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢現場調査の結果、必要なエリア及び搬入ルートが確保できる見通しを得た</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢干渉物撤去範囲及び機器搬入に伴う楊重設備の設置要否等を継続確認中</li> </ul>  |
| 施工方法    | <p>床ドレン<br/>サンプ蓋の<br/>撤去</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢復水器と連通する箇所、O.P.1900より低いポンプ設置可能エリアを図面等により調査した結果、復水器出口～復水ポンプまでの配管敷設エリア（O.P.600）が該当し、当該エリア直上部をボーリングしてポンプを吊降ろすことが可能と推定</li> <li>➢図面等により調査した結果、床ドレンサンプ蓋には取手付の点検口があり、点検口直上部には配管があることを確認</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢図面調査で抽出された当該エリアへのポンプ設置成立性について現場調査（干渉物調査）を実施予定。なお、干渉物等によって、ポンプが設置出来ない場合は別のエリアを検討。</li> <li>➢遠隔で作業を実施する場合、総被ばく線量を可能な限り低減させるために有効な手法であるが、実現性の管手からも確認する必要がある。なお、当該エリアへ直接アクセス出来れば点検口の撤去は出来るものの、線量条件等で直接アクセスすることが困難な場合も想定されることから、その両者を並行して検討。</li> </ul> |
|         | <p>移送ポンプ<br/>の設置※1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢遠隔設置案である案①と案②で雰囲気線量に大きな差異はない。案①は干渉物撤去等の作業物量が多い。また、案③は雰囲気線量が高くなると想定されるが、干渉物等の懸念はなく、作業は確実に実施することができる。今後、案②及び案③に絞り込んで継続する。</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➢案②と案③の絞り込みは、現地調査による詳細な干渉物量の確認、作業成立性のモックアップ等により決定</li> </ul>  |

※1 案①：O.P.10200からポンプを遠隔で設置 案②：O.P.4900からポンプを遠隔で設置 案③：O.P.1900からポンプを設置

---

## 2. 2 滞留水表面上の油分回収の検討状況 (課題②)

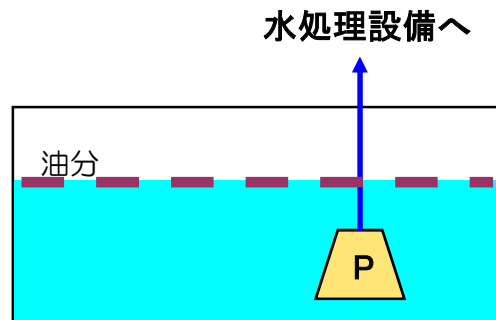


## 2.2.1 建屋滞留水表面上の油分について（目的）

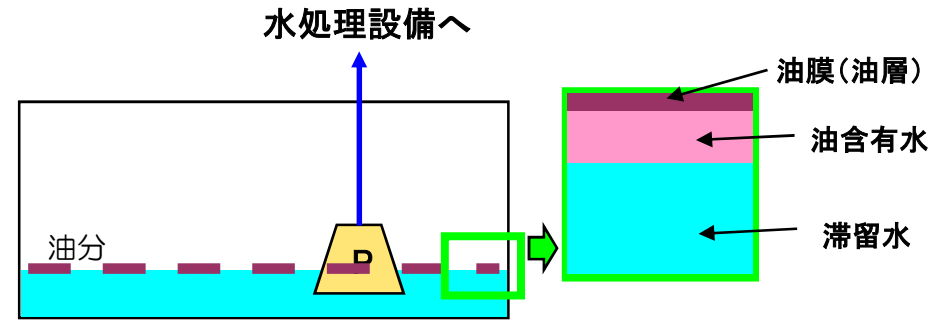
### ■ 解決すべき課題

- 油分については、滞留水移送後の水処理設備に対して性能低下を発生する可能性がある。
- 現状、タービン建屋からの水移送については、水中ポンプにて行っており、滞留水表層の油を移送するリスクは低く問題は発生していない。今後、建屋滞留水水位を低下させるにあたり、床面への油分の付着及び油分を移送する可能性が高くなるため、油分への対応が必要。
- 水位低下工程に合わせ、床面露出前に地下表層から浮上油の回収作業を行う。

【現状】



【建屋水位低下時】



【サンプリング状況】



3号機D/G室 4号機復水器エリア

## 2.2.2 現場調査・検討状況（所内ボイラ室）

### ■ 調査結果・今後の見通し

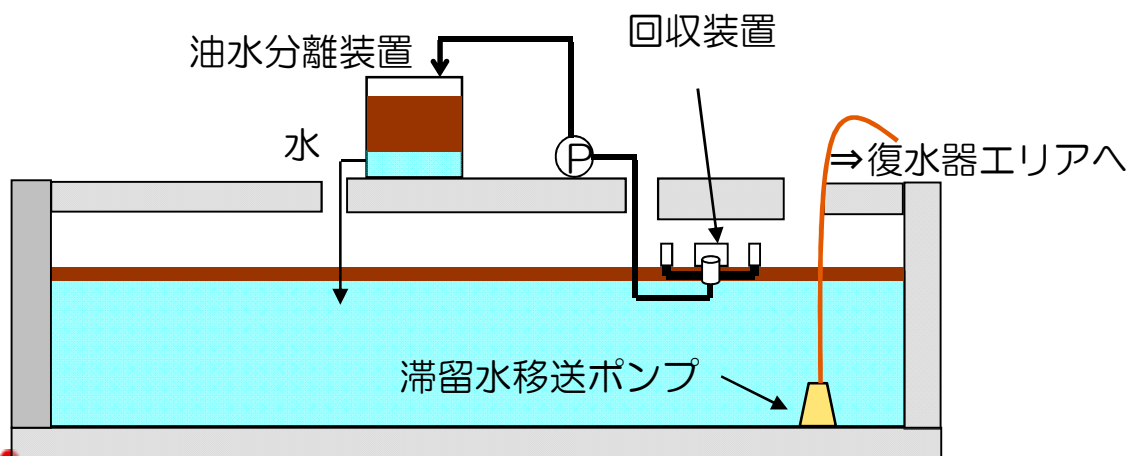
- 所内ボイラ（H/B）室の油分回収作業を2015.10.19～11.11にて実施し、**表面の油膜が除去**されたことを目視にて確認し、油分回収ができたと判断。
- 今後、ディーゼル発電機（D/G）室の油分回収を実施予定。

#### ＜油分の回収確認判断＞

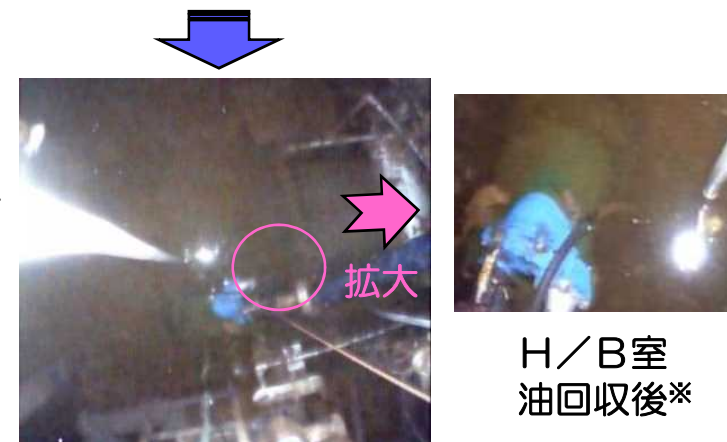
目視にて水表面上の油膜の浮遊がなくなること

#### ＜油分の状況＞

|          | 油量                            |
|----------|-------------------------------|
| H/B室（実績） | 0.4m <sup>3</sup> 程度          |
| D/G室（推定） | 1～2m <sup>3</sup> 程度（油膜5mm程度） |



#### ＜油分回収前後の水面の状況＞



※ 油膜がなくなり、ケーブル等が透けて見えることを確認



---

## 2. 3 ダスト対策の検討状況 (課題③)

## 2.3.1 水位低下に伴うダスト上昇について（目的）

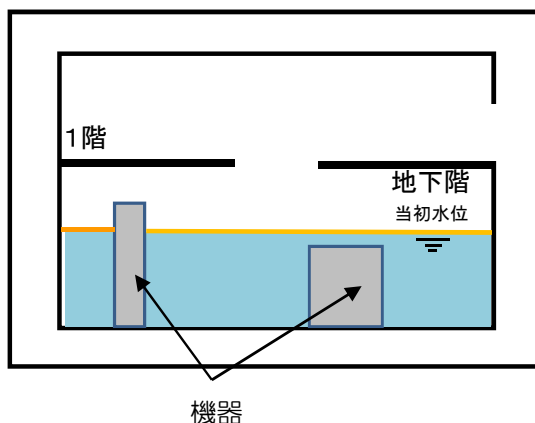
### ■ 解決すべき課題

- 建屋水位低下に伴い、汚染水に水没していた機器や建屋表面が露出/乾燥に伴い、ダストが飛散する可能性がある。
- ダストが飛散した場合、建屋内の作業環境悪化等の懸案があるため、ダストの発生防止、ダストの拡散防止等の対策について、飛散状況を予測した上での対応が必要。
- 建屋床面のスラッジがダストになりやすい可能性があり、特に注意が必要。

### ➤ ダスト源の発生経緯

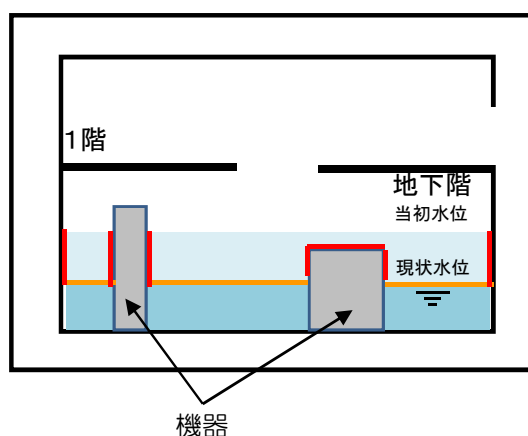
#### 【状態1:過去】

汚染水水位が高く、汚染面が空气中に暴露していない状態



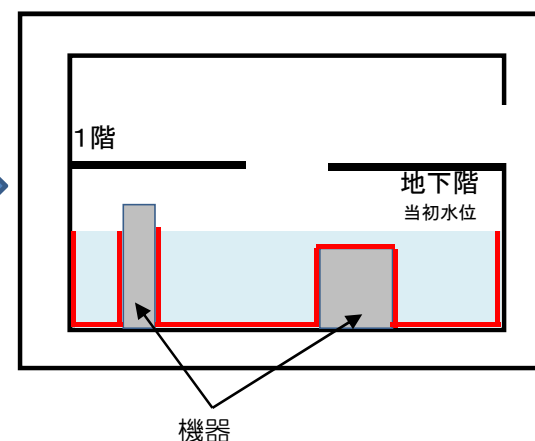
#### 【状態2:現状～建屋水位低下時】

汚染水水位が低下し、汚染面の一部が空气中に暴露した状態



#### 【状態3:建屋床面露出時】

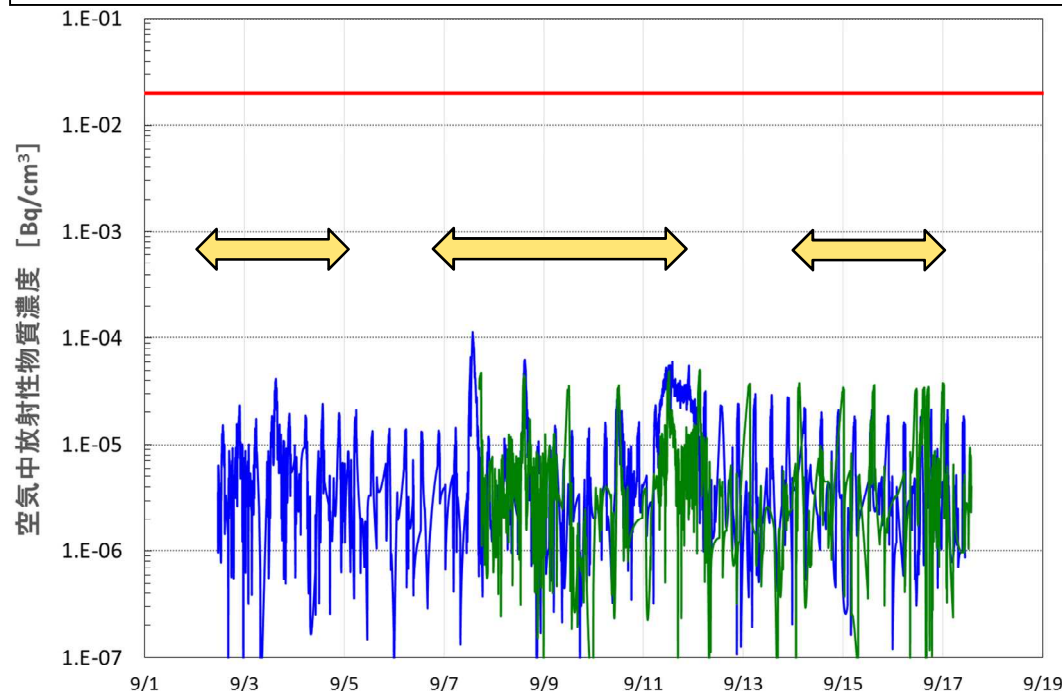
汚染水がなくなり汚染面がすべて暴露した状態



## 2.3.2 現場調査・検討状況（ダスト濃度測定）

### ■ 調査結果・今後の見通し

- 2011年10月から地下1階（O.P.4900）は露出しているが、これまでのところ作業環境へのダストの影響は確認されていない。
- 連続ダストモニタを地下1階（O.P.4900）と1階に設置し、2015年9月3日から測定実施。（温湿度計は2015年9月14日から計測中）
- 地下1階（O.P.4900）の堆積物が湿った状態での作業（9月2日～16日：調査、堆積物サンプリング等）では、作業を実施していない期間と同等であり、ダスト上昇は確認されなかった。
- 今後、乾燥時期（冬季）となり、堆積物は徐々に乾燥してくるため、ダスト濃度測定を継続し、トレンドを確認する。また、地下1階（O.P.4900）と復水器エリア（O.P.1900）の堆積物の性状とダスト測定結果等から建屋水位がO.P.1900より低減された状況のダストを評価する。



— 管理値(全面マスク使用上限):  $2 \times 10^{-2}$  [Bq/cm<sup>3</sup>]

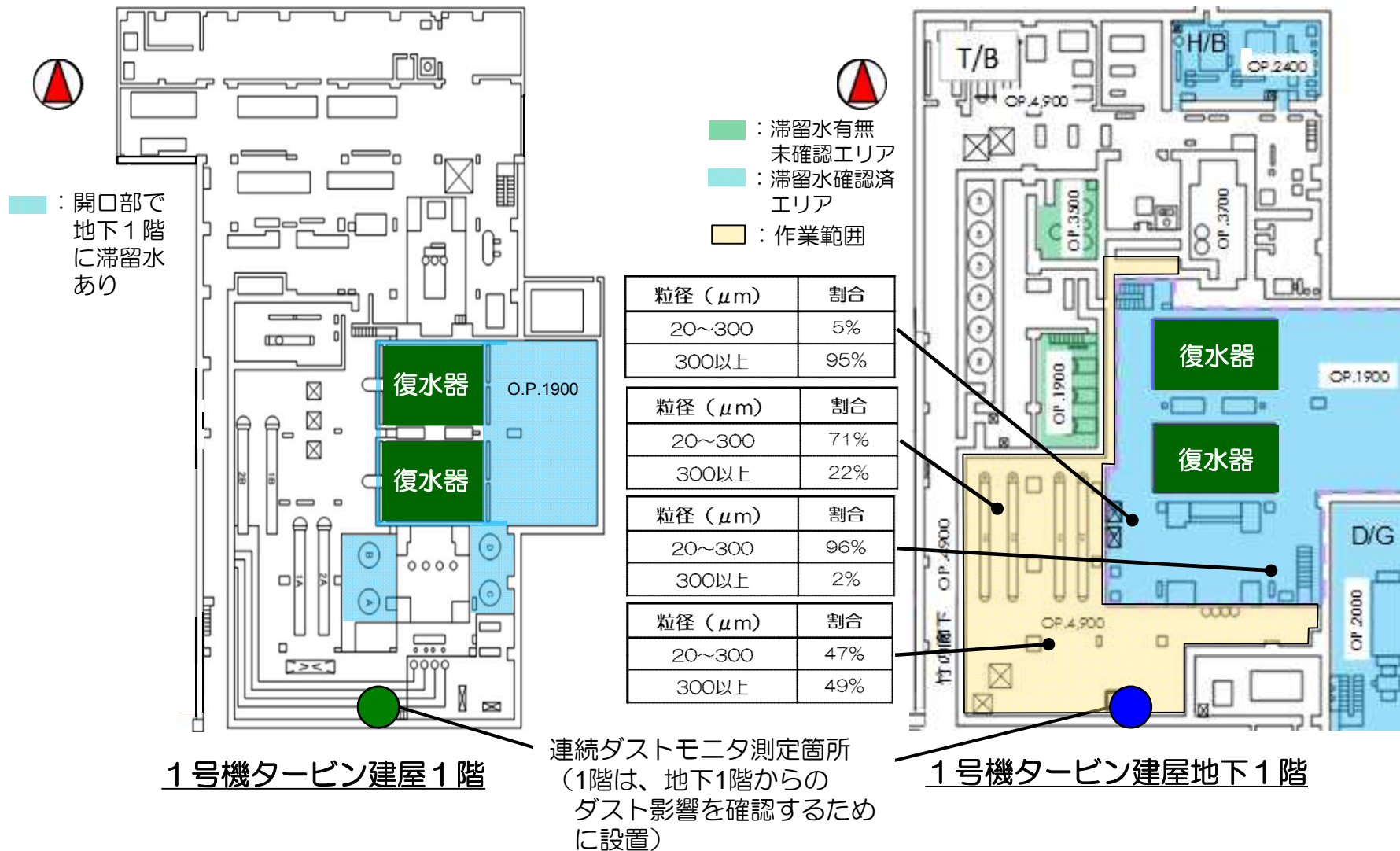
↔ 地下1階での調査、堆積物サンプリング等  
作業実施期間

— 1号タービン建屋地下階  
— 1号タービン建屋 1階



## 2.3.3 現場調査・検討状況（ダスト測定箇所・粒径調査結果）

＜連続ダストモニタ設置場所、地下1階作業範囲＞



## 2.3.4 現場調査・検討状況（ダスト飛散防止対策）

### ■ 今後の見通し

- 現状、建屋内のダスト濃度上昇は確認されていないが、今後、**建屋内滞留水水位を低下**することにより、**床面等のスラッジが乾燥**して、**ダスト濃度が上昇**する懸念がある。
- 現在検討中のダスト評価結果及び所内ボイラ室等における滞留水移送後のダスト濃度で得られた知見等を踏まえて、タービン建屋水位がO.P.1900以下となった場合の具体的なダスト対策の検討は以下の通り進める。
- **なお、追加設置する滞留水移送設備エリア（O.P.4900）は、線量低減対策として、ダスト源のスラッジ除去を実施**するため、**ダスト発生源を抑制**することができる。

| エリア                    | 発生源の除去  | 拡散抑制／飛散抑制   |
|------------------------|---|---|
| 1階<br>O.P.10200        | —   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 閉止されていない<b>開口部の閉止</b>もしくは<b>縮小</b>方法を検討</li> </ul> |
| 地下1階<br>O.P.4900       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 追加設置する滞留水移送設備エリアは、線量低減に併せて遠隔装置等で<b>スラッジの除去</b>を実施</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>ミスト散水</b>等の飛散抑制方法を検討</li> </ul>                 |
| 復水器<br>エリア<br>O.P.1900 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 現状、当該箇所は水没していることから、ダスト発生の要因となる滞留水中のスラッジ除去方法検討</li> <li>• O.P.1900水抜き後のダスト発生の要因となる床面スラッジ除去方法検討</li> </ul> |   |



---

## 2. 4 雨水及び地下水流入抑制対策の検討状況 (課題④・課題⑤)

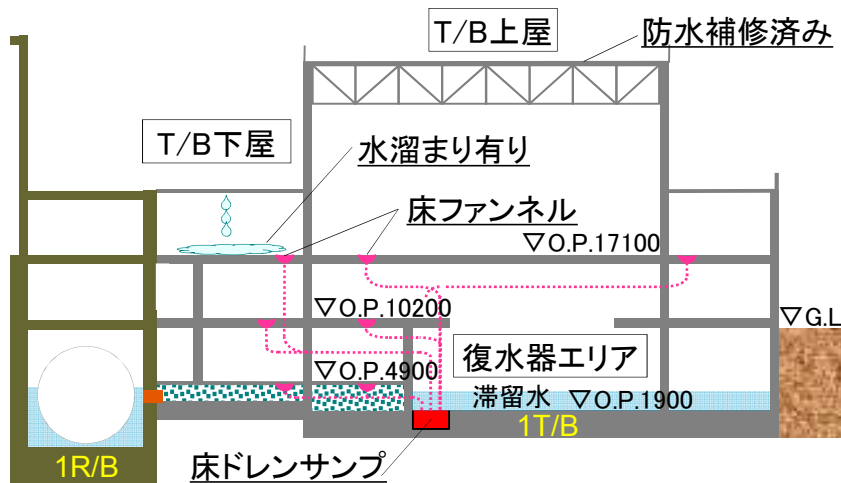
## 2.4.1 雨水及び地下水流入抑制対策

### ■ 解決すべき課題

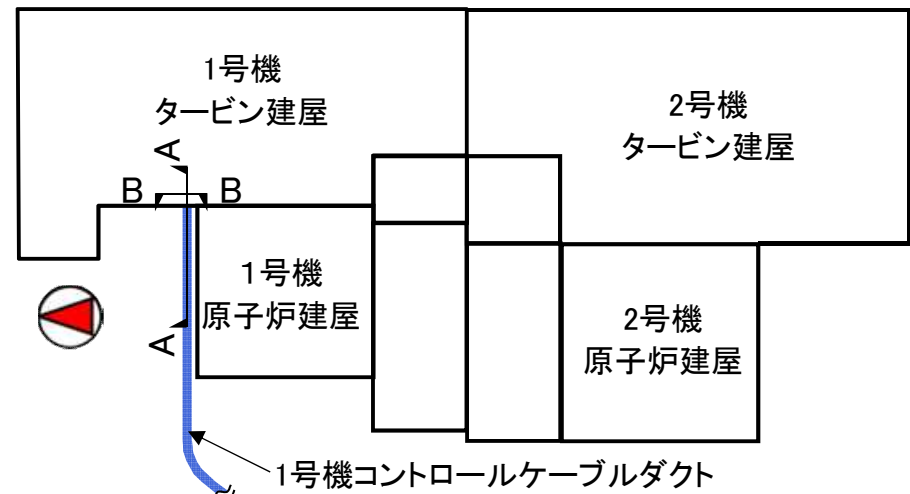
1号機については、T/B下屋からの雨漏れ、1号機コントロールケーブルダクト等からの地下水流入（サブドレン稼働前）が確認されている。これより、滞留水発生量抑制の観点から、可能な限り建屋内流入量を低減させていく必要がある。また、滞留水処理完了のためには、雨水・地下水の流入が床ドレンサンプ等に設置された移送ポンプで排水可能な量となるように抑制された状態にする必要がある。

### ■ 現場調査結果・今後の見通し

- サブドレンによる地下水位低下に伴い、1号機コントロールダクトからの流入停止が確認された。今後、当該ダクトからの再流入対策を実施予定。
- サブドレン、陸側遮水壁による今後の更なる地下水位低下状況を踏まえた流入量評価を行い、追加流入対策等の要否を判断する。
- 滞留水発生量抑制の観点から、高線量やアクセス性の課題は多いものの雨漏れ対策及び追加地下水流入抑制対策についても引き続き検討していく。



1号機T/B 雨水流入状況

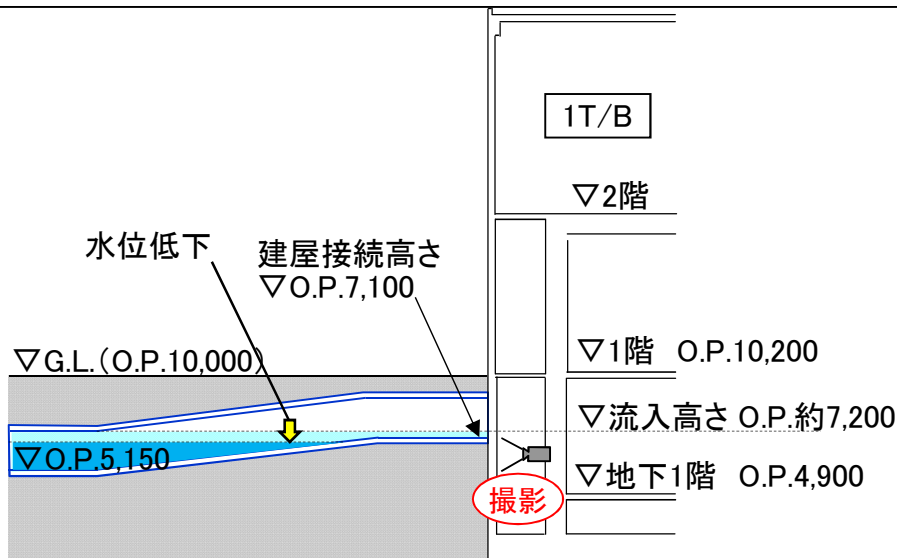


1号機コントロールケーブルダクト 配置図

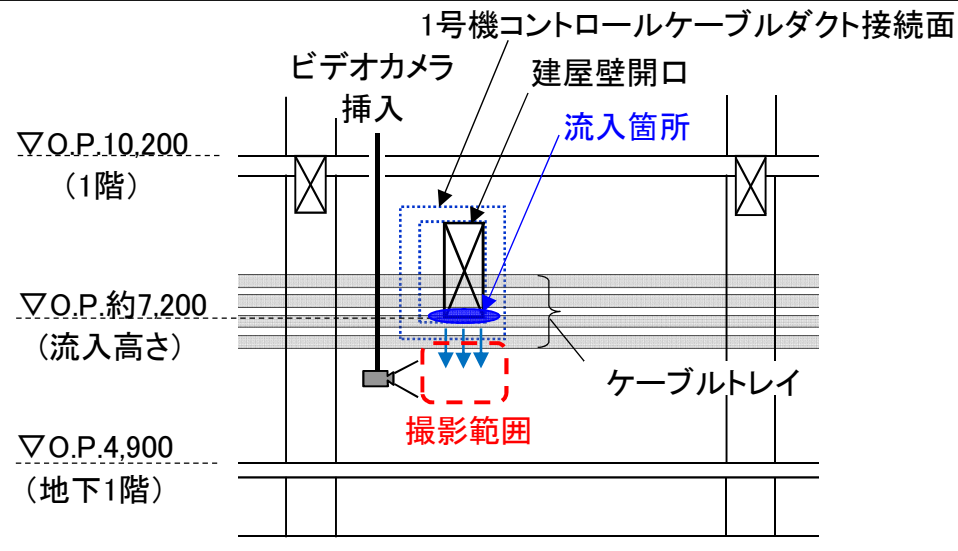
## 2.4.2 現場調査結果（コントロールケーブルダクト状況）

### ■ 調査結果

- 1号機タービン建屋1階からビデオカメラを地下1階に挿入し、流入状況を確認した。
- 2013年8月30日の調査では地下水が流入して落水する様子が確認されたが、2015年11月12日（サブドレン稼働後）の調査では地下水の流入が確認されなかった。



A-A断面図



B-B断面図



撮影日：2013年8月30日



撮影日：2015年11月12日

流入箇所下部の写真