

# 雨水流入対策の進捗状況について

2019年 4月15日



東京電力ホールディングス株式会社

■ **2018年度に実施した建屋流入対策は下記の通り。** ※第61回 特定原子力監視・評価検討会 資料4 にてご説明

- ・ K排水路の逆流防止対策（参考1）
  - 大雨時にK排水路の集水枡から建屋方向への逆流を防止するための対策を実施（2018年6月 完了）
- ・ 1/2号機タービン建屋近傍トレンチからの流入の対策（参考2）
  - 1号機共通配管トレンチ内の建屋貫通箇所，2号機取水電源ケーブルトレンチ内の建屋貫通箇所について，止水・充填等を実施。（2018年9月 完了）
- ・ 2号機原子炉建屋ルーフトレン損傷部からの雨水流入の対策（参考3）
  - 屋上のルーフトレン2箇所(北側・中央)について，配管のズレを確認したため，雨水配管の補修を実施。（2018年7月 完了）
- ・ フェーシング等によるT.P.+2.5m盤地下水位の低下（参考4）
  - フェーシングの進捗により，地下水位をT.P.+1.6～1.7mと2017年度比で▲0.2m程度に低下させたことにより大雨時の水位上昇リスクが緩和できている。（2019年3月末時点）

■ **2019年度の梅雨・台風時期に備え、運用面における対策も検討・実施中。**

**大雨時の対応力強化** } **今回ご説明**

■ **上記に加え、下記の雨水流入対策を実施予定。**

- ・ 屋根損傷部からの雨水流入対策
  - 1, 2号機廃棄物処理建屋**
  - 3号機タービン建屋**

} **今回ご説明**
- ・ フェーシングによる雨水浸透抑制
  - 継続実施中、8.5m盤（陸側遮水壁海側）については2019年度末に計画範囲が全て完了予定。

- 2019年度 梅雨時期に向け大雨への対応力強化に取り組んでおり、継続実施していく。

## ①処理能力を増強したサブドレン運用（実施中）

浄化設備の2系列化・タンク増設等により、処理能力を900⇒1500m<sup>3</sup>/日に増強済み。  
また、運用効率化により最大2,000m<sup>3</sup>/日※の汲み上げ・処理が可能。  
（※1週間弱継続可能。サンプルタンクのバッファが確保されていることが条件。  
上記運用後は降雨開始から20日間程度で通常状態へ復帰可能と評価）

## ②サブドレンの適切な保全の実施（実施中）

大雨時に配管閉塞等による機能低下が極力生じないように、計画的に運転・保守・点検を行う。

## ③水位の事前調整（状況に応じて実施）

建屋水位が大きく上昇した場合でもサブドレンと所定の水位差を確保できるように水位を事前に調整し、LCO逸脱(水位差小)によるサブドレン停止の回避をはかる。  
（2018年8月には事前の降雨予想をもとに、サブドレン設定水位を+30cm上げて対応）

## ④雨水流入可能性のある開口の閉止等（実施済、必要に応じて今後追加実施）

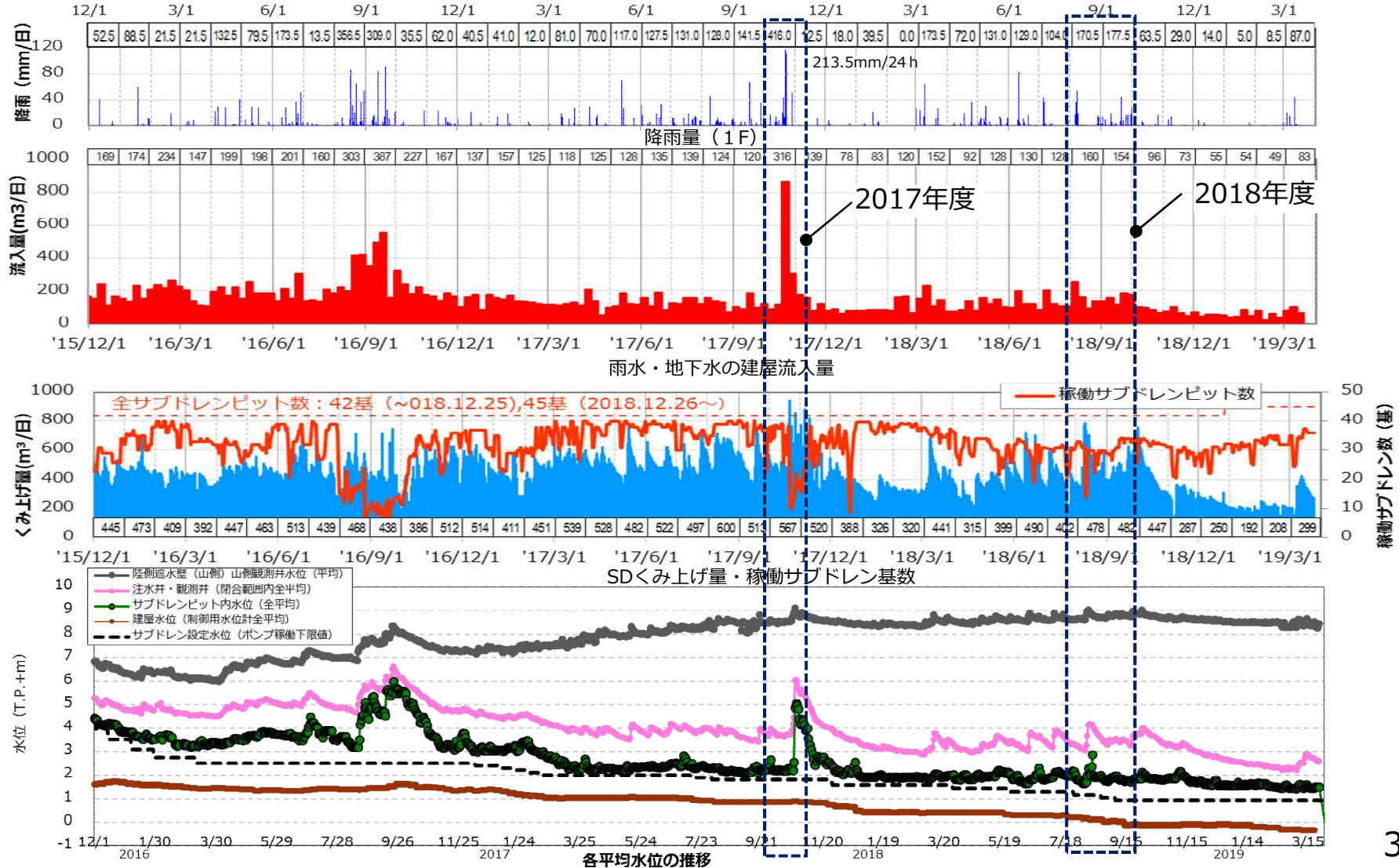
雨水が直接流入する可能性がある地表面の開口の閉止等を実施済み。大雨前にも現場を確認し、工事により一時的に開口となる箇所等に適切に措置がなされていることを確認する。

- 上記に限らず、今後の検討において有効と考えられる方策は適宜実施し大雨に備える。

# 補足1： 建屋流入量等の状況

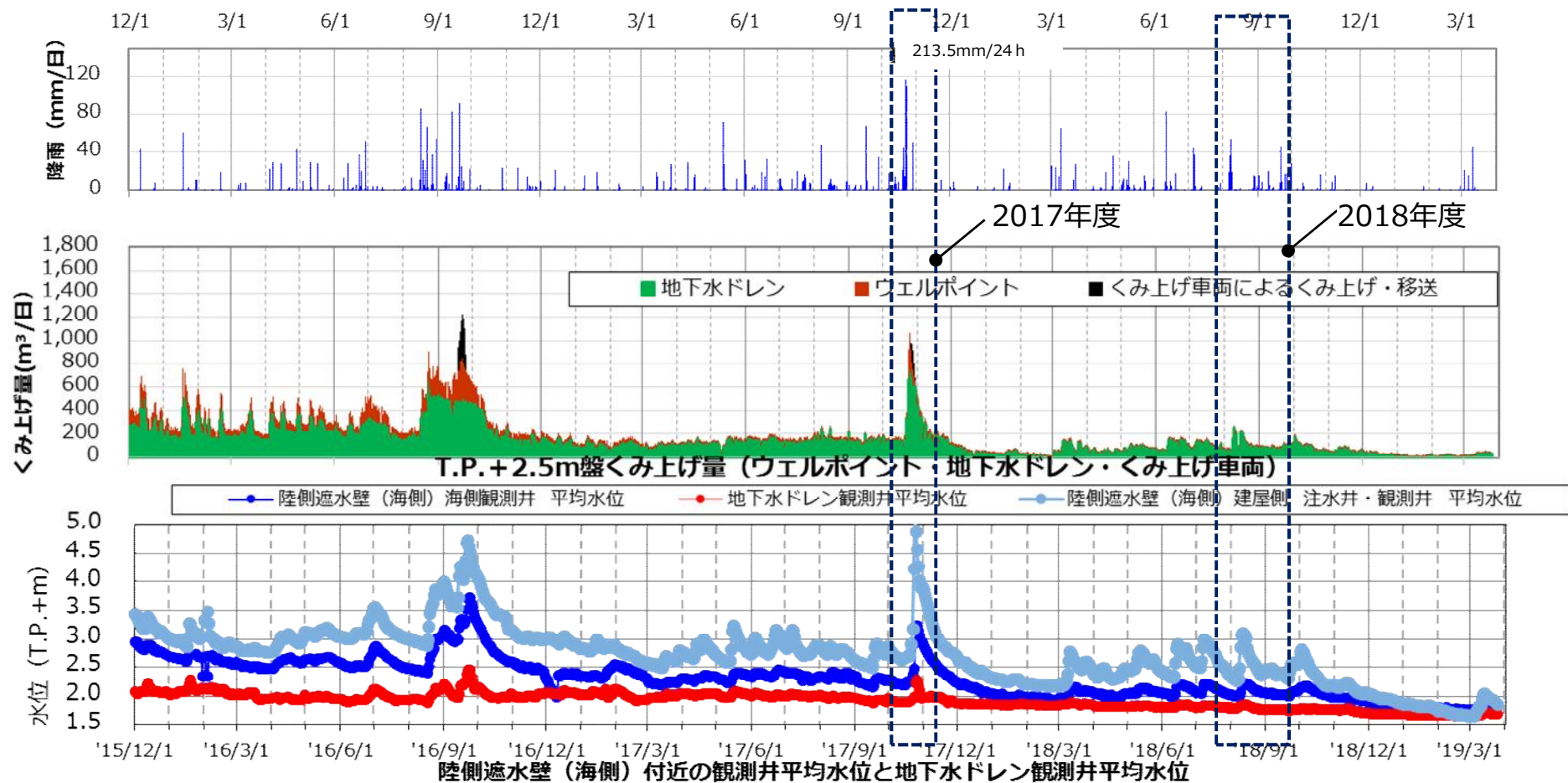


- 2017年度の台風時はサブドレン処理能力が約900m<sup>3</sup>/日であったため、2.5m盤くみ上げを優先した分、サブドレンの稼働抑制を行い地下水位が上昇した。その結果、トレンチを介した雨水流入と相まって建屋流入量が大きく増加した。
- 2018年度はサブドレン処理能力が1,500m<sup>3</sup>/日に強化された。2017年度ほどの降雨がなかったこともあり稼働抑制は発生せず、台風時期の建屋流入の大幅な増加は発生しなかった。



## 補足2： 2.5m盤くみ上げ量の状況

- 2017年度の台風時は降雨に加えてサブドレン稼働抑制もあり、2.5m盤が水位上昇した。その結果、連続した台風に備えてくみ上げ車両等による応急対応を含む大幅なくみ上げ量の増加（建屋への移送量も同様に増加）が発生した。
- 2018年度はフェーシング等が進捗し、2017年度ほどの降雨がなかったこともあり、くみ上げ量の増加が緩和された。また、2.5m盤水位を段階的に下げてきており（2019年3月時点で2017年度比▲200mm程度）、水位上昇に備えたバッファをさらに確保できている。



# 屋根雨水対策（全体）



## 【2018年度実績】

- 2号機原子炉建屋上屋(2R/B上屋) : 汚染源除去完了 (2018年5月)
- 1,2,3号機タービン建屋下屋(1,2,3T/B下屋) : 雨水浄化材設置完了 (2018年9月)
- 3号機タービン建屋上屋(3T/B上屋) : 雨水対策ヤード整備開始 (2018年11月～)
- 1,2,4号機タービン建屋上屋(1,2,4T/B上屋) : 雨水浄化材設置完了 (2019年3月)
- 1,2号機FSTR建屋 : 汚染源除去完了 (2019年3月)

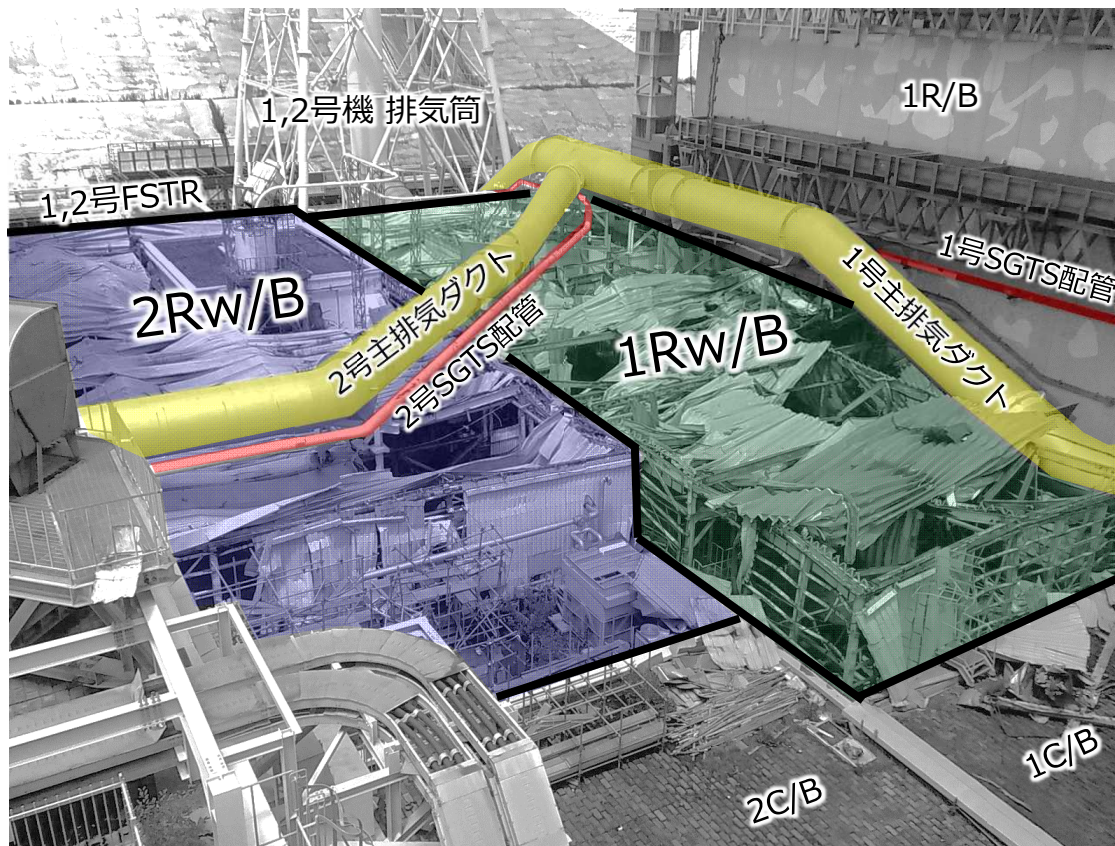
【凡例】

- 雨水流入対策予定
- 汚染源除去対策済
- カバー屋根設置済
- 雨水浄化材設置済
- 陸側遮水壁



# 1,2号機廃棄物処理建屋（1,2Rw/B）雨水流入対策

- 1,2Rw/Bは四方を建屋・排気筒に囲まれており、上部を主排気ダクト・SGTS配管が通っている。
- 1,2Rw/Bは2階の既存鉄骨屋根が大きく損傷している。  
⇒ 雨水は2階の床ドレンや床開口等から地下階に流下し、建屋滞留水となっていると推定。
- 2階は高線量であり、屋根材等の落下の危険もあるため、有人作業は困難な状況。



2階 雰囲気線量  
0.8~10mSv/h



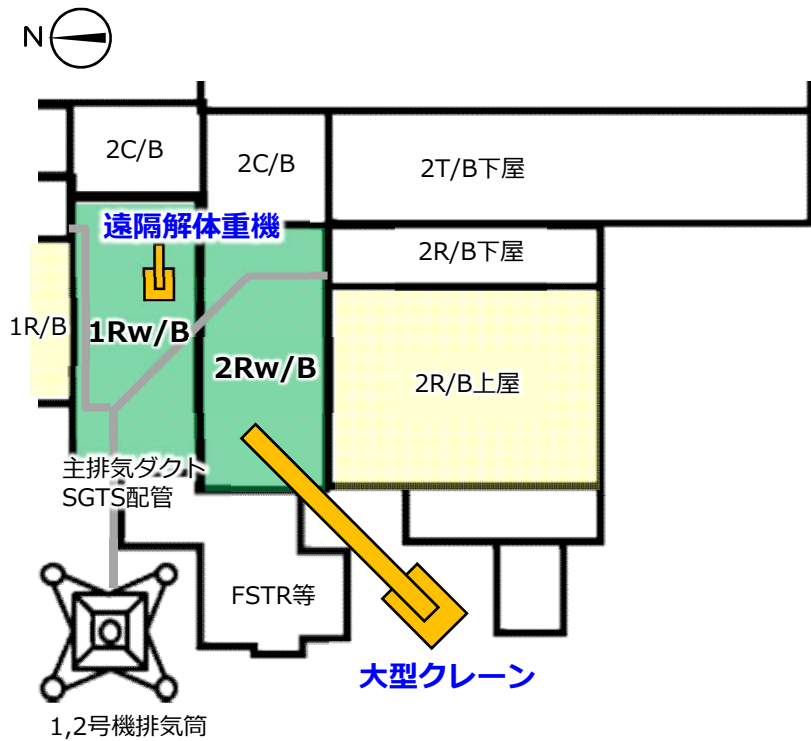
1Rw/B 2階の状況

全体写真 東側(2T/B屋上)より撮影 2018年7月

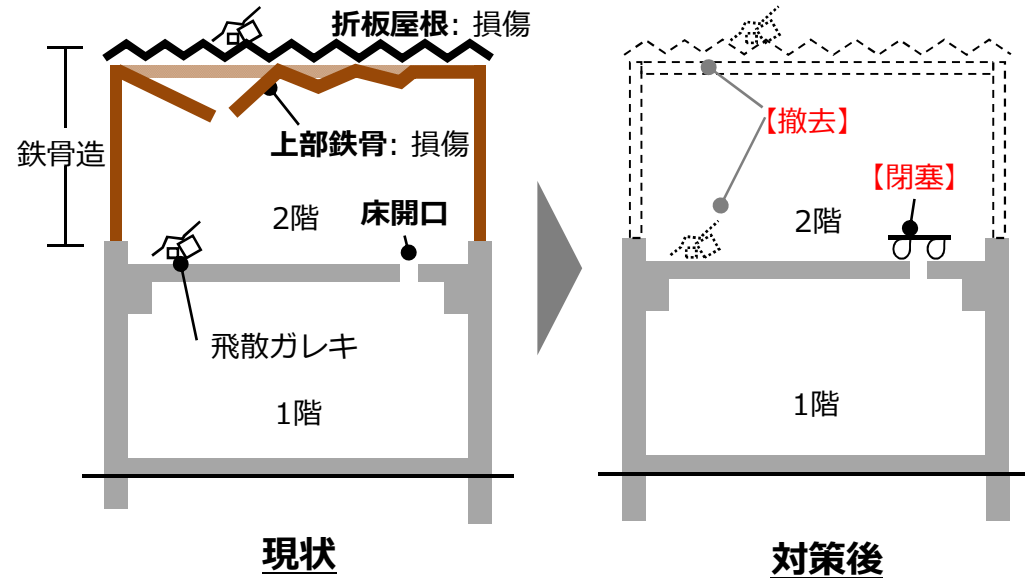
# 1,2号機廃棄物処理建屋（1,2Rw/B）雨水流入対策

## 【対策】 2階の鉄骨部分、飛散ガレキ等を遠隔無人作業にて撤去し、床開口を閉塞する

- 大型クレーン（無人）でカッターやフォークを用いて鉄骨ガレキ等を撤去する。
- 大型クレーンが届かないエリアについては、屋根面に遠隔解体重機を載せて撤去する。
- 1,2号機排気筒解体と作業ヤードが干渉するため、排気筒解体後に1,2Rw/B雨水流入対策を実施する。
- 主排気ダクト・SGTS配管は屋根ガレキ撤去によりアクセス環境を整えた後に対策を実施する。



エリア配置図



カッター



フォーク



遠隔解体重機



# 1,2号機廃棄物処理建屋（1,2Rw/B）雨水流入対策

## ■ 準備工事 (Step1)

- 1,2号機FSTR他屋根面对策（汚染源除去）
  - アクセス通路整備
- 2019年3月完了

## ■ 屋根面对策 (Step2~4)

- 1,2Rw/B上部解体（外装・屋根・鉄骨柱等）
- 1,2Rw/B小ガレキ撤去（残置物・飛来物等）
- 開口部閉止、排水ルート構築

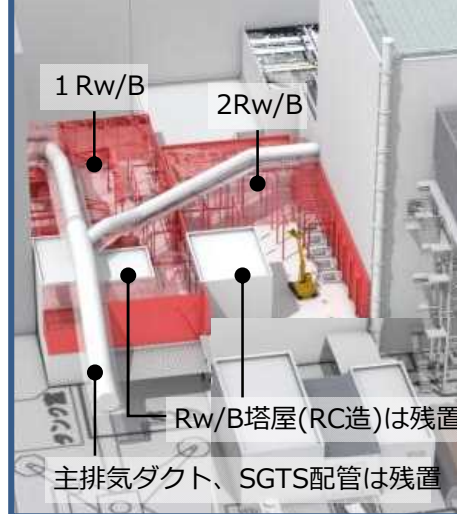
### Step1 :

1,2号機FSTR他屋根面对策  
作業用構台設置



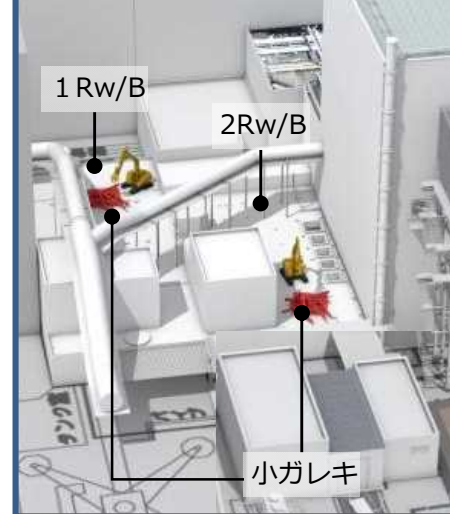
### Step2 :

1,2Rw/B上部解体  
（外装・屋根・鉄骨柱等）



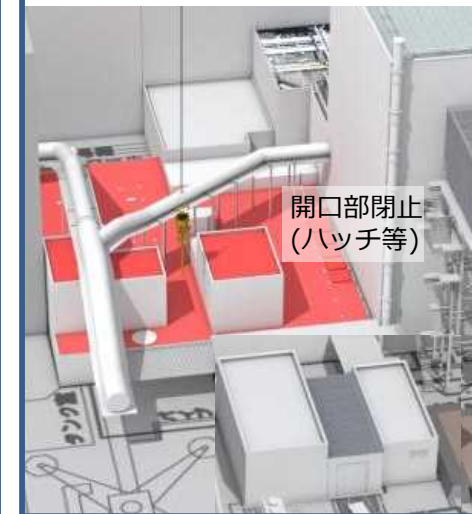
### Step3 :

1,2Rw/B小ガレキ撤去  
（残置物・飛来物等）



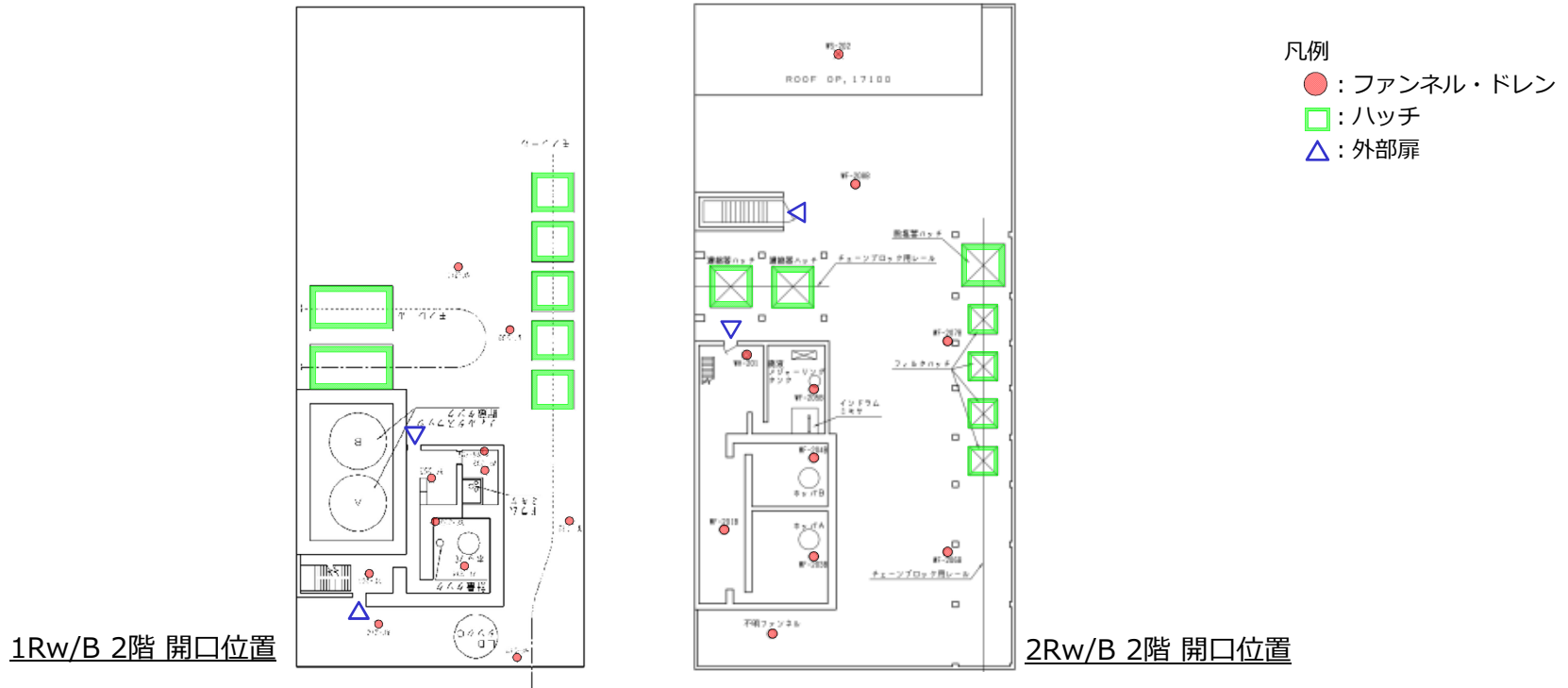
### Step4 :

開口部閉止  
排水ルート構築



# 1,2号機廃棄物処理建屋（1,2Rw/B）雨水流入対策

- 2階部分のガレキ等の撤去後、建屋内部へ雨水が流入する恐れのある箇所を閉塞する。

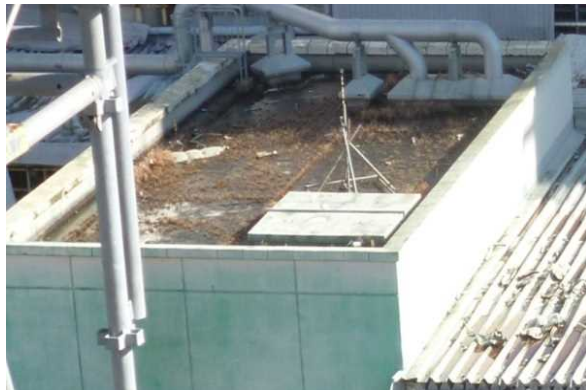


- 1,2号機排気筒解体後にガレキ撤去に着手し、2020年度上期に雨水流入対策を完了予定。

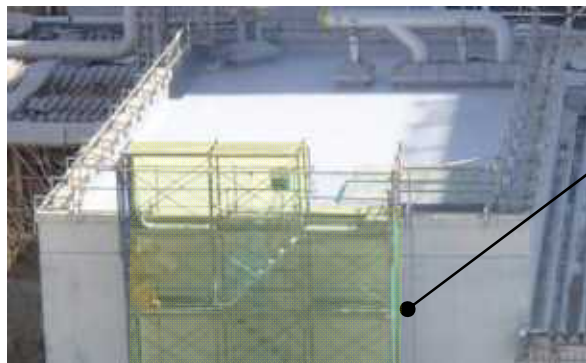
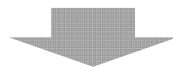
|                 | 2018年度        | 2019年度 |             |    |    | 2020年度 |    |    |    |
|-----------------|---------------|--------|-------------|----|----|--------|----|----|----|
|                 | 4Q            | 1Q     | 2Q          | 3Q | 4Q | 1Q     | 2Q | 3Q | 4Q |
| 1,2Rw/B<br>雨水対策 | 排気筒解体装置モックアップ | 排気筒解体  | 1,2Rw/B雨水対策 |    |    |        |    |    |    |

# 1,2号機FSTR建屋他 屋根汚染源撤去

- 1,2号機FSTR建屋他の汚染源除去を2019年3月に完了した。
- 並行して、1,2号機廃棄物処理建屋へのアクセス通路の整備を完了した。



1,2号機FSTR建屋 対策前

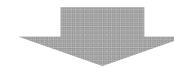


1,2号機FSTR建屋 対策後

アクセス通路



2号機FSTR建屋 対策前



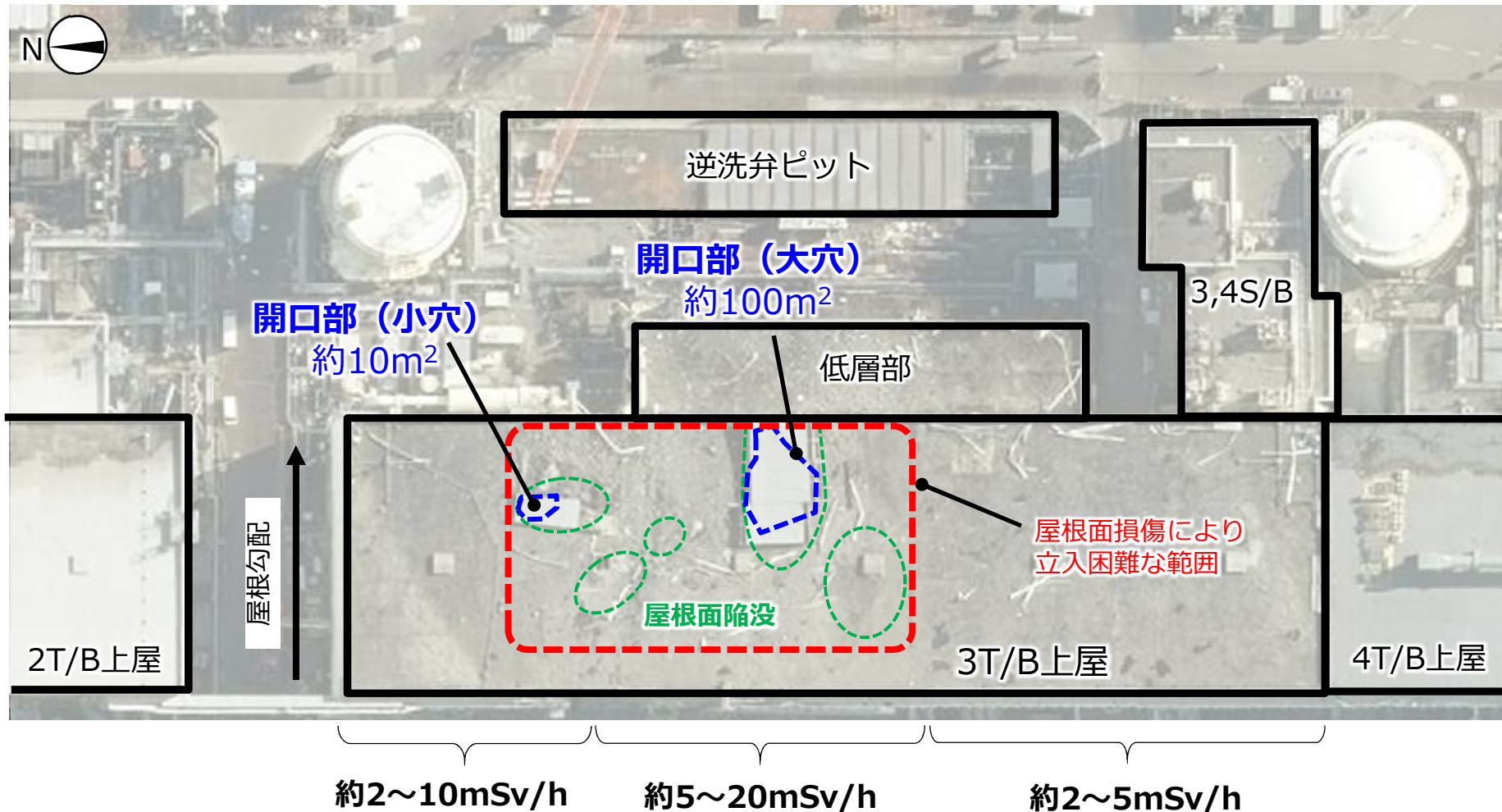
2号機FSTR建屋 対策後

アクセス通路

# 3号機タービン建屋（3T/B）雨水流入対策

- 屋根に大小2箇所の穴が空いており、周辺および水上側の雨水が流入していると推定。
- ガレキ堆積により全体的に高線量，中央部はスラブ陥没により積載・立入が困難。

撮影: 2019年1月

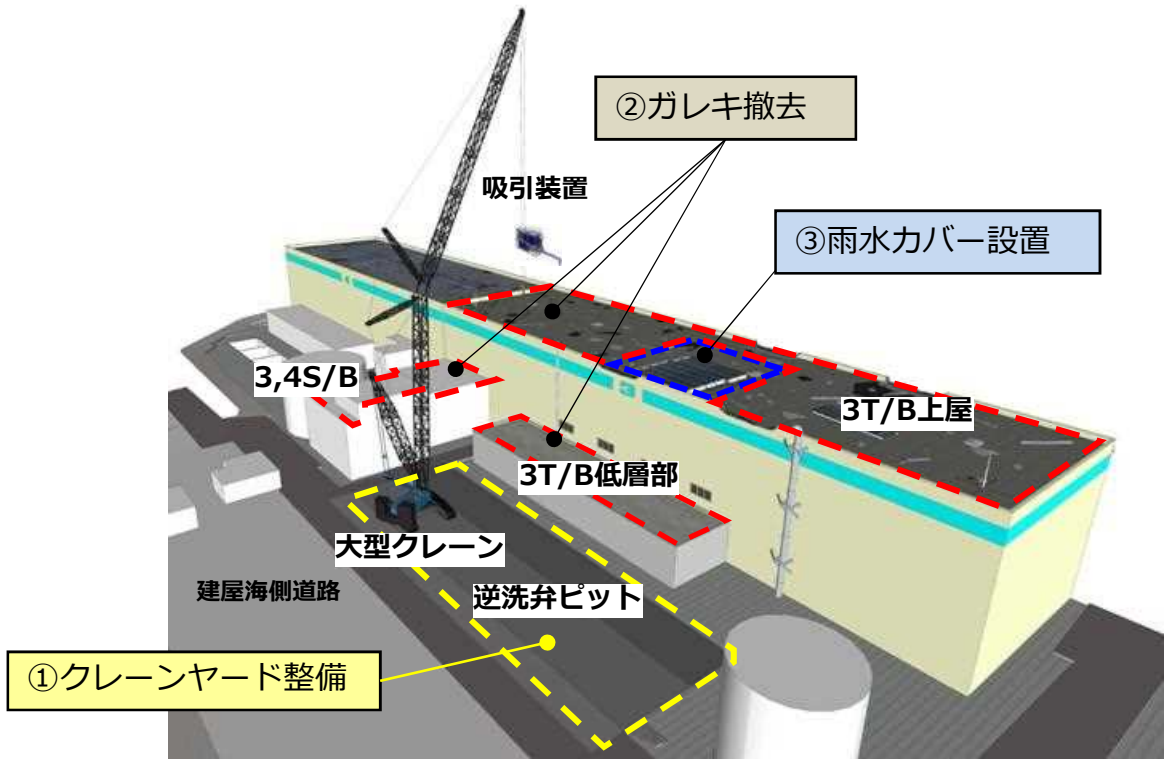


# 3号機タービン建屋（3T/B）雨水流入対策

**①クレーンヤード整備**  
・大型クレーンが寄りつけるように逆洗弁ピット覆工，路盤補強によりヤードを拡張

**②ガレキ撤去**  
・大型クレーンを用いて遠隔でガレキ、ルーフブロック、敷き砂等を撤去し，線量を低減、雨水濃度低減

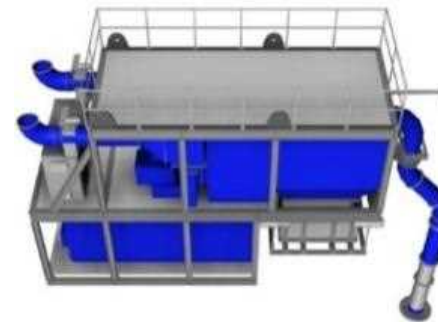
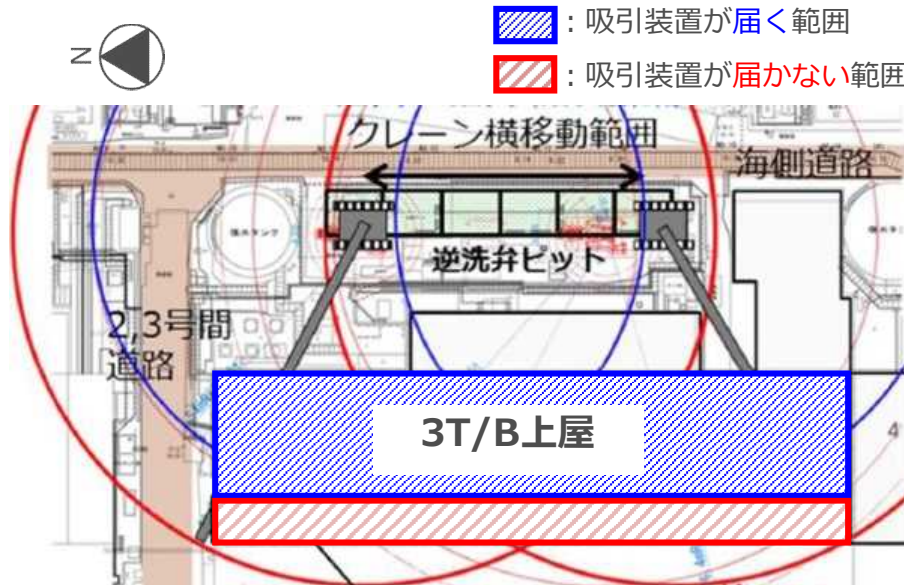
**③雨水カバー設置**  
・屋根損傷部からの雨水の直接流入を防止。



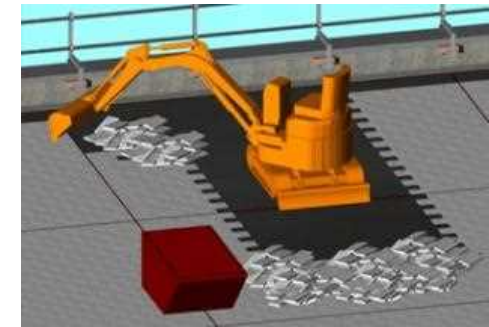
①クレーンヤード整備状況

# 3号機タービン建屋（3T/B）雨水流入対策

- 大型クレーン（遠隔操作）で吸引装置(遠隔操作)を吊り、ルーフブロック、小型ガレキ等を吸引する。
- 吸引装置が届かない範囲は、小型無人重機(遠隔操作)で撤去する。



吸引装置



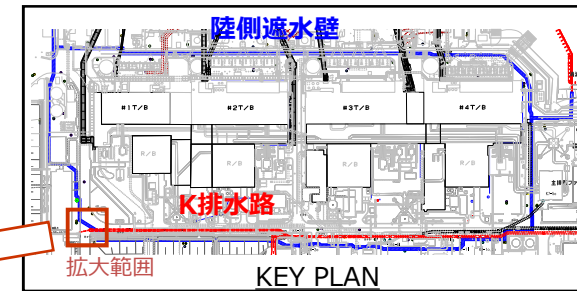
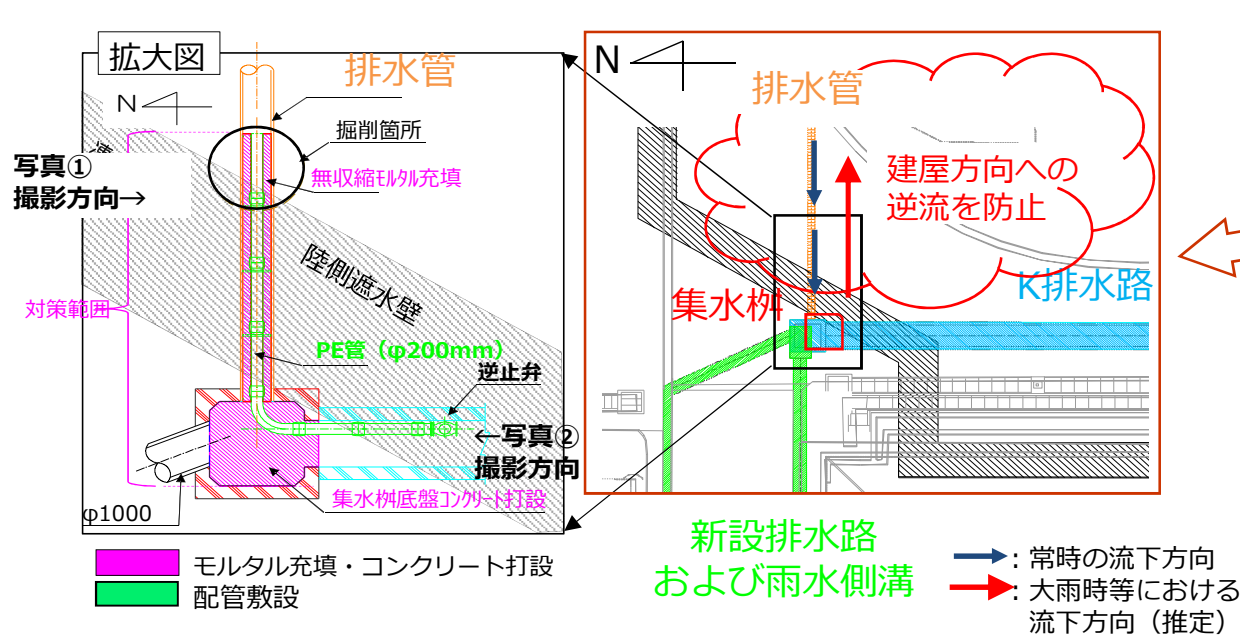
小型無人重機

|              | 2018年度     | 2019年度 |        |    |    | 2020年度 |          |    |    |
|--------------|------------|--------|--------|----|----|--------|----------|----|----|
|              | 4Q         | 1Q     | 2Q     | 3Q | 4Q | 1Q     | 2Q       | 3Q | 4Q |
| 3T/B<br>雨水対策 | ①クレーンヤード整備 |        |        |    |    |        |          |    |    |
|              |            |        | ②ガレキ撤去 |    |    |        |          |    |    |
|              |            |        |        |    |    |        | ③雨水カバー設置 |    |    |

# (参考1) K排水路から建屋への雨水流入対策 (1号機西側 排水管)



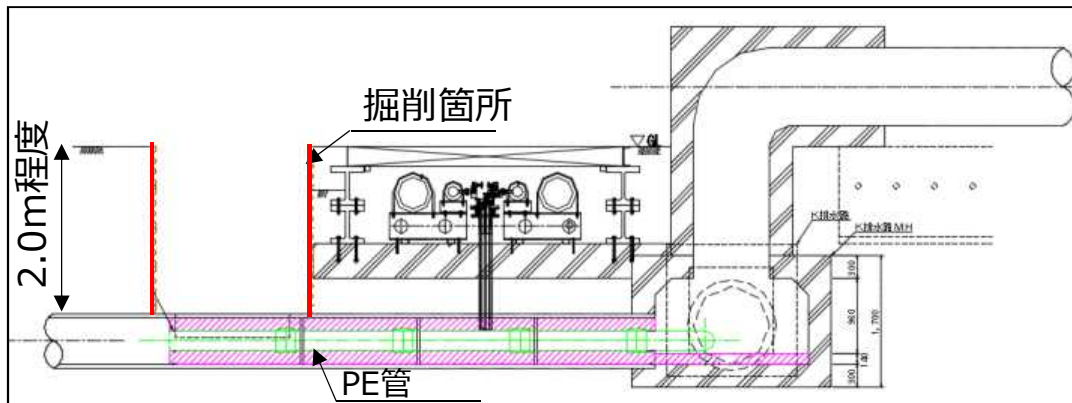
- 1号機西側 排水管へのK排水路からの逆流を防止するため、逆止弁を設けたPE管を排水管の内部に設置し、その外側を充填する工事を実施。(2018年6月22日対策完了)



写真① 掘削箇所 (北側から撮影)

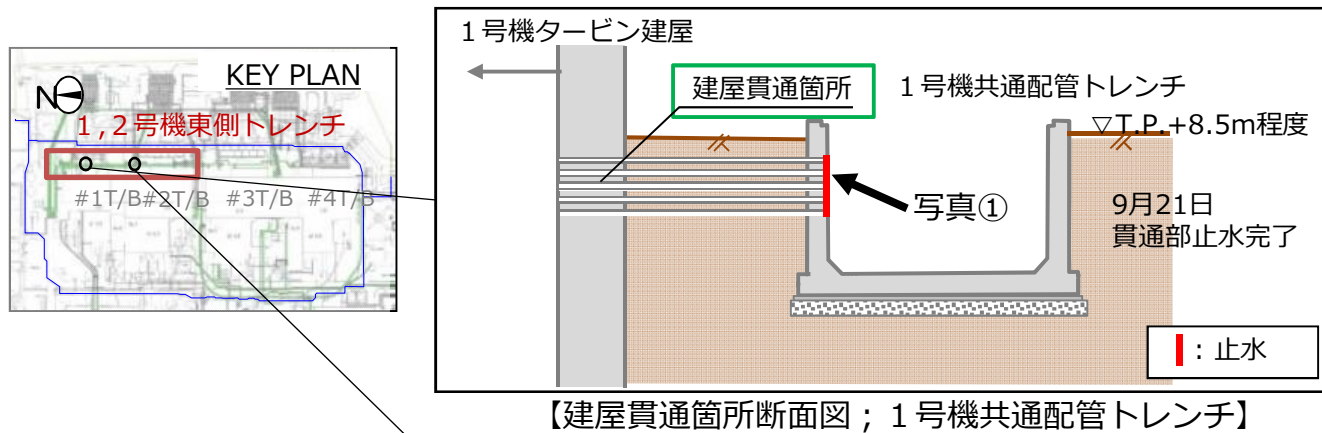


写真② 完了状況

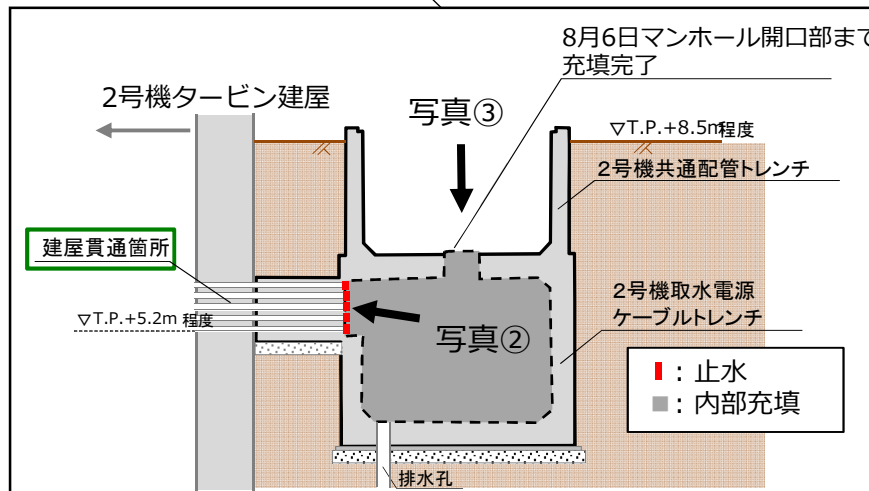


## (参考2) 1/2号機タービン建屋近傍トレンチからの雨水流入対策

- 1/2号機東側に位置するトレンチのうち、1号機共通配管トレンチ内の建屋貫通箇所、2号機取水電源ケーブルトレンチ内の建屋貫通箇所について、止水・充填等を実施。
- 2018年7月13日に着手し、同8月6日に2号機取水電源ケーブルトレンチのマンホール開口部まで充填が完了。また、1号機共通配管トレンチ内の貫通箇所の止水は同9月21日完了。



1号機共通配管トレンチ貫通箇所 止水状況



【建屋貫通箇所断面図；2号機取水電源ケーブルトレンチ】



2号機取水電源ケーブルトレンチ貫通箇所 止水状況 (写真②), 充填状況 (写真③)

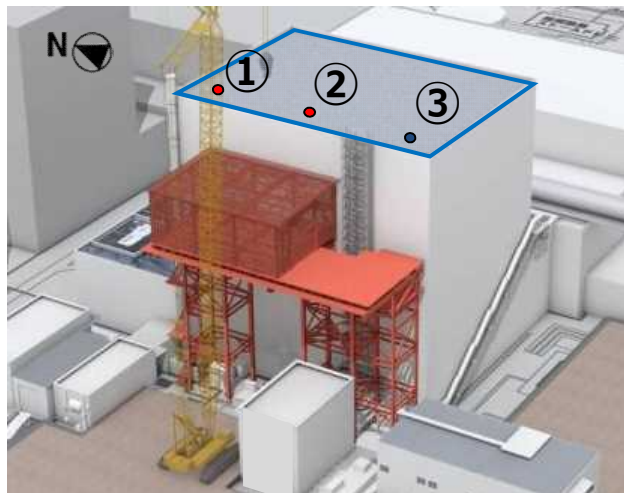




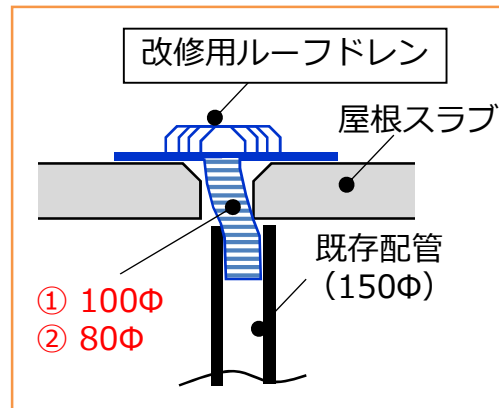
## (参考3) 2号機原子炉建屋ルーフドレン損傷部からの雨水流入対策 TEPCO

- 2018年6月11日の降雨時にオペフロ床面に雨水が一時的に溜まる状況を確認した。
- 調査の結果、屋上のルーフドレン2箇所(北側・中央)について、配管のズレを確認したため、雨水配管の補修を実施。(2018年7月12日完了)
- 2018年9月30日～10月1日の台風24号接近に伴う降雨(計:47.5mm)では、雨漏れによる水たまりの発生は確認されなかった。

※濡れている箇所は、オペフロ調査時に飛散抑制対策として実施した散水跡



2号機原子炉建屋 鳥瞰図



①, ②ルーフドレン・改修方法  
(③は、配管が確認できず閉塞)



②ルーフドレン改修着手前



②ルーフドレン改修完了

散水跡 (雨漏れではない)



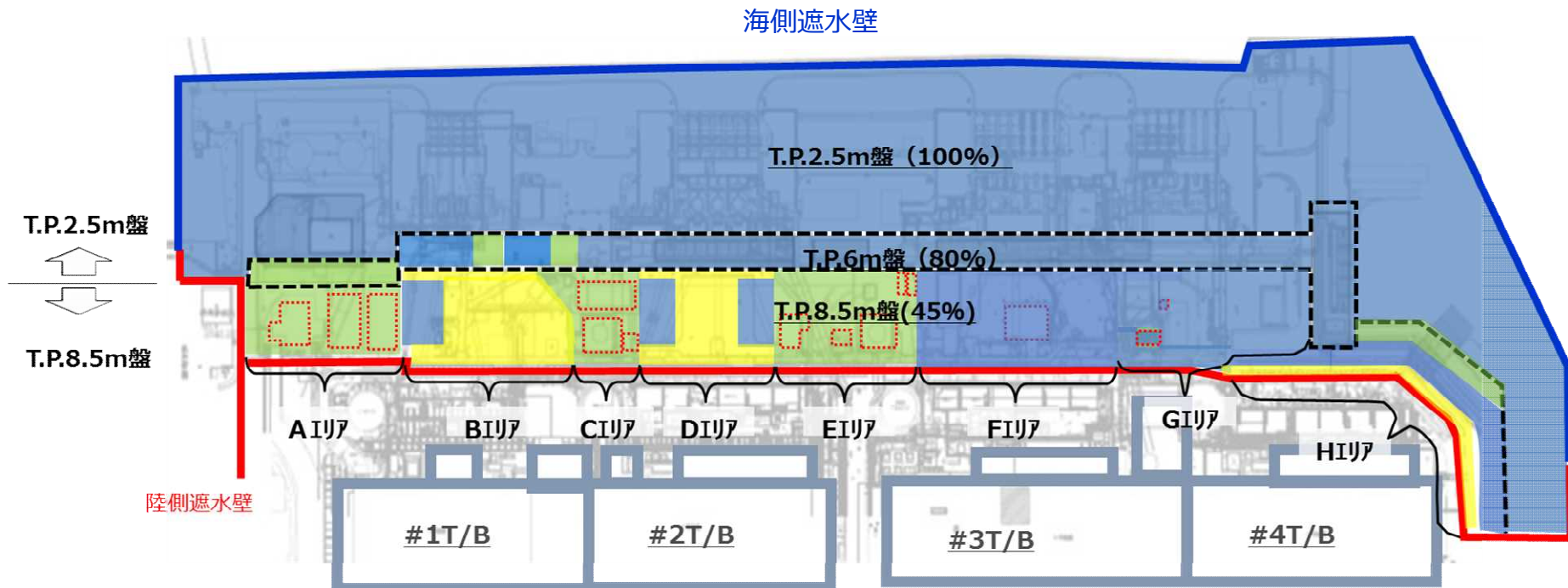
対策後 オペフロ状況

# (参考4) フェーシング等によるT.P.+2.5m盤地下水位の低下

- フェーシング等 (T.P.+2.5m盤くみ上げ量抑制対策)
  - ① T.P.+2.5m盤, 6m盤, 8.5m盤のフェーシング・カバー掛け
  - ② 目地止水・クラック補修等の保全を適宜実施

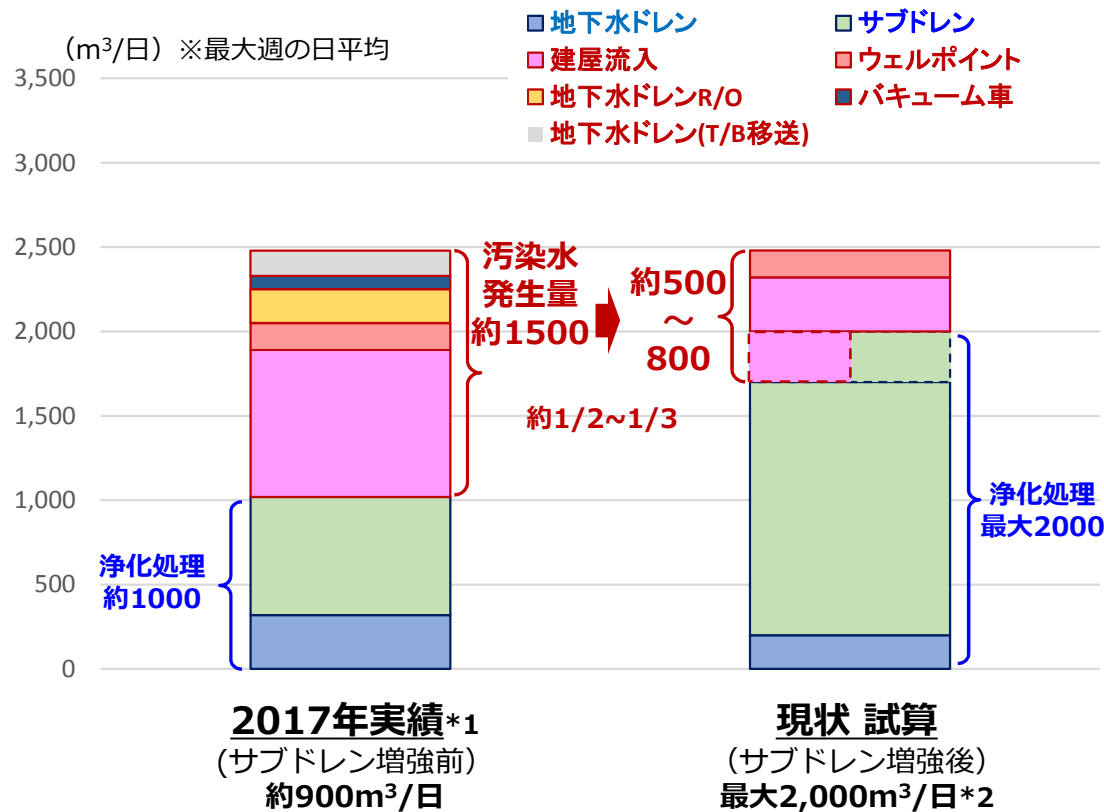
フェーシング・カバー掛け凡例

- : 施工済(2018.9末時点)
- : 2018年度完了
- : 2019年度完了予定
- ⋯ : 既存設備 (建物, タンク等)



## (参考5) サブドレン処理能力向上の効果試算

- 2017年度の大雨時の実績（建屋流入量、各くみ上げ量）を基に、サブドレン処理能力が向上した現状において同程度の降雨が発生したと仮定して効果を試算した。
- サブドレンくみ上げ量の増加により、建屋流入量や2.5m盤からの建屋移送量の低減効果が見込まれ、2017年度の実績と比較して同程度の降雨に対して汚染水発生量は約1/2～1/3に抑制される。



\*1 ・各数値は最大週(10/23~29)の日平均  
 ・降雨：10/19-23の連続降雨で307mm

\*2 1週間弱は2000m<sup>3</sup>/日を継続可。  
 これまでの実績から降雨後は1週間で  
 汲み上げ量はピーク時の半分程度と  
 なるため、ピークへ対応可能。

### ◆ 降雨量：1F地点 (mm)

| 年度             | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------------|------|------|------|
| 月間最大 (mm/月)    | 357  | 416  | 178  |
| 週間最大 (mm/週)    | 224  | 307  | 130  |
| 24h最大 (mm/24h) | 95   | 214  | 83   |

### ◆ 処理能力 (m<sup>3</sup>/日)

|                           | 900 | 900                             | 1,500        |
|---------------------------|-----|---------------------------------|--------------|
| 2016年度実績を踏まえ1500への設備増強を決定 |     | 2017年度降雨を受けてピーク対応強化のための運用効率化を検討 | (運用効率化)      |
|                           |     |                                 | ↓<br>最大2,000 |

#### 【検討条件】

- ①くみ上げ量の合計は同じ。
- ②サブドレンくみ上げ量の増分を建屋流入、地下水ドレンくみ上げ量から50%~30%ずつ減少と仮定。

#### <未考慮の対策>

- ・8.5m盤海側（凍土外側）～2.5m盤フェーシング進捗（降雨応答半減）
- ・建屋接続トレンチ止水
- ・西側排水路の逆流対策（K排水路）
- ・3号R/B建屋カバー設置

(参考6) サブドレン処理の運用効率化(最大2000m<sup>3</sup>/日)について



- 運用効率化を検討し、サンプルタンクの受入～排水までの期間を短縮。

サンプルタンク：11基（1000m<sup>3</sup>/基）

| 日数       | 1  | 2  | 3     | 4  | 5  | 6  | 7 |
|----------|----|----|-------|----|----|----|---|
| サンプルタンクA | 受入 | 攪拌 | サンプリグ | 分析 | 公表 | 排水 |   |
| サンプルタンクB | 受入 | 攪拌 | サンプリグ | 分析 | 公表 | 排水 |   |

第三者分析期間  
5日 → 4日 に短縮  
(2018年度)

|       |             |
|-------|-------------|
| 受入    | 1日          |
| 攪拌    | 0.25日       |
| サンプリグ | 0.25日       |
| 分析    | 5.0日 → 4.0日 |
| 公表    | 0.5日        |
| 排水    | 0.25日       |

合計 7.25日 → 6.25日  
に短縮