

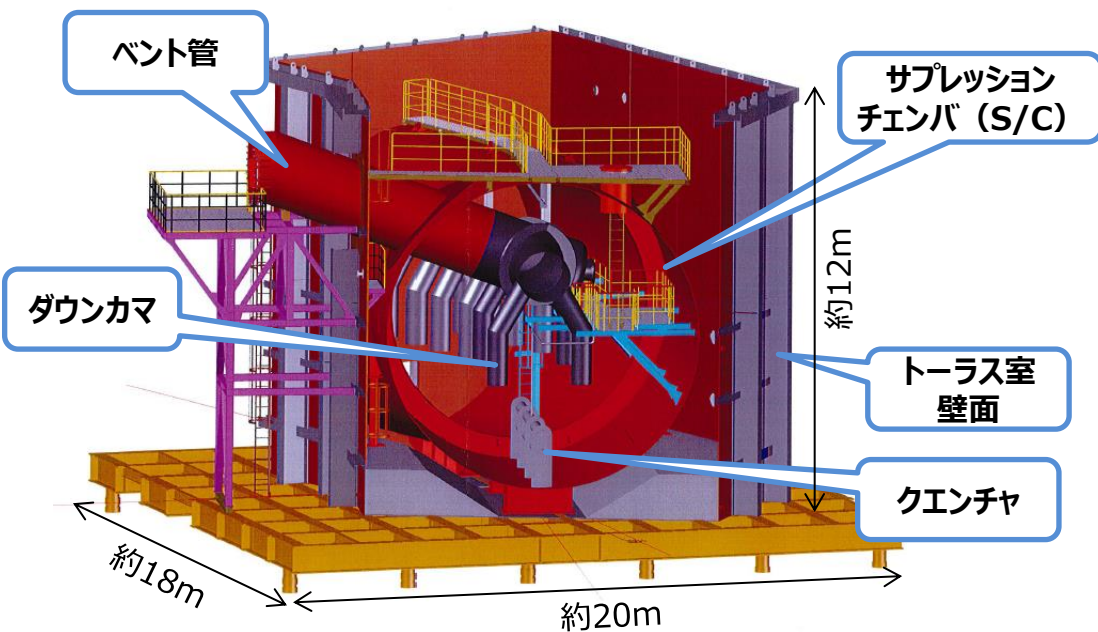
# 原子炉格納容器止水実規模試験の概要

2017年6月29日

技術研究組合 国際廃炉研究開発機構（IRID）

この成果は、経済産業省/廃炉汚染水対策事業費補助金の活用により得られたものです。

# 1. 実規模試験体～全体概要～



▶ 模擬対象プラント：

**2 / 3号機**

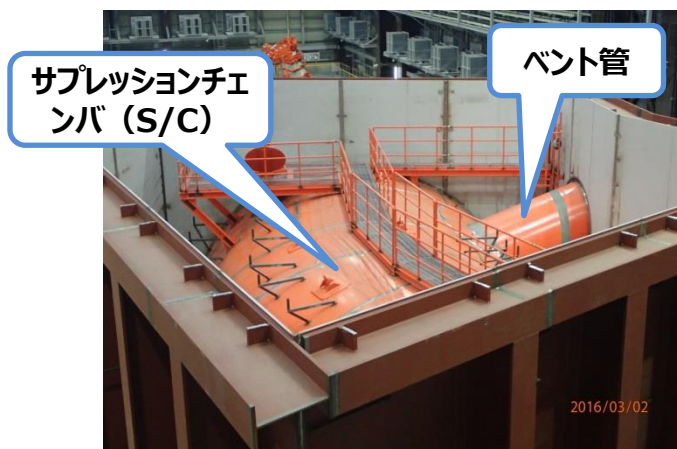
▶ 模擬対象設備：

トーラス室壁面及び原子炉格納容器下部のうち、**1/8エリア**

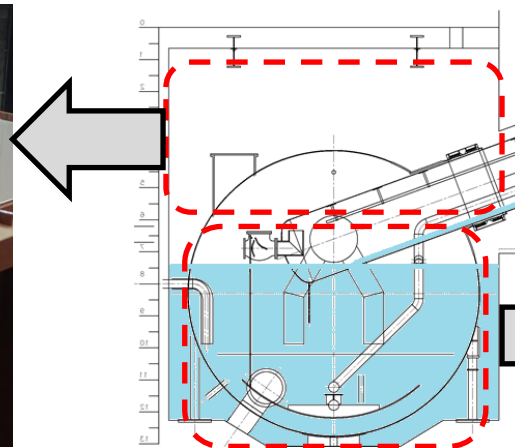
▶ 試験体サイズ：

約18m×約20m×約12m

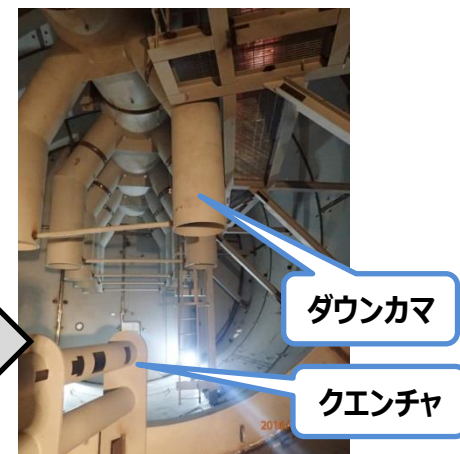
| 号機    | S/C容積               | S/C断面直径 | S/C環の中心径 |
|-------|---------------------|---------|----------|
| 1号機   | 約4800m <sup>3</sup> | 約8m     | 約30m     |
| 2/3号機 | 約6500m <sup>3</sup> | 約9m     | 約35m     |



トーラス室壁面上部



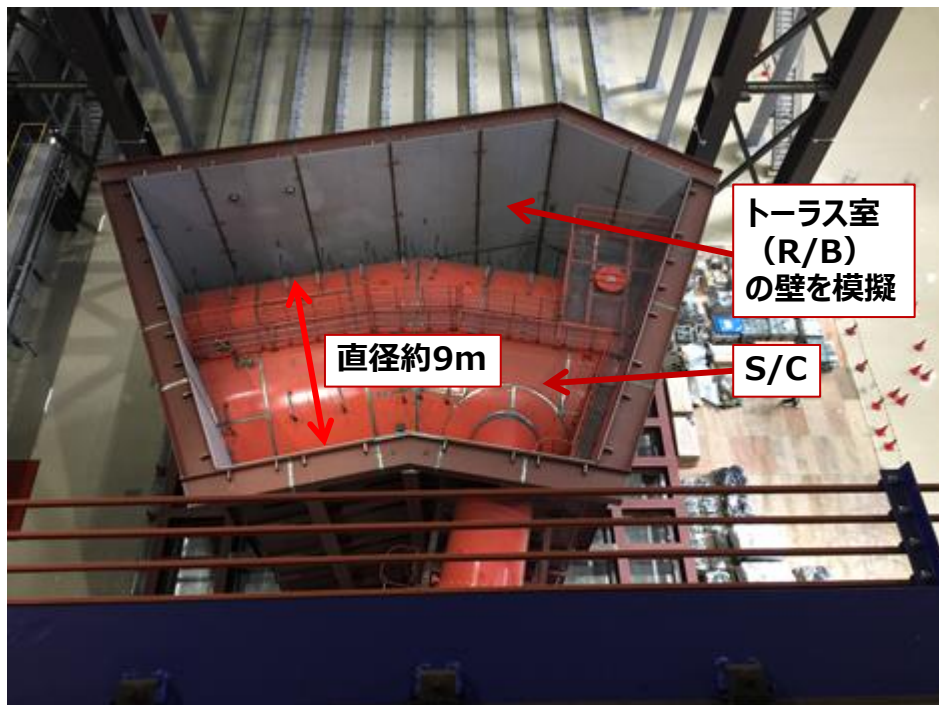
PCV下部断面図



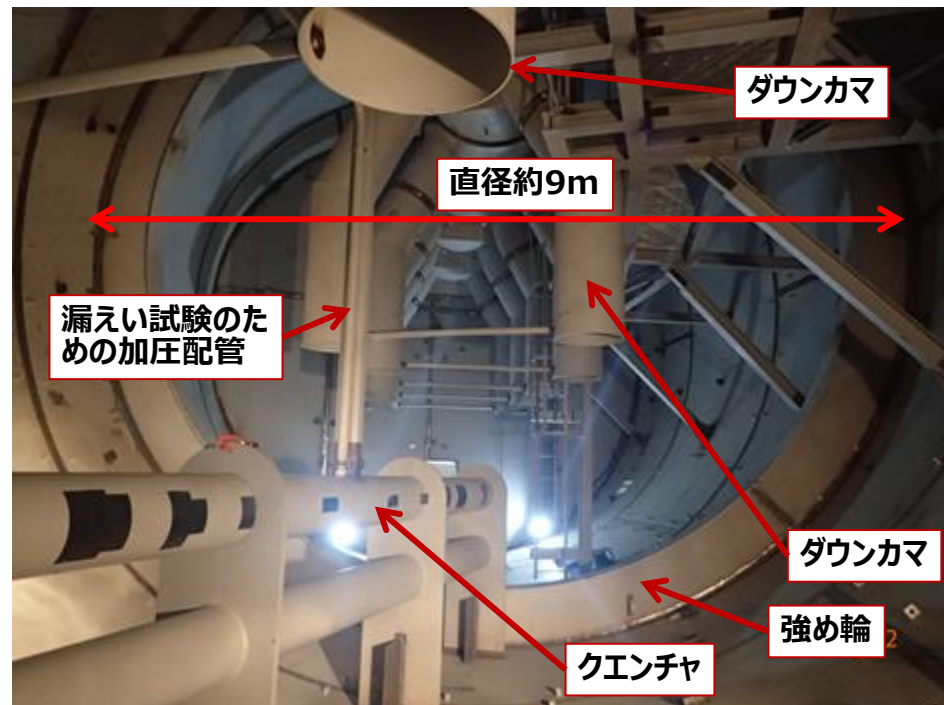
S/C内部

# 1. 実規模試験体～S/C外観・内部～

実規模試験体 (S/C) 外観



実規模試験体 (S/C) 内部



## 2. 実規模試験の実施項目

実規模試験体を使用して「施工性確認試験※」及び「コンクリート打設試験」を行い、その結果から実機への適用性を評価する。

① ベント管止水技術（参考 1）

② サプレッションチャンバー（S/C）内充填止水技術

③ サプレッションチャンバー（S/C）脚部補強技術（参考 2）

**6月24日に「コンクリート打設試験」を実施**  
(試験場所：楢葉遠隔技術開発センター)

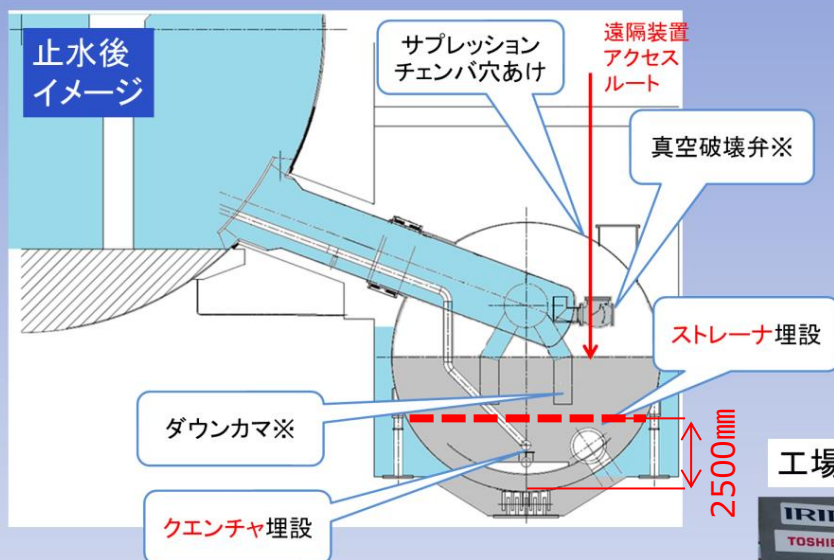
※ 「施工性確認試験」

1 Fサイトの現場環境を想定した放射線環境下（3mSv/hを想定）において、人手による作業や遠隔機器を用いた作業の作業手順確認を目的としたもの。施工性確認試験の実施時期は以下の通り。

- ① ベント管止水技術施工性確認試験：平成29年3月～5月
- ② S/C内充填止水技術施工性確認試験：平成29年6月
- ③ S/C脚部補強技術施工性確認試験：平成28年11月

### 3. S/C内充填止水技術の概要

- S/C内外の流路となる**配管端部（クエンチャ、ストレーナ）**を止水することを目的とした技術開発。また、**ダウンカマまでを埋設**してベント管止水のバックアップとしての役割も検討中。



#### 【実施手順】

- ① サプレッションチェンバへ穴あけ
- ② サプレッションチェンバ内へ止水材打設
- ③ ストレーナ、クエンチャを埋設止水

※ダウンカマ、真空破壊弁を埋設止水(オプション)

【候補材】  
サプレッションチェンバ内止水材：  
水中不分離性コンクリート

工場試験(コンクリート打設中)



工場試験(ストレーナ埋設前)



クエンチャ模擬

ストレーナ模擬

----- : 6月24日コンクリート打設試験での打設高さ (S/C底部より約2500mm)

## 4. S/C内充填止水：施工性確認試験

### 【試験目的】

実機放射線環境下※における機器準備を含む人手による作業の基礎データを取得するとともに、遠隔機器を用いた操作や監視が問題なくできることを確認すること。

### 【試験条件】

- S/C内は水張りを行わない。
- 照明等は実機条件を模擬する。

### 【試験の確認ポイント】

- 放射線防護装備を装着した状態で、コンクリート打設装置（ホース送り回収装置、ホース巻き取り装置等）の搬入～組立～解体～搬出に要する作業時間の把握。
- ホース送り回収装置の遠隔操作性。

### 【試験結果（期間：6月12日～20日）】

- 装置の搬入～組立～解体～搬出に要した時間は約45分。全体の作業を2～3班で分けることで、放射線量3mSv/h環境下においても人手による施工が可能なことを確認した。
- 遠隔操作で問題なくホースの送り・回収ができることを確認した。

※：放射線量3mSv/h環境下での作業員被ばくの上限を1mSv/人日と想定し、1日内での1人当たりの作業時間は20分を上限とする。

## 5. S/C内充填止水：コンクリート打設試験（1/4）

### 【試験目的】

コンクリート材料供給から打設までの一連作業を再現し、実機放射線環境を想定した施工手順で問題なく打設ができることを確認すること。

### 【試験条件】

現状の2号機に対し、D/W内およびS/C内水位制御が導入された状態を想定し試験を行う。

- S/C内初期水位はO.P.-550（S/C底部から2000mm）とする※。
- ベント管からS/Cへの流入水は無し（静水状態）とする。
- 照明等は実機条件を模擬する。

### 【試験の確認ポイント】

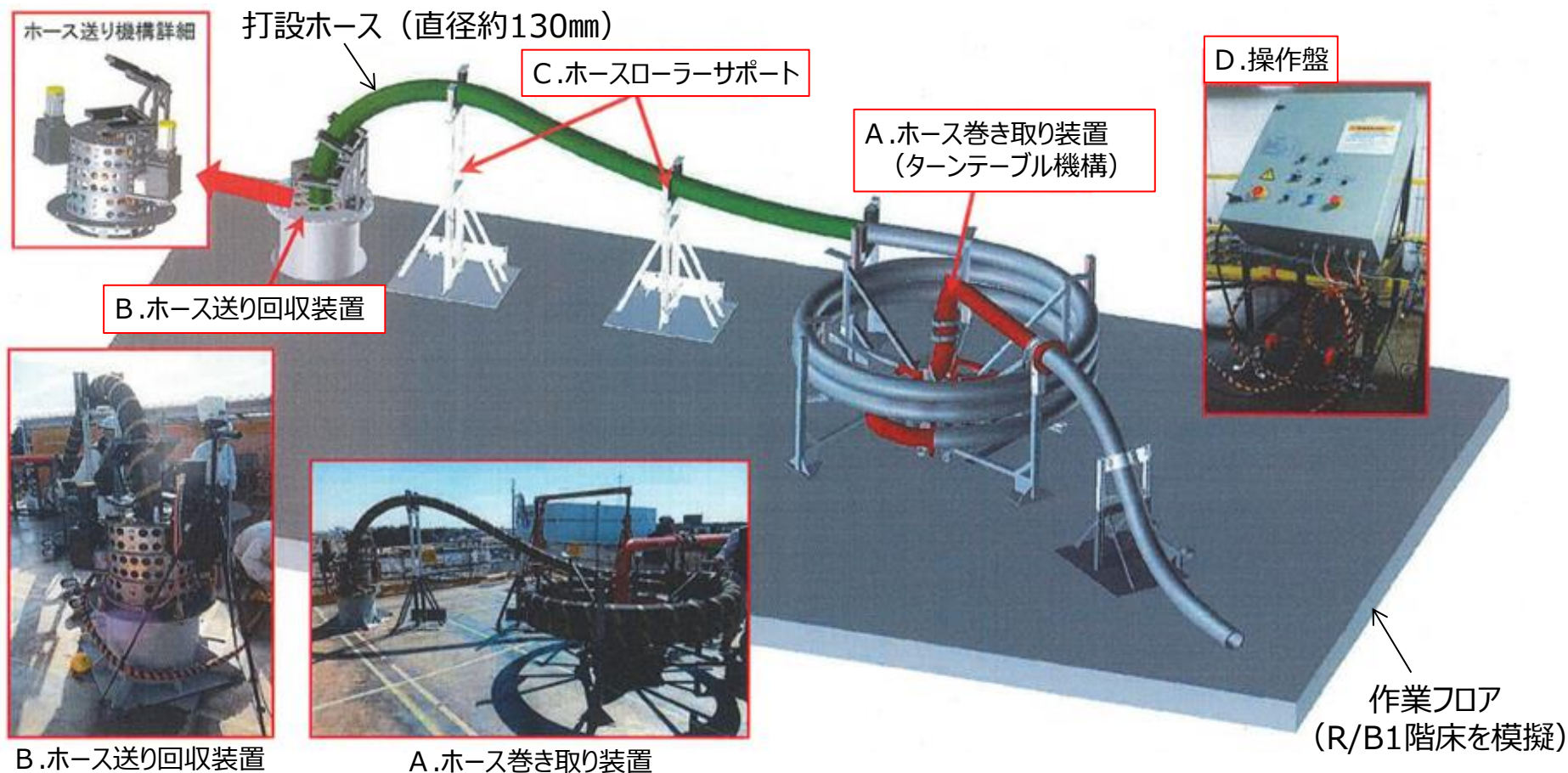
- 遠隔装置を用いて問題なく止水材が打設できることの確認。
- 現地生コンクリートプラントからの止水材輸送を含めた材料供給システムの確認。

※：現状2号機のS/C内水位はO.P.3000程度。止水材流動性においては、水位が低いほど安全側（より厳しい施工条件）となるため、流動に最低限必要な水位としてO.P.-550を設定。

## 5. S/C内充填止水：コンクリート打設試験（2/4）

### 【試験装置】

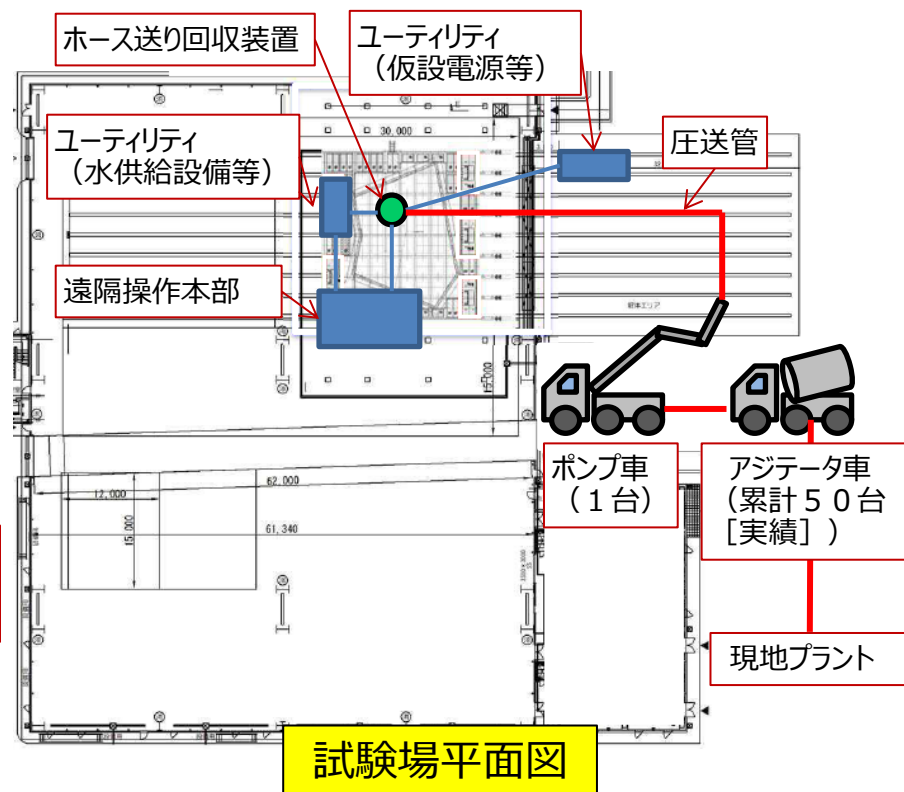
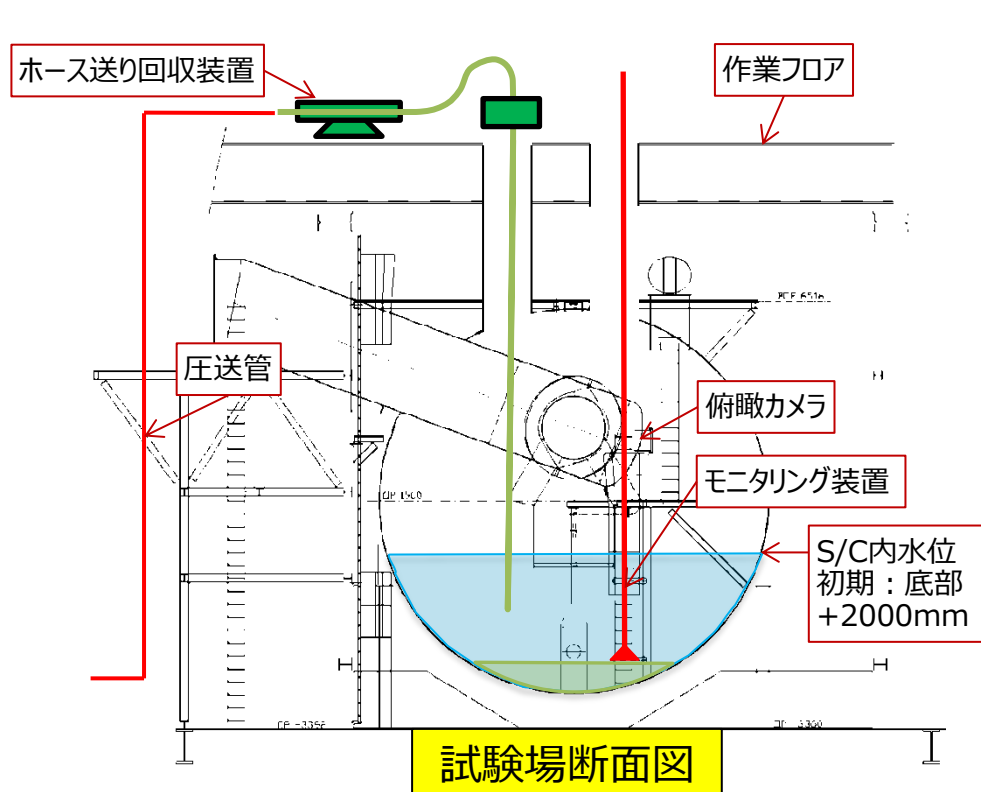
- 原子炉建屋（R/B）1階床を模擬した作業フロア上に装置を設置し、**遠隔操作**にて打設用ホースを送り・回収。
- 高線量かつ狭隘な現場に搬入・設置するため、**分割して搬入・組立**を行う構造。



## 5. S/C内充填止水：コンクリート打設試験（3/4）

### 【試験手順】

- ① 現地生コンクリートプラントからアジテータ車にて止水材を輸送。
- ② 作業フロアからホース送り回収装置にてS/C内にホースを吊り下ろす。
- ③ ポンプ車で止水材を圧送してS/C内に送り込む。
- ④ ホースをホース送り回収装置によりS/Cから徐々に引き上げる（「トレミー工法」）。
- ⑤ 予定の打設高さに到達した時点で、充填を完了。



## 5. S/C内充填止水：コンクリート打設試験（4/4）

### 【試験結果】

- 6月24日8時45分から打設開始。19時04分打設完了。打設量は約200m<sup>3</sup>。
- S/C内充填止水に、遠隔操作によるトレミー工法が適用可能（遠隔操作でホース下端を約100mmピッチで段階的に引き上げられること）なことを確認した
- 所定のコンクリート強度が出る1か月後を目安に、コンクリートの充填状況と材料強度を確認するとともに、止水を確認する試験（クエンチャにつながっている加圧配管内部に水压をかけて止水部からの漏えい状況を確認）を行う予定。

【6月23日メディア公開】



試験棟内（作業フロア上）



屋外

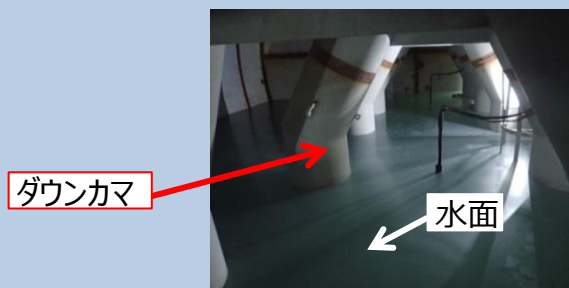
【6月24日コンクリート打設試験】



試験装置



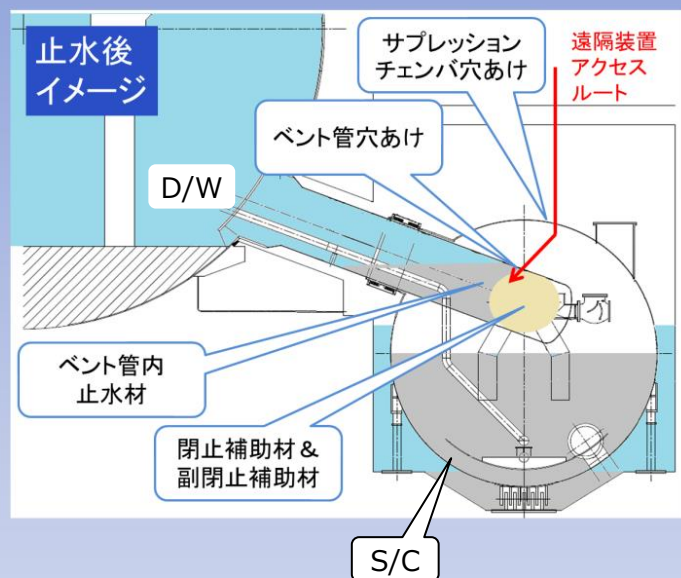
操作室



打設後のS/C内の状況

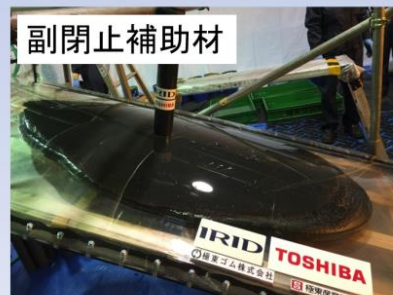
# (参考 1) ベント管止水技術

- D/WとS/Cを連結しているベント管を止水し、**D/W内を水張り  
が出来る状態にする**ことを目的とした技術開発。



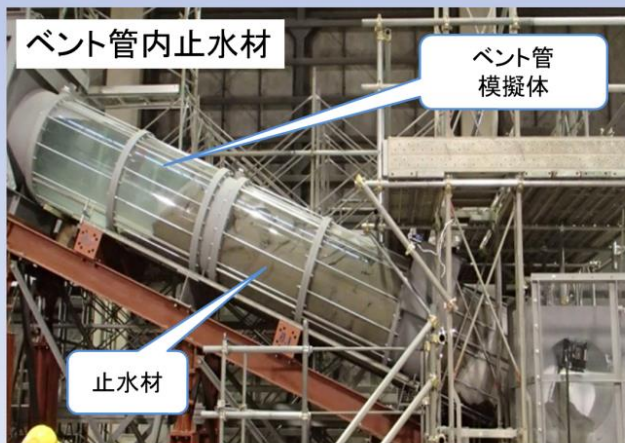
## 【候補材】

閉止補助材: アラミド系繊維  
副閉止補助材: 高耐放性ゴム等  
ベント管内止水材: セメント系材料等



## 【実施手順】

- ① サプレッションチェンバ及びベント管へ穴あけ
- ② ベント管内へ閉止補助材展開及び副閉止補助材による隙間充填
- ③ ベント管内に止水材を打設



## (参考 2) S/C脚部の補強技術

- S/C内充填止水により止水材の充填による重量増加が見込まれるため、S/Cを支える脚部の**耐震補強**を目的とした技術開発。

1号機



■ : 水中不分離性モルタル

2・3号機

