

# 福島第一原子力発電所 1～3号機 原子炉注水量低減の進捗状況について

2017年2月23日

**TEPCO**

## 東京電力ホールディングス株式会社

©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

### 原子炉注水量低減の状況について

**TEPCO**

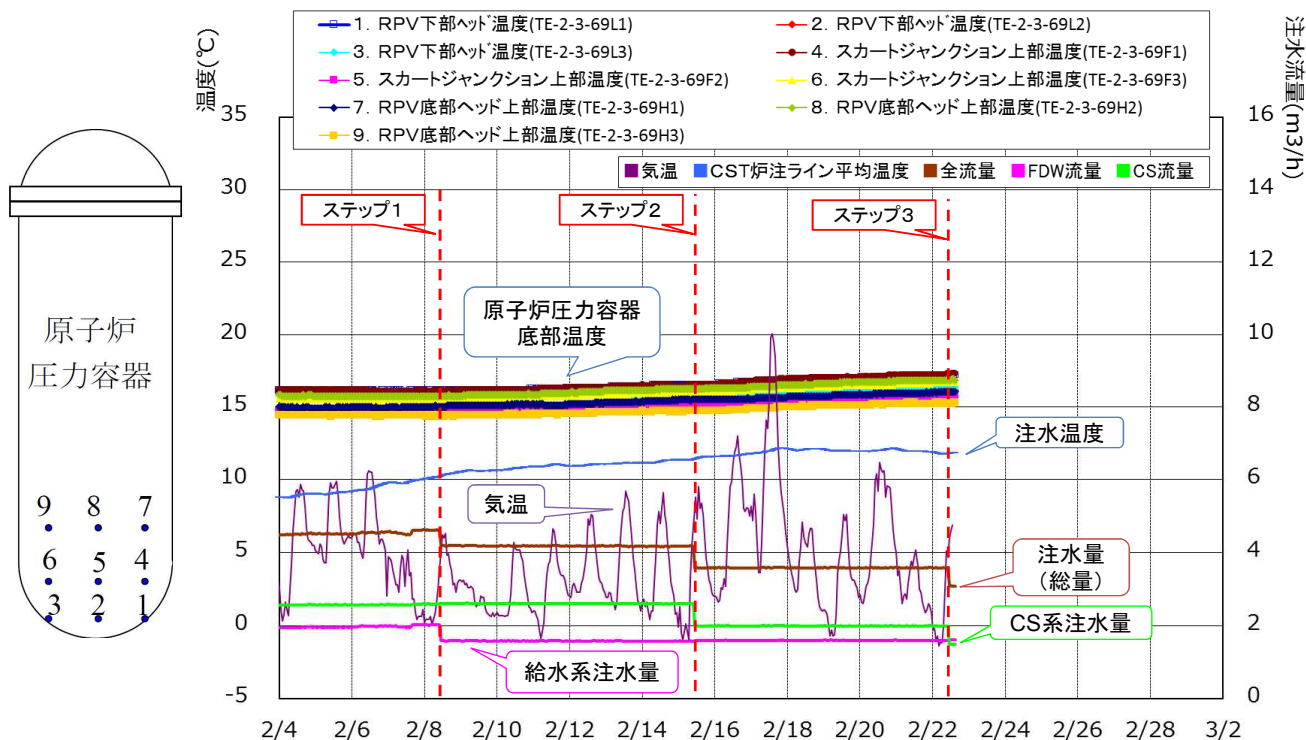
- 汚染水処理設備の余剰分を確保する一つ的手段として、1～3号機の原子炉注水量を低減
  - 1号機について、2016年12月～2017年1月に注水量低減を実施（完了）
  - 3号機について、2017年2月より注水量低減を開始
    - <ステップ1> 目標注水量 4.5m<sup>3</sup>/h ⇒ 4.0m<sup>3</sup>/h※  
操作実績 2月8日 10:14
      - ⇒ 原子炉圧力容器底部温度、格納容器内温度等のパラメータに、大きな指示上昇はなく、冷却状態に異常なし
    - <ステップ2> 目標注水量 4.0m<sup>3</sup>/h ⇒ 3.5m<sup>3</sup>/h ※  
操作実績 2月15日 10:12～10:25
      - ⇒ 原子炉圧力容器底部温度、格納容器内温度等のパラメータに、大きな指示上昇はなく、冷却状態に異常なし
    - <ステップ3> 目標注水量 3.5m<sup>3</sup>/h ⇒ 3.0m<sup>3</sup>/h ※  
操作実績 2月22日 10:04～10:09
      - ⇒ 現時点で原子炉圧力容器底部温度、格納容器内温度等のパラメータに、大きな指示上昇はなく、冷却状態に異常なし（継続監視中）
  - 2号機の注水量低減は3月から実施する予定（3/7より開始予定）

※ 実際の注水流量は日常的な流量変動等により異なる場合がある

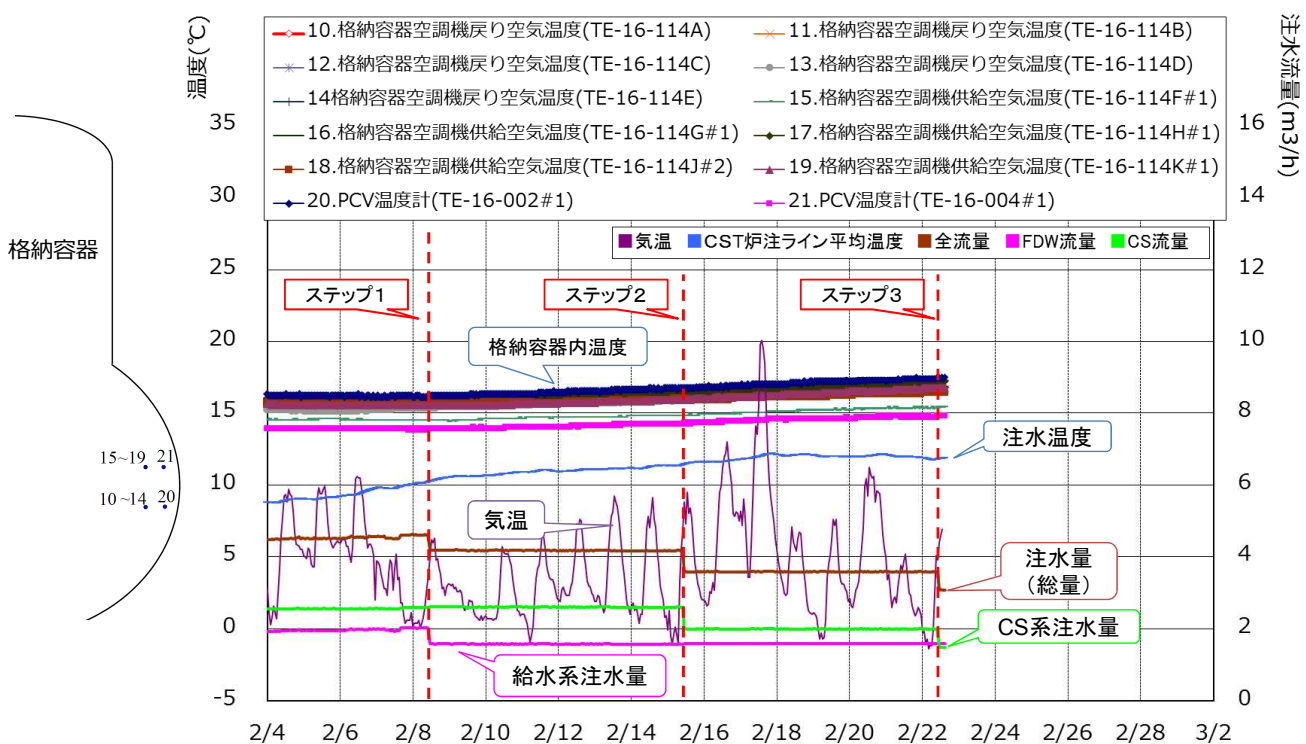
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.

無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

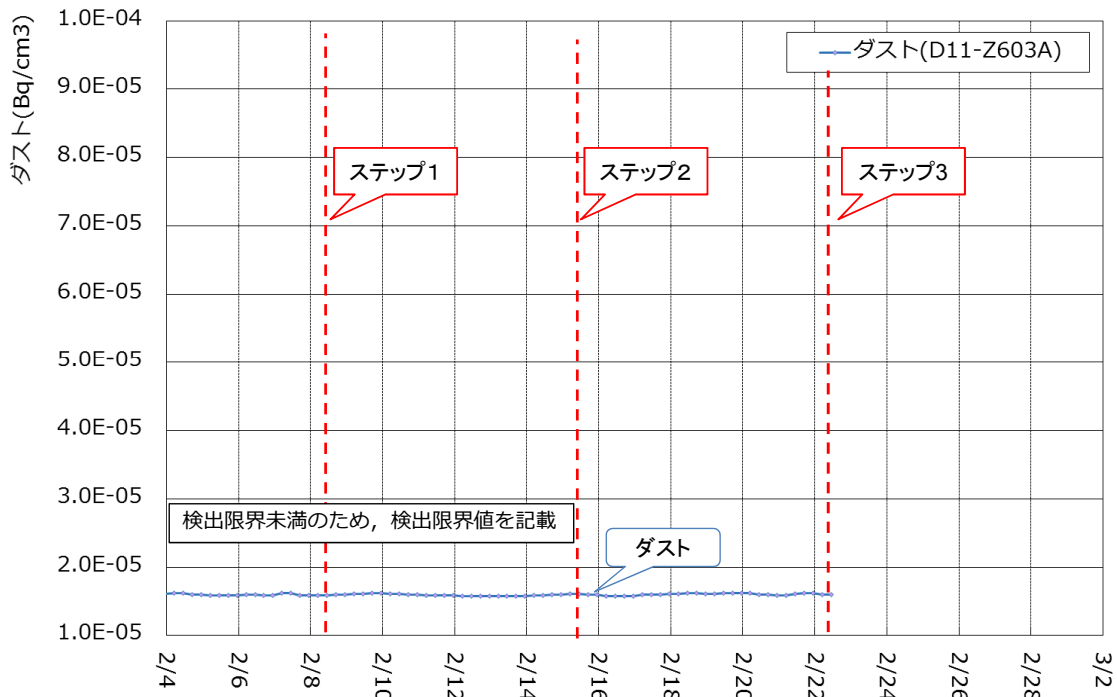
■ 原子炉压力容器底部温度に大きな温度上昇なく、冷却状態に異常なし



■ 格納容器内温度に大きな温度上昇はなく、冷却状態に異常なし

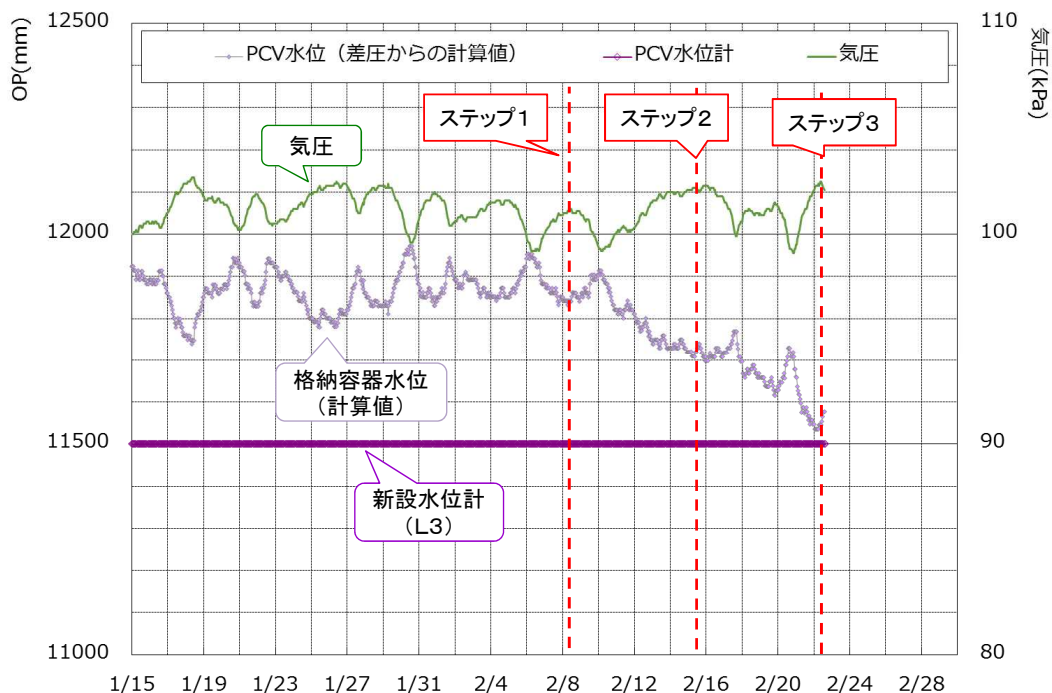


- 格納容器ガス管理設備のダストモニタ指示値に上昇なく、冷却状態に異常なし



【参考】 3号機 格納容器内水位の推移

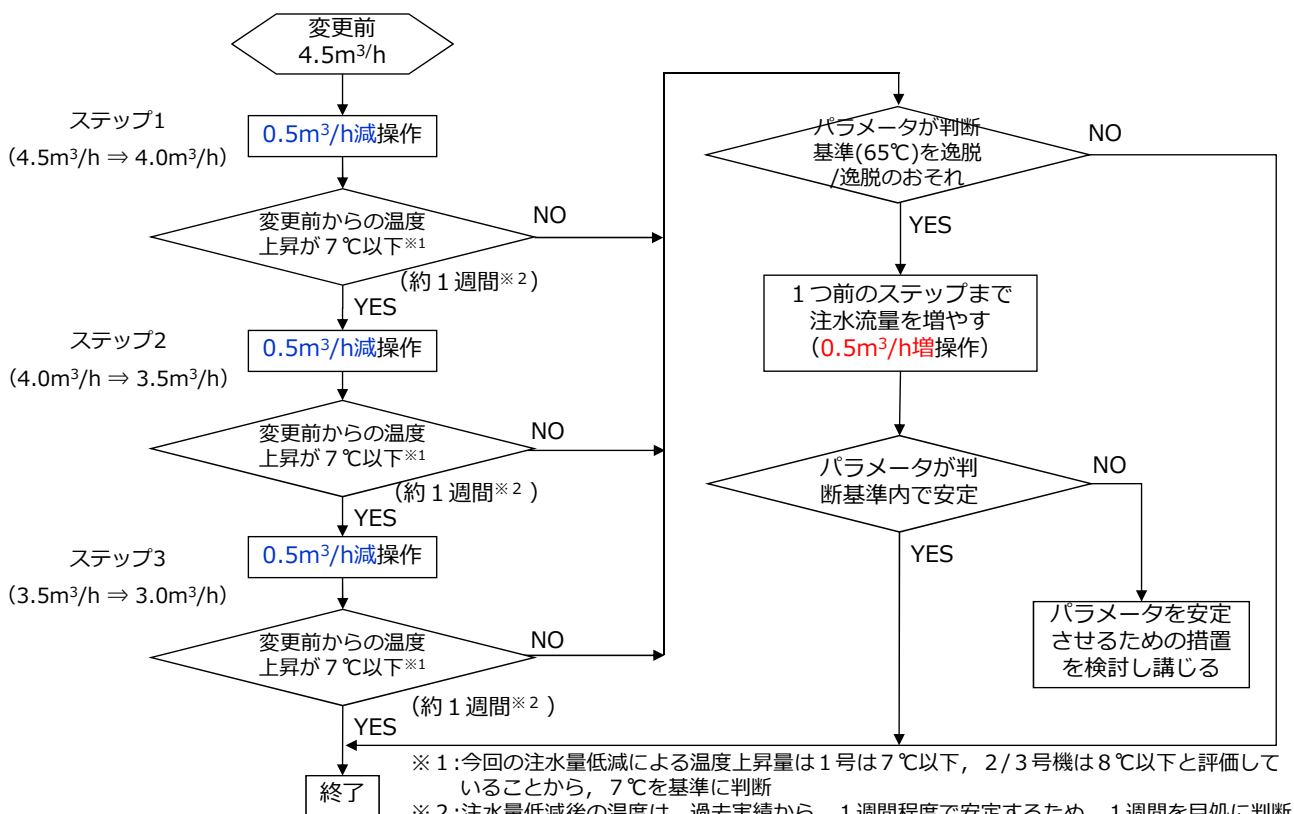
- 格納容器内に設置した新設水位計の指示値は変化なし
- D/W圧力とS/C圧力の差圧から算出した水位（計算値）は、気圧等の影響で指示変動があるものの、想定通りの低下傾向



	2016年12月	2017年1月	2017年2月	2017年3月	2017年4月
1号機	▼12/7 格納容器ガスサンプリング ▼12/8 原子炉建屋滞留水サンプリング 注水量低減 ▼12/14 ステップ1	▼1/5 ステップ2 ▼1/24 ステップ3		サンプリング (工程調整中) ■ ■ ■	
2号機			▼2/15 格納容器ガスサンプリング ▼2/23 (予定) 原子炉建屋滞留水サンプリング	注水量低減 ▼3/7 (予定) ステップ1 ▼3/15 (予定) ステップ2 ▼3/22 (予定) ステップ3	サンプリング (工程調整中) ■
3号機		▼1/27 格納容器ガスサンプリング ▼2/7 原子炉建屋滞留水サンプリング	注水量低減 ▼2/8 ステップ1 ▼2/15 ステップ2 ▼2/22 ステップ3	サンプリング (工程調整中) ■ ■ ■	

(参考) 2/7より1~3号機の主要なプラント関連パラメータについて、リアルタイムデータの公開を開始

【参考】注水量低減のフロー



■ 注水量低減時には以下の監視を実施

＜監視の考え方＞

- ▶ 原子炉圧力容器内の冷却状態を確認するため、原子炉圧力容器底部温度を監視
- ▶ 格納容器内の冷却状態を確認するため、格納容器内温度を監視
- ▶ 放射性物質の異常な放出（放出量増加）がないことを確認するため、格納容器ガス管理設備のダストモニタを監視
- ▶ 注水変更操作から24時間の監視強化とし、冷却状態に異常が無い場合には、24時間以降は通常頻度での監視に移行

監視パラメータ	監視頻度		判断基準
	操作後24時間	24時間以降 (通常監視頻度)	
原子炉圧力容器底部温度	毎時	毎時	65℃以下
格納容器内温度	毎時	6時間	65℃以下
原子炉への注水量	毎時	毎時	必要な注水量が確保されていること
格納容器ガス管理設備 ダストモニタ	6時間	6時間	有意な上昇が継続しないこと

■ 注水量低減は段階的に実施し、ステップ毎に冷却状態を確認

- ▶ 原子炉圧力容器底部温度・格納容器内温度に大きな温度上昇がないこと
- ▶ 原子炉圧力容器上部温度、格納容器圧力、格納容器内水位等のプラントパラメータに異常がないこと

■ 運用に必要な以下の余裕を確保し、目標とする注水量を設定

＜温度管理の余裕＞

- ▶ 温度制限（80℃）に対する余裕を確保するため、65℃以下を目標とする流量を設定

＜流量管理の余裕＞

- ▶ 流量の制限値を遵守するため、警報設定、流量調整等に関わる運用上の余裕を確保

⇒ 注水量の低減目標は、各号機最大で1.5m<sup>3</sup>/h減（4.5⇒3.0m<sup>3</sup>/h）

＜評価結果＞	1号[m <sup>3</sup> /h]	2号[m <sup>3</sup> /h]	3号[m <sup>3</sup> /h]	総量[m <sup>3</sup> /day]
注水量の目標※1 (低減量)	3.0 (1.5 減)	3.0 (1.5 減)	3.0 (1.5 減)	216 (108 減)

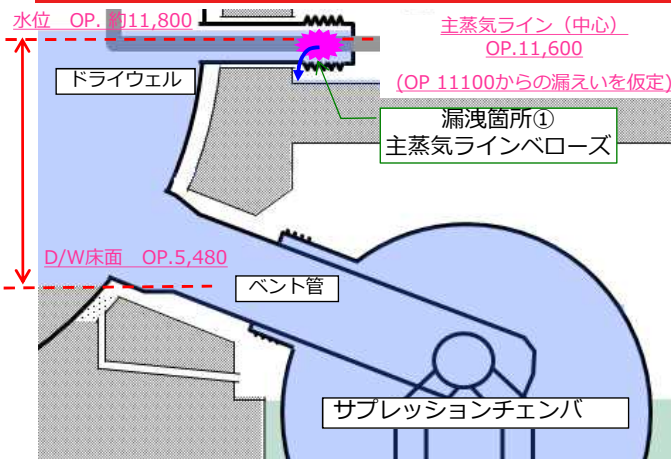
評価	温度管理のための 注水量下限値※2	1.7	2.0	2.1	
	流量管理のための 注水量下限値※3	2.6 (1.4+1.2)	3.0 (1.8+1.2)	3.0 (1.8+1.2)	

※1 現行の流量調整弁、流量計の調整範囲からの制御可能下限値は3.0m<sup>3</sup>/h

※2 熱バランス評価で65℃以下となる注水量を評価

※3 制限値（原子炉の冷却に必要な注水量）に加え、警報設定、流量調整等に関わる運用上の余裕として1.2m<sup>3</sup>/hを考慮

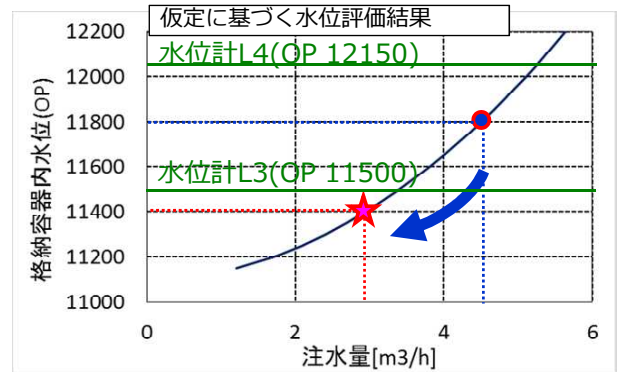
# 【参考】注水量低減時の格納容器内水位評価（3号機）



計算式

$$S = \frac{V}{\sqrt{2g(H-h)}}$$

S: 漏洩孔面積 (m<sup>2</sup>)  
 V: 漏洩量 (m<sup>3</sup>/s)  
 H: 水位 (m)  
 h: 漏洩孔高さ (m)  
 g: 重力加速度 (9.8m/s<sup>2</sup>)



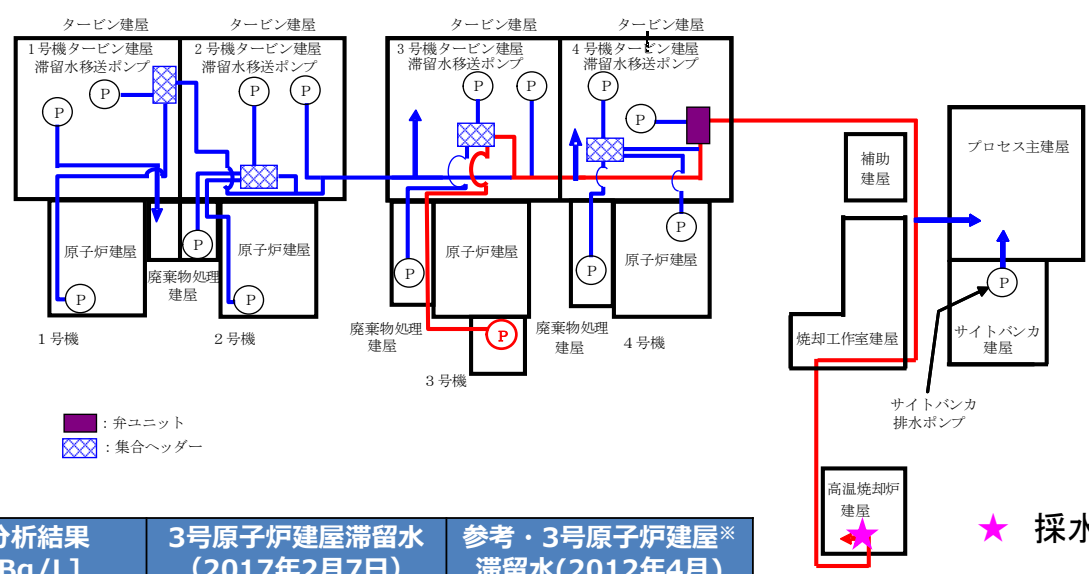
- 内部調査時の格納容器内水位と注水量
 

注水量[m <sup>3</sup> /h]	4.5
格納容器水位(OP)[mm]	11800※
- 漏えい箇所（①の1箇所のみと仮定）  
 漏洩箇所① 主蒸気ラインベローズ
  - ・漏洩量は調査映像から 1.2~4.5 m<sup>3</sup>/h程度と評価  
 → 4.5 m<sup>3</sup>/hの漏洩を仮定

漏えい箇所を①と仮定すると、注水量低減により、**格納容器内水位がOP 11400程度まで低下すると推測**  
 ⇒格納容器水位は水位計L3高さを若干下回り、水位計の指示はL2(OP10700)になると推測

※ サプレッションチェンバ圧力から計算された水位はOP11980

# 【参考】3号機 原子炉建屋滞留水分析結果

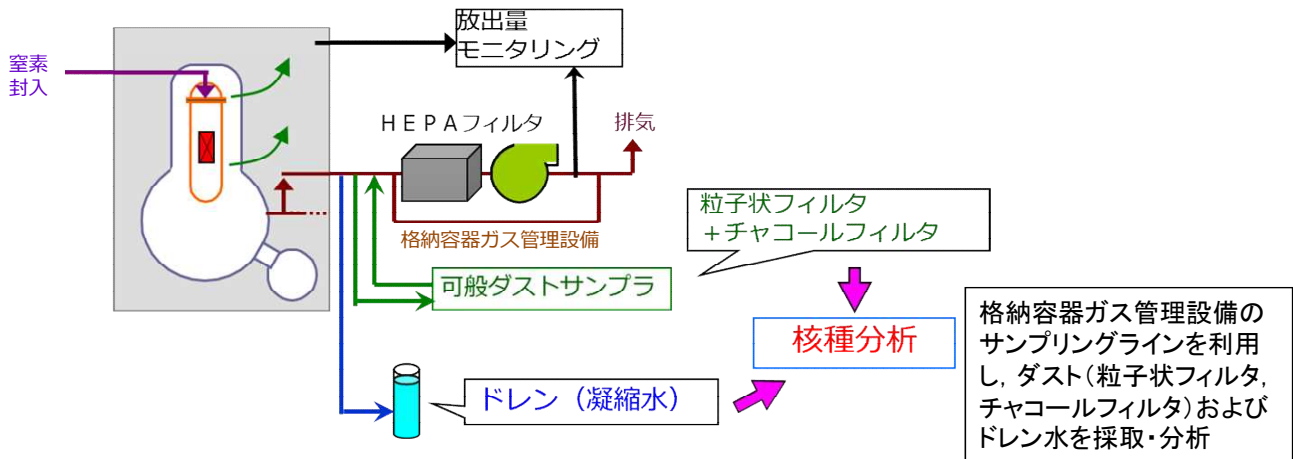


分析結果 [Bq/L]	3号原子炉建屋滞留水 (2017年2月7日)	参考・3号原子炉建屋※ 滞留水(2012年4月)
Cs-134	6.8E+07	5.8E+07
Cs-137	4.3E+08	7.9E+07
Sr-90	4.0E+07	
トリチウム	5.0E+06	

建屋滞留水移送設備を活用(原子炉建屋側を単独運転)し、移送先滞留水出口(高温焼却炉建屋側)で滞留水を採取・分析

※ 採取場所：トールス室

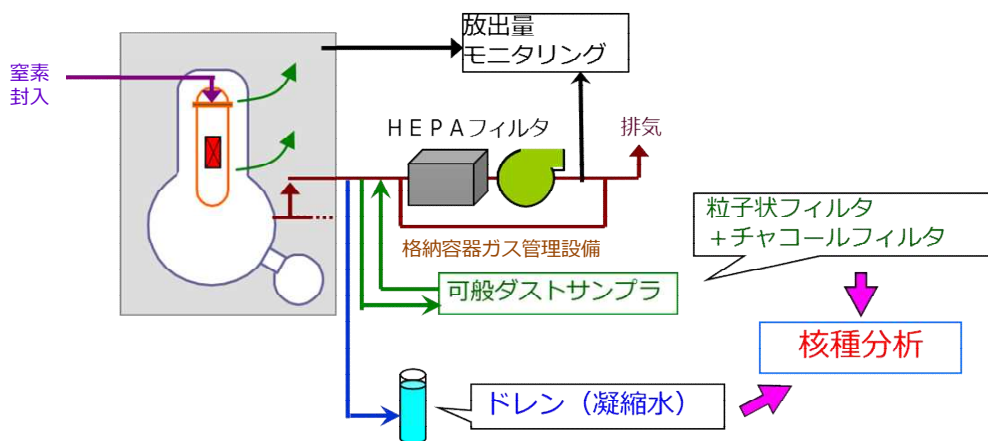
【参考】 3号機 格納容器ガス（ダスト,ドレン）分析結果<主要核種> **TEPCO**



分析結果 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	粒子状フィルタ	チャコールフィルタ	ドレン水
Cs-134	ND(<5.7E-07)	ND(<1.1E-06)	7.5E-01
Cs-137	ND(<5.2E-07)	ND(<9.5E-07)	4.6E+00
Sr-90			1.6E+00
全α	ND(<6.5E-09)		ND(<8.3E-03)
トリチウム			2.4E+02

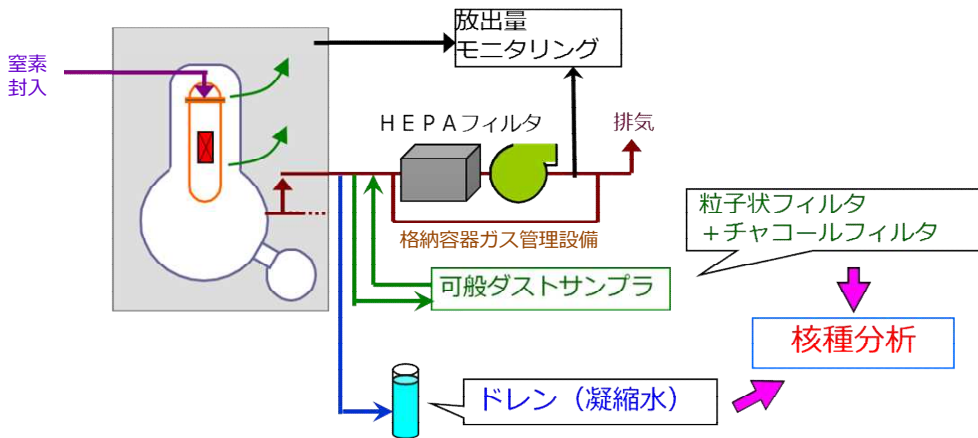
2017年1月27日採取

【参考】 3号機 格納容器ガス分析結果（2013年）<主要核種> **TEPCO**

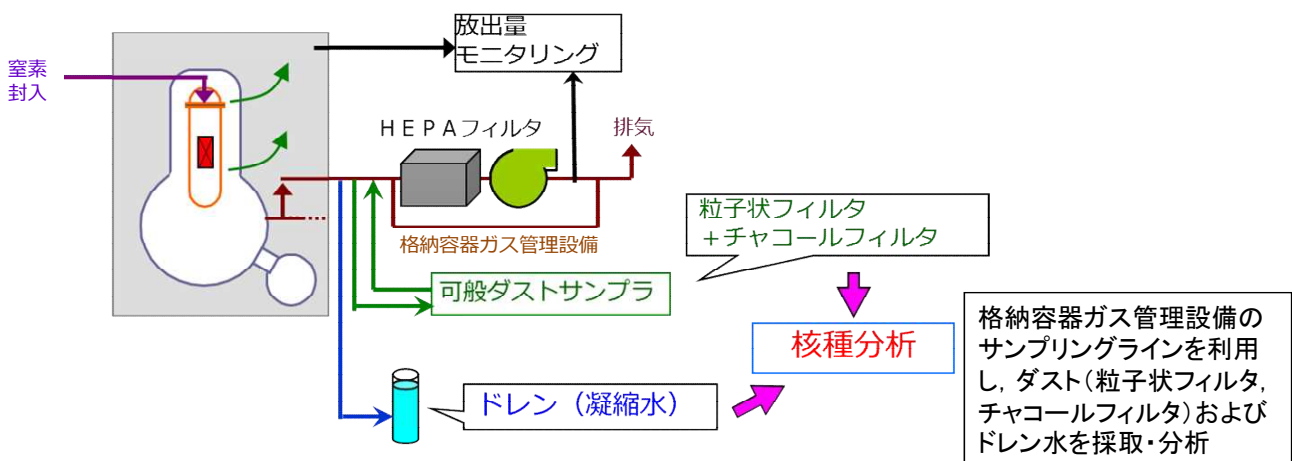


分析結果 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	2013年5月14日			2013年5月15日		
	粒子状フィルタ	チャコールフィルタ	ドレン水	粒子状フィルタ	チャコールフィルタ	ドレン水
Cs-134	1.2E-06	ND (<1.1E-06)	3.1E+01	ND (<1.1E-06)	1.0E-06	1.7E+01
Cs-137	2.0E-06	ND (<9.4E-07)	6.1E+01	1.9E-06	2.1E-06	3.2E+01
全α			1.3E-01*			4.3E-02*
トリチウム			9.4E+02			9.6E+02

\* 同一試料を4回再測定した平均値



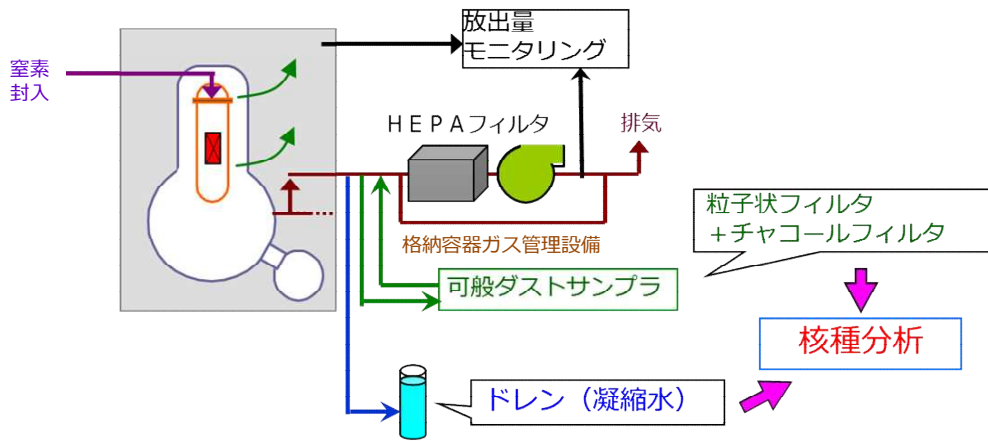
分析結果 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	ドレン水 (2017年1月27日)	ドレン水 (2013年5月14日)	ドレン水 (2013年5月15日)
Co-60	1.3E-02	4.2E-01	1.4E-01
Sb-125	1.8E-01	1.1E+01	2.8E+00
Ag-110m	ND(<2.0E-02)	1.0E+00	ND(<8.6E-02)
Ce-144	ND(<1.3E-01)	2.7E+00	7.6E-01
Mn-54	ND(<9.9E-03)	9.8E-02	ND(<3.4E-02)



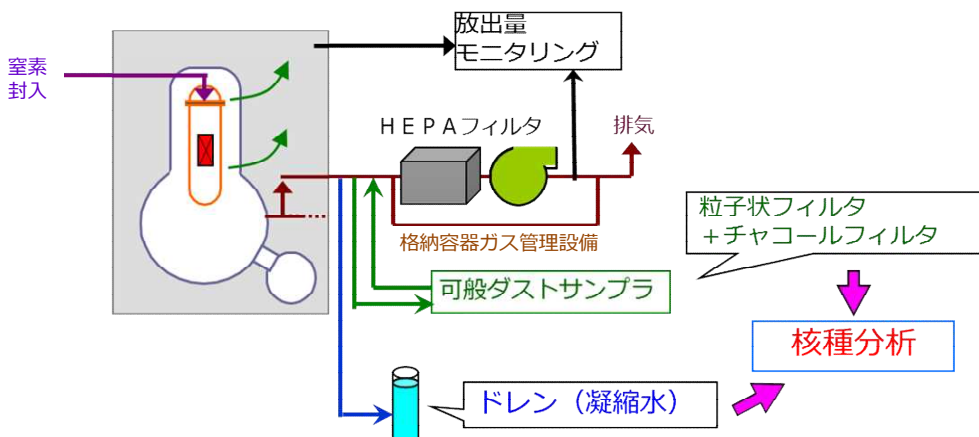
分析結果 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	粒子状フィルタ	チャコールフィルタ	ドレン水
Cs-134	6.6E-07	ND (<1.6E-07)	7.9E-01
Cs-137	4.2E-06	ND (<1.8E-07)	4.8E+00
Sr-90			分析中
全α	分析中		ND(<8.6E-03)
トリチウム			3.3E+02

2017年2月15日採取





分析結果 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	2013年4月22日			2013年4月23日		
	粒子状 フィルタ	チャコール フィルタ	ドレン水	粒子状 フィルタ	チャコール フィルタ	ドレン水
Cs-134	3.3E-06	ND (<7.4E-07)	1.0E+01	2.4E-06	ND (<4.9E-07)	9.5E+00
Cs-137	5.9E-06	1.9E-06	1.9E+01	5.6E-06	ND (<6.4E-07)	1.8E+01
全α			ND (<1.0E-02)			ND (<1.0E-02)
トリチウム			9.0E+02			9.5E+02



分析結果 [Bq/cm <sup>3</sup> ]	ドレン水 (2017年2月15日)	ドレン水 (2013年4月22日)	ドレン水 (2013年4月23日)
Co-60	3.0 E -02	ND(<5.0E-02)	6.8E-02
Sb-125	2.1 E -01	1.8E+00	6.3E-01

2017年2月6日  
東京電力ホールディングス株式会社

<参考資料>

福島第一原子力発電所 原子炉注水量低減に合わせたプラントデータの公表内容の拡充について

- 1～3号機の原子炉への注水量は、建屋内汚染水の浄化促進に向けて、順次原子炉注水量を毎時0.5m<sup>3</sup>ずつ減らし、最終的に毎時3.0m<sup>3</sup>に低減する予定です。(1号機は2016年12月～2017年1月に実施済み)
- 3号機について2月8日より注水量の低減を開始予定ですが、それに合わせて2月7日より以下のとおりプラントデータを拡充して情報発信を実施してまいります。

「ホームページTOP」 - 「福島への責任(廃炉プロジェクト)」 (URL: <http://www.tepco.co.jp/decommission/index-j.html>)



【参考】プラントデータの拡充内容（リアルタイム公開）について

<拡充内容>

- 各データ（温度、放射能濃度、水素濃度、原子炉注水量）をリアルタイムで公表（トレンド等）
- ① 原子炉圧力容器底部温度(グラフ、データ表、測定点(図))、 原子炉注水量（グラフ、データ表）
- ② 原子炉格納容器内温度(グラフ、データ表、測定点(図))、 原子炉注水量（グラフ、データ表）
- ③ 格納容器内放射能濃度(Xe-135)(グラフ、データ表、測定点(図))
- ④ 格納容器内水素濃度（グラフ、データ表、測定点(図)）
- ※リアルタイムでの公表に伴い、1号機の注水低減時に実施していた温度に関するデータ（グラフ）・CSVの更新を従前と同じ頻度（2回/日⇒1回/日）に変更します。

トップページ > 廃炉プロジェクト > 報道・データ > データ集 > プラント関連パラメータ（水位・圧力・温度など）  
(URL: <http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/pla/index-j.html>)

