

# 2, 3号機 原子炉注水ラインのPE管化工事に伴うFDW系単独注水の影響確認試験の実施状況について

2017年9月28日



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.

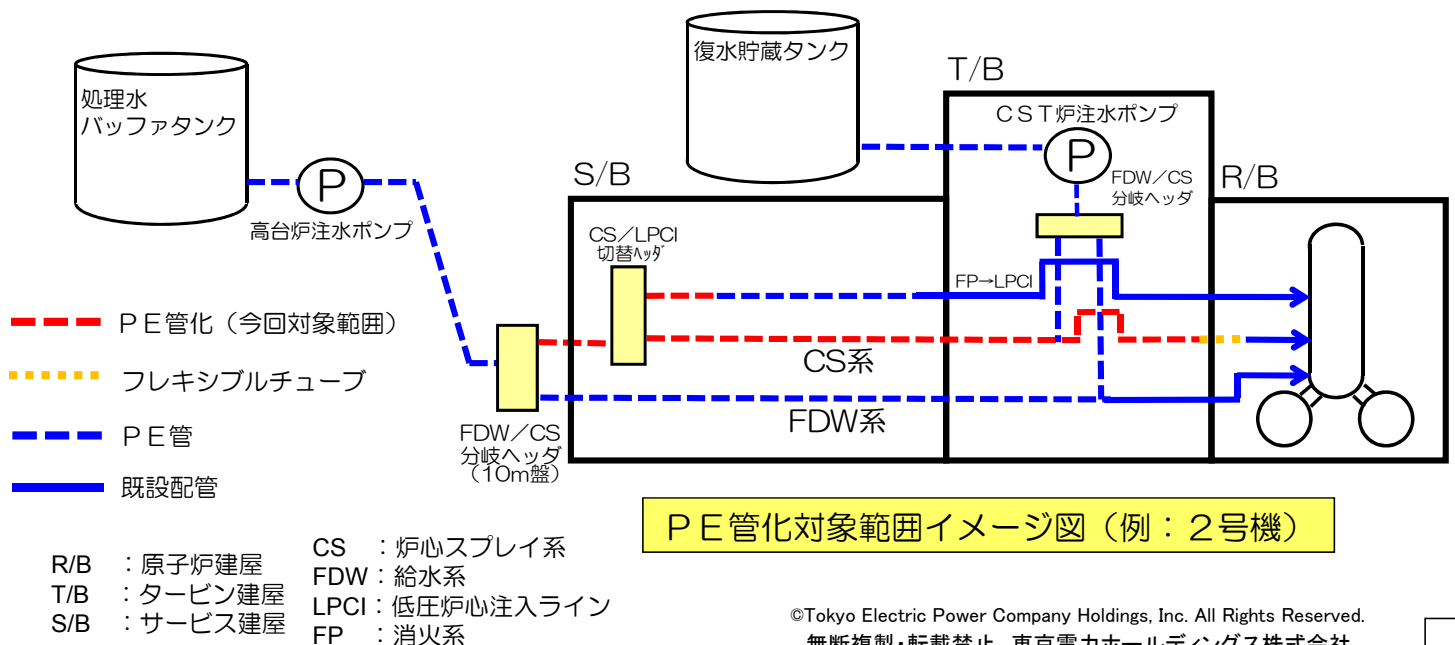
## 1. 概要



1～3号機の原子炉注水設備において、信頼性向上のため、炉心スプレイ系（CS系）ラインのSUSフレキシブルチューブをポリエチレン管（PE管）に順次取り替える工事を計画中。

PE管への取替工事の際、原子炉注水を給水系（FDW系）のみで実施すること、また、現在の注水量3m<sup>3</sup>/hにおけるFDW系の単独注水実績がないことから、工事前にFDW系の単独注水試験を行い、原子炉の冷却状態に対する影響を確認する。

2号機は8月22日～29日に、3号機は9月5日～12日に試験を実施しており、その内容について報告する。



©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

### ■ 操作実績

- <FDW系単独注水への切り替え>
  - ・ 操作日 : 平成29年8月22日(火)
  - ・ FDW系 : 1.5 → 3.0 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ CS系 : 1.5 → 0.0 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m<sup>3</sup>/h]
- <FDW系およびCS系による注水への切り替え>
  - ・ 操作日 : 平成29年8月29日(火)
  - ・ FDW系 : 3.0 → 1.5 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ CS系 : 0.0 → 1.5 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m<sup>3</sup>/h]

試験期間：約1週間

### ■ 試験結果

試験期間において、監視パラメータとしていた原子炉圧力容器底部温度のうち、TE-2-3-69Rの温度が約2.8℃上昇したものの、注水温度も約1.8℃上昇していること、2014年2月にFDW系による単独注水した際にも同様の温度挙動が確認できていることから、今回の温度上昇は想定の範囲内である。

加えて、その他の監視パラメータである格納容器温度、格納容器ガス管理設備ダストモニタの指示値に「FDW系単独注水に切り替えたこと」に伴う有意な変化はなく、原子炉の冷却状態に異常はないものと考えている。

なお、試験後から9月4日(月)まで、FDW系およびCS系による元の注水形態に戻したことに対する、原子炉の冷却状態への影響を確認し、異常がないことを確認した。

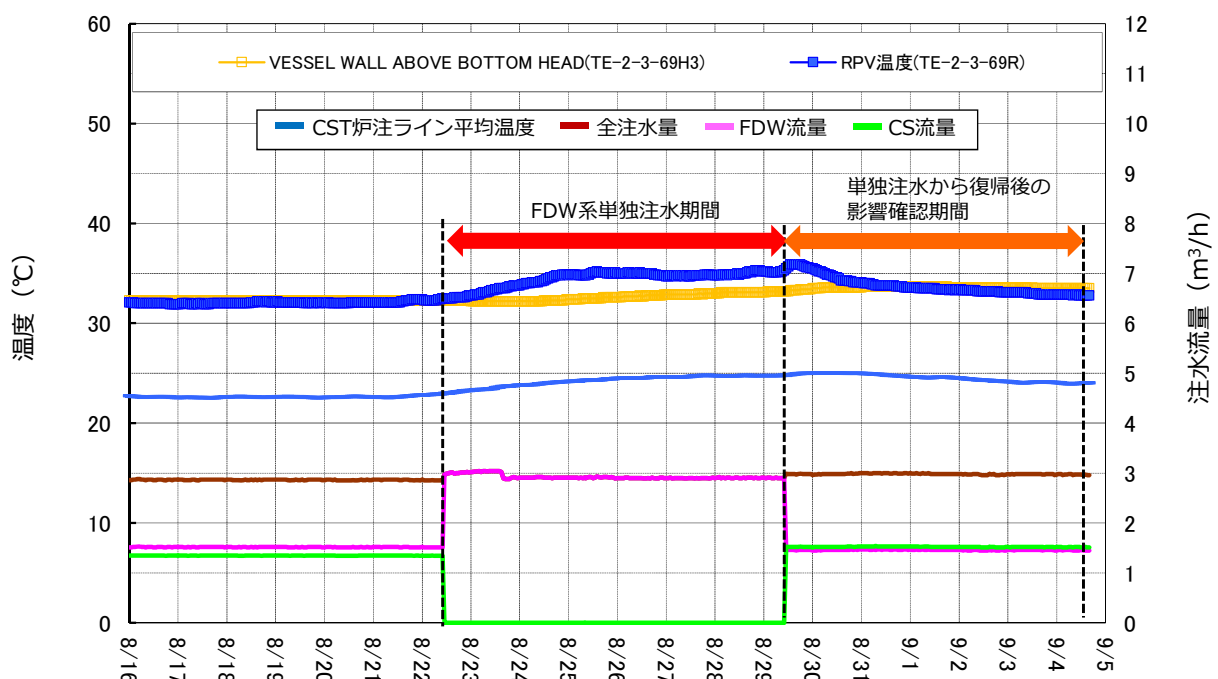
したがって、CS系のPE管化工事に際しては、FDW系から3.0m<sup>3</sup>/hの注水を実施することで対応する。

## 3. 2号機 監視パラメータの推移 (1/3)

### ■ 監視パラメータ

※ 試験期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

監視パラメータ	判断基準
原子炉圧力容器底部温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること

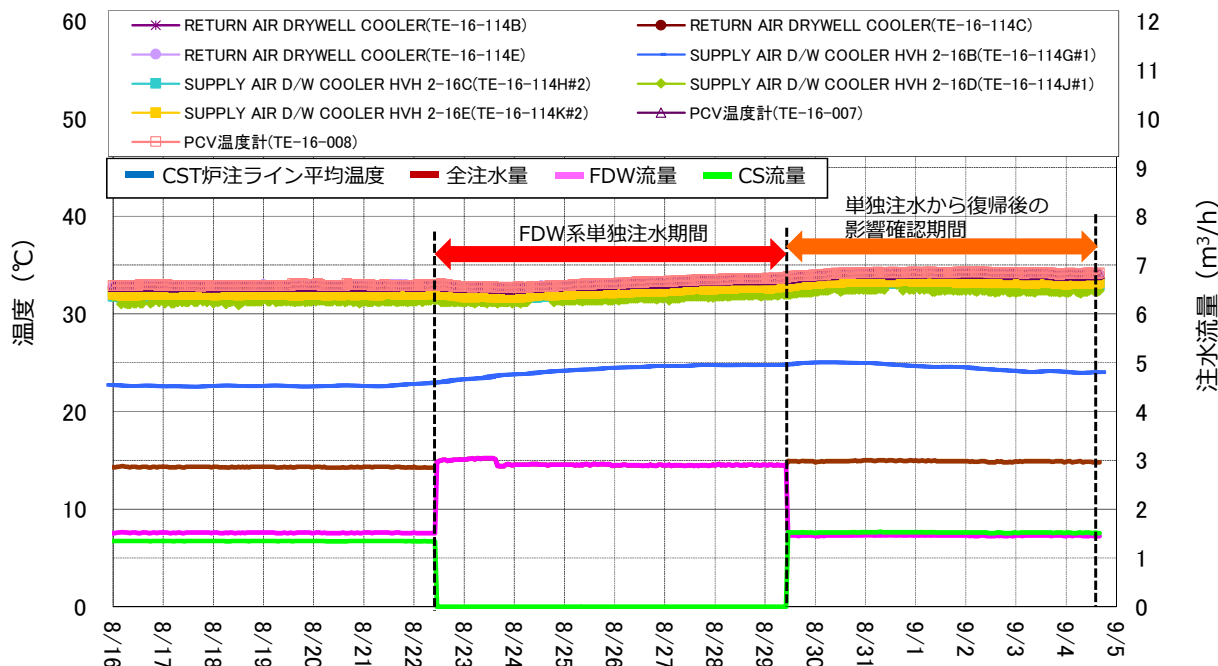


### 3. 2号機 監視パラメータの推移 (2/3)

#### ■ 監視パラメータ

※ 試験期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

監視パラメータ	判断基準
格納容器内温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること

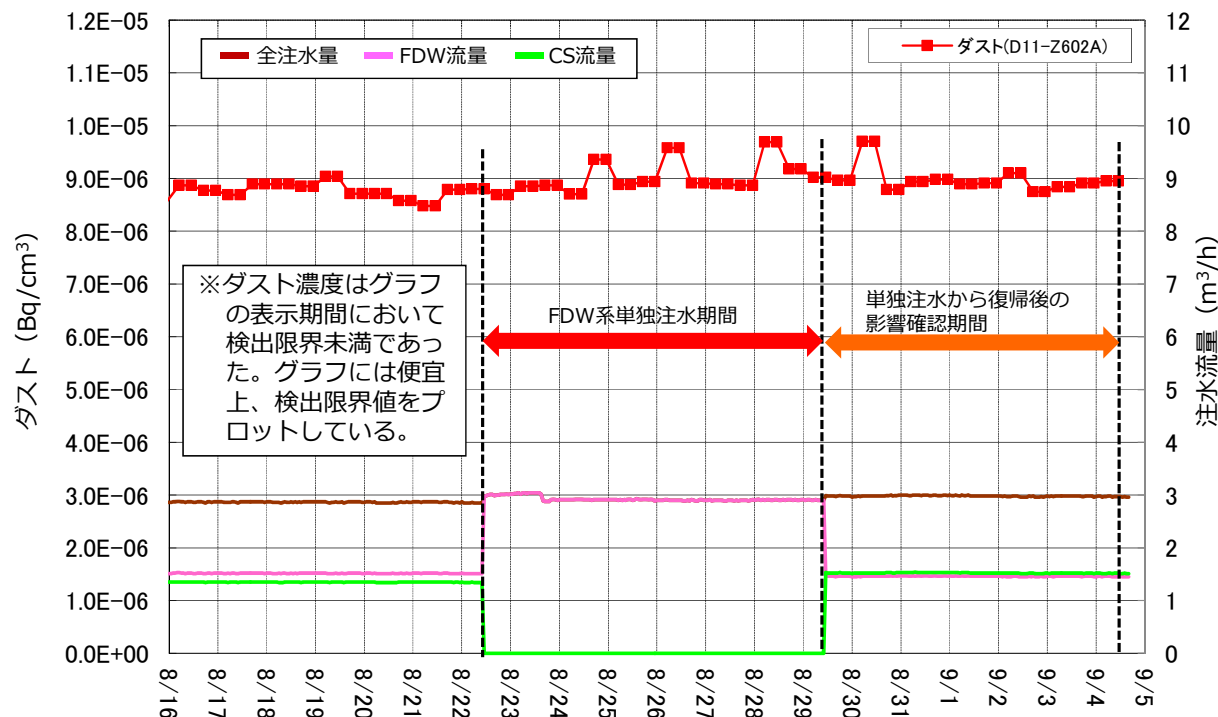


©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.  
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

### 3. 2号機 監視パラメータの推移 (3/3)

#### ■ 監視パラメータ

監視パラメータ	判断基準
格納容器ガス管理設備ダストモニタ	有意な上昇が継続しないこと



©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

# 4. 3号機における試験の概要

## ■ 操作実績

- <FDW系単独注水への切り替え>
  - ・ 操作日 : 平成29年9月5日(火)
  - ・ FDW系 : 1.5 → 3.0 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ CS系 : 1.5 → 0.0 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m<sup>3</sup>/h]
- <FDW系およびCS系による注水への切り替え>
  - ・ 操作日 : 平成29年9月12日(火)
  - ・ FDW系 : 3.0 → 1.5 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ CS系 : 0.0 → 1.5 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m<sup>3</sup>/h]

試験期間：約1週間

## ■ 試験結果

試験期間において、監視パラメータとしていた、原子炉圧力容器底部温度、格納容器温度、格納容器ガス管理設備ダストモニタのいずれの指示値にも、「FDW系単独注水に切り替えたこと」に伴う有意な変化はなく、原子炉の冷却状態に異常がないことを確認できた。

なお、試験後から9月19日(火)まで、FDW系およびCS系による元の注水形態に戻したことに對する、原子炉の冷却状態への影響を確認し、異常がないことを確認した。

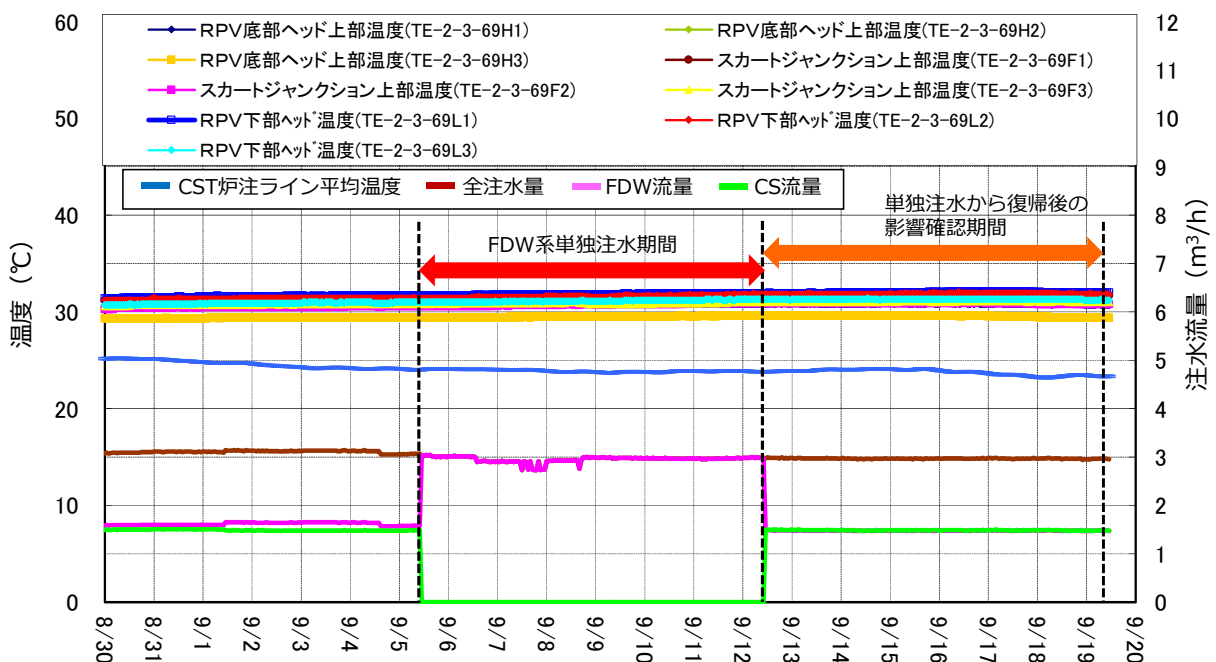
したがって、CS系のPE管化工事に際しては、FDW系から3.0m<sup>3</sup>/hの注水を実施することで対応する。

# 5. 3号機 監視パラメータの推移 (1/3)

## ■ 監視パラメータ

※ 試験期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

監視パラメータ	判断基準
原子炉圧力容器底部温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未滿
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること

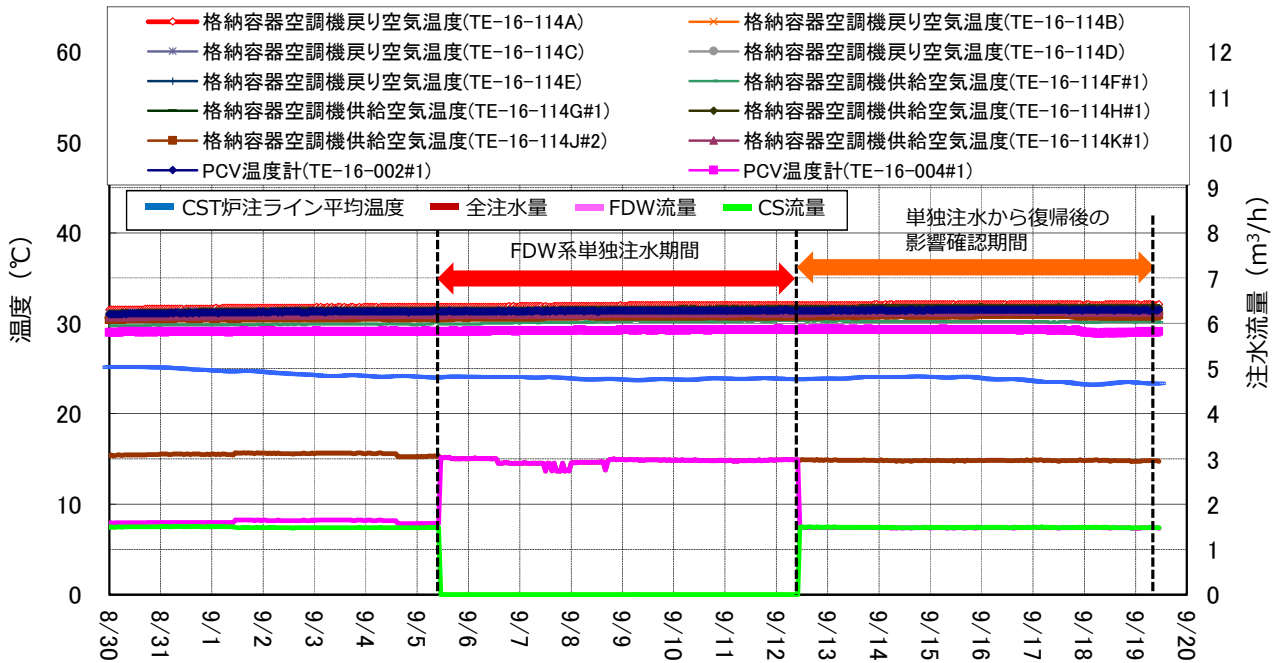


# 5. 3号機 監視パラメータの推移 (2/3)

## ■ 監視パラメータ

※ 試験期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

監視パラメータ	判断基準
格納容器内温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること

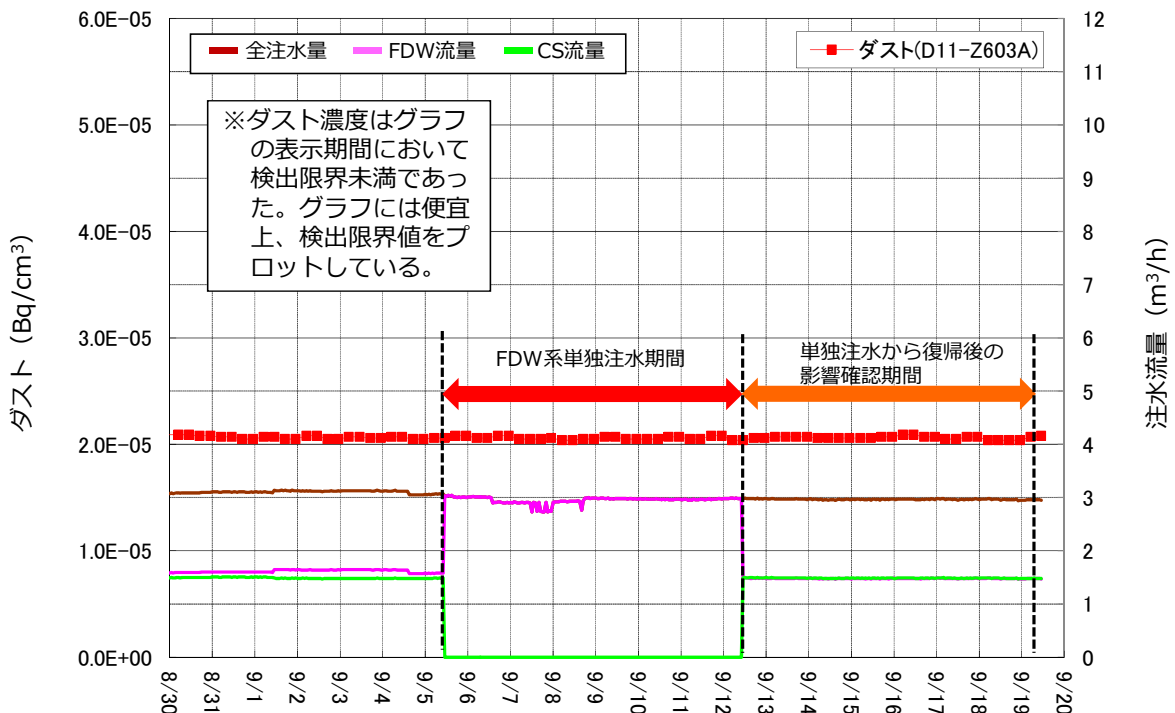


©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.  
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

# 5. 3号機 監視パラメータの推移 (3/3)

## ■ 監視パラメータ

監視パラメータ	判断基準
格納容器ガス管理設備ダストモニタ	有意な上昇が継続しないこと



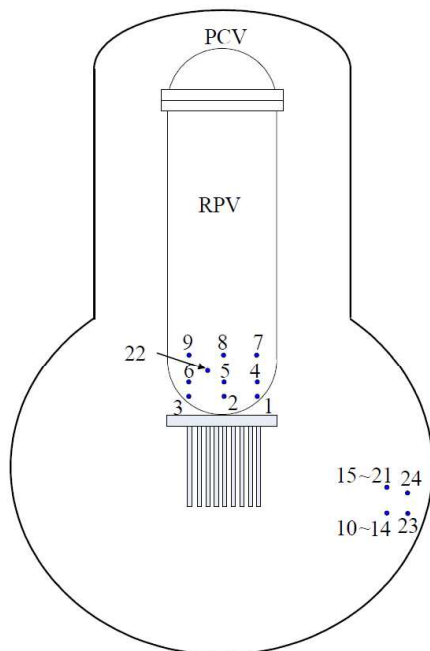
©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.  
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

## 6. 2, 3号機のスケジュール

8月											9月																							
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金
▽ 2号FDW単独注水 (FDW:3.0m <sup>3</sup> /h,CS:0.0m <sup>3</sup> /h)						影響確認																												
▽ 2号注水を試験前の状態に戻す (FDW:1.5m <sup>3</sup> /h,CS:1.5m <sup>3</sup> /h)											影響確認																							
▽ 終了											▽ 3号FDW単独注水 (FDW:3.0m <sup>3</sup> /h,CS:0.0m <sup>3</sup> /h)																							
											影響確認																							
											▽ 3号注水を試験前の状態に戻す (FDW:1.5m <sup>3</sup> /h,CS:1.5m <sup>3</sup> /h)																							
											影響確認																							
											▽ 終了																							

©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

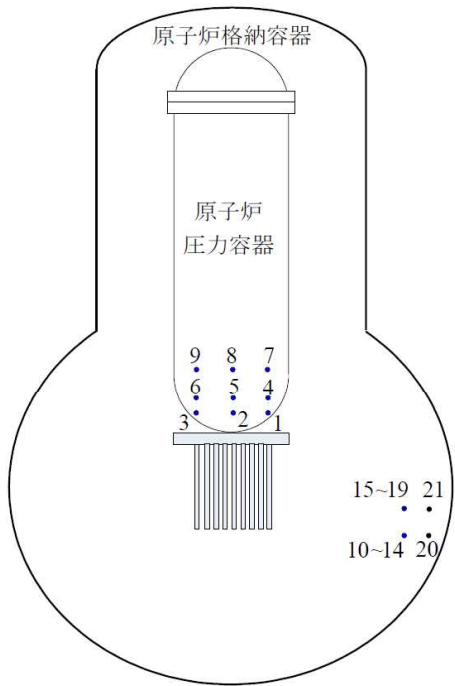
## 7. 温度測定点 (2号機)



(\*)平成 28 年 1 月 27 日現在

No	計器名	保安規定の監視対象計器(*)
1	vessel bottom head (TE-2-3-69L1)	—
2	vessel bottom head (TE-2-3-69L2)	—
3	vessel bottom head (TE-2-3-69L3)	—
4	vessel bottom above skirt jct (TE-2-3-69F1)	—
5	vessel bottom above skirt jct (TE-2-3-69F2)	—
6	vessel bottom above skirt jct (TE-2-3-69F3)	—
7	vessel wall above bottom head (TE-2-3-69H1)	—
8	vessel wall above bottom head (TE-2-3-69H2)	—
9	vessel wall above bottom head (TE-2-3-69H3)	○
10	return air drywell cooler (TE-16-114A)	—
11	return air drywell cooler (TE-16-114B)	○
12	return air drywell cooler (TE-16-114C)	○
13	return air drywell cooler (TE-16-114D)	—
14	return air drywell cooler (TE-16-114E)	○
15	supply air D/W cooler(TE-16-114F#1)	—
16	supply air D/W cooler(TE-16-114G#1)	○
17	supply air D/W cooler(TE-16-114H#2)	○
18	supply air D/W cooler(TE-16-114J#1)	○
19	supply air D/W cooler(TE-16-114K#2)	○
20	PCV 温度(TE-16-114W#1)	撤去済
21	PCV 温度(TE-16-114W#2)	撤去済
22	RPV 温度(TE-2-3-69R)	○
23	PCV 温度(TE-16-007)	○
24	PCV 温度(TE-16-008)	○

©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



No	計器名	保安規定の監視対象計器(*)
1	RPV 下部ヘッド温度(TE-2-3-69L1)	○
2	RPV 下部ヘッド温度(TE-2-3-69L2)	○
3	RPV 下部ヘッド温度(TE-2-3-69L3)	○
4	スカートジャンクション上部温度(TE-2-3-69F1)	○
5	スカートジャンクション上部温度(TE-2-3-69F2)	○
6	スカートジャンクション上部温度(TE-2-3-69F3)	○
7	RPV 底部ヘッド上部温度(TE-2-3-69H1)	○
8	RPV 底部ヘッド上部温度(TE-2-3-69H2)	○
9	RPV 底部ヘッド上部温度(TE-2-3-69H3)	○
10	格納容器空調機戻り空気温度(TE-16-114A)	○
11	格納容器空調機戻り空気温度(TE-16-114B)	○
12	格納容器空調機戻り空気温度(TE-16-114C)	○
13	格納容器空調機戻り空気温度(TE-16-114D)	○
14	格納容器空調機戻り空気温度(TE-16-114E)	○
15	格納容器空調機供給空気温度(TE-16-114F#1)	○
16	格納容器空調機供給空気温度(TE-16-114G#1)	○
17	格納容器空調機供給空気温度(TE-16-114H#1)	○
18	格納容器空調機供給空気温度(TE-16-114J#2)	○
19	格納容器空調機供給空気温度(TE-16-114K#1)	○
20	P C V 温度(TE-16-002)	○
21	P C V 温度(TE-16-004)	○

(\*)平成 29 年 8 月 30 日現在

©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

## (参考)

1号機 原子炉注水ラインのP E 管化工事に伴う  
FDW系単独注水の影響確認試験の実施状況について

■ 操作実績

- <FDW系単独注水への切り替え>
  - ・ 操作日 : 平成29年7月25日(火)
  - ・ CS系 : 1.5 → 0.0 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ FDW系 : 1.5 → 3.0 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m<sup>3</sup>/h]
- <FDW系およびCS系による注水への切り替え>
  - ・ 操作日 : 平成29年8月2日(水)
  - ・ CS系 : 0.0 → 1.5 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ FDW系 : 3.0 → 1.5 [m<sup>3</sup>/h]
  - ・ 総流量 : 3.0 → 3.0 [m<sup>3</sup>/h]

試験期間：約1週間

■ 試験結果

試験期間において、監視パラメータとしていた、原子炉圧力容器底部温度、格納容器温度、格納容器ガス管理設備ダストモニタのいずれの指示値にも、「FDW系単独注水に切り替えたこと」に伴う有意な変化はなく、原子炉の冷却状態に異常がないことを確認できた。

なお、試験後から8月8日(火)まで、FDW系およびCS系による元の注水形態に戻したことに對する、原子炉の冷却状態への影響を確認し、異常がないことを確認した。

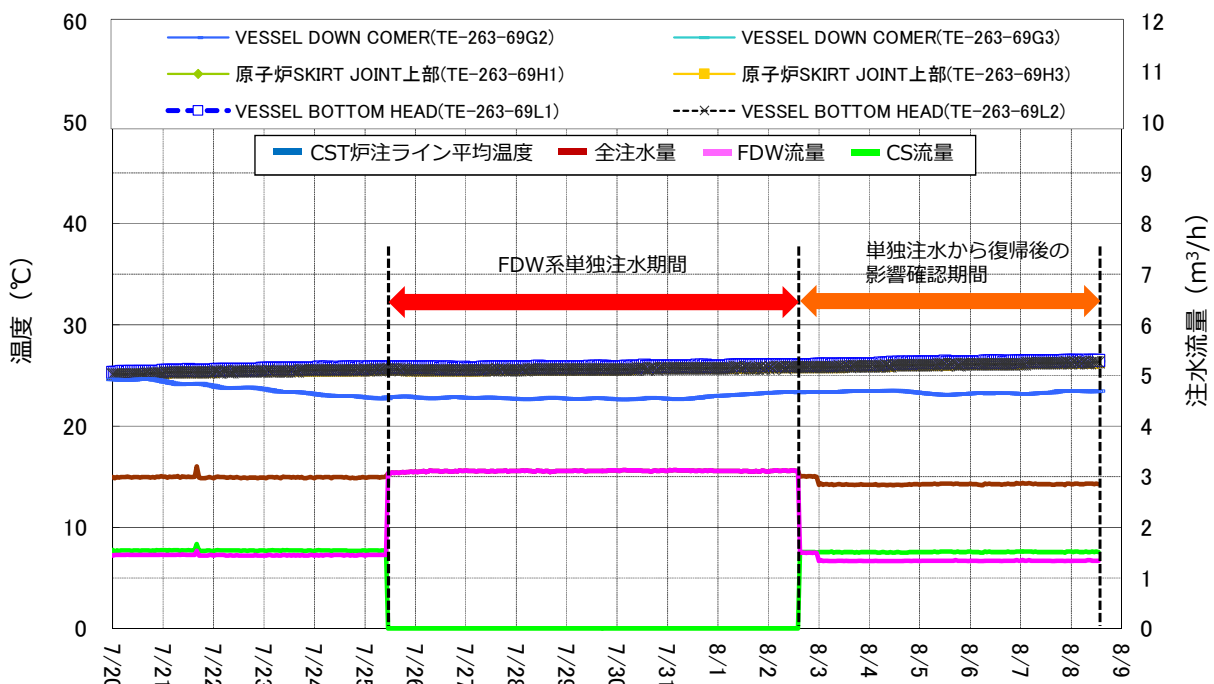
したがって、CS系のPE管化工事に際しては、FDW系から3.0m<sup>3</sup>/hの注水を実施することで対応する。

(参考2) 1号機 監視パラメータの推移 (1/3)

■ 監視パラメータ

※ 試験期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

監視パラメータ	判断基準
原子炉圧力容器底部温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること



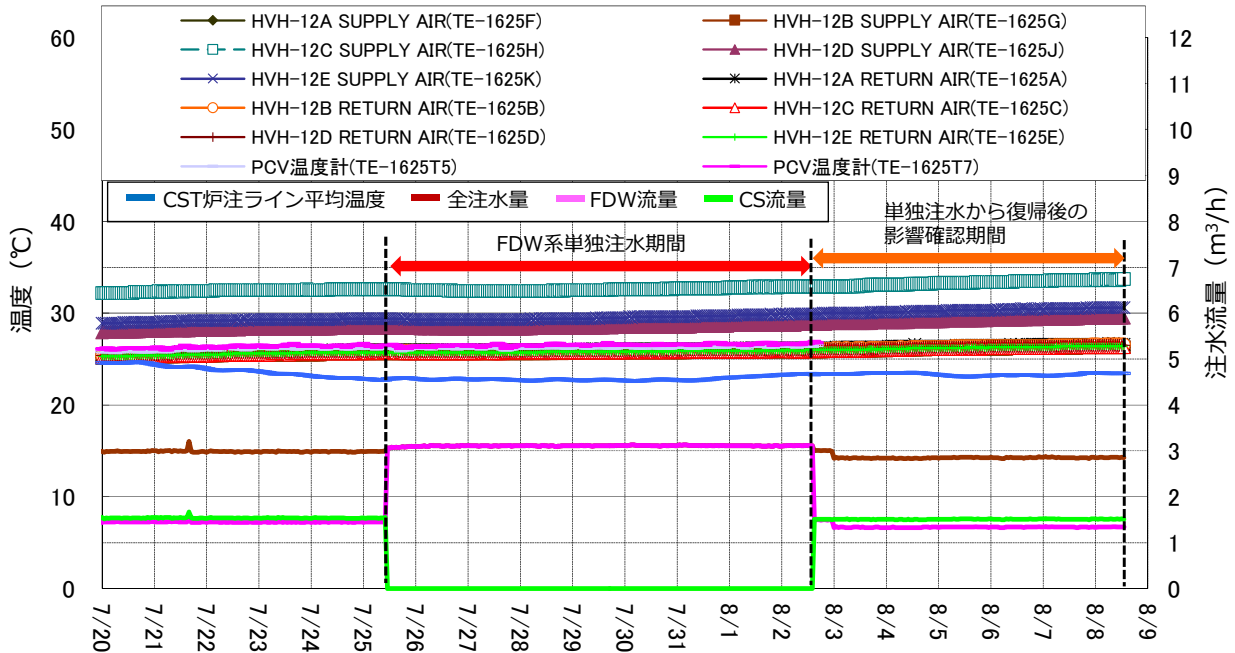


# (参考2) 1号機 監視パラメータの推移 (2/3)

## ■ 監視パラメータ

※ 試験期間中10℃以上の温度上昇がみられた場合、FDW系注水量の増加を実施

監視パラメータ	判断基準
格納容器内温度	65℃以下および試験前からの温度上昇が10℃※未満
原子炉への注水量	必要な注水量が確保されていること

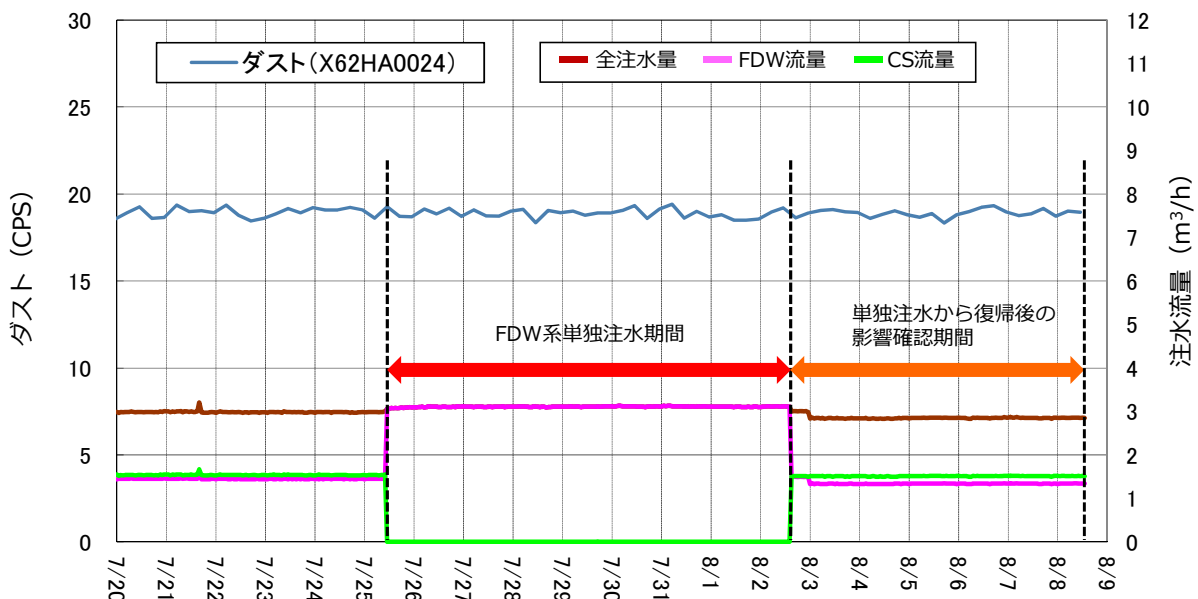


©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.  
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

# (参考2) 1号機 監視パラメータの推移 (3/3)

## ■ 監視パラメータ

監視パラメータ	判断基準
格納容器ガス管理設備ダストモニタ	有意な上昇が継続しないこと

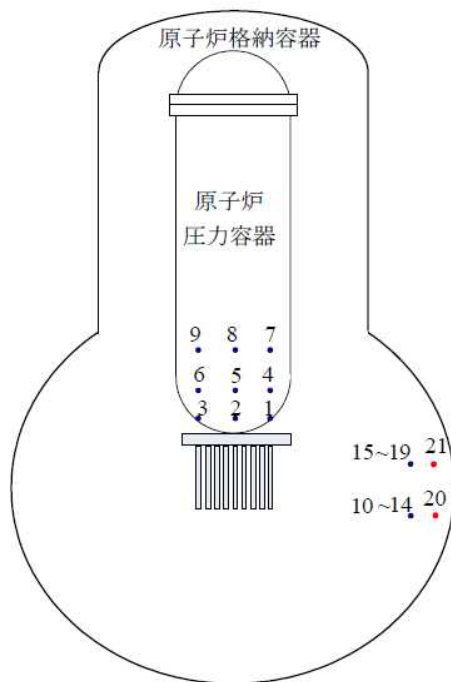


©Tokyo Electric Power Company Holdings, Inc. All Rights Reserved.  
無断複製・転載禁止 東京電力ホールディングス株式会社

7月											8月																		
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	
▽ FDW単独注水 (FDW:3.0m <sup>3</sup> /h,CS:0.0m <sup>3</sup> /h)																													
影響確認																													
											▽ 試験前の状態に戻す (FDW:1.5m <sup>3</sup> /h,CS:1.5m <sup>3</sup> /h)																		
											影響確認																		
											▽ 終了																		

(参考4) 温度測定点 (1号機)

(\*)平成29年5月12日現在



No	計器名	保安規定の監視対象計器(*)
1	vessel bottom head(TE-263-69L1)	○
2	vessel bottom head(TE-263-69L2)	○
3	vessel bottom head(TE-263-69L3)	—
4	原子炉 skirt joint 上部(TE-263-69H1)	○
5	原子炉 skirt joint 上部(TE-263-69H2)	—
6	原子炉 skirt joint 上部(TE-263-69H3)	○
7	vessel down commer(TE-263-69G1)	—
8	vessel down commer(TE-263-69G2)	○
9	vessel down commer(TE-263-69G3)	○
10	HVH-12A return air(TE-1625A)	○
11	HVH-12B return air(TE-1625B)	○
12	HVH-12C return air(TE-1625C)	○
13	HVH-12D return air(TE-1625D)	○
14	HVH-12E return air(TE-1625E)	○
15	HVH-12A supply air(TE-1625F)	○
16	HVH-12B supply air(TE-1625G)	○
17	HVH-12C supply air(TE-1625H)	○
18	HVH-12D supply air(TE-1625J)	○
19	HVH-12E supply air(TE-1625K)	○
20	PCV 温度(TE-1625T5)	○
21	PCV 温度(TE-1625T7)	○