

福島第一原子力発電所 2号機

燃料デブリの冷却状況の確認について

< 参 考 資 料 >
2 0 1 8 年 1 1 月 8 日
東京電力ホールディングス株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー

- 現在、1～3号機の原子炉内には安定的に注水を継続しており、時間とともに、溶け落ちて残る燃料デブリの崩壊熱は大幅に減少している状況です。
- 一方で、万一、原子炉内への注水が停止した場合の温度変化の評価にあたっては、実際には生じている気中への自然放熱による温度低下等は考慮せず、燃料デブリの崩壊熱のみを考慮して計算している状況です。
- このような状況を踏まえ、当社は、原子炉注水の低減や停止を一時的に行い、燃料デブリの冷却状況の実態を把握するとともに、気中への放熱も考慮したより実態に近い温度変化の評価（熱バランス評価）の正確さを確認することとしました。
- 本確認においては、原子炉圧力容器（RPV）底部と原子炉格納容器（PCV）に事故後に設置した温度計があり、温度測定の高信頼性が高い2号機を先行し、準備が整い次第、年明け以降を目途に実施してまいります。
- 現在運用している評価よりも、より実態に即して大幅に落ち着いている状況が確認でき、熱バランス評価を適用すれば、緊急時対応手順の適正化などの改善につながっていきます。

燃料デブリの冷却状況の確認を行う目的

①緊急時対応手順の適正化

万一、原子炉の注水が停止し多重のトラブルが発生したような場合、より実態に近い温度変化が把握できる（時間的乖離が小さくなる）ことで、緊急性の高い対応に傾注するなど、より適正な復旧対応の手順に見直すことが可能となる。

	温度上昇率	RPV温度が80℃*1に達する時間*2
現在の評価	約5℃/時間	約10時間
熱バランス評価	約0.2℃/時間	約12日

*1 実施計画上の運転上の制限
*2 初期温度約30℃の場合

②運転・保守管理上の改善

原子炉注水設備のポンプ切替時等、注水量に極力変化がないようにするための複雑な操作から、片方を止めた上でもう片方を起動するというシンプルな切替に見直すなど、運転・保守上の改善（ヒューマンエラーリスクの低減等）が見込まれる。

【参考】

1～3号機使用済燃料プール水温評価について、2017年7～10月にかけて行った冷却停止時の状況を踏まえ、2018年2月1日から、崩壊熱のみを評価していた方式を熱バランス評価に変更している。

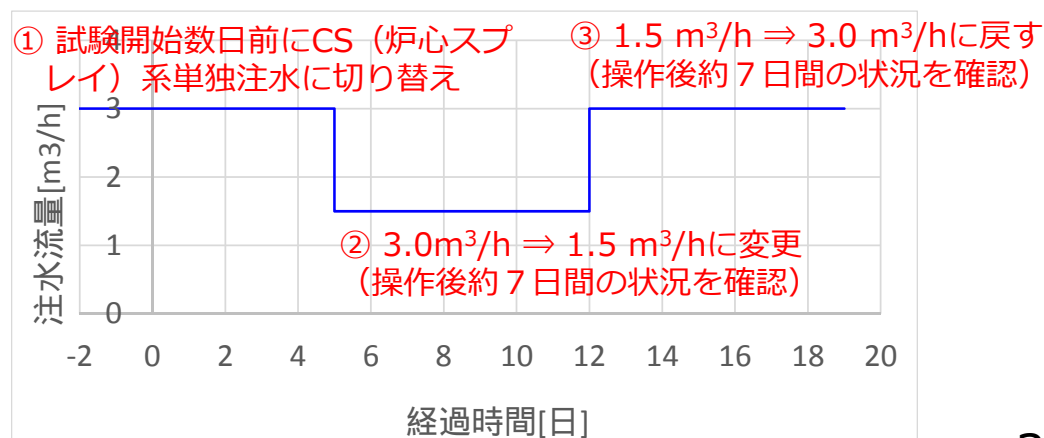
冷却状況の確認方法 STEP1 : 注水量を半減

【STEP1の概要】

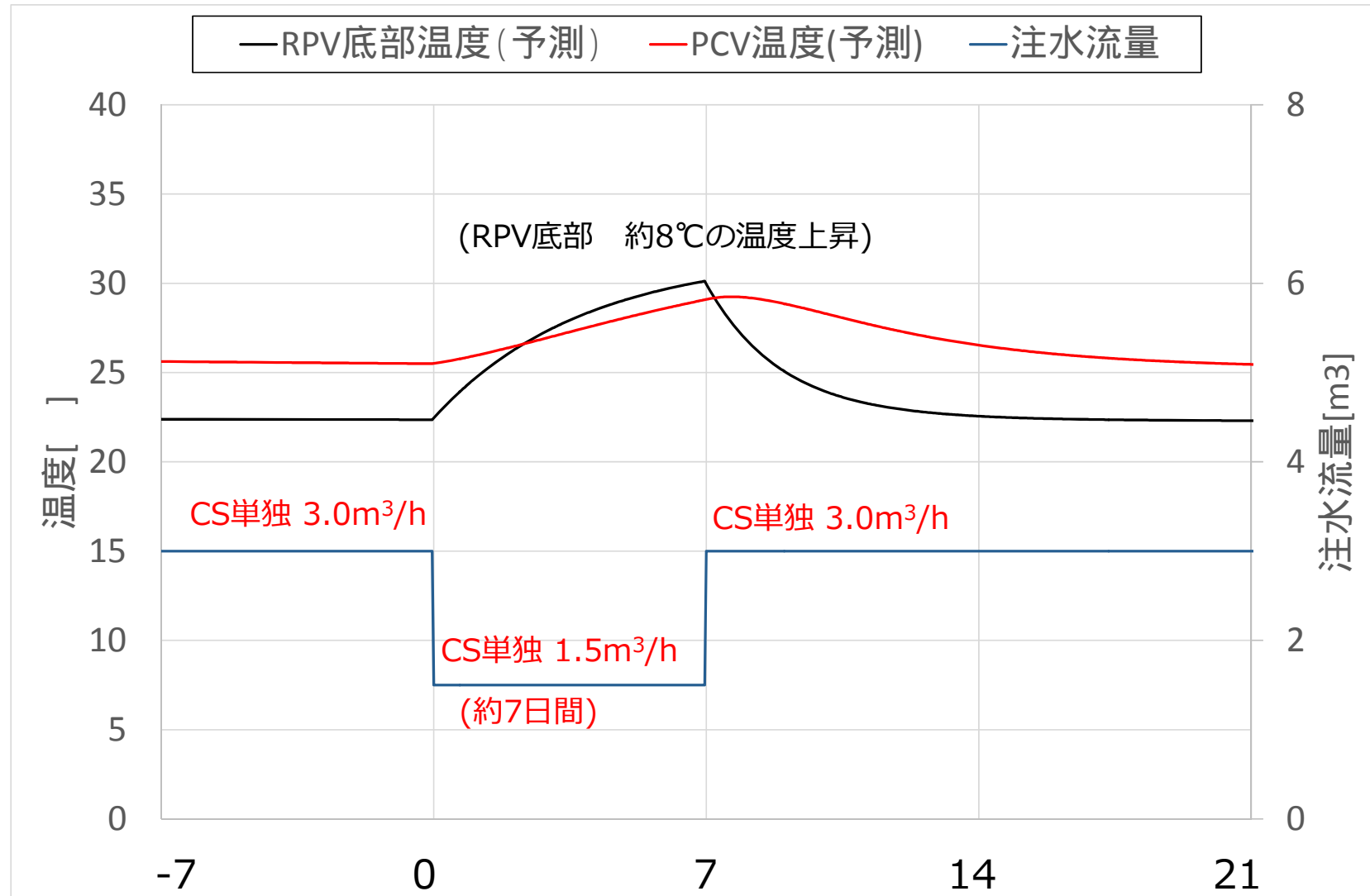
- 原子炉圧力容器（RPV）底部と原子炉格納容器（PCV）には事故後に設置した温度計があり、温度測定の高信頼性が高い2号機を先行*し、燃料デブリの冷却性を確認する。
 - * : 2号機での試験結果を踏まえ、他号機での試験等、追加試験を計画。
 - まずは、STEP 1として、1.5m³/hまで注水量を半減（現状は約3.0m³/h）し、約7日間状況を確認する。
 - 注水量半減の状況確認が終了後、速やかに注水流量を3.0m³/hに戻し、約7日間の状況を確認。
- ※ STEP 1の確認にあたっては、実施計画の制限である「任意の24時間あたりの注水量増加幅 1.0m³/h」の制限外に計画的に移行することから、以下の予め定める必要な安全措置をとった上で実施。

※予め定める必要な安全措置

- ガス管理設備希ガスモニタによる未臨界の監視
- ホウ酸水注入の準備
- キセノン135を有意に検知した場合にホウ酸水を注入する



参考：STEP 1の温度挙動予測（熱バランス評価）



冷却状況の確認方法 STEP 2 : 注水を停止

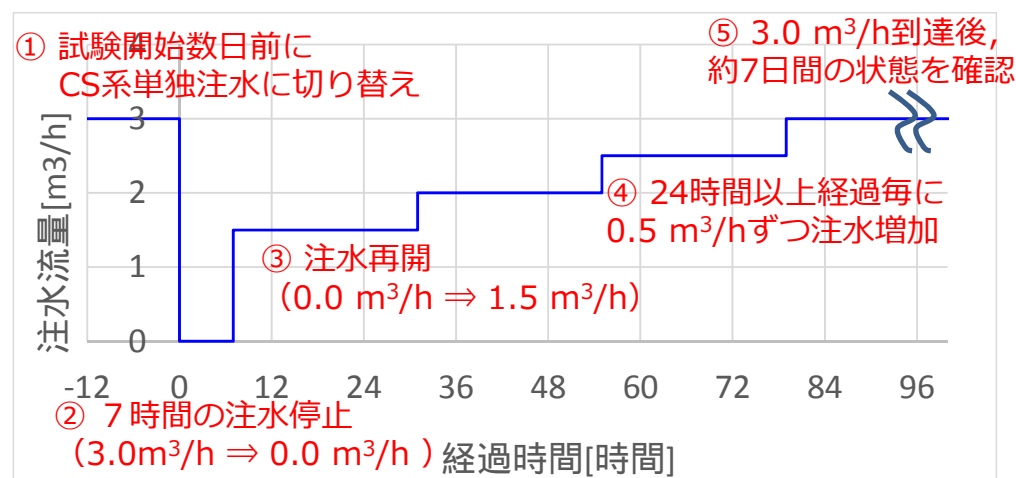
【STEP 2の概要】

- STEP 2として原子炉注水を停止し、約7時間の状況を確認する。
- 原子炉注水停止の影響確認（約7時間）終了後、STEP 1で確認している1.5m³/hまで注水流量を戻す。その後、24時間毎に0.5m³/hずつ流量を増加し、3.0m³/hまで戻し、約7日間の状況を確認する。

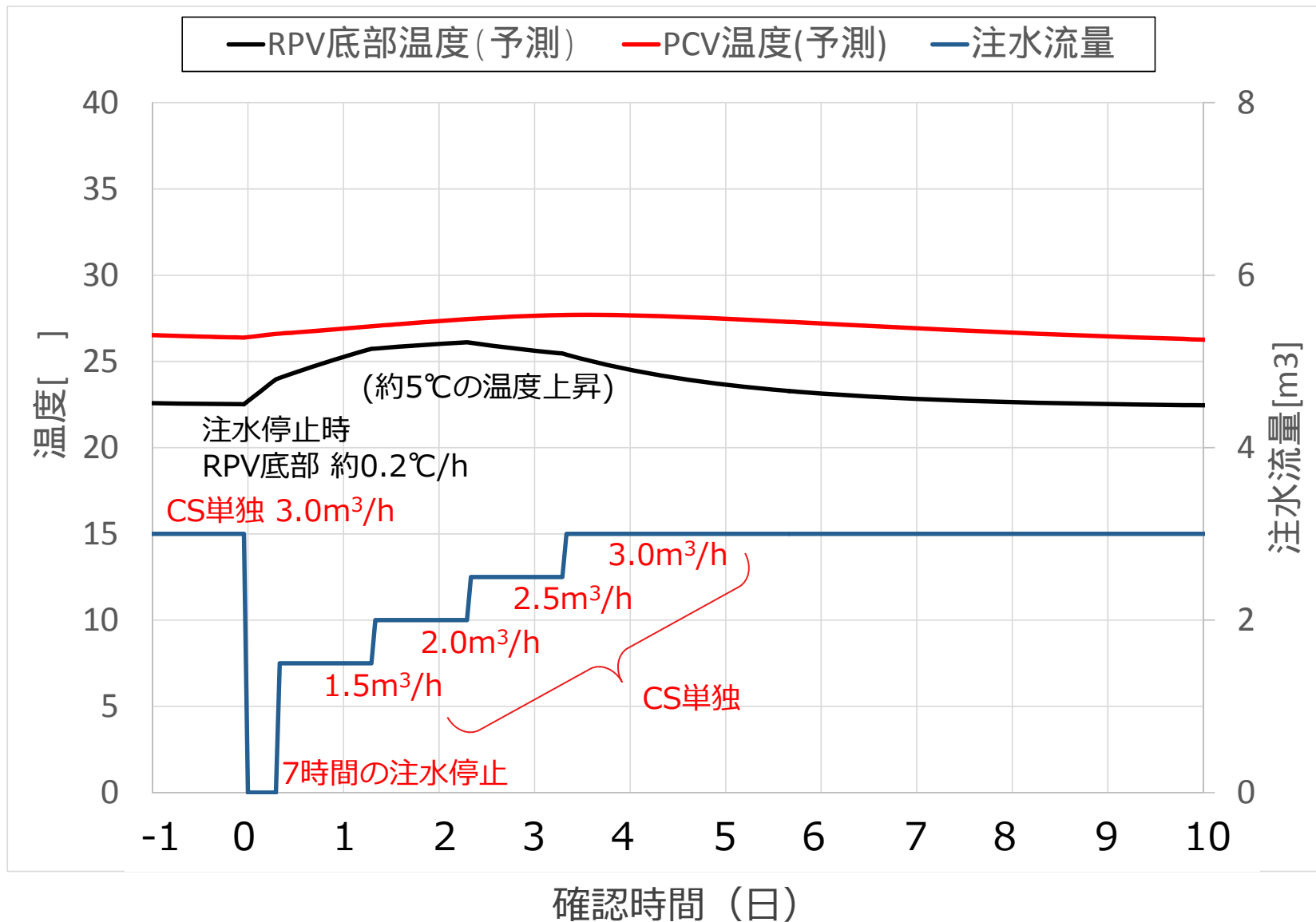
※STEP 2の確認にあたっては、実施計画の制限である「①原子炉の冷却に必要な注水量1.1m³/h（冬季の評価値）」および「②任意の24時間あたりの注水増加1.0m³/h」の制限外に計画的に移行することから、以下の予め定める必要な安全措置をとった上で実施。

※予め定める必要な安全措置

- ①
 - 原子炉圧力容器、原子炉格納容器の温度監視
 - 15℃上昇で注水流量を増加
- ②
 - ガス管理設備希ガスモニタによる未臨界の監視
 - ホウ酸水注入の準備
 - キセノン135を有意に検知した場合にホウ酸水を注入する手順とする



参考：STEP2の温度挙動予測（熱バランス評価）



冷却状況の確認スケジュール（予定）

2018年		2019年			
11月	12月	1月	2月	3月	4月
準備（手順書の作成等）					
		STEP 1			
			STEP 1 結果評価		
			STEP 2 準備		
				STEP 2	
					STEP 2 結果評価

工程はプラントの状況等により適宜調整する