

# 福島第一原子力発電所 3号機圧力抑制室内滞留ガスのパージ作業 (パージ作業期間短縮対策①の予定について)

< 参考資料 >  
2024年10月10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

- 福島第一原子力発電所3号機圧力抑制室(S/C)は、震災以降、窒素封入の実績が無いことから、事故時に発生したガスが滞留しています。これらの滞留ガスは、原子炉格納容器(PCV)保有水によりS/C内で密閉され、安定した状態であると推定していますが、水素燃焼に至るリスクを低減することで原子力安全の更なる向上を目的に、滞留ガスを放出した場合の敷地境界における実効線量を評価し周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクは極めて小さいと判断したうえで、S/C内滞留ガスのパージ(掃気)作業を、2023年12月19日から行っています。
- パージ作業においては、ガスパージ設備により、ガスの流量・圧力を監視しながら、S/C内の滞留ガスをPCV(D/W※)内に送気し、PCV内に封入している窒素ガスで滞留ガスを希釈することで、放射性物質の濃度をさらに可能な限り低減するとともに、PCVガス管理設備により、水素・希ガス・ダスト濃度等のPCVパラメータを監視しており、予め定めているPCVパラメータ管理方針の範囲内の変動であることを確認しています。
- また、水素燃焼に至るリスクを可能な限り早期に低減することを目的に、以下の対策を計画しています。  
対策① PCV(D/W)水素濃度管理値の段階的な増加に伴うパージ量( $m^3$ /週)の増加  
対策② PCVガス管理設備排気量およびPCV窒素封入量の段階的な増加に伴うパージ量( $m^3$ /週)の増加(対策済み)  
対策③ (①,②の実施状況を踏まえ検討継続) ガスパージ設備の改造も含めたパージ流量( $m^3$ /h)の増加

※ ドライウェル：原子炉圧力容器を包み込むフラスコ型の部分

<以上、2023年9月28日,11月9,16日,12月18日,2024年4月26日,6月13日,7月22,23日,8月5日までに知らせ済み>

- パージ作業期間短縮対策①について、これまで作業手順の検討等を行ってきており、これらの準備が整ったことから、10月15日以降、PCVガス管理設備の水素濃度管理値を、現状の0.4%から段階的に0.7%(D/W水素濃度換算で1.0%から1.75%)まで増加する予定です。また、水素濃度管理値の段階的な増加に先立ち、本日、PCVガス管理設備の水素濃度警報値を0.6%から0.8%(D/W水素濃度換算で1.5%から2.0%)に変更しています。
- 現在のパージ量は約 $18m^3$ /週ですが、これらの対策に伴い、パージ量は最大で約 $28m^3$ /週になるものと推定しています。なお、パージ作業の進捗に伴い、PCV水頭(PCV水位とS/C水位の水位差)が小さくなっていくことから、最大パージ量も小さくなっていく可能性があるものと考えており、引き続き、パージ量の傾向についても確認してまいります。
- これまでの一連の作業において、PCVパラメータは、予め定めている管理方針の範囲内での変動であることを確認していますが、引き続き、PCVパラメータならびに原子炉建屋(R/B)内の水素濃度を適切に監視しながら、安全を最優先に作業を進めてまいります。

# ページ作業期間短縮対策①の主な作業手順

- PCVパラメータならびにR/B内の水素濃度を適切に監視しながら、ページ作業を実施。
- ページ作業を実施後、問題がないことを確認したうえで、段階的に水素濃度管理値を増加。

	現状	段階的な増加		
水素濃度 警報値	0.6% ⇒ 0.8% (1.5% ⇒ 2.0%)	同左		
水素濃度 管理値	0.4% (1.0%)	10月15日 以降に実施 0.5% (1.25%)	1週間以上 ページ後に実施 0.6% (1.5%)	1週間以上 ページ後に実施 0.7% (1.75%)
ページ量 (推定)	約18m <sup>3</sup> /週	約21m <sup>3</sup> /週	約24m <sup>3</sup> /週	約28m <sup>3</sup> /週

(括弧内はD/W水素濃度換算値)

## 【参考】S/C内滞留ガスパーズ作業における課題と対策

TEPCO

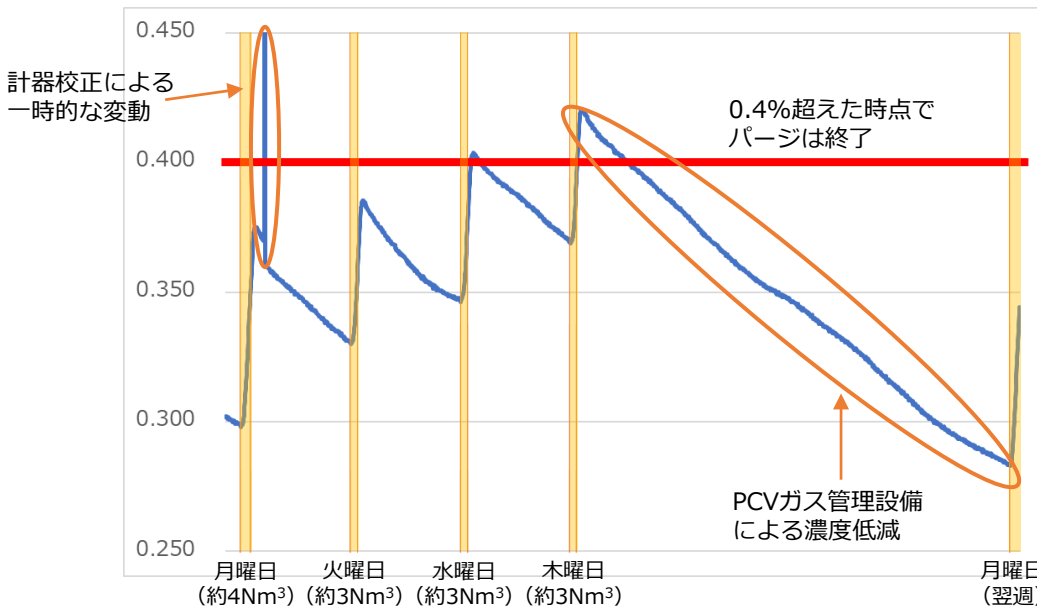
- パーズ作業は、運転上の制限（2.5%以下）より低い社内運用（警報設定1.5%）を考慮し、**D/W水素濃度<sup>※1</sup>が1.0%**（PCVガス管理設備水素モニタ濃度0.4%）以下になるよう管理している。この場合、1週間あたりのパーズ可能量は約16Nm<sup>3</sup><sup>※2</sup>であるため、**約1600Nm<sup>3</sup>のS/C内滞留ガスのパーズ完了までは25ヶ月<sup>※2</sup>を要すると評価**（パーズ実績(2024年9月末)約400Nm<sup>3</sup>と約18Nm<sup>3</sup>/週を考慮すると残り16ヵ月)。
- パーズが完了するまでの期間を短縮するため、D/W水素濃度の管理値および警報設定値の見直しを検討。なお、管理値等の見直しについては、運転上の制限2.5%以内の範囲で行うため、パーズ作業により運転上の制限を越えることは無い。

※1：モニタ水素濃度が当該管理値に達した時点で、パーズ作業を中止。

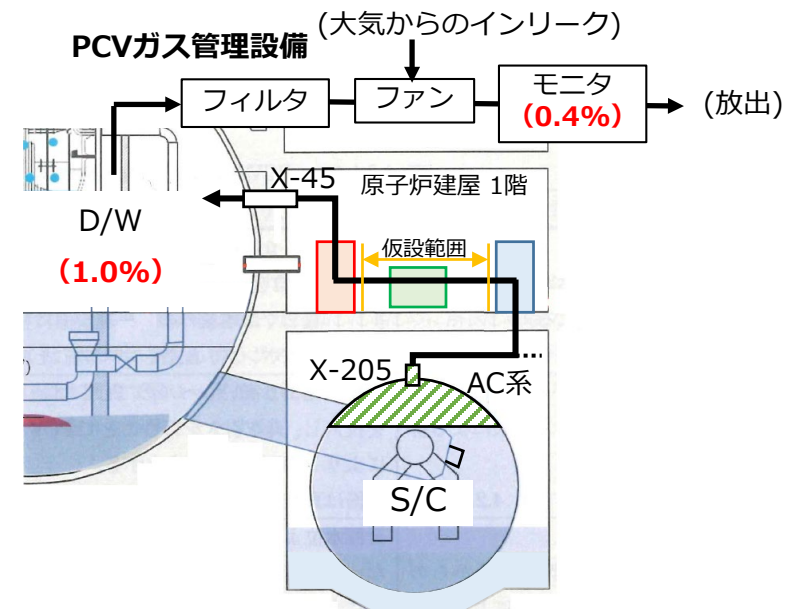
※2：5月に実施した窒素封入量変更によるパーズ量の増加を反映し見直し。

## ＜D/W水素濃度に関する補足＞

- PCVガス管理設備の水素モニタは、ファン吸い込みの負圧影響を受けない、ファン下流に設置しているが、ファンは軸封部からインリークがあり、水素濃度の監視に用いるモニタ値は、実際のD/W水素濃度より低くなるため、D/W水素濃度はモニタ値の2.5倍で管理。
- PCVガス管理設備へのインリーク量評価のため、ファン下流での酸素濃度測定を定期的を実施し、評価の妥当性を確認。



1週間のパーズ作業によるPCVガス管理設備水素モニタの指示変動

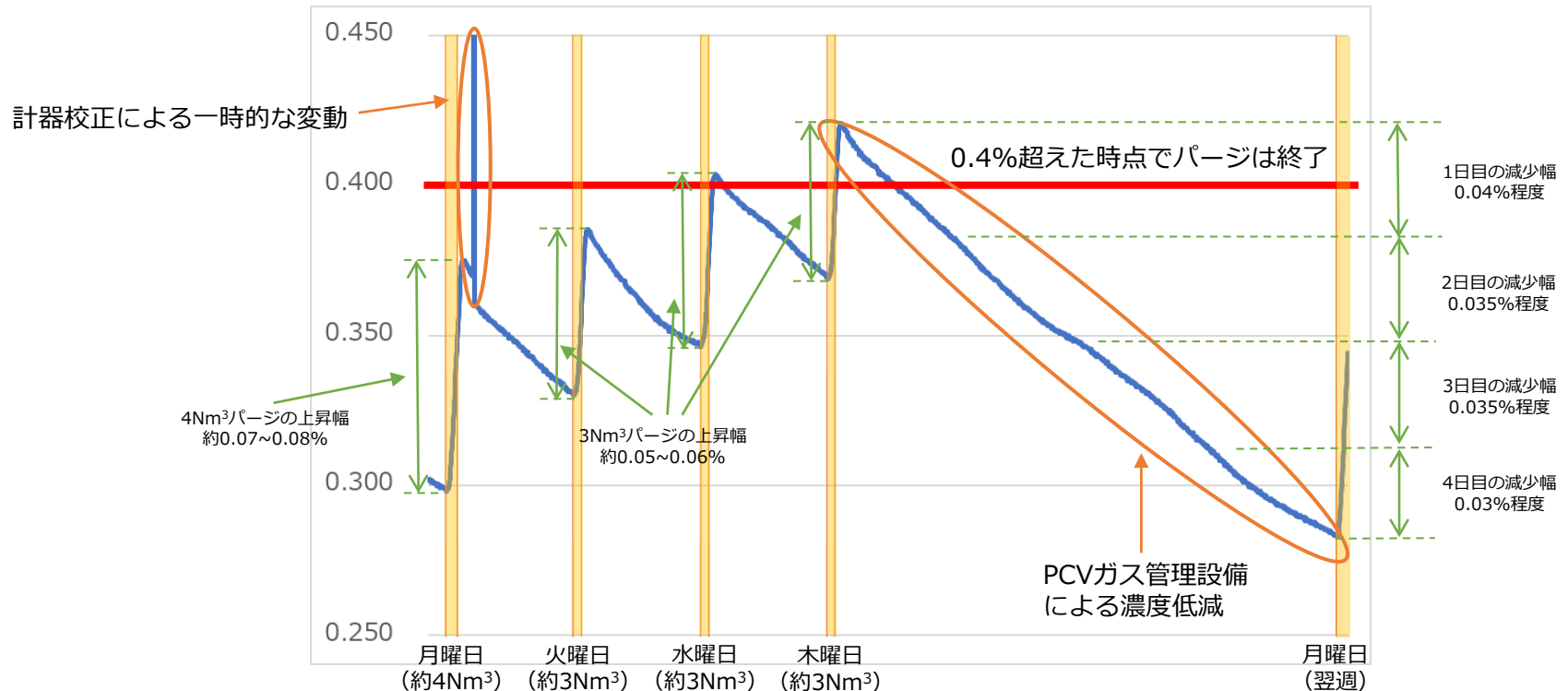


D/WとPCVガス管理設備モニタの水素濃度の関係

## 【参考】パーシ作業によるPCVガス管理設備水素モニタの変動状況

TEPCO

- S/C内滞留ガスのD/Wへのパーシは、1週間のうち4日程度パーシ（1日あたり約3時間パーシ），約18Nm<sup>3</sup>/週をパーシ中。（2024年9月末までの状況）
- 日々のパーシ作業は、PCVガス管理設備水素モニタの指示値が0.4%を超えた時点で中止。その後は、PCV水素モニタでの水素濃度低減を確認後、パーシを再開する。
- PCV水素モニタの変動傾向は、下記の通り想定しており、1週間当たりのパーシ可能量の試算に活用。
  - パーシによる濃度上昇幅は、パーシ量に応じて概ね一定。
  - パーシ終了からの濃度上昇幅（オーバーシュート）は、パーシ量によらず概ね一定（約0.02~0.03%）。
  - パーシ作業終了後、PCVガス管理設備による濃度減少幅は、水素濃度が高い程、大きくなる傾向あり。



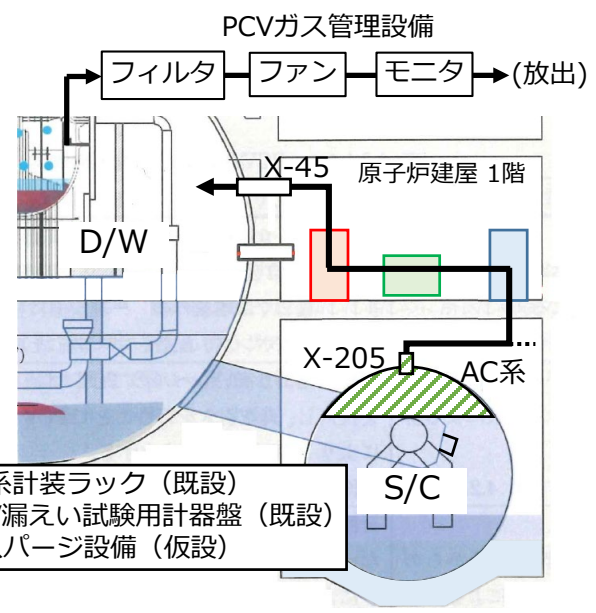
1週間のパーシ作業によるPCVガス管理設備水素モニタの指示変動

## 【参考】パージ作業におけるパラメータの管理

- パージ作業により、D/Wへ水素を含む滞留ガスを送気するが、PCVガス管理設備を經由することで、**PCVパラメータ（水素・希ガス・ダスト濃度）を監視しながら放出可能。**
- 同様にS/C内滞留ガスのパージにより、S/C気相部へPCV保有水が移行し、PCV水位が低下する可能性があるため、必要に応じて**パージ作業前に原子炉注水量を調整。**
- ガスパージ設備にて水素濃度の確認やパージ流量の調整が可能であるため、**PCVパラメータ（水素・希ガス・ダスト濃度、水位）に影響を与えないよう慎重に作業を実施。**
- パージ作業は、PCV保有水の水頭によりS/C内滞留ガスをD/Wへパージし、**ガスパージ設備の水素濃度が可燃限界（4%）未満になるまで実施。**系統内に水素が残留する場合は、必要に応じて系統内に窒素を封入する予定。

### パージ作業におけるPCVパラメータの管理方針

管理パラメータ	管理方針	管理方針から逸脱する場合
PCV水素濃度	運転上の制限2.5%以下を満足するよう管理。	ガスパージ作業を中止し、濃度が低減することを確認。
PCV希ガス濃度	現状の希ガス濃度から有意な変動が無いよう管理。	ガスパージ作業を中止し、濃度が低減することを確認。
PCVダスト濃度	現状のダスト濃度から有意な変動が無いよう管理。	ガスパージ作業を中止し、濃度が低減することを確認。
PCV水位	PCV水位・温度計の最下位（L1）が気中露出しないよう管理。	ガスパージ作業を中止し、必要に応じて原子炉注水量を増加。
ガス管理設備フィルタ線量計	現状の線量率から有意な変動が無いよう管理。	ガスパージ作業を中止し、線量率が低減することを確認。



パージ作業中のS/C内滞留ガスの流れ



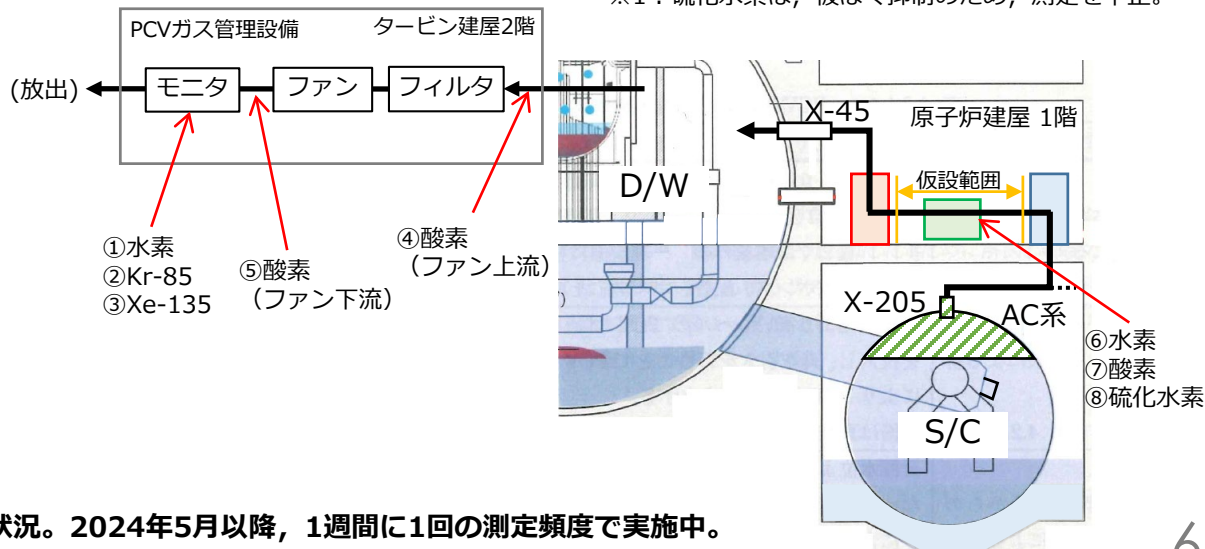
# 【参考】パーシ作業におけるガス濃度測定状況



	測定項目	測定機器	濃度確認の方法	監視(測定)頻度	
				通常時(パーシ作業外)	パーシ作業中
PCVガス管理設備	①水素	本設モニタ	中央操作室にて遠隔かつ常時の確認可能	6時間毎	15分毎
	②Kr-85				
	③Xe-135				
	④酸素(ファン上流)	ポータブル測定器	タービン建屋内にて作業員が測定(遠隔確認は不可)	2週間に1回, 上流または下流のどちらか一方にて測定。なお, 今後, 遠隔かつ常時の確認ができるよう改良予定。	
	⑤酸素(ファン下流)				
ガスパーシ設備	⑥水素	ポータブル測定器	原子炉建屋内にて作業員が測定(遠隔確認は不可)	-	パーシ開始前に測定※1
	⑦酸素				
	⑧硫化水素				

## <補足(PCVガス管理設備の酸素濃度測定)>

- PCVガス管理設備の酸素濃度測定は、ファンのインリーク量を評価するため、ファン下流にて2週間に1回を目安に実施。※1
- PCV閉じ込め機能試験に向けた事前確認のため、ファン上流での酸素濃度測定を2023年12月に実施し、約2%の酸素を確認。
- 以後、上流を主に酸素濃度の測定を実施中。なお、2週間に1回の測定は、上流または下流のどちらか一方で実施。※1



※1：硫化水素は、被ばく抑制のため、測定を中止。

※：2週間に1回の測定頻度は2024年4月までの実績状況。2024年5月以降、1週間に1回の測定頻度で実施中。