

1号機RCW系の熱交換器(RCW-Hx)の線量低減に向けた
RCW-Hx出口ヘッダ配管内滞留ガスの確認結果ならびに
ガスパーシ開始について

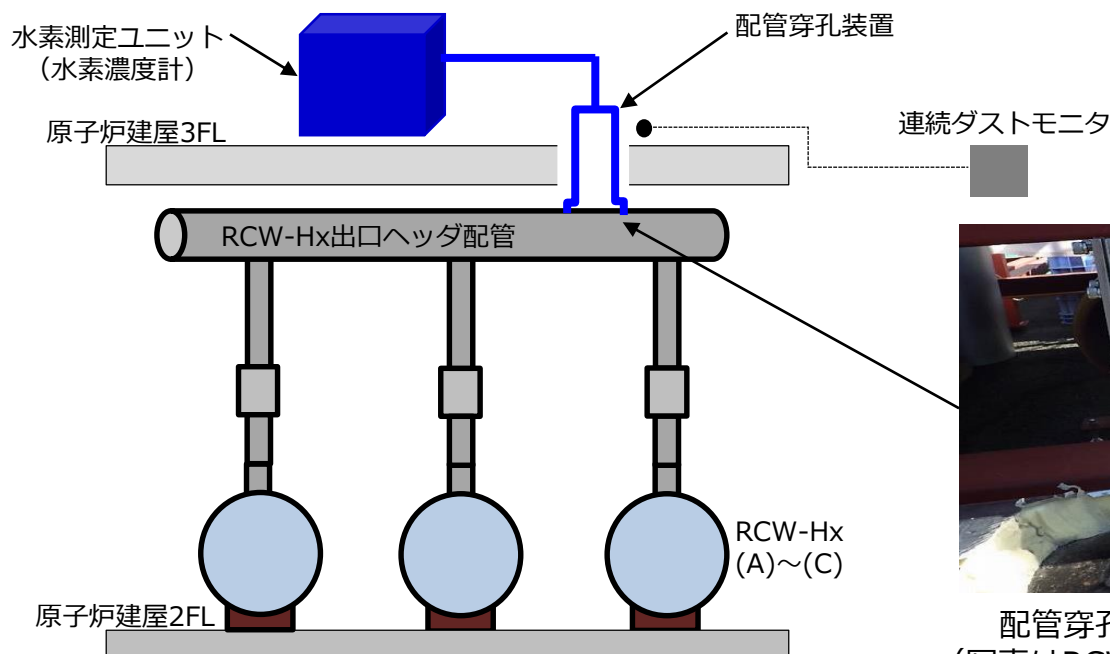
2025年3月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. RCW-Hx出口ヘッダ配管の滞留ガス確認結果ならびにガスパーズ開始について

- RCW-Hx出口ヘッダ配管内の滞留ガスのガスパーズ作業に先立ち、配管の電解穿孔作業（水素ガスの着火リスクが低い）を3月6日から実施。3月13日に当該配管の貫通を確認。
- 3月17日に配管貫通部からガスを採取し、ガス確認を実施したところ水素を検出(19.0%)。また、ガス分析の結果、事故由来の核種と考えられるKr-85等を検出。
- パージに伴う滞留ガス(Kr-85等)の放出については、周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクは十分小さいことを確認。今後、当該配管の滞留ガスパーズを実施予定(3月28日～)。
- なお、当該配管内に滞留する水素ガスの濃度が可燃性領域(4~75%)にあることを確認しており、配管内に滞留するガスは窒素を用いて可燃性限界（4%未満）となるよう希釈して放出していく。



配管穿孔装置のプローブ部
(写真はRCW-Hx入口ヘッダ配管時
のモックアップの状況)

RCW-Hx出口ヘッダ配管へ穿孔装置を設置する状況の模式図

2. RCW-Hx出口ヘッダ配管の滞留ガス確認結果

- RCW-Hx出口ヘッダ配管内の滞留ガスの分析項目と結果を以下に示す。

試料	目的	分析項目	分析結果
RCW-Hx出口ヘッダ配管内の滞留ガス	- 配管穿孔作業の安全確保として可燃性ガス滞留の確認のため。 - 事故由来のガスであるかの特定のため。	水素	19.0%
		硫化水素	13.3ppm
		酸素	13.2%
		Kr-85	8.9Bq/cm ³
		Cs-137	5.1×10 ⁻³ Bq/cm ³

(補足) 配管の内圧がなかったことから、吸引によるガスの採取を実施

- 滞留ガスの残りの成分については、別途採取・分析した結果より窒素と判明。
- 水素濃度について、入口ヘッダ配管内滞留ガスの結果（約72.0%）と異なることが確認されている。要因の一つとして、入口ヘッダ配管と出口ヘッダ配管の配管構成の違いによる影響が考えられる。今後、1号機RCW系統の汚染経路推定への反映も含めて検討していく。
- 当該配管内に滞留する水素ガスの濃度が可燃領域(4~75%)にあることを確認しており、配管内に滞留するガスは窒素を用いて希釈した上で、HEPA※¹ フィルタを介して放出していく。
※1：HEPA(High Efficiency Particulate Air)フィルタとは目の細かい高性能フィルタ
- なお、パージに伴う滞留ガス(Kr-85、Cs-137)の放出については、敷地境界における実効線量を評価し、低い値（約2.1×10⁻⁷mSv）に留まるため、周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクは十分小さい。

- 滞留ガス(Kr-85、Cs-137) の放出による敷地境界における被ばく影響を評価を実施。
- 今回の分析で確認されたKr-85濃度 ($8.9\text{Bq}/\text{cm}^3$)、Cs-137濃度 ($5.1 \times 10^{-3}\text{Bq}/\text{cm}^3$) および滞留ガスの体積 (約 3.4m^3) を考慮して敷地境界における実効線量を評価した結果、低い値に留まること (約 $2.1 \times 10^{-7} \text{ mSv}$) を確認。
- なお、当該値は、1～4 号機原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果※¹で示している年間の評価値 ($4 \times 10^{-5}\text{mSv}/\text{年}$) に対して十分に小さく、周辺公衆に与える放射線被ばくのリスクは十分小さいと考えている。

※ 1 2025月3月25日公表

3. スケジュール

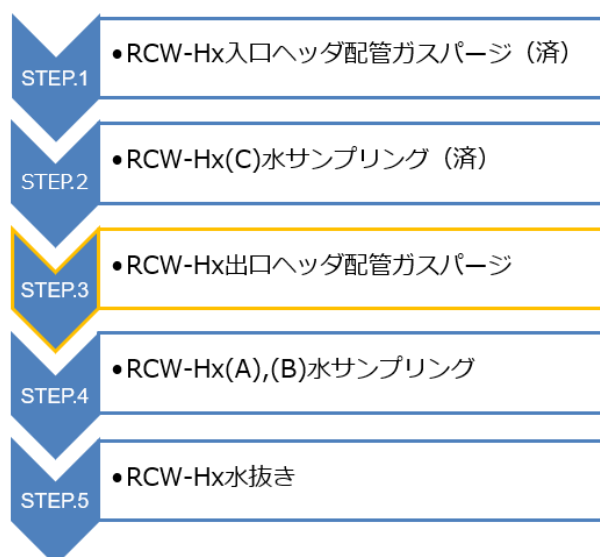
- 1号機RCW-Hx出口ヘッダ配管ガスパーズ作業のスケジュールを以下に示す。2025年3月28日よりガスパーズ作業を実施予定。
- ガスパーズ作業は、滞留ガスの濃度および体積を考慮して、敷地境界における実効線量を評価し、問題ないことを確認している。
- 調査で得られた結果については、1号機の線量低減方法の検討に活用していく。また、1号機RCW系統の汚染経路推定に係る検討※1への反映など、1Fにおける事故調査にも活用していく。

※1 東京電力福島第一原子力発電所における事故の分析に係る検討会（第42回）資料2－1

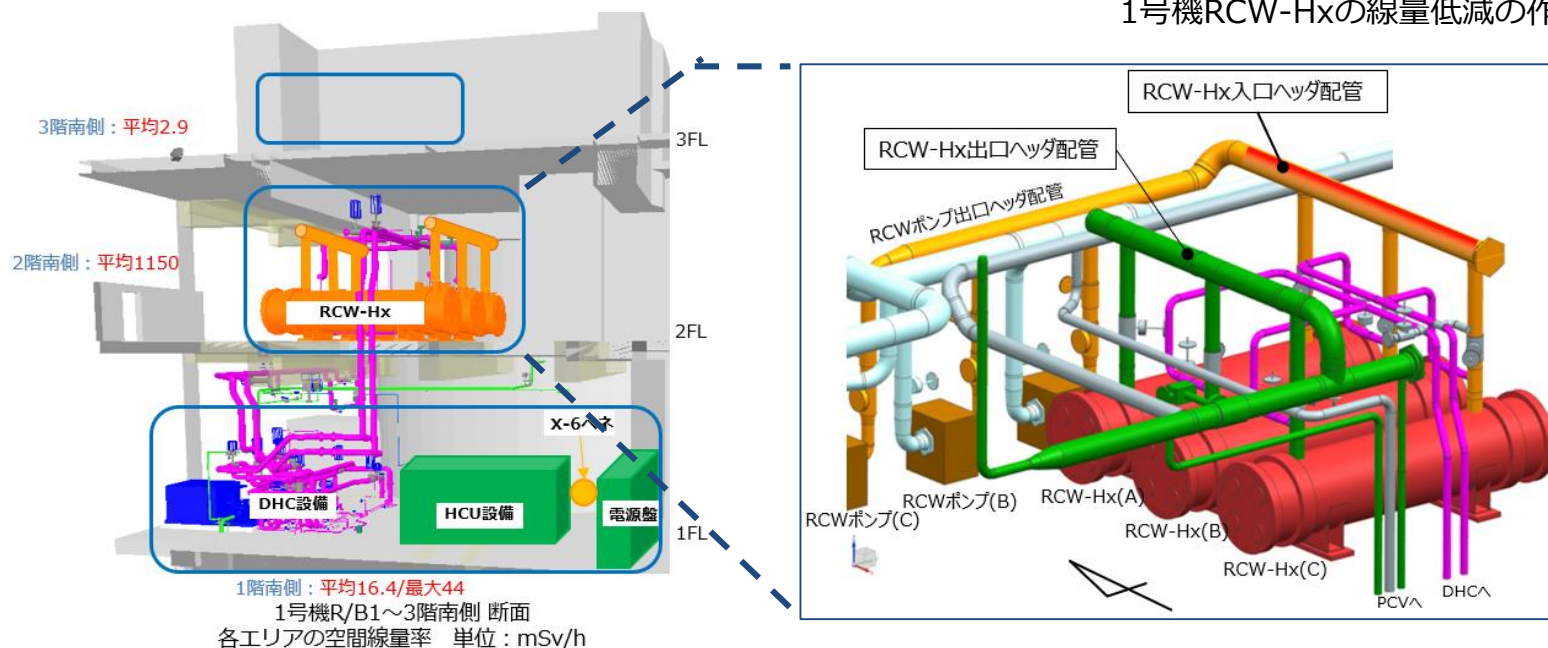
	2025年				
	1月	2月	3月	4月	5月
1号機RCW-Hx出口ヘッダ配管ガスパーズ	習熟訓練			作業の進捗状況により変更有	
		準備・装置搬入・設置			
			配管穿孔作業（電解穿孔）（3/6～3/23）		
				準備（3/24～）	
				水素ガスパーズ（3/28～）	
					配管穿孔作業（機械穿孔）
					片付け

参考2. 1号機RCW-Hxの線量低減作業の概要について

- 1号機原子炉建屋(R/B)の2階に設置しているRCW-Hxは高線量線源であり、RCW-Hxの線量低減(水抜き等)に向けた作業を2022年より着手し、RCW-Hx(C)の内包水サンプリングまで実施。
- サンプリング作業に先立ち、RCW-Hx入口ヘッダ配管内の滞留ガスを分析したところ、高濃度の水素ガス(約72%)を確認したためRCW-Hx入口ヘッダ配管のガスパーズ作業を実施。
- 今後のRCW-Hxの水抜きにあたり、RCW-Hxと連通するRCW-Hx出口ヘッダ配管も、RCW-Hx入口ヘッダ配管と同様に高濃度の水素ガスが滞留する可能性があるため、当該配管内のガスの水素濃度を確認した上で、ガスパーズ作業を実施する。



1号機RCW-Hxの線量低減の作業フロー

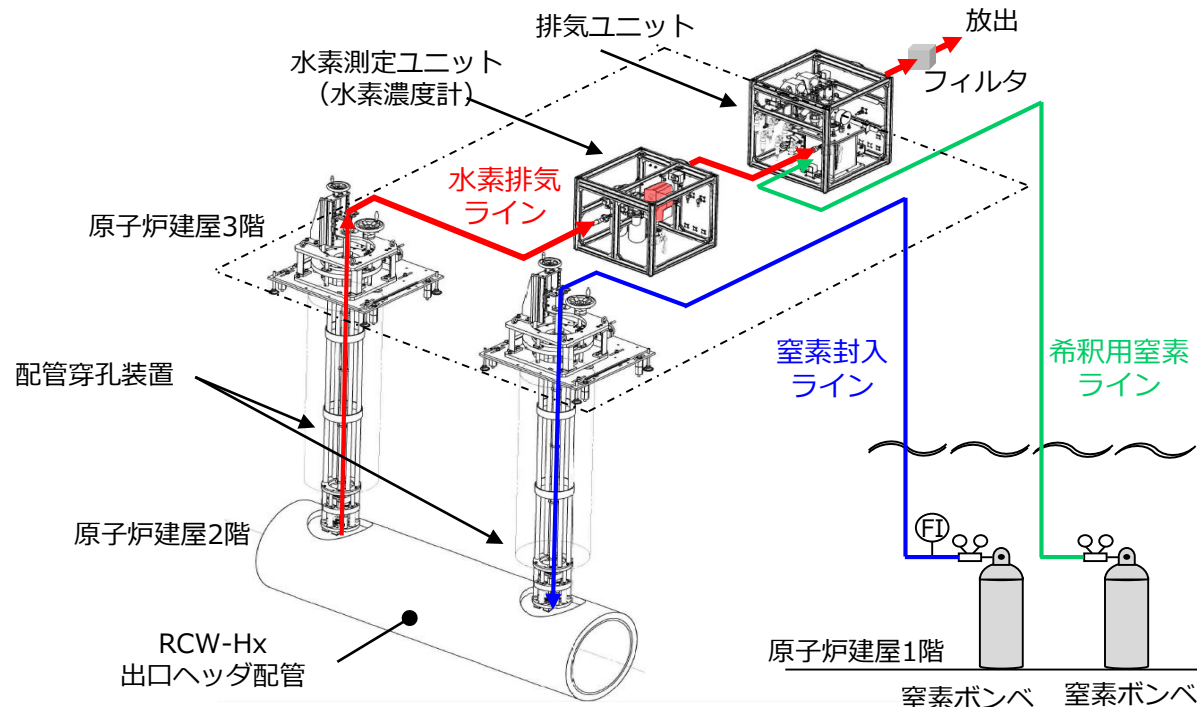


1号機RCW-Hxの配置図とR/B各階の空間線量

参考3. RCW-Hx出口ヘッダ配管の滞留ガス確認およびガスパーズ作業の概要

TEPCO

- RCW-Hx出口ヘッダ配管の滞留ガスの確認とガスパーズ作業は、RCW-Hx出口ヘッダ配管を穿孔し配管内のガスをパーズする設備を設置し実施する。設備は配管穿孔装置、水素測定ユニットおよび排気ユニット等から構成され、配管穿孔作業と配管内のガスのパーズ作業は被ばく防止のため遠隔操作で行う。
- RCW-Hx出口ヘッダ配管を設置している原子炉建屋2階は空間線量が高いため、RCW-Hx出口ヘッダ配管上部の原子炉建屋3階床面に装置を設置し、RCW-Hx出口ヘッダ配管を穿孔(2箇所※)する。穿孔後、配管内のガスを設備内に送気し水素濃度を確認する。
- 2箇所の穿孔部に水素排気ラインと窒素封入ラインを設け、窒素封入ラインから配管内に窒素を封入することで、配管内のガスを排気ライン側へ送気する。送気されたガスは、水素濃度が4%未満になるように設備内で窒素希釈した上で放出する。



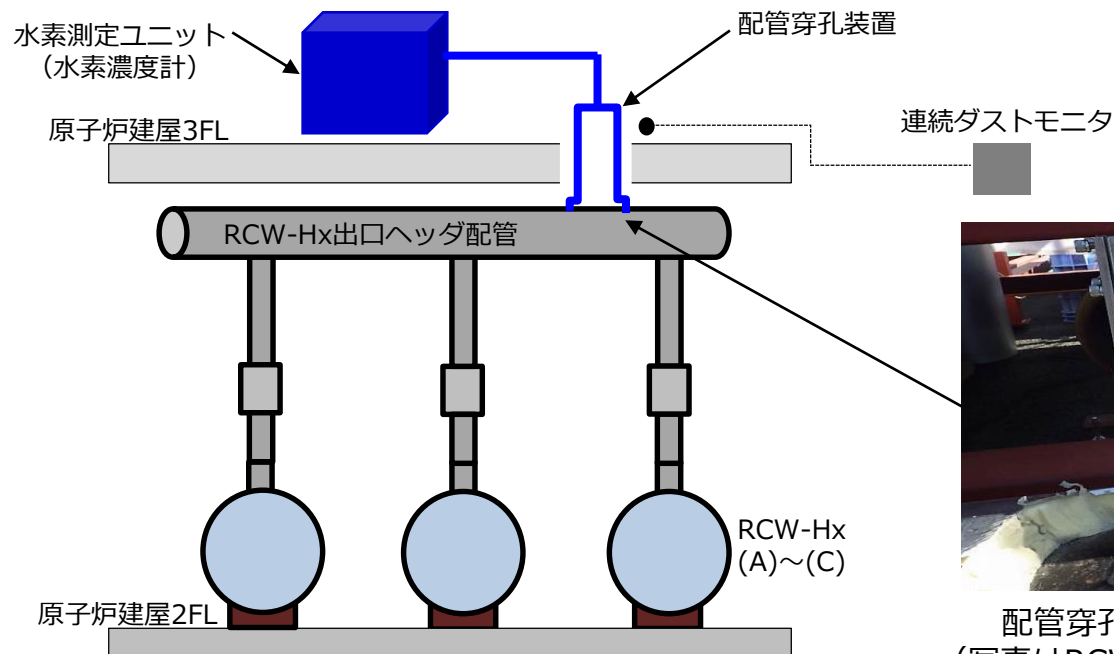
ガスパーズに用いる設備の概略図

※:配管穿孔(2箇所)について
RCW-Hx入口ヘッダ配管のガスパーズ作業は配管穿孔を1箇所で作業(窒素封入と水素排気)を実施したため、作業完了(可燃限界以下)するまで時間を要した。
上記の結果を踏まえ、窒素封入と水素排気の箇所を分けることで、作業期間の短縮を図る。

参考4. RCW-Hx出口ヘッダ配管の穿孔作業について

TEPCO

- RCW-Hx出口ヘッダ配管の穿孔作業は、RCW-Hx入口ヘッダのガスパージ作業と同様に、電解穿孔工法(塩酸1%の電解液により配管を溶解して穿孔を行う工法)を採用している。
- RCW-Hx出口ヘッダ配管の穿孔後、RCW-Hx出口ヘッダ配管内のガスを、配管穿孔装置を経由して水素測定ユニット(水素濃度計)に移送して水素濃度測定を行う。配管穿孔装置の先端(プローブ部)はゴムシールを設置しており、配管内のガスを漏えいせずにサンプリング可能な構造となっている。
- 配管穿孔作業中後における配管穿孔装置先端(プローブ部)とRCW-Hx出口ヘッダ配管との接触部からの漏えいを監視するための連続ダストモニタを設置する。



RCW-Hx出口ヘッダ配管へ穿孔装置を設置する状況の模式図



配管穿孔装置のプローブ部
(写真はRCW-Hx入口ヘッダ配管時
のモックアップの状況)

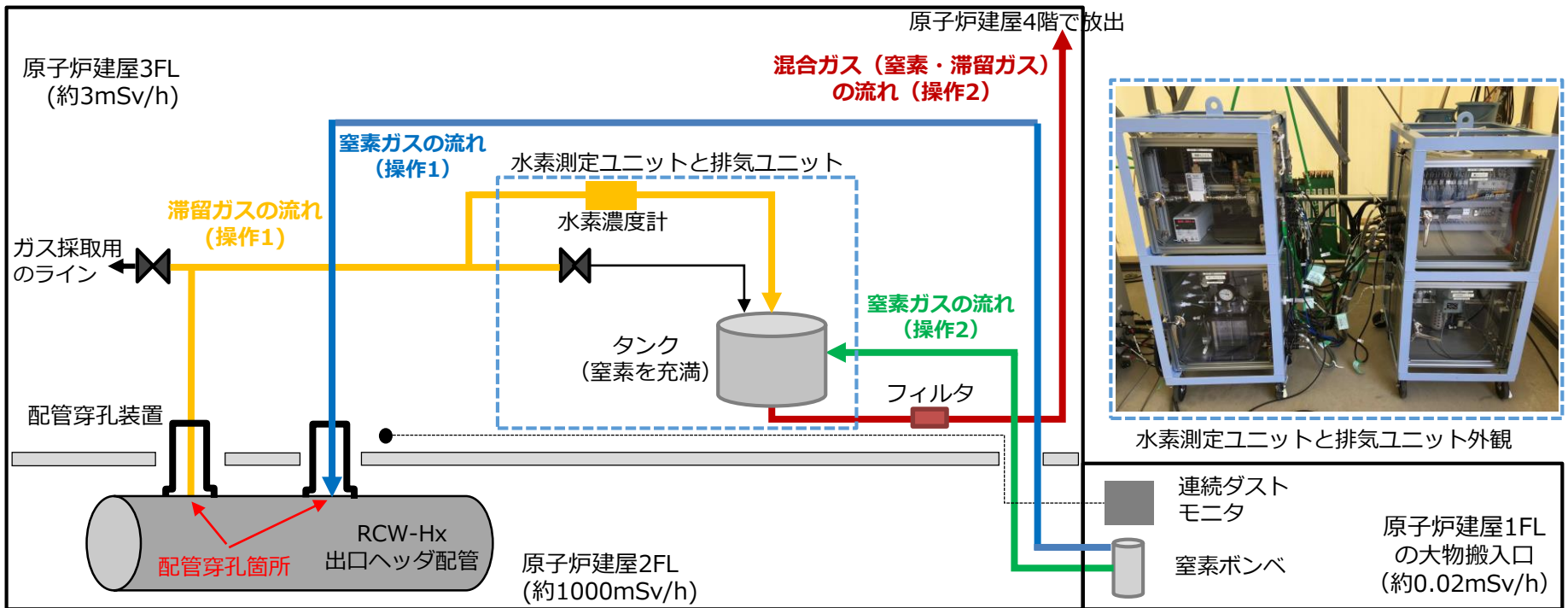
参考5. RCW-Hx出口ヘッダ配管内の水素ガスパージ作業について

- RCW-Hx出口ヘッダ配管内の水素ガスパージ作業は以下の通り。

操作1： RCW-Hx出口ヘッダ配管内の一方の穿孔部より**窒素ガス**を封入し、もう一方の穿孔部より**滞留ガス**をタンクへ排出。

操作2： タンク内へ**窒素ガス**を供給して希釈し、窒素と滞留ガスの**混合ガス**を原子炉建屋4階で排出。
RCW-Hx出口ヘッダ配管から排気するガスの量は、タンク内の水素濃度が**可燃性限界（4%未満）**となるように調整して作業を行う。

- RCW-Hx出口ヘッダ配管から排気するガスは、放射性物質(気体)を内包するため、環境への影響を考慮し、ガスパージ作業はダスト濃度の確認・監視を行いながら実施する。



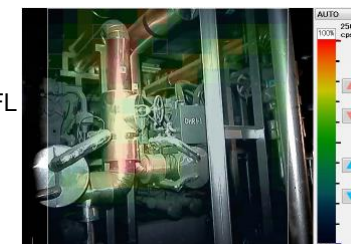
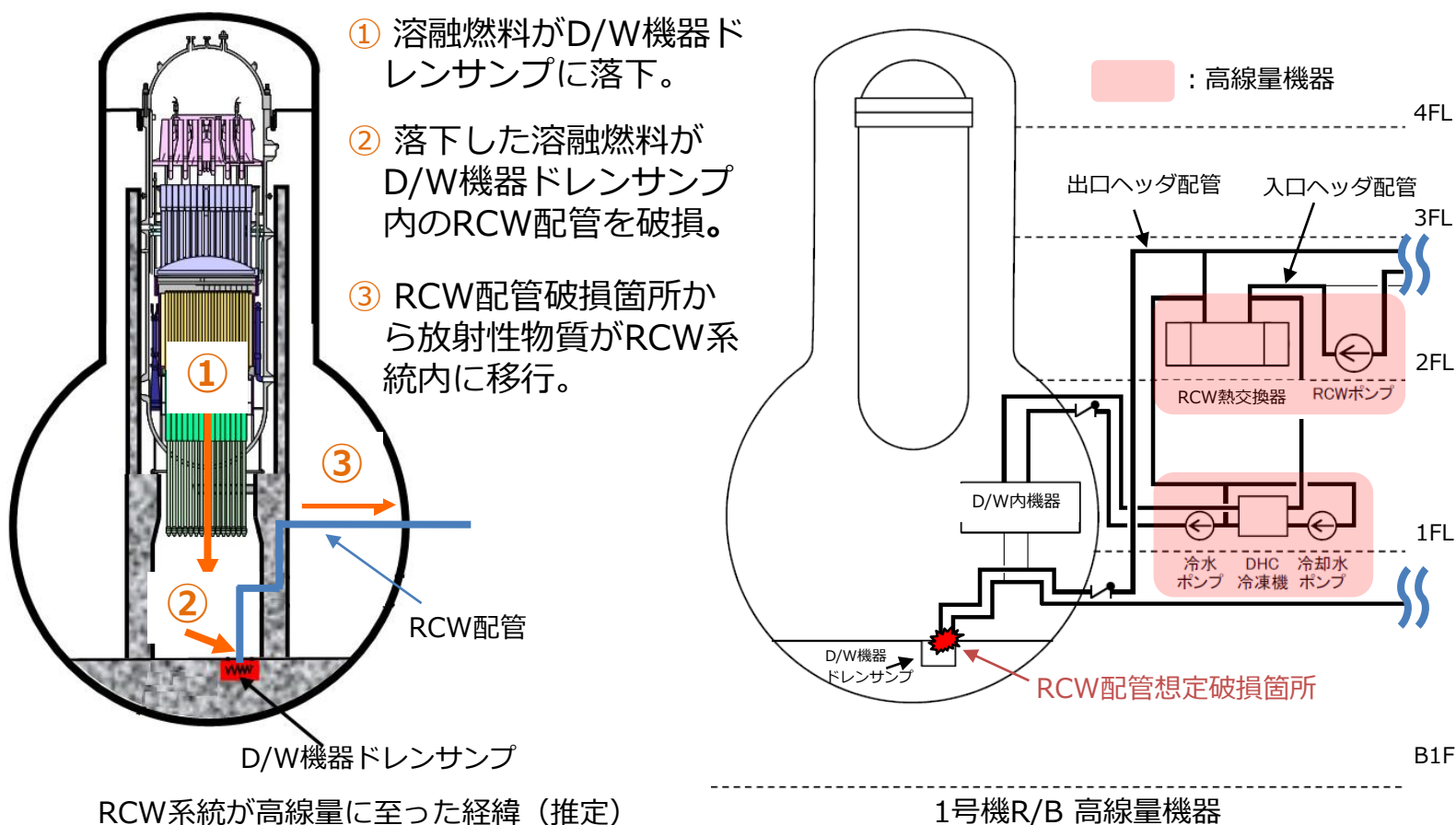
参考6. RCW-Hx入口ヘッダ配管の滞留ガス確認結果

RCW-Hx入口ヘッダ配管内の滞留ガスの分析項目と結果

試料	目的	分析項目	分析結果
RCW熱交換器 入口ヘッダ配管 内の滞留ガス	- 配管穿孔作業の安全確保として可燃性ガス滞留の確認のため。 - 事故由来のガスであるかの特定のため。	水素	約72.0%
		硫化水素	約27.9ppm
		酸素	約17.6%
		Kr-85	約4Bq/cm ³

参考 7. RCW 系統の汚染経緯

- 1号機RCW系統は、事故時にD/W機器ドレンサンプを冷却するRCW配管が破損したことで、放射性物質がRCW配管内に移行し、高線量化したと推定されている。

DHC設備ガンマ
カメラ測定画像

参考 8. 2階RCW熱交換器エリア 調査結果

TEPCO

RCW熱交換器エリアの線量測定結果(2020年9～10月実施)

- 3階床面の調査用穿孔部より線量測定を実施。RCW熱交換器中心付近が高線量となっていることから、熱交換器が線源と推定される。

単位：mSv/h

測定位置	線量測定(1)	線量測定(2)
①3階床面から1000mm下	9.7	47
②3階床面から2000mm下	58	205
③3階床面から3000mm下	103	410
④3階床面から4000mm下	207	560
⑤3階床面から5000mm下	380	790
RCW熱交換器中心 (3階床面から5950mm下)	550	1150
⑥3階床面から6000mm下	490	1040
⑦3階床面から7000mm下	215	590
⑧3階床面から7200mm下(2階床面)	225	320