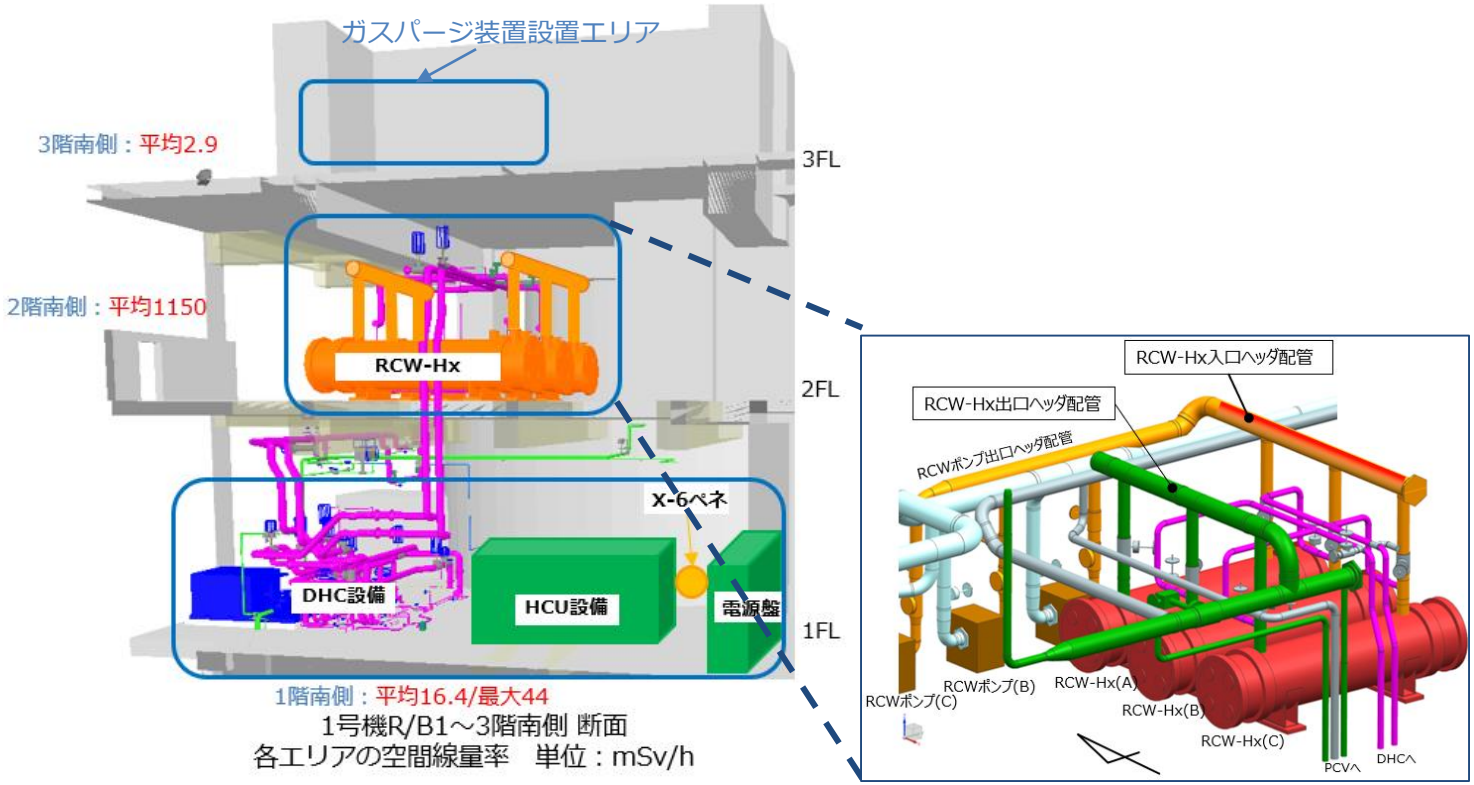
1号機RCW系の熱交換器(RCW-Hx)の線量低減に向けたRCW-Hx出口ヘッダ配管内滞留ガスパージ作業の完了について

2025年5月29日

東京電力ホールディングス株式会社

1．RCW-Hx出口ヘッダ配管内の滞留ガスの対応について

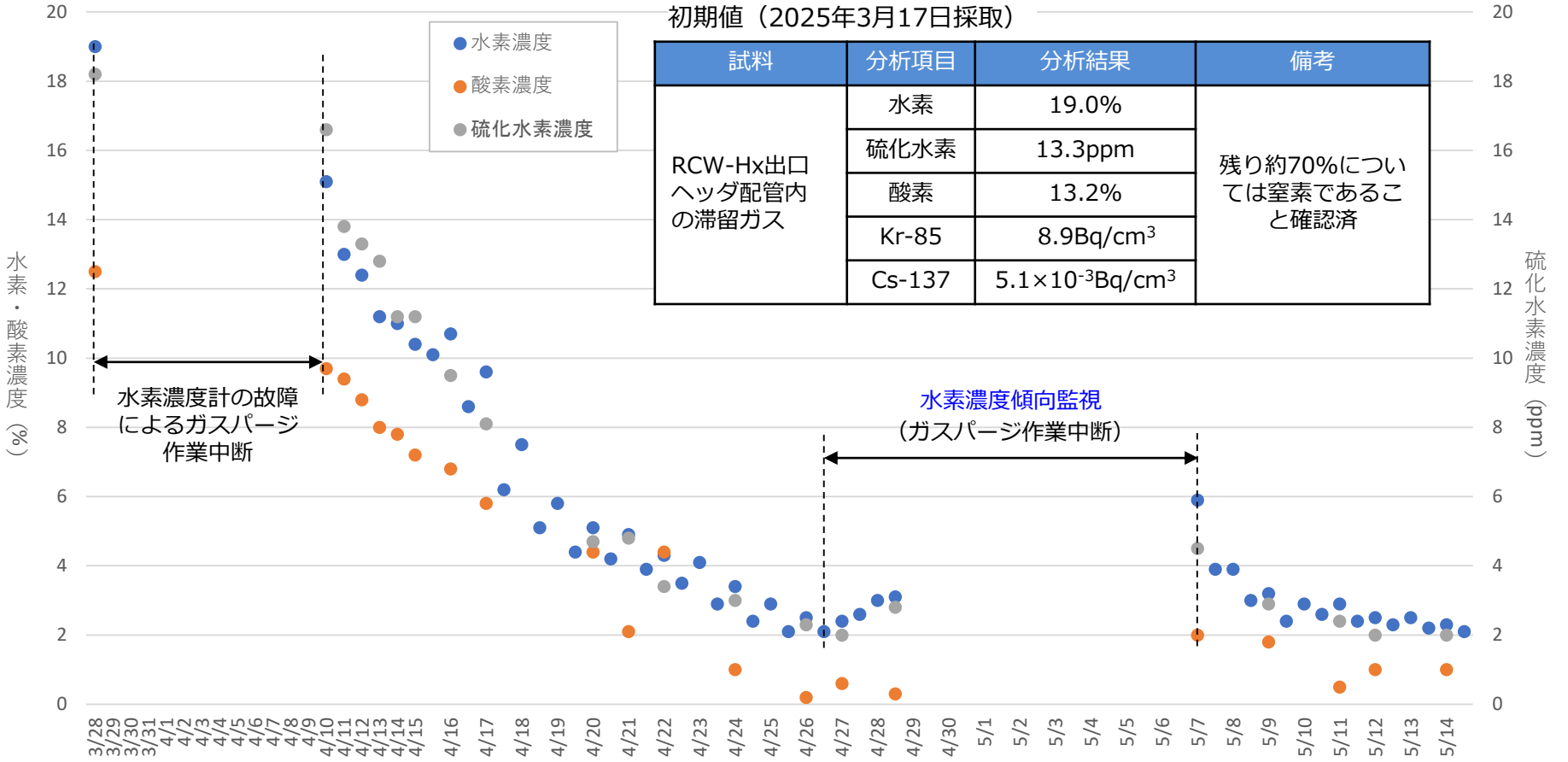
- RCW-Hx出口ヘッダ配管内の滞留ガスを採取・分析した結果、水素(19%)を検出したため、当該配管のガスパージ作業を3月28日から実施。
- ガスパージ作業により配管内の水素濃度が十分低下したことを確認したことから、配管内に水素が再滞留することを防ぐため、 5月15日に配管の機械穿孔作業(大気開放)を実施。機械穿孔作業後のダストモニタおよびPCVパラメータ等に異常がないことを確認。
- 5月16日に配管内の状況確認のため、穿孔箇所からカメラを挿入した結果、入口ヘッダ配管内で確認されたような堆積物等は確認されなかった。また配管内の水素濃度は0%であることを確認。
  なお、穿孔箇所については、異物混入防止のためのカバーを設置（水素ガスが溜まらないよう大気開放が可能な構造）。



1号機RCW-Hx出口ヘッダ配管等の配置について

2． ガスパージ作業における水素濃度等の低減傾向

- RCW-Hx出口ヘッダ配管のガスパージ作業中の水素濃度等の推移を以下に示す。
- ガスパージ作業を停止する夜間において、配管内の水素濃度がやや増加する傾向を、RCW-Hx入口ヘッダ配管のガスパージ作業と同様に確認したため、計画的にガスパージを中断(4月27日~5月6日)し、配管の機械穿孔に要する期間に想定される水素濃度の増加傾向を、機械穿孔を行う前に確認。
- 5月14日、配管内の水素濃度が十分低減し、機械穿孔中に配管内の水素濃度が可燃限界(4%)に達することはないと判断したため、5月15日に配管の大気開放を目的とした機械穿孔を実施。5月16日に配管内の水素濃度が0%であることを確認。



初期値（2025年3月17日採取）

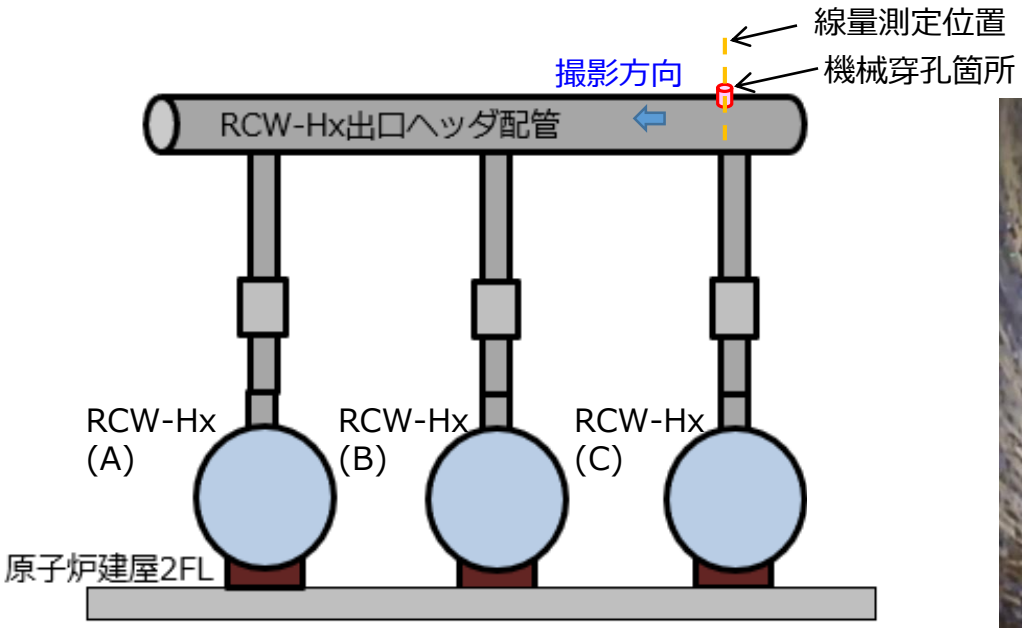
試料	分析項目	分析結果	備考
RCW-Hx出口ヘッダ配管内の滞留ガス	水素	19.0%	残り約70%については窒素であること確認済
	硫化水素	13.3ppm	
	酸素	13.2%	
	Kr-85	8.9Bq/cm^3	
	Cs-137	5.1×10^{-3}Bq/cm^3	

※3/28,4/10~4/14：作業開始時のみ水素濃度を測定

3． RCW-Hx出口ヘッダ配管の内部確認

- 5月16日に配管内の状況確認のため、機械穿孔箇所からカメラを挿入した結果、入口ヘッダ配管で見られたような堆積物等は確認されなかった。配管底部の水(跡)は、機械穿孔で用いた水によるものと推定。
- 出口ヘッダ配管内の空間線量については、RCW-Hx(C)縦管直上付近で測定し、配管内上部で約85mSv/h、配管内底部表面で約350mSv/hを確認。また、配管内のスミアを採取しており、分析を実施中。

（参考：入口ヘッダ配管内の空間線量は約50~75mSv/h、入口ヘッダ配管におけるRCW-Hx(B)と(C)の間で測定。）

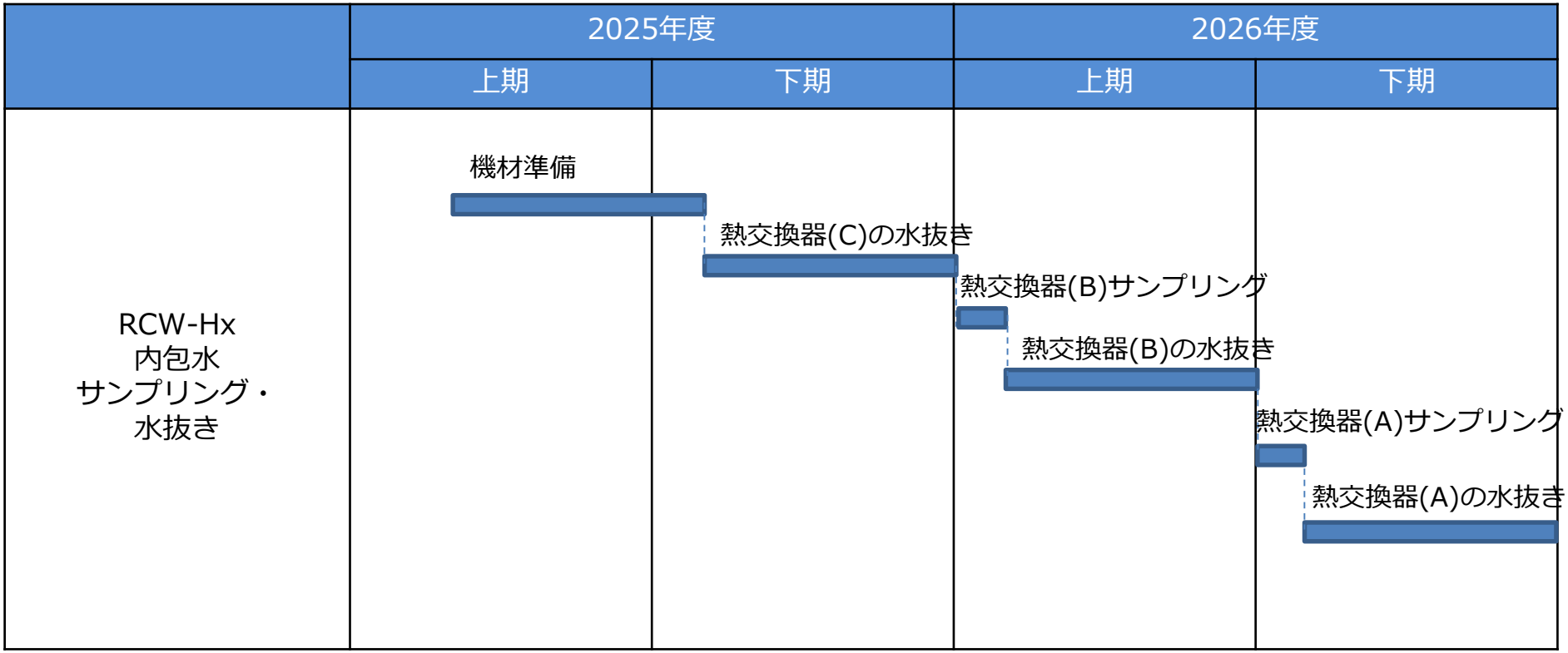


配管内部の写真

４．今後の作業について

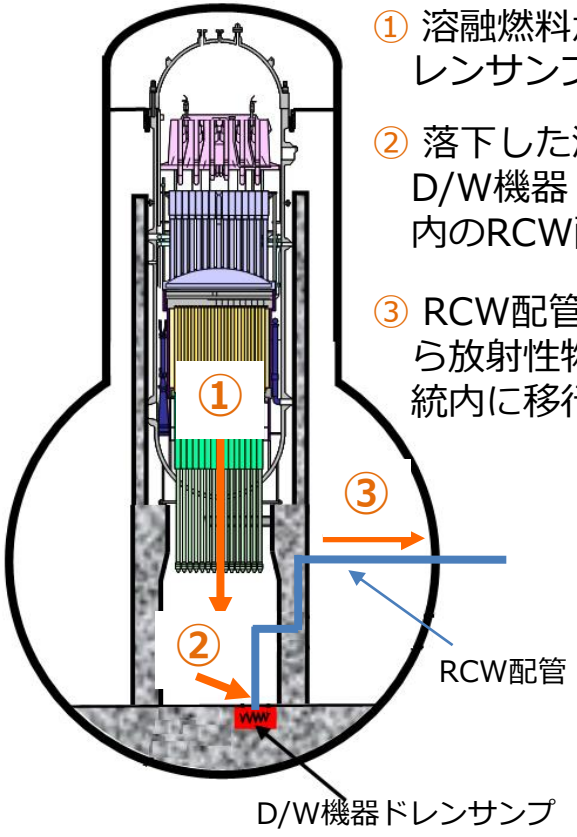
- 入口ヘッダ配管ならびに出口ヘッダ配管の滞留ガスのパージ作業が完了したため、2025年度下期より線量低減を目的とした熱交換器の水抜きを行う予定。
- 今回の作業で得られた知見は、1号機の線量低減方法の検討にも活用していく。また 1号機RCW系統の汚染経路推定に係る検討※１への反映など、１Fにおける事故調査にも活用していく。

※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



参考１．　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。

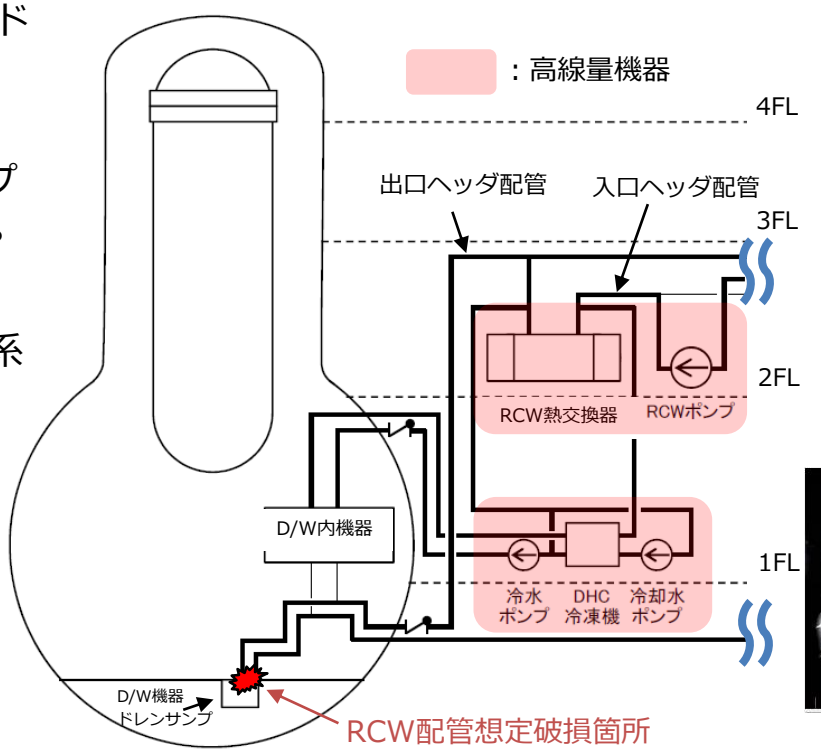


① 溶融燃料がD/W機器ドレンサンプに落下。

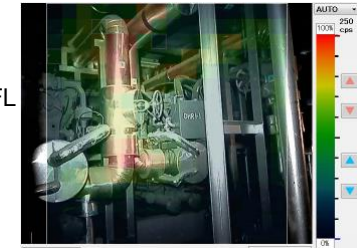
② 落下した溶融燃料がD/W機器ドレンサンプ内のRCW配管を破損。

③ RCW配管破損箇所から放射性物質がRCW系統内に移行。

RCW系統が高線量に至った経緯（推定）



1号機R/B 高線量機器



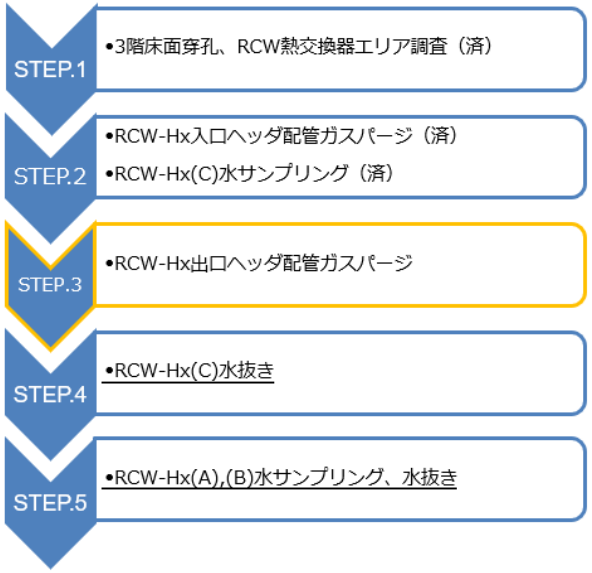
DHC設備ガンマカメラ測定画像

※　D/W(Drywell)：ドライウェル　　PCV(Primary Containment Vessel)：原子炉格納容器

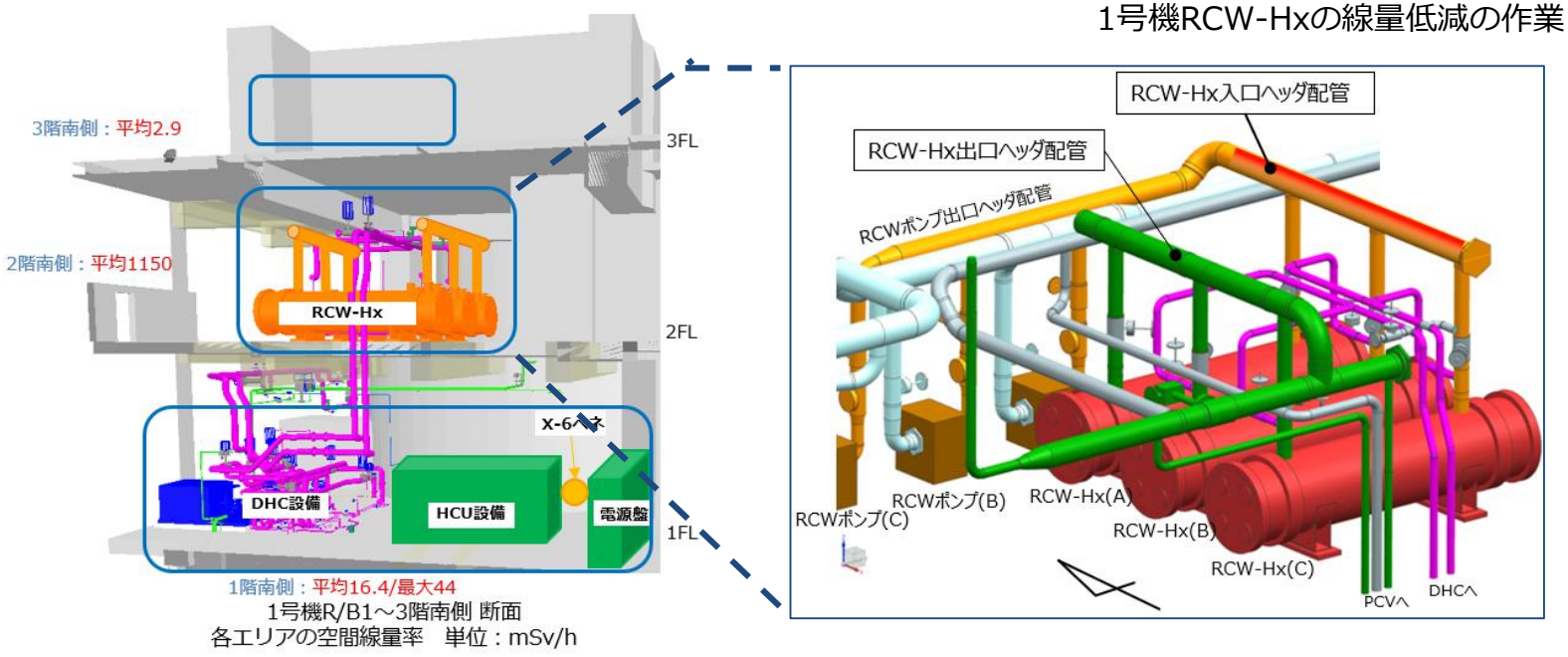
参考２．　1号機RCW-Hxの線量低減作業の概要について

TEPCO

- 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ジ作業を実施。
- 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、ガスパージ作業を実施する。



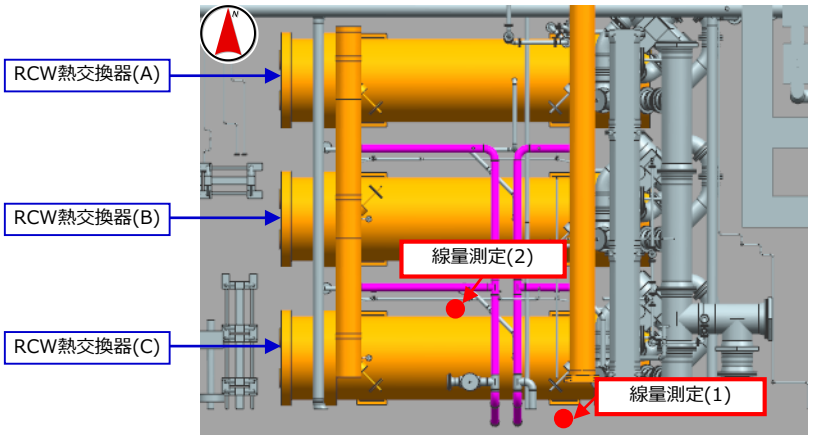
1号機RCW-Hxの線量低減の作業フロー



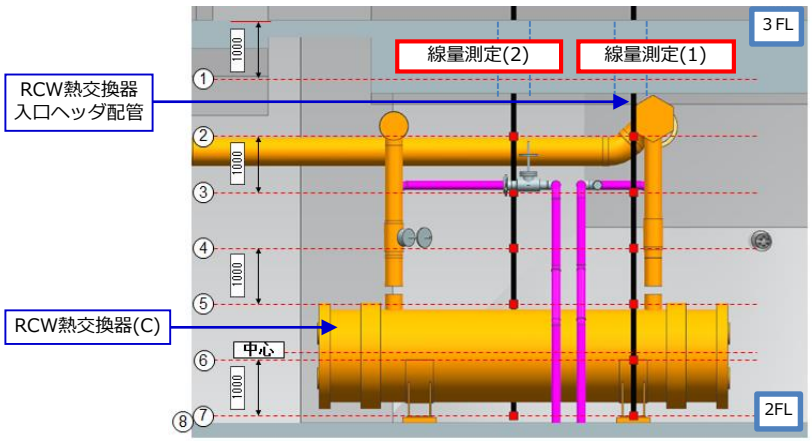
1号機RCW-Hxの配置図とR/B各階の空間線量

参考３．　2階RCW熱交換器エリア　調査結果

- 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。



線量測定位置(3階からみた2階平面図)



線量測定位置(3階-2階断面図)

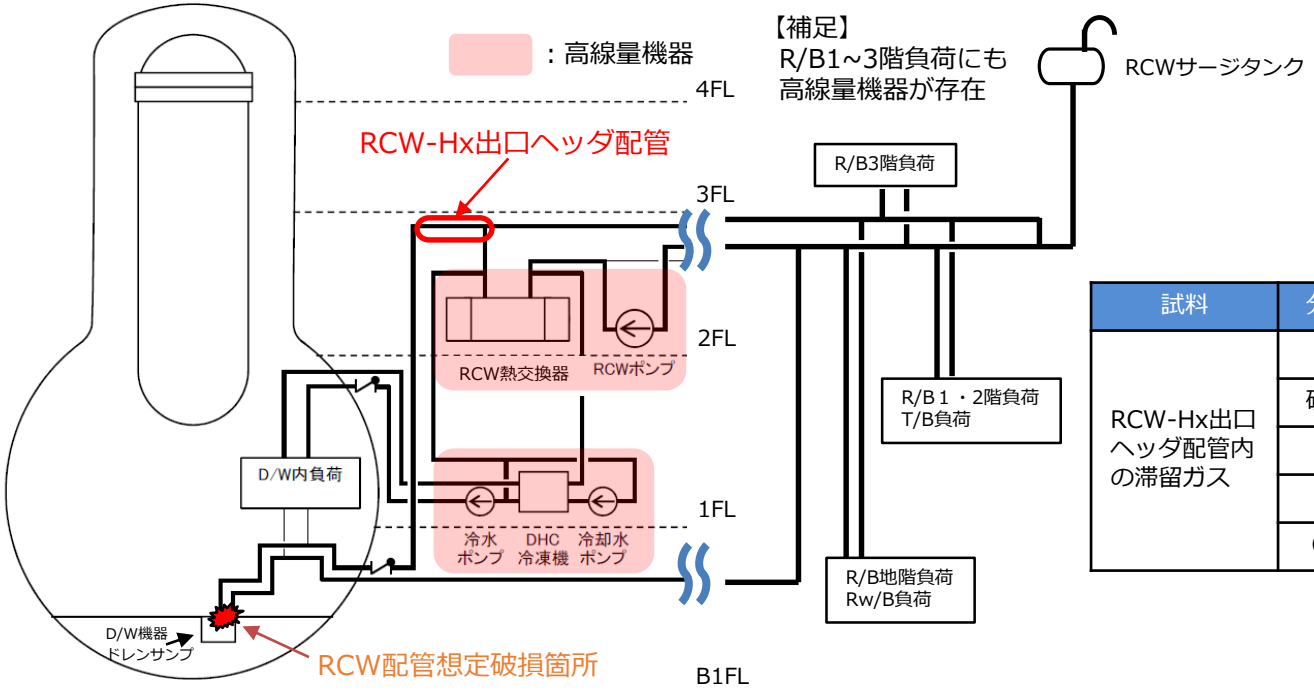
単位：mSv/h

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

参考4.　RCW-Hx出口ヘッダ配管のガス流入・滞留の推定要因

- RCW-Hx出口ヘッダ配管周りの概略構成を以下に示す。出口ヘッダ配管へのガス流入・滞留の推定要因として、以下のことが考えられる。

No.	要因	ガス流入･滞留のタイミング	説明
①	事故時のガス流入	震災直後	• 事故時、RCW系の破損個所からPCV内に充満したガス(放射性物質含む)が系統内に流入。
②	RCW-Hx内包水の放射線分解	震災～現在	• 配管・熱交換器内の放射性物質を含んだ水が、放射線による分解により水素・酸素を発生。
③	海水成分の影響	震災～現在	• 事故時にPCVに注入した海水の影響または熱交換器内海水配管の損傷の影響によりガス(硫化水素)が発生。

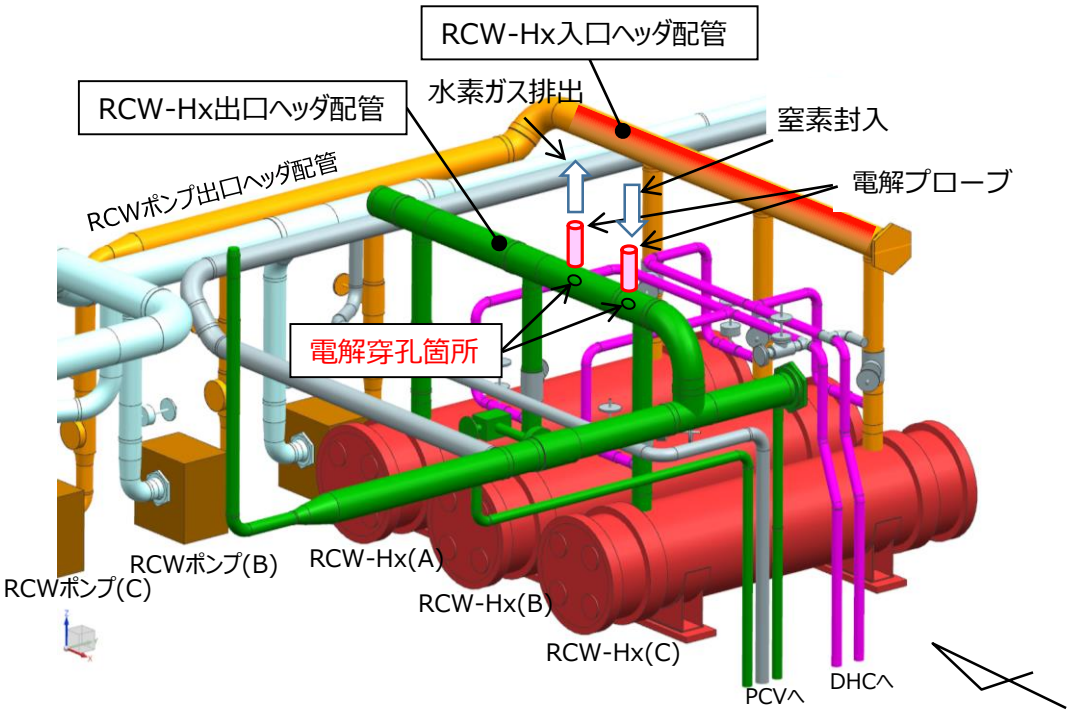


試料	分析項目	分析結果	備考
RCW-Hx出口ヘッダ配管内の滞留ガス	水素	19.0%	残り約70%については窒素であること確認済
	硫化水素	13.3ppm	
	酸素	13.2%	
	Kr-85	8.9Bq/cm^3	
	Cs-137	5.1×10^{-3}Bq/cm^3	

（2025年3月17日測定）

参考5．滞留ガスのパージ作業停止中における水素濃度増加の推定要因

- RCW-Hx出口ヘッダ配管の滞留ガスパージ作業において、入口ヘッダ配管作業と同様にガスパージ作業の停止中の水素濃度増加を確認。
- 当該配管は長く、窒素の封入箇所・水素ガスの放出箇所がそれぞれ1箇所(Φ約2mm相当の貫通)であり、窒素による希釈・攪拌が配管奥部まで広がるのが難しかったことによるものと推定。



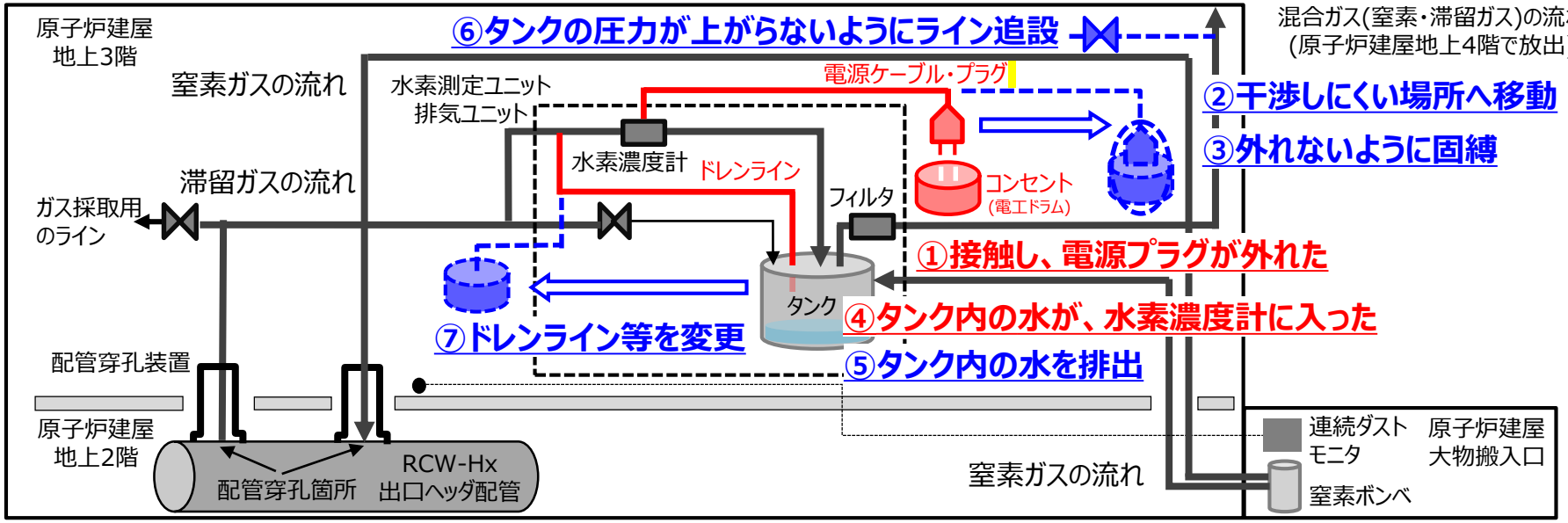
参考6．パージ設備の水素濃度計指示値消灯等の推定原因と対策

■ 水素濃度計の表示が消えた推定原因と対策

✓ 推定原因：誤って電源ケーブルに接触し、電源プラグがコンセント(電工ドラム)から外れた-①
✓ 対策　　：電工ドラム等を作業と干渉しにくい場所へ移動-②
　　電源プラグが電工ドラムから外れないように固縛-③

■ 水素濃度計の中に水が入った推定原因と対策

✓ 推定原因：タンクの圧力※1が上がった際、タンク内の水※2がドレンライン等を通じて水素濃度計※3に入った-④
✓ 対策　　：タンク内の水を排出-⑤
　　タンクの圧力が上がらないようにタンク後段にガス採取用ラインを追加で設置-⑥
　　ドレン専用のタンクを用意し、ドレンラインを変更-⑦



図．水素濃度計指示値消灯等の推定原因と対策(イメージ図)

※1：パージ放出口側の水素濃度を確認する作業の際、一時的に、放出口側のラインが閉塞されるため、タンクの圧力が上がる。
※2：出口ヘッダ配管の孔開け作業(電解穿孔)用の電解液と、パージ以降に発生した可能性があるドレン水が混合した水。
※3：水素濃度計は2系統あり、水が入っていない系統の水素濃度計等を使用することでパージが可能。