

3号機RHR(A)系統の水素滞留を踏まえた 他系統及び他号機の調査と対応（補足説明資料）

2022年12月19日



東京電力ホールディングス株式会社

1. 対応状況

■ 背景・目的

- 3号RHR配管で系統内に滞留した水素ガスを確認したことを踏まえ、今後の廃炉作業への影響や対策の要否を検討することを目的に、水素ガスが滞留する可能性のある箇所への調査や作業を実施する。
- 水素滞留の可能性のある箇所への調査として、以下の系統を抽出。(これまでの取り組み)^{※1}
1号機 IC(A)、RCW系(DHC含む)、3号機 RHR(B)系、1～3号機 CRD系(HCU)

■ 対応状況

- 現在、現場調査を行うとともに作業計画を検討中。なお、上記の対象系統は高線量箇所が多いことから、被ばく防止に配慮する必要があり、現場調査等は段階的に実施。
- 上記対象以外についても、水素ガス滞留の可能性があるとところの作業計画を検討中。(今後も継続)

	対象系統	対応状況	補足
1号機	IC (A)	2022年9月に現場調査を実施。高線量エリアであり、ガレキが多いため、ガレキ撤去も含め検討中。	3号機RHR(A)の事象を踏まえ抽出されたもの ^{※1}
	RCW (DHC) ^{※2}	現在、対応中。2022年11月RCW熱交換器入口ヘッダ配管に水素の滞留を確認しており、水素ガスのパージ作業を実施中。	
3号機	RHR (B)	高線量エリアであるR/B2階RHR(B)室周囲にガレキがあり、接近できない状況。現在、調査方法を検討中	
1～3号機	CRD系 (HCU)	当該機器は、R/B1階の高線量エリアにあり、接近できない状況。現在、調査方法を検討中	
1号機	CS(A) ^{※3}	2022年6月CS(A)系テストラインの線量調査を実施。	上記以外、可能性のあるところとして、対応しているもの
	S/C・CUW系配管(S/C内包水サンプリング作業関連) ^{※3}	2022年12月頃を目途に滞留ガスの確認を予定。	
3号機	S/C	2022年10月に現場調査を実施。高線量エリアであり、線量低減も含め検討中。	
2号機	RHR、AC	高線量エリアであり、調査方法、線量低減も含め検討中。	

※1 「第9回福島第一原子力発電所廃炉・事故調査に係る連絡・調整会議」にて説明

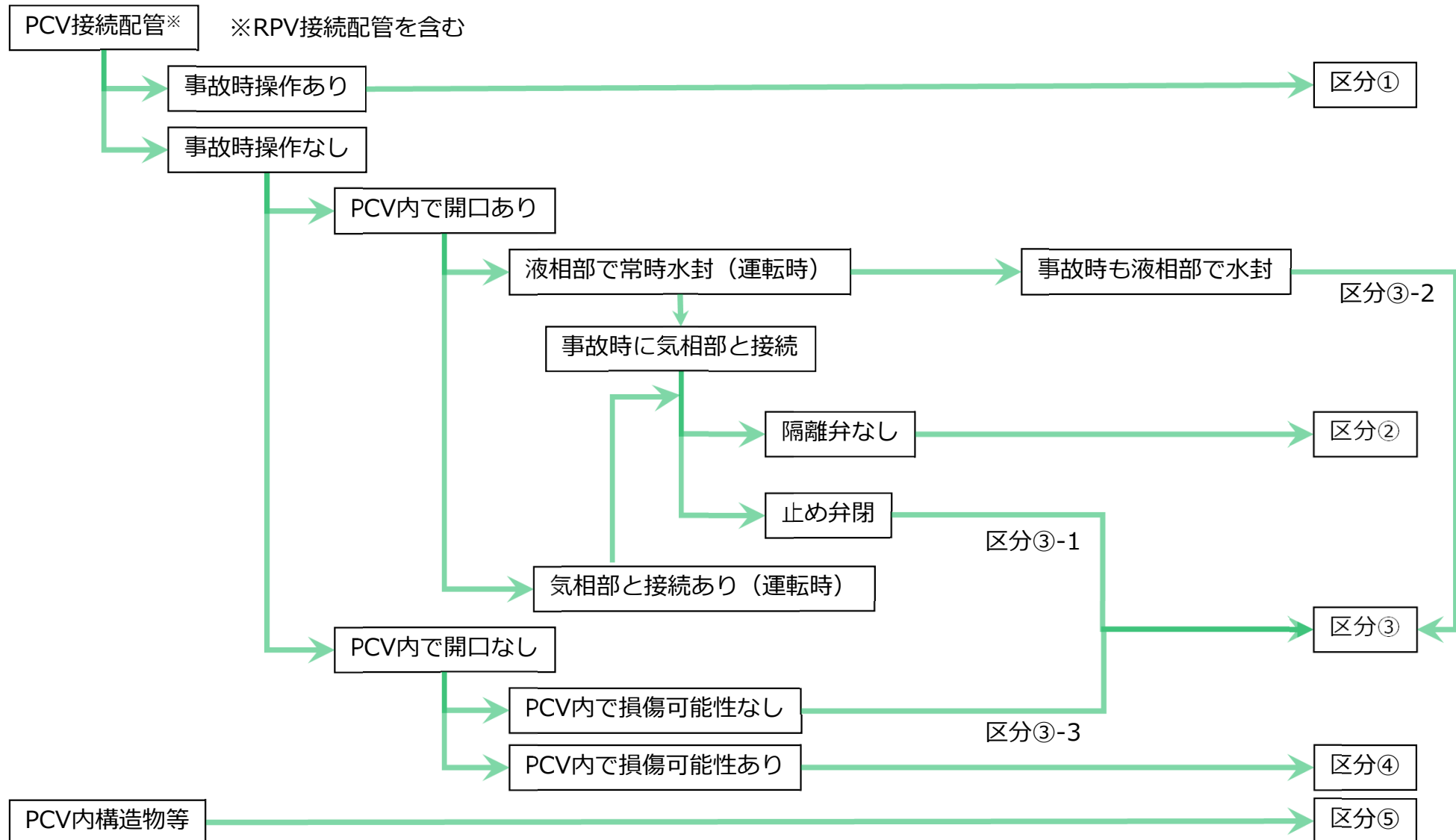
※2 「第10回福島第一原子力発電所廃炉・事故調査に係る連絡・調整会議」にて説明

※3 「第30,32回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」にて説明

【参考1】水素滞留の可能性；検討対象となる系統の抽出（1/2）

TEPCO

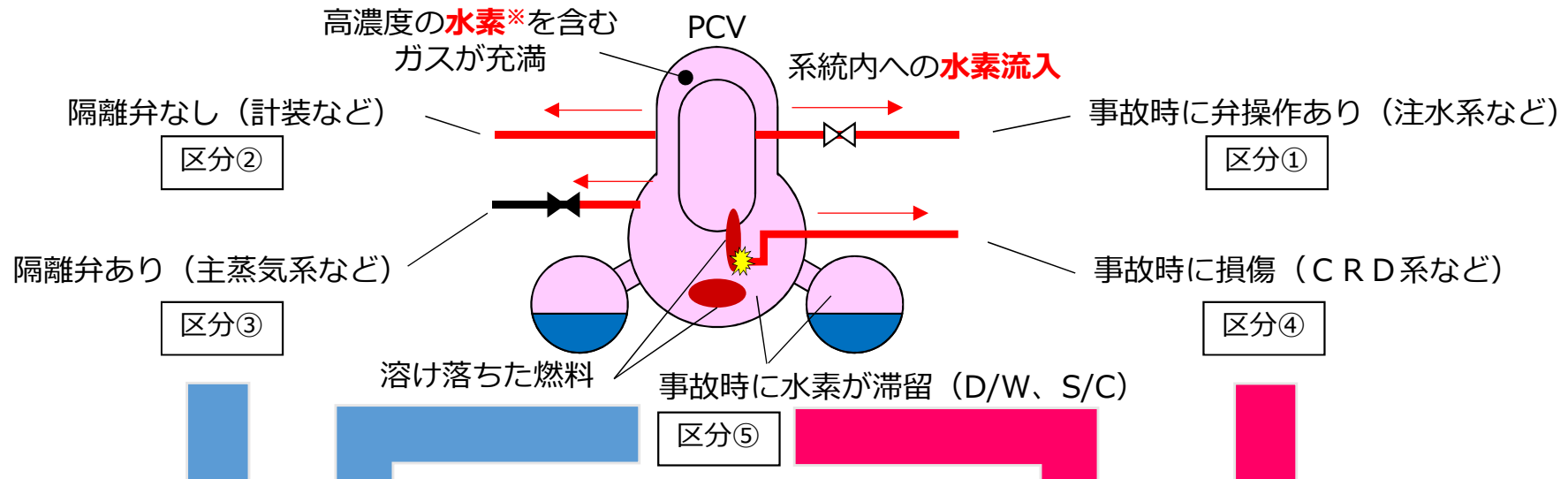
- 水素が滞留する可能性のある箇所として、図に示す抽出区分で検討対象となる系統を抽出。



【参考1】水素滞留の可能性；検討対象となる系統の抽出（2/2）

TEPCO

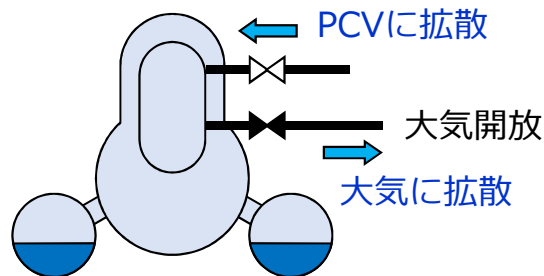
【事故時】 P C Vの気相部に対して開放がある系統内へ、高濃度の水素※を含むガスが流入



【現 在】 P C Vへの窒素封入により不活性化。事故後に弁や水封で隔離された箇所には水素の滞留が想定

水素滞留の可能性は少ない

P C Vや大気に開放

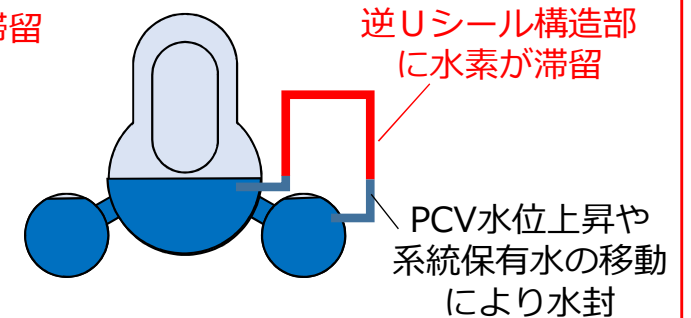
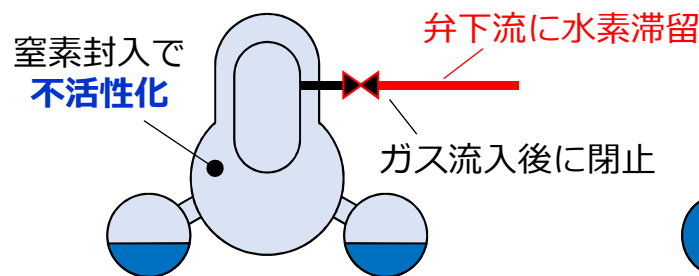


* 大部分は事故後もPCVへ開放

水素滞留の可能性がある

事故後の弁操作で隔離

事故後の水封で隔離



※事故時の水-ジルコニウム反応によって発生した水素。水の放射線分解は水素の発生量が少ないことからここでは除外。

【参考2】 1号機 R C W※熱交換器入口ヘッダ配管の滞留ガスについて

※ R C W : 原子炉補機冷却系

2022年12月8日

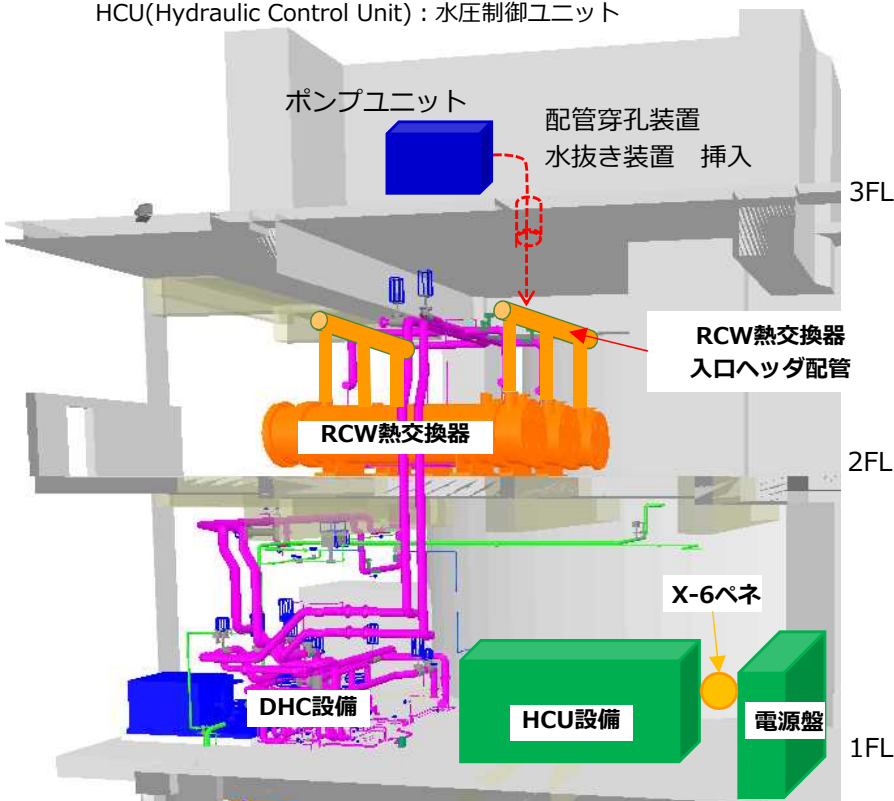
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 概要

- 1号機原子炉建屋（R/B）内の高線量線源であるRCWについて、線量低減に向けた内包水サンプリングに関する作業を10月より実施中。
- サンプリング作業で使用するRCW熱交換器入口ヘッダ配管内に水素等を含む滞留ガスの存在が想定されるため、電解穿孔にて配管貫通を行い、滞留ガスの確認をしたところ、水素を検出。また、当該配管内のエア分析の結果、事故由来の核種と考えられるKr-85を検出。
- 現在、今後の作業安全確保に向け当該配管の滞留ガスのパージ（窒素封入）を実施中(12/6 水素濃度約8%)。なお、パージに伴うKr-85のR/B内への放出については、敷地境界における実効線量を評価し、低い値（約 $1.3 \times 10^{-10} \text{mSv}$ ）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極めて小さいと考えている。

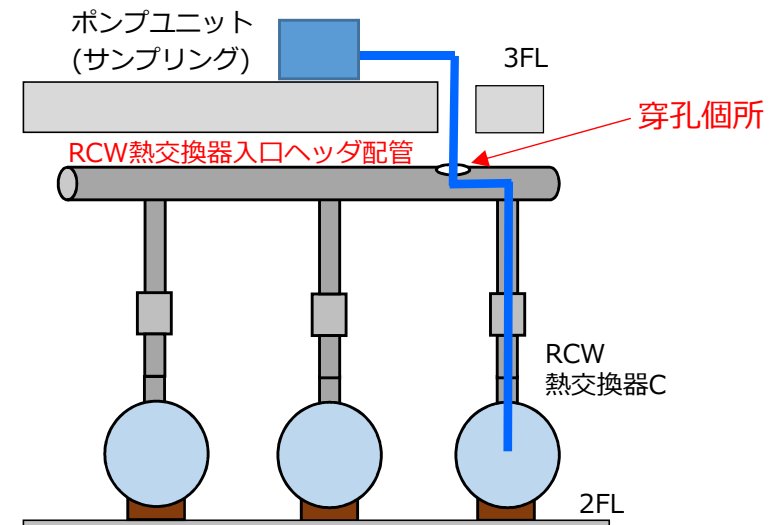
RCW(Reactor Building Cooling Water System)：原子炉補機冷却系
DHC(Drywell Humidity Control System)：ドライウェル除湿系
HCU(Hydraulic Control Unit)：水圧制御ユニット



1号機R/B 1～3階南側 断面

作業ステップ(概略)

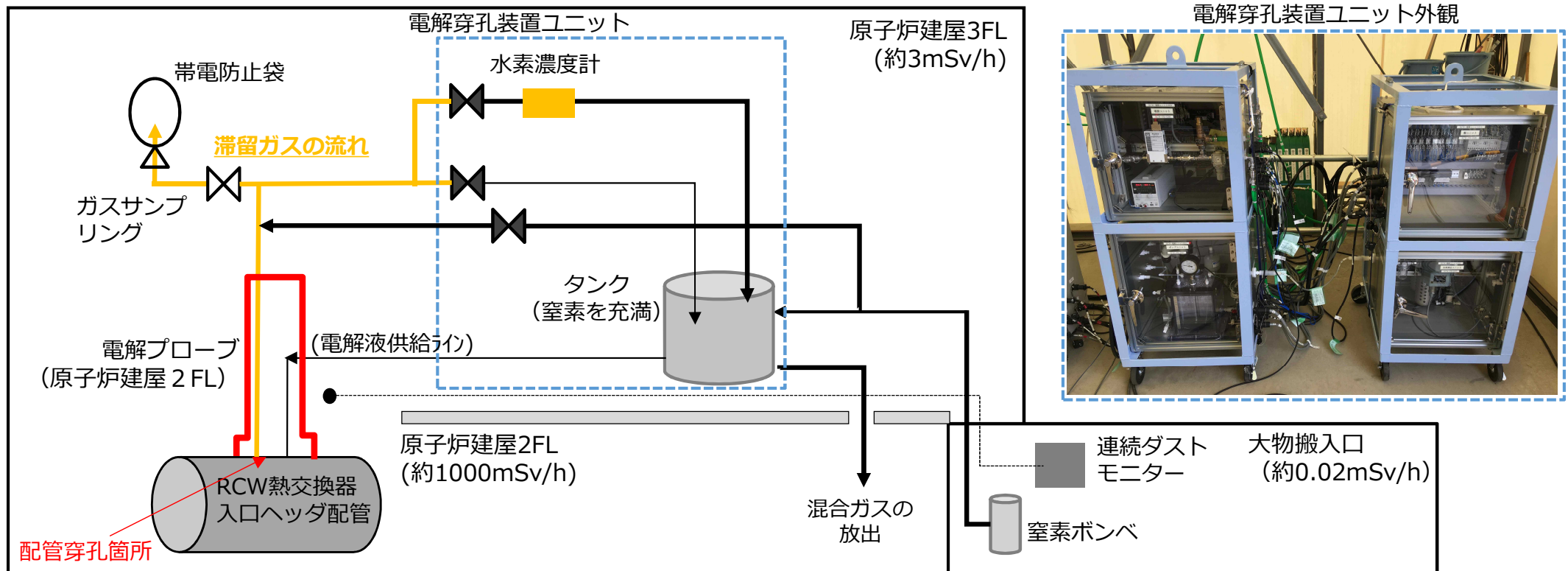
- ①RCW熱交換器入口ヘッダ配管上面を穿孔する。
 - ・電解穿孔※1による微小な孔を設け、配管内水素ガスの確認※2を行う。
 - ・水素ガスがないことを確認後、穿孔作業(機械式)を行う。
- ②配管穿孔個所にサンプリング用ホースをRCW熱交換器の内部まで挿入する。
- ③サンプリング用ポンプユニットで採水する。



- ※1：火花を発生させず穿孔が可能。本工法は特許出願もしており、合わせてモックアップにて火花が発生しないことを確認済み。
- ※2：水素ガスが確認された場合は、気体のサンプリング・分析を行った後、水素ガスパージ（窒素封入）を行う計画。

2. RCW熱交換器入口ヘッダ配管の滞留ガスの分析方法

- RCW熱交換器入口ヘッダ配管内で確認された滞留ガスは、ガスサンプリングのラインから帯電防止袋に採取。なお、袋内の空気は事前に可能な限り抜き、RCW熱交換器入口ヘッダ配管の残圧にて袋内に採取。
- 袋内のガスをガス検知器で計測およびシリンジにて採取し、分析を実施。



滞留ガスの採取イメージ

3. 滞留ガスの分析項目と結果

■ RCW熱交換器入口ヘッダ配管内の滞留ガスの分析項目と結果

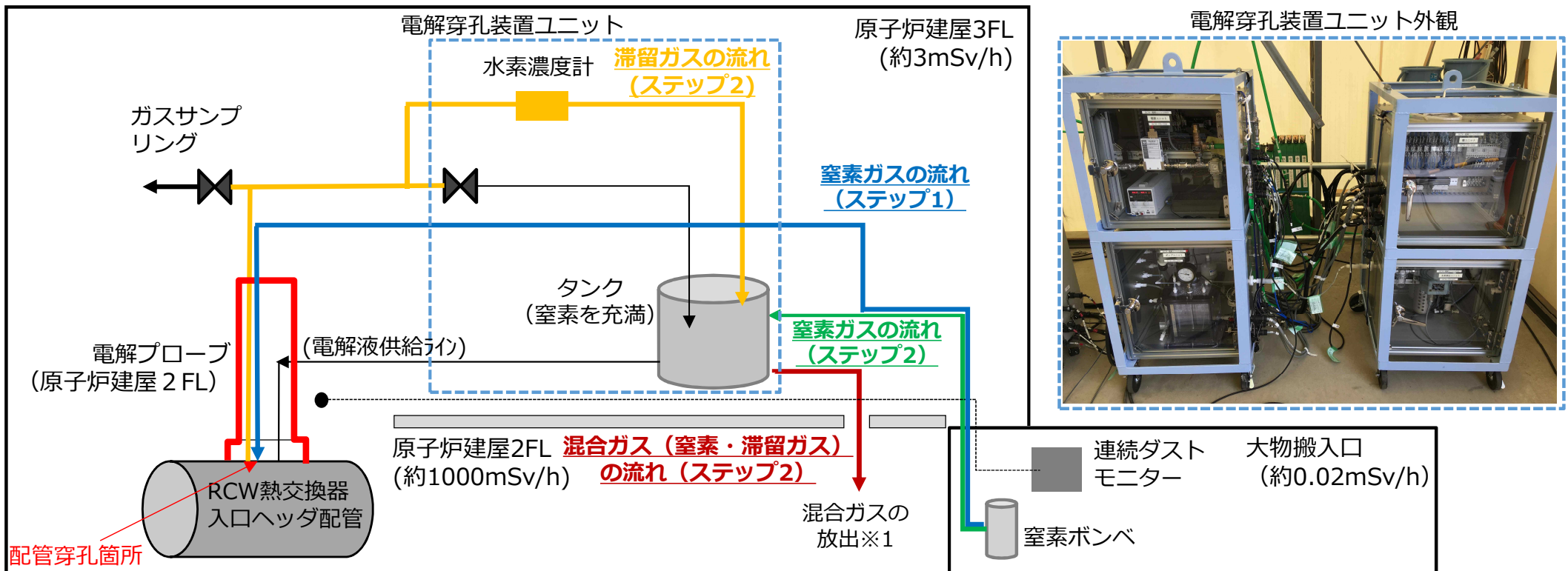
試料	目的	分析項目	分析結果
RCW熱交換器 入口ヘッダ配管 内の滞留ガス	- 配管穿孔作業の安全確保として可燃性ガス滞留の確認のため。 - 事故由来のガスであるかの特定のため。	水素	約72.0%
		硫化水素	約27.9ppm
		酸素	約17.6%
		Kr-85	約4Bq/cm ³

4. RCW熱交換器入口ヘッダ配管からの滞留ガスパージ作業

ステップ1：当該配管内に**窒素ガス**を封入し、**滞留ガス**の水素濃度を低減。

ステップ2：**滞留ガス**をタンクへ排出し、当該タンクに供給する**窒素ガス**で希釈。窒素と滞留ガスの**混合ガス**としてR/B 3階床面の開口からR/B 2階へパージ作業を実施。

- パージ作業の際には、可燃性ガスなどを内包することに対する安全性を考慮し、放出箇所の水素濃度等の監視を実施し、水素濃度が可燃性限界（4%未満）になるまで、遠隔にて上記**ステップ1,2**を繰り返し実施。また、放射性物質（気体）を内包することに対する環境への影響を考慮し、ダスト等の確認・監視を行いながら実施。
- 現在、作業を慎重に実施中(12月6日実績 水素濃度約8%)。



※1：窒素で希釈し、水素の可燃性限界（4%）を下回った状態で放出する計画。

滞留ガスパージのイメージ