

# 1号機原子炉補機冷却系線量低減に向けた 内包水サンプリング作業の再開について

2022年10月31日

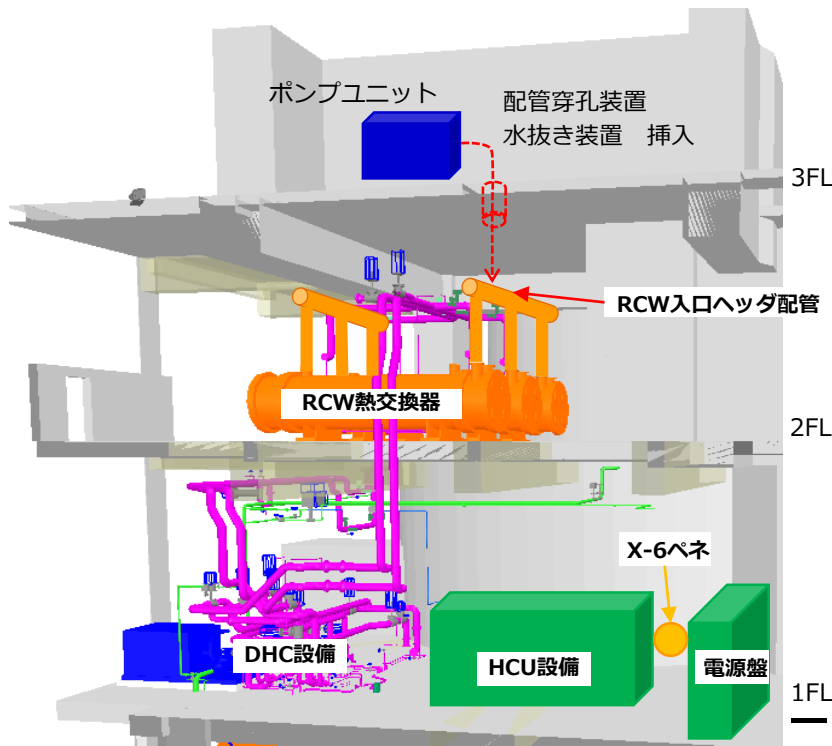


東京電力ホールディングス株式会社

# 1. 概要

- 1号機原子炉建屋(R/B)内の高線量線源である原子炉補機冷却系(RCW)について、線量低減に向けた内包水サンプリング作業を、2022年1～3月に実施することを計画していた。
- 同期間において実施されていたPCV内部調査と作業エリアが一部重なっていたことから、PCV内部調査装置の不具合調査(線量データ表示の電源ノイズの影響)のため、当該作業を中断した。(当該作業はPCV内部調査装置への影響はない。)
- 当該作業の再開に向け準備が整ったことから、10月より作業を実施中。  
熱交換器入口ヘッダ配管の滞留ガスの確認作業を10/24から実施。

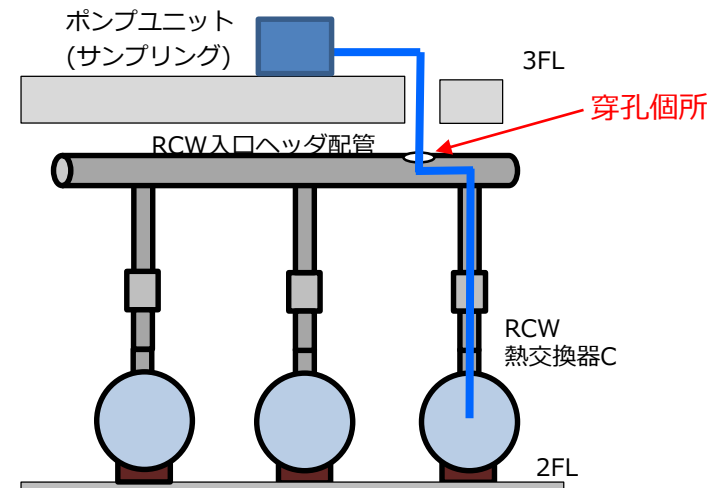
※ RCW(Reactor Building Cooling Water System) : 原子炉補機冷却系  
DHC(Drywell Humidity Control System) : ドライウェル除湿系



1号機R/B1～3階南側 断面

## 作業ステップ(概略)

- ①RCW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C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、合わせてシミュレーション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. 本作業で採取する試料の分析について

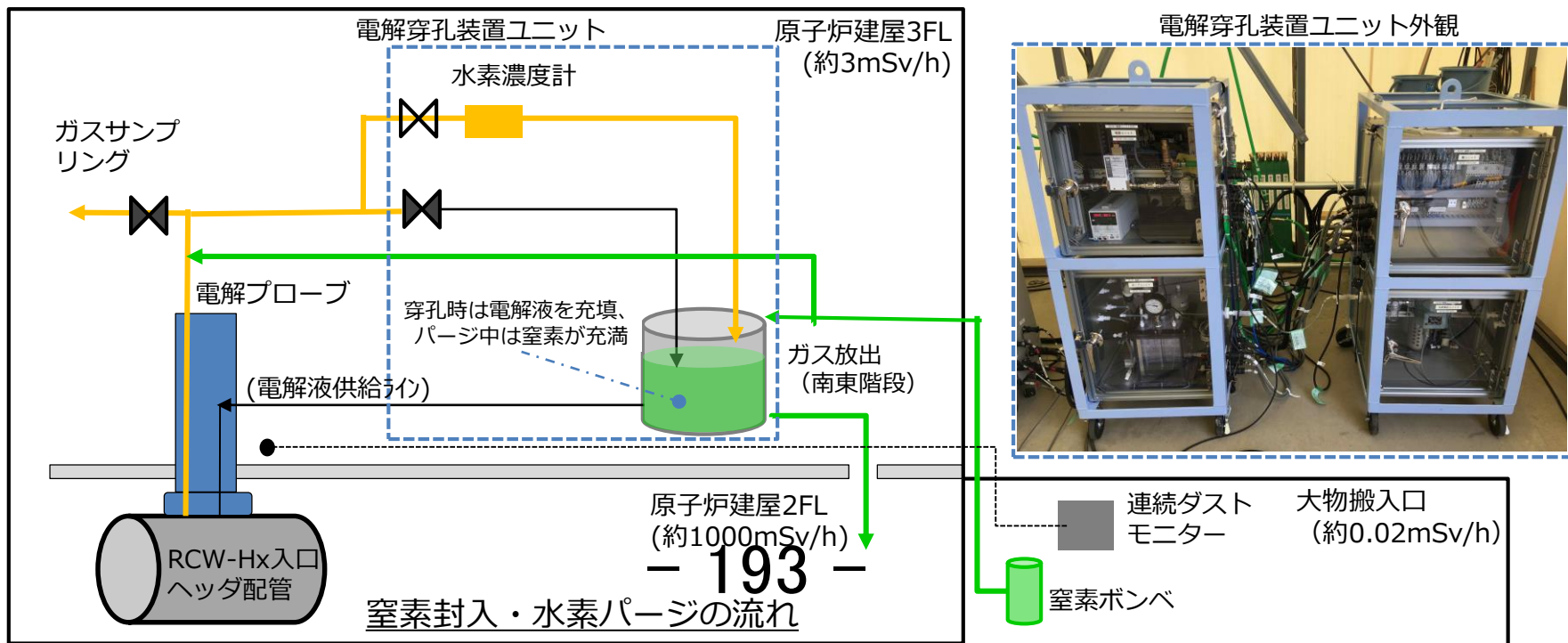
### ■ RCW入口ヘッダ配管内の滞留ガス及びRCW熱交換器(C)内包水の分析項目

試料	目的	分析項目	採取量(予定)
RCW入口ヘッダ配管内の滞留ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>事故由来のガスであるかの特定のため。</li> </ul>	水素 硫化水素 酸素 Kr-85	約 1 L以下
RCW熱交換器(C)内包水※1	RCW熱交換器の内包水は、線量が高いことが想定される。今後計画している水抜き作業の安全な方法・手順(希釈・移送等)の検討のため。	Cs-134,137 塩素 H-3 全α 全β 他	10mL未満

※1 熱交換器入口配管、熱交換器内3か所(上・中・下)を予定(内部の水位により変更あり)

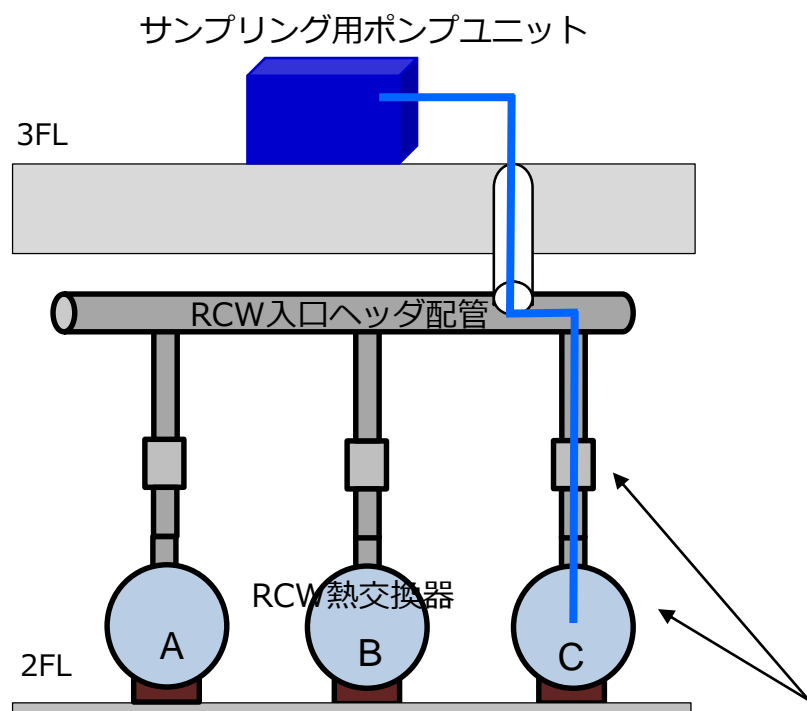
### 3. RCW熱交換器入口ヘッダ配管の滞留ガス確認及び水素パージ作業について

- 電解穿孔装置により配管を穿孔する際、配管内の滞留ガスを系外へ漏洩させずに電解穿孔装置においてサンプリングする。
- ガスサンプリングにより水素 (Kr-85※) が確認された場合は、水素濃度計の水素が0%になるまで、遠隔にて窒素封入、水素パージを繰り返し実施予定。
  - ※Kr-85は放射性物質（気体）でフィルタでの補捉は困難であるため、原子炉建屋内へのパージを予定。パージに際し、予め敷地境界における被ばく影響の評価を行う。
- 排気に際し、可燃性ガスなどを内包することに対する安全性、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、以下のような確認・監視を行いながら実施予定。
  - 人がない原子炉建屋2FLに排気を導き、作業エリアに入室する場合は、酸素濃度等を確認。
  - 連続監視モニタにより、ダストの濃度が有意に変化していないことを確認。



## 4. RCW熱交換器内包水サンプリング箇所

- 内包水のサンプリングは、RCW熱交換器（C）の入口配管、熱交換器内の3カ所（上・中・下）を予定。  
（熱交換器内の水位のよっては変更の可能性あり）



RCW熱交換器からのサンプリングイメージ図

サンプリング用ポンプユニット外観



サンプリング箇所  
（熱交換器は上・中・下の3カ所）

## 5. スケジュール

	2022年				2023年
	9月	10月	11月	12月	1月
RCW内包水 サンプリング	機材搬入・設置等の準備 	ヘッダ配管の防露材撤去  電解穿孔の設置 	ヘッダ配管の電解穿孔・水素ガス確認※10/24～11月第1週  ヘッダ配管の穿孔(機械式穿孔) 	内包水サンプリング 	片付け 

※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、水素ガスパーシ（窒素封入）を行う計画。その場合、工程の変更が生じる。

## 【参考】

# 1号機原子炉補機冷却系線量低減に向けた 内包水サンプリングの実施について

2021年12月23日

The logo for TEPCO (Tokai Electric Power Company of Japan) is displayed in red, bold, uppercase letters.

---

東京電力ホールディングス株式会社

## 1. はじめに

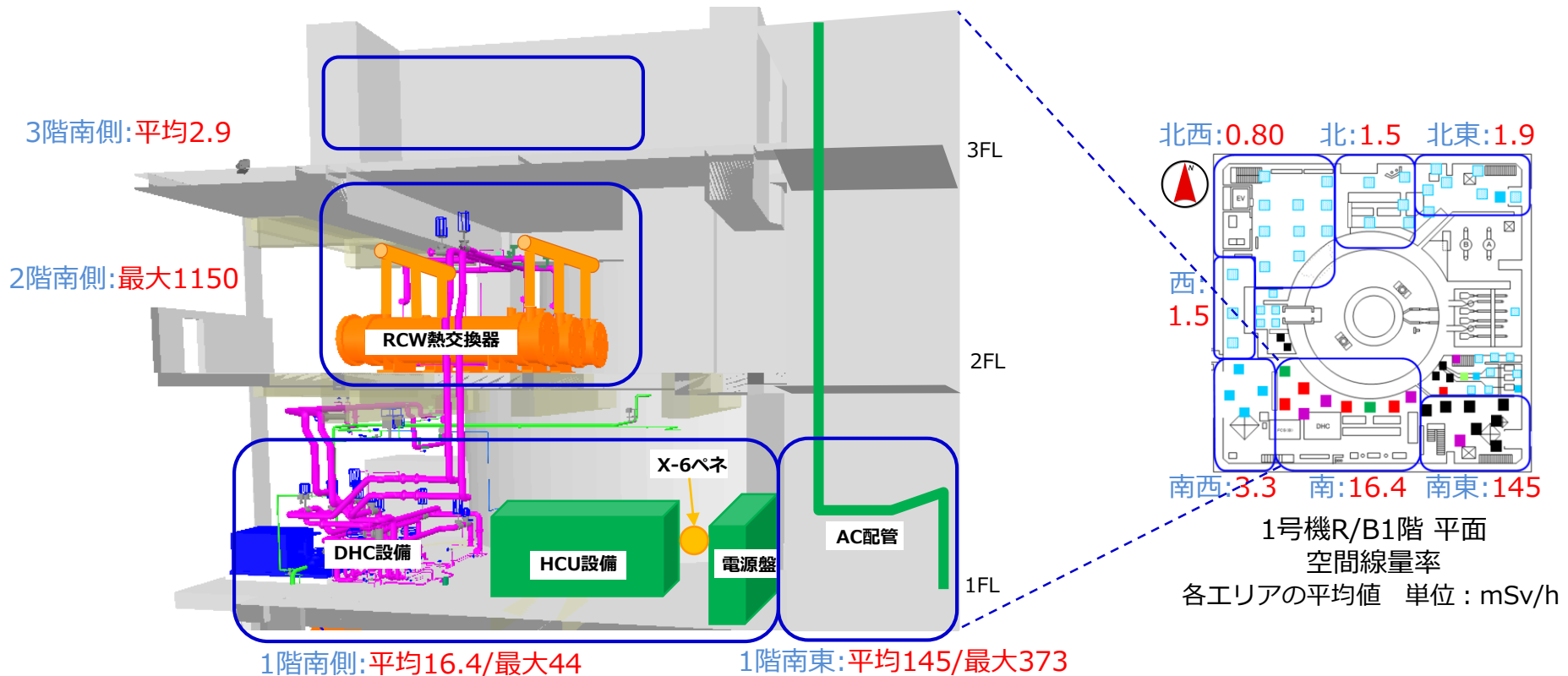
- 廃炉中長期実行プラン2021において、燃料デブリ取り出しに向けて原子炉建屋内の環境改善を進めていくこととしている。
- これまでも建屋内で一部環境改善を進めてきたが、燃料デブリ取り出しなどの作業のニーズに応じて、今後一層環境改善を進めていくことが必要。
- 今後、1号機原子炉補機冷却系(RCW)の線量低減に向けた内包水サンプリングの実施を計画。

燃料デブリ取り出しステージ	号機	現在の環境改善の進捗
燃料デブリ取り出しの開始	2号機	作業現場である原子炉建屋1階北西～南西エリアの干渉する設備の撤去作業、放射線量（5mSv/h程度）の低減のための除染作業等を2020年7月以降実施している。
段階的な取り出し規模の拡大	2号機	
取り出し規模の更なる拡大	1/3号機	3号機：作業現場である原子炉建屋1階の干渉する設備の撤去作業、放射線量の低減のための撤去作業等を2020年11月以降実施している。
		1号機：局所的な高線量箇所となっているRCW系統（RCW熱交換器，DHC設備）から順に線量低減を進める。



## 2. 1号機原子炉建屋の環境改善

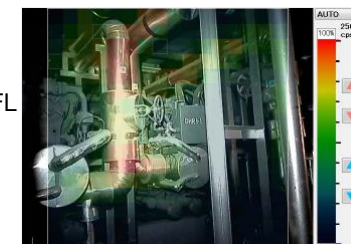
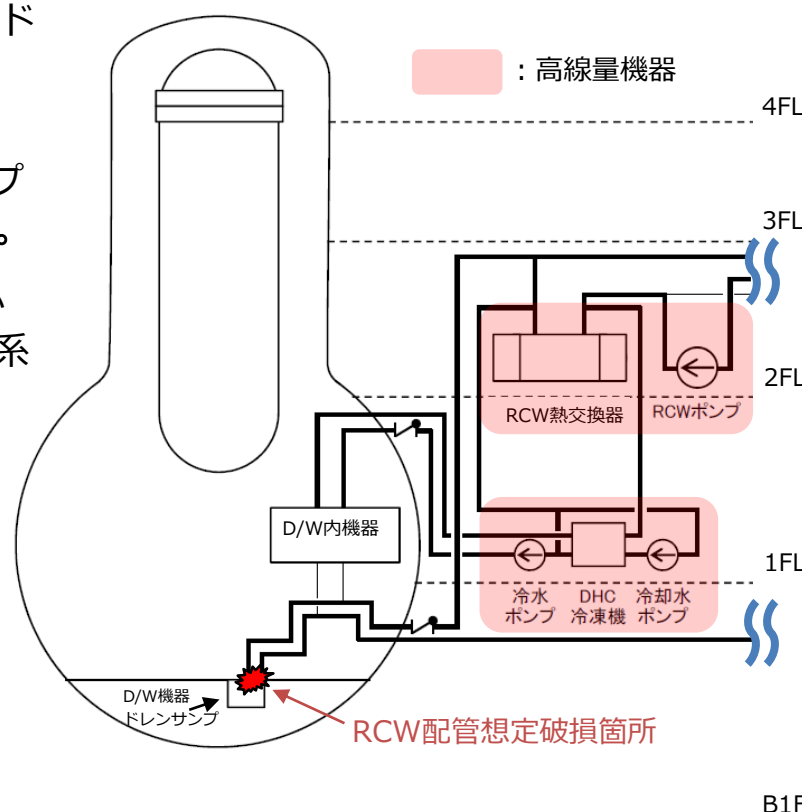
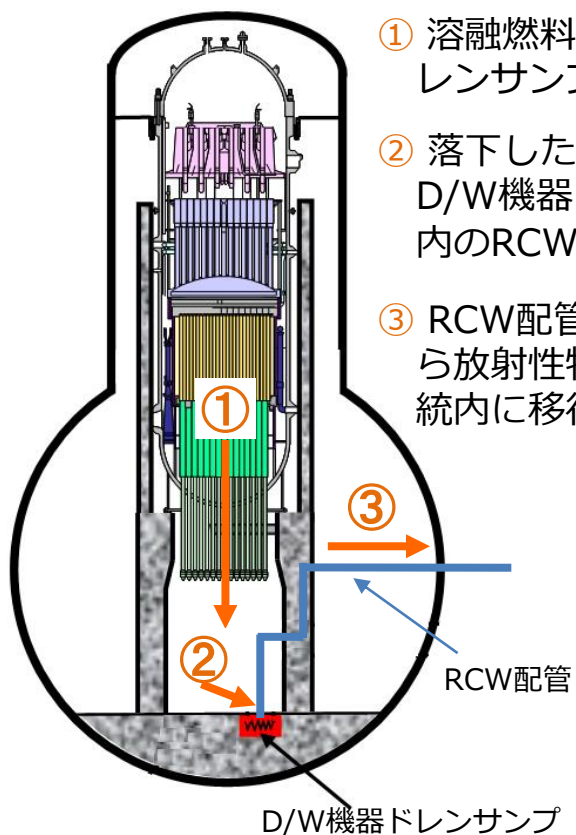
- 1号機原子炉建屋(R/B)南側エリアは高線量線源のRCW系統およびAC配管により空間線量率が高い状況であり、これらの線量低減を計画。
- 局所的な高線量箇所であり、内包水が高汚染と推測されるRCW系統（RCW熱交換器，DHC設備）から線量低減を進める。



1号機R/B1～3階南側 断面 **198** -  
各エリアの空間線量率 単位: mSv/h

### 3. 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

RCW系統が高線量に至った経緯 (推定)

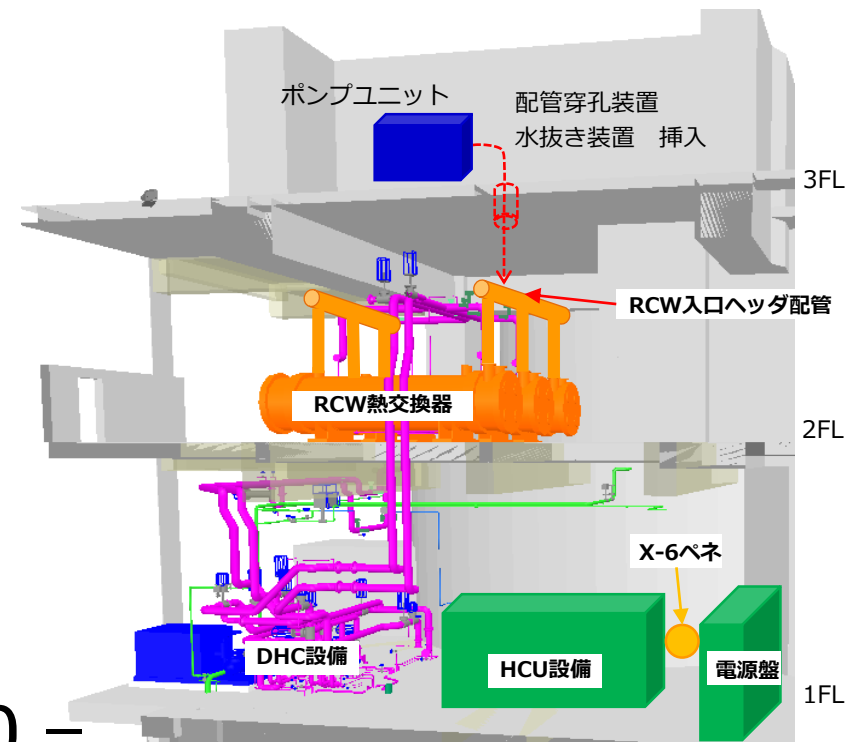
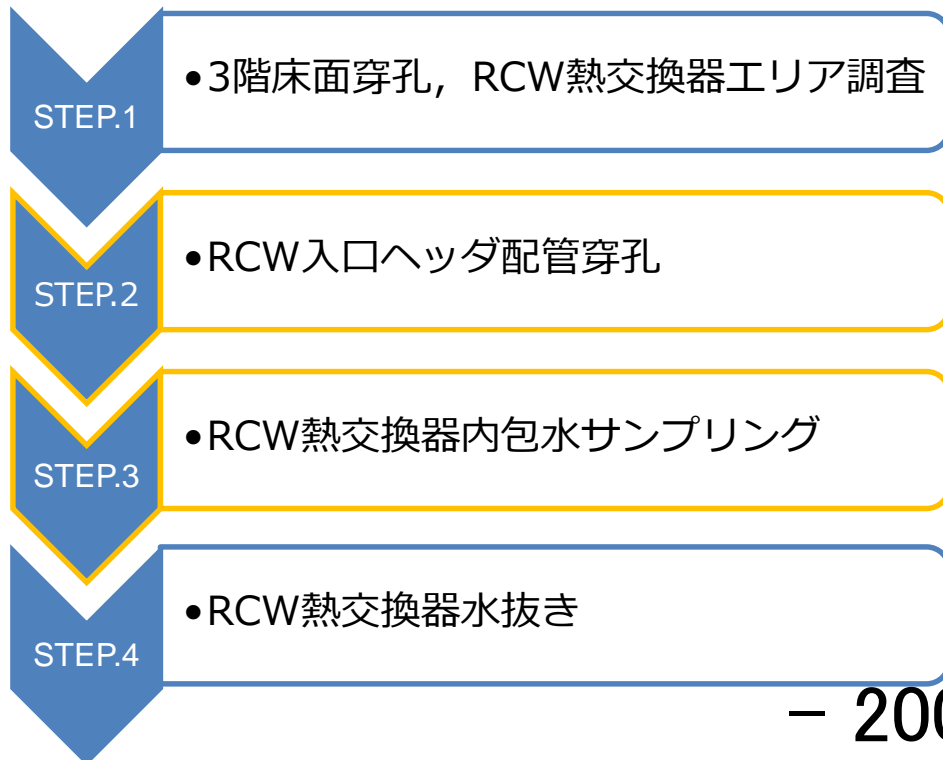
— 199 — 1号機R/B 高線量機器

※ D/W(Drywell) : ドライウェル

PCV(Primary Containment Vessel) : 原子炉格納容器

## 4. RCW系統線量低減 概要

- RCW系統の内包水が高汚染であると推測されることから、RCW熱交換器の水抜きを実施し線量低減を行う。
- 高線量である2階での作業を避け、3階床面に穴をあけてRCW熱交換器にアクセスする。
- 2階の線量測定結果(2020年9～10月実施)より、内包水の放射能濃度は約 $1.8E+10$  Bq/Lと推定される。



- 200 -

1号機R/B1～3階南側 断面

## 5. 作業フロー (STEP.2 RCW入口ヘッダ配管穿孔)

- RCW熱交換器へのサンプリング用ホース挿入のため、RCW入口ヘッダ配管を穿孔する。

### ①ヘッダ配管防露材撤去

※写真はモックアップの状況



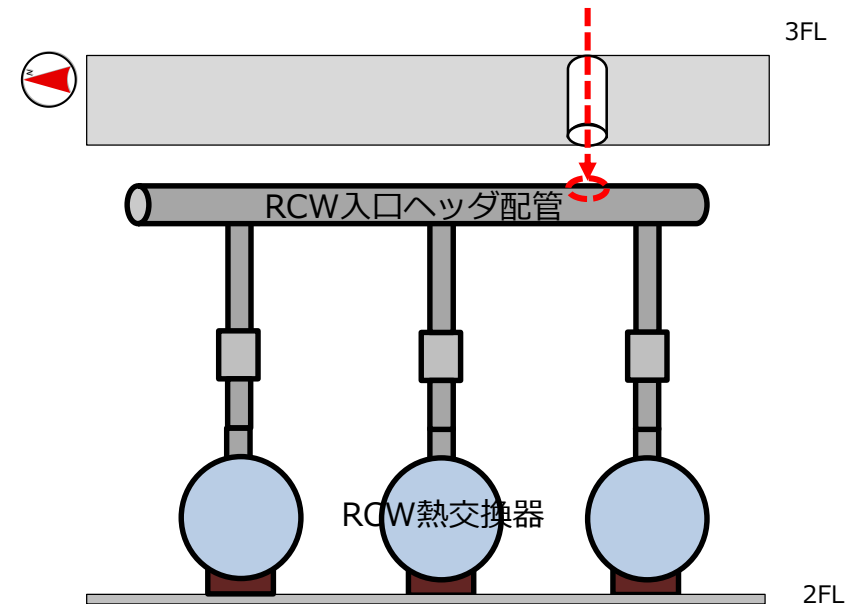
### ②ヘッダ配管穿孔(電解穿孔)



### ③ヘッダ配管穿孔



作業エリアが低線量である  
3階から配管穿孔装置を挿入

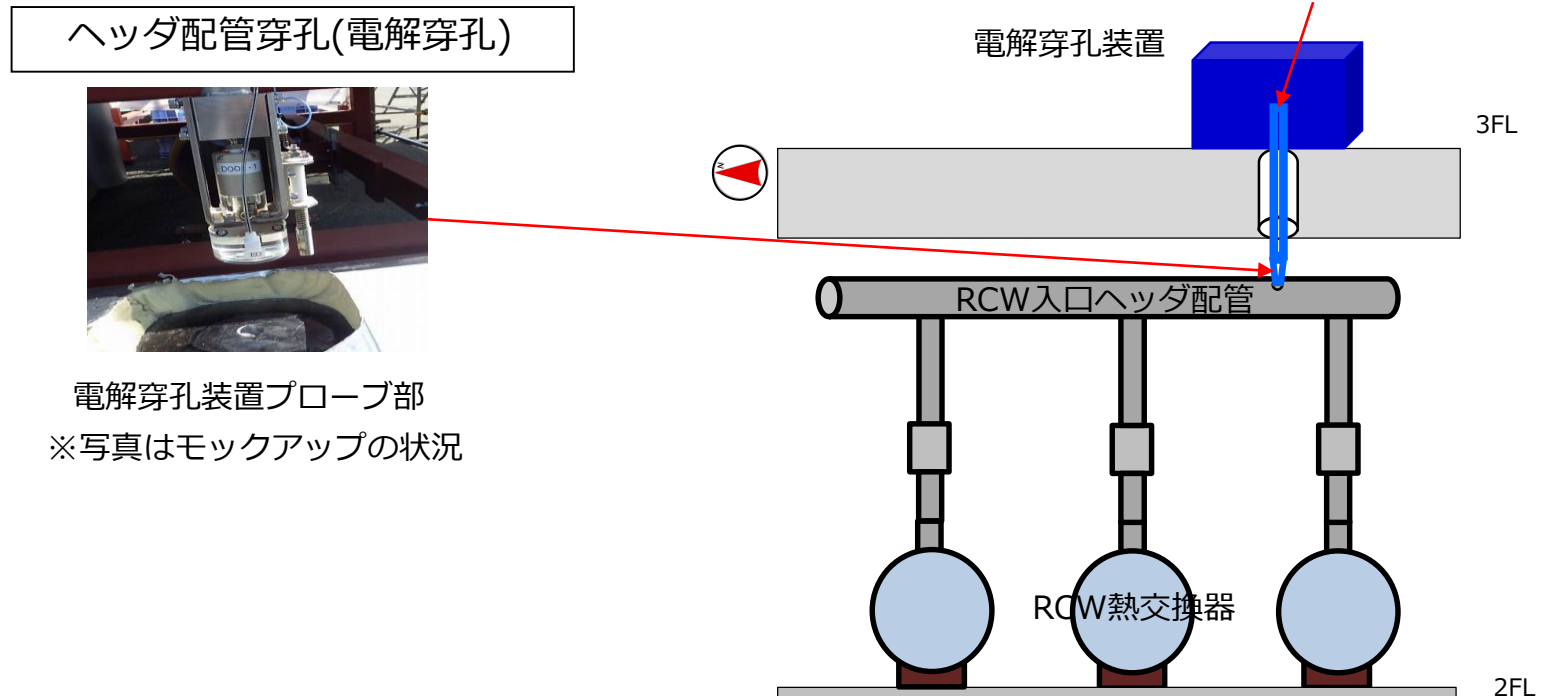


— 201 —

RCW熱交換器模式図

## 6. 作業フロー（電解穿孔装置）

- 電解穿孔装置により配管を穿孔する際、配管内の気体を系外へ漏洩させずに電解穿孔装置においてサンプリングすることが可能。また、装置内の水素濃度計により水素濃度測定が可能な構造である。
- RCW入口ヘッダ配管内に水素が確認された場合、安全を確認した上で窒素による置換を実施する。



## 7. 作業フロー (STEP.3 RCW熱交換器内包水サンプリング)



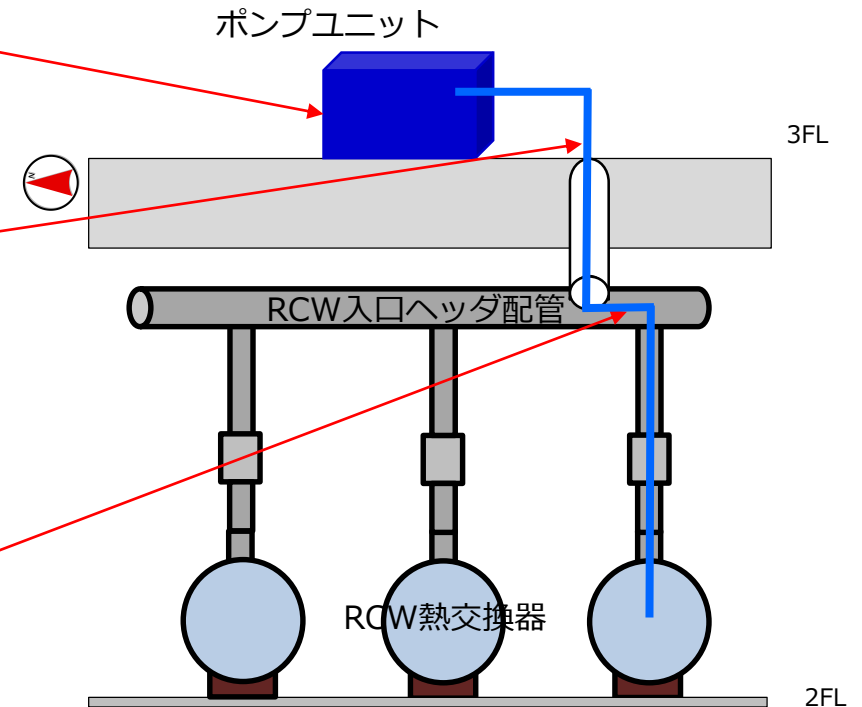
- RCW熱交換器へ配管内アクセス装置(ホース)を挿入し, RCW熱交換器の内包水をサンプリングする。

・RCW熱交換器内包水サンプリング

※写真はモックアップの状況



ポンプユニット



配管内アクセス装置挿入(3階)



配管内アクセス装置

RCW熱交換器模式図