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



東京電力ホールディングス株式会社

1. はじめに



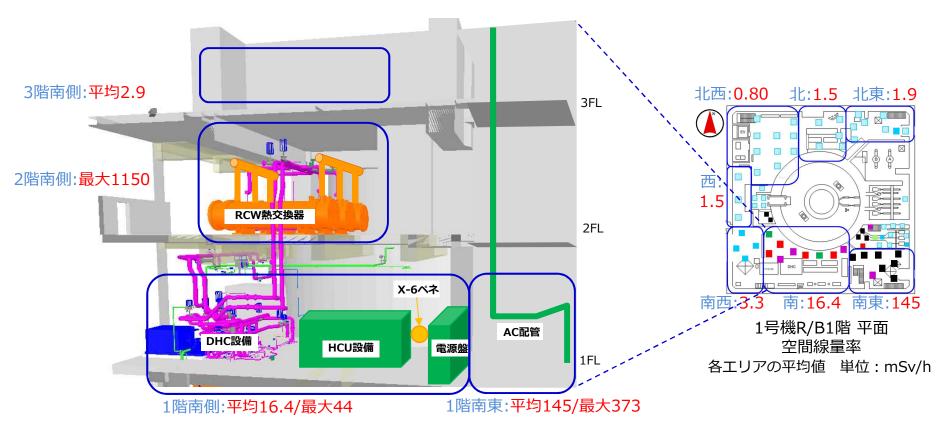
- 廃炉中長期実行プラン2021において、燃料デブリ取り出しに向けて原子炉建屋内の環境改善を進めていくこととしている。
- これまでも建屋内で一部環境改善を進めてきたが、燃料デブリ取り出しなどの作業のニーズに応じて、今後一層環境改善を進めていくことが必要。
- 今後, 1号機原子炉補機冷却系(RCW)の線量低減に向けた内包水サンプリングの 実施を計画。

| 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 | | | | | | | |
| 段階的な取り出し規模の拡大 | 2号機 | 除染作業等を2020年7月以降実施している。 | | | | | | | |
| 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。

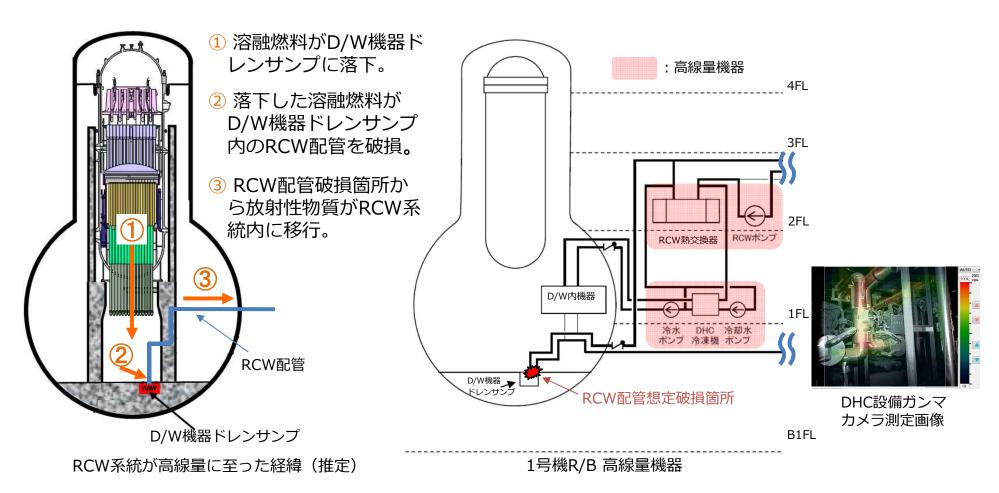


1号機R/B1~3階南側 断面 各エリアの空間線量率 単位: mSv/h

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。



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。

STEP.1

●3階床面穿孔, RCW熱交換器エリア調査

STEP.2

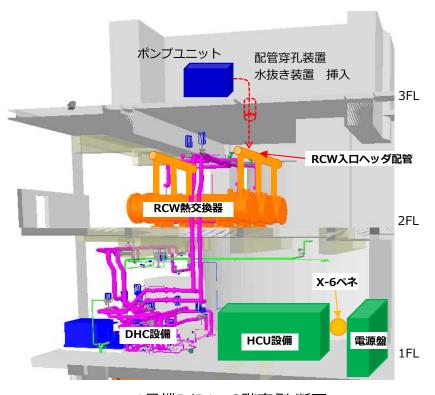
•RCW入口ヘッダ配管穿孔

STEP.3

●RCW熱交換器内包水サンプリング

STEP.4

●RCW熱交換器水抜き



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)

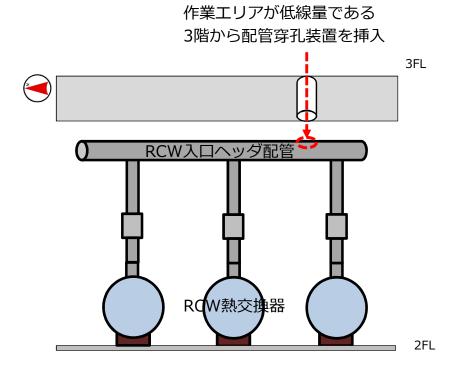




③ヘッダ配管穿孔





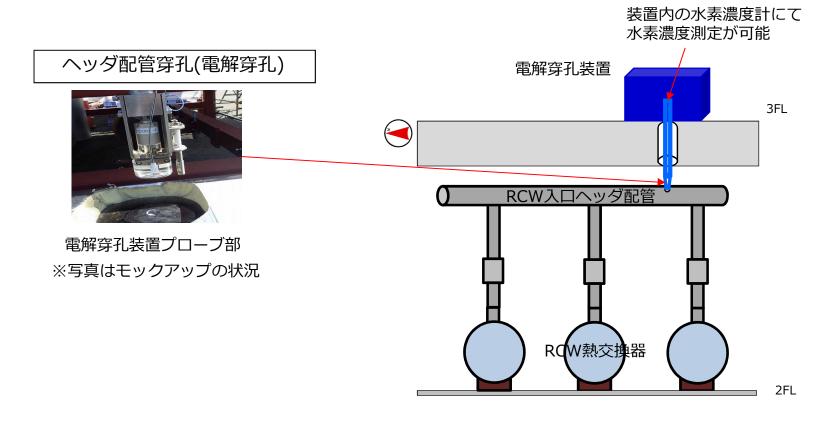


RCW熱交換器模式図

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) **TEPCO**

□ 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



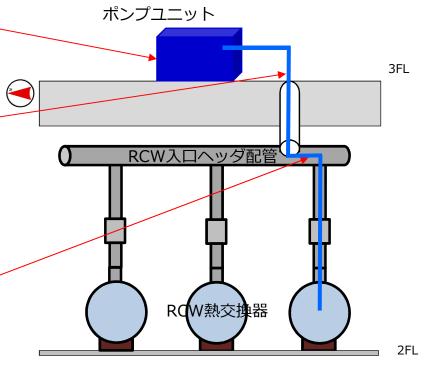
ポンプユニット



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

8. 工程(実績と予定)



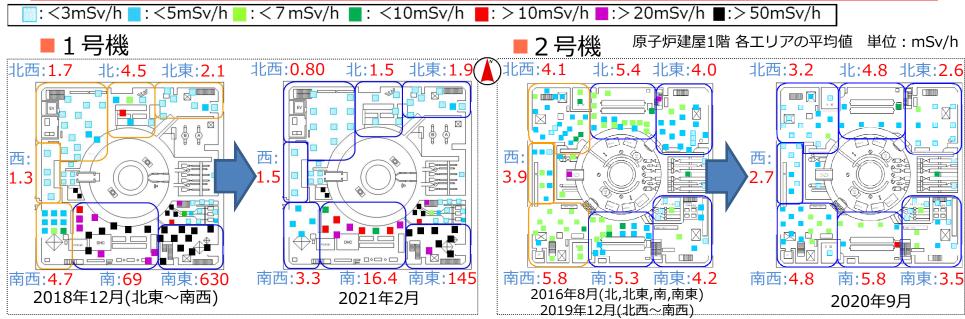
□ 今後,準備作業を進め,RCW熱交換器の内包水サンプリングを実施する。 サンプリング結果を基にその後の作業を検討する。

| | 2020年 | | | | | | 2021年 | | | | | | | | | | 2022年 | | | | | | | |
|---|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|------------|--------|--------|--------|
| 実施項目 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 | 6 月 | 7 月 | 8 月 | 9 月 | 10 月 | 11 月 | 12 月 | 1 月 | 2 月 | 3 月 | 4 月 | 5 月 |
| ・3階床面穿孔 ・RCW熱交換器エリア調査 | Ē | 調査月 | | 1 | 調査 | | | | 準 | 備用 | 床面 | 穿孔 | 作 | 業用 | 床面 | 穿孔 | | | | | | | | |
| ・サンプリング準備作業 ・RCW入口ヘッダ配管穿孔 ・RCW熱交換器内包水サン プリング | | | | | | | | | | | | | 1.4 | サンフ | プリン | _ | RCW. | 入口 | ヘック | | | | プリ | ング |
| ・RCW熱交換器水抜き | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ナンフ 基に作 | | | - |

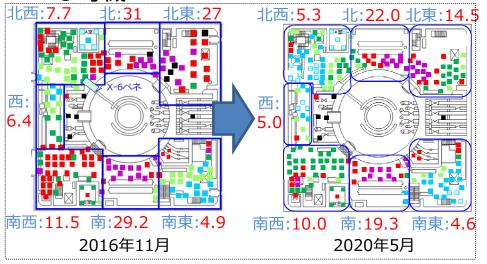
工程調整中

(参考) 空間線量率の推移





■3号機

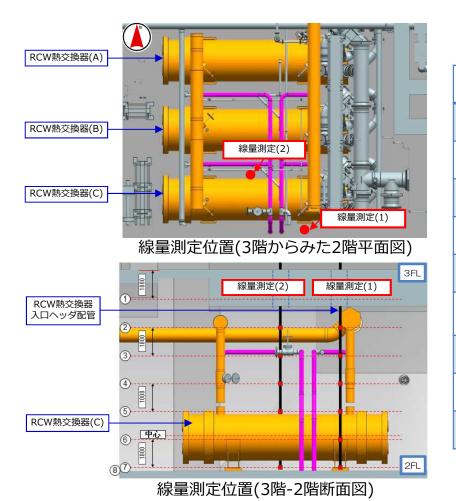


(参考) 2階RCW熱交換器エリア 調査結果



単位:mSv/h

- □ 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。
 - ・線量調査結果より内包水の放射能濃度は約1.8E+10 Bq/Lと推定される。

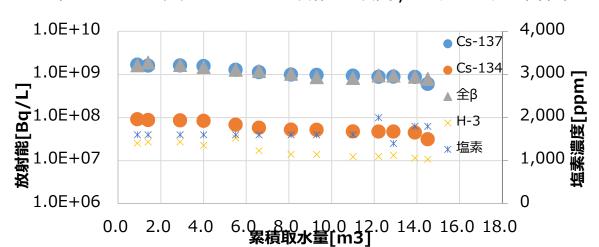


| 測定位置 | 線量測定(1) | 線量測定(2) |
|------------------------------|---------|---------|
| ①3階床面から1000mm下 | 9.7 | 47 |
| ②3階床面から2000mm下 | 58 | 205 |
| ③3階床面から3000mm下 | 103 | 410 |
| ④3階床面から4000mm下 | 207 | 560 |
| ⑤3階床面から5000mm下 | 380 | 790 |
| RCW熱交換器中心 (3階床面から5950mm下) | 550 | 1150 |
| ⑥3階床面から6000mm下 | 490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

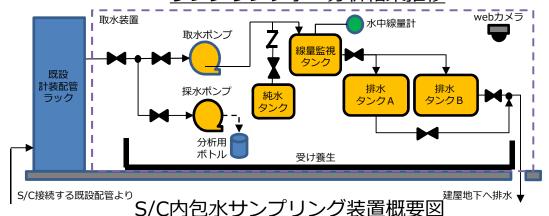
(参考) 3号機S/C内包水のサンプリング結果について



- 累積取水量の増加に応じ、一部の水質(Cs-137,Cs-134等)に若干の低下傾向が見られるが、大きな変化がないことを確認。
- 既設配管の容量分(14m³)の取水後の分析により, S/C内包水(底部)の水質を推定。
- 得られた水質を踏まえた設備の設計,運用を今後計画。



サンプリング水 分析結果推移



分析結果(取水完了時)

| 分析 | 単位 | 採水日 | | | | | | |
|-----------------|----------------|-----------|--|--|--|--|--|--|
| 項目 | 半业 | 2020/9/18 | | | | | | |
| 累積 取水量 | m ³ | 14.5 | | | | | | |
| 全a [※] | Bq/L | <5.73E+00 | | | | | | |
| 全β | Bq/L | 7.88E+08 | | | | | | |
| Sr-90 | Bq/L | 6.45E+07 | | | | | | |
| Cs-134 | Bq/L | 3.15E+07 | | | | | | |
| Cs-137 | Bq/L | 6.07E+08 | | | | | | |
| 塩素 | ppm | 1800 | | | | | | |
| Ca | ppm | 20 | | | | | | |
| Mg | ppm | 56 | | | | | | |
| H-3 | Bq/L | 1.08E+07 | | | | | | |

※全aは分析期間全てND(検出限界値未満)

(参考) 1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移



■ 以下に1~4号機における建屋滞留水中の放射能濃度推移を示す。

