

福島第一原子力発電所 1号機原子炉格納容器水位低下に向けた 圧力抑制室内包水サンプリング作業に向けた滞留ガスの分析結果等について

< 参 考 資 料 >
2023年10月27日
東京電力ホールディングス株式会社
福島第一廃炉推進カンパニー

- 1号機 原子炉格納容器（PCV）水位低下のため、既設原子炉冷却材浄化系（CUW）配管を活用した取水設備の設置を検討しています。当該設備の設計検討にあたり、圧力抑制室（S/C）内包水の水質確認のため、取水口となるCUW配管から、S/C内包水のサンプリング作業を計画しています。
- 準備作業として、CUWの逆止弁開放前に弁・配管内部のガス滞留を確認するため、弁蓋の穿孔が必要です（逆止弁弁蓋（上流側）と下流側の2箇所）。
- 逆止弁弁蓋穿孔作業を行い、孔開け完了後、逆止弁下流側配管内に滞留しているガスの水素やクリプトン85等、分析を行いました。また、逆止弁下流側配管内の滞留ガスを排気した場合の敷地境界における実効線量を評価した結果は十分低い値に留まっており、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判断し、下流側配管内の窒素ページの滞留ガス対策を実施しています。
- 逆止弁上流側配管についても穿孔作業を行い、水素等の測定の準備作業として、9/12に窒素封入作業を実施しましたが、想定よりも圧力上昇が早いことが確認された状況から、封入した窒素は穿孔や窒素封入に使用した治具内に留まっており、孔が開いていないと判断しました。その後、各種対策を行った上で、10/25に逆止弁上流側配管の穿孔作業を完了し、孔が開いたと判断しました。

<10月26日までにお知らせ済み>

- 逆止弁上流側配管(以下、上流側配管)の孔開け完了後、上流側配管内に滞留しているガスについて、水素やクリプトン85等、分析を行いました。(2ページ参照)
- 上流側配管内の滞留ガスを排気した場合の敷地境界における実効線量を評価した結果は十分低い値に留まっており、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判断しました。(2ページ参照) このことから、明日(10月28日)以降、当該配管内への窒素の封入(滞留ガスの原子炉建屋内への排気)を開始します。(4ページ参照)
- 引き続き安全を最優先に、逆止弁開放等の準備作業を継続してまいります。

上流側配管内の滞留ガスの分析・敷地境界における実効線量評価



■ 上流側配管内に滞留していたガスの分析結果

- ✓ CUW配管はS/Cに接続されており、事故時のガス等が滞留している可能性があります、引き続き、クリプトン85などが存在していた推定原因などについて、評価を進めてまいります。
- ✓ なお、クリプトン85以外のその他の人工放射性核種は検出されませんでした。

| 分析項目 | 逆止弁上流側配管 | (参考)逆止弁下流側配管 (2023年8月7日公表) |
|---------|--|--|
| 水素 | 0%* | 約15.5%* |
| 酸素 | 約1.0%* | 約19.1%* |
| 硫化水素 | 約10.2ppm* | 約21.7ppm* |
| クリプトン85 | 約 1.2×10^3 Bq/cm ³ | 約 1.9×10^4 Bq/cm ³ |

穿孔作業において、水素等の可燃性ガスが滞留している可能性を踏まえ、安全対策として、窒素環境下で、火花が発生しないよう作業を行っており、火災は発生していません。

※測定を複数回実施しており、最大値を記載

■ 敷地境界における実効線量評価結果

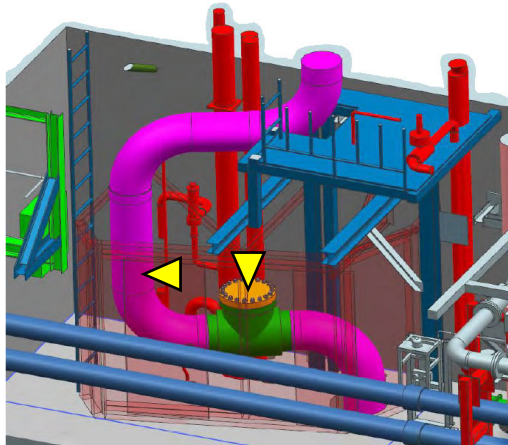
- ✓ 上流側配管のクリプトン85の分析結果(約 1.2×10^3 Bq/cm³)および滞留ガスの体積(約2.5m³)を考慮し、敷地境界における実効線量を評価した結果、低い値に留まること(約 3.8×10^{-8} mSv)を確認しました。
- ✓ 逆止弁下流側配管についての、同評価結果である約 2.5×10^{-7} mSv (2023年8月7日公表)と合計した本作業における敷地境界における実効線量の評価結果 (約 2.9×10^{-7} mSv) は、1~4号機原子炉建屋からの追加的放出量の評価結果(2023年10月24日公表)で示している年間の評価値(4×10^{-5} mSv未満)に対して十分に小さく、周辺公衆に与える放射線被ばくリスクは極めて小さいと判断しました。

(参考) CUW逆止弁の開放作業について

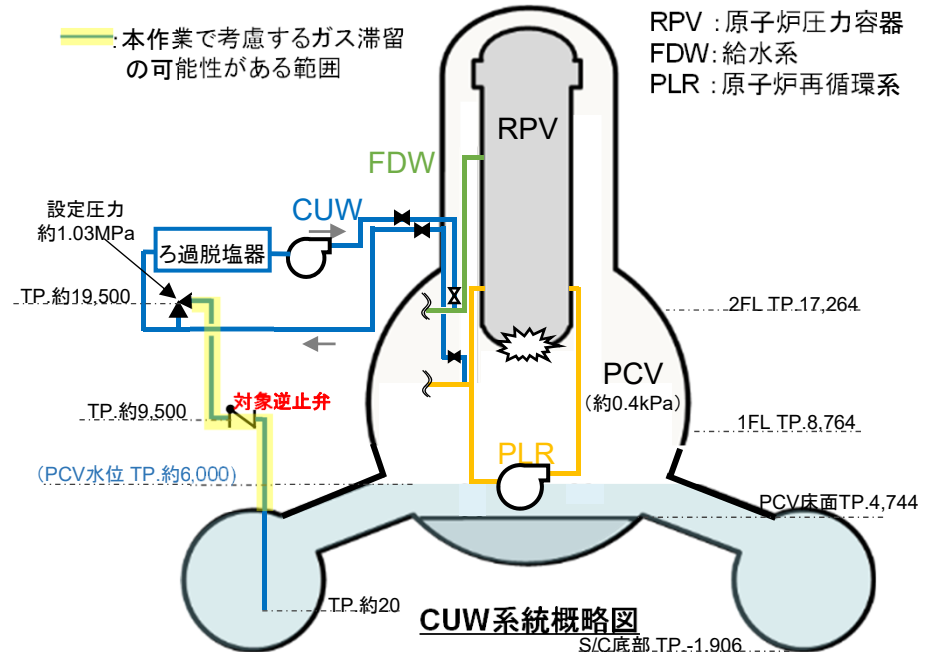
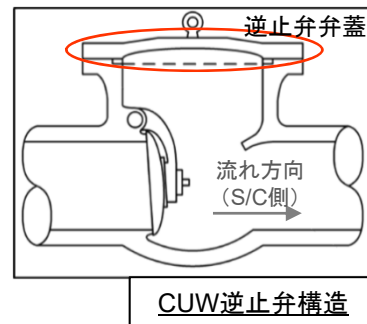
- CUW逆止弁については、弁下流側の配管がS/Cに接続され、配管端部はS/C内で開放。S/C内は水没している状態であることから、事故時のガスが滞留している可能性あり。
- 滞留ガスのサンプリングならびに滞留ガスへの対策を目的とし、逆止弁弁蓋を開放する前に、逆止弁弁蓋(S/C側)及び逆止弁上流側配管の2箇所について穿孔※¹を実施。
- 穿孔は、**窒素環境下にて、ドリルで薄肉化(数mm程度)した後、油圧による押し抜き(貫通)を行う※²ことで、火花が発生しないよう実施。**穿孔後は、滞留ガスサンプリング、CUW配管内の窒素パージ等の滞留ガス対策を実施した上で、逆止弁弁蓋を開放する計画。

※1 CUW配管内の水位は、PCV水位と同程度(穿孔箇所より下部)と想定するが、穿孔前に当該箇所のUTを実施し、内包水の有無を確認。
 ※2 1号機RCW対応では、高線量環境下でアクセスが困難であるため、遠隔での装置設置が可能な電解穿孔を用いたが、CUW配管近傍はアクセス可能であることから、作業性を考慮し本工法を採用。なお、いずれの工法でも穿孔時の火花は発生しない。

▼ :穿孔箇所(ガスのサンプリング位置)



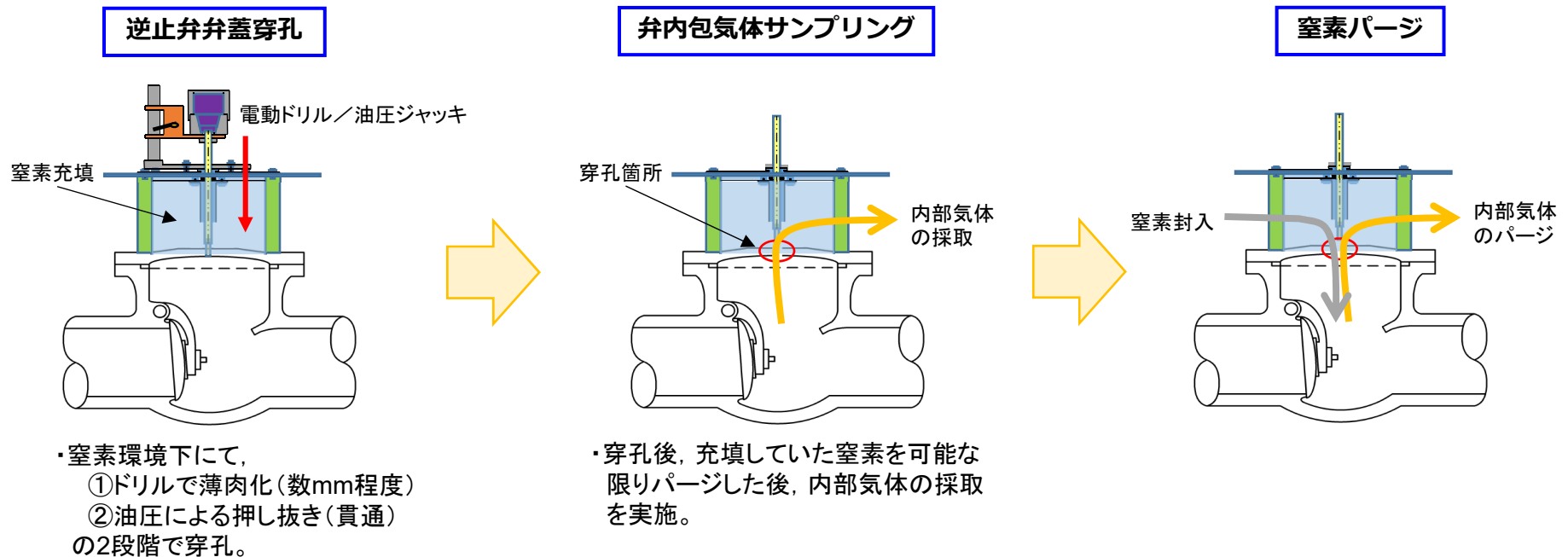
CUW逆止弁配置イメージ



CUW系統概略図

(参考) 滞留ガス対策について

- 滞留ガスによる作業リスク低減のため、窒素環境下で火花が生じないように穿孔を実施
- 穿孔後は、穿孔箇所を介しCUW逆止弁（配管）内部の気体を採取
- サンプルング後に穿孔箇所から窒素封入し、水素濃度を測定しながら内部気体のパーージを実施（水素濃度に応じて複数回実施）
- 逆止弁上流側配管も上記同様の手順で実施



(参考) 本作業で採取する試料の分析項目

■ CUW逆止弁・配管内の滞留ガスおよびS/C内包水の分析項目

| 試料 | 目的 | 分析項目 |
|-----------------|---|--|
| CUW逆止弁・配管内の滞留ガス | <ul style="list-style-type: none"> 逆止弁開放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 硫化水素 酸素 Kr-85 |
| S/C内包水 | S/Cの内包水は、線量が高いことが想定される。設置を計画している取水設備の仕様検討のため。 | Cs-134,137 塩素 H-3 全α 全β 他 |