

1号機 S/Cへの窒素封入の実施結果について

平成24年12月3日
東京電力株式会社



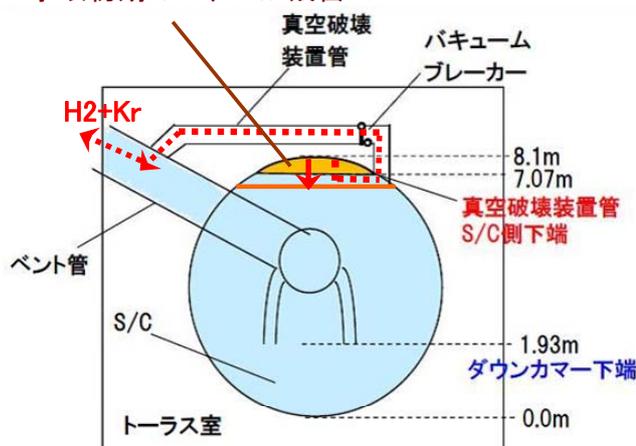
無断複製・転載禁止 東京電力株式会社

1

1. はじめに

閉空間体積340m³

事故初期のKr、H₂が残留



9月4日のS/C窒素封入試験により確認された高濃度の水素を含むS/C内残留ガスについて、10月23日より窒素の連続封入によるD/Wへのパージを実施

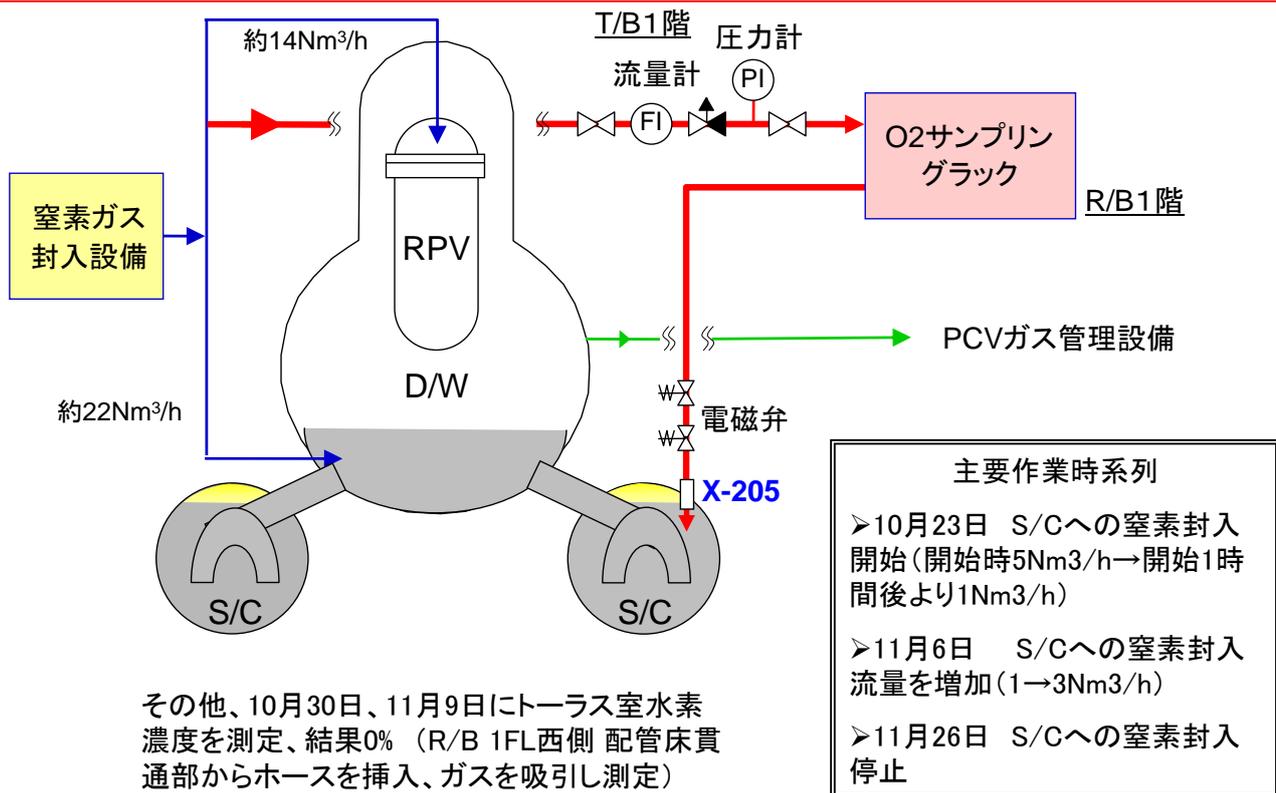


S/C内窒素置換が順調に進み、S/C内推定水素濃度が可燃限界を下回るまでパージができたと判断、11月26日で今回の連続封入を一旦終了

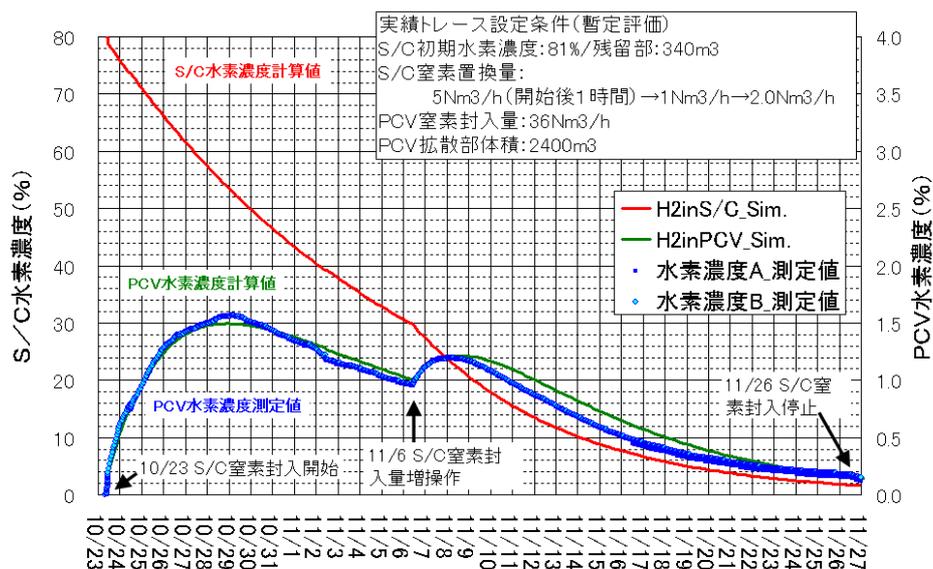


S/C内の残留水素をできるだけ追い出すために、一週間程度、間を置いたのちS/Cへの再窒素封入を実施予定

2. 窒素封入作業概要



3. 水素濃度の経過



- ▶概ねシミュレーション通りの推移で、順調にS/Cパージが行われたものと考えらる。
- ▶今回の結果にあてはめると、S/C残留ガスの初期水素濃度80%程度、11月26日のS/C水素濃度は2%程度と推定(暫定評価値)

S/C内推定水素濃度が可燃限界(4%)を下回るまでパージができたと判断

4. 今後の予定

S/C内の窒素置換が順調に進み、残留水素の大部分がパージされたと判断されたことから、今回の連続パージを一旦終了(11月26日)。



さらに、S/C内の残留水素をできるだけ追い出すために、一週間程度、間を置いたのち5Nm³/hにてS/Cへの窒素連続封入を実施(12月7日予定)。PCV水素濃度の応答を確認し、十分低くなるまで連続封入する。



水の放射線分解の影響を検証するため、約3ヶ月後にS/Cへの窒素封入を実施し、応答の有無を確認する。(S/C内での水の放射線分解による水素濃度上昇の寄与は小さいと考えられる)

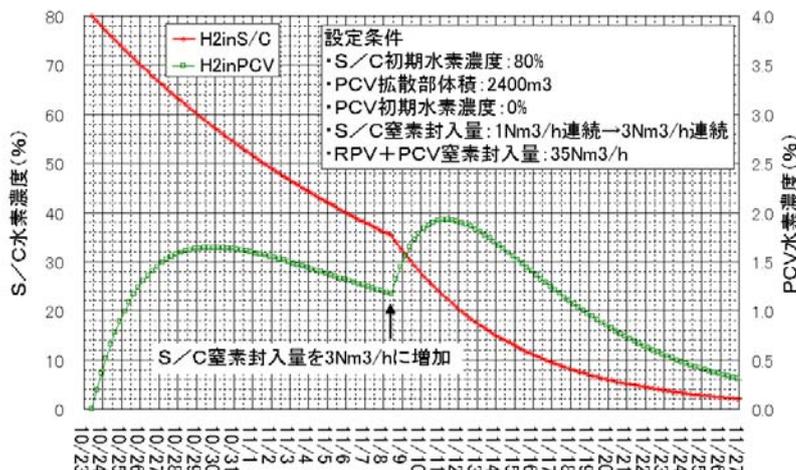
【参考】窒素連続封入の基本的考え方

9月24日、10月22日運営会議資料抜粋

- S/C内の水素濃度が推定2%程度となるまで(PCV内水素濃度が十分低くなるまで)連続封入を行う。
- PCV内の水素濃度上限は2%とする。



シミュレーションの結果から、窒素封入流量は1Nm³/h程度とし、1ヶ月程度の期間実施する(S/C内水素濃度が十分に下がったら、3Nm³/h程度に増加)。



10/23封入開始時のシミュレーション結果

【参考】S/Cパージ方策の検討

9月24日運営会議資料抜粋

◎前提条件:

- ・S/C内の水素濃度を**2%程度までパージ**する場合の方策を検討
- ・PCV内の水素濃度の**上限を2%程度**となるように計画
- ・今回の実績から、以下を仮定してシミュレーションを実施
 - S/Cへの窒素封入停止後、水素濃度の上昇が止まる。
 - S/C内水素濃度推定値は**80%程度**(PCV拡散部体積2400m³)で閉空間体積340m³(S/C圧力140kPaとして大気圧相当で**470m³**)の残留ガスが存在すると仮定

◎シミュレーションモデル:

●S/C内濃度Cの時間変化

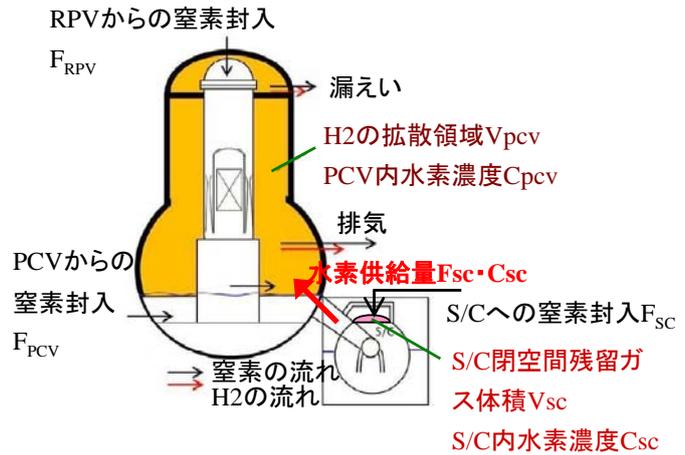
$$\frac{dC_{sc}}{dt} = \frac{C_{sc} \cdot F_{sc}}{V_{sc}}$$

排気項

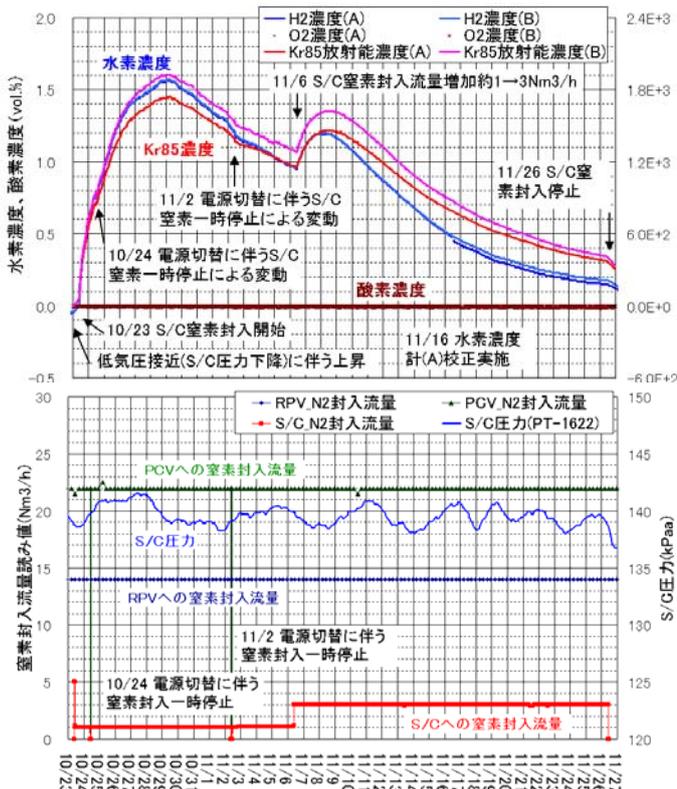
●D/W内濃度Cの時間変化

$$\frac{dC_{pcv}}{dt} = \frac{C_{sc} \cdot F_{sc}}{V_{pcv}} - \frac{C_{pcv} \cdot F_{total}}{V_{pcv}}$$

供給項 排気項



【参考】水素・Kr85濃度の経過



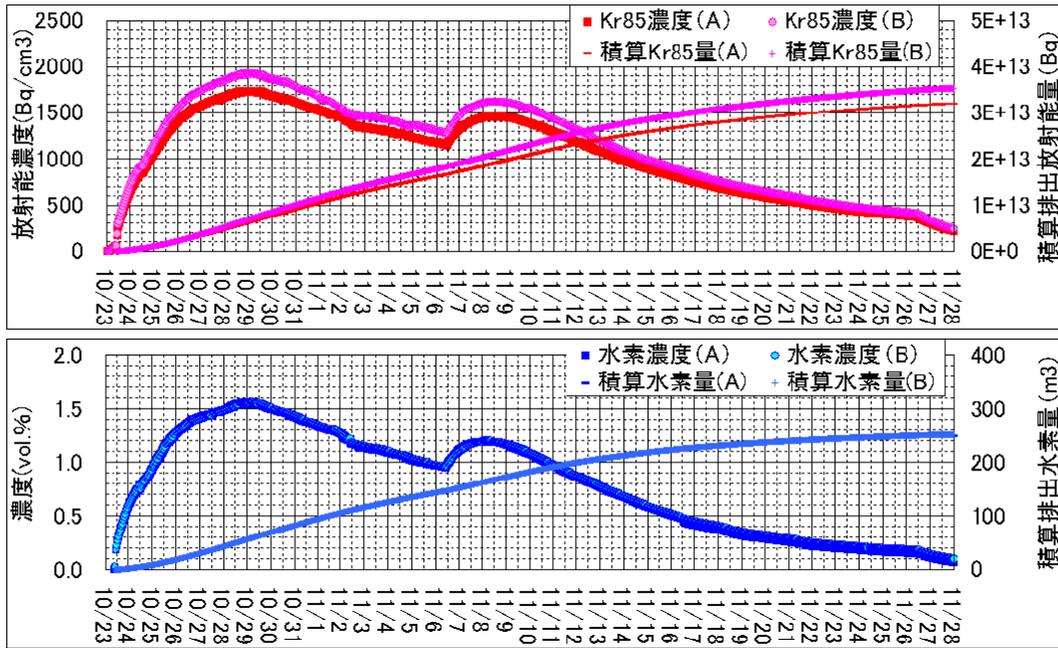
- 10月23日の窒素封入開始後、水素・Kr85濃度が上昇
- 11月6日の窒素封入流量増加操作後再上昇
- 11月26日に連続封入を一旦停止。
- 酸素濃度は上昇なし

- 窒素封入流量は安定的に維持
- S/C圧力は気圧に連動した推移

推定メカニズム通り、S/CからD/Wへ押し出されたものと考え



【参考】水素・Kr85濃度の経過②



▶ 今回のS/Cページによる積算排出量(濃度測定値×PCV窒素封入量)は、
 Kr85が約 $3\sim 4 \times 10^{13}$ Bq、水素が約250~260m³(100%相当)(11/28時点)
 → 敷地境界での被ばく線量は0.044 μ Sv(事故時被ばく評価手法)であり、その影響は小さい。

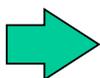
【参考】水の放射線分解による水素発生量について

● S/C内での水の放射線分解による水素濃度上昇の寄与は小さいと考えられる

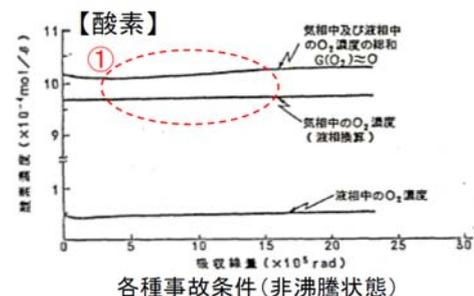
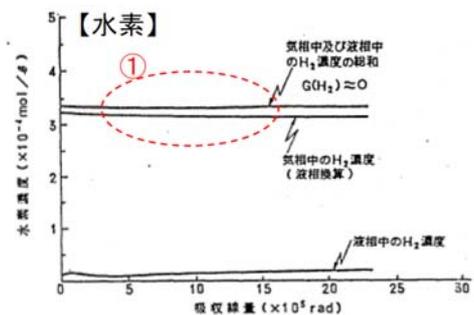
▶ ヨウ素ゼロ、非沸騰状態の水においては、水素、酸素とも吸収線量(照射時間)が増えても、水素、酸素と分解生成物の再結合反応により、濃度は変化しないことが知られている

▶ 密閉系においては、気相中の水素濃度はヘンリー則に従い液相中の水素濃度と平衡となることから、分解生成物の再結合反応と相まって、液相・気相中の水素濃度はある定常濃度に到達。

- ✓ 今回のページにおいて酸素濃度の上昇はないこと
- ✓ 通常時のPCV水素濃度、酸素濃度はほぼ0であること(D/W内でも現状の水の放射線分解は小さい)
- ✓ S/C内には大きな放射線源(デブリ等)はないと考えられること



水の放射線分解の影響を検証するため、
 今回のページ完了後、3ヶ月程度間を置いたのちS/Cへの窒素封入を実施し、その応答を確認する



各種事故条件(非沸騰状態)

図引用: 電気事業連合会, 「可燃性ガス濃度制御に関する規制の経緯と設計(BWR)」, 格納WG資料第1-2-1号, 平成21年10月23日