原子力規制委員会
Nuclear Regulation Authority

東京電力福島第一原子力発電所事故の調査・分析

調査の概要

冷却や減圧など事故の進展防止や収束に重要な役割を担う機器が事故時にどのように機能したのか知見を得るため、以下の事項について調査を行った。

1号機非常用復水器（IC）に係る考察

【主な調査内容】

①ICの設備構成の確認 ②有意量の非凝縮性ガスが系統へ流入した可能性の調査



1号機IC動作のクロノロジー

ICの機能喪失だけでは説明できない挙動が確認された

▲14:52～ 自動起動（A/B系統）

▲15:03～ 停止

▲15:17～ A系統制御（間欠運転）

電源機能喪失のため、機能喪失？

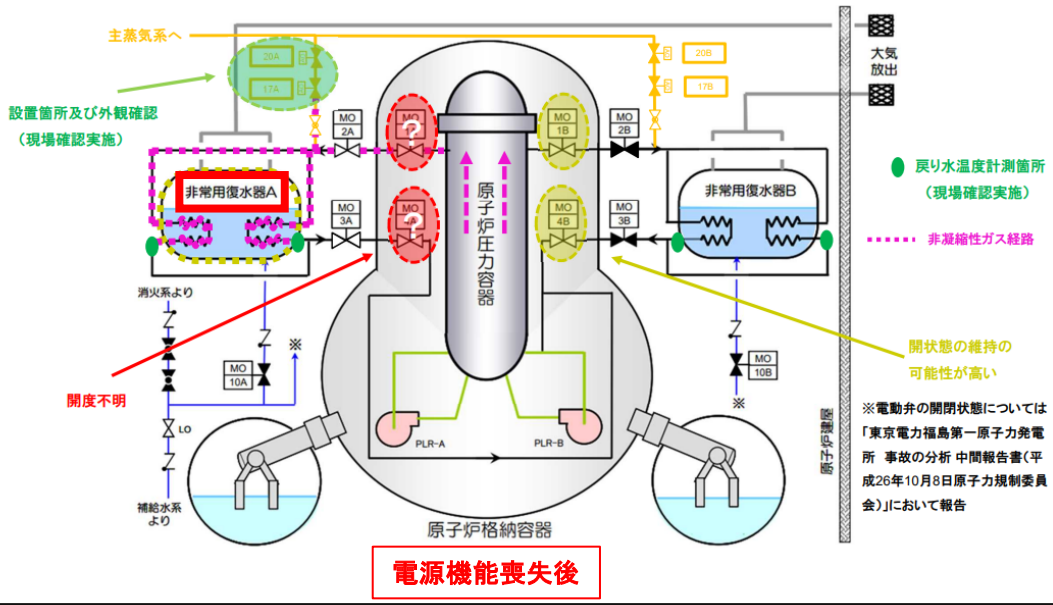
▲3/23 2:30 給水系からの海水注入開始

▲3/24 12:00 ICの戻り温度計A系が140℃程度を記録

▲4/3 A系タンク水位が20％減少を確認

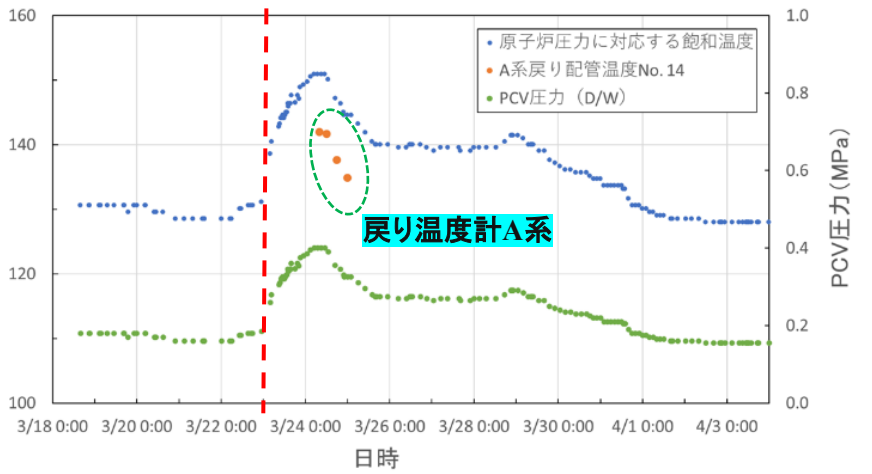
▲3/11 14:46 地震発生⇒原子炉スクラム

▲15:35 津波襲来 ⇒15:37 全交流・全直流電源喪失



電源機能喪失後

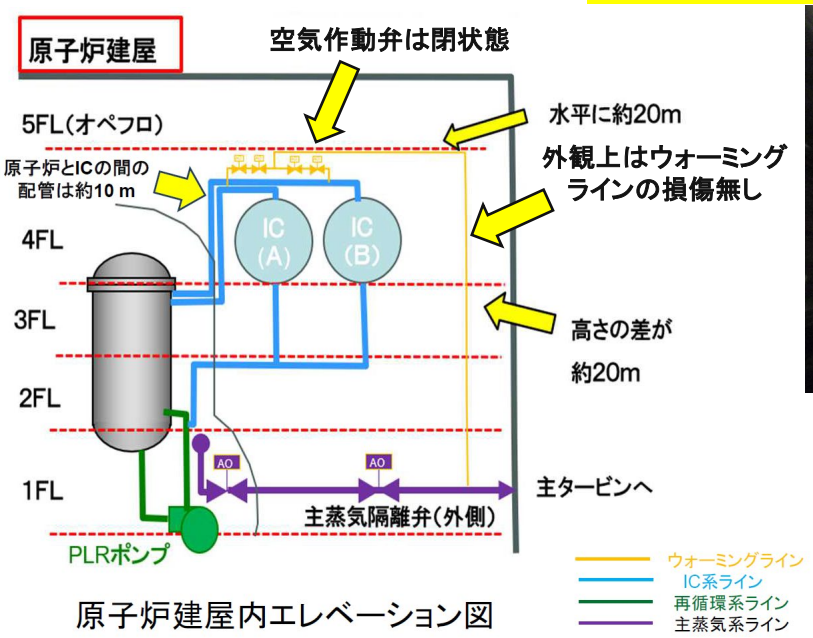
給水系統切換



原子炉圧力に対応する飽和温度
A系戻り配管温度の時間変化

現地調査・考察

【疑問点】熱交換の前提において、非凝縮性ガスが存在すれば水位の減少は見られないはずだが、4/3 にA系タンク水位の20％が減少が確認されたのか？



原子炉建屋内エレベーション図



①主蒸気系ライン（タービン建屋）



②ウォーミングラインの空気作動弁

・格納容器内側の隔離弁（1A及び4A）は、開度が維持されていたと推定
・配管長さを踏まえ、原子炉からの熱伝導ではなく蒸気流入が起きたと推定
・配管内部に蒸気が流入し、一部の冷却能力が機能した結果として、ICのタンク水位が減少したと推定

外観上はウォーミングラインの損傷が見られなかったことや、下流の主蒸気ラインの線量は有意な変化を示さなかったこと、また一部の冷却機能が回復したことを踏まえれば、有意な量の非凝縮性ガスが系統へ流入した可能性は低いと推定

まとめ

・格納容器内側の隔離弁（1A及び4A）の開閉状態について、開度は不明であるが、ICの機能の一部が回復する程度の開度は維持されており、タンク水が減少したと推定。
・実条件による性能試験及びシミュレーション設備を備えることで、ICの機能及びプラント挙動を把握することが重要。
・系統が構成されている場合、ICは静的機器のため、一時的に冷却能力の一部が機能した可能性があると推察。

今回の事故では、静的機器としての有用性が示された形であり、今後の安全性の高い設備としての実装可能性も期待される。