

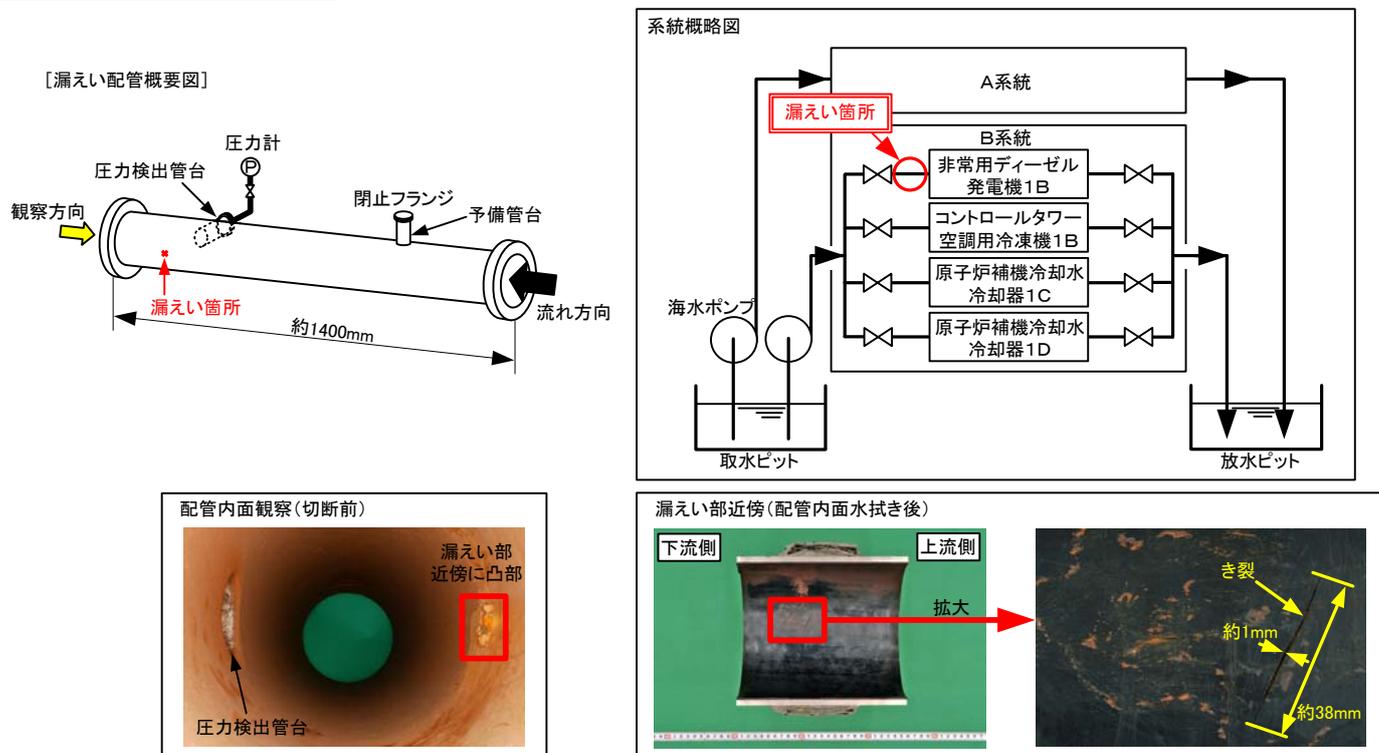
伊方発電所1号機 原子炉補機冷却海水設備配管からの漏えいについて

I. 非常用ディーゼル発電機1B冷却用海水供給配管からの漏えい

① 事象発生概要

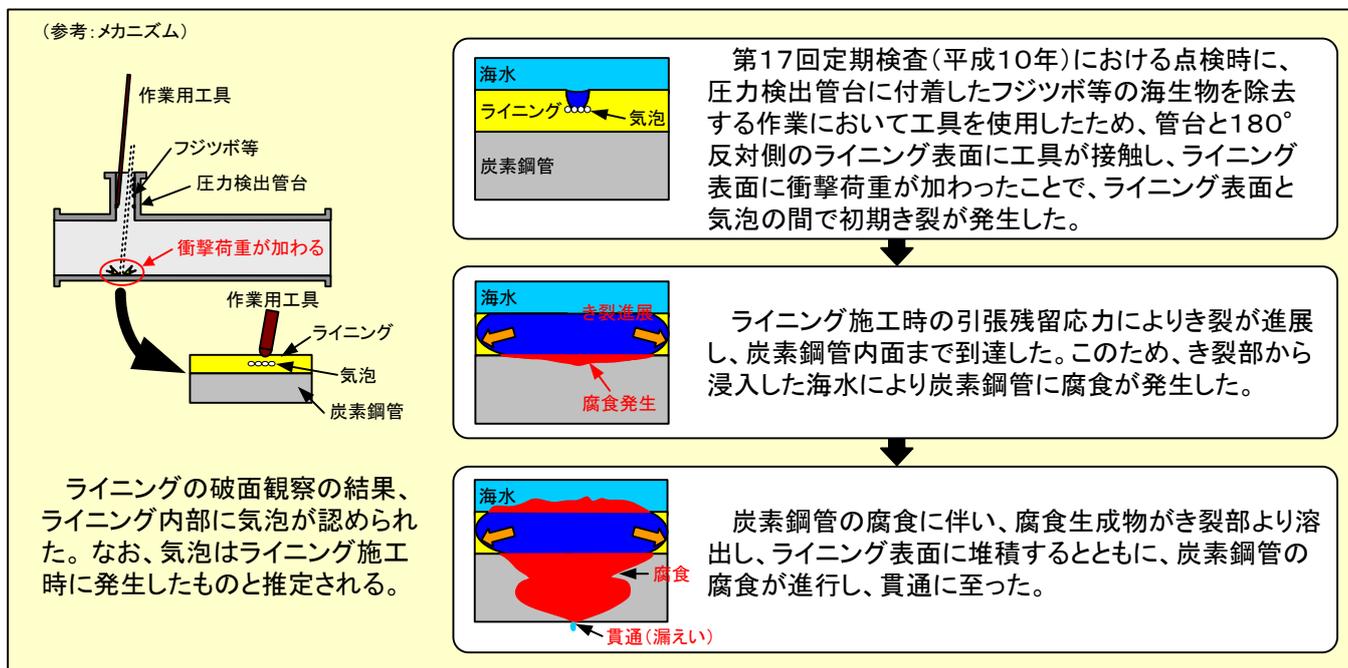
伊方発電所1号機(定格電気出力566MW)は、通常運転中のところ、4月27日11時45分、原子炉補助建家1階(管理区域外)において、保修員が非常用ディーゼル発電機1Bの冷却用海水供給配管に僅かな海水の漏えい(にじみ)があることを確認した。

② 配管調査の状況



③ 推定原因

当該配管の保守点検作業において、配管内面のポリエチレンライニングの内表面近傍に内在していた気泡の直上部に作業用工具の接触による衝撃荷重が加わったことにより、初期き裂が発生した結果、ライニング施工時の残留応力により炭素鋼管までき裂が進行し、き裂部から浸入した海水により炭素鋼管が腐食して貫通に至ったものと推定された。



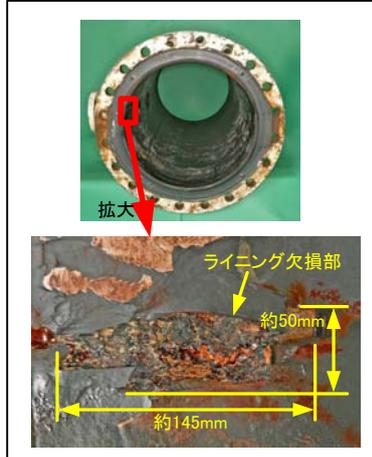
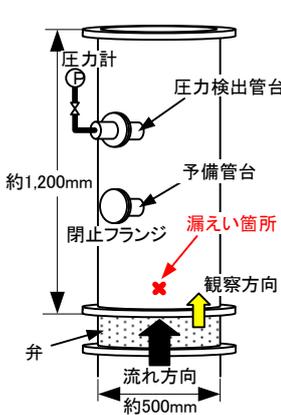
II. 原子炉補機冷却水冷却器1A冷却用海水供給配管からの漏えい

① 事象発生概要

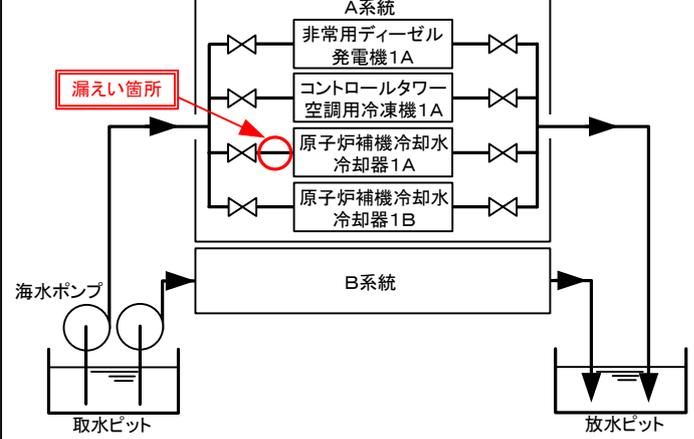
伊方発電所1号機(定格電気出力566MW)は、定期検査中のところ、6月11日7時45分、原子炉補助建家地下1階(管理区域内)において、原子炉補機冷却水冷却器1Aの冷却用海水供給配管から海水の漏えいがあることを確認した。

② 配管調査の状況

[漏えい配管概要図]



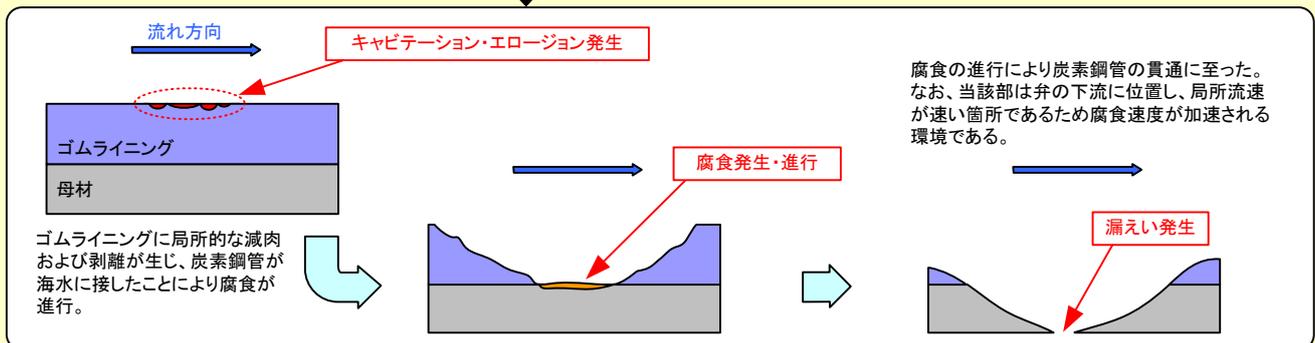
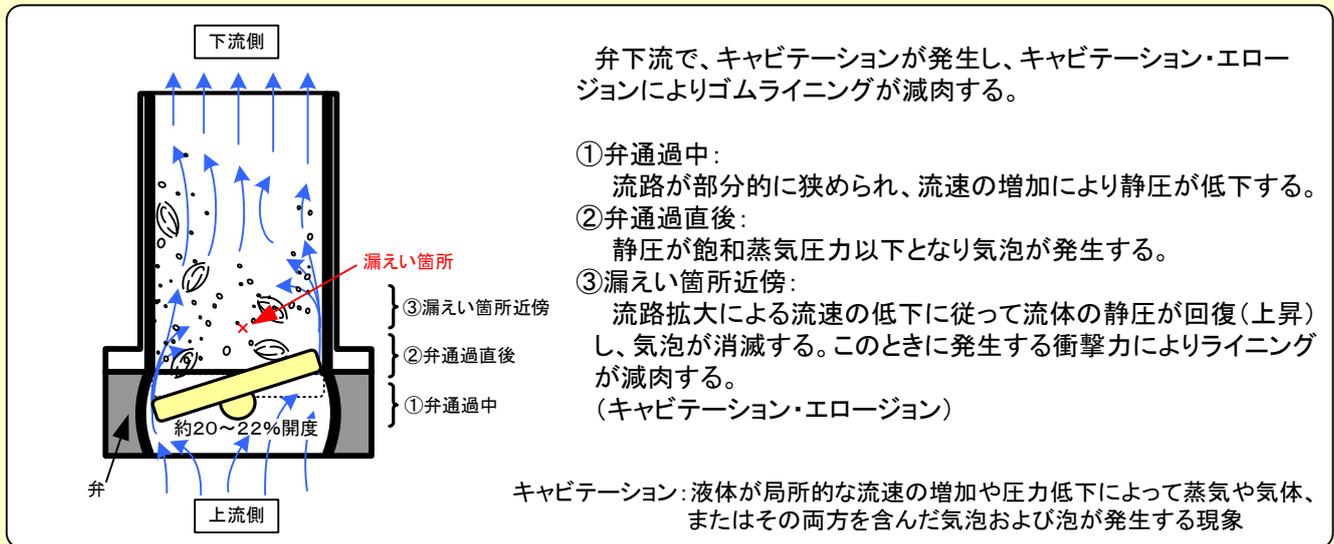
系統概略図



③ 推定原因

当該配管の上流の弁で海水流量を調整しており、当該弁の開度による流速の急激な変化によりキャビテーションが発生して当該配管内面のゴムライニングに局所的な減肉および剥離が発生した結果、炭素鋼管が配管内の海水により腐食して貫通に至ったものと推定された。

(参考:メカニズム)

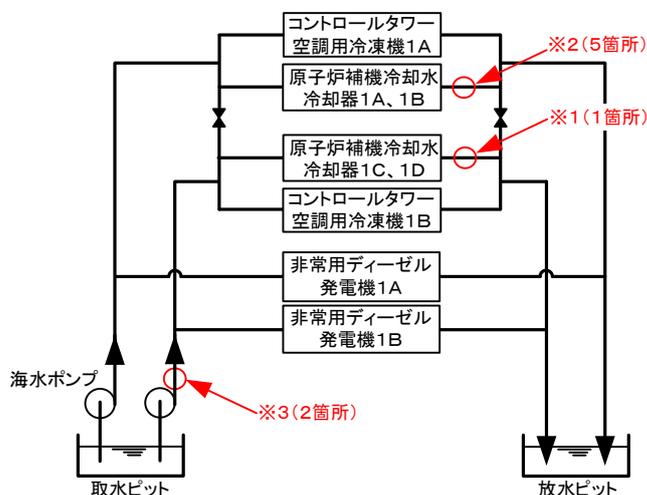


Ⅲ. 今回の原子炉補機冷却海水設備等の点検結果

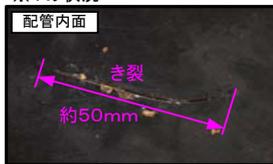
原子炉補機冷却海水設備配管等の全数についてライニングの点検を行い、健全性を確認した。

このうち、これまでフランジ開放部から可視範囲について点検を実施してきた小口径、中口径配管については、目視、ファイバースコープ、CCDカメラ、遠隔操作管内点検ロボットによるライニング面全面の点検を実施した。

点検の結果、ポリエチレンライニング管のうち、原子炉補機冷却水冷却器冷却用海水戻り配管6箇所（※1）のライニング面にき裂が認められた。また、厚膜形エポキシ樹脂塗装管のうち、海水供給母管2箇所（※3）に塗膜の割れ、膨れ、炭素鋼管の腐食が認められた。

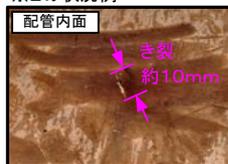


※1の状況



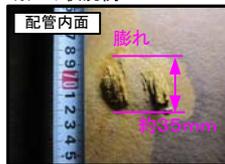
(ポリエチレンライニング)

※2の状況例



(ポリエチレンライニング)

※3の状況例



(厚膜形エポキシ樹脂塗装)

(推定原因)

- ・ポリエチレンライニングのき裂(※1、※2)については、以下の要因の何れかが重畳して発生し、進展したものと推定された。
 - ・製造時よりライニングに生じている引張残留応力
 - ・製造時よりライニング中に存在している気泡による応力集中
 - ・水蒸気の浸透によるライニングの剥離
 - ・点検時の重量物取扱い作業等において生じたと考えられる大きな外力
- ・厚膜形エポキシ樹脂塗装の割れ等(※3)については、塗装前の下地処理が十分でなかったために生じた炭素鋼管と塗膜との剥離によるものと推定された。

Ⅳ. 対策

① 漏えいの認められた非常用ディーゼル発電機1Bおよび原子炉補機冷却水冷却器1Aの冷却用海水供給配管について、新しい配管に取り替えた。

② 原子炉補機冷却海水設備配管等の全数について、点検を実施した。
結果、ライニングにき裂が認められた6箇所のポリエチレンライニング管および2箇所の厚膜形エポキシ樹脂塗装管については、再ライニング、ライニング補修、または新しい配管への取替えを行った。

③ ライニングの損傷および損傷の兆候を早期に発見し、適切な処置を行えるよう、配管内へ立入っての内面点検ができない小口径および中口径配管の点検方法および点検周期を以下のとおり変更し、次回の定期検査より計画的に点検を実施する。

(点検頻度)

点検頻度を増やし、知見の拡充を図ることとし、当面、これまでの12定検に1回以上から、6定検に1回以上に変更する。また、キャビテーションが発生する可能性がある範囲に設置されている配管を抽出するとともに、これらについては、12定検に1回以上から、2定検に1回に変更する。

(点検方法)

従来から実施しているフランジ開放部からの目視点検に加え、直接目視できない範囲については、ファイバースコープ、CCDカメラ、遠隔操作管内点検ロボットによる内面点検を実施する。

また、従来、代表箇所点検によりライニングの状況確認を実施している非常用ディーゼル発電機室内の機器周り配管についても、上記と同様にライニング全面点検を実施する。

④ 保守点検作業時に、ライニング表面に衝撃荷重を与えない観点から、作業要領書に以下の注意事項を反映する。
また、作業着手前の要領書読み合わせ等において、関係者全員に周知徹底を図る。

- ・除貝作業等で止むを得ず工具を使用する場合の工具とその使用方法に関すること
- ・万一、ライニング表面に衝撃荷重を与えた場合の適切な処置に関すること
- ・作業終了後のライニング表面の健全性確認に関すること

⑤ 点検結果を今後の保守管理に適切に反映するため、ライニング点検の結果について、点検対象、点検の着眼点、結果を明確化した点検記録を作成するよう作業要領書に反映する。