

**浜岡原子力発電所 1号機 原子炉機器冷却水系の冷却水を補給するタンクの  
レベル低下について～外部への放射能の影響なし～  
(続報:原因調査の結果 最終報告)**

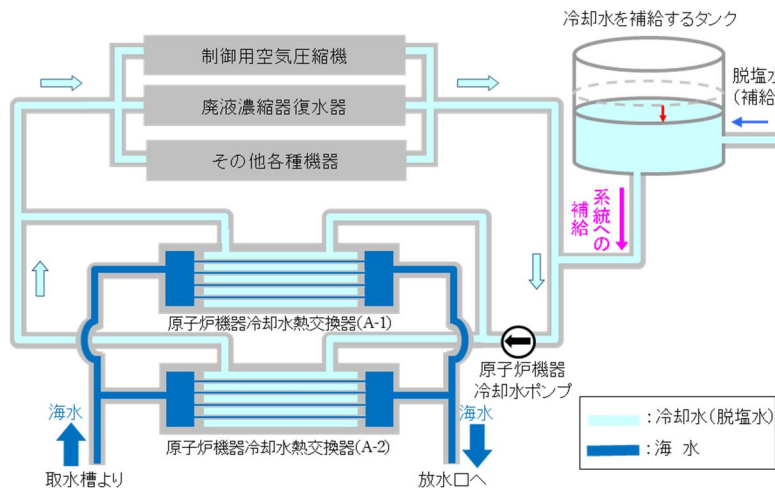
2023年9月25日

当社は、1号機原子炉機器冷却水系(注1)の冷却水を補給するタンクのレベル低下事象(2022年10月3日お知らせ済)について、原因調査を実施してきました。このたび、原因と対策がまとまったことから、お知らせします。

事象の概要	<p>2022年10月3日、廃止措置中の1号機において、当社社員が原子炉機器冷却水系の冷却水(放射性物質を含まない水)を補給するタンクのレベルが通常よりも速く低下していることを確認しました。このレベル低下は、原子炉機器冷却水熱交換器(以下、「熱交換器」という。)(A)の伝熱管から、冷却水が海水側に漏えいしたために発生したものと考えています。</p> <p>なお、冷却水は放射能を含んでいないこと、および冷却水の放射線を監視しているモニタの指示値に変化がないことから、外部への放射能の影響はありません。</p>
中間報告までの調査結果(既報)	<p>現場調査をおこなった結果、熱交換器(A-2)の伝熱管のうち1本に変形を確認しており、冷却水はその変形した伝熱管(以下、「当該伝熱管」という。)の変形部分から、海水側に漏えいしたものと考えています。</p> <p>伝熱管自体の欠陥を調べる渦流探傷試験(注2)の実施および過去に実施している同試験の点検履歴を確認した結果、漏えいを確認した伝熱管の周辺には、当該伝熱管を含め、厚さが一様に減っている(平坦減肉)伝熱管が集中していることを確認しました。(2023年4月13日お知らせ済)</p>
原因調査結果	<p>その後の原因調査の結果、今回の事象は、熱交換器内に流入した空気の影響により、当該伝熱管内の海水の流れが通常より速くなり、これにより当該伝熱管の内面が減肉し、冷却水による外圧に耐えられなくなったことで、変形・漏えいに至ったものと推定しました。(原因調査結果の詳細については別紙参照)</p>
今後の対応	<p>今回漏えいが発生した熱交換器および同様の事象が発生する可能性のある熱交換器について、空気の流入を防ぐ対策を実施し、再発の防止に努めてまいります。</p>

注1 原子炉機器冷却水系は、原子炉系の機器(ポンプ、モータ等)の冷却をおこなうシステムです。系統内を循環する冷却水には不純物等を取り除いた水(脱塩水)が用いられており、通常、冷却水に放射能は含まれていません。原子炉機器冷却水系は、(A)(B)の2系統あり、熱交換器は1系統あたり2基設置されています。

注2 渦流探傷試験とは、コイルに電流を流した時の磁場により金属内部に発生した渦電流が、クラック(ひび)等の欠陥によって変化する性質を利用し、欠陥を検知する非破壊検査方法です。



系統概略図

以上

原因調査結果(詳細)

2023年4月13日の中間報告以降、継続して実施してきた伝熱管の変形・漏えいの原因調査の内容および推定原因は、以下のとおりです。

熱交換器内部の状況を詳細に確認したところ、熱交換器内の管板(図1)の上部に青錆(注1)が発生しており(図2)、その範囲は平坦減肉した伝熱管が集中している範囲とほぼ同じ(図3)であることを確認しました。

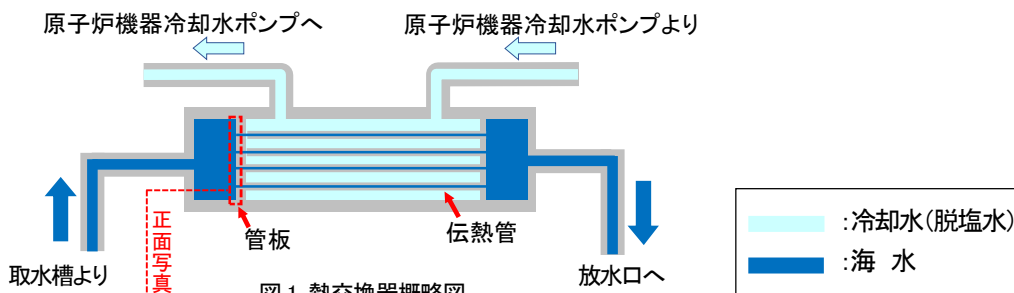


図1 熱交換器概略図



図2 熱交換器内の管板の状況  
(丸穴は伝熱管の端部)

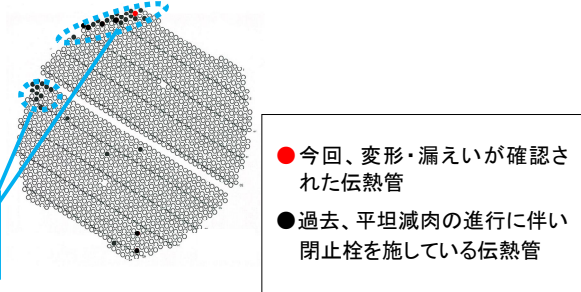


図3 伝熱管の閉止栓状況

青錆の発生は空気の影響が考えられることから、熱交換器内に空気が流入した場合に、海水の流れがどのようになるのかをシミュレーションにより解析しました。その結果、熱交換器内上部の伝熱管内では、空気の流入により、海水の流れが通常より速くなり、伝熱管が減肉しやすい環境となることがわかりました(図4)。また、熱交換器内へ海水を送るポンプや配管の配置などの系統構成から、当該熱交換器には、海水を送り始める際などに空気が持ち込まれる可能性があることも確認しました。

加えて、変形・漏えいが確認された当該伝熱管の周辺は、過去の点検において既に閉止栓が施されていたため、当該伝熱管は、空気が集中して流入しやすい状態となっていました。そのため、当該伝熱管は、従来よりも速く減肉する環境であったと推測されます(図5)。

これらのことから、今回の事象は、当該伝熱管に空気が集中して流入したことで、当該伝熱管は従来よりも速く減肉が進み、冷却水による外圧に耐えられなくなったことで、変形・漏えいに至ったものと推定しました。

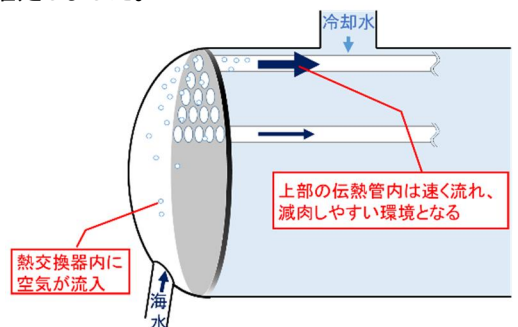


図4 熱交換器に空気が流入した場合の、伝熱管内の状況(イメージ)

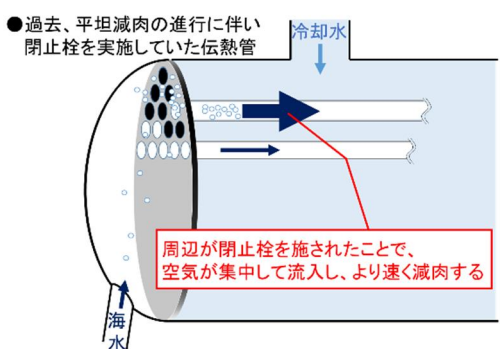


図5 周辺伝熱管の閉止により、空気が集中して流入する状況(イメージ)

注1 青錆とは、銅などの金属の表面にできる青緑色をした錆です。