



平成22年2月24日  
日本原子力発電株式会社

## 東海第二発電所 残留熱除去系海水系配管の減肉について（原因と対策）

### 【経緯】

当社、東海第二発電所（沸騰水型軽水炉、定格電気出力110万キロワット）は、第24回定期検査（平成21年9月7日開始）において、残留熱除去系<sup>\*1</sup>海水系配管（A）系のライニング修繕工事<sup>\*2</sup>を実施していたところ、建屋貫通部付近の熱交換器入口側海水配管外面の一部に腐食跡を確認しました。そのため、当該部の肉厚測定を実施したところ、減肉により必要最小厚さ（7.08mm、管の外径に応じて定められる管の厚さ）を満足しない部位が1箇所（6.7mm）確認されました。本事象は、実用炉規則<sup>\*3</sup>第19条の17第3号の報告事項に該当しております。東海第二発電所は、定期検査中であり、本事象が原子炉の安全上に影響を与えるものではありません。又、この事象による周辺環境への影響はありません。

- \*1：「残留熱除去系」は、原子炉を停止した後に冷却（燃料の崩壊熱の除去）を行う。この時、熱交換器を使用するが、冷却水として海水を用いている。
- \*2：残留熱除去系海水系配管内面のライニング修繕を第15回定期検査時より計画し実施しており、第25回定期検査時に終了する予定。配管内面ライニングをタールエポキシ材等から劣化しにくいポリエチレン材等に張り替える。
- \*3：実用発電用原子炉の設置、運転等に関する規則。

（平成22年1月13日発表済）

その後、発生した原因について点検調査を行い、原因・対策を取りまとめ、本日、国へ報告いたしました。点検調査、原因および対策は、以下のとおりです。

### 1. 点検調査結果（配管外面減肉の推定メカニズム）

残留熱除去系海水系（A）系の建屋貫通部付近の熱交換器入口側海水配管（以下、「当該配管」という。）の減肉の原因は、外面からの腐食によるものでした。外面腐食に至った事象発生メカニズムは、以下のとおりです。

- (1) コンクリートハッチ外周からトレンチ<sup>\*4</sup>内に浸入した雨水は、当該配管の建屋外壁貫通部に設置されているアンカーサポート架構<sup>\*5</sup>上に滴下しました。
- (2) 滴下した雨水はアンカーサポート架構の水抜き穴またはH型鋼表面から、架構に近接する当該配管外表面に達し、はみ出したモルタルと配管表面の隙間に溜まり、長期間に亘って湿潤環境を形成しました。また、アンカープレート付近においては滴下した雨水により湿潤環境となりました。

- (3) 長期間に亘る湿潤環境により雨水が錆び止め塗装の塗膜内面に浸透し、当該配管母材表面に達して外面腐食が発生し、進行しました。
- (4) モルタルと配管外面の隙間の大きさや水分の溜まり易さによって、湿潤環境は均一ではなかったことから外面腐食は点在して発生し、その進展の程度にもばらつきが生じたために、さまざまな形状となりました。
- (5) その後、湿潤環境の厳しい場所において腐食がさらに進行し、必要最小厚さを下回る結果となりました。

\* 4 : 鉄筋コンクリート製の躯体構造物

\* 5 : 配管サポートを支持する構材

## 2. 原因

- (1) 屋外ハッチ開口部から、雨水がアンカーサポートを伝わって配管外面に滴下しました。さらに建屋壁貫通部のモルタルがはみ出していたため、錆び止め塗装のみの配管外面との隙間に雨水が浸み込み、長期間湿潤環境となり配管外面が著しく腐食し、必要最小厚さを下回りました。
- (2) 当該配管が設置されているトレンチ内および二重管内は、巡視点検が行われておらず、周辺状況（干渉物の発錆状況や天井の雨水侵入跡等）の変化を確認できませんでした。
- (3) 当該配管の建屋壁貫通部等の目視が困難な部位の環境を目視可能範囲と同一に考えたため、当該配管の目視可能範囲とは異なり、雨水が浸み込み長期間湿潤環境にあることを考慮した点検が行われていませんでした。同様に、当該配管のライニング配管修繕工事の準備におけるトレンチ内の現場調査においても目視可能範囲に腐食を確認したが、点検が行われていませんでした。

## 3. 対策

### (1) 配管の補修

当該配管の必要最小厚さを下回っていた箇所については、減肉部分の配管を撤去し復旧します。当該配管復旧時には、アンカーサポートに囲まれる部分についても仕上げ塗装を行います。また、充填したモルタルを壁面と平坦に仕上げるとともに当該配管のアンカーサポート内の配管外表面状況について目視点検が可能となるような構造とします。他の屋外配管（トレンチ内含む）についても今後点検等により干渉物を外した場合には同様の処置を行います。

なお、ハッチからの雨水浸入が発生した場合でも当該配管に雨水がかからないように、ハッチ下部に雨樋を設置します。

### (2) 保守管理の改善

屋外配管（トレンチ内含む）の目視が困難な部位における外面腐食に着目した保守管理を以下のように行います。

#### 1) 目視が困難な部位の配管外面腐食に対する管理強化

- ① 配管外面点検の際は、周辺状況（干渉物の発錆状況や天井の雨水浸入跡等）を踏まえ、目視が困難な部位に腐食の進行を想定し、干渉物を一部取り外し、配管の健全性を確認します。

②巡視点検が行われていない箇所についても、①と同様に配管の健全性を確認することで、腐食環境を考慮した頻度で配管外面点検を行います。

## 2) 腐食環境への改善

トレンチ内および二重管内の配管の周辺状況に変化が確認された場合は、雨水浸入防止等の腐食環境の改善を図ります。

## 4. 水平展開

- (1) 屋外（トレンチ内含む）に設置されている安全上重要な配管の外面について、今定期検査中に目視点検を実施します。
- (2) 周辺状況（干渉物の発錆状況や天井の雨水浸入跡等）を踏まえ、目視が困難な部位に腐食の進行を想定し、干渉物を一部取り外すなどした上で健全性を確認します。
- (3) 安全上重要な機器が設置された屋外トレンチについて、今定期検査中に雨水浸入の状況を確認し、雨水浸入の跡が認められた場合には雨樋を設置します。
- (4) その後は、外面腐食が懸念される環境にある屋外配管全般について、見直した保守管理に基づき配管外面減肉管理を実施していきます。

添付資料－ 1： 残留熱除去系海水系配管の系統概要および周辺状況

添付資料－ 2： 残留熱除去系海水系配管減肉の原因調査結果概要 ー原因と対策ー

(参 考)

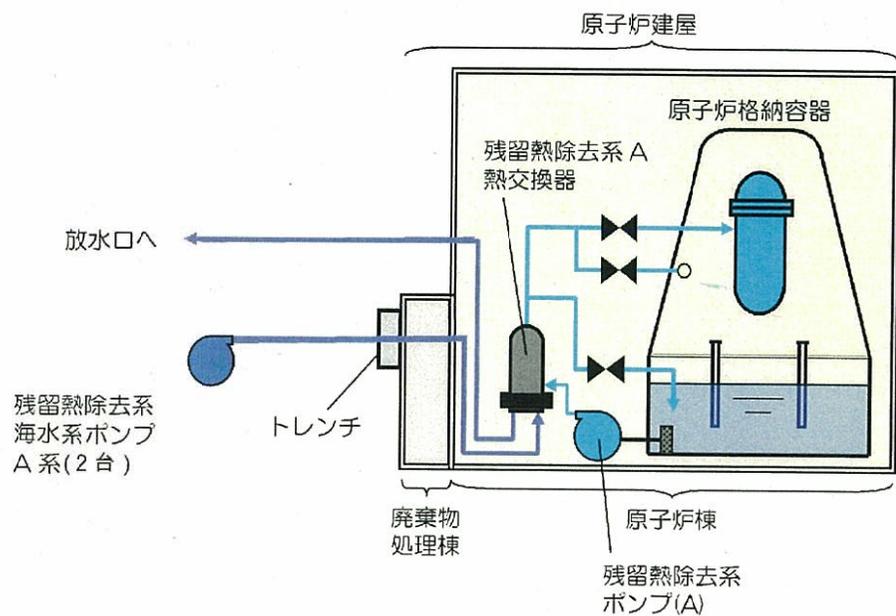
(平成22年1月13日経済産業省による I N E S の暫定評価)

基準 1	基準 2	基準 3	評価レベル
－	－	0－	0－

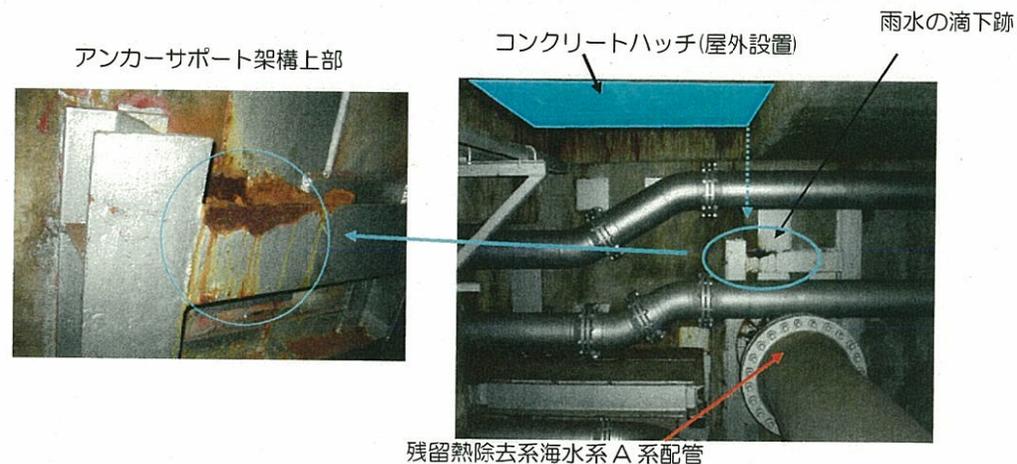
以 上

### 残留熱除去系海水系配管の系統概要および周辺状況

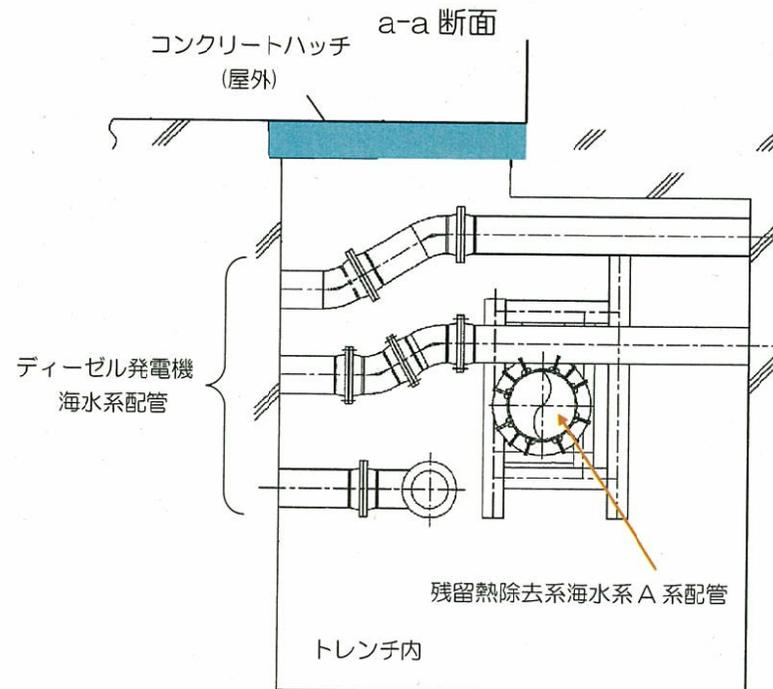
【残留熱除去系海水系概略図】



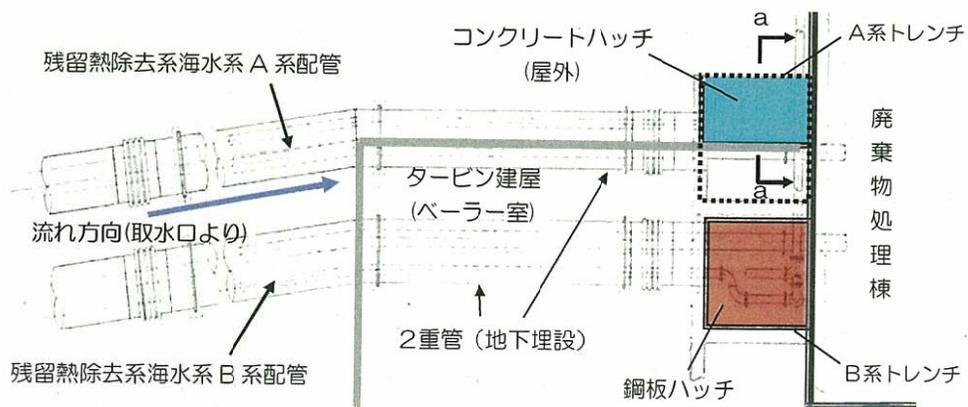
【点検調査結果(残留熱除去系海水系 A 系トレンチ内部状況)】



【残留熱除去系海水系 (A 系) 配管建屋貫通部トレンチ断面図】



【残留熱除去系海水系配管建屋貫通部トレンチ平面図】



1. 点検調査結果【配管外面減肉の推定メカニズム】

- (1) 屋外にあったコンクリートハッチの外周から雨水が浸入し、アンカープレート架構に滴下し、溜り水が架構の水抜き穴や、表面から当該配管外表面に達し、モルタルと錆び止め塗装の配管表面の隙間に溜まり、長期間に亘って湿潤環境を形成した。【(1)】、【(2)】
- (2) この雨水が浸透し、当該配管母材表面に達して外面腐食が発生し進行した。【(3)】
- (3) モルタルと配管外面の隙間の大きさや、水分の溜まり易さによって、湿潤環境は均一ではなかったことから、配管の外面腐食は点在して発生し、その進展の程度にもばらつきが生じたために、腐食がさまざまな形状となった。【(4)】
- (4) その後、当該箇所は、湿潤環境の厳しい場所において、腐食がさらに進行し、必要最小厚さを下回る結果となった。【(5)】

2. 原因

- (1) 当該配管は、ハッチ開口部からの雨水が配管外面に滴下し、建屋壁貫通部のモルタルがはみ出していたため、仕上げ塗装をしていなかった配管外面との隙間に雨水が浸み込み、長期間湿潤環境となり配管外面が著しく腐食し、必要最小厚さを下回った。
- (2) 当該配管のトレンチ内および二重管内は、巡視点検が行われていなかったため、腐食の確認ができなかった。
- (3) 当該配管の建屋壁貫通部等の目視が困難な部位と目視可能な部位を同一と考えたため、当該箇所の点検が行われていなかった。

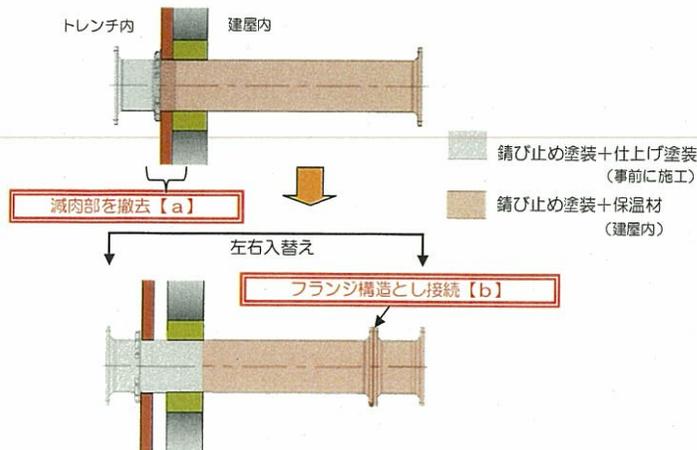
3. 対策【配管の補修について】

当該箇所については、減肉部分の配管を撤去し、フランジ構造とし、錆び止め塗装に加え仕上げ塗装を行う。【a】、【b】、【c】

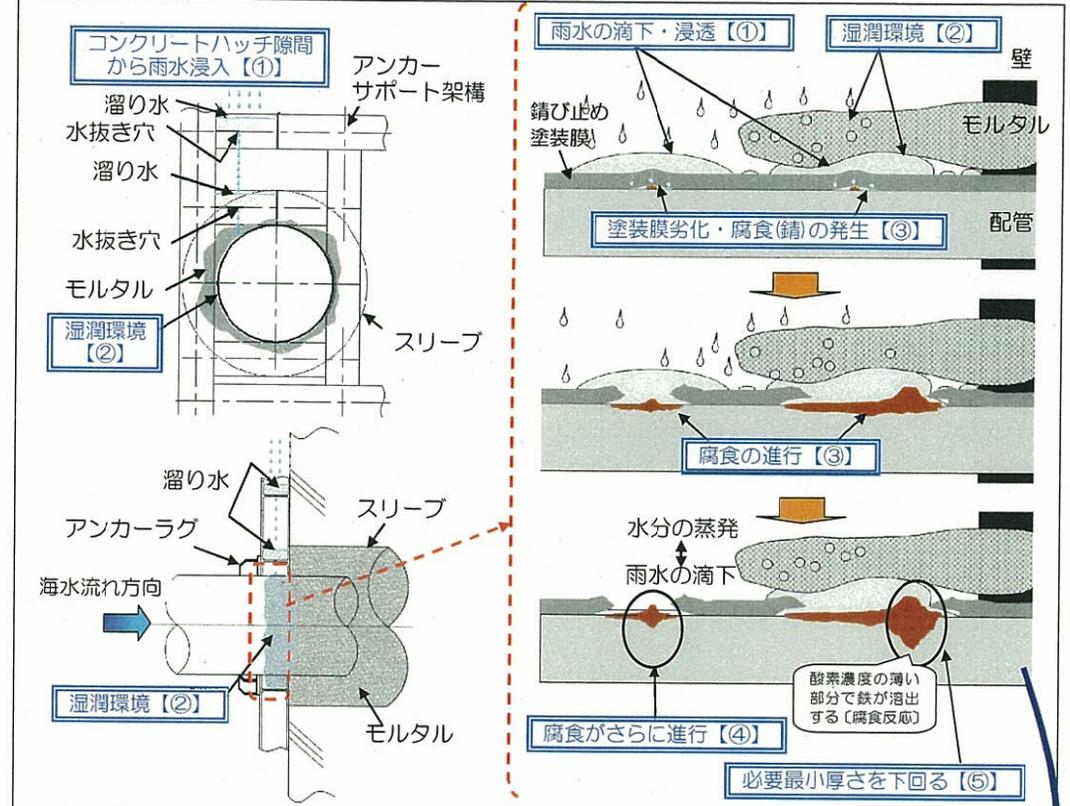
また、充填したモルタルを壁面と平坦に仕上げるとともに、当該配管の外表面状況について目視点検が可能となるような構造とする。【d】

なお、ハッチ下部に雨樋を設置する。

【対策（配管の補修）】



【点検調査結果（配管外面減肉の推定メカニズム）】



【対策（アンカーサポートの変更）】

