

原子力発第07104号  
平成19年 8月 9日

愛媛県知事  
加戸守行 殿

四国電力株式会社  
取締役社長 常盤 百樹

伊方発電所第1号機 高圧注入ライン流量記録計電源線の損傷  
他4件に係る報告書の提出について

平成19年6月5日に発生しました伊方発電所第1号機 高圧注入ライン流量記録計電源線の損傷 他4件につきまして、その後の調査結果がまとまりましたので、安全協定第11条第2項に基づき、別添のとおり報告いたします。

今後とも伊方発電所の安全・安定運転に取り組んでまいりますので、ご指導賜りますようお願い申し上げます。

以 上

伊方発電所第3号機  
補助蒸気ドレン配管からの漏えいについて

平成19年 8月  
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第3号機 補助蒸気ドレン配管からの漏えいについて

2. 事象発生の日時

平成19年5月21日 0時45分頃(確認)

3. 事象発生の設備

蒸気タービン設備 補助蒸気系統

4. 事象発生時の運転状況

通常運転中(電気出力920MW)

5. 事象発生の状況

伊方発電所第3号機(定格電気出力890MW)は、通常運転中のところ、5月21日0時45分頃、原子炉補助建屋内で補助蒸気ドレン配管\*1から水漏れがあることを運転員が確認した。漏えいは、当該配管の上流側の弁を閉止した結果、停止した。

当該配管を点検した結果、微小な貫通穴が1箇所確認されたため、当該部分の配管を新品に取り替え、5月30日10時30分、蒸気の漏えいがないことを確認し通常状態に復旧した。

本事象によるプラントの運転への影響および周辺環境への放射能の影響はなかった。

\*1 空調設備や1次系の廃液蒸発装置等付帯設備に供給される蒸気の一部が冷やされて、配管内で凝縮水(ドレン)となったものを排水するための配管

(添付資料 - 1、2)

## 6. 事象の時系列

5月21日

0時45分頃 運転員が原子炉補助建屋内2階で補助蒸気ドレン配管から水漏れがあることを確認

16時20分頃 配管取替作業開始

5月22日

15時05分頃 配管取替作業終了

5月28日

9時30分 当該配管の隔離復旧

5月30日

10時30分 補助蒸気を通気し、漏えいがないことを確認、通常状態に復旧

## 7. 調査結果

補助蒸気ドレン配管から漏えいした原因について、以下の調査を行い、要因の検討を実施した。

### (1) 金属調査

#### a. 配管外面点検結果

漏えい箇所の外観点検の結果、ドレントラップ\*<sup>2</sup>より約80cm下流の配管突き合せ溶接部で、溶接金属と下流配管の境界付近に縦約1mm×横約3mmの楕円状の穴が確認された。

なお、当該漏えい配管近傍の支持構造物（Uボルト）等には、変形等の問題は認められなかった。

\* 2 配管内のドレンを自動で排水する装置

(添付資料 - 3)

#### b. 配管内面点検結果

配管を半分割し、内面を点検した結果、貫通穴は溶接部の下流側に空いており、その周囲にはドレン流によるものと推定される浸食（エロージョン\*<sup>3</sup>）による減肉が認められた。また、溶接金属部には部分的に凹みが数箇所認められた。

\* 3 液滴の衝突等の物理的な力が局部的に繰り返し作用することによって、材料表面が変形・脱落し、徐々に減肉を生じる現象。

(添付資料 - 3)

#### c. 肉厚測定結果

当該溶接部近傍の肉厚測定の結果、貫通部近傍が最も減肉が大きく、下流側へ行くに従い、減肉は少なくなっており、溶接部下流約70mmの箇所では公称肉厚2.9mmと同肉厚であった。

(添付資料 - 4)

## ( 2 ) その他

### a . 材料確認

当該配管は炭素鋼であり、材料証明書を調査した結果、金属成分は規定値内であり問題ないことを確認した。

### b . 保修状況等

当該配管は平成 8 年にドレントラップ取替のため取り替えており、漏えい箇所はこの時に施工した溶接部であった。

当該配管内面の溶接金属部が局部的に凹状態となっていた原因について調査した結果、施工は有資格者が実施していたが、当該溶接部は外径約 27 mm の小口径配管で肉厚が薄く、周辺にはサポートがあり、かつ床上約 20 cm の位置であることから、溶接施工性はやや難しい環境であった。

### c . 運転状況

当該配管は、廃液蒸発装置などの付帯設備に蒸気を供給する配管内に凝縮したドレンを排出するための配管であり、付帯設備の運転および停止中にドレンが発生すればドレントラップが作動し、少量のドレンおよび蒸気が一時的に流れている。

## 8 . 推定原因

漏えいの原因は、配管取替時の溶接施工の際、溶接施工性がやや悪く、配管内面の溶接金属部が部分的に凹状態となっていたため、ドレントラップの動作に伴うドレンが形状変化部で偏流してエロージョンが発生し、徐々に減肉が進行し、貫通に至ったものと推定される。

## 9 . 対 策

( 1 ) 当該配管を切断し、耐食性に優れたステンレス配管に取り替えた。

( 2 ) 3号機の補助蒸気系統のドレン配管のうち、ドレントラップ下流の気液二相流の影響が顕著である範囲の炭素鋼製小口径配管(溶接施工性および配管肉厚を考慮して2インチ以下とする)の突き合せ溶接部を、次回定検でステンレス配管に取り替える。

なお、1・2号機については該当する溶接部はない。

( 3 ) 3号機の補助蒸気系統のドレン配管については、今回の取り替え範囲を含み全体を今後計画的にステンレス配管に取り替える。また、既設の炭素鋼配管およびステンレス配管を切断した際、内面の減肉状態を確認し、その結果を保全計画に反映する。

以 上

## 添 付 資 料

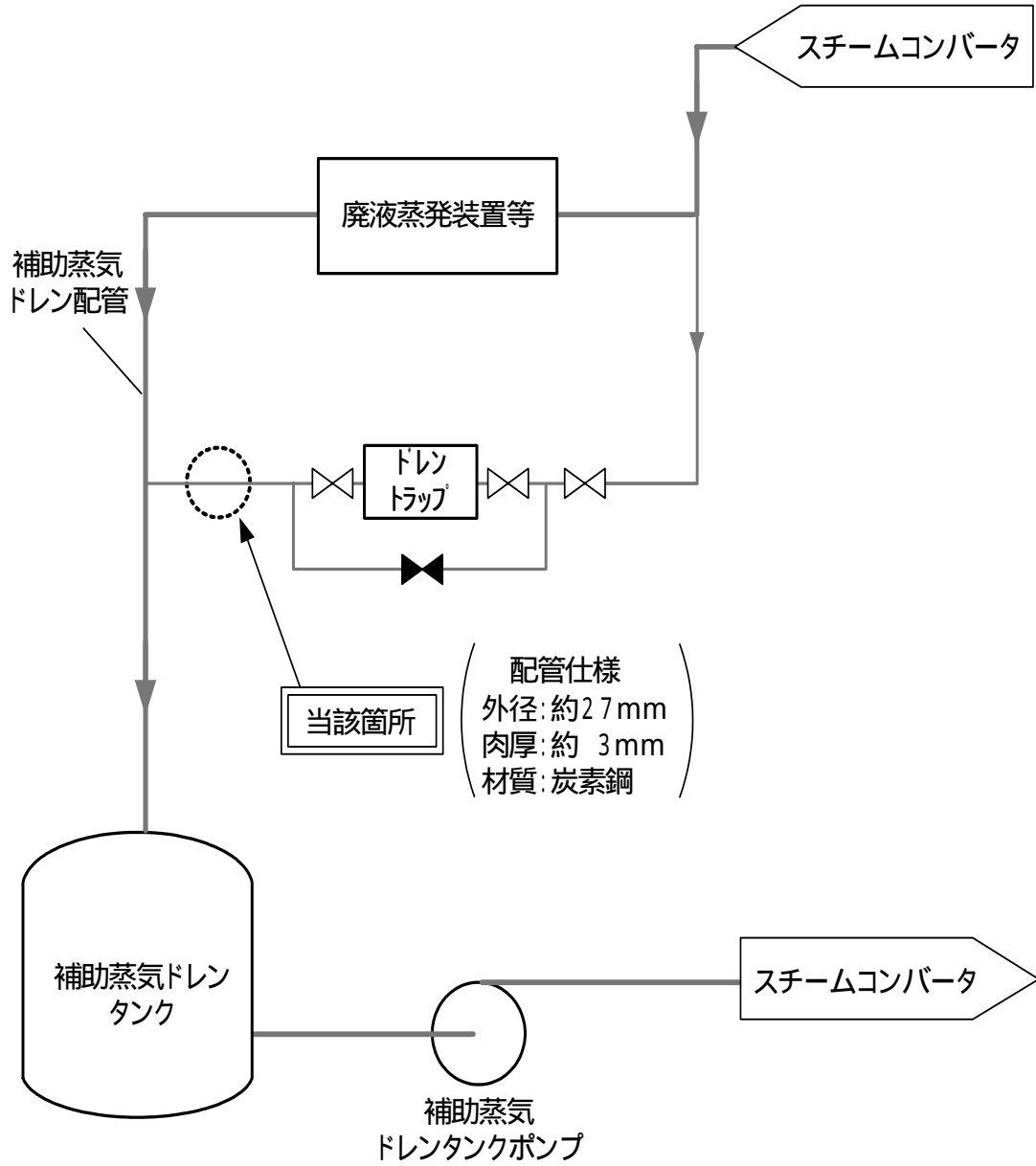
添付資料 - 1 伊方発電所3号機 補助蒸気ドレン配管概略系統図

添付資料 - 2 補助蒸気ドレン配管状況図

添付資料 - 3 補助蒸気ドレン配管外面・内面点検結果

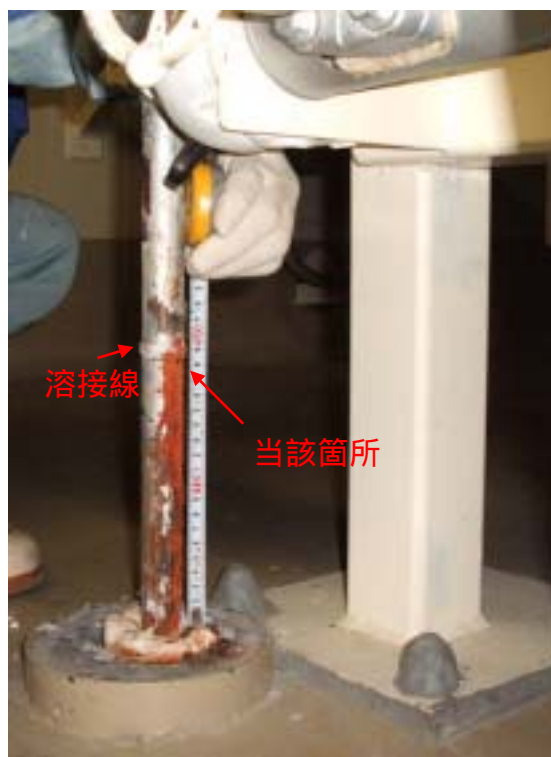
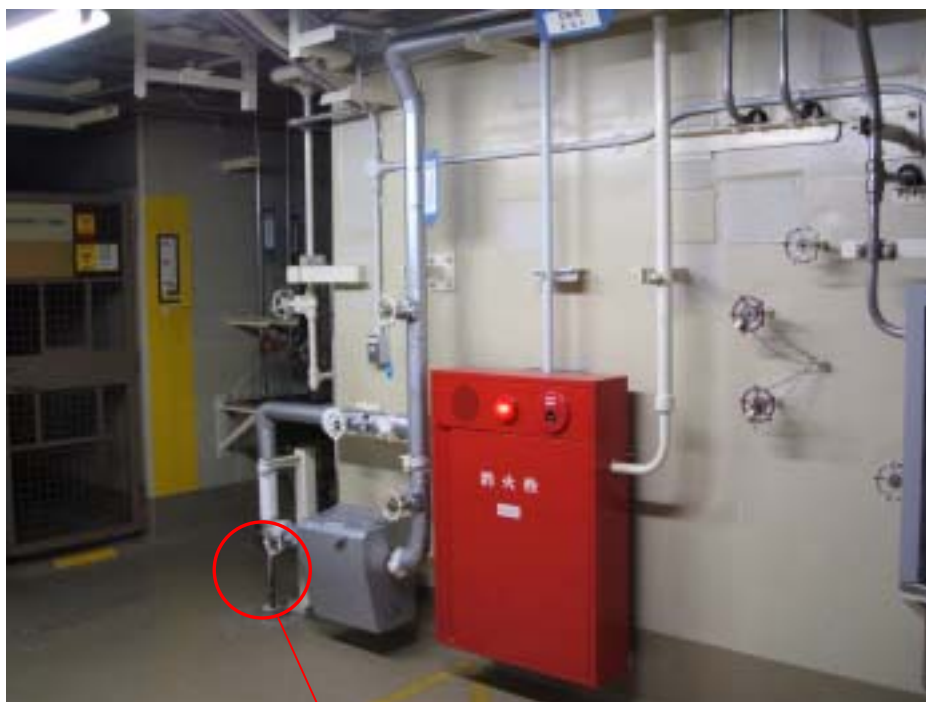
添付資料 - 4 補助蒸気ドレン配管肉厚測定記録

伊方発電所 3号機 補助蒸気ドレン配管概略系統図



ドレントラップ：配管内のドレンを自動で排水する装置

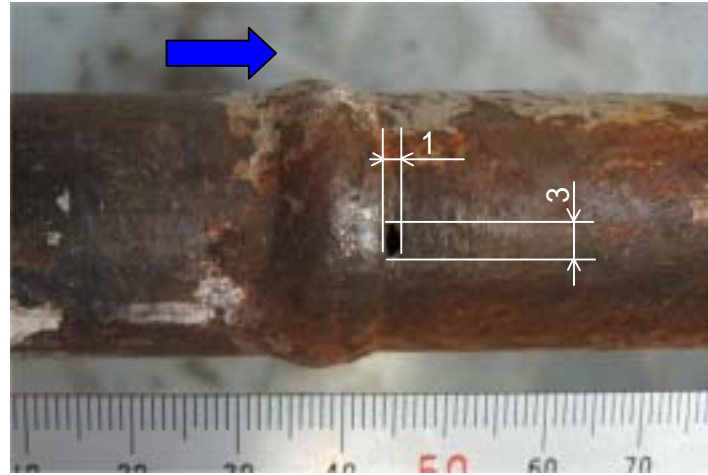
補助蒸気ドレン配管状況図



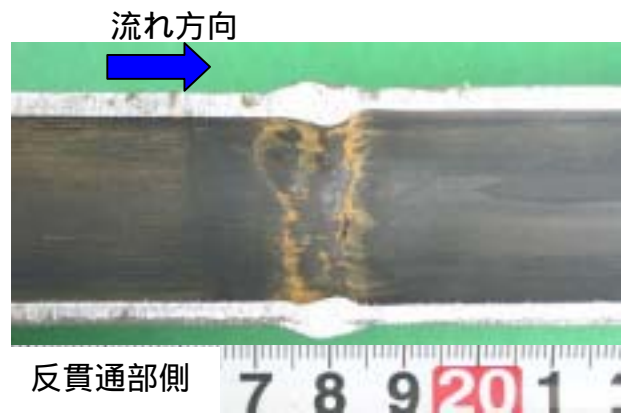
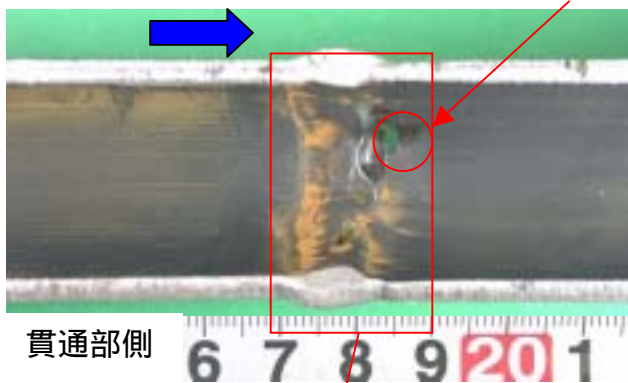


補助蒸気ドレン配管外面・内面点検結果

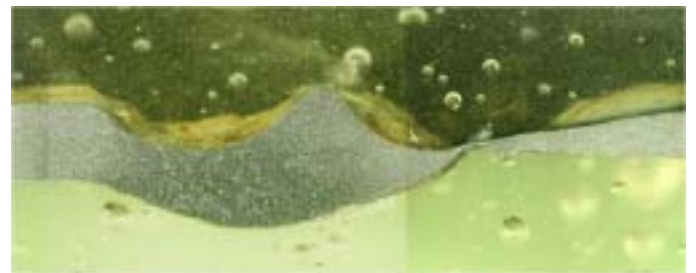
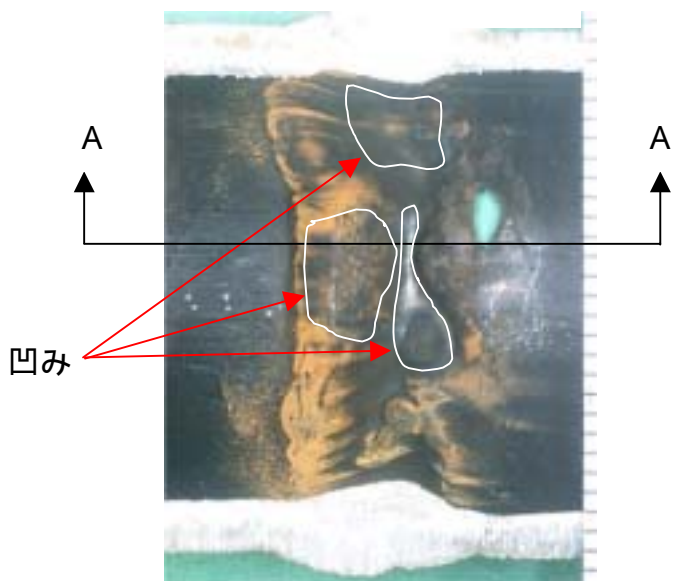
< 外面 > 流れ方向



< 内面 > 流れ方向 貫通部



拡大



A - A断面

補助蒸気ドレン配管肉厚測定記録

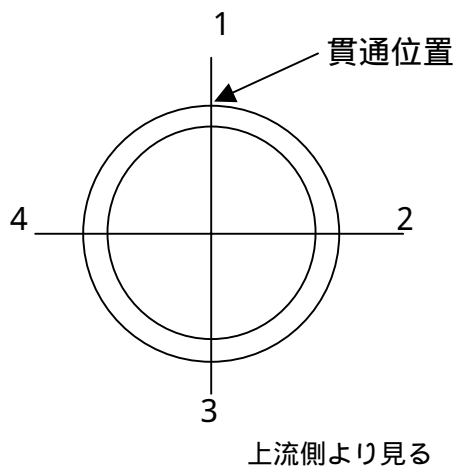


A

[ A部～下流側配管の長手方向肉厚測定 ]

距離 (mm)	0	10	20	30	40	50	60	70
肉厚 (mm)	- (貫通)	1.53	1.96	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9

[ A部および下流配管周方向肉厚測定 ]



	1	2	3	4
A部	- (貫通)	2.2	2.3	2.3
A部下流 70mm	2.9	2.9	2.9	2.9

当該配管の必要最小厚さ:1.7mm