

原子力発第05249号  
平成18年 2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2号機 第5高圧給水加熱器漏えい検査における  
不具合他1件に係る報告書の提出について

平成17年12月に発生しました伊方発電所第2号機 第5高圧給水加熱器漏えい検査における不具合他1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2号機

### 第5 高圧給水加熱器漏えい検査における不具合について

平成18年2月  
四国電力株式会社

## 1. 件名

伊方発電所第2号機

第5高圧給水加熱器漏えい検査における不具合について

## 2. 事象発生の日時

平成17年12月1日 15時00分頃(確認)

## 3. 事象発生の設備

第5高圧給水加熱器2A

## 4. 事象発生時の運転状況

第18回定期検査中(平成17年9月5日より)

## 5. 事象発生の状況

伊方発電所第2号機(定格電気出力566MW)は、第18回定期検査中のところ、第5高圧給水加熱器2Aの漏えい検査<sup>\*1</sup>において、管板と伝熱管の溶接部の1箇所から漏えいがあることが確認された。

調査の結果、当該箇所にごく微小な円形状の貫通穴(直径0.1mm以下)が1箇所確認されたため、当該箇所の補修を行い、12月27日17時00分耐圧検査により異常のないことを確認した。

なお、本事象による周辺環境への放射能の影響はなかった。

(添付資料-1~2)

### \*1 漏えい検査

第5高圧給水加熱器の胴側(加熱蒸気側)を空気により0.6MPaに加圧、水室側管板面に発泡液を塗布し、伝熱管および管板面からの漏えいがないことを確認する検査

## 6. 時系列

12月 1日

9:30頃 第5高圧給水加熱器2A 漏えい検査開始

15:00 管板と伝熱管の溶接部の1箇所から漏えいがあることを確認

12月 2日

第5高圧給水加熱器2Bの漏えい検査を実施し、異常のないことを確認

12月15日

~

補修作業実施

12月19日

12月27日

17:00 耐圧検査により異常のないことを確認

## 7. 調査結果

### (1) 現地調査

漏えい箇所を目視および非破壊検査により調査した。

また、漏えい箇所を段階的に削り込みながら、拡大観察を行った。

#### a. 漏えい箇所の調査

目視により外観調査を実施したところ、漏えい箇所に微小な円形の開口が認められた。

開口の周囲の伝熱管溶接部の浸透探傷検査を実施した結果、当該開口以外に指示は認められなかった。また、当該開口は円形欠陥であり、開口の周りに割れは認められなかった。  
(添付資料 - 3)

#### b. 拡大観察

デジタル顕微鏡により、拡大観察を実施したところ、開口は直径0.1mm以下の円形であった。

適宜拡大観察を行いながら段階的に削り込んでいったところ、欠陥は若干の寸法変化を伴いながら伝熱管と管板との非溶着部まで連続していた。途中、枝分かれ、割れ等は認められず、進展性のない連続した気孔<sup>\*2</sup>の様相を呈していた。  
(添付資料 - 3)

#### \*2 気孔

溶接時に発生する欠陥の一つ。材料中の不純物あるいは付着物が溶接入熱によって気化したガス、あるいは、シールドガスに巻き込まれた空気中の窒素が十分抜けきる前に溶接金属が凝固した場合に発生する空洞状の欠陥。形状により、球形のブローホール、それが連続したウォームホール、パイプなどがある。

### (2) 製作状況の調査

2号機第5 高圧給水加熱器は、前回定期検査時に一括取替を実施しており、当該溶接部はメーカ工場において施工していたことから、工場等における溶接記録および検査記録を調査した。

溶接記録を調査した結果、溶接作業は、指示された方法、材料を用い、有資格者により適切に実施されていた。

検査記録を調査した結果、管板面の全ての溶接作業終了後、当該部を含む管板面溶接部全面について浸透探傷検査を実施し、異常のないことを確認していた。また、工場製作完了後および現地据付工事完了後に管板に設計差圧の1.5倍の水圧を加えて耐圧検査を実施し異常のないことを確認していた。

### (3) 運転履歴の調査

前述のとおり、2号機第5 高圧給水加熱器は、前回定期検査時に取替えを

行っているため、前回定期検査以降（平成16年7月）今回の定期検査開始（平成17年9月）までの約1年間の運転履歴について調査した。

今回の事象に関連する運転パラメータとして、胴側（加熱蒸気側）のドレン流量増加が考えられるが、漏えいのなかった第5 高圧給水加熱器 2 Bと比較して有意な差は見られなかった。

#### 8 . 推定原因

当該給水加熱器の製作段階において、管と管板を溶接した際に発生した微小な気孔が連続し、これが製作時の浸透探傷検査以降に開口、漏えいに至ったものと推定される。

#### 9 . 対 策

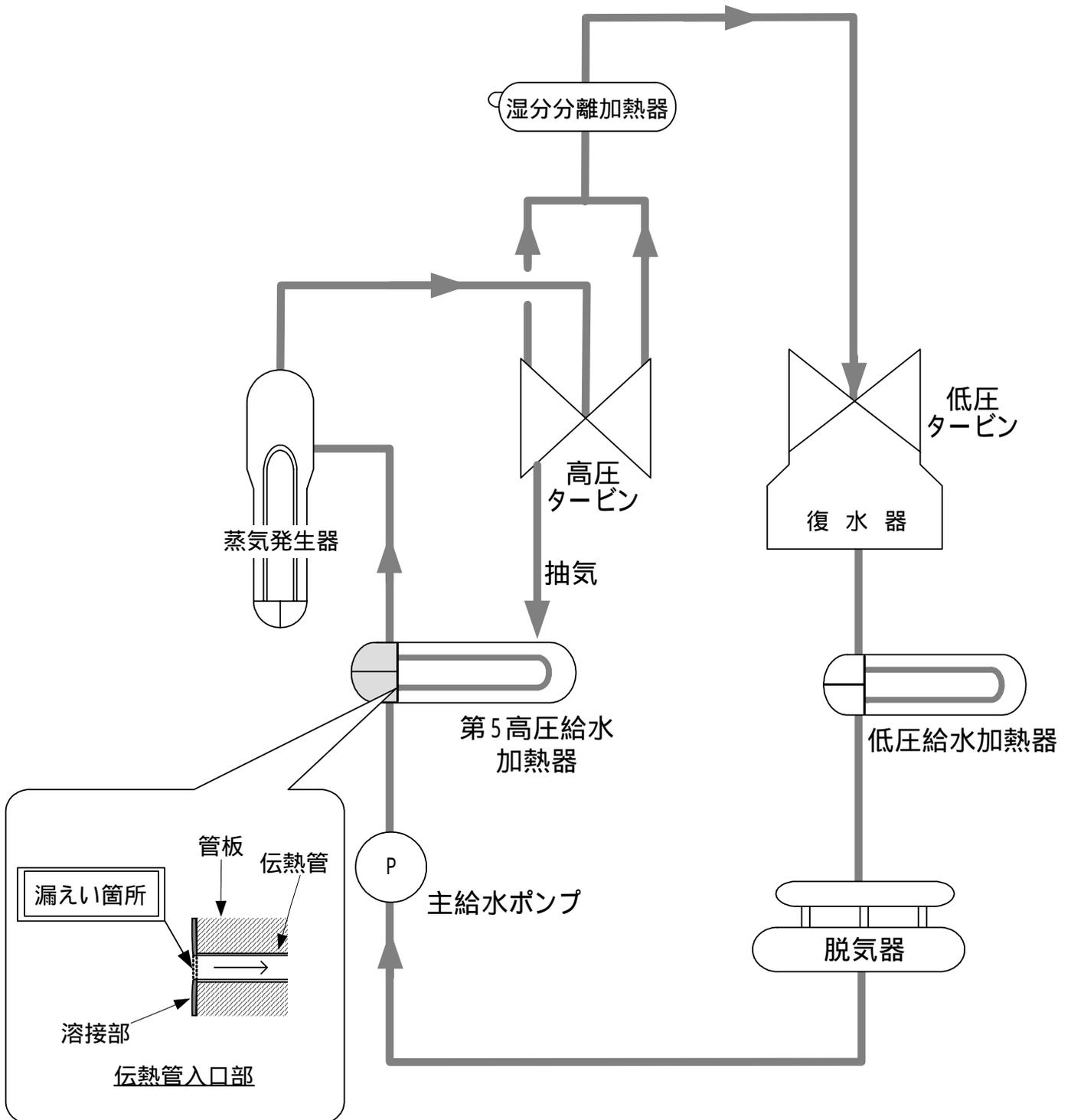
- ( 1 ) 当該溶接欠陥を除去した後、補修溶接を実施し、耐圧検査により異常のないことを確認して復旧した。
- ( 2 ) 第5 高圧給水加熱器 2 Bについては、漏えい検査を実施し、異常のないことを確認した。
- ( 3 ) 同一の伝熱管取付構造である1号機第5 高圧給水加熱器 2 基についても、次回定期検査において漏えい検査を実施する。

以 上

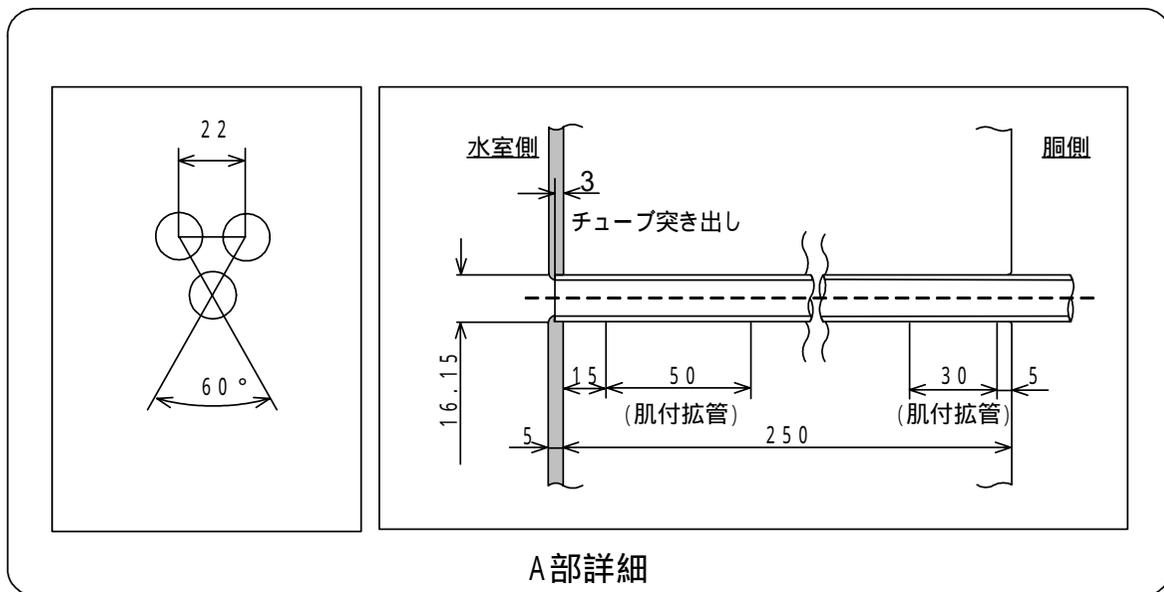
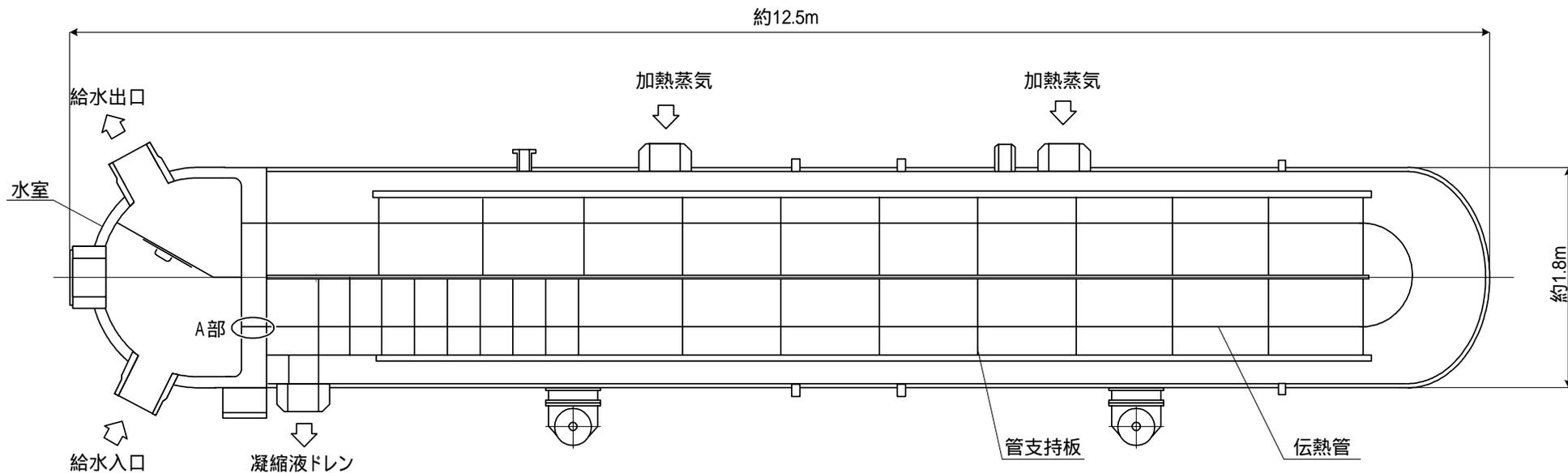
## 添 付 資 料

- 添付資料 - 1      伊方 2 号機第 5 高圧給水加熱器廻り概略系統図
- 添付資料 - 2      第 5 高圧給水加熱器概略構造図
- 添付資料 - 3      漏えい箇所写真

### 伊方2号機第5 高压给水加热器廻り概略系統図



# 第5 高圧給水加熱器概略構造図



第5 高圧給水加熱器仕様

型式	横置Uチューブ式	
伝熱管	材料	ステンレス鋼
	寸法	外径15.8 × 厚さ1.2mm
	本数	1,676本

## 漏えい箇所写真



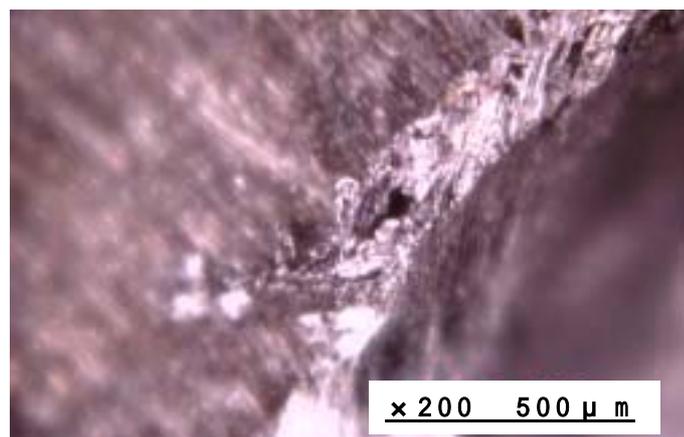
外観



液体浸透探傷試験



研削前（開口部）



開口位置で1mm軸方向に研削