

原子力発第08200号
平成20年12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 2次系ブローダウンタンク排水冷却水配管
壁貫通部からの水漏れ他1件に係る報告書の提出について

平成20年9月12日に発生しました伊方発電所第1号機 2次系ブローダウンタンク排水冷却水配管壁貫通部からの水漏れ他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3号機
非常用ディーゼル発電機
空気圧縮機の不具合について

平成20年12月

四国電力株式会社

1. 件 名

伊方発電所第3号機

非常用ディーゼル発電機空気圧縮機の不具合について

2. 事象発生の日時

平成20年10月29日17時08分（確認）

3. 事象発生の設備

非常用ディーゼル発電設備 始動空気系統空気圧縮機3B

4. 事象発生時の運転状況

第11回定期検査中

5. 事象発生の状況

伊方発電所3号機は第11回定期検査中のところ、10月29日17時08分、非常用ディーゼル発電機3Bの空気圧縮機*¹の2段目安全弁が連続動作していることを保修員が確認した。

調査の結果、2段目シリンダへの潤滑油供給配管の逆止弁*²の動作不良により2段目シリンダのピストンリング*³が損傷していることを確認した。

このため、逆止弁・ピストンおよびピストンリング等を新品に取り替え、10月31日、13時00分、運転状態に異常のないことを確認し、通常状態に復旧した。

なお、この間においても非常用ディーゼル発電機3Aが待機中であり、非常用電源の確保に問題はなかった。

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

（添付資料－1）

*1 空気圧縮機

非常用ディーゼル発電機を起動する際に必要な圧縮空気を始動空気だめへ供給する装置

*2 逆止弁

2段目シリンダへ供給する潤滑油がシリンダ内の圧力によって逆流するのを防止する目的で設置されているもの。

*3 ピストンリング

ピストンとシリンダ間の気密を保つためのリングで、ピストン外周の溝にはめられる円環状の部品。

6. 事象の時系列

10月29日

17時08分 空気圧縮機3Bの2段目安全弁が連続動作していることを確認、
点検作業開始

10月30日

22時06分頃 点検作業完了

23時30分 試運転開始

10月31日

13時00分 空気圧縮機3Bに異常のないことを確認し、通常状態に復旧

7. 調査結果

空気圧縮機3Bの2段目安全弁が動作した原因について、以下の調査を行い、
要因の検討を実施した。

(1) 現地調査

a. 安全弁の調査

2段目安全弁の吹出し圧力を調査した結果、設定圧力1.27MPaに対し、
現地での動作圧力は約1.25MPaであり、安全弁は正常に動作しているこ
とを確認した。

b. 配管の調査

2段目シリンダ出口から3段目シリンダ入口までの配管内部を目視点検
および通気確認を実施した結果、圧力上昇を発生させる異物等の詰まりはな
かった。

c. シリンダ本体の調査

(a) 吸・排気弁の調査

2段目シリンダ吸・排気弁および3段目シリンダ吸・排気弁を目視点検
した結果、動作に問題はなかった。

(b) ピストンの調査

シリンダからピストンを取り外し目視点検を実施した結果、2段目ピス
トンリングがピストンと固着し、2段目ピストンリングとピストンの一部
が磨耗していることを確認した。

(添付資料-2)

(c) シリンダの調査

2段目シリンダ内面を目視点検した結果、わずかなこすれ傷があったが、
問題となるものではなかった。

d. 潤滑油系統の調査

2 段目シリンダへは油ポンプから 2 段目シリンダ注油器を經由して潤滑油が供給されており、潤滑油供給配管のシリンダ注入口部には逆止弁が設置されている。この逆止弁を取り外し、逆止弁単体の動作試験を実施した結果、逆止弁の開弁圧力 0.17MPa に対し、0.3MPa でも開しなかったことから、逆止弁が閉状態で固着していることを確認した。逆止弁を除く配管等は通油にて閉塞の有無を確認した結果、異常はなかった。

また、逆止弁を切断し内部を確認した結果、不溶性スラッジ*⁴が流路部や鋼球、コイルばねに付着していた。

(添付資料-3)

* 4 不溶性スラッジ

使用中の潤滑油が酸素・温度・圧力の影響により変質劣化して生じる固体状の生成物。

(2) 保守状況の調査

空気圧縮機 3 B は第 9 回定検（平成 18 年 4 月～平成 18 年 7 月）で分解点検（周期：1 回／6 定検）を実施し、シリンダ、ピストン等に異常がないことを確認していたが、逆止弁の取替は運開以降実施していなかった。

また、空気圧縮機の潤滑油の交換および性状分析を毎定検実施しており、今定検での分析結果についても異常はなかった。

空気圧縮機 3 B は、今定検時の潤滑油取替えに伴う試運転時には正常に運転できており問題はなかった。

(3) 運転状況の調査

空気圧縮機は、始動用空気だめの圧力低下があれば圧力が回復するまで自動運転されるもので、プラント運転中はディーゼル発電機本体の定期運転時（1 回／月）に約 15 分程度、ターニング時（1 回／5 日）の始動用空気だめドレン抜き時に短時間運転されており、これまでの運転状態に異常はなかった。

(4) 類似箇所の調査

空気圧縮機の潤滑油系統に逆止弁が設置されているのは、3 号機の非常用ディーゼル発電機設備の空気圧縮機（当該部）のみであり、空気圧縮機 3 A の逆止弁の給油状態に問題のないことを確認した。

なお、1, 2 号機非常用ディーゼル発電設備の空気圧縮機は 3 号機と型式が異なっており、潤滑油系統には同様な逆止弁は使用していない。

8. 推定原因

空気圧縮機 3 B の 2 段目シリンダへの潤滑油供給配管の逆止弁の動作不良が生じたことから潤滑油が供給されなくなり、2 段目シリンダのピストンリングが磨耗して隙間ができたことから、3 段目シリンダから 2 段目シリンダへ圧縮空気が漏れ、2 段目系統内の圧力が通常より高くなり、2 段目安全弁が動作したものと推定される。

逆止弁の動作不良の原因は、逆止弁内部に滞留した潤滑油が長期の間に次第に変質劣化して硬化するとともに、不溶性スラッジが生成し、それが逆止弁の流路部や鋼球、コイルばねに付着して、閉固着となったものと推定される。

9. 対 策

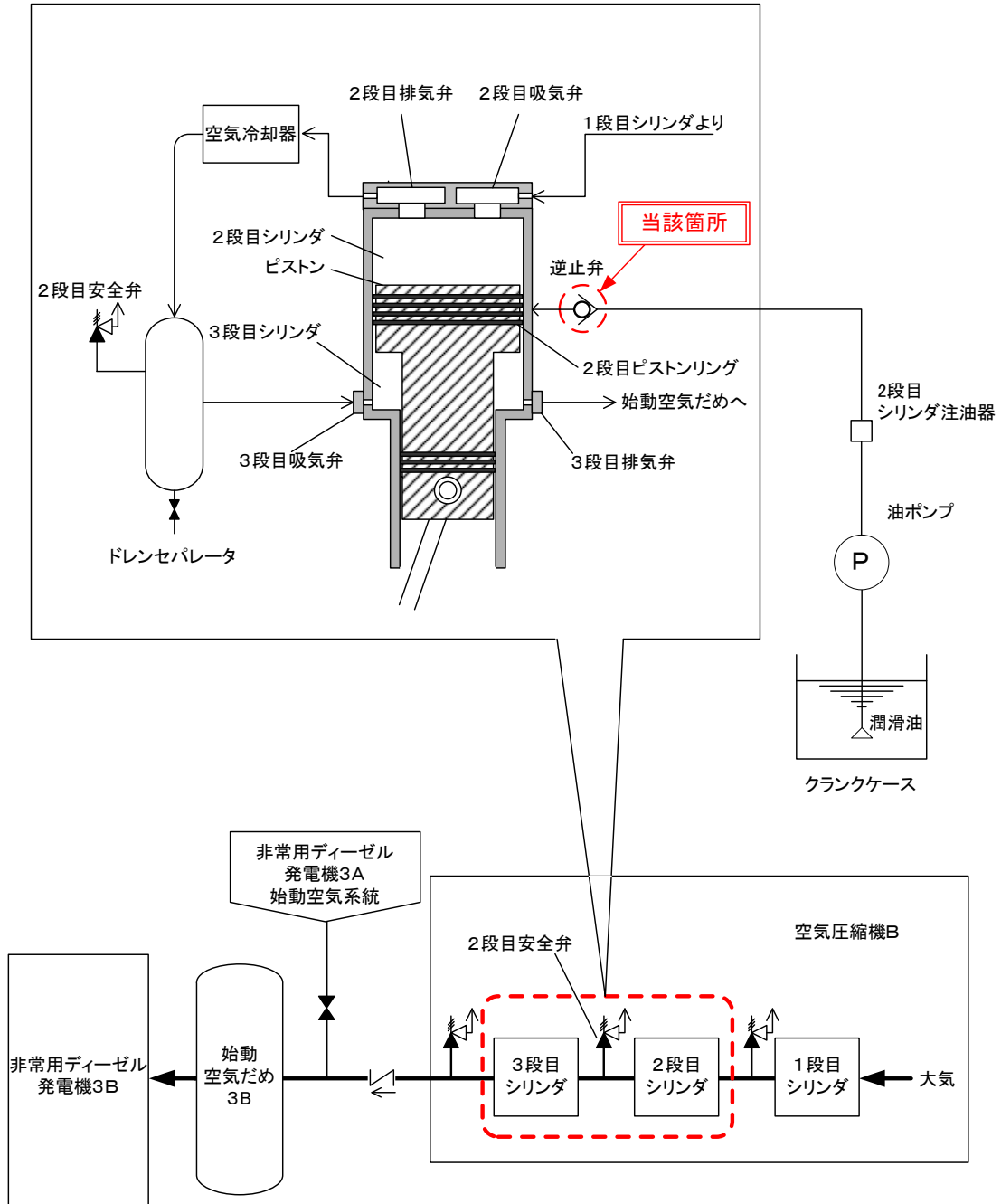
- (1) 空気圧縮機 3 B の逆止弁およびピストン (2, 3 段用)、ピストンリング (2, 3 段目) 等を新品に取り替えた。
- (2) 空気圧縮機 3 A の逆止弁を念のため新品に取り替えた。
- (3) 3 号機非常用ディーゼル発電設備の空気圧縮機の分解点検 (1 回 / 6 定検) 時には逆止弁を取替えるとともに、毎定検時の潤滑油交換時には逆止弁の動作試験を実施することとし、その旨を作業要領書に反映する。

以 上

添 付 資 料

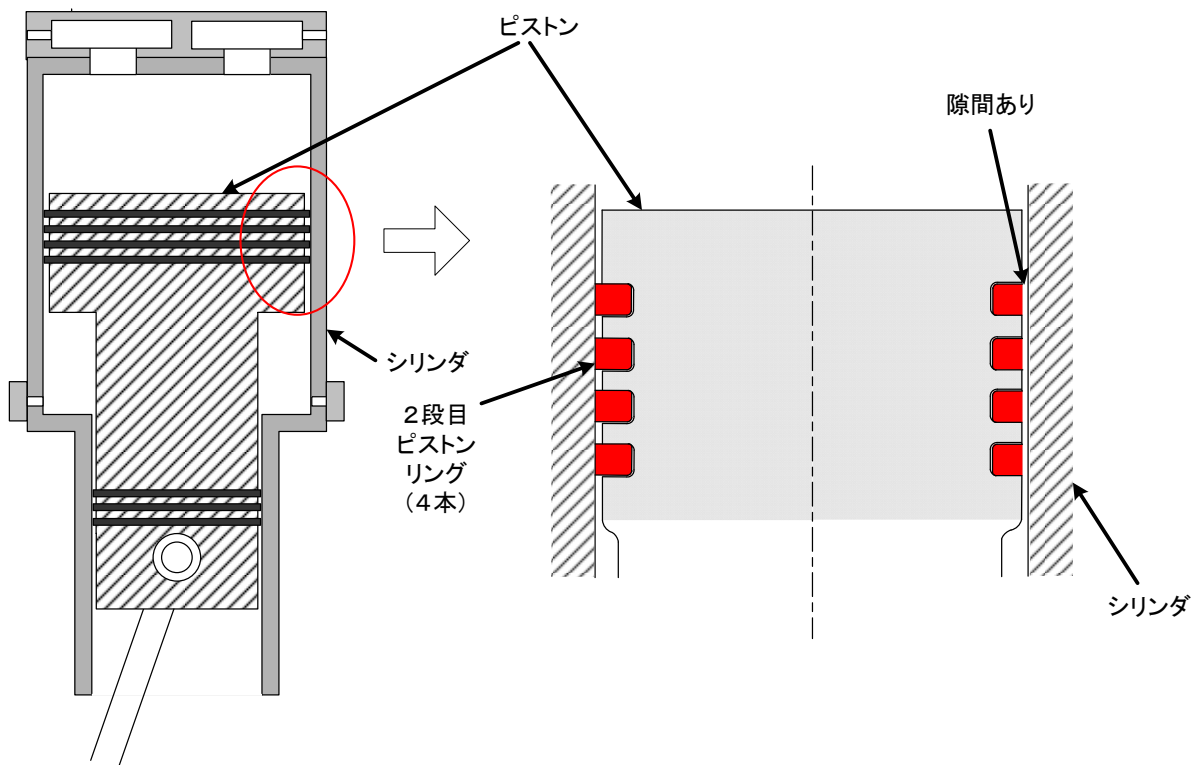
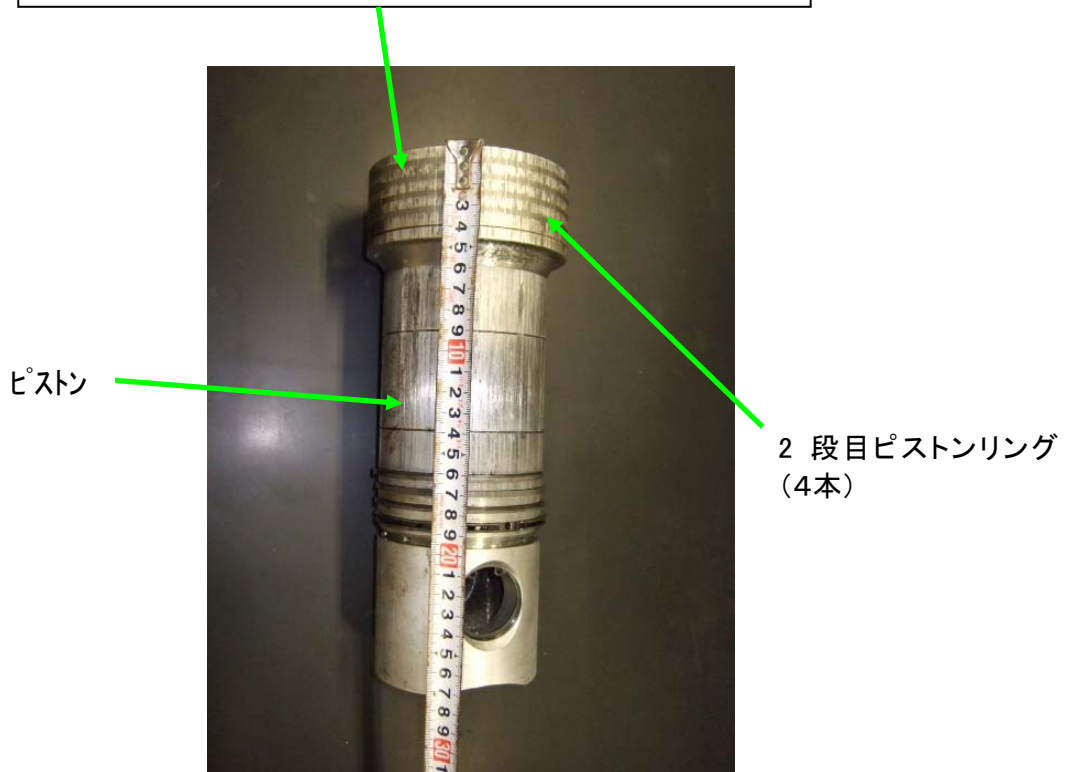
- 添付資料－ 1 伊方発電所 3 号機非常用ディーゼル発電機 3 B
始動空気系統概略図
- 添付資料－ 2 空気圧縮機 3 B ピストンおよびピストンリングの状況
- 添付資料－ 3 潤滑油供給配管逆止弁の状況

伊方発電所3号機 非常用ディーゼル発電機3B始動空気系統概略図



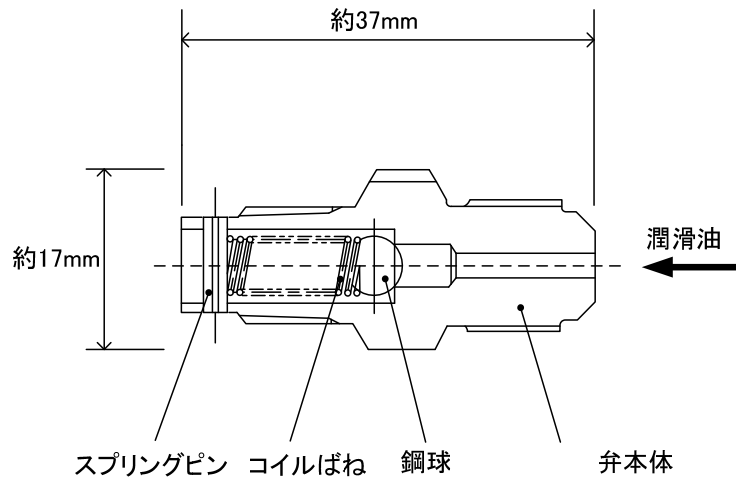
空気圧縮機3Bピストンおよびピストンリングの状況

2段目ピストンリングがピストンに固着し磨耗している。



潤滑油供給配管逆止弁の状況

1. 逆止弁構造



2. 逆止弁外観



3. 逆止弁切断

