

伊方発電所 1, 2号機
所内用水ポンプ A のモータ過負荷による
自動停止について

平成 23 年 3 月

四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所1, 2号機
所内用水ポンプAのモータ過負荷による自動停止について

2. 事象発生の日時

平成22年12月27日 14時55分

3. 事象発生の設備

所内用水ポンプA

4. 事象発生時の運転状況

1号機通常運転中（電気出力573MW）

2号機通常運転中（電気出力577MW）

5. 事象発生の状況

伊方発電所1, 2号機は通常運転中のところ、平成22年12月27日14時31分、所内用水ポンプA^{*1}のモータ過負荷を示す信号が発信し、ポンプが自動停止した。同日14時55分頃に保修員が当該ポンプのハンドターニングができないことを確認した。

調査の結果、モータ負荷側の軸受に焼き付きによる固着が見られたため、固着した軸受を新品に取り替えるとともに、軸受を取り外す際に生じた軸の傷を補修した後、所内用水ポンプA号機を運転し、異常のないことを確認し、平成23年1月18日15時05分、通常状態に復旧した。

なお、本事象発生から復旧までの間は、同ポンプB号機を運転することにより所内用水の供給には影響はなかった。

また、本事象によるプラント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 所内用水ポンプ

生活用水（飲料水、手洗い水）などを供給するためのポンプであり、所内用水タンクの水位により自動で起動停止をしている。2台設置しており、常用と予備の運用にて2ヶ月ごとに切り替えを行っている。

6. 事象の時系列

平成22年12月27日

14時31分 所内用水ポンプA号機モータ過負荷トリップ
中央制御室にて「所内用水ポンプトリップ」 信号発信

14時55分 保修員が異常と判断（ハンドターニング不可）

15時05分 所内用水ポンプB号機運転開始

16時05分 所内用水ポンプA号機点検開始

平成22年12月28日～平成23年1月14日

工場にて当該モータの軸補修

平成23年1月18日

11時00分 所内用水ポンプA号機点検・組立終了

15時05分 所内用水ポンプA号機負荷試運転にて、正常であることを確認し、通常状態に復旧

7. 調査結果

(1) 現場調査（事象発生時）

a. モータ

ポンプを切り離した状態でハンドターニングを実施した結果、軸が45度程度しか動かなかったため、軸受が固着していると判断した。

なお、モータの絶縁抵抗測定、巻線抵抗測定および外観については異常は認められなかった。

b. ポンプ

モータを切り離した状態でハンドターニングを実施した結果、問題なく回転した。また、カップリング取付状態、ポンプおよび軸等を目視点検した結果、異常は認められなかった。

c. 保護装置

過負荷を検出したサーマルリレーの設定値およびコントロールセンタ内部のノーヒューズブレーカ、サーマルリレーの外観を目視で確認した結果、異常は認められなかった。

以上のことから、所内用水ポンプAは、モータの軸受の異常により過負荷保護装置が作動し自動停止したものと判断した。

(2) モータの調査結果

(添付資料-2、3、4)

a. ブラケット

目視点検した結果、異常は認められなかった。また、軸受との嵌合部は、管理値0～3.7/100mmに対して、計測値1.9/100mmであり問題はなかった。

b. 軸

モータを分解したところ、軸に傷等は認められなかったが、軸受が軸に焼き付き固着していた。このため、治具を使用し、強制的に軸受を外したところ、軸に傷が生じた。

c. 軸受

軸受は軸に焼き付いており45度程度しか回転しなかった。全体的に表面が黒色に変色しており、内輪、外輪およびボールには異常摩耗および顕著な圧痕が確認され、保持器には破断（1か所）および変形が確認された。

なお、軸受を軸から強制的に外す際、外輪に破断（4か所）が生じた。

d. グリース

焼き付いて黒く変色しており、グリースは残っていなかった。

(3) 保守状況の調査

a. モータ点検状況

当該モータについては、定期的な点検（1回／4年）に基づき平成8年に分解点検を実施し、軸受等に異常は認められなかった。（軸受とブラケットを新品に取替実施）

b. 点検計画・管理

現在、当該モータはプラントの運転上重要な設備ではないため、日常の巡視点検等で異常が確認された場合、点検を実施する計画であり、平成8年の分解点検後、異常はなかった。

c. グリースの取替状況

グリースは軸受内に密閉されており、軸受およびグリースは一体で取替を行うことから、グリース単品の取り替えは行っていない。

平成8年の軸受取替時は軸受とグリースを一体で取り替えている。

(4) 運転状況の確認

当該ポンプは所内用水タンクの水位により起動停止する、1日約10回、1回あたり20分程度運転していたと推測される。

(5) B号機の調査

同じ環境にある所内用水ポンプBモータの分解点検を実施した結果、異常は確認されなかった。

8. 推定原因

今回の事象の原因は、当該モータの軸受のグリースの劣化により、軸受内部の潤滑不良が生じたため、保持器が破断に至り、さらに保持器の破断による軸受内部の摩擦熱より軸受の温度が上昇したことで、グリースの劣化が加速され、最終的に軸受全体が焼き付いて軸に固着し過負荷となり、保護装置により自動停止したものと推定される。

9. 対策

(1) モータの固着した軸受は新品と取り替え、傷の認められた軸については、肉盛補修を行い復旧するとともに、軸受のグリースを温度特性の優れるものに変更しグリースの寿命時間の延長を行った。

また、ポンプBについても、グリースの寿命時間を延長した軸受に取り替えた。

(2) 当該モータについて今後、12年ごとに分解点検及び軸受の取替を行う運用とした。

以上

添 付 資 料

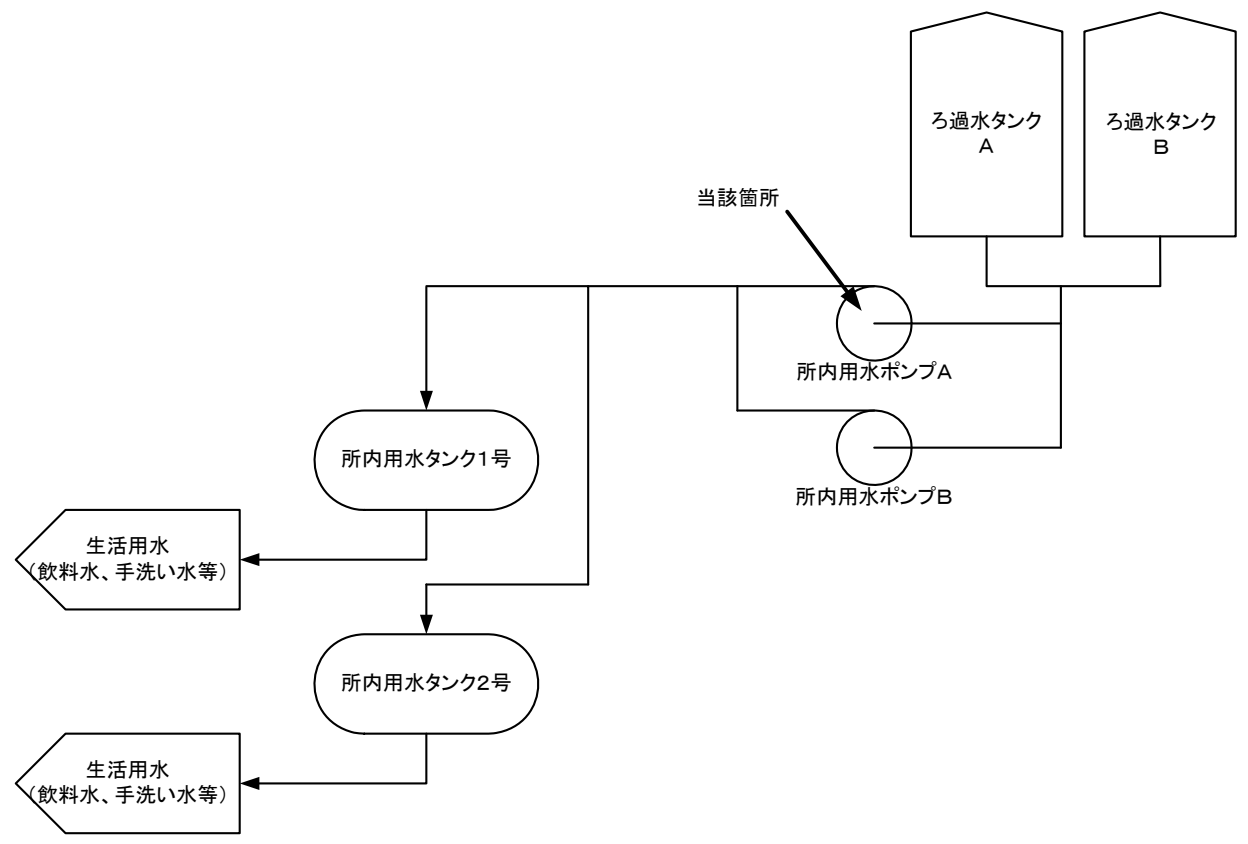
添付資料－ 1 伊方 1, 2 号機 所内用水ポンプまわり配管系統概略図

添付資料－ 2 伊方 1, 2 号機 所内用水ポンプ A モーター状況図

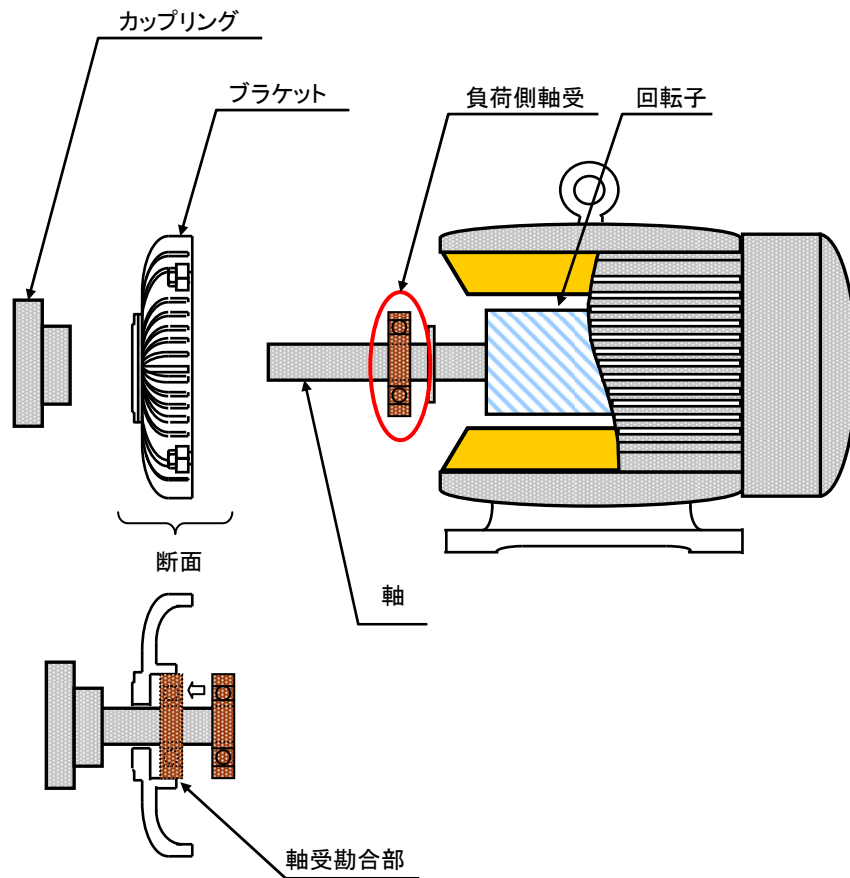
添付資料－ 3 伊方 1, 2 号機 所内用水ポンプ A モーター軸受調査状況

添付資料－ 4 伊方 1, 2 号機 所内用水ポンプ A モーター軸補修状況

伊方1、2号機 所内用水ポンプまわり配管系統 概略図



伊方1, 2号機 所内用水ポンプAモータ状況図



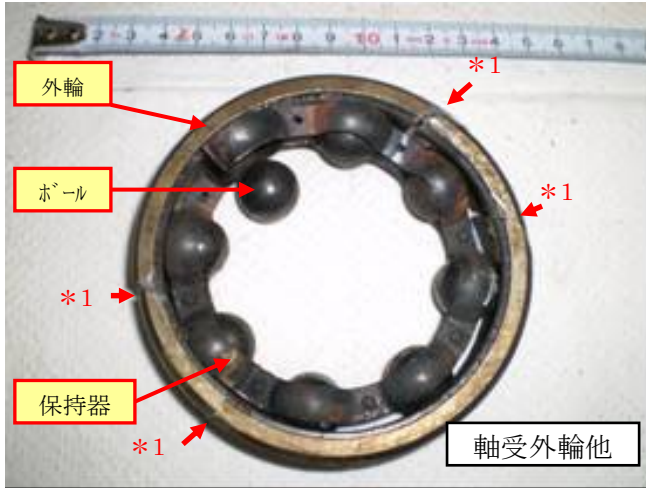
・負荷側軸受は焼き付いており軸が45度程度しか動かない。

焼き付いた軸受

軸

負荷側軸受部

伊方1, 2号機 所内用水ポンプAモータ軸受調査状況



・外輪・ボール・保持器が黒色化しており、異常過熱の痕跡が認められる。

・グリースは黒く変色している。

*1:外輪の破断は軸受を軸から取り外す際に破断した。



・内輪は軸に焼き付いていた。全体に黒色化しており異常過熱の痕跡が認められる。



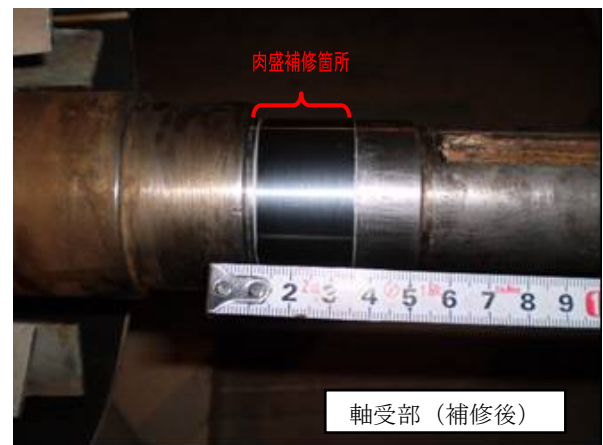
・保持器は1箇所破断しており変形、異常過熱の痕跡が認められる。

伊方1, 2号機 所内用水ポンプAモータ軸受調査状況



- ・ 保持器の破断箇所は1箇所
で変形していた。

伊方1, 2号機 所内用水ポンプAモータ軸補修状況



・ 軸の軸受接触部は軸受を強制的に外す際に傷が入った。

・ 傷の入った軸受接触面は肉盛補修を行った。