

伊方発電所第3号機  
セメント固化装置の不具合について

平成24年6月  
四国電力株式会社



3月22日～24日 脱水機分解点検実施  
3月27日～30日 脱水機組立調整実施  
4月 2日  
11時51分 脱水機確認運転終了、通常状態に復旧

## 7. 調査結果

脱水機が自動停止した原因について、以下の調査を行い、要因の検討を実施した。

### (1) 脱水機点検

#### a. 外観点検

脱水機の外観点検を行ったところ、特に異常は認められなかった。

#### b. 分解点検

脱水機の分解点検で脱水機本体から減速機を取り外した際、通常であればドレンラインから約1.6リットル排油されるが、ドレンラインから20滴程度しか排油されなかった。また分解点検したところ内部表面にうっすらとしか潤滑油がなく、内部機構の一部（1stアッセンブリ内のシャフトとギヤー内面のメタル）が固着していた。固着箇所を取り外したところ、ギヤー内面のメタルがシャフト外面に固着していた。なお、それ以外の内部機構（2ndアッセンブリ、3rdアッセンブリ等）については、潤滑油が少量しかなかったものの、固着まで至っていなかった。なお、2ndアッセンブリ、3rdアッセンブリが固着しなかった理由は、アッセンブリはボウルから1st→3rdの順で駆動され回転することから、1stが最初に固着した結果、2ndアッセンブリ、3rdアッセンブリが固着に至る前に安全装置が作動して脱水機が停止したためと考えられる。

脱水機のその他の部位については、異常は認められなかった。

(添付資料-2)

### (2) 保守状況に関する調査

#### a. 作業要領書の確認

- ・作業要領書の作業手順では、減速機を回転体に取り付け後、安全装置を復旧し、減速機に潤滑油を給油する手順となっていた。
- ・作業要領書は、減速機への給油量（約1.6リットル）を記録する様式になっていなかった。
- ・作業要領書のチェック欄は、安全装置の復旧手順と潤滑油の給油手順が混在し、一つのチェック欄になっていた。

#### b. 作業状況について聞き取り調査

##### 【潤滑油給油段階】

- ・作業責任者は、本作業について十分な経験を有しており、作業要領書を見なくても作業の概要を把握していたため、作業要領書を十分確認せずに作業を行なった。また、脱水機の減速機への潤滑油の給油は、確認運転までに行なえばよいと考え、潤滑油を給油しなかった。

- ・作業責任者は、作業要領書に給油量を記録する欄がなく、安全装置の復旧手順と潤滑油の給油手順が混在し、一つのチェック欄になっていたため、安全装置の復旧をした後、減速機への潤滑油給油手順を見落とし、減速機に潤滑油を給油していないのにチェック欄にレ点を入れた。

#### 【確認運転段階】

- ・作業責任者は、脱水機分解・組立調整から確認運転までに、4日間空いたため、確認運転までに減速機へ潤滑油を給油すればよいと考え、潤滑油を給油しなかったことを忘れてしまった。
- ・確認運転当日に作業要領書を確認したが、全てのチェック欄にレ点が入っていたため、減速機への潤滑油の給油も含めて脱水機の作業は全て終了していると思い込んだ。なお、脱水機の減速機は、回転体と直結し運転中は高速回転するため、潤滑油の量を直接確認できる油面計は取り付けられない構造となっている。

### 8. 推定原因

脱水機の分解点検作業は、当該作業要領書を使用して実施していたが、作業要領書を十分確認せずに作業したこと、給油量を記録する様式となっていなかったこと、および作業要領書の潤滑油の給油手順と安全装置の復旧手順の記載が作業要領書の一つのチェック欄に混在していたことから、減速機への潤滑油給油手順を見落とし、減速機に潤滑油を給油していないのにチェック欄にレ点を入れた。

また、確認運転段階で作業要領書の再確認を行ったが、全てのチェック欄にレ点が入っていたため、減速機への潤滑油の給油も含めて脱水機の作業は全て終了していると思い込み、減速機に潤滑油を給油していない状態で、脱水機を起動した。

その結果、減速機内部では潤滑不良によりシャフトとギヤ一部が固着し、主軸に過大な負荷がかかり脱水機が自動停止したものと推定される。

### 9. 対策

- (1) 必ず作業要領書を確認しながら作業するよう、作業関係者に周知徹底を実施した。
- (2) 固着した減速機の部品については、取替を実施するとともに、脱水機を組立後、確認運転を行い、異常のないことを確認した。
- (3) 給油の実施を確実にする観点から、当該作業要領書を改正し、給油量を記録する様式とするとともに、重要な作業手順<sup>※2</sup>は他の作業手順と混在させないこととした。
- (4) 上記の作業要領書の改正内容を「伊方発電所作業要領書作成手引き」<sup>※3</sup>に反映し、作業関係者に周知した。なお、本手引き改正以前に作成した作業要領書については、それぞれ当該作業開始までに改正を実施する。

#### ※2 重要な作業手順

潤滑油給油作業のように、その作業手順を見落としした場合、点検・補修等の結果に影響を及ぼすおそれがあり、装置の性能に影響があるものや、作業安全上支障が生じるもの。具体例を以下に示す。

- ・ 外観仕上り状況確認、漏えい確認、インターロック試験、作動試験、試運転などの確認や評価に係る手順
- ・ 安全に作業するために機器の状態を確認する手順
- ・ 酸素濃度測定など作業環境等の安全衛生上配慮すべき手順 等

※3 「伊方発電所作業要領書作成手引き」

伊方発電所において実施する工事に関して受注者が行う作業要領書作成時に反映すべき事項を示すとともに、当社の行なう審査（承認）のチェックポイントを明確にして、適切な作業要領書を作成し運用することを目的とする。

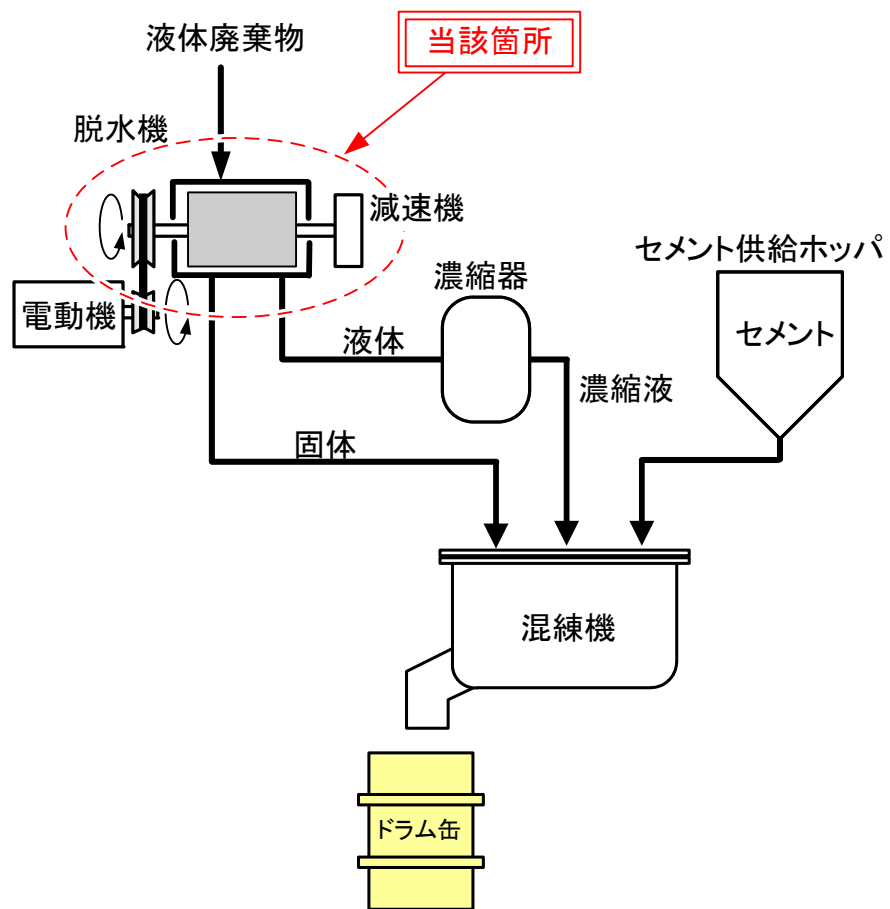
以 上

## 添 付 資 料

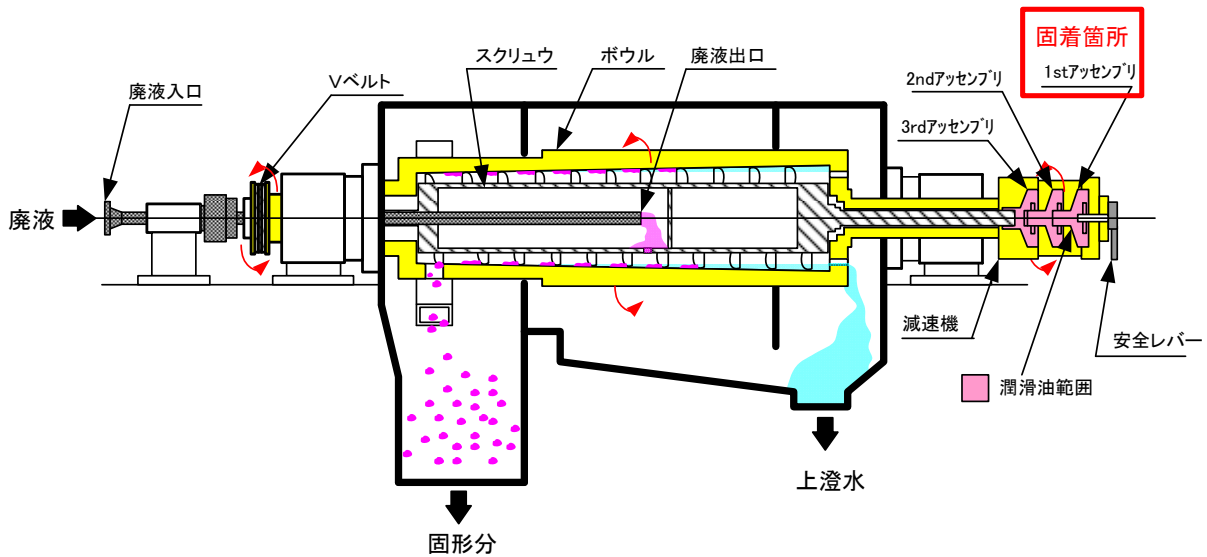
添付資料－ 1 セメント固化装置脱水機まわり概略図

添付資料－ 2 脱水機分解点検結果

セメント固化装置脱水機まわり概略図



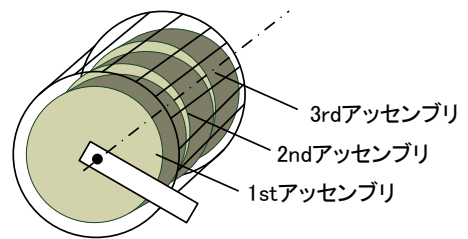
### 脱水機分解点検結果(1/2)



脱水機全体概要図



脱水機



減速機内部イメージ



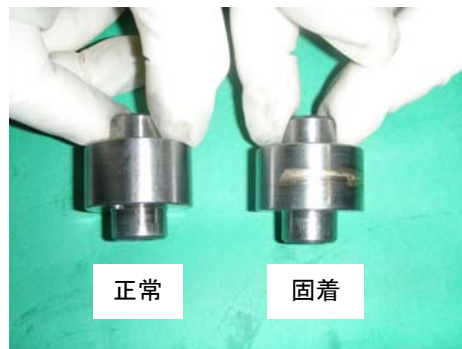
### 脱水機分解点検結果(2/2)



1stアッセンブリ分解



**【固着状況】**  
正常であれば、シャフトとギヤ一部が分離するが、固着した状態となっていた。



**【固着箇所拡大】**  
ギヤ一部内面のメタルが、シャフト外面に固着していた。

1stアッセンブリ分解点検結果