

原子力発第 03061 号  
平成 15 年 6 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 大西 淳

伊方発電所第 3 号機セメント固化装置混練機の自動停止  
他 1 件にかかる報告書の提出について

平成 15 年 4 月に発生しました伊方発電所第 3 号機セメント固化装置混練機の自動停止他 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

セメント固化装置混練機の自動停止について

平成15年6月  
四国電力株式会社

## 1. 件名

伊方発電所第3号機  
セメント固化装置混練機の自動停止について

## 2. 事象発生の日時

平成15年4月3日 11時46分（警報発信）

## 3. 事象発生の設備

セメント固化装置混練機

## 4. 事象発生時の運転状況

通常運転中（出力933MW）

## 5. 事象の概要

伊方発電所第3号機は、通常運転中、セメント固化装置による液体廃棄物のドラム詰め作業を実施していたところ、平成15年4月3日11時46分、セメント固化装置の異常を示す警報が発信し、同装置の混練機が自動停止した。

調査の結果、混練機の回転数を制御するためのインバータに異常が認められたため、メーカ工場にて当該インバータの詳細点検及び不具合箇所の修理を行なった後、現地にて試運転により異常のないことを確認し、平成15年5月8日、通常状態に復旧した。

なお、本事象によるプラントの運転への影響及び周辺環境への放射能の影響はなかった。  
(添付資料 - 1)

## 6. 事象の時系列

4月3日

11時46分 中央制御室等に下記警報が発信し、セメント固化装置混練機が自動停止  
「セメント固化装置制御盤」、「混練系」、「補機トリップ」、「電源設備故障」

12時20分頃 混練機及び電源設備点検開始  
電源設備（インバータ）で過負荷を示す表示灯点灯を確認

18時30分頃 混練機及び電源設備点検終了

4月4日

9時00分頃 混練機無負荷試運転開始

11時00分頃 混練機無負荷試運転終了

11時52分 洗浄試運転開始

12時19分 洗浄試運転中に同様の事象が再発

13時00分頃 洗浄試運転の再現性確認試験(負荷電流特性調査)開始

16時00分頃 再現性確認試験終了、インバータの異常を確認

4月7日～23日 インバータの詳細点検及び修理（メーカ工場）

4月24日～25日 インバータ入出力電圧測定、混練機無負荷試運転、洗浄試運転

5月 8日 混練機負荷試運転、通常状態に復旧

## 7. 調査結果

### (1) 現地調査

#### a. 各部の点検調査

混練機が自動停止した際、電源設備のインバータ盤で過負荷を示す表示灯を確認したことから、過負荷の要因及び電源設備の異常の有無について調査した結果は以下のとおりであった。

#### (a) 混練機

電動機とつながった状態でハンドターニングを実施したところ、引っかけり等の異常は認められなかった

また、外観目視により混合槽内部の点検を行なった結果、羽根の変形、異物の混入等の異常は認められなかった。

#### (b) 電動機

外観目視点検、絶縁抵抗測定及び巻線抵抗測定の結果、異常は認められなかった。

#### (c) 電源設備

インバータ盤内の機器について、外観目視により点検を行なった結果、機器の損傷や盤内取付機器のゆるみ等の異常は認められなかった。

また、インバータに電圧を印加して、電流を流さない状態で入出力電圧を測定した結果、測定値に異常は認められなかった。

#### b. 無負荷試運転及び洗浄試運転

上記の調査で異常が認められなかったことから、無負荷試運転（混合槽空の状態）で混練機運転）を実施し、インバータの入出力電圧、電動機電流の測定及び混練機・電動機の運転状況を確認した結果、異常は認められなかった。

引き続き、負荷試運転実施のため、混合槽に水を入れ洗浄試運転を実施していたところ、事象発生時と同様に、過負荷を示して混練機が自動停止した。

#### c. 再現性確認試験（負荷電流特性調査）

混合槽に水を入れ、洗浄試運転時と同条件で混練機を運転し、インバータの入出力電圧、電動機電流の測定を実施した。

その結果、3相（R、S、T相）各相間のアンバランスが認められ、T相が約66Aであるのに対し、R相、S相には電動機の定格電流（102A）を超える電流（約170A）が流れていることを確認した。

以上のことから、混練機の自動停止は、インバータの異常によるものと判明した。

## (2) 工場調査

メーカ工場において、当該インバータの調査を行った結果、部品の取付状態等外観点検では異常は認められなかったが、通電試験において、逆変換回路に使用しているT相用のトランジスタの信号が正常に出力していなかった。

このため、詳細確認を行ったところ、T相用のトランジスタの駆動電源に使用している1個の電解コンデンサの下部が液漏れにより短絡状態となっていることが判明した。  
(添付資料 - 2)

その他の構成部品についての異常は認められなかった。

## (3) 保守状況の調査

当該インバータについては毎定期点検時、外観点検及び入出力電圧測定を行い異常のないことを確認している。

なお、セメント固化装置は運転頻度が少ないこと、及び当該インバータは一般汎用品であることから、上記点検において異常の兆候を確認し、修理またはインバータ一式の取替を計画することとしている。

## 8. 推定原因

混練機の回転数制御を行なうインバータに使用している電解コンデンサが液漏れを生じ、短絡状態となったため、インバータの出力電流(電動機電流)が異常に大きくなり、過負荷保護装置が動作し、混練機が自動停止したものと推定される。

## 9. 対策

(1) 当該インバータについて、不良の認められた電解コンデンサ及びその他の電解コンデンサ全数の取替修理を行った後、混練機の試運転を行い正常に運転できることを確認した。

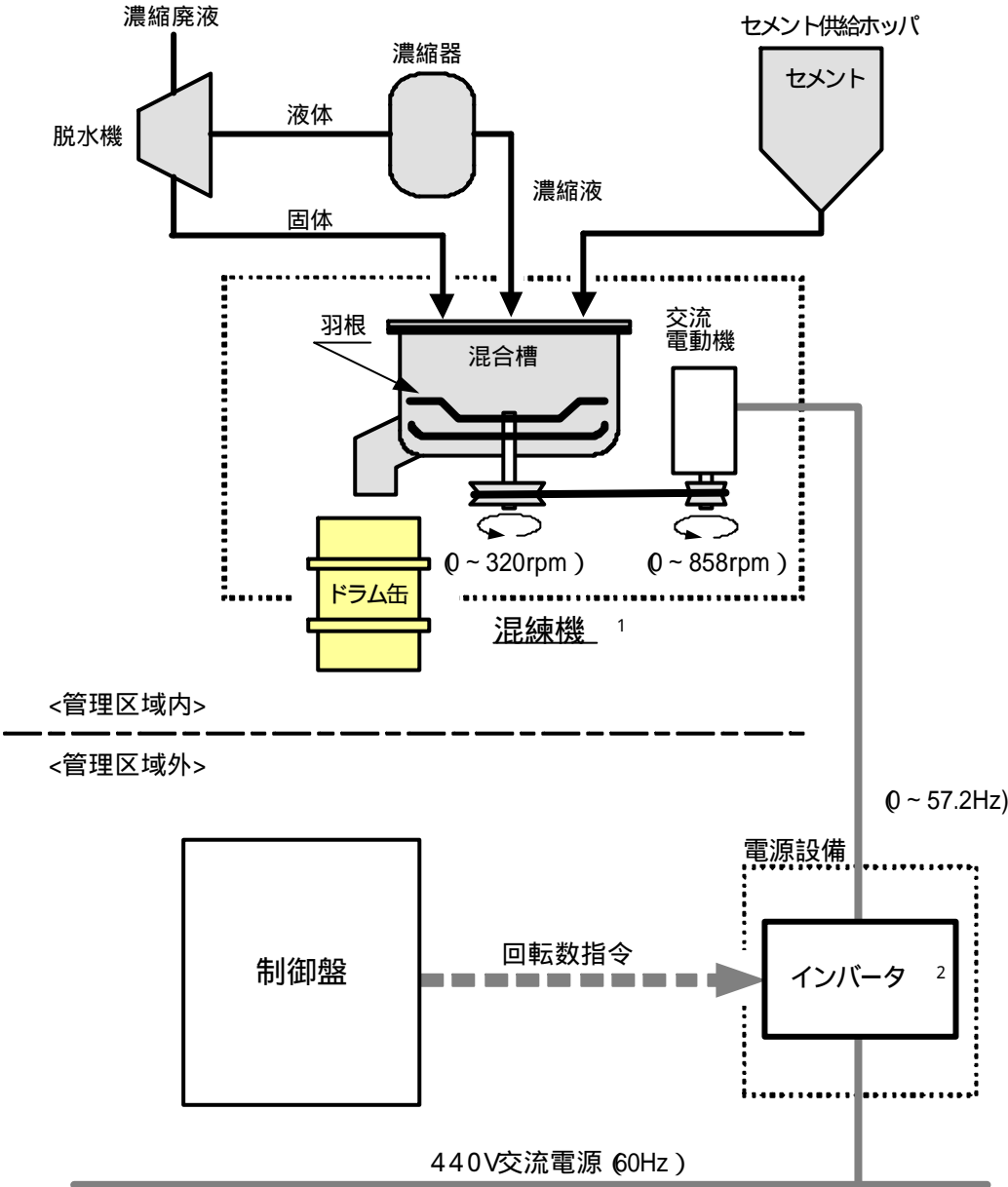
(2) インバータの異常を早期に検知できるよう、セメント固化装置定期点検において、当該インバータに負荷電流が流れた状態で電流を測定することとし、その旨を作業要領書に反映した。

以上

## 添 付 資 料

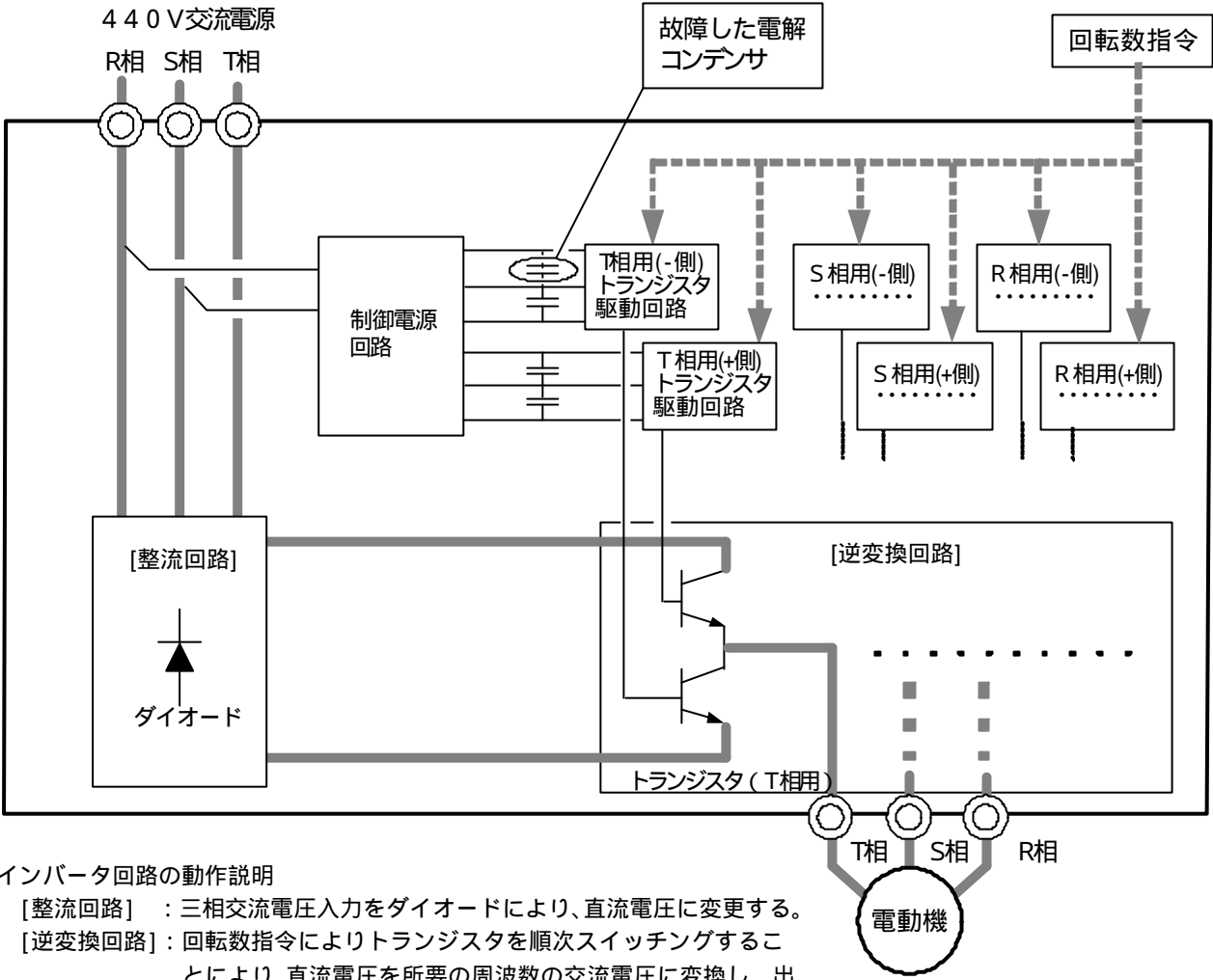
- 添付資料 - 1 伊方発電所第3号機  
セメント固化装置混練機まわり設備構成概略図
- 添付資料 - 2 インバータ回路概略図

# 伊方発電所第3号機 セメント固化装置混練機まわり設備構成概略図



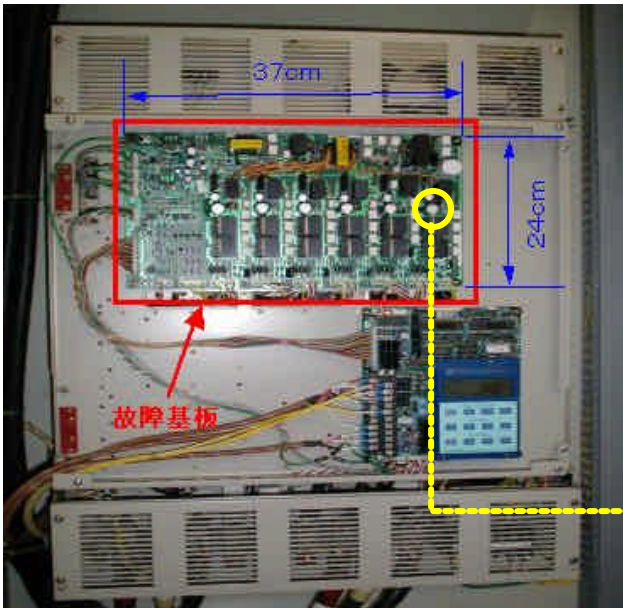
- 1 混練機  
管理区域内で発生する廃液等をセメント固化処理するため、廃液にセメント等を加えて混ぜ合わせるための装置
- 2 インバータ  
電動機の回転数を制御するため周波数及び電圧を変換する電源設備  
過負荷等を検知し、混練機を停止する保護装置を内蔵している

# インバータ回路概略図

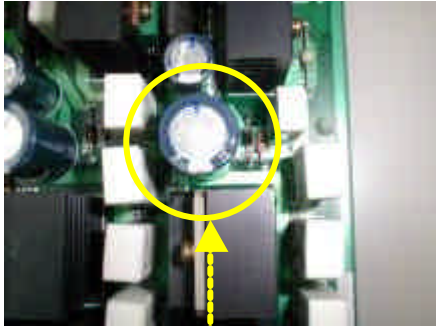


## インバータ回路の動作説明

- [整流回路] : 三相交流電圧入力をダイオードにより、直流電圧に変更する。
- [逆変換回路] : 回転数指令によりトランジスタを順次スイッチングすることにより、直流電圧を所要の周波数の交流電圧に変換し、出力電圧の大きさを同時に制御する。



インバータ盤内



当該電解コンデンサ