

伊方発電所

雑固体焼却設備排気筒じんあいモニタ
制御装置の不具合について

令和 3 年 9 月
四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所 雑固体焼却設備排気筒じんあいモニタ制御装置の不具合について

2. 事象発生の日時

令和3年5月23日 18時10分

3. 事象発生の設備

伊方発電所 雑固体焼却設備排気筒じんあいモニタ制御装置

4. 事象発生時の運転状況

伊方発電所第1号機 廃止措置中

伊方発電所第2号機 廃止措置中

伊方発電所第3号機 第15回定期事業者検査中

5. 事象の発生状況

伊方発電所雑固体焼却設備^{※1}は停止中のところ、1、2号機中央制御室において、5月23日15時31分、雑固体焼却設備の放射線モニタ異常を示す警報が発信したため、保修員が現場を確認したところ、焼却炉排気筒じんあいガスモニタ用サンプラ^{※2}の制御装置^{※3}（以下、「当該制御装置」という。）不調を示す表示灯が点灯していることを確認した。同日18時10分、当該制御装置のリセット操作を実施したが、復帰しなかったため、当該制御装置が故障していることを確認した。

その後、原因調査を実施したところ、当該制御装置の演算装置^{※4}に不具合を確認したため、演算装置を新品に取替えし、5月27日9時41分、通常状態に復旧した。

なお、復旧までの間、放射線監視は仮設モニタで実施しており、本事象によるプラント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、2）

※1 雑固体焼却設備

管理区域内の作業で発生した紙ウエス、布切れ等の可燃性の低レベル放射性廃棄物を焼却減容する設備。

※2 焼却炉排気筒じんあいガスモニタ用サンプラ

雑固体焼却設備の排気筒中におけるじんあい（ちり、ほこり）およびガス状の放射性物質の濃度を計測するため、空気をサンプリングする装置。ろ紙等に放射性物質を捕集する捕集部と真空ポンプをもつ吸引部、流量計、圧力計などの流量計測部などで構成される。

※3 制御装置

スイッチ、センサ等の信号の状態により、あらかじめ決められた条件（プログラム）に従い出力回路をコントロールする装置。シーケンサ。

※4 演算装置

制御装置を構成する基本部分で、論理演算・四則演算などを行う装置。CPU。

6. 事象の時系列

5月23日

- 15時31分 1、2号機中央制御室に「焼却炉放射線モニタ故障」警報発信
- 15時36分 当直員が雑固体焼却設備制御室の放射線監視盤にて、焼却炉排気筒じんあいモニタ（R-Z501）の故障表示灯が点灯していることを確認
- 16時06分 当直員が現地（管理区域内）の焼却炉排気筒じんあいモニタにて、「シーケンサ異常」表示灯が点灯していること、および焼却炉排気筒じんあいガスモニタ用サンプルが停止していることを確認
- 16時50分 保修員が当該制御装置のリセット操作準備を開始
- 18時10分 保修員が当該制御装置のリセット操作を実施したが、復帰しないため当該制御装置が故障していることを確認
- 22時10分 仮設モニタの設置完了

5月25日

- 15時15分 当該制御装置の演算装置を新品に取替実施
- 15時55分 当該制御装置の健全性確認（シーケンス試験）開始

5月26日

- 15時33分 当該制御装置の健全性確認（シーケンス試験）終了
焼却炉排気筒じんあいガスモニタ用サンプルを起動し、状態確認を開始

5月27日

- 9時41分 焼却炉排気筒じんあいガスモニタ用サンプルの状態確認終了（通常状態に復旧）

7. 調査結果

当該制御装置の不具合について、以下の調査を実施した。

(1) 事象発生時の状況調査

a. 警報発信状況

1、2号機中央制御室に雑固体焼却設備の放射線モニタ異常を示す警報が発信したため、現場の状況を確認したところ、当該制御装置不調を示す警報である「シーケンサ異常」表示灯が点灯していること、および焼却炉排気筒じんあいガスモニタ用サンプラが停止していることを確認した。

b. 当該制御装置の状況

当該制御装置を確認したところ、電源は正常に供給されているが、当該制御装置の演算装置の動作状況を示す「RUN」ランプが消灯しており、演算装置が停止していることを確認した。

c. 当該制御装置のリセット操作

演算装置が停止していたことから、当該制御装置のリセット操作(電源の「切」「入」)を実施し、演算装置の再起動を試みたが、事象は改善されなかった。

(2) 当該制御装置の演算装置取替

(1) 項の状況のとおり、演算装置の「RUN」ランプが消灯していたことから、当該制御装置の演算装置に異常があることが想定されたため、演算装置を新品に取替えしたところ、「シーケンサ異常」表示灯が消灯した。その後、焼却炉排気筒じんあいガスモニタ用サンプラを起動して状態確認を行い、焼却炉排気筒じんあいガスモニタ用サンプラの健全性に問題がないことを確認した。

(3) 演算装置の詳細調査

取替を行った演算装置について、メーカーによる詳細調査を実施したところ、内部の水晶発振器^{※5}が故障していることが確認された。

(添付資料－3)

※5 水晶発振器

演算装置内の電子部品。制御装置が制御する各機器の動作タイミングや歩調をあわせるための基準となる周波数信号を生成する部品。

(4) 保守状況の調査

当該制御装置は、1年毎に定期点検を実施しており、至近では2020年7月～9月に異常がないことを確認している。

当該制御装置の取替は、10年周期で実施しており、至近では2011年度に取替を実施している。なお、当該制御装置については、現在、製造中止になっていることから、取替周期である本年度（2021年度）の定期点検時に新型式のものへ取替える予定であった。

(5) 類似機器の調査

伊方発電所において、当該制御装置と同型式の制御装置を使用している機器を調査したところ、7台（当該制御装置は除く。）を確認した。これらの機器について、警報発信がないこと、および定期的な動作状況確認等により制御装置の異常がないことを確認した。

（類似機器7台の内訳と至近の点検時期）

伊方発電所第1号機 : 2台

- ・格納容器排気筒よう素トリチウム用サンプラ（至近の点検：2019年度）
- ・補助建家排気筒よう素トリチウム用サンプラ（至近の点検：2019年度）

伊方発電所第2号機 : 2台

- ・格納容器排気筒よう素トリチウム用サンプラ（至近の点検：2019年度）
- ・補助建家排気筒よう素トリチウム用サンプラ（至近の点検：2019年度）

伊方発電所雑固体焼却設備 : 3台

- ・焼却炉排気筒よう素トリチウム用サンプラ（至近の点検：2020年度）
- ・焼却炉排気口よう素トリチウム用サンプラ（至近の点検：2020年度）
- ・焼却炉排気口じんあいガスモニタ用サンプラ（至近の点検：2020年度）

(6) 過去の類似事象

伊方発電所における過去事象を調査したところ、類似事象がないことを確認した。

8. 推定原因

調査結果から、当該制御装置の演算装置内部にある水晶発振器が故障していることが判明した。これにより、制御装置を正常に動作させるための基準となる周波数信号が生成されなくなったため、当該制御装置が正常動作できずに停止し、警報発信に至ったと推定される。

水晶発振器の故障原因についてメーカーに確認したところ、過去同様の事象が発生したことはほとんどなく、偶発的に発生したものと推定されるとの回答であった。

9. 対策

- (1) 当該制御装置については、演算装置を同型式の未使用品に取替えした。なお、当該制御装置については既に製造中止となっているため、計画通り、2021年度中に演算装置を含む新型式の制御装置に取替を行う。
- (2) 今回故障した演算装置については、製造中止により今後新品を購入することができないため、修理を実施し、予備品として確保する。今後、全ての類似機器が演算装置を含む新型式の制御装置に取替えするまでの間に同様の事象が発生した場合は、この予備品と取替を行う。

以 上

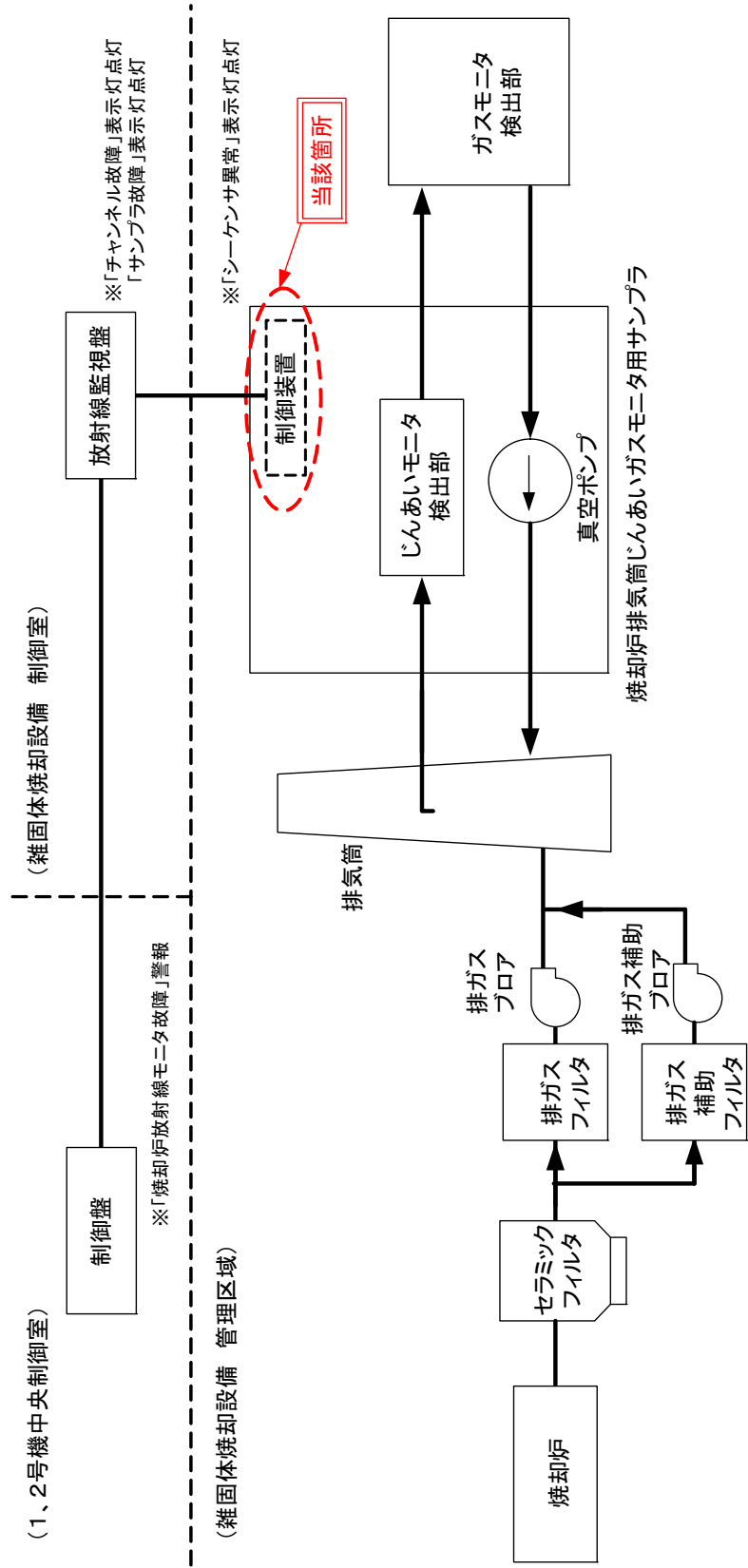
添 付 資 料

添付資料－ 1 雑固体焼却設備排気筒モニタ概略系統図

添付資料－ 2 焼却炉排気筒じんあいモニタ制御装置 警報発信状況

添付資料－ 3 演算装置内部写真（故障箇所）

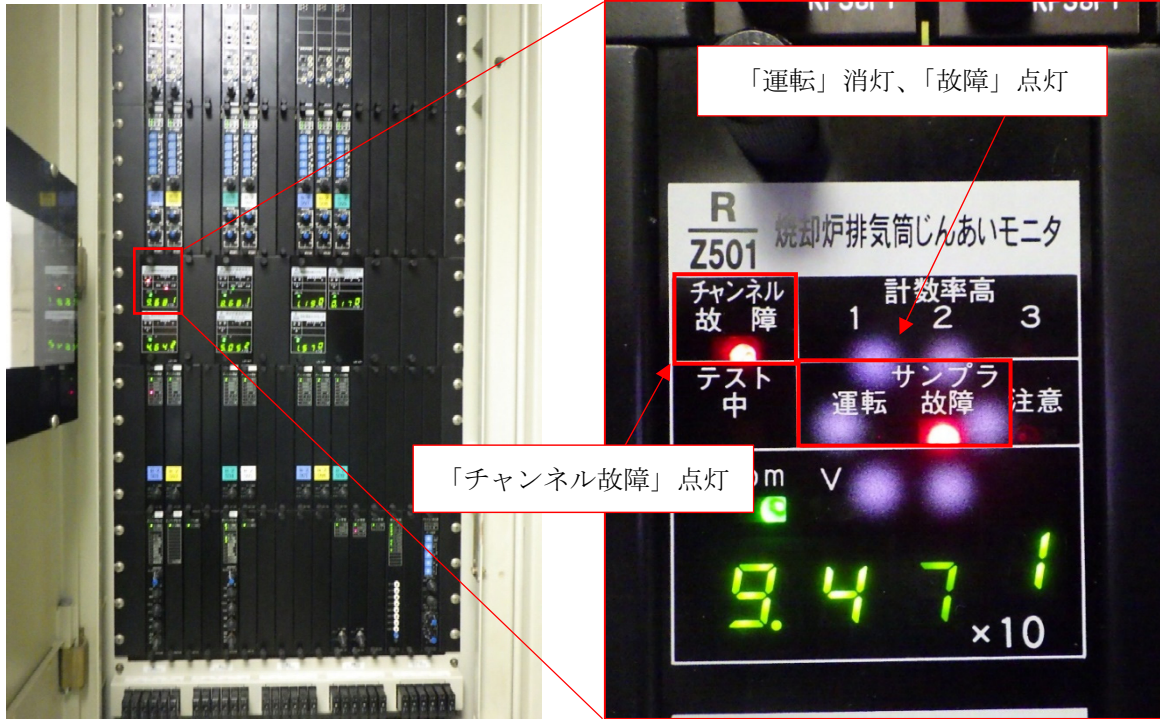
雑固体焼却設備排気筒モニタ概略系統図



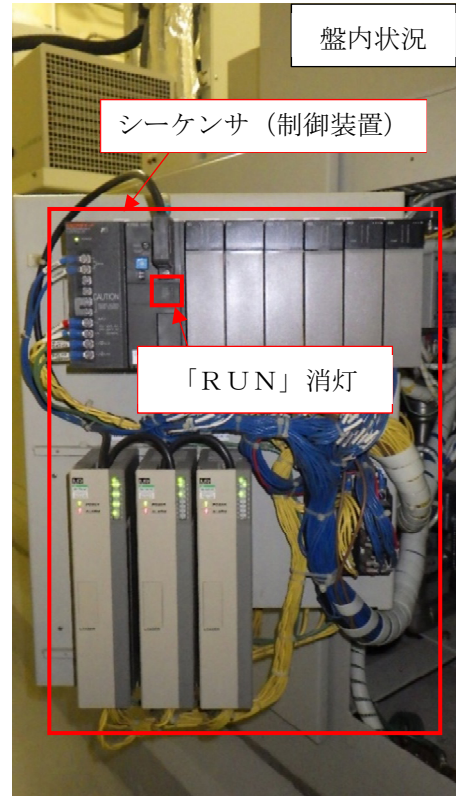
焼却炉排気筒じんあいモニタ制御装置 警報発信状況

<事象発生時>

【雑固体焼却設備 放射線監視盤 (雑固体焼却設備制御室)】



【焼却炉排気筒じんあいモニタ (R-Z501) (管理区域)】



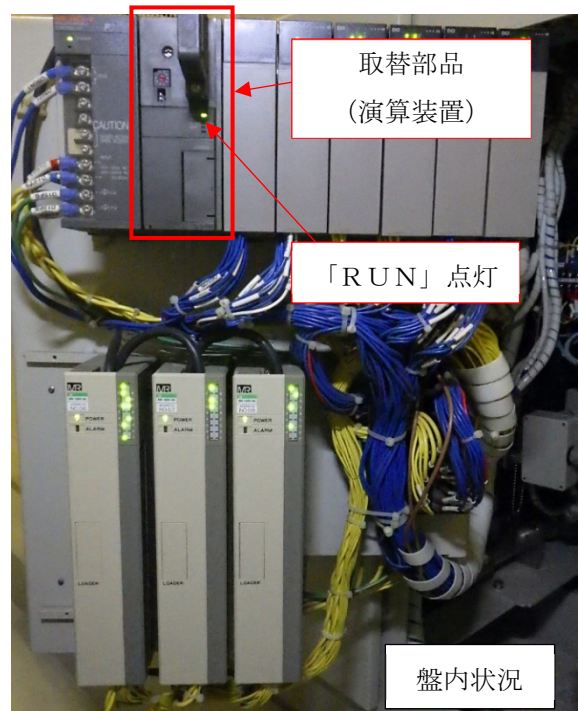
焼却炉排気筒じんあいモニタ制御装置 警報発信状況

<通常状態復旧後>

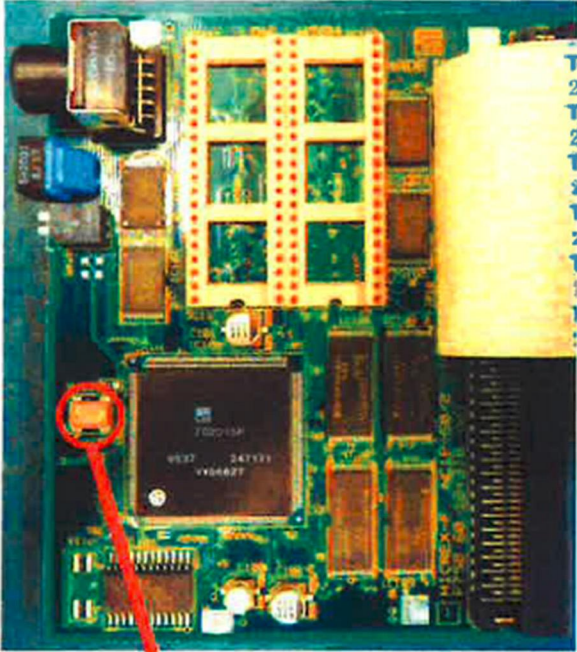
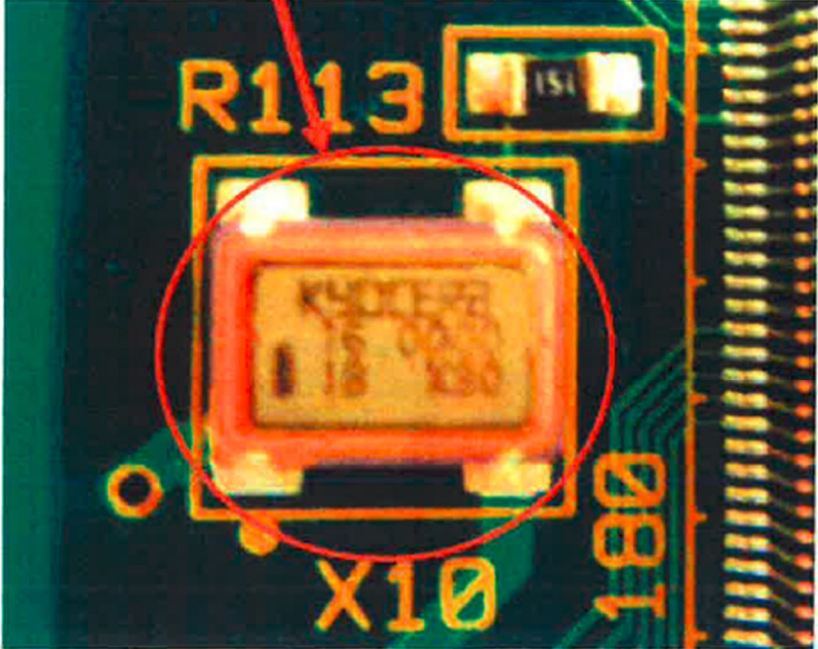
【雑固体焼却設備 放射線監視盤 (雑固体焼却設備制御室)】



【焼却炉排気筒じんあいモニタ (R-Z501) (管理区域)】



演算装置内部写真（故障箇所）

全体写真	備考
	<p>全体写真</p>
拡大写真	備考
	<p>故障した水晶発振器</p>