# もんじゅで公表した不具合事象について

平成22年6月29日

(独)日本原子力研究開発機構 敦賀本部高速増殖炉研究開発センター



## 目 次

- 1. 警報発報情報や不具合事象の公表一覧
- 2. 不具合事象の発生場所
- 3. もんじゅ特有の不具合事象及び警報の適正化対策
- 4. ま と め



## 1. 不具合事象の公表一覧(その1)

## 炉心確認試験前に公表した不具合事象について

١	No.	公表 月日	件名	発生概要	もんじゅ特有
	1			2次系Aループナトリウム漏えい検出器(RID)のサンプリングポンプがモータの地絡により停止し、 警報が発報。	0

#### 炉心確認試験開始以降に公表した不具合事象について(1/2)

## 平成22年5月6日~6月28日

No.	公表 月日	件名	発生概要	もんじゅ特有
(1)	平成22年 5月7日 5月9日	「FFD CG法プレシピテータ計数率高」警報の発報と測定停止	カバーガス法破損燃料検出装置の検出器(プレシピテータ)3台のうち、A号機で計数率が高くなり 警報が発報したためA号機での測定を停止。 5月9日C号機でも同様な兆候が見られたため、C号機の測定を停止。	0
(2)	平成22年 5月8日	「予熱温度高」警報の発報	1次メンテナンス冷却系ベントラインのナトリウム配管部をヒータにより加温している箇所において、当該部の温度が高くなったことを示す警報(予熱温度高)が発報。	0
(3)	平成22年 5月9日	「2次主冷却系Aループタンクベーパトラップ出口温度低」警報の発報	2次系Aループにあるナトリウムタンク用のベーパトラップからアルゴンガスを排気する時にベーパトラップ出口温度が低くなったため、警報が発報。	0
(4)	平成22年 5月10日	「処理水pH低」警報の発報	停止中の一般排水の処理設備において、測定ポット内のpHが低くなったため、警報が発報。	×
(5)	平成22年 5月10日	制御棒挿入操作時の一時中断について	原子炉を未臨界とするため、微調整用制御棒(1本)を全挿入位置の6mm手前から間欠挿入操作を実施していたところ、残り3mm付近で挿入位置の変化がなかったことから、試験運転員は挿入操作を一時中断。	0
(6)	平成22年 5月12日	「中央計算機軽故障」(燃料取扱系計算機の伝 送異常)警報の発報	燃料取扱設備の情報を燃料取扱系計算機から中央計算機に伝送しているが、その伝送が一時的 に不調となり、警報が発報。	×
(7)	平成22年 5月14日	格納容器床下窒素雰囲気酸素濃度計の停止	格納容器床下の窒素雰囲気室内での酸素濃度を測定している装置が停止していることを確認。	0
(8)	平成22年 5月17日	「プロセスモニタ故障」(放射線管理室排気モニ タラック異常)警報の発報	放射線管理室の換気系(排気)で放射能を監視しているモニタ装置が、サンプル流量異常により サンプルポンプが停止し、故障警報が発報。	×
(9)	平成22年 5月19日 5月24日	「ナトリウム・水反応生成物収納設備異常」(酸素濃度高)警報の発報	ナトリウム・水反応生成物収納設備内の窒素ガス中の酸素濃度が高くなったことを示す警報が発報。	0
(10)	平成22年 5月23日	「1次主循環ポンプーC MGセット制御盤異常」 警報の発報	プラント起動のために1次主循環ポンプMGセットー括起動操作を行ったところ、「C-MGセット制御盤異常」警報が一時的に発報(警報は即リセット)。	×



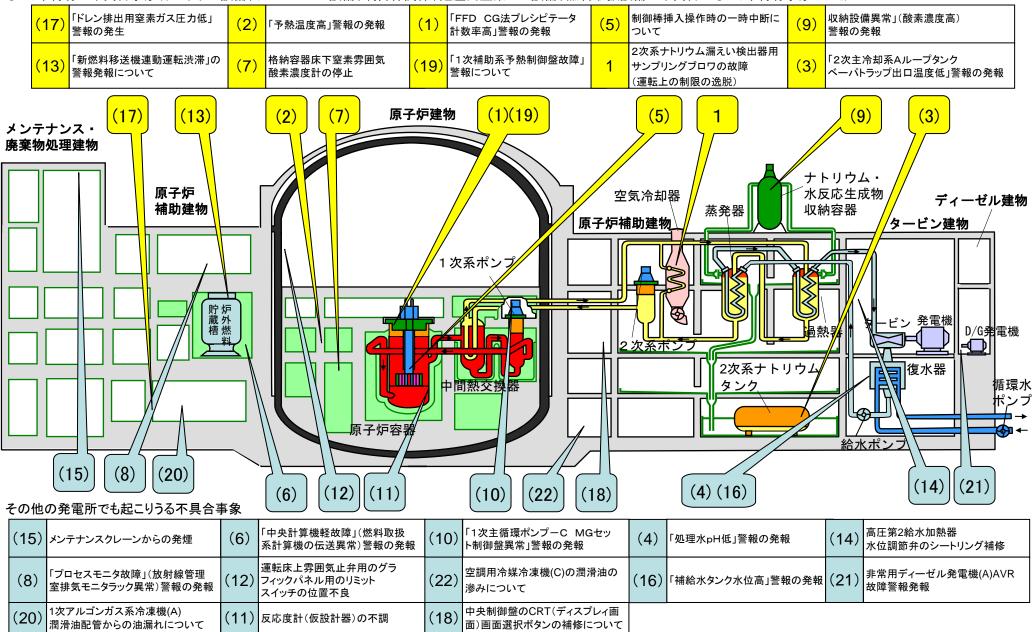
## 炉心確認試験開始以降に公表した不具合事象について(2/2)

No.	公表 月日	件名	発生概要	もんじゅ特有
(11)	平成22年 5月23日	反応度計(仮設計器)の不調	広域中性子検出器(WRM)の指示値の変化割合を換算し、パソコン上で、臨界状態を迅速に確認できる仮設の計器(反応度計)の出力値が不調。	×
(12)			運転床上雰囲気止弁を「全開」から「全閉」としたが、制御盤のグラフィックパネルの表示が「開」表示のままとなった。	×
(13)	平成22年 5月24日 5月25日	「新燃料移送機連動運転渋滞」の警報発報について	新燃料を新燃料貯蔵ラックから炉外燃料貯蔵槽に移送するため、新燃料移送機から地下台車へ 吊り下ろす際、燃料集合体の角度設定に異常を示す警報が発報し、自動運転が停止。	0
(14)		高圧第2給水加熱器水位調節弁のシートリング 補修	高圧第2給水加熱器水位調節弁の弁箱にシートリングを取り付けるためインパクトレンチでシートリングを締め込んだ際、シートリングの凸状の2個の爪(長さ約19mm×幅約6mm×高さ約6mm)が折損。	×
(15)	平成22年 5月26日	メンテナンスクレーンからの発煙	メンテナンス・廃棄物処理建物の上部に設置されているメンテナンスクレーン(主巻定格荷重:200トン、補巻定格荷重:30トン)の補巻を使用した作業中にクレーンから発煙を確認。	×
(16)	平成22年 5月27日	 「補給水タンク水位高」警報の発報 	補給水タンクの水位調節弁の点検を行うにあたり、前後弁を閉める前に水位調節弁の電源を切としたことから、当該弁が開となり、水が供給され補給水タンク内の水位が上昇し、警報が発報	×
(17)	平成22年 5月28日	「ドレン排出用窒素ガス圧力低」警報の発生	ドレン排出用の窒素ガス圧力が低下し、「ドレン排出用窒素ガス圧力低」の警報(設定値:29kPa)が発生。	0
(18)	平成22年 6月1日	中央制御盤のCRT(ディスプレィ画面)画面選択 ボタンの補修について	中央制御室の中央制御盤に設置しているCRT(No.7)の画面選択ボタンの一つが不調。	×
(19)	平成22年 6月4日	1次補助系予熱制御盤故障」警報について	1次アルゴンガス系に設置されている原子炉容器ベーパトラップ(A)の「予熱温度高」の警報(設定値:262℃)が発報。	0
(20)	平成22年 6月11日	1次アルゴンガス系冷凍機(A)の潤滑油漏れ	1次アルゴンガス系冷凍機*(A)の潤滑油の銅パイプ(直径約6.3mm)が破損して油が漏れていることを確認。	×
(21)	平成22年 6月25日	ディーゼル発電機(A)の故障警報の発報	ディーゼル発電機(A)を手動起動したところ、「AVR(自動電圧調整装置)故障」の警報が発報	×
(22)	平成22年 6月28日	空調用冷媒冷凍機(C)の潤滑油のにじみについて	運転中の空調用冷媒冷凍機(C)の潤滑油パイプの継手部から潤滑油の滲みを確認	×



## 2. 不具合事象の発生場所

もんじゅ特有の不具合事象(ナトリウム設備、アルゴンガス設備、制御棒関係、建屋内窒素ガス設備、燃料取扱設備の不具合がもんじゅ特有事象とした)



3. もんじゅ特有の不具合事象及び警報の適正化対策 (不具合事象の表題の番号は、不具合事象の公表一覧の番号に従う)



# 1.2次系ナトリウム漏えい検出器用サンプリングブロワの故障 (運転上の制限の逸脱)(4月27日)

#### 概要

- ①23時59分頃「2次系Na漏えい検出設備故障」の警報が発報。 現場を確認した結果、2次系Aループの補助冷却設備回りを検出 しているナトリウム漏えい検出器(HD-5)のRIDサンプリングブロ ワの故障をし、当該サンプリングブロワはモータ部の地絡によ る停止を確認。
- ②サンプリングブロワの停止により、補助冷却設備(A)の空気冷却回りのナトリウム漏えい検出が出来ないことから、27日0時07分に保安規定に基づく運転上の制限逸脱を宣言。その後、当該ブロワ交換により、ナトリウム漏えい監視が再開したことから、5時24分に運転上の制限逸脱の復帰を宣言。

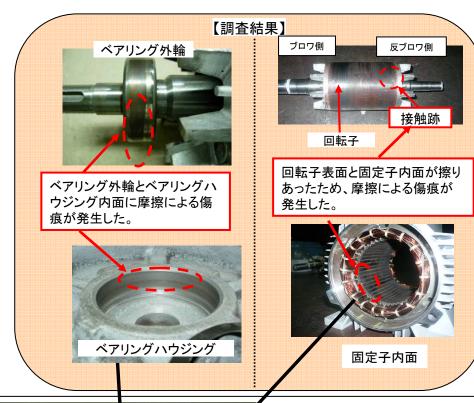
#### 原因

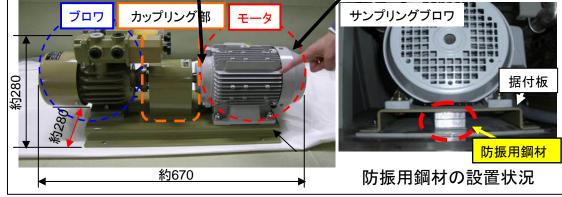
- ・ブロワとモータはカップリング部で接続されており、据付板に固定されているため、振動が抑制されにくい。(全体の重さ約40kg)
- ・運転中、モータよりブロワ側の振動が大きく、カップリング部を介して反ブロワ側の軸受ブラケットのベアリングハウジングで磨耗が生じ、その結果、モータの回転子と固定子が接触、地絡となった



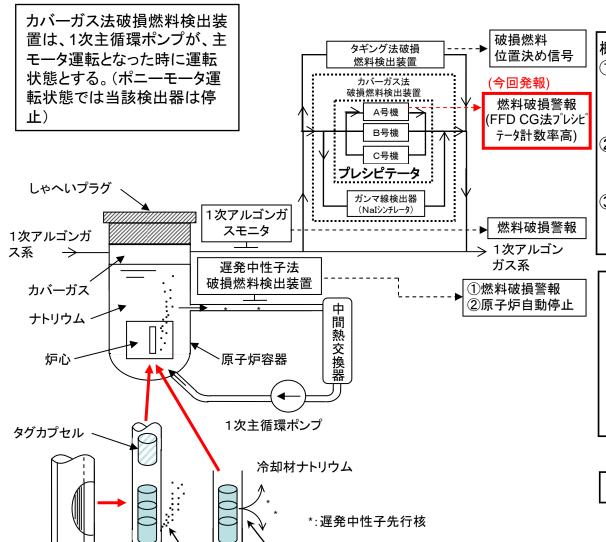
#### 対策

- ・モータの振動を抑制するため、全数(32台)を対象に「防振用鋼材」の設置による防振対策を実施し、防振対策効果が有効であることを確認。
- ・振動測定の頻度について、月1回から週1回に見直すなど傾向監視の強化を実施。





## (1) 「FFD CG法プレシピテータ計数率高 I警報発報(5月7日、9日)



#### 概要:

- ①平成22年5月6日23時09分頃、破損燃料検出設備における カバーガス法破損燃料検出装置のプレシピテータのうちA号機 に切替る際、<u>電気回路のノイズにより「FFD CG</u>法プレシピテー タ計数率高(22cps)\*」警報が発報。
- ②翌7日、同様にノイズにより警報が10時01分頃~11時54分頃にかけて6回発報。12時04分、A号機のプレシピテータを停止。
- ③5月9日の8時頃からC号機についても電気回路のノイズにより、 指示値の上昇傾向(警報発報なし)がみられたことから、予防 保全の観点からC号機についても停止。

#### 原因と対応:

原子炉停止後調査(検出器内の不純物蓄積状況、高圧印加時のパルスノイズ等)を実施。

原子炉運転状態でのノイズ発生状況の調査を継続的に実施。

ノイズ混入対策の効果確認、検討を継続的に実施。 炉心確認試験中の破損燃料の検出は、FFD-CG法ガンマ線 計測装置及び1次アルゴンガスモニタによる監視を実施。

対策:調査結果を基に再発防止を図る。

## 破損燃料検出システム

燃料ピン

ガスリーク

燃料集合体

開口破損

※:22CPS⇒約3, 400Bq/cm³

保安規定で定めるLCO逸脱の値は、1次アルゴンガス中の核分裂生成物濃度は $1.0 \times 10^8$ Bq/cm  $^3$  であり、今回の警報値は十分に低い値である。



## (5) 制御棒挿入操作の一時中断及び完了について(5月10日)

概要: 当日分の炉心確認試験を終了した後、原子炉を未臨界とするため、原子炉モードスイッチ「起動」で粗調整棒(CCR1)1本を全挿入後に微調整棒(FCR1)を全挿入する過程で、インチング操作\*実施中に、制御棒の挿入が残り3mm付近から円滑に実施できないとして挿入操作を一時中断した。(\*:制御棒挿入PB(プッシュボタン)の押し、離しを繰り返す)

原因:・「もんじゅ」の制御棒、微調整棒(FCR)のみに残り3mm付近から挿入速度が遅くなることを反応度測定検査制御棒操作手順書に明記していなかった。

- ・運転員に対する教育が不十分であった。
- ・このため、運転員は、駆動機 構等に何らかの異常が生じ た可能性も考慮し、念のため 挿入操作を中断。

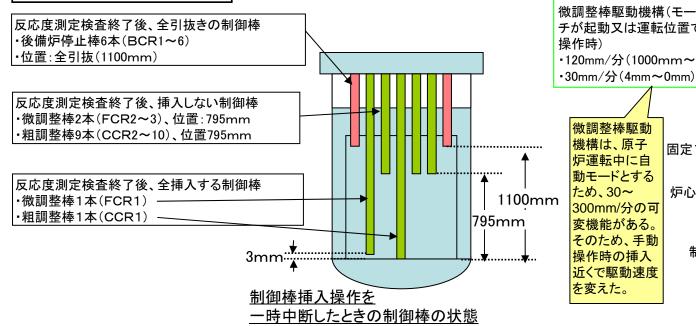
#### 対策:

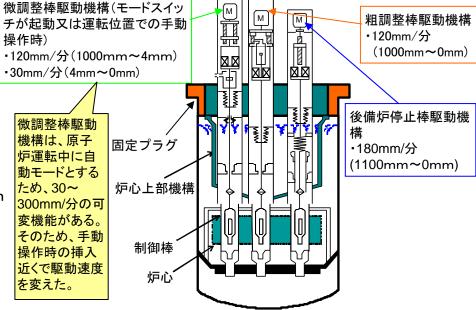
- (1) 反応度測定検査制御棒操作手順書に注意 事項の記載を5月10日実施。
- (2) 運転員全員に対しては、制御棒駆動機構 の系統概要及び微調整制御棒3mm付近で の挿入速度の変化を机上・シミュレータ訓練 にて再教育を実施。
- (3) 試験員全員に対しては、今回の事象に至った要因と再発防止及び微調整棒操作時の注意事項について机上にて再教育を実施した。 (5月11~19日)

#### < くその後の調査で判明した背景>

通常のFCR挿入操作は以下の状況で行うため、今回は特殊な操作となっていた。

- ①原子炉起動前点検で行う作動試験は、原子炉モードスイッチ「停止」で実施することから、FCRの挿入速度は遅くならないため、運転員の感覚が養えなかった。
- ②通常の原子炉停止操作では、連続挿入許可で実施することから1プッシュで100mm挿入する手順としている。
- ③シミュレータはモードスイッチ「起動」位置でのFCR挿入速度 可変機能を模擬していなかったため、炉心確認試験前の 訓練で運転員に対し、十分な教育が出来なかった





各制御棒の插入側駆動速度



## (13)「新燃料移送機連動運転渋滞」警報発報(5月24日、25日)

概要:22日に11体目の新燃料集合体を新燃料貯蔵ラックから炉外燃料貯蔵槽へ移送中、燃料取扱操作室で「新燃料移送機連動運転渋滞」警報が発報した。炉心装荷時の燃料集合体の方位調整のための、燃料集合体角度を調整する一連のシーケンス制御において一時的に発生したものである。方位調整の測定時間を3秒間に設定したことにより方位調整が問題なく確実に行えることを確認し、移送作業を再開した。その後3体を移送し、25日に14体目を移送中、同警報が発報したため作業を中断した。

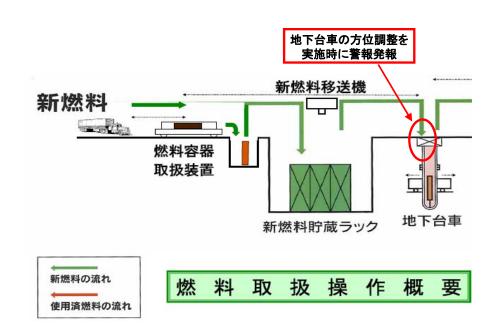
#### 原因:

- ①燃料移送機自動制御盤を更新(平成21年12月)したことにより、信号処理速度が向上した。このため、信号を自動制御装置へ入力後、10進法から2進法に変換する際、その変わり目部を読み取る確率が高くなった。
- ②その結果、方位角度を確認する数値の変わり目を誤読み込みする場合があったため、燃料集合体の方位確認が終了しなかったことにより、制御渋滞が発生し、警報が発報した。



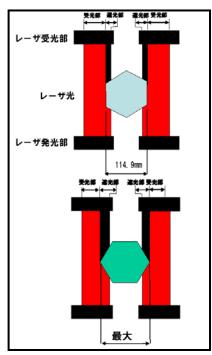
#### 対策:

- ・自動制御盤のソフトプログラムに誤読み込み防止回路を追加
- ・外径測定判定を実施する際に、グリッパ回転停止後のグリッパの 揺れ等が測定に影響しないように3秒タイマーを設置し、外径判 定を確実に実施するように変更
- ・模擬燃料集合体を使用して、方位調整ができることを確認





燃料集合体方位調整状況



レーザセンサによる外径測定



## (7) 格納容器床下雰囲気酸素濃度計の停止(5月14日)

概要:運転員の中央制御室巡視点検において、格納容器床下窒素雰囲気酸素濃度計がダウンスケールしていること、また現場操作盤において格納容器床下窒素雰囲気酸素測定装置が停止していることを確認。

酸素濃度計のダウンスケールは、酸素濃度計記録より11時02分頃と推定。(警報の発報なし) 現場において装置に異常の無い事を確認して再起動し、16時20分頃に復帰(計測開始)。

推定原因:システム停止信号へのノイズの侵入と 推定。



対応:ノイズの侵入箇所を特定するために、可能性のある箇所に記録計を5月19日に接続し、調査を実施中。現状までノイズ無し。また、予防処置として、システム停止信号が、ノイズのような短い信号で作動しないようタイマーを5月19日に設置。

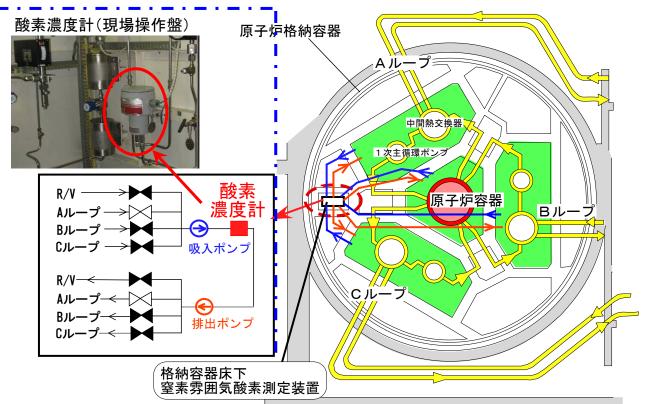


吸入ポンプ

予備ポンプ

排出ポンプ

格納容器内に設置されている酸素濃度 計やポンプなどには、破損、異臭などの 異常はなかった。



もんじゅ概略系統図



# JAEA))(9)ナトリウム・水反応生成物収納設備系統内「酸素濃度高」警報発報 (5月19日、24日)

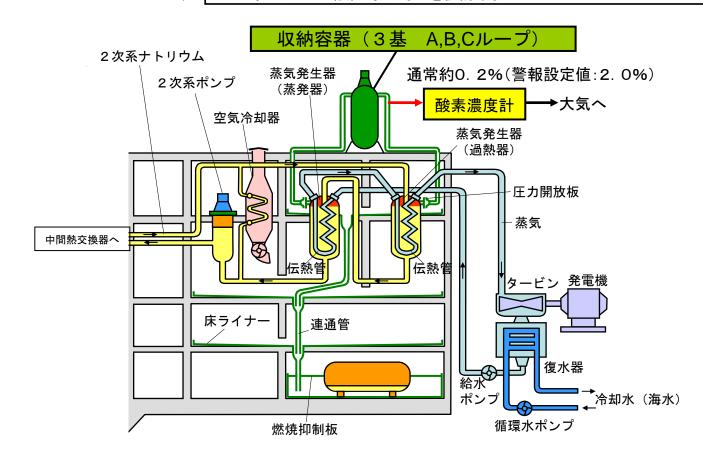
概要:「ナトリウム・水反応生成物収納設備異常」の警報が発報し、中央制御室の補助盤で確認したところ「酸素濃度高」の警報が発報。(23.24日にも 同様に発報)

酸素濃度の指示値は、0.2%で変動はなく安定しており、警報の発報は一過性で、その後の警報発報はない。警報設定値は2.0%。 なお、 本設備は、炉心確認試験では使用しない設備。

|推定原因:仮設計器で確認した結果、サンプリングラインの切替 時にスパイク状のピークが発生していることを確認



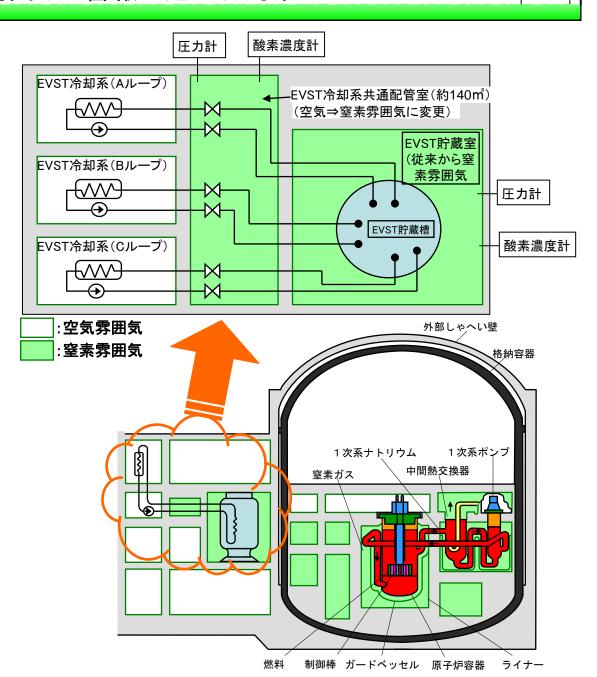
対応:サンプリングラインの切替を手動切替として、監視強化しながら実施 中。サンプリング流量調整により、切替時のピークを低減。自動切替 時のタイマー設置等の対応を検討中。





## 天候等の影響を受けた警報の適正化対策

- 〇ナトリウム漏えい対策の検討にて炉外燃料貯蔵設備(EVST) 共通配管室を空気雰囲気から窒素雰囲気へ変更
  - ・当該部屋でナトリウム漏えいが発生すると、EVSTの冷却系配管A、B、Cループがあるため、他ループへの影響がある。
  - ・ナトリウム漏えい時の他ループへの影響緩和策として、当該部屋を酸素濃度3%以下の窒素雰囲気とした。
- ○ナトリウム漏えい対策工事で当該部屋を空気雰囲気から窒素 雰囲気に変更を実施。
- 〇当該部屋の窒素圧力は微正圧(0.2~0.3kPa)に維持。
- 〇自然現象(低気圧、高気圧、強風による建屋内の気圧変動等) により、「EVST共通配管室圧力(狭域)高/低」の警報が頻発。 (5/8~5/31の間に「圧力低」の警報が約330回発報)
- 〇原子炉停止中においても同様に警報が発報していたが、プラント操作上特に問題とならないことから一時的なものとして対策を 行わなかった。
- 〇炉心確認試験を行ったところ、原子炉の運転操作に運転員を 集中させるため、警報発報の適正化が必要。
- 〇当該部屋は、酸素濃度2.5%以上で警報を発報(設計要求事項を満足)。窒素圧力の圧力低の警報発報は、設計要求事項ではない。
- 〇当該部屋は、酸素濃度計で警報を発報することから、窒素圧 力低警報を除外。圧力高の警報は、そのままとした。
- 〇自然現象などの一時的外乱によって発報する警報等に対して、 設計要求事項などを確認し、本来要求された警報機能を維持し つつ警報の適正化を実施していく。





## (17)「ドレン排出用窒素ガス圧力低」警報の発生(5月28日)

概要:中央制御室で「気体廃棄物処理系異常」の警報が発報し、現場を確認したところ、ドレン排出用の窒素ガス圧力が低下し、「ドレン排出用窒素ガス圧力低」の警報(設定値:29kPa)が発生した。

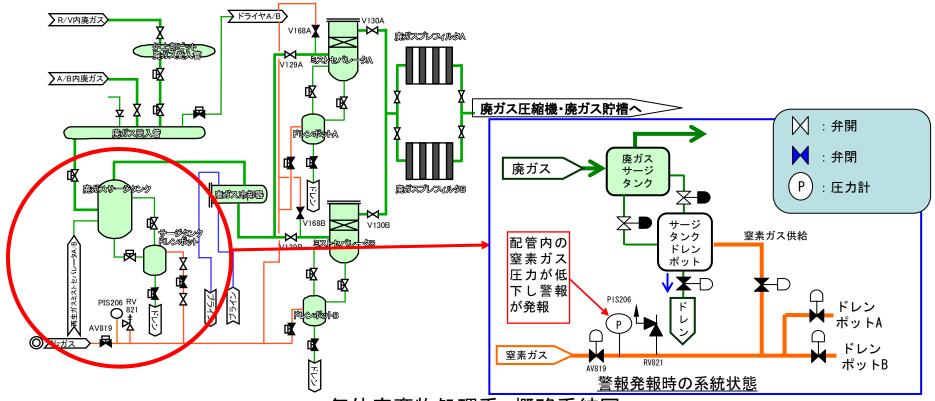
なお、当該窒素ガス圧力は、約10日に1回程度圧力の低下を確認して補給操作を行っていたが、5月上旬のころから2~3日に1回の補給となり、 補給頻度が多くなっていた。

推定原因:・配管内で密封されていた排出用窒素ガスの圧力低下の原因について、調査中。



対応:・気体廃棄物処理系の運転には影響なし。

- ・毎日、圧力低下傾向の確認を実施するとともに、圧力低下時は窒素ガス加圧を行う。
- ・運転員への負荷低減対策として、当該警報発報の設計要求事項を確認し、系統設備 の影響も踏まえた検討を行う。
- ・炉心確認試験が中断する6月21日から、窒素ガス圧力低下の原因調査を行う。



気体廃棄物処理系 概略系統図



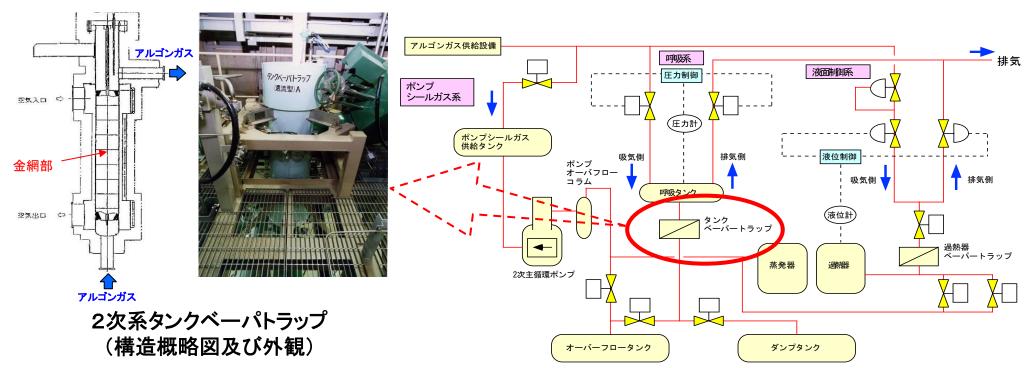
## (3) 2次主冷却系Aループタンクベーパトラップ出口温度低警報発報(5月9日)

概要:「2次Arガス系ベーパトラップ室(A) タンクベーパトラップ出口温度低」警報が発報。当該場所の通常温度は、120℃程度であるが、系統内のアルゴンガスの排気時に一時的に温度が100℃以下(警報値:100℃)となり警報が発報した。その後、8時17分頃に警報はリセット。機器の故障ではないことを確認している。

原因:2次アルゴンガスの排気による一時的な出口温度の 低下によるもの。



対策:冷却用送風機の風量調整を5月20日に実施。



#### 【2次系タンクベーパトラップの概要説明】

ナトリウムベーパ及びミストを含むアルゴンガスは、ベーパトラップ下部の入口 ノズルから流入し、金網部を上昇する。胴の外壁は強制空冷されており、アルゴ ンガスは上昇中に冷却され、アルゴンガス中のナトリウムベーパおよびミストの 大部分は金網で捕獲・除去される。

#### 2次アルゴンガス系概略系統図



## (19) 「B 1次補助系予熱制御盤故障」警報について(6月4日)

概要:流量係数評価のため1次主循環ポンプによるナトリウムの循環流量を増加させるため、原子炉容器カバーガスの圧力設定を定格の状態 (約40→約55kPa)に変更。その後、「1次補助系予熱制御盤故障」の警報が発報したため現場を確認したところ、1次アルゴンガス系の原 子炉容器ベーパトラップ(A)の「予熱温度高」を示す警報が発報していた。

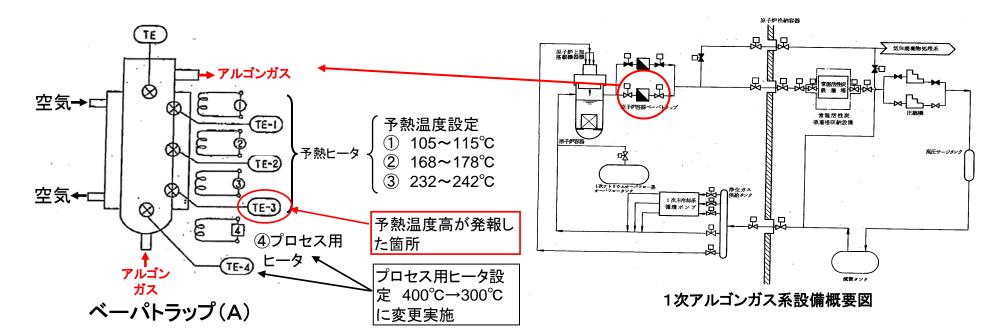
#### 推定原因:

原子炉容器カバーガスの圧力設定を定格の状態(約40→約55kPa)にした際、アルゴンガスの循環流量が一時的に増加したことから、予熱ヒータ③部の温度が上昇し、警報(設定値262℃)が発報したものと推定。



#### 対策:

- ・ベーパトラップの温度を低下させるため、ベーパトラップの入口に設置してあるプロセス用ヒータの設定を400℃から300℃に変更。その後、予熱ヒータ③の温度が低下し、警報はリセットした。(6月4日) その後まわりの予熱温度に問題が無いことを確認。(6月5日)
- ・40%出力試験までに温度設定を検討・調整する予定。





## (2) 1次メンテナンス冷却系ベント配管「予熱温度高」警報発報(5月8日)

日時:平成22年5月8日 16時45分頃

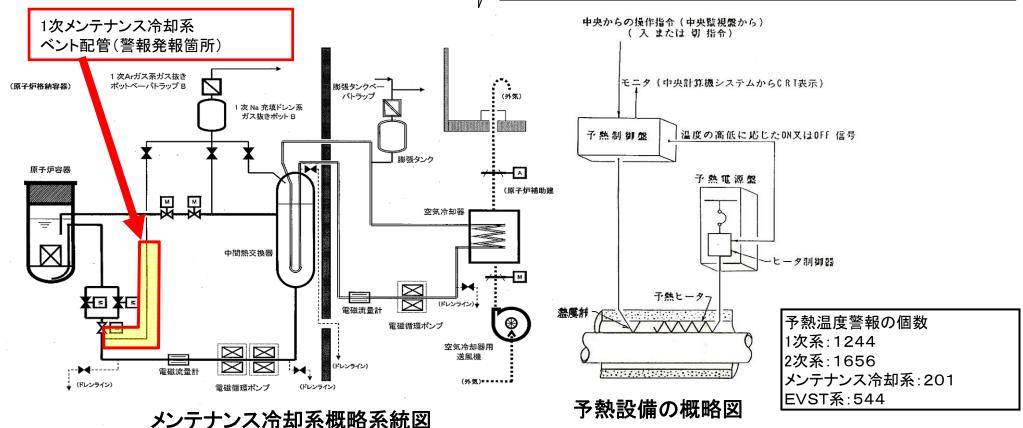
概要:1次メンテナンス冷却系ベント配管の「予熱温度高(警報設定値:250℃)」警報が発報。

機器の故障ではなく、予熱温度の制御状態も正常。なお、17時01分頃に警報は自動的にリセット。

原因: 当該箇所の予熱温度は220℃から230℃の範囲で制御しており、一時的な予熱温度の変動によることを確認。



対策:設備への影響がないことを確認のうえ、警報設定値を260°Cに5月8日に変更した。また、当該部位及び周辺の予熱ヒータの制御が正常であることを確認した。(5月8日)





- 1. 試験運転中に発生した不具合事象、並びに想定していない警報等に対しては、公表行うなど実施している。また、機構内の第三者による警報のあり方や実運用に基づく警報の適正化など、組織的な業務改善に努めている。
- 2. 発生した不具合事象については、原因、対策、水平展開など必要な取り組みを実施している。これら取り組みを継続・展開することによって、運転中プラントにおける不適合管理活動の継続的な取り組みと是正措置(設備改善、手順書改訂、要領類の反映等)など、着実なPDCA活動を図っていく。

# 参考資料



## その他の発電所でも起こりうる不具合事象(その1)

#### (4)一般排水の処理設備における「処理水pH低」 警報発報(5月10日)

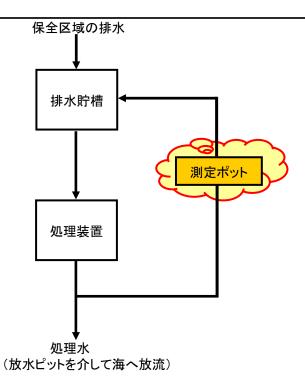
概要:「排水処理設備異常」警報(処理水pH低)が発報。 測定ポットの水を処理し、警報は21時53分にリセット。

(「排水処理設備」は非管理区域より排出される空調系の凝縮水などの排水処理を行う設備:処理水pH6~8)

推定原因: 当該設備は当時停止中であるが、測定ポット内の水に大気中の 炭酸ガスが溶け込みpHが低くなって発生したものと推定。

対策:設備上の問題はない。

なお、警報機能が要求されない設備の停止中においては、少量の水を 検出ポットに供給して水を入れ替えることにより、警報発報しないよう 設備対策(6月14日)し、手順書に反映(6月21日)した。

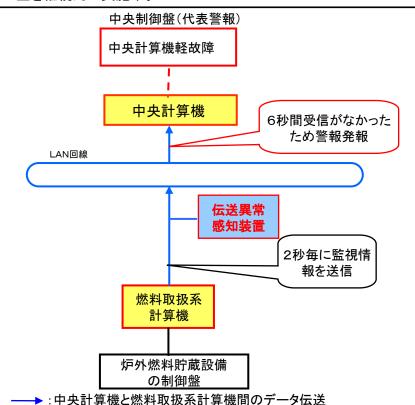


## (6)中央計算機軽故障 (燃料取扱系計算機の伝送異常)警報発報(5月12日)

概要:「中央計算機軽故障」警報(燃料取扱系計算 機伝送異常)が発報。警報は3分後にリセット。

推定原因:燃料取扱系計算機から中央計算機に炉外燃料貯蔵設備の監視情報を送信する際に、一時的に送信処理エラーが生じ、中央計算機において受信ができなかったものと推定。

対応:計算機の一過性現象であり、処理エラーの分析と今後の傾向把握 を実施するため、5月30日に伝送異常を感知する装置を設置し、調 査を継続的に実施中。





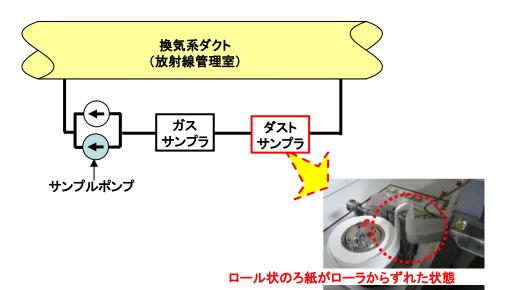
## その他の発電所でも起こりうる不具合事象(その2)

#### (8)プロセスモニタ故障警報の発報(5月17日)

概要:「プロセスモニタ故障」警報が発報し、中央制御室の補助盤にて「放射線管理室排気モニタラック異常」の警報発報を確認。現場を確認したところ、流量異常によりサンプルポンプ(A)号機の停止を確認。なお、放射線管理室排気モニタが停止しても後段の排気筒モニタで連続監視しており、その指示値に変動はないことから、環境への影響はなし。

原因:ダストモニタ検出器の「ろ紙送り装置」において、ろ紙の取付方法 が適切でなかったため、ロール状のろ紙が巻き取り装置のローラか らずれた状態となり、サンプル流量の異常(流量が増加)が発生し、 サンプルポンプが停止。

対策:ダストモニタ検出器の「ろ紙送り装置」のろ紙取り付け方法の周知 と再教育を担当課員及び協力会社社員に対し、5月20、21日に実施。



## (10)1次主循環ポンプーC M-Gセット 制御盤異常 警報発報(5月23日)

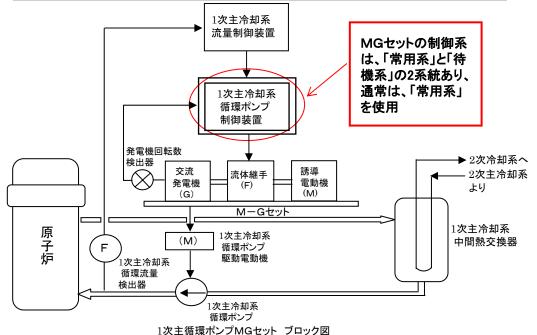
概要:「C-MGセット制御盤異常」警報が一時的に発報 し、直ちにリセットした。 現場盤にて、「自動電圧調整装置異常」、「常用系ー待機系間偏差大」を確認。当 該MGセットの運転状態に異常はないこと、警報の発生は一過性で、その後の警 報の発生はないことを確認。

#### 推定原因:

- ・C-MGセット起動初期に回転数が急激に上昇下降する際、「常用系」と「待機系」の 計測回路の応答性の差に起因していると考えられる。
- ・模擬信号による調査(5月29~30日)の結果、待機系制御回路の可変抵抗器(V/Hz 設定器ポテンショメータ)の一時的な接触不良により、偏差大の警報発報に至ったも のと推定。

#### 対応:

- ・待機系制御回路の可変抵抗器の酸化皮膜除去を5月30日に実施。
- •5月31日の起動以降、過渡変化における偏差特性及び応答特性を確認した結果、 偏差がないことを確認。(5月31日~6月3日)



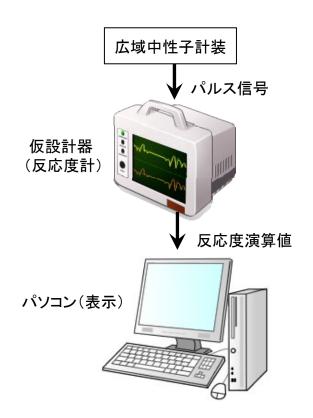


#### (11)反応度計(仮設計器)の不調(5月24日)

概要: 広域中性子検出器(WRM)の指示値の変化割合を換算し、パソコン上で、臨界状態を迅速に確認できる仮設の計器(反応度計)において使用していたチャンネルに指示不良を確認。反応度計の他のチャンネルに切替て、試験を継続。

原因:仮設計器の信号変換器部(アイソレータ部)が故障

対策:原子炉停止中の6月1日に基板交換を実施し復旧



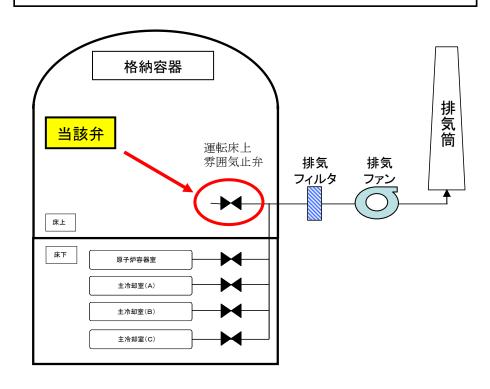
#### (12)運転床上雰囲気止弁用のグラフィックパネル用の リミットスイッチの位置不良について(5月24日)

概要:格納容器床上空気雰囲気の減圧操作で、運転床上雰囲気止弁を「全開」から「全閉」とした際、中央制御室の制御盤のグラフィックパネルの表示が「開」(ランプ点灯)のまま「閉」(ランプ消灯)表示とならなかった。

現場確認を行ったところ、制御盤では同弁の「閉」表示ランプが点灯していること及び弁が「閉」状態であることを確認。

原因:グラフィックパネル表示用のリミットスイッチの不具合。

対策:同弁のグラフィックパネル用のリミットスイッチの位置調整(5月29日)を実施し、正常に作動することを確認。





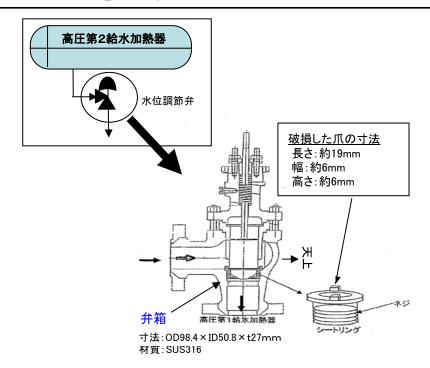
#### (14) 高圧第2給水加熱器水位調節弁のシートリング の補修について(5月25日)

概要:水·蒸気系の高圧第2給水加熱器水位調節弁の分解点検において、当該弁の点検・手入れ後、弁箱にシートリングをネジ込みインパクトレンチで増し締めを行った際、シートリングの爪(2個)が折損した。 2個の折損した爪(金属片)は、配管内部から回収した。

原因: 弁を締め付ける際、必要以上のトルクをかけ増し締め行ったため、 折損した。

対策:・シートリングを新品と取替える。

・シートリングの爪を折損しないようトルクの小さいインパクトレンチを用いる。



#### (15)メンテナンスクレーンからの発煙について(5月26日)

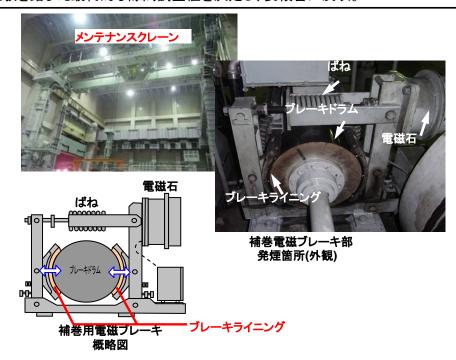
概要:メンテナンス・廃棄物処理建物の保修エリア(M-501)上部に設置されている メンテナンスクレーン(主巻定格 荷重:200トン、補巻定格荷重:30トン)の補巻 を使用し、搬出作業を行っていたところ、当該クレーンから発煙を確認し、クレー ンを停止。

#### 推定原因:

・ブレーキ隙間調整を行った際、ブレーキライニングの当たりが出ていないことを十分に考慮しなかったこと及びインチング操作によるドラムの熱膨張が相まって、運転中にブレーキライニングとブレーキドラムが接触、過熱し発煙に至ったものと推定。

#### 対応:

・ブレーキライニングを交換する。製品誤差を考慮した暫定値で隙間設定し、荷重試験を踏まえ最終的な隙間調整値を決定し、要領書に反映。





#### (16)補給水タンク水位高/低警報の発報(5月27日)

概要:補給水タンクの水位調節弁の点検を行うにあたり、前後弁を閉める前に水位調節弁の電源を切としたことから、当該弁が開となり、水が供給され補給水タンク内の水位が上昇し、警報が発報した。

原因:隔離作業時におけるヒューマンエラー。

- 対策:アイソレ実施・キャンセル依頼票において作業の順番を明記する等の 関連する手順書を改訂した(6月2日)。
  - ・発生事象ならびに手順書改訂部の周知・教育を実施した(5月31日~6 月2日)。

# 補給水タンク水位調節弁 補給水タンク人口弁 (前弁) (後弁)

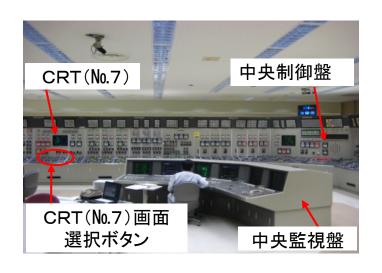
## (18)中央制御盤のCRT(ディスプレィ画面)画面選択ボタンの補修について(6月1日)

概要:5月31日、中央制御室の中央制御盤に設置しているCRT\*1(No.7 \*2)において、中央監視盤に設置している画面情報を表示するための画面選択ボタンが不調となり、選択ができなくなっていることを確認した。その調査・補修のため5月31日保修票を発行した。

原因:選択ボタンの不調

対応:・プラントの運転及び監視に対して影響なし

・8月に選択ボタンを補修予定





## (20)1次アルゴンガス系冷凍機(A)潤滑油配管からの油漏れ について(6月11日)

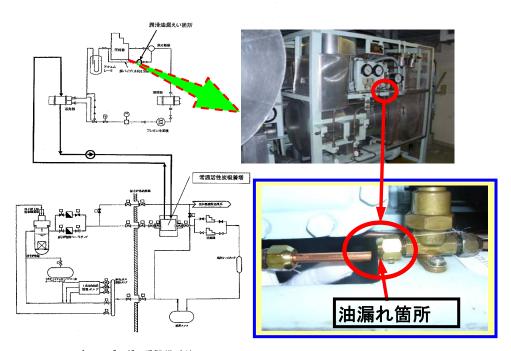
概要:現場確認において、1次アルゴンガス系冷凍機(A)潤滑油配管(銅パイプ直径約6.3mm)が破損して潤滑油が漏れていることを確認した。冷凍機をAからBに切替を実施し、油の漏えいは停止した。潤滑油の漏れた量は約100であった。

#### 推定原因:

冷凍機の振動により銅パイプが疲労破損したものと推定。

#### 対応:

・銅パイプを新品と交換し、銅パイプ回りに仮のサポートを追設し、振動低減処置を実施。(6月13日)



1次アルゴンガス系設備系統図

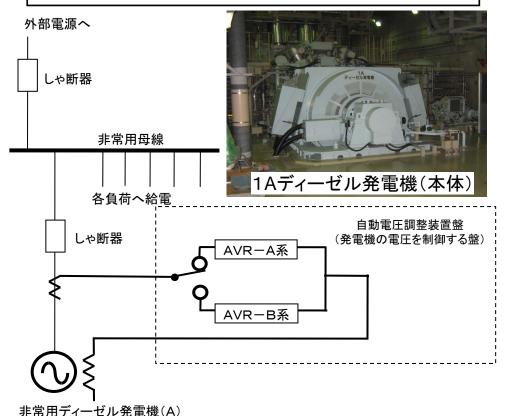
#### (21)非常用ディーゼル発電機(A)AVR故障 警報発報(6月25日)

概要:非常用ディーゼル発電機A号機の定期試験において「AVR故障」警報(自動パルス移相器A故障表示点灯)が発報し、自動電圧調整器(AVR)が故障したA系から予備側のB系に自動切替した。

原因:自動パルス移相器Aの故障。

対策:・自動パルス移送器Aを交換する。

・関連する同期電源回路を調査する。 (外観点検、電圧測定)





#### (22)空調用冷媒冷凍機(C)の潤滑油の 滲みについて(6月28日)

概要:運転中の空調用冷媒冷凍機(C)の排ガス排出容器に取付けられている銅パイプ(直径約6mm)の継手部に、潤滑油の滲みを確認した。

原因:銅パイプの滲み部を調査中。

対策:・滲み部の銅パイプを交換し、滲みが無いことを確認した。

