

廃炉発官R2第36号  
令和2年 5月11日

原子力規制委員会 殿

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号  
東京電力ホールディングス株式会社  
代表執行役社長 小早川 智明

福島第一原子力発電所1～3号機窒素ガス分離装置（B）窒素濃度指示不良に伴う運転上の制限からの逸脱に関する発電用原子炉施設故障等報告書の提出について

東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則第18条の規定により、別添のとおり報告します。なお、本事象の原因、対策につきまして、その結果が纏まり次第、追って報告いたします。

添 付 資 料

福島第一原子力発電所1～3号機窒素ガス分離装置（B）窒素濃度指示不良に伴う運転上の制限からの逸脱に関する発電用原子炉施設故障等報告書

1部

以 上

発電用原子炉施設故障等報告書

令和2年5月11日

東京電力ホールディングス株式会社

<p>件名</p>	<p>福島第一原子力発電所1～3号機 窒素ガス分離装置（B）窒素濃度指示不良に伴う運転上の制限からの逸脱について</p>
<p>事象発生の日時</p>	<p>令和2年5月1日 13時30分 （福島第一規則第18条第5号に該当すると判断した日時）</p>
<p>事象発生の場所</p>	<p>福島第一原子力発電所1～3号機</p>
<p>事象発生の発電用原子炉施設名</p>	<p>原子炉格納容器内窒素封入設備 監視装置</p>
<p>事象の状況</p>	<p>1. 事象発生時の状況                  (1) 事象発生時の状況                  福島第一原子力発電所1～3号機において、令和2年4月24日、原子炉格納容器内窒素封入設備（以下「窒素封入設備」という。）の窒素ガス分離装置<sup>*1</sup>を（B/C）運転から（A/C）運転へ定例切替を行い、窒素ガス分離装置（B）を停止した。                  当直員が、免震重要棟にある集中監視室の監視画面を確認したところ、窒素ガス分離装置（B）出口流量の指示値が低下しないことを確認した。なお、現場で対応していた当直員が、窒素ガス分離装置（B）本体に取り付けられている出口流量計の指示値は0 m<sup>3</sup>/hになっていることを確認した。                  その後、現場で対応していた当直員が、窒素ガス分離装置（B）が設置されている現場コンテナ内を確認したところ、窒素ガス分離装置（B）の本体装置（以下「当該装置」という。）にある表示画面にて、窒素ガス分離装置（B）の運転状態を示すパラメータを集中監視室へ伝送する制御装置（以下「当該制御装置」という。）の電源異常を示す「FX3U-4AD 電源異常」警報（以下「当該警報」という。）が、4月21日2時14分に発生していたこと、また、当該制御装置の正面にある「24V」ランプ（電源が正常であることを示す）表示が消灯していることを確認した。                  更に、当直員が、集中監視室の監視画面にて窒素ガス分離装置（B）の関連パラメータを確認したところ、当該警報が発生した以降、出口流量、出口圧力、窒素濃度の指示値が一定（直線状態）となっており、窒素ガス分離装置運転中に見られる指示値の変動（ゆらぎ）がないことを確認した。                  当直長は、当該警報が発生した4月21日2時14分から、窒素ガス分離装置（A/C）運転への切り替えが完了した4月24日10時51分までの期間において、原子炉格納容器へ封入する窒素の濃度が99%以上を満足していることが確認できない状態であったことから、実施計画Ⅲ第1編第25条第2項（3）で要求される事項「封入する窒素の濃度が99%以上であることを毎日1回確認する」ことを満足できていないとして、4月24日13時40分に「運転上の制限を満足していない」と判断した。                  また、当直長は、窒素ガス分離装置を（A/C）運転へ切り替え後、機器の状態や関連パラメータ等の確認により、原子炉格納容器へ封入する窒素の濃度が99%以上を満足していることが確認できたことから、同日同時刻に「運転上の制限を満足している」状態であると判断した。                  当該警報が発生してから、窒素ガス分離装置を（A/C）運転へ切り替えるまでの間、窒素ガス分離装置（B）は運転を継続していたが、その期間においても、1～3号機原子炉格納容器内の水素濃度は運転上の制限である「2.5%（管理値<sup>*2</sup>）以下」で推移しており、集中監視室の監視画面に表示される1号機原子炉格納容器内の酸素濃度にも有意な変化はなかった。                  設備保全箇所の社員が、現場コンテナ内の状況を確認したところ、当該制御装置に黒色の粉が付着していることを確認した。また、黒色の粉は、当該制御装置を格納している当該装置内の広範囲に堆積していることを確認した。                  なお、本事象による外部への放射性物質の影響はなかった。                  ※1：窒素ガス分離装置は、外気から取り入れた空気を圧縮し、活性炭粒（大きさは米粒大）を充填した活性炭槽及び吸着槽（2台）内を通して酸素を取り除き、高濃度の窒素ガスを精製するもの。</p>

※2：原子炉格納容器ガス管理設備内での大気のインリークがある場合には、そのインリークを考慮した水素濃度の管理値を評価した上で、水素濃度が管理値以下であることを確認している。

## (2) 法令報告判断までの経緯

本事象においては、当該制御装置に何らかの不具合が発生したことにより、集中監視室の監視画面にて窒素ガス分離装置（B）窒素濃度の指示値が不確かな状態となったが、窒素ガス分離装置（A/C）運転へ切り替えるまで、窒素ガス分離装置（B）は運転を継続していたことから、窒素ガス分離装置（B）の点検及び調査状況や性能確認等の結果を踏まえた上で、「発電用原子炉施設の故障」に該当するか判断すべきものと考えていた。

その後、法令上の解釈について規制当局へ確認した上で、社内関係者にて議論した結果、当該制御装置の不具合により、窒素ガス分離装置（B）窒素濃度の指示値が不確かな状態となったことが「発電用原子炉施設の故障」に該当するものとして、5月1日13時30分に福島第一規則第18条第5号の「発電用原子炉施設の故障（発電用原子炉施設の運転に及ぼす支障が軽微なものを除く。）により、運転上の制限を逸脱したとき」に該当すると判断した。

## 2. 応急処置の状況

### (1) 運転中の窒素ガス分離装置の監視強化

本事象を受けて、運転中の窒素ガス分離装置（A/C）については、4月24日より以下の監視強化策を実施している。

#### a. 窒素ガス分離装置運転状態の確認

現場の巡視点検を1回/日以上で実施し、窒素ガス分離装置の運転状態や警報発生の有無、窒素ガス分離装置（A/C）本体装置内の異常の有無を確認する。

#### b. 窒素ガス分離装置関連パラメータの確認

集中監視室にある監視画面に窒素ガス分離装置の関連パラメータ（出口流量、出口圧力、窒素濃度/酸素濃度）のトレンドグラフを常時表示させ、指示値の変動が確認できる表示幅にて、指示値の有意な変動や運転状況に変化がないか確認する。

### (2) 窒素ガス分離装置（A）に対する応急処置

窒素ガス分離装置（A）については、令和元年12月に現在の装置に交換しており、窒素ガス分離装置（B）と同一製品で交換時期も一緒である。これまで、窒素ガス分離装置（A）に機器等の異常は確認されていないが、念のため、5月1日に窒素ガス分離装置（A）を停止し、待機状態とした。

なお、現在の1～3号機窒素封入設備における総封入量が約66Nm<sup>3</sup>/hであるのに対し、窒素ガス分離装置（C）1台の封入容量は約120Nm<sup>3</sup>/hであることから、1台運転でも必要な窒素封入量は十分に確保できる。

また、窒素ガス分離装置（A）は待機状態としており、窒素ガス分離装置（C）に何らかの不具合が生じた場合には、窒素ガス分離装置（A）を速やかに起動することが可能である。

現在、窒素ガス分離装置（A）を運転した場合に、窒素ガス分離装置（B）と同様の不具合が生じないように、応急対策を検討中である。

## 3. 状況調査結果

### (1) 現地での調査

#### a. 当該装置の状況確認

当該装置の状況を確認したところ、当該制御装置に黒色の粉が付着していること、また、当該装置内の広範囲に黒色の粉が堆積していることを確認した。当該制御装置上側には隙間があることから、黒色の粉が装置内部に混入した可能性も考えられる。

確認された黒色の粉は、当該装置で使用する活性炭の色と同様であったことから、活性炭槽または吸着槽内に充填されていた活性炭が何らかの要因で細粒化し、当該装置内にあるサイレンサ<sup>※3</sup>から排出された可能性が考えられる。

なお、当該装置内にある機器や配管の継手部から活性炭が漏えいした痕跡は確認されなかった。

※3：当該装置内の排気音を消音するために設置している。

事象の状況

事 象 の 状 況	<p>b. 活性炭槽の状況確認  活性炭槽内の状況を確認したところ、活性炭の充填状況に異常はなく、細粒化した形跡も確認されなかった。また、活性炭槽内に残圧が残っている状況で、活性炭槽の下流側にあるブロー弁を開けたところ、黒い粉は排出されなかった。</p> <p>c. フィルタの状況確認  吸着槽の下流側にあるフィルタの状況を確認したところ、フィルタの外側には黒色の粉が付着していたが、フィルタの内側には確認されなかったことから、黒色の粉はフィルタにより捕集できており、フィルタより下流側には流入していないと判断した。</p> <p>(2) 発電所構外での調査  当該装置については、装置内の広範囲に黒い粉が堆積している状態であること、発電所内では環境的な制限もあることから、作業の効率性等を考慮して、5月3日に窒素ガス分離装置（B）のコンテナごと発電所構外にある製造メーカーの敷地内に搬出し、再現性確認や不具合箇所の特定、原因調査を行うこととした。</p> <p>a. 再現性確認  発電所構外にある製造メーカーの敷地内において、発電所から搬出した状態のまま、窒素ガス分離装置（B）を運転して再現性確認したところ、当該装置内にあるサイレンサから黒色の粉が排出されることを確認した。  また、サイレンサから黒色の粉が排出された状態においても、窒素ガス分離装置（B）は窒素の濃度が99%以上のガスを精製できていることを確認した。  以上のことから、当該制御装置に不具合が発生した4月21日以降の窒素ガス分離装置（B）運転中において、原子炉格納容器内へ封入する窒素の濃度は99%以上を満足している状態であり、原子炉格納容器内の不活性雰囲気等の維持機能は確保されていたと考える。</p> <p>b. 当該制御装置の状態確認  窒素ガス分離装置（B）の電源を入れて当該制御装置の状態を確認したところ、当該装置の表示画面に当該警報が発生すること、当該制御装置の正面にある「24V」ランプ表示が消灯していることを確認した。  その後、当該制御装置を新品に交換したところ、当該警報が発生しないこと、「24V」ランプ表示が点灯していることを確認した。また、「a. 再現性確認」に合わせて、窒素ガス分離装置（B）運転中に当該制御装置の関連パラメータを確認したところ、関連パラメータが正常な値を示していることを確認した。  なお、新品に交換するために当該制御装置を取り外した際、当該制御装置表面に黒色の粉が付着していることを確認した。</p> <p>c. 吸着槽の状況確認  吸着槽内の状況を確認したところ、2台ある吸着槽のうち1台（吸着槽1）について、内部の活性炭が充填時より減少しており、一部が細粒化した状態となっていることを確認した。また、もう1台（吸着槽2）については、活性炭の充填状況に異常はなく、細粒化した形跡も確認されなかった。</p> <p>以上のことから、当該装置の吸着槽1内に充填されていた活性炭が何らかの要因で細粒化し、吸着槽の下流側にあるサイレンサから排出されて、当該装置内に黒色の粉が飛散したと考えられる。  引き続き調査を行い、当該制御装置が不具合に至った原因や活性炭が細粒化した原因等を特定する。</p>
事 象 の 原 因	調査中

保護装置の種類 及び動作状況	なし
放射能の影響	なし
被害者	なし
他に及ぼした 障害	なし
復旧の日時	未定
再発防止対策	原因調査結果を踏まえ、再発防止対策を検討・立案する。

福島第一原子力発電所1～3号機  
窒素ガス分離装置（B）窒素濃度指示不良  
に伴う運転上の制限からの逸脱について

令和2年 5月

東京電力ホールディングス株式会社

## 目 次

1. 件 名	1
2. 事象発生の日時	1
3. 事象発生 of 発電用原子炉施設	1
4. 事象発生時の状況	1
5. 応急処置の状況	2
6. 状況調査結果	3
7. 添付資料	4

## 1. 件名

福島第一原子力発電所1～3号機

窒素ガス分離装置（B）窒素濃度指示不良に伴う運転上の制限からの逸脱について

## 2. 事象発生の日時

令和2年5月1日 13時30分

（福島第一規則第18条第5号に該当すると判断した日時）

## 3. 事象発生の発電用原子炉施設

原子炉格納容器内窒素封入設備 監視装置

## 4. 事象発生時の状況

### （1）事象発生時の状況

福島第一原子力発電所1～3号機において、令和2年4月24日、原子炉格納容器内窒素封入設備（以下「窒素封入設備」という。）の窒素ガス分離装置<sup>\*1</sup>を（B/C）運転から（A/C）運転へ定例切替を行い、窒素ガス分離装置（B）を停止した。

当直員が、免震重要棟にある集中監視室の監視画面を確認したところ、窒素ガス分離装置（B）出口流量の指示値が低下しないことを確認した。なお、現場で対応していた当直員が、窒素ガス分離装置（B）本体に取り付けられている出口流量計の指示値は0m<sup>3</sup>/hになっていることを確認した。

その後、現場で対応していた当直員が、窒素ガス分離装置（B）が設置されている現場コンテナ内を確認したところ、窒素ガス分離装置（B）の本体装置（以下「当該装置」という。）にある表示画面にて、窒素ガス分離装置（B）の運転状態を示すパラメータを集中監視室へ伝送する制御装置（以下「当該制御装置」という。）の電源異常を示す「FX3U-4AD 電源異常」警報（以下「当該警報」という。）が、4月21日2時14分に発生していたこと、また、当該制御装置の正面にある「24V」ランプ（電源が正常であることを示す）表示が消灯していることを確認した。

更に、当直員が、集中監視室の監視画面にて窒素ガス分離装置（B）の関連パラメータを確認したところ、当該警報が発生した以降、出口流量、出口圧力、窒素濃度の指示値が一定（直線状態）となっており、窒素ガス分離装置運転中に見られる指示値の変動（ゆらぎ）がないことを確認した。

当直長は、当該警報が発生した4月21日2時14分から、窒素ガス分離装置（A/C）運転への切り替えが完了した4月24日10時51分までの期間において、原子炉格納容器へ封入する窒素の濃度が99%以上を満足していることが確認できない状態であったことから、実施計画Ⅲ第1編第25条第2項（3）で要求される事項「封入する窒素の濃度が99%以上であることを毎日1回確認する」ことを満足できていないとして、4月24日13時40分に「運転上の制限を満足していない」と判断した。

また、当直長は、窒素ガス分離装置を（A/C）運転へ切り替え後、機器の状態や関連パラメータ等の確認により、原子炉格納容器へ封入する窒素の濃度が99%以上を満足していることが確認できたことから、同日同時刻に「運転上の制限を満足している」状態にあると判断した。

当該警報が発生してから、窒素ガス分離装置を（A/C）運転へ切り替えるまでの間、窒素ガス分離装置（B）は運転を継続していたが、その期間においても、1～3号機原子炉格納容器内の水素濃度は運転上の制限である「2.5%（管理値<sup>\*2</sup>）以下」で推移しており、集中監視室の監視画面に表示される1号機原子炉格納容器内の酸素濃度にも有意

な変化はなかった。

設備保全箇所の社員が、現場コンテナ内の状況を確認したところ、当該制御装置に黒色の粉が付着していることを確認した。また、黒色の粉は、当該制御装置を格納している当該装置内の広範囲に堆積していることを確認した。

なお、本事象による外部への放射性物質の影響はなかった。

※1：窒素ガス分離装置は、外気から取り入れた空気を圧縮し、活性炭粒（大きさは米粒大）を充填した活性炭槽及び吸着槽（2台）内を通して酸素を取り除き、高濃度の窒素ガスを精製するもの。

※2：原子炉格納容器ガス管理設備内での大気のインリークがある場合には、そのインリークを考慮した水素濃度の管理値を評価した上で、水素濃度が管理値以下であることを確認している。

（添付資料－1，2，3，4，5，6，7，8）

## （2）法令報告判断までの経緯

本事象においては、当該制御装置に何らかの不具合が発生したことにより、集中監視室の監視画面にて窒素ガス分離装置（B）窒素濃度の指示値が不確かな状態となったが、窒素ガス分離装置（A/C）運転へ切り替えるまで、窒素ガス分離装置（B）は運転を継続していたことから、窒素ガス分離装置（B）の点検及び調査状況や性能確認等の結果を踏まえた上で、「発電用原子炉施設の故障」に該当するか判断すべきものと考えていた。

その後、法令上の解釈について規制当局へ確認した上で、社内関係者にて議論した結果、当該制御装置の不具合により、窒素ガス分離装置（B）窒素濃度の指示値が不確かな状態となったことが「発電用原子炉施設の故障」に該当するものとして、5月1日13時30分に福島第一規則第18条第5号の「発電用原子炉施設の故障（発電用原子炉施設の運転に及ぼす支障が軽微なものを除く。）により、運転上の制限を逸脱したとき」に該当すると判断した。

## 5. 応急処置の状況

### （1）運転中の窒素ガス分離装置の監視強化

本事象を受けて、運転中の窒素ガス分離装置（A/C）については、4月24日より以下の監視強化策を実施している。

#### a. 窒素ガス分離装置運転状態の確認

現場の巡視点検を1回/日以上以上の頻度で実施し、窒素ガス分離装置の運転状態や警報発生の有無、窒素ガス分離装置（A/C）本体装置内の異常の有無を確認する。

#### b. 窒素ガス分離装置関連パラメータの確認

集中監視室にある監視画面に窒素ガス分離装置の関連パラメータ（出口流量、出口圧力、窒素濃度/酸素濃度）のトレンドグラフを常時表示させ、指示値の変動が確認できる表示幅にて、指示値の有意な変動や運転状況に変化がないか確認する。

（添付資料－1）

### （2）窒素ガス分離装置（A）に対する応急処置

窒素ガス分離装置（A）については、令和元年12月に現在の装置に交換しており、窒素ガス分離装置（B）と同一製品で交換時期も一緒である。これまで、窒素ガス分離装置（A）に機器等の異常は確認されていないが、念のため、5月1日に窒素ガス分離装置（A）を停止し、待機状態とした。

なお、現在の1～3号機窒素封入設備における総封入量が約66Nm<sup>3</sup>/hであるのに対し、窒素ガス分離装置（C）1台の封入容量は約120Nm<sup>3</sup>/hであることから、1台運転でも必要な窒素封入量は十分に確保できる。

また、窒素ガス分離装置（A）は待機状態としており、窒素ガス分離装置（C）に何らかの不具合が生じた場合には、窒素ガス分離装置（A）を速やかに起動することが可能である。

現在、窒素ガス分離装置（A）を運転した場合に、窒素ガス分離装置（B）と同様の不具合が生じないよう、応急対策を検討中である。

（添付資料－1，4）

## 6. 状況調査結果

### （1）現地での調査

#### a. 当該装置の状況確認

当該装置の状況を確認したところ、当該制御装置に黒色の粉が付着していること、また、当該装置内の広範囲に黒色の粉が堆積していることを確認した。当該制御装置上側には隙間があることから、黒色の粉が装置内部に混入した可能性も考えられる。

確認された黒色の粉は、当該装置で使用する活性炭の色と同様であったことから、活性炭槽または吸着槽内に充填されていた活性炭が何らかの要因で細粒化し、当該装置内にあるサイレンサ<sup>※3</sup>から排出された可能性が考えられる。

なお、当該装置内にある機器や配管の継手部から活性炭が漏れいたした痕跡は確認されなかった。

※3：当該装置内の排気音を消音するために設置している。

#### b. 活性炭槽の状況確認

活性炭槽内の状況を確認したところ、活性炭の充填状況に異常はなく、細粒化した形跡も確認されなかった。また、活性炭槽内に残圧が残っている状態で、活性炭槽の下流側にあるブロー弁を開けたところ、黒い粉は排出されなかった。

#### c. フィルタの状況確認

吸着槽の下流側にあるフィルタの状況を確認したところ、フィルタの外側には黒色の粉が付着していたが、フィルタの内側には確認されなかったことから、黒色の粉はフィルタにより捕集できており、フィルタより下流側には流入していないと判断した。

（添付資料－7，9）

### （2）発電所構外での調査

当該装置については、装置内の広範囲に黒い粉が堆積している状態であること、発電所内では環境的な制限もあることから、作業の効率性等を考慮して、5月3日に窒素ガス分離装置（B）のコンテナごと発電所構外にある製造メーカーの敷地内に搬出し、再現性確認や不具合箇所の特定、原因調査を行うこととした。

#### a. 再現性確認

発電所構外にある製造メーカーの敷地内において、発電所から搬出した状態のまま、窒素ガス分離装置（B）を運転して再現性確認したところ、当該装置内にあるサイレンサから黒色の粉が排出されることを確認した。

また、サイレンサから黒色の粉が排出された状態においても、窒素ガス分離装置（B）は窒素の濃度が99%以上のガスを精製できていることを確認した。

以上のことから、当該制御装置に不具合が発生した4月21日以降の窒素ガス分離装置（B）運転中において、原子炉格納容器内へ封入する窒素の濃度は99%以上を満足している状態であり、原子炉格納容器内の不活性雰囲気維持機能は確保されていたと考える。

b. 当該制御装置の状態確認

窒素ガス分離装置（B）の電源を入れて当該制御装置の状態を確認したところ、当該装置の表示画面に当該警報が発生すること、当該制御装置の正面にある「24V」ランプ表示が消灯していることを確認した。

その後、当該制御装置を新品に交換したところ、当該警報が発生しないこと、「24V」ランプ表示が点灯していることを確認した。また、「a. 再現性確認」に合わせて、窒素ガス分離装置（B）運転中に当該制御装置の関連パラメータを確認したところ、関連パラメータが正常な値を示していることを確認した。

なお、新品に交換するために当該制御装置を取り外した際、当該制御装置表面に黒色の粉が付着していることを確認した。

c. 吸着槽の状況確認

吸着槽内の状況を確認したところ、2台ある吸着槽のうち1台（吸着槽1）について、内部の活性炭が充填時より減少しており、一部が細粒化した状態となっていることを確認した。また、もう1台（吸着槽2）については、活性炭の充填状況に異常はなく、細粒化した形跡も確認されなかった。

以上のことから、当該装置の吸着槽1内に充填されていた活性炭が何らかの要因で細粒化し、吸着槽の下流側にあるサイレンサから排出されて、当該装置内に黒色の粉が飛散したと考えられる。

引き続き調査を行い、当該制御装置が不具合に至った原因や活性炭が細粒化した原因等を特定する。

（添付資料－10）

7. 添付資料

- 添付資料－1 時系列
- 添付資料－2 事象発生時の窒素ガス分離装置関連パラメータ
- 添付資料－3 事象発生場所
- 添付資料－4 窒素封入設備系統概要図
- 添付資料－5 当該装置概略図
- 添付資料－6 集中監視室へ伝送している窒素封入設備関連パラメータ
- 添付資料－7 窒素ガス分離装置（B）現場状況写真
- 添付資料－8 モニタリングポストにおける空気中の放射線量の測定結果  
（令和2年4月17日～4月30日）
- 添付資料－9 窒素ガス分離装置（B）現地調査結果
- 添付資料－10 窒素ガス分離装置（B）発電所構外調査結果

以上

## 時系列

令和２年４月２４日

- ９時５２分 窒素ガス分離装置（Ｂ／Ｃ）運転から（Ａ／Ｃ）運転に切替開始  
 １０時５１分 窒素ガス分離装置（Ｂ／Ｃ）運転から（Ａ／Ｃ）運転に切替完了  
 （窒素ガス分離装置（Ｂ）停止）

当直員が集中監視室の監視画面で窒素ガス分離装置（Ｂ）出口流量の指示値が低下しないことを確認

現場で対応していた当直員が窒素ガス分離装置（Ｂ）本体の出口流量計の指示値が $0\text{m}^3/\text{h}$ になっていること、当該装置の表示画面で当該警報が４月２１日２時１４分に発生していたこと、当該制御装置の「２４Ｖ」ランプ表示が消灯していることを確認

当直員が集中監視室の監視画面で当該警報が発生した以降、出口流量、出口圧力、窒素濃度の指示値が一定（直線状態）で、窒素ガス分離装置運転中に見られる指示値の変動（ゆらぎ）がないことを確認

- １３時４０分 当直長が実施計画Ⅲ第１編第２５条第２項（３）で要求される事項「封入する窒素の濃度が９９％以上であることを毎日１回確認する」ことを満足できていないとして、運転上の制限からの逸脱と判断  
 １３時４０分 当直長が窒素ガス分離装置（Ａ／Ｃ）運転切替後、封入する窒素の濃度が９９％以上であることを確認し、運転上の制限逸脱からの復帰と判断  
 １５時００分頃 設備保全箇所の社員が当該制御装置に黒色の粉が付着していること、当該装置内の広範囲に黒色の粉が堆積していることを確認

運転中の窒素ガス分離装置の監視強化を開始

令和２年４月３０日

- １３時５０分頃 窒素ガス分離装置（Ｂ）活性炭槽内の状況を確認  
 １４時３０分頃 窒素ガス分離装置（Ｂ）吸着槽下流側にあるフィルタの状況を確認

令和２年５月１日

- １２時０３分 窒素ガス分離装置（Ａ／Ｃ）２台運転から窒素ガス分離装置（Ｃ）１台運転に変更（窒素ガス分離装置（Ａ）待機）  
 １３時３０分 福島第一規則第１８条第５号「発電用原子炉施設の故障（発電用原子炉施設の運転に及ぼす支障が軽微なものを除く。）により、運転上の制限を逸脱したとき。」に該当すると判断

令和２年５月２日

- 窒素ガス分離装置（Ｂ）の隔離処置を実施  
 （発電所構外へ搬出して調査するための準備）

時系列

令和2年5月3日

窒素ガス分離装置（B）コンテナを発電所構外へ搬出

令和2年5月6日

窒素ガス分離装置（B）の再現性確認及び当該制御装置の状態確認を実施

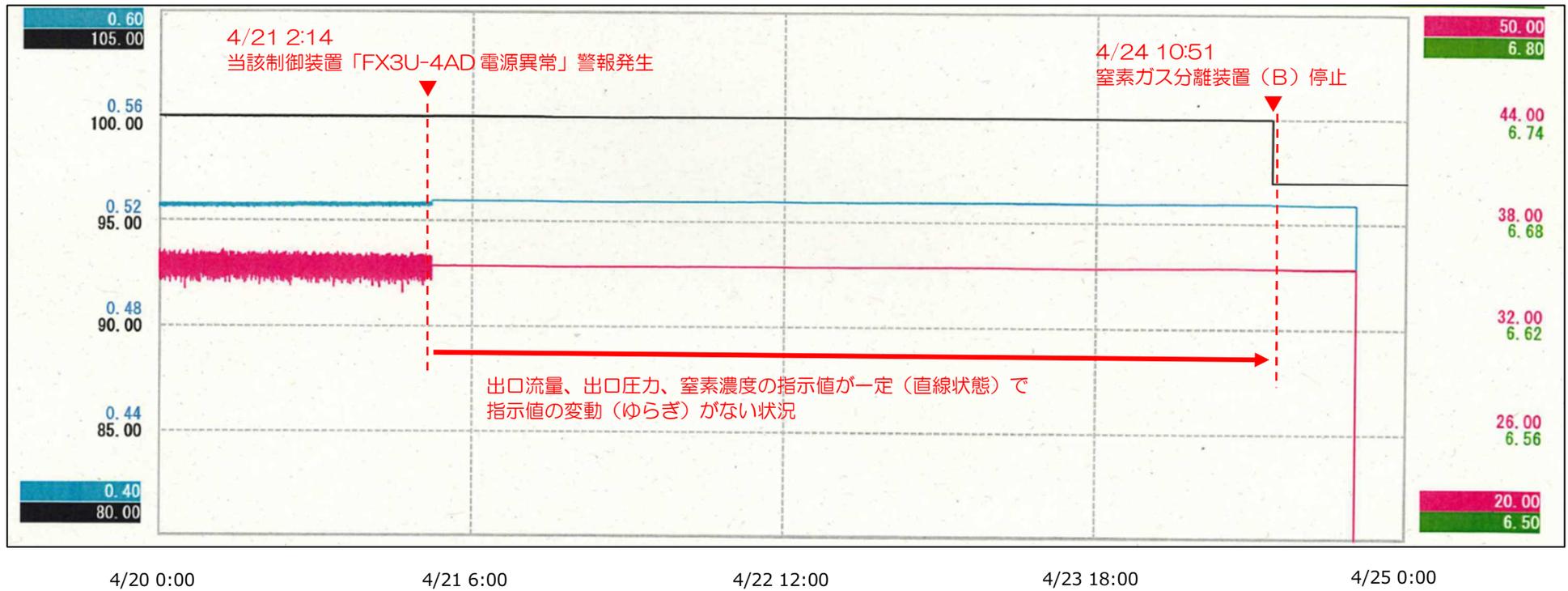
令和2年5月7日

窒素ガス分離装置（B）吸着槽の状況確認を実施

# 事象発生時の窒素ガス分離装置関連パラメータ

## 窒素ガス分離装置 (B)

— : 窒素ガス分離装置 (B) 出口圧力      — : 窒素ガス分離装置 (B) 出口流量      — : 窒素ガス分離装置 (B) 窒素濃度

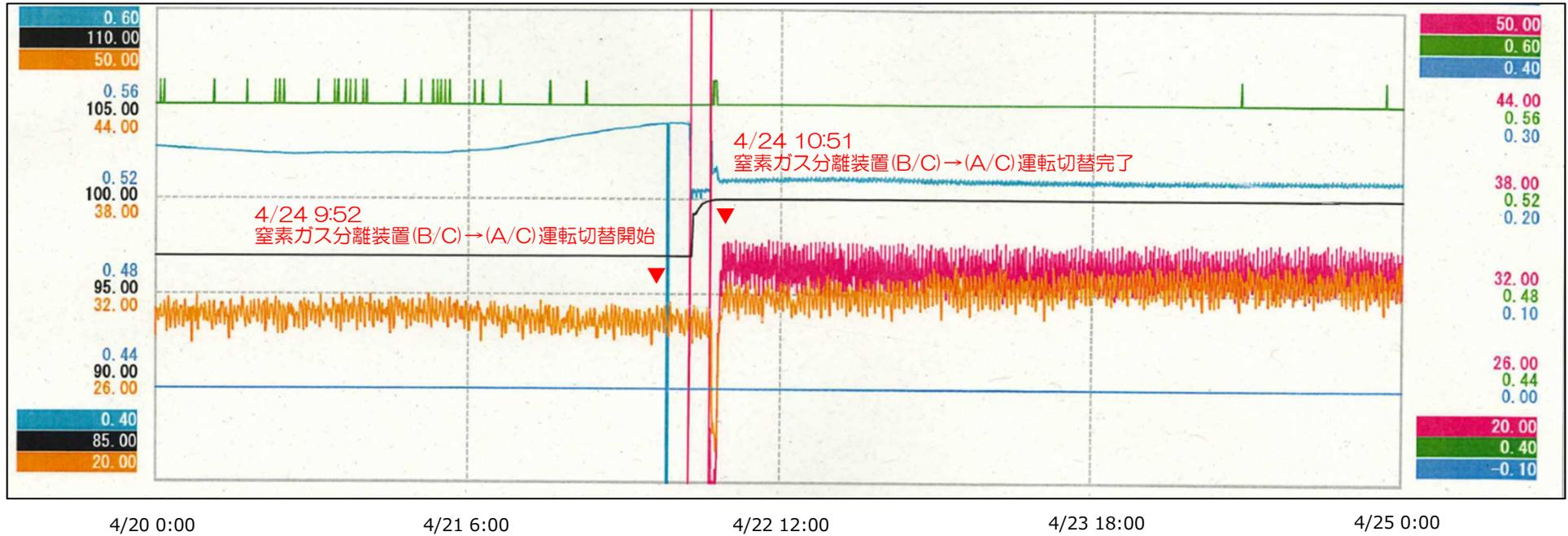


7

事象発生時の窒素ガス分離装置関連パラメータ

窒素ガス分離装置 (A/C)

- : 窒素ガス分離装置 (A) 出口圧力      — : 窒素ガス分離装置 (A) 出口流量      — : 窒素ガス分離装置 (A) 窒素濃度
- : 窒素ガス分離装置 (C) 出口圧力      — : 窒素ガス分離装置 (C) 出口流量      — : 窒素ガス分離装置 (C) 酸素濃度



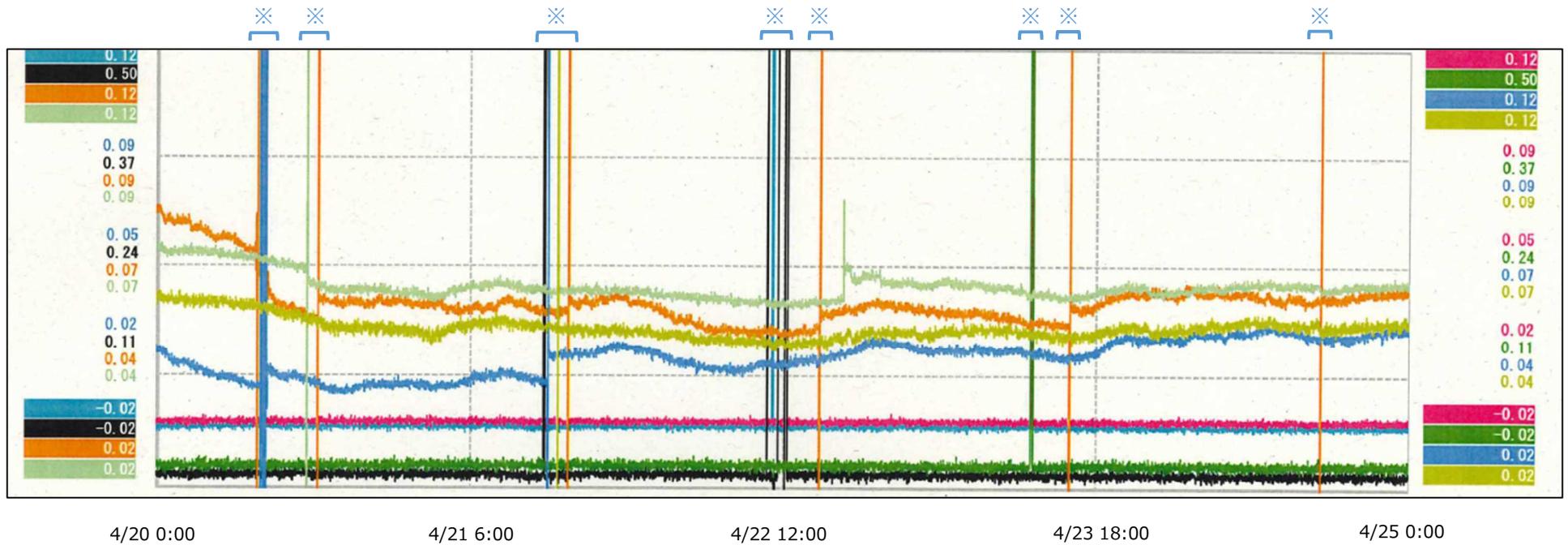
∞

### 事象発生時の窒素ガス分離装置関連パラメータ

1～3号機原子炉格納容器内 水素濃度  
 1号機原子炉格納容器内 酸素濃度

- : 1号機PCVガス管理システム(A) 水素濃度
- : 1号機PCVガス管理システム(B) 酸素濃度
- : 3号機PCVガス管理システム(A) 水素濃度
- : 1号機PCVガス管理システム(B) 水素濃度
- : 2号機PCVガス管理システム(A) 水素濃度
- : 3号機PCVガス管理システム(B) 水素濃度
- : 1号機PCVガス管理システム(A) 酸素濃度
- : 2号機PCVガス管理システム(B) 水素濃度

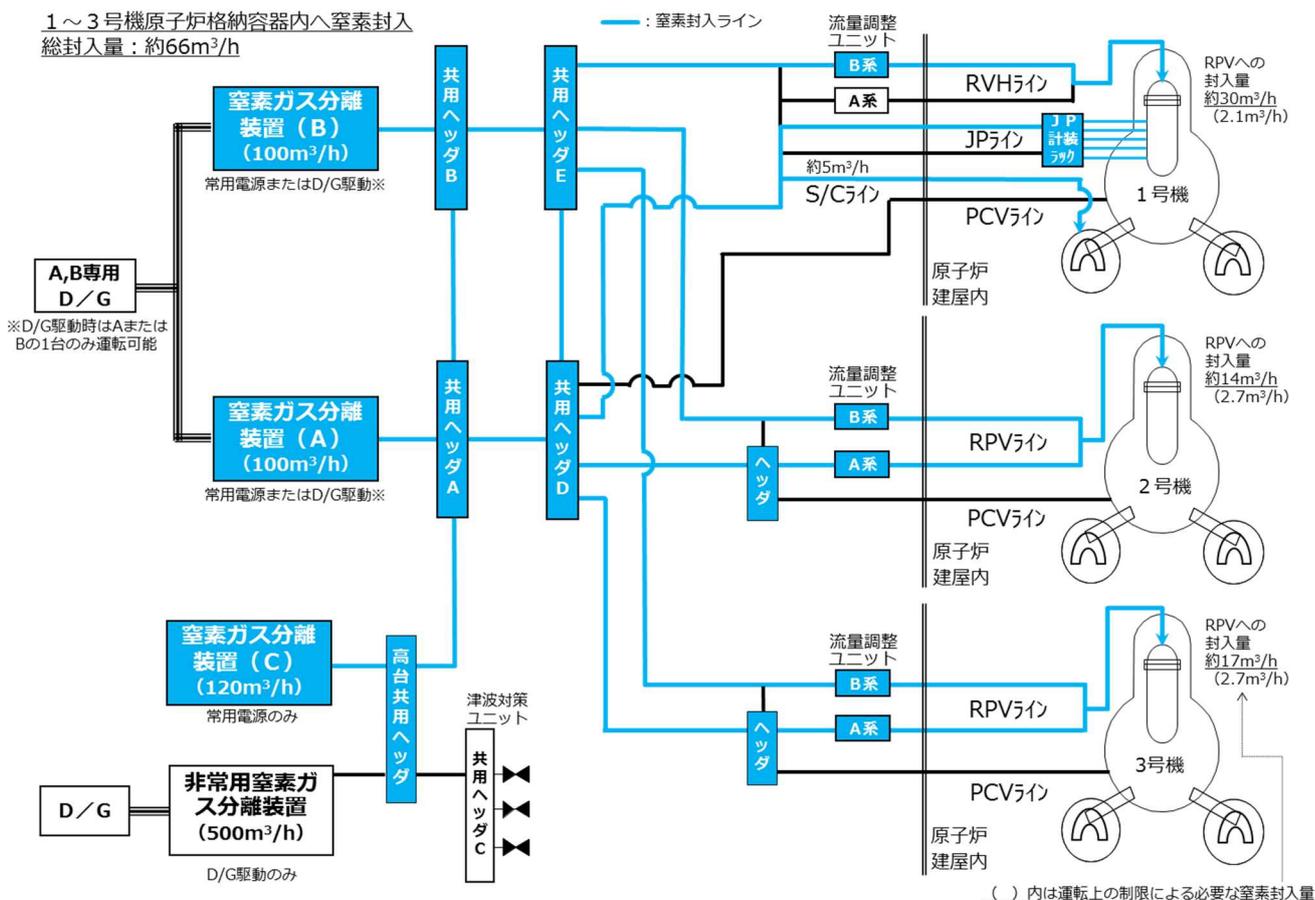
※自動校正によるハンチング



6



窒素封入設備系統概要図



現在の1～3号機窒素封入設備における総封入量が約66Nm<sup>3</sup>/hであるのに対して、窒素ガス分離装置1台あたりの封入容量は現在の総封入量以上あることから、窒素ガス分離装置1台運転でも必要な窒素封入量は十分に確保できる。

系統	現在の封入量 (Nm <sup>3</sup> /h)	必要な窒素封入量 (Nm <sup>3</sup> /h)
1号機	約 35	2.1
2号機	約 14	2.7
3号機	約 17	2.7
合計	約 66	7.5

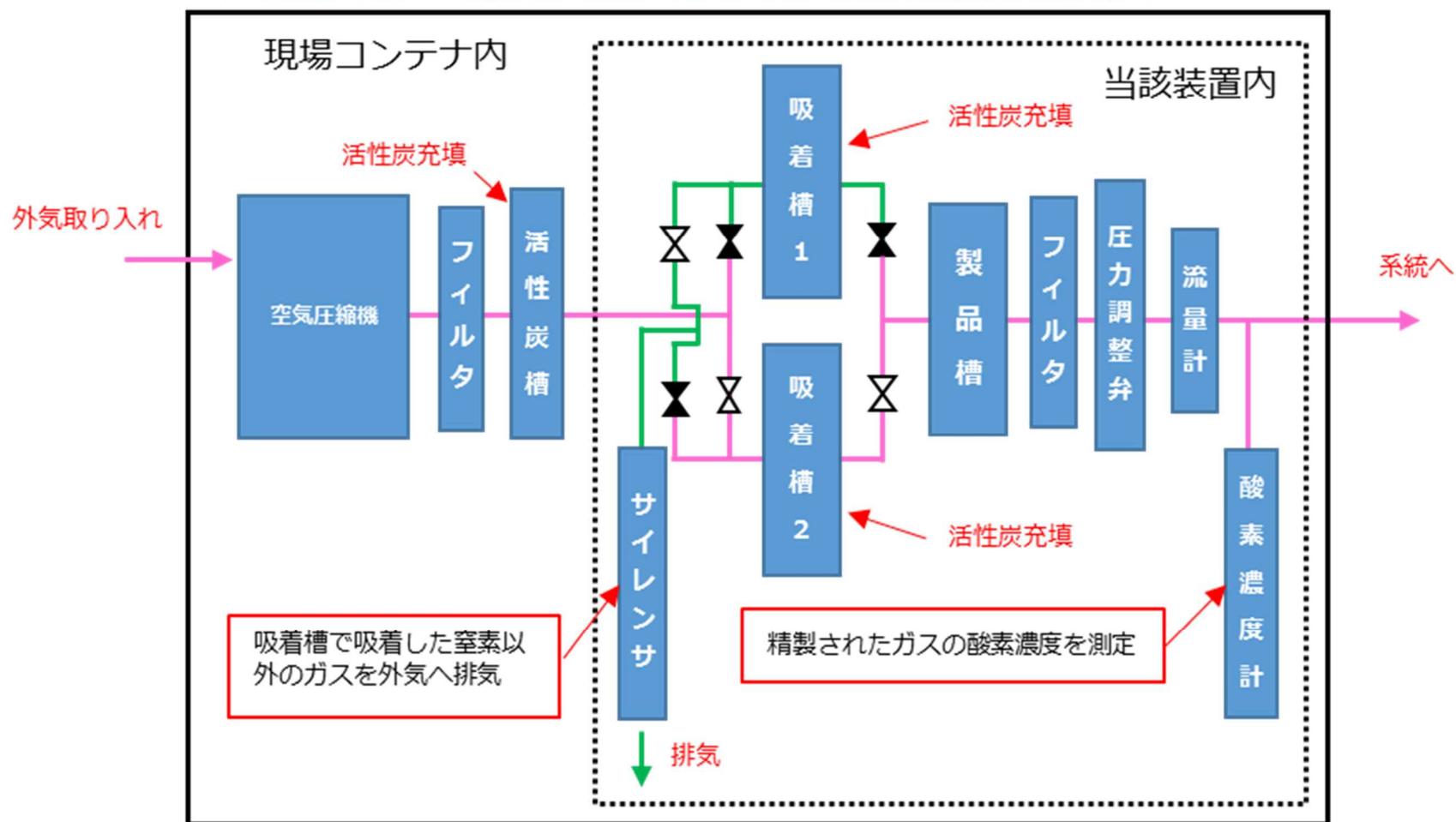
設備名称	容量 Nm <sup>3</sup> /h	電源
窒素ガス分離装置 (A)	100	外部電源 D/G
窒素ガス分離装置 (B)	100	
窒素ガス分離装置 (C)	120	外部電源
非常用窒素ガス分離装置	500	D/G

当該装置概略図

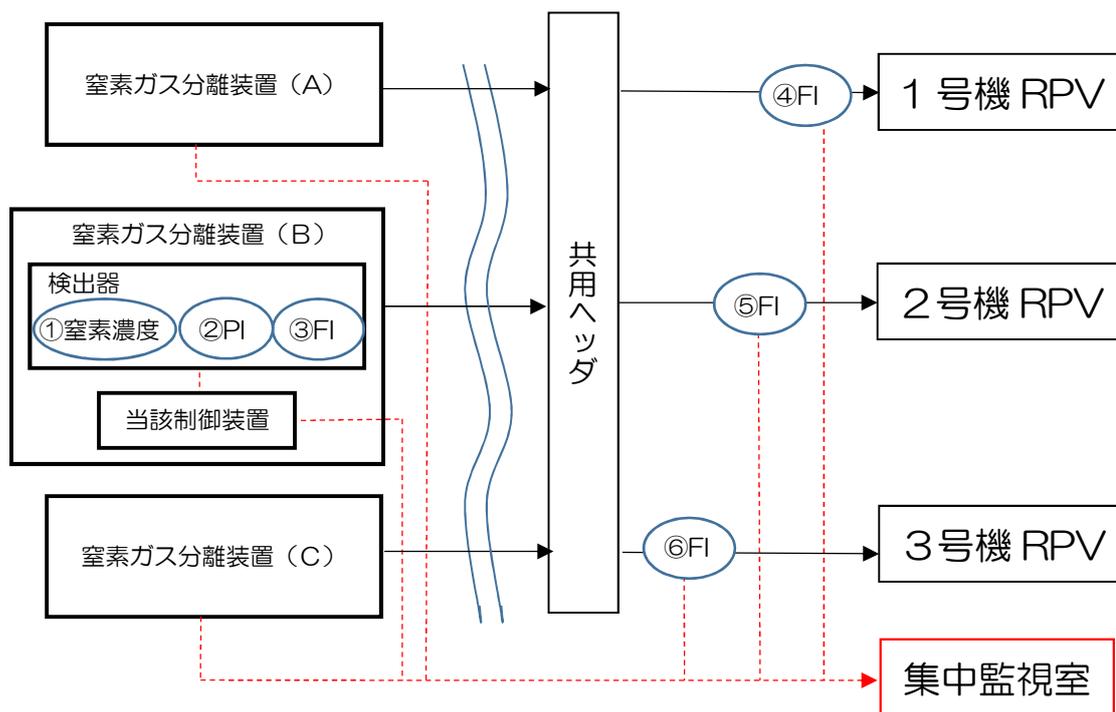
— 窒素供給ライン

— 排気ライン

※吸着槽 1 と 2 の切替運転（吸着⇔再生）により連続的に窒素供給を行う。

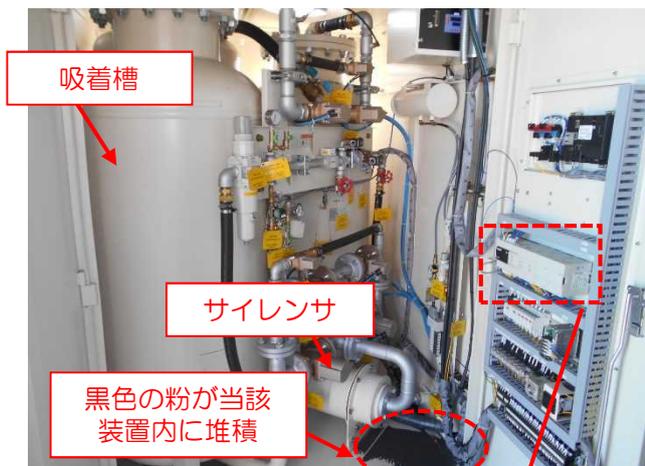


集中監視室へ伝送している窒素封入設備関連パラメータ

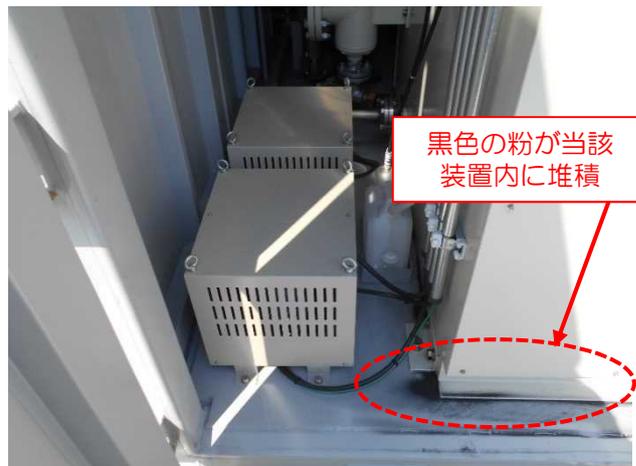


- ①窒素濃度（酸素濃度の指示値から算出）
- ②窒素ガス分離装置出口圧力
- ③窒素ガス分離装置出口流量
- ④1号機RPV窒素封入流量
- ⑤2号機RPV窒素封入流量
- ⑥3号機RPV窒素封入流量

窒素ガス分離装置 (B) 現場状況写真



当該装置内部 (表側)



当該装置内部 (裏側)

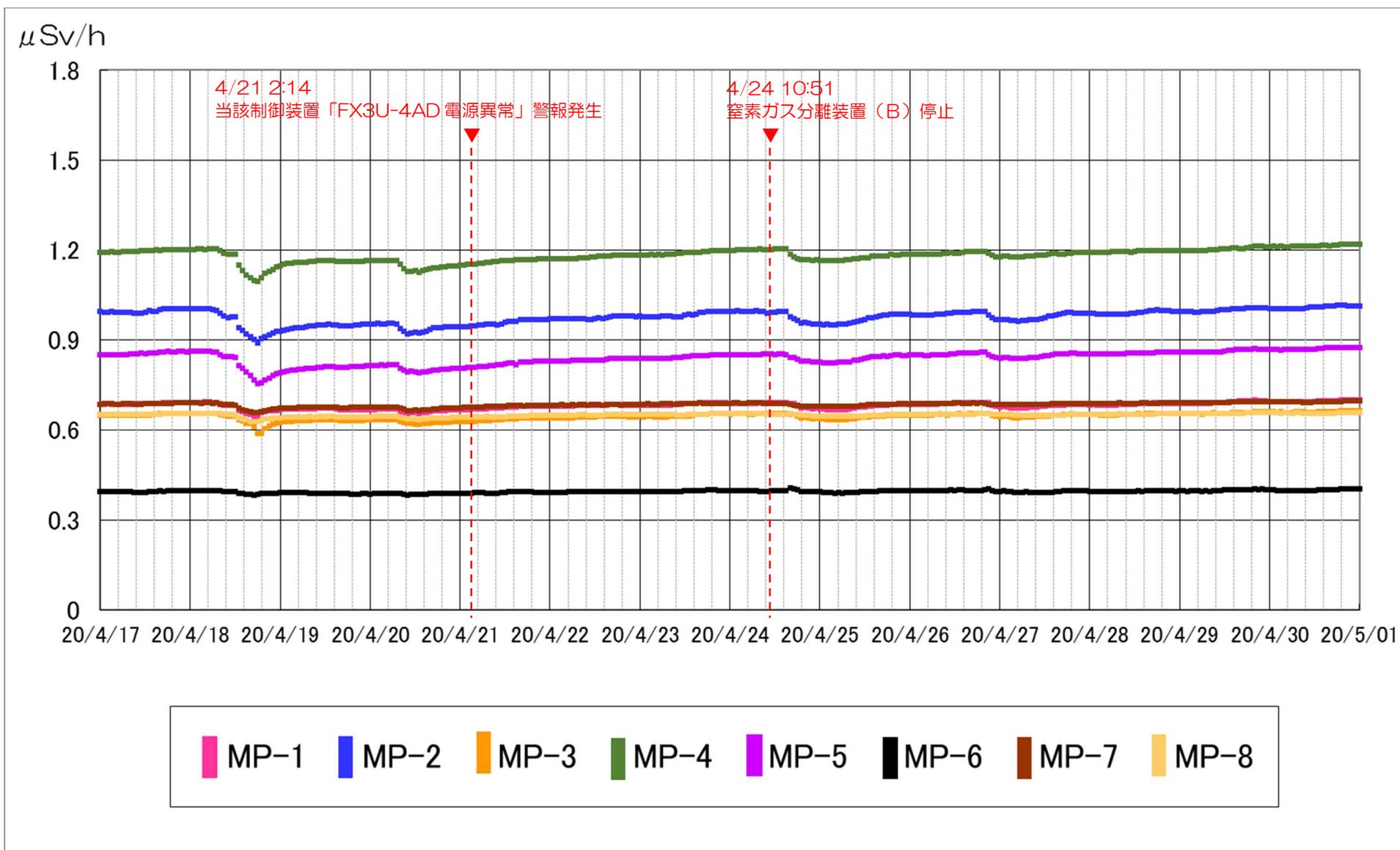


当該制御装置 (FX3U-4AD)



モニタリングポストにおける空気中の放射線量の測定結果（令和2年4月17日～4月30日）

15



窒素ガス分離装置 (B) 現地調査結果

窒素ガス分離装置 (B) 活性炭槽の状況



窒素ガス分離装置 (B)  
コンテナ外観 (裏側)



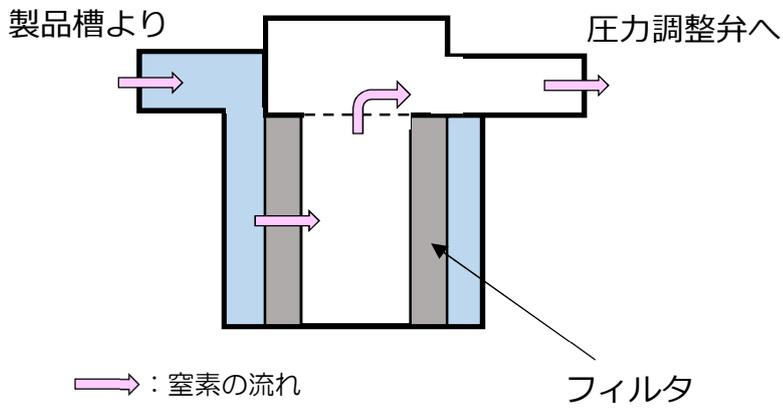
活性炭槽 上蓋取り外し後



活性炭充填状況

窒素ガス分離装置 (B) 現地調査結果

窒素ガス分離装置 (B) フィルタの状況



フィルタ イメージ図



フィルタ 全体写真



フィルタの状況

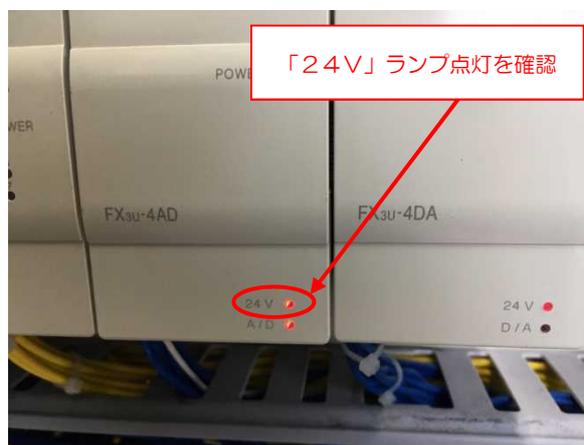
窒素ガス分離装置（B）発電所構外調査結果

再現性確認



当該装置の表示画面

当該制御装置の状態確認



当該制御装置

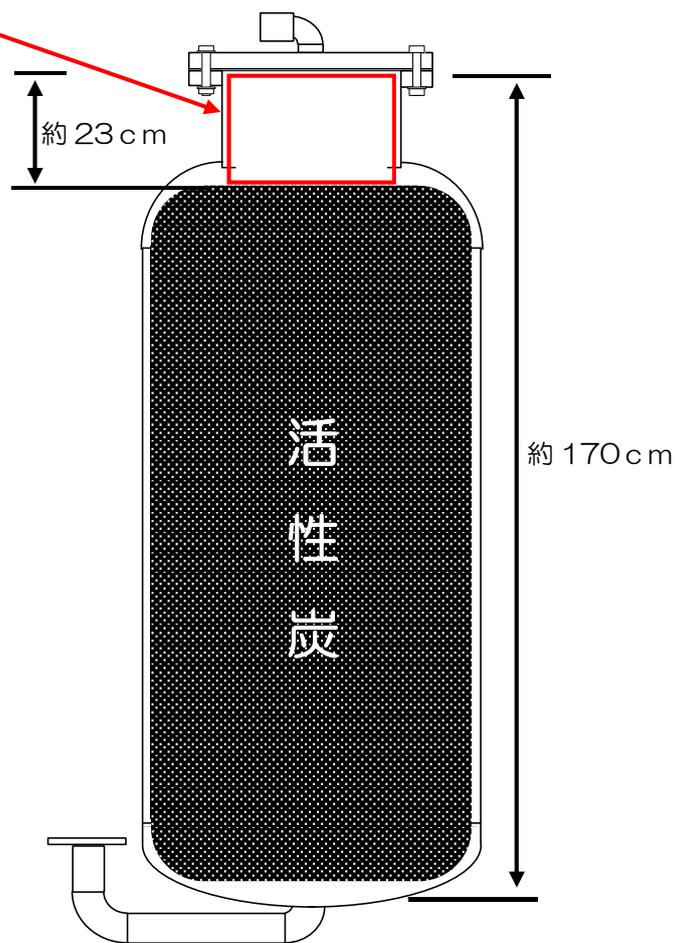
吸着槽の状況確認



吸着槽 1



吸着槽 2



吸着槽外形図