

廃炉発官R1第159号  
令和元年 12月 5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6号機残留熱除去ポンプ(B)圧力抑制室吸込弁駆動部  
シャフト折損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6号機残留熱除去ポンプ(B)圧力抑制室吸込弁駆動部  
シャフト折損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

令和元年12月 5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6号機 残留熱除去ポンプ(B)圧力抑制室吸込弁駆動部シャフト折損について</p>
<p>事象発生の日時</p>	<p>令和元年11月26日 15時00分 (福島第一規則第18条第4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 6号機</p>
<p>事象発生の発電用原子炉施設名</p>	<p>原子炉冷却系統設備 原子炉残留熱除去系</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6号機において、令和元年10月5日、残留熱除去系（以下、「RHR」という。）（B）系のポンプ（B）圧力抑制室吸込弁（MO-E12-F004B）（以下、「当該電動弁」という。）が全閉状態にも関わらず、当該電動弁にシートリークがあることが確認された。 当該電動弁のシートリークを改善するため、10月17日に当該電動弁の手動操作ハンドルを使用して閉側に増締めしたが改善されなかった。11月19日に再度、当該電動弁の増締めを実施したところ、手動操作ハンドルのシャフト部（軸部）を折損させた。 これにより、当該電動弁は全閉状態で開閉操作が不可能となったため、RHR（B）系は圧力抑制室（サブプレッションプール（以下、「S/P」という。））を水源とする運転ができない状態になった。 RHR（B）系は、経済産業省告示327号に定める「安全上重要な機器等」に該当することから、11月26日15時00分、福島第一規則第18条第4号「安全上重要な機器等の点検を行った場合において、発電用原子炉施設の安全を確保するために必要な機能を有していないと認められたとき。」に該当すると判断した。 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。</p> <p>(2) 事象発生までの経緯 本年12月中旬に補機冷却海水系の点検に伴う全停作業を予定していた。補機冷却海水系を全停すると燃料プール冷却浄化系が使用できなくなることから、代替冷却としてRHR（B）系による使用済燃料プール水の冷却運転（以下、「非常時熱負荷モード」という。）への切り替えを準備していた。 10月5日、5・6号機中央操作室の運転員（運転部門）は、RHR（B）系の系統構成を非常時熱負荷モードへ切り替えるため、当該電動弁の全閉操作を実施した。 その後、当該電動弁のシートリークの有無を確認する<sup>*1</sup>ため、RHRポンプ（B）吸込配管を加圧して圧力変化を監視したところ、圧力降下が見られたこと、また、S/Pの水位上昇が確認されたことから、当該電動弁にシートリークがあると判断し、当該電動弁の増締めを保全部門に依頼した。 ※1：非常時熱負荷モードでは、使用済燃料プールの水がS/Pに流入しないように当該電動弁を「全閉」状態とし、その際にシートリークがないかを確認している。</p> <p>10月17日、保全部門の担当者は、当該電動弁のシートリークを改善するため、手動操作にて閉側に増締めを実施したが、改善は見られなかった。11月19日に再度、当該電動弁の増締めを実施したところ、手動操作ハンドルのシャフト部（軸部）を折損させた。</p>

事 象 の 状 況

(3) 事象発生から法令報告の判断までに時間を要した理由

11月19日に手動操作ハンドルのシャフト部（軸部）を折損させたが、保全部門は、6号機は原子炉内に燃料がないこと、RHRの非常時熱負荷モード時は当該電動弁を「全閉状態」で使用するため運転は可能であること、現状の6号機の状態では、実施計画Ⅲ（特定原子力施設の保安）第2編の運転上の制限に要求がないことから、保全部門内での情報共有で十分と考えていた。

また、手動操作ハンドルのシャフト部（軸部）を折損させたことは不適合として扱えばよいと考え、11月22日に不適合処理票を起票（起票期限：発生から3日以内）した。

11月25日に、本事象の不適合処理票を確認していたパフォーマンス向上会議<sup>※2</sup>事務局が、当該電動弁は経済産業省告示327号に定める「安全上重要な機器等」に該当する可能性があることに気がつき、不適合処理票を発行した保全部門の担当者にその旨を連絡した。

その後、保全部門からトラブル調査検討会<sup>※3</sup>事務局に「安全上重要な機器等」の故障に該当する可能性があることを報告し、トラブル調査検討会による事実確認を実施したところ、11月26日に「安全上重要な機器等」の故障に該当すると判断した。

※2：不適合の管理方針を公正な立場で決定するとともに不適合処置、是正処置及び予防処置を確実に実施するために指導助言を行う会議体をいう。

※3：福島第一原子力発電所で発生したトラブル等に対する対応方法、原因調査及び対策立案について、発電所大での検討が必要と判断された場合に設置する会議体をいう。

2. 状況調査結果

(1) 当該電動弁の増締め状況調査

保全部門の担当者は、弁の保守企業にシートリーク時の増締め代を確認したところ、全ストローク量（614mm）の1%程度であったため、増締め代を6.2mmと設定した。

また、当該電動弁の増締めは、保全部門2名で手動操作ハンドルを閉側へ増締めを試みたが、手動では動かなかつたため、補助工具（ウィルキー）を使用して増締めを実施した。

【増締め量】

測定は全閉からの弁棒頂部の移動量をノギスにて測定

10月17日：2.6mm

11月19日：3.7mm

合計：6.3mm

なお、11月19日に当該電動弁の増締めを実施した際に手動操作ハンドルのシャフト部（軸部）を折損させたことから、保全部門の担当者は、5・6号中央操作室の運転員（運転部門）に情報共有するとともに、グループマネージャーに報告した。

(2) 当該電動弁の点検・使用履歴

a. 当該電動弁の至近の点検実績

(a) 本格点検（震災前）

当該電動弁：平成14年6月に点検実施

（点検周期：10定期検査に1回）

当該電動弁駆動部：平成14年6月に点検実施

（点検周期：4定期検査に1回）

(b) 動作確認、外観点検（震災後）

震災後は、点検内容の見直しにより、動作確認及び外観点検としており、至近では本年10月11日に実施した。（点検周期：8.5ヶ月毎）

b. 当該電動弁の至近の開閉実績

当該電動弁は、10月11日に開閉操作を実施している。

	<p>(3) 類似電動弁の状況確認      当該電動弁と同様のRHR（A、C）系のS/P吸込弁について、シートリークの有無を確認した結果、下記の通りであった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・RHRポンプ（A）S/P吸込弁（MO-E12-F004A）は、シートリークなし。</li> <li>・RHRポンプ（C）S/P吸込弁（MO-E12-F004C）は、使用しておらず、通常状態（全開中）で維持している。</li> </ul> <p>(4) RHRポンプ（B）の機能確認      RHRポンプ（B）は、月1回の頻度で定例試験を実施している。      当該電動弁が全閉の状態においても、原子炉停止時冷却系（SHC）モードでの運転は可能であるため、ポンプ性能は確認できる。      なお、燃料取り出し以降の定例試験では、現状の系統構成にて試験を行っており、当該電動弁を開閉することはない。</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6号機  
残留熱除去ポンプ(B)圧力抑制室  
吸込弁駆動部シャフト折損について

令和元年12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. 事象発生が発電用原子炉施設	1
4. 事象発生時の状況	1
5. 状況調査結果	2
6. 添付資料	3

## 1. 件名

福島第一原子力発電所6号機  
残留熱除去ポンプ(B)圧力抑制室吸込弁駆動部シャフト折損について

## 2. 事象発生の日時

令和元年11月26日15時00分  
(福島第一規則第18条第4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

原子炉冷却系統設備 原子炉残留熱除去系

## 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6号機において、令和元年10月5日、残留熱除去系(以下、「RHR」という。)(B)系のポンプ(B)圧力抑制室吸込弁(MOE12-F004B)(以下、「当該電動弁」という。)が全閉状態にも関わらず、当該電動弁にシートリークがあることが確認された。

当該電動弁のシートリークを改善するため、10月17日に当該電動弁の手動操作ハンドルを使用して閉側に増締めしたが改善されなかった。11月19日に再度、当該電動弁の増締めを実施したところ、手動操作ハンドルのシャフト部(軸部)を折損させた。

これにより、当該電動弁は全閉状態で開閉操作が不可能となったため、RHR(B)系は圧力抑制室(サブプレッションプール(以下、「S/P」という。))を水源とする運転ができない状態になった。

RHR(B)系は、経済産業省告示327号に定める「安全上重要な機器等」に該当することから、11月26日15時00分、福島第一規則第18条第4号「安全上重要な機器等の点検を行った場合において、発電用原子炉施設の安全を確保するために必要な機能を有していないと認められたとき。」に該当すると判断した。

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。

### (2) 事象発生までの経緯

本年12月中旬に補機冷却海水系の点検に伴う全停作業を予定していた。補機冷却海水系を全停すると燃料プール冷却浄化系が使用できなくなることから、代替冷却としてRHR(B)系による使用済燃料プール水の冷却運転(以下、「非常時熱負荷モード」という。)への切り替えを準備していた。

10月5日、5・6号機中央操作室の運転員(運転部門)は、RHR(B)系の系統構成を非常時熱負荷モードへ切り替えるため、当該電動弁の全閉操作を実施した。

その後、当該電動弁のシートリークの有無を確認する<sup>※1</sup>ため、RHRポンプ(B)吸込配管を加圧して圧力変化を監視したところ、圧力降下が見られたこと、また、S/Pの水位上昇が確認されたことから、当該電動弁にシートリークがあると判断し、当該電動弁の増締めを保全部門に依頼した。

※1：非常時熱負荷モードでは、使用済燃料プールの水がS/Pに流入しないように当該電動弁を「全閉」状態とし、その際にシートリークがないかを確認している。

10月17日、保全部門の担当者は、当該電動弁のシートリークを改善するため、手動操作にて閉側に増締めを実施したが、改善は見られなかった。11月19日に再度、当該電動弁の増締めを実施したところ、手動操作ハンドルのシャフト部(軸部)を折損させた。

(3) 事象発生から法令報告の判断までに時間を要した理由

11月19日に手動操作ハンドル部（軸部）を折損させたが、保全部門は、6号機は原子炉内に燃料がないこと、RHRの非常時熱負荷モード時は当該電動弁を「全閉状態」で使用するため運転は可能であること、現状の6号機の状態では、実施計画Ⅲ（特定原子力施設の保安）第2編の運転上の制限に要求がないことから、保全部門内での情報共有で十分と考えていた。

また、手動操作ハンドル部（軸部）を折損させたことは不適合として扱えばよいと考え、11月22日に不適合処理票を起票（起票期限：発生から3日以内）した。

11月25日に、本事象の不適合処理票を確認していたパフォーマンス向上会議<sup>※2</sup>事務局が、当該電動弁は経済産業省告示327号に定める「安全上重要な機器等」に該当する可能性があることに気がつき、不適合処理票を発行した保全部門の担当者にその旨を連絡した。

その後、保全部門からトラブル調査検討会<sup>※3</sup>事務局に「安全上重要な機器等」の故障に該当する可能性があることを報告し、トラブル調査検討会による事実確認を実施したところ、11月26日に「安全上重要な機器等」の故障に該当すると判断した。

※2：不適合の管理方針を公正な立場で決定するとともに不適合処置、是正処置及び予防処置を確実に実施するために指導助言を行う会議体をいう。

※3：福島第一原子力発電所で発生したトラブル等に対する対応方法、原因調査及び対策立案について、発電所大での検討が必要と判断された場合に設置する会議体をいう。

（添付資料－1，2，3，4，5，6）

5. 状況調査結果

(1) 当該電動弁の増締め状況調査

保全部門の担当者は、弁の保守企業にシートリーク時の増締め代を確認したところ、全ストローク量（614mm）の1%程度であったため、増締め代を6.2mmと設定した。

また、当該電動弁の増締めは、保全部門2名で手動操作ハンドルを閉側へ増締めを試みたが、手動では動かなかつたため、補助工具（ウィルキー）を使用して増締めを実施した。

【増締め量】

測定は全閉からの弁棒頂部の移動量をノギスにて測定

10月17日：2.6mm

11月19日：3.7mm

合計：6.3mm

なお、11月19日に当該電動弁の増締めを実施した際に手動操作ハンドル部（軸部）を折損させたことから、保全部門の担当者は、5・6号中央操作室の運転員（運転部門）に情報共有するとともに、グループマネージャーに報告した。

(2) 当該電動弁の点検・使用履歴

a. 当該電動弁の至近の点検実績

(a) 本格点検（震災前）

当該電動弁：平成14年6月に点検実施（点検周期：10定期検査に1回）

当該電動弁駆動部：平成14年6月に点検実施（点検周期：4定期検査に1回）

(b) 動作確認、外観点検（震災後）

震災後は、点検内容の見直しにより、動作確認及び外観点検としており、至近では本年10月11日に実施した。（点検周期：85ヶ月毎）



b. 当該電動弁の至近の開閉実績

当該電動弁は、10月11日に開閉操作を実施している。

(3) 類似電動弁の状況確認

当該電動弁と同様のRHR（A、C）系のS/P吸込弁について、シートリークの有無を確認した結果、下記の通りであった。

- RHRポンプ（A）S/P吸込弁（MO-E12-F004A）は、シートリークなし。
- RHRポンプ（C）S/P吸込弁（MO-E12-F004C）は、使用しておらず、通常状態（全開中）で維持している。

(4) RHRポンプ（B）の機能確認

RHRポンプ（B）は、月1回の頻度で定例試験を実施している。

当該電動弁が全閉の状態においても、原子炉停止時冷却系（SHC）モードでの運転は可能であるため、ポンプ性能は確認できる。

なお、燃料取り出し以降の定例試験では、現状の系統構成にて試験を行っており、当該電動弁を開閉することはない。

（添付資料－1）

6. 添付資料

- |        |   |
|--------|---|
| 添付資料－1 | 時系列   |
| 添付資料－2 | 事象発生場所  |
| 添付資料－3 | 系統概要図   |
| 添付資料－4 | 当該電動弁外形図、当該電動弁駆動部図                            |
| 添付資料－5 | 当該電動弁の折損状況                                    |
| 添付資料－6 | 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<br>（10月10日～11月28日） |

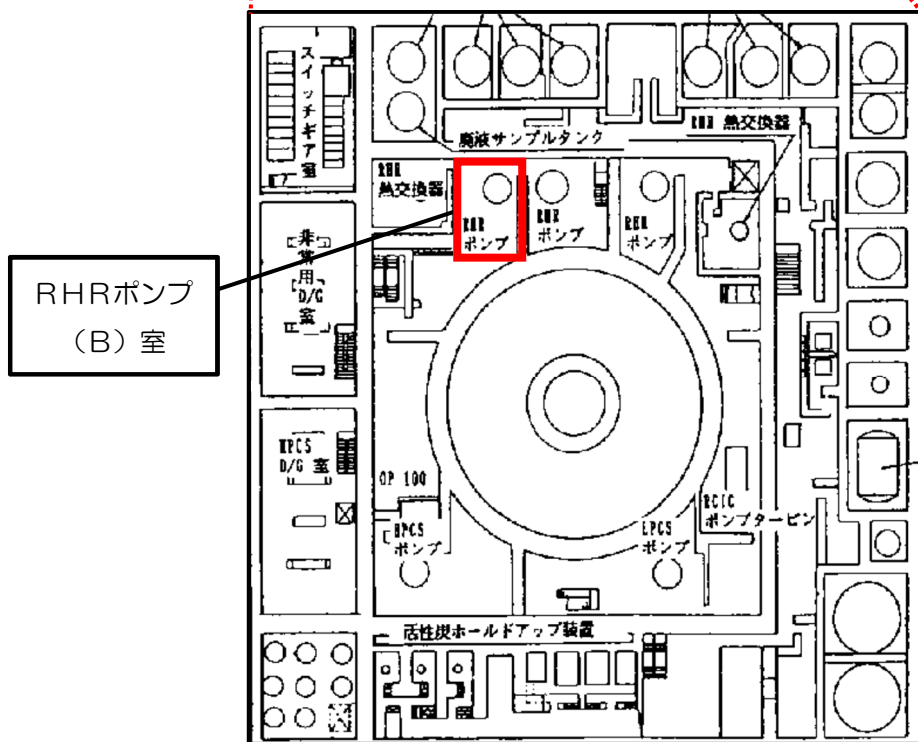
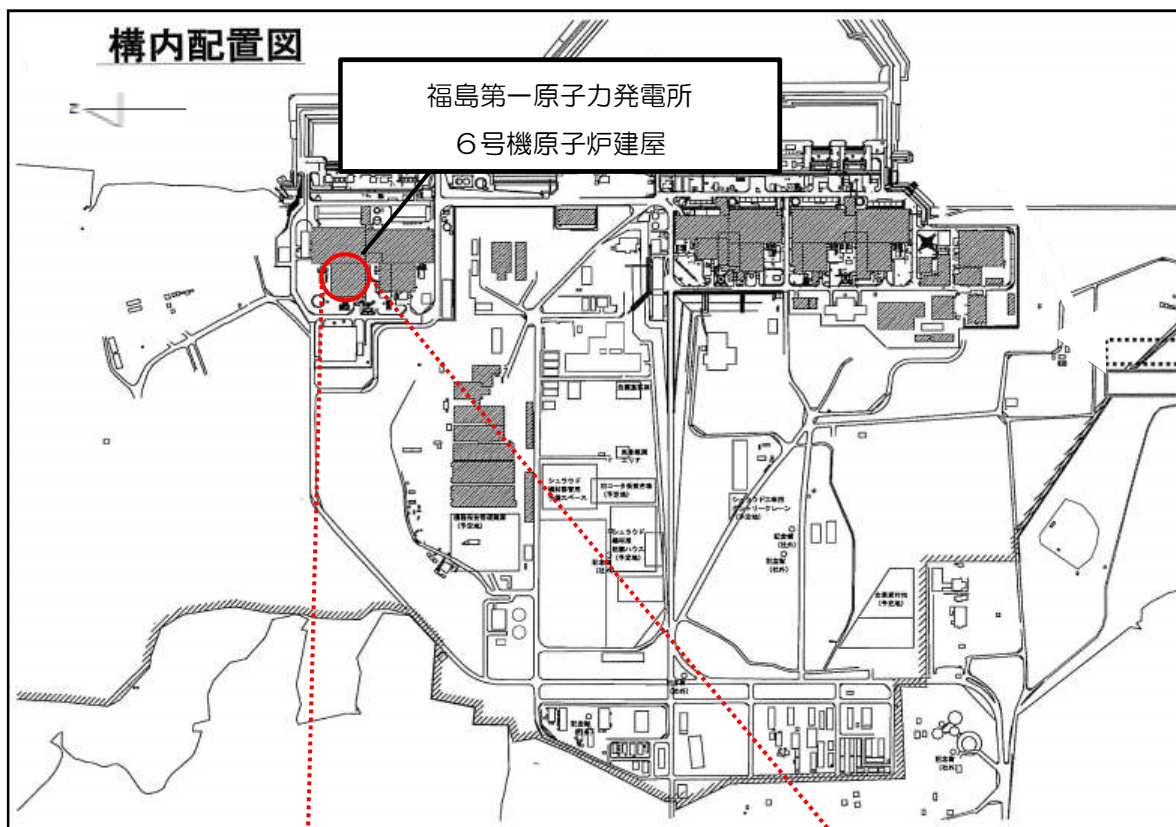
以 上

## 時系列

日時	内容
令和元年10月5日	補機冷却海水系の全停作業準備に伴い、燃料プール冷却浄化系を停止することから、5・6号機中央操作室の運転員（運転部門）は、燃料プール水の冷却をRHR（B）系非常時熱負荷モードの系統構成へ切り替えを開始
15時01分	当該電動弁「全閉」
15時40分	当該電動弁のシートリークの有無を確認するため、RHRポンプ（B）吸込配管を加圧して圧力変化を監視したところ、系統の圧力降下を確認した。 また、S/Pの水位上昇を確認したことから、当該電動弁にシートリークがあると判断した。（その後、運転部門から保全部門に当該電動弁の増締めを依頼）
15時45分	当該電動弁「全開」
10月17日	<保全部門は、当該電動弁の増締めを実施（1回目）>
9時21分	当該電動弁「全閉」
9時39分	当該電動弁 電源「切」
10時13分	当該電動弁を増締め
～11時42分	当該電動弁のシートリークの有無を確認するため、RHRポンプ（B）吸込配管を加圧して圧力変化を監視したところ、系統の圧力降下を確認
12時20分	当該電動弁を再度増締め
～12時35分	再度、RHRポンプ（B）吸込配管を加圧して圧力変化を監視したところ、系統の圧力降下を確認 シートリークの状況に変化がないため、後日改めて増締めを行うこととした。 ※10月17日の増締め量：2.6mm
11月19日	<保全部門は、当該電動弁の増締めを実施（2回目）>
14時27分	当該電動弁を増締め
～14時47分	
14時47分	当該電動弁の手動操作ハンドルシャフト部（軸部）を折損
15時15分	保全部門の担当者は、5・6号中央操作室の運転員（運転部門）に情報共有RHRポンプ（B）吸込配管を加圧して圧力変化を監視したところ、系統の圧力降下を確認
～15時35分	当該電動弁のシートリーク状況に変化なし ※11月19日の増締め量：3.7mm 10月17日と11月19日の合計増締め量：6.3mm
17時頃	保全部門の担当者は、本事象をグループマネージャーに報告するとともに保全部門内で共有 グループマネージャーは、6号機は原子炉内に燃料がないこと、RHRの非常時熱負荷モード時は当該電動弁を「全閉状態」で使用するため運転は可能であること、現状の6号機の状態では、実施計画Ⅲ（特定原子力施設の保安）第2編の運転上の制限に要求がないことから、保全部門内での情報共有で十分と判断

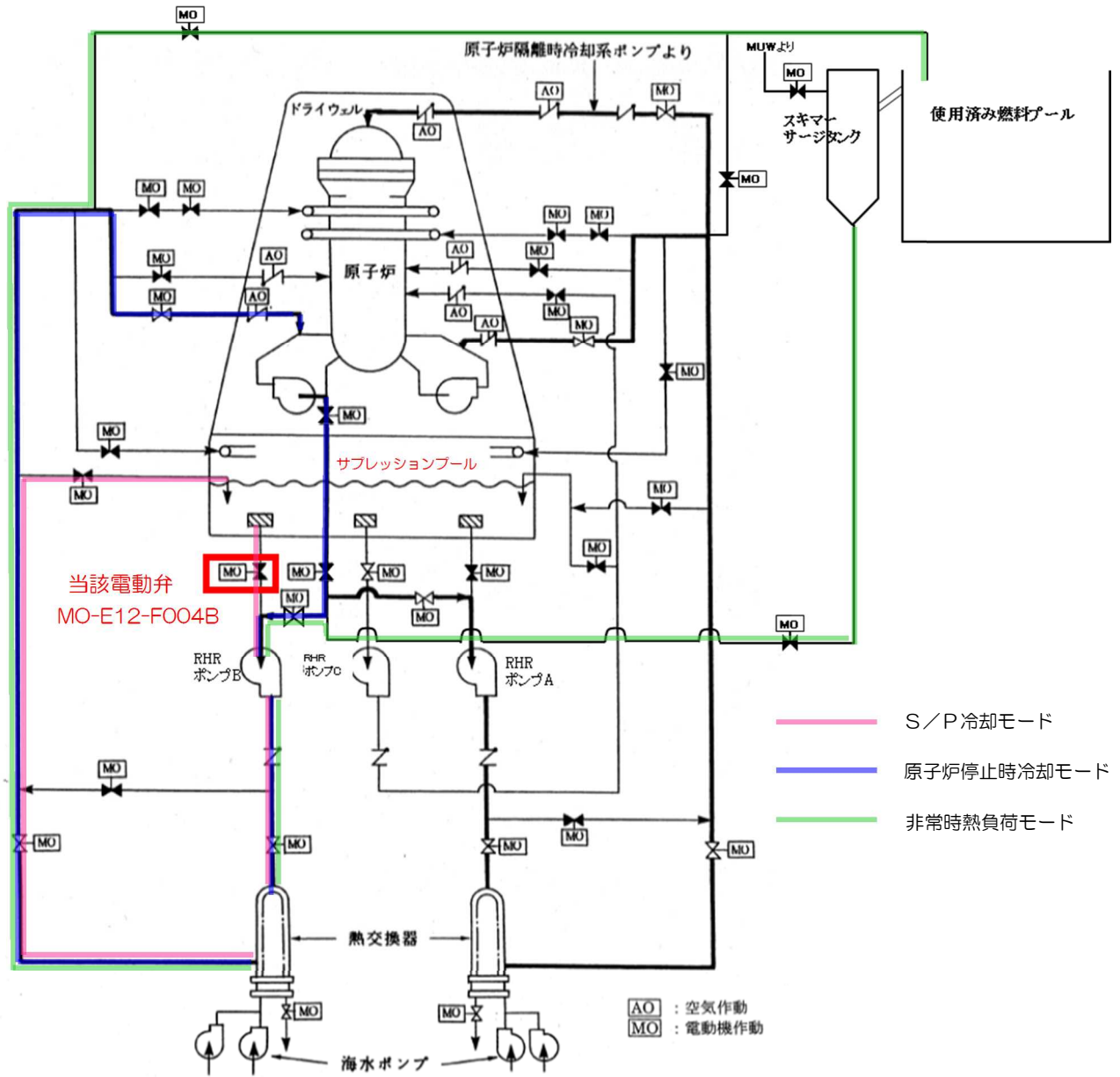
日時	内容
11月22日	保全部門は、本事象に関する不適合処理票を起票
11月25日 11時頃 14時頃 17時30分頃	<p>本事象の不適合処理票を確認していたパフォーマンス向上会議事務局が、当該電動弁は経済産業省告示327号に定める「安全上重要な機器等」に該当することに気がつき、不適合処理票を発行した保全部門にその旨を連絡</p> <p>保全部門は、トラブル調査検討会の事務局に「安全上重要な機器等」の故障に該当する可能性があることを報告</p> <p>トラブル調査検討会による事実確認を実施</p>
11月26日 15時00分	福島第一規則第18条第4号「安全上重要な機器等の点検を行った場合において、発電用原子炉施設の安全を確保するために必要な機能を有していないと認められたとき。」に該当すると判断

事象発生場所

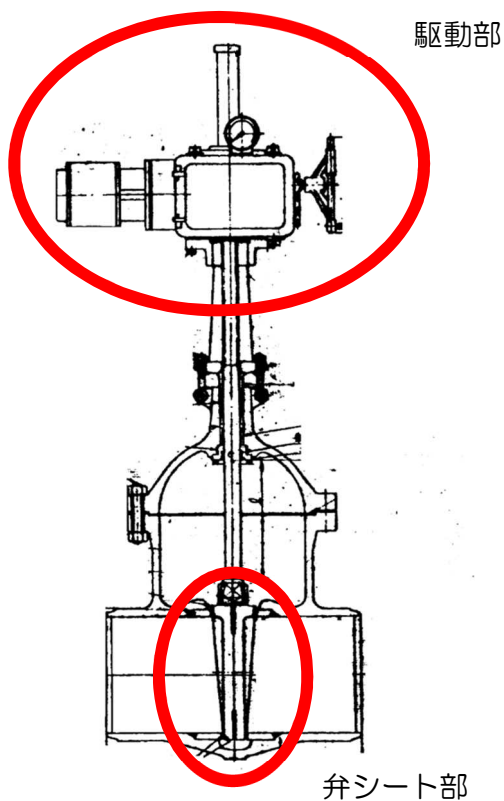


6号機 原子炉建屋地下2階

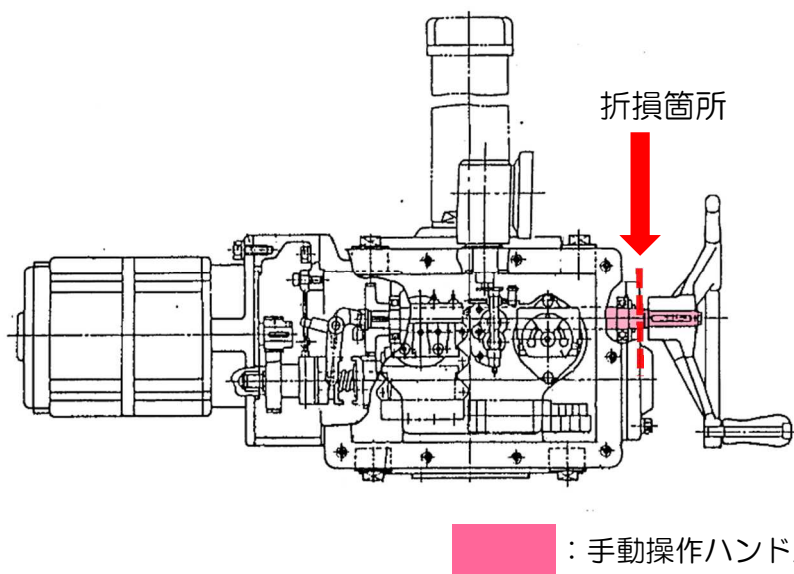
系統概要図



当該電動弁外形図

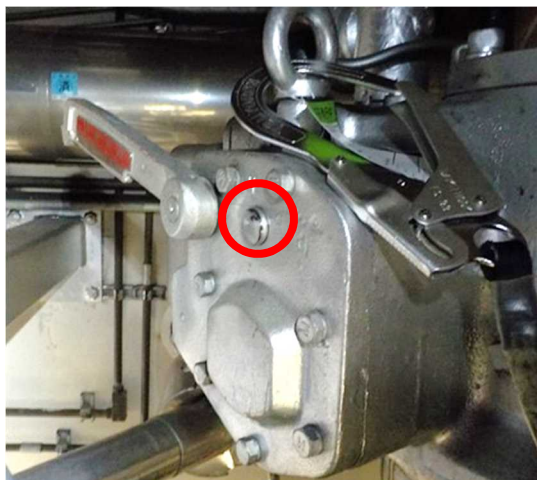


当該電動弁駆動部図



### 当該電動弁の折損状況

当該電動弁  
MO-E12-F004B



折損した手動操作ハンドルシャフト部

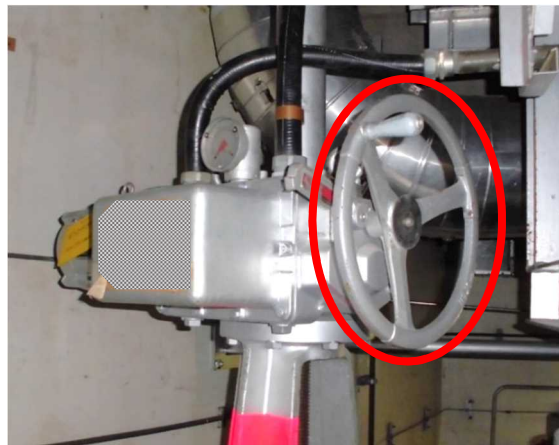


折損した手動操作ハンドル

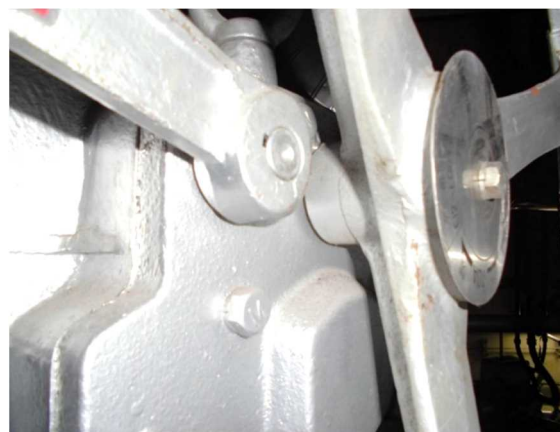


折損断面

折損前の状態  
MO-E12-F004A



手動操作ハンドル



手動操作ハンドルシャフト部

# モニタリングポストにおける空气中的放射線量の測定結果（10月10日～11月28日）

・ MP-1 ・ MP-2 ・ MP-3 ・ MP-4 ・ MP-5 ・ MP-6 ・ MP-7 ・ MP-8

