

平成 28 年 9 月 16 日

ヒューマンエラー防止に係る安全点検について

日本原子力研究開発機構
高速増殖原型炉もんじゅ

理事長からも「もんじゅ」担当理事及び安全担当理事へ指示が出ており、「もんじゅ」では安全・核セキュリティ統括部の協力の下、品質保証担当所長代理と品質保証室、技術総括課を中心に所大で以下の対応を実施する予定である。

なお、今後一週間をめぐり、具体的な計画の検討を進め、一か月程度で結果を取りまとめる予定である。

- ① 直近の 3 件の事例について、再発防止の観点からヒューマンエラー（HE）の防止と対策について検討する。検討にあたっては、安全・核セキュリティ統括部の協力のもと、検討結果の妥当性確認と助言を受ける。
 - 非常用母線 B 停電作業に伴うケーブルリフト（解線作業）誤り（平成 28 年 9 月 10 日発生）
 - B 補助冷却設備空気冷却器出口止め弁バイパス弁（260B-CV02）操作における操作対象の誤り（平成 28 年 9 月 10 日発生）
 - 誤操作による「1 次系 Na 漏洩検出設備故障」警報の発報（平成 28 年 9 月 13 日発生）
- ② 「もんじゅ」内ですでに実施している HE 防止のための是正処置の内容、有効性を確認し、有効性が認められない場合は必要な改善を行う。
- ③ 現場巡視等により、安全に係る基本動作（TBM, KY, リスクアセスメント等）実施されていることを確認する。

等

以 上

もんじゅ緊急現場安全点検について

平成 28 年 9 月 16 日

安全・核セキュリティ統括部

1. はじめに

もんじゅ敷地内において、短期間の間に火災やナトリウム漏えい検出器警報動作不能の疑いによる LCO 逸脱事象等が発生した。これらの事象は、もんじゅ敷地内で業務を行う組織における安全管理に不十分な点があり、火災対策及びヒューマンエラー撲滅のために必要となる現場における能力、機能等が低下している懸念がある。

このような状況を改善するため、機構は、火災発生（延焼）防止及びヒューマンエラー撲滅に向けたもんじゅ緊急現場安全点検を実施する。

2. 実施内容

もんじゅ敷地内で最近発生した事象を踏まえ、もんじゅ敷地内の各施設において次の現場確認等を行う

（1）火災対策に関する点検

もんじゅは、化学薬品管理及び防火・防災の観点からパトロールにより管理状況等を確認するとともに、危機管理体制・整備に係る改善点をチェック・抽出し、対策を施す。

安核部は、各拠点の電気、機械、化学分析、安全管理等に関する業務の経験者で構成した現場点検班を編成、火災発生（延焼）防止の観点で点検する。

現場点検班が実施した点検結果をもんじゅに示すとともに、もんじゅは点検結果から改善を要する箇所について火災発生（延焼）対策を施す。

（2）ヒューマンエラーに関する点検

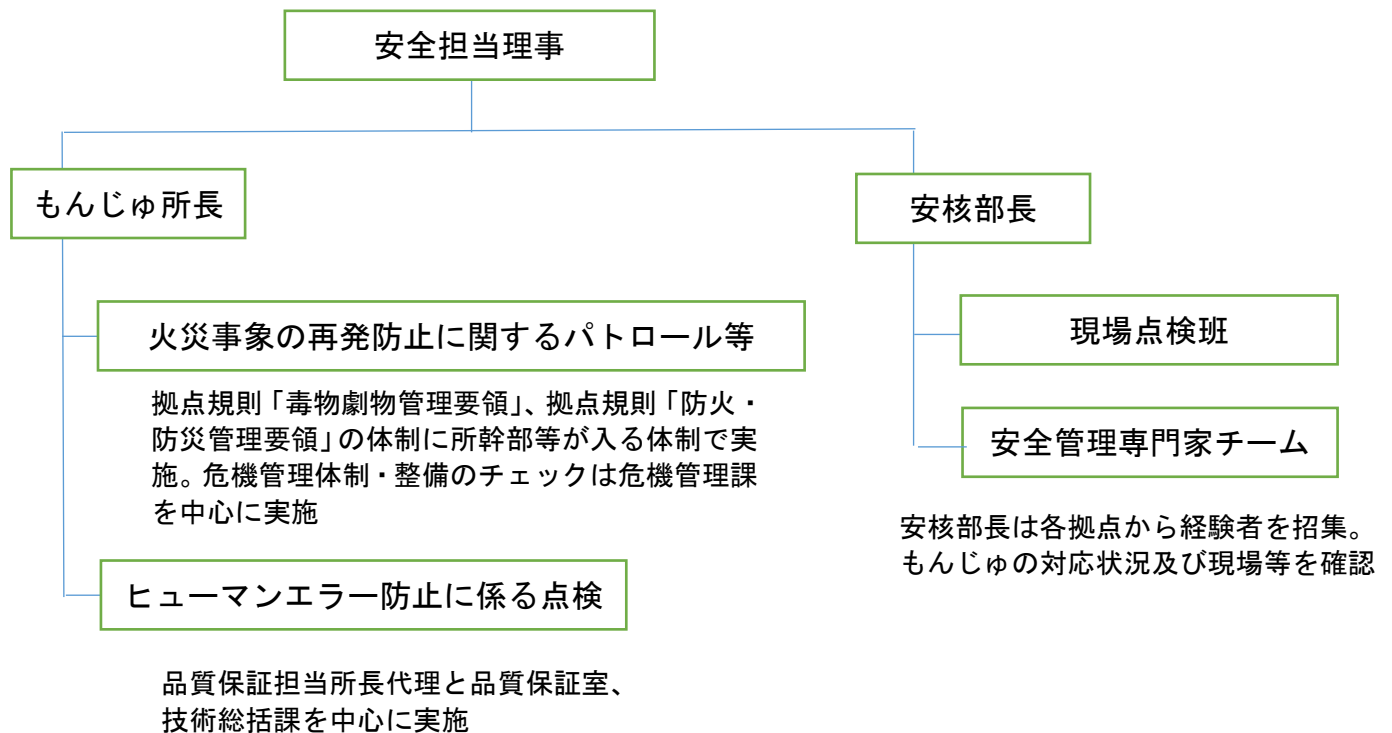
もんじゅは、ヒューマンエラー防止の観点からパトロールにより現場の作業状況等を確認するとともに、ヒューマンエラー防止に係る改善点を抽出し、対策を施す。また、今回発生した 3 例（LCO 逸脱、ACS 弁操作ミス、故障警報発報ミス）の要因分析を実施した上で、過去にもんじゅで発生したヒューマンエラーの原因と対策と比較する。過去に類似のヒューマンエラーが発生していた場合は、なぜ当時の対策（是正措置）が有効でなかったかを検討し、新たな改善策を立案し、対策を実施する。

安核部は、各拠点の安全管理及び現場の保守点検等に関する業務の経験者を招集（安全管理専門家チーム）し、ヒューマンエラーの観点で現場を点検する。また、もんじゅが実施する検討結果を確認し、必要に応じて提言（追加対策等の指導等）を行う。

点検及び検討結果は、もんじゅにおいてヒューマンエラー撲滅に向けた対策を実施するとともに、他拠点には水平展開を行い、ヒューマンエラー撲滅に向けた改善を行う。

3. 実施体制

実施体制を以下に示す。



4. 実施スケジュール

既に実施している点検等を含め、実施期間を10月下旬までとし、個別に実施計画を策定する。

以上

ナトリウム漏えい検出器警報動作不能によるＬＣＯ逸脱及び逸脱からの復帰

1. 事象発生の日時

平成28年9月10日（土） 12時55分頃

2. 事象発生の場所

高速増殖原型炉もんじゅ 原子炉施設 現場制御盤室 A-512（保全区域）

（添付資料 - 1）

3. 事象発生の状況

（1）発生状況

平成28年9月10日10時07分頃、運転員が巡視点検時に現場制御盤室（A-512）において2次系ＣループＲＩＤ（HD-1, 2）のサンプリングブロワの運転状態の表示ランプが「緑（停止）」となっていることを確認した。ただちに当該サンプリングブロワを設置している運転床（R-501）にて、当該サンプリングブロワAの運転状態を確認したところ、異常がないことを確認した。現場制御盤内を確認したところ、当該サンプリングブロワの制御回路がリフトされていることを発見した。

その後の調査にて、2次系ナトリウム漏えい検出設備の警報機能が正常に機能していない可能性があることから12時55分頃に運転上の制限（以下、「ＬＣＯ」という。）の逸脱を宣言した。

当該サンプリングブロワの制御回路のリフトを復旧し、14時30分頃にＬＣＯ逸脱から復帰したことを宣言した。

なお、当該漏えい検出器の指示値に変動はなく、ナトリウム漏えいがないことを確認している。

R I D：放射線イオン化式検出器（Radioactive Ionization Detector）

（添付資料 - 2、3）

（2）事象確認時のプラント状況

①原子炉

・低温停止中

②1次主冷却系

・Aループ ポニーモータ運転中（約200℃）

・Bループ ナトリウムドレン中

・Cループ ポニーモータ運転中（約200℃）

③2次主冷却系

・Aループ ポニーモータ運転中（約200℃）

・Bループ ナトリウムドレン中

・Cループ ポニーモータ運転中（約200℃）

④メンテナンス冷却系

・1次、2次メンテナンス冷却系ドレン中

4. 主な時系列

- 10:07頃 運転員が巡視点検時に、現場制御盤室（A-512）の2次系CループRID HD-1, 2のサンプリングブロワの運転状態ランプが「緑（停止）」となっていることを確認。RID指示値に異常なし。
- 10:12頃 運転員が運転床（R-501）にて、当該サンプリングブロワAの運転状態に異常がないことを確認。
- 10:13頃 当直長が連絡責任者に連絡。
- 10:24頃 当直長が電気保修課長に連絡。
- 10:27頃 当直長が発電課長に連絡。
- 10:30頃 電気保修課長は電気保修課副主幹に状況確認を指示。
- 11:00頃 電気保修課副主幹は現場制御盤室（A-512）のパネルコンピュータに「9/9 10:47 サンプリングブロワ 200CB0101A 停止」の表示を確認し、当直長に9/9 10:30以降の運転状況の確認を依頼。
- 11:20頃 運転員が現場制御盤室（A-512）に設置されているC-L301盤内の2次系CループRID HD-1, 2検出用端子がリフトされていることを確認。
（9月9日 作業票（所内電源B系停電準備）アイソレ（OS-16-40）にて誤リフト）
- 11:45頃 電気保修課担当者が現場制御盤の制御回路の状況確認。
運転している2次系CループRID HD-1, 2サンプリングブロワAの制御回路がリフトされていることを確認。
- 11:48頃 当直長が連絡責任者に連絡。（2次系CループRID HD-1, 2検出用端子が誤ってリフトされているため不適合処理することについて連絡）
- 12:00頃 電気保修課担当者は、2次系CループRID HD-1, 2のサンプリングブロワの制御回路リフトによるナトリウム漏えい検出器の運転状態、警報監視状態への影響調査を開始。（シーケンサプログラムの解析）
- 12:12頃 当直長は、電気保修課にCループHD-1, 2サンプリングブロワAの制御回路リフトによる漏えい警報機能の状態確認を依頼。
- 12:50頃 電気保修課長は、警報監視機能が正常に機能していない可能性があるかと判断。（シーケンサプログラム線図上、制御回路のリフトにより警報監視機能が正常に機能していない可能性があるかと判断。）
- 12:55頃 当直長は電気保修課長より警報監視機能が正常に機能していない可能性があることの連絡を受け、LCO逸脱を宣言。（2次系ナトリウム漏えい検出設備の警報機能が正常に機能していない可能性があるため）
- 12:55頃 現地対策本部を設置。

- 13:02頃 発電用原子炉主任技術者が保安検査官に報告。
- 13:12頃 トラブル等連絡票（第1報）のFAX送信を開始。
- 13:19頃 技術総括課長代理が保安検査官にトラブル等連絡票（第1報）を説明。
- 13:20頃 公設消防が当直長に問い合わせ。
- 13:46頃 発電課当直は、警報機能の正常化のためのサンプリングブロワの操作手順を確認。
- 13:52頃 トラブル等連絡票（第2報）のFAX送信を開始。
- 13:54頃 自衛消防隊が車庫に到着し待機。
- 13:55頃 自衛消防隊解散。
- 14:16頃 発電課はサンプリングブロワを停止して作業を開始する旨を連絡。
- 14:18頃 発電課はサンプリングブロワを停止。（A号機）
- 14:22頃 サンプリングブロワを一時停止した上で検出用端子のリフトを復旧完了。
- 14:25頃 サンプリングブロワを起動し、運転状態ランプが「赤」（運転）となったことを確認。
- 14:30頃 当直長はLCO逸脱の状態から正常な状態に復旧したことを宣言。
- 14:53頃 トラブル等連絡票（最終報）のFAX送信を開始。
- 15:49頃 現地対策本部を解散。
もんじゅ対策会議を立ち上げ（今後の対応検討のため）。
- 17:30頃 電気保修課及びメーカーにより、2次系ナトリウム漏えい検出設備の警報を機能させるロジックを調査した結果、電気保修課長は、今回のリフトによりナトリウム漏えい検出器の警報監視機能に影響がないことを確認。
- 17:30頃
～ もんじゅ対策会議にて、電気保修課長は今回のリフトによりナトリウム漏えい検出器の警報監視に影響がなかったことを説明。
- 17:55頃
- 17:55頃 その結果、運転上の制限の逸脱を宣言していた間も、もんじゅの2次系ナトリウム漏えい検出設備の警報機能が正常に機能していたことを、もんじゅ対策会議で確認。
- 18:00頃 電気保修課長は当直長に今回のリフトによってナトリウム漏えい警報監視機能には影響がなかったことを連絡。

5. 環境への影響

本事象による周辺環境への影響はない。

6. 過去の同様のトラブル

平成24年2月16日に、2次系BループR I Dサンプリングブロワ（HD-1・2用）の停止によるL C O逸脱となった事例がある。詳細は以下の通り。

平成24年2月16日15時02分頃に、2次系BループのR I Dサンプリングブロワ（HD-1・2用）が停止していることを発見した。その後、運転員は15時05分頃現場制御盤にてR I Dサンプリングブロワの運転状態表示ランプが全て消灯していることを、15時11分頃に2次系BループのR I Dサンプリングブロワ（HD-1・2用1台）が停止していることを確認した。

このため、当直長はナトリウム漏えい監視機能が喪失したものとみなし、15時12分にL C O逸脱を宣言した。その後、運転中であった2次系BループのR I Dサンプリングブロワ全9台、2次メンテナンス冷却系用R I D（CループHD-5）サンプリングブロワ1台が停止していることを確認した。

現場制御盤内を確認したところ、R I Dブロワ用制御電源のヒューズが切れていることを確認したので、制御回路の健全性確認と当該ヒューズの交換を行い、16時52分から17時14分にかけて停止したサンプリングブロワを全台（10台）再起動した。当直長は、サンプリングブロワの運転状態に異常がないこと、R I Dの指示値が復帰し異常のないことを確認したことから、17時26分、L C O逸脱からの復帰を宣言した。

7. 2次系CループR I D HD-1, 2のサンプリングブロワの制御回路リフトによる影響調査

(1) 制御回路をリフトしていた期間の当該R I D指示値について

当該検出器の制御回路をリフトしていた期間（平成28年9月9日10時30分～平成28年9月10日14時30分）におけるR I D指示値を添付資料 - 4に示す。

本期間のR I D指示値は安定しており、問題ないことを確認した。

（添付資料 - 4）

(2) 制御回路をリフトしていた期間のナトリウム漏えい警報機能について

ナトリウム漏えい警報を出力する条件として、「サンプリングブロワが運転していること」があるが、サンプリングブロワは運転状態であり、リフトされていた回路とは別の回路から正常に「サンプリングブロワが運転している」信号がアナログ信号処理用シーケンサに入力され続けていた。そのため、ナトリウム漏えい警報を出力する条件は成立していたことから、ナトリウム漏えい警報を発報する機能は正常であることを確認した。

（添付資料 - 5）

(3) 制御回路をリフトしていた期間の運転状態について

当該ブロワ（200CB0101A）の運転状態ランプは「緑（停止）」であったが、下記のとおり運転状態は健全であることを確認した。

- ・サンプリングブロワ（200CB0101A）が実際に稼働中であることを確認した。
- ・CループHD-1, 2のナトリウム漏えい検出器（200CXE401, 200CXE402）の指示値が正常に出力されていることを確認した。

なお、サンプリングブロワ（200CB0101A）は稼働中にもかかわらず運転状態ランプ

が「緑」となった理由は、ブロワ運転と運転状態ランプのシーケンサ信号処理部が異なることに起因しており、運転状態ランプのシーケンサ処理部に繋がる信号線をリフトしたため、ブロワ運転信号が送られなくなり「緑」ランプが点灯した。

8. 原因及び今後の対応

9月9日に実施した所内電源B系停電準備作業（OS-16-40）のアイソレーションにおいて、リフト対象でない箇所（SC039A01-R（C-RID HD-1, 2 27断線検出））がリフトされており、リフトすべき箇所（SC033A01-R（B-RID HD-1, 2 27断線検出））がリフトされていないことを確認した。

9月10日、誤ってリフトした箇所についてケーブルリフトの接続を実施した。

9月10日、発電課は、以下の内容を不適合と認識し、不適合報告書「非常用母線B停電作業に伴うケーブルリフト（解線）誤り」を作成した。

（1）非常用母線B停電作業に伴うケーブルリフトの箇所を誤った。

（2）ケーブルリフト箇所の誤りに関する事例が再発した。

（3）重点区域の巡視点検時にサンプリングブロワの運転表示灯の不具合に気が付なかった。

9月13日、本来リフトすべき箇所のケーブルをリフトし不適合の除去を実施した。

今後、是正処置計画書を策定し、発電課内に設置した要因分析チームのもとでヒューマンエラーを含む原因究明、再発防止等の対応を進める。

9. 保安規定第34条（ナトリウムの漏えい監視）の運転上の制限の逸脱に関する判断について

保安規定34条（ナトリウムの漏えい監視）第2項（1）では、「当直長は、原子炉の状態が運転、起動、停止、低温停止及び燃料交換において、別表34-1に示すナトリウム漏えい監視装置により、連続して、ナトリウムの漏えいのないことを確認する。」としており、運転上の制限は「ナトリウム漏えいがなく、及び「ナトリウムの漏えい監視装置が動作可能であること」としている。

当直長は、10時07分頃に2次系CループRID HD-1, 2のサンプリングブロワの現場制御盤の運転状態の表示ランプが「緑（停止）」となっていることを確認したが、当該RID指示値に異常がないこと及び当該サンプリングブロワAの運転状態に異常がないことを確認したことから、運転上の制限を満足していると判断した。

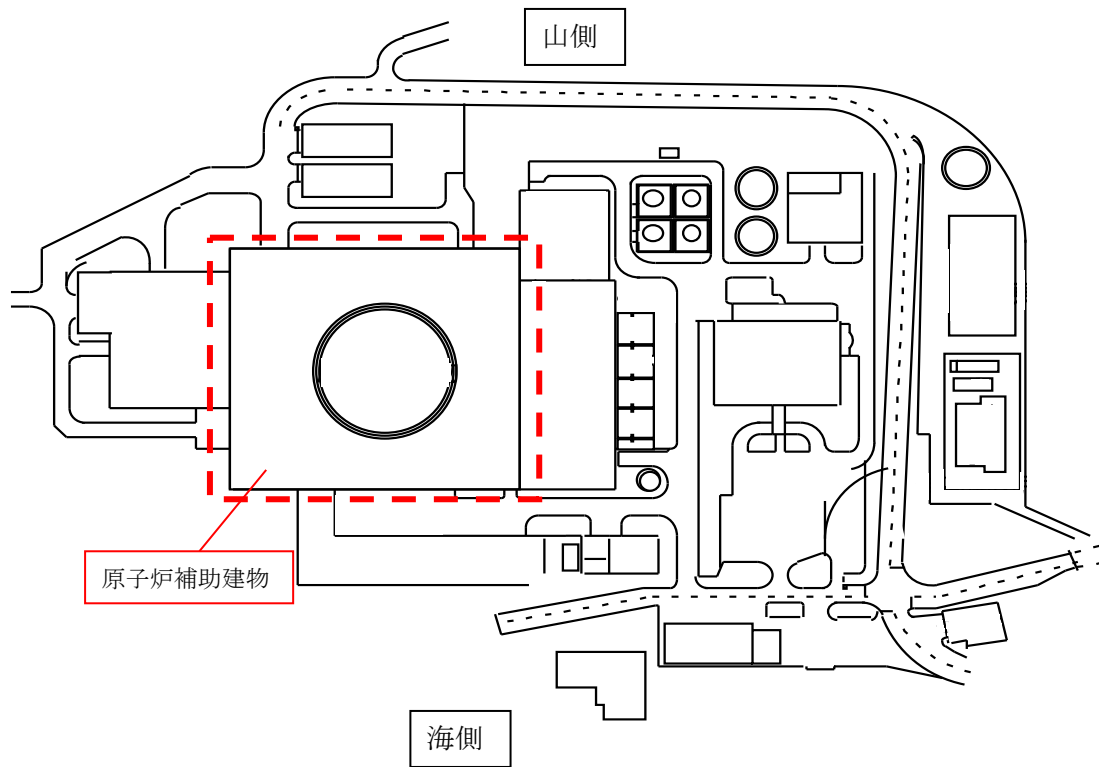
当直長は、12時55分頃に電気保修課長から警報監視装置が正常に機能していない可能性があるとの連絡を受けた。そのため、当直長は同時刻に2次系ナトリウム漏えい検出設備の警報機能が正常に機能していない可能性があることから、保安規定別表 34-1「別表34-2-2 に示すガスサンプリング型ナトリウム漏えい検出器が動作可能」でない可能性があるとの判断し、保安規定34条の運転上の制限の逸脱宣言をした。

その後、CループHD-1, 2のサンプリングブロワ制御回路用端子のリフトを復旧し、サンプリングブロワの運転状態ランプ及び運転状態に異常のないこと、RIDの指示値に異常がないことを確認したことから、14時30分頃LCO逸脱からの復帰を宣言した。

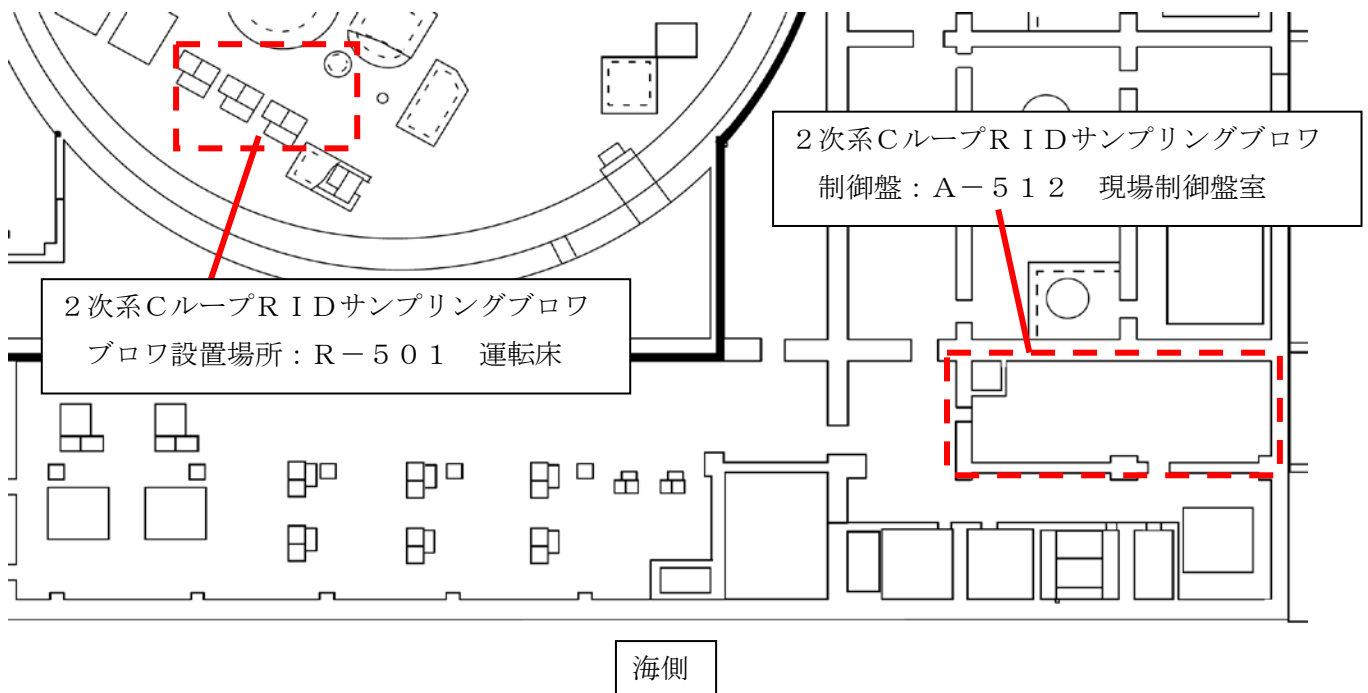
なお、CループHD-1, 2のサンプリングブロワ制御回路用端子のリフトにより、当該ブロワの保護回路が機能しない状態にあったものの、リフトされていた回路とは別の回路

から正常に「サンプリングブロワが運転している」信号がアナログ信号処理用シーケンサに入力され続けていたため、ナトリウム漏えい警報を発報する機能は正常であったことを確認した。

以 上



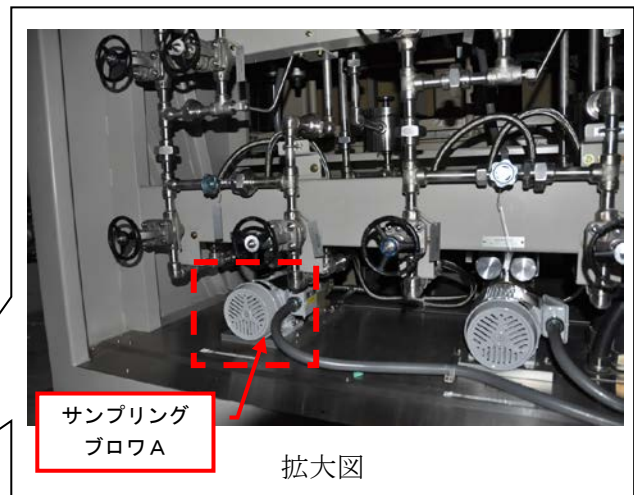
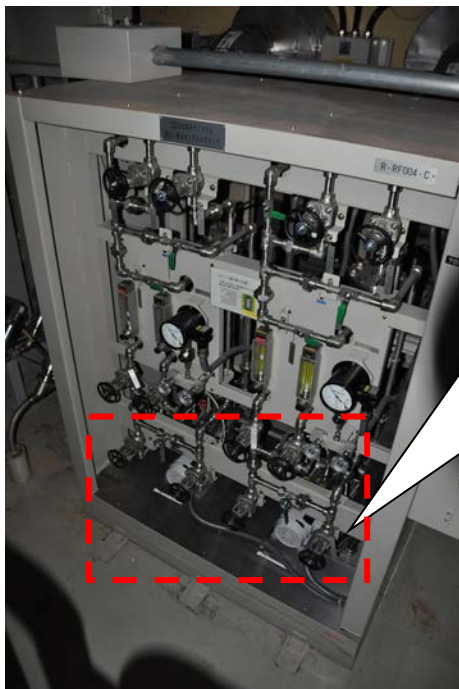
もんじゅ建物全体概要図



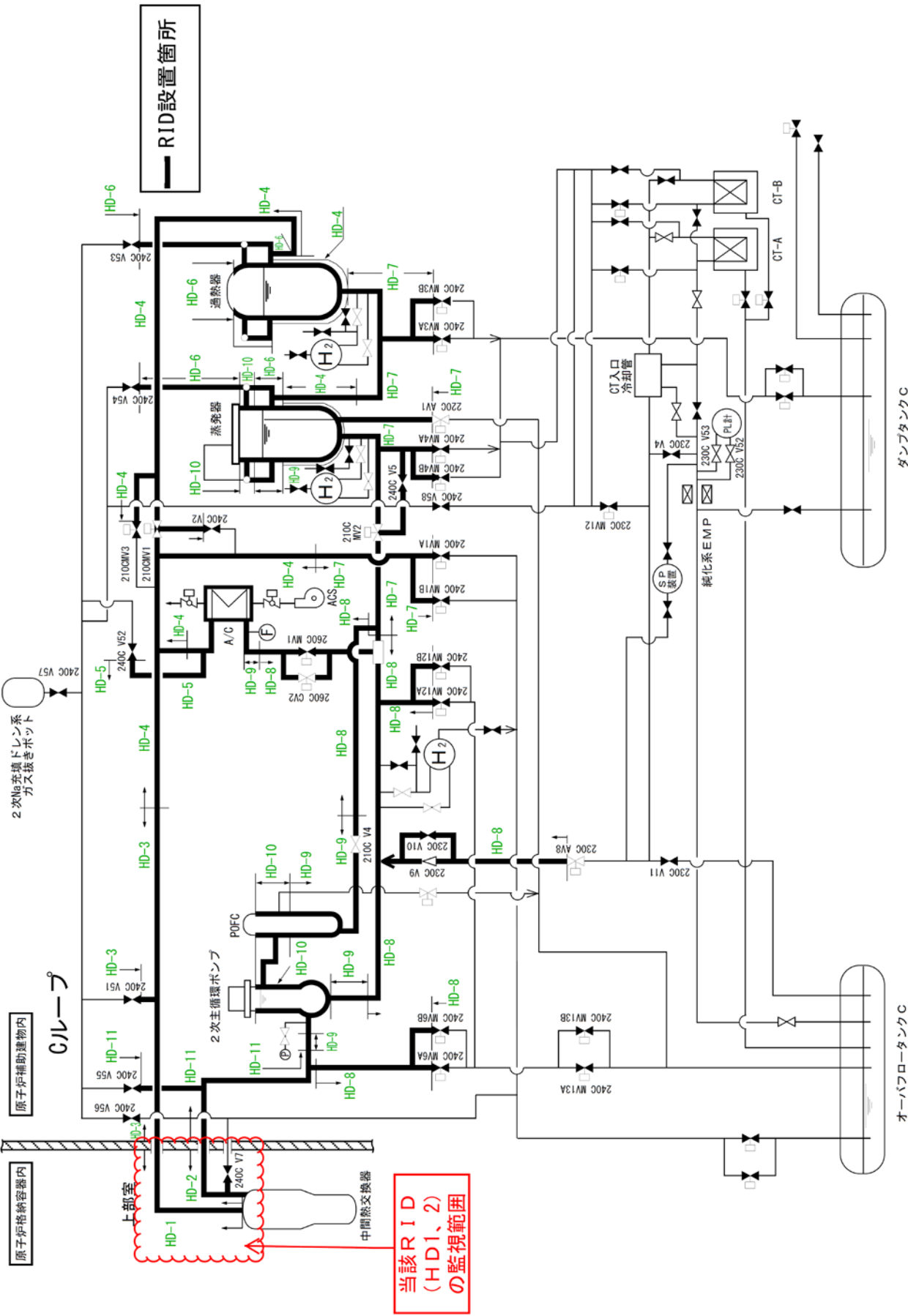
原子炉建物（5 F）及び原子炉補助建物（5 F） 建屋配置



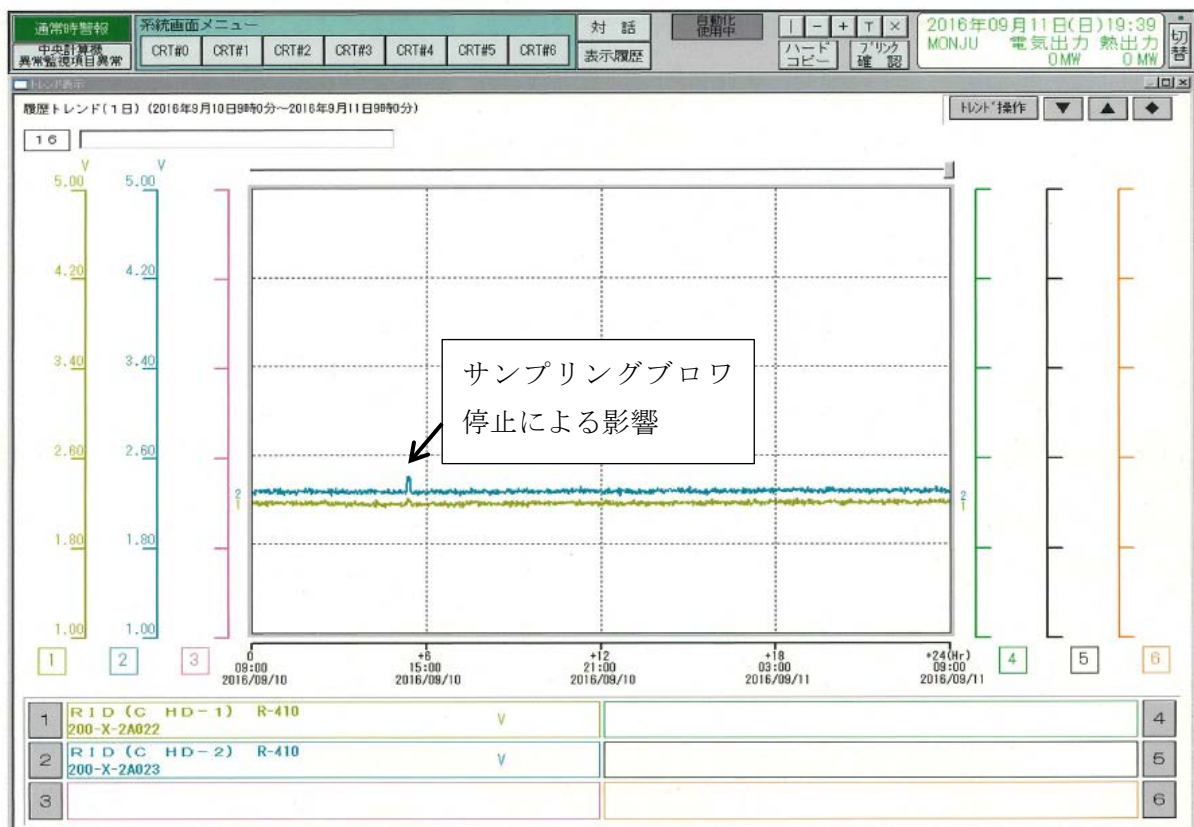
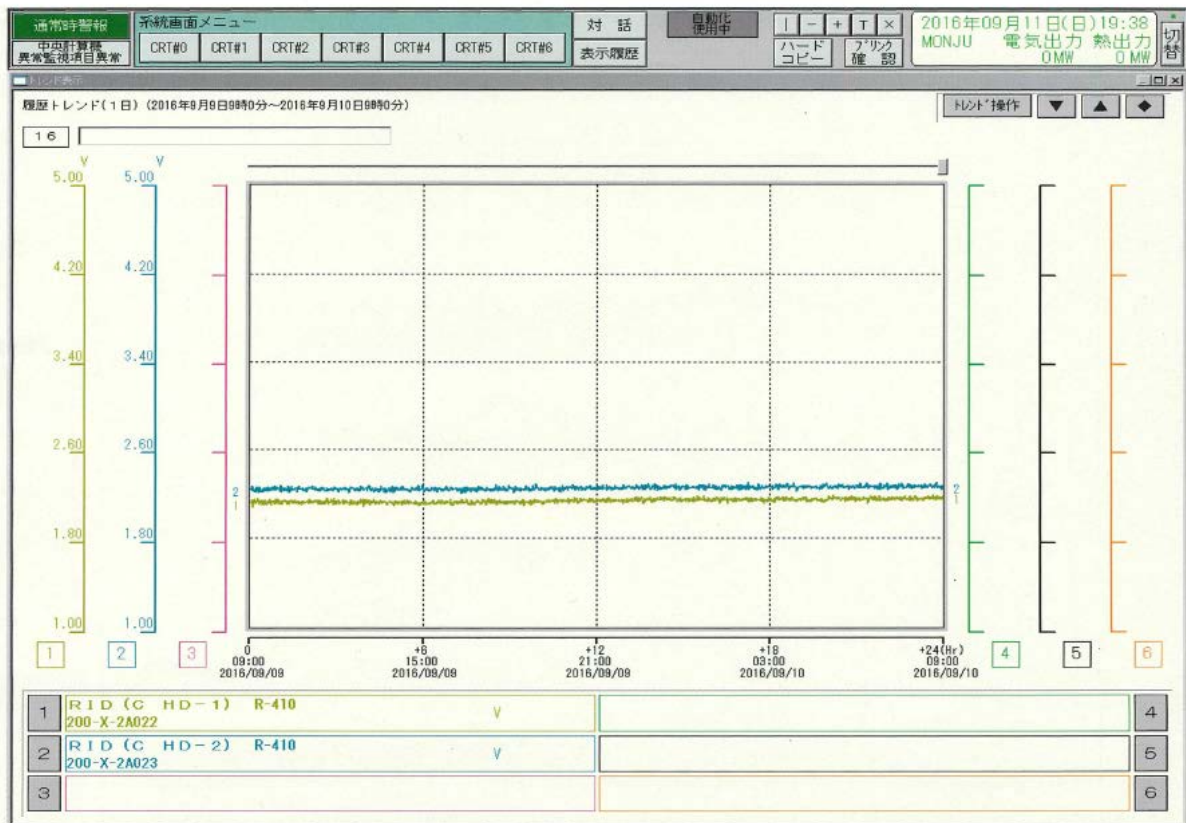
2次系CループRIDのサンプリングブロウの現場制御盤

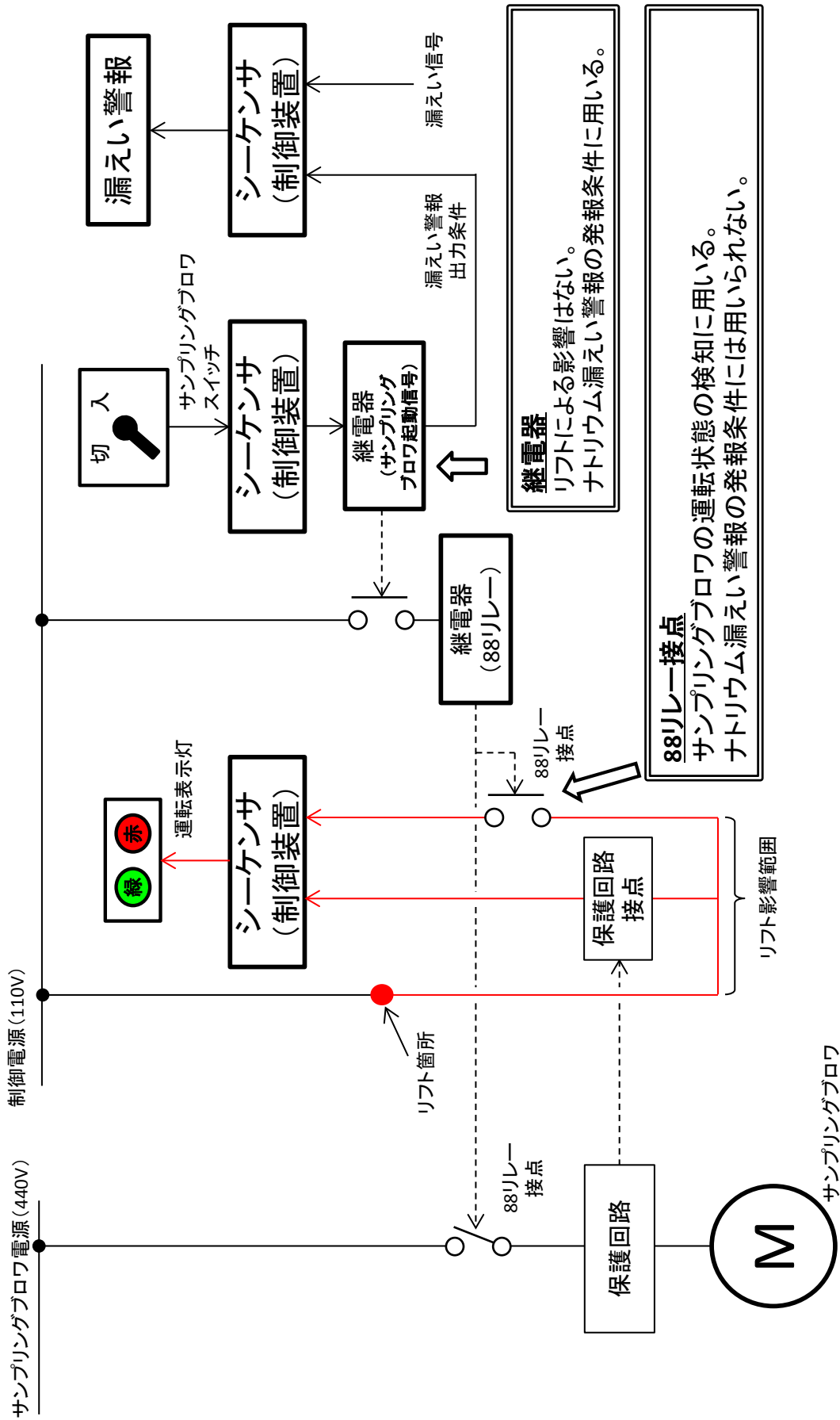


2次系CループRIDサンプリングブロウ (運転床 R-501)



2次主冷却系Cグループ RID設置概要図





リフトによる影響

サンプリングプロセッサ: 停止「赤」: 起動

リフトに伴い、「緑」消灯・「赤」点灯 → 「緑」点灯・「赤」消灯に運転表示灯が変化した。

補助冷却系設備空気冷却器出口止め弁バイパス弁 260B-CV02 操作
における操作対象の誤り

1. 事象発生の日時

平成28年9月10日（土） 10時18分頃

2. 事象発生の場所

高速増殖原型炉もんじゅ 原子炉施設 中央制御室 A-304（保全区域）

（添付資料－1）

3. 事象発生の状況

（1）発生状況

平成28年9月10日（土）、B系の補助冷却設備空気冷却器出口止め弁バイパス弁（以下、「260B-CV02」という。）の作動試験を実施した。当該弁の開閉操作は、中央制御室の制御盤にて電気保修課員が特別承認※¹としている260B-CV02用コントローラを操作することで実施した。

平成28年9月12日（月）、発電課より9月10日のA系の補助冷却設備空気冷却器出口ナトリウム流量に変動が確認された旨の連絡があった。

電気保修課において9月10日に行われた作業内容を確認したところ、作動試験において中央制御室からコントローラで260B-CV02の操作を行う際、誤ってA系の補助冷却設備空気冷却器出口止め弁バイパス弁（以下、「260A-CV02」という。）のコントローラを操作したことが判明した。

なお、260A-CV02を操作したことで、A系の補助冷却設備空気冷却器出口ナトリウム流量に一時的にわずかな変化が確認されたが、A系の補助冷却設備空気冷却器出口ナトリウム温度に有意な変化はなく、A系の補助冷却設備空気冷却器による炉心冷却機能は確保できていることを確認した。

なお、本事象における周辺への影響はない。

※1 特別承認：作業担当課で操作することの許可

（添付資料－2）

（2）事象確認時のプラント状況

①原子炉

・低温停止中

②1次主冷却系

・Aループ ポニーモータ運転中（約200℃）

・Bループ ナトリウムドレン中

・Cループ ポニーモータ運転中（約200℃）

③2次主冷却系

- ・ A ループ ポニーモータ運転中（約 200℃）
- ・ B ループ ナトリウムドレン中
- ・ C ループ ポニーモータ運転中（約 200℃）

④メンテナンス冷却系

- ・ 1 次、2 次メンテナンス冷却系ドレン中

4. 主な時系列

平成 28 年 9 月 10 日（土）

- 8 : 10 頃 作業前 K Y（メーカ事務所）。
- 9 : 00 頃 作業前の J A E A とメーカ打ち合わせ（J A E A 執務室）。
- 10 : 03 頃 260B-CV02 作動試験開始。
- 10 : 18 頃 260A-CV02 誤操作（状態変化／操作履歴の記録より）。
- 11 : 32 頃 260B-CV02 作動試験終了。この間、現場で弁が動作していないとの連絡あり。
- 11 : 40 頃 電気保修課担当者は、弁が動作しなかった件についてメーカ担当者に、原因究明を依頼。
- 12 : 50 頃 メーカ担当者にて事象の状況確認、整理し、電動弁の端子台の緩みを確認する必要があると判断。
- 13 : 15 頃 メーカ担当者から電気保修課担当者に、検討結果として電動弁の端子台の緩みを確認する必要がある旨を報告。
- 13 : 25 頃 電気保修課担当者は、現場にて電動弁の端子台に緩みがないことを確認。
- 15 : 00 頃 メーカ担当者は電気保修課担当者に、この日の段階ではこれ以上の原因究明は不可であることから作業中断することを要請。
電気保修課担当者は 9 月 12 日（月）に、詳細原因を究明するよう依頼。

平成 28 年 9 月 12 日（月）

- 7 : 30 頃 発電課の当直長補佐は、記録紙で 9 月 10 日の A 系の補助冷却設備空気冷却器出口ナトリウム流量が変動していること、状態変化／操作履歴の記録で 260B-CV02 の開閉試験と同じ時間帯に 260A-CV02 が開閉していることを確認したため、当日作業で A 系側を誤操作していないかの調査依頼メールを発信。
- 8 : 15 頃 発電課担当者から電気保修課担当者に上記メールについて対応を依頼。
- 9 : 45 頃 電気保修課担当者は、電気保修課長代理及び電気保修課長に状況説明。
- 10 : 00 頃 電気保修課長は、状況が判るように、写真、時系列を整理するように指示。
- 12 : 10 頃 電気保修課長は、260A-CV02 を操作している可能性が高いと判断。

- 12:30頃 電気保修課長は、プラント保全部担当副所長（プラント保全部長）、所長代理及び所長に状況を報告。
- 12:40頃 所長は、直ちに電気保修課内で情報共有を行い、今回の再発防止として電気保修課員一人ひとりが考え、対策を自ら行う項目を報告するように指示。
- 17:00頃 電気保修課のチーム毎に作成した要因と対策をとりまとめ、管理職とチームリーダークラスで内容の確認、修正等のコメントを行い、現状における再発防止のための対策案を策定。

5. 環境への影響

本事象による周辺環境への影響はない。

6. A系の補助冷却設備空気冷却器出口止め弁バイパス弁誤操作による影響評価

260A - CV02を操作したことで、A系の補助冷却設備空気冷却器出口ナトリウム流量に一時的にわずかな変化が確認されたが、A系の補助冷却設備空気冷却器出口ナトリウム温度に有意な変化はなくA系の補助冷却設備空気冷却器による炉心冷却機能は確保できていることを確認した。

また、保安規定第41条（崩壊熱及び他の残留熱の除去に係る系統一低温停止及び燃料交換）別表41-1において、運転上の制限は「除熱機器を持つ系統設備のうち2系統以上が動作可能であること」としている。

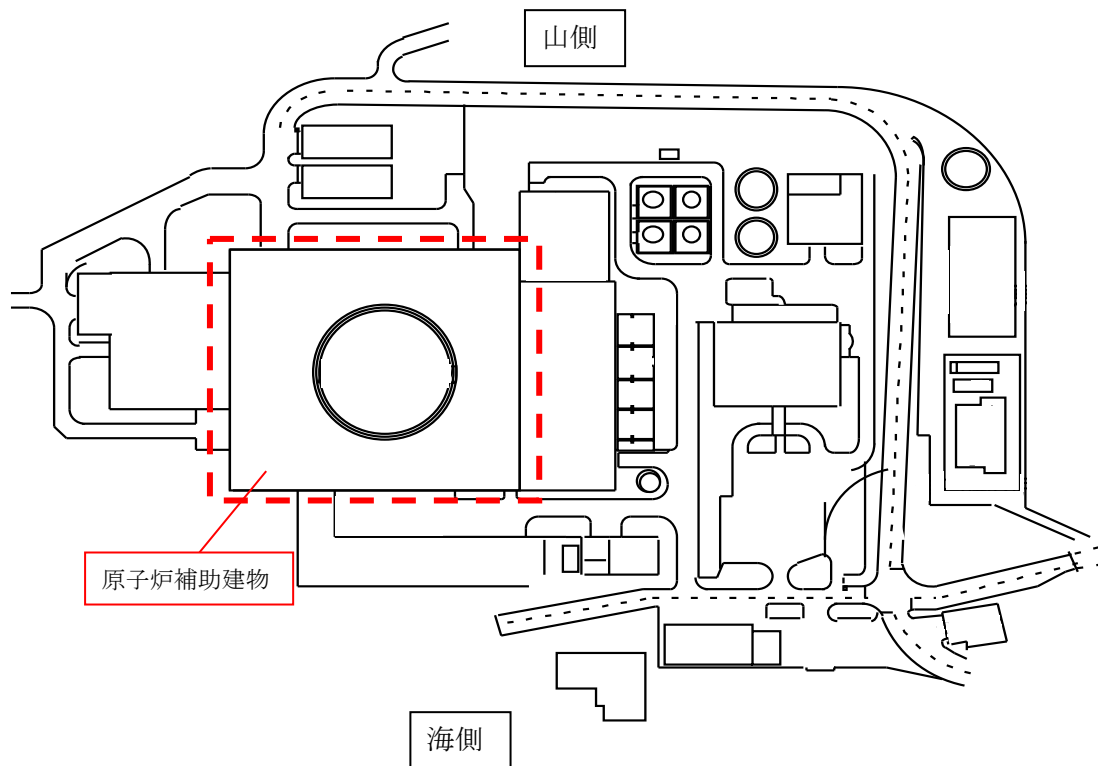
今回の場合は、A系の補助冷却設備空気冷却器出口ナトリウム流量に一時的にわずかな変化が確認されたが、ナトリウム流量は確保されているとともに補助冷却設備空気冷却器出口ナトリウム温度はナトリウム流量にわずかな変化が確認された時も変動はなく安定しており、運転上の制限は満足している。

（添付資料 - 3）

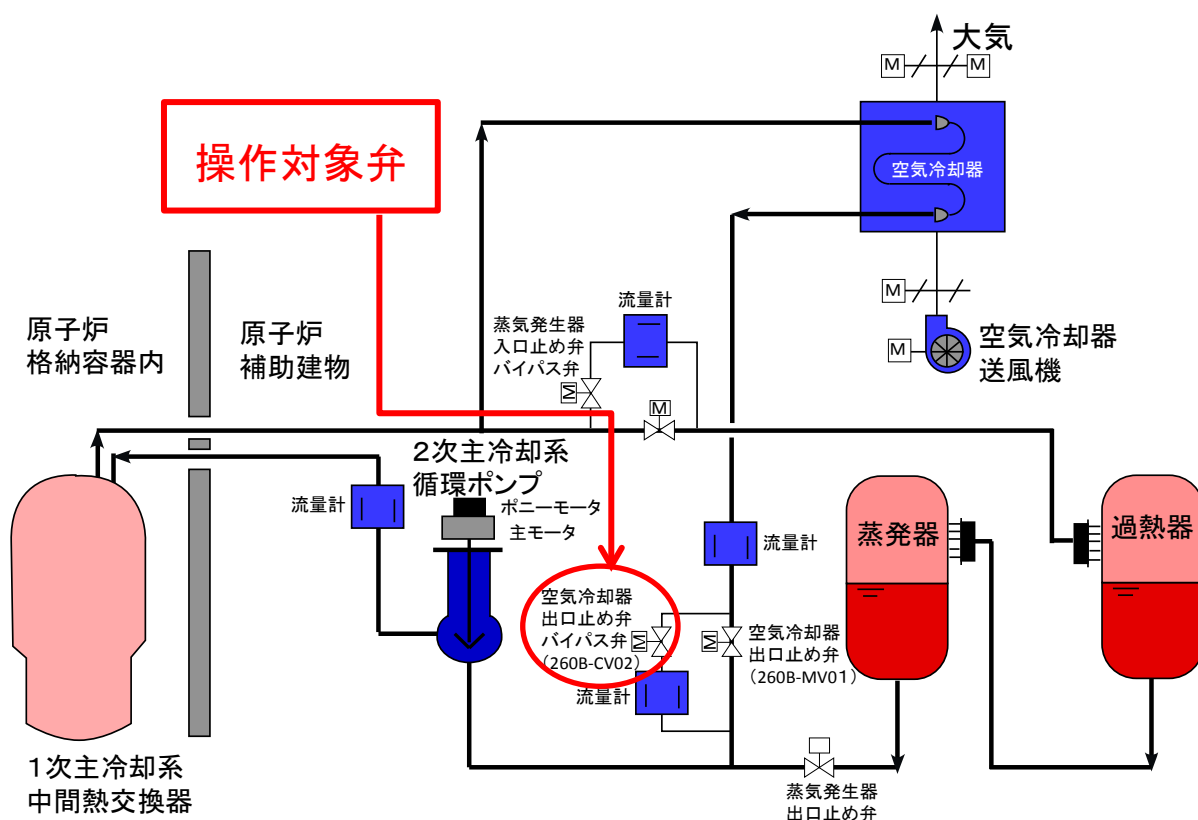
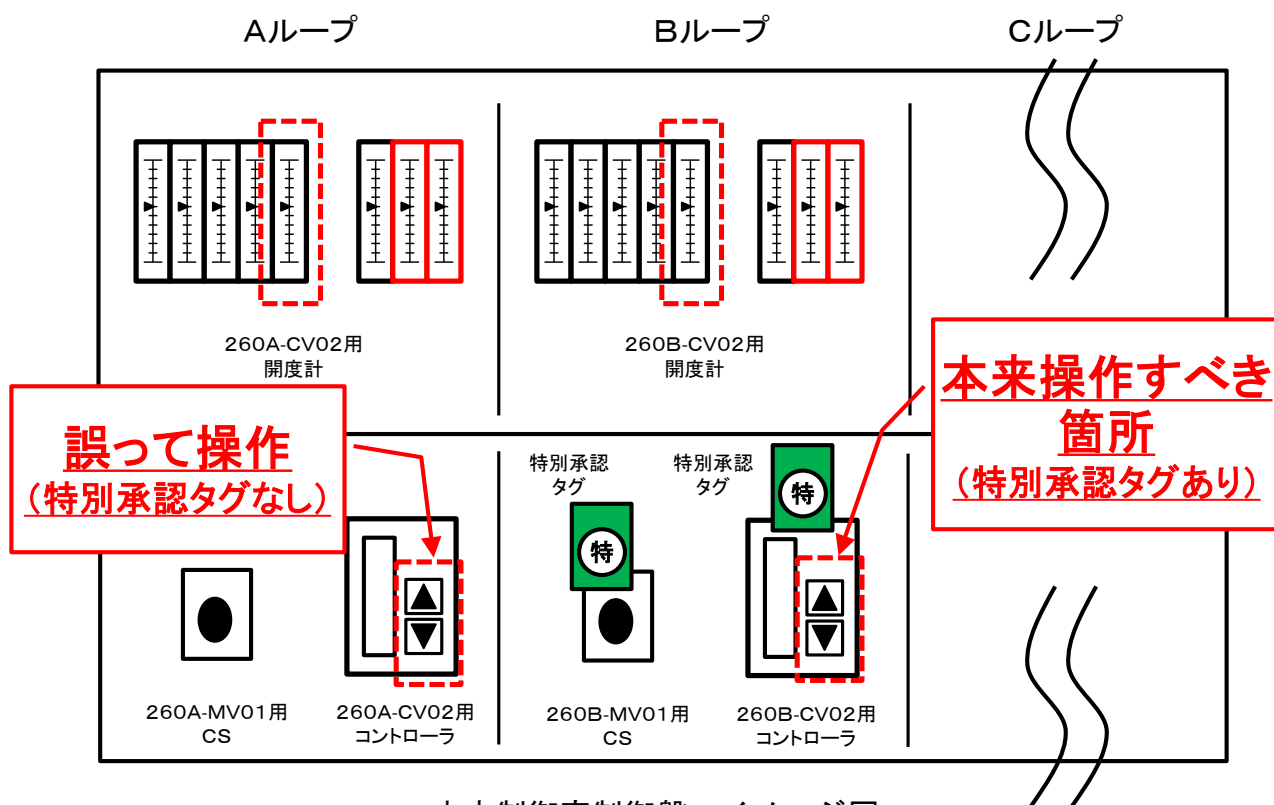
7. 原因及び今後の対応

B系の260B - CV02を操作すべきところ、誤ってA系の260A - CV02を操作したが判明した。今後、ヒューマンエラーを含む原因究明、再発防止等の対応を進めていく。

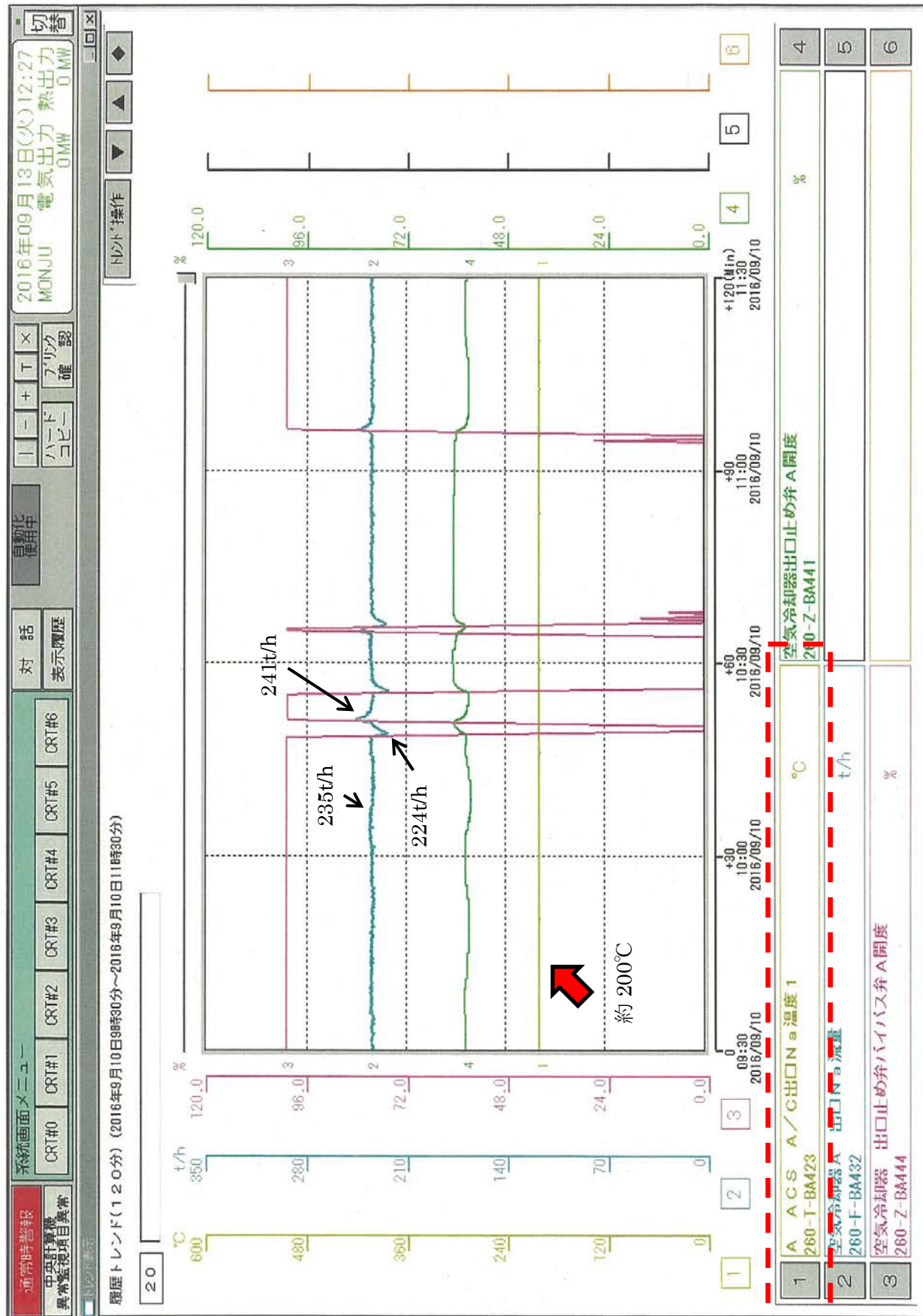
以 上



もんじゅ建物全体概要図



補助冷却設備 概要図



「1次系Na漏えい検出設備故障」警報の発報について

1. 事象発生の日時

平成28年9月13日（火） 14時53分頃

2. 事象発生の場所

高速増殖原型炉もんじゅ 原子炉施設 現場制御盤室 A-512（保全区域）

（添付資料 - 1）

3. 事象発生の状況

（1）発生状況

平成28年9月13日14時53分頃、現場制御盤室（A-512）において、1次系BループにおけるSID^{※1}の点検作業を行うため、BループのSIDのうち、B R/V 出口配管IHX(110B-XE401)の信号変換器用電源を「切」とするところを誤ってAループのSID(A R/V出口配管IHX(110A-XE401))の信号変換器用電源を「切」としたため、「1次系Na漏えい検出設備故障」警報が発報した。

直ちに当該電源は復旧し、15時09分までに、SID指示値が正常な状態に復旧したことを現場制御盤室及び当該サンプリングポンプ設置箇所（R-304）で確認した。

なお、ナトリウム漏えいがないことを確認しており、ナトリウム漏えい監視装置は、DPD^{※2}が正常に動作していることから、運転上の制限（以下、「LCO」という。）は満足していることを確認した。

なお、本事象における周辺への影響はない。

※1 SID：ナトリウムイオン化式検出器（Sodium Ionization Detector）

※2 DPD：差圧式検出器（Differential Pressure Detector）

（添付資料 - 2）

（2）事象確認時のプラント状況

①原子炉

・低温停止中

②1次主冷却系

・Aループ ポニーモータ運転中（約200℃）

・Bループ ナトリウムドレン中

・Cループ ポニーモータ運転中（約200℃）

③2次主冷却系

・Aループ ポニーモータ運転中（約200℃）

・Bループ ナトリウムドレン中

・Cループ ポニーモータ運転中（約200℃）

④メンテナンス冷却系

・1次、2次メンテナンス冷却系ドレン中

4. 主な時系列

- 9 : 20頃 電気保修課担当者はメーカ作業員からKYシートを受け取り、作業内容と注意点を確認
メーカ作業員は午前の作業を開始
- 13 : 50頃 メーカ作業員は午後の作業を開始
- 14 : 53頃 メーカ作業員はAループのS I Dの信号変換器電源「切」→その後、「入」
「1次系Na漏えい検出設備故障」警報発報→即クリア
- 14 : 53頃 運転員がD P D及びS I Dの指示値に異常がないことを確認
～
- 15 : 09頃
- 15 : 12頃 技術総括課長代理が事象発生について現地検査官へ説明
- 15 : 13頃 もんじゅ対策会議立上げ
- 15 : 18頃 現地検査官が現場へ向かう
- 15 : 29頃 情報連絡票第1報を発信
- 15 : 43頃 技術総括課長代理が現地検査官へ第1報の内容報告
- 15 : 52頃 第1報着信確認終了
- 16 : 00頃 情報連絡票第2報（最終報）を発信
- 16 : 06頃 技術総括課長代理が現地検査官へ第2報（最終報）の内容報告
- 16 : 10頃 第2報（最終報）着信確認終了
- 16 : 15頃 もんじゅ対策会議終了

5. 環境への影響

本事象による周辺環境への影響はない。

6. 過去の同様のトラブル

平成24年9月3日、1次系Bループのナトリウム漏えい検出設備の警報試験作業の際に誤操作により、Aループのナトリウム漏えい検出設備において警報が発報した事案がある。詳細は以下の通り。

平成24年9月3日9時00分頃、1次系Bループのナトリウム漏えい検出設備の警報試験を実施していた。このとき「B主冷却系小口径配管Na漏えい」の警報試験を実施するため、パソコン（保守ツール）から模擬信号を入力したが、パソコン（保守ツール）の信号入力箇所が「B主冷却系小口径配管Na漏えい」ではなく「A主冷却系関連室Na漏えい」に信号を誤入力していたことから、「A主冷却系関連室Na漏えい」警報が発報した。

A主冷却系関連室のS I D及びD P Dの信号に変動がないことを確認し、警報試験に伴って入力していたパソコン（保守ツール）の模擬信号を停止したことにより、警報は解除した。

7. 1次系AループS I D (A R/V出口配管IHX)の信号変換器用電源「切」による影響調査

(1) 当該電源を「切」にしていた期間のナトリウム漏えい監視機能について

当該検出器でナトリウム漏えいを監視している範囲は、当該S I Dに併設されているD P Dが正常に動作していたことから、監視機能に影響はなかった。D P Dにてナトリウム漏えいがないことを確認している。

(2) 当該電源を「切」にしていた期間の運転状態について

当該電源を「切」としていたことにより、S I Dの信号変換が出来なくなるとともに、検出部のフィラメントの通電も切れ、S I Dのナトリウム漏えい監視機能は一時的に停止した。

8. 原因及び今後の対応

1次ナトリウム漏えい検出設備計測器類・制御盤類点検作業における作業員の誤操作によるものであると確認した。

今後、ヒューマンエラーを含む原因究明、再発防止等の対応を進める。

9. 保安規定第34(ナトリウムの漏えい監視)の運転上の制限の逸脱に関する判断について

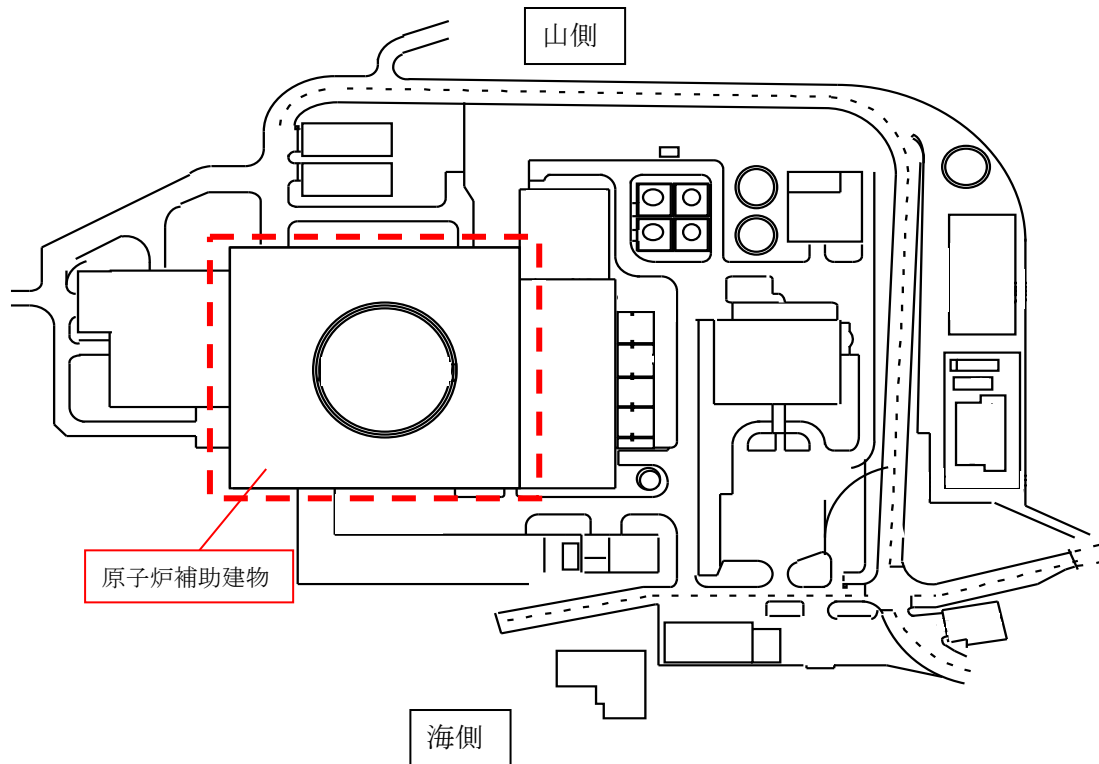
保安規定第34条(ナトリウムの漏えい監視)第2項(1)では、「当直長は、原子炉の状態が運転、起動、停止、低温停止及び燃料交換において、別表34-1に示すナトリウム漏えい監視装置により、連続して、ナトリウムの漏えいのないことを確認する。」としており、運転上の制限は「ナトリウム漏えいがないこと」及び「ナトリウムの漏えい監視装置が動作可能であること」として

いる。
なお、ナトリウムの漏えい監視装置については、別表34-1の*5に、「ナトリウムの漏えい監視装置のいずれか1種類が動作不能である場合において、監視対象部位が同一で、かつ、同程度以上の漏えいを検知できるあらかじめ定める設備による監視が可能であれば、運転上の制限を満足しているとみなす。」としている。

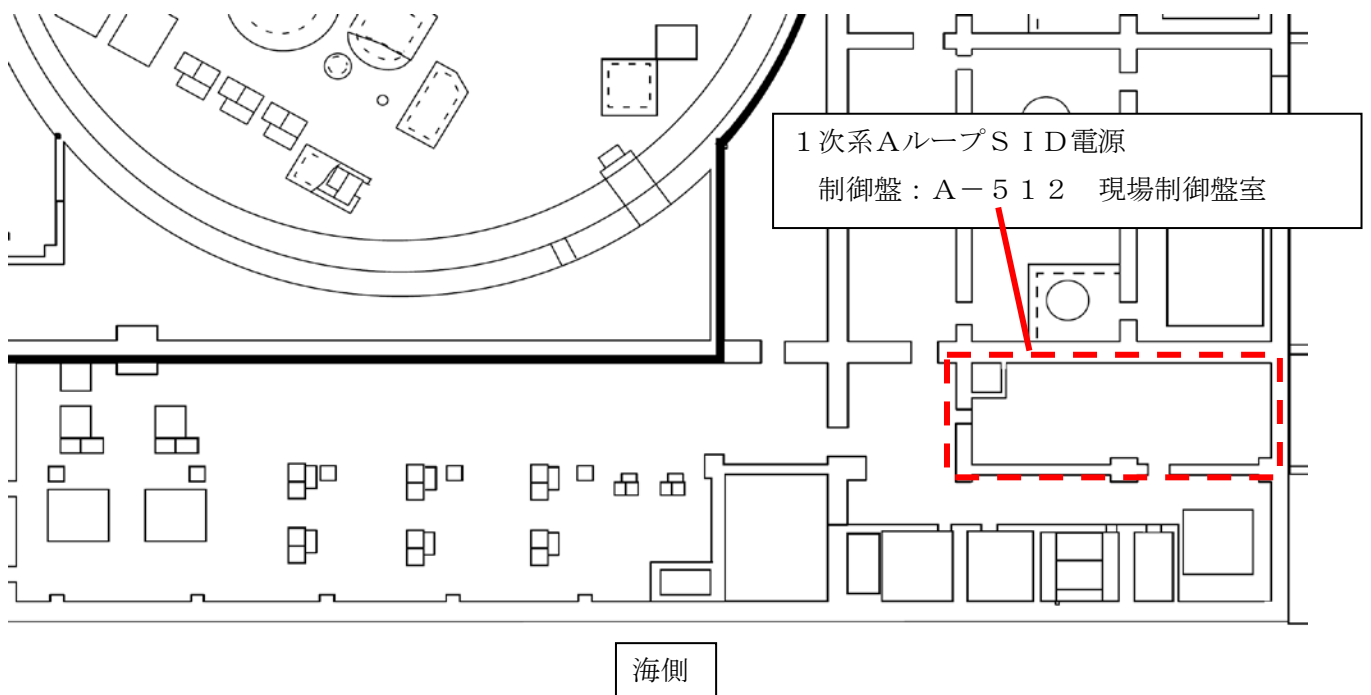
今回の場合は、14時53分頃にS I D (A R/V出口配管IHX (110A-XE401))が一時的に停止したものの、監視対象部位が同一のD P D (A R/V出口配管IHX (110A-XE501))による監視が可能であることを確認しており、ナトリウム漏えい監視が連続して維持出来ていることから、ナトリウム漏えい監視装置は動作可能であることを確認した。また、D P D及びS I D (電源復旧前後の指示値)に変化がないことから、ナトリウム漏えいがないことを確認した。従って、保安規定第34条の運転上の制限を満足していると判断した。

(添付資料 - 3)

以 上



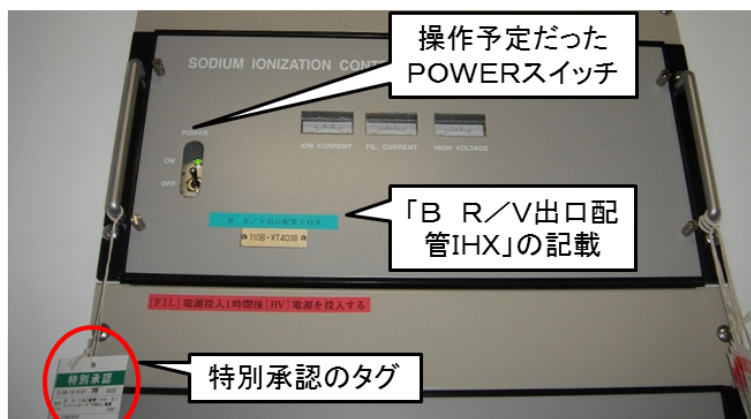
もんじゅ建物全体概要図



原子炉補助建物（5 F） 建屋配置



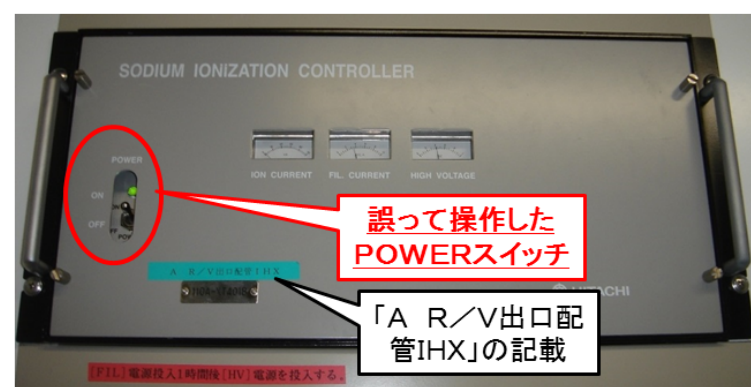
(正面 扉開放)



B R/V出口配管IHX SID信号変換機用電源

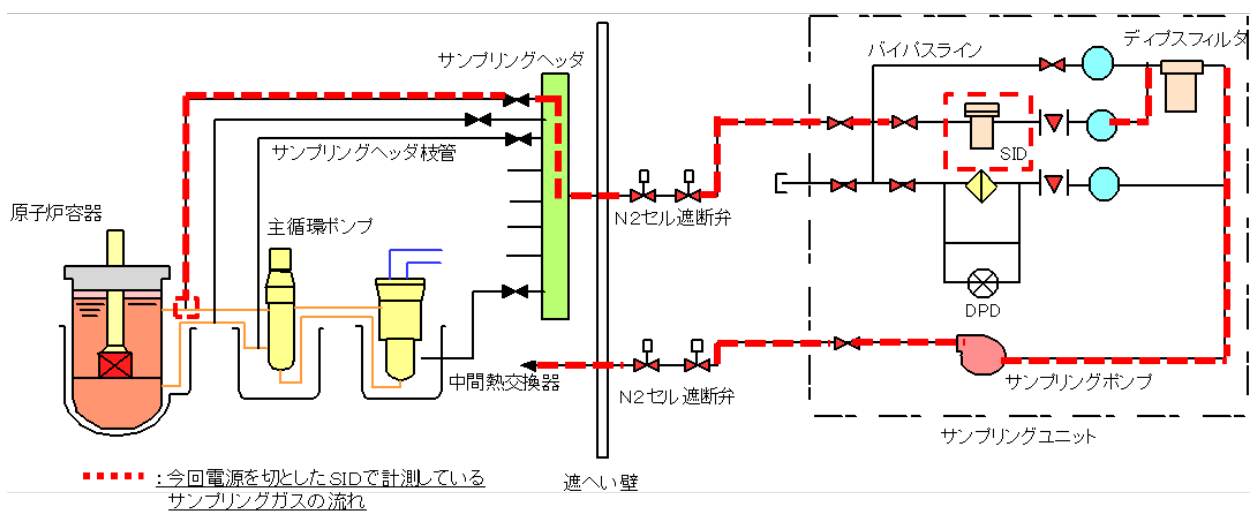


(正面 扉閉)

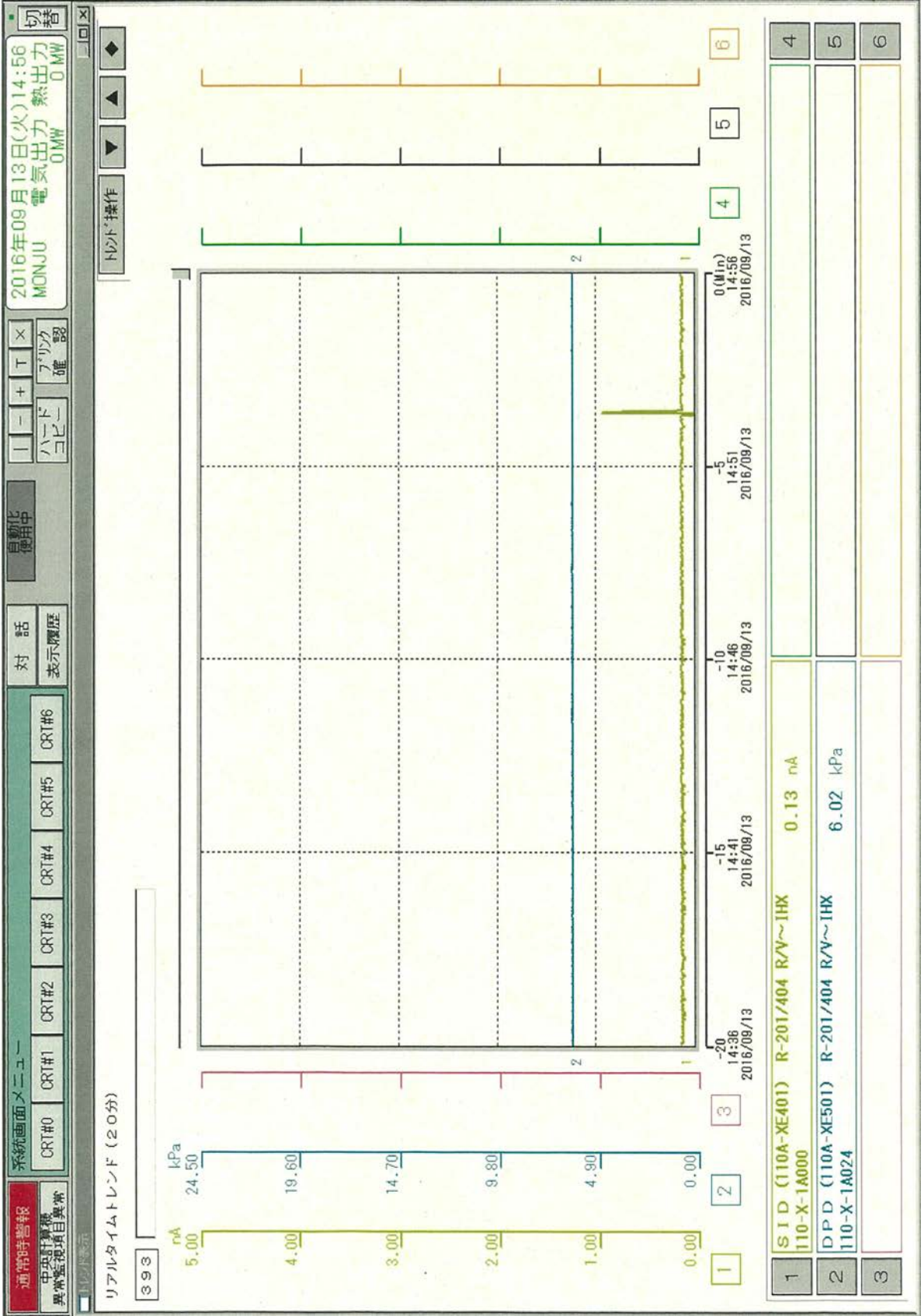


A R/V出口配管IHX SID信号変換機用電源

1次系Na漏えい検出計装盤 外観図



1次Na漏えい検出設備(SID) 概要



A R/V出口配管 IHX SID及びDPD トレンド記録

特別な保全計画において管理している固体廃棄物処理設備に係る不適合に関する
水平展開について

8 月 18 日に原子力規制委員会に提出した「「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第 36 条（現第 43 条の 3 の 23）第 1 項の規定に基づく保安のために必要な措置命令について（平成 25 年 5 月 29 日 原管 P 発第 1305293 号）」に対する対応結果報告（改訂）」において、保全計画の特別な保全計画において管理している「固体廃棄物処理設備」に係る不適合等について、以下のとおりの対応を行っていることを報告した。

保全プログラムを導入したときから休止中の設備として特別な保全計画において管理してきた「固体廃棄物処理設備」に関し、そのうち燃料池水冷却浄化装置等からの廃樹脂の受入先となるタンク 5 機器及びそれらの周辺機器が供用後（定格出力運転）と同じ運転条件及び環境にあることを確認し、平成 28 年 6 月に不適合管理を行った。また、固体廃棄物処理設備については、休止中の設備として特別な保全計画において管理している期間が長期に及んでいることから、設備全体の運用方法について検討している。さらに、水平展開として、固体廃棄物処理設備と同様に休止中あるいは保管中の設備として特別な保全計画において管理している機器について確認したところ、保管中の設備として特別な保全計画において管理している「水・蒸気系設備」に関し、そのうち補助蒸気ヘッダ、補給水タンク及びそれらの周辺機器が供用後（定格出力運転）と同じ運転条件及び環境にあることを確認し、平成 28 年 7 月に不適合管理を行った。これらの機器については、今後、（中略）安全機能の重要度分類がクラス 3 以下の機器について保全計画の改善を行っていく中で特に優先度を上げて対応していく。

この対応結果報告（改訂）を提出した後、さらに以下の水平展開等を進めている。

1. 水平展開において確認した補助蒸気ヘッダに係る不適合への対応

水・蒸気系設備のうち補助蒸気ヘッダについて、12 月までの期間、健全であることを確認し、技術評価を見直した。加えて、9 月 8 日以降、補助ボイラを停止するまでの間、補助蒸気ヘッダを設置しているタービン建物屋上を立ち入り制限することとし、併せて、巡視点検等のために必要な立ち入りにおいては耐火服の装備を定めた。

さらに、9 月 12 日に点検（肉厚測定等）に関する契約を締結し、蒸気の供給先である長期窒素ガス供給設備及び液体廃棄物処理設備について以下の対応作業を行い、9 月 16 日から使用を停止して現場作業の準備を進め、10 月下旬までの予定で点検を実施していくこととした。

(1) 長期窒素ガス注入設備

長期窒素ガス注入設備に対する補助ボイラからの蒸気の供給を停止することに対し、蒸発器気化用熱源を蒸気から純水に変更した場合について簡易評価によって長期注入の所定量以上の蒸発量が期待できることを確認したことから、運転手順への影響がないことを確認した。また、9月20日から仮設ボイラの設置作業を行い、9月30日に試運転を行って蒸気を供給できるようにする。

(2) 液体廃棄物処理設備

液体廃棄物処理設備の廃液蒸発濃縮器に対する補助ボイラからの蒸気の供給を停止することに対し、管理区域内で発生する液体廃棄物の発生量、放射能の濃度等について、直近数年間の実績に基づき、放出条件に照らして廃液蒸発濃縮器をバイパスして放出することが可能であると評価したことから、このバイパスについて9月16日に試運転を行った後、開始する。この際、放射能の濃度については、検出限界未満を放出条件とした。

また、管理区域において発生する液体廃棄物のほとんどを占める原子炉格納容器の換気系からの凝縮水を低減するため、9月16日から非常用エアロックの閉止及び常用エアロックへのカーテン敷設を実施する。

2. 休止中あるいは保管中の設備として管理している機器以外の特別な保全計画において管理している機器への水平展開

安全機能の重要度分類がクラス1及びクラス2の機器については、特別な保全計画において管理している機器を含め、6月までに行ったオールジャパン体制による取組において既に、系統の状態に応じた「経年劣化事象」及び要求される機能を考慮した点検を設定した上で、点検間隔／頻度に応じた点検を実施していることを確認した。

また、安全機能の重要度分類がクラス3以下の機器についても、既に、休止中あるいは保管中の設備として特別な保全計画において管理している「固体廃棄物処理設備」及び「水・蒸気系設備」について確認しており、それら以外の系統設備について、10月末までに、確認作業を行い、系統の状態及び要求される機能に応じた点検が実施されていない機器を確認した場合には、機器の健全性を確認する点検を実施することを不適合の処置とする不適合管理を実施する予定である。

以 上