

伊方発電所第2号機

補助建家排気筒ガスモニタの一時的な監視停止について

平成24年5月

四国電力株式会社

1. 件名

伊方発電所第2号機 補助建家排気筒ガスモニタの一時的な監視停止について

2. 事象発生の日時

平成24年 1月27日 17時53分頃

3. 事象発生の設備

補助建家排気筒ガスモニタ

4. 事象発生時の運転状況

第23回定期検査中

5. 事象発生の状況

伊方発電所第2号機は定期検査中のところ、1月27日17時53分頃、所内母線の一部の停電により補助建家排気筒ガスモニタによる監視が数分間停止した。

調査した結果、当該モニタの監視停止期間は6分間であり、その間において放射性希ガスの放出が行われていないこと、当該モニタの停止前後の指示値に変化がないこと、および野外モニタの指示値にも異常がなかったことから、環境への影響はなかった。

なお、停電に伴い停止した使用済燃料ピットポンプ2A等の機器については、所内低圧母線復電後、系統のパラメータや現地確認により異常のないことを確認し、1月28日1時30分、正常に復旧していることを確認した。

本事象によるプラントへの影響および環境への放射能による影響はなかった。

(添付資料-1)

6. 事象の時系列

1月27日

- 16時30分頃 定検保修作業としてパワーセンタ（以下、「P/C」という。）-2C受電しゃ断器5242CS（以下、「受電しゃ断器」という。）の開閉試験を開始
- 16時37分 安全防護系シーケンス盤A^{*1}（以下、「SSA」という。）故障警報が中央制御室に発信
- 17時20分頃 原因は同時刻に実施していた受電しゃ断器の開閉試験と推定。設備異常に起因する警報ではないと判断。
- 17時30分頃 警報復帰操作手順を電気計画課員（事務所）（以下、「保修員」という。）で検討し、中央制御室の電気計画課員（以下、「現地保修員」という。）に連絡
- 17時40分頃 警報復帰操作手順を現地保修員から系統管理員へ説明
警報復帰操作手順を系統管理員から当直長へ説明
- 17時50分頃 現地保修員と系統管理員により、警報復帰操作開始
- 17時53分 現地保修員が受電しゃ断器「入」操作を実施

P/C-2A母線とP/C-2C母線を連絡するし
ゃ断器5242AC(以下、「連絡しゅ断器」という。)
が自動開放され、P/C-2C母線が停電
(インターロックによる自動動作)

補助建家排気筒ガスモニタ(R-14)停止

17時55分 当直員が連絡しゅ断器「入」操作により、P/C-
2C母線受電(復電)

17時59分 補助建家排気筒ガスモニタ(R-28)点検終了の
ため起動(監視機能復帰)

18時16分 補助建家排気筒ガスモニタ(R-14)起動

※1：安全防護系シーケンス盤：海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプ等の安全
系補機を動作させるための制御回路を収納した盤でI系、II系のソフトウ
ェアで制御され、それぞれA、Bの2系統がある。

7. 調査結果

(1) 受電しゅ断器、連絡しゅ断器の保守状況の調査

受電しゅ断器の保守状況を確認した結果、今定検の保守作業として細部点検を
実施し、1月27日最終確認として、開閉試験を実施したが開閉動作に異常は認
められなかった。

連絡しゅ断器については第21回定検(平成21年3月)において精密点検を
実施しており、異常がないことを確認した。

(2) 制御回路の調査

受電しゅ断器、連絡しゅ断器の制御回路を収納したSSAのソフトウェアにつ
いて、2月3日照合確認を実施したが異常は認められなかった。

(3) 警報発信に至った原因の調査

SSAの故障警報が中央制御室に発信した原因について調査した結果、定検
保守作業の開閉試験において、受電しゅ断器制御回路のリレー接点を復帰させ
た際、リレーの製品仕様により数十ミリ秒復帰が遅れたことから、SSAに信
号が伝送され、CPU処理のタイミングによりSSA-I系のみがその信号を
取り込み、SSA-II系との間で不一致が発生したために起こる可能性がある
ことを確認した。

(4) 連絡しゅ断器が開放に至った原因の調査

連絡しゅ断器のインターロックを確認した結果、連絡しゅ断器によりP/C-
2C母線が受電している場合、受電しゅ断器「入」操作すると自動的に連絡しゅ
断器が開放されるインターロックになっていることを確認した。

(添付資料-2)

定検保守作業の開閉試験時には受電しゅ断器を「入」操作しても、連絡しゅ断

器を開放させるインターロック回路を切替スイッチにより切り離していたため、動作しなかったが、警報復帰させる操作時は、切替スイッチを切り替えていたため、受電しゃ断器「入」操作により、連絡しゃ断器が開放するインターロックが動作することを確認した。

(添付資料－ 3)

(5) 関係者に対する聞き取り調査

警報復帰操作に関して、関係者に対する聞き取り調査を実施した。

a. 保修員（事務所で警報復帰方法を検討した者）

保修員が検討した結果、警報復帰させるための操作は、しゃ断器の開閉を行う必要がなく、インターロック動作等に対する対策は不要と判断した。

保修員は現地保修員とシーケンスを使って電話にて復旧方法の協議を行い、口頭連絡で、以下の復旧操作を現地保修員に指示した。

切替スイッチ 4 3 - 5 2 : 「常用」 → 「テスト」

受電しゃ断器制御電源 N F B : 「切」 → 「入」

中央制御室操作スイッチ : 「切」

(添付資料－ 4)

b. 現地保修員（保修員が検討した結果を系統管理員へ連携した者）

現地保修員は、系統管理員から数回原因調査状況について問い合わせがあったことから、早期に警報を復帰させたいあせりが生じ、保修員から指示された警報復帰操作の一つとして、中央制御室操作スイッチの「切」操作を現地において「入」操作するよう聞き違いをし、系統管理員へ受電しゃ断器の「入」操作について、シーケンスにより口頭で説明した。

現地保修員は、受電しゃ断器開閉に伴うインターロック動作は認識していたが、事務所からの指示であるため、影響については確認済みであると思った。

c. 系統管理員（定検保修作業に伴う系統の隔離・復旧の検討、許可、実施を行う者）

系統管理員は、現地保修員から受電しゃ断器のシーケンスで口頭により説明を受けた際、保修員の検討結果による操作手順だと説明を受けたことから、警報復帰の操作手順は間違いないと思った。

また、警報発信前に受電しゃ断器の開閉試験で、「入」操作を実施しており、他のしゃ断器への影響はなかったことから、今回もインターロックには影響を及ぼさないと考えた。

系統管理員は、当直長に、受電しゃ断器の「入」操作について、シーケンスのみを用いて、口頭により説明し了解を得た。

d. 当直長（発電所の運転責任者）

当直長は、警報発信前に受電しゃ断器の開閉試験を実施しており、他のしゃ断器への影響はなかったことから、インターロックには影響を及ぼさない

と思い、作業を了解した。

(6) 警報復帰操作の調査

当直長の了解を得た後、現地係員および系統管理員が現地スイッチにより受電しゃ断器の「入」操作を行ったところ、インターロックが動作して、連絡しゃ断器が開放し、P/C-2C母線が停電した。

このため、P/C-2C母線から給電されている補助建家排気筒ガスモニタ(R-14)用サンプリングポンプ等の機器が停電した。

系統管理員：切替スイッチ43-52「常用」→「テスト」

受電しゃ断器制御電源NFB「切」→「入」

現地係員：スイッチ11-52「入」

(添付資料-5)

8. 推定原因

係員と現地係員の連絡はシーケンスを使った電話による口頭で行われ、さらに、現地係員には早期に警報を復帰させたいというあせりが生じ、警報復帰操作手順が正確に伝わらなかった。また、操作を伴う警報復帰の手続きについては、予定外の操作手順を含む作業であったことから、その復旧手続きを明確に定めたものがなく、その内容は口頭で系統管理員、当直長に伝えられ、復旧操作の了解を行う際、インターロックの対策について確認したが、係員による指示であること、また、警報発信前に行われた受電しゃ断器の開閉試験で他のしゃ断器への影響はなかったことから、対策済みと思い、インターロックに関する詳細な検討が十分に行われなかった。そのため、係員にて検討した警報復帰操作が行われず、インターロックが動作し受電中の連絡しゃ断器が開放したと推定される。

9. 対策

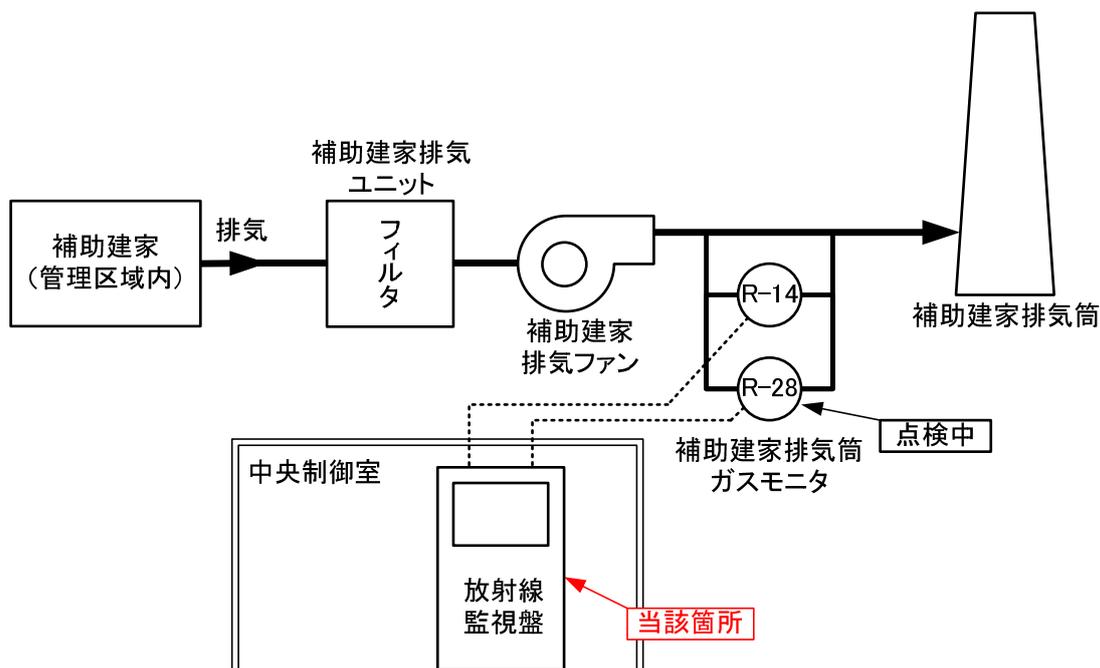
- (1) 予定外の操作手順を含む作業を実施する場合は、隔離操作票や作業手順書（以下、「隔離操作票等」という。）に操作内容を記載し、系統管理課長もしくは当直長に了解を得ることを、「隔離・復旧関連マニュアル」を改訂し明記した。
- (2) 保守・放射線管理等の設備管理担当箇所は、予定外の操作手順を含む作業を実施する際に、通常作業と同様に操作内容を隔離操作票等に記載し、系統管理課長または当直長に了解を得てから作業を開始するよう関係者間の意思疎通を図るためのワンポイントレッスンを作成し、所員に周知した。
- (3) 系統管理員または当直員は、予定外の操作手順を含む作業を実施する場合に、隔離操作票等が作成されていることを確認の上、隔離操作票等の内容について十分な検討を行うよう、ワンポイントレッスンを作成し、所員に周知した。

以上

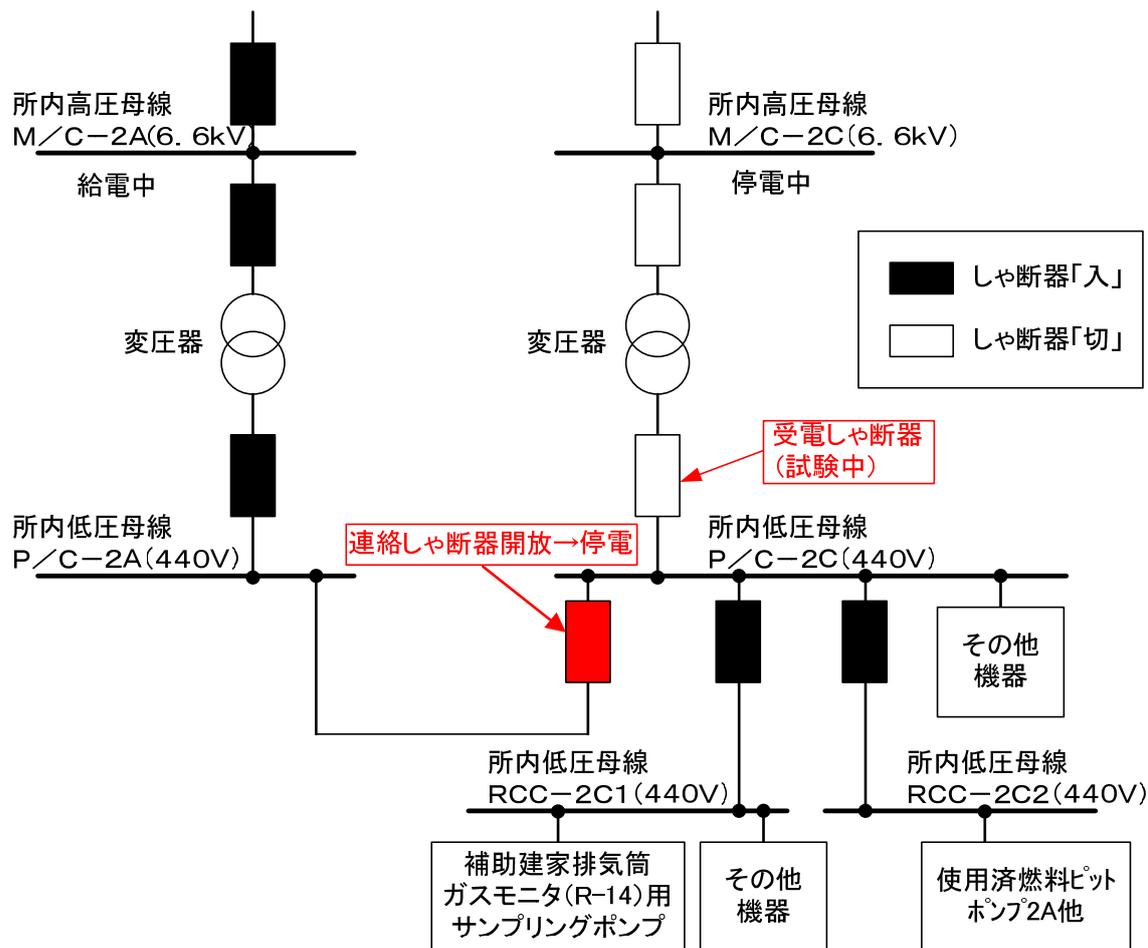
添 付 資 料

- 添付資料－1 伊方2号機 補助建家排気筒ガスモニタ系統概略図
- 添付資料－2 伊方2号機 所内低圧母線停電事象に係る受電系統の概要
- 添付資料－3 伊方2号機 受電しゃ断器制御回路 開閉試験時の操作概要
- 添付資料－4 伊方2号機 受電しゃ断器制御回路 系間不一致の復帰操作概要
(保修員の検討結果)
- 添付資料－5 伊方2号機 受電しゃ断器制御回路 系間不一致の復帰操作概要
(実際の操作)

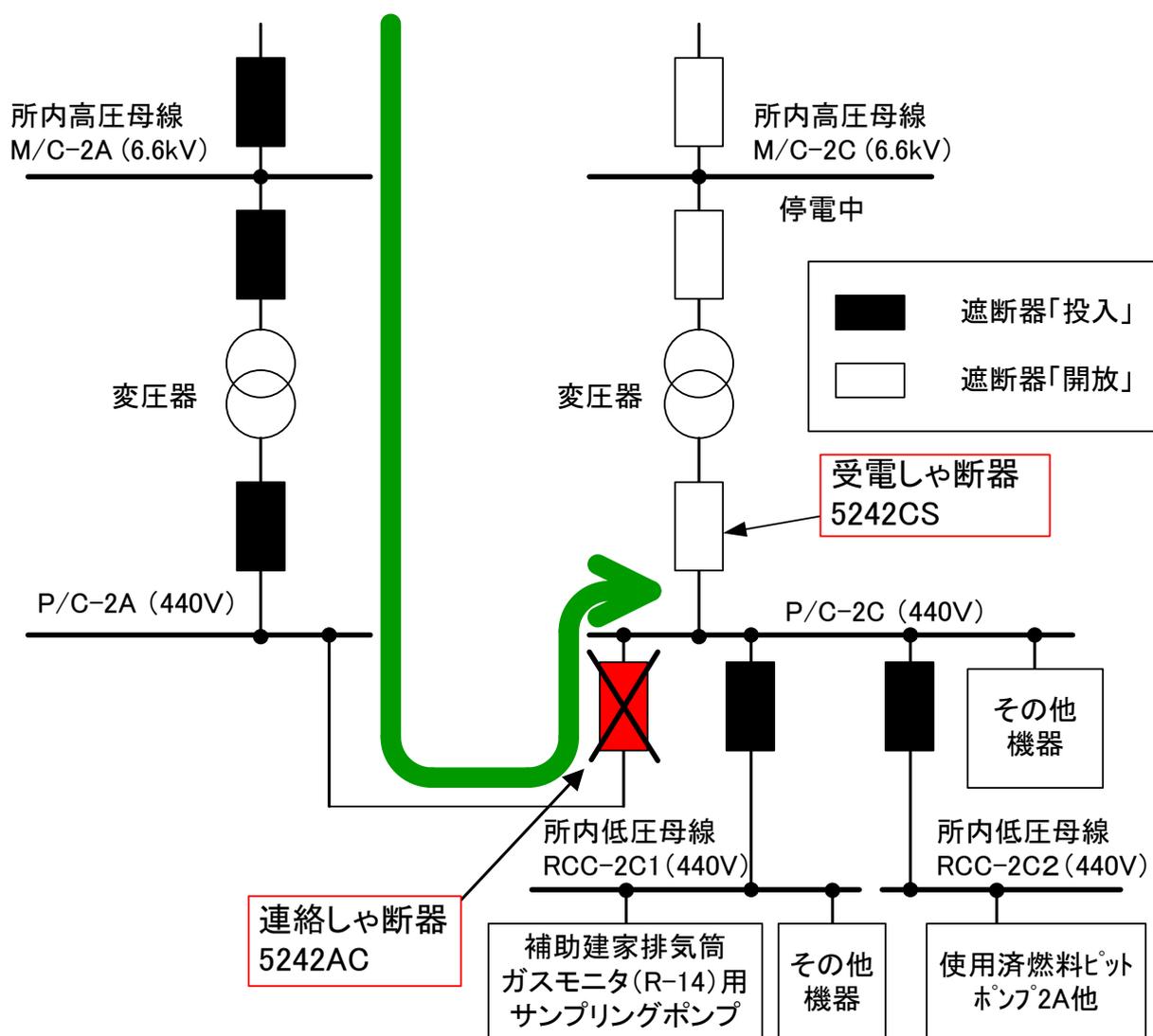
伊方2号機 補助建家排気筒ガスモニタ系統概略図



伊方発電所2号機 所内電源系統概略図

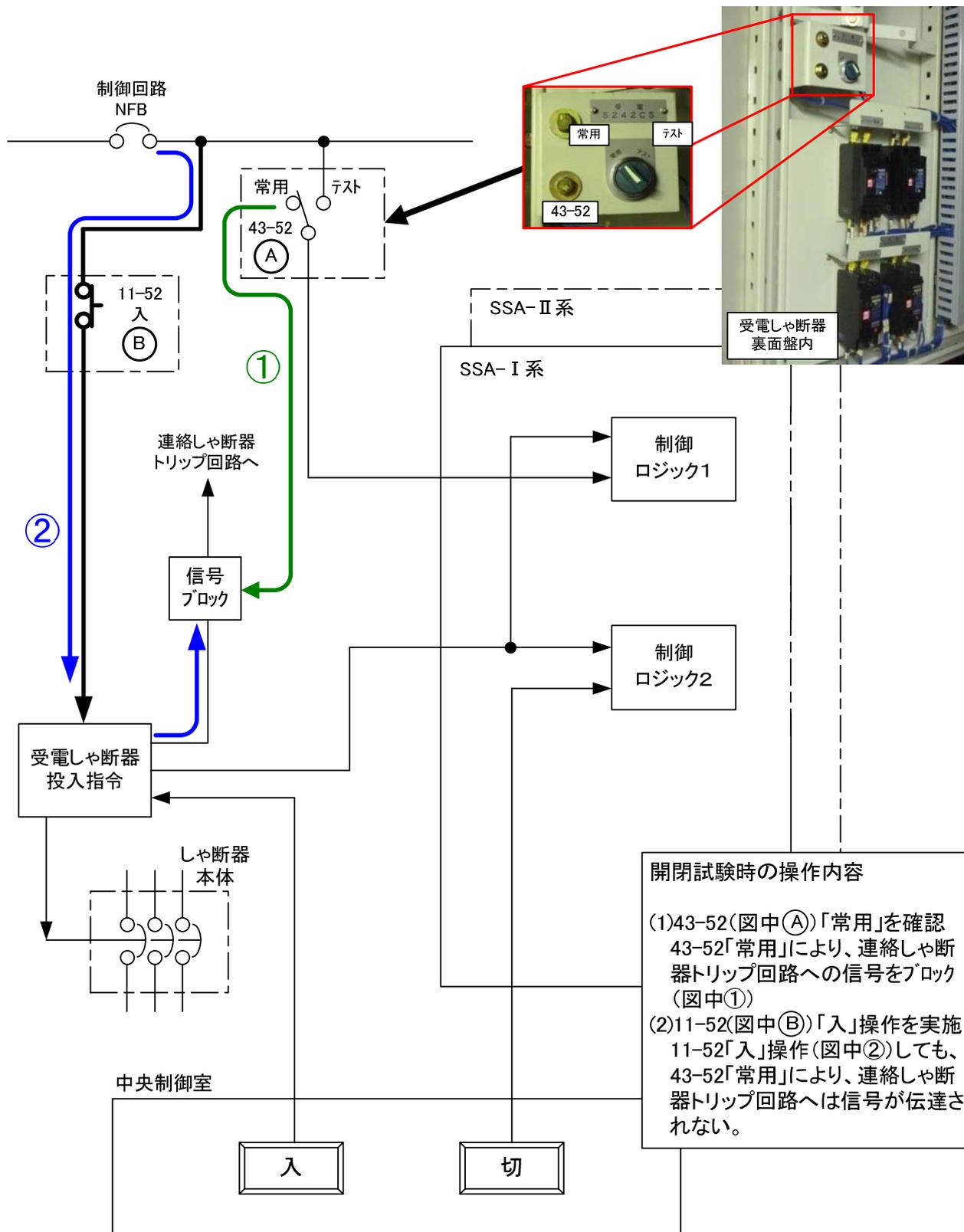


伊方2号機 所内低圧母線停電事象に係る受電系統の概要

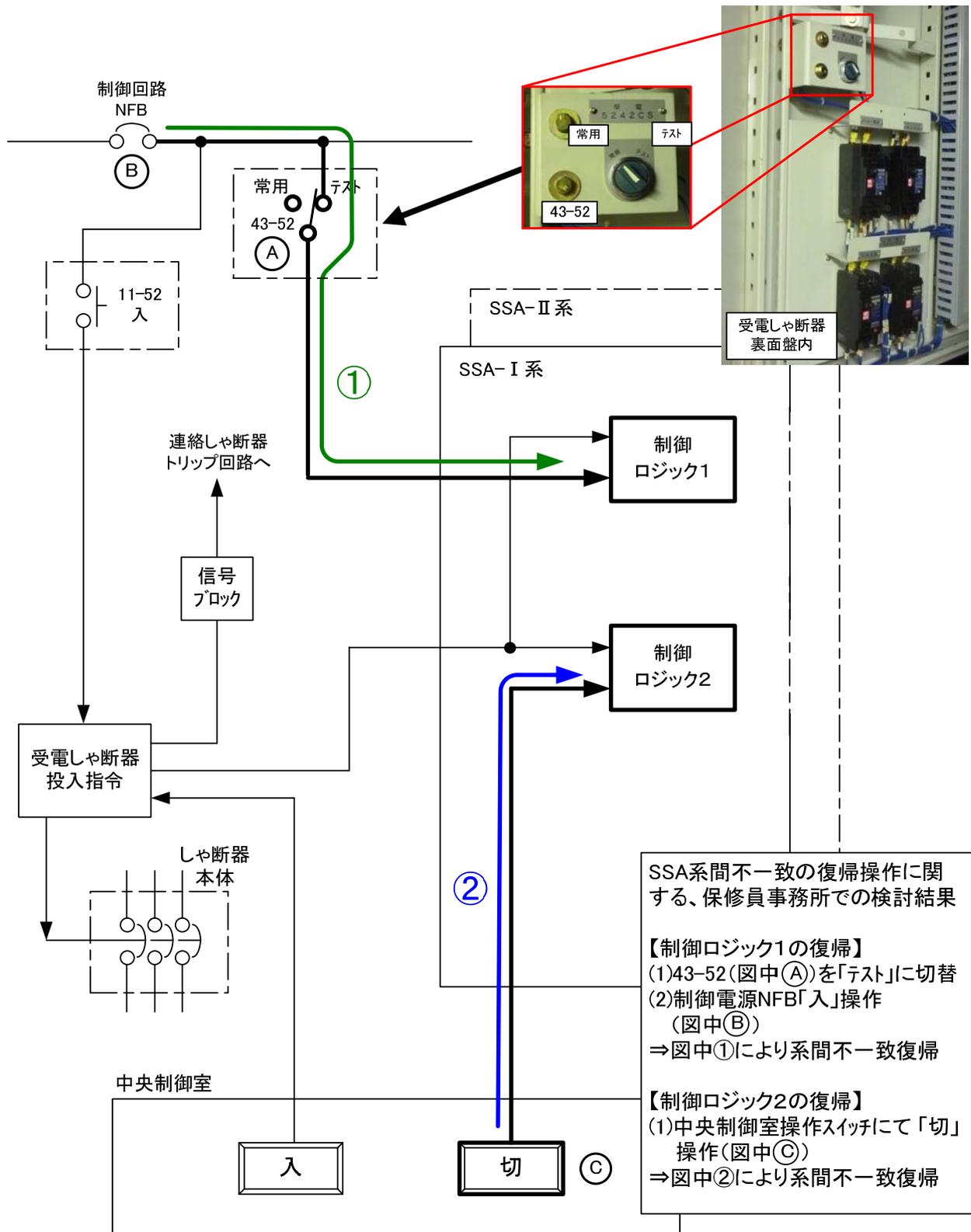


1. P/C-2Cは、連絡しゃ断器を投入してP/C-2Aから受電していた(上図 )。
2. 受電しゃ断器のSSA系間不一致の復帰操作において、受電しゃ断器「入」操作を行った。
3. インターロックにより、自動的に連絡しゃ断器が開放され、P/C-2Cが停電した。

伊方2号機 受電しゃ断器制御回路 開閉試験時の操作概要



伊方2号機 受電しゃ断器制御回路 系間不一致の復帰操作概要(保修員の検討結果)



伊方2号機 受電しゃ断器制御回路 系間不一致の復帰操作概要(実際の操作)

