

福島第一原子力発電所 5 号機「原子炉隔離時冷却系の機能喪失における保安規定違反」事象に関する 根本原因分析の実施および再発防止対策の策定について（概要）

1. はじめに

- 平成 22 年 9 月 2 日、定格熱出力一定運転中の福島第一原子力発電所 5 号機において、原子炉隔離時冷却系の定例試験（毎月 1 回）を実施したところ、午前 11 時 19 分に当該システムのタービンが自動停止した。
- このため、当該システムが動作可能な状態にないことから、午前 11 時 26 分、保安規定で定める「運転上の制限」を満足していないと判断した。
- 自動停止した要因を調査した結果、5 号機の原子炉隔離時冷却系タービン制御盤にある蒸気の量を加減する弁を制御する信号ケーブルが取り外されており、6 号機の作業表示札が取り付けられていた。
- 当該ケーブルが外された時期を調査したところ、平成 22 年 8 月 16 日から当該システムが動作可能な状態になかったことが確認された。
- 平成 22 年 9 月 27 日、原子力安全・保安院より、当該事象が保安規定に違反していることから、根本原因の分析と再発防止対策を策定するよう指示を受けた。
- 本日（11 月 29 日）、根本原因分析結果と再発防止対策を原子力安全・保安院へ報告した。

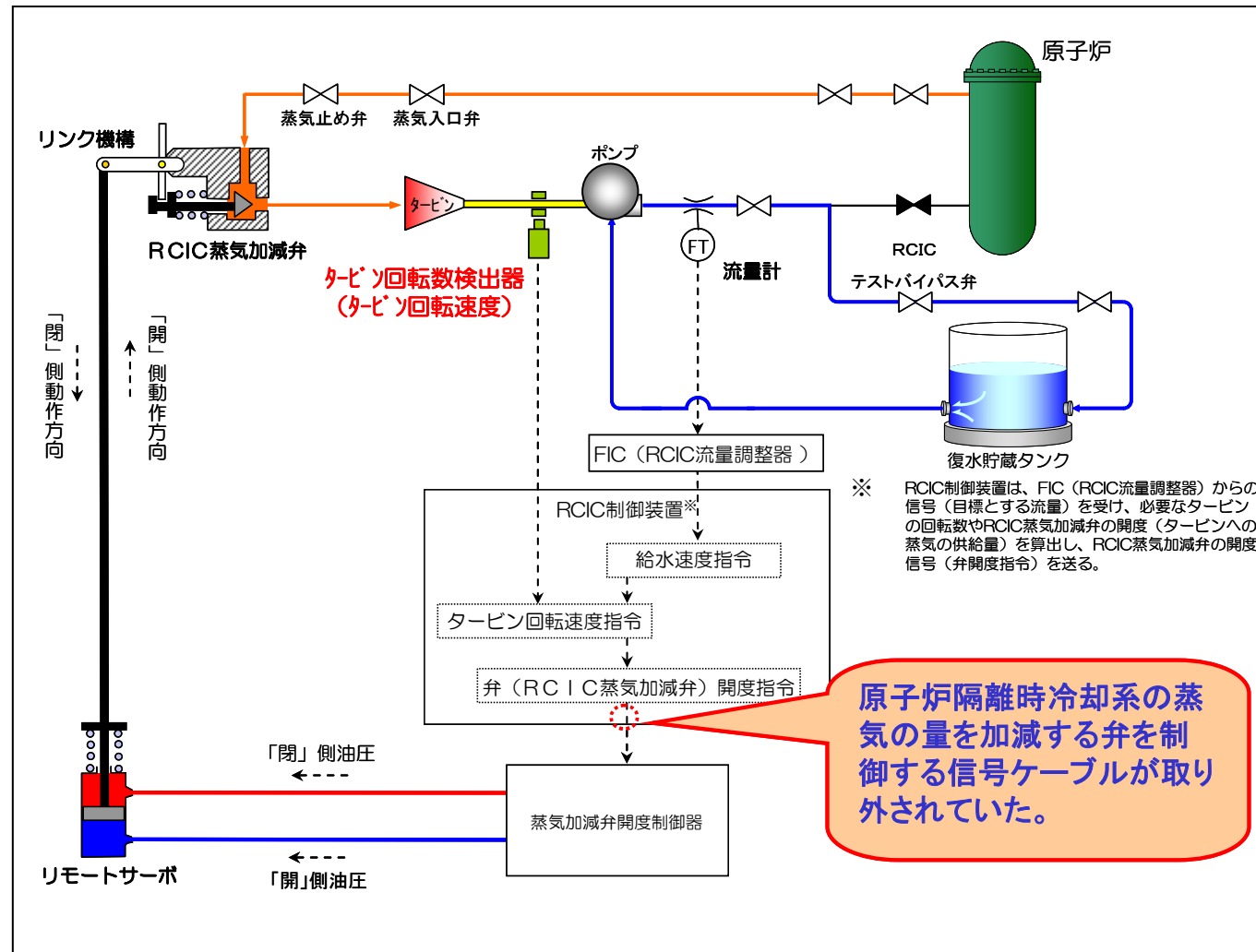


図 原子炉隔離時冷却系 系統および制御概略図

2. 事実関係の調査

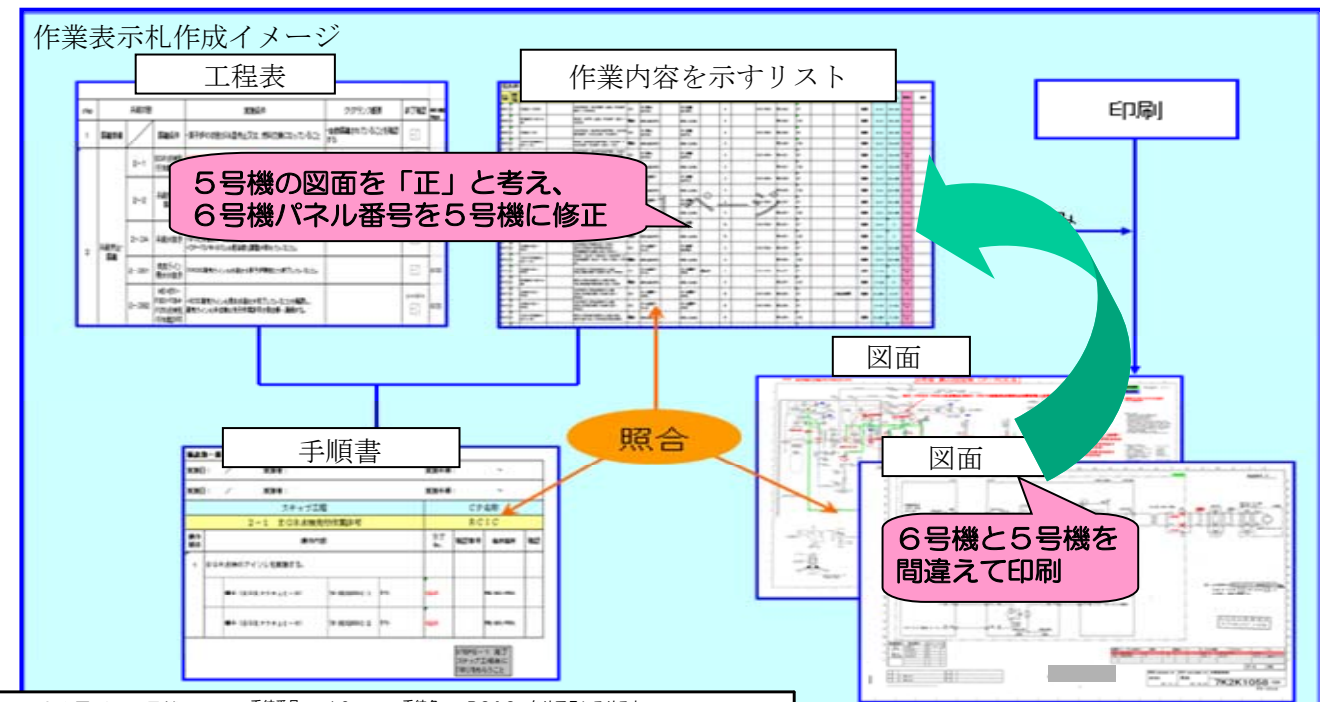
原子炉隔離時冷却系のタービンが自動停止した事実関係を調査した結果、以下の内容が確認された。

【資料作成段階】 6 号機の作業内容を検討する際に、誤って 5 号機の図面を用いて検討を行った。

- 資料作成者は、本来 6 号機の図面を打ち出すべきところ、誤って 5 号機の図面を打ち出し作業手順の検討を行った。
- 資料作成者は、関係書類の照合にあたり、誤って打ち出した 5 号機の図面を用いたため、機器等の点検前に行う作業で使用する「作業表示札」に記載される情報（パネル番号）を 5 号機のパネル番号で誤って入力した。
- 資料作成者は、パネル番号を修正したことについて、後任の資料作成者等の関係者に伝えなかったため、パネル番号の誤りや図面の誤りについて資料審査者も気づかなかった。

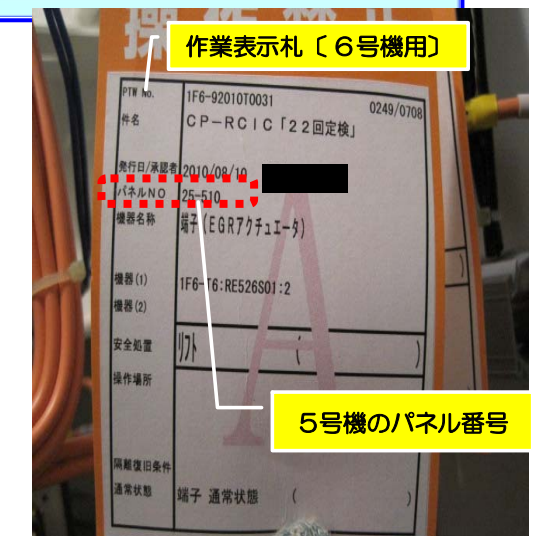
【作業実施段階】 本来は 6 号機の蒸気の量を加減する弁を制御する信号ケーブルを外すべきところ、誤って 5 号機の蒸気の量を加減する弁を制御する信号ケーブルを外した。

- 現場操作員は、5 号機のケーブルを取り外すことを 6 号機の中央制御室操作員が理解していると思い、号機については明確にせず、ケーブルを取り外す作業を行う旨 6 号機の中央制御室操作員へ連絡した。
- 現場操作員は、誤った情報が記載された「作業表示札」通り、該当する 5 号機のケーブルを外した。



出力番号	機器番号 (1)	機器名称 (1)	操作内容	通常状態	安全状態	パネル番号	EOBD No.	PAID No.	標準インテ	実用ステツ	復旧ステツ	所掌
0001	CS-E51-0003	CS (RCIC WATER LEG PUMP E51-C003)	CS 停止 (STOP)	CS 起動 (START)	A	H13-P601	RE1492	37	標準	2-2	5A-2A	T, G
0002	R/BMCC-6C-6-4D	RCIC WATER LEG PUMP E51-C003	電源	NFB 切 (OFF)	NFB 入 (ON)	A	RE1492	124	標準	2-2	5A-2A	T, G
0248	T6-RE526-S01:1	端子 (EGRアクチュエータ)	リフト	端子 通常状態	A	25-510	RE526			2-1	5B	T, M
0249	T6-RE526-S01:2	端子 (EGRアクチュエータ)	リフト	端子 通常状態	A	25-510	RE526			2-1	5B	T, M
0250	V-E51-FF002-003_V	RCICポンプ出口圧力計元弁	タンバ	弁 開確認	弁 全開	A		37		2-4	4	T

作業内容を示すリスト



3. 根本原因の分析結果および対策

○ 根本原因を洗い出すため、原子力安全・保安院が定めた「根本原因分析の手順に関する要求事項」等に基づき、「5号機の原子炉隔離時冷却系がトリップした」という事象を起点として、調査した事実に基づき問題点を抽出し本事象を引き起こした背後要因（直接原因・根本原因）を分析した。

段階	問題点	直接原因	対策
資料作成段階	資料作成者は、誤った図面を印刷し使用した。	✓ 5号機と6号機の図面が類似しており、号機を容易に識別することが難しかった。	① 図面の号機表示を認識しやすくする。
	資料作成者は、誤った図面を用いて作業手順を検討した。	✓ 正しい図面を用いているか確認する仕組みが不十分だった。	② 新たに『資料確認者』を設置する。資料確認者は、作業内容を示すリストが正しい図面に基づき作成されていることを確認するとともに確認結果を履歴に残す。
	資料作成者は、作業内容を示すリストの現場パネル番号を、誤った図面を使用したことから5号機のパネル番号に修正した。	✓ 作業内容を示すリストの変更管理が十分でなかった。	③ 資料作成者は作業内容を示すリストの変更管理を行う。資料作成者が交替した場合、作業進捗状況と作業内容を示すリストの変更履歴（変更理由を含む）を確実に引き継ぐ。
	資料作成者が5号機のパネル番号に修正したことを、後任の資料作成者等の関係者に伝えなかった。	✓ 資料作成者が交替した場合の引き継ぐ仕組みが十分ではなかった。	④ 審査者は作業内容を示すリストの追加変更点について添付書類と整合を確認し、適切な内容であるか審査する。
資料審査者は、修正の誤りや図面の号機の誤りに気付かなかった。(図面は確認していない)	✓ 資料審査者が確認すべきポイントが明確になっておらず、役割・責任に不明確な部分があった。	⑤ 現場操作員が担当以外の号機で作業を行う場合、中央制御室と現場との連絡方法を明確にする。	
作業実施段階	6号機の現場操作員は、作業場所が5号機の設備であることを6号機の中央制御室操作員が理解していると思い、号機について明確に伝えず、ケーブルを取り外す作業の連絡を6号機の中央制御室操作員へ行った。	✓ 担当以外の号機で作業を行う際、作業が実施される中央制御室への連絡方法が不明確だった。	⑥ 今回の号機間違いの事例を踏まえ、複数の号機の設備が混在している現場において、操作パネルの号機を識別しやすいよう改善を図る。

根本原因	対策
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 資料作成の仕組みに問題点を引き起こす脆弱性が内在していた。 	⑦ 左記の根本原因を踏まえ、資料作成の仕組みの検証方法を見直す。
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 資料作成の仕組みを継続的に検証する中で問題点を検出できなかった。 	⑧ 見直した検証方法により、資料作成の仕組みの運用状況に問題がないか再検証する。
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 検証が十分でなかった。 	⑨ 再検証結果を踏まえ、改善を図る。

対策の実施スケジュール

	平成22年度					平成23年度	
	11月	12月	1月	2月	3月	4月～9月	10月～3月
①	[Blue Bar]		図面の号機識別をしやすくするための管理システム改良				
② ③ ④		[Blue Bar]		資料確認者の設置 資料の変更履歴の管理 資料変更点の審査のルール化			
⑤		[Blue Bar]		現場操作員が担当以外の号機で作業を行う場合における中央制御室と現場との連絡方法のルール化			
⑥	[Blue Bar]					複数の号機の設備が混在している現場において、操作パネルの分かりやすい号機の識別化	
⑦		[Blue Bar]	検証プロセスの見直し				
⑧			[Blue Bar]			再検証	
⑨						[Blue Bar]	再検証結果を踏まえ改善