

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

平成22年11月
東京電力株式会社

目 次

1. 件名	1
2. 事象概要	1
3. 事実関係調査	2
4. 根本原因分析	4
5. 対策	7
6. 今後の対応	8

添付資料—1 R C I C系統概略図（定例試験時）

添付資料—2 R C I C制御系統概略図

添付資料—3 5号機, 6号機R C I Cタービン制御盤写真

添付資料—4 5号機, 6号機E C W D（電気制御展開図）

添付資料—5 W P（点検対象機器リスト, 添付資料）

添付資料—6 C P（クリアランスリスト, E C W D）

添付資料—7—1 時系列と抽出された問題点

添付資料—7—2 C P作成・審査・承認プロセス

添付資料—8 是正処置および予防処置

添付資料—9 是正処置および予防処置に係わるアクションプラン

1. 件名

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

2. 事象概要

(1) 事象発生の日時

平成22年9月2日 11時26分

(2) 事象発生時の運転状況

定格熱出力一定運転中

(3) 概要

平成22年9月2日、定格熱出力一定運転中の当所5号機において、11時02分より原子炉隔離時冷却系（以下、「RCIC」という）の定例試験を開始した。

11時19分にRCICタービンを起動したところ、「RCICタービントリップ」、「RCIC軸受油圧低」、「RCICポンプ流量低」警報が発生するとともに、RCICが自動停止した。

このことから、11時26分に保安規定第41条（原子炉隔離時冷却系）に定める運転上の制限を満足していないと判断した。

RCICが動作不能の場合、保安規定第41条に要求される措置として、「自動減圧系の窒素ガス供給圧力が規定圧力以上」であること、および「高圧注水系について動作可能」であることを確認し、いずれの機能も正常であることを確認した。

「RCICタービントリップ」等の警報が発生した要因を調査したところ、「RCICタービン制御盤」（現場盤：パネル番号25-510）において「RCICタービン過速度トリップ」が発報していたことから、RCICタービン蒸気加減弁（以下、「CV」という）が、CV制御指令により制御されるべきところ、制御されなかった可能性が考えられたため、CVが制御されなかった原因について、制御回路及びCV駆動機構の調査を行った。

その結果、制御回路の調査において、RCICタービン制御盤（以下、「当該制御盤」という）にあるCVを動作させるCV制御指令用の信号ケーブル（以下、「当該ケーブル」という）が、6号機定期検査時の作業に基づく安全処置にて解線（以下、「リフト」という）されていたことが確認された。

なお、CV駆動機構の調査については、調査前に当該ケーブルがリフトされていることが確認されたことから、外観目視点検のみを実施し、異常が無いことを確認した。また、その後の確認運転の際にCV駆動機構の動作状況を調査し、異常が無いことを確認した。

以上より、RCICが自動停止に至ったのは、当該ケーブルがリフトされていたことにより、CV制御指令がCVに伝達されず、CVが正常に動作しなかったことによるものと判断した。

その後、当該ケーブルのリフトを復旧し、RCICタービンの確認運転を実施し、CVが正常に動作することおよび動作可能な状態であることを確認したことから、9月3日18時04分に保安規定第41条に定める運転上の制限を満足していると判断した。

なお、本事象による外部への放射能の影響はなかった。

本事象は安全に重大な影響を与える事象であり、安全上重要な機器の運転管理に関する事象であることから、本事象について、その背後に組織的要因が潜在すると考えられるため、根本原因分析を実施した。

(添付資料－1～3)

3. 事実関係調査

3. 1 CV 制御指令用の信号ケーブルがリフトされていたことに関する調査

5号機のRCIC制御盤内のCV制御指令用の信号ケーブルがリフトされ、6号機RCICのCVの制御回路(EGR^{*1})を取り外す作業(以下、「当該作業」という)に係わる作業タグが2枚取り付けられていたことから、事実関係について調査を実施した。

*1：P.9「用語の定義」参照
(添付資料－3～6)

(1) 安全処置の作業タグ調査

当該制御盤に取り付けられていた作業タグについて事実関係の調査を行ったところ、以下のことが確認された。

- a. 作業タグは、定期検査中の当該作業のための安全処置として、当該制御盤にある当該ケーブルをリフトする作業タグであった。
- b. 当該ケーブルがリフトされた時期を確認したところ、6号機停止(8月13日23時55分)後の8月16日に、当該ケーブルをリフトし、作業タグを取り付けていた。
- c. 作業タグに記載されていた「パネル番号」、「機器番号(端子台、ケーブル番号、端子番号)」は、当該制御盤の「パネル番号」や当該ケーブルの「機器番号(端子台、ケーブル番号、端子番号)」と相違はなかった。
なお、本来の目的である6号機RCICのEGRを取り外す作業からすると、作業タグの「パネル番号」には、6号機のパネル番号(E51-P001)が記載されているべきであったが、5号機のパネル番号(25-510)が記載されていた。
- d. 5号機と6号機の電気制御展開図(以下、「ECWD^{*2}」という)を確認したところ、「系統番号」「パネル番号」は異なるが、安全処置に記載されている「ECWDシート番号(RE-526)」「機器番号(端子台、ケーブル番号、端子番号)」は同じであった。

*2：P.9「用語の定義」参照

以上より現場に取り付けられた作業タグの記載内容に誤りがあることが確認された。

(2) 作業タグ作成に関する調査

①作業タグ作成の方法

当該作業の安全処置は、当社マニュアルのWP*³・CP*⁴運用に基づき、予め作成されていた過去に安全処置の実績を有する標準的なCP（標準CP*⁵）に、点検に必要な安全処置を追加した「第22回定期検査CP」（以下、「CP」という）として作成された。作業タグはCPのデータを元に打ち出された。

*3, 4, 5 : P.9「用語の定義」参照

②CPデータの確認

RCICの作業タグが2枚誤って作成されていたことから、WPおよびCPデータの内容を確認したところ、以下の事実を確認した。

- a. WPの「点検対象機器リスト」には、対象機器名のほか、「バウンダリ構成のためのクリアランスリクエスト」として「機器番号（端子台、ケーブル番号、端子番号）」及び「処置内容（リフト）」が記載されていた。備考に該当する「ECWDのシート番号」が記載されているが、「パネル番号」は記載されていなかった。
また、WPに添付されていたECWDは、本来の「6号機のRE-526」が添付されていた。
- b. 「クリアランスリスト」において、当該安全処置を実施するパネル番号として、6号機のパネル番号（E51-P001）が記載されているべきであったが、5号機のパネル番号（25-510）が記載されていた。
- c. CPに添付されていたECWDにおいて、本来「6号機のRE-526」が添付されているべきところ、「5号機のRE-526」が添付されていた。
- d. 「クリアランス手順書」には、操作場所として正しい「6号機のパネル番号」が記載されていた。

以上のことから、CPの「クリアランスリスト」が誤ったECWD（「5号機のRE-526」）に基づき作成されていることが判明した。

(3) 当該制御盤にてリフトをした際の調査

当該制御盤にてリフト作業を実施したことについて事実関係の調査を行ったところ、以下のことが確認された。

- a. 6号機中央制御室（以下、「中操」という）操作員は、クリアランス手順書を確認し、6号機現場操作員へ6号機RCIC系EGR点検のため、安全処置を実施するよう指示した。
- b. 6号機現場操作員は、操作対象である6号機RCIC制御盤に到着したものの、作業タグに記載されているパネル番号が異なったため5号機側のRCIC制御盤へ移動した。
（6号機定検のために何らかの5号機側の作業も有り得ると考えた。）

- c. 6号機現場操作員は、作業タグに従い5号機RCIC EGRが隔離となるリフトを実施した。

3. 2 WP・CP導入時の検証状況

WP・CPによる作業管理方法は、平成16年に発足したPTWピアチーム（現PTWプロジェクトチーム）により、作業管理プロセスの検証を行い導入した。導入にあたっては試運用を重ね改善を継続して実施しており、本格運用として移行中の状況である。WP・CPプロセス運用開始前の検証内容とWP・CPプロセス運用開始以降の検証内容を確認したところ、以下の事実が確認された。

①WP・CPプロセス運用開始前の検証

WP・CPプロセスの実施計画書において、既存のプロセスから変更・追加になる事に対する「想定されるリスク」を抽出し、そのリスクの低減対策を検討・実施している。「想定されるリスク」とその対応の例は以下のとおり。

（「想定されるリスク」の例）

これまで安全処置については、設備保全箇所・設備管理箇所のダブルチェックを行っているが、今回のように設備管理箇所が一元的に作成すると、安全処置のチェックが甘くなる。

（上記リスクに対する対応策）

確実な安全処置ができるようにクリアランスリストの検証及びCPのレビューのプロセスを設置。

②WP・CPプロセス運用開始以降の検証

試運用の結果、各原子力発電所から報告された問題点について、プロセスを改善するために継続的な検討を実施している。

4. 根本原因分析

「3. 事実関係調査」の結果、誤った作業タグが取り付けられた背後に組織的要因が潜在すると考えられることから、根本原因分析を実施した。

（1）実施体制

根本原因分析は、「福島第一5号機 原子炉隔離時冷却系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チーム」（リーダーを含め7名体制）で実施した。

リーダー：○福島第一原子力発電所 品質・安全部 品質保証グループマネージャー

メンバー：福島第一原子力発電所

○品質・安全部 品質保証グループメンバー : 2名

○品質・安全部 品質管理グループメンバー : 2名

○第二運転管理部 発電グループメンバー : 1名

第一運転管理部 作業管理グループメンバー : 1名

（計7名）

○：分析の主体

(2) 事象整理のためのデータ収集・調査

a. データ収集

本事象に関わる、以下のデータを収集した。

- (a) 社内マニュアル
- (b) 設備図書
- (c) 6号機R C I CのWP
- (d) 6号機R C I CのCP

b. 聞き取り調査

本事象に関わる、以下の関係者に対して聞き取り調査を実施した。

第二運転管理部	作業管理グループ当直長	: 1名
第二運転管理部	作業管理グループ当直副長	: 1名
第二運転管理部	作業管理グループメンバー	: 4名
第二運転管理部	6号機定期検査チームメンバー	: 4名
第二保全部	計測制御グループメンバー	: 1名
第二保全部	タービングループメンバー	: 1名

(計12名)

(3) 根本原因分析の実施

分析手法として、当社が開発した「SAFER」を用いた。

根本原因を洗い出すため、「5号機のR C I C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本事象を引き起こした直接原因、根本原因について分析を行った。

(4) 本事象を引き起こした時系列の整理と問題点の抽出

「3. 事実関係調査」で確認された事実、収集したデータ及び関係者への聞き取り調査結果より得られた情報に基づき時系列を作成し、今回の事象の発生抑制の観点からルール違反している事象、通常とは異なるやり方をしている事象、第三者から見て問題と思われる事象を問題点として抽出した。

(添付資料-7-1, 7-2)

<CP作成・審査・承認段階における問題点>

- (a) CP作成者(B)は、正しくは6号機のECWDを印刷すべきところ、誤って5号機のECWDを印刷し、それを6号機の図面として採用した。
- (b) CP作成者(B)は、ECWDに安全処置の箇所を書き込む作業の際、正しくは6号機のECWDを用いるべきところ、誤って印刷した5号機のECWDを用いた。
- (c) CP作成者(B)は、誤って印刷した5号機のECWDに記載されたパネル番号に従って、CP作成者(A)が作成したクリアランスリストに記載された安全処置の内容を修正してしまった。
- (d) CP作成者(B)は、クリアランスリストに記載のパネル番号を修正したことを、後任のCP作成者(C)に伝えなかった。

(e) CP 審査者は、CP 作成者 (B) が正しい ECWD に基づいてクリアランスリストを作成したかの確認をしなかった。

<安全処置実施段階における問題点>

(f) 6号機現場操作員は、6号機中操操作員が5号機中操操作員へ安全処置実施の情報提供をしてくれるものと思い、号機について不明確な連絡を6号機中操操作員へ行った。

(5) 本事象の直接原因

4.(4)の本事象を引き起こした問題点に対して、それを引き起こした背後要因を分析した結果、以下の直接原因が抽出された。

<CP作成・審査・承認段階における要因>

(a) 5号機の ECWD と6号機の ECWD が類似しており、号機の違いを容易に識別することが難しかった。

(b)(c) CP 作成段階において、安全処置の検討を行う際に、正しい図面 (ECWD 等) を用いているか確認する仕組みが不十分だった。

(d) CP 作成段階において、使用実績のあるクリアランスリストに追加／変更を実施した場合に、それらの変更履歴を残す仕組みが十分ではなかった。また、CP 作成者が交替した場合、前任者の作業進捗状況と変更履歴を引き継ぐ仕組みが十分ではなかった。

(e) CP 審査段階において、CP 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。

<安全処置実施段階における要因>

(f) 自らの担当以外の号機へ安全処置を行う際に、安全処置が実施される中操への連絡方法が不明確だった。

(6) 本事象の根本原因

4.(5)で抽出された直接原因に対して、それを引き起こした背後要因を分析した結果、以下の根本原因を抽出した。なお、分析した結果、4.(5)の(f)については、間違った作業タグの作成により影響を受けたものであり、根本原因は抽出されなかった。

上記4.(5)のような問題点を引き起こす脆弱性が WP・CP プロセスに内在し、今回のように業務実施における基本的な情報が誤った場合に、適切な安全処置の実施 (プロセスの目的) を阻害する結果をもたらした。このようなリスクが内在している事を WP・CP プロセス運用開始前、開始後の継続的なプロセスの検証において検出できなかったことは、この検証プロセスが十分ではなかった。

5. 対策

(1) 暫定対策

本事象の再発防止のため、運転管理部長指示により以下の対策を講じた。

- a. 安全処置等の作成時には、号機間違いを防止するため、添付書類（P&ID、ECWD等）が当該号機のものであることを再確認する。
- b. 安全処置等の確認（審査、承認）時においても、クリアランスリストと添付書類（P&ID、ECWD等）の号機が合っていることを再確認する。
- c. 対象号機以外の場所で安全処置等を行う場合には、作業前に中操・現場間で連絡を取り合い、作業場所に相違がないことを再確認する。
- d. 今回の事象に関して関係者で事例検討を行うとともに、非常用炉心冷却系やRCICなどの号機単独の設備については、当該号機以外に跨って作業することがないことの再認識を図る。

(2) 是正処置および予防処置

分析によって明らかとされた直接原因及び根本原因に対して、以下の方針で是正処置および予防処置を実施することとする。

（添付資料－8，9）

【直接原因に対する是正処置（予防処置を含む）】

- (a) CP作成・審査・承認時の添付書類の確認において、号機を容易に識別できるように、図面（ECWD等）の号機表示を認識しやすくする。
- (b) (c) 追加および変更のあったクリアランスリストの安全処置内容を確実に確認するため、新たに『CP確認者』を設置する。CP確認者は、CP作成者がクリアランスリストを作成した後にクリアランスリストの安全処置内容が正しい図面（ECWD等）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。
- (d) CP作成段階において安全処置内容に影響する重要な変更点を識別するため、使用実績のあるクリアランスリストに追加/変更を実施した場合は、その変更箇所を明確に識別する（追加箇所の識別、および変更箇所の履歴管理）。また、CP作成段階において作成者が交替した場合、作業進捗状況とクリアランスリストの変更履歴を確実に引き継ぐ。
- (e) CP審査者は、追加および変更のあったクリアランスリストの安全処置内容についても添付書類と整合確認を行い、適切な安全処置であるかを審査する。
- (f) 自らの担当以外の号機に安全処置を実施する場合、現場操作者は処置開始前に安全処置を実施する号機の中操操作者に操作内容の連絡を行い、了解を得てから作業を行う運用を実施する。
なお、プラント共用設備等、複数号機の設備が混在するエリアにおいて安全処置を実施する場合、現場操作員が適切な号機に確実に安全処置を実施していることを認識できるように現場盤の号機識別を行う。

【根本原因に対する是正処置（予防処置を含む）】

- ①業務実施における基本的な情報が誤った場合に、適切な安全処置の実施（プロセスの目的）を阻害する結果をもたらす可能性があるかどうかの観点について検証できるように、WP・CPプロセスの検証プロセスを見直す。
- ②上記見直した検証プロセスでWP・CPプロセスの再検証を実施し、更に運用状況を継続的に監視する。
- ③上記再検証の結果、確認されたWP・CPプロセスの脆弱性について対策を策定し、是正処置および予防処置を実施する。

6. 今後の対応

今後、具体的な対策実施計画を策定して、確実に是正処置および予防処置を実施していく。

また、対策の有効性評価については福島第一原子力発電所 品質・安全部が実施する。

以上

用語の定義

*1：EGR

蒸気加減弁を制御する為の電気油圧変換器。

*2：ECWD

機器・器具の動作についての機能を主として盤や、機器・器具とのケーブルの接続を同一の図面内に示した電気配線図。

*3：WP（ワークパッケージ）

設備保全箇所が、系統毎に点検対象機器の作業内容をまとめたもの。
主なパッケージの中身については下記の通り

- ・ 点検対象機器リスト（クリアランスリクエストを含む）
※クリアランスリクエスト：点検対象機器に対して、設備保全箇所が作業安全上どのような種類の措置が必要かを要求するもの。
- ・ 設備図書（P & ID等）に点検対象機器をマーキングしたもの

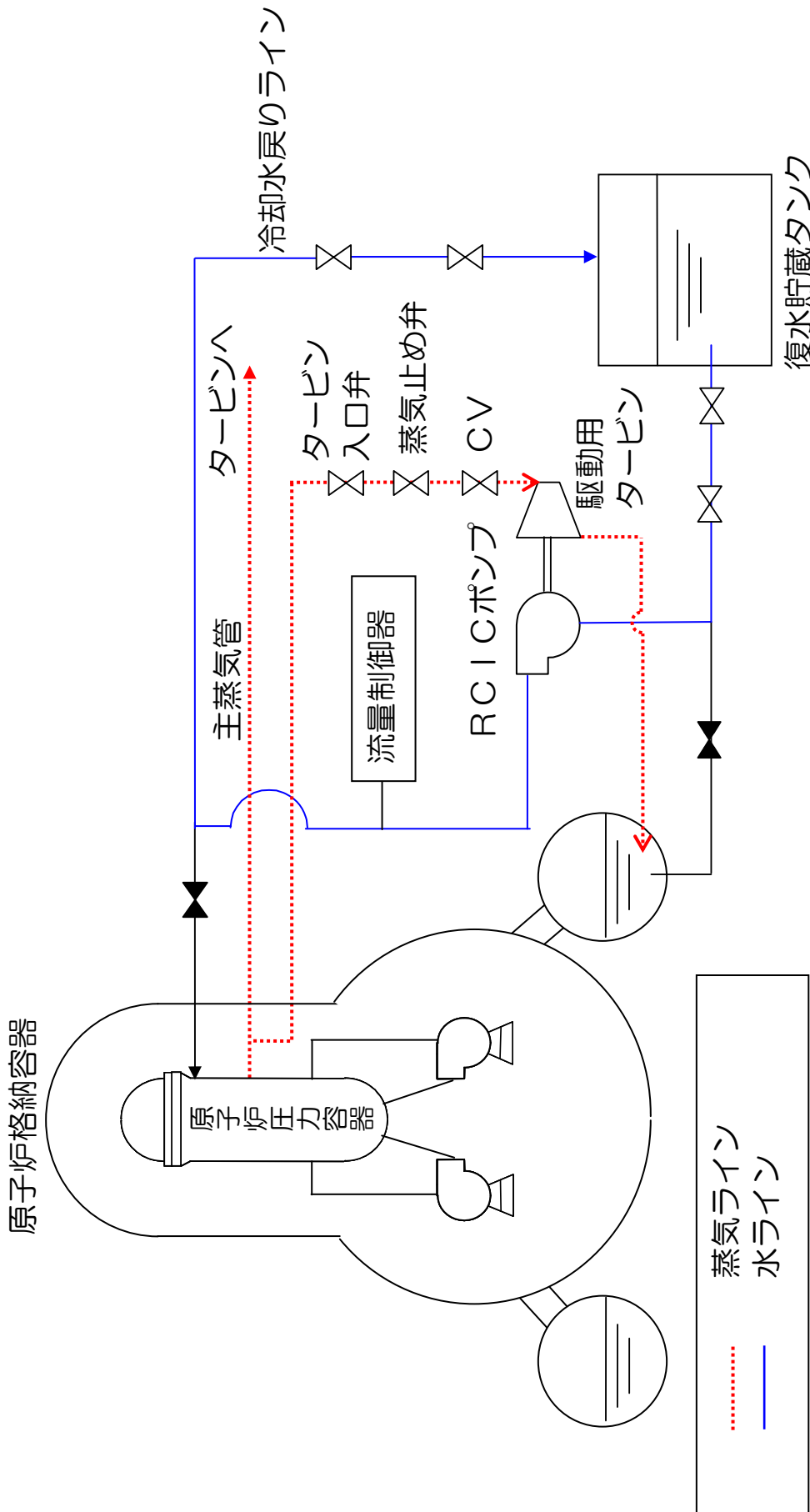
*4：CP（クリアランスパッケージ）

設備保全箇所から提出されたWPを実施するために必要な安全処置内容、安全処置の実施／復旧手順、工程等に関わる以下の文書をまとめたもの。設備管理箇所で作成する。

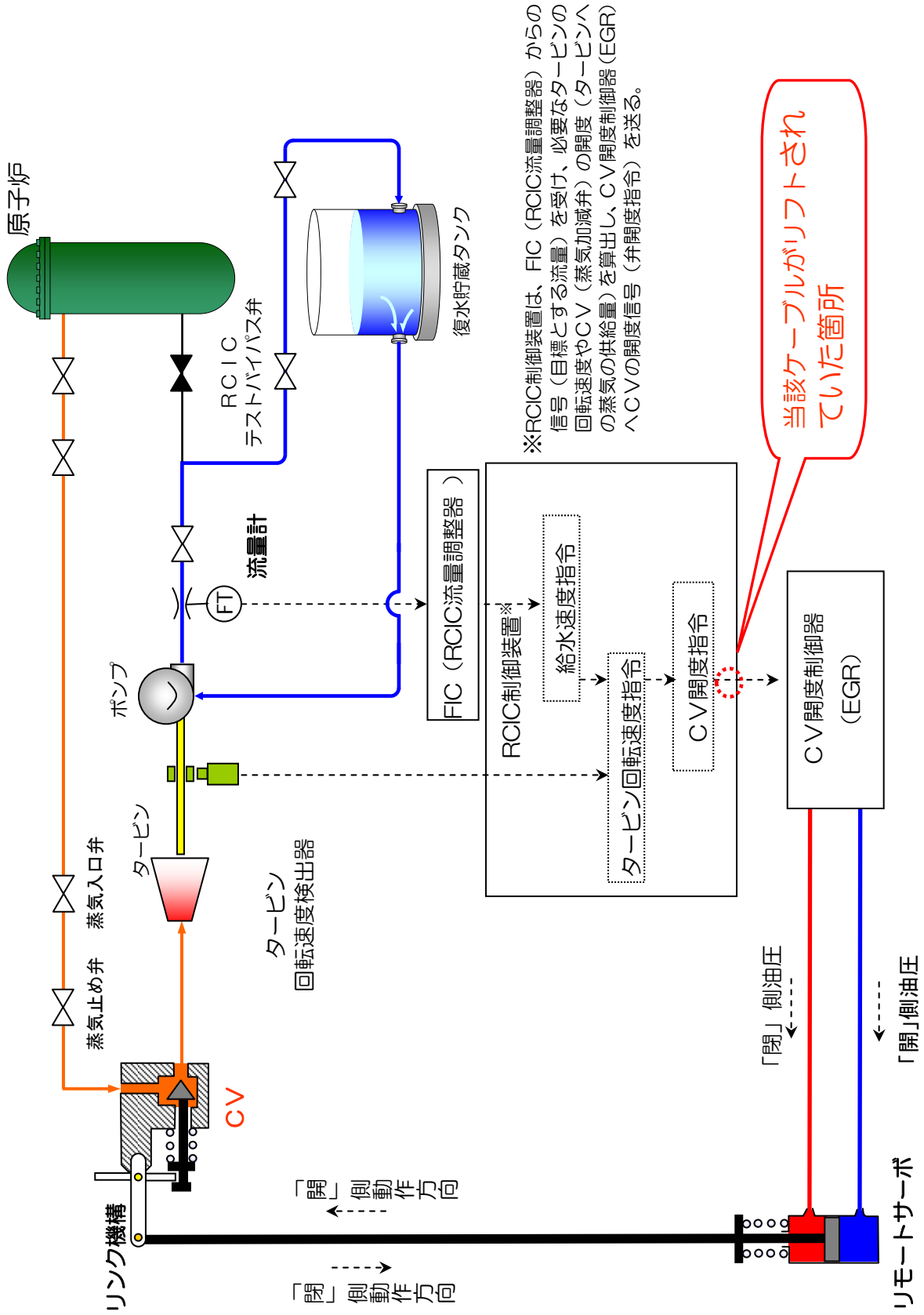
- ・ クリアランスリスト
※当該WPに対して、具体的な安全処置をリスト化したもの。
- ・ 系統状態図面
- ・ ステップ工程表
※当該系統の隔離／復旧工程を、そのステップ毎に整理した工程表。
- ・ クリアランス手順書
※安全処置を実施／復旧するために使用する手順書。

*5：標準CP

定期検査等で繰り返し実施するような機器の点検作業に対する安全処置について、設備管理箇所が事前に作成したCPのこと。

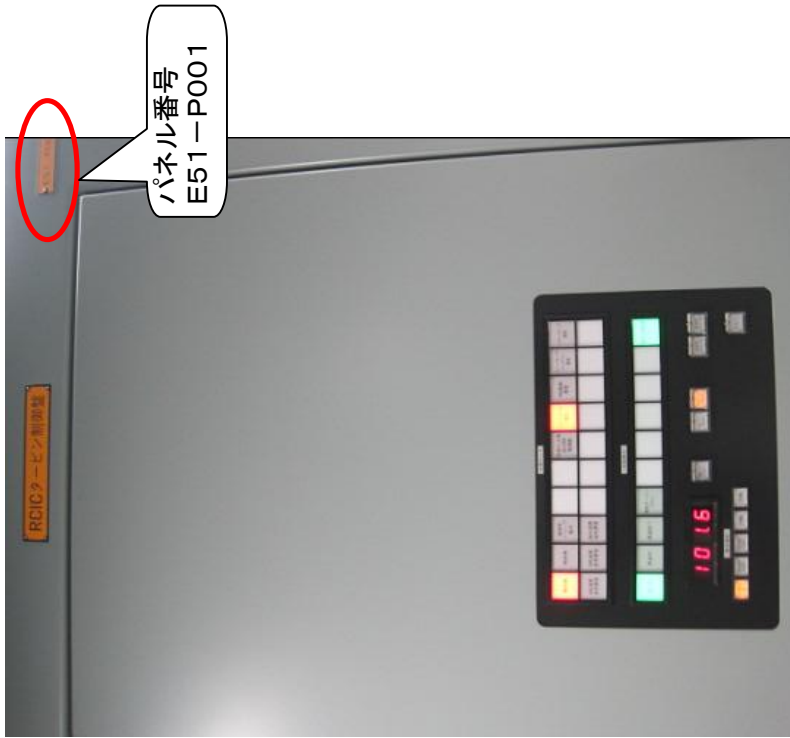


RCIC系統概略図（定例試験時）

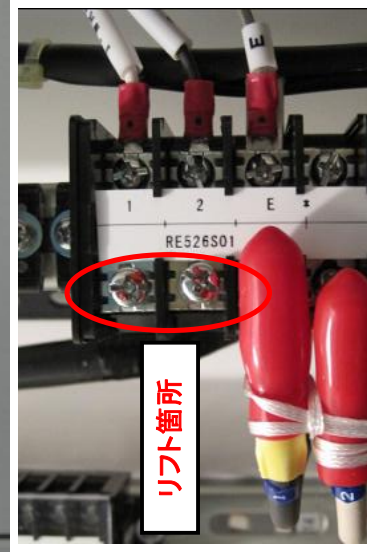


RCIC制御系統概略図

6号機側 RCICタービン制御盤 (E51-P001)

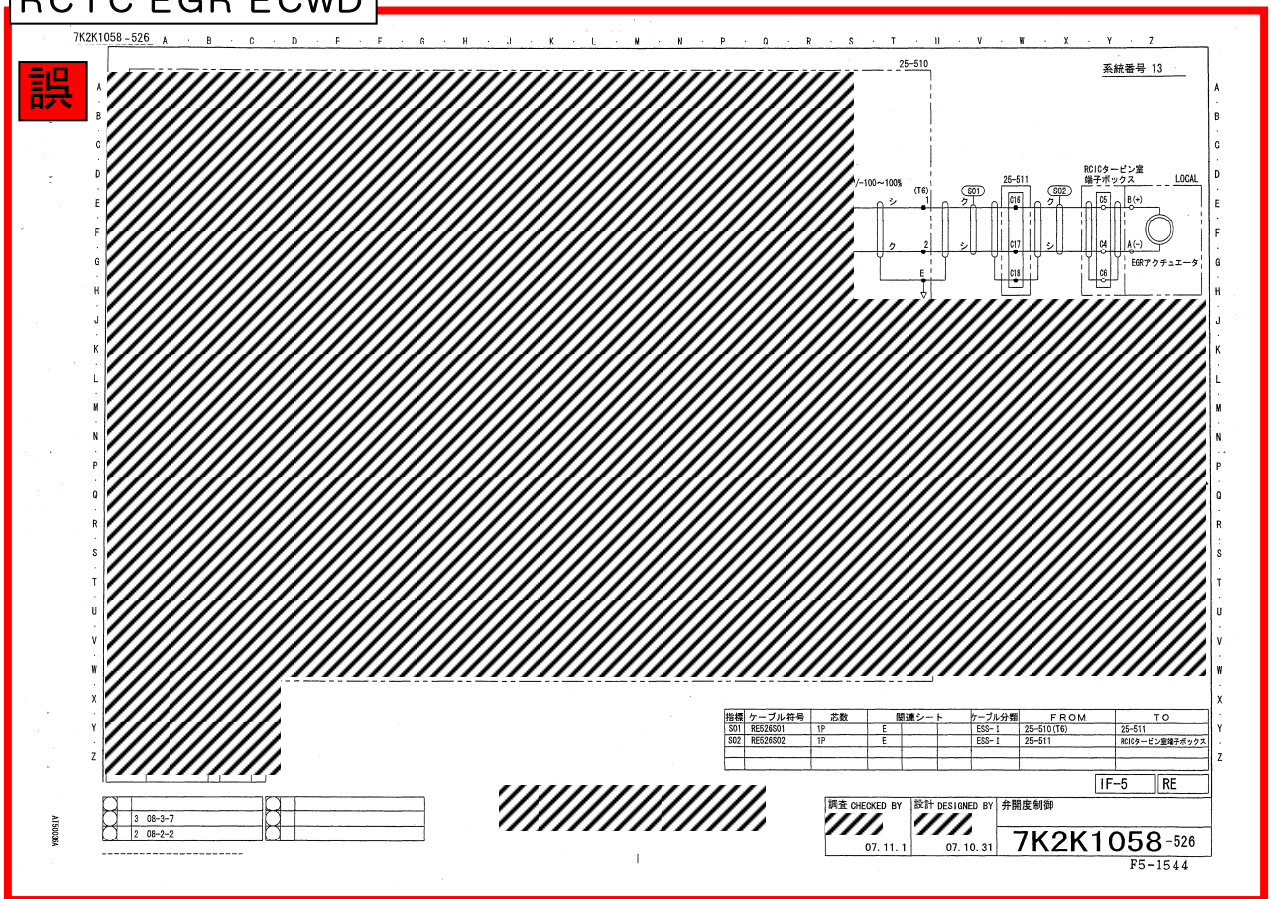


5号機側 RCICタービン制御盤 (25-510)

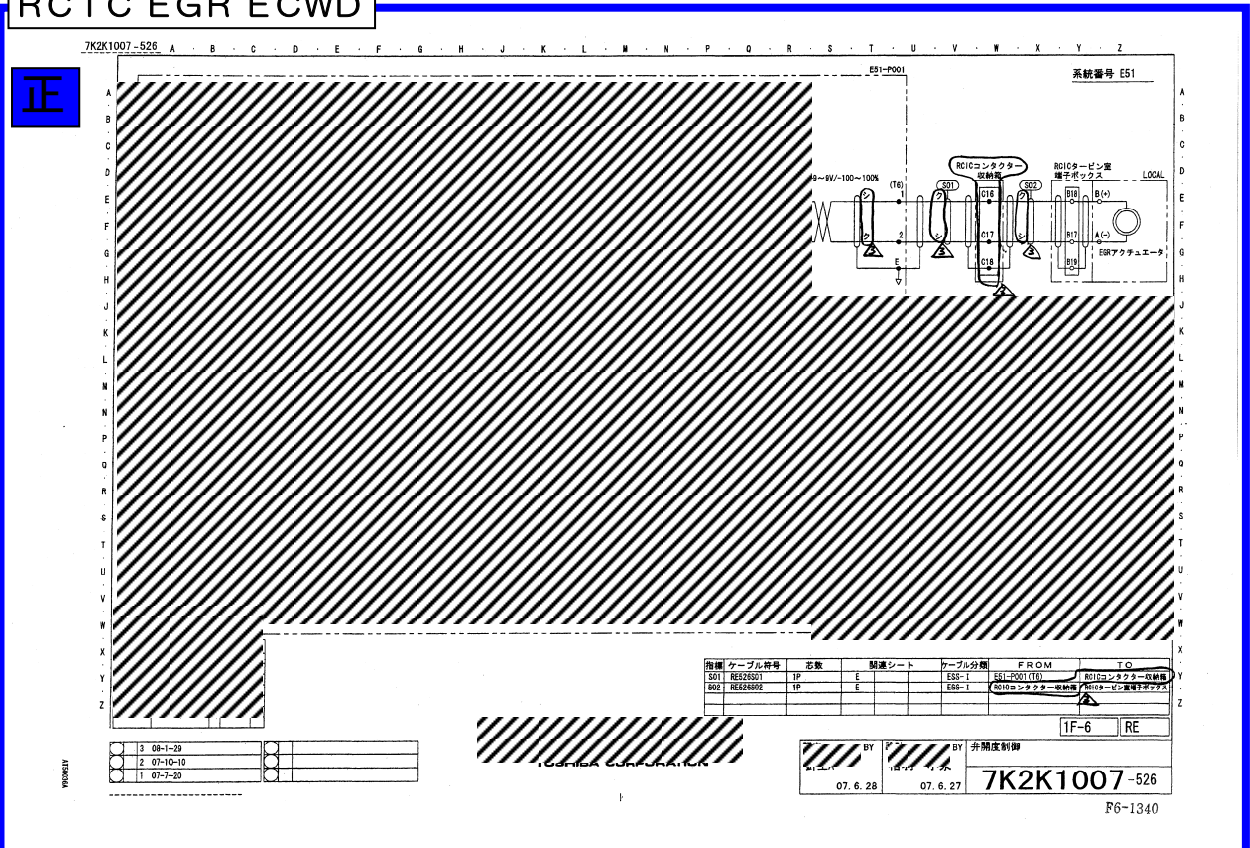


5号機、6号機RCICタービン制御盤写真

5号機
RCIC EGR ECWD



6号機
RCIC EGR ECWD



5号機、6号機ECWD（電気制御展開図）

WP点検対象機器リスト

添付資料-5

タービングループ

1F-6第22回定期検査

NO	機器番号	種類	点検分類	機器名称	所掌	作業内容	ハウジング構成のための 別アランスリスト※1	定期事業者検査	検査項目	備考
1	E51-C001	ポンプ	簡易	RCICポンプ	T	簡易点検→オイルフラッシング	水抜き	-	-	
2	E51-C002	タービン	簡易	RCICポンプタービン	T	簡易点検→オイルフラッシング	水抜き	-	-	
3	E51-B3	復水器	簡易	RCICバロメトリックコンデンサー	T	外観点検	水抜き	-	-	
4	E51-B1	タンク	簡易	RCIC真空タンク	T	外観点検	水抜き	-	-	
5	E51-C006	ポンプ	簡易	RCIC主油ポンプ	T	外観点検	-	-	-	
6	E51-A004	タンク	簡易	RCIC油タンク	T	外観点検	-	-	-	
7	E51-B2	冷却器	簡易	RCIC潤滑油冷却器	T	外観点検	-	-	-	
8			本格	RCIC EGR リモートサーボ弁	T	本格点検、工場持出点検、T/R	リフト T6:RE526S01.1 T6:RE526S01.2	-	-	追加01.2 RE-526
9	E51-C003	ポンプ	本格	RCIC封水ポンプ	T	本格点検、T/R	水抜き、電源OFF 1, 2	-	-	
10	E51-C2	ポンプ	簡易	RCIC真空ポンプ	T	外観点検、T/R	3, 4	-	-	
11	E51-C1	ポンプ	簡易	RCIGランドシール装置復水ポンプ	T	外観点検、T/R	5, 6	-	-	
12	D0013	配管	本格	RCICポンプ入口配管	T	分解→フランジ点検→戻日→漏えい確認	水抜き	-	-	
13	E51-D003	トラップ	本格	RCIC蒸気管ドレントラップ	T	分解→戻日→漏えい確認	水抜き	-	-	
14	E51-D004	トラップ	本格	RCICタービン排気ドレントラップ	T	分解→戻日→漏えい確認	水抜き	-	-	

操作場所記載の欄はない

WP添付資料

7K2K1007-526

系統番号 E51

追加1 リフト

追加2 リフト

芯数	絶縁シート	ケーブル分岐	FROM	TO
1P	E	E51-1	E51-PO01 (E51)	RCICコンタクター-空機線
1P	E	E51-1	RCICコンタクター-空機線	RCICタービン-ピン電機ケーブルボックス

1F-6 RE

弁開度制御

7K2K1007-526

F6-1340

WP (点検対象機器リスト, 添付資料)

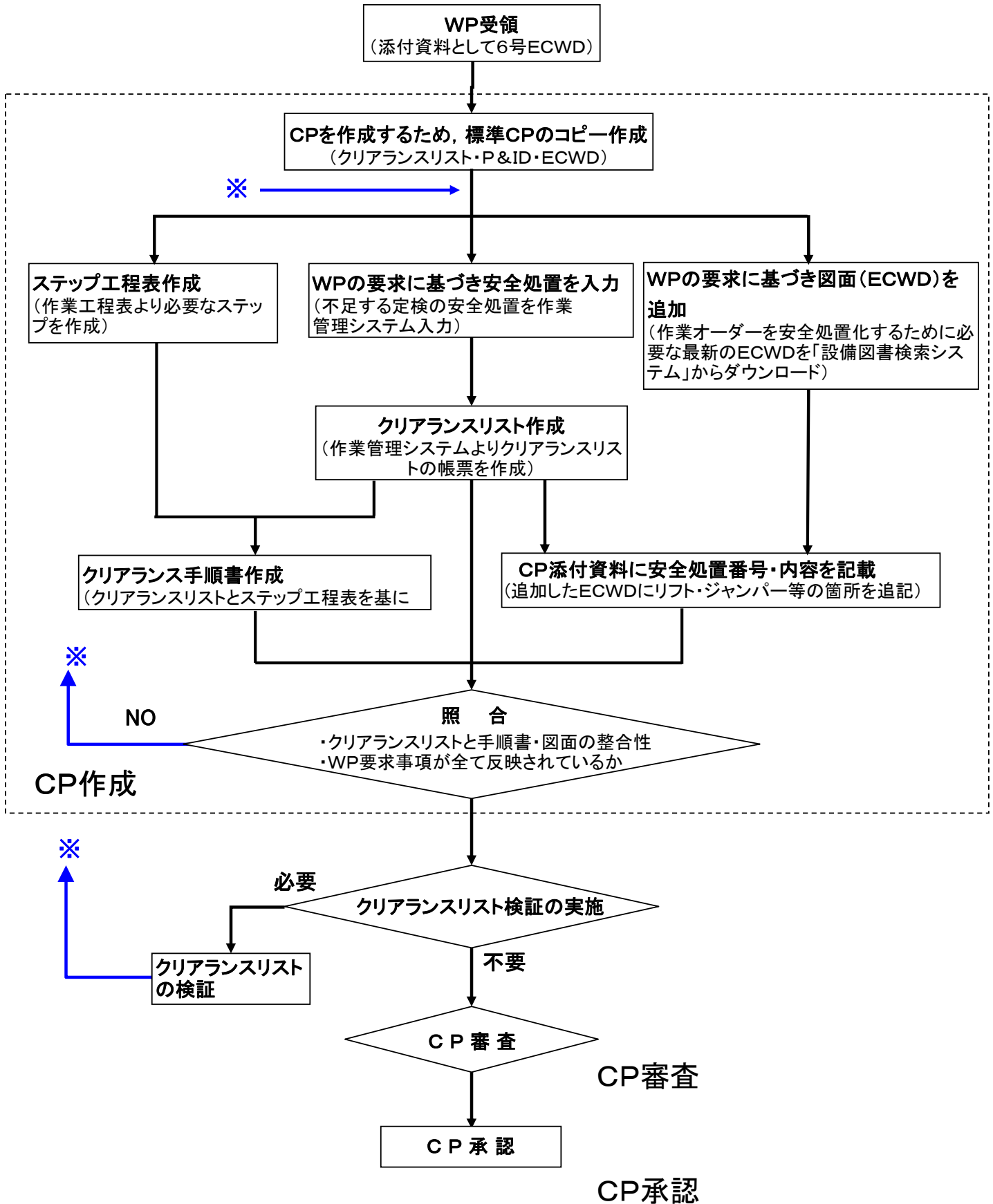
時系列と抽出された問題点

日 時	内 容	抽出された問題点
平成22年 4月14日	【WP受領】 CPチーム6号担当主機（CP作成者（A））は原子炉隔離時冷却系（以下RCIC系）のWPを保全部員より受領した。 （正しく6号機のECWDが添付されていた）	—
平成22年 4月中旬	【CP作成】 6号機第22回定期検査作業のため、CP作成者（A）が、6号機RCIC系のCPの作成を開始した。	—
	<ul style="list-style-type: none"> CP作成者（A）はCPを作成するため、標準CPのコピーを作成した。 CP作成者（A）は、作業管理システムに安全処置を入力した。 CPチーム5号担当主機（CP作成者（B））へ作業を引き継いだ。 	—
	<ul style="list-style-type: none"> CP作成者（B）はステップ工程表を作成した。 CP作成者（B）はクリアランスリストを作成した。 CP作成者（B）はステップ工程表とクリアランスリストを基にクリアランス手順書を作成した。 	—
	<ul style="list-style-type: none"> CP作成者（B）は、WPに基づきRCIC系のEGRの処置について検討するために、ECWDを設備図書検索システムより印刷した。 	<p>（a）CP作成者（B）は、正しくは6号機のECWDを印刷すべきところ、誤って5号機のECWDを印刷し、それを6号機の図面として採用した。</p> <p>-----</p> <p>期待された行動から逸脱した行為。</p>
	CP作成者（B）は、ECWDに安全処置の箇所を書き込む作業の際、6号機のECWDに書き込むべきところ、5号機のECWDに書き込んだ。	<p>（b）CP作成者（B）は、ECWDに安全処置の箇所を書き込む作業の際、正しくは6号機のECWDを用いるべきところ、誤って印刷した5号機のECWDを用いた。</p> <p>-----</p> <p>CP作成段階において当該安全処置の検討に適切な図面を用いていることを確認するルールが明確でなかった。</p>
	CP作成者（B）は、CPの照合（クリアランスリストとECWD・クリアランス手順書の整合性確認）を行った。	—
	CP作成者（B）は、誤った5号機のECWDのパネル番号に従って、クリアランスリストに記載の安全処置内容を修正した。 （クリアランス手順書を確認したが、パネル番号の修正を失念した。）	<p>（c）CP作成者（B）は、誤って印刷した5号機のECWDに記載されたパネル番号に従って、CP作成者（A）が作成したクリアランスリストに記載された安全処置の内容を修正してしまった。</p> <p>-----</p> <ul style="list-style-type: none"> CP作成段階において当該安全処置の検討に適切な図面を用いていることを確認するルールが明確でなかった。 CP作成段階においてクリアランスリストの検証段階からクリアランスリストの変更管理を実施する運用はしていたものの、それ以前については変更管理を実施するルールになっていなかった。

日 時	内 容	抽出された問題点
平成22年 5月28日	CP作成者(B)は、パネル番号を修正したことをCP副長(CP作成者(C))に伝えず、作業を引き継いだ。	(d) CP作成者(B)は、クリアランスリストに記載のパネル番号を修正したことを、後任のCP作成者(C)に伝えなかった。 CP作成段階においてクリアランスリストの検証段階からクリアランスリストの変更管理を実施する運用はしていたものの、それ以前については変更管理を実施するルールになっていなかった。
平成22年 6月25日	<ul style="list-style-type: none"> CP作成者(C)は、CPの内容を確認し保全部へクリアランスリストの検証を依頼した。 CP作成者CはRCIC系CPの作成完了後、CP審査者へCP審査を依頼した。 	—
平成22年 7月9日 ～7月13日	【CP審査・承認】 定検管理長(CP審査者)／作業管理当直長(CP承認者)は、誤った5号機のECWDが混在していることに気づかないまま審査／承認した。	(e) CP審査者は、CP作成者(B)が正しいECWDに基づいてクリアランスリストを作成したかの確認をしなかった。 CP審査段階において、審査のポイントが明確になっていなかった。
平成22年 8月16日	【安全処置の実施】 6号機中操操作員は、事前に手順書を確認した上で、6号機現場操作員へ6号機RCIC系EGR点検のため、安全処置を実施するよう指示した。	—
	6号機現場操作員は、操作対象である6号機RCIC制御盤に到着した。 作業タグに記載されているパネル番号が異なったため5号機側のRCIC制御盤へ移動した。 (6号機定期検査のために何らかの5号機側の作業も有り得ると考えた。)	—
	5号機RCICパネルへ移動し、タグに記載されたパネル番号が一致していることを確認した。	—
	5号機RCICパネルを、通常操作用に所持していた「タキゲン200番」の鍵を使用して鍵を合わせたが鍵が回らなかったため、中操操作員へRCICパネル用の鍵を送るよう依頼した。	—
	6号機中操操作員より6号機現場操作員へRCICパネル用の鍵を送った。	—
	5号機RCICパネルを開けて、作業タグとリフト箇所を確認したところ、ケーブル番号、端子番号が一致していることを確認した。	—
	6号機現場操作員は、5号機RCIC制御盤と作業タグにおいて、パネル番号、ケーブル番号、端子番号が一致したため、当該制御盤での操作と判断した。	—
	6号機現場操作員は、5号機のアイソレにも関わらず、号機を添えず6号機中操操作員へ連絡した。	(f) 6号機現場操作員は、6号機中操操作員が5号機中操操作員へ安全処置実施の情報提供をしてくれるものと思い、号機について不明確な連絡を6号機中操操作員へ行った。 担当号機以外への、安全処置実施連絡方法が明確でなかった。
	6号機中操操作員は、6号機現場操作員が6号機RCIC制御盤でリフトするものと思い操作を了解した。	—
	6号機現場操作員は、5号機RCICEGRが隔離となるリフト操作を実施した。	—

日時	内容	抽出された問題点
平成22年 9月2日 11時2分	【定例試験の実施】 5号機当直員は、5号機RCIC手動起動試験を実施した。	
平成22年 9月2日 11時19分	RCICタービントリップ、「RCIC軸受油压低」、「RCICポンプ流量低」警報が発報するとともに、RCICが自動停止した。	—
平成22年 9月2日 11時26分	保安規定第41条（原子炉隔離時冷却系）に定める運転上の制限を満足していないと判断し、自動減圧系の窒素ガス供給圧力が規定圧力以上」であること、および「高圧注水系について動作可能」であることを確認し、いずれの機能も正常であることを確認した。 原因調査の結果、5号機RCICタービン制御盤のEGR制御回路が、6号機定期検査時の作業に基づく安全処置にてリフトされていたことを確認した。	—
平成22年 9月3日 18時04分	5号機RCICタービン制御盤のEGR制御回路のリフトを復旧し、RCICタービンの確認運転を実施した結果、動作可能な状態であることを確認したことから、保安規定第41条に定める運転上の制限を満足していると判断した。	—

CP作成・審査・承認プロセス



1. 直接原因

段 階	本事象を引き起こした問題点	直 接 原 因	是正処置（予防処置を含む）
CP作成・ 審査・承認段階	<p>(a) CP作成者(B)は、正しくは6号機のECWDを印刷すべきところ、誤って5号機のECWDを印刷し、それを6号機の図面として採用した。</p>	<p>【図面の識別に関する要因】 5号機のECWDと6号機のECWDが類似しており、号機の違いを容易に識別することが難しかった。</p>	<p>【CP作成段階での図書間違い防止】 CP作成・審査・承認時の添付書類の確認において、号機を容易に識別できるように、図面(ECWD等)の号機表示を認識しやすくする。</p>
	<p>(b) CP作成者(B)は、ECWDに安全処置の箇所を書き込む作業の際、正しくは6号機のECWDを用いるべきところ、誤って印刷した5号機のECWDを用いた。</p>	<p>【CP作成段階の確認に関する要因】 CP作成段階において、安全処置の検討を行う際に、正しい図面(ECWD等)を用いているか確認する仕組みが不十分だった。</p>	<p>【CP作成段階の安全処置確認の仕組みの追加】 追加および変更のあったクリアランスリストの安全処置内容を確実に確認するため、新たに『CP確認者』を設置する。CP確認者は、CP作成者がクリアランスリストを作成した後にクリアランスリストの安全処置内容が正しい図面(ECWD等)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。</p>
	<p>(c) CP作成者(B)は、誤って印刷した5号機のECWDに記載されたパネル番号に従って、CP作成者(A)が作成したクリアランスリストに記載された安全処置の内容を修正してしまった。</p>	<p>【CP作成段階のクリアランスリストの変更管理に関する要因】 CP作成段階において、使用実績のあるクリアランスリストに追加/変更を実施した場合に、それらの変更履歴を残す仕組みが十分ではなかった。また、CP作成者が交替した場合、前任者の作業進捗状況と変更履歴を引き継ぐ仕組みが十分ではなかった。</p>	<p>【CP作成段階のクリアランスリストの変更管理の仕組みの追加】 CP作成段階において安全処置内容に影響する重要な変更点を識別するため、使用実績のあるクリアランスリストに追加/変更を実施した場合は、その変更箇所を明確に識別する(追加箇所の識別、および変更箇所の履歴管理)。また、CP作成段階において作成者が交替した場合、作業進捗状況とクリアランスリストの変更履歴を確実に引き継ぐ。</p>
	<p>(d) CP作成者(B)は、クリアランスリストに記載のパネル番号を修正したことを、後任のCP作成者(C)に伝えなかった。</p>	<p>【CP審査/承認段階での確認内容・方法に関する要因】 CP審査段階において、CP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。</p>	<p>【CP審査時の確認項目の明確化】 CP審査者は、追加および変更のあったクリアランスリストの安全処置内容についても添付書類と整合確認を行い、適切な安全処置であるかを審査する。</p>
	<p>(e) CP審査者は、CP作成者(B)が正しいECWDに基づいてクリアランスリストを作成したかの確認をしなかった。</p>	<p>【安全処置実施時の中継への連絡方法に関する要因】 自らの担当以外の号機へ安全処置を行う際に、安全処置が実施される中継への連絡方法が不明確だった。</p>	<p>【自らの担当以外の号機に安全処置を行う際の中継との連絡方法の明確化】 自らの担当以外の号機に安全処置を実施する場合、現場操作者は処置開始前に安全処置を実施する号機の中継操作者に操作内容の連絡を行い、了解を得てから作業を行う運用を実施する。 なお、フロント共用設備等、複称号機の設備が混在するエリアにおいて安全処置を実施する場合、現場操作者が適切な号機に確実に安全処置を実施していることを認識できるように現場盤の号機識別を行う。</p>
安全処置 実施段階	<p>(f) 6号機現場操作員は、6号機中継操作員が5号機中継操作員へ安全処置実施の情報提供をしてくれるものと思い、号機について不明確な連絡を6号機中継操作員へ行った。</p>	<p>【安全処置実施時の中継への連絡方法に関する要因】 自らの担当以外の号機へ安全処置を行う際に、安全処置が実施される中継への連絡方法が不明確だった。</p>	<p>【自らの担当以外の号機に安全処置を行う際の中継との連絡方法の明確化】 自らの担当以外の号機に安全処置を実施する場合、現場操作者は処置開始前に安全処置を実施する号機の中継操作者に操作内容の連絡を行い、了解を得てから作業を行う運用を実施する。 なお、フロント共用設備等、複称号機の設備が混在するエリアにおいて安全処置を実施する場合、現場操作員が適切な号機に確実に安全処置を実施していることを認識できるように現場盤の号機識別を行う。</p>

2. 根本原因

段 階	本事象を引き起こした問題点	根 本 原 因	是正処置（予防処置を含む）
WP・CPプロセスの再検証	<p>(a) CP作成者（B）は、正しくは6号機のECWDを印刷すべきところ、誤って5号機のECWDを印刷し、それを6号機の図面として採用した。</p>	<p>【WP・CPプロセス検証の際の要因】 左記のような問題点を引き起こす脆弱性がWP・CPプロセスに内在し、今回のように業務実施における基本的な情報が誤った場合に、適切な安全処置の実施（プロセスの目的）を阻害する結果をもたらした。このようなリスクが内在している事をWP・CPプロセス運用開始前、開始後の継続的なプロセスの検証において検出出来なかったことは、この検証プロセスが十分ではなかった。</p>	<p>【WP・CPプロセスの再検証】 ①業務実施における基本的な情報が誤った場合に、適切な安全処置の実施（プロセスの目的）を阻害する結果をもたらす可能性があるかどうかの観点について検証できるように、WP・CPプロセスの検証プロセスを見直す。 ②上記見直した検証プロセスでWP・CPプロセスの再検証を実施し、更に運用状況を継続的に監視する。 ③上記再検証の結果、確認されたWP・CPプロセスの脆弱性について対策を策定し、是正処置および予防処置を実施する。</p>
	<p>(b) CP作成者（B）は、ECWDに安全処置の箇所を書き込む作業の際、正しくは6号機のECWDを用いるべきところ、誤って印刷した5号機のECWDを用いた。</p>		
	<p>(c) CP作成者（B）は、誤って印刷した5号機のECWDに記載されたパネル番号に従って、CP作成者（A）が作成したクリアランスリストに記載された安全処置の内容を修正してしまった。</p>		
	<p>(d) CP作成者（B）は、クリアランスリストに記載のパネル番号を修正したことを、後任のCP作成者（C）に伝えなかった。</p>		
	<p>(e) CP審査者は、CP作成者（B）が正しいECWDに基づいてクリアランスリストを作成したかの確認をしなかった。</p>		

是正処置および予防処置に係わるアクションプラン

項目	アクションプラン	実施箇所	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] 直接原因に対する是正処置および予防処置									
CP作成段階での図書間違い防止	CP作成・審査・承認時の添付書類の確認において、号機を容易に識別できるように、図面（ECWD等）の号機表示を認識しやすくする。	福島第一原子力発電所技術総括部	■						
CP作成段階の安全処置確認の仕組みの追加	追加および変更のあったクリアランスリストの安全処置内容を確実に確認するため、新たに『CP確認者』を設置する。CP確認者は、CP作成者がクリアランスリストを作成した後にクリアランスリストの安全処置内容が正しい図面（ECWD等）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。これらをマニュアルに明記する。	本店 原子力品質・安全部		■	指示文書発行				
						■	マニュアル改訂		
CP作成段階のクリアランスリストの変更管理の仕組みの追加	CP作成段階において安全処置内容に影響する重要な変更点を識別するため、使用実績のあるクリアランスリストに追加/変更を実施した場合は、その変更箇所を明確に識別する（追加箇所の識別、および変更箇所の履歴管理）。また、CP作成段階において作成者が交替した場合、作業進捗状況とクリアランスリストの変更履歴を確実に引き継ぐ。これらをマニュアルに明記する。	本店 原子力品質・安全部		■	指示文書発行				
						■	マニュアル改訂		
CP審査時の確認項目の明確化	CP審査者は、追加および変更のあったクリアランスリストの安全処置内容についても添付書類と整合確認を行い、適切な安全処置であるかを審査する。これらをマニュアルに明記する。	本店 原子力品質・安全部		■	指示文書発行				
						■	マニュアル改訂		
自らの担当以外の号機に安全処置を行う際の中操との連絡方法の明確化	自らの担当以外の号機に安全処置を実施する場合、現場操作者は処置開始前に安全処置を実施する号機の中操操作者に操作内容の連絡を行い、了解を得てから作業を行う運用を実施する。 なお、プラント共用設備等、複数号機の設備が混在するエリアにおいて安全処置を実施する場合、現場操作員が適切な号機に確実に安全処置を実施していることを認識できるように現場盤の号機識別を行う。	本店 原子力品質・安全部 福島第一原子力発電所運転管理部		■	指示文書発行				
						■	マニュアル改訂		
[2] 根本原因に対する是正処置および予防処置									
WP・CPプロセスの再検証	①業務実施における基本的な情報が誤った場合に、適切な安全処置の実施（プロセスの目的）を阻害する結果をもたらす可能性があるかどうかの観点について検証できるように、WP・CPプロセスの検証プロセスを見直す。 ②上記見直した検証プロセスでWP・CPプロセスの再検証を実施し、更に運用状況を継続的に監視する。 ③上記再検証の結果、確認されたWP・CPプロセスの脆弱性について対策を策定し、是正処置および予防処置を実施する。	本店 原子力品質・安全部		①	①検証プロセス見直し ②WP・CPプロセス再検証			③是正処置および予防処置実施 ③	
[3] 是正処置および予防処置の有効性の評価									
対策の有効性評価	原因分析の実施マニュアルに基づき有効性を評価する。	福島第一原子力発電所品質・安全部			有効性評価	■			