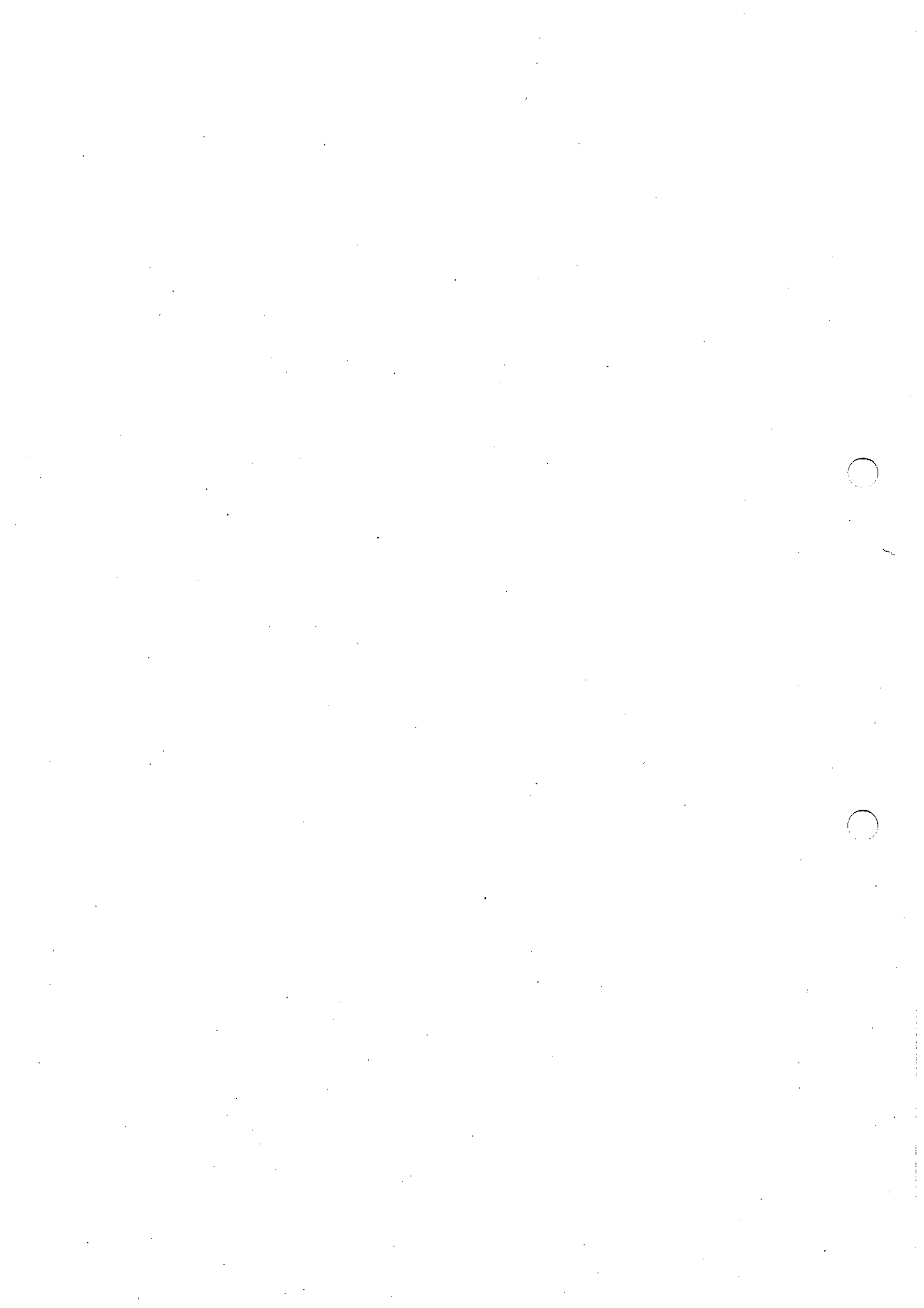


第7章 制御棒駆動系事故

- 7-1 制御棒駆動水ポンプトリップ事故 (予備機のない場合) 7-1
- 7-2 制御棒動作不良
 - (A) 制御棒がスタックした場合 (所定の位置で固定できない場合を含む) 7-2 A
 - (B) 制御棒が動作不能の場合
(制御棒位置、結合状態を確認できない場合を含む) 7-2 B
- 7-3 制御棒ドリフトアウト
 - (A) 当該制御棒の緊急挿入可能な場合で当該制御棒がラッチした場合 7-3 A
 - (B) 当該制御棒の緊急挿入可能な場合で当該制御棒がラッチしない場合 7-3 B
 - (C) 当該制御棒の緊急挿入不可能な場合 7-3 C



第7章 制御棒駆動系事故

7-1 制御棒駆動水ポンプトリップ事故 (予備機のない場合)

1. 事故概要

出力運転中に制御棒駆動水 (CRD) ポンプの予備機が故障や点検作業で使用不能時、健全側CRDポンプが何らかの原因でトリップした場合、冷却水喪失により制御棒駆動機構 (CRD) の温度が上がるため、CRD温度記録計の監視を行うと共に、ポンプトリップの原因調査及び再起動準備を行う。

再起動不可能の場合は、原子炉出力を下げ所内電源手動切替後、原子炉手動スクラム、タービン手動トリップを行う。

2. 操作のポイント

- (1) 予備機がないのでポンプトリップの原因調査を早急に実施し、再起動準備を心掛ける。
- (2) トリップしたポンプの再起動不可時は予備機の使用可能状態を確認し復旧を試みる。
- (3) 再起動可能の場合は再起動して冷却するが、CRDの温度が高くなっている恐れがあるので、冷却水量を絞って急に冷却しないよう注意する。
- (4) ポンプがトリップした状態では、制御棒駆動機構の温度が上昇するので連続監視する。
- (5) 原子炉スクラム時、制御棒はアキュムレータ圧力、炉圧で挿入するが完全に挿入したか充分確認する。
- (6) 原子炉圧力 4.90MPa 以下 (炉圧スクラムの限界) のとき、ポンプがトリップし再起動不可時は、アキュムレータ圧力が低下しないうちに直ちに手動スクラムさせる。
- (7) P L R, C U W系のメカシールパージ水が喪失するので、メカシール部の圧力・温度上昇に注意する。

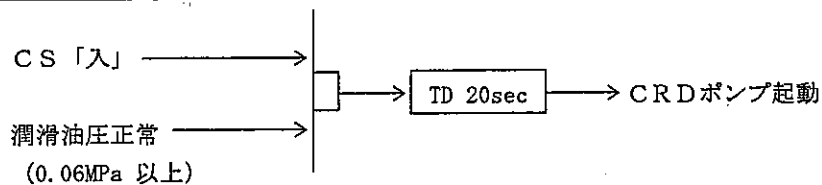
3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

(1) 警報

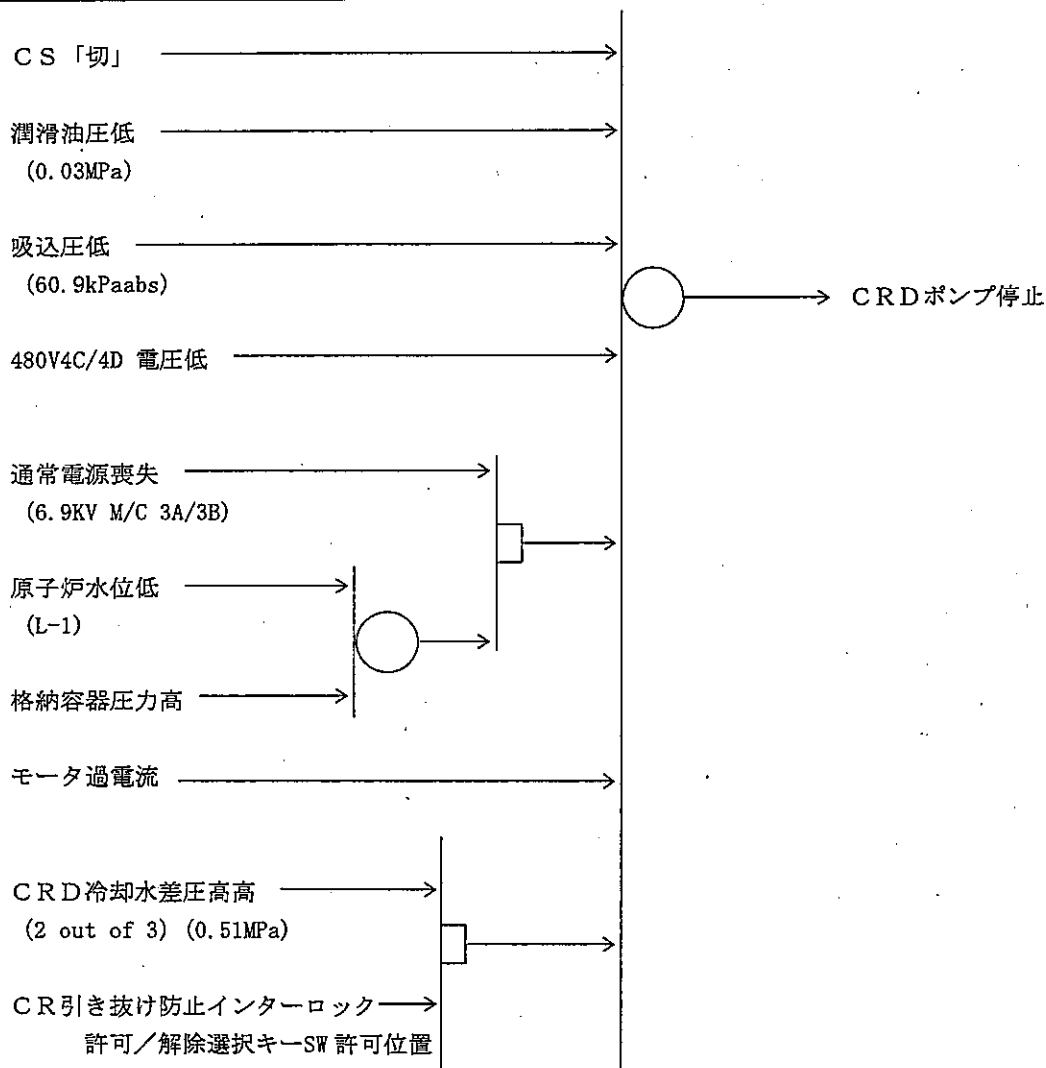
a. 制御棒駆動水ポンプ 3-16A/B シャ断器トリップ	—
b. 制御棒駆動水ポンプ 3-16A/B 過負荷/トリップ	—
c. 制御棒駆動水ポンプ 3-16A (B) 吸込圧力低	60.9kPaabs
d. 制御棒駆動水ポンプ潤滑油圧力低	0.04MPa
e. 制御棒駆動水ポンプ潤滑油温度高	50℃
f. 制御棒駆動機構温度高	150℃
g. CRD冷却水差圧高高	0.51MPa
h. CR引き抜け防止インターロック許可位置	—

(2) インターロック

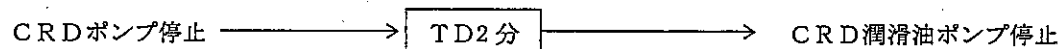
CRDポンプ起動回路



CRDポンプ停止, トリップ回路

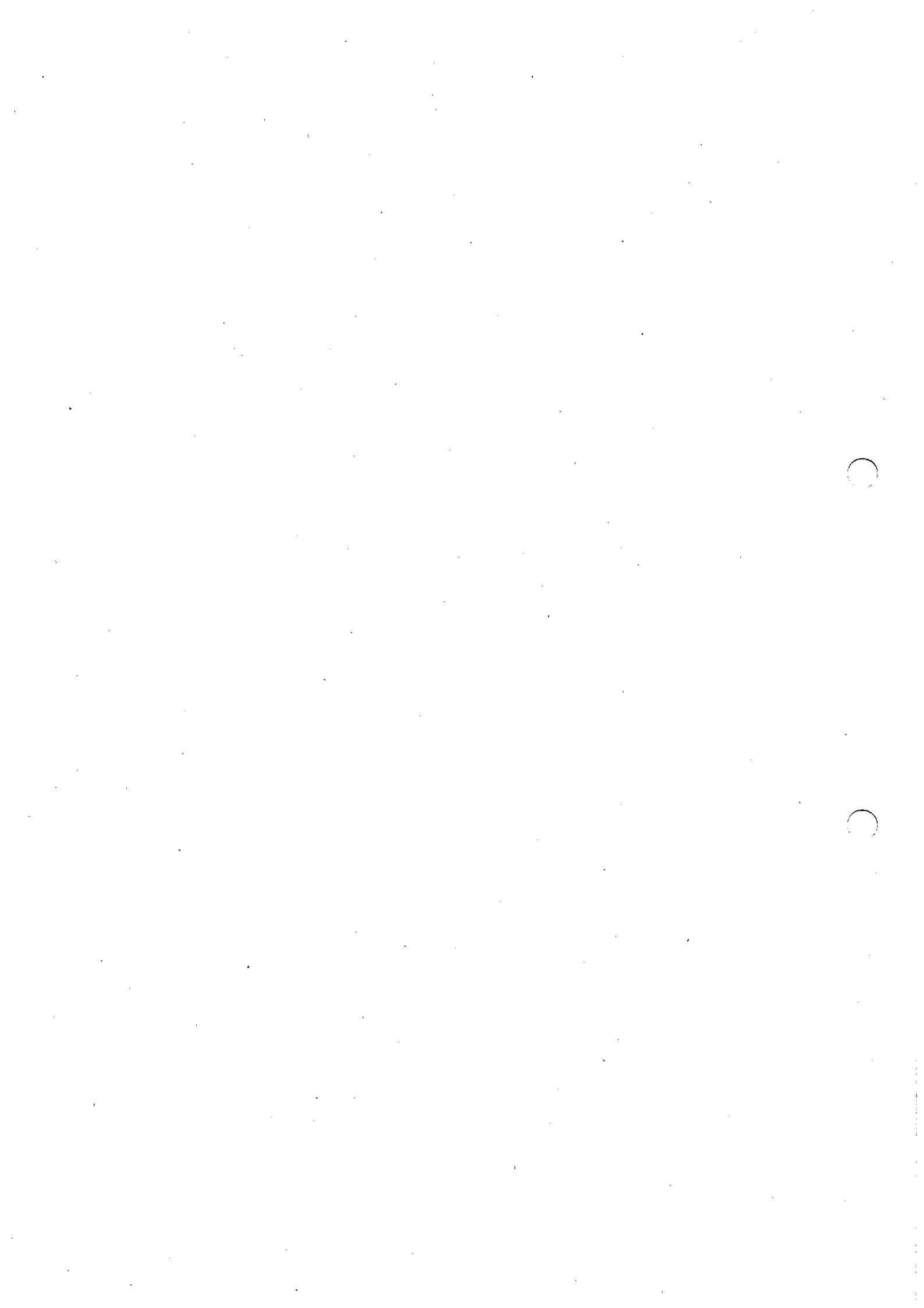


CRD潤滑油ポンプ停止回路



(3) 関連規定

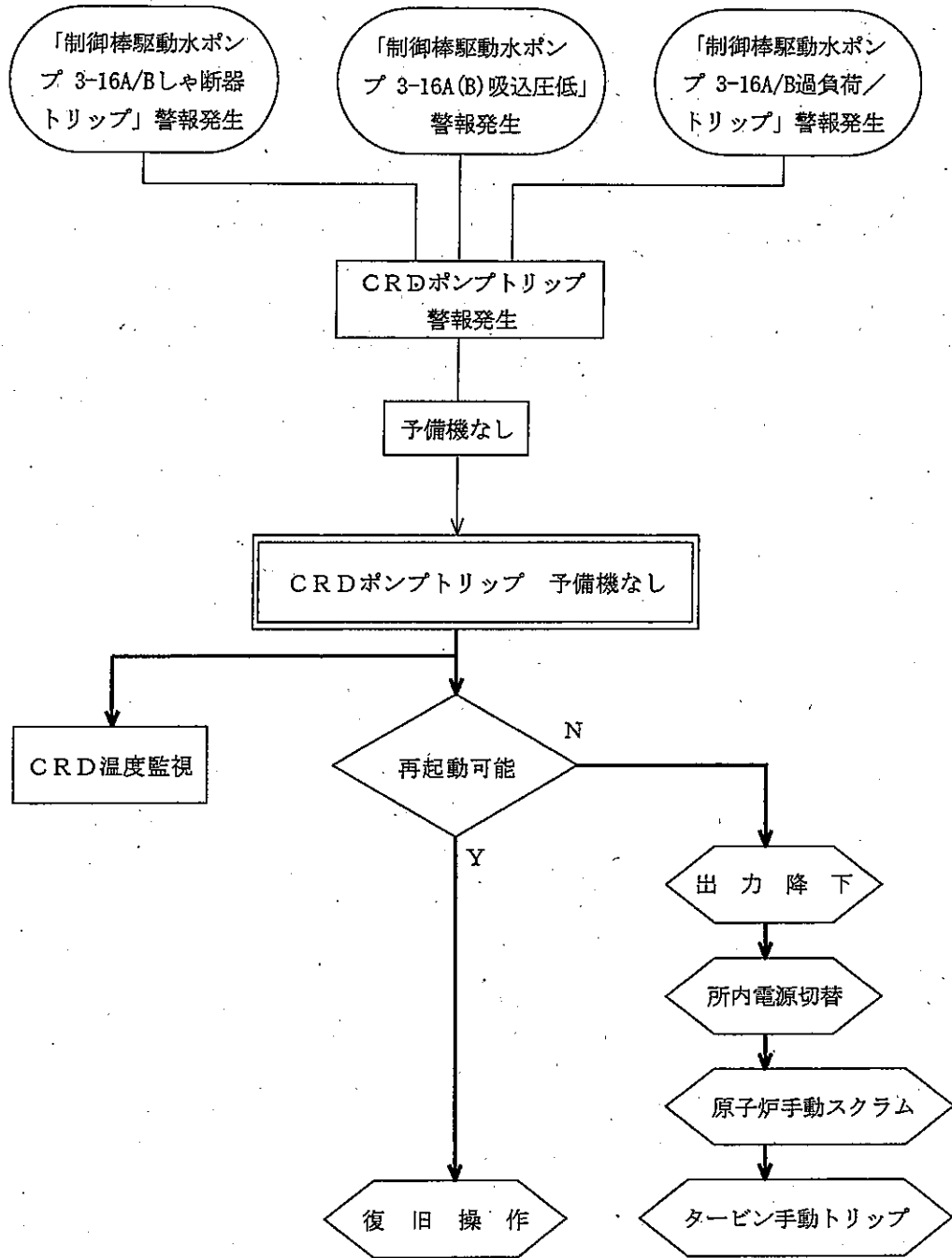
- a. 保安規定第21条(制御棒の動作確認)
- b. 保安規定第22条(制御棒のスクラム機能)



第7章 制御棒駆動系事故

7-1 制御棒駆動水ポンプトリップ事故(予備機のない場合)

4. フローチャート



2010年 3月18日(107)

第7章 制御棒駆動系事故

7-1. 制御棒駆動水ポンプトリップ事故(予備機のない場合)

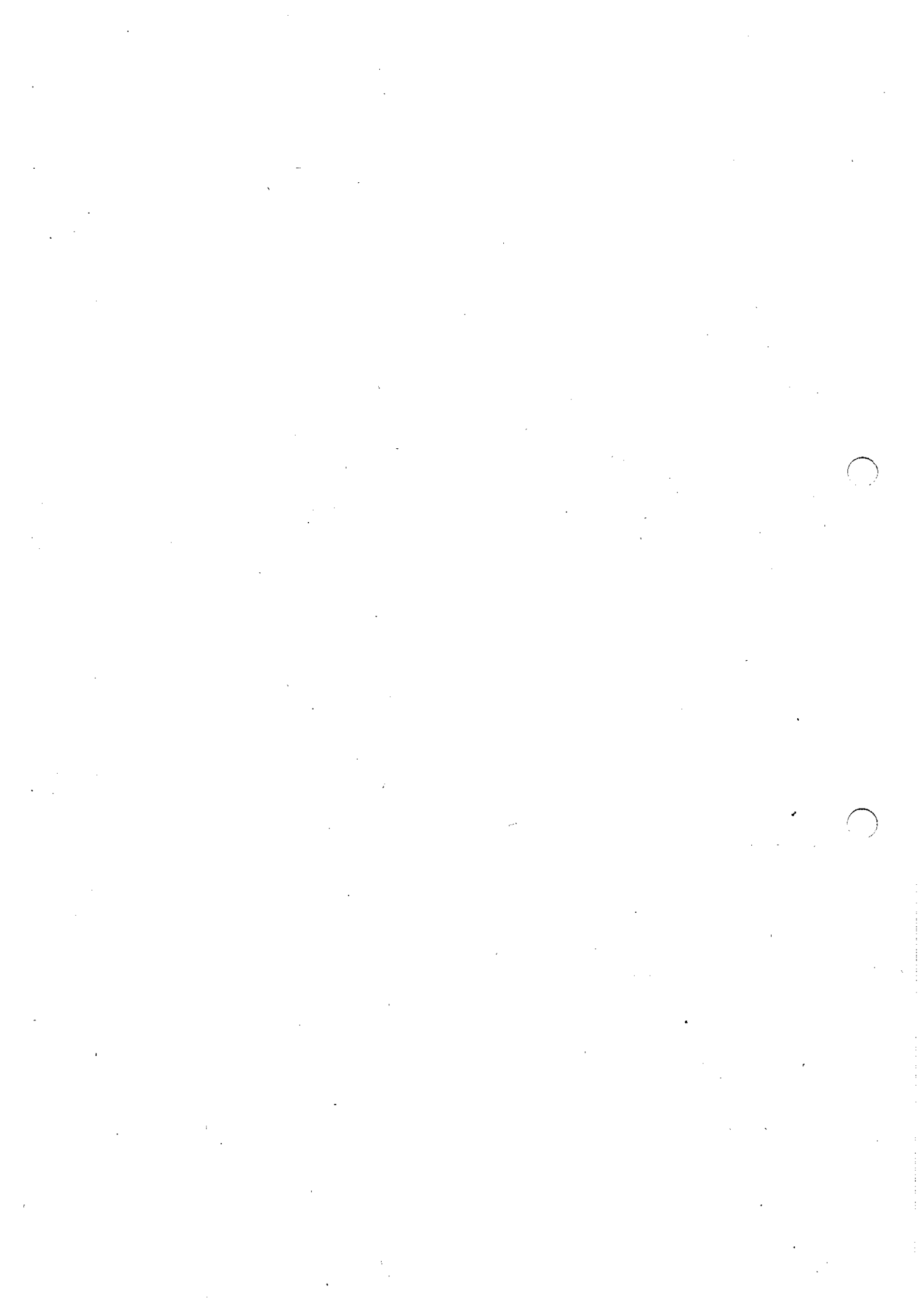
主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
1. CRDポンプトリップ	1. CRDポンプトリップ確認	1. CRDポンプA(B)「トリップ」確認, 報告, 原因調査を操作員補機に指示 (1) 警報 「制御棒駆動水ポンプ3-16A/Bしゃ断器トリップ」 「制御棒駆動水ポンプ3-16A/B過負荷/トリップ」 (2) 表示灯 制御棒駆動水ポンプ3-16A(B) ◎ ランプ点灯 (3) 制御棒駆動水圧系圧力, 流量「減少」 駆動水圧力指示計 (9-5 PI-3-302) 駆動水-原子炉差圧指示計 (9-5 dPI-3-303) 冷却水-原子炉差圧指示計 (9-5 dPI-3-304) 冷却水流量指示計 (9-5 FI-3-306) 制御棒駆動水流量制御器 (9-5 FIC-3-301)
2. ポンプ再起動	2. トリップしたポンプの再起動指示	2. トリップしたCRDポンプA(B)「再起動」実施, 及び下記の確認, 監視を操作員補機に指示 (1) ポンプ状況 (2) 制御棒駆動機構温度記録計
3. ポンプ再起動不能	3. ポンプ再起動不能確認	3. 「再起動」不可能を報告, 下記パラメータ監視 (1) APRM SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D) (2) CR 位置表示 CRT 画面 (3) PLR ポンプ(A,B)シールキャビティ温度, 圧力 シールキャビティ1 A/B 指示計 (9-4 PI-2-2-33A/B) シールキャビティ2 A/B 指示計 (9-4 PI-2-2-32A/B) (4) CUW ポンプ(A,B)ポンプモータ巻線温度 CUW ポンプモータ巻線温度記録計(第2中操 9-301 TR-12-211)
4. 出力降下	4. 原子炉出力降下指示※	4. 原子炉出力「降下」実施, 報告 (1) PLR ポンプ(A,B)速度「手動減」 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> 目標値 PLR ポンプ(A,B)速度 30%又は, 運転領域下限 </div> ※出力降下条件 (1) CRD ポンプA(B)再起動不能

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 発電機出力「降下」確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力</p> <p> 発電機電力指示計 (9-7 EI-3)</p> <p> 発電機電力記録計 (9-31 R-100)</p>	<p>CRD ポンプ A(B) 吐出弁微開のこと</p> <div data-bbox="1098 936 1481 1010" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>再起動時は冷却水量を絞っておき 急に CRD を冷却しないこと</p> </div> <p>「制御棒駆動機構温度高」(150℃)</p> <div data-bbox="1098 1126 1481 1200" style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>制御棒駆動機構最高使用温度 298℃</p> </div>

2010年 3月18日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
5. 所内電源切替	5. 所内電源切替指示	
6. 原子炉スクラム	6. ユニット緊急停止条件を確認, 原子炉手動スクラム指示※	※ユニット緊急停止条件 (AND) (1) CRD ポンプ A(B)再起動不能 (2) 「制御棒駆動機構温度高」警報継続
7. タービントリップ	7. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認 8. 原子炉スクラムページング放送	5. 原子炉「手動スクラム」実施, 報告 (1) 警報 「A系原子炉手動スクラムトリップ」 「B系原子炉手動スクラムトリップ」 (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1)全挿入 ㊸ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム ㊹ ランプ「点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊺ ランプ「点灯」 (3) スクラム排出容器 A/B ドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D)
	9. MSIV全開確認 10. 給電及び関係箇所に連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生時の電気工作物 (3) 事故概要	6. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊻ ランプ「点灯」 <以下, 事故時運転操作手順書第1章1-1 (A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
<p>2. タービン・発電機の運転状態を確認, 報告</p> <p>(1) タービン振動 主タービン軸振動/回転速度記録計 (9-75 M-30-20-R3~8)</p> <p>(2) 復水器真空度 復水器B真空広帯域指示計 (9-7 PI-51-9B) 復水器B真空狭帯域指示計 (9-7 PI-51-8B)</p> <p>(3) ホットウェル水位 復水器(A, B, C)ホットウェル水位記録計 (9-6 LR-52-5)</p> <p>3. 所内電源「手動切替」実施, 報告</p> <p>(1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「手動投入」 [3A-3, 3B-3B]</p> <p>(2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [3A-1, 3B-1B]</p> <p>4. 発電機出力「降下」確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力 発電機電力指示計 (9-7 EI-3)</p> <p>5. 発電機出力「約100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>6. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「タービン非常油圧低トリップ」 「発電機ロックアウトリレー86G1動作」</p> <p>(2) 主蒸気止め弁 「閉」</p> <p>(3) 蒸気加減弁 「閉」</p> <p>(4) 組合せ中間弁 「閉」</p> <p>(5) 抽気逆止弁 「閉」</p> <p>(6) EHC コントロールパネル 全弁閉 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>7. 発電機しゃ断器 [O-3]「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>8. 界磁しゃ断器「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>9. 発電機断路器 [LS-3]「手動開放」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p><以下, 事故時運転操作手順書第1章1-1(A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」の項参照></p>	<div data-bbox="1161 1272 1428 1350" style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> 炉圧スクラム限界圧力 原子炉圧力 4.90MPa </div> <p>原子炉水位低(L-2)又は原子炉圧力高(7.41MPa)にてARI及びATWS-RPTが作動する</p>



第7章 制御棒駆動系事故

7-2 制御棒動作不良

- (A) 制御棒がスタックした場合(所定の位置で固定できない場合も含む)
- (B) 制御棒が動作不能の場合(結合状態を確認できない場合も含む)

1. 事故概要

運転中に1本の制御棒(CR)の挿入及び引き抜きが不能となった場合、現場パルプラインナップ及び原因調査を実施し当該CRがスタックか、動作不能かを判断する。当該CRがスタックの場合、当該CRを動作しないよう2時間以内に隔離すると共に、補修作業が完了するまで操作を禁止する。

スタックと判断した場合当該CR以外の引き抜きされているCRについて、24時間以内にノッチテストを行い全て動作可能であることを確認する。燃料GMは3日間以内に停止余裕評価を行う。満足していない場合は、6時間以内にCRパターン変更等により停止余裕を満足させる。3日間以内に停止余裕確認または、6時間以内に停止余裕を満足できない場合は、原子炉を24時間以内に高温停止する。

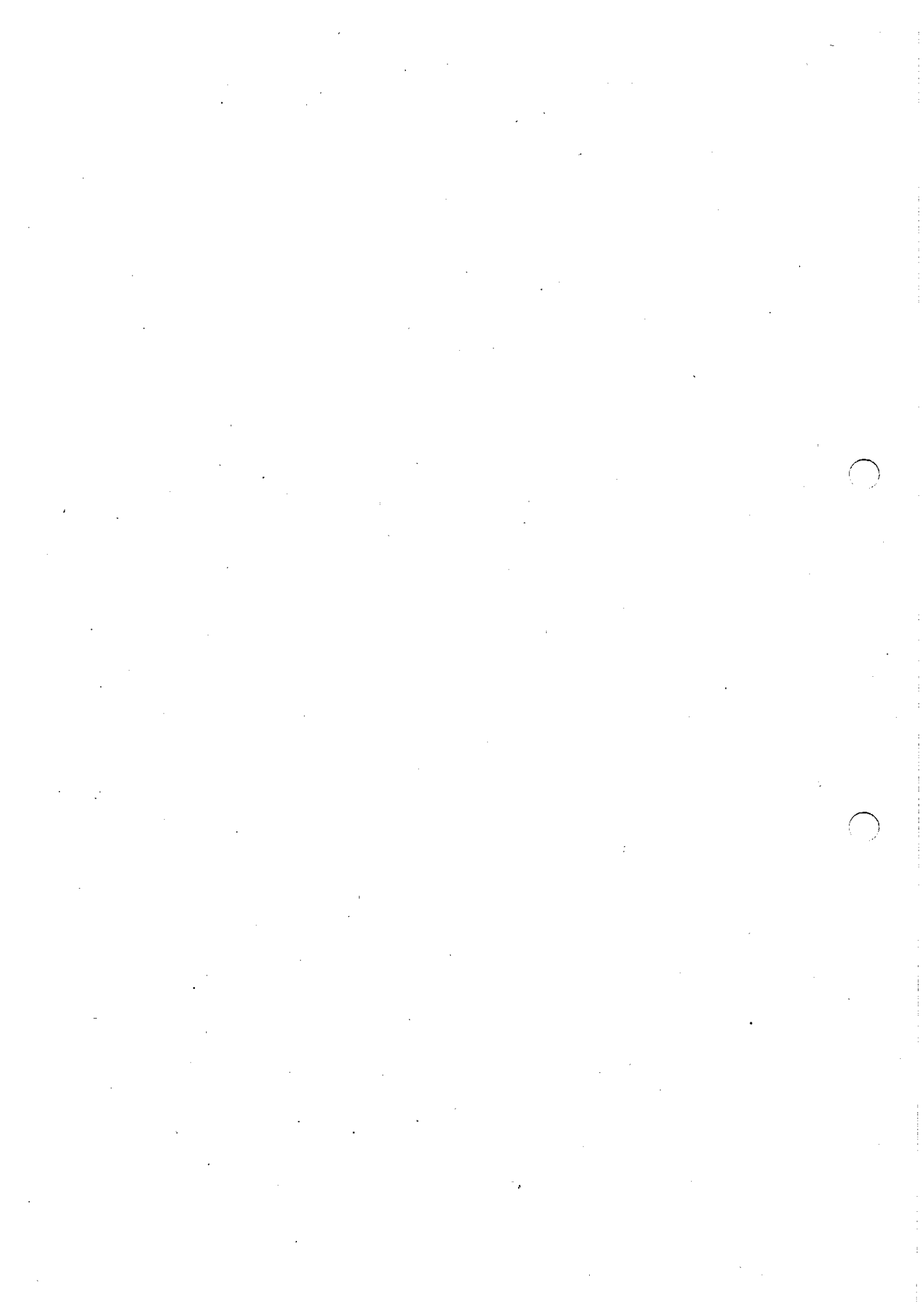
2. 操作のポイント

- (1) CR操作中にCRが動かなくなった場合には、制御棒手動制御装置(RMCS)等の警報が発生したとしても安全側に考えスタックとして対応する。その後、原因調査でスタックではなくRMCS等の不具合が原因と判明したら、改めて動作不能として対応する。
- (2) CRを操作していない状態で「CR位置確認不可能」、「通常駆動によるCR操作不可能」又は「CRと制御棒駆動機構(CRD)の結合確認不可能」の条件に該当し、その原因がRMCS、制御棒位置指示装置(RPIS)又は水圧制御ユニット(HCU)の不具合として特定され、スクラム機能が正常な場合は、動作不能として対応する。
- (3) 制御棒1本がスタックしたことを、直ちに燃料GMに連絡し、停止余裕評価を依頼する。

3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

- (1) インターロック
なし

- (2) 関連規定
保安規定第19条(停止余裕)
保安規定第21条(制御棒の動作確認)

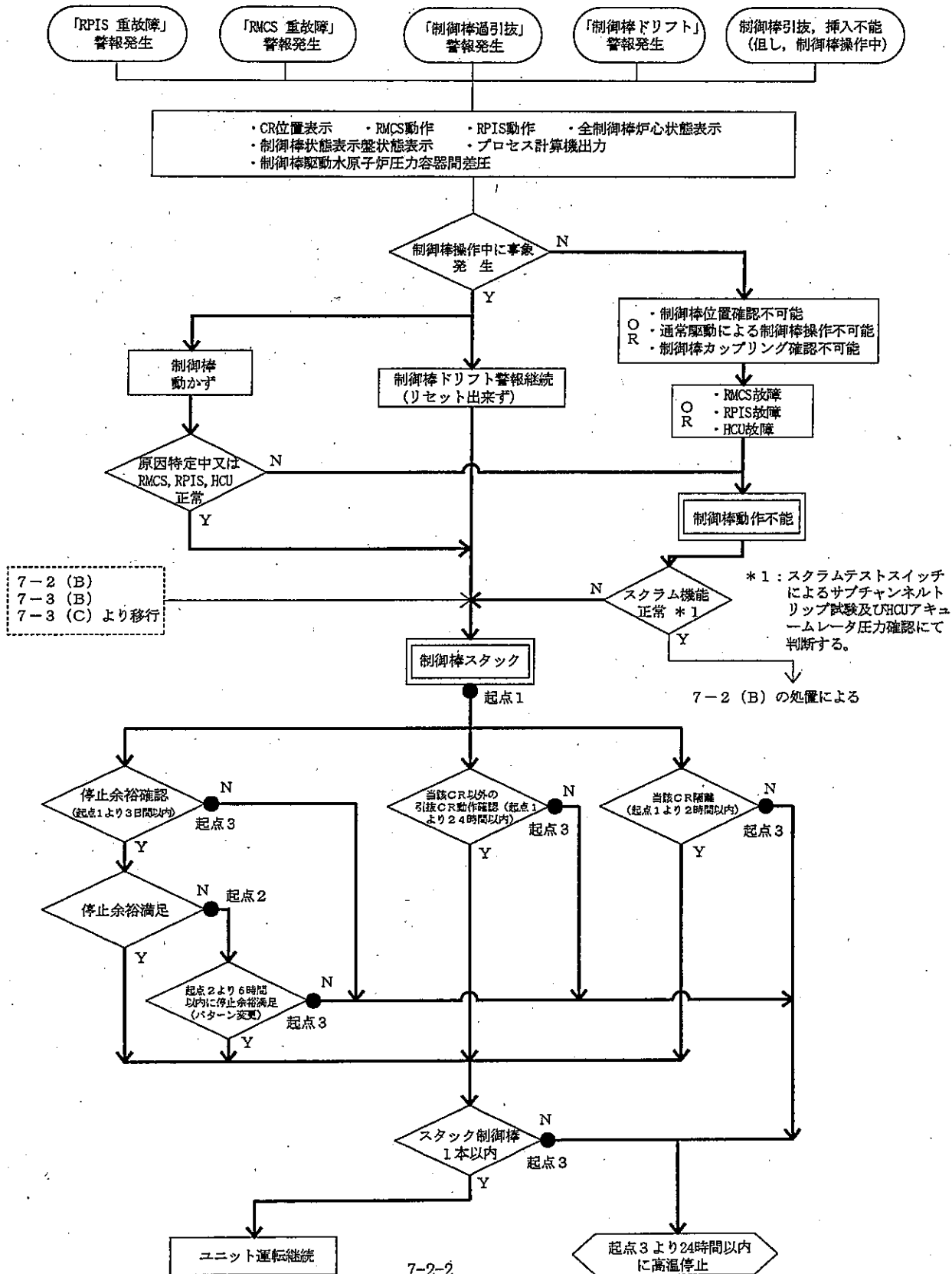


第7章 制御棒駆動系事故

7-2 制御棒動作不良

(A) 制御棒スタックした場合(所定の位置で固定できない場合を含む)

4. フローチャート



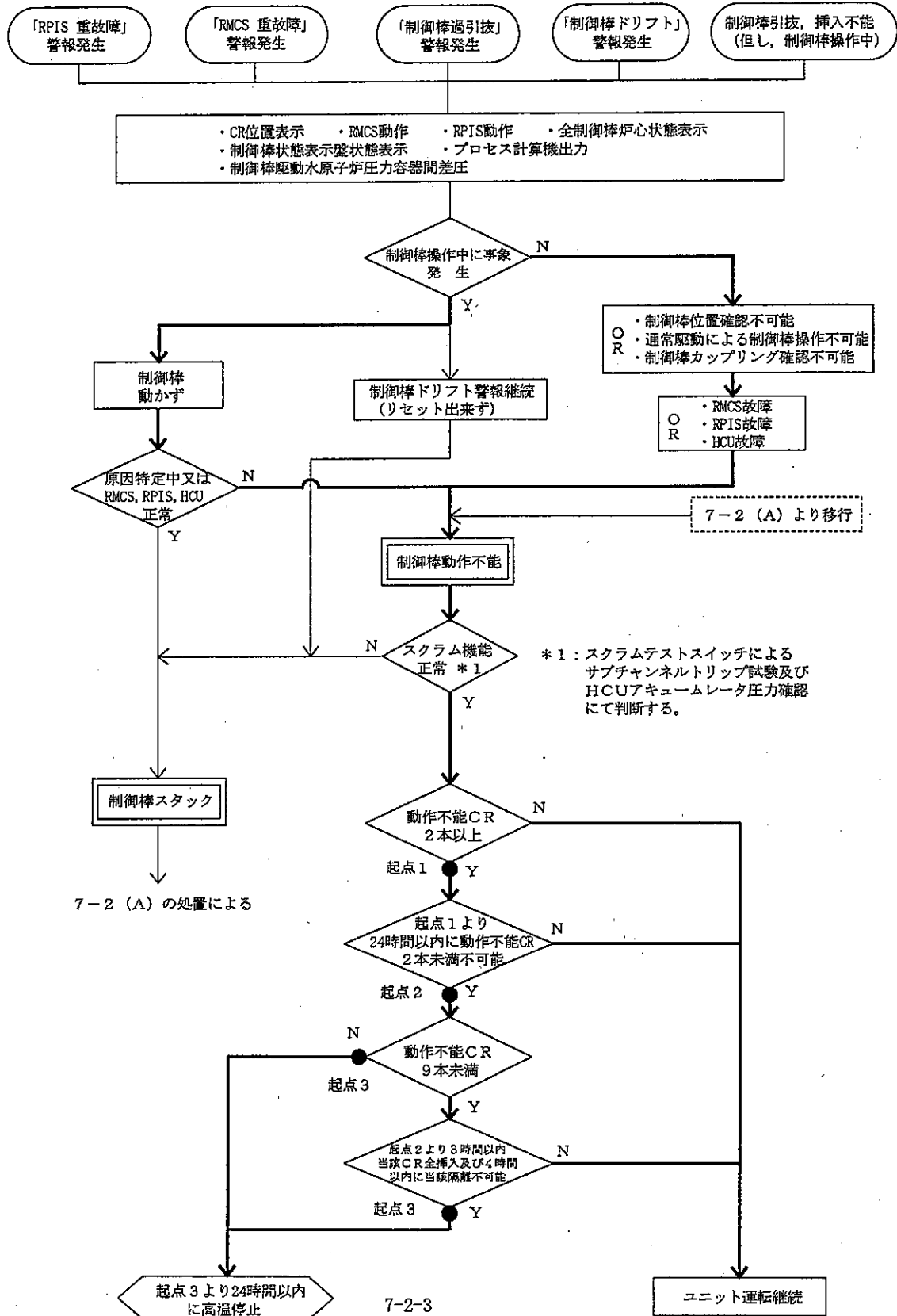
2010年 3月18日(107)

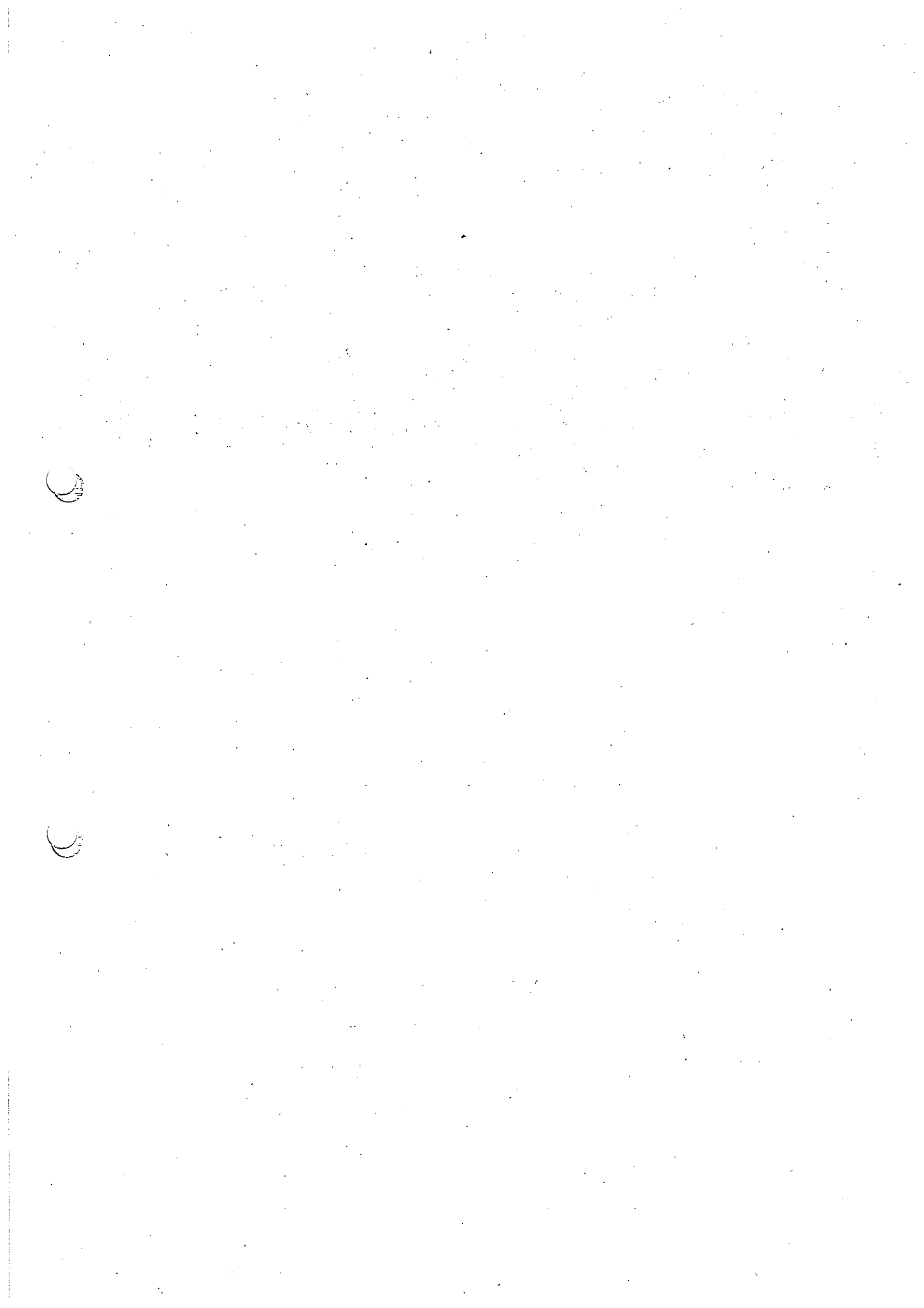
第7章 制御棒駆動系事故

7-2 制御棒動作不良

(B) 制御棒動作不能の場合(制御棒位置、結合状態を確認できない場合を含む)

4. フローチャート





(A) 制御棒がスタックした場合 (所定の位置で固定できない場合も含む)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 制御棒スタック	1. 制御棒スタック確認, 原因調査指示	1. 制御棒の「挿入」及び「引抜」不能を報告 (1) 当該制御棒以外の制御棒の「挿入」及び「引抜」は可能であることを制御棒位置表示装置及びRMCSにて確認 2. 当該制御棒のバルブラインナップ及び、挿入、引抜ソレノイド弁等の異常の有無の点検を操作員補機に指示 3. 当該制御棒のスクラム機能確認→スクラム機能不能 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">制御棒スタック</div>
2. 制御棒の隔離	2. 動作不能原因を確認し当該制御棒を隔離するよう指示 3. 制御棒1本がスタックになったことを直ちに燃料GMに連絡し、停止余裕確認を依頼する 4. 保全部に連絡する	4. 当該制御棒「手動隔離」するよう操作員補機に指示 (1) 挿入・引抜弁 V-103, V-105 「手動全閉」 (2) 挿入・引抜電磁弁を電氣的に切り離す (現場にてプラグを外す)
3. 健全な制御棒のノッチテスト	5. 直ちに他の引き抜きされている制御棒ノッチテストを指示	5. 当該制御棒以外の引き抜きされている制御棒「ノッチテスト」実施, 全て「動作可能」確認, 報告
4. 通常停止	6. 原子炉停止判断基準により原子炉停止指示※ (24時間以内に高温停止)	6. 原子炉「通常停止」実施, 報告 ※原子炉停止判断基準 (1) 停止余裕評価できない場合 (3日間以内) (2) 停止余裕満足できない場合 (停止余裕評価後6時間以内) (3) 当該制御棒駆動機構を2時間以内に除外できない場合 (4) 当該制御棒以外の引抜制御棒動作確認が24時間以内に確認できない場合

操 作 員 (B)	備 考
1. タービン・発電機「通常停止」実施, 報告	スクラム機能判断基準 (AND 条件) 1. 自動スクラム論理回路正常 2. アクキュムレータ圧力正常 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">スタックの制御棒について隔離が終了したならば補修が完了するまでこの駆動系を操作してはならない</div> 3日間以内に停止余裕を確認

2010年 3月18日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
	7. 給電及び関係各所に連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生 of 電気工作物 (3) 事故概要	(5) スタック制御棒が2本以上ある場合 <以下, ユニット操作手順書 第5章「通常停止」の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
<p><以下, ユニット操作手順書 第5章「通常停止」の項参照></p>	

2010年 3月18日 (107)

第7章 制御棒駆動系事故

7-2 制御棒動作不良

(B) 制御棒が動作不能の場合 (制御棒位置, 結合状態を確認できない場合を含む)

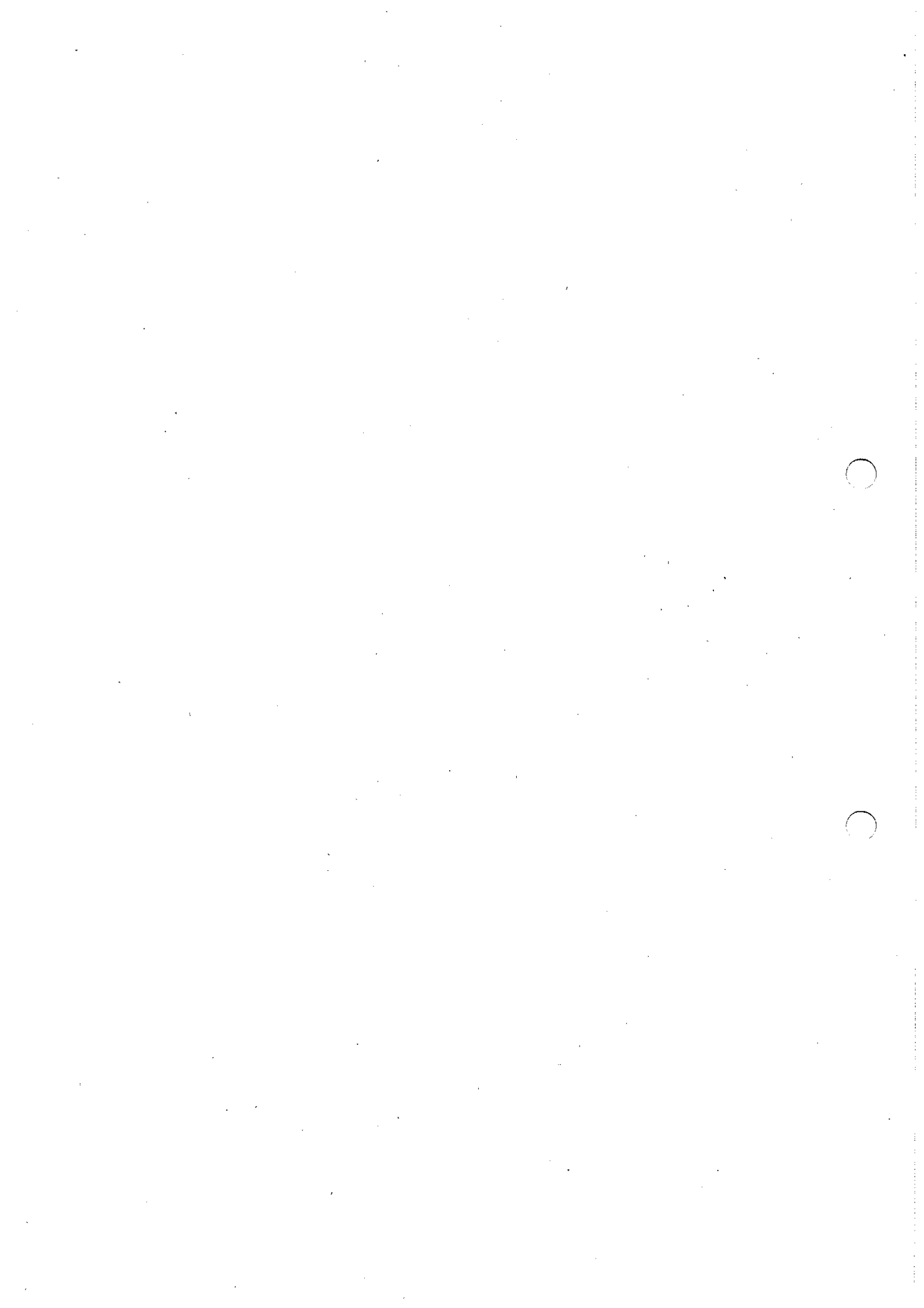
主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 制御棒動作不能	1. 制御棒の動作不能確認, 原因調査指示	1. 制御棒の「挿入」及び「引抜」が「不能」であること報告 (1) 当該制御棒以外の制御棒の「挿入」及び「引抜」は「可能」であることを, 制御棒位置表示装置及びRMCSにて確認 2. 「動作不能」制御棒のバルブラインナップ及び挿入, 引抜ソレノイド弁等の異常の有無の点検を操作員補機に指示 3. 当該制御棒のスクラム機能確認→スクラム機能正常 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">制御棒動作不能</div>
2. 動作不能制御棒復旧	2. 制御棒が動作不能になったことを保全部に連絡, 修理依頼	<p style="text-align: center;"><動作不能制御棒2本以上の場合></p> 4. 24時間以内に当該制御棒動作不可能な場合報告
3. 動作不能制御棒全挿入, 隔離	3. 動作不能制御棒全挿入, 隔離指示	5. 当該動作不能制御棒を「全挿入」し, 「手動隔離」するよう, 操作員補機に指示 (1) シングルロッドスクラム盤にて当該制御棒シングルロッドスクラム操作実施 (現場盤) a. 当該制御棒スクラム状態表示灯, 「スクラム」表示灯点灯確認 b. 当該制御棒状態表示灯「全挿入」点灯確認 (2) シングルロッドスクラム回路リセット (3) 挿入: 引抜弁 (V-103, V-105) 「手動全閉」 (4) 挿入, 引抜電磁弁を電氣的に切り離す (現場にてプラグを外す) ※動作不能復旧不可判断3時間以内に「全挿入」4時間以内に「隔離」
4. 通常停止	4. 原子炉停止判断基準により原子炉停止指示※ (24時間以内に高温停止)	6. 原子炉「通常停止」実施, 報告 ※原子炉停止判断基準 (1) 動作不能制御棒2本以上で, 24時間以内に動作不能な場合で3時間以内に全挿入及び4時間以内に隔離できない場合 (2) 動作不能制御棒が9本以上の場合

操 作 員 (B)	備 考
1. タービン・発電機「通常停止」実施, 報告	スクラム機能判断基準 (AND 条件) 1. 自動スクラム論理回路正常 2. アクムレータ圧力正常 制御棒の状態が不明なためスクラム挿入は, 関係箇所と調整し, 実施判断

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	5. 給電及び関係各所に連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生 of 電気工作物 (3) 事故概要	<以下, ユニット操作手順書 第5章「通常停止」の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
<p><以下, ユニット操作手順書 第5章「通常停止」の項参照></p>	



第7章 制御棒駆動系事故

7-3 制御棒ドリフトアウト

- (A) 当該制御棒の緊急挿入可能な場合で当該制御棒がラッチした場合
- (B) 当該制御棒の緊急挿入可能な場合で当該制御棒がラッチしない場合
- (C) 当該制御棒の緊急挿入不可能な場合

1. 事故概要

制御棒駆動系(CRD)のコレットピストン動作不良又は、水圧制御ユニット(HCU)内の方向制御電磁弁(3-122)スティック等によりラッチが外れた場合、「制御棒ドリフト」警報が発生するので、全制御棒炉心状態表示ユニット(1)の黄色ランプ点灯及び4制御棒位置表示装置にて、当該CRがドリフトしていることを確認する。

当該CRの1ノッチ挿入操作を試みてラッチするかどうかを確認し、ラッチ出来た場合は事象発生から速やかに当該CRを元の位置に復帰させる操作を行う。ラッチしない場合は緊急挿入にて全挿入位置まで挿入し、ラッチできたらHCUを隔離して方向制御電磁弁の点検を実施する。

また、全挿入位置でラッチできない場合は、当該CRの回りの4本のCRをシングルスクラムさせてから、緊急挿入を解除してCRを自由落下させる。その後の措置は7-2-(A)「制御棒がスタックした場合」の項へ移行する。

CRドリフトアウトと判断したらP1を要求し熱的制限値を確認する。熱的制限値を満足している場合は7-2-(A)「制御棒がスタックした場合」の項へ移行する。

尚、緊急挿入が不可能な場合で、P1を要求し熱的制限値を確認できないときは原子炉を手動スクラムさせて、破損を防止する。制限値を確認し満足している場合は7-2-(A)「制御棒がスタックした場合」の項へ移行する。

2. 操作のポイント

- (1) ドリフトCRがラッチせずに落下している場合、中性子密度が増大し原子炉出力も上昇するので、中性子計装の指示値や炉水位等の各パラメータを監視する。
- (2) ドリフトCRの回りの4本のCRをシングルスクラムさせた場合はパターン変更の必要があるので燃料グループと調整をとる。
- (3) ドリフトの判断はアラームタイパーの打出しも確認する。
- (4) 当該CR緊急挿入不可能のとき、M0-3-20にて駆動水差圧を調整する。

3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

(1) 警報

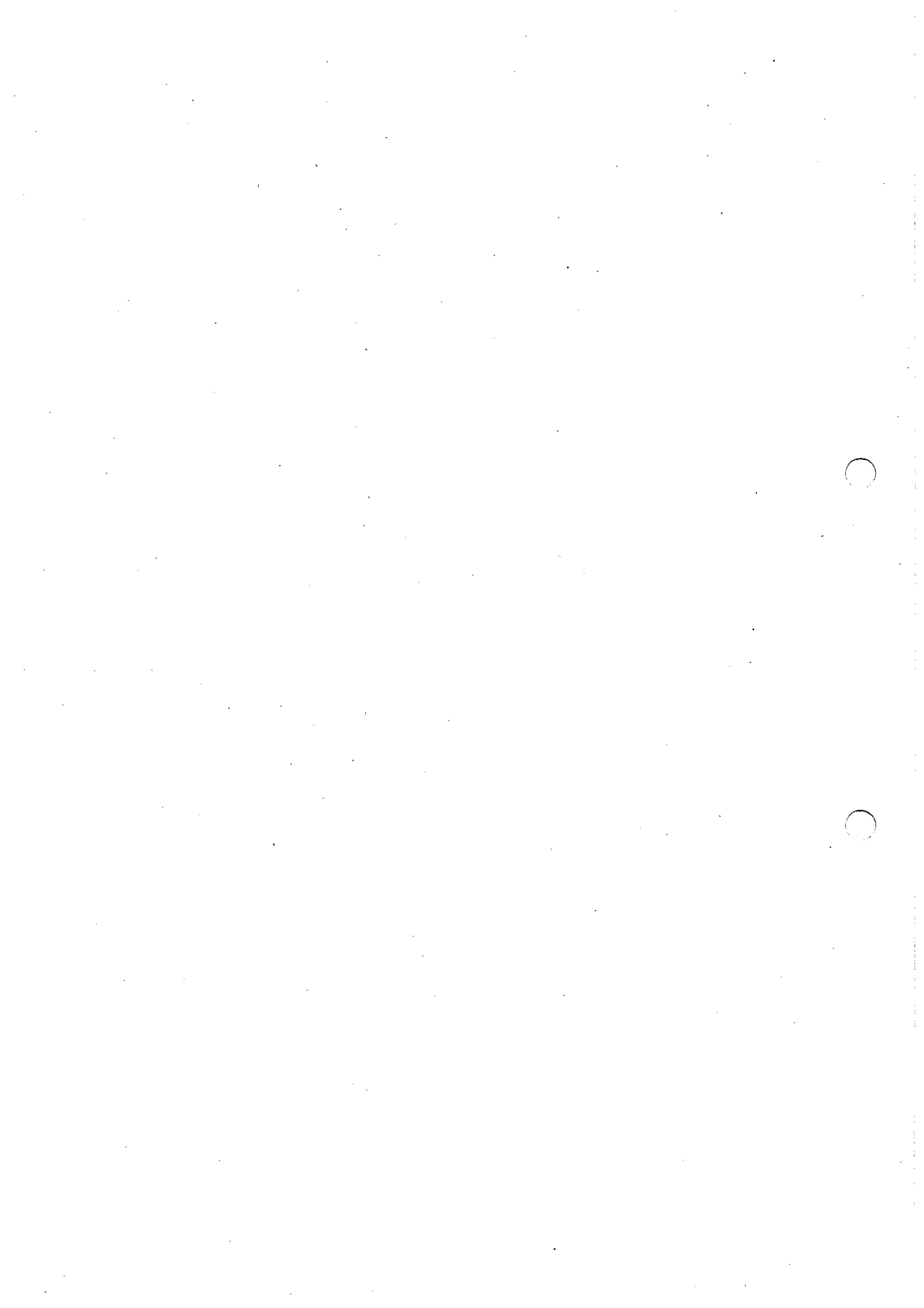
「制御棒ドリフト」

(2) 設定

PIPリードスイッチが手動制御によらないで奇数位置を検出したとき、ドリフト警報発生

(3) 関連規定

- a. 保安規定第21条(制御棒の動作確認)
- b. 保安規定第25条(原子炉熱的制限値)

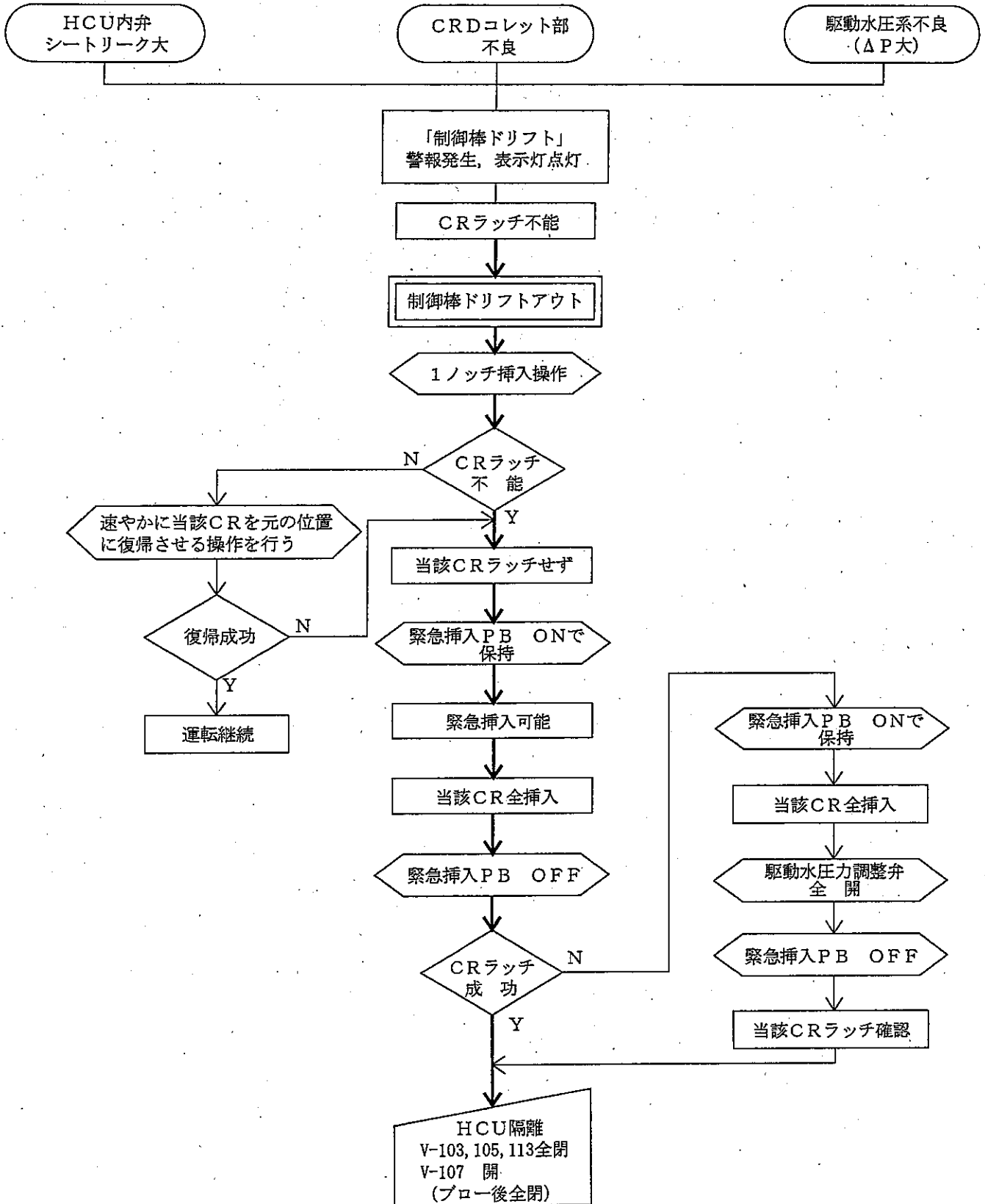


第7章 制御棒駆動系事故

7-3 制御棒ドリフトアウト

(A) 当該制御棒の緊急挿入可能な場合で当該制御棒がラッチした場合

4. フローチャート

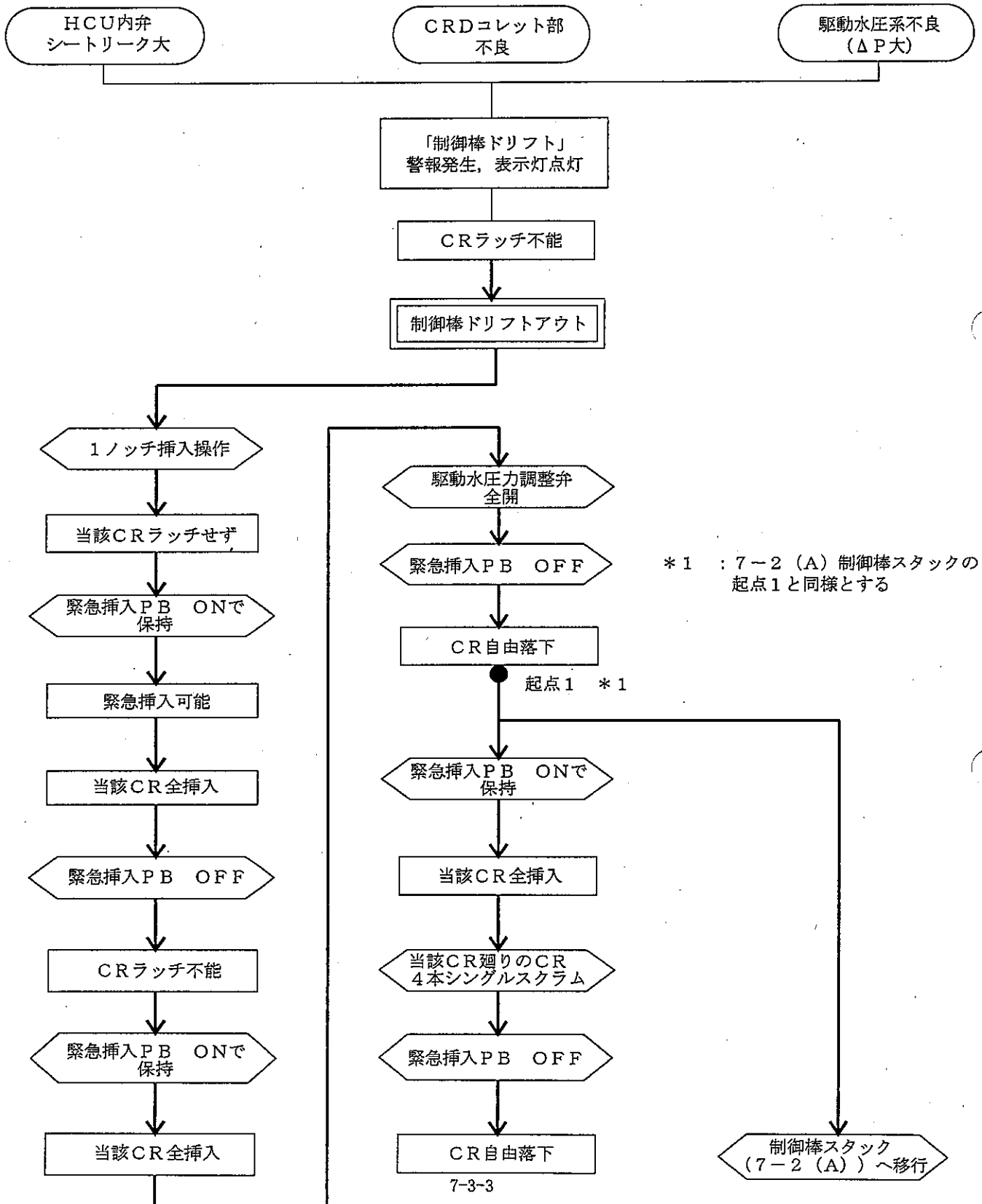


第7章 制御棒駆動系事故

7-3 制御棒ドリフトアウト

(B) 当該制御棒の緊急挿入可能な場合で当該制御棒がラッチしない場合

4. フローチャート

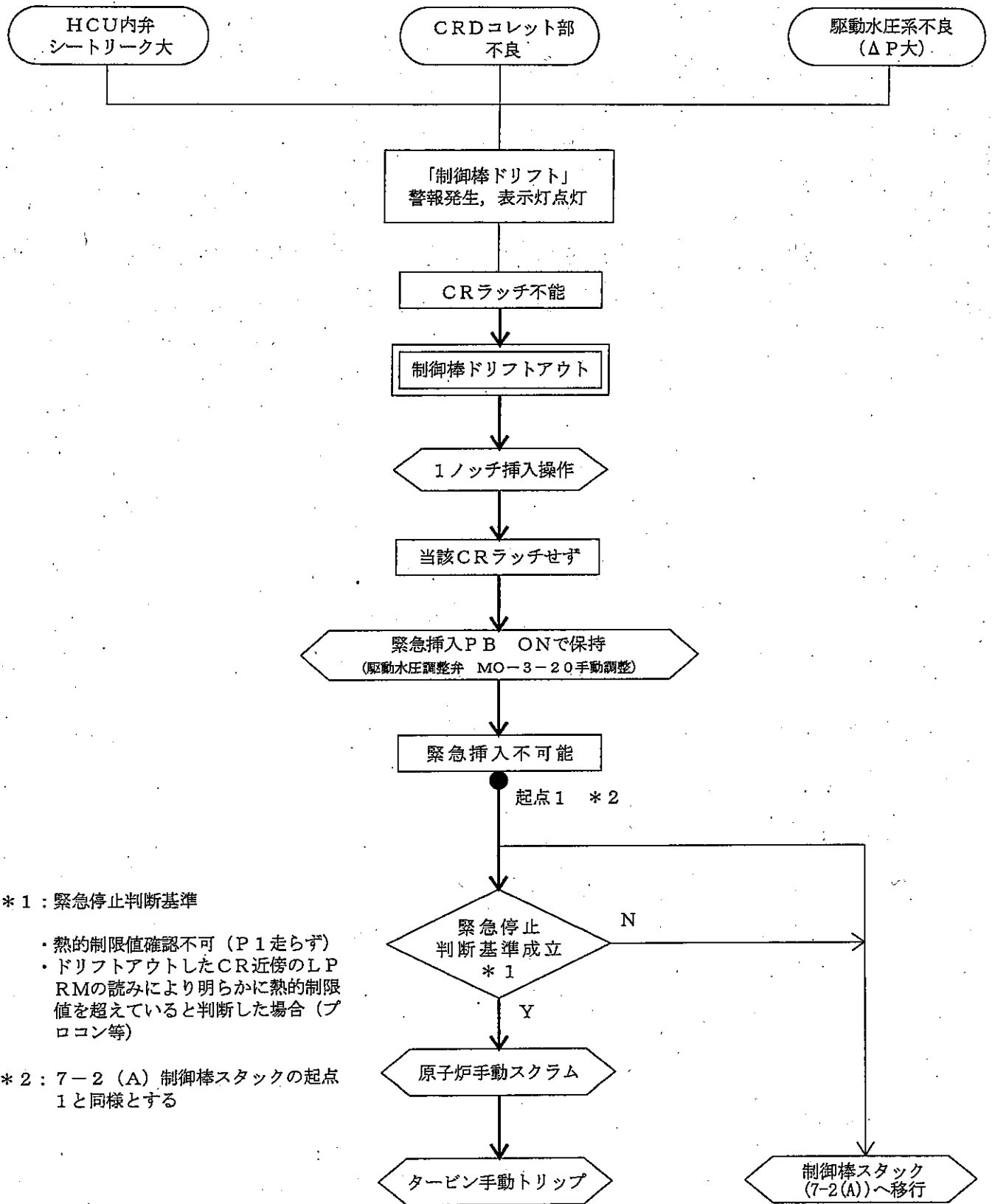


第7章 制御棒駆動系事故

7-3 制御棒ドリフトアウト

(C) 当該制御棒の緊急挿入不可能な場合

4. フローチャート



*1 : 緊急停止判断基準

- ・ 熱的制限値確認不可 (P1 走らず)
- ・ ドリフトアウトしたCR近傍のLP RMの読みにより明らかに熱的制限値を超えていると判断した場合 (プロコン等)

*2 : 7-2 (A) 制御棒スタックの起点1と同様とする

2010年 3月18日(107)

第7章 制御棒駆動系事故

7-3 制御棒ドリフトアウト

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
1. 制御棒ドリフト発生	1. 当該制御棒緊急挿入の可否確認を指示	1. 当該制御棒「ドリフト」発生確認, 報告 (1) 警報 「制御棒ドリフト」 (2) 表示灯 ドリフト ⊙ ランプ点灯 2. 4 制御棒位置表示装置にて当該制御棒「ドリフト」確認, 報告 3. ドリフトした制御棒を1ノッチ挿入し, ラッチしないことを確認, 報告 4. PNL9-5「緊急挿入」PB「ON」にて, 当該制御棒緊急挿入を実施

(A) 当該制御棒の緊急挿入可能な場合で当該制御棒がラッチした場合

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
1. 緊急挿入可能	1. 関係各所に連絡 2. 挿入速度確認を指示 3. 当該制御棒ラッチの可否確認を指示(ラッチしない場合主要項目3へ移行)	1. 当該制御棒「緊急挿入」可能を確認, 報告 2. 当該制御棒の挿入速度を確認, 報告 3. 当該制御棒「全挿入」確認, 報告 4. 当該制御棒「緊急挿入」PB「OFF」にて, 「ラッチ」するか否かを確認, 報告
2. 制御棒ラッチ	4. HCU隔離指示 5. 方向制御弁V-3-122点検を保全部に依頼 6. P1にて制限値確認指示	5. 当該制御棒「ラッチ」確認, 報告

操 作 員 (B)	備 考

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 当該制御棒のHCU「手動隔離」を操作員補機に指示</p> <p>2. 当該制御棒のHCU「手動隔離」確認, 報告 (1) HCU V-103, 105, 113 「全閉」 V-107 「開 (ブロー後全閉)」</p> <p>3. P1要求実施, 熱的制限値を確認, 報告</p>	<p>「緊急挿入」PBは押したままで保持</p> <p>挿入速度が通常(1ノッチ/2秒)で, プロセス計算機による1ノッチ毎の打出しがなければコレットピストンの不具合の可能性大 挿入速度が遅い場合でプロセス計算機による1ノッチの打出しがあれば当該制御棒のHCU内方向制御弁3-122スティックの可能性大</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: auto; margin-right: auto;"> <p>熱的制限値</p> <p>CMFCP ≤ 1.0</p> <p>CMFLPD ≤ 1.0</p> </div>

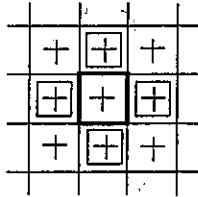


2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>3. 冷却水調整によるラッチ</p>	<p>7. 冷却水圧力調整によるラッチの可否確認を指示 (ラッチした場合、主要項目2へ移行)</p>	<p>6. 当該制御棒「緊急挿入」PB「ON」にて、「全挿入」する。</p> <p>7. 当該制御棒「緊急挿入」PB「OFF」にて、「ラッチ」するか否かを確認、報告</p>

操 作 員 (B)	備 考
4. CR駆動水圧力調整弁を「全開」とする。	

(B) 当該制御棒の緊急挿入可能な場合で当該制御棒がラッチしない場合

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. 制御棒ラッチ不能</p> <p>2. 当該制御棒廻りの4本制御棒シングルスクラム</p>	<p>1. 緊急挿入操作を行い全挿入位置での保持を指示</p> <p>2. 当該制御棒廻りの4本の制御棒をシングルスクラム指示</p> <p>3. 当該制御棒の自由落下指示</p>	<p>1. 当該制御棒が全挿入位置で「ラッチ」せずに再び落下することを確認, 報告</p> <p>2. 当該制御棒「緊急挿入」PB再度「ON」全挿入位置で保持</p> <p>3. 当該制御棒「緊急挿入」PB「OFF」にて, 自由落下させる</p> <p>4. 当該制御棒「自由落下」確認, 報告</p> <p><以下事故時操作手順書第7章7-2(A) 「制御棒がスタックした場合」の項参照></p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 当該制御棒廻りの4本の制御棒「シングルスクラム」実施, 報告</p> <p>2. 当該制御棒廻りの4本の制御棒「シングルスクラム」確認, 報告</p> <p><以下事故時操作手順書第7章7-2 (A) 「制御棒がスタックした場合」の項参照></p>	<p>原因 当該制御棒の駆動機構内のコレットピストンの不具合と判断して良い</p>  <p>  当該制御棒  4本の制御棒</p> <p>PI 要求しても走らない (ドリフト制御棒があるため)</p>

2010年 3月18日 (107)

第7章 制御棒駆動系事故

7-3 制御棒ドリフトアウト

(C) 当該制御棒の緊急挿入不可能な場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. 緊急挿入不可能</p> <p>2. 原子炉スクラム</p> <p>3. タービントリップ</p> <p>4. 所内電源切替</p>	<p>1. P1にて制限値を超えているか否かの確認指示</p> <p>2. 熱的制限値確認不可で再度P1を要求指示</p> <p>3. ユニット緊急停止判断基準により、原子炉手動スクラム指示※</p> <p>4. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認</p> <p>5. 原子炉スクラムペーシング放送</p> <p>6. MSIV全開確認</p> <p>7. 所内電源切替確認</p>	<p>1. 当該制御棒「緊急挿入」不可能を確認, 報告 (1) 駆動水圧調整弁(MO-3-20)「手動調整」実施</p> <p>※ユニット緊急停止判断基準 (AND) (1) 熱的制限値確認不可 (P1 走らず) (2) ドリフトアウトしたCR近傍のLPRMの読みにより明らかに熱的制限値を超えている (LPRM 100%)と判断した場合 (プロコン etc)</p> <p>2. 原子炉「手動スクラム」実施, 報告 (1) 警報 「A系原子炉手動スクラムトリップ」 「B系原子炉手動スクラムトリップ」 (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1) 全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2) スクラム ㊞ ランプ「点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 (3) スクラム排出容器A/B ドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D)</p> <p>3. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊠ ランプ「点灯」</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. プロセス計算機により P 1 (OD-4) 要求実施, 熱的制限値確認不可を確認, 報告</p> <p>2. プロセス計算機により P 1 (OD-4) を再度要求</p> <p>3. P 1 で制限値確認不可を確認, 報告</p> <p>4. 発電機出力「減少」確認, 報告 (1) 発電機出力 発電機電力指示計 (9-7 EI-3)</p> <p>5. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>6. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告 (1) 警報 「タービン非常油圧低トリップ」 「発電機ロックアウトリレー86G1 動作」 (2) 主蒸気止め弁 「閉」 (3) 蒸気加減弁 「閉」 (4) 組合せ中間弁 「閉」 (5) 抽気逆止弁 「閉」 (6) EHC コントロールパネル 全弁閉 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>7. 発電機しゃ断器 [O-3] 「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>8. 所内電源「切替」確認, 報告 (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「投入」 [3A-3, 3B-3B] (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [3A-1, 3B-1B]</p>	<div data-bbox="1141 488 1487 607" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>熱的制限値 CMFCP \leq 1.0 CMFLPD \leq 1.0</p> </div> <p>原子炉水位低(L-2)又は原子炉圧力高(7.41MPa)にてARI及びATWS-RPTが作動する</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
		<p><以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1 (A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」の項参照></p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>9. 界磁しゃ断器「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>10. 発電機断路器 [LS-3]「手動開放」実施, 報告 (1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p><以下, 事故時操作手順書 第1章1-1 (A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」の項参照></p>	

