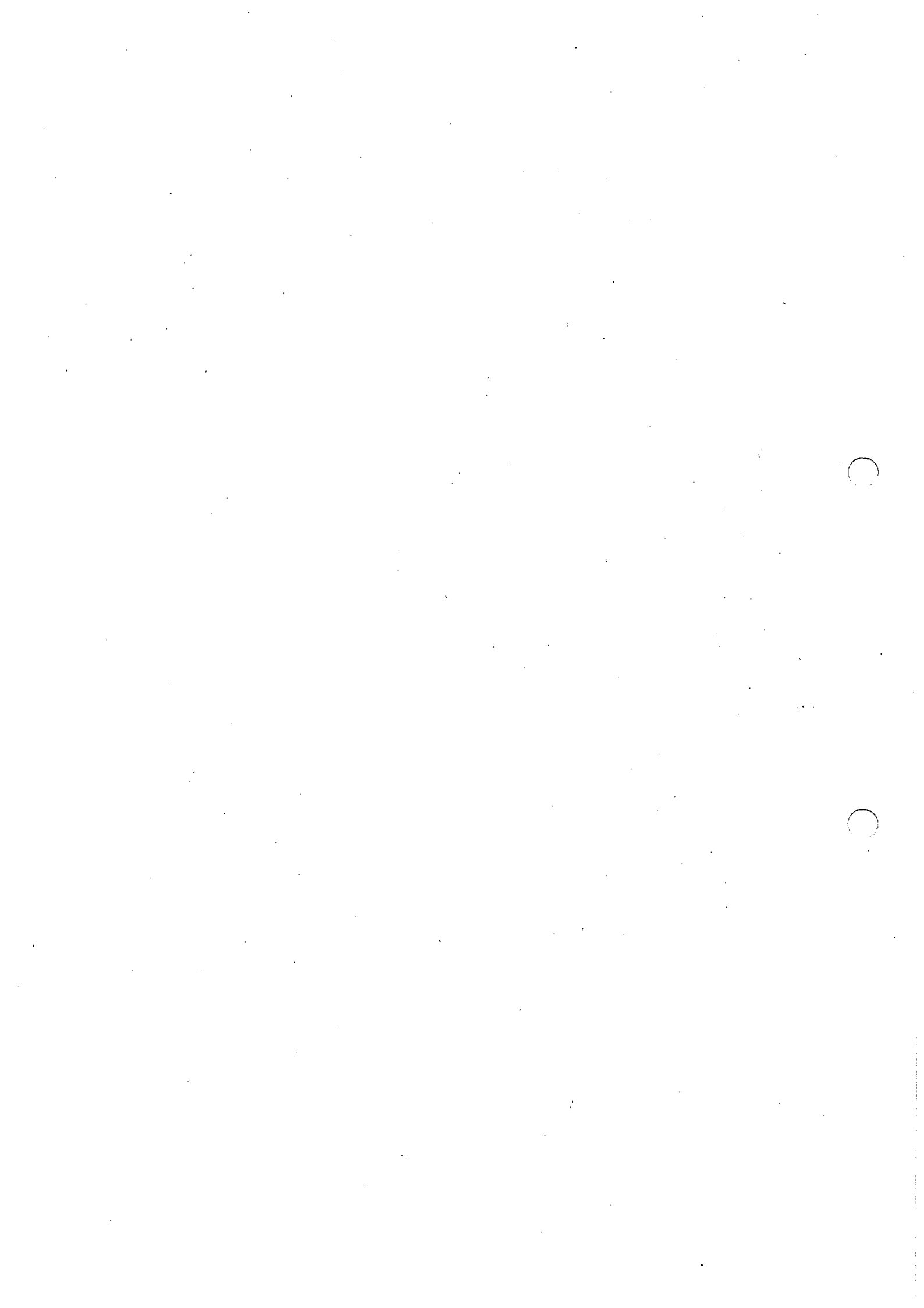


## 第8章 原子炉系事故

8-1	原子炉補機冷却水喪失	8-1
8-2	主蒸気逃し安全弁開放	8-2
8-3	中性子束振動大	8-3
8-4	燃料貯蔵プール水位異常低下	8-4



## 第8章 原子炉系事故

## 8-1 原子炉補機冷却水喪失

## 1. 事故概要

原子炉建屋補機冷却系 (RCW) 配管等に漏洩が発生し、漏洩量がサージタンクへの補給量以上になると、サージタンク水位低によりRCWポンプは全台トリップする。

RCWサージタンク水位低の警報又はRCWポンプ吐出圧力低の警報が継続したなら、RCW喪失と判断できる。

RCWサージタンク水位低下の原因としてはRCW配管からの漏洩が考えられる。よって、RCW喪失の前兆としては、漏洩検出器の作動、RCWポンプ吐出圧力の低下及びサージタンク補給水弁の開があげられる。

RCW系の漏洩量が少量なら建屋内の漏洩検出器、サンプポンプの運転状況により早期発見が可能であり、漏洩量が増加すればサージタンクへの補給頻度も増加し、RCWポンプ吐出圧力も低下してくる。また、格納容器 (D/W) 内でRCW系からの漏洩が発生すると、D/Wクーラードレン量、D/W床ドレンサンプ流量、場合によってはD/W機器ドレンサンプ流量が増加する。

RCWが喪失したら、原子炉冷却材浄化系 (CUW) 非再生熱交出口温度、CUWポンプモータ巻線温度、原子炉再循環ポンプ (PLR) ポンプシールキャビティ温度等も上昇してくる。

そこでRCW温度上昇を抑制するために、CUWポンプの停止操作が必要になる。

また解列に備え、PLRと制御棒により原子炉出力降下の処置も必要となる。更にRCW温度上昇が継続し、PLRシールキャビティ温度が82℃を超えた場合又はRCWポンプ全台トリップしたなら、PLRポンプを停止しユニットを緊急停止する。

漏洩箇所がD/W内の場合は、D/W RCW隔離弁で隔離することが出来る。

## 2. 操作のポイント

- (1) RCWポンプ吐出圧力が低下し、予備機が起動したにもかかわらず吐出圧力回復の見込みがない場合、最大負荷であるCUW非再生熱交をカットするために、CUWポンプを停止しRCWポンプの吐出圧力確保に努める。
- (2) 原子炉手動スクラム後の原子炉冷却過程では、RCW喪失にてCUW系の使用が不能のため、原子炉水位の低下手段としては、タービンバイパス弁開等による原子炉蒸気の消費だけである。  
RHR系使用による原子炉水位低下操作が可能となるまでの間、原子炉への給水は慎重に行うこと。
- (3) RCWポンプ全台停止でPLRポンプを5分間以上運転しないこと。5分以内に冷却水の供給が再開されない場合、PLRポンプメカシール保護のため、直ちにポンプを停止する。
- (4) PLRポンプシールキャビティ温度が82℃を超えた場合は、直ちにポンプを停止する。  
(メカシールの機能を正常に維持するための許容温度)
- (5) RCWポンプが全台停止した場合、OG復水器及びOG予冷器、OG乾燥器の冷却が出来なくなるためSJA Eを停止する。
- (6) D/W内での一次冷却材漏洩でないことの判断のため、時間的余裕があればドレンを核種分析することにより明確にする。

## 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

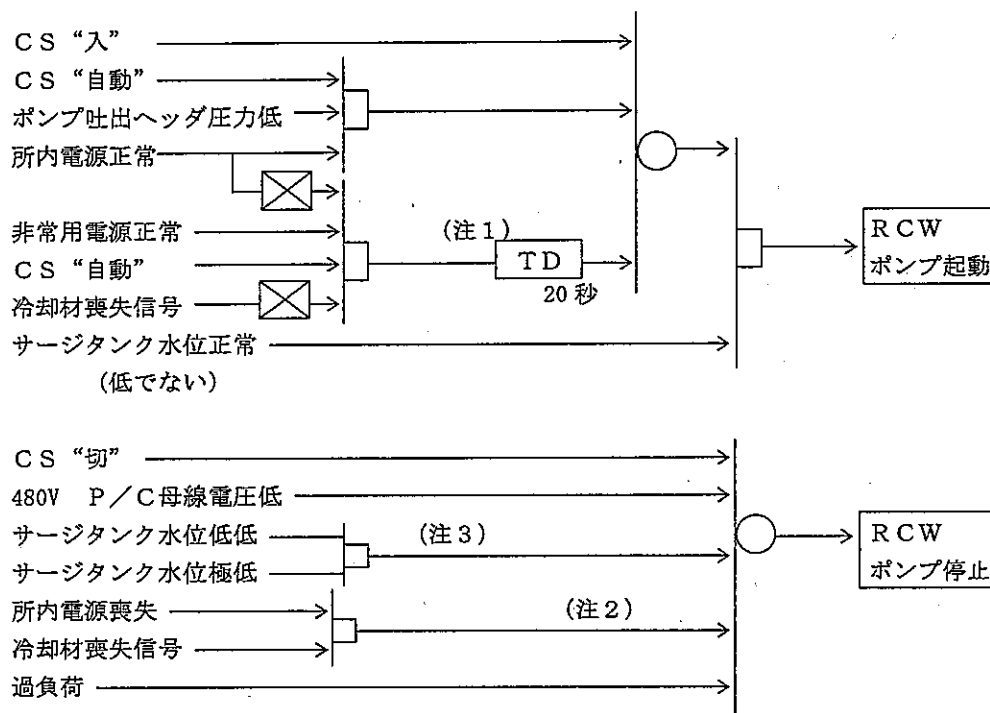
## (1) 警報

- |                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| a. R/B 冷却水ポンプ吐出圧力低            | 0.50MPa          |
| b. R/B 冷却水サージタンク水位低           | 150 mm (タンク底面より) |
| c. 再循環ポンプモータ A/(B) 温度高 (一括警報) |                  |
| ・巻線温度                         | 120℃             |
| ・ガイト/スラスト軸受温度                 | 90℃              |
| ・シールキャビティ温度                   | 77℃              |
| ・シール冷却水出口温度                   | 43℃              |
| ・モータ巻線冷却水出口温度                 | 43℃              |

2010年 3月18日 (107)

- ・ モータ軸受冷却水出口温度 43℃
- d. 再循環ポンプモータ A(B) 冷却水流量低 530l/min
- e. 再循環ポンプ A(B) 熱交換器冷却水流量低 135l/min
- f. 再循環ポンプモータ A(B) 冷却水漏れ高 175 cc
- g. 再循環 A(B) 流体継手油温度高 88℃
- h. 再循環 M-G セット A(B) 軸受温度高 88℃
- i. DHC 系故障 -
- j. 原子炉格納容器冷却器出口温度高 65.5℃
- k. 格納容器空調機出口冷却水温度高 46℃
- l. 压力容器ベローズシールエリア温度高 65.5℃

(2) RCWポンプインターロック

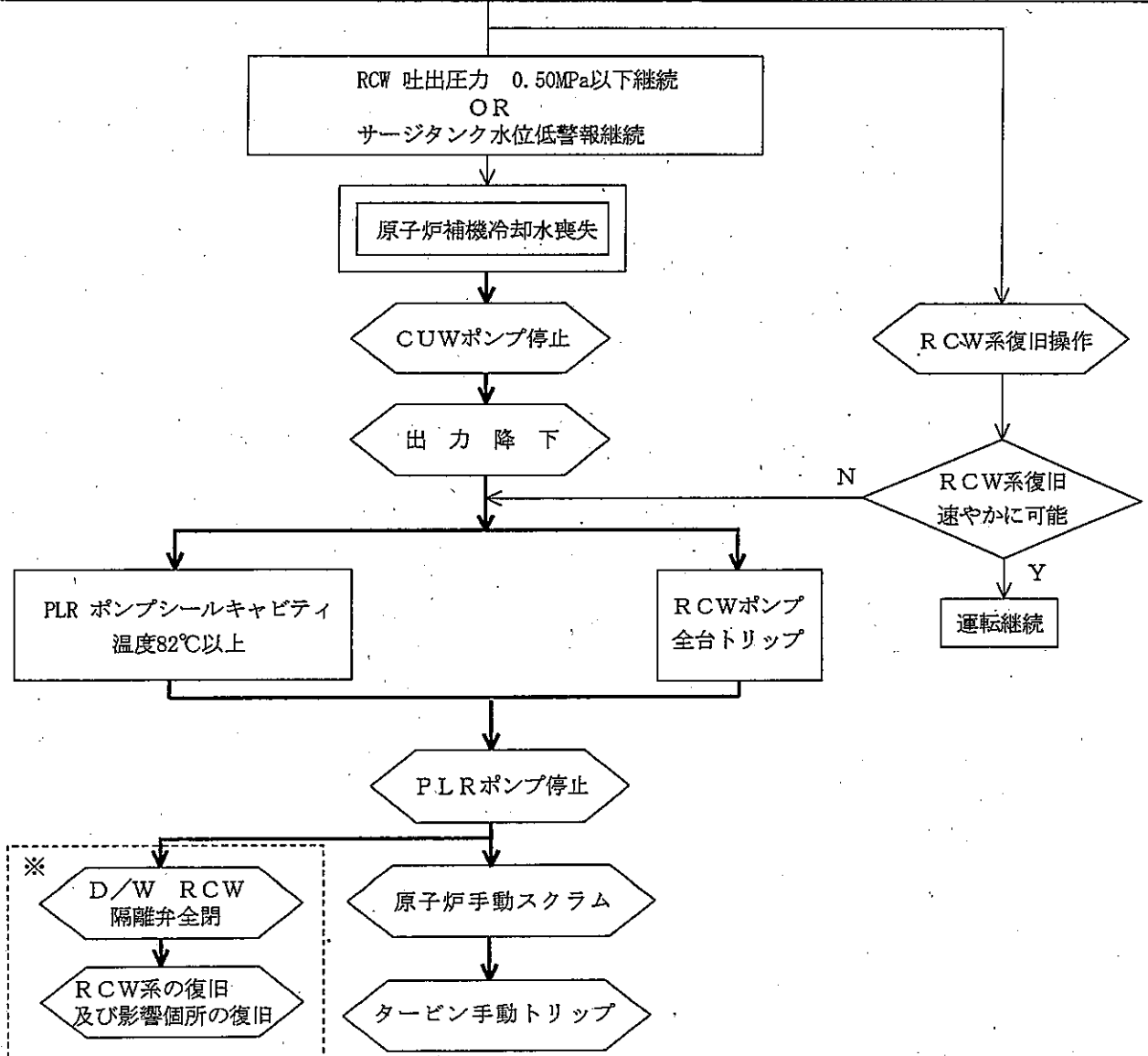
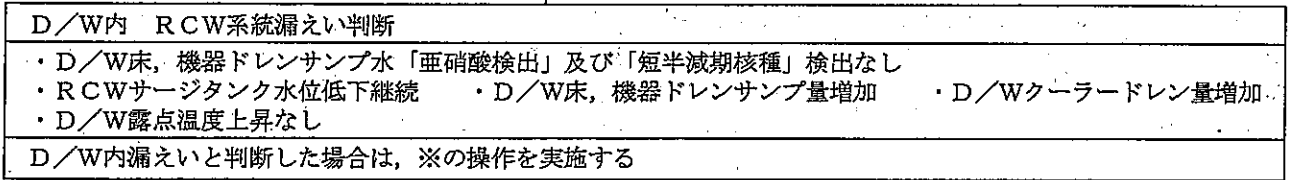
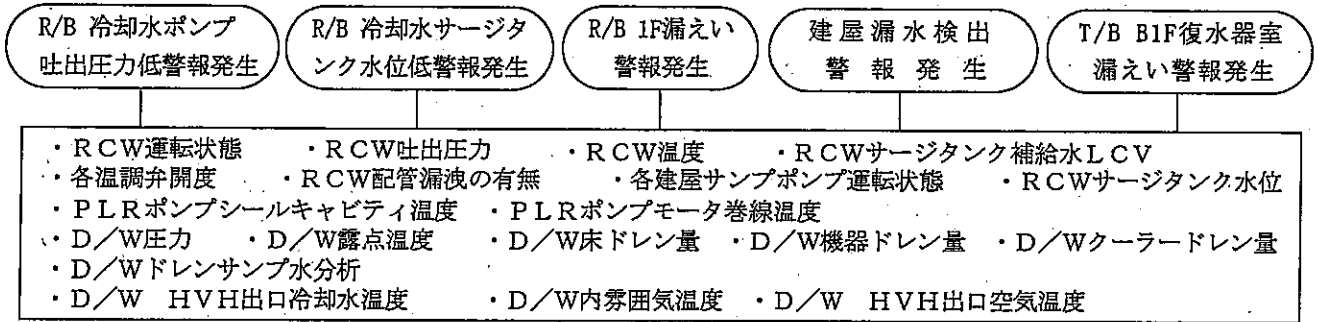


- 注1. RCWポンプA, Bが選択起動する。  
 2. この信号は3秒経過後自動リセットされる。  
 3. サージタンク水位低低 500 mm (タンク底部)  
 サージタンク水位極低 150 mm (タンク底部)  
 <参考>  
 PNL9-21 RCW サージタンク水位計  
 サージタンク水位低低 500 mm  
 サージタンク水位極低 150 mm

(3) 関連規定

保安規定第28条 (原子炉再循環ポンプ)

第8章 原子炉系事故  
8-1 原子炉補機冷却水喪失  
4. フローチャート



8-1-3

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. 状況確認</p>	<p>1. RCW・D/W関連パラメータ確認指示</p> <p>2. 現場点検を指示</p>	<p>1. RCW使用機器およびD/Wパラメータを確認, 報告</p> <p>(1) CUW 非再生熱交出口炉水温度 冷却材浄化系温度指示計 (9-4 TI-12-137 #4)</p> <p>(2) PLR ポンプ(A,B)各部軸受温度 原子炉再循環ポンプA,B温度記録計 (9-21 TRS-2-2-31)</p> <p>(3) PLR ポンプM-Gセット(A,B)各部温度 M/GセットA,B軸受温度記録計 (9-21 TRS-2-184-25) 原子炉再循環M/GセットA・B巻線温度記録計 (9-21 TRS-2-184-26)</p> <p>(4) CUW ポンプ(A,B)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)</p> <p>(5) 格納容器各部温度 格納容器内温度記録計 (9-25 TRS-16-115)</p> <p>(6) 格納容器冷却器ドレン流量 D/W床ドレンサンプルレベル/D/W HVH ドレン流量記録計 (9-4 LR/FR-20-5003)</p> <p>(7) 格納容器サンプル流量 格納容器サンプル流量記録計 (9-4 FR-20-528)</p> <p>(8) 格納容器機器ドレンサンプルモニタ 格納容器ドレンサンプル出口放射線モニタ記録計(9-2 17-851B)</p> <p>(9) 格納容器空気冷却水出口温度 補助海水ポンプ/循環水ポンプ軸受温度記録計(9-20 TRS-54-1)</p> <p>(10) 格納容器露点温度 格納容器露点温度記録計 (9-25 MR-76-226)</p> <p>(11) 建屋漏水警報発生の有無</p> <p>(12) R/B 1F 漏えい警報発生の有無</p> <p>(13) T/B B1F 復水器室漏えい警報発生の有無</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 下記警報発生確認, 報告 「R/B 冷却水ポンプ吐出圧力低」(0.50MPa)</p> <p>2. RCWポンプ予備機「起動」確認, 報告</p> <p>3. RCW系関連パラメータを確認, 報告</p> <p>(1) RCW ポンプ出口ヘッダ圧力 R/B 冷却水ポンプ出口ヘッダ圧力指示計 (9-6 PI-54-7)</p> <p>(2) RCW 熱交出口温度 復水温度記録計 (9-6 TRS-52-1)</p> <p>(3) サージタンク補給水弁開閉状態</p> <p>(4) サージタンク水位警報発生の有無</p> <p>(5) サージタンク水位及び動向の確認 RCW サージタンク水位記録計 (9-21 LR-54-101)</p> <p>4. 現場点検を操作員補機に指示, 状況を確認, 報告</p> <p>(1) RCW ポンプ(A~C)運転状況</p> <p>(2) RCW 冷却水配管漏洩の有無</p> <p>(3) 建屋内サンプポンプ運転状況</p> <p>(4) CRD ポンプ A(B)軸受温度</p>	<p>CUW 非再生熱交出口温度高(60℃)にて内側, 外側隔離弁(MO-12-15, 18)閉でCUW ポンプトリップとなる</p> <p>「CUW ポンプ A(B)モータ巻線温度高」トリップ値 220℃</p> <p>RCW 系主要負荷</p> <p>(1)FPC 熱交換器</p> <p>(2)FPC ポンプ</p> <p>(3)PLR ポンプ</p> <p>(4)PLR M-G セット流体継手オイルクーラ</p> <p>(5)CRD ポンプオイルクーラ</p> <p>(6)OG 復水器</p> <p>(7)CUW 非再生熱交換器</p> <p>(8)CUW ポンプ用モータ</p> <p>(9)D/W 空調系</p> <p>(10)D/W 機器ドレンサンプ</p> <p>(11)R/B 機器ドレンサンプ</p> <p>(12)R/B 弁漏洩系</p> <p>(13)T/B 弁漏洩系</p> <p>(14)DHC 冷凍機</p>

2010年 3月18日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
2. D/W内RCW系漏えい判断  3. RCW喪失  4. 出力降下	3. 事故状況確認  4. CUWポンプ停止指示  5. 原子炉出力降下条件を確認し、原子炉出力降下指示 ※  6. 給電及び関係箇所に連絡  7. ユニット運転状態確認指示	2. 格納容器床, 機器ドレンサンプ水分析依頼指示  3. 下記の状況によりD/W内RCW系統水漏えいの判断, 報告 D/W内RCW系統漏えい特定条件(総合判断) (1) D/W床, 機器ドレンサンプ水「亜硝酸」検出及び「短半減期核種」検出なし(時間を要す) (2) RCWサージタンク水位低下継続 (3) D/W床, 機器ドレンサンプ量増加 (4) D/Wクーラードレン量増加 (5) D/W露点温度上昇なし *緊急時は(2)~(5)で判断  4. 下記警報のいずれかが継続発生にて「RCW喪失」判断, 報告 (1) 「R/B冷却水ポンプ吐出圧力低」警報 (2) 「R/B冷却水サージタンク水位低」警報  5. CUWポンプ(A, B)「手動停止」実施, 報告  6. RCW使用機器パラメータを確認, 報告  △ 7. 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: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">                         目標値 PLRポンプ(A, B)速度 30%又は、運転領域下限                     </div> (2) 制御棒「手動挿入」  8. 原子炉の運転状態を確認, 報告 (1) 原子炉出力 SRNM/APRM/RBM記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM記録計 (9-5 NR-7-46A/D) (2) 原子炉水位 原子炉水位狭帯域A~C指示計 (9-5 LI-6-94 A~C) 原子炉水位広帯域A/B指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B) (3) 原子炉圧力



操 作 員 (B)	備 考
<p>5. 「R/B冷却水サージタンク水位低」警報発生確認, 報告</p> <p>(1) サージタンク補給水弁(LCV-54-4)開閉状態</p> <p>(2) 純水移送ポンプA(B)「手動起動」, 出口ヘッダ圧力確認 純水移送ポンプ吐出圧力指示計 (9-6 PI-54-7)</p> <p>6. RCWポンプ出口ヘッダ圧力及び温度を確認, 報告 ※原子炉出力降下条件 (OR)</p> <p>(1) 「R/B 冷却水ポンプ吐出圧力低」警報継続</p> <p>(2) 「R/B 冷却水サージタンク水位低」警報継続</p> <p>7. 負荷設定「手動」から「追従」へ「手動切替」実施, 報告</p> <p>8. 指示計, 記録計監視, 報告</p> <p>(1) 発電機出力「減少」確認, 報告 発電機電力指示計 (9-7 EI-3) 発電機電力記録計 (9-31 R-100)</p> <p>9. タービンの運転状態を確認, 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>RCW サージタンク</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— 1100 mm 水位高警報</li> <li>— 1000 mm LCV 閉</li> <li>— 600 mm LCV 開</li> <li>— 500 mm 水位低警報</li> <li>— 150 mm ポンプトリップ</li> <li>— 0 mm レベル検出点</li> </ul> <p>別紙-1 参照</p>

2010年 3月18日 (107)

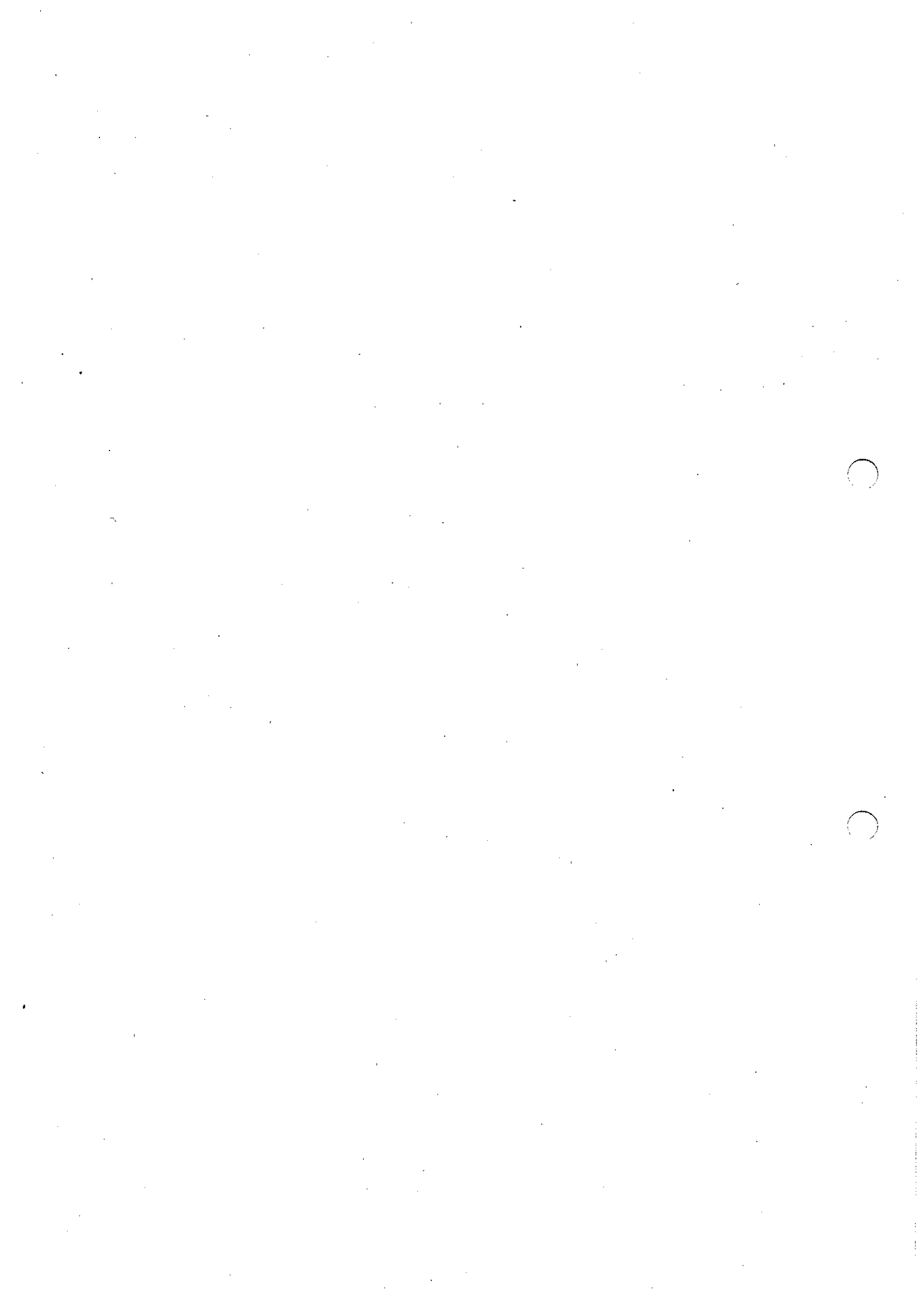
主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
5. PLRポンプ停止	8. PLRポンプシールキャビティ温度が82℃以上又はRCWポンプ全台トリップ確認後PLRポンプ停止指示※	(4) 主蒸気流量 主蒸気流量A~D指示計 (9-5 FI-6-88 A~D) 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) (5) 給水流量 給水流量A/B指示計 (9-5 FI-6-89A/B) 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96)  9. PLRポンプ (A, B) シールキャビティ温度を確認, 報告 ※PLRポンプ (A, B) 停止及びユニット緊急停止条件 (OR) (1) RCWポンプ全台「トリップ」 (2) PLRポンプA(B)シールキャビティ温度「82℃以上」  10. PLRポンプ (A, B) 「手動停止」実施, 下記項目を監視, 報告 (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) 原子炉出力 (4) 主蒸気流量 (5) 給水流量
6. 原子炉スクラム	9. ユニット緊急停止条件を確認し, 原子炉手動スクラム指示※	11. 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)
7. タービントリップ	10. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認  11. 原子炉スクラムベージング放送  12. MSIV全開確認	12. MSIV (内, 外) 「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」

操 作 員 (B)	備 考
<p>10. RCWポンプ出口ヘッダ圧力及び温度を確認, 現場機器点検とRCW系「復旧」を操作員に指示</p> <p>11. RCWポンプ全台「トリップ」確認, 報告</p> <p>12. 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>13. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>14. 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>15. 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>PLR 「再循環ポンプ A(B) シール冷却水流量低」 警報設定値 1510/min</p> <p>PLR 「再循環ポンプモータ A(B) 温度高」 (シールキャビティ温度高) 警報設定値 71℃</p> <p>PLR シールカートリッジのゴム製部品 (OリングUカップ) 耐熱温度 約 120℃</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>RCW 全台トリップより 5分以上 PLR ポンプを運転しないこと</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>8. 所内電源切替</p>	<p>13. 所内電源切替確認</p> <p>14. 事故状況を給電に連絡すると共に関係箇所に連絡</p> <p>(1) 事故発生時刻</p> <p>(2) 事故発生の電気工作物</p> <p>(3) 事故概要</p>	<p>13. RCW系格納容器入口隔離弁の「全閉」とRCW系格納容器出口隔離弁の「全閉」を実施, 報告</p> <p>(1) RCW格納容器供給弁 (V-35-600)</p> <p>(2) RCW格納容器出口弁 (M0-V-35-174)</p> <p>14. RCW系を復旧後, 影響箇所の正常復帰を行う。</p> <p>&lt;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&gt;</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>16. 所内電源「切替」確認, 報告</p> <p>(1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「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>17. 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>18. 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>&lt;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&gt;</p>	<p>タービンバイパス弁オープニング ジャッキにて水位制御可能</p>



## 第8章 原子炉系事故

### 8-2 主蒸気逃し安全弁開放

#### 1. 事故概要

逃し安全弁(SRV)が開放すると、原子炉からの蒸気流出量が増加するため、原子炉圧力及びタービン入口圧力は低下し、タービン蒸気加減弁が絞られ発電機出力も減少する。

給水流量と主蒸気流量にミスマッチが生ずるため、原子炉水位は若干低くなる。

開放したSRVは、原子炉再循環系(PLR)にて出力調整後手動開閉を試み閉動作しない場合、出力降下後、原子炉手動スクラム及びタービン手動トリップを行い、ユニット停止操作に移行する。

圧力抑制プール(S/P)温度は排気蒸気により上昇するため、残留熱除去系(RHR)S/P冷却モードにより冷却を行う。

#### 2. 操作のポイント

- (1) SRVがどのようなモード(逃し弁機能、安全弁機能、自動減圧系(ADS)機能、アクシデントマネジメント(AM)用ADS機能)で開放しているかを表示ランプ、警報等により確認する。
- (2) 早急にS/P冷却運転を行い、水温を連続監視する。
- (3) 逃し安全弁手動開閉時、原子炉水位に注意する。
- (4) 原子炉スクラム後、冷却材温度変化率が守れない場合は、主蒸気隔離弁(MSIV)や主蒸気(MS)ドレン弁を全閉し、冷却材温度変化率の抑制に努める。
- (5) 逃し安全弁が開の場合、ホットウェル(H/W)水位は補給しても低下を続ける為、給復水系がトリップする前に原子炉隔離時冷却系(RCIC)、高圧注水系(HPCI)で原子炉に給水し、原子炉水位維持とH/W水位回復に努める。
- (6) 格納容器(D/W)圧力に注意し、必要に応じS/Pスプレイを行う。

#### 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

##### (1) 警報

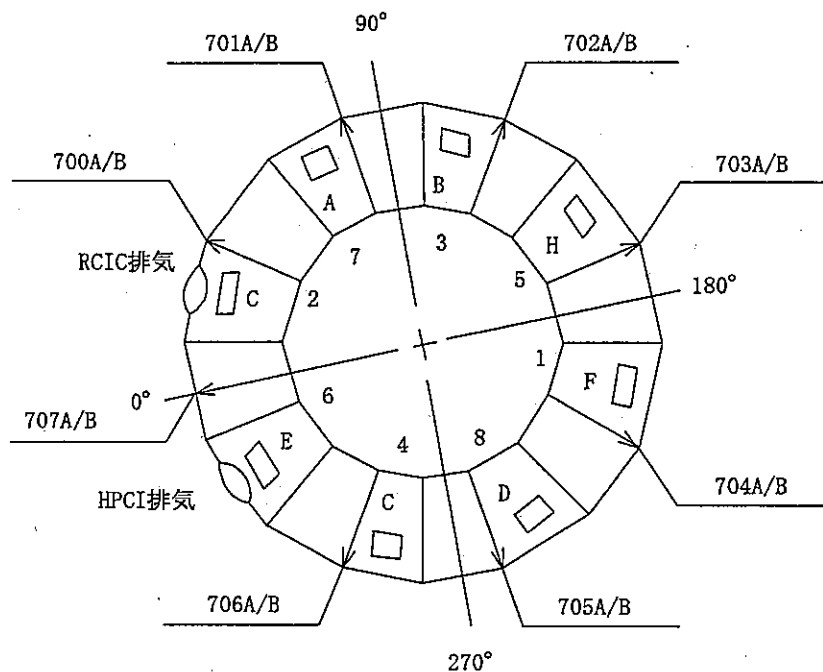
逃し安全弁/安全弁 主蒸気隔離弁漏れ 150℃

(2) SRV動作設定値・容量

弁番号	安全弁機能		逃し弁機能		自動減圧機能の有無※
	吹出し圧力 (MPa)	吹出し圧力の3%増し圧力における吹出し容量 (t/h)	設定圧力 (MPa)	設定圧力における吹出し容量 (t/h)	
2-71A	7.71MPa	384.000	7.51MPa	363.000	◎
2-71B	7.78MPa	387.000	7.58MPa	366.000	○
2-71C	7.64MPa	380.000	7.44MPa	360.000	○
2-71D	7.71MPa	384.000	7.58MPa	366.000	—
2-71E	7.64MPa	380.000	7.51MPa	363.000	◎
2-71F	7.78MPa	387.000	7.58MPa	366.000	—
2-71G	7.71MPa	384.000	7.51MPa	363.000	○
2-71H	7.78MPa	387.000	7.58MPa	366.000	○

※○はADS機能, ◎はADS及びAM用ADS機能を有するもの。

(3) SRV吹出し位置とTE設定場所 (円内側番号は手動開閉順序を示す)

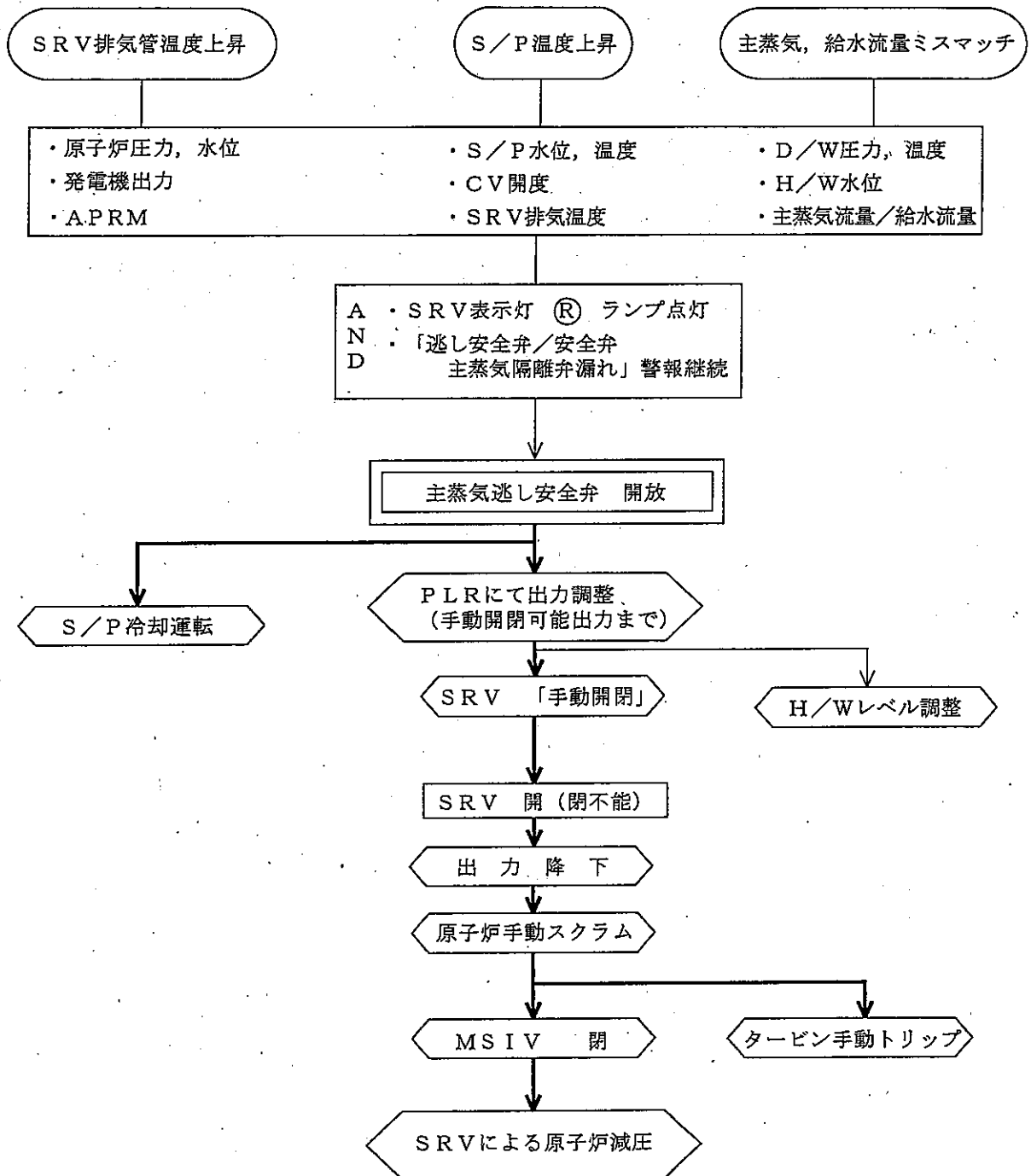


(4) 関連規定

- a. 保安規定第45条 (サブプレッションプールの平均水温)
- b. 保安規定第46条 (サブプレッションプールの水位)



第8章 原子炉系事故  
8-2 主蒸気逃し安全弁開放  
4. フローチャート



主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. SRV 1弁開放	1. SRV1弁開放確認	<p>1. 「逃し安全弁/安全弁 主蒸気隔離弁漏れ」(150℃)警報発生確認, 報告</p> <p>2. SRV「1弁開放」状態を確認, 報告 (1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>3. 原子炉の運転状態を確認, 報告 (1) SRV 温度 安全弁・逃し弁漏洩温度記録計 (9-21 TRS-2-166) (2) 原子炉圧力 原子炉圧力 A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B) 原子炉圧力/タービン蒸気流量記録計 (9-5 FR/PR-6-98) (3) 原子炉水位 原子炉水位狭帯域 A~C 指示計 (9-5 LI-6-94 A~C) 原子炉水位広帯域 A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B) (4) 圧力抑制室水位 圧力抑制室水位指示計 (9-3 LI-16-132) (5) 圧力抑制室水温度 ESS-I/II サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720A/B) (6) 主蒸気流量 主蒸気流量 A~D 指示計 (9-5 FI-6-88 A~D) 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) (7) 給水流量 給水流量 A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B) 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) (8) 格納容器圧力 格納容器圧力記録計 (9-25 PR-16-103) 格納容器 N<sub>2</sub> 供給流量圧力記録計 (9-25 FR/PRS-16-105) (9) 格納容器温度 格納容器内温度記録計 (9-25 TRS-16-115)</p> <p>4. 主蒸気流量と給水流量が不均衡の場合, 原子炉給水制御を「三要素」から「単要素」へ「手動切替」実施, 報告</p>

操 作 員 (B)	備 考												
<p>1. タービン・発電機の運転状態を確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力              発電機電力指示計 (9-7 EI-3)              発電機電力記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(2) 加減弁開度              主タービン加減弁開度指示計 (9-7 POI-30-15)              主タービン偏心・回転速度・加減弁開度/バイパス弁開度記録計 (9-7 M-30-20-R1)              EHC テストパネル開度指示計 (CV 開度 1~4)</p> <p>(3) 給復水系統温度, 圧力</p> <p>(4) 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>(5) CST 水位              復水貯蔵タンク水位記録計 (9-6 LR-57-1)</p>	<p>SRV 設定値 (逃し弁機能)</p> <table border="1" data-bbox="1129 443 1487 676"> <thead> <tr> <th>弁名</th> <th>吹出し圧力</th> <th>吹出し容量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>71C</td> <td>7.44MPa</td> <td>360.0t/h</td> </tr> <tr> <td>71A. E. G</td> <td>7.51MPa</td> <td>363.0t/h</td> </tr> <tr> <td>71B. D. F. H</td> <td>7.58MPa</td> <td>366.0t/h</td> </tr> </tbody> </table> <p>別紙-1 参照</p> <p>圧力抑制室の水温は連続監視する</p>	弁名	吹出し圧力	吹出し容量	71C	7.44MPa	360.0t/h	71A. E. G	7.51MPa	363.0t/h	71B. D. F. H	7.58MPa	366.0t/h
弁名	吹出し圧力	吹出し容量											
71C	7.44MPa	360.0t/h											
71A. E. G	7.51MPa	363.0t/h											
71B. D. F. H	7.58MPa	366.0t/h											

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
2. S/P 冷却	2. S/P冷却モード運転指示  3. 出力調整を指示	5. RHR A (B) 系にてS/P冷却モード「手動起動」実施, 報告 (必要により2台運転のこと)  6. PLRポンプ (A, B) 速度「手動減」実施, 報告  <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">目標値 発電機出力 600MWe (APRM 76%)</div>
3. SRV 開閉	4. SRVの開閉操作指示  5. 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	7. SRV「手動閉」, 閉まらない場合「手動開閉」実施, 「閉不能」確認, 報告 (原子炉水位に注意) ※出力降下条件 (AND) (1) SRV 閉不能 (Ⓡ ランプ点灯中) (2) 「逃し安全弁/安全弁 主蒸気隔離弁漏れ」警報継続
4. 出力降下	6. 出力降下条件を確認し, 出力降下指示 ※	△ 8. 原子炉出力「急速降下」実施, 報告 (1) PLR ポンプ (A, B) 速度「急速手動減」  <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">目標値 PLR ポンプ (A, B) 速度 30%又は, 運転領域下限</div> 9. S/P水温度及び格納容器圧力「上昇」確認, 報告  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">S/P水温度制限 通常運転時 32℃</div>

操 作 員 (B)	備 考
<p>2. 負荷制限器設定「手動変更」実施, タービンバイパス弁開度「50%開」確認, 報告 (1) 発電機出力</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">目標値 発電機出力 600MWe→500MWe</p> <p>3. ホットウェル・CST水位を確認, 復水移送ポンプ予備機「手動起動」実施, 報告 (1) CST水位 (2) ホットウェル水位</p> <p>4. ホットウェル水位「低下」確認, 下記にて「手動補給」実施, 報告 (1) CST水位最低許容値まで補給 復水器補給水調整弁 (LCV-52-5B) 「手動開」 復水器補給水調整弁バイパス弁 (MO-32-10) 「手動開」</p>	<p>RHR 1系列でS/P冷却を行う場合 ヘッドスプレイ配管のないA系を 優先すること また警報 「RHR系満水ライン流量大」 「RHR A/B吐出ヘッダ高/低」が 消灯していることを確認する (注) S/P冷却モード運転中LOCA信号が 入った場合, 各弁は自動でLPCI モードになる</p> <p>タービン振動, 復水器真空, 排気 室温度に注意 復水器上部スプレイ弁開確認する</p> <p>警報「復水貯蔵タンク水位低」 (LS-57-2 底より 3500 mm)</p>

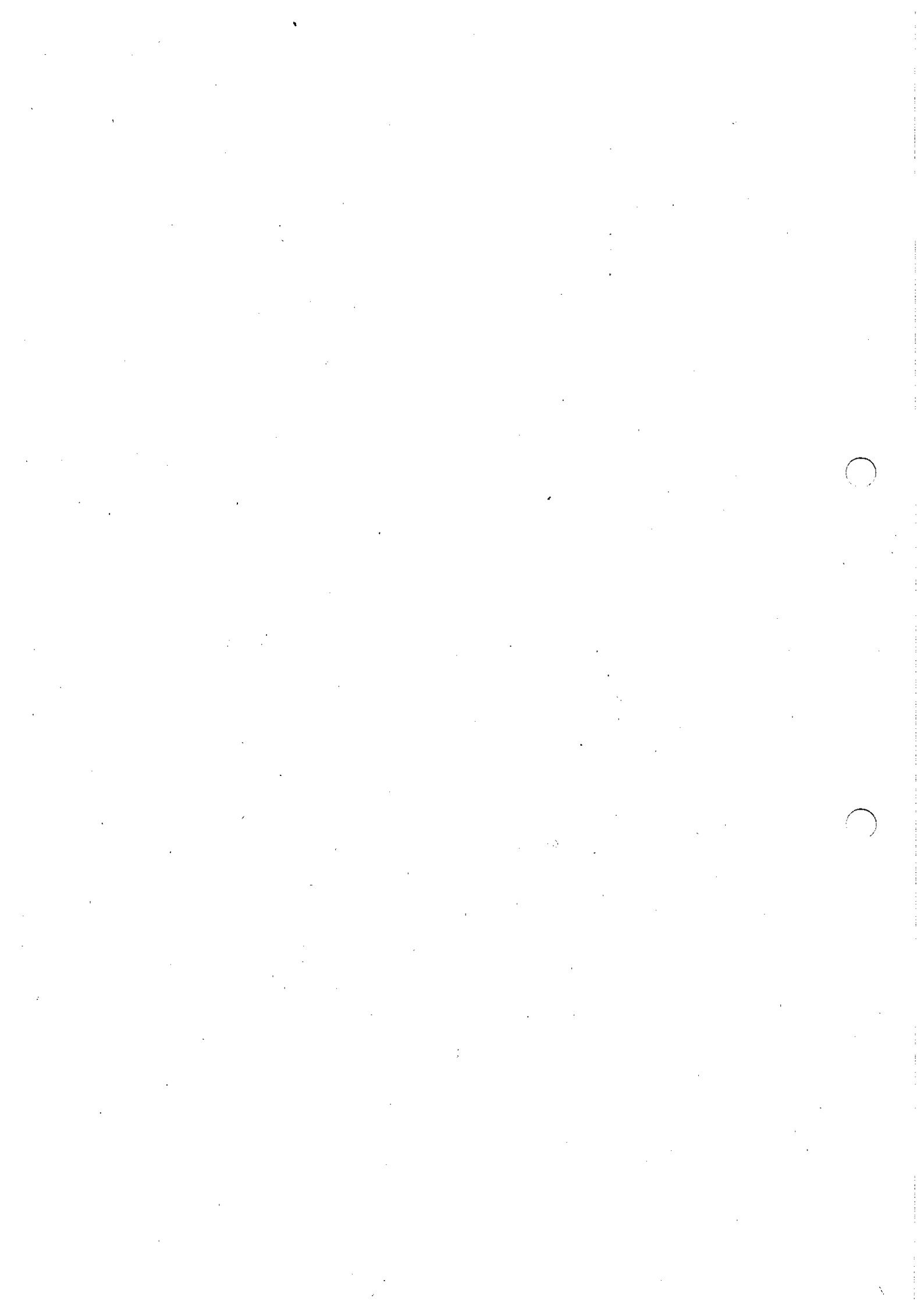
主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>5. 原子炉スクラム</p> <p>6. タービントリップ</p> <p>7. MSIV全閉</p> <p>8. 所内電源切替</p> <p>9. 原子炉未臨界</p>	<p>7. ユニット緊急停止条件を確認し、原子炉手動スクラム指示※</p> <p>8. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認</p> <p>9. 原子炉スクラムベージング放送</p> <p>10. 原子炉スクラム後の処置操作指示</p> <p>11. MSIV全閉指示</p> <p>12. 所内電源切替確認</p> <p>13. 原子炉未臨界確認</p>	<p>※ユニット緊急停止条件 (AND)</p> <p>(1) SRV 閉不能</p> <p>(2) ホットウェル水位低警報発生中で更に「下降中」 (復水移送ポンプ2台にて補給中であるにもかかわらず「下降中」)</p> <p>10. 原子炉「手動スクラム」実施, 報告</p> <p>(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」</p> <p>(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」</p> <p>(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」</p> <p>(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>11. 原子炉モードスイッチ「運転」から「停止」へ「手動切替」実施, 報告</p> <p>12. MSIV (内, 外)「手動閉」実施, 報告</p> <p>(1) 警報 「主蒸気隔離弁閉トリップ」 「内側主蒸気隔離弁ソレノイド無励磁」 「外側主蒸気隔離弁ソレノイド無励磁」</p> <p>(2) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>13. SRNMにより原子炉「未臨界」確認, 報告</p> <p>(1) SRNM 指示, レンジ「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>(2) SRNM 指示「減少」 「中間領域」→「中性子源領域」</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>5. 発電機出力「減少」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>6. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>7. 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>8. 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>9. 所内電源「切替」確認, 報告</p> <p>(1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「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>10. 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>11. 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>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>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
10. 原子炉減圧	14. 原子炉スクラムタービントリップ確認, 格納容器の状況確認指示  15. ホットウェル水位低下確認, RCIC起動指示	14. 下記パラメータを監視, 報告 (1) 格納容器圧力 (2) 圧力抑制室水位 (3) 圧力抑制室水温度  15. 下記機器「手動起動」実施, RCWのTCV温度設定「最低」を操作員補機に指示 (1) D/W HVH 3-16(A~E) (2) DHC 冷凍機  16. RCIC「手動起動」実施, 原子炉水位を維持, 給復水系流量「減少」を確認, 報告(ホットウェル水位低下防止)  17. 「圧力抑制室水位高/低」警報発生確認, 報告(+7cm, -3cm)  ※原子炉減圧開始条件 S/P水温度記録計 (A, B) 16ヶ所の内1ヶ所でも49℃を超えた場合 (開放中のSRVが閉じた場合も考慮)
	16. 原子炉減圧開始条件を確認し, SRVによる原子炉減圧指示※  17. 原子炉冷温停止指示	18. SRV「手動開」にて原子炉「減圧」実施, 報告 (1) SRV手動開順序 (F→C→B→G→H→E→A→D)  <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                         目標値 SRV排気管付近の水温が71℃に達するまでに炉圧を0.65MPaにする                     </div> 19. S/Pの温度が上昇するので引き続きRHR S/P冷却モードを運転し温度を監視, 報告  <以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1(B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項 及び, ユニット操作手順書 第8章「緊急停止」の項参照>



操 作 員 (B)	備 考
<p>12. ホットウェル水位「低下」確認, 報告</p> <p>13. ホットウェルの「水位低低」により給水, 復水系ポンプ全台「トリップを確認, 各ポンプの操作CS「引保持」実施, 報告</p> <p>14. ホットウェル水位が回復した場合, LPCP, 1台「手動起動」実施, 報告</p> <p>&lt;以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1(B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項 及び, ユニット操作手順書 第8章「緊急停止」の項参照&gt;</p>	<div data-bbox="1141 324 1460 481" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>格納容器圧力が上昇しても 格納容器内の状況が確認で きるまではSGTSの起動に よる減圧操作はしない</p> </div> <div data-bbox="1141 515 1460 593" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>S/P水位にかかわらず R/Wへの放出禁止</p> </div> <p>但しSRV 1弁開放しているため, 炉圧は低下している 炉圧が高い場合は, 温度低下率を 守れない (制限値 55℃/h)</p> <div data-bbox="1141 817 1460 1008" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>SRV 排気管 S/Pの水温 70℃付近の弁を 操作してはならない (開放したSRVが閉じた場 合も考慮する)</p> </div> <p>必要に応じS/Pスプレイを行う</p>



## 第8章 原子炉系事故



## 8-3 中性子束振動大

## 1. 事故概要

(1) 定常状態において負のボイド反応度フィードバック効果により、0.3~0.5Hzの周波数5~8%振幅の中性子束ノイズ下で運転されているが、ある運転条件(出力、流量、圧力、軸方向出力分布、燃焼度)が、偶然重なり合うことによる、炉心の熱水力的な原子炉動特性フィードバック機構の働き、ノイズの自然減衰特性が弱まることにより中性子束ノイズが増大する。原子炉が低炉心流量かつ高出力時(安定性ガイドライン逸脱)下記の項目を総合的に判断し中性子束振動大とする。

- a. 警報「APRM高」「LPRM高」発生
- b. 平均出力領域モニタ(APRM) 制御棒引抜監視装置(RBM)ノイズ幅増大
- c. LPRMノイズ幅増大
- d. SRNMペリオド2~3秒周期でハンチング

(微分ペリオドにて確認し、フィルタードペリオドも参考にする)

また、この項目では原子炉再循環系(PLR)ポンプ1台又は2台トリップのイベントは含まない。

PLRポンプトリップについては第6章6-1「原子炉再循環ポンプ1台トリップ」、6-2「原子炉再循環ポンプ2台トリップ」の項を参照のこと。

(2) 振動抑制操作として下記の方法がある。

- a. 出力上昇及び制御棒(CR)パターン調整等のCR引き抜き後に発生した場合には、CR引き抜きシーケンスと逆にCRの挿入操作を実施する。
- b. 出力降下等で炉心流量減少中に発生した場合には、炉心流量を徐々に増加する。
- △ c. 運転状況により、選択制御棒挿入機構(SRI)(A, B)系手動動作もしくはa, b項の操作を並行して行う。

(3) 中性子束振動異常増大を下記により判断しユニット緊急停止する。(OR)

- a. APRM指示が2~3秒周期で振動し、ノイズ幅がピーク・トゥ・ピークで20%以上。
- b. LPRM指示が2~3秒周期で振動し、ノイズ幅がピーク・トゥ・ピークで10%以上。

## 2. 操作のポイント

- (1) 炉心流量及びCR操作時は、中性子束指示を特に注意する。
- (2) CRパターンは最終的に対称とする。
- (3) APRM, LPRM指示が通常ノイズレベル以上に変化するため、通常ノイズレベルを把握する。
- (4) 少なくとも9ヶ所のLPRMを選択して、局所的な振動レベル増大を確認する。

LPRM監視指定制御棒9本とは、

10-11, 26-11, 38-11

10-23, 26-23, 38-23

10-39, 26-39, 38-39

### 3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

#### △(1) 警報

APRM 高		0.62W+55% (MAX108%)
LPRM 高		100%
RBM 高/機器動作不良		
ブロックレベル	低	0.62W+36%
	中間	0.62W+44%
	正位置	0.62W+52% (MAX105%)
SRNM ペリオド短		20 秒
SRNM A 系ペリオド短短/機器動作不良		11 秒
SRNM B 系ペリオド短短/機器動作不良		11 秒

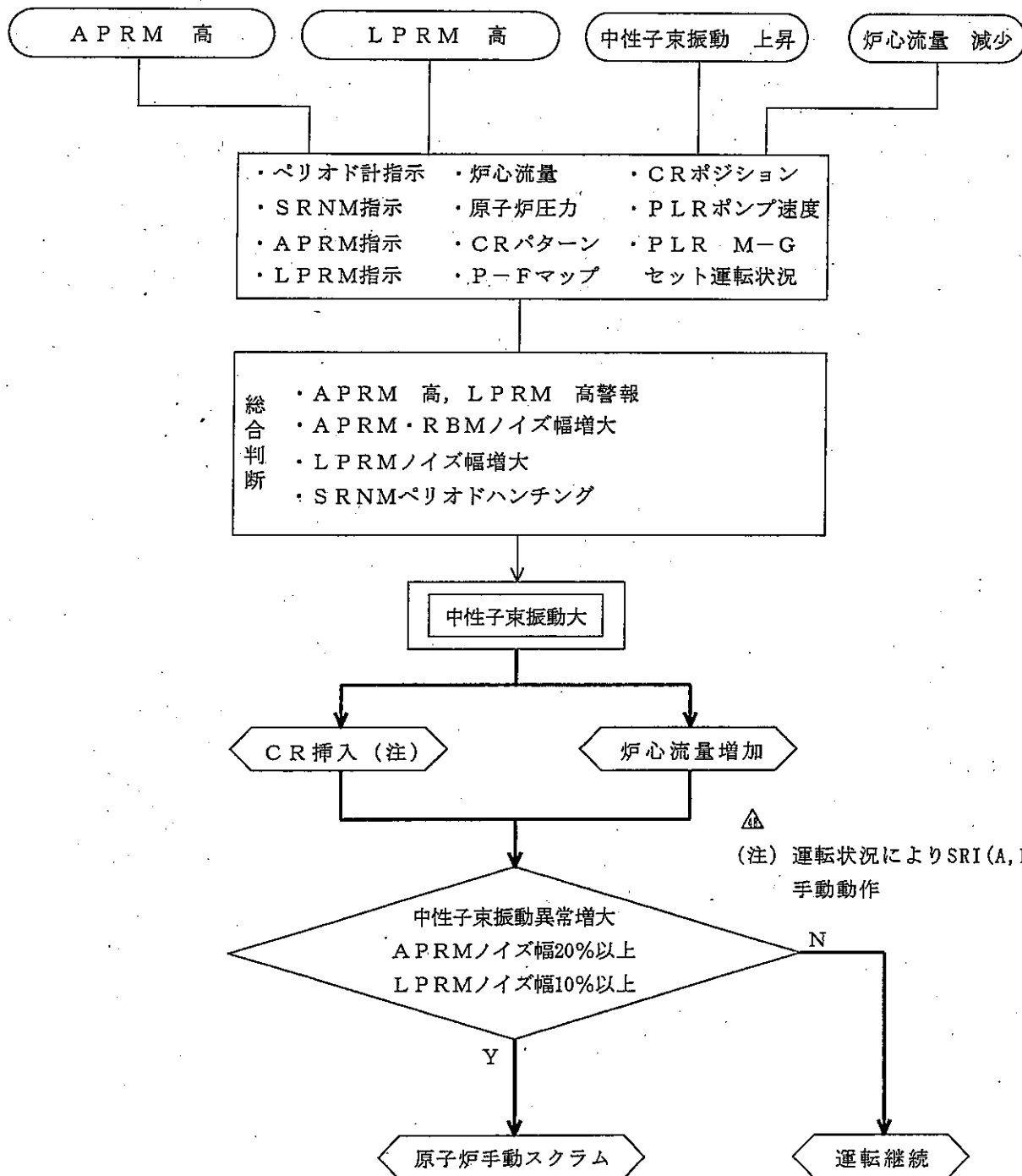
#### (2) インターロック

制御棒引抜阻止

#### (3) 関連規定

- a. 保安規定第 26 条 (原子炉熱出力及び炉心流量)

第8章 原子炉系事故  
 8-3 中性子束振動大  
 4. フローチャート



主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
1. 中性子束振動発生	1. 中性子束振動が発生したことを確認し,原因究明を指示	1. 中性子束振動発生を確認, 報告 △ 2. 原因を究明するため, 下記パラメータ等を確認, 報告 (1) 警報 「LPRM 高」(100%) 「APRM 高」(0.62W+55% MAX 108%) (2) APRM, RBM ノイズ幅 SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D) (3) LPRM ノイズ幅 LPRM 指示計 (4) SRNM ペリオド SRNM 微分ペリオド指示計 (9-5 NI-7-44A~H) SRNM フィルタードペリオド指示計 (9-5 NI-7-43A~H) (5) 制御棒位置及び運転制限領域内(第22章(22-18)参照) (6) 炉心差圧及び流量 炉心差圧ジェットポンプ総流量記録計 (9-5 dPR/FR-2-3-95) (7) 原子炉再循環制御系 3. 原子炉の運転状態を確認, 報告 (1) 原子炉水位 原子炉水位狭帯域 A~C 指示計 (9-5 LI-6-94A~C) 原子炉水位広帯域 A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B) (2) 原子炉圧力 原子炉圧力/タービン蒸気流量記録計 (9-5 FR/PR-6-98) 原子炉圧力 A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B) (3) 主蒸気流量 主蒸気流量 A~D 指示計 (9-5 FI-6-88A~D) 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) (4) 給水流量 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) 給水流量 A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B)

操 作 員 (B)	備 考														
<p>1. タービン・発電機の運転状態を確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力            発電機電力指示計 (9-7 EI-3)            発電機電力記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(2) 加減弁開度            主タービン加減弁開度指示計 (9-7 POI-30-15)            主タービン偏心・回転速度・加減弁開度/バイパス弁開度記録計 (9-7 M-30-20-R1)            EHCテストパネル開度指示計 (CV開度1~4)</p> <p>(3) 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>(4) 復水器真空            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>(5) 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>異常増大の判断基準</p> <p>(1) 運転領域            PLR ポンプ速度が最低ポンプ速度付近でありかつ APRM 出力が 40%以上</p> <p>(2) 特徴            (a) SRNM ペリオド計が全チャンネル-100 秒から+100 秒の範囲を超えて 2~3 秒周期でハンチング始める            (b) APRM ノイズ幅が通常のノイズ幅より 2%以上増加する</p> <p>通常時の APRM, LPRM のノイズレベルは以下の通りである</p> <p>(APRM)</p> <p>PLR ポンプ 2 台運転時 (PEAK TO PEAK)</p> <table border="1" data-bbox="1129 1196 1485 1274"> <tr> <td>出力 (%)</td> <td>50</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>ノイズレベル (%)</td> <td>3</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>PLR ポンプ 1 台運転時 (PEAK TO PEAK)</p> <table border="1" data-bbox="1129 1352 1433 1431"> <tr> <td>出力 (%)</td> <td>~60</td> </tr> <tr> <td>ノイズレベル (%)</td> <td>8</td> </tr> </table> <p>(LPRM)</p> <p>PLR ポンプ 2 台運転時 (PEAK TO PEAK)</p> <table border="1" data-bbox="1129 1547 1433 1626"> <tr> <td>出力 (%)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>ノイズレベル (%)</td> <td>5</td> </tr> </table>	出力 (%)	50	100	ノイズレベル (%)	3	5	出力 (%)	~60	ノイズレベル (%)	8	出力 (%)	100	ノイズレベル (%)	5
出力 (%)	50	100													
ノイズレベル (%)	3	5													
出力 (%)	~60														
ノイズレベル (%)	8														
出力 (%)	100														
ノイズレベル (%)	5														

2010年 3月18日(107)

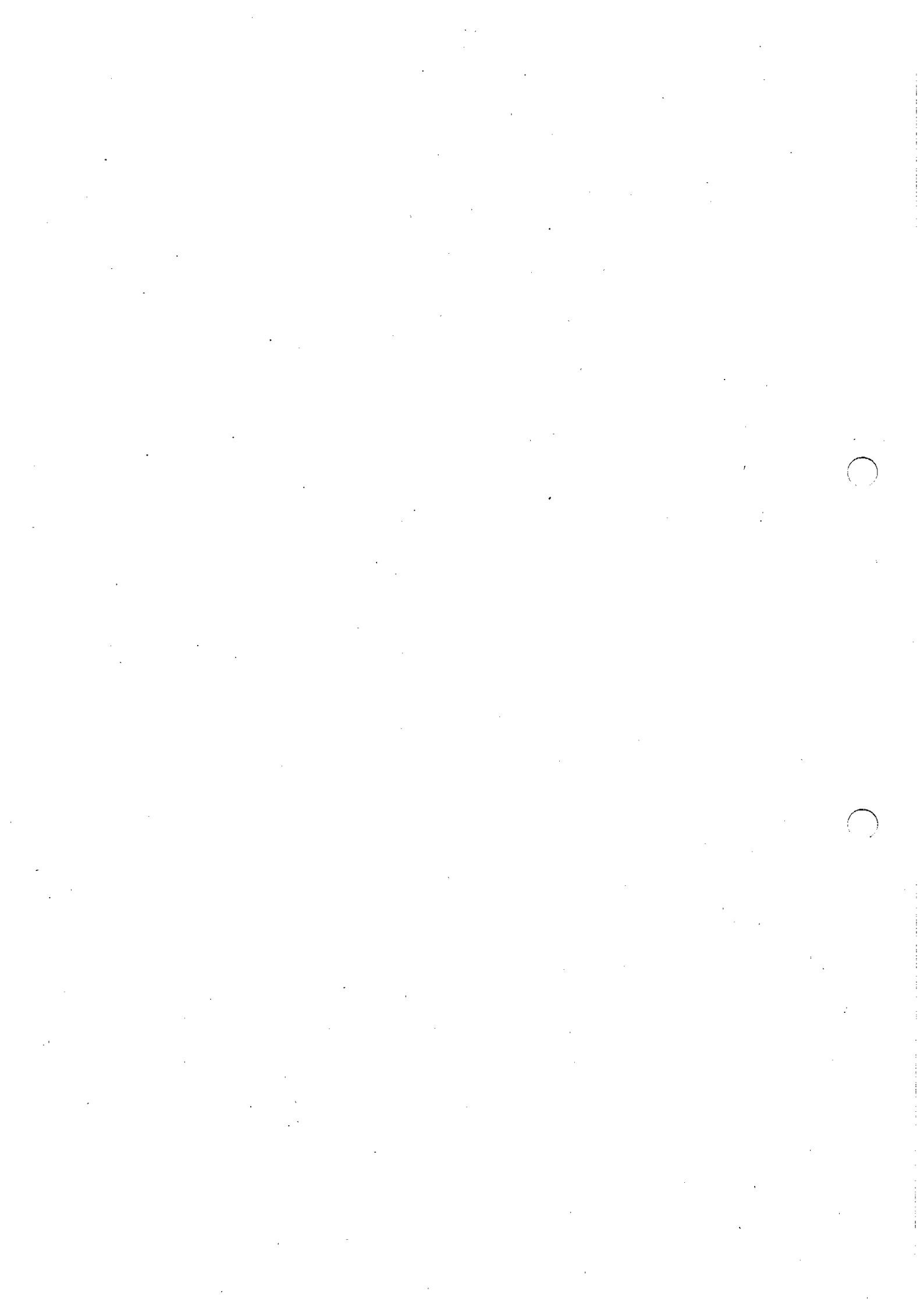
主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>2. 中性子束振動大</p> <p>3. 中性子束振動減衰</p>	<p>2. 中性子束振動大特定条件を確認し状況を燃料グループに連絡※</p> <p>3. 中性子束振動抑制指示</p>	<p>△</p> <p>4. 中性子束振動大の原因が不安定領域出力であることを、下記により総合的に判断し確認、報告          ※中性子束振動大特定条件          (1) 警報              「LPRM 高」 (100%)              「APRM 高」 (0.62W+55% MAX 108%)          (2) APRM, RBM ノイズ幅 「増大」          (3) LPRM ノイズ幅 「増大」          (4) SRNM ペリオド              「-100~+100 秒の範囲を超えて2~3 秒周期でハンチング」              (微分ペリオドにて確認し、フィルタードペリオドも参考にする)</p> <p>△</p> <p>5. 運転状況により、下記の振動抑制操作を実施、報告          (1) 出力上昇及びCR パターン調整等のCR 引き抜き後に発生した場合CR 引き抜きシーケンスと逆にCR を「手動挿入」          (2) 出力降下等で炉心流量減少中に発生した場合              炉心流量「徐々に増加」          (3) 運転状況によりSRI(A, B)系「手動動作」もしくはCR「手動挿入」、炉心流量「徐々に増加」操作を並行操作</p> <p>6. 中性子束振動の減衰状態を確認、報告</p> <p>[その後の操作については燃料グループと検討する]</p>



操 作 員 (B)	備 考
<p>2. タービン・発電機の運転状態を監視, 報告</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 発電機出力</li> <li>(2) 加減弁開度</li> <li>(3) タービン振動</li> <li>(4) 復水器真空</li> <li>(5) ホットウェル水位</li> </ul>	

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
4. 中性子束振動異常増大		7. 中性子束振動異常増大確認, 報告 ※原子炉スクラム特定条件 (OR) (1) APRM 指示が 2~3 秒周期で振動 APRM ノイズ幅 20%以上 (PEAK TO PEAK) (2) LPRM 指示が 2~3 秒周期で振動 LPRM ノイズ幅 10%以上 (PEAK TO PEAK) (指定された 9ヶ所の制御棒を選択し炉心内 LPRM 監視)
5. 原子炉スクラム	4. 原子炉スクラム特定条件を確認し原子炉スクラム指示 ※	8. 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」
6. タービントリップ	5. 原子炉スクラム  6. 原子炉スクラムページンク放送  7. 事故状況を給電に連絡すると共に関係箇所に連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生の電気工作物 (3) 事故概要	(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)
7. 所内電源切替	8. タービン発電機トリップ及び所内電源切替確認  9. MSIV全開確認	9. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ 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>3. 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>4. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>5. 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>6. 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>7. 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> <p>8. 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>9. 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>&lt;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&gt;</p>	<p>(LPRM 監視指定制御棒 9本)                      10-11, 26-11, 38-11                      10-23, 26-23, 38-23                      10-39, 26-39, 38-39</p> <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8章 原子炉系事故

### 8-4 燃料貯蔵プール水位異常低下

#### 1. 事故概要

燃料貯蔵プールより漏洩が発生し漏洩量がスキマーサージタンクへの補給量以上になるとスキマーサージタンク水位低低又は吸込圧力低により燃料プール冷却材浄化系 (FPC) ポンプはトリップする。

燃料貯蔵プール水位がオーバーフロー水位以下に低下した場合、速やかに燃料貯蔵プール内での照射された燃料に係わる作業を中止する。ただし、移動中の燃料は所定の位置に移動する。

FPCポンプトリップ後、燃料貯蔵プールの水位低下が更に継続した場合、FPC系統に異常がないことを確認しスキマーサージタンクへの補給を行うとともに必要に応じ残留熱除去系 (RHR) - FPC連絡ラインからの補給水系 (MUW) 系水又は圧力抑制プール (S/P) 水の補給を行い水位の回復操作を行う。

燃料貯蔵プールの漏洩はライナードレンの場合、原子炉建屋 (R/B) 床ドレンサンプBへの流入状況、プールゲートの場合ドレン流量計により漏洩の確認を行う。

#### 2. 操作のポイント

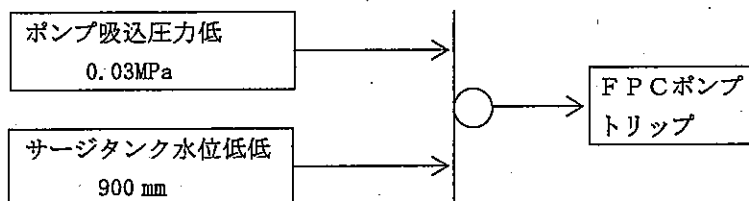
- (1) 燃料貯蔵プール水位の低下が確認された場合、放射線モニタ (エリア, プロセス, ダスト) を確認すると共に、直ちに5FLより入域者を退避させ建屋内の入域を制限する。
- (2) プロセスモニタの上昇を確認すると共に、非常用ガス処理系 (SGTS) の自動起動及びR/B通常換気系の隔離を確認する。
- (3) 燃料貯蔵プールの水位は、ITV等で監視。また、プール水の温度についても監視する。
- (4) RHR-FPC系の連絡配管については、メガネフランジが通水可能状態になっていることを確認する。
- (5) RHR系からの補給については、MUW系を優先し、必要に応じS/Pより補給を行う。

#### 3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

##### (1) 警報

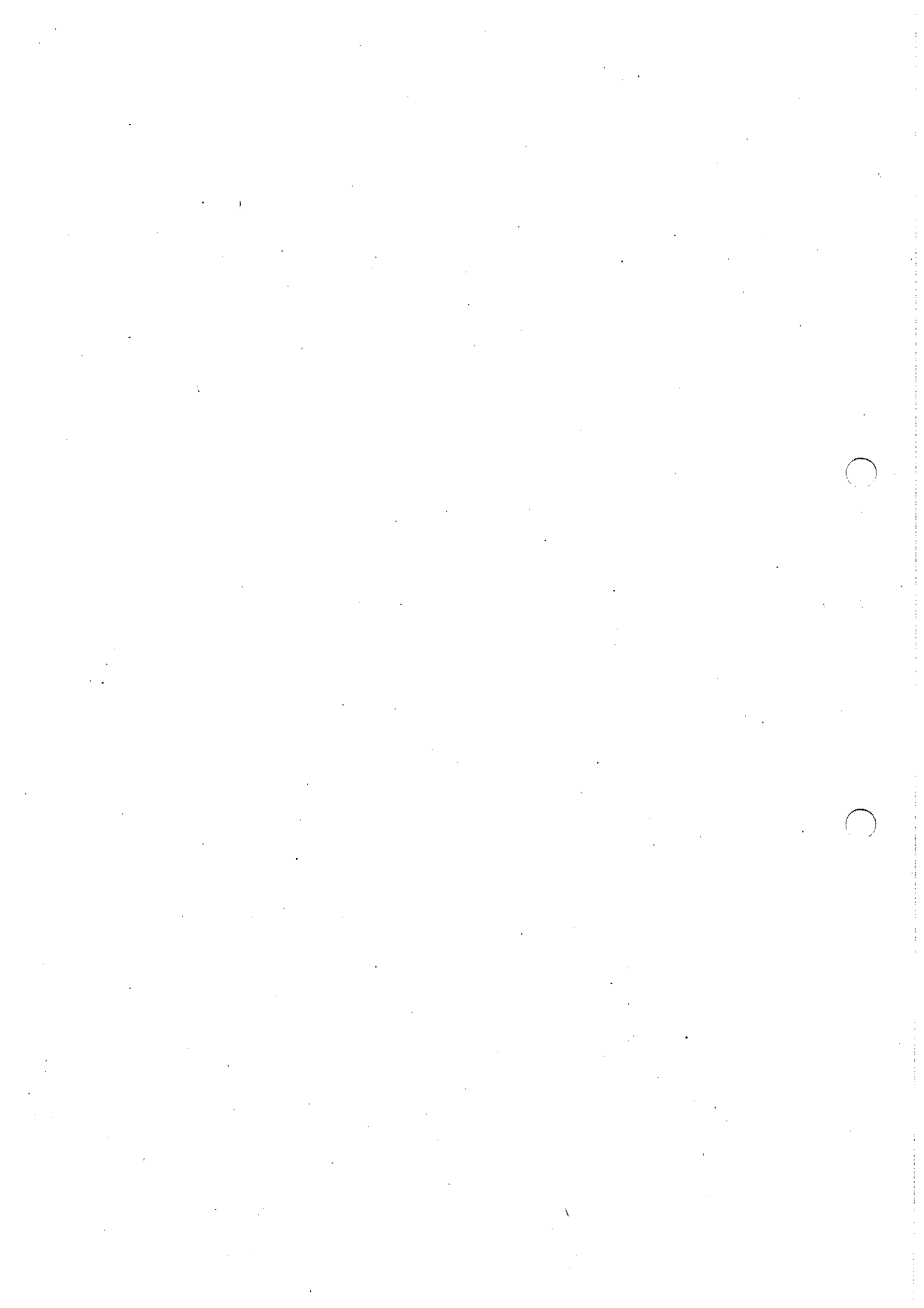
a. 燃料貯蔵プール水位高/低	NWL+25 mm/NWL-185 mm
b. 原子炉ウェル, 燃料プールゲート部漏洩大	17.92/min
c. FPC スキマーサージタンク水位低 (PNL25-15)	1765 mm
FPC スキマーサージタンク水位低 (PNL9-4)	1300 mm
d. FPC ポンプ A(B) 吐出圧力低	0.689MPa
e. FPC/D A(B) 流量低	30t/h

##### (2) インターロック



##### (3) 関連規定

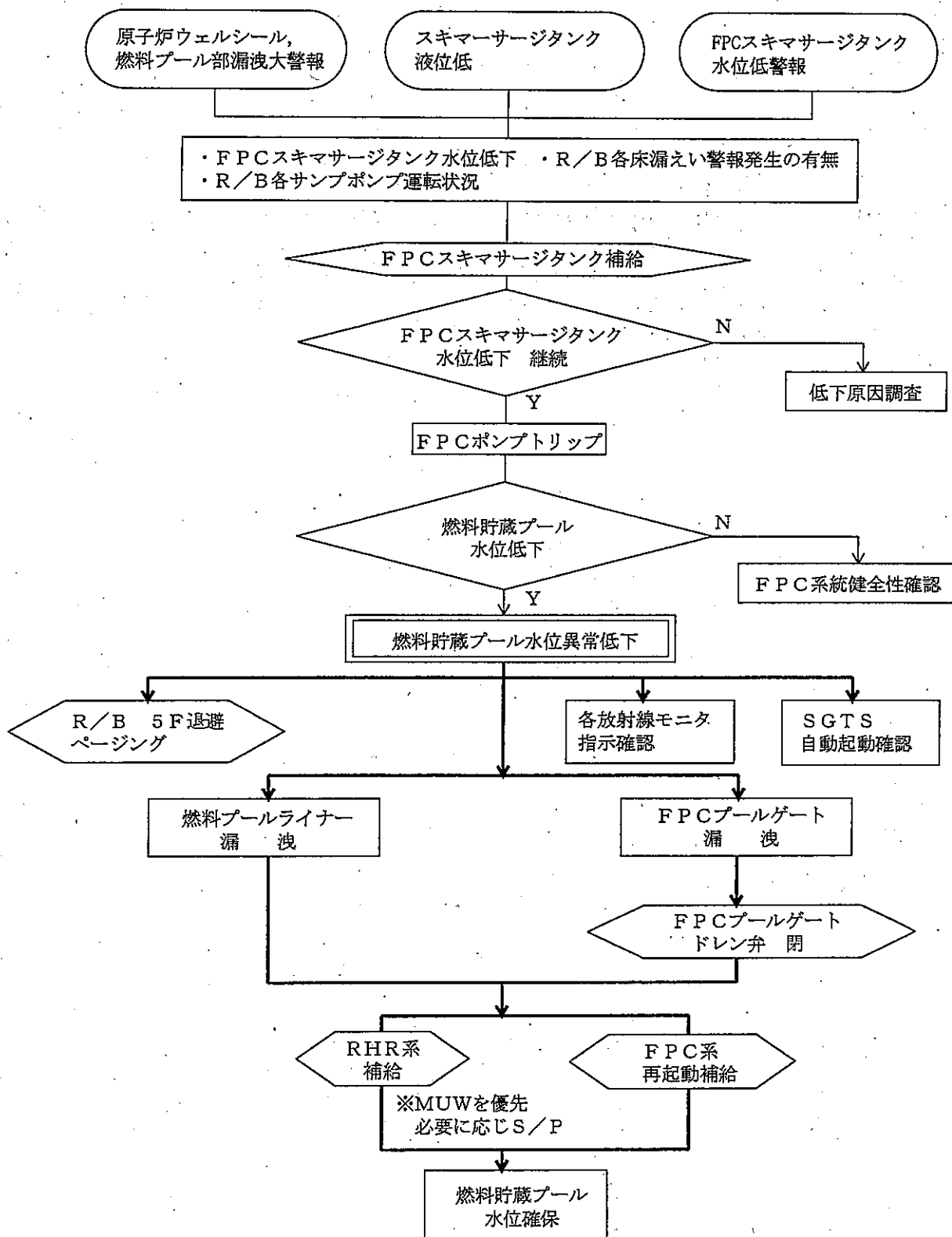
- a. 保安規定第55条 (使用済燃料プール及び使用済燃料共用プールの水位及び水温)



第8章 原子炉系事故

8-4 燃料貯蔵プール水位異常低下

4. フローチャート



主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. 燃料プール水漏洩発生</p> <p>2. FPCポンプトリップ</p>	<p>1. 警報発生の原因調査指示</p> <p>2. FPCスキマージタンクの補給指示</p> <p>3. 状況及び原因調査指示</p> <p>4. R/Wへ警報確認を指示</p> <p>5. 燃料プール水位及び放射線モニタ監視指示</p>	<p>1. 下記警報発生確認, 報告</p> <p>(1) 警報「FPCスキマージタンク水位低」(PNL9-4)</p> <p>(2) 警報「スキマージタンク液位低」(PNL25-15)</p> <p>(3) 警報「原子炉ウェルシール漏洩大」(PNL25-15)</p> <p>2. FPCスキマージタンク水位が低下していることを確認, 報告</p> <p>(1) FPCスキマージタンク水位計(PNL9-34, LI-19-81)</p> <p>3. FPCスキマージタンクの補給開始, 報告</p> <p>(1) 補給弁「MO-19-901」開 (PNL9-34)</p> <p>4. FPCスキマージタンクの水位が低下継続していることを確認, 報告</p> <p>5. 状況及び原因調査を操作員補機に確認指示</p> <p>6. FPCスキマージタンク水位低下継続中に下記の警報が発生したことを確認, 報告</p> <p>(1) 警報「廃棄物処理系故障」(PNL9-4)</p> <p>※ F/D警報の確認</p> <p>7. R/W制御盤でFPC系等の警報を確認するよう操作員補機に指示</p> <p>8. FPCポンプがトリップしたことを確認, 報告</p> <p>9. 警報「燃料プール水位低」が発生したことを確認, 報告</p> <p>(1) 警報「燃料プール水位低」(PNL9-4)</p> <p>10. 燃料プール水位及び放射線モニタの確認, 報告</p> <p>(1) ITVによる確認</p> <p>11. SGTS C(D)が自動起動した場合, R/B通常換気系(A, B)隔離, SGTSの健全性を確認, 報告</p>



操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 復水移送ポンプを2台運転開始確認, 報告 (1) 吐出圧力計監視 (PNL9-6, PI-57-5)</p> <p>2. プロセス放射線モニタ指示を確認, 報告 (1) 主排気筒モニタ記録計 (PNL9-2, 17-651) (2) 原子炉建屋換気系モニタ記録計 (PNL9-2, 17-451) (3) エリアモニタ記録計 (PNL9-2, 18-055 1/2) (4) ダストモニタ</p>	

2010年 3月18日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
3. 燃料プール水位確保	6. 燃料プール水位低下継続の場合退避指示ページング放送及びチェックポイントへ入域制限依頼  7. FPC系統の状況調査指示  8. その他原因調査指示 (1) ライナードレンの場合  (2) プールゲートの場合  9. 燃料プール水位の監視指示  10. 燃料プール水位の確保を指示 (1) FPC系統復旧	12. 燃料プール水位がオーバーフローレベルより低下していることを報告  13. FPC系統の状況調査を操作員補機に指示 (1) RW 建屋内も含む  14. FPC系統に異常がないことを確認, 報告  15. その他に発生した原因調査を操作員補機に指示する。  16. 燃料プールライナードレンより漏洩水の確認, 報告を操作員補機に指示  17. 燃料プールライナードレンより漏洩水が発生していることを確認, 報告 (1) R/B 床ドレンサンプB水位を確認 (2) R/B 床ドレンサンプB ポンプ運転状況  18. 燃料プールゲート部の漏洩確認を操作員補機に指示  19. 燃料プールゲート部の漏洩状況を確認, 報告 (1) プールゲートドレン流量計 (FIS-19-64) (2) 警報「原子炉ウエル, 燃料プールゲート部漏洩大」(PNL25-15)  20. プールゲートドレンラインの隔離を操作員補機に指示 (1) プールゲートドレン弁(V-19-32)「閉」  21. プールゲートドレンラインの隔離したことを確認, 報告  22. 燃料プール水位の確認, 報告 (1) ITV 等で監視  23. FPC系統の復旧を操作員補機に指示する (1) FPC スキーマサージタンク水位確認 (2) FPC F/D の状況確認  ※FPCスキーマサージタンクの水位を監視しながら流量をとり, トリップしないよう注意する。

操 作 員 (B)	備 考
	ライナードレンは直接R/B床ドレンサンプルBへ流入



操 作 員 (B)	備 考
	FPC スキマーサージタンクの水位 に注意する

