

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

Q

Q

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。

「R/B CLG WTR SURGE TANK LEVEL LO」の警報または「R/B CLG WTR PUMPS DISCH HEADER PRESS LO」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、原子炉再循環系(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℃以上または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。

漏洩個所が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℃以上になった場合は、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SJAE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。

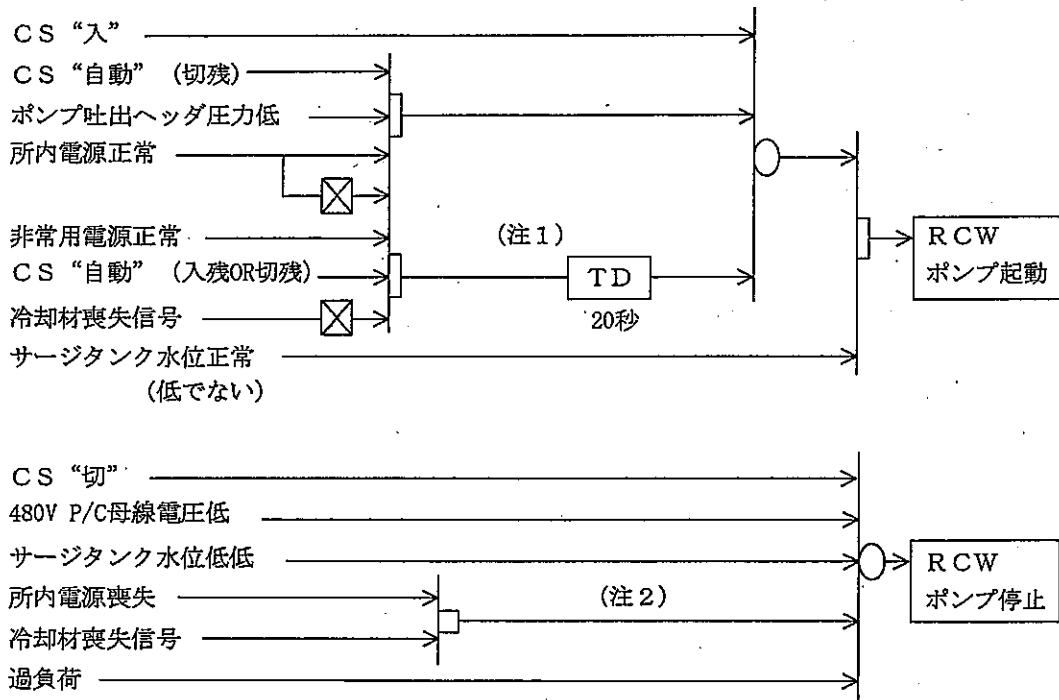
3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) 警報

- a. R/B CLG WTR PUMPS DISCH HEADER PRESS LO 0.50MPa
- b. R/B CLG WTR SURGE TANK LEVEL LO 500mm
- c. PUMP A/B MOTOR HI TEMP シールキャビティ-71°C/巻線120°C/軸受93°C/冷却水43°C
- d. CUW PUMP MTR WNDG HI TEMP 220°C
- e. PLR-INV A(B) COOLING SYSTEM HEAVY FAILURE (冷却装置冷却水温度高高) 54°C
- f. DRYWELL HUMIDITY CONTROL SYS FAILURE -
- g. DRYWELL HVH 2-16 OUTLET AIR HI TEMP 66°C
- h. DRYWELL HVH 2-16 COOL WTR HI TEMP 50°C

(2) インターロック

a. RCWポンプインターロック

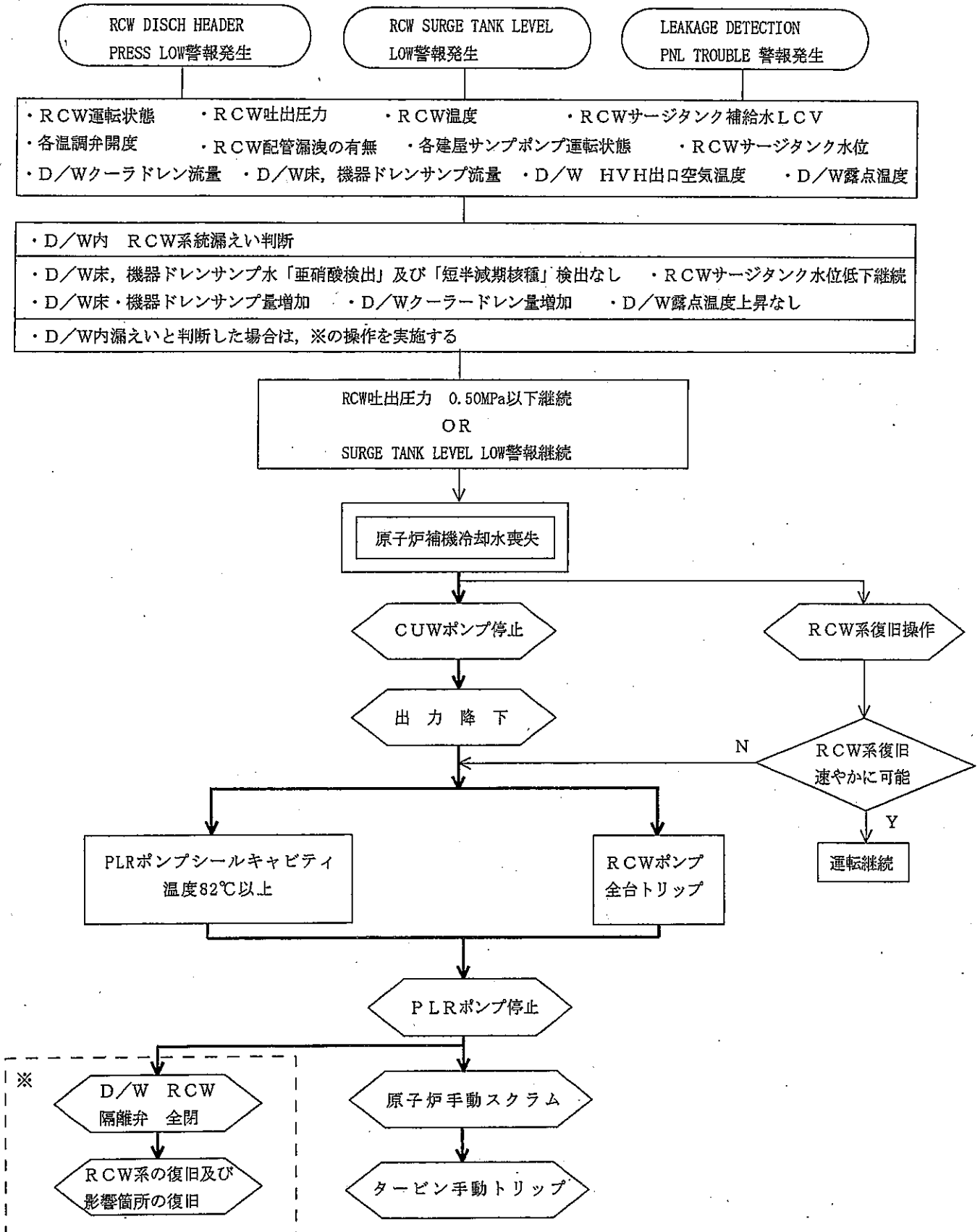


- 注1. RCWポンプA, Bが選択起動する。
- 2. この信号は3秒経過後, 自動リセットされる。

(3) 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



2010年 3月10日 (107)

第8章 原子炉系事故

8-1 原子炉補機冷却水喪失

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 状況確認	1. RCW・D/W関連パラメータ確認指示	1. RCW使用機器およびD/W関連パラメータを確認, 報告 (1) CUW 非再生熱交出口炉水温度 CLEANUP TEMPS 指示計 (9-4 TI-12-137 #3) (2) PLR ポンプ(A, B)各部軸受温度 RECIRC A & B MOTOR TEMPS 記録計 (9-21 TRS-2-2-31) (3) PLR-INV(A, B)冷却装置冷却水温度 PLR-INV 冷却装置冷却水記録計 (9-21 TR-2-184-25) (4) CUW ポンプ(A, B)モータ巻線温度 CUW PUMP MTR WINDG TEMP 記録計 (9-19 TR-12-211) (5) 格納容器各部温度 DRYWELL ATMOS TEMPERATURE 記録計 (9-25 TRS-16-115) (6) 格納容器クーラードレン流量 DRYWELL COOLER DRAIN FLOW 指示計 (9-4 FI-16-141) DRYWELL COOLER DRAIN FLOW 記録計 (9-4 CRS-12-132) (7) 格納容器床, 機器ドレンサンプ流量 DRYWELL SUMP FLOW 記録計 (9-4 FR-20-528) (8) 格納容器空気冷却水出口温度 COOL WTR PUMP BRG TEMPERATURE 記録計 (9-6 TR-54-1) (9) 格納容器露点温度 DRYWELL ATMOS PHERE DEW POINT TEMP 記録計 (9-25 MR-HV-2-3) (10) 床漏洩警報発生の有無

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 下記警報発生確認, 報告 「R/B CLG WTR PUMPS DISCH HEADER PRESS LO」 (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 RCW ポンプ吐出ヘッダ圧力指示計 (9-6 PI-54-7)</p> <p>(2) RCW 熱交出口温度 T/B, R/B 用冷却水及び海水ポンプ軸受温度 (9-20 TRS-54-1)</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 (9-76 LR-54-101)</p>	<p>「CLEAN UP FILTER INLET HI TEMP」 (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 (2)FPC ポンプ (3)PLR ポンプ (4)PLR-INV 冷却装置熱交換器 (5)CRD ポンプオイルクーラ (6)OG 復水器 (7)CUW 非再生熱交換器 (8)CUW ポンプ用モータ (9)D/W 空調系 (10)D/W 機器ドレンサンプ (11)R/B 機器ドレンサンプ (12)R/B 弁漏洩系 (13)T/B 弁漏洩系 (14)DHC 冷凍機</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>2. D/W内RCW系漏えい判断</p> <p>3. RCW喪失</p>	<p>2. 現場点検指示</p> <p>3. 事故状況確認</p> <p>4. CUWポンプ停止指示</p>	<p>2. 格納容器床, 機器ドレンサンプル水分析依頼指示</p> <p>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, 機器ドレンサンプル水「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, 機器ドレンサンプル量増加 (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</p> <p>4. 下記警報のいずれかが継続発生にて「RCW喪失」と判断, 報告 (1) 「R/B CLG WTR PUMPS DISCH HEADER PRESS LO」警報 (2) 「R/B CLG WTR SURGE TANK LEVEL LO」警報</p> <p>5. CUWポンプ(A, B)「手動停止」実施, 報告</p> <p>6. RCW使用機器パラメータを確認, 報告</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>4. 現場点検を操作員補機に指示, 状況を確認, 報告</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) RCW ポンプ(A~C)運転状況 (2) RCW 冷却水配管漏洩の有無 (3) 建屋内サンプポンプ運転状況 (4) CRD ポンプ A(B) 軸受温度 <p>5. 「R/B CLG WTR SURGE TANK LEVEL LO」警報発生確認, 報告</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) サージタンク補給水弁(LCV-54-4)開閉状態 (2) 純水移送ポンプ A(B) 「手動起動」, 出口ヘッダ圧力確認 DEMI W TRANS P DISCH PRES 指示計 (9-6 PI-54-7) <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> <ul style="list-style-type: none"> (1) 「R/B CLG WTR PUMPS DISCH HEADER PRESS LO」警報継続 (2) 「R/B CLG WTR SURGE TANK LEVEL LO」警報継続 	<p>RCWサージタンク</p> <ul style="list-style-type: none"> — 1100 mm 水位高高警報 — 1000 mm LCV閉 — 600 mm LCV開 — 500 mm 水位低低警報 — 150 mm ポンプトリップ — 0 mm レベル検出点

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>4. 出力降下</p>	<p>5. 給電及び関係箇所 所に連絡</p> <p>6. 原子炉出力降下 条件を確認し、原子 炉出力降下指示※</p> <p>7. ユニット運転状 態確認指示</p>	<p>7. 原子炉出力「降下」実施、報告 (1) PLR ポンプ(A,B)速度「手動減」</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>目標値 PLR ポンプ(A,B)速度 30%又は、運転領域下限</p> </div> <p>(2) 制御棒「手動挿入」</p> <p>8. 原子炉の運転状態を確認、報告</p> <p>(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)</p> <p>(2) 原子炉水位 REAC WTR LEVEL A~C 指示計 (9-5 LI-6-94A~C) REACTOR WTR LEVEL A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B)</p> <p>(3) 原子炉圧力 REACTOR PRESS A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B) REAC PRESS TURB STM FLOW 記録計 (9-5 FR/PR-6-98)</p> <p>(4) 主蒸気流量 STEM FLOW A~D 指示計 (9-5 FI-6-88A~D) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96)</p> <p>(5) 給水流量 FD WTR FLOW A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96)</p>
<p>5. PLR ポンプ停 止</p>	<p>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PL Rポンプ停止指示 ※</p>	<p>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)</p> <p>(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」</p> <p>10. PLRポンプ (A, B) 「手動停止」実施、下記項目を監視、報告</p> <p>(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</p>

操 作 員 (B)	備 考
<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, 記録計を監視, 報告</p> <p>(1) 発電機出力「減少」確認, 報告</p> <p style="padding-left: 20px;">GENERATOR POWER 指示計 (9-7 B1-3)</p> <p style="padding-left: 20px;">GENERATOR WATT 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</p> <p style="padding-left: 20px;">振動記録計 (9-75 S/VBR-30-20-3~8)</p> <p>(2) 復水器真空</p> <p style="padding-left: 20px;">COND 2B VACUUM NARROW RANGE 指示計 (9-7 PI-51-8B)</p> <p style="padding-left: 20px;">COND 2B VACUUM WIDE RANGE 指示計 (9-7 PI-51-9B)</p> <p>(3) ホットウェル水位</p> <p style="padding-left: 20px;">COND HOTWELL LEVEL 記録計 (9-6 LR-52-5)</p> <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」を操作員補機に指示</p> <p>11. RCWポンプ全台「トリップ」確認, 報告</p>	<p>パワーフロー (P-F) マップ参照</p> <p>別紙-1参照</p> <p>PLR「再循環ポンプA(B)シール冷却水流量低」</p> <p style="padding-left: 20px;">警報設定値 1510/min</p> <p>PLR「再循環ポンプモータA(B)温度高」</p> <p style="padding-left: 20px;">(シールキャビティ温度高)</p> <p style="padding-left: 20px;">警報設定値 71℃</p> <p>PLRポンプシールカートリッジのゴム製部品 (Oリング)</p> <p style="padding-left: 20px;">耐熱温度 約120℃</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <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>

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>6. 原子炉スクラム</p> <p>7. タービントリップ</p>	<p>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※</p> <p>10. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認</p> <p>11. 原子炉スクラムページング放送</p> <p>12. MSIV全開確認</p>	<p>11. 原子炉「手動スクラム」実施, 報告</p> <p>(1) 警報 「SYSTEM A MANUAL SCRAM TRIP」 「SYSTEM B MANUAL SCRAM TRIP」</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>12. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ⊗ ランプ「点灯」</p>
<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 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生時の電気工作物 (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 (1) RCW 格納容器入口弁 (V-35-801) (2) RCW 格納容器出口弁 (MO-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><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>12. 発電機出力「減少」確認, 報告 (1) 発電機出力 GENERATOR POWER 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 「MASTER TRIP OIL PRESS LO」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G1 OPERATED」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G2 OPERATED」 (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-2]「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>16. 所内電源「切替」確認, 報告 (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「投入」 [2A-3B, 2B-2] (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [2A-1B, 2B-1]</p> <p>17. 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>18. 発電機断路器 [LS-2]「手動開放」実施, 報告 (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>	<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>

Q

Q

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じるため、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、MSIVやMSドレンを全閉し、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、H/W水位は補給しても低下を続けるため、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) D/W圧力に注意し、必要に応じS/Pスプレーを行う。

3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

(1) 警報

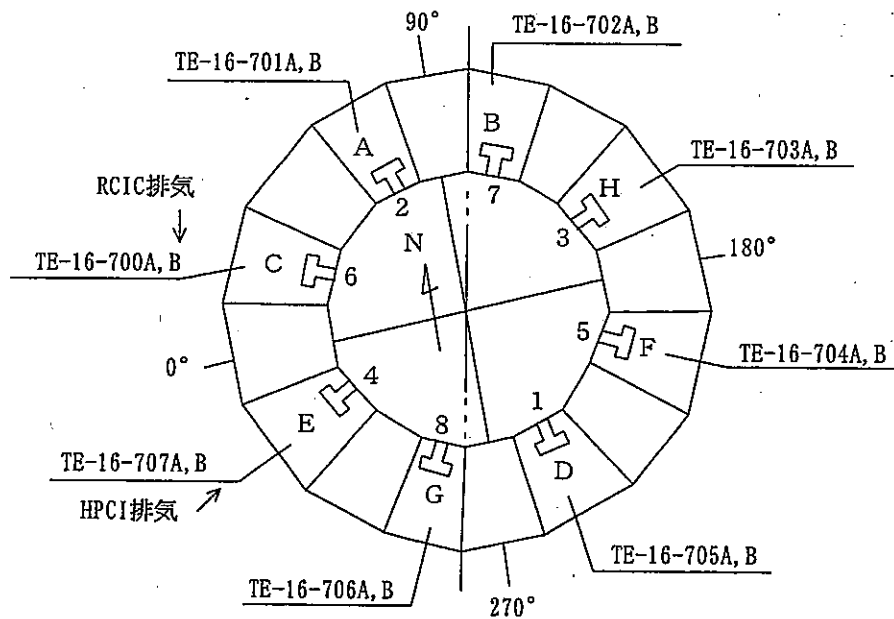
SAFETY/BLOWDOWN VALVE LEAKING 150℃

(2) SRV動作設定値・容量

主蒸気管	弁番号	ADSの有無※	設定圧力		復帰値 (MPa)	逃し弁 設定圧力における吹出し容量 (t/h)
			逃し弁機能 (MPa)	安全弁機能 (MPa)		
A	2-71A	◎	7.51MPa	7.71MPa	7.26MPa	366
	2-71B	○	7.58MPa	7.78MPa	7.33MPa	369.4
B	2-71C	○	7.58MPa	7.78MPa	7.20MPa	369.4
	2-71D	—	7.51MPa	7.71MPa	7.26MPa	366
C	2-71E	◎	7.51MPa	7.64MPa	7.20MPa	366
	2-71F	—	7.44MPa	7.64MPa	7.33MPa	362.7
D	2-71G	○	7.58MPa	7.71MPa	7.26MPa	369.4
	2-71H	○	7.58MPa	7.78MPa	7.33MPa	369.4
A	2-70A	—		8.55	8.05	412
B	2-70B	—		8.55	8.05	412
C	2-70C	—		8.55	8.05	412

※○は ADS 機能, ◎は ADS 及び AM 用 ADS 機能を有するもの。

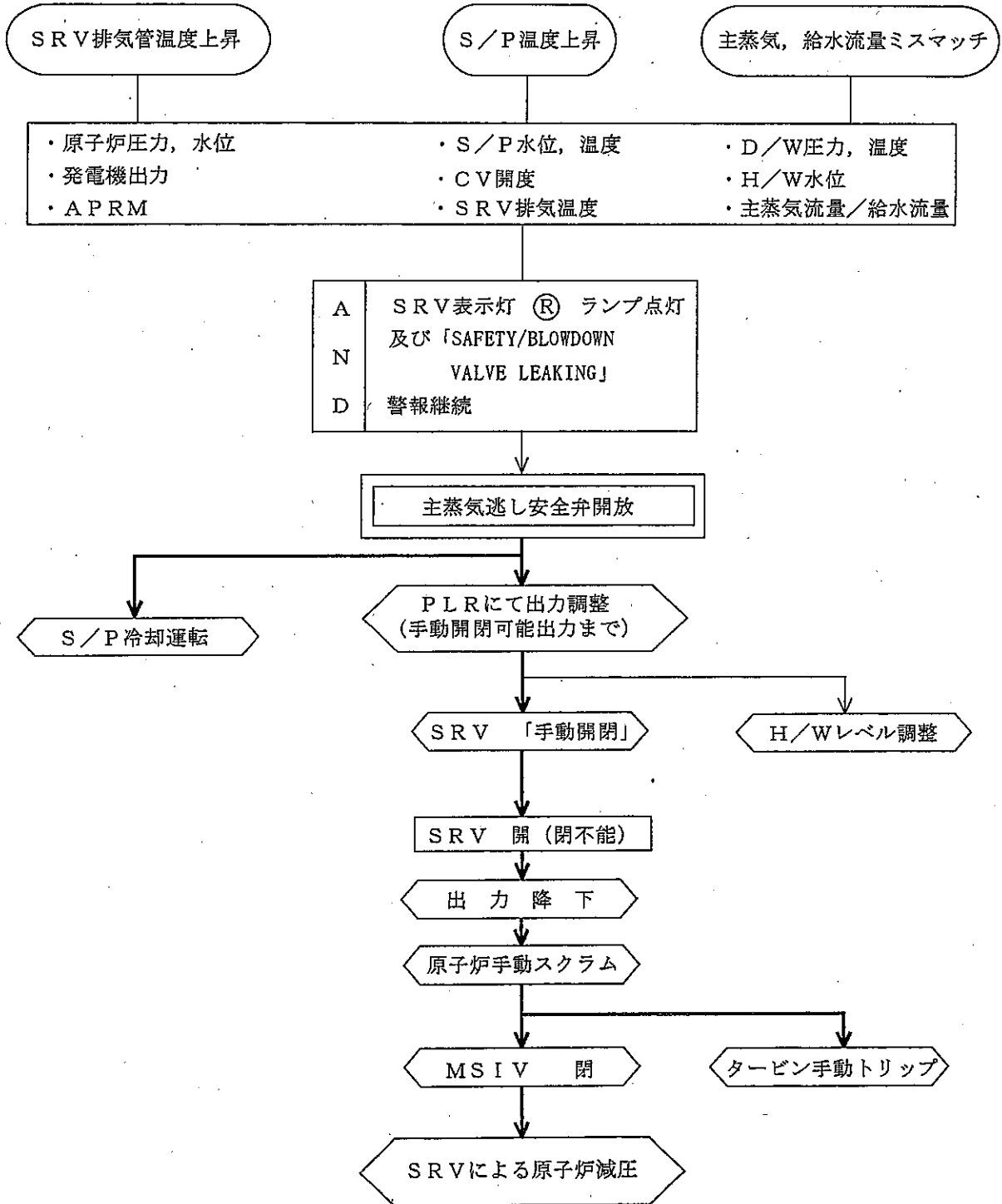
(3) SRV吹出し位置及びTE設置場所 (円内側番号は手動開閉順序を示す)



(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	1. 「SAFETY/BLOWDOWN VALVE LEAKING」(150℃) 警報発生確認, 報告 2. SRV「1弁開放」状態を確認, 報告 (1) 表示灯 ⑥ ランプ「点灯」 3. 原子炉の運転状態を確認, 報告 (1) SRV温度 RELIEF & SAFETY VLVS LEAKAGE TEMPS 記録計 (9-21 TR-2-166) (2) 原子炉圧力 REACTOR PRESS A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B) REAC PRESS TURB STM FLOW 記録計 (9-5 FR/PR-6-98) (3) 原子炉水位 REAC WTR LEVEL A~C 指示計 (9-5 LI-6-94A~C) REACTOR WTR LEVEL A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B) (4) 圧力抑制室水位 SUPPRES CHAMB LEVEL 指示計 (9-3 LI-16-132) (5) 圧力抑制室水温度 ESS-I/IIサブプレッション水温度記録計 (9-85 TRS-16-720A/B) (6) 主蒸気流量 STEM FLOW A~D 指示計 (9-5 FI-6-88A~D) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96) (7) 給水流量 FD WTR FLOW A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96) (8) 格納容器圧力 DRYWELL TOROS PRESSURE 記録計 (9-25 PR-16-103) DRYWELL MAKE UP N ₂ FLOW/PRESS 記録計 (9-25 FR/PRC-16-105) (9) 格納容器温度 DRYWELL ATMOS TEMPERATURE 記録計 (9-25 TR-16-115) 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

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 GENERATOR POWER 指示計 (9-7 EI-3) GENERATOR WATT 記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(2) 加減弁開度 CONTROL VALV CAM POSITION 指示計 (9-7 POI-6-15) TURB ECC SPEED CONT BYPASS VA POS 記録計 (9-7 R-3) 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 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (9-6 LR-52-5)</p> <p>(5) CST 水位 COND STRAGE TK LEVEL 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="1102 506 1461 741"> <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>71F</td> <td>7.44MPa</td> <td>362.7t/h</td> </tr> <tr> <td>71A. D.E</td> <td>7.51MPa</td> <td>366.0t/h</td> </tr> <tr> <td>71B. C.G.H</td> <td>7.58MPa</td> <td>369.4t/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	71F	7.44MPa	362.7t/h	71A. D.E	7.51MPa	366.0t/h	71B. C.G.H	7.58MPa	369.4t/h
弁名	吹出し圧力	吹出し容量											
71F	7.44MPa	362.7t/h											
71A. D.E	7.51MPa	366.0t/h											
71B. C.G.H	7.58MPa	369.4t/h											

2010年 3月10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: 10px 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 所への連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生 of 電 気工作物 (3) 事故概要	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) 「SAFETY/BLOWDOWN VALVE LEAKING」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「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: 10px 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: 10px auto;"> S/P水温度制限 通常運転時 32℃ </div>

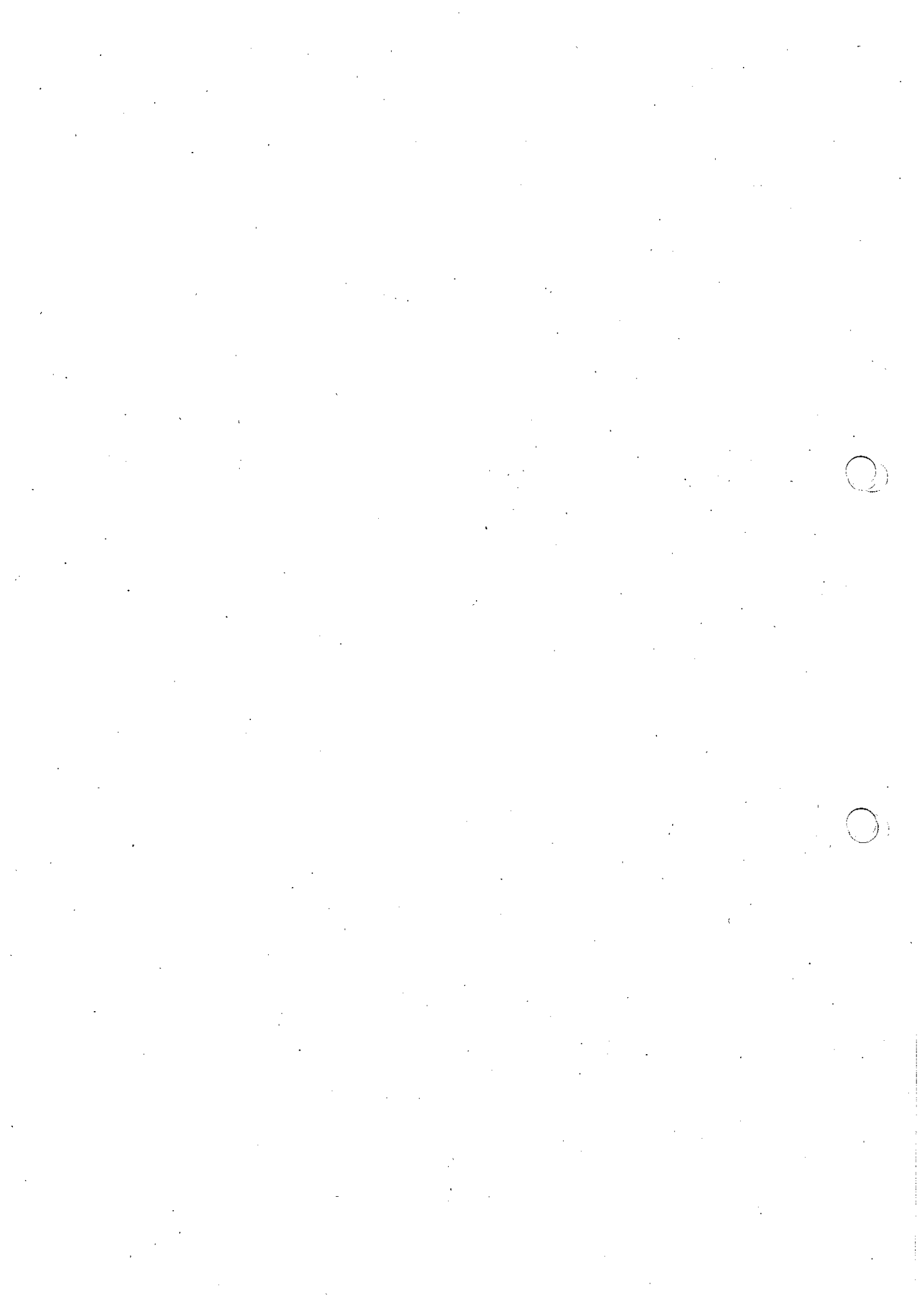
操 作 員 (B)	備 考
<p>2. 負荷制限器設定「手動変更」実施, タービンバイパス弁開度「50%開」 確認, 報告 (1) 発電機出力</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">目標値 発電機出力 600MWe→500MWe</p> <p>3. ホットウェル, CST水位を確認, 復水移送ポンプ予備機「手動起動」 実施, 報告 (1) CST水位 (2) ホットウェル水位</p> <p>4. ホットウェル水位「低下」確認, 下記にて「手動補給」実施, 報告 (1) CST水位最低許容値まで補給 MAKE UP TO COND (LCV-52-5B) 「手動開」 MAKE UP TO COND (MOV-5-10) 「手動開」</p>	<p>RHR 1系列でS/P冷却を行う場合は, 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 LINE CHARGING WATER HIGH FLOW」 「RHR A/B DISCH/SHTDN SUCT HDR HI/LO PRESS」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 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「CST LEVEL LO」 (LS-57-2 13,950 mm)</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
5. 原子炉スクラム 6. タービントリップ 7. MSIV全閉 8. 所内電源切替	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※ 8. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認 9. 原子炉スクラムベージング放送 10. 原子炉スクラム後の処置操作指示 11. MSIV全閉指示 12. 所内電源切替確認	※ユニット緊急停止条件 (AND) (1) SRV 閉不能 (2) ホットウェルレベル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」) △ 10. 原子炉「手動スクラム」実施, 報告 (1) 警報 「SYSTEM A MANUAL SCRAM TRIP」 「SYSTEM B MANUAL SCRAM TRIP」 (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) 11. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告 12. MSIV (内, 外)「手動閉」実施, 報告 (1) 警報 「MAIN STM LINE ISOL VLVS NOT FULLY OPEN TRIP」 「MSIV INBOARD SOLENOID DEENERGIZED」 「MSIV OUTBOARD SOLENOID DEENERGIZED」 (2) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」
9. 原子炉未臨界	13. 原子炉未臨界確認	△ 13. SRNMにより原子炉「未臨界」確認, 報告 (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) (2) SRNM レンジモード「切替」 「中間領域」→「中性子源領域」

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 GENERATOR POWER 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 「MASTER TRIP OIL PRESS L0」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G1 OPERATED」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G2 OPERATED」</p> <p>(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>8. 発電機しゃ断器 [O-2]「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」 [2A-3B, 2B-2] (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [2A-1B, 2B-1]</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-2]「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	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. 下記機器を「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 2-16 (A~E) (2) DHC SYS (A~C)
	15. ホットウェル水位低下確認、RCIC起動指示	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. 「SUPPRESS CHAMBER HI/LO LEVEL」警報発生確認、報告 (+7 cm, -3 cm) ※原子炉減圧開始条件 S/P水温度記録計 (A, B) 8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で原子炉減圧指示※ 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 (D→A→H→E→F→C→B→G) <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><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></p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <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 style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <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, 炉圧は降下している 炉圧が高い場合は, 温度降下率を 守れない(制限値55℃/h)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <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) 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 UPSCL」「LPRM UPSCL」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. 局部出力領域モニタ(LPRM)ノイズ幅増大(指定された9ヶ所の制御棒を選択し炉内監視)
- d. 起動領域モニタ(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台または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,制御棒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) 炉心流量および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。

参考 1F-2 通常ノイズレベル APRM 6% (ピーク・トゥ・ピーク)

(100%出力) LPRM 5% (ピーク・トゥ・ピーク)

(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 UPSCL		0.62W+55% (MAX 108%)
LPRM UPSCL		100%
RBM UPSCL/INOP		
ブロックレベル	低	0.62W+36%
	中間	0.62W+44%
	正位置	0.62W+52% (MAX 105%)
SRNM PERIOD		20 秒
SRNM A PERIOD TRIP/INOP		10 秒/動作不良
SRNM B PERIOD TRIP/INOP		10 秒/動作不良

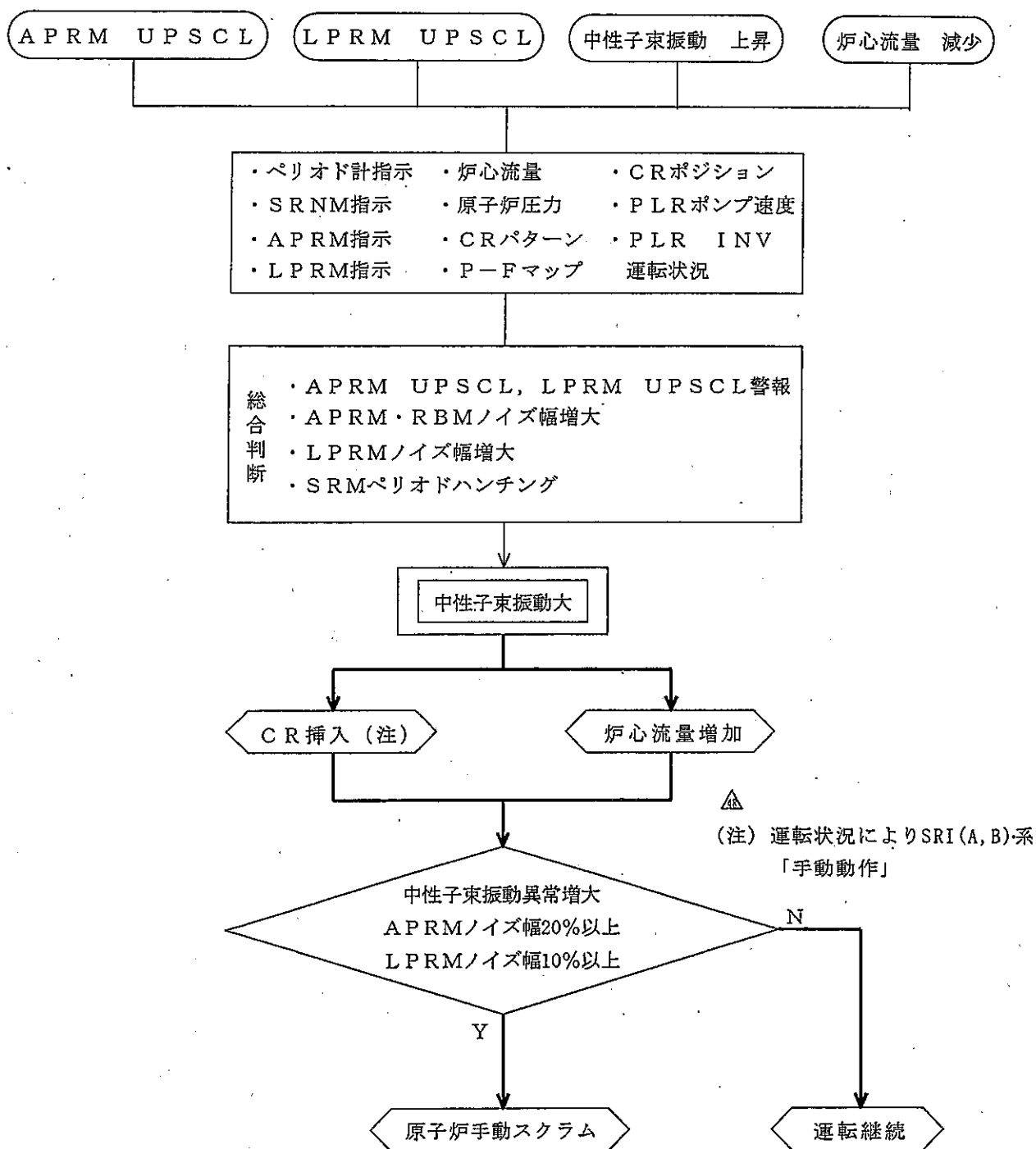
(2) インターロック

制御棒引抜阻止

(3) 関連規定

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)
<p>1. 中性子束振動大発生</p>	<p>1. 中性子束振動が上昇したことを確認し, 原因究明を指示</p>	<p>1. 中性子束振動発生を確認, 報告</p> <p>△△</p> <p>2. 原因を究明するため, 下記パラメータ等を確認, 報告</p> <p>(1) 警報</p> <p style="padding-left: 20px;">「LPRM UPSCL」 (100%)</p> <p style="padding-left: 20px;">「APRM UPSCL」 (0.62W+55% MAX 108%)</p> <p>(2) APRM, RBM ノイズ幅</p> <p style="padding-left: 20px;">SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C)</p> <p style="padding-left: 20px;">SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D)</p> <p>(3) LPRM ノイズ幅</p> <p style="padding-left: 20px;">LPRM 指示計</p> <p>(4) SRNM ペリオド</p> <p style="padding-left: 20px;">SRNM DIFFERENTIAL PERIOD 指示計 (9-5 NI-7-44A~H)</p> <p style="padding-left: 20px;">SRNM FILTERED PERIOD 指示計 (9-5 NI-7-43A~H)</p> <p>(5) 制御棒位置及び運転制限領域内 (第22章(22-18)参照)</p> <p>(6) 炉心差圧及び流量</p> <p style="padding-left: 20px;">CORE PRESSURE DROP JET PUMP TOTAL FLOW 記録計 (9-5 DPR/FR-2-3-95)</p> <p>(7) 原子炉再循環制御系</p> <p>3. 原子炉の運転状態を確認, 報告</p> <p>(1) 原子炉水位</p> <p style="padding-left: 20px;">REAC WTR LEVEL A~C 指示計 (9-5 LI-6-94A~C)</p> <p style="padding-left: 20px;">REACTOR WTR LEVEL A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B)</p> <p>(2) 原子炉圧力</p> <p style="padding-left: 20px;">REAC PRESS TURB STM FLOW 記録計 (9-5 FR/PR-6-98)</p> <p style="padding-left: 20px;">REACTOR PRESS A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B)</p> <p>(3) 主蒸気流量</p> <p style="padding-left: 20px;">STEM FLOW A~D 指示計 (9-5 FI-6-88A~D)</p> <p style="padding-left: 20px;">REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96)</p> <p>(4) 給水流量</p> <p style="padding-left: 20px;">REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96)</p> <p style="padding-left: 20px;">FD WTR FLOW A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B)</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 GENERATOR POWER 指示計 (9-7 EI-3) GENERATOR WATT 記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(2) 加減弁開度 CONTROL VALV CAM POSITION 指示計 (9-7 POI-6-15) TURB ECC SPEED CONT BYPASS VA POS 記録計 (9-7 R-3) 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 振動記録計 (9-75 S/VBR-30-20-3～7)</p> <p>(4) 復水器真空 COND 2B VACUUM NARROW RANGE 指示計 (9-7 PI-51-8B) COND 2B VACUUM WIDE RANGE 指示計 (9-7 PI-51-9B)</p> <p>(5) ホットウェル水位 COND HOTWELL LEVEL 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</p> <p>a. SRNM ベリオド計が全チャネル-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</p> <p>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="1094 1115 1465 1193"> <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>6</td> </tr> </table> <p>PLR ポンプ 1 台運転時 (PEAK TO PEAK)</p> <table border="1" data-bbox="1094 1272 1382 1350"> <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="1094 1462 1382 1541"> <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	6	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	6													
出 力 (%)	～60														
ノイズレベル (%)	8														
出 力 (%)	100														
ノイズレベル (%)	5														

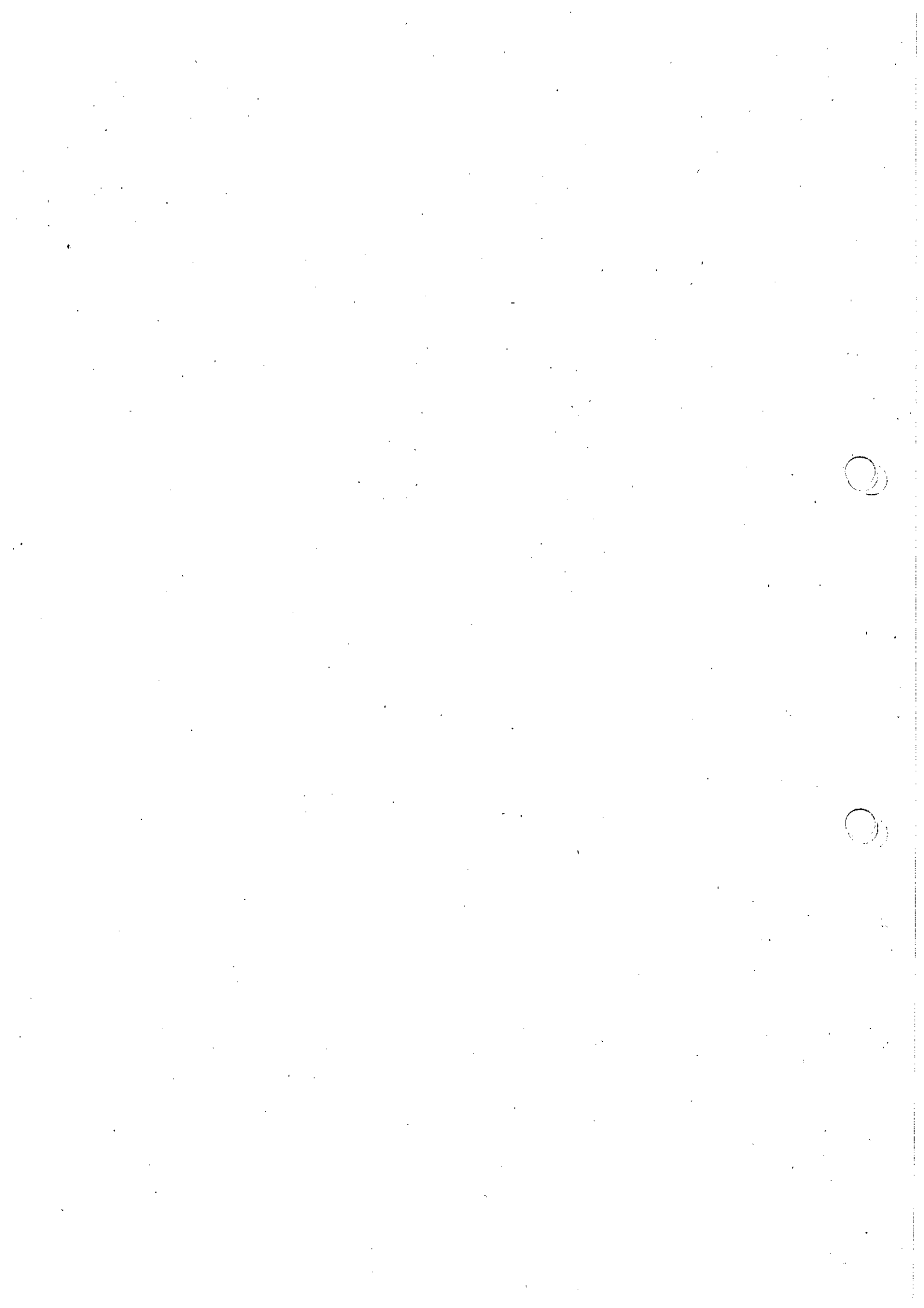
2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
2. 中性子束振動大	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> <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</p> <p>※中性子束振動大特定条件</p> <p>(1) 警報</p> <p style="padding-left: 40px;">「LPRM UPSCL」 (100%)</p> <p style="padding-left: 40px;">「APRM UPSCL」 (0.62W+55% MAX 108%)</p> <p>(2) APRM, RBM ノイズ幅 「増大」</p> <p>(3) LPRM ノイズ幅 「増大」</p> <p>(4) SRNM ペリオド</p> <p style="padding-left: 40px;">「-100~+100 秒の範囲を超えて2~3 秒周期でハンチング」</p> <p style="padding-left: 40px;">(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>
3. 中性子束振動減衰	3. 中性子束振動抑制指示	<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</p> <p>(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」</p> <p>(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」</p> <p>(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」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 style="padding-left: 40px;">[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">(1) 発電機出力(2) 加減弁開度(3) タービン振動(4) 復水器真空(5) ホットウェル水位	

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を確認, 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 「SYSTEM A MANUAL SCRAM TRIP」 「SYSTEM B MANUAL SCRAM TRIP」
6. タービントリップ	5. 原子炉スクラム 6. 原子炉スクラムベージング放送 7. 事故状況を給電へ連絡すると共に関係箇所への連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生も電気工作物 (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 GENERATOR POWER 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 「MASTER TRIP OIL PRESS LO」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G1 OPERATED」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G2 OPERATED」 (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-2]「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」 [2A-3B, 2B-2] (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [2A-1B, 2B-1]</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-2]「手動開放」実施, 報告 (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>	<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>



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, 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

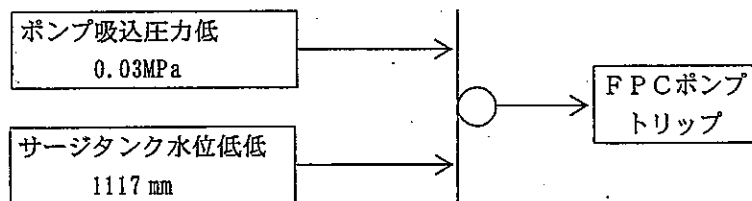
- (1) 燃料貯蔵プール水位の低下が確認された場合, 放射線モニタ(エリア, プロセス, ダスト)を確認すると共に, 直ちに5FLより入域者を退避させ建屋内の入域を制限する。
- (2) プロセスモニタの上昇を確認すると共に, 非常用ガス処理系(SGTS)の自動起動及びR/B通常換気系の隔離を確認する。
- (3) 燃料貯蔵プールの水位は, ITV等で監視。また, プール水の温度についても監視する。
- (4) RHR-FPC系の連絡配管については, メガネフランジが通水可能状態になっていることを確認する。
- (5) RHR系からの補給については, MUW系を優先し, 必要に応じS/Pより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

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) 警報

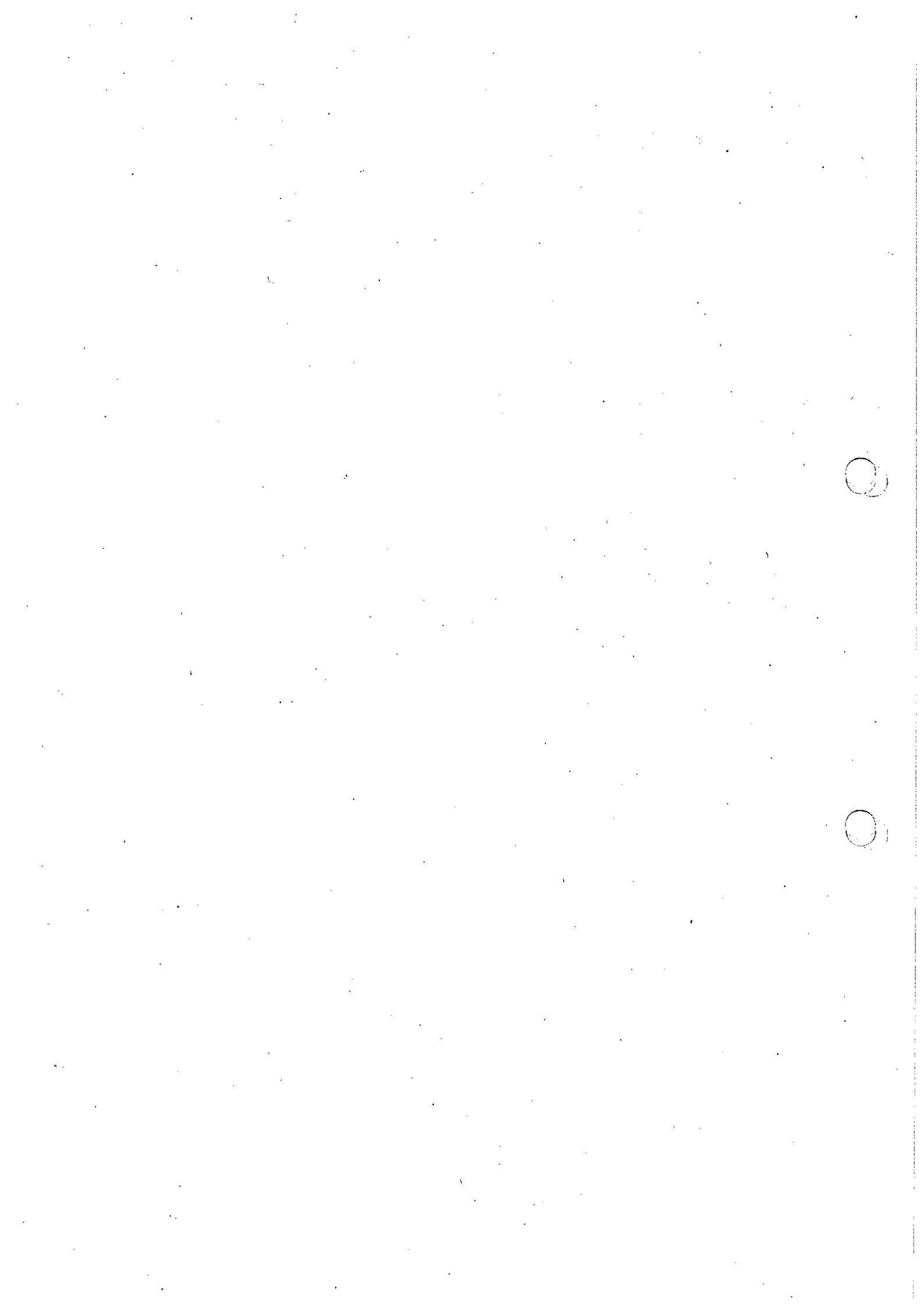
a. FUEL POOL LO LEVEL	NWL-160 mm
b. 原子炉ウエルシール漏洩大	18.9ℓ/min
c. SKIMMER SURGE TANK HI/LO LEVEL	7.0/2.8m ³ (900 mm)
d. ポンプA(B)吐出圧力低	0.682MPa
e. ろ過脱塩器A(B)出口流量低	30m ³ /h

(2) インターロック



(3) 関連規定

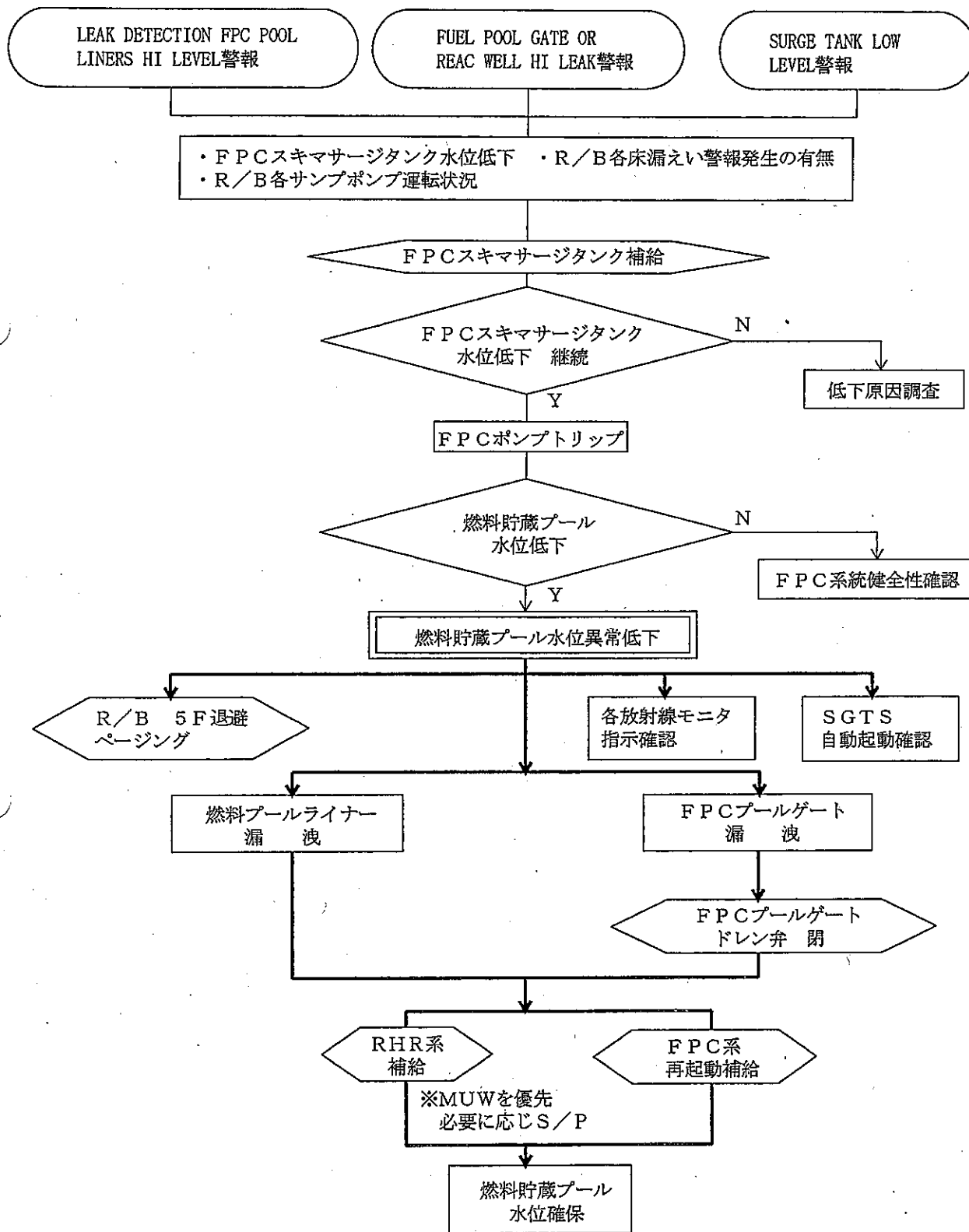
- a. 保安規定第55条(使用済燃料プール及び使用済燃料共用プールの水位及び水温)



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「SKIMMER SURGE TANK HI/LO LEVEL」(PNL9-4)</p> <p>(2) 表示灯「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(PNL9-4, LI-19-100)</p> <p>(PNL9-25, LI-19-100-2)</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-18-901」開 (PNL9-25)</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「RADWASTE COMMON TROUBLE」(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. 燃料プール水位低警報が発生したことを確認, 報告(PNL9-4)</p> <p>(1) 警報「FUEL POOL LO LEVEL」(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 (1u PNL902, RR-1705-19) (2) 原子炉建屋換気系モニタ記録計 (PNL9-2, RR-17-455) (3) エリアモニタ記録計 (PNL9-2, RR-18-55A/B) (4) ダストモニタ</p>	<p>2号機はFPCスキマサージタンク水位低警報中操表示なし</p>

2010年 3月10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「原子炉ウェルシール漏洩大」(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スキマーサージタンク水位確認 (2) FPC F/Dの状況確認 ※FPCスキマー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

2010年 3月10日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
	<p>(2) RHR系統からの補給</p> <p>11. 関係箇所に関連し復旧対策をたてる</p>	<p>24. FPC系統の復旧を確認, 報告</p> <p>25. RHR系統からの補給を操作員補機に指示</p> <p>(1) 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</p> <p>(2) MUW の場合</p> <p>a. RHR B系 PCV フラッシング弁 (V-18-260) 「調整開」</p> <p>b. RHR-FPC 連絡弁 (V-10-102) 「開」</p> <p>c. RHR-FPC 連絡弁 (V-19-50) 「開」</p> <p>(3) S/C からの補給</p> <p>a. RHR A(B)系ポンプ 「S/C 冷却モード運転」</p> <p>b. A系使用の場合</p> <p>(a) FPC 連絡弁 (V-10-101) 「開」</p> <p>(b) FPC 連絡弁 (V-19-104) 「開」</p> <p>c. B系使用の場合 FPC 連絡弁 (V-19-102) 「開」</p> <p>d. RHR-FPC 連絡弁 (V-19-50) 「開」</p> <p>※RHR系統からの補給は, MUWを優先し状況によりS/Cから行う。</p> <p>26. RHR系統から補給開始を確認, 報告</p> <p>27. 燃料プール水位を確認, 報告</p> <p>(1) 燃料プール水位確保され維持されていることを確認</p>

操 作 員 (B)	備 考
	FPC スキマサージタンクの水位に 注意する

