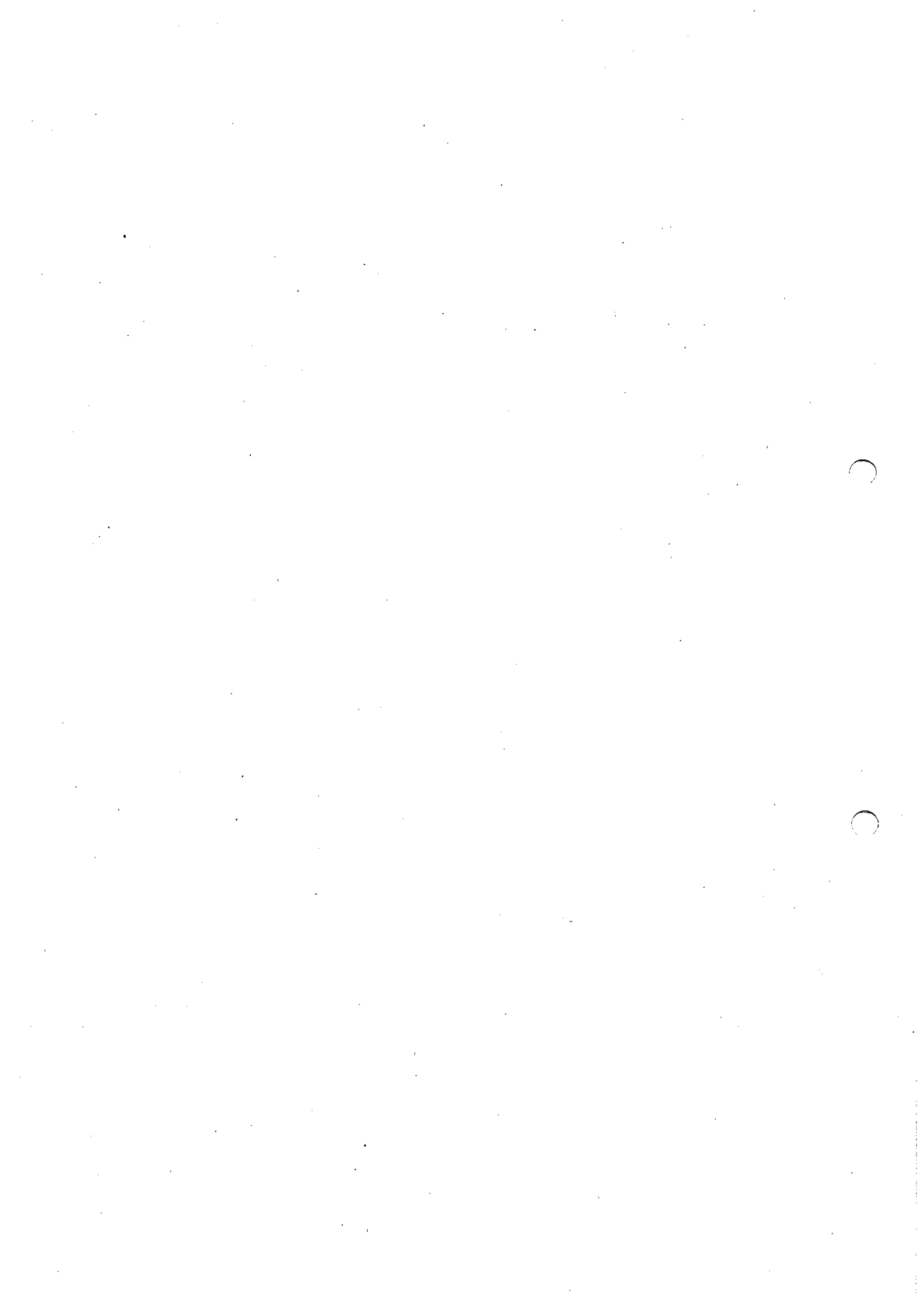


第2章 冷却材喪失事故

2-1	小破断	2-1
2-2	中破断	2-2
2-3	大破断	
	(A) 大破断で外部電源がある場合	2-3 A
	(B) 大破断で外部電源がない場合	2-3 B



第2章 冷却材喪失事故

2-1 小破断

1. 事故概要

格納容器(D/W)内の一次系配管が小破断した場合の変化として下記(1)～(3)がある。

- (1) 蒸気流量に対する給水流量の増加
- (2) D/W温度, D/W機器サンプ温度, D/W床・機器ドレンサンプ流量, D/Wクーラドレン流量, D/W圧力, D/W露点温度, 原子炉建屋(R/B)機器サンプ温度の上昇
- (3) 原子炉水位の低下, 発電機出力の低下

大きな変化としては, D/Wクーラドレン流量, D/W床・機器ドレンサンプ流量の増加及びD/W内雰囲気温度が上昇し, D/W圧力も上昇してくる。また, D/W機器サンプ温度, D/W露点温度, D/Wサンプ系放射線モニタ等も上昇してくるので複数のパラメータ変化を確認し, D/W圧力抑制のため圧力抑制室(S/P)スプレイを開始する。D/W空調ユニット(HVH)を追加起動する。

2. 操作のポイント

- (1) 原子炉出力, 原子炉水位及び原子炉圧力がほとんど変化しない場合もあるので, 単一パラメータで判断しないこと。
 - (2) D/W圧力抑制として早急にS/Pスプレイを行うとともにD/W HVHを追加起動する。
 - (3) 「原子炉格納容器圧力高/低」(10.4kPa)警報が発生し, D/W圧力の上昇が継続している場合早急に原子炉手動スクラムする。
 - (4) 「原子炉格納容器圧力高/低」(10.4kPa)警報が発生しない場合があっても, D/Wからの不明確な箇所からの漏えい率が $0.23\text{m}^3/\text{h}$ (3.83ℓ/分相当)を超えた場合, 又はD/W総漏えい率が $5.93\text{m}^3/\text{h}$ (1日平均)を超えた場合は, 原子炉再循環系(PLR)手動ランバック, 所内電源切替後, 原子炉手動スクラムする。
 - (5) 小破断と判断し, D/Wからの不明確な箇所からの漏えい率 $0.23\text{m}^3/\text{h}$ (3.83ℓ/分相当)を超えない場合, 及びD/W総漏えい率 $5.93\text{m}^3/\text{h}$ (1日平均)を超えない場合は, 関係箇所と協議を行い停止時期を検討のうえ, ユニット操作手順書によりプラントを停止する。
- △(6) プラント停止操作中の減圧操作は, 漏えい量を抑制するため, 原子炉冷却材温度変化率 $55^\circ\text{C}/\text{h}$ の制限値内で速やかに行う。
- (7) 原子炉水位の維持は, 給水制御系にて行い, 維持できない場合は高圧注水系(HPCI), 原子炉隔離時冷却系(RCIC)を起動する。
 - (8) D/W内冷却材漏えいの判断で時間的余裕があれば, ドレンを核種分析することにより一層明確となる。
 - ◇I-131を検出
 - ・キャリアー比率が高いので, 短半減期核種(Na, Mn, Cu)との存在比により蒸気漏えいの可能性が大である。
 - ◇Na-24, Mn-56, Cu-64等の短半減期核種を検出
 - ・炉水の可能性が大である。

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

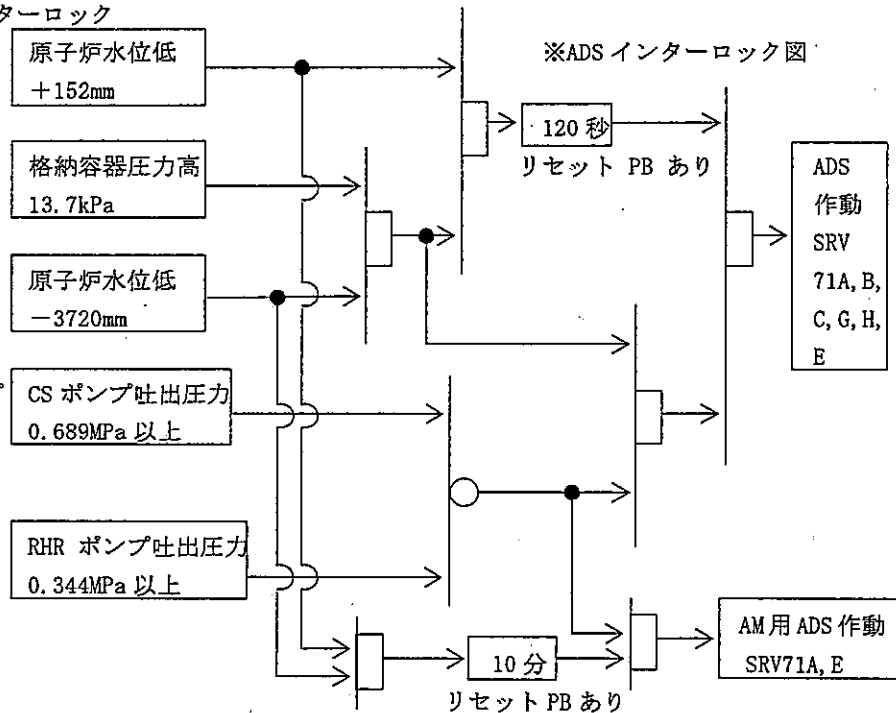
(1) 警報

a. 格納容器圧力高	8.581kPa
b. 原子炉格納容器圧力高/低	10.4kPa / 0.7kPa
c. 原子炉格納容器圧力高トリップ	13.7kPa
d. 格納容器冷却器ドレン流量高	3.7ℓ/min
e. 格納容器床ドレンサンパ漏洩大	1時間に2回以上運転, 3.7ℓ/min
f. 格納容器床ドレンサンパ液位高/低	HI:640mm (サンパ底面より)
g. 格納容器機器ドレンサンパ液位高/低	HI:950mm (サンパ底面より)
h. 原子炉格納容器冷却器出口温度高	65.5℃
i. 原子炉水位高/低	HI:1309mm LO:1002mm
j. 原子炉水位低トリップ	+275mm
k. 主排気筒放射能高	別紙-3参照
l. 主排気筒放射能高高	別紙-3参照
m. 非常用ガス処理系放射能高	別紙-3参照
n. サンパ放射線モニタ異常	別紙-3参照
o. 格納容器水位高	0m
p. 圧力容器ベローズシールエリア温度高	65.5℃

(2) インターロック

a. 格納容器圧力高(13.7kPa)インターロック

- (a) 原子炉スクラム
- (b) PCIS作動
- (c) SGT S起動
- (d) RHR起動
- (e) CS起動
- (f) D/G起動 (3A, 3B)
- (g) HPCI起動
- (h) GENトリップ
- (i) CAMS起動
- (j) D/W HVH 3-16(A~E)トリップ
- (k) ADSインターロック※



(3) 関連規定

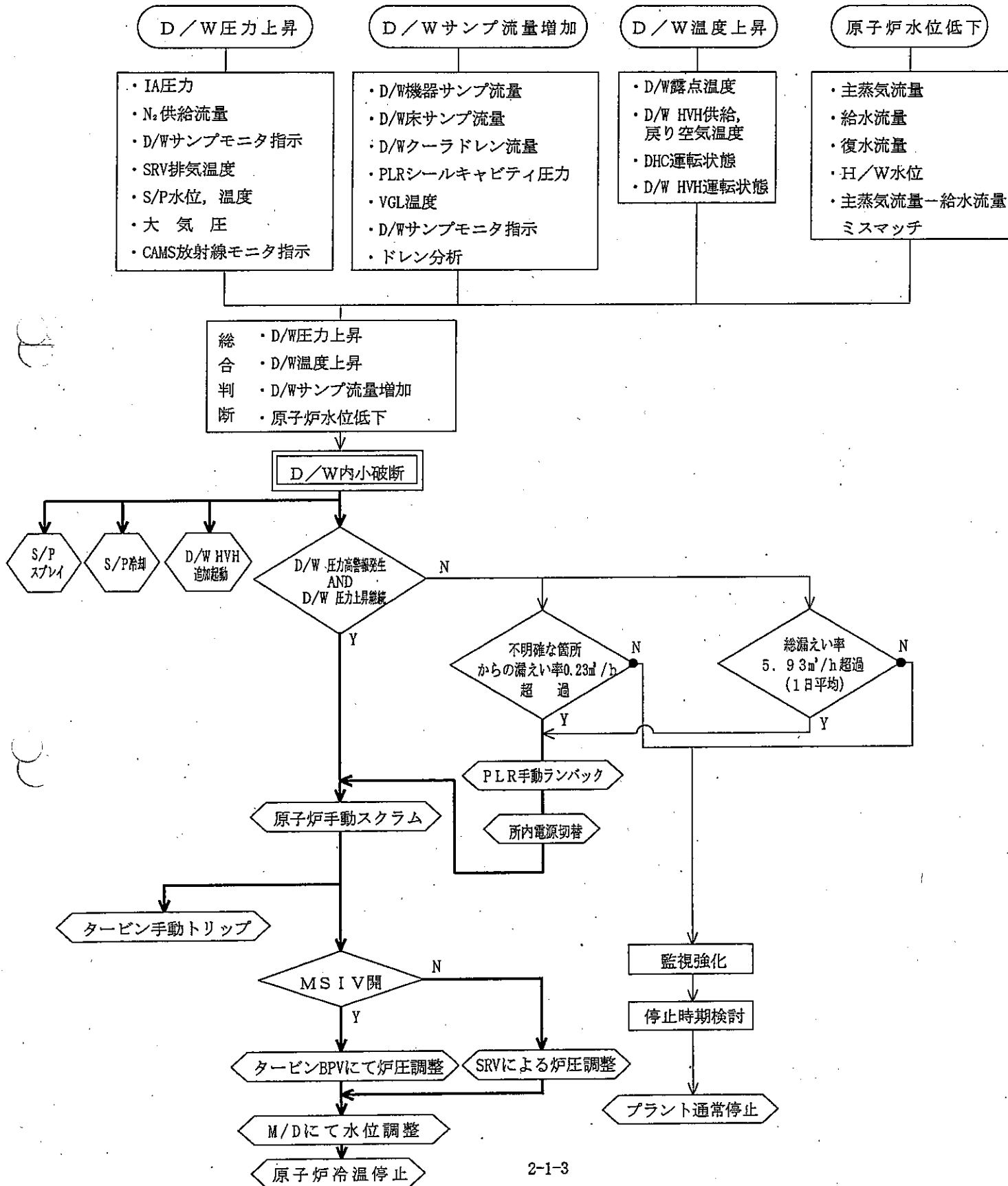
保安規定第31条 (格納容器内の原子炉冷却材漏えい率)



第2章 冷却材喪失事故

2-1 小破断

4. フローチャート



主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
	1. 原子炉水位低下又は格納容器圧力上昇を確認原因調査指示, 全運転員に周知	1. 原子炉水位「低下」又は, 格納容器圧力「上昇」確認, 報告 2. 下記指示計, 記録計を確認, 報告 (1) 原子炉水位 原子炉水位狭帯域A~C指示計 (9-5 LI-6-94 A~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-6-88 A~D) 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) (4) 復水, 給水流量 復水脱塩装置出口流量/差圧記録計 (9-6 FR/dPR-52-1A) 給水流量A/B指示計 (9-5 FI-6-89A/B) (5) 格納容器圧力, 温度 格納容器N ₂ 供給流量圧力記録計 (9-25 FR/PRS-16-105) 格納容器内温度記録計 (9-25 TRS-16-115) (6) 格納容器機器ドレンサンプル温度 格納容器機器ドレンサンプル温度指示計 (9-4 TI-20-532) (7) 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) (8) 格納容器床, 機器ドレンサンプル流量 格納容器サンプル流量記録計 (9-4 FR-20-528) (9) SRV作動の有無 開閉表示灯確認 安全弁/逃し弁漏洩温度記録計 (9-21 TRS-2-166) (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) (11) 原子炉水位の変動及び水位制御装置 給水操作パネル (9-5) (12) 格納容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) (13) 格納容器弁グランド漏洩温度 D/W弁グランド部漏洩温度記録計 (9-76 TRS-27-115) 弁グランド部漏洩温度記録計 (9-76 TRS-27-160) (14) 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)

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 下記指示計, 記録計を確認</p> <p>(1) 発電機出力 発電機電力指示計 (9-7 EI-3)</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>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)
<p>1. 小破断発生</p>	<p>2. 事故状況確認配管小破断と判断し原子炉出力降下又は手動スクラム指示, 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</p>	<p>(15) 圧力抑制室水位 圧力抑制室水位指示計 (9-3 LI-16-132)</p> <p>(16) 圧力抑制室水温 ESS-I サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720A) ESS-II サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720B)</p> <p>3. 前記記録計, 指示計が次のように変化していることを報告 ※小破断特定条件 (総合判断) (1) 蒸気流量に対する給水流量の増加 (2) 格納容器温度, 格納容器内機器サンプ温度, 格納容器床, 機器ドレンサンプ流量, 格納容器クーラドレン流量, 格納容器圧力, 格納容器露点温度の上昇 (3) 原子炉水位「低下」, 発電機出力「減少」 ※出力降下開始条件 (OR) (1) 不明確な箇所からの漏えい率 $0.23\text{m}^3/\text{h}$ を超過 (2) 総漏えい率 $5.93\text{m}^3/\text{h}$ (1日平均) を超過 ※即時原子炉手動スクラム実施条件 (AND) (1) 「原子炉格納容器圧力高/低」警報発生 (2) 格納容器圧力「上昇継続」</p>
<p>2. D/W HVH 運転台数追加</p>	<p>3. D/W HVH 運転台数追加指示</p>	<p>4. D/W HVH 3-16 運転台数追加「手動起動」実施, 報告 5. 格納容器圧力, 雰囲気温度, D/Wクーラドレン量変化を確認, 報告</p>
<p>3. S/P スプレイ及びS/P 冷却</p>	<p>4. 格納容器圧力, 温度確認 RHR 起動S/P スプレイ及びS/P 冷却指示</p>	<p>6. RHR A (B) 系S/P スプレイモード及びS/P 冷却モード「手動起動」実施, 報告 (1) 系統が加圧され「RHR A/B 吐出ヘッド圧力高/低」「RHR 系満水ライン流量大」警報が発生していないことを確認</p>

操 作 員 (B)	備 考
	<p>単一パラメータで判断しないこと 蒸気流量と給水流量にミスマッチが生じない場合があるので総合的に判断すること</p> <p>運転継続に対する制限値</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>a. 不明確な箇所からの漏えい率 $0.23\text{m}^3/\text{h}$ b. 総漏えい率 (1日平均) $5.93\text{m}^3/\text{h}$ 上記制限値を超えた場合は4時間以内に制限値内に減らす措置をとる</p> </div> <p>RHR Hx 1 基設計流量 7280 RHR 1 系統定格流量 10110/s RHR 1 系列でS/P スプレイ及び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。</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
4. 原子炉スクラム 5. タービントリップ	△ 5. 即時原子炉手動スクラム実施条件を確認し, 原子炉手動スクラム指示 (即 原子炉手動スクラム実施条件以外で漏えい量の制限値を超えた場合主要項目7へ移行制限値を超えていない場合主要項目11へ移行) ※ 6. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認 7. 原子炉スクラムページング放送 8. MSIV全開確認	7. 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) 8. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊠ ランプ「点灯」
6. 所内電源切替	9. 所内電源切替確認 10. 原子炉スクラム後の処置操作指示	9. 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 <以下, 主要項目12. 「PCIS作動状況確認」へ移行する>

操 作 員 (B)	備 考
<p>2. 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>3. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>4. 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>5. 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>6. 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><以下, 主要項目 12. 「PCIS 作動状況確認」へ移行する></p>	<p>格納容器圧力</p> <p>通常値 5.20kPa</p> <p>警報 10.4kPa</p> <p>スクラム 13.7kPa</p> <p>格納容器温度</p> <p>通常値 57℃以下</p> <p>警報 66℃</p> <p>格納容器の圧力上昇を抑制できないときは, SGTS C(D)を運転し圧力を下げる 但し小破断と断定したならば SGTS C(D)を起動しない</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>D/W 内 66℃以上で使用しないこと (SGTS C(D)チャコールフィルター保護のため)</p> </div> <p>指示, 記録計の指示が急激な変化を示す場合は原子炉スクラムさせる</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
7. 出力降下	11. 即手動スクラム実施条件以外で漏えい量の制限値を超えた場合は出力降下指示	10. 原子炉出力「降下」実施, 報告 (1) PLR ポンプ(A,B)速度「手動減」 目標値 PLR ポンプ(A,B)速度 30%又は, 運転領域下限 (2) 必要に応じ, 制御棒を挿入 (3) 各種指示計, 記録計監視
8. 所内電源切替	12. 所内電源切替指示	11. 格納容器圧力, 温度「監視継続」状況報告
9. 原子炉スクラム	13. 原子炉手動スクラム指示	12. 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」
10. タービントリップ	14. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認 15. 原子炉スクラムベージング放送	(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-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-46A/D)
	16. MSIV全開確認	13. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」
11. 通常停止	18. 通常停止指示	14. 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 <以下, 主要項目 12. 「PCIS作動状況確認」へ移行する> 15. ユニット操作手順書に基づき通常停止 <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>7. 発電機出力「降下」確認, 報告</p> <p>(1) 発電機電力指示計 (9-7 EI-3)</p> <p>(2) 発電機電力記録計 (9-31 R-100)</p> <p>8. 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「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>9. 発電機出力「降下」確認, 報告</p> <p>(1) 発電機電力指示計 (9-7 EI-3)</p> <p>10. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>11. 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>12. 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><以下, 主要項目 12. 「PCIS 作動状況確認」へ移行する></p> <p>13. ユニット操作手順書に基づき通常停止</p> <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)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
12. PCIS作動状況確認	19. PCIS作動状況確認	16. PCIS作動状況を確認, 報告 17. 原子炉水位, 圧力, 格納容器圧力を確認, 報告 18. 原子炉水位回復開始後 T/D RFP 2台順次「手動トリップ」実施, 報告 (1) T/D RFP 1台目「手動トリップ」 目標値 原子炉水位「0mm」付近 (2) M/D RFP (A,B)「起動」及びミニマムフロー弁「開」 (3) T/D RFP 2台目「手動トリップ」 目標値 原子炉水位「+500mm」付近 (4) T/D RFP (A,B)吐出弁「手動閉」 19. 原子炉水位の制御状態を確認, 及び原子炉水位を確保 (1) 原子炉水位設定「変更」(設定水位+857mm)確認 (2) 原子炉水位設定「手動リセット」 (3) M/D RFP 1台「手動停止」 (4) 原子炉給水モード「三要素」から「単要素」へ「手動切替」 20. PLRポンプ (A, B) 速度「30%ランバック」確認, 報告
13. 原子炉未臨界	20. 原子炉未臨界確認	21. 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」 22. 各放射線モニタを監視, 報告 (1) スタックモニタ 通常値 SIN 2~5 CPS 放射能高 別紙-3参照 放射能高高 別紙-3参照 (2) SGTSMモニタ 通常値 SIN 4~5 CPS IC 0.01~0.02mSv/h 放射能高 別紙-3参照

操 作 員 (B)	備 考
14. 界磁しゃ断器「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」	別紙-2参照
15. 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」	
16. タービンバイパス弁動作及びタービン回転速度「降下」確認, 報告 (1) タービンバイパス弁開度, タービン回転速度 主タービンバイパス弁開度指示計 (9-7 POI-30-14) 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) BHCテストパネル開度指示計 (BPV 開度 1~3) (2) 復水器スプレイ弁「開」	給水制御系で維持できない場合は HPCI 又は RCIC 手動起動 原子炉水位設定変更信号 原子炉スクラム+TD 20秒
17. MSOP及びTGOP「手動起動」実施, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」	
18. 主変圧器冷却ファン(A, B)「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」	
19. IPB冷却ファンA(B)「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」	
20. 固定子冷却水ポンプA(B)「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」	別紙-3参照
21. ホットウェル水位が低下した場合, 復水移送ポンプ予備機「手動起動」復水器補給水バイパス弁(M0-32-10)「手動開」にて, 水位確保 (1) ホットウェル水位	
22. タービン油温度設定「変更」確認(45℃→32℃) (1) タービン発電機軸受給油温度制御器 主タービン・発電機軸受給油温度制御器 (9-31 TIC-54-6) (2) タービン発電機軸受排油温度指示 発電機固定子巻線温度記録計 (9-31 TRS-30-1)	

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
14. FCS 起動	21. 事故発生30分以内にFCS2系統起動及びCAMSによる可燃性ガスの監視を指示※	23. FCS (A, B) 「手動起動」, CAMS 「手動起動」 実施, 及び可燃性ガス濃度を監視, 報告 (1) 酸素濃度記録計 (9-79 O ₂ R-22-420) (2) 水素濃度記録計 (9-79 H ₂ R-22-421) ※FCS手動起動実施条件 (OR) (1) 原子炉水位 L-1 以下経験 (2) D/W 水素濃度 3%以上

操 作 員 (B)	備 考
<p>23. T/D RFP (A, B)「手動トリップ」後の確認, 及び軸受給油温度設定「変更」確認(45°C→32°C)</p> <p>(1) T/D RFP (A, B) 吐出弁 「閉」</p> <p>(2) RFP-T (A, B) 高圧止め弁 「閉」</p> <p>(3) RFP-T (A, B) 低圧止め弁 「閉」</p> <p>(4) RFP-T (A, B) 加減弁 「閉」</p> <p>(5) RFP-T (A, B) 軸受給油温度制御器</p> <p style="padding-left: 20px;">RFP-T (A, B) 軸受給油温度制御器 (9-31 TIC-54-51A/B)</p> <p style="padding-left: 20px;">T-RFP A・B 軸受温度記録計 (9-20 TRS-52-2)</p>	<p>FCSは起動後約3時間で運転温度に達し, 系統の機能を発揮する621°Cで運転表示灯点灯</p>
<p>24. タービン振動及び復水器真空度を確認, 必要なときは復水器真空「手動調整」実施, 報告</p> <p>(1) タービン振動</p> <p style="padding-left: 20px;">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</p> <p style="padding-left: 20px;">復水器B真空広帯域指示計 (9-7 PI-51-9B)</p> <p style="padding-left: 20px;">復水器B真空狭帯域指示計 (9-7 PI-51-8B)</p> <p>(3) M. SJAE A(B) 空気入口弁 (MO-31-1A(B)) 「手動閉」</p> <p>(4) 復水器真空破壊弁 (MO-32-51) 「調整開」</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">復水器真空度は「8.0~10.7kPaabs」の範囲で調整すること</p> <p>(5) 復水器真空度が「13.3kPaabs」を超えた場合</p> <p style="padding-left: 20px;">a. 復水器真空破壊弁 (MO-32-51) 「手動閉」</p> <p style="padding-left: 20px;">b. 排ガス再循環弁 (PCV-24-364A, B) 「手動閉」</p> <p style="padding-left: 20px;">c. M. SJAE A(B) 空気入口弁 (MO-31-1A(B)) 「調整開」</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin: 5px 0;"> <p style="padding-left: 20px;">排ガス流量は30.7Nm³/hを超えないこと</p> <p style="padding-left: 20px;">サンドフィルタ入口流量記録計 (9-34 FRS-24-716)</p> </div> <p style="padding-left: 20px;">d. 主排気筒放射線レベルに注意</p> <p style="padding-left: 40px;">主排気筒放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 17-651)</p>	<p>(1) 危険速度 800~1350rpm</p> <p>(2) 活性炭ホールドアップ装置 定格流量 30.7Nm³/h</p> <p>(3) 弁開閉時間</p> <p style="padding-left: 20px;">MO-30-51 約110秒</p> <p style="padding-left: 20px;">MO-31-1A(B) 約136秒</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	<p>22. ユニット状態確認 指示</p>	<p>24. 原子炉の状態を確認, 報告</p> <p>(1) 原子炉出力 (SRNM 指示) 「ほぼ一定」</p> <p>(2) 原子炉水位 「通常レベルで制御中」</p> <p>(3) 原子炉圧力 「Tb BPV にて制御中」</p> <p>(4) 主蒸気流量 「ゼロ付近」</p> <p>(5) 給水流量 「ゼロ付近」</p> <p>(6) 格納容器圧力 「通常値」</p> <p>(7) MSIV (内, 外) 「全開」</p> <p>(8) PCIS (内, 外) 「作動の有無」</p> <p>(9) 放射線モニタの指示 「通常値」</p> <p>a. 主排気筒放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 17-651)</p> <p>b. 主蒸気管放射線モニタ A~D 記録計 (9-2 17-251)</p> <p>c. 活性炭ホールドアップ塔入口放射線モニタ E 記録計 (9-2 17-151C)</p> <p>d. 活性炭ホールドアップ塔出口放射線モニタ AB 記録計 (9-2 17-151A)</p> <p>e. 排ガス予冷器出口放射線モニタ CDF 記録計 (9-2 17-1511, 17-151B)</p> <p>f. タービン衛帯蒸気排ガス放射線モニタ記録計 (9-2 17-951)</p> <p>g. 原子炉建屋換気系放射線モニタ記録計 (9-2 17-451)</p> <p>h. 格納容器雰囲気放射線モニタ AC, BD 記録計 (9-2 RR-22-101A/B)</p> <p>i. エリア放射線モニタ記録計 (9-2 18-055-1/2)</p> <p>j. 格納容器ドレンサンプ出口放射線モニタ記録計 (9-2 17-851B)</p> <p>k. 液体放射線モニタ記録計 (9-2 17-351B)</p> <p>l. 非常用ガス処理系放射線モニタ記録計 (9-2 17-1051)</p> <p>(10) 圧力抑制室水位 「+7~-3cm以内」 圧力抑制室水位指示計 (9-3 LI-16-132)</p> <p>(11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 ESS-I サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720A) ESS-II サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720B)</p> <p>(12) 全制御棒 「全挿入」</p> <p>(13) SRV 排気温度 「通常値」 安全弁・逃し弁漏洩温度記録計 (9-21 TRS-2-166)</p> <p>25. 下記ポンプの健全運転を確認, 報告 トリップの場合, 隔離以外は速やかに「手動起動」実施, 報告</p> <p>(1) CRD ポンプ A(B)</p> <p>(2) CUW ポンプ (A, B)</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>25. タービン・発電機の状態を確認, 報告</p> <p>(1) タービン制御油圧 「約 10.98MPa」 高压制御油圧力指示計 (9-7 PI-30-20-106)</p> <p>(2) タービンバイパス弁 「制御中」</p> <p>(3) 復水器真空度 「13.3kPaabs 以下」</p> <p>(4) ホットウェル水位 「±0mm付近」 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) タービン振動 「収束中」</p> <p>(6) タービン伸び・伸び差 「正常範囲」 主タービン温度/伸び/伸び差記録計 (9-7 M-30-20-R2)</p> <p>(7) タービン軸受油圧力 「約 0.21MPa」 タービン軸受油圧力指示計 (9-7 PI-30-40-102)</p> <p>(8) タービン軸受油温度 「約 32℃」 主タービン・発電機軸受給油温度制御器(9-31 TIC-54-6) 発電機固定子巻線温度記録計 (9-31 TRS-30-1)</p> <p>(9) T-RFP 軸受油圧力 「約 0.09MPa」 T-RFP A/B 軸受油圧力指示計 (9-6 PI-58-14A/B)</p> <p>(10) RFP-T 軸受油圧力 「0.12MPa」 RFP-T A/B 軸受油圧力指示計 (9-6 PI-58-13A/B)</p> <p>(11) T/D RFP 軸受油温度 「約 32℃」 RFP-T A/B 軸受給油温度制御器 (9-31 TIC-54-51A/B) T-RFP A・B 軸受温度記録計 (9-20 TRS-52-2)</p> <p>(12) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」 グランド蒸気圧力指示計 (9-7 PI-30-30-104)</p> <p>(13) タービン排気室温度 「正常範囲」 主タービン温度/伸び/伸び差記録計 (9-7 M-30-20-R2)</p> <p>(14) RFP-T(A, B) 「ターニング中」</p> <p>(15) タービン回転速度 「降下中」 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)</p>	<p>別紙-3 参照</p>

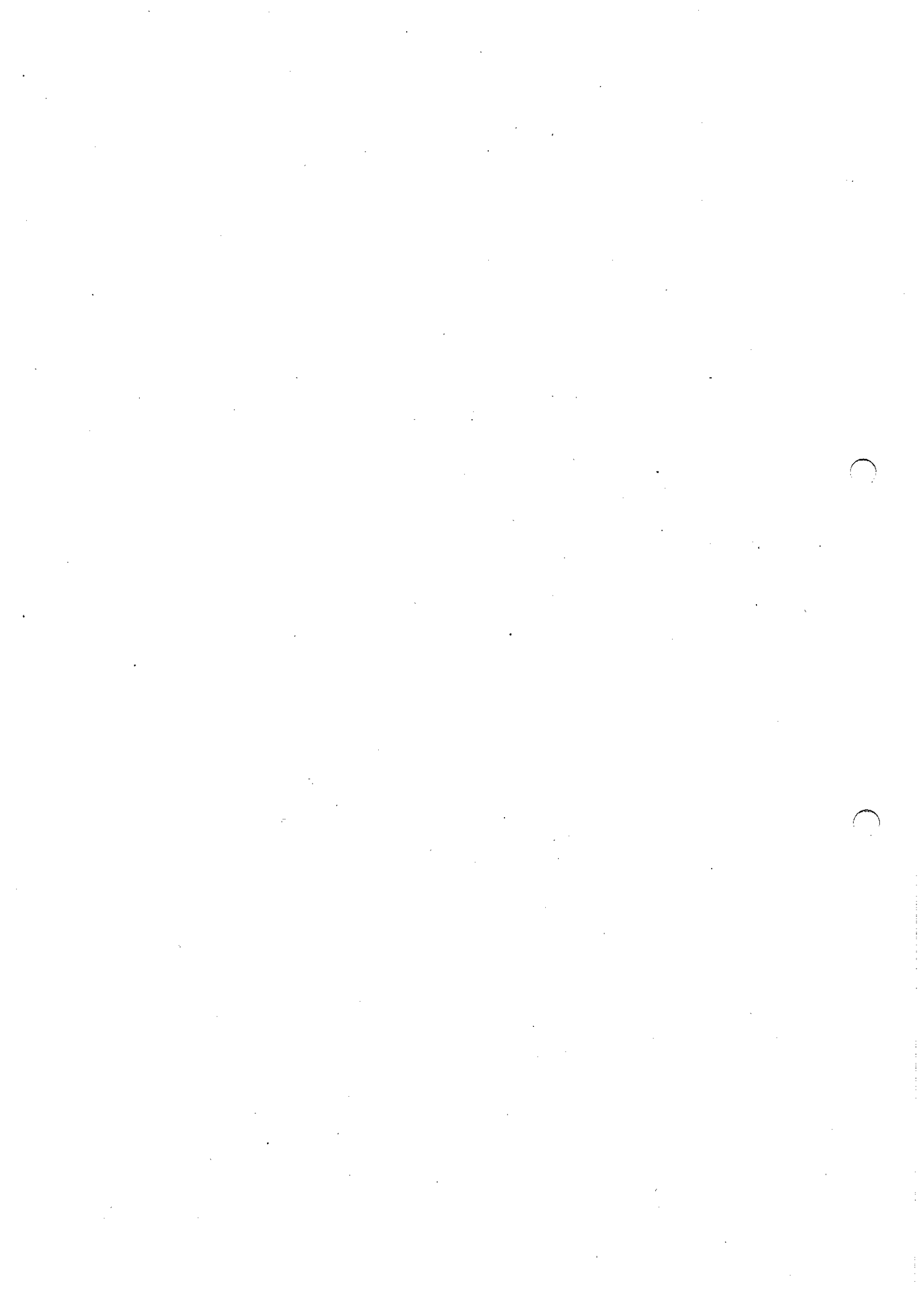
2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	<p>23. 事故状況検討, 関係箇所に連絡, ユニットの保守と原子炉水位確保指示</p>	<p>26. 下記ドレン弁「開」確認及び「手動開」実施</p> <p>(1) 主蒸気内側ドレン弁 (MO-2-74) 「手動開」</p> <p>(2) 主蒸気外側ドレン弁 (MO-2-77) 「手動開」</p> <p>(3) 主蒸気管ドレン弁 (MO-2-79) 「手動開」</p> <p>(4) 主蒸気管ドレン弁 (MO-2-78) 「開」</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>26. 下記ドレン弁「開」確認及び「手動開」実施</p> <p>(1) 蒸気止め弁シートドレン弁 (MO-33-52A~D) 「手動開」</p> <p>(2) 蒸気加減弁シートドレン弁 (MO-33-54A~D) 「手動開」</p> <p>(3) 主蒸気管リードドレン弁 (MO-33-55) 「手動開」</p> <p>(4) 主蒸気ヘッダドレン弁 (LCV-51-1) 「手動開」</p> <p>(5) RFP-T A/B 高圧止め弁シートドレン弁 (MO-33-12A/B) 「手動開」</p> <p>(6) RFP-T A/B 高圧止め弁シートドレン弁 (MO-33-14A/B) 「手動開」</p> <p>(7) RFP-T A/B 低圧止め弁シートドレン弁 (MO-33-103A/B) 「手動開」</p> <p>(8) RFP-T A/B 低圧加減弁チェストドレン弁 (MO-33-105A/B) 「手動開」</p> <p>(9) RFP-T A/B ケーシングドレン弁 (MO-33-121A/B) 「手動開」</p> <p>(10) RFP-T A/B ノズルボックスドレン弁, 第1段蒸気室ドレン弁 (MO-33-122A/B) 「手動開」</p> <p>(11) RFP-T A/B ノズルボックスドレン弁, 第1段蒸気室ドレン弁 (MO-33-123A/B) 「手動開」</p> <p>(12) 湿分分離器ドレン管, ドレン抜き弁 A/B (AO-34-140A/B) 「開」</p> <p>(13) 湿分分離器ドレン管, ドレン抜き弁 A/B (AO-34-141A/B) 「開」</p> <p>(14) 湿分分離器ドレンタンクドレン弁 (LCV-53-22A/B) 「25%開」</p>	<p>発電機出力10%以下で全開となる</p> <p>発電機出力10%以下で25%開する</p>
<p>27. 発電機関係「手動リセット」実施, 報告</p> <p>(1) 発電機ロックアウトリレー[86G1] 「手動リセット」</p> <p>(2) 固定子冷却水ポンプA(B) 「手動起動」</p> <p>(3) 主変圧器冷却ファンA(B)群 「手動起動」</p>	<p>吐出弁を絞って起動すること。</p>
<p>28. 給水加熱器ポンプ(A~C)「トリップ」確認, ポンプ吐出弁「手動閉」実施, 報告</p>	
<p>29. 原子炉水位制御の状態を確認し, 停止可能な状況であれば, HPCP, LPP, LCPを各1台「手動停止」後, 操作スイッチ「引保持」位置実施, 報告(それぞれ1台運転, 1台待機とする)</p>	
<p>30. コンデミ3塔通水に減塔を操作員補機に指示</p>	
<p>31. タービン回転速度「1000rpm」にてジャッキング油ポンプNo. A~H「起動」確認</p> <p>(1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p>	
<p>32. 発電機水素純度計アナライザー戻り弁(G-48)「手動閉」, アナライザーベント弁(G-55)「手動開」を操作員補機に指示</p>	
<p>33. タービン, T/D RFP(A, B)「ターニングイン」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p>	

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	24. 原子炉冷温停止指示	27. ユニット操作手順書に基づき冷温停止 (1) 原子炉スクラム後の減圧操作は、漏えい量を抑制するため速やかに行う (温度降下率 55°C/h) <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>34. ユニット操作手順書に基づき冷温停止</p> <p>(1) 原子炉スクラム後の減圧操作は、漏えい量を抑制するため速やかに行う (温度低下率 55°C/h)</p> <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2章 冷却材喪失事故

2-2 中破断

1. 事故概要

格納容器 (D/W) 内の一次系配管が中破断した場合、破断口からの冷却材の流失により、その一部が蒸発するため格納容器圧力が上昇し、格納容器圧力高により原子炉自動スクラム及び非常用炉心冷却系 (ECCS) が自動起動する。

一方原子炉水位が破断口からの冷却材の流失により急激に低下し、D/W圧力が急激に上昇する。

原子炉水位の維持は当初高圧注水系 (HPCI) 及び原子炉隔離時冷却系 (RCIC) で行われ、その後炉圧の低下に伴い炉心スプレイ系 (CS), 低圧注水系 (LPCI) も併用する。

また、配管破断によりD/W温度、圧力抑制室 (S/P) 圧力、温度、水位が上昇する。

尚、原子炉冷却材の漏えいを示すパラメータ変動、警報の発生を確認し、D/W圧力高 13.7kPa、又は原子炉水位低 (L2) に至った場合、原災法第10条通報基準 (原子炉冷却材漏えい) による通報を行う。

2. 操作のポイント

- (1) D/Wの隔離が正常に行われたことを隔離弁表示灯及び放射線モニタにより確認する。
- (2) 当初は給水並びにHPCI及びRCICにより水位維持を行い、低圧注水系が注水開始後はECCS系全体の注水量調整により水位維持に努める。
- (3) D/Wスプレイは、原子炉再循環系 (PLR) ポンプトリップ及びD/W空調ユニット (HVH) 停止を確認し、CS引き保持後実施する。
- (4) D/W, S/Pスプレイ判断基準

条 件		S/Pスプレイ	D/Wスプレイ	備考
格納容 器圧力	13.7kPa	○ * (24h 以内に実施)	—	24h 以内に不要と判断した場合は不要
	水位L-1経験あり	○	○	速やかに実施する
	98kPa 以上~245kPa 未満	○ * (24h 以内に実施)	○ * (24h 以内に実施)	24h 以内に不要と判断した場合は不要
	245kPa 以上	○	○	速やかに実施する
格納容 器温度	138℃ (設計温度) 到達恐れあり	○	○	速やかに実施する

* 中小破断事故時、24時間以内にスプレイを開始すれば、大破断事故の被曝評価値を超えることはない。

また、この許容遅れ時間内に放射能放出量及びD/W圧力低下評価を行いスプレイの開始判断を行う。

- (5) 自動減圧系 (ADS) 「自動減圧系タイマ作動」警報が発生した場合で、作動不要と判断されるときは、リセット操作を繰り返し実施する。

また、アクシデントマネジメント (AM) 用「原子炉減圧論理タイマ作動」警報が発生した場合も、上記同様、「原子炉減圧論理」のリセット操作を繰り返し実施する。

- (6) S/P温度は早期に上昇するため早目にS/P冷却を実施する。
- (7) ホットウェル (H/W) 水位低下により復水ポンプ (LPCP) トリップ時は、復水器真空が維持できないため早目に真空破壊を行いタービンを停止する。

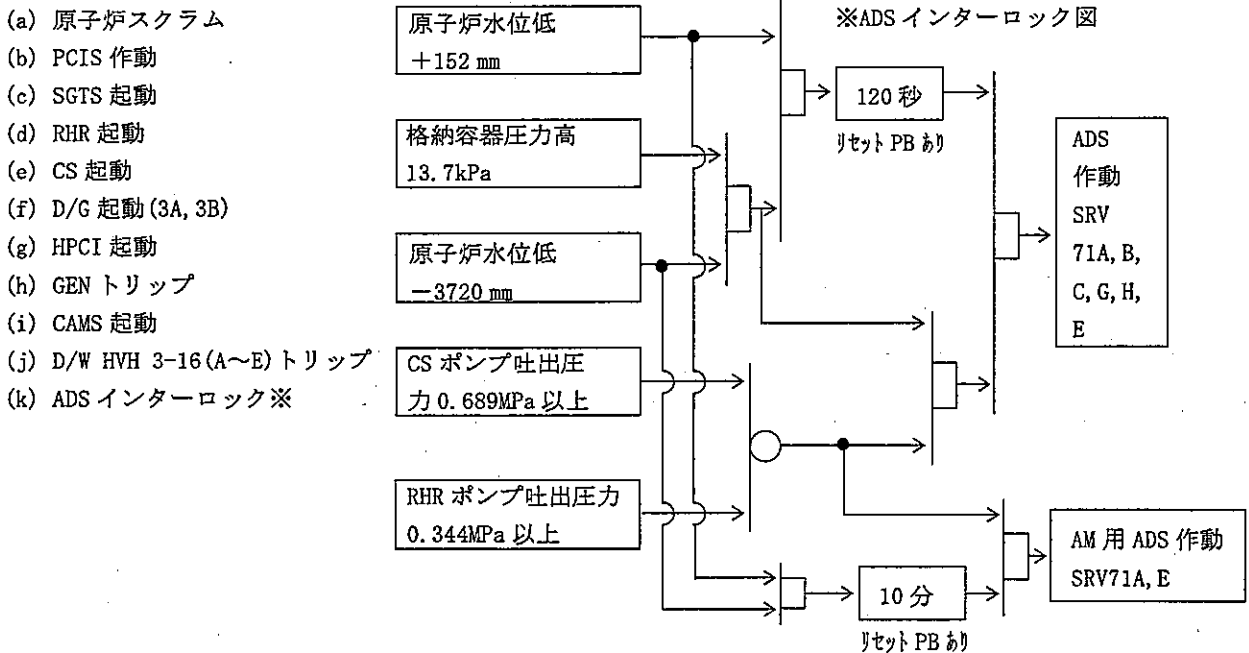
3. 関連インターロック, 設定値及び関連規程

(1) 警報

a. 格納容器圧力高	8.581kPa
b. 原子炉格納容器圧力高/低	10.4kPa / 0.7kPa
c. 原子炉格納容器圧力高トリップ	13.7kPa
d. 格納容器冷却器ドレン流量高	3.7ℓ/min
e. 格納容器床ドレンサンプ漏洩大	1時間に2回以上運転, 3.7ℓ/min
f. 格納容器床ドレンサンプ液位高/低	HI:640 mm (サンプ底面より)
g. 格納容器機器ドレンサンプ液位高/低	HI:950 mm (サンプ底面より)
h. 原子炉格納容器冷却器出口温度高	65.5℃
i. 原子炉水位高/低	HI:1309 mm LO:1002 mm
j. 原子炉水位低トリップ	+275 mm
k. 主排気筒放射能高	別紙-3 参照
l. 主排気筒放射能高高	別紙-3 参照
m. 非常用ガス処理系放射能高	別紙-3 参照
n. サンプ放射線モニタ異常	別紙-3 参照
o. 格納容器水位高	0 m
p. 圧力容器ベローズシールエリア温度高	65.5℃

(2) インターロック

a. 格納容器圧力高(13.7kPa)インターロック



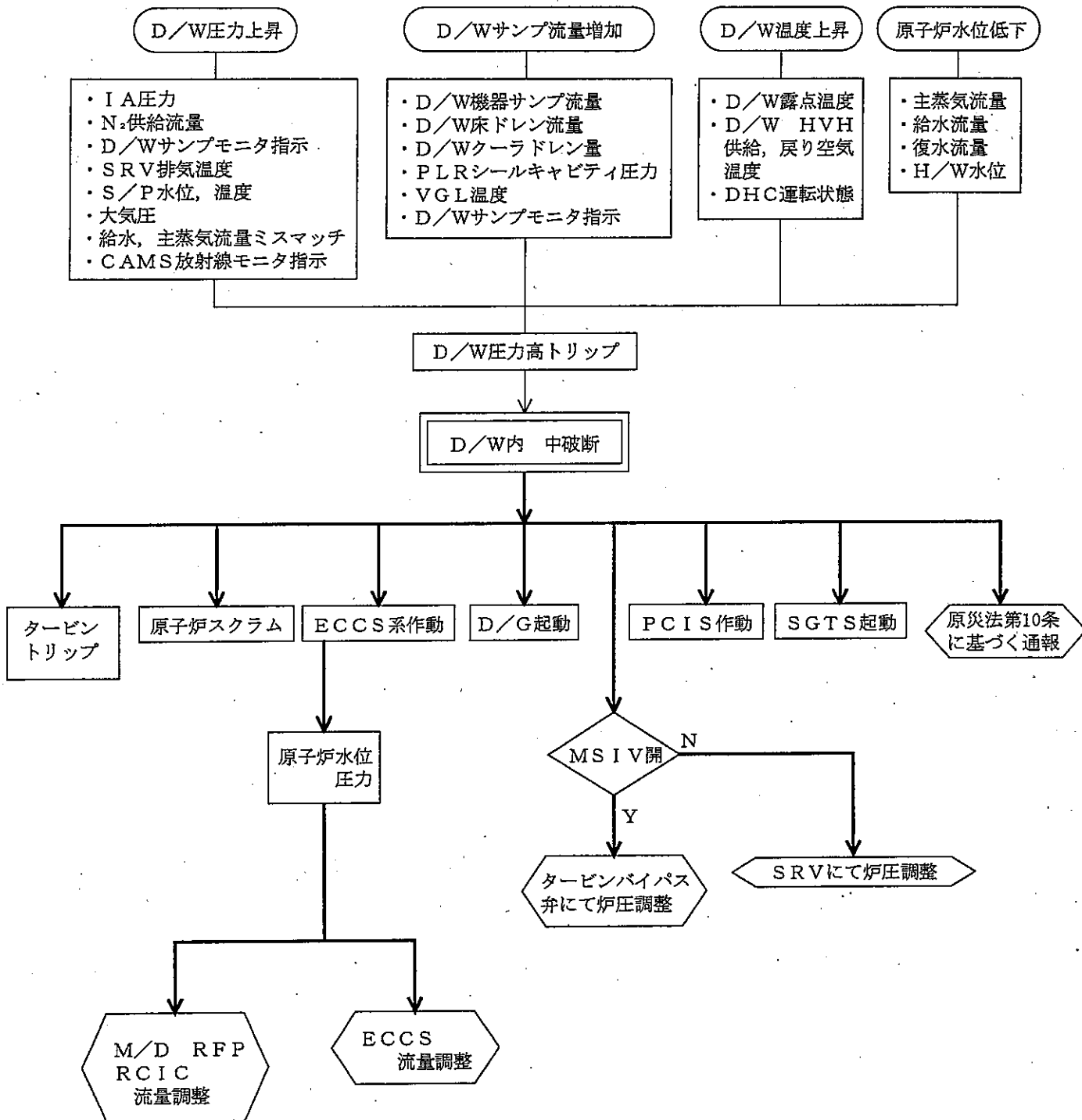
(3) 関連規程

保安規定第31条 (格納容器内の原子炉冷却材漏えい率)

第2章 冷却材喪失事故

2-2 中破断

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. 原子炉スクラムタービントリップ</p> <p>2. 所内電源切替</p>	<p>1. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認</p> <p>2. 原子炉スクラムページング放送</p> <p>3. 所内電源切替確認</p> <p>4. MSIV全開確認</p> <p>5. 原子炉スクラム後の処置操作指示, 原災法第10条に基づく通報</p>	<p>1. 格納容器圧力高により原子炉「スクラム」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「A系原子炉自動スクラムトリップ」 「B系原子炉自動スクラムトリップ」 「原子炉格納容器圧力高トリップ」 (13.7kPa)</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>2. MSIV(内,外)「全開」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ㊟ ランプ点灯</p> <p>3. 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>4. 原子炉水位回復開始後T/D RFP2台順次「手動トリップ」実施, 報告</p> <p>(1) T/D RFP 1台目「手動トリップ」 目標値 原子炉水位「0mm」付近</p> <p>(2) M/D RFP(A,B)「起動」及びミニマムフロー弁「手動開」</p> <p>(3) T/D RFP 2台目「手動トリップ」 目標値 原子炉水位「+500mm」付近</p> <p>(4) T/D RFP(A,B)吐出弁「手動閉」</p> <p>5. 原子炉水位の制御状態を確認, 及び原子炉水位を確保</p> <p>(1) 原子炉水位設定「変更」(設定水位+857mm)確認</p> <p>(2) 原子炉水位設定「手動リセット」</p> <p>(3) M/D RFP 1台「手動停止」</p> <p>(4) 原子炉給水モード「三要素」から「単要素」へ「手動切替」</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 警報</p> <p>「タービン非常用油圧低トリップ」</p> <p>「発電機ロックアウトリレー86G1 動作」</p> <p>「発電機ロックアウトリレー86G2 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>2. 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>3. 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」</p> <p>[3A-3, 3B-3B]</p> <p>(2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」</p> <p>[3A-1, 3B-1B]</p> <p>4. 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>5. 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>6. タービンバイパス弁動作及びタービン回転速度「降下」確認, 報告</p> <p>(1) タービンバイパス弁開度, タービン回転速度</p> <p>主タービンバイパス弁開度指示計 (9-7 POI-30-14)</p> <p>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)</p> <p>EHC テストパネル開度指示計 (BPV 開度 1~3)</p> <p>(2) 復水器スプレイ弁「開」</p>	<p>格納容器圧力</p> <p>通常値 5.20kPa</p> <p>警 報 10.4kPa</p> <p>スクラム 13.7kPa</p> <p>86G1, G2 動作 13.7kPa</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> <p>原子炉水位設定変更信号</p> <p>原子炉スクラム+TD 20秒</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>3. PCIS 作動</p>	<p>6. PCIS作動, SGTS起動確認</p> <p>7. 原子炉の状態確認を指示, 関係箇所に連絡</p> <p>(1) 事故発生時刻</p> <p>(2) 事故発生時の電気工作物</p> <p>(3) 事故概要</p>	<p>6. PLRポンプ (A, B) 「トリップ」確認, CS 「引保持」実施, 報告</p> <p>(1) PLR ポンプ A(B) 吐出弁 「閉」</p> <p>7. PCIS 「作動」 (内, 外) 「隔離」, SGTS 「起動」確認, 報告</p> <p>(1) CUW ポンプ (A, B) 「トリップ」</p> <p>(2) R/B 通常換気系 (A, B) 「トリップ」</p> <p>(3) SGTS C(D) 「起動」</p> <p>(4) D/W HVH 3-16 (A~E) 「トリップ」</p> <p>△ (5) 中央制御室ブースター排風機 HVE3-5 (A, B) 「手動起動」</p> <p>8. 下記指示計, 記録計を確認, 報告</p> <p>(1) 原子炉水位</p> <p style="padding-left: 20px;">原子炉水位狭帯域 A~C 指示計 (9-5 LI-6-94 A~C)</p> <p style="padding-left: 20px;">原子炉水位広帯域 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;">原子炉圧力 A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B)</p> <p style="padding-left: 20px;">原子炉圧力/タービン蒸気流量記録計 (9-5 FR/PR-6-98)</p> <p>(3) 主蒸気流量</p> <p style="padding-left: 20px;">主蒸気流量 A~D 指示計 (9-5 FI-6-88 A~D)</p> <p style="padding-left: 20px;">給水流量/主蒸気流量記録計 (9-5 FR-6-96)</p> <p>(4) 復水, 給水流量</p> <p style="padding-left: 20px;">復水脱塩装置出口流量/差圧記録計 (9-6 FR/dPR-52-1A)</p> <p style="padding-left: 20px;">給水流量 A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B)</p> <p>(5) 格納容器圧力, 温度</p> <p style="padding-left: 20px;">格納容器 N₂ 供給流量圧力記録計 (9-25 FR/PRS-16-105)</p> <p style="padding-left: 20px;">格納容器内温度記録計 (9-25 TRS-16-115)</p> <p>(6) 放射線モニタ</p> <p style="padding-left: 20px;">a. 主排気筒放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 17-651)</p> <p style="padding-left: 20px;">b. 原子炉建屋換気系放射線モニタ記録計 (9-2 17-451)</p> <p style="padding-left: 20px;">c. タービン建屋換気系放射線モニタ記録計 (9-2 17-751A)</p> <p style="padding-left: 20px;">d. 非常用ガス処理系放射線モニタ記録計 (9-2 17-1051)</p> <p style="padding-left: 20px;">e. 格納容器ドレンサンプ出口放射線モニタ記録計 (9-2 17-851B)</p> <p style="padding-left: 20px;">f. 液体放射線モニタ記録計 (9-2 17-351B)</p> <p style="padding-left: 20px;">g. エリア放射線モニタ記録計 (9-2 18-055-1/2)</p> <p style="padding-left: 20px;">h. 格納容器雰囲気放射線モニタ AC, BD 記録計 (9-2 RR-22-101A/B)</p> <p style="padding-left: 20px;">i. モニタリングポスト (2u MP-1~8)</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>7. MSOP及び, TGOP「手動起動」実施, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p>	<p>別紙-2 参照</p>
<p>8. 主変圧器冷却ファン(A, B)「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p>	
<p>9. IPB冷却ファンA(B)「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p>	
<p>10. 固定子冷却水ポンプA(B)「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p>	<p>別紙-1 参照</p>
<p>11. 下記機器及び水位の状況を確認 (1) 復水及び給水ポンプ (2) ホットウェル水位が低下した場合, 復水移送ポンプ予備機「手動起動」 復水器補給水バイパス弁(M0-32-10)「手動開」にて, 水位確保 復水器(A, B, C)ホットウェル水位記録計 (9-6 LR-52-5) (3) CST水位 復水貯蔵タンク水位記録計 (9-6 LR-57-1)</p>	<p>単一パラメータで事象を判定 しないこと</p>
<p>12. ホットウェル水位維持困難な場合, (ホットウェルレベル計 下限以下) M/D RFP(A, B)「手動停止」実施, 報告</p>	<p>HPCI, RCICの入口蒸気圧力でも原子炉圧力監視できる 蒸気流量と給水流量で mismatch の有無確認をする</p>
<p>13. タービン油温度設定「変更」確認(45℃→32℃) (1) タービン発電機軸受給油温度制御器 主タービン・発電機軸受給油温度制御器 (9-31 TIC-54-6) (2) タービン発電機軸受排油温度指示 発電機固定子巻線温度記録計 (9-31 TRS-30-1)</p>	<p>LPCP トリップインターロック 設定値 -440 mm</p>
<p>14. T/D RFP(A, B)「手動トリップ」後の確認, 及び軸受給油温度設定「変更」確認(45℃→32℃) (1) T/D RFP(A, B)吐出弁 「閉」 (2) RFP-T(A, B)高圧止め弁 「閉」 (3) RFP-T(A, B)低圧止め弁 「閉」 (4) RFP-T(A, B)加減弁 「閉」 (5) RFP-T(A, B)軸受給油温度制御器 RFP-T(A, B)軸受給油温度制御器 (9-31 TIC-54-51A/B) T-RFP A・B軸受温度記録計 (9-20 TRS-52-2)</p>	

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	8. 格納容器内配管の中破断と判断し発電所建屋内にいる操作員及び作業員の退避をページングする※	9. SRV不動作で原子炉水位制御が正常なとき、以下の場合は格納容器内の中破断と判断する ※中破断特定条件 (総合判断) (1) 原子炉水位の上昇割合に対して、給水流量が大幅に増加する (2) 格納容器温度及び格納容器圧力の上昇 (3) 格納容器機器サンプ温度、格納容器空気冷却器出口温度の上昇及び格納容器サンプ流量の増加
4. ECC S及び、D/G起動	9. ECCS及び、D/G 3A、D/G 3B起動確認	10. ECCS機器「起動」確認、報告 (1) HPCI ポンプ (2) CS ポンプ(A, B) (3) RHR ポンプ(A~D) (4) RHR 海水ポンプ(A~D)
5. 原子炉水位確保	10. 原子炉水位確保指示	11. 原子炉水位を通常水位に維持するように給水装置及びHPCIを調整すると共に必要に応じRCIC系「手動起動」実施、下記指示計、記録計を確認、報告 (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) 主蒸気流量 (4) 復水、給水流量 (5) 格納容器圧力
6. 原子炉未臨界	11. 原子炉未臨界確認	12. 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」
7. 原子炉水位 L-2	12. 原子炉水位 L-2 確認	13. 原子炉水位がさらに低下し L-2 (-1220 mm) になったことを確認、報告 (1) MSIV (内, 外)「閉」 (2) RCIC「起動」 14. 原子炉の状態を確認、報告 (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) 格納容器圧力

操 作 員 (B)	備 考
<p>15. D/G (3A, 3B)「起動」確認, 報告</p> <p>(1) D/G(3A, 3B)表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>(2) D/G(3A, 3B)電圧 ディーゼル発電機 3A 電圧指示計 (9-8 EI-21) ディーゼル発電機 3B 電圧指示計 (9-8 EI-59)</p> <p>(3) D/G(3A, 3B)しゃ断器 ㊞ ランプ「点灯」</p> <p>16. 給水加熱器ドレンポンプ (A~C)「トリップ」確認, ポンプ吐出弁「手動閉」実施, 報告</p> <p>17. タービン回転速度「1000rpm」にてジャッキ油ポンプNo.A~H「起動」確認</p> <p>(1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p>	<p>自動起動すべきものが自動起動しない場合は手動起動すること</p> <p>下記の D/G トリップ条件は LOCA 信号でバイパスされる</p> <p>(1) 潤滑油圧力低 (2) 起動渋滞 (3) 逆電力 Ry 動作 (4) 燃料ハンドル位置不良</p>
<p>18. MSIV (内, 外)「全閉」確認後, 下記操作を実施, 報告</p> <p>(1) 共用所内ボイラ 2 台運転を操作員補機に指示</p> <p>(2) M. SJAE A(B) 「手動停止」 必要があれば S. SJAE 「手動起動」</p> <p>(3) タービングランドシール圧力の維持困難な場合, 共用所内ボイラ側へ「手動切替」</p> <p>19. コンデミ 3 塔通水に減塔を操作員補機に指示</p>	<p>別紙-2 参照</p> <p>L-2 インターロック</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ARI 作動 ・ATWS-RPT 作動 ・HPCI 起動 ・MSIV 閉 ・RCIC 起動 ・PLR トリップ <p>MSIVが開できる見通しのない場合は, 復水器の真空を破壊する</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	<p>13. 自動起動した機器の確認</p>	<p>△</p> <p>15. 自動起動した機器の状態を確認, 報告</p> <p>(1) HPCI ポンプ</p> <p>a. 注水流量指示計 (定格流量 268ℓ/s) (9-3 FIC-23-108) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A)</p> <p>b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PI-23-109)</p> <p>c. 注入弁 (MO-23-19) 「開」</p> <p>(2) RHR ポンプ (A~D)</p> <p>a. ポンプ流量指示計 (定格流量 1011ℓ/s) (9-3 FI-10-133A/B) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A/B)</p> <p>b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PIC-10-137A/B)</p> <p>c. 注入弁 (MO-10-25A/B) 「開」 自動開 < 3.11MPa</p> <p>(3) CS ポンプ (A, B)</p> <p>a. ポンプ流量指示計 (定格流量 298ℓ/s) (9-3 FI-14-50A/B) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A/B)</p> <p>b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PI-14-48A/B)</p> <p>c. 注入弁 (MO-14-12A/B) 「開」 自動開 < 3.11MPa</p> <p>(4) RHR 海水ポンプ (A~D)</p> <p>a. ポンプ流量指示計 (9-3 FI-10-132A/B) (定格流量 2台 543ℓ/s)</p> <p>b. 熱交換器差圧指示計 (9-3 DPIC-10-130A/B) (定格差圧 0.14MPa)</p> <p>(5) RCIC ポンプ</p> <p>a. ポンプ流量指示計 (定格流量 25.2ℓ/s) (9-4 FIC-13-91) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143B)</p> <p>b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-4 PI-13-93)</p> <p>c. 注入弁 (MO-13-21) 「開」</p> <p>16. 原子炉圧力上昇時は, SRV 「手動開」 にて, 原子炉圧力調整を実施, 報告</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>20. 発電機水素純度計アナライザ戻り弁(G-48)「手動閉」、アナライザーベント弁(G-55)「手動開」を操作員補機に指示</p> <p>21. タービン振動及び復水器真空度を確認, 必要なときは復水器真空「手動調整」実施, 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) 復水器真空破壊弁 (MO-32-51) 「調整開」</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>復水器真空度は「8.0~10.7kPaabs」の範囲で調整すること</p> </div> <p>(4) 復水器真空度が「13.3kPaabs」を超えた場合</p> <p>a. 復水器真空破壊弁 (MO-32-51) 「手動閉」</p> <p>b. 排ガス再循環弁 (PCV-24-364A, B) 「手動閉」</p> <p>c. S. SJAE 「手動起動」</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>排ガス流量は30.7Nm³/hを超えないこと サンドフィルタ入口流量記録計 (9-34 FRS-24-716)</p> </div> <p>d. 主排気筒放射線レベルに注意 主排気筒放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 17-651)</p>	<p>HPCI 注意事項</p> <p>(1) CST 水位 6%以下又は S/P 水位が+120mm以上で S/P 側入口弁 (MO-23-57, 58) 閉 CST 側入口弁 (MO-23-17) 閉</p> <p>(2) 原子炉水位+1490mm(L-8)で自動トリップする</p> <p>(3) 原子炉圧力 0.69MPa 以下で自動トリップする</p> <p>RHR 注意事項</p> <p>原子炉水位低低(L-1)及び格納容器圧力高にて LPCI モード起動により炉水位が回復し炉心の2/3以上となれば手動にて D/W スプレイ S/P スプレイを開始できる</p> <p>(1) 原子炉水位低低(L-1) -3720mm</p> <p>(2) 格納容器圧力高 13.7kPa</p> <p>(1) 危険速度 800~1350rpm</p> <p>(2) 活性炭ホールドアップ装置 定格流量 30.7Nm³/h</p> <p>(3) 弁開閉時間 MO-32-51 約 110 秒 MO-31-1A/B 約 136 秒</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	14. 原子炉通常水位確保指示	17. 炉心注入量「手動調整」にて、原子炉水位を維持、報告 (1) HPCI系流量設定器(FIC-23-108)設定「手動調整」 (2) RCIC系流量設定器(FIC-13-91)設定「手動調整」 目標値 原子炉水位 L-4~L-7 18. 原子炉の状態を確認、報告 (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) 格納容器圧力 (4) 圧力抑制室水位 (5) CST水位
8. CS, LPCI 注入	15. CS, LPCI 注入開始確認	19. 原子炉圧力が約 1.96MPa 以下になったら、RHR系のLPCIの炉内注入を確認し、各系統流量と原子炉水位を確認、報告 (CS系は約 1.57MPa 以下) (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) CS 流量 (4) RHR 流量 (5) HPCI 流量 (6) RCIC 流量 (7) 給水流量 (8) 格納容器圧力
9. S/P 冷却	16. 原子炉水位の維持確認後、S/P冷却モード切替指示	20. 原子炉水位維持可能を確認後、RHR A (B)系S/P水冷却モード「手動切替」実施、報告 目標値 圧力抑制室温度 70°C到達前 (1) 圧力抑制室水冷却テスト弁(MO-10-34A(B))にて流量「手動調整」 (2) 圧力抑制室温度「確認」 ESS-I サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720A) ESS-II サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720B) 21. 原子炉圧力 0.69MPa にてHPCI「隔離」確認、報告 22. 原子炉圧力 0.34MPa にてRCIC「隔離」確認、報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>22. M/D RFP 1台「手動停止」、他の1台にて原子炉水位を維持、報告</p> <p>23. タービンの状態を確認、報告</p> <p>(1) タービン制御油圧 高圧制御油圧力指示計 (9-7 PI-30-20-106)</p> <p>(2) 復水器真空度</p> <p>(3) タービン振動</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) タービン軸受油圧力 タービン軸受油圧力指示計 (9-7 PI-30-40-102)</p> <p>(6) タービン排気室温度 主タービン温度/伸び/伸び差記録計 (9-7 M-30-20-R2)</p> <p>(7) グランドシール蒸気圧力 グランド蒸気圧力指示計 (9-7 PI-30-30-104)</p>	<p>原子炉水位の維持が HPCI 及び RCIC にて充分余裕を持てれば原子炉給水調整弁 (FCV-52-6A(B)) を閉止して M/D RFP 1 台は待機運転としておく</p> <p>S/P 冷却, D/W スプレーを行う場合はヘッドスプレー配管のない A 系を優先する</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
10. D/W スプレイ	17. D/Wスプレイ S/Pスプレイを起 動判断基準に従い 実施するよう指示 ※	23. RHR A (B) 系にてD/Wスプレイ, S/Pスプレイ実施, 報告 (1) 格納容器スプレイ弁制御信号選択スイッチ「手動」位置 (2) 以下の弁操作によりラインナップ a. D/W スプレイ隔離弁 (MO-10-31A(B)) 「手動全開」 b. S/P スプレイ隔離弁 (MO-10-39A(B)) 「手動全開」 c. RHR 吐出連絡弁 (MO-10-20) 「手動全開」 d. RHR Hx バイパス弁 (MO-10-66A(B)) 「手動全開」 (3) 上記弁が全て全開又は全閉になり, ラインナップが完了したことを確認 (4) D/W スプレイ弁 (MO-10-26A(B)) を徐々に「調整開」し D/W スプレイを開 始 (5) S/P スプレイ弁 (MO-10-38A(B)) を徐々に「調整開」し S/P スプレイを開 始

※格納容器スプレイ冷却系起動判断基準

		S/P スプレイ	D/W スプレイ	備 考
格納容 器 圧 力	13.7kPa 以上	○ (24h 以内)	—	24h 以内に不要と判断 した場合不要
		○	○	速やかに実施する
	98kPa 以上 245kPa 未満	○ (24h 以内)	○ (24h 以内)	24h 以内に不要と判断 した場合不要
	245kPa 以上		○	速やかに実施する
格納容 器 温 度	138℃ (設計温度) 到達恐れあり	○	○	速やかに実施する

操 作 員 (B)	備 考
<p>24. 下記ドレン弁「開」確認及び「手動開」実施</p> <p>(1) 蒸気加減弁シートドレン弁 (MO-33-54A~D) 「手動開」</p> <p>(2) 主蒸気管リードドレン弁 (MO-33-55) 「手動開」</p> <p>(3) RFP-T A/B 低圧止め弁シートドレン弁 (MO-33-103A/B) 「手動開」</p> <p>(4) RFP-T A/B 低圧加減弁チェストドレン弁 (MO-33-105A/B) 「手動開」</p> <p>(5) RFP-T A/B ケーシングドレン弁 (MO-33-121A/B) 「手動開」</p> <p>(6) RFP-T A/B ノズルボックスドレン弁, 第1段蒸気室ドレン弁 (MO-33-122A/B) 「手動開」</p> <p>(7) RFP-T A/B ノズルボックスドレン弁, 第1段蒸気室ドレン弁 (MO-33-123A/B) 「手動開」</p> <p>(8) 湿分分離器ドレン管, ドレン抜き弁 (AO-34-140A/B) 「開」</p> <p>(9) 湿分分離器ドレン管, ドレン抜き弁 (AO-34-141A/B) 「開」</p> <p>(10) 湿分分離器ドレンタンクドレン弁 (LCV-53-22A/B) 「25%開」</p> <p>25. タービン, T/D RFP (A, B) 「ターニングイン」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p>	<p>D/W 及び S/P 室設計</p> <p>(1) 設計内圧力 384kPa</p> <p>(2) 設計外圧力 13.7kPa</p> <p>(3) 設計温度 138℃</p> <p>(4) S/P 水温度</p> <p>原子炉隔離時 54℃</p> <p>許容温度 77℃</p> <p>蒸気止め弁シートドレン弁 (MO-33-52A~D) は開のままとする</p> <p>RFP-T A/B 高圧止め弁シートドレン弁 (MO-33-12A/B, 14A/B) は開のままとする</p> <p>発電機出力10%以下で全開となる</p> <p>発電機出力10%以下で25%開となる</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
11. FCS 起動	18. 事故発生30分以内にFCS2系統起動及びCAMSによる可燃性ガスの監視を指示※	24. 格納容器, 圧力抑制室の圧力, 温度変化(降下), 原子炉冷却材温度変化を確認, 報告 (1) 格納容器圧力, 温度 (2) 圧力抑制室圧力, 温度, 水位 (3) 原子炉冷却材温度 再循環ポンプ入口温度記録計 (9-4 TR-2-150) 25. FCS(A, B)「手動起動」実施, CAMS「起動」確認, 及び可燃性ガス濃度を監視, 報告 (1) 酸素濃度記録計 (9-79 O ₂ R-22-420) (2) 水素濃度記録計 (9-79 H ₂ R-22-421) ※FCS手動起動実施条件(OR) (1) 原子炉水位L-1以下経験 (2) D/W水素濃度3%以上
12. D/G 停止	19. 各関係箇所に連絡し, 復旧対策をたてると共に原子炉水位の確保とユニットの保安に努めるよう指示 20. 通常電源の正常を確認し, D/G停止指示 21. 原子炉及び格納容器の水位, 圧力, 温度の状態が落ち着き過渡減少が収束したことを確認し, 自動減圧装置及びD/Wスプレイ, S/Pスプレイ停止指示	26. 原子炉施設の状況を確認し, 原子炉水位確保とユニットの保安に努める (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) 格納容器圧力及び温度 (4) 原子炉冷却材温度 再循環ポンプ入口温度記録計 (9-4 TR-2-150) 27. CRDポンプA(B)健全運転を確認 トリップの場合, 速やかに「手動起動」実施, 報告 28. 原子炉水位及び格納容器圧力を確認し, 自動減圧装置リセット可能, D/Wスプレイ, S/Pスプレイ停止可能を確認, 報告 29. 自動減圧装置「手動リセット」実施, 報告 (1) 「原子炉格納容器圧力高」及び「原子炉圧力容器水位低A/B」リセットPB「ON」 (2) SRV「閉」確認 30. D/Wスプレイ, S/Pスプレイ「手動停止」実施, 報告 (1) D/Wスプレイ弁(MO-10-26A(B), 31A(B)) 「手動閉」 (2) D/Pスプレイ弁(MO-10-38A(B)) 「手動閉」

操 作 員 (B)	備 考
<p>26. ユニットの状況を確認し、保安に努める</p> <p>27. D/G (3A, 3B)「手動停止」実施, 報告</p>	<div data-bbox="1134 338 1476 607" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>原子炉冷却材温度降下率 通常時 55°C/h 緊急時 133°C/h 原子炉頭部フランジと原子炉 シェルの温度差 (冷却時) 70°C以内 (9-21 TR-2-3-89/90)</p> </div> <div data-bbox="1157 1357 1455 1736" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>隔離信号により全閉にな った弁の開操作にあたっ ては原子炉及び格納容器 外に水又はガスが排出さ れるので操作前に必ずサ ンプリングを行い、放射 能レベルが廃棄物放出管 理値を超えないことを確 認できるまでは操作して はならない</p> </div>

2010年 3月18日 (107)

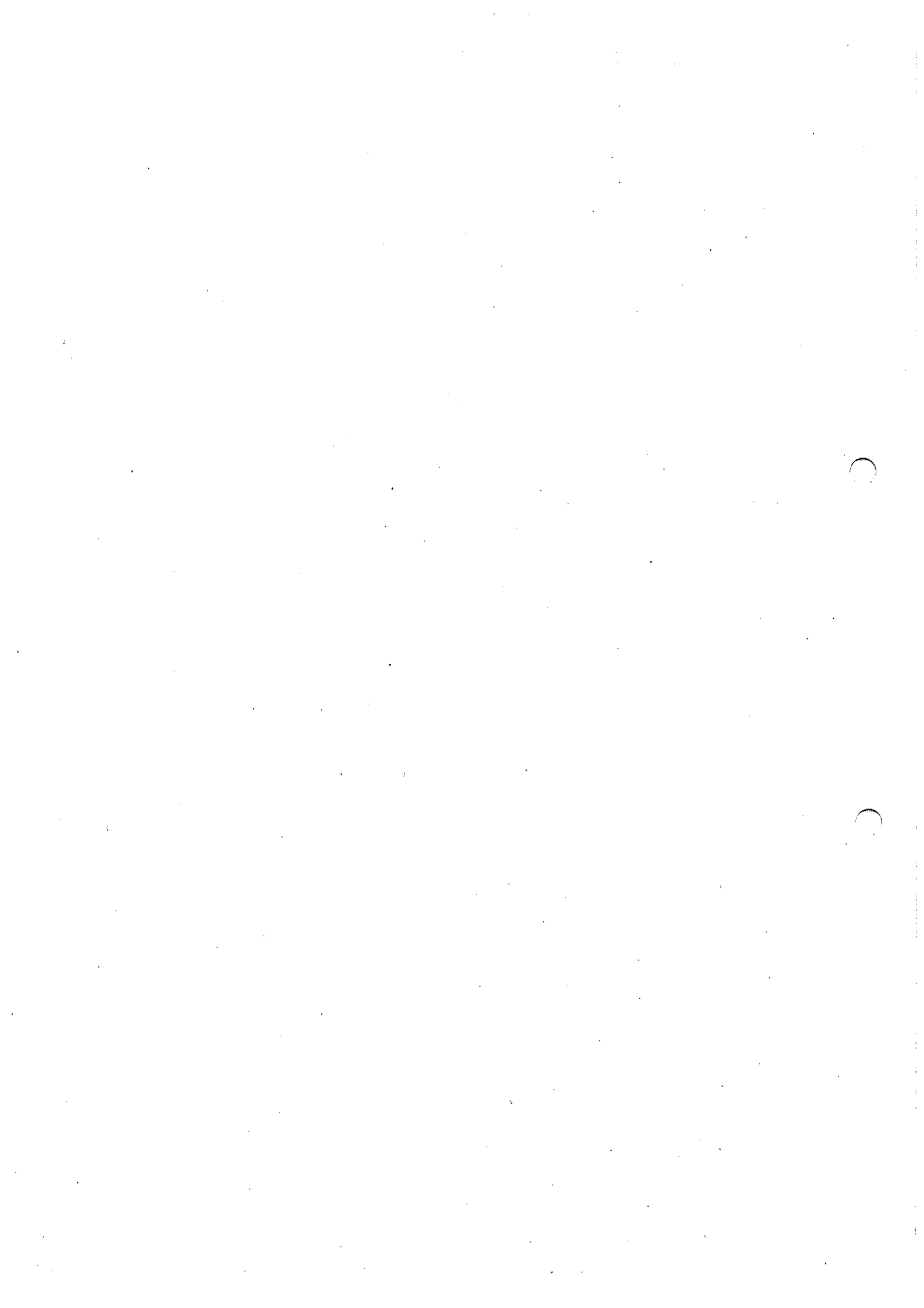
主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
13. PCIS 隔離信号リセット	22. PCIS 隔離信号リセット指示	31. PCIS 隔離信号 (内, 外) 「手動リセット」実施, 各隔離弁「開」しないことを確認, 報告
14. CS, LPCI 停止	23. 原子炉圧力が低下し水位が完全に維持できることを確認し, CS, RHR A系又はB系ポンプの停止指示	32. 下記操作を実施, 報告 (1) RHR A系又はB系で水位「維持」 CSポンプ(A, B)「手動停止」 (2) 原子炉水位がRHR系1台のポンプで充分維持できるときは, 1台のみ残して他は「手動停止」
	24. RHR系の余裕を確認し, SHCモード起動を指示	33. 停止したRHR A (B)系にてSHCモード「手動起動」実施, 報告
	25. 事故後サンプリング系使用指示	34. 事故後サンプリング系を使用, 報告
	26. ユニット状態確認指示	35. 原子炉の状態を確認, 報告 (1) 原子炉出力 (SRNM 指示) 「ほぼ一定」 (2) 原子炉水位 「通常レベルで制御中」 (3) 原子炉圧力 「ゼロ付近」 (4) 主蒸気流量 「ゼロ付近」 (5) 給水流量 「ゼロ付近」 (6) 格納容器圧力 「通常値」 (7) MSIV (内, 外) 「全閉」 (8) PCIS (内, 外) 「隔離弁閉」 (9) 放射線モニタの指示 「通常値」 a. 主排気筒放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 17-651) b. 主蒸気管放射線モニタ A~D 記録計 (9-2 17-252) c. 活性炭ホールドアップ塔入口放射線モニタ E 記録計 (9-2 17-151C) d. 活性炭ホールドアップ塔出口放射線モニタ AB 記録計 (9-2 17-151A) e. 排ガス予冷器出口放射線モニタ CDF 記録計 (9-2 17-1511, 17-151B) f. タービン衛帯蒸気排ガス放射線モニタ記録計 (9-2 17-951) g. 原子炉建屋換気系放射線モニタ記録計 (9-2 17-451) h. 格納容器雰囲気放射線モニタ AC, BD 記録計 (9-2 RR-22-101A/B) i. エリア放射線モニタ記録計 (9-2 18-055-1/2) j. 格納容器ドレンサンプ出口放射線モニタ記録計 (9-2 17-851B)

操 作 員 (B)	備 考
<p>28. タービン・発電機の状態を確認, 報告</p> <p>(1) タービン制御油圧 「約 10.98MPa」</p> <p>(2) タービンバイパス弁 「制御中(全閉)」</p> <p>(3) 復水器真空度 「13.3kPaabs 以下」</p> <p>(4) ホットウェル水位 「±0mm付近」</p> <p>(5) タービン伸び・伸び差 「正常範囲」</p> <p>主タービン温度/伸び/伸び差記録計 (9-7 M-30-20-R2)</p> <p>(6) タービン軸受油圧力 「約 0.21MPa」</p> <p>(7) タービン軸受油温度 「約 32℃」</p> <p>(8) T-RFP 軸受油圧力 「約 0.09MPa」</p> <p>T-RFP A/B 軸受油圧力指示計 (9-6 PI-58-14A/B)</p> <p>(9) RFP-T 軸受油圧力 「0.12MPa」</p> <p>RFP-T A/B 軸受油圧力指示計 (9-6 PI-58-13A/B)</p> <p>(10) T/D RFP 軸受油温度 「約 32℃」</p> <p>(11) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」</p> <p>(12) タービン排気室温度 「正常範囲」</p> <p>(13) RFP-T(A, B) 「ターニング中」</p> <p>(14) タービン 「ターニング中」</p>	<p>(1) 事故信号により自動起動した ECCS を停止する場合は原子炉 圧力, 温度, 水位を確認する と共に 1 系統停止しても他系 統のポンプに異常なく, 原子 炉の水位と冷却が充分余裕を もって確保できると総合的に 判断した上で停止操作を行う こと</p> <p>(2) 停止した ECCS ポンプは待機 状態にあることを確認</p>

2010年 3月18日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
		k. 液体放射線モニタ記録計 (9-2 17-351B) l. 非常用ガス処理系放射線モニタ記録計 (9-2 17-1051) (10) 圧力抑制室水位 「+7~-3cm以内」 圧力抑制室水位指示計 (9-3 LI-16-132) (11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 ESS-I サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720A) ESS-II サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720B) (12) 全制御棒 「全挿入」 (13) SRV 排気温度 「通常値」 安全弁・逃し弁漏洩温度記録計 (9-21 TRS-2-166)

操 作 員 (B)	備 考



第2章 冷却材喪失事故

2-3 大破断

(A) 大破断で外部電源がある場合

1. 事故概要

格納容器(D/W)内の一次系配管に大破断が発生した場合、D/W圧力は急上昇し、原子炉自動スクラム及び非常用炉心冷却系(ECCS)が自動起動する。

一方原子炉圧力、原子炉水位は急激に低下しECCS動作により炉心の約2/3は再冠水され燃料の過熱による被覆管破損を防ぎ更にこれに伴うジルコニウム水反応を無視し得る程度に抑えられる。

D/W圧力は冷却材放出開始後十数秒でピークに達するがその後再冠水により破断口から流出したECCS注入水がD/W内の蒸気を凝縮するのでD/W圧力は低下する。

また、D/W、圧力抑制室(S/P)スプレイは安全解析上事故後、15分以内に完了することとなっているため、再冠水確認後速やかにD/W、S/Pスプレイを実施する必要がある。

尚、原子炉冷却材の漏えいを示すパラメータ変動、警報の発生を確認し、D/W圧力高13.7kPa、又は原子炉水位低(L2)に至った場合、原災法第10条通報基準(原子炉冷却材漏えい)による通報を行う。

2. 操作のポイント

- (1) D/Wの隔離が正常に行われたことを隔離弁表示灯及び放射線モニタにより確認する。
- (2) 高圧注水系(HPCI)、原子炉隔離時冷却系(RCIC)、炉心スプレイ系(CS)、低圧注水系(LPCI)注入により水位維持に努めD/W、S/Pスプレイは炉心が再冠水したことを確認後、速やかにA又はB系統のLPCI注入弁を全閉し行う。
- (3) 原子炉水位の維持確認後LPCI A又はB系をS/P冷却モードに切替える。
- (4) ECCS運転状態の監視を行う。
- (5) D/Wスプレイは、原子炉再循環系(PLR)ポンプトリップ及びD/W空調ユニット(HVH)停止を確認し、CS引き保持後実施する。
- (6) ホットウェル(H/W)水位低下により復水ポンプ(LPCP)トリップ時は、復水器真空を維持できないため早目に真空破壊を行う。
- (7) 自動減圧系(ADS)起動信号を確認する。
- (8) D/W、S/Pスプレイ判断基準

条件		S/P スプレイ	D/W スプレイ	備考
格納容器 圧力	13.7kPa 以上	○ (24h以内)	—	24h以内に不要と判断した場合不要
	水位L-1経験あり	○	○	速やかに実施する
	98kPa以上~245kPa未満	○ (24h以内に実施)	○ (24h以内に実施)	24h以内に不要と判断した場合不要
	245kPa以上	○	○	速やかに実施する
格納容 器温度	138℃(設計温度) 到達恐れあり	○	○	速やかに実施する

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規程

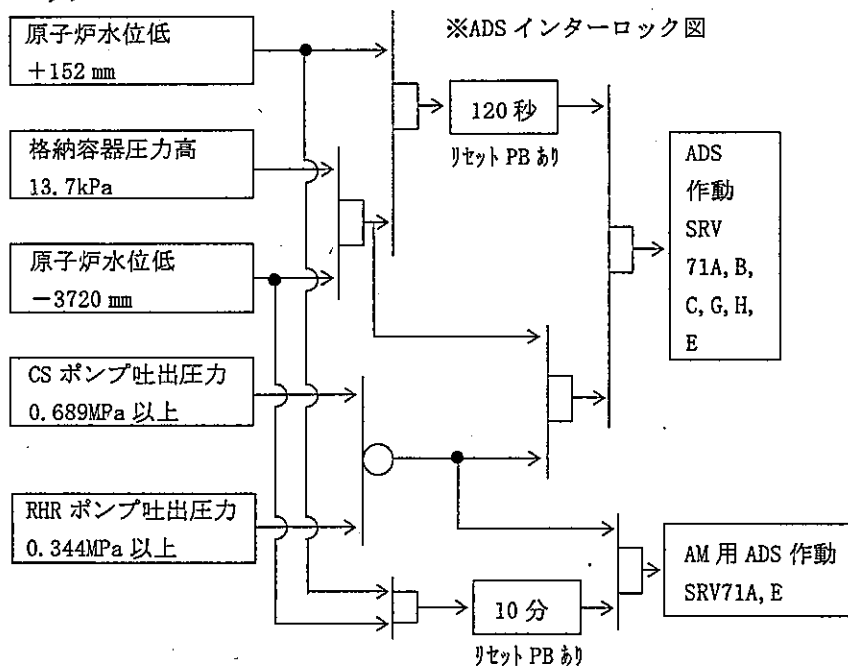
(1) 警報

a. 格納容器圧力高	8.581kPa
b. 原子炉格納容器圧力高/低	10.4kPa / 0.7kPa
c. 原子炉格納容器圧力高トリップ	13.7kPa
d. 格納容器冷却器ドレン流量高	3.7ℓ/min
e. 格納容器床ドレンサンブ漏洩大	1時間に2回以上運転, 3.7ℓ/min
f. 格納容器床ドレンサンブ液位高/低	HI:640mm (サンブ底面より)
g. 格納容器機器ドレンサンブ液位高/低	HI:950mm (サンブ底面より)
h. 格納容器冷却器出口温度高	65.5℃
i. 原子炉水位高/低	HI:1309mm LO:1002mm
j. 原子炉水位低トリップ	+275mm
k. 主排気筒放射能高	別紙-3参照
l. 主排気筒放射能高高	別紙-3参照
m. 非常用ガス処理系放射能高	別紙-3参照
n. サンブ放射線モニタ異常	別紙-3参照
o. 格納容器水位高	0m
p. 圧力容器ベローズシールエリア温度高	65.5℃

(2) インターロック

a. 格納容器圧力高(13.7kPa)インターロック

- (a) 原子炉スクラム
- (b) PCIS 作動
- (c) SGTS 起動
- (d) RHR 起動
- (e) CS 起動
- (f) D/G 起動(3A, 3B)
- (g) HPCI 起動
- (h) GEN トリップ
- (i) CAMS 起動
- (j) D/W HVH 3-16(A~E)トリップ
- (k) ADS インターロック※



(3) 関連規程

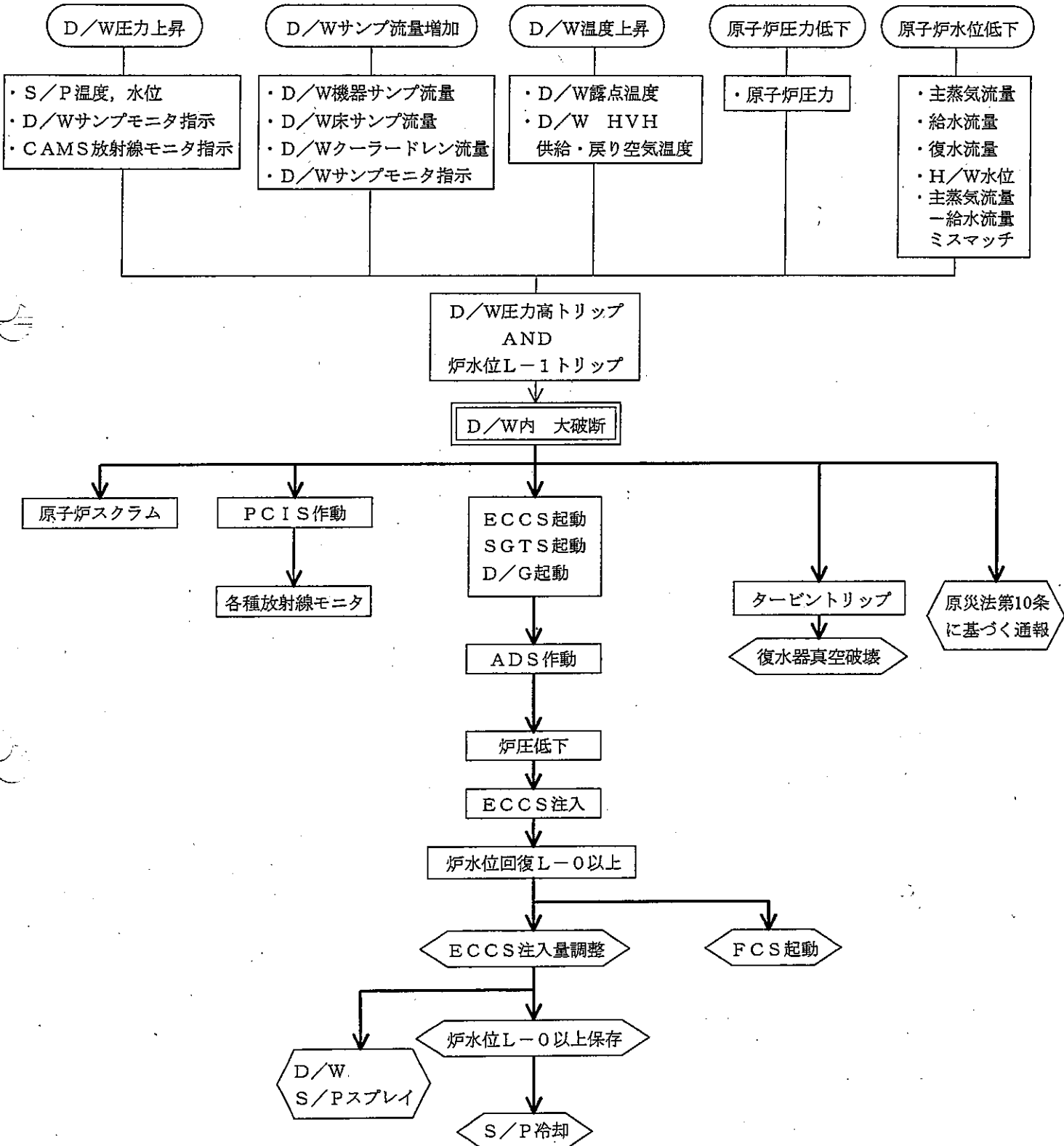
原災法第10条(原子炉冷却材漏えい)

第2章 冷却材喪失事故

2-3 大破断

(A) 大破断で外部電源がある場合

4. フローチャート



2-3A-3

(A) 大破断で外部電源がある場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 原子炉スクラムタービントリップ	1. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認 2. 原子炉スクラムページング放送	1. 格納容器圧力高又は原子炉水位低により原子炉「スクラム」確認, 報告 (1) 警報 「A系原子炉自動スクラムトリップ」 「B系原子炉自動スクラムトリップ」 「原子炉格納容器圧力高トリップ」 (13.7kPa) 「原子炉水位低トリップ」 (+273 mm) (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)
2. MSIV全閉	3. MSIV全閉確認 4. 原子炉スクラム後の処置操作指示, 原災法第10条に基づく通報	2. MSIV (内, 外)「全閉」確認, 報告 (1) 警報 「主蒸気隔離弁閉トリップ」 「主蒸気隔離弁論理回路作動中」 「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」 (2) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」 3. 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
3. 所内電源切替	5. 所内電源切替確認	4. T/D RFP 2台順次「手動トリップ」実施, 報告 (1) T/D RFP (A, B) 「手動トリップ」 (2) M/D RFP (A, B) 「起動」 (3) T/D RFP (A, B) 吐出弁「手動閉」
4. PCIS作動	6. PCIS作動, SGTS起動確認	5. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」, SGTS「起動」確認, 報告 (1) PLRポンプ(A, B)「トリップ」, CS「引保持」 PLRポンプA(B)吐出弁「閉」 (2) CUWポンプ(A, B)「トリップ」 (3) R/B通常換気系(A, B)「トリップ」 SGTS C(D)「起動」

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 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」 「発電機ロックアウトリレー86G2 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>2. 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>3. 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>4. 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>5. MSIV (内, 外)「全閉」確認後, 下記操作を実施, 報告 (1) 共用所内ボイラ2台運転を操作員補機に指示 (2) M. SJAE A(B) 「手動停止」 必要があれば S. SJAE 「手動起動」</p> <p>6. 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>7. AVR「除外」確認, AVR運転スイッチ「手動切」実施, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>8. MSOP及びTGOP「手動起動」実施, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p>	<p>D/W 圧力高又は原子炉水位低低 (L-1)で発電機トリップする</p> <p>L-2 インターロック ・ARI 作動 ・ATWS-RPT 作動 ・HPCI 起動 ・MSIV 閉 ・RCIC 起動 ・PLR トリップ MSIVが開できる見通しのない場合は、復水器の真空を破壊する</p> <p>所内切替後の 6.9KV3SA, 3SB 母線の負荷を確認する</p> <p>別紙-2 参照 健全側ループの再循環ポンプ吐出弁が破断検出回路により隔離される</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	<p>7. 原子炉の状態確認を指示、関係箇所に連絡</p> <p>(1) 事故発生時刻</p> <p>(2) 事故発生時の電気工作物</p> <p>(3) 事故概要</p> <p>8. 事故状況を確認し配管の大破断とみなし、建屋内にいる者に即時退避をページングし原子炉水位の回復と維持を指示</p>	<p>(4) D/W HVH 3-16(A~E)「トリップ」</p> <p>△(5) 中央制御室ブースター排風機 HVE3-5(A, B)「手動起動」</p> <p>6. 下記指示計、記録計を確認、報告</p> <p>(1) 原子炉水位</p> <p style="padding-left: 20px;">原子炉水位狭帯域 A~C 指示計 (9-5 LI-6-94 A~C)</p> <p style="padding-left: 20px;">原子炉水位広帯域 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;">原子炉圧力 A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B)</p> <p style="padding-left: 20px;">原子炉圧力/タービン蒸気流量記録計 (9-5 FR/PR-6-98)</p> <p>(3) 主蒸気流量</p> <p style="padding-left: 20px;">主蒸気流量 A~D 指示計 (9-5 FI-6-88 A~D)</p> <p style="padding-left: 20px;">主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96)</p> <p>(4) 復水、給水流量</p> <p style="padding-left: 20px;">復水脱塩装置出口流量/差圧記録計 (9-6 FR/dPR-52-1A)</p> <p style="padding-left: 20px;">給水流量 A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B)</p> <p>(5) 格納容器圧力、温度</p> <p style="padding-left: 20px;">格納容器 N₂ 供給流量圧力記録計 (9-25 FR/PRS-16-105)</p> <p style="padding-left: 20px;">格納容器内温度記録計 (9-25 TRS-16-115)</p> <p>(6) 放射線モニタ</p> <p style="padding-left: 20px;">a. 主排気筒放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 17-651)</p> <p style="padding-left: 20px;">b. 原子炉建屋換気系放射線モニタ記録計 (9-2 17-451)</p> <p style="padding-left: 20px;">c. タービン建屋換気系放射線モニタ記録計 (9-2 17-751A)</p> <p style="padding-left: 20px;">d. 非常用ガス処理系放射線モニタ記録計 (9-2 17-1051)</p> <p style="padding-left: 20px;">e. 格納容器ドレンサンプ出口放射線モニタ記録計 (9-2 17-851B)</p> <p style="padding-left: 20px;">f. 液体放射線モニタ記録計 (9-2 17-351B)</p> <p style="padding-left: 20px;">g. エリア放射線モニタ記録計 (9-2 18-055-1/2)</p> <p style="padding-left: 20px;">h. 格納容器雰囲気放射線モニタ AC, BD 記録計 (9-2 RR-22-101A/B)</p> <p style="padding-left: 20px;">i. モニタリングポスト (2u MP-1~8)</p> <p>7. 格納容器圧力の上昇又は原子炉水位及び原子炉圧力の急激な低下が認められた場合報告</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>9. タービン回転速度「降下」確認, 報告</p> <p>(1) タービン回転速度 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)</p> <p>10. タービングランドシール圧力の維持困難な場合, 共用所内ボイラ側へ「手動切替」実施, 報告</p> <p>11. 主変圧器冷却ファン(A, B)「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ③ ランプ「点灯」</p> <p>12. IPB冷却ファンA(B)「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ③ ランプ「点灯」</p> <p>13. 固定子冷却水ポンプA(B)「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ③ ランプ「点灯」</p> <p>14. 下記機器及び水位の状況を確認, 報告</p> <p>(1) 復水及び給水ポンプ</p> <p>(2) ホットウェル水位が低下した場合, 復水移送ポンプ予備機「手動起動」 復水器補給水バイパス弁(M0-32-10)「手動開」にて, 水位確保 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) CST水位 復水貯蔵タンク水位記録計 (9-6 LR-57-1)</p> <p>15. ホットウェル水位維持困難を確認後, (ホットウェルレベル計下限以下) M/D RFP(A, B)「手動停止」実施, 報告</p>	<p>別紙-1参照</p> <p>HPCI, RCICの入口蒸気圧力でも原子炉圧力監視できる</p> <p>蒸気流量と給水流量でミスマッチを確認する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>単一パラメータで事象を判定しないこと</p> </div> <p>LPCPトリップインターロック 設定値 -440 mm</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
5. ECC S及びD /G起動	9. ECCS及び, D/G 3A, D/G 3Bの起 動確認	▲ 8. 下記機器「起動」確認, 報告 (1) HPCI ポンプ a. 注水流量指示計 (定格流量 2680/s) (9-3 FIC-23-108) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A) b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PI-23-109) c. 注入弁 (MO-23-19) 「開」 (2) RHR ポンプ (A~D) a. ポンプ流量指示計 (定格流量 10110/s) (9-3 FI-10-133A/B) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A/B) b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PIC-10-137A/B) c. 注入弁 (MO-10-25A/B) 「開」 自動開 < 3.11MPa (3) CS ポンプ (A, B) a. ポンプ流量指示計 (定格流量 2980/s) (9-3 FI-14-50A/B) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A/B) b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PI-14-48A/B) c. 注入弁 (MO-14-12A/B) 「開」 自動開 < 3.11MPa (4) RHR 海水ポンプ (A~D) a. ポンプ流量指示計 (9-3 FI-10-132A/B) (定格流量 2台 5430/s) b. 熱交換器差圧指示計 (9-3 DPIC-10-130A/B) (定格差圧 0.14MPa) (5) RCIC ポンプ a. ポンプ流量指示計 (定格流量 25.20/s) (9-4 FIC-13-91) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143B) b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-4 PI-13-93) c. 注入弁 (MO-13-21) 「開」 (6) 自動減圧装置 a. 表示灯 ⑧ ランプ 「点灯」

操 作 員 (B)	備 考
<p>16. D/G (3A, 3B)「起動」確認, 報告</p> <p>(1) D/G(3A, 3B)表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>(2) D/G(3A, 3B)電圧 ディーゼル発電機 3A 電圧指示計 (9-8 EI-21) ディーゼル発電機 3B 電圧指示計 (9-8 EI-59)</p> <p>(3) D/G(3A, 3B)しゃ断器 ⑨ ランプ「点灯」</p> <p>17. タービン油温度設定「変更」確認(45℃→32℃)</p> <p>(1) タービン発電機軸受給油温度制御器 主タービン・発電機軸受給油温度制御器 (9-31 TIC-54-6)</p> <p>(2) タービン発電機軸受排油温度指示 発電機固定子巻線温度記録計 (9-31 TRS-30-1)</p> <p>18. T/D RFP (A, B)「手動トリップ」後の確認, 及び軸受給油温度設定「変更」確認(45℃→32℃)</p> <p>(1) T/D RFP(A, B)吐出弁 「閉」</p> <p>(2) RFP-T(A, B)高圧止め弁 「閉」</p> <p>(3) RFP-T(A, B)低圧止め弁 「閉」</p> <p>(4) RFP-T(A, B)加減弁 「閉」</p> <p>(5) RFP-T(A, B)軸受給油温度制御器 RFP-T(A, B)軸受給油温度制御器 (9-31 TIC-54-51A/B) T-RFP A・B 軸受温度記録計 (9-20 TRS-52-2)</p>	<p>自動起動すべきものが自動起動しない場合は手動起動すること</p> <p>下記のD/Gトリップ条件はLOCA信号でバイパスされる</p> <p>(1) 潤滑油圧力低 (2) 起動渋滞 (3) 逆電力 Ry 動作 (4) 燃料ハンドル位置不良</p> <p>HPCI, RCIC 注意事項</p> <p>(1) CST 水位 6%以下又は S/P 水位が+120mm以上で S/P 側入口弁 (MO-23-57, 58) 開 CST 側入口弁 (MO-23-17) 閉</p> <p>RCICは自動切替しないので手動切替を実施する</p> <p>S/P 側入口弁 (MO-13-39, 41) 開 CST 側入口弁 (MO-13-18) 閉</p> <p>(2) 原子炉水位+1490mm(L-8)で自動トリップする</p> <p>(3) HPCI は原子炉圧力 0.69MPa RCIC は原子炉圧力 0.34MPa以下で自動隔離する</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
6. 炉心再冠水	10. 炉心再冠水確認	9. 炉心「再冠水」され水位維持可能を確認, 報告 目標値 原子炉水位「L-0」以上 原子炉水位指示計 (9-5 LI-85A/B) 原子炉水位記録計 (9-3 LR-2-3-129A/B)
7. S/P冷却	11. ECCSの注入量調整を指示 12. 原子炉水位の維持確認後, S/P冷却モード切替指示	10. 炉心注入流量「手動調整」にて, 原子炉水位を維持, 報告 (1) HPCI系及びRCIC系流量設定器「手動調整」 (FIC-23-108, FIC-13-91) (2) CS系及びRHR系注入弁「手動調整」 11. 原子炉水位維持可能を確認後, RHR A (B)系S/P冷却モード「手動切替」実施, 報告 目標値 圧力抑制室温度70℃到達前 (1) 圧力抑制室水冷却テスト弁(M0-10-34A(B))にて流量「手動調整」 (2) 圧力抑制室温度「確認」 ESS-I/IIサブプレッションプール水温度記録計(9-90 TRS-16-720A/B) 12. 原子炉圧力0.69MPaにてHPCI「隔離」確認, 報告 13. 原子炉圧力0.34MPaにてRCIC「隔離」確認, 報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>19. 給水加熱器ドレンポンプ (A~C) 「トリップ」 確認, ポンプ吐出弁 「手動閉」 実施, 報告</p> <p>20. タービン回転速度 「1000rpm」 にてジャッキング油ポンプNo.A~H 「起動」 確認 (1) 表示灯 ⑧ ランプ 「点灯」</p> <p>21. コンデミ 3 塔通水に減塔を操作員補機に指示</p> <p>22. 発電機水素純度計アナライザー戻り弁 (G-48) 「手動閉」, アナライザーベント弁 (G-55) 「手動開」 を操作員補機に指示</p>	<p>RHR 注意事項 再循環ループの破断の場合破断検出回路により健全側ループの注入弁が開となる また, 再循環ループ以外の破断の場合B系注入弁 (MO-10-25B) が開となる</p> <p>警報 「自動減圧系タイマ作動」 警報 「格納容器圧力高自己保持」 警報 「インタロック補助機器励磁」 警報 「逃し安全弁 / 安全弁 主蒸気隔離弁漏れ」 警報 「自動減圧系補助機器励磁」</p> <p>S/P 冷却, D/W スプレーを行う場合はヘッドスプレー配管のないA系を優先する</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
8. D/W スプレイ	13. D/Wスプレイ, S/Pスプレイを起動判断基準に従い実施するよう指示※	14. RHR A(B)系にてD/Wスプレイ, S/Pスプレイ実施, 報告 (1) 格納容器スプレイ弁制御信号選択スイッチ「手動」位置 (2) 以下の弁操作によりラインナップ a. D/W スプレイ隔離弁 (MO-10-31A(B)) 「手動全開」 b. S/P スプレイ隔離弁 (MO-10-39A(B)) 「手動全開」 c. RHR 吐出連絡弁 (MO-10-20) 「手動全閉」 d. RHR Hx バイパス弁 (MO-10-66A(B)) 「手動全閉」 (3) 上記弁が全て全開又は全閉になり, ラインナップが完了したことを確認 (4) D/W スプレイ弁(MO-10-26A(B))を徐々に「調整開」しD/W スプレイを開始 (5) S/P スプレイ弁(MO-10-38A(B))を徐々に「調整開」しS/P スプレイを開始

※格納容器スプレイ冷却系起動判断基準

		S/P スプレイ	D/W スプレイ	備 考
格納容器 圧力	13.7kPa 以上	○ (24h 以内)	—	24h 以内に不要と判断した場合不要
	水位L-1 経験あり	○	○	速やかに実施する
	98kPa 以上 245kPa 未満	○ (24h 以内)	○ (24h 以内)	24h 以内に不要と判断した場合不要
	245kPa 以上	○	○	速やかに実施する
格納容 器温度	138℃(設計温度) 到達恐れあり	○	○	速やかに実施する

操 作 員 (B)	備 考
<p>23. タービン振動確認, 及び復水器「真空破壊」実施, 報告</p> <p>(1) タービン振動 主タービン振動/回転速度記録計 (9-75 M-30-20-R3~8)</p> <p>(2) M.SJAE A(B) 「停止確認」</p> <p>(3) 復水器真空破壊弁(M0-32-51) 「手動開」</p> <p>(4) 復水器真空度 「大気圧」 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) タービン及びT/D RFP(A,B)シール蒸気元弁 「手動閉」</p>	<p>危険速度 800~1350rpm</p> <p>弁開閉時間 M0-31-1A/B 約 136 秒 弁開閉時間 M0-32-51 約 110 秒</p> <p>D/W 及び S/P 室設計 (1) 設計内圧力 384kPa (2) 設計外圧力 13.7kPa (3) 設計温度 138℃ (4) S/P 水温度 許容温度 77℃</p>
<p>24. タービンの状態を確認, 報告</p> <p>(1) タービン制御油圧 高圧制御油圧力指示計 (9-7 PI-30-20-106)</p> <p>(2) 復水器真空度</p> <p>(3) タービン振動</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) タービン軸受油圧力 タービン軸受油圧力指示計 (9-7 PI-30-40-102)</p> <p>(6) タービン排気室温度 主タービン温度/伸び/伸び差記録計 (9-7 M-30-20-R2)</p> <p>(7) グランドシール蒸気圧力 グランド蒸気圧力指示計 (9-7 PI-30-30-104)</p>	<p>原子炉水位低低(L-1)及び格納容器圧力高にて LPCI モード起動により炉水位が回復し炉心の2/3以上となれば手動にてD/W スプレー S/P スプレーを開始できる</p> <p>(1) 原子炉水位低低(L-1) -3720mm</p> <p>(2) 格納容器圧力高 13.7kPa</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
		15. 格納容器, 圧力抑制室の圧力, 温度変化 (降下), 原子炉冷却材温度変化を確認, 報告 (1) 格納容器圧力, 温度 (2) 圧力抑制室圧力, 温度, 水位 (3) 原子炉冷却材温度 再循環ポンプ入口温度記録計 (9-4 TR-2-150)
9. FCS 起動	14. 事故発生 30 分以内に FCS 2 系統起動及び CAMS による可燃性ガス の監視を指示※	16. FCS (A, B) 「手動起動」実施, CAMS 「起動」確認, 及び可燃性ガス濃度を監視, 報告 (1) 酸素濃度記録計 (9-79 O ₂ R-22-420) (2) 水素濃度記録計 (9-79 H ₂ R-22-421) ※FCS 手動起動実施条件 (OR) (1) 原子炉水位 L-1 以下経験 (2) D/W 水素濃度 3 % 以上
10. 原子炉 未臨界	15. 原子炉未臨界確認	17. 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」
11. D/G 停止	16. 各関係箇所に連絡し, 復旧対策をたてると共に原子炉水位の確保とユニットの保安に努めるよう指示 17. 通常電源の正常を確認し, D/G 停止指示 18. 事故後サンプリング系使用指示	18. 原子炉施設の状況を確認し, 原子炉水位確保とユニットの保安に努める (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) 格納容器圧力及び温度 (4) 原子炉冷却材温度 再循環ポンプ入口温度記録計 (9-4 TR-2-150)
		19. 事故後サンプリング系を使用, 報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>25. タービン, T/D RFP (A, B)「ターニングイン」確認, 報告 (1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>26. ユニットの状況を確認し, 保安に努める</p> <p>27. D/G (3A, 3B)「手動停止」実施, 報告</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>原子炉冷却材温度降下率 通常 55°C/h 緊急時 133°C/h 原子炉頭部フランジと 原子炉シェルの温度差 70°C以内 (9-21 TR-2-3-89/90)</p> </div> <p>再結合装置入口流量 187Nm³/h ブロフ入口流量 255Nm³/h 621°Cで運転表示灯点灯</p>

2010年 3月18日 (107)

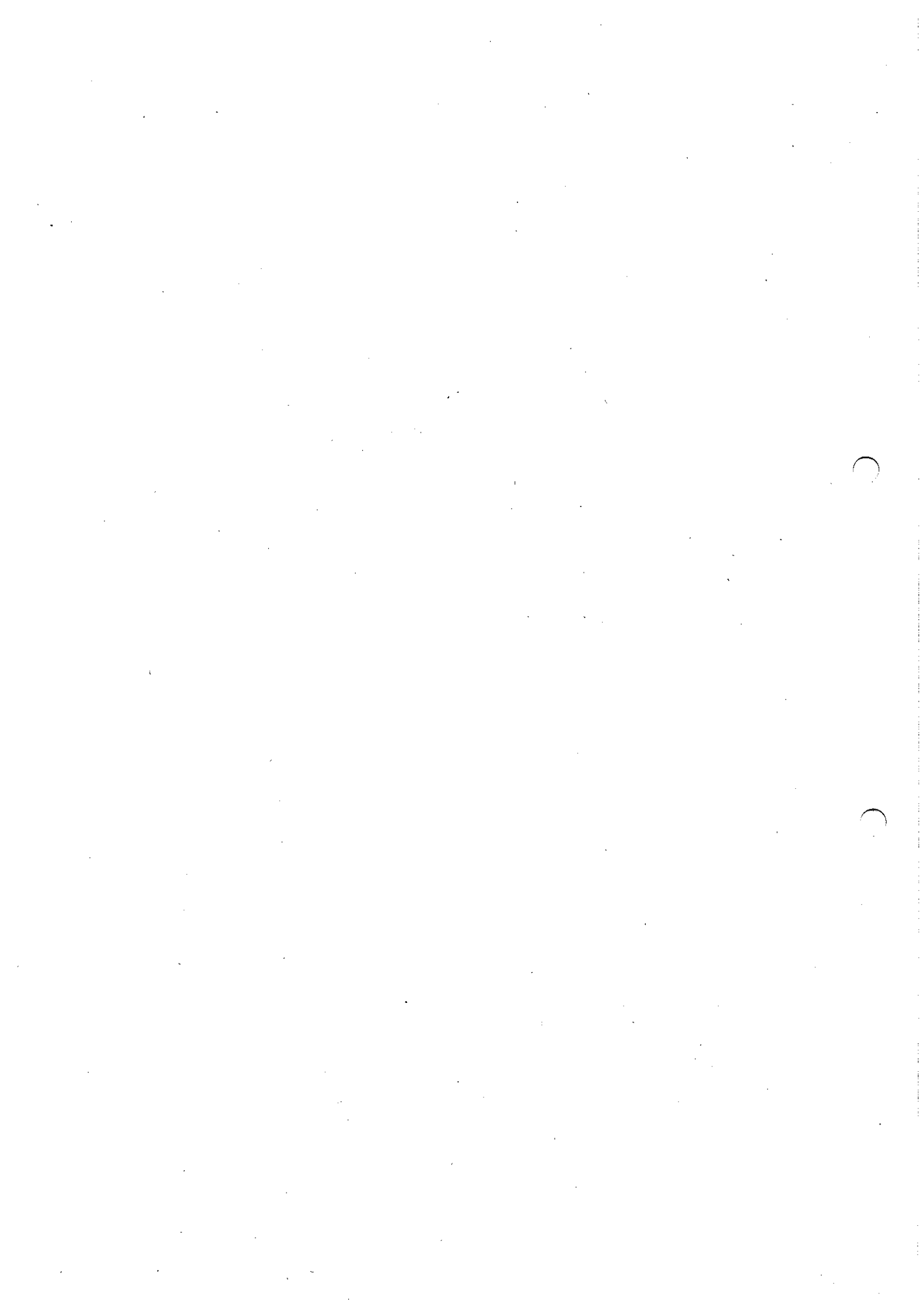
主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>12. CS, LPCI 停止</p>	<p>19. 原子炉及び格納容器の水位, 圧力, 温度の状態が落ち着き過渡現象が収束したことを確認し, 自動減圧装置及び, D/Wスプレイ, S/Pスプレイ停止指示</p> <p>20. 原子炉圧力が低下し水位が完全に維持できることを確認し, CS, RHR A系又はB系ポンプの停止指示</p> <p>21. RHR系の余裕を確認し, SHCモード起動を指示</p> <p>22. ユニット状態確認指示</p>	<p>20. 原子炉水位及び格納容器圧力を確認し, 自動減圧装置のリセット可能, D/Wスプレイ, S/Pスプレイ停止可能を確認, 報告</p> <p>21. 自動減圧装置「手動リセット」実施, 報告 (1) 「原子炉格納容器圧力高」及び「原子炉圧力容器水位低A/B」リセットPB「ON」 (2) SRV「閉」確認</p> <p>22. D/Wスプレイ, S/Pスプレイ「手動停止」実施, 報告 (1) D/Wスプレイ弁(MO-10-26A(B), 31A(B)) 「手動閉」 (2) S/Pスプレイ弁(MO-10-38A(B)) 「手動閉」</p> <p>23. 下記操作を実施, 報告 (1) RHR A系又はB系で水位「維持」CSポンプ(A, B)「手動停止」 (2) 原子炉水位がRHR系1台のポンプで充分維持できるときは, 1台のみ残して他は「手動停止」</p> <p>24. 停止したRHR A(B)系にてSHCモード「手動起動」実施, 報告</p> <p>25. 原子炉の状態を確認, 報告 (1) 原子炉出力 (SRNM 指示) 「ほぼ一定」 (2) 原子炉水位 「L-0 以上」 (3) 原子炉圧力 「ゼロ付近」 (4) 主蒸気流量 「ゼロ付近」 (5) 給水流量 「ゼロ付近」 (6) 格納容器圧力 「通常値」 (7) MSIV (内, 外) 「全閉」 (8) PCIS (内, 外) 「隔離弁閉」 (9) 放射線モニタの指示 「通常値」 a. 主排気筒放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 17-651) b. 主蒸気管放射線モニタ A~D 記録計 (9-2 17-251) c. 活性炭ホールドアップ塔入口放射線モニタ E 記録計 (9-2 17-151C) d. 活性炭ホールドアップ塔出口放射線モニタ AB 記録計 (9-2 17-151A) e. 排ガス予冷器出口放射線モニタ CDF 記録計 (9-2 17-1511, 17-151B) f. タービン衛帯蒸気排ガス放射線モニタ記録計 (9-2 17-951)</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>28. タービン・発電機の状態を確認, 報告</p> <p>(1) タービン制御油圧 「約 10.98MPa」</p> <p>(2) タービンバイパス弁 「制御中(全閉)」</p> <p>(3) 復水器真空度 「大気圧」</p> <p>(4) ホットウェル水位 「±0mm付近」</p> <p>(5) タービン伸び・伸び差 「正常範囲」 主タービン温度/伸び/伸び差記録計 (9-7 M-30-20-R2)</p> <p>(6) タービン軸受油圧力 「約 0.21MPa」</p> <p>(7) タービン軸受油温度 「約 32℃」</p> <p>(8) T-RFP 軸受油圧力 「約 0.09MPa」 T-RFP A/B 軸受油圧力指示計 (9-6 PI-58-14A/B)</p> <p>(9) RFP-T 軸受油圧力 「0.12MPa」 RFP-T A/B 軸受油圧力指示計 (9-6 PI-58-13A/B)</p> <p>(10) T/D RFP 軸受油温度 「約 32℃」</p> <p>(11) グランドシール蒸気圧力 「0MPa」</p> <p>(12) タービン排気室温度 「正常範囲」</p> <p>(13) RFP-T(A, B) 「ターニング中」</p> <p>(14) タービン 「ターニング中」</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>隔離信号により全閉になった弁の開操作にあたっては原子炉及び格納容器外に水又はガスが排出されるので操作前に必ずサンプリングを行い、放射能レベルが廃棄物放出管理値を超えないことを確認できるまでは操作してはならない</p> </div> <p>(1) 事故信号により自動起動したECCSを停止する場合は、原子炉圧力、温度、水位を確認すると共に1系統停止しても他系統のポンプに異常なく原子炉の水位と冷却が充分余裕をもって確保できると総合的に判断した上で停止操作を行うこと</p> <p>(2) 停止したECCSポンプは待機状態にあることを確認</p> <p>(3) 炉心への注入量を調整して水位が変化する場合は液相の配管破断と判断して炉心の冷却及び水位の維持に努めるが水位の変化がない場合は気相の配管破断と判断しSHCモードに切替冷却を行う</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
		g. 原子炉建屋換気系放射線モニタ記録計 (9-2 17-451) h. 格納容器雰囲気放射線モニタ AC, BD 記録計 (9-2 RR-22-101A/B) i. エリア放射線モニタ記録計 (9-2 18-055-1/2) j. 格納容器ドレンサンプ出口放射線モニタ記録計 (9-2 17-851B) k. 液体放射線モニタ記録計 (9-2 17-351B) l. 非常用ガス処理系放射線モニタ記録計 (9-2 17-1051) (10) 圧力抑制室水位 「+7~-3cm以内」 圧力抑制室水位指示計 (9-3 LI-16-132) (11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 ESS-I サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720A) ESS-II サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720B) (12) 全制御棒 「全挿入」 (13) SRV 排気温度 「通常値」 安全弁・逃し弁漏洩温度記録計 (9-21 TRS-2-166)

操 作 員 (B)	備 考



第2章 冷却材喪失事故

2-3 大破断

(B) 大破断で外部電源がない場合

1. 事故概要

格納容器(D/W)内の一次系配管に大破断が発生した場合、D/W圧力は急上昇し、原子炉自動スクラム及び非常用炉心冷却系(ECCS)が自動起動する。

一方原子炉圧力、原子炉水位は急激に低下しECCS動作により炉心の約2/3は再冠水され燃料の過熱による被覆管破損を防ぎ、更にこれに伴うジルコニウム水反応を無視し得る程度に抑えられる。

D/W圧力は冷却材放出開始後十数秒でピークに達するがその後再冠水により破断口から流出したECCS注入水がD/W内の蒸気を凝縮するのでD/W圧力は低下する。

また、D/W、圧力抑制室(S/P)スプレイは安全解析上事故後、15分以内に完了することとなっているため、再冠水確認後速やかにD/W、S/Pスプレイを実施する必要がある。

外部電源喪失時は非常用ディーゼル発電機(D/G)3A及びD/G 3Bが自動起動しECCS及び補機類を自動的にピックアップし炉心の再冠水を行う。

事故現象は外部電源ありの場合と同様である。

尚、原子炉冷却材の漏えいを示すパラメータ変動、警報の発生を確認し、D/W圧力高13.7kPa、又は原子炉水位低(L2)に至った場合、原災法第10条通報基準(原子炉冷却材漏えい)による通報を行う。

2. 操作のポイント

- (1) D/Wの隔離が正常に行われたことを隔離弁表示灯及び放射線モニタにより確認する。
- (2) 高圧注水系(HPCI)、原子炉隔離時冷却系(RCIC)、炉心スプレイ系(CS)、低圧注水系(LPCI)注入により水位維持に努めD/W、S/Pスプレイは炉心が再冠水したことを確認後、速やかにA又はB系統のLPCI注入弁を全開し行う。
- (3) 原子炉水位の維持確認後LPCI A又はBをS/P冷却モードに切替える。
- (4) ECCS運転状態の監視及びD/Gの負荷に注意する。
- (5) D/Wスプレイは、原子炉再循環系(PLR)ポンプトリップ及びD/W空調ユニット(HVH)停止を確認し、CS引き保持後実施する。
- (6) ホットウェル(H/W)水位低下により復水ポンプ(LPCP)トリップ時は、復水器真空を維持できないため早目に真空破壊を行う。
- (7) 自動減圧系(ADS)起動信号を確認する。
- (8) D/W、S/Pスプレイ判断基準

条件		S/Pスプレイ	D/Wスプレイ	備考
格納容器 圧力	13.7kPa 以上	○ (24h 以内に実施)	—	24h 以内に不要と判断した場合は不要
	水位L-1 経験あり	○	○	速やかに実施する
	98kPa 以上~245kPa 未満	○ (24h 以内に実施)	○ (24h 以内に実施)	24h 以内に不要と判断した場合は不要
	245kPa 以上	○	○	速やかに実施する
格納容 器温度	138℃ (設計温度) 到達恐れあり	○	○	速やかに実施する

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

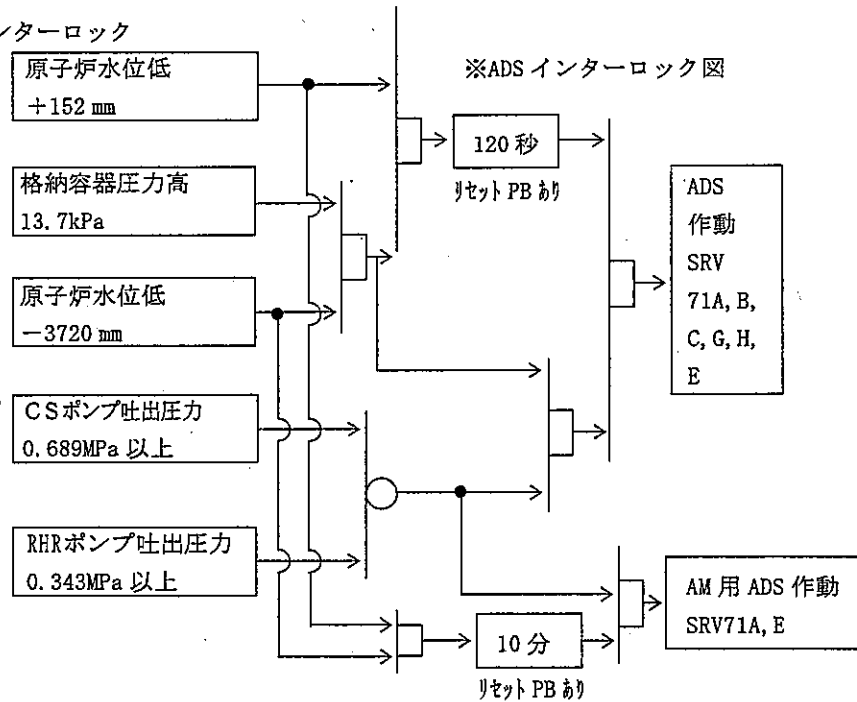
(1) 警報

a. 格納容器圧力高	8.581kPa
b. 原子炉格納容器圧力高/低	10.4kPa / 0.7kPa
c. 原子炉格納容器圧力高トリップ	13.7kPa
d. 格納容器冷却器ドレン流量高	3.7ℓ/min
e. 格納容器床ドレンサンブ漏洩大	1時間に2回以上運転, 3.7ℓ/min
f. 格納容器床ドレンサンブ液位高/低	HI: 640 mm (サンブ底面より)
g. 格納容器機器ドレンサンブ液位高/低	HI: 950 mm (サンブ底面より)
h. 原子炉格納容器冷却器出口温度高	65.5℃
i. 原子炉水位高/低	HI: 1309 mm LO: 1002 mm
j. 原子炉水位低トリップ	+275 mm
k. 主排気筒放射能高	別紙-3 参照
l. 主排気筒放射能高高	別紙-3 参照
m. 非常用ガス処理系放射能高	別紙-3 参照
n. サンブ放射線モニタ異常	別紙-3 参照
o. 格納容器水位高	0 m
p. 圧力容器ペローズシールエリア温度高	65.5℃

(2) インターロック

a. 格納容器圧力高 (13.7kPa) インターロック

- (a) 原子炉スクラム
- (b) PCIS 作動
- (c) SGTS 起動
- (d) RHR 起動
- (e) CS 起動
- (f) D/G 起動 (3A, 3B)
- (g) HPCI 起動
- (h) GEN トリップ
- (i) CAMS 起動
- (j) D/W HVH 3-16 (A~E) トリップ
- (k) ADS インターロック※



(3) 関連規定

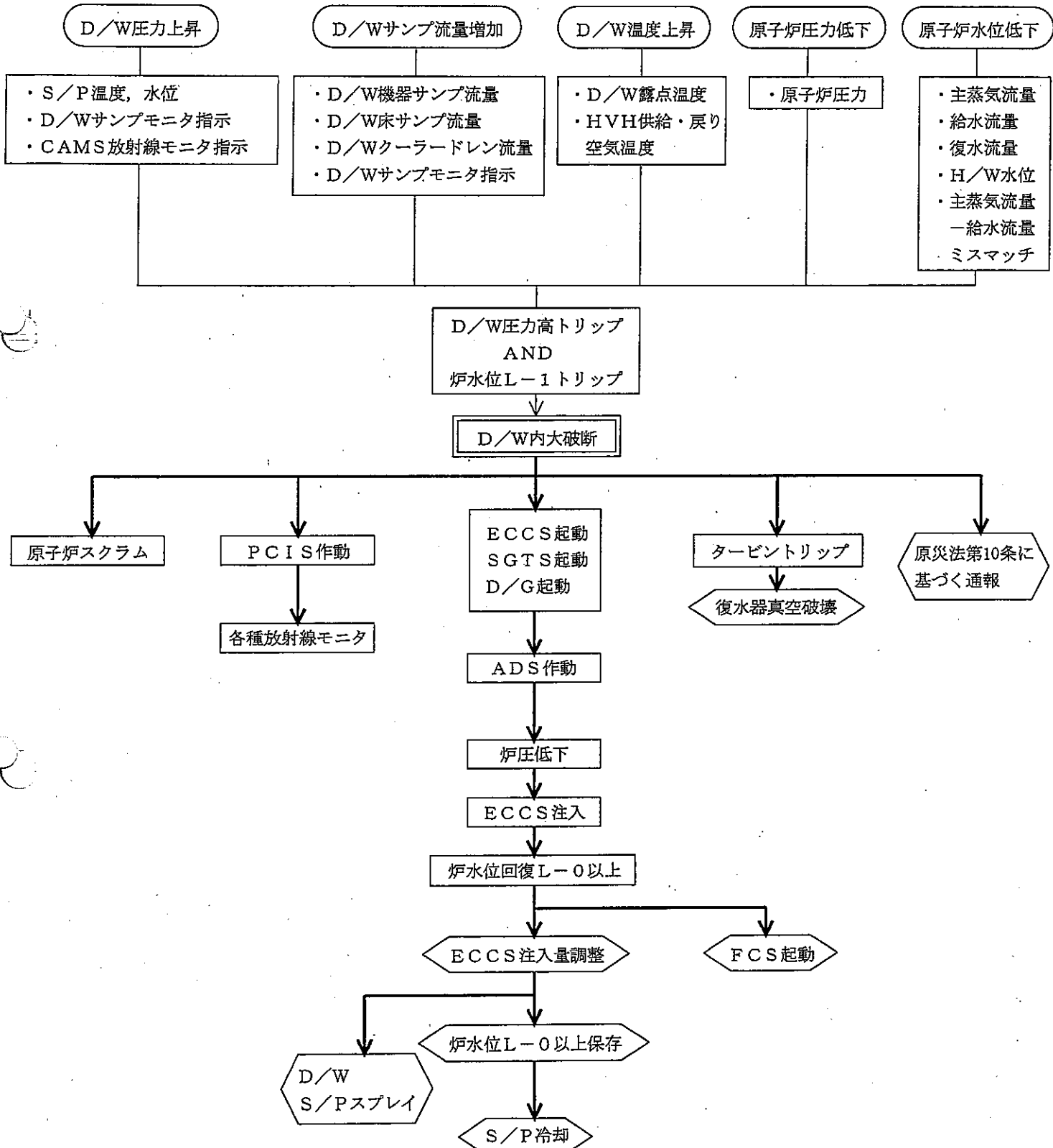
原災法第10条 (原子炉冷却材の漏えい)

第2章 冷却材喪失事故

2-3 大破断

(B) 大破断で外部電源がない場合

4. フローチャート



2-3B-3

(B) 大破断で外部電源がない場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 原子炉スクラムタービントリップ	1. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認 2. 原子炉スクラムペーキング放送	1. 格納容器圧力高又は原子炉水位低により原子炉「スクラム」確認, 報告 (1) 警報 「A系原子炉自動スクラムトリップ」 「B系原子炉自動スクラムトリップ」 「原子炉格納容器圧力高トリップ」 (13.7kPa) 「原子炉水位低トリップ」 (+273 mm) (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)
2. MSIV全閉	3. MSIV全閉確認	2. MSIV (内, 外)「全閉」確認, 報告 (1) 警報 「主蒸気隔離弁閉トリップ」 「主蒸気隔離弁論理回路作動中」 「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」 (2) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」(表示灯はDC)
3. 所内電源喪失	4. 所内電源喪失を確認し, 所内電源確保を指示	3. 所内電源喪失により, 給水系「全停」確認, 報告 (1) T/D RFP (A, B) 「トリップ」 (2) T/D RFP (A, B) EOP 「起動」
	5. 原子炉スクラム後の処置操作指示原災法第10条に基づく通報	4. 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
4. PCIS作動	6. PCIS作動確認	5. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」確認, 報告 (AC 電動弁電源なし) (1) PLR ポンプ(A, B) 「トリップ」, CS「引保持」実施 (電源なし) PLR ポンプ A(B) 吐出弁「閉」(電源なし, 復旧後確認) PLR M-G セット EOP (C, D) 「起動」 (2) CUW ポンプ(A, B) 「トリップ」(電源なし) (3) R/B 通常換気系(A, B)「トリップ」(電源なし)

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
5. D/G 起動	7. 原子炉の状態確認を指示, 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 8. D/G 3A, D/G 3B 起動確認 9. 事故状況を確認し配管の大破断とみなし, 建屋内にいる者に即時退避をペーキングし原子炉水位の回復と維持を指示	(4) D/W HVH 3-16(A~E) 「トリップ」(電源なし) 6. 下記指示計, 記録計を確認, 報告 (1) 原子炉水位 原子炉水位狭帯域 A~C 指示計 (9-5 LI-6-94 A~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 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) 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) (4) 復水, 給水流量 復水脱塩装置出口流量/差圧記録計 (9-6 FR/dPR-52-1A) 給水流量 A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B) (5) 格納容器圧力, 温度 格納容器 N ₂ 供給流量圧力記録計 (9-25 FR/PRS-16-105) 格納容器内温度記録計 (9-25 TRS-16-115) (6) 放射線モニタ a. 主排気筒放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 17-651) b. 原子炉建屋換気系放射線モニタ記録計 (9-2 17-451) c. タービン建屋換気系放射線モニタ記録計 (9-2 17-751A) d. 非常用ガス処理系放射線モニタ記録計 (9-2 17-1051) e. 格納容器ドレンサンプ出口放射線モニタ記録計 (9-2 17-851B) f. 液体放射線モニタ記録計 (9-2 17-351B) g. エリア放射線モニタ記録計 (9-2 18-055-1/2) h. 格納容器雰囲気放射線モニタ AC, BD 記録計 (9-2 RR-22-101A/B) i. モニタリングポスト (2u MP-1~8) 7. 格納容器圧力の上昇又は原子炉水位及び原子炉圧力の急激な低下が認められた場合報告

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>6. ECC S起動</p> <p>△ 7. 中央制御室ブー スター排 風機起動</p>	<p>10. ECCS等の起動 確認</p> <p>△ 11. 中央制御室ブー スター排風機起動指 示</p>	<p>△</p> <p>8. 下記機器「起動」確認, 報告</p> <p>(1) HPCI ポンプ</p> <p>a. 注水流量指示計 (定格流量 268ℓ/s) (9-3 FIC-23-108) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A)</p> <p>b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PI-23-109)</p> <p>c. 注入弁 (MO-23-19) 「開」</p> <p>(2) RHR ポンプ (A~D)</p> <p>a. ポンプ流量指示計 (定格流量 1011ℓ/s) (9-3 FI-10-133A/B) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A/B)</p> <p>b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PIC-10-137A/B)</p> <p>c. 注入弁 (MO-10-25A/B) 「開」 自動開<3.11MPa</p> <p>(3) CS ポンプ (A, B)</p> <p>a. ポンプ流量指示計 (定格流量 298ℓ/s) (9-3 FI-14-50A/B) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A/B)</p> <p>b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PI-14-48A/B)</p> <p>c. 注入弁 (MO-14-12A/B) 「開」 自動開<3.11MPa</p> <p>(4) RHR 海水ポンプ (A~D)</p> <p>a. ポンプ流量指示計 (9-3 FI-10-132A/B) (定格流量 2台 543ℓ/s)</p> <p>b. 熱交換器差圧指示計 (9-3 DPIC-10-130A/B) (定格差圧 0.14MPa)</p> <p>(5) RCIC ポンプ</p> <p>a. ポンプ流量指示計 (定格流量 25.2ℓ/s) (9-4 FIC-13-91) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143B)</p> <p>b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-4 PI-13-93)</p> <p>c. 注入弁 (MO-13-21) 「開」</p> <p>(6) 自動減圧装置</p> <p>a. 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>(7) SGTS ファン (C, D)</p> <p>a. 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>13. タービン油温度設定「変更」確認(45℃→32℃)</p> <p>(1) タービン発電機軸受給油温度制御器 主タービン・発電機軸受給油温度制御器 (9-31 TIC-54-6)</p> <p>(2) タービン発電機軸受排油温度指示 発電機固定子巻線温度記録計 (9-31 TRS-30-1)</p> <p>14. T/D RFP (A, B)「手動トリップ」後の確認, 及び軸受給油温度設定「変更」確認(45℃→32℃)</p> <p>(1) T/D RFP (A, B) 吐出弁 「手動閉」</p> <p>(2) RFP-T(A, B) 高圧止め弁 「閉」</p> <p>(3) RFP-T(A, B) 低圧止め弁 「閉」</p> <p>(4) RFP-T(A, B) 加減弁 「閉」</p> <p>(5) RFP-T(A, B) 軸受給油温度制御器 RFP-T(A, B) 軸受給油温度制御器 (9-31 TIC-54-51A/B)</p> <p>T-RFP A・B 軸受温度記録計 (9-20 TRS-52-2)</p>	<p>自動起動すべきものが自動起動しない場合は手動起動すること</p> <p>CS系及びRHR系の各ポンプは非常用母線の電圧確立後, 次の順序により起動する</p> <p>5秒後 CS ポンプ(A, B)</p> <p>10秒後 RHR ポンプ(A, B)</p> <p>15秒後 RHR ポンプ(C, D)</p> <p>20秒後 RHRS ポンプ(A, B)</p> <p>25秒後 RHRS ポンプ(C, D)</p> <p>HPCI, RCIC 注意事項</p> <p>(1) CST 水位 6%以下又はS/P 水位が+120mm 以上でS/P 側入口弁 (MO-23-57, 58)開 CST 側入口弁 (MO-23-17)閉</p> <p>RCICは自動切替しないので手動切替を実施する</p> <p>S/P 側入口弁 (MO-13-39, 41) 開</p> <p>CST 側入口弁 (MO-13-18) 閉</p> <p>(2) 原子炉水位+1490mm(L-8)で自動トリップする</p> <p>(3) HPCI は原子炉圧力 0.69MPa RCIC は原子炉圧力 0.34MPa 以下で自動隔離する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>8. 炉心再冠水</p> <p>9. S/P冷却</p>	<p>12. 炉心再冠水確認</p> <p>13. ECCSの注入量調整を指示</p> <p>14. 原子炉水位の維持確認後、S/P冷却モード切替指示</p>	<p>9. 炉心「再冠水」され水位維持可能を確認，報告</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">目標値 原子炉水位「L-0」以上</p> <p>原子炉水位指示計 (9-5 LI-85A/B)</p> <p>原子炉水位記録計 (9-3 LR-2-3-129A/B)</p> <p>10. 炉心注入流量「手動調整」にて，原子炉水位を維持，報告</p> <p>(1) HPCI系及びRCIC系流量設定器「手動調整」(FIC-23-108, FIC-13-91)</p> <p>(2) CS系及びRHR系注入弁「手動調整」</p> <p>11. 原子炉水位維持可能を確認後，RHR A (B)系S/P冷却モード「手動切替」実施，報告</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">目標値 圧力抑制室温度 70℃到達前</p> <p>(1) 圧力抑制室水冷却テスト弁(MO-10-34A(B))にて流量「手動調整」</p> <p>(2) 圧力抑制室温度「確認」</p> <p style="padding-left: 20px;">ESS-I/Iサブプレッションプール水温度記録計(9-90 TRS-16-720A/B)</p> <p>12. 原子炉圧力 0.69MPaにてHPCI「隔離」確認，報告</p> <p>13. 原子炉圧力 0.34MPaにてRCIC「隔離」確認，報告</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>△</p> <p>15. 中央制御室ブースター排風機HVE3-5 (A, B)「手動起動」実施報告</p> <p>16. 無停電交流電源装置「交流運転」を警報クリアーにより確認, 報告</p> <p>17. RPS MGセット (A, B)「手動起動」実施, 出力しゃ断器「手動投入」を操作員補機に指示</p> <p>18. プロセス放射線モニタ及びエリア放射線モニタを監視</p> <p>19. 計装用母線3A及び3Bが健全であることを確認</p> <p>20. バッテリーチャージャーが健全であることを確認</p>	<p>RHR 注意事項</p> <p>再循環ループの破断の場合破断検出回路により健全側ループの注入弁が開となる また, 再循環ループ以外の破断の場合B系注入弁(MO-10-25B)が開となる</p> <p>警報「自動減圧系タイマ作動」 警報「格納容器圧力高自己保持」 警報「インタロック補助機器励磁」 警報「逃し安全弁/安全弁 主蒸気隔離弁漏れ」 警報「自動減圧系補助機器励磁」 警報「バイタル交流電源装置直流運転中」クリアー</p> <p>操作スイッチパネル 電気品室及び中操 9-15, 17</p> <p>原子炉保護系電源を使用しているモニタのリセットを行う</p>

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)																											
10. D/W スプレイ	15. D/Wスプレイ, S/Pスプレイを起動判断基準に従い実施するよう指示 ※	14. RHR A (B) 系にてD/Wスプレイ, S/Pスプレイ実施, 報告 (1) 格納容器スプレイ弁制御信号選択スイッチ「手動」位置 (2) 以下の弁操作によりラインナップ a. D/W スプレイ隔離弁 (MO-10-31A(B)) 「手動全開」 b. S/P スプレイ隔離弁 (MO-10-39A(B)) 「手動全開」 c. RHR 吐出連絡弁 (MO-10-20) 「手動全開」 d. RHR Hx バイパス弁 (MO-10-66A(B)) 「手動全開」 (3) 上記弁が全て全開又は全閉になりラインナップが完了したことを確認 (4) D/W スプレイ弁 (MO-10-26A(B)) を徐々に「調整開」し D/W スプレイを開始 (5) S/P スプレイ弁 (MO-10-38A(B)) を徐々に「調整開」し S/P スプレイを開始																											
※格納容器スプレイ冷却系起動判断基準																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>S/P スプレイ</th> <th>D/W スプレイ</th> <th>備 考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center; vertical-align: middle;">格納容器 圧力</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">13.7kPa 以上</td> <td style="text-align: center;">○ (24h 以内)</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td>24h 以内に不要と判断した場合不要</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>速やかに実施する</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">98kPa 以上 245kPa 未満</td> <td style="text-align: center;">○ (24h 以内)</td> <td style="text-align: center;">○ (24h 以内)</td> <td>24h 以内に不要と判断した場合不要</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">245kPa 以上</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>速やかに実施する</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">格納容器 温度</td> <td style="text-align: center;">138℃ (設計温度) 到達恐れあり</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td style="text-align: center;">○</td> <td>速やかに実施する</td> </tr> </tbody> </table>					S/P スプレイ	D/W スプレイ	備 考	格納容器 圧力	13.7kPa 以上	○ (24h 以内)	-	24h 以内に不要と判断した場合不要	○	○	速やかに実施する	98kPa 以上 245kPa 未満	○ (24h 以内)	○ (24h 以内)	24h 以内に不要と判断した場合不要		245kPa 以上	○	○	速やかに実施する	格納容器 温度	138℃ (設計温度) 到達恐れあり	○	○	速やかに実施する
		S/P スプレイ	D/W スプレイ	備 考																									
格納容器 圧力	13.7kPa 以上	○ (24h 以内)	-	24h 以内に不要と判断した場合不要																									
		○	○	速やかに実施する																									
	98kPa 以上 245kPa 未満	○ (24h 以内)	○ (24h 以内)	24h 以内に不要と判断した場合不要																									
	245kPa 以上	○	○	速やかに実施する																									
格納容器 温度	138℃ (設計温度) 到達恐れあり	○	○	速やかに実施する																									
		15. 格納容器, 圧力抑制室の圧力, 温度変化 (降下), 原子炉冷却材温度変化を確認, 報告 (1) 格納容器圧力, 温度 (2) 圧力抑制室圧力, 温度, 水位 (3) 原子炉冷却材温度 再循環ポンプ入口温度記録計 (9-4 TR-2-150)																											

操 作 員 (B)	備 考
<p>21. タービン振動確認, 及び復水器「真空破壊」実施, 報告</p> <p>(1) タービン振動 主タービン振動/回転速度記録計 (9-75 M-30-20-R3~8)</p> <p>(2) OG 復水器出口流量 (FCV-368) 「手動閉」</p> <p>(3) 復水器真空破壊弁 (MO-32-51) 「手動開」</p> <p>(4) 復水器真空度 「大気圧」 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) タービン及び T/D RFP (A, B) シール蒸気元弁「手動閉」</p>	<p>危険速度 800~1350rpm</p> <p>M. SJAЕ の弁電源なし FCV 操作 弁開閉時間(MO-32-51)110秒</p> <p>S/P クーリング, D/W スプレーを 行う場合はヘッドスプレー配管の ないA系を優先する D/W 及び S/P 室設計</p> <p>(1) 設計内圧力 384kPa (2) 設計外圧力 13.7kPa (3) 設計温度 138℃ (4) S/P 水温度 許容温度 77℃</p>
<p>22. 下記機器「停止」確認後; CS「引保持」実施, 報告</p> <p>(1) M/D RFP (A, B)</p> <p>(2) LPCP (A~C)</p> <p>(3) HPCP (A~C)</p> <p>(4) ASWP (A~C)</p> <p>(5) EHC 高圧油ポンプ (A, B)</p> <p>(6) T/D RFP MOP (A-1, A-2) (B-1, B-2)</p>	<p>原子炉水位低低(L-1)及び格納容 器圧力高にて LPCI モード起動に より炉水位が回復し炉心の2/3以 上となれば手動にてD/Wスプレー, S/P スプレーを開始できる</p>
<p>23. タービン回転速度「1000rpm」にてジャッキング油ポンプNo.A~H「起動」 確認</p> <p>(1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p>	<p>(1) 原子炉水位低低(L-1) -3720mm (2) 格納容器圧力高 13.7kPa</p>
<p>24. D/G負荷に余裕があれば下記機器「手動起動」実施, 報告</p> <p>(1) ASWP (1台~2台) 「手動起動」</p> <p>(2) TGOP 「手動起動」, EOP「手動停止」</p> <p>(3) TCW ポンプ(A, B) 「手動起動」</p> <p>(4) RCW ポンプ(A, B) 「手動起動」</p> <p>(5) HPCP (A~C) AOP 「手動起動」</p> <p>(6) M/DRFP (A, B) AOP 「手動起動」</p>	
<p>25. タービン, T/D RFP (A, B)「ターニングイン」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p>	

2010年 3月18日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
11. FCS 起動	16. 事故発生30分以内にFCS 2系統起動及びCAMSによる可燃性ガスの監視を指示※ 17. D/G負荷に余裕があれば、停止機器の復旧を指示	16. FCS (A, B)「手動起動」実施, CAMS「起動」確認, 及び可燃性ガス濃度を監視, 報告 (1) 酸素濃度記録計 (9-79 O ₂ R-22-420) (2) 水素濃度記録計 (9-79 H ₂ R-22-421) ※FCS手動起動実施条件(OR) (1) 原子炉水位L-1以下経験 (2) D/W水素濃度3%以上
12. 原子炉未臨界	18. 原子炉未臨界確認	17. 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」
13. 外部電源復旧	19. 各関係箇所連絡し、復旧対策をたてると共に原子炉水位の確保とユニットの保安に努めるよう指示	18. 原子炉施設の状況を確認し、原子炉水位確保とユニットの保安に努める (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) 格納容器圧力及び温度 (4) 原子炉冷却材温度 再循環ポンプ入口温度記録計 (9-4 TR-2-150) 19. CRDポンプA(B)「手動起動」実施, 報告

2010年 3月18日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
14. D/G 停止	20. 通常電源が確保され停電の恐れがないことを確認しD/Gの停止指示 21. 事故後サンプリング系使用指示 22. 原子炉及び格納容器の水位, 圧力, 温度の状態が落ち着き過度現象が収束したことを確認し自動減圧装置及びD/Wスプレイ, S/Pスプレイ停止指示	20. 事故後サンプリング系を使用, 報告 21. 原子炉水位及び格納容器圧力を確認し, 自動減圧装置のリセット可能, D/Wスプレイ, S/Pスプレイ停止可能を確認, 報告 22. 自動減圧装置「手動リセット」実施, 報告 (1) 「原子炉格納容器圧力高」及び「原子炉圧力容器水位低 A/B」リセットPB「ON」 (2) SRV「閉」確認 23. D/Wスプレイ, S/Pスプレイ「手動停止」実施, 報告 (1) D/Wスプレイ弁(MO-10-26A(B), 31A(B)) 「手動閉」 (2) S/Pスプレイ弁(MO-10-38A(B)) 「手動閉」
15. CS, LPCI 停止	23. 原子炉圧力が低下し水位が完全に維持できることを確認し, CS, RHR A系又はB系ポンプの停止指示 24. RHR系の余裕を確認し, SHCモード起動を指示 25. ユニット状態確認指示	24. 下記操作を実施, 報告 (1) RHR A系又はB系で水位「維持」CSポンプ(A,B)「手動停止」 (2) 原子炉水位がRHR系1台のポンプで充分維持できるときは, 1台のみ残して他は「手動停止」 25. 停止したRHR A(B)系にてSHCモード「手動起動」実施, 報告 26. 原子炉の状態を確認, 報告 (1) 原子炉出力 (SRNM 指示) 「ほぼ一定」 (2) 原子炉水位 「L-0 以上」 (3) 原子炉圧力 「ゼロ付近」 (4) 主蒸気流量 「ゼロ付近」 (5) 給水流量 「ゼロ付近」 (6) 格納容器圧力 「通常値」 (7) MSIV (内, 外) 「全閉」 (8) PCIS (内, 外) 「隔離弁閉」 (9) 放射線モニタの指示 「通常値」

操 作 員 (B)	備 考
<p>29. 各補機復旧を実施, 報告</p> <p>(1) EHC 高圧油ポンプ A(B) 「手動起動」</p> <p>(2) T/D RFP(A, B) MOP A1(A2), B1(B2) 「手動起動」, EOP 「手動停止」</p> <p>30. D/G (3A, 3B) 「手動停止」 実施, 報告</p> <p>31. タービン・発電機の状態を確認, 報告</p> <p>(1) タービン制御油圧 「約 10.98MPa」</p> <p>(2) タービンバイパス弁 「制御中(全閉)」</p> <p>(3) 復水器真空度 「大気圧」</p> <p>(4) ホットウェル水位 「±0mm付近」</p> <p>(5) タービン伸び・伸び差 「正常範囲」</p> <p style="padding-left: 20px;">主タービン温度/伸び/伸び差記録計 (9-7 M-30-20-R2)</p> <p>(6) タービン軸受油圧力 「約 0.21MPa」</p> <p>(7) タービン軸受油温度 「約 32℃」</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>隔離信号により全閉になった弁の開操作にあたっては原子炉及び格納容器外に水又はガスが排出されるので操作前に必ずサンプリングを行い、放射能レベルが廃棄物放出管理値を超えないことを確認できるまでは操作してはならない</p> </div> <p>(1) 事故信号により自動起動した ECCS を停止する場合は, 原子炉圧力, 温度, 水位を確認すると共に 1 系統停止しても他系統のポンプに異常なく原子炉の水位と冷却が充分余裕をもって確保できると総合的に判断した上で停止操作を行うこと</p> <p>(2) 停止した ECCS ポンプは待機状態にあることを確認</p> <p>(3) 炉心への注入量を調整して水位が変化する場合は液相の配管破断と判断して炉心の冷却及び水位の維持に努めるが水位の変化がない場合は気相の配管破断と判断し SHC モードに切替冷却を行う</p>

2010年 3月18日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
		a. 主排気筒放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 17-651) b. 主蒸気管放射線モニタ A~D 記録計 (9-2 17-251) c. 活性炭ホールドアップ塔入口放射線モニタ E 記録計 (9-2 17-151C) d. 活性炭ホールドアップ塔出口放射線モニタ AB 記録計 (9-2 17-151A) e. 排ガス予冷器出口放射線モニタ CDF 記録計 (9-2 17-1511, 17-151B) f. タービン衛帯蒸気排ガス放射線モニタ 記録計 (9-2 17-951) g. 原子炉建屋換気系放射線モニタ 記録計 (9-2 17-451) h. 格納容器雰囲気放射線モニタ AC, BD 記録計 (9-2 RR-22-101A/B) i. エリア放射線モニタ 記録計 (9-2 18-055-1/2) j. 格納容器ドレンサンプ出口放射線モニタ 記録計 (9-2 17-851B) k. 液体放射線モニタ 記録計 (9-2 17-351B) l. 非常用ガス処理系放射線モニタ 記録計 (9-2 17-1051)
		(10) 圧力抑制室水位 「+7~-3 cm以内」 圧力抑制室水位指示計 (9-3 LI-16-132)
		(11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 ESS-I サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720A) ESS-II サプレッションプール水温度記録計 (9-90 TRS-16-720B)
		(12) 全制御棒 「全挿入」
		(13) SRV 排気温度 「通常値」 安全弁・逃し弁漏洩温度記録計 (9-21 TRS-2-166)

操 作 員 (B)	備 考
(8) T-RFP 軸受油圧力 T-RFP A/B 軸受油圧力指示計	「約 0.09MPa」 (9-6 PI-58-14A/B)
(9) RFP-T 軸受油圧力 RFP-T A/B 軸受油圧力指示計	「0.12MPa」 (9-6 PI-58-13A/B)
(10) T/D RFP 軸受油温度	「約 32℃」
(11) グランドシール蒸気圧力	「0MPa」
(12) タービン排気室温度	「正常範囲」
(13) RFP-T(A,B)	「ターニング中」
(14) タービン	「ターニング中」

