

## 第4章 給水喪失事故

- 4-1 給水ポンプ2台運転中1台トリップ
  - (A) 予備機のない場合 ..... 4-1A
  - (B) 予備機のある場合 ..... 4-1B
  
- 4-2 給水制御系の異常
  - (A) 原子炉水位が低下する場合 ..... 4-2A
  - (B) 原子炉水位が上昇する場合 ..... 4-2B
  
- 4-3 給水喪失及び逃し安全弁開固着 ..... 4-3
  
- 4-3 給水全喪失 ..... 4-4



## 第4章 給水喪失事故

## 4-1 給水ポンプ2台運転中1台トリップ

## (A) 予備機のない場合

## △

## 1. 事故概要

運転中の原子炉給水ポンプ (RFP) 本体又は復水系の異常 (CPトリップ) 等によりRFP 2台運転中1台トリップし、尚かつ予備機のRFPが自動又は手動でも起動しない場合、RFPは1台運転となり原子炉水位が急激に低下する。

原子炉水位が低下し L4' (+640 mm) に至るとPLRポンプ速度が急速に34.7%速度まで自動で減少するが、34.7%速度まで減少したときの原子炉出力が68%以上の場合、原子炉水位低でスクラムする可能性が大きい。

原子炉水位が引き続き低下するようであるなら、制御棒を手動で挿入し原子炉出力を下げる。

原子炉水位の回復がみられず更に水位が低下し、ユニットの運転継続が困難と判断した場合は、原子炉手動スクラム及びタービン手動トリップをして原子炉冷温停止操作へ移行する。同様に原子炉水位低でスクラムした場合も速やかにタービン手動トリップすると共に原子炉冷温停止操作へ移行する。

## 2. 操作のポイント

- △ (1) PLRポンプのL4'ランバックを確認し、かつ原子炉がスクラムしていないときは、速かに運転領域制限内でPLRポンプ速度を下降させると共に、制御棒を手動で挿入することにより原子炉出力を減少させ、原子炉水位の維持及び健全側のRFPの過負荷防止を図る。
- (2) 原子炉スクラム前にHPCIによる原子炉水位の調整は避けること (冷水流入による原子炉出力の上昇の可能性がある)。
- (3) SRIの手動挿入はL3スクラムの可能性があるので使用しないこと。

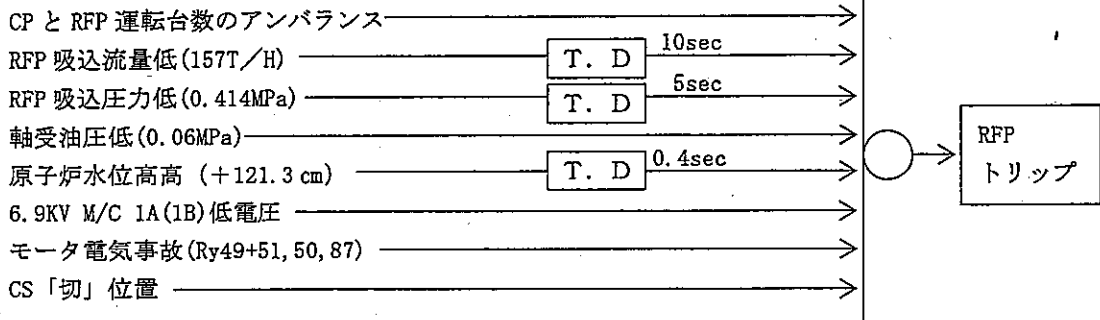
## 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

## (1) 警報

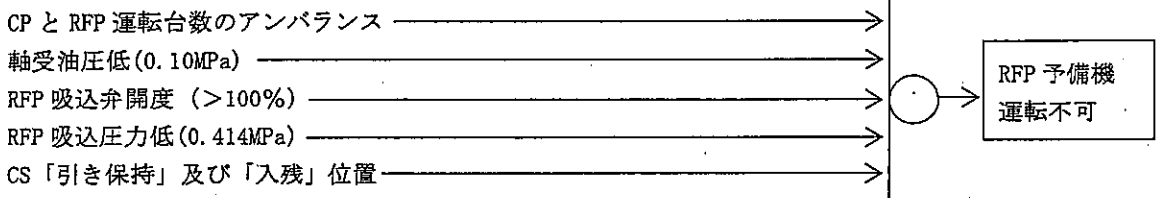
- |  |  |
|--|--|
| a. RF PUMP 1A(1B,1C) PRESS LOW         | { 0.689MPa 以下で警報<br>0.414MPa 以下+5sec でトリップ }           |
| b. RF PUMP 1A(1B,1C) FLOW LOW          | { 174T/H 以下で警報<br>157T/H 以下+10sec でトリップ }              |
| c. RF PUMP 1A(1B,1C) BRG OIL PRESS LOW | { LOP 0.08MPa 以下で警報<br>MOP 0.16MPa 以下で警報 }             |
| d. FEED WATER ON FLOW CONTROL          | { RFP 1台運転時 1686T/H 以上で警報<br>RFP 2台運転時 2728T/H 以上で警報 } |

(2) インターロック

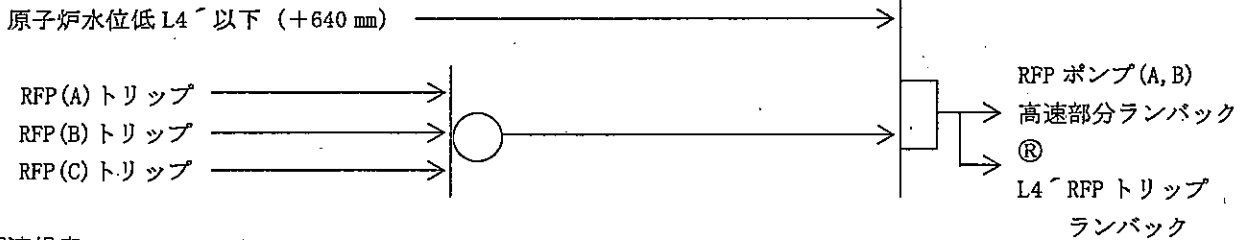
a. RFPトリップ条件



b. RFP予備機運転不可条件



△c. L4 PLRポンプランバック機能



(3) 関連規定

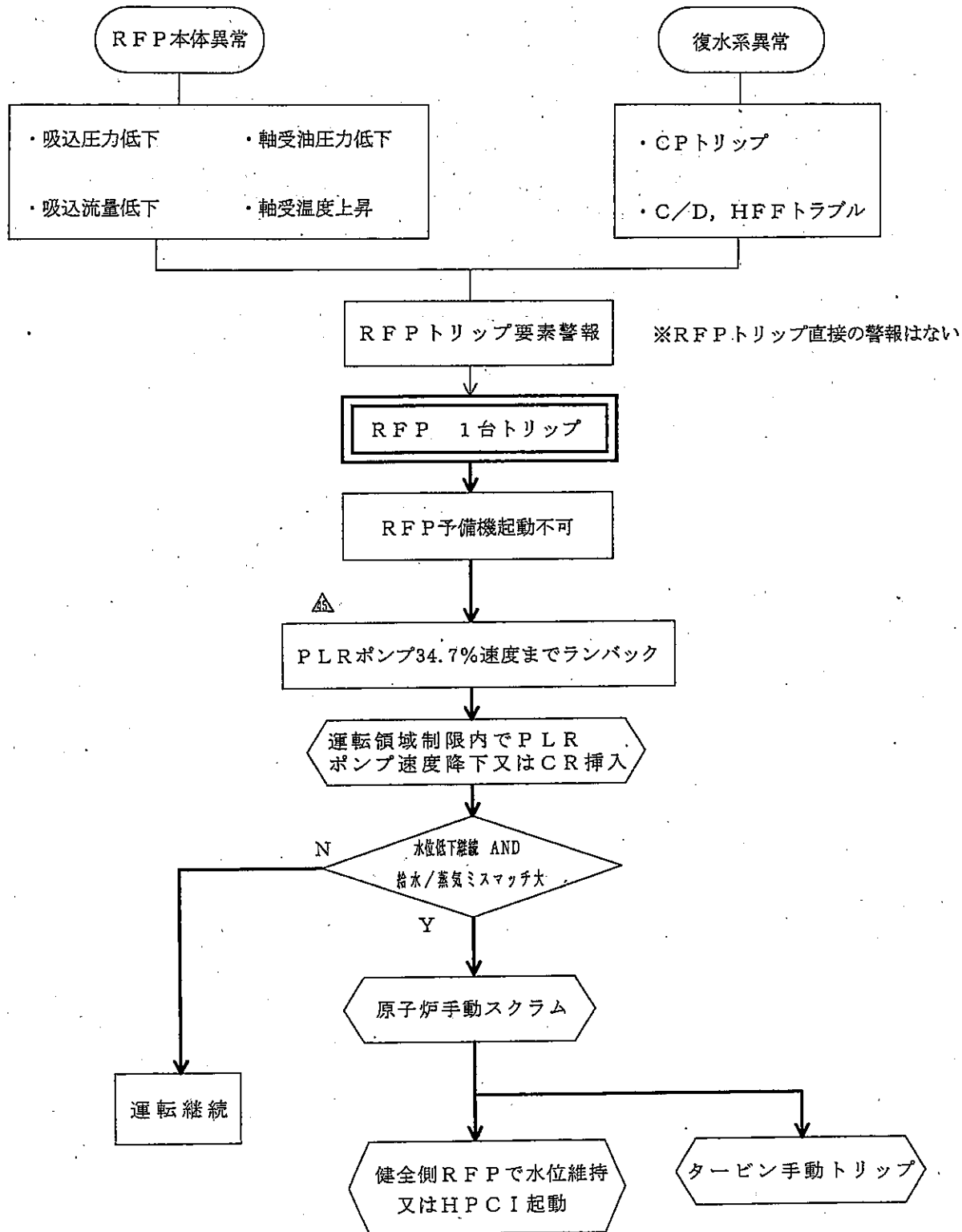
なし

第4章 給水喪失事故

4-1 給水ポンプ2台運転中1台トリップ

(A) 予備機のない場合

4. フローチャート



2010年 1月16日 (102)

第4章 給水喪失事故

4-1 給水ポンプ2台運転中1台トリップ

(A) 予備機のない場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 出力降下	1. 原子炉出力急速降下確認及び出力「降下」指示※ 給電及び関係箇所に連絡	<p>△</p> <p>1. 原子炉出力「急速降下」確認, 報告</p> <p>(1) PLR ポンプ(A, B)速度「急速減」34.7%確認</p> <p>(2) PLR ポンプ(A, B)速度「手動減」</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">目標値 PLR ポンプ(A, B)速度30%又は運転領域下限</p> <p>(3) 制御棒「手動挿入」</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">目標値 原子炉出力50%</p> <p>2. 原子炉の状態を確認, 報告</p> <p>(1) 原子炉水位</p> <p style="margin-left: 20px;">REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C)</p> <p style="margin-left: 20px;">REACTOR VESSEL LEVEL/REACTOR PRESS 記録計 (905 LR/PR-640-26)</p> <p style="margin-left: 20px;">RPS LEVEL A/B 指示計 (905 LI-263-100A/B)</p> <p>(2) 原子炉圧力</p> <p style="margin-left: 20px;">REACTOR PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (905 FR/PR-640-28)</p> <p style="margin-left: 20px;">REACTOR PRESS A/B 指示計 (905 PI-640-25A/B)</p> <p style="margin-left: 20px;">REACTOR PRESS/REACTOR VESSEL LEVEL 記録計 (905 LR/PR-640-26)</p> <p>(3) 原子炉出力</p> <p style="margin-left: 20px;">IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C)</p> <p style="margin-left: 20px;">IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)</p> <p>(4) 主蒸気流量</p> <p style="margin-left: 20px;">STEAM FLOW A~D 指示計 (905 FI-640-23A~D)</p> <p style="margin-left: 20px;">TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27)</p> <p style="margin-left: 20px;">TURB STM FLOW/REACTOR PRESS 記録計 (905 FR/PR-640-28)</p> <p>(5) 給水流量</p> <p style="margin-left: 20px;">FD WTR FLOW A/B 指示計 (905 FI-640-24A/B)</p> <p style="margin-left: 20px;">TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27)</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. RFP 1台「トリップ」予備機のRFP「起動不能」確認, 報告 (※判断基準)</p> <p>(1) 警報 「RF PUMP 1A(1B, 1C)PRESS LOW」 「RF PUMP 1A(1B, 1C)FLOW LOW」</p> <p>(2) RF PUMP(1A~1C)SUCTION FLOW 指示計 (906 FI-2-2A~2C)</p> <p>(3) RF PUMP(1A~1C)DISC PRESS 指示計 (906 PI-2-13A~13C)</p> <p>2. タービン・発電機, 給復水系を監視し, 異常の有無を確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力 GEN POWER 指示計 (907 EI-3) GEN WATT 記録計 (931 R-500)</p> <p>(2) タービン振動 VIBRATION #1~#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1~3)</p> <p>(3) 復水器真空度 COND N RANGE 指示計 (907 PI-1-23A) COND W RANGE 指示計 (907 PI-1-25B)</p> <p>(4) ホットウェル水位 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</p> <p>(5) CP, RFP の運転状態</p>	<p>RFP 1台定格流量 1235T/h △ RFP 1台トリップ時, 予備機不起動の場合, 原子炉水位がL4(+640mm)に至った場合, PLRポンプ(A, B)を34.7%まで自動ランバックさせる 「L4 RFP トリップ」ランプ点灯 「RECIRCULATION PUMP A(B) FLOW LIMIT」PNL904に警報発生を確認する PLRポンプ速度降下, 制御棒を挿入することにより原子炉出力を引続き減少させる PLRポンプ(A, B)34.7%速度まで減少させた時の原子炉出力が68%以上の場合スクラムする可能性大である</p> <p>別紙-1 参照</p>

2010年 1月16日 (102)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
2. 原子炉スクラム 3. タービントリップ 4. 所内電源切替 5. 原子炉水位確保	2. 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※ 3. 原子炉スクラム確認 4. 原子炉スクラムペーキング放送 5. MSIV全開確認 6. 原子炉スクラム後の対応処置指示 7. タービン発電機トリップ及び所内電源切替確認 8. 健全側RFPの状態を確認し, 水位維持, もしくはHPCIを起動し原子炉水位確保指示 9. 給電及び関係箇所に連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生時の電気工作物 (3) 事故概要	3. 原子炉水位「低下」継続を確認, 報告 ※ユニット緊急停止条件 (AND) (1) 原子炉水位「低下」継続 (2) 給水流量, 蒸気流量 mismatch 大 4. 原子炉「手動スクラム」実施, 報告 (1) 警報 「REACTOR MANUAL SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR MANUAL SCRAM CHANNEL B」 (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示器 (1) 全挿入 ⊙ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示器 (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I/IIドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D) 5. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ⊗ ランプ「点灯」 6. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告 △ 7. 健全性RFPにて水位調整もしくはHPCIを手動起動し「水位確保」実施, 報告 (1) 健全性RFP a. RF PUMP (1A~1C) SUCT FLOW 指示計 (906 FI-2-2A~2C) b. RF PUMP (1A~1C) DISC PRESS 指示計 (906 PI-2-13A~13C) (2) HPCI ポンプ a. HPCI FLOW CONTROL 指示計 (定格流量 189ℓ/s) (903 FIC-2340-1) CS (A) HPCI PUMP FLOW 記録計 (903 FR-2330-1) b. HPCI PUMP DISCH 指示計 (903 PI-2340-2) c. 注入弁 (MO-2301-8)「開」 (3) 原子炉水位「手動調整」実施



操 作 員 (B)	備 考
<p>3. 発電機出力「減少」確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力 GEN POWER 指示計 (907 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, 報告</p> <p>5. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」 「VACUUM TRIP #1 OPERATED」</p> <p>(2) MSV 「閉」 (3) CV 「閉」 (4) ISV 「閉」 (5) IV 「閉」 (6) 抽気逆止弁 「閉」 (7) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「閉」</p> <p>6. 発電機しゃ断器 [O-11] 「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>7. 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」 [1A-1A, 1B-1] (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [1A-2B, 1B-2]</p> <p>8. 界磁しゃ断器「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>9. 発電機断路器 [R-11] 「手動開放」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p>	

2010年 1月16日 (102)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
6. 原子炉 減圧		
7. 原子炉 未臨界	10. 原子炉未臨界確認	<p>8. IRM, SRM検出器「手動挿入」, IRMレンジ「手動切替」実施, 原子炉「未臨界」確認, 報告</p> <p>(1) IRM 指示「減少」</p> <p style="padding-left: 40px;">IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C)</p> <p style="padding-left: 40px;">IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)</p> <p>(2) SRM 指示「減少」</p> <p style="padding-left: 40px;">対数係数率 A~D 指示計 (905 750-3A/B/C/D)</p> <p style="padding-left: 40px;">SOURCE RANGE MONITOR LEVEL 指示計 (905 CH-21, 22, 23, 24)</p> <p style="padding-left: 40px;">SOURCE RANGE MONITOR LEVEL 指示計 (905 750-2)</p> <p>&lt;以下, ユニット操作手順書 第8章「緊急停止」及び 事故時運転操作手順書 第1章1-1 (A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」の項参照&gt;</p>
8. 原因調査	11. RFPトリップ原因及び予備機のRFP自動起動不能原因調査指示	

操 作 員 (B)	備 考
<p>11. タービンバイパス弁により原子炉「減圧」実施, 報告</p> <ul style="list-style-type: none"><li>(1) ELECT PRESS REG SET POINT 「LOWER」</li><li>(2) MECH PRESS REG SET POINT 「LOWER」</li><li>(3) BYPASS OPENING JACK 「RAISE」</li></ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;">原子炉冷却材温度変化率 55°C/h 以下</div> <p>&lt;以下, ユニット操作手順書 第8章「緊急停止」及び 事故時運転操作手順書 第1章1-1(A) 「原子炉スクラム事故(主蒸気隔離弁開の場合)」の項参照&gt;</p> <p>12. RFPのトリップ原因及び予備機のRFP自動起動しなかった原因を調査し, 報告</p>	



## 第4章 給水喪失事故

### 4-1 給水ポンプ2台運転中1台トリップ (B) 予備機のある場合

#### 1. 事故概要

運転中の原子炉給水ポンプ(RFP)本体又は復水系の異常(CPトリップ)等によりRFP 2台運転中1台トリップし、尚かつ予備機のRFP自動起動を確認したら、運転パラメータ(原子炉水位、給水流量)等を十分に監視する。

#### 2. 操作のポイント

- (1) 予備機のRFP自動起動を確認後、操作スイッチを「START」にする。
- (2) RFPが定格流量以内で制御されていることを確認する。

RFP 1台 定格流量 1360T/h

#### 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

##### (1) 警報

a. RF PUMP 1A(1B, 1C) PRESS LOW

[ 0.689MPa 以下で警報  
0.414MPa 以下+5sec でトリップ ]

b. RF PUMP 1A(1B, 1C) FLOW LOW

[ 174T/H 以下で警報  
157T/H 以下+10sec でトリップ  
157T/H 以下+10sec でミニフロー弁 閉 ]

c. RF PUMP 1A(1B, 1C) BRG OIL PRESS LOW

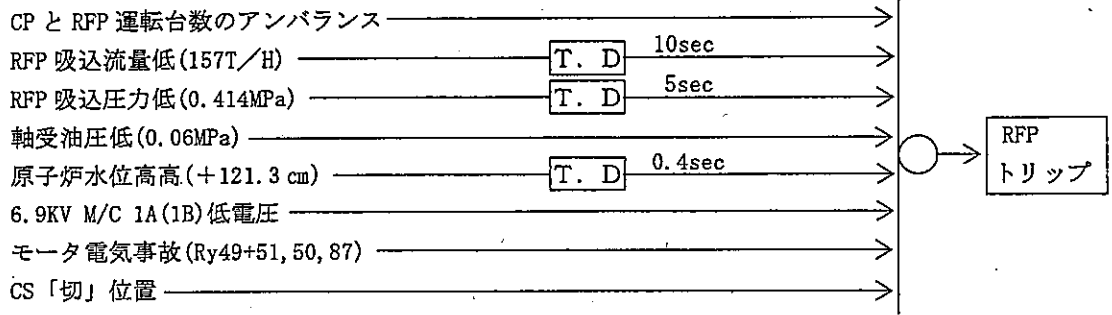
[ LOP 0.08MPa 以下で警報  
MOP 0.16MPa 以下で警報 ]

d. FEED WATER ON FLOW CONTROL

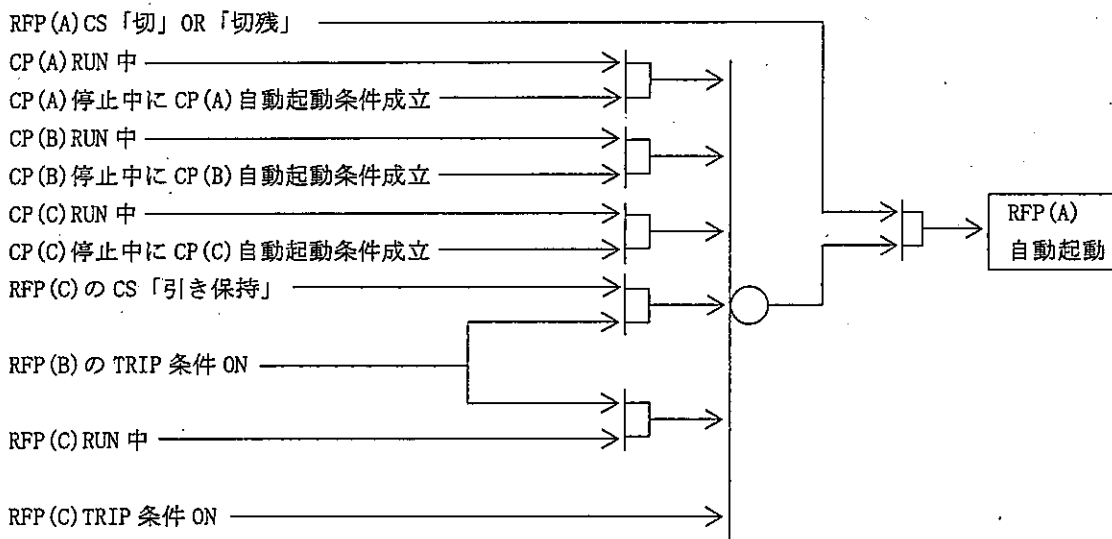
[ RFP 1台運転時 1686T/H 以上で警報  
RFP 2台運転時 2728T/H 以上で警報 ]

(2) インターロック

a. RFPトリップ条件



b. RFP予備機 (RFP (A)) 自動起動条件



(3) 関連規定

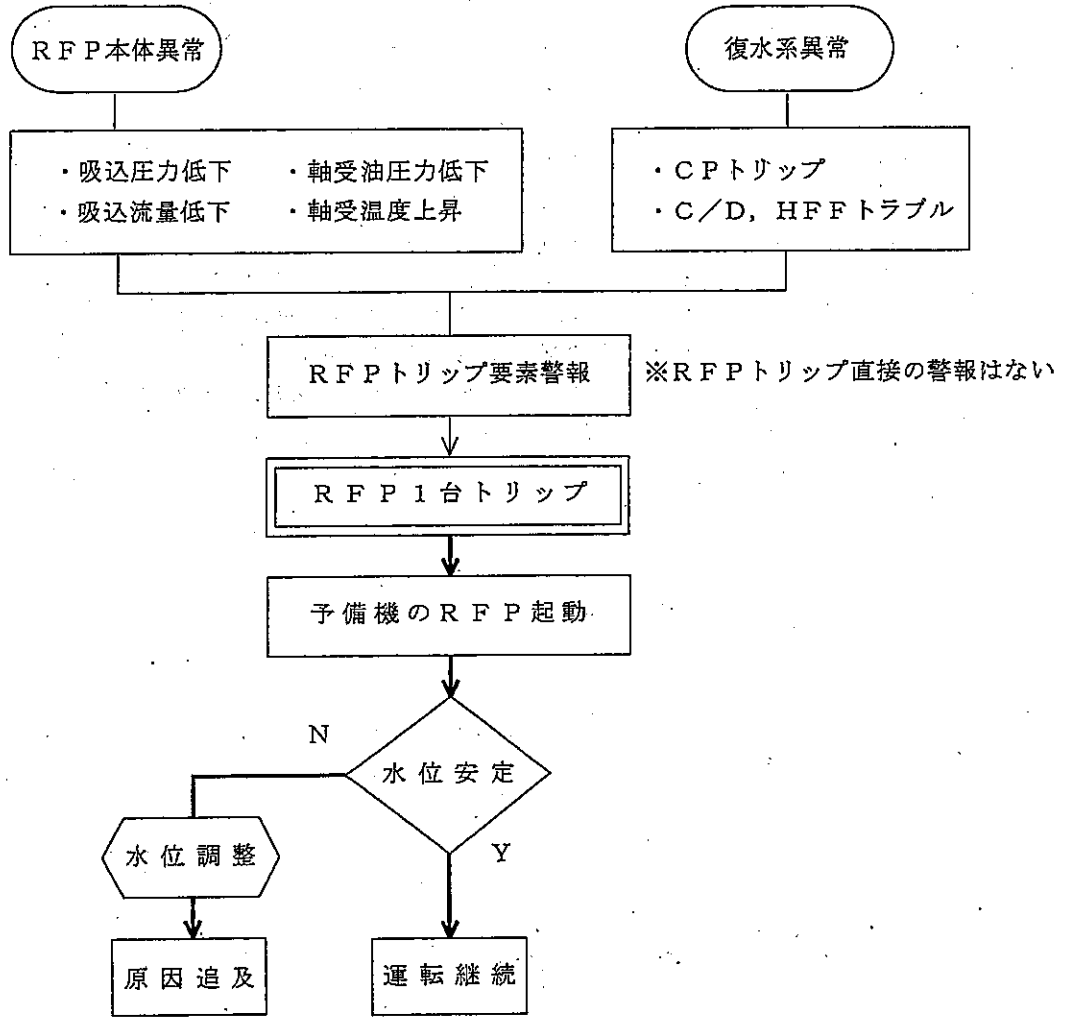
なし

第4章 給水喪失事故

4-1 給水ポンプ2台運転中1台トリップ

(B) 予備機のある場合

4. フローチャート



2010年 1月16日 (102)

第4章 給水喪失事故

4-1 給水ポンプ2台運転中1台トリップ

(B) 予備機のある場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. 運転状態監視</p>	<p>1. RFP 1台トリップし、予備機のRFPが自動起動したことを確認し、運転状態監視を指示</p> <p>2. 事故状況を関係箇所に連絡                      (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>1. 原子炉の状態を確認、報告</p> <p>(1) 原子炉水位                      REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C)                      REACTOR VESSEL LEVEL/REACTOR PRESS 記録計 (905 LR/PR-640-26)                      RPS LEVEL A/B 指示計 (905 LI-263-100A/B)</p> <p>(2) 原子炉圧力                      REACTOR PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (905 LR/PR-640-28)                      REACTOR PRESS A/B 指示計 (905 PI-640-25A/B)                      REACTOR PRESS/REACTOR VESSEL LEVEL 記録計 (905 LR/PR-640-26)</p> <p>(3) 原子炉出力                      IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C)                      IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)</p> <p>(4) 主蒸気流量                      STEAM FLOW A~D 指示計 (905 FI-640-23A~D)                      TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27)                      TURB STM FLOW/REACTOR PRESS 記録計 (905 FR/PR-640-28)</p> <p>(5) 給水流量                      FD WTR FLOW A/B 指示計 (905 FI-640-24A/B)                      TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27)</p>
<p>2. 原因調査</p>	<p>3. RFPトリップ原因の調査を指示</p>	



操 作 員 (B)	備 考
<p>1. RFP 1台「トリップ」, 予備機のRFP「起動」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「RF PUMP 1A(1B, 1C)PRESS LOW」 「RF PUMP 1A(1B, 1C)FLOW LOW」.</p> <p>(2) RF PUMP(1A~1C)SUCT FLOW 指示計 (906 FI-2-2A~2C)</p> <p>(3) RF PUMP(1A~1C)DISC PRESS 指示計 (906 FI-2-13A~13C)</p> <p>2. 予備機の起動したRFP運転状態の点検を操作員補機に指示</p> <p>3. 予備機の起動したRFP操作CS「START」位置実施, 報告</p> <p>4. トリップしたRFP操作CS「PULL TO LOCK」位置実施, 報告</p> <p>5. タービン・発電機, 給復水系を監視し, 異常の有無を確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力 GEN POWER 指示計 (907 EI-3) GEN WATT 記録計 (931 R-500)</p> <p>(2) タービン振動 VIBRATION #1~#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1~3)</p> <p>(3) 復水器真空度 COND N RANGE 指示計 (907 PI-1-23A) COND W RANGE 指示計 (907 PI-1-25B)</p> <p>(4) ホットウェル水位 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</p> <p>(5) CP, RFP の運転状態</p> <p>6. RFP「トリップ」の原因を調査し, 報告</p>	<p>別紙-1 参照</p> <p>RFP 1台定格流量 1360T/h</p> <p>水位安定しない場合, 事故時運転 操作手順書 第4章4-2 「給水制御系の異常」の項参照</p>



## 第4章 給水喪失事故

### 4-2 給水制御系の異常

#### (A) 原子炉水位が低下する場合

#### 1. 事故概要

原子炉運転中、主制御器又は原子炉給水ポンプ(RFP)のFCV M/A操作器制御信号に異常が発生した場合、原子炉水位制御が不可能になる。この場合、原因が主制御器側かM/A操作器側かを出力信号・偏差及びFCVの負荷配分等により判断し、主制御器不調の時は「自動」から「手動」、M/A操作器不調時は不調側のM/A操作器を「自動」から「手動」に切替え手動操作を試みる。

水位の低下が継続する場合、LFCV制御器にて低流量調整弁を開操作し水位の安定を図り、尚も水位の低下が継続する時はPLRにより原子炉出力を降下させ水位の安定に努める。

原子炉水位が低下し「L-3」に至った場合は、原子炉スクラム、タービンは手動トリップすることになる。

#### 2. 操作のポイント

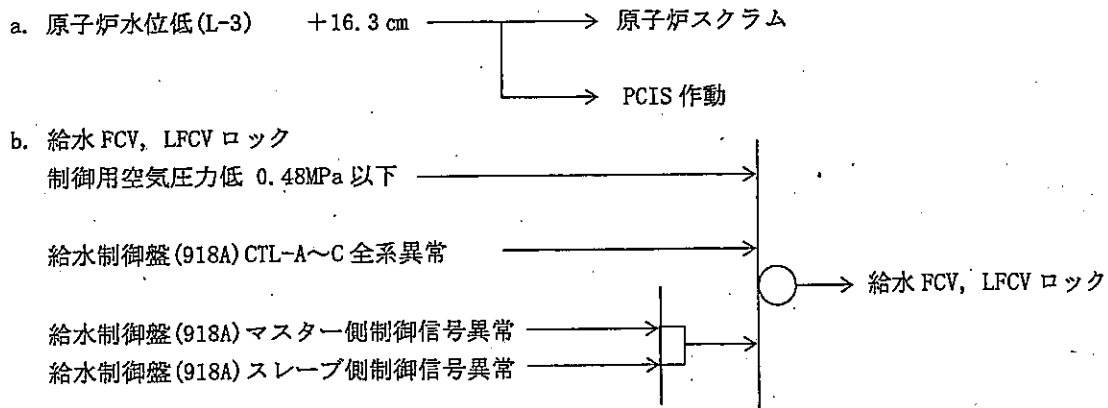
- (1) 給水制御系異常の原因が、主制御器側かM/A操作器側かを早期に判断する。
- (2) 水位低下がゆっくりの場合は、PLRでの出力降下でも水位の確保を図れる。
- (3) 原子炉水位は単一の計器で判断せず、複数の計器で確認する。
- (4) 主蒸気・給水流量信号不良の場合は、「三要素」から「単要素」に切替えてみる。
- △(5) 原子炉水位調整を手動で実施する場合は、原子炉水位の低下傾向が止まるまで給水流量・MS流量 mismatchを確認しながら速やかに行う。
- (6) 主制御器を「手動」に切替え後、使用可能であると判断され「自動」で使用する場合は、主制御器の水位設定の「増」、「減」PBを操作して実水位より水位設定を少し低側に設定後「自動」に切替え、速やかに水位設定を通常水位に変更すると共に制御状態を確認する。

#### 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

##### (1) 警報

- |  |              |             |
|--|--------------|-------------|
| a. REACTOR LEVEL HIGH/LOW                    | HI: +1120 mm | LO: +430 mm |
| b. REACTOR VESSEL LOW LEVEL SCRAM TRIP       | +16.3 cm     |             |
| c. FRC PNL 918 LIGHT FAILURE                 |              |             |
| d. FRC PNL 918 HEAVY FAILURE                 |              |             |
| e. FEED WATER CONTROL VALVE LOCKED           |              |             |
| (a) SIGNAL FAILURE ON FEED WATER VLV CONTROL |              |             |
| (b) AIR FAILURE ON FEED WATER VLV CONTROL    | 0.48MPa      |             |

##### (2) インターロック



4-2A-1

(3) 関連規定  
なし

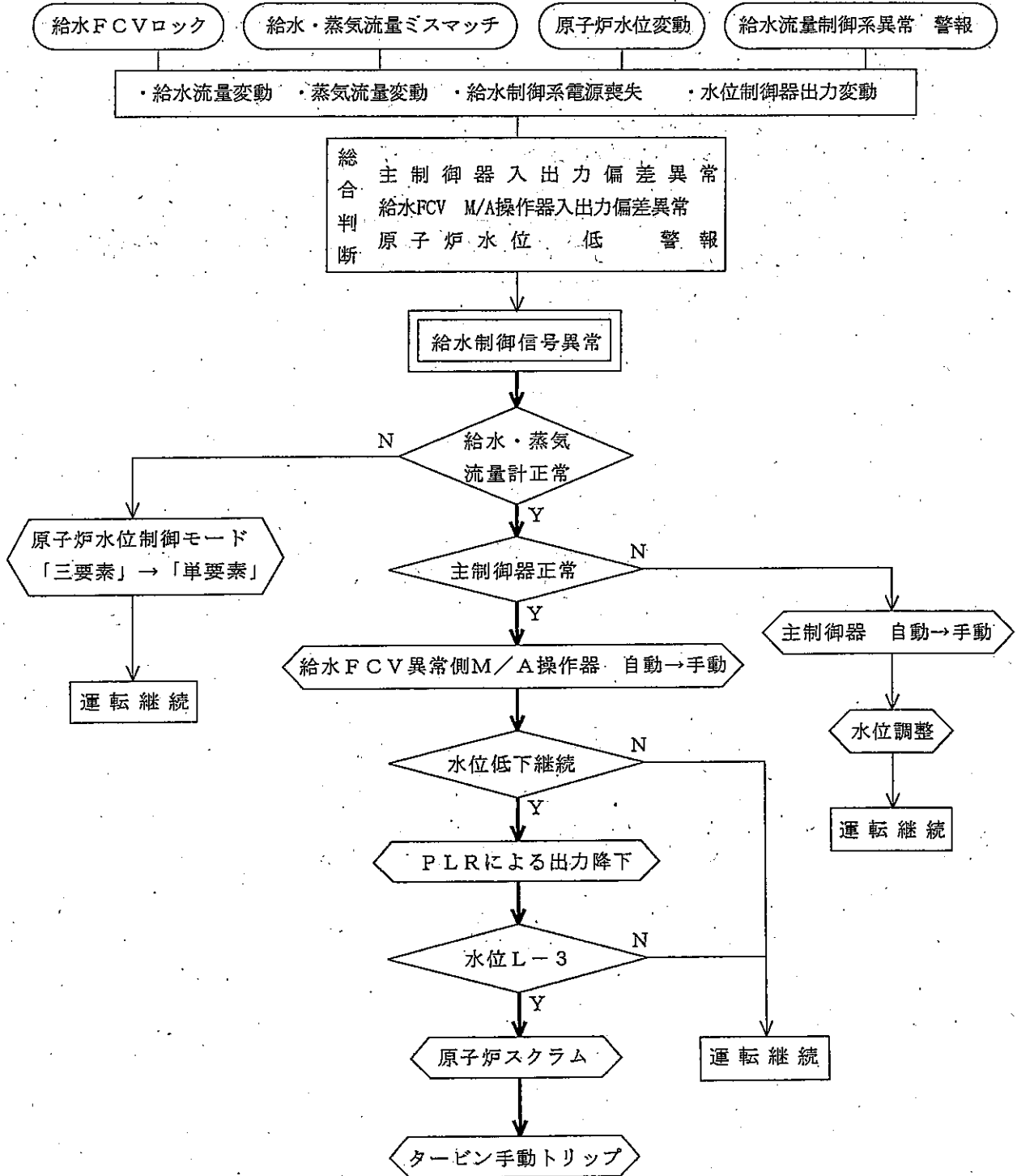


第4章 給水喪失事故

4-2 給水制御系の異常

(A) 原子炉水位が低下する場合

4. フローチャート



(A) 原子炉水位が低下する場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 原子炉水位低下	1. ユニットの状態確認指示	1. 原子炉水位「低下」確認, 報告 (1) 警報 「REACTOR LEVEL HIGH/LOW」 (+430 mm)  2. 原子炉の状態を確認, 報告 (1) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSEL LEVEL/REACTOR PRESS 記録計 (905 LR/PR-640-26) RPS LEVEL A/B 指示計 (905 LI-263-100A/B) (2) 原子炉圧力 REACTOR PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (905 FR/PR-640-28) REACTOR PRESS A/B 指示計 (905 PI-640-25A/B) REACTOR PRESS/REACTOR VESSEL LEVEL 記録計 (905 LR/PR-640-26) (3) 原子炉出力 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D) (4) 主蒸気流量 STEAM FLOW A~D 指示計 (905 FI-640-23A~D) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR/PR-640-28) TURB STM FLOW/REACTOR PRESS 記録計 (905 FR/PR-640-28) (5) 給水流量 FD WTR FLOW A/B 指示計 (905 FI-640-24A/B) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27)
2. 給水制御信号異常	2. 給水制御系異常確認, 制御系の点検, 操作指示※	3. 給復水系の状態を確認, 報告  4. 下記パラメータが変化している場合, 報告 ※給水制御系の異常特定条件 (総合判断) (1) 主制御器入出力偏差異常 (2) 給水 FCV A(B) M/A 操作器入出力偏差異常 (3) 原子炉水位低下継続

操 作 員 (B)	備 考
	別紙-1参照

2011年 2月 5日(108)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
3. 出力降下	3. 更に原子炉水位低下時, 出力降下指示給電及び関係箇所連絡	5. 給水制御系の点検及び操作を実施, 報告 (1) 給水流量及び主蒸気流量信号の異常の有無 (2) 給水 FCV A(B) ロックの有無 (3) 主制御器又は, 給水 FCV A(B) M/A 操作器「自動」から「手動」へ「手動切替」 (4) 原子炉水位制御モード「三要素」から「単要素」へ「手動切替」 (給水流量又は主蒸気流量信号異常の場合)  ▲ 6. 原子炉出力「降下」確認, 報告 (1) PLR ポンプ(A, B)速度「手動減」  <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                         目標値 給水流量/主蒸気流量ミスマッチ無し                          原子炉水位「通常値安定」                          (PLR ポンプ(A, B)速度 20%又は運転領域下限)                     </div>
4. 原子炉スクラム	4. 原子炉スクラム確認	7. 原子炉水位「L-3」まで低下した場合, 原子炉「スクラム」確認, 報告 (1) 警報 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL B」 「REACTOR VESSEL LOW LEVEL SCRAM TRIP」(+16.3 mm)
5. タービントリップ	5. 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器(1)全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示器(1)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I/IIドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)
6. 所内電源切替	6. MSIV全開確認	8. MSIV(内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯㊟ランプ「点灯」
	7. 原子炉スクラム後の対応処置指示	9. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告
	8. タービン発電機トリップ及び所内電源切替	10. 原子炉水位及び原子炉圧力確認, 報告 11. PLR ポンプ(A, B)速度「20%ランバック」確認, 報告



操 作 員 (B)	備 考
<p>1. タービン・発電機の状態を確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力  GEN POWER 指示計 (907 EI-3)  GEN WATT 記録計 (931 R-500)</p> <p>(2) タービン振動  VIBRATION #1~#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1~3)</p> <p>2. 発電機出力「減少」確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力  GEN POWER 指示計 (907 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, 報告</p> <p>4. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 警報  「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」  「VACUUM TRIP #1 OPERATED」</p> <p>(2) MSV 「閉」  (3) CV 「閉」  (4) ISV 「閉」  (5) IV 「閉」  (6) 抽気逆止弁 「閉」  (7) M. SJAE A 空気入口弁(MOV-E-3A)「閉」</p> <p>5. 発電機しゃ断器 [O-11]「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」  [1A-1A, 1B-1]</p> <p>(2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」  [1A-2B, 1B-2]</p>	<p>給水可能な場合, 原子炉水位を徐々に復旧し, 原子炉水温度変化による反応度変化を押さえ, 中性子束高スクラムにならないように注意する</p> <p>給水流量に注意し「RUN OUT PROTECTION」が作動しないように注意する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
7. PCI S作動	9. PCIS作動, SGTS起動確認	12. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」, SGTS「起動」確認, 報告 (1) CUW ポンプ(A, B)「トリップ」 (2) R/B 通常換気系(A, B)「トリップ」 (3) SGTS C(D)「起動」
8. 原子炉水位確保	10. 事故時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 of 電気工作物 (3) 事故概要	13. 原子炉水位の制御状態を確認及び原子炉水位の確保実施, 報告 (1) RFP 1台「手動停止」 (2) 原子炉給水モード「三要素」から「単要素」へ「手動切替」 (3) 主制御器不調の場合, 運転中のRFP M/A操作器「自動」から「手動」へ「手動切替」し原子炉水位「手動調整」  <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>7. 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>8. 発電機断路器 [R-11]「手動開放」実施, 報告                      (1) 表示灯◎ランプ「点灯」</p> <p>&lt;以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1 (A)                      「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」の項参照&gt;</p>	<p>別紙-2参照</p> <p>水位維持が困難な時 MSIV を全閉</p> <p>RFP にて水位維持が困難なときは                      HPCI にて水位回復を図る</p>



## 第4章 給水喪失事故

### 4-2 給水制御系の異常

#### (B) 原子炉水位が上昇する場合

##### 1. 事故概要

原子炉運転中、主制御器又は原子炉給水ポンプ(RFP)のFCV M/A操作器制御信号に異常が発生した場合、原子炉水位制御が不可能になる。この場合、原因が主制御器側かM/A操作器側かを出力信号・偏差及びFCVの負荷配分等により判断し、主制御器不調のときは「自動」から「手動」、M/A操作器不調時は不調側のM/A操作器を「自動」から「手動」に切替え手動操作を試みる。

尚、低出力でRFPのFCVが1基のみインサビスの場合、インサビスされているFCVを隔離し、予備側のFCVをインサビスし水位の安定を図る。

水位の上昇が継続し「L-8」に至った場合タービントリップ、原子炉スクラムが発生する。

##### 2. 操作のポイント

- (1) 給水制御系異常の原因が、主制御器側かM/A操作器側かを早期に判断する。
- (2) 原子炉水位は単一の計器で判断せず、複数の計器で確認する。
- (3) 制御信号喪失で給水FCVがロックし、更に水位上昇が継続する場合はRFPのミニマムフロー弁を開し水位上昇を抑える。
- (4) 主蒸気・給水流量信号不良の場合は、「三要素」から「単要素」に切替えてみる。
- △(5) 原子炉水位調整を手動で実施する場合は、原子炉水位の上昇傾向が止まるまで給水流量・MS流量 mismatchを確認しながら速やかに行う。
- (6) 「L-8」に至った場合「L-8」クリア後、速やかにRFPを起動し水位確保に努める。
- (7) 主制御器を「手動」に切替え後、使用可能であると判断され「自動」で使用する場合は、主制御器の水位設定の「増」、「減」PBを操作して実水位より水位設定を少し低側に設定後「自動」に切替え、速やかに水位設定を通常水位に変更すると共に制御状態を確認する。

##### 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

###### (1) 警報

- |   |              |             |
|---|--------------|-------------|
| a. REACTOR LEVEL HIGH/LOW                               | HI: +1120 mm | LO: +430 mm |
| b. REACTOR HI WATER LEVEL TRIP                          | +121.3 cm    |             |
| c. FRC PNL 918 LIGHT FAILURE                            |              |             |
| d. FRC PNL 918 HEAVY FAILURE                            |              |             |
| e. FEED WATER CONTROL VALVE LOCKED                      |              |             |
| (a) SIGNAL FAILURE ON FEED WATER VLV CONTROL            |              |             |
| (b) AIR FAILURE ON FEED WATER VLV CONTROL               | 0.48MPa      |             |
| f. FEED WATER ON FLOW CONTROL (RFP 2台 RUNで2900T/h以上で警報) |              |             |

###### (2) インターロック

- |                |           |   |          |
|----------------|-----------|---|----------|
| a. 原子炉水位高(L-8) | +121.3 cm | → | GENトリップ  |
|                |           | → | RFPトリップ  |
|                |           | → | HPCIトリップ |
| b. 原子炉水位低(L-3) | +16.3 cm  | → | 原子炉スクラム  |
|                |           | → | PCIS作動   |

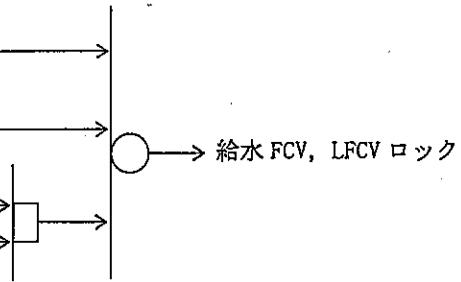
c. 給水 FCV, LFCV ロック

制御用空気圧力低 0.48MPa 以下

給水制御盤(918A)CTL-A~C (全系) 異常

給水制御盤(918A)マスター側制御信号異常

給水制御盤(918A)スレーブ側制御信号異常



(3) 関連規定

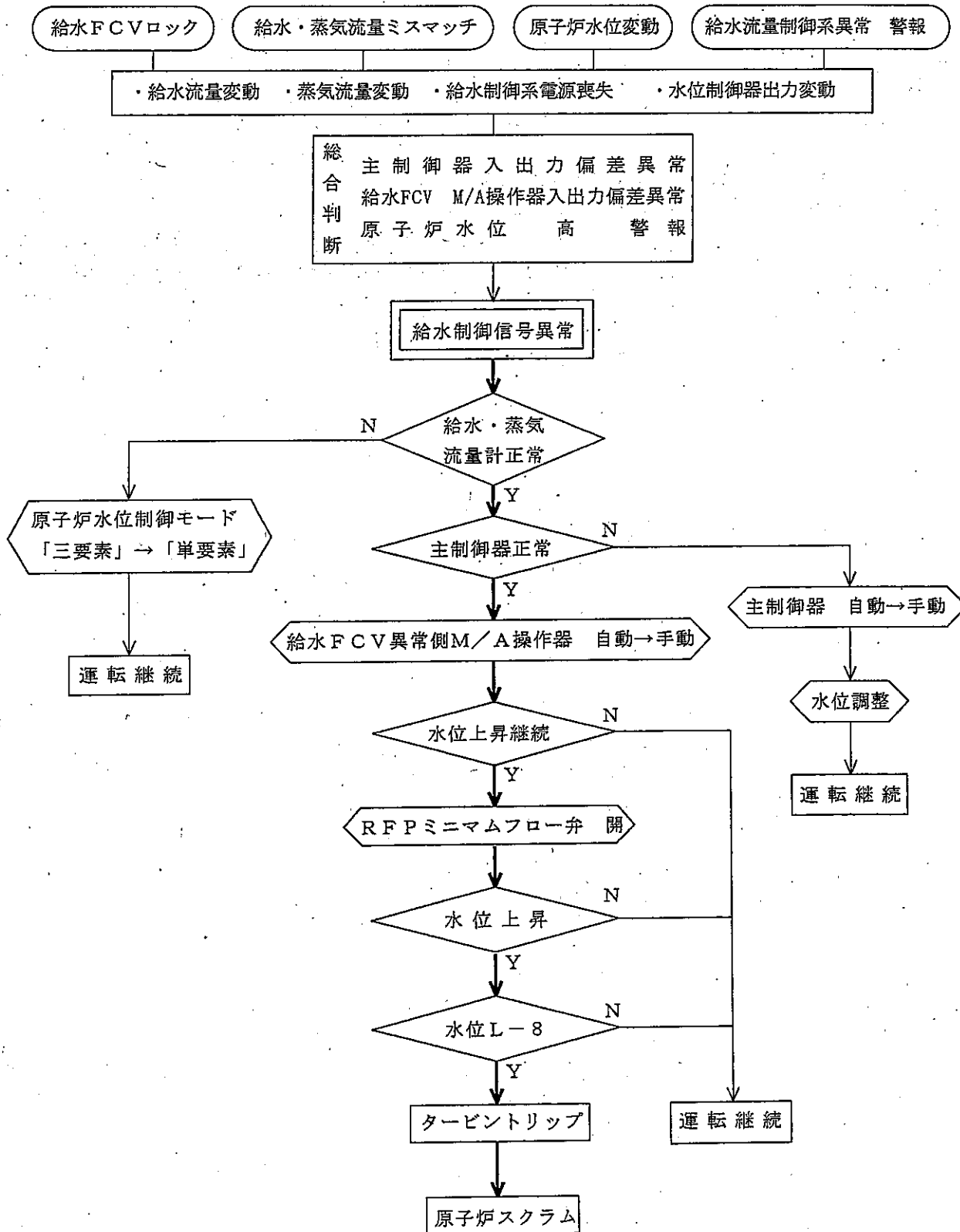
なし

第4章 給水喪失事故

4-2 給水制御系の異常

(B) 原子炉水位が上昇する場合

4. フローチャート



2010年 7月 7日 (105)

第4章 給水喪失事故

4-2 給水制御系の異常

(B) 原子炉水位が上昇する場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 原子炉 水位上昇	1. ユニットの状態確認指示	1. 原子炉水位「上昇」確認, 報告 (1) 警報 「REACTOR LEVEL HIGH/LOW」 (+1120 mm)  2. 原子炉の状態を確認, 報告 (1) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSEL LEVEL/REACTOR PRESS 記録計 (905 LR/PR-640-26) RPS LEVEL A/B 指示計 (905 LI-263-100A/B) (2) 原子炉圧力 REACTOR PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (905 FR/PR-640-28) REACTOR PRESS A/B 指示計 (905 PI-640-25A/B) REACTOR PRESS/REACTOR VESSEL LEVEL 記録計 (905 LR/PR-640-26) (3) 原子炉出力 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D) (4) 主蒸気流量 STEAM FLOW A~D 指示計 (905 FI-640-23A~D) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR/PR-640-27) TURB STM FLOW/REACTOR PRESS 記録計 (905 FR/PR-640-28) (5) 給水流量 FD WTR FLOW A/B 指示計 (905 FI-640-24A/B) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27)
2. 給水制 御信号異 常	2. 給水制御系異常確認, 制御系の点検, 操作指示※	3. 給復水系の状態を確認, 報告  4. 下記パラメータが変化している場合, 報告 ※給水制御系の異常特定条件 (総合判断) (1) 主制御器入出力偏差異常 (2) 給水 FCV A(B) M/A 操作器入出力偏差異常 (3) 原子炉水位上昇継続  5. 給水制御系の点検及び操作を実施, 報告 (1) 給水流量及び主蒸気流量信号の異常の有無 (2) 給水 FCV A(B) ロックの有無 (3) 主制御器又は給水 FCV A(B) M/A 操作器「自動」から「手動」へ「手動切替」 (4) 原子炉水位制御モード「三要素」から「単要素」へ「手動切替」 (給水流量又は主蒸気流量信号異常の場合)



操 作 員 (B)	備 考
	別紙-1参照

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
3. 原子炉水位L-8タービントリップ	3. 更に原子炉水位上昇の場合、水位調整指示	6. 原子炉水位「手動調整」実施、報告 (1) 原子炉水位「上昇」時運転中のRFP(A~C) ミニマムフロー弁「手動開」  7. 原子炉水位が上昇し「L-8」に到達した場合、下記を確認、報告 (1) RFP(A~C) 2台「トリップ」
4. 原子炉スクラム	4. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認  5. 原子炉スクラムベージング放送	8. 原子炉「スクラム」確認、報告 (1) 警報 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL B」 (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示器(1)全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示器(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I/IIドレン弁、排出ヘッダベント弁「閉」
5. 所内電源切替	6. 所内電源切替確認	(4) APRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)
	7. MSIV全開確認	9. MSIV (内、外)「全開」確認、報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」
	8. 給電及び関係箇所へ連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生時の電気工作物 (3) 事故概要	10. PLRポンプ (A, B) 速度「20%ランバック」確認、報告   <以下、事故時運転操作手順書 第9章9-1 (A) 「タービントリップ事故 再並列不可能の場合」の項参照>

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  「REACTOR HI WATER LEVEL TRIP」(+121.3 cm)  「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」  「VACUUM TRIP #1 OPERATED」</p> <p>(2) MSV 「閉」  (3) CV 「閉」  (4) ISV 「閉」  (5) IV 「閉」  (6) 抽気逆止弁 「閉」  (7) M.SJAE A 空気入口弁(MOV-E-3A)「閉」</p> <p>2. 発電機しゃ断器 [O-11]「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」  [1A-1A, 1B-1]  (2) 6.9KV 所編受電しゃ断器「開放」  [1A-2B, 1B-2]</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 [R-11]「手動開放」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯◎ランプ「点灯」</p> <p>6. 「L-8」クリア確認, 報告</p> <p>(1) 速やかにRFP「起動」  ※水位確保に努めること</p> <p>&lt;以下, 事故時運転操作手順書 第9章9-1 (A)  「タービントリップ事故 再並列不可能の場合」の項参照&gt;</p>	



## 第4章 給水喪失事故

- 4-3 給水喪失及び逃し安全弁開固着
- 4-4 給水全喪失

### 1. 事故概要

原子炉運転中に何らかの原因により給水ポンプがトリップし給水不能となった場合、原子炉水位は急激に低下し、L-3で原子炉はスクラム、タービンは手動トリップすることになる。

更に、原子炉水位は低下しL-Lになると高圧注水系(HPCI)、格納容器冷却系(CCS)、炉心スプレイ系(CS)の起動、原子炉再循環系(PLR)ポンプトリップ(ATWS-PLRトリップ合)及び主蒸気隔離弁(MSIV)が全閉すると共に全制御棒挿入機構(ARI)が作動する。

原子炉水位はHPCIの注入により回復し、原子炉圧力はMSIV全閉により、急激に上昇するがSRVが開くことにより降下する。

このとき、SRVが正常に閉まるか開で固着したままとなるかで対応が異なってくる。

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(L-L)に至った場合。

給復水系からの漏えいにより給水喪失に至り原子炉水位低(L-L)にて非常用炉心冷却系の注水量をゼロまで絞り込んだ状態で、CRDにより原子炉水位が維持できない場合、原災法10条通報基準(原子炉冷却材漏えい)による通報を行う。

#### (1) SRV「開」固着となった場合(4-3)

手動開閉を試みて全閉しない場合は圧力抑制プール(S/P)水位が上昇し、HPCI水源が復水貯蔵タンク(CST)よりS/P側に切り替わる。

原子炉はこのままの状態が減圧冷却し、停止時冷却モードへ移行する。タービン系については給復水系の復旧を試みる。尚、グランドシール確保が困難な場合又はグランド蒸気復水器への通水ができない場合は復水器真空破壊を実施する。

#### (2) SRVが正常な場合(4-4)

原子炉水位が回復しMSIV隔離リセットができる状態となるまでは、原子炉圧力制御はSRV及び非常用復水器により行うため、速やかにS/P冷却モードを開始する。このとき、S/P水位上昇によるHPCI水源切替に注意する。また、復水系が運転可能な場合は復旧し均圧後MSIVを全閉する。

原子炉の減圧操作はタービンバイパス弁により行い、復水ポンプ(CP)で給水できる状態となったらHPCIは停止する。もし、復水系が運転不可能な場合は復水器真空破壊を行い、原子炉減圧はSRV又は非常用復水器(IC)により実施することになり、その後の操作は前述したSRV「開」固着時と同様になる。

### 2. 操作のポイント

(1) 原子炉水位の確保はHPCIにて行う。

(2) S/P冷却は速やかに行う。また、D/W圧力が上昇するようであればS/Pスプレイも実施する。尚、SRVにて減圧冷却を行う場合には原子炉冷却材温度変化率及びS/C水温を充分監視しながら、SRVの開閉を行う。

(3) SRV動作が正常な場合の原子炉減圧方法

- a. CP運転可能時はMSIV開後、タービンバイパス弁で行う。
- b. CP運転不可能時はSRV又はICで行う。

(4) SRV「開」固着時は炉圧の急激な低下を避けるためMSIVは閉のままとする。

(5) タービングランドシールの確保ができない場合はCPの運転不可能な場合は復水器真空破壊を行う。

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) 警報

a. 原子炉水位

名 称	場 所	設 定	水位
REACTOR HI WATER LEVEL TRIP	PNL 907	+121.3 cm	L-8
REACTOR LEVEL HIGH/LOW	PNL 905	HI+1120 mm	L-7
		LO +430 mm	L-4
REACTOR VESSEL LOW LEVEL SCRAM TRIP	PNL 905	+16.3 cm	L-3
REACTOR VESSEL LOW-LOW WATER LEVEL CHANNEL A	PNL 905	-148 cm	L-L
REACTOR VESSEL LOW-LOW WATER LEVEL CHANNEL B	PNL 905	-148 cm	
ATWS REACTOR VESSEL LOW WATER	PNL 905	-148 cm	
AUTO BLOW DOWN TIMER INITIATED	PNL 903	-148 cm	

b. 原子炉圧力

- (a) REACTOR VESSEL HIGH PRESS SCRAM TRIP (PNL905) 7.07MPa
- (b) REACTOR PRESS HIGH (PNL905) 6.89MPa
- (c) ATWS REACTOR VESSEL HIGH PRESS (PNL905) 7.41MPa

c. S/P水位

- (a) SUPPRESSION CHAMBER HI/LO WATER LEVEL (PNL903) HI: +70 mm  
LO: -30 mm

d. S/P温度

- (a) SUPPRESSION POOL WATER A(B) TEMP HI (PNL905) 32°C
- (b) SUPPRESSION POOL WATER A(B) TEMP HI-HI (PNL905) 41°C

e. CST水位

- (a) HPCI CONDENSATE STORAGE TANK LOW LEVEL (PNL903) タンク底部より 1290 mm
- (b) COND STORAGE TANK LEVEL HI (PNL906) EL 20633 mm (LS フランジより +410 mm)
- (c) COND STORAGE TANK LEVEL LOW (PNL906) EL 12670 mm (LS フランジより -430 mm)

(2) インターロック

a. 原子炉水位

レベル	設定水位	計器0点	設定内容	圧力容器 0点より
L-8	121.3 cm	12217 mm (広帯域)	主タービン トリップ HPCI	13430 mm
L-7	1120 mm	同上	高水位警報	13337 mm
通常水位	940 mm	同上	通常水位	12977 mm
L-4	430 mm	同上	低水位警報	12647 mm
L-3	16.3 cm	同上	スクラム 隔離 (MSIV 除く)	12380 mm
L-L	-148 cm [195 cm]	12217 mm (広帯域) [8790 mm] (燃料域)	HPCI 起動 MSIV 閉 PLR ポンプトリップ (ATWS-PLR トリップ含) 格納容器スプレイ作動 CS 起動 ディーゼル発電機起動 自動ブローダウン起動 ARI 作動	10737 mm
TAF*	(-343 cm) [0 cm]	[8790 mm] (燃料域)	有効燃料上端	8790 mm
L-0*	(-483.5 cm) [-140.5 cm]	同上	有効炉心長の約 2/3	7885 mm

\* TAF, L-0 の ( ) 内は広帯域水位計換算値

b. 原子炉圧力関係 (SRV) 設定値

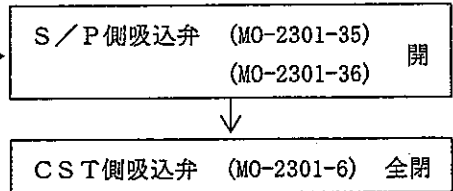
	逃し弁機能	安全弁機能	復帰値
203-3A○	7.27MPa	7.64MPa	7.10MPa
203-3B○	7.34MPa	7.64MPa	7.17MPa
203-3C○	7.34MPa	7.71MPa	7.17MPa
203-3D○	7.41MPa	7.71MPa	7.24MPa
203-4A	—	8.51MPa	—
203-4B	—	8.51MPa	—
203-4C	—	8.62MPa	—

○はADS機能を有するもの

SRV手動開順序 A→C→B→D

c. HPCI 水源切替

CST水位低(約10%)  
S/P水位高(+152mm)



d. 格納容器隔離……別紙-2参照

- (a) L-3 隔離
- (b) L-L 隔離

e. MSIV 関係

主蒸気管圧力低(5.86MPa)にて, MSIV「閉」

f. 非常用復水器

原子炉圧力高(7.13MPa)+15sec 継続にて, 自動起動

(3) 関連規定

- a. 原災法第10条通報基準「原子炉冷却材漏えい」

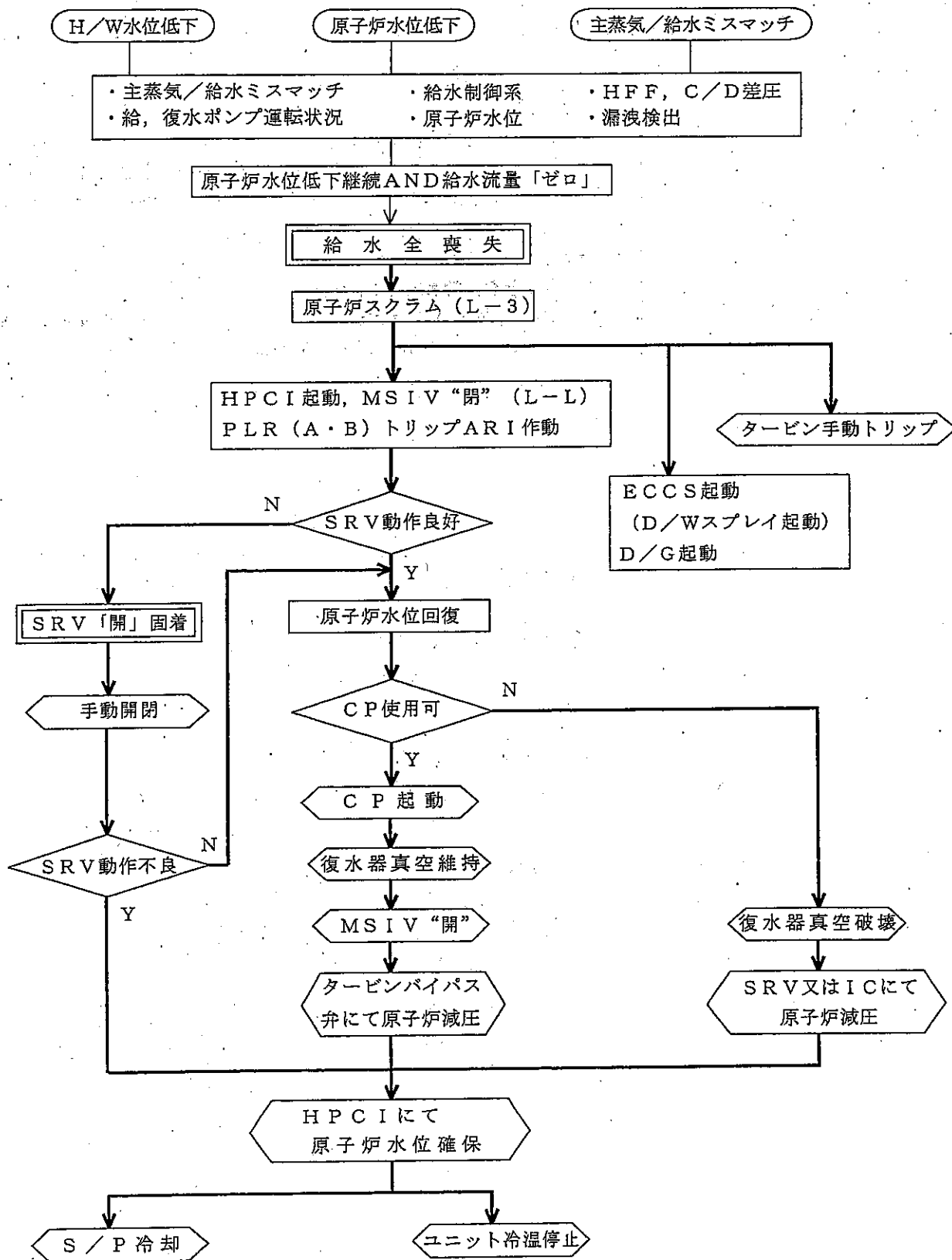


第4章 給水喪失事故

4-3 給水喪失および逃し安全弁開固着

4-4 給水全喪失

4. フローチャート



2010年 1月16日 (102)

第4章 給水喪失事故

4-3 給水喪失及び逃し安全弁開固着の場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 給水喪失		1. 原子炉水位の急激な「低下」確認, 報告 (1) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSEL LEVEL/REACTOR PRESS 記録計 (905 LR/PR-640-26) RPS LEVEL A/B 指示計 (905 LI-263-100A/B)  2. ユニットの状態を確認, 報告 (1) 主蒸気流量/給水流量ミスマッチ FD WTR FLOW A/B 指示計 (905 FI-640-24A/B) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27) (2) 原子炉水位 (3) 給水制御系 (4) 給水, 復水ポンプ運転状況 (5) 原子炉圧力 REACTOR PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (905 LR/PR-640-28) REACTOR PRESS A/B 指示計 (905 PI-640-25A/B) REACTOR PRESS/REACTOR VESSEL LEVEL 記録計 (905 LR/PR-640-26) (6) 漏洩検出  3. 給水流量が「ゼロ」であることを確認, 報告
2. 原子炉スクラム	1. 原子炉スクラム確認	4. 原子炉「スクラム」確認, 報告 (1) 警報 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL B」 「REACTOR VESSEL LOW LEVEL SCRAM TRIP」(+16.3 cm)
3. タービントリップ	2. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認  3. 原子炉スクラムベージング放送  4. MSIV全開確認	(2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示器(1)全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示器(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I/IIドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)  5. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ㊞ ランプ「点灯」

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 給水, 復水系ポンプ全台「トリップ」し, 「給水不能」確認, 報告</p> <p>(1) 給水制御系</p> <p>(2) RFP (A, B, C)</p> <p>(3) CP (A, B, C)</p> <p>(4) ホットウェル水位                  COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</p> <p>(5) コンデミ差圧                  DEMINERAZER SYSTEM ΔPRESSURE 記録計 (906 CR-9-34)</p> <p>2. 発電機出力「減少」確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力                  GEN POWER 指示計 (907 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, 報告</p> <p>4. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 警報                  「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」                  「VACUUM TRIP #1 OPERATED」</p> <p>(2) MSV 「閉」</p> <p>(3) CV 「閉」</p> <p>(4) ISV 「閉」</p> <p>(5) IV 「閉」</p> <p>(6) 抽気逆止弁 「閉」</p> <p>(7) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「閉」</p>	<p>別紙-1 参照</p> <p>H/W水位低低により全給水喪失              (ポンプトリップ) となる</p>

2010年 1月16日(102)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
4. 所内電源切替	5. 原子炉スクラム後の対応処置指示 6. 所内電源切替確認	6. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告
5. PCI S作動	7. PCIS作動, SGTS起動確認	7. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」, SGTS「起動」確認, 報告 (1) CUWポンプ(A, B)「トリップ」 (2) R/B通常換気系(A, B)「トリップ」 (3) SGTS C(D)「起動」  8. 原子炉水位及び原子炉圧力の確認, 報告  9. 原子炉水位「低下継続」確認, 報告
6. ECC S及びD /G起動	8. ECCS及びD /G 1A, D /G 1B起動確認, HPCI系の機能喪失により, 原子炉水位がL-L以下の場合, 原災法第10条に基づく通報	10. 原子炉水位「L-L (-148 cm)」確認, 「手動調整」実施, 報告 (1) 警報 「REACTOR VESSEL LOW-LOW WATER LEVEL CHANNEL A」(-148 cm) 「REACTOR VESSEL LOW-LOW WATER LEVEL CHANNEL B」(-148 cm) 「ATWS REACTOR VESSEL LOW WATER」 (2) HPCIポンプ a. HPCI FLOW CONTROL 指示計 (定格流量 1890/s) (903 FIC-2340-1) CS(A) HPCI PUMP FLOW 記録計 (903 FR-2330-1) b. HPCI PUMP DISCH 指示計 (903 PI-2340-2) c. 注入弁(MO-2301-8) 「開」
7. D/W スプレイ (自動)	9. D/Wスプレイ起動確認	(3) CCSポンプ (A~D) a. CCS FLOW HT EX 指示計 (定格流量 2020/s) (903 FI-1540-1A/1B) b. CCS PUMP PRESS 指示計 (903 PI-1540-5) c. 注入弁(MO-1501-11A/B) 「開」 (4) CSポンプ (A~D) a. CS PP 1401A/B FLOW 指示計 (定格流量 1580/s) (903 FI-1450-4A/4B) CS(A) HPCI PUMP FLOW 記録計 (903 FR-2330-1) CS(B) PUMP FLOW 記録計 (903 FR-1440-B) b. CS PP 1401A/B PRESS 指示計 (903 FR-1450-1A/1B) c. 注入弁(MO-1402-25A/B) 「開」自動開<2.76MPa (5) CCSWポンプ (A~D) a. CCS PRESS HT EX 指示計 (903 PI-1540-5A/5B) (定格圧力 1.54MPa) b. CCS D/P HT EX 指示計 (903 DPI-1540-3A/3B) (定格差圧 0.60MPa)

操 作 員 (B)	備 考
<p>5. 発電機しゃ断器 [O-11] 「トリップ」確認, 報告                      (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</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」                          [1A-1A, 1B-1]                      (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」                          [1A-2B, 1B-2]</p> <p>7. 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>8. 発電機断路器 [R-11] 「手動開放」実施, 報告                      (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>9. D/G (1A, 1B) 「起動」確認, 報告                      (1) D/G(1A, 1B)表示灯 ㊟ ランプ「点灯」                      (2) D/G(1A, 1B)電圧                          DIESEL GEN 1A VOLTAGE 指示計 (908 EI-21)                          DIESEL GEN 1B VOLTAGE 指示計 (908 EI-52)                      (3) D/G(1A, 1B)しゃ断器 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>10. AVR 「除外」確認, AVR 運転スイッチ「手動切」実施, 報告                      (1) 表示灯 VOLTAGE REGULATOR ㊟ ランプ「点灯」                      (2) サイリスタ出力電圧 THY VOLTAGE (907 EI-9)</p> <p>11. AOP 及び TGOP 「手動起動」実施, 報告                      (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>12. 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>13. タービン油温度設定「手動変更」実施, 報告 (45℃→32℃)                      (1) TURB. LURB. OIL COOLER TEMP. CONTROL (931 TIC-4-95)                      (2) T-G 軸受排油温度指示                          GENERATOR TEMPERATURES 記録計 (931 TR-10-1)</p> <p>14. 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>15. 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>別紙-2 参照</p> <p>別紙-2 参照</p>

2010年 1月16日(102)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
8. MSIV全閉	10. MSIV全閉確認	(6) 自動減圧系 a. 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」 (7) 原子炉水位「手動調整」実施  11. MSIV(内,外)「全閉」確認,報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」  12. PLRポンプ(A,B)「ドリップ」確認,報告 (1) PLRポンプ(A,B)CS「引保持」実施  13. 原子炉の状態を監視 (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力  14. 原子炉圧力「上昇」,SRV「作動」確認,報告  15. 原子炉圧力吹き止まり圧力まで低下しても,SRVが吹き止まらないことを確認,報告  <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                         SRV最終吹き止まり設定圧力                          A弁 7.10MPa                     </div> 16. 作動中のSRV「手動開閉」操作実施,報告
9. SRV開固着	11. SRV開固着確認,関係箇所に連絡	17. SRV「閉不能」確認,報告  18. HPCI系にて原子炉水位「上昇」,通常水位「復帰」確認,報告  19. HPCI注入により原子炉水位「維持」確認,報告  20. 原子炉水位「L-8」で下記確認,原子炉水位「維持」実施,報告 (1) HPCI 「トリップ」 (2) L-8以下でHPCI「手動再起動」,原子炉水位「維持」
10. S/P冷却	12. S/P冷却指示	21. CCS A(B)系にてS/P冷却モード「手動起動」実施,報告

操 作 員 (B)	備 考																						
<p>16. 高圧タービングランドシール蒸気がなくなるので下記操作を実施, 報告            (1) STEAM SEAL REG UNLOADING V(V-B) 「手動閉」            (2) エバポ SEAL TIE 弁(MOV-7-28A/B) 「手動開」</p> <p>17. 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>18. 復水系「運転可能」な場合CP 1台「手動起動」実施, 報告</p> <p>19. 復水系「運転不可能」な場合, 復水器「真空破壊」実施, 報告            (1) M. SJAE A 「停止確認」            (2) COND VAC BREAKER V(MOV-2-11) 「手動開」            (3) 復水器真空度 「大気圧」                COND N RANGE 指示計 (907 PI-1-23A)                COND W RANGE 指示計 (907 PI-2-25B)            (4) タービン及びシール蒸気元弁「手動閉」</p> <p>20. タービンの状態を確認, 報告            (1) タービン制御油圧                OPR OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-5)            (2) 復水器真空度            (3) ホットウェル水位            (4) タービン振動                VIBRATION #1~#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1~3)            (5) タービン軸受油圧力                BRG OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-6)            (6) グランドシール蒸気圧力                SEAL PRESS 指示計 (907 PI-10-3)            (7) タービン排気室温度                TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2)</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. タービン回転速度「750rpm」でリフトポンプNo.3~8「起動」確認, 報告            (1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>23. 発電機水素純度計アナライザー戻り弁(G-26)「手動閉」; アナライザーベント弁(G-27)「手動開」を操作員補機に指示</p> <p>24. タービン「ターニングイン」確認, 報告            (1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p>	<p>MSIVの閉により原子炉圧力は上昇する</p> <p>PLRポンプ(A, B)停止後, 自然循環により炉心流量があることを確認する。</p> <p>グラントシール蒸気は, 復水器が大気圧になるまで停止してはならない</p> <p>SRV設定値(逃し弁機能)</p> <table border="1" data-bbox="1109 945 1471 1102"> <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>A</td> <td>7.27MPa</td> <td>263T/h</td> </tr> <tr> <td>B, C</td> <td>7.34MPa</td> <td>264T/h</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>7.41MPa</td> <td>266T/h</td> </tr> </tbody> </table> <p>CCS(B)系を起動すれば必要に応じてS/P水をR/Wへ移行可</p> <table border="1" data-bbox="1125 1706 1471 1899"> <thead> <tr> <th colspan="2">S/P水位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>通常運転時</td> <td>-3~+7 cm</td> </tr> <tr> <th colspan="2">S/P水温度</th> </tr> <tr> <td>通常運転</td> <td>32℃以下</td> </tr> <tr> <td>原子炉隔離時</td> <td>49℃以下</td> </tr> </tbody> </table>	弁名	吹出し圧力	吹出し容量	A	7.27MPa	263T/h	B, C	7.34MPa	264T/h	D	7.41MPa	266T/h	S/P水位		通常運転時	-3~+7 cm	S/P水温度		通常運転	32℃以下	原子炉隔離時	49℃以下
弁名	吹出し圧力	吹出し容量																					
A	7.27MPa	263T/h																					
B, C	7.34MPa	264T/h																					
D	7.41MPa	266T/h																					
S/P水位																							
通常運転時	-3~+7 cm																						
S/P水温度																							
通常運転	32℃以下																						
原子炉隔離時	49℃以下																						

2010年 7月 7日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	13. 原因調査復旧確認	22. HPCI系及びSRV「作動」により下記になった場合、HPCI系の水源「CST側」から「S/P側」へ「切替」確認 (1) S/P「水位高」(+152mm) (2) CST「水位低」(約10%) S/P側吸込弁(MO-2301-35,36) 「開」 CST側吸込弁(MO-2301-6) 「閉」  23. 原子炉系の各パラメータ監視 (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) 格納容器圧力 DRYWELL N <sub>2</sub> FLOW/PRESS 記録計 (925 PR/FR-1602-15) (4) 格納容器温度 DRYWELL ATMOS TEMPERATURE 記録計 (925 FR-1602-5) (5) 圧力抑制室水位 SUPP CHAMBER 指示計 (903 LI-1602-2) (999 LI-1635) (6) 圧力抑制室温度 サブプレッションプール水 A/B 温度記録計 (996A/B TRS-1601-71A/B)  24. CRDポンプA(B)健全運転確認, トリップの場合速やかに起動, 報告
11. 原子炉未臨界	14. 原子炉未臨界確認	25. IRM, SRM検出器「手動挿入」, IRMレンジ「手動切替」実施, 原子炉「未臨界」確認, 報告 (1) IRM指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D) (2) SRM指示「減少」 対数係数率 A~D 指示計 (905 750-3A/B/C/D) SOURCE RANGE MONITOR LEVEL 指示計 (905 CH-21, 22, 23, 24) SOURCE RANGE MONITOR LEVEL 記録計 (905 750-2)
12. ユニットの状態確認	15. ユニットの状態確認指示	26. 原子炉の状態を確認, 報告 (1) 原子炉出力 (SRM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 「減圧中」 (4) 主蒸気流量 「ゼロ付近」 STEAM FLOW A~D 指示計 (905 FI-640-23A~D) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27)





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	16. PCIS 隔離信号リセット指示  17. PCIS 隔離信号リセット確認	(5) 給水流量 「ゼロ付近」 FD WTR FLOW A/B 指示計 (905 FI-640-24A/B) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27) (6) 格納容器圧力 「通常値」 DRYWELL PRESS/DRYWELL SUPPR DIFF PRESSURE 記録計 (903 DP/PR-1602-20) DRYWELL N <sub>2</sub> FLOW/PRESS 記録計 (925 PR/FR-1602-15) (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. STACK GAS RAD LEVEL CH-1, 2 記録計 (902 1705-19) b. MAIN STEAM LINE RAD CH. A~D 記録計 (902 1705-11) c. OFF GAS RAD AFTER HOLD UP CH-1, 2 記録計 (902 1705-13B) d. 活性炭ホールドアップ装置出口放射線モニタ AB 記録計 (902 RR-1-727) e. OFF GAS RAD AFTER COND/RAD LEVEL 記録計 (902 1705-13A/14) f. 床ドレン冷却海水出口放射線モニタ/タービン衛帯蒸気排ガス放射線モニタ 記録計 (902 1705-32) g. R/B EHX PLENUM 記録計 (902 1705-21) h. 格納容器雰囲気監視系放射線モニタ AC, BD 記録計 (902 RR-87-1A/B) i. AREA RADIATION 記録計 (902 RR-1801/1816) j. 原子炉格納容器床・機器ドレンサンプポンプ出口放射線モニタ 記録計 (902 1705-54) k. 液体プロセス放射線モニタ 記録計 l. ST/BY GAS TREAT EHX 記録計 (902 1705-20) m. 非常用復水器モニタ CH. A~D 記録計 (902 1705-22) (10) 圧力抑制室水位 「+7~-3 cm以内」 (11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 (12) 全制御棒 「全挿入」 (13) SRV排気温度 (作動弁以外) 「通常値」 SAFETY & BLOW DOWN VALVES TEMP 記録計 (921 TR-260-20) 27. 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  28. CUW系隔離弁 (内, 外) 「手動開」, CUWポンプ (A, B) 「手動起動」 実施, 報告

操 作 員 (B)	備 考
(8) タービン軸受油温度 「約 32℃」 (9) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」 (10) タービン排気室温度 「正常範囲」	別紙-2 参照
27. 下記ドレン弁「手動開」及び「開」確認, 報告 (1) CONTROL VALVES BEFORE SEAT DR V (CV-1, 3, 5, 7) 「手動開」 (2) MAIN STEAM DRAINS TURB END DR V (MOV-S-4) 「手動開」 (3) MS DRAIN TANK DRAIN BY-PASS VALVE (AO-3-43A~D) 「開」 (4) MS DRAIN TANK DRAIN VALVE (LCV-3-42A~D) 「25%開」	蒸気止め弁シートドレン弁 (SV-1, 3, 5, 7) は閉のままとする 発電機出力10%以下で全開となる 発電機出力10%以下で25%開する  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">                         隔離信号により全閉になった弁の開閉操作は、D/W外に水又はガスが排出される可能性がある                          そのため、操作前に必ず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する                     </div>

2010年 1月16日(102)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
	18. PLRポンプ再起動指示	29. PLRポンプ(A, B) 起動前確認, 報告 (1) 原子炉水と停止ループの温度差 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">28℃以内</span> RECIRC LOOP TEMPS 記録計 (904 TR-260-11) (2) RPV上部, 下部温度差 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">80℃以内</span> SAFETY & BLOW DOWN VALVES TEMP 記録計 (921 TR-260-20) 上部 圧力容器の圧力に対する飽和温度 下部 圧力容器下部ドレン冷却材温度 打点4, 5 (3) PLR M/Gセット軸受温度(27~50℃) PLR MG A(B) TEMPERATURE 記録計 (921 TRS-262-35A(B))
14. PLRポンプ起動	19. PLRポンプ再起動確認	30. PLRポンプ(A, B)「手動起動」実施, ユニットの状態に異常がないことを確認, 報告  31. 原子炉圧力4.14MPa以下及び「COND LOW VAC MAIN STEAM ISOL VALVE CLOSURE BYPASS」警報確認, 報告  32. 警報「DISCH VOL HIGH LEVEL SCRAM TRIP」を除き, 全ての原子炉スクラム信号が「クリアー」されたことを確認, 報告
15. ARIリセット	21. ARIリセット指示	33. ARIリセット実施, 報告 (1) 「MANUAL ARI(A)」及び「MANUAL ARI(B)」スイッチを「INSERT」にした後「NORMAL」位置に戻す (2) ARIリセットを確認 a. 「ALTERNATE ROD INSERTION CHANNEL A(B)」警報クリア
16. 原子炉スクラムリセット	22. 原子炉スクラムリセット指示  23. 原子炉スクラムリセット確認	34. 原子炉スクラム「手動リセット」実施, 報告 (1) DISCH VOL HIGH WATER BYP キースイッチ「BYPASS」位置 a. 「DISCHARGE VOLUME HIGH WATER LEVEL BYPASS」警報確認 (2) 原子炉スクラムリセット操作スイッチ「手動リセット」 (3) 原子炉スクラムリセットを確認 a. スクラム警報「クリアー」確認 b. 全制御棒炉心状態表示器(2) スクラム ⑤ ランプ「消灯」確認 c. スクラム排出容器I/IIドレン弁, 排出ヘッドベント弁「開」確認 d. アク्यूムレータ充填完了により 全制御棒炉心状態表示器(2) 「ACCUMULATOR」 ⑥ ランプ「消灯」確認 (4) 「DISCH VOL HIGH LEVEL SCRAM TRIP」及び 「SCRAM DISCH VOLUME I NOT DRAINED」, 「SCRAM DISCH VOLUME II NOT DRAINED」警報「クリアー」確認

操 作 員 (B)	備 考
	PLR M-Gセット起動前の現場確認。  PLR系起動により原子炉水位低下するので注意する

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
17. PCIS 復旧	24. PCIS復旧指示	(5) 「DISCH VOL HIGH WATER BYP」スイッチ「NORMAL」位置 a. 「DISCHARGE VOLUME HIGH WATER LEVEL BYPASS」 警報「クリアー」確認  35. CUW系以外のPCIS「復旧」確認, 報告
18. 原子炉 冷温停止	25. ユニット操作手順書に基づき原子炉冷温停止	36. 原子炉冷温停止実施, 報告  <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">停止時冷却モード目標炉圧 0.52MPa</div>
19. HPCI 停止	26. HPCI停止指示	37. HPCI系による注入によらず原子炉水位の維持が可能であることを確認し, HPCI系「手動停止」, 自動起動信号「手動リセット」実施, 報告  <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>28. 原子炉冷温停止実施, 報告</p> <p>&lt;以下, ユニット操作手順書 第5章「通常停止」の項参照&gt;</p>	

2010年 1月16日 (102)

第4章 給水喪失事故

4-4 給水全喪失

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 給水喪失		1. 原子炉水位の急激な「低下」確認, 報告 (1) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSEL LEVEL/REACTOR PRESS 記録計 (905 LR/PR-640-26) RPS LEVEL A/B 指示計 (905 LI-263-100A/B) 2. ユニットの状態を確認, 報告 (1) 主蒸気流量/給水流量ミスマッチ FD WTR FLOW A/B 指示計 (905 FI-640-24A/B) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27) (2) 原子炉水位 (3) 給水制御系 (4) 給水, 復水ポンプ運転状況 (5) 原子炉圧力 REACTOR PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (905 FR/PR-640-28) REACTOR PRESS A/B 指示計 (905 PI-640-25A/B) REACTOR PRESS/REACTOR VESSEL LEVEL 記録計 (905 LR/PR-640-26) (6) 漏洩検出 3. 給水流量が「ゼロ」であることを確認, 報告
2. 原子炉スクラム	1. 原子炉スクラム確認	4. 原子炉「スクラム」確認, 報告 (1) 警報 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL B」 「REACTOR VESSEL LOW LEVEL SCRAM TRIP」(+16.3 cm)
3. タービントリップ	2. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認 3. 原子炉スクラムペーシング放送	(2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示器(1)全挿入ⓐランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示器(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I/IIドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 IRM/APRM/RBM 記録計 (905 750-10B/C) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D)
	4. MSIV全開確認	5. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ⓓランプ「点灯」



操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 給水, 復水系ポンプ全台「トリップ」し, 「給水不能」確認, 報告</p> <p>(1) 給水制御系</p> <p>(2) RFP (A, B, C)</p> <p>(3) CP (A, B, C)</p> <p>(4) ホットウェル水位 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</p> <p>(5) コンデミ差圧 DEMINEAIZER SYSTEM ΔPRESSURE 記録計 (906 CR-9-34)</p> <p>2. 発電機出力「減少」確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力 GEN POWER 指示計 (907 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, 報告</p> <p>4. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」 「VACUUM TRIP #1 OPERATED」</p> <p>(2) MSV 「閉」</p> <p>(3) CV 「閉」</p> <p>(4) ISV 「閉」</p> <p>(5) IV 「閉」</p> <p>(6) 抽気逆止弁 「閉」</p> <p>(7) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「閉」</p>	<p>別紙-1 参照</p> <p>H/W 水位低低により全給水喪失 (ポンプトリップ) となる</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
4. 所内電源切替  5. PCI S作動  6. ECC S及びD/G起動  7. D/Wスプレイ(自動)	5. 原子炉スクラム後の対応処置指示  6. 所内電源切替確認  7. PCIS作動, SGTS起動確認  8. ECCS及びD/G 1A, D/G 1B起動確認, HPCI系の機能喪失により, 原子炉水位がL-L以下の場合, 原災法第10条に基づく通報  9. D/Wスプレイ起動確認	6. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告  7. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」, SGTS「起動」確認, 報告 (1) CUWポンプ(A, B)「トリップ」 (2) R/B通常換気系(A, B)「トリップ」 (3) SGTS C(D)「起動」  8. 原子炉水位及び原子炉圧力の確認, 報告  9. 原子炉水位「低下継続」確認, 報告 △ 10. 原子炉水位「L-L(-148 cm)」確認, 「手動調整」実施, 報告 (1) 警報 「REACTOR VESSEL LOW-LOW WATER LEVEL CHANNEL A」(-148 cm) 「REACTOR VESSEL LOW-LOW WATER LEVEL CHANNEL B」(-148 cm) 「ATWS REACTOR VESSEL LOW WATER」(-148 cm) (2) HPCIポンプ a. HPCI FLOW CONTROL 指示計 (定格流量 189ℓ/s) (903 FIC-2340-1) CS(A) HPCI PUMP FLOW 記録計 (903 FR-2330-1) b. HPCI PUMP DISCH 指示計 (903 PI-2340-2) c. 注入弁(MO-2301-8) 「開」 (3) CCSポンプ(A~D) a. CCS FLOW HT EX 指示計 (定格流量 202ℓ/s) (903 FI-1540-1A/1B) b. CCS PUMP PRESS 指示計 (903 PI-1540-5) c. 注入弁(MO-1501-11A/B) 「開」 (4) CSポンプ(A~D) a. CS PP 1401A/B FLOW 指示計 (定格流量 158ℓ/s) (903 FI-1450-4A/4B) CS(A) HPCI PUMP FLOW 記録計 (903 FR-2330-1) CS(B) PUMP FLOW 記録計 (903 FR-1440-B) b. CS PP 1401A/B PRESS 指示計 (903 FR-1450-1A/1B) c. 注入弁(MO-1402-25A/B) 「開」自動開<2.76MPa (5) CCSWポンプ(A~D) a. CCS PRESS HT EX 指示計 (903 PI-1540-5A/5B) (定格圧力 1.54MPa) b. CCS D/P HT EX 指示計 (903 DPI-1540-3A/3B) (定格差圧 0.60MPa)

操 作 員 (B)	備 考
<p>5. 発電機しゃ断器 [O-11] 「トリップ」確認, 報告                      (1) 表示灯◎ランプ「点灯」</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」                      [1A-1A, 1B-1]                      (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」                      [1A-2B, 1B-2]</p> <p>7. 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>8. 発電機断路器 [R-11] 「手動開放」実施, 報告                      (1) 表示灯◎ランプ「点灯」</p> <p>9. D/G (1A, 1B) 「起動」確認, 報告                      (1) D/G(1A, 1B)表示灯◎ランプ「点灯」                      (2) D/G(1A, 1B)電圧                          DIESEL GEN 1A VOLTAGE 指示計 (908 EI-21)                          DIESEL GEN 1B VOLTAGE 指示計 (908 EI-52)                      (3) D/G(1A, 1B)しゃ断器◎ランプ「点灯」</p> <p>10. AVR 「除外」確認, AVR運転スイッチ「手動切」実施, 報告                      (1) 表示灯 VOLTAGE REGULATOR◎ランプ「点灯」                      (2) サイリスタ出力電圧 THY VOLTAGE (907 EI-9)</p> <p>11. AOP及びTGOP 「手動起動」実施, 報告                      (1) 表示灯◎ランプ「点灯」</p> <p>12. 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>13. タービン油温度設定「手動変更」実施, 報告 (45℃→32℃)                      (1) TURB. LURB. OIL COOLER TEMP. CONTROL (931 TIC-4-95)                      (2) T・G 軸受排油温度指示                          GENERATOR TEMPERATURES 記録計 (931 TR-10-1)</p> <p>14. 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>15. 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>別紙-2 参照</p> <p>別紙-2 参照</p>





2010年 7月 7日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
9. S/P 冷却	13. 復水系運転不可能確認, SRV又はICによる原子炉減圧指示  14. S/P冷却指示  15. 原因調査復旧確認	20. 復水系「運転不可能」な場合, SRV又はICによる原子炉「減圧」実施, 報告 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">原子炉冷却材温度変化率 55°C/h以下</div> 21. CCS A (B) 系にてS/P冷却モード「手動起動」実施, 報告  22. HPCI系及びSRV「作動」により下記になった場合, HPCI系の水源「CST側」から「S/P側」へ「切替」確認, 報告 (1) S/P「水位高」(+152mm) (2) CST「水位低」(約10%) S/P側吸込弁(MO-2301-35, 36) 「開」 CST側吸込弁(MO-2301-6) 「閉」
		23. 原子炉系の各パラメータ監視 (1) 原子炉水位 (2) 原子炉圧力 (3) 格納容器圧力 DRYWELL N <sub>2</sub> FLOW/PRESS 記録計 (925 PR/FR-1602-15) (4) 格納容器温度 DRYWELL ATMOS TEMPERATURE 記録計 (925 FR-1602-5)

操 作 員 (B)	備 考
<p>20. 復水系「運転不可能」な場合、復水器「真空破壊」実施、報告</p> <p>(1) M.SJAE A 「停止確認」</p> <p>(2) COND VAC BREAKER V(MOV-2-11) 「手動開」</p> <p>(3) 復水器真空度 「大気圧」</p> <p>COND N RANGE 指示計 (907 PI-1-23A)</p> <p>COND W RANGE 指示計 (907 PI-2-25A)</p> <p>(4) タービン及びシール蒸気元弁「手動閉」</p> <p>21. タービンの状態を確認、報告</p> <p>(1) タービン制御油圧</p> <p>OPR OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-5)</p> <p>(2) 復水器真空度</p> <p>(3) ホットウェル水位</p> <p>(4) タービン振動</p> <p>VIBRATION #1~#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1~3)</p> <p>(5) タービン軸受油圧力</p> <p>BRG OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-6)</p> <p>(6) グランドシール蒸気圧力</p> <p>SEAL PRESS 指示計 (907 PI-10-3)</p> <p>(7) タービン排気室温度</p> <p>TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2)</p> <p>22. コンデミ 3 塔通水に減塔を操作員補機に指示</p> <p>23. タービン回転速度「750rpm」でリフトポンプNo.3~8「起動」確認、報告</p> <p>(1) 表示灯Ⓡランプ「点灯」</p> <p>24. 発電機水素純度計アナライザー戻り弁(G-26)「手動閉」、アナライザーベント弁(G-27)「手動開」を操作員補機に指示</p> <p>25. タービン「ターニングイン」確認、報告</p> <p>(1) 表示灯Ⓡランプ「点灯」</p> <p>26. 原因調査復旧</p> <p>(1) 給水系各ポンプ「トリップ」原因調査</p> <p>(2) 給水系各ポンプ「トリップ」原因除去後、復水系及び給水ポンプ「手動起動」し、原子炉給水操作実施</p>	<p>グラントシール蒸気は、復水器が大気圧になるまで停止してはならない</p> <p>CCS(B)系を起動すれば必要に応じてS/P水をR/Wへ移行可</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
10. 原子炉未臨界	16. 原子炉未臨界確認	(5) 圧力抑制室水位 SUPP CHAMBER 指示計 (903 LI-1602-2) (6) 圧力抑制室温度 サプレッションプール水A/B温度記録計 (996A/B TRS-1601-71A/B) 24. CRDポンプA(B)健全運転確認, トリップの場合速やかに起動, 報告 25. I RM, SRM検出器「手動挿入」, I RMレンジ「手動切替」実施, 原子炉「未臨界」確認, 報告 (1) IRM 指示「減少」 IRM/APRM RBM 記録計 (905 750-10A/D) IRM/APRM 記録計 (905 750-10A/D) (2) SRM 指示「減少」 対数係数率A~D 指示計 (905 750-3A/B/C/D) SOURCE RANGE MONITOR LEVEL 指示計 (905 CH-21, 22, 23, 24) SOURCE RANGE MONITOR LEVEL 指示計 (905 750-2)
11. ユニットの状態確認	17. ユニットの状態確認指示	26. 原子炉の状態を確認, 報告 (1) 原子炉出力 (SRM 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 「減圧中」 (4) 主蒸気流量 「ゼロ付近」 STEAM FLOW A~D 指示計 (905 FI-640-23A~D) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27) (5) 給水流量 FD WTR FLOW A/B 指示計 (905 FI-640-24A/B) TOTAL STM FLOW/TOTAL FW FLOW 記録計 (905 FR-640-27) (6) 格納容器圧力 「通常値」 DRYWELL PRESS/DRYWELL SUPPR DIFF PRESSURE 記録計 (903 DP/PR-1602-20) DRYWELL N <sub>2</sub> FLOW/PRESS 記録計 (925 PR/FR-1602-15) (7) MS I V (内, 外) 「全閉」, 手動開した場合「全開」 (8) P C I S (内, 外) 「隔離弁閉」 (9) 放射線モニタの指示 「通常値」 a. STACK GAS RAD LEVEL CH-1,2 記録計 (902 1705-19) b. MAIN STEAM LINE RAD CH. A~D 記録計 (902 1705-11) c. OFF GAS RAD AFTER HOLD UP CH-1,2 記録計 (902 1705-13B) d. 活性炭ホールドアップ装置出口放射線モニタ AB 記録計 (902 RR-1-727) e. OFF GAS RAD AFTER COND/RAD.LEVEL 記録計 (902 1705-13A/14) f. 床ドレン冷却海水出口放射線モニタ/タービン衛帯蒸気排ガス放射線モニタ 記録計 (902 1705-32)



操 作 員 (B)	備 考
<p>27. 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 1.57MPa」</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」</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」</p> <p>TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2)</p> <p>(7) タービン軸受油圧力 「約 0.27MPa」</p> <p>(8) タービン軸受油温度 「約 32℃」</p> <p>(9) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」</p> <p>(10) タービン排気室温度 「正常範囲」</p> <p>28. 下記ドレン弁「手動開」及び「開」確認, 報告</p> <p>(1) CONTROL VALVES BEFORE SEAT DR V (CV-1, 3, 5, 7) 「手動開」</p> <p>(2) MAIN STEAM DRAINS TURB END DR V (MOV-S-4) 「手動開」</p> <p>(3) MS DRAIN TANK DRAIN BY-PASS VALVE (AO-3-43A~D) 「開」</p> <p>(4) MS DRAIN TANK DRAIN VALVE (LCV-3-42A~D) 「25%開」</p> <p>29. MS I V 「手動開」した場合, 下記ドレン弁「手動開」実施, 報告</p> <p>(1) STOP VALVES BEFORE SEAT DR V (SV-1, 3, 5, 7) 「手動開」</p>	<p>真空破壊していれば「大気圧」</p> <p>別紙-2 参照</p> <p>蒸気止め弁シートドレン弁 (SV-1, 3, 5, 7) は閉のままとする 発電機出力10%以下で全開となる 発電機出力10%以下で25%開する</p>



操 作 員 (B)	備 考
	<div data-bbox="1102 860 1458 1122" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>隔離信号により全閉になった弁の開閉操作は、D/W 外に水又はガスが排出される可能性がある                      そのため、操作前に必ず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する。</p> </div> <p data-bbox="1098 1240 1461 1272">PLR M-G セット起動前の現場確認</p> <p data-bbox="1098 1621 1461 1688">PLR 系起動により原子炉水位低下するので注意する</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
14. ARI リセット	22. 原子炉スクラム信号クリアー確認 23. ARIリセット指示	32. 警報「DISCH VOL HIGH LEVEL SCRAM TRIP」を除き、全ての原子炉スクラム信号が「クリアー」されたことを確認、報告 33. ARIリセット実施、報告 (1) 「MANUAL ARI(A)」及び「MANUAL ARI(B)」スイッチを「INSERT」にした後「NORMAL」位置に戻す (2) ARIリセットを確認 a. 「ALTERNATE ROD INSERTION CHANNEL A(B)」警報クリア
15. 原子炉スクラムリセット	24. 原子炉スクラムリセット指示	34. 原子炉スクラム「手動リセット」実施、報告 (1) DISCH VOL HIGH WATER BYP キースイッチ「BYPASS」位置 a. 「DISCHARGE VOLUME HIGH WATER LEVEL BYPASS」警報確認 (2) 原子炉スクラムリセット操作スイッチ「手動リセット」 (3) 原子炉スクラムリセットを確認 a. スクラム警報「クリアー」確認 b. 全制御棒炉心状態表示器(2) スクラム ⑦ ランプ「消灯」確認 c. スクラム排出容器I/IIドレン弁、排出ヘッダベント弁「開」確認 d. アク्यूムレーター充填完了により 全制御棒炉心状態表示器(2) 「ACCUMULATOR」 ⑧ ランプ「消灯」確認 (4) 「DISCH VOL HIGH LEVEL SCRAM TRIP」及び「SCRAM DISCH VOLUME I NOT DRAINED」、 「SCRAM DISCH VOLUME II NOT DRAINED」警報「クリアー」確認 (5) 「DISCH VOL HIGH WATER BYP」スイッチ「NORMAL」位置 a. 「DISCHARGE VOLUME HIGH WATER LEVEL BYPASS」 警報「クリアー」確認
16. PCIS S復旧	26. PCIS復旧指示	35. CUW系以外のPCIS「復旧」確認、報告
17. 原子炉 冷温停止	27. ユニット操作手順書に基づき原子炉冷温停止	36. 原子炉冷温停止実施、報告  停止時冷却モード目標炉圧 0.52MPa
18. HPCI I停止	28. HPCI停止指示	37. HPCI系による注入によらず原子炉水位の維持が可能であることを確認し、HPCI系「手動停止」、自動起動信号「手動リセット」実施、報告  <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>30. 原子炉冷温停止実施, 報告</p> <p>&lt;以下, ユニット操作手順書 第5章「通常停止」の項参照&gt;</p>	

