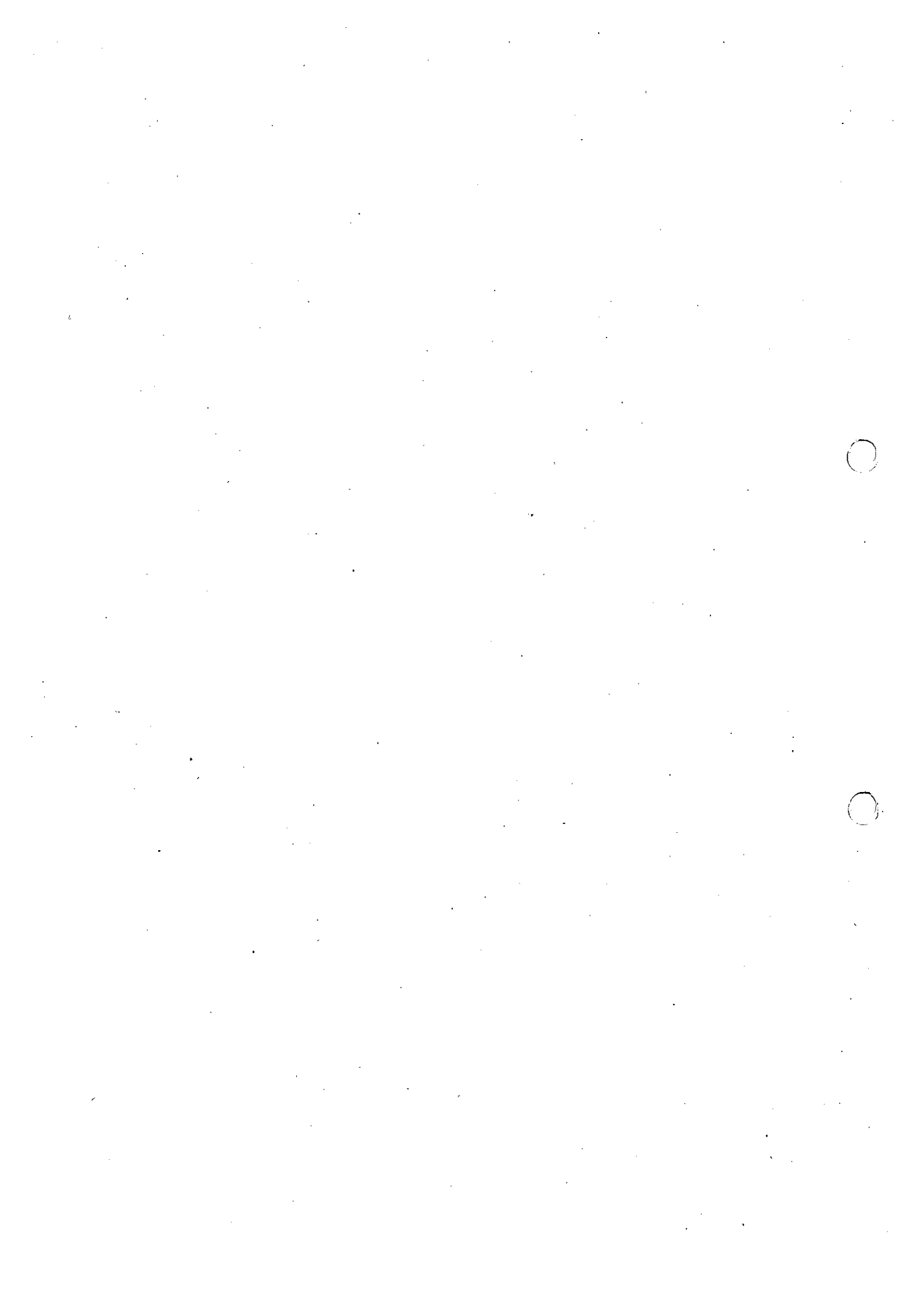


## △第1章 原子炉スクラム事故

### 1-1 原子炉スクラム

- (A) 主蒸気隔離弁開の場合 ..... 1-1A
- (B) 主蒸気隔離弁閉の場合 ..... 1-1B
- (C) 起動用変圧器 1S停止中の場合 ..... 1-1C
- (D) 起動用変圧器 2S停止中の場合 ..... 1-1D



## 第1章 原子炉スクラム事故



## 1-1 原子炉スクラム

## (A) 主蒸気隔離弁開の場合

## 1. 事故概要

原子炉がスクラムすると、原子炉出力は急速に低下する。また、燃料体からの発熱は伝熱遅れ等により緩やかに減少(約6~10秒)し、それに伴って蒸気の発生も減少する。発生蒸気の減少は主蒸気隔離弁(MSIV)が開であるため、主蒸気ヘッダー圧力の緩やかな降下をもたらす。タービン発電機の出力量減少へとつながる。

原子炉圧力の低下は、ボイドの生成をきたし水位上昇をもたらす。また、炉出力の低下はボイドの減少となるので、水位は急速に低下するが原子炉給水ポンプ(RFP)の運転継続により水位は上昇する。

原子炉水位がL-3に達した場合、一次格納容器隔離系(PCIS)が作動し、原子炉冷却材浄化系(CUW系)の停止、原子炉建屋換気空調系(R/B HVAC)の停止、非常用ガス処理系(SGTS)の起動等となる。

タービンは原子炉スクラム後の残留熱を充分消費した時点で手動トリップさせる。

## 2. 操作のポイント

- (1) 原子炉スクラム時、MSIVが全開状態であることを操作員全員に周知する。
- (2) 原子炉スクラムを確実に確認してから原子炉モードスイッチを「SHUT DOWN」位置に切替えること。  
但し、切替えがあまりにも遅れると主蒸気管圧力5.86MPaでMSIV閉になる。
- (3) 原子炉スクラム後の残留熱を充分消費した時点(約100MWe)で、タービンを手動トリップさせること。
- (4) タービン・発電機「トリップ」により、所内電源が起動用変圧器側へ自動切替されたことを確認する。

△

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) 警報

- |  |   |
|--|---|
| a. REACTOR VESSEL HIGH PRESS SCRAM TRIP                | 7.07MPa   |
| b. DRYWELL HIGH PRESS SCRAM TRIP                       | 13.7kPa   |
| c. REACTOR VESSEL LOW LEVEL SCRAM TRIP                 | L-3 (+16.3 cm)  |
| d. DISCH VOL HIGH LEVEL SCRAM TRIP                     | 49.2ℓ (1個当たり)<br>(水位高バイパススイッチ「NORMAL」又は原子炉モード<br>スイッチ「START UP」, 「RUN」時)<br>通常運転時BG×10 (別紙-3参照), 動作不良 |
| e. MAIN STEAM LINE HI-HI RADIATION SCRAM<br>TRIP       |   |
| f. APRM HIGH HIGH/INOP CHANNEL 1~6                     | 120/125%時又は機器動作不良   |
| g. APRM DOWNSCALE                                      | 2/125%時 (原子炉モードスイッチ「RUN」で, かつ<br>IRM 中性子束高高 120/125%時)  |
| h. IRM HIGH HIGH/INOP CHANNEL11~18                     | (1) 120/125%時 (原子炉モードスイッチ「RUN」で,<br>かつ APRM 中性子束低 2/125%時)<br>(2) 原子炉モードスイッチ「RUN」以外                   |
| i. MAIN STEAM LINE ISO VLV NOT FULL OPEN<br>SCRAM TRIP | 90%開度以下 (原子炉モードスイッチ「RUN」又は原子<br>炉圧力 4.14MPa 以上時)  |
| j. TURBINE STOP VALVE CLOSURE SCRAM TRIP               | 90%開度以下 (原子炉出力 45%相当以上時)  |
| k. GEN LOAD REJ SCRAM TRIP CONT VALVE FAST<br>CLOSURE  | トリップ油圧高 (PS-37, 38, 39, 40, 1.173MPa 以上) で,<br>かつタービン BPV 開放失敗時 (原子炉出力 45%相当以上時)                      |
| l. SEISMIC TRIP  | 水平方向 135gal/鉛直方向 100gal   |
| m. CONDENSER LOW VACUUM SCRAM TRIP                     | 23.4kPaabs (原子炉モードスイッチ「RUN」又は原子炉圧力<br>4.14MPa 以上時)  |
| n. REACTOR MAN SCRAM A/B                               | —   |
| o. REACTOR MODE SW「SHUT DOWN」位置                        | —   |
| p. RPS BUS A/B POWER FAILURE                           | —   |
| q. RPS キースイッチ「TRIP」位置                                  | —   |

(2) インターロック

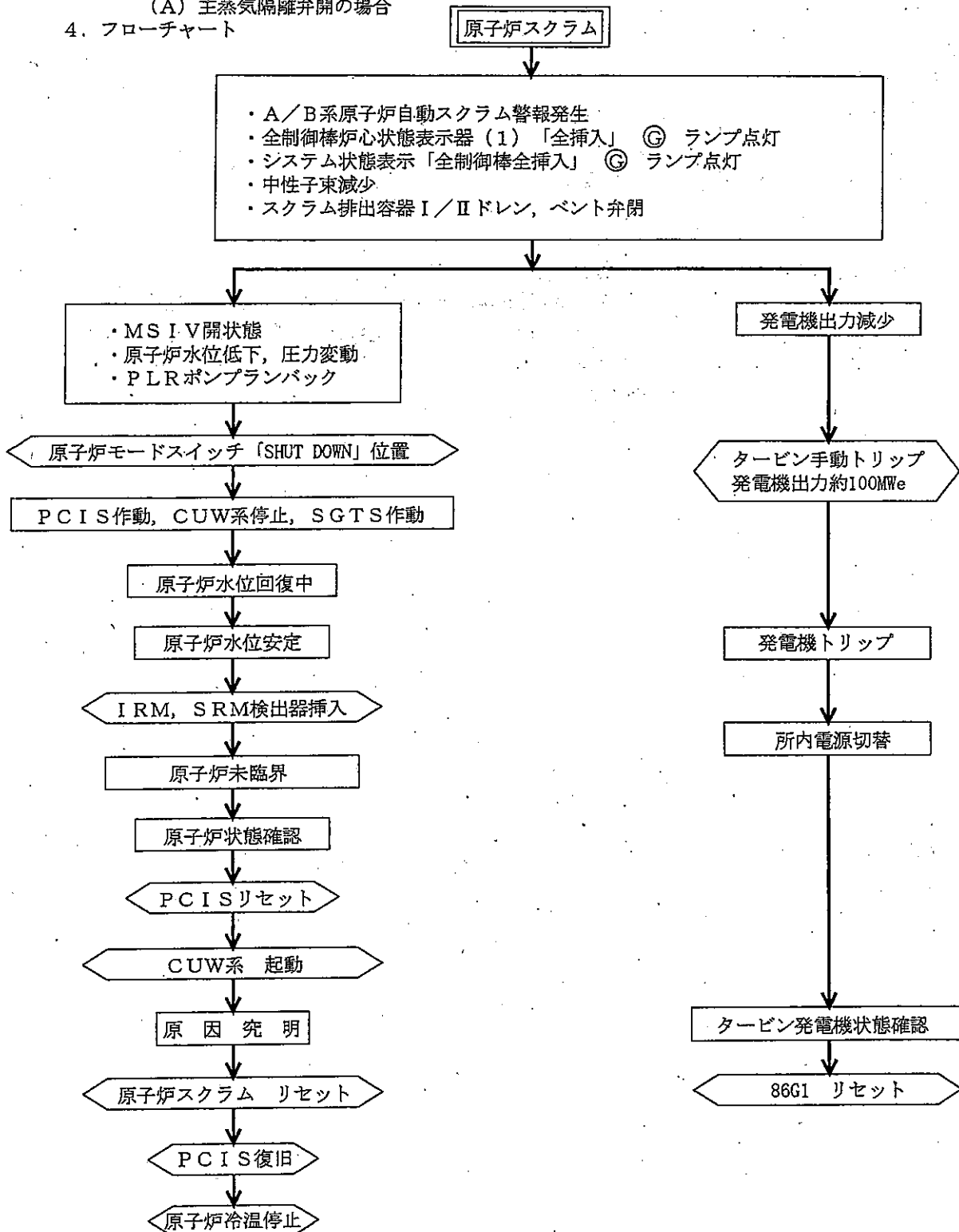
第23章「参考資料」参照

(3) 関連規定

なし



第1章 原子炉スクラム事故  
 11-1 原子炉スクラム  
 (A) 主蒸気隔離弁開の場合  
 4. フローチャート



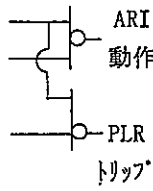
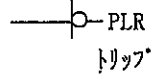
2010年 1月16日 (102)

第1章 原子炉スクラム事故

1-1 原子炉スクラム

(A) 主蒸気隔離弁開の場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 原子炉スクラム  2. タービントリップ	1. 原子炉スクラム確認  2. 原子炉スクラムベージング放送	1. 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/I 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)
3. MSIV全開	3. MSIV全開確認  4. 原子炉スクラム後の処置操作指示	2. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ⊗ ランプ「点灯」  3. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告  4. 原子炉水位及び原子炉圧力を確認, 報告 (1) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計                      (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSL LEVEL/REACTOR PRESS 記録計 (905 LR-PR-640-26) RPS LEVEL A/B 指示計                              (905 LI-263-100A/B)
4. 所内電源切替	5. タービン発電機トリップ及び所内電源切替確認	(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)

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 発電機出力「減少」確認, 報告            (1) 発電機出力                GEN POWER 指示計 (907 EI-3)</p> <p>2. 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>3. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告            (1) 警報                「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」                「VACUUM TRIP #1 OPERATED」            (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>4. 発電機しゃ断器 [O-11] 「トリップ」確認, 報告            (1) 表示灯 ③ ランプ「点灯」</p> <p>5. 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>警報の確認が完了するまで            警報「LAMP ACKNOWLEDGE」ボタン            を押しはならない</p> <p>開度指示計の読みにて各弁の全閉            を確認する</p> <p>SJAE 空気入口弁 (MOV-E-3A) はター            ビントリップ後, 170 秒間は            「OPEN」側にして開操作可能であ            るが「AUTO」に戻すと全閉になる            別紙-1 参照</p> <p>事故時の状況判断は単一の計器だ            けにたよらず, 複数個以上の計器            により総合判断する            所内切替後の 6.9KV 1S, 2SB 母線            の負荷を確認する            ATWS インターロック            L-L (-148 cm)  ARI            原子炉圧力高 動作            (7.41MPa)            原子炉圧力高高  PLR            (8.00MPa) トリップ</p> <p>別紙-2 参照</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
5. 原子炉未臨界	6. 事故状況を給電へ連絡すると共に関係箇所へ連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生 of 電気工作物 (3) 事故概要  7. 原子炉未臨界確認	5. PCIS (内, 外) 作動状況確認, 報告  6. 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) 給復水系が健全であることを確認 (2) 原子炉水位計で通常水位付近まで安定後 RFP A(B) 1台「手動停止」  <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">                         目標値 原子炉水位 +940 mm付近                     </div>  (3) 給水制御弁「手動全閉」とし給水低流量調整弁「自動」水位調整 (4) 給水制御「三要素」より「単要素」へ「手動切替」  7. PLRポンプ (A, B) 速度「20%ランバック」確認, 報告  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 (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)



操 作 員 (B)	備 考
<p>6. 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>7. 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>8. 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 VLOTAGE (907 EI-9)</p> <p>9. 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 B CHEST BYP V<sub>1</sub> 指示計 (907 POI-10-5) SPEED/CONT V CAM POS BYPASS V CAM POS 記録計 (907 R-3) A CHEST BYP V<sub>2</sub> 指示計 (931 BV-2) B CHEST BYP V<sub>1</sub> 指示計 (931 BV-1) (2) ATTEMPERATOR SPRAY VELAVE 「開」</p> <p>10. AOP及びTGOP 「手動起動」実施, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>11. 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>12. 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>13. 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>14. 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>15. 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>	

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)

操 作 員 (B)	備 考
<p>16. タービン振動及び復水器真空確認, 必要な時は復水器真空「手動調整」実施, 報告</p> <p>(1) タービン振動 VIBRATION #1~#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1~3)</p> <p>(2) 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>(3) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「閉」確認</p> <p>(4) CONDENSER VAC BREAKER V (MOV-2-11) 「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>(5) 復水器真空度が「13.3kPaabs」を超えた場合</p> <p>a. CONDENSER VAC BREAKER V(MOV-2-11) 「手動閉」</p> <p>b. 排ガス再循環弁 (906 PCV-1001) 「手動閉」</p> <p>c. M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「調整開」</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>排ガス流量は <math>20\text{Nm}^3/\text{h}</math> を超えないこと</p> <p>OFF GAS TO STACK FLOW 記録計 (934 FR-2402-133)</p> <p>排ガス流量記録計 (1号活性炭ホールドアップ制御盤 FR-1-6)</p> </div> <p>d. 主排気筒放射線レベルに注意 STACK GAS RAD LEVEL CH-1, 2 記録計 (902 1705-19)</p>	<p>(1) 危険速度 940~1320rpm</p> <p>(2) 復水器の真空度はできるだけ維持し, タービンバイパス弁を通して主蒸気を復水器へ逃すことにより給水系を併用し, かつ水位を維持する</p> <p>(3) 真空破壊弁 (MOV-2-11) の開操作は復水器真空計を連続的に監視しながら, 間欠的に行い目標真空に近づいたら連続的に閉操作し全閉とする</p> <p>(4) タービントリップ後 170 秒経過すると M. SJAE の空気入口弁が開できるので, 真空調整するときはオフガス系の十分な放射能減衰の確保と過大流量防止のため, 空気抽出器入口弁を真空破壊前のオフガス流量付近となるよう徐々に調整する また, オフガス流量を増加させる必要があるときは, 流量変化を確認しながら系統圧力を負圧に維持するよう PCV-1-1 を調整する</p> <p>(5) 活性炭ホールドアップ装置 定格流量 <math>20\text{Nm}^3/\text{h}</math></p> <p>(6) 弁開閉時間 MOV-2-11 約 29.5 秒 MOV-E-3A 約 143 秒</p> <p>(7) 復水器真空調整時は適時関連放射線モニタを監視し, 異常のないことを確認する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	8. ユニット状態確認 指示	9. 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 「Tb BPV にて制御中」 (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 「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) 「全開」 (8) PCIS (内, 外) 「作動の有無」 (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 EXH 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 EXH 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」 SUPP CHAMBER 指示計 (903 LI-1602-2) (11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 サプレッションプール水 A/B 温度記録計 (996 TRS-1601-71A/B) (12) 全制御棒 「全挿入」 (13) SRV 排気温度 「通常値」 SAFETY & BLOW DOWN VALVES TEMP 記録計 (921 TR-260-20)

操 作 員 (B)	備 考
<p>17. 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」 OPR OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-5)</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」 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</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」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2)</p> <p>(7) タービン軸受油圧力 「約 0.27MPa」 BRG OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-6)</p> <p>(8) タービン軸受油温度 「約 32℃」 TURB LUBE OIL COOLER TEMP CONTROL 指示計 (907 TI-4-95)</p> <p>(9) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」 SEAL PRESS 指示計 (907 PI-10-3)</p> <p>(10) タービン排気室温度 「正常範囲」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2)</p>	<p>別紙-1 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)
<p>6. 86G1 リセット</p>	<p>9. 86G1 リセット指示</p> <p>10. 原子炉スクラム原因究明指示</p> <p>11. 原子炉スクラム原因確認及び関係箇所へ連絡</p> <p>12. 原子炉スクラム信号クリアー確認</p>	<p>10. 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起動, 報告 (1) CRD ポンプ A(B) (2) CUW ポンプ(A, B)</p> <p>11. 下記ドレン弁「手動開」及び「開」確認, 報告 (1) STEAM DRIN ISOL V (MO-220-1) 「手動開」 (2) STEAM DRIN ISOL V (MO-220-2) 「手動開」 (3) STEAM DRIN ISOL VALVE(MO-220-4) 「手動開」 (4) STEAM DRIN ISOL VALVE(MO-220-3) 「開」</p> <p>12. 原子炉スクラムの原因究明 (1) 原子炉スクラム時の発生警報再確認 (2) アラームタイパーの打ち出し確認</p> <p>13. 原子炉スクラムの原因を確認, 報告</p> <p>14. 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</p>

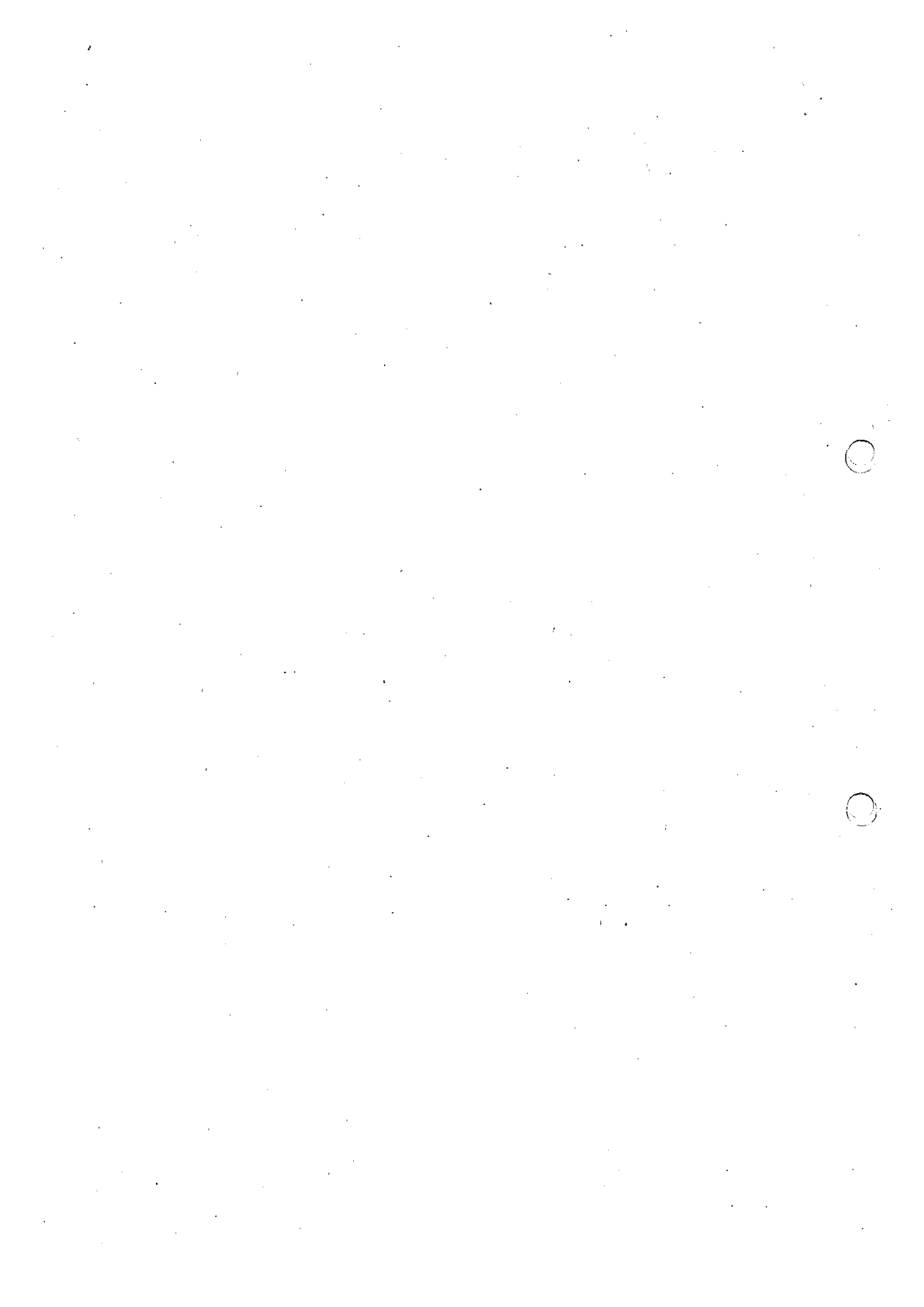
操 作 員 (B)	備 考																					
<p>18. 下記ドレン弁「手動開」及び「開」確認、報告</p> <table border="0"> <tr> <td>(1) STOP VALVES BEFORE SEAT DR V</td> <td>(SV-1, 3, 5, 7)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(2) CONTROL VALVES BEFORE SEAT DR V</td> <td>(CV-1, 3, 5, 7)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(3) MAIN STEAM DRAINS TURB END DR V</td> <td>(MOV-S-4)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(4) MS DRAIN TANK DRAIN BY-PAS VALVE</td> <td>(AO-3-43A~D)</td> <td>「開」</td> </tr> <tr> <td>(5) MS DRAIN TANK DRAIN VALVE</td> <td>(LCV-3-42A~D)</td> <td>「25%開」</td> </tr> </table> <p>19. 発電機関係「手動リセット」実施、報告</p> <table border="0"> <tr> <td>(1) 発電機ロックアウトリレー[86G1]</td> <td>「手動リセット」</td> </tr> <tr> <td>(2) 固定子冷却水ポンプA(B)</td> <td>「手動起動」</td> </tr> <tr> <td>(3) 主変圧器冷却ファンA(B)群</td> <td>「手動起動」</td> </tr> </table> <p>20. 給水加熱器ドレンポンプ (A, B) 「トリップ」確認、ポンプ吐出弁「手動閉」実施、報告</p> <p>21. 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、CPを1台「手動停止」後、操作スイッチ「引保持」位置実施、報告 (1台運転, 1台待機とする)</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>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 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>26. 共用所内ボイラ2台運転を3号中操に依頼</p>	(1) STOP VALVES BEFORE SEAT DR V	(SV-1, 3, 5, 7)	「手動開」	(2) CONTROL VALVES BEFORE SEAT DR V	(CV-1, 3, 5, 7)	「手動開」	(3) MAIN STEAM DRAINS TURB END DR V	(MOV-S-4)	「手動開」	(4) MS DRAIN TANK DRAIN BY-PAS VALVE	(AO-3-43A~D)	「開」	(5) MS DRAIN TANK DRAIN VALVE	(LCV-3-42A~D)	「25%開」	(1) 発電機ロックアウトリレー[86G1]	「手動リセット」	(2) 固定子冷却水ポンプA(B)	「手動起動」	(3) 主変圧器冷却ファンA(B)群	「手動起動」	<p>CUW系が隔離された場合は、事故状況により当直長の指示に基づき隔離解除する</p> <p>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> <p>吐出弁を絞って起動すること</p> <p>計器の故障によるスクラムであれば、当直長の許可を得てバイパス可能なものはバイパスする プラントパラメータによる実動作のスクラムの場合は、正常値に戻すスクラム信号をクリアーするため必要あれば関係各グループに連絡する</p>
(1) STOP VALVES BEFORE SEAT DR V	(SV-1, 3, 5, 7)	「手動開」																				
(2) CONTROL VALVES BEFORE SEAT DR V	(CV-1, 3, 5, 7)	「手動開」																				
(3) MAIN STEAM DRAINS TURB END DR V	(MOV-S-4)	「手動開」																				
(4) MS DRAIN TANK DRAIN BY-PAS VALVE	(AO-3-43A~D)	「開」																				
(5) MS DRAIN TANK DRAIN VALVE	(LCV-3-42A~D)	「25%開」																				
(1) 発電機ロックアウトリレー[86G1]	「手動リセット」																					
(2) 固定子冷却水ポンプA(B)	「手動起動」																					
(3) 主変圧器冷却ファンA(B)群	「手動起動」																					

2010年 1月16日 (102)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
7. 原子炉スクラムリセット	13. 原子炉スクラムリセット指示  14. 原子炉スクラムリセット確認	15. 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 ⑩ 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」 ⑨ 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
8. 原子炉冷温停止	15. 原子炉冷温停止指示	16. 原子炉冷温停止実施, 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>&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>	<p>ARI が作動している場合はARI をリセット後, スクラムリセットする ARI リセットは 「MANUAL ARI (A)/(B)」スイッチを「NORMAL」→「INSERT」→「NORMAL」に切り替えることでリセットされる</p> <p>原子炉冷温停止後, 制御棒の動作確認を実施すること。</p>



## 第1章 原子炉スクラム事故

### △

#### 1-1 原子炉スクラム

##### (B) 主蒸気隔離弁閉の場合

#### 1. 事故概要

通常出力運転中に何等かの原因により、主蒸気管4ラインの内3ラインが隔離されると原子炉はスクラムする。原子炉圧力は主蒸気隔離弁(MSIV)全閉により急激に上昇するが、主蒸気逃し安全弁(SRV)の開閉により抑えられる。

一方、タービンはMSIV全閉によりスクラム後の残圧運転が短くなるので、速やかにタービン手動トリップを行うと共に、主蒸気式空気抽出器(M.SJAE)駆動蒸気のカットを行い、グランドシール蒸化器の加熱蒸気を確保する。

また、MSIV全閉によりホットウェルレベルが低下するようであればレベル調整を行うと共に、水位確保が困難な場合は高圧注水系(HPCI)を手動起動する。その後の停止操作は、下記のようになる。

##### (1) MSIV開可能時

MSIV均圧後、MSIVを全開し通常停止する。

##### (2) MSIV開不可能時

HPCIのテスト運転により原子炉蒸気を消費しながら、SRV又は非常用復水器(IC)により、原子炉減圧を行い原子炉冷温停止する。

#### 2. 操作のポイント

(1) MSIVが全開であることを操作員全員に周知すること。

(2) SRV開閉により原子炉水位が変動するので注意する。また、頻繁な自動開閉を抑制するために手動で原子炉圧力を6.37MPa程度まで減圧する。

(3) 圧力抑制室(S/P)冷却モードは速やかに開始する。また、格納容器(D/W)圧力上昇時はS/Pスプレイも実施する。

(4) タービンは残圧運転が短くなるので、手動トリップのタイミングが早くなる。

(5) 復水器真空維持のため、M.SJAE駆動蒸気を停止し、必要に応じてタービングランドシールは所内蒸気側へ切替える。また、真空悪化時は起動用蒸気式空気抽出器(S.SJAE)を手動起動し真空維持に努める。

(6) MSIV全閉によりホットウェルレベルが低下した場合、復水系を停止させることがないよう及び原子炉の蒸気を消費する意味からもHPCIを手動起動する。

(復水系を停止させると復水器の真空破壊が必要となり操作が複雑化する。)

(7) 所内蒸気により、グランドシール蒸気及びS.SJAE蒸気を確保する。尚、所内蒸気が確保できない場合は、復水器真空破壊を行う。

(8) MSIV開不可能時の原子炉減圧冷却は、SRV又は非常用復水器にて行う。

##### (9) MSIV均圧操作

a. 隔離信号をリセットする。

b. MSIV均圧前MSラインのドレン抜きを実施する。

c. MSIV均圧完了は原子炉圧力と主蒸気管ヘッダー圧力差が1.37MPa以下である。

d. MSIV開操作時、原子炉圧力が主蒸気圧力設定より低いこと。

e. MSIV開操作時、原子炉圧力、水位の変動に注意し徐々に開ける。

(10) 復水器真空破壊を実施した場合は、復水器真空破壊完了を確認後、タービングランドシール供給停止を確認し、速やかにグランド排風機を停止すること。また、復水器内に滞留しているよう素および希ガス等の処理をするため、OG系による復水器のバージ運転を実施すること。なお、復水器のバージ運転停止については、放射線・化学管理GMに評価依頼を行い、その評価結果により判断すること。(評価依頼時期については、状況に応じて実施すること。)



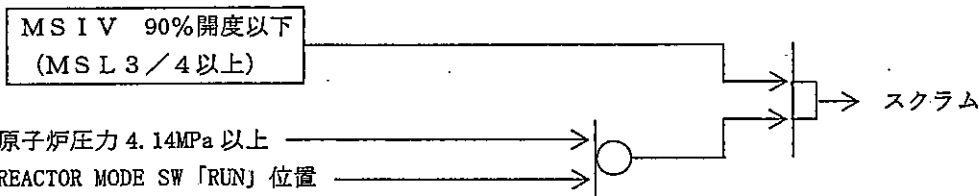
3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) 警報

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| a. MSIV INSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED         | AC 又は DC 電源喪失               |
| b. MSIV OUTSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED        | AC 又は DC 電源喪失               |
| c. STEAM TUNNEL HIGH TEMP CHANNEL A             | 93°C以上                      |
| d. STEAM TUNNEL HIGH TEMP CHANNEL B             | 93°C以上                      |
| e. MAIN STEAM LINE HIGH FLOW CHANNEL A          | $\Delta P$ 0.78MPa 以上(140%) |
| f. MAIN STEAM LINE HIGH FLOW CHANNEL B          | $\Delta P$ 0.78MPa 以上(140%) |
| g. MAIN STEAM LINE LOW PRESS CHANNEL A          | 5.86MPa 以下 (MODE SW「RUN」位置) |
| h. MAIN STEAM LINE LOW PRESS CHANNEL B          | 5.86MPa 以下 (MODE SW「RUN」位置) |
| i. REACTOR VESSEL LOW-LOW WATER LEVEL CHANNEL A | -148 cm                     |
| j. REACTOR VESSEL LOW-LOW WATER LEVEL CHANNEL B | -148 cm                     |
| k. MAIN STEAM LINE HI-HI RADIATION CHANNEL A    | 通常運転時 BG×10 (別紙-3 参照), 動作不良 |
| l. MAIN STEAM LINE HI-HI RADIATION CHANNEL B    | 通常運転時 BG×10 (別紙-3 参照), 動作不良 |
| m. MAIN STEAM LINE HI RADIATION                 | 別紙-3 参照                     |
| n. MAIN STEAM LINE DOWN SCALE                   | 別紙-3 参照                     |

(2) インターロック

- a. MS I.V 閉によるスクラムインターロック



- b. その他関連インターロックについては, 第23章「参考資料」参照

(3) 関連規定

なし

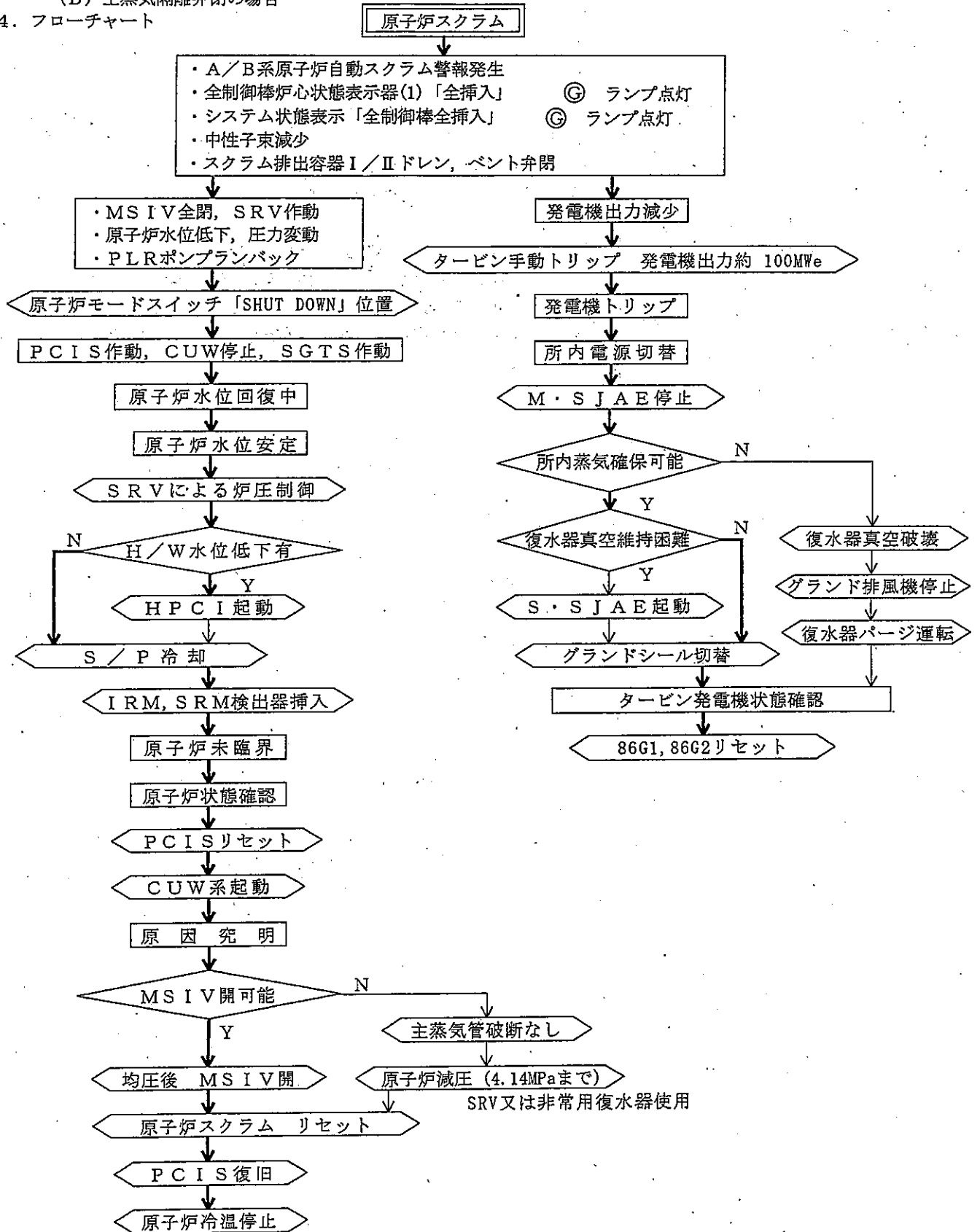
△

第1章 原子炉スクラム

1-1 原子炉スクラム

(B) 主蒸気隔離弁閉の場合

4. フローチャート



(B) 主蒸気隔離弁閉の場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 原子炉スクラム  2. タービントリップ	1. 原子炉スクラム確認  2. 原子炉スクラムベージング放送	1. 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」 (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)
3. MSIV全閉	3. MSIV全閉確認	2. MSIV (内, 外)「全閉」確認, 報告 (1) 警報 「MAIN STEAM LINE ISO VLV NOT FULL OPEN SCRAM TRIP」 「MSIV INSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED」 「MSIV OUTSIDE V. SOLENOID DE-ENERGIZED」 (2) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」
4. 所内電源切替	4. 原子炉スクラム後の処置操作指示  5. タービン発電機トリップ及び所内電源切替確認	3. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告  4. SRV「作動」確認, 報告 (1) 警報 「AUTO BLOWDOWN RELIEF VALVE OPEN」 △ 「AUTO BLOWDOWN RELIEF VALVE LEAKING」 (150℃) (2) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」  5. 原子炉水位及び原子炉圧力を確認, 報告 (1) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSL 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)

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 発電機出力「減少」確認, 報告            (1) 発電機出力                GEN POWER 指示計 (907 EI-3)</p> <p>2. 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>3. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告            (1) 警報                「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」                「VACUUM TRIP #1 OPERATED」            (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>4. 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>5. 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>6. 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>7. 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>8. 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 VLOTAGE (907 EI-9)</p>	<p>警報の確認が完了するまで            警報「LAMP ACKNOWLEDGE」ボタン            を押してはならない</p> <p>開度指示計の読みにて各弁の全閉            を確認する</p> <p>SJAE 空気入口弁(MOV-E-3A)はター            ビントリップ後, 170 秒間は            「OPEN」側にして開操作可能である            が「AUTO」に戻すと全閉になる</p> <p>事故時の状況判断は単一の計器だ            けにたよらず, 複数個以上の計器            により総合判断する</p> <p>所内切替後の 6.9KV 1S, 2SB 母線            の負荷を確認する</p> <p>別紙-1 参照</p> <p>ATWS インターロック</p> <p>L-L (-148 cm)      ARI            原子炉圧力高      動作            (7.41MPa)            原子炉圧力高高      PLR            (8.00MPa)              トリップ</p>

2010年 7月 7日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>5. PCI S作動</p> <p>6. 原子炉 圧力調整</p> <p>7. S/P 冷却</p>	<p>6. PCIS作動, SGTS作動確認</p> <p>7. 事故状況を給電へ連絡すると共に関係箇所へ連絡                      (1) 事故発生時刻                      (2) 事故発生時の電気工作物                      (3) 事故概要</p> <p>8. SRVによる原子炉圧力制御指示</p> <p>9. S/P冷却開始指示</p>	<p>(3) ATWS インターロック動作状況</p> <p>a. 警報                      「ATWS REACTOR VESSEL LOW WATER」                      「ATWS REACTOR VESSEL HIGH PRESS」</p> <p>b. ARI 動作                      「ALTERNATE ROD INSERTION CHANNEL A」                      「ALTERNATE ROD INSERTION CHANNEL B」</p> <p>c. ATWS-PLR トリップ                      a. の警報と以下の警報発生時に動作する。                      「MG A RECIRC PUMP A DRIVE MOTOR TRIP」                      「MG B RECIRC PUMP B DRIVE MOTOR TRIP」</p> <p>6. 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」</p> <p>7. 原子炉水位の制御状態を確認及び原子炉水位の確保, 報告                      (1) 給復水系が健全であることを確認                      (2) 原子炉水位計で通常水位付近まで安定後 RFP A(B) 1台 「手動停止」  <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">目標値 原子炉水位 +940 mm付近</div>                      (3) 給水制御弁 「手動全閉」とし給水低流量調整弁 「自動」 水位調整                      (4) 給水制御 「三要素」 より 「単要素」 へ 「手動切替」</p> <p>8. PLR ポンプ (A, B) 速度 「20%ランバック」 確認, 報告</p> <p>9. 原子炉圧力上昇時は, SRVを順次 「手動開」 又は非常用復水器使用により, 原子炉圧力 「7.06MPa」 ~ 「6.27MPa」 に維持実施, 報告                      (SRVを開くと原子炉水位は急上昇後低下する)                      SRV 「手動開」 順序 A→C→B→D</p> <p>10. ホットウェル水位が低下するようであればHPCI系 「手動起動」 し, 原子炉水位維持実施, 報告</p> <p>11. 圧力抑制室水温を確認し, CCS A (B) 系にてS/P冷却モード 「手動起動」 実施, 報告                      (1) 圧力抑制室水温                      サプレッションプール水 A/B 温度記録計 (996 TRS-1601-71A/B)</p>



操 作 員 (B)	備 考
<p>9. タービン回転速度「降下」確認, 報告                      (1) タービン回転速度                          SPEED/CONT V CAM POS BYPASS V CAM POS 記録計(907 R-3)</p> <p>10. 共用所内ボイラ 2 台運転を 3 号中操に依頼</p> <p>11. M. S J A E A 「手動停止」実施, 報告                          必要があれば S. S J A E 「手動起動」</p> <p>12. A O P 及び T G O P 「手動起動」実施, 報告                      (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>13. 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>14. 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>15. 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>16. I P B 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>17. 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>18. 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(MOV-6-25)「手動開」にて, 水位確保実施, 報告                      (1) ホットウェル水位                          COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</p> <p>19. 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>別紙-2</p> <p>逃し弁機能設定                      7.27MPa A                      7.34MPa B, C                      7.41MPa D                      2個以上のSRVを開く場合は少なくとも3秒以上の間隔で行う</p>

2010年 1月16日 (102)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
8. 原子炉 未臨界	10. 原子炉未臨界確 認	12. 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)

操 作 員 (B)	備 考
<p>20. タービン振動及び復水器真空確認, 必要な時は復水器真空「手動調整」実施, 報告</p> <p>(1) タービン振動 VIBRATION #1~#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1~3)</p> <p>(2) 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>(3) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「閉」確認</p> <p>(4) CONDENSER VAC BREAKER V (MOV-2-11) 「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>(5) 復水器真空度が「13.3kPaabs」を超えた場合</p> <p>a. CONDENSER VAC BREAKER V (MOV-2-11) 「手動閉」</p> <p>b. 排ガス再循環弁 (906 PCV-1001) 「手動閉」</p> <p>c. M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「調整開」</p> <p>排ガス流量は <math>20\text{Nm}^3/\text{h}</math> を超えないこと</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>OFF GAS TO STACK FLOW 記録計 (934 FR-2402-133) 排ガス流量記録計 (1号活性炭ホールドアップ制御盤 FR-1-6)</p> </div> <p>d. 主排気筒放射線レベルに注意 STACK GAS RAD LEVEL CH-1,2 記録計 (902 1705-19)</p>	<p>(1) 危険速度 940~1320rpm</p> <p>(2) 復水器の真空度ははできるだけ維持し, タービンバイパス弁を通して主蒸気を復水器へ逃すことにより給水系を併用し, かつ水位を維持する</p> <p>(3) 真空破壊弁 (MOV-2-11) の開操作は復水器真空計を連続的に監視しながら間欠的に行い, 目標真空に近づいたら連続的に閉操作し全閉とする</p> <p>(4) タービントリップ後 170 秒経過すると M. SJAE の空気入口弁が開できるので, 真空調整するときはオフガス系の十分な放射能減衰の確保と過大流量防止のため, 空気抽出器入口弁を真空破壊前のオフガス流量付近となるよう徐々に調整する また, オフガス流量を増加させる必要があるときは, 流量変化を確認しながら系統圧力を負圧に維持するよう PCV-1-1 を調整する</p> <p>(5) 活性炭ホールドアップ装置 定格流量 <math>20\text{Nm}^3/\text{h}</math></p> <p>(6) 弁開閉時間 MOV-2-11 約 29.5 秒 MOV-E-3A 約 143 秒</p> <p>(7) 復水器真空調整時は適時間連放射線モニタを監視し異常のないことを確認する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	11. ユニット状態確認 指示	13. 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 「SRV にて制御中」 (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 「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) MS I V (内, 外) 「全開」 (8) PC 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/タービン帯蒸気排ガス放射線モニタ記録計 (902 1705-32) g. R/B EXH 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 EXH 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」 SUPP CHAMBER 指示計 (903 LI-1602-2) (11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 サプレッションプール水 A/B 温度記録計 (996 TRS-1601-71A/B) (12) 全制御棒 「全挿入」 (13) SRV 排気温度 「通常値」 SAFETY & BLOW DOWN VALVES TEMP 記録計 (921 TR-260-20)

操 作 員 (B)	備 考
<p>21. タービ・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」 OPR OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-5)</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」 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</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」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2)</p> <p>(7) タービン軸受油圧力 「約 0.27MPa」 BRG OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-6)</p> <p>(8) タービン軸受油温度 「約 32℃」 TURB LUBE OIL COOLER TEMP CONTROL 指示計 (907 TI-4-95)</p> <p>(9) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」 SEAL PRESS 指示計 (907 PI-10-3)</p> <p>(10) タービン排気室温度 「正常範囲」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-2)</p>	<p>別紙-1 参照</p> <p>別紙-2 参照</p>
<p>22. 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-PAS VALVE (AO-3-43A~D) 「開」</p> <p>(4) MS DRAIN TANK DRAIN VALVE (LCV-3-42A~D) 「25%開」</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>

2010年 1月16日 (102)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
9. PCIS 隔離信号リセット	12. PCIS 隔離信号リセット指示 13. PCIS 隔離信号リセット確認	14. CRDポンプA (B) 健全性運転確認, トリップの場合, 速やかに起動, 報告 15. PCIS 隔離信号 (内, 外) リセット可能を確認, 報告 16. 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 17. CUW系隔離弁 (内, 外) 「手動開」, CUWポンプ (A, B) 「手動起動」実施, 報告
10. 86G1 リセット	14. 86G1 リセット指示 15. 原子炉スクラムとMSIV閉原因究明指示 16. 原子炉スクラムとMSIV閉原因確認及び関係箇所へ連絡	18. 原子炉スクラムとMSIV (内, 外) 「閉」の原因究明 (1) 原子炉スクラム時の発生警報再確認 (2) アラームタイパーの打ち出し確認 19. 原子炉スクラムとMSIV (内, 外) 「閉」の原因を確認, 報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>23. 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>24. 給水加熱器ドレンポンプ(A, B)「トリップ」確認, ポンプ吐出弁「手動閉」実施, 報告</p> <p>25. 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, CPを1台「手動停止」後, 操作スイッチ「引保持」位置実施, 報告 (1台運転, 1台待機とする)</p> <p>26. コンデミ3塔通水に減塔を操作員補機に指示</p> <p>27. 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>28. 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>29. タービン「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>別紙-2参照</p> <p>吐出弁を絞って起動すること</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
11. MSIV開不可能	1. MSIV開操作不可能確認	<p>《主蒸気隔離弁「開」操作不可能な場合》                      (復水器真空[67.4kPaabs]以上になる場合                      又は復水器真空破壊した場合を含む)</p> <p>1. MSIV (内, 外)「手動開」操作不可能確認, 報告</p>
12. 原子炉減圧	2. 原子炉減圧指示	<p>2. CCS A (B)系S/P冷却モード「運転中」確認, 報告</p> <p>3. 下記いずれかの方法により原子炉減圧実施, 報告                      (1) SRV「手動開」                      (2) HPCI系テストラインにて「手動起動」(注水不要な場合)                      (3) 非常用復水器「使用」</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">原子炉冷却材温度変化率 55°C/h 以下</p> <p>4. 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</p>
13. 原子炉スクラムリセット	<p>3. 原子炉スクラム信号クリアー確認</p> <p>4. 原子炉スクラムリセット指示</p> <p>5. 原子炉スクラムリセット確認</p>	<p>5. 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</p> <p>6. 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</p> <p>(4) 「DISCH VOL HIGH LEVEL SCRAM TRIP」及び                      「SCRAM DISCH VOLUME I NOT DRAINED」, 「SCRAM DISCH VOLUME II NOTDRAINED」警報「クリアー」確認</p> <p>(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</p>



操 作 員 (B)	備 考								
<p>◀主蒸気隔離弁「開」操作不可能な場合▶ (復水器真空[67.4kPaabs]以上になる恐れがある場合 又は復水器真空破壊した場合を含む)</p> <p>(参考) 復水器真空破壊が必要と判断した場合の操作方法 (当直長指示)</p> <p>1. 復水器「真空破壊」実施, 報告</p> <table border="0"> <tr> <td>(1) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A)</td> <td>「手動閉」</td> </tr> <tr> <td>(2) COND VAC BREAKER V (MOV-2-11)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(3) 復水器真空</td> <td>「大気圧」</td> </tr> <tr> <td>(4) タービンシール蒸気元弁</td> <td>「手動閉」</td> </tr> </table> <p>〈よう素放出防止対策〉</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 復水器「真空破壊」完了確認</li> <li>2. タービンランドシール供給「停止」確認</li> <li>3. グランド排風機「停止」</li> <li>4. 下記の手順で復水器のパージを行う。 ※M. SJAE が停止状態の弁開閉状態であること。 (1) 真空破壊弁 (MOV-2-11) を全閉にする。 (2) OG系 IAブリードを停止する。 (3) 排ガス連絡弁, 再循環弁切替スイッチ COS を「close」側に操作し排ガス再循環弁 OFF GAS RECIRC V (MOV-E-57) を全閉にする。 (4) ホールドアップ系統入口弁 (PCV-1-1) を全閉にする。 (5) M. SJAE 空気出口しゃ断弁 (MOV-E-4A) を全開にする。 (6) M. SJAE 空気入口弁 (MOV-E-3A) を微開にする。 (7) ホールドアップ系統入口弁 (PCV-1-1) により系統流量を調整する。 (8) 必要により真空破壊弁 (MOV-2-11) を微開にする。 (9) 復水器のパージ運転停止については, 放射線・化学管理 GM に評価依頼を行い, その評価結果により判断すること。(評価依頼時期については, 状況に応じて実施すること。)</li> <li>5. 排ガス系及び活性炭ホールドアップ系をブリード空気にて浄化運転する。</li> </ol>	(1) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A)	「手動閉」	(2) COND VAC BREAKER V (MOV-2-11)	「手動開」	(3) 復水器真空	「大気圧」	(4) タービンシール蒸気元弁	「手動閉」	<p>ARI が作動している場合は ARI をリセット後, スクラムリセットする</p> <p>ARI リセットは 「MANUAL ARI (A)/(B)」スイッチを「NORMAL」→「INSERT」→「NORMAL」に切り替えることでリセットされる</p>
(1) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A)	「手動閉」								
(2) COND VAC BREAKER V (MOV-2-11)	「手動開」								
(3) 復水器真空	「大気圧」								
(4) タービンシール蒸気元弁	「手動閉」								

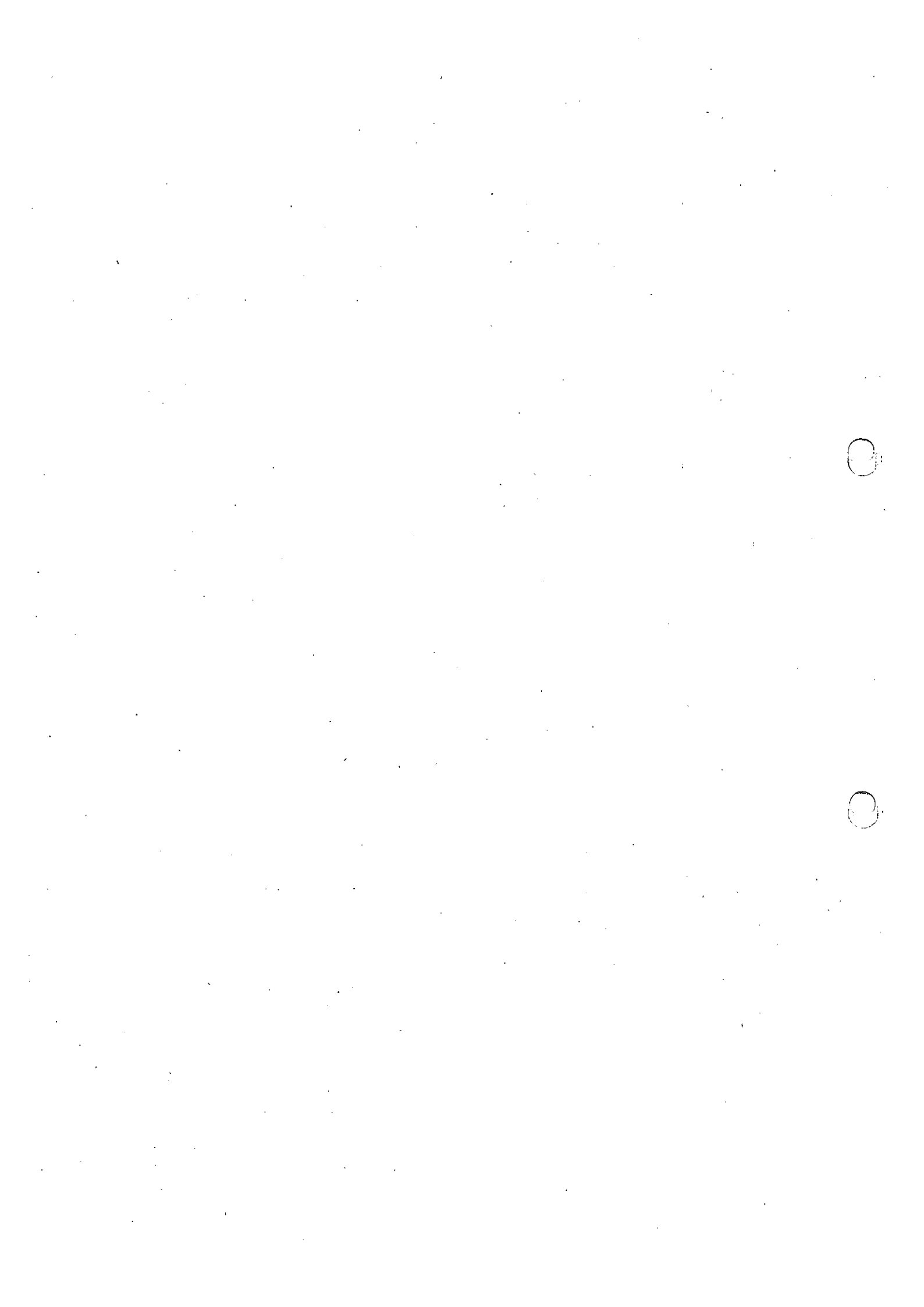
2010年 1月16日(102)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
14. PCIS 復旧	6. PCIS復旧指示	7. CUW系以外のPCIS関連機器「復旧」確認, 報告
15. 原子炉冷温停止	7. 原子炉冷温停止指示	8. 原子炉冷温停止実施, 報告
<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>		

操 作 員 (B)	備 考
<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>	<p>別紙-2参照</p> <p>原子炉冷温停止後、制御棒の動作確認を実施すること。</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>16. MS I V開可能</p> <p>17. 均圧及びMS I V開</p> <p>18. 原子炉スクラムリセット</p> <p>19. PC I S復旧</p> <p>20. 原子炉冷温停止</p>	<p>1. MS I V開操作可能確認</p> <p>2. MS I V開操作指示, また, タービン系の監視指示</p> <p>3. 各MS I Vが全開及びタービン系異常なし確認</p> <p>4. 原子炉スクラム信号クリアー確認</p> <p>5. 原子炉スクラムリセット指示</p> <p>6. 原子炉スクラムリセット確認</p> <p>7. PC I S復旧指示</p> <p>8. 原子炉冷温停止指示</p>	<p>≪主蒸気隔離弁「開」操作可能な場合≫</p> <p>1. MS I V (内, 外)「手動開」操作可能確認, 報告</p> <p>2. MSドレン弁(内, 外)「手動開」均圧操作後, 各MS I V「手動開」実施, 報告</p> <p>3. 各MS I V(内, 外)「全開」確認, 報告</p> <p>4. 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</p> <p>5. 原子炉スクラム「手動リセット」実施, 報告</p> <p>(1) DISCH VOL HIGH WATER BYP キースイッチ「BYPASS」位置</p> <p>a. 「DISCHARGE VOLUME HIGH WATER LEVEL BYPASS」警報確認</p> <p>(2) 原子炉スクラムリセット操作スイッチ「手動リセット」</p> <p>(3) 原子炉スクラムリセットを確認</p> <p>a. スクラム警報「クリアー」確認</p> <p>b. 全制御棒炉心状態表示器(2)</p> <p>スクラム ⑤ ランプ「消灯」確認</p> <p>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</p> <p>d. アク्यूムレータ充填完了により</p> <p>全制御棒炉心状態表示器(2)</p> <p>「ACCUMULATOR」 ⑥ ランプ「消灯」確認</p> <p>(4) 「DISCH VOL HIGH LEVEL SCRAM TRIP」及び</p> <p>「SCRAM DISCH VOLUME I NOT DRAINED」, 「SCRAM DISCH VOLUME II NOT DRAINED」警報「クリアー」確認</p> <p>(5) 「DISCH VOL HIGH WATER BYP」スイッチ「NORMAL」位置</p> <p>a. 「DISCHARGE VOLUME HIGH WATER LEVEL BYPASS」</p> <p>警報「クリアー」確認</p> <p>6. CUW系以外のPC I S関連機器「復旧」確認, 報告</p> <p>7. 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章第5節 「発電機の解列, 原子炉の停止及び冷却」の項参照&gt;</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>《主蒸気隔離弁「開」操作可能な場合》</p> <p>1. タービン系の監視を行い異常の有無を報告            (1) 主蒸気圧力                STEAM PRESS 指示系 (907 PI-1-2)</p> <p>2. 各MSIV「全開」、タービン系異常なし確認、報告</p> <p>《以下、ユニット操作手順書第5章第5節            「発電機の解列、原子炉の停止及び冷却」の項参照》</p>	<p>別紙-2参照</p> <p>原子炉冷温停止後、制御棒の動作確認を実施すること。</p>



## 第1章 原子炉スクラム事故

### 1-1 原子炉スクラム

#### (C) 起動用変圧器 1S停止中の場合

#### 1. 事故概要

原子炉がスクラムした後、タービンは原子炉の残留熱を充分消費した時点で手動トリップさせる。同時に所内電源B系は所内変圧器 (HT r) より起動変圧器 (ST r) 側に自動的に切り替り、所内電源A系はST r 1S停止中のため喪失する。

所内電源A系の喪失と共に、その負荷は停止する。しかし、非常用電源M/C C母線は、非常用ディーゼル発電機 (D/G) 1Aより供給される。

給復水系は、復水ポンプ (C) (CP (C)), 原子炉給水ポンプ (B) 又は (C) (RFP (B) 又は (C)) により、原子炉への給水は可能である。

#### 2. 操作のポイント

- (1) 原子炉保護系 (RPS M-Gセット (A)) 電源喪失により、原子炉スクラムA系の警報が全て発報する。
- (2) 原子炉スクラム時の主蒸気隔離弁 (MS IV) 開閉状態を操作員全員に周知する。
- (3) 通常電源A系喪失により、D/G 1Aが自動起動するので、電圧確立後自動起動している機器の確認及び各非常用油ポンプの自動起動を確認する。
- (4) 給復水系は、CP (C) 及びRFP (B) 又は (C) にて給水していることを確認する。
- (5) P/LRポンプ (A) が「トリップ」したことを確認し、CS「引き保持」として、P/C 1A母線電源復旧後、ポンプ吐出弁を「全開」にし約5分後「全開」とする。又、M/C (A) 系受電後P/LRポンプ (A) を起動する。
- (6) 循環水ポンプ (CWP) (B) の運転状態と復水器真空度及び排気室温度を確認する。
- (7) MS IV閉時の対応も考慮し、停止補機の確認及びCS「引き保持」を出来る限り早く行い、P/C 1Aの早期受電に努める。(P/C 1Aは母線連絡を使用しP/C 1Bより受電する。) 又、この時B系の電流制限\*に注意する。  
※P/C 1A-3A遮断容量1600A 6.9KV換算電流制限111A以下
- (8) P/C受電後、タービン軸受及び制御油確保のため、タービン補助油ポンプ (AOP) の復旧を優先する。
- (9) P/C受電後、MS IV開の場合、事故時運転操作手順書 第1章1-1A原子炉スクラム事故 (A) 主蒸気隔離弁開の場合へ移行する。
- (10) P/C受電後、MS IV閉の場合、事故時運転操作手順書 第1章1-1B原子炉スクラム事故 (B) 主蒸気隔離弁閉の場合へ移行する。

#### 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

- (1) インターロック  
なし

(2) 起動用変圧器1S停止に伴う処置での機器の状態

	機器名称	機器の状態
1	起動用変圧器 1S	停止中
2	6.9kV M/C 1S	停止中
3	6.9kV 予備変M/C	66kV東電原子力線から受電
4	6.9kV 事務本館別館・旧水処理M/C	6.9kV M/C 2SAから受電
5	480V P/C 1S	停止中、又は 母線連絡でP/C 2SB, 1Cいずれかにより受電
6	480V 1-2号サービス建屋 P/C	停止中
7	480V 1号 取水設備 P/C	停止中、又は 2号 取水パワーセンター母線連絡より受電
8	480V 1号取水口 MCC	480V 1号 取水設備 P/Cが受電されていれば受電
9	480V 1,2号取水口 共通MCC	480V 1号 取水設備 P/Cが受電されていれば受電
10	210V 105V 1,2号 取水口共通分電盤	480V 1号 取水設備 P/Cが受電されていれば受電
11	480V 1-2号サービス建屋MCC-1A	停止中
12	480V 1-2号サービス建屋MCC-1B	停止中
13	480V 1号 RW MCC	停止中、又は 480V P/C 1Sが受電中の場合は受電
14	1号建屋照明電源 【IVR(A)】	480V P/C 1Sが停止中の場合は 480V P/C 2SBから受電
15	480V超高压開閉所MCC	480V P/C 1Sが停止中の場合は 480V P/C 2SBから受電
16	厚生棟電源	480V P/C 1Sが停止中の場合は 480V P/C 2SBから受電
17	放射線化学分析室電源盤	480V P/C 1Sが停止中の場合は 480V P/C 2SBから受電
18	1号 R/A MCC 1E	停止中、又は 480V P/C 1Sが受電中の場合は受電
19	2号建屋照明電源 【IVR(A)】	480V P/C 1Sが停止中の場合は 480V P/C 2SBから受電
20	1号480Vホットシャワー MCC	停止中、又は 480V P/C 1Sが受電中の場合は受電

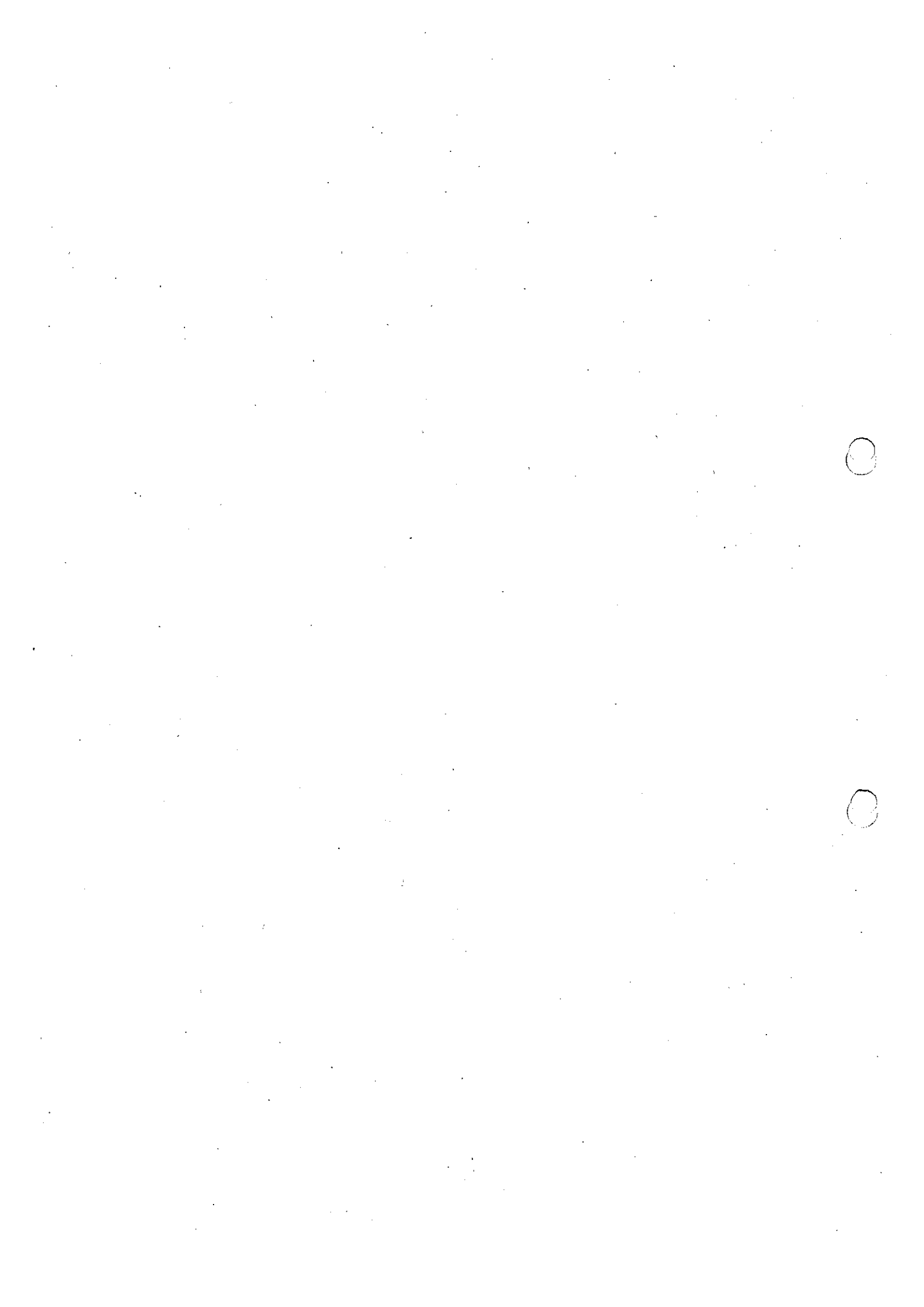


## (3) M/C 1A 負荷リスト

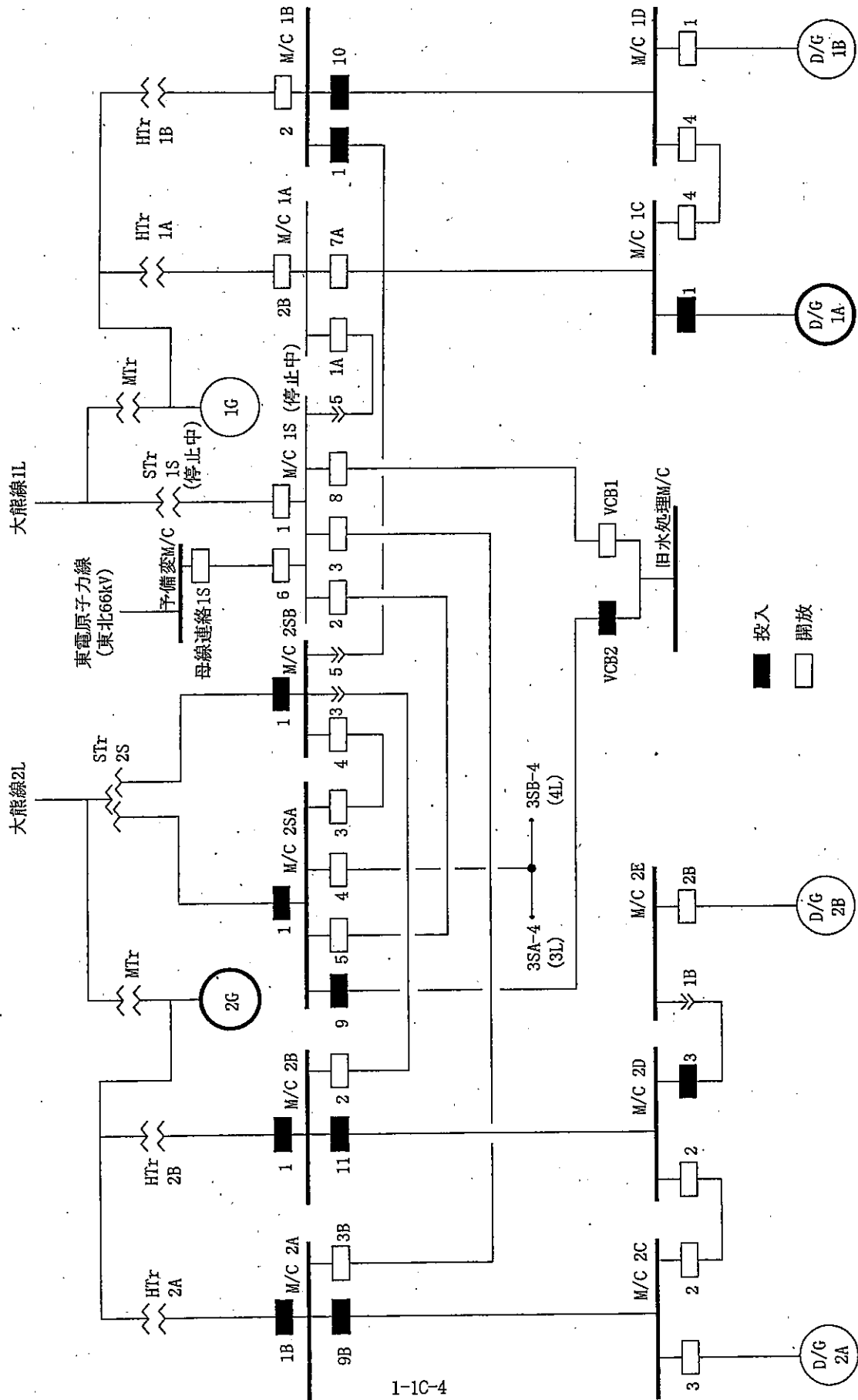
ユニット番号	負荷名称 (機器番号)	停止時主要関連インターロック
1 A	BUS TIE TO SWGR 1S (母線連絡 1S)	開放
1 B	母線接地装置	
2 A	接地形計器用変圧器	
2 B	UNIT AUX TRANSF INCOMING 1A (母線受電用)	開放
3 A	REACTOR FEED PUMP 1A (原子炉給水ポンプ 1A)	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
3 B	SPARE	
4 A	CONDENSATE PUMP 1A (復水ポンプ 1A)	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
4 B	CONDENSATE PUMP 1B (復水ポンプ 1B)	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
5 A	PLR M-Gセット 1A	トリップ
5 B	CLEAN UP RECIRCULATION PUMP 1A (CUWポンプ 1A)	トリップ
6 A	AUX SEA WATER PUMP 1A (補助海水ポンプ 1A)	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
6 B	CIRCULATING WATER PUMP 1A (循環水ポンプ 1A)	トリップ
7 A	BUS TIE TO SWGR 1C (母線連絡 1C)	開放
7 B	480V SWGR 1A (動力変圧器 1A)	480V P/C 1Aトリップ

## (4) P/C 1A 負荷リスト

ユニット番号	負荷名称 (機器番号)	停止時主要関連インターロック
1 A	3330kVA 1A POWER CENTER (動力変圧器)	
2 A	接地形計器用変圧器 (GPT) / 母線接地装置	
2 B	1A INCOMING	
3 A	1B BUS TIE	
3 B	AUX LUBE OIL PUMP	起動不可
3 C	T/B SUPPLY FAN 76-HVS-1A	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
4 A	CONDENSER VACUUM PUMP 31-C2	起動不可
4 B	T/B EXHAUST FAN 76-HVE-1A	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
4 C	スチームドレン処理建屋 MCC	1号側受電中であればトリップ P/C 2Aより受電中の場合は受電
5 A	ALAP MCC 1A	MCCトリップ
5 B	ALAP MCC 1D	MCCトリップ
5 C	工専用電源設備 電源切替盤	MCCトリップ
6 A	H&V MCC 1B	MCCトリップ (S/B&R/W HVAC 全停)
6 B	TURBINE BLDG MCC 1C	MCCトリップ
6 C	復水器洗浄装置 MCC	MCCトリップ
7 A	REACTOR AREA MCC 1A	MCCトリップ
7 B	SPARE	
7 C	CONDEMI MCC	MCCトリップ
8 A	燃料取替機電源	燃料取替機トリップ
8 B	SPARE	
8 C	CRD HEATING SYSTEM	起動不可



(5) 最終電源構成図



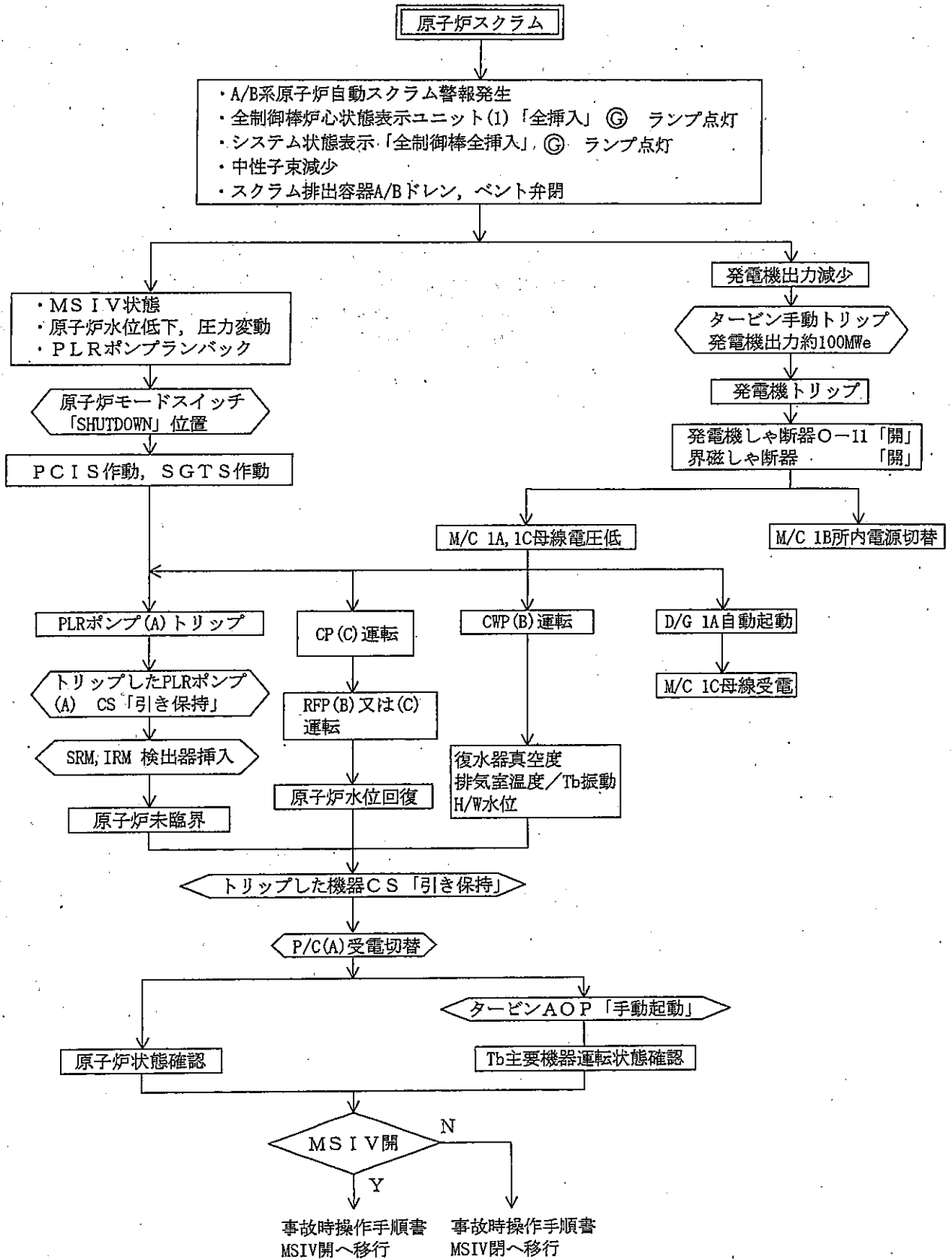
一般 取扱注意 社内関係者限り 第一種電気工事部

(6) 関連規定  
なし

1-1 原子炉スクラム

(C) 起動用変圧器 1S停止中の場合

4. フローチャート



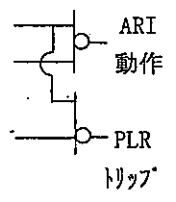
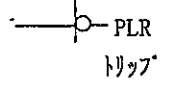
2010年 1月16日 (102)

第1章 原子炉スクラム事故

1-1 原子炉スクラム

(C) 起動用変圧器 1S停止中の場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 原子炉スクラム	1. 原子炉スクラム確認	1. 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 ⑦ 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)
2. タービントリップ	2. 原子炉スクラムベージング放送	
3. MSIV	3. MSIV開閉状態確認	2. MSIV (内, 外) 開閉状態を確認, 報告 (1) 表示灯確認
	4. 原子炉スクラム後の処置操作指示	3. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告 4. 原子炉水位及び原子炉圧力を確認, 報告 (1) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSL 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)
4. 所内電源切替	5. タービン発電機トリップ及び所内電源切替及びトリップ確認	5. PLRポンプ(A)「トリップ」確認, CS「引保持」実施, 報告 (1) PLRポンプ(B)速度「20%ランバック」確認, 報告 (2) PLR M-Gセット(A)潤滑油ポンプ (A1~A3)「電源喪失」, EOP「起動」確認 (3) PLRポンプ(A)の入口弁, 吐出弁 MO-202-4A, 5A「電源喪失」確認

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 発電機出力「減少」確認, 報告            (1) 発電機出力                GEN POWER 指示計 (907 EI-3)</p> <p>2. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>3. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告            (1) 警報                「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」                「VACUUM TRIP #1 OPERATED」            (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>4. 発電機しゃ断器 [O-1.1] 「トリップ」確認, 報告            (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>5. 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>6. 発電機断絡器 [R-1.1] 「手動開放」実施, 報告            (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</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 VOLTAGE REGULATOR ㊟ ランプ「点灯」            (2) サイリスタ出力電圧 THY VLOTAGE (907 EI-9)</p> <p>8. 所内電源「切替」するが, 「A系統所内電源喪失」確認, 報告            (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器 [1B-1] 「投入」            (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器 [1B-2] 「開放」            (3) 警報                「LOSS OF NORM AUX POWER-SYS A」                「6900V BUS-1A UNDERVOLTAGE」(120×70%)                「6900V BUS-1C UNDERVOLTAGE」(120×70%)            (4) 6.9KV 母線電圧 「ゼロ」                6.9KV BUS 1A/1C VOLTAGE 指示計 (908 EI-29/27)</p>	<p>警報の確認が完了するまで            警報「LAMP ACKNOWLEDGE」ボタン            を押しはならない</p> <p>開度指示計の読みにて各弁の全開            を確認する</p> <p>SJAE 空気入口弁 (MOV-E-3A) はター            ビントリップ後, 170 秒間は            「OPEN」側にして開操作可能であ            るが「AUTO」に戻すと全閉になる</p> <p>別紙-1 参照</p> <p>事故時の状況判断は単一の計器だ            けにたよらず, 複数個以上の計器            により, 総合判断する</p> <p>ATWS インターロック</p> <p>L-L (-148 cm)  ARI            原子炉圧力高 動作            (7.41MPa)            原子炉圧力高高  PLR            (8.00MPa) トリップ</p> <p>所内切替後の 6.9KV 2SB 母線の負            荷を確認する</p> <p>RPS (A) 系によるスクラム警報全            て, 発生を確認</p> <p>480V P/C に接続されている各 MCC            の故障警報が出る</p> <p>M/C (A) 系受電後 PLR ポンプ (A) を            起動する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
5. PCIS作動	6. PCIS作動, SGTS起動確認  7. 事故状況を給電に連絡すると共に関係箇所に連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生の電気工作物 (3) 事故概要	6. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」, SGTS「起動」確認, 報告 (1) CUWポンプ(A) 「トリップ」(A系電源なし) (2) R/B通常換気系(A, B)「トリップ」(A系電源なし) (3) SGTS C(D)「起動」
6. 原子炉水位確保	8. 原子炉水位確保指示	7. 原子炉水位の制御状態を確認, 及び原子炉水位を確保 (1) 給復水系が健全であることを確認 (RFP(A), CP(A) (B)電源なし) (2) 原子炉水位計で通常水位付近で安定していることを確認  <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">目標値 原子炉水位 +940mm付近</div>  (3) 給水制御弁「手動全閉」とし給水低流量調整弁「自動」水位調整 (4) 給水制御「三要素」より「単要素」へ「手動切替」
7. 原子炉未臨界	9. 原子炉未臨界確認	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 (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)  9. 下記「起動」機器の健全運転確認, 報告 (1) PLR M-Gセット(A)非常用油ポンプ 「起動」  10. 下記機器「停止」確認後, CS「引保持」又は「切」実施, 報告 (1) CRDポンプ(A) (2) CUWポンプ(A) (3) PLR M-Gセット(A)潤滑油ポンプ (A1~A3)



操 作 員 (B)	備 考
<p>9. 下記の各しゃ断器「開放」確認, 報告</p> <p>(1) 6.9KV BUS 1A INCOMING BKR [1A-2B] 「開放」</p> <p>(2) 6.9KV BUS 1A BUS TIE TO SWGR 1C [1A-7A] 「開放」</p> <p>10. 給復水系ポンプ運転状態確認, 報告</p> <p>(1) CP (A, B), RFP (A) 「トリップ」</p> <p>a. 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>(2) CP (C), RFP (B)又は (C) 「起動」</p> <p>a. 表示灯 ® ランプ「点灯」</p> <p>11. 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>B CHEST BYP V<sub>1</sub> 指示計 (907 POI-10-5)</p> <p>SPEED/CONT V CAM POS BYPASS V CAM POS 記録計 (907 R-10-3)</p> <p>A CHEST BYP V<sub>2</sub> 指示計 (931 BV-2)</p> <p>B CHEST BYP V<sub>1</sub> 指示計 (931 BV-1)</p> <p>(2) ATTEMPERATOR SPRAY VELAVE 「開」</p> <p>12. D/G 1A 「起動」確認, 報告</p> <p>(1) D/G 1A 表示灯 ® ランプ「点灯」</p> <p>(2) D/G 1A 電圧</p> <p>DIESEL GEN 1A VOLTAGE 指示計 (908 EI-21)</p> <p>(3) D/G 1A しゃ断器 ® ランプ「点灯」</p> <p>(4) 所内電源 「非常用母線充電」</p> <p>6.9KV BUS 1C VOLTAGE 指示計 (908 EI-27)</p> <p>480V 1C VOLTAGE 指示計 (908 EI-25)</p> <p>13. 下記「起動」機器の健全運転確認及び, 予備機「手動停止」実施, 報告</p> <p>(1) ASW ポンプ (2台) 「起動」</p> <p>(2) TCW ポンプ (2台又は3台) 「起動」</p> <p>(3) RCW ポンプ (2台又は3台) 「起動」</p> <p>(4) IA コンプレッサー (A, B) 「起動」又は「自動起動」</p> <p>(5) 発電機密封油ポンプ 「起動」, ESOP 「手動停止」</p> <p>(6) 密封油真空ポンプ A(B) 「起動」</p> <p>(7) 復水移送ポンプ (A, B) 「起動」又は「自動起動」</p> <p>(8) 純水移送ポンプ (A, B) 「起動」又は「自動起動」</p> <p>(9) グランド蒸気排風機 A(B) 「起動」</p> <p>14. 下記機器「停止」確認後, CS 「引保持」又は「切」実施, 報告</p> <p>(1) RFP (A)</p> <p>(2) CP (A, B)</p> <p>(3) CWP (A)</p> <p>(4) 固定子冷却水ポンプ (A, B)</p>	<p>別紙-2 参照</p> <p>LOCA 信号又は電源喪失信号によりディーゼルが起動し, 10秒後に電圧確立し電源喪失の場合母線充電となる ディーゼル発電機が起動失敗した場合は手動で起動を試みる</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</p> <p>(2) 起動渋滞</p> <p>(3) 逆電力 Ry 動作</p> <p>(4) 燃料ハンドル位置不良</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
		11. CRDポンプ(B)「運転中」確認又は、「手動起動」実施, 報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>15. 共用所内ボイラ2台運転を3号中操に依頼</p> <p>16. AOP「電源喪失」を確認し、CSを「引き保持」及びTGOP「手動起動」実施、報告 (1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>17. 高圧タービングランドシール蒸気を確保、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>18. 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>19. 主変圧器冷却ファン(A, B)「トリップ」確認、報告 (1) 表示灯 ③ ランプ「点灯」</p> <p>20. IPB冷却ファンA(B)「トリップ」確認、報告 (1) 表示灯 ③ ランプ「点灯」</p> <p>21. 固定子冷却水ポンプA(B)「トリップ」確認、報告 (1) 表示灯 ③ ランプ「点灯」</p> <p>22. ホットウェル水位が低下した場合、復水器補給水バイパス弁(MOV-6-25)「手動開」にて、水位確保 (1) ホットウェル水位 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</p> <p>23. 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>24. タービン振動及び復水器真空度を確認、必要な時は復水器真空「手動調整」実施、報告 (1) タービン振動 VIBRATION #1～#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1～3) (2) 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) (3) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「閉」確認 (4) CONDENSER VAC BREAKER V (MOV-2-11) 「調整開」</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <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>(1) 危険速度 940～1320rpm (2) 復水器の真空度はできるだけ維持し、タービンバイパス弁を通して主蒸気を復水器へ逃すことにより給水系を併用し、かつ水位を維持する (3) 真空破壊弁(MOV-2-11)の開操作は復水器真空度計を連続的に監視しながら間欠的に行い、目標真空に近づいたら連続的に開操作し全閉とする</p>

2010年 1月16日 (102)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>8. パワー センター 受電</p>	<p>10. P/C 1A母線 をP/C 1B母 線から受電指示</p>	<p>12. 「トリップ」及び「電源喪失」した機器のCSを「引き保持」位置</p> <p>《 電 源 復 旧 》</p> <p>13. PLR M-Gセット (A) 潤滑油ポンプ「手動起動」実施, 報告</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>(5) 復水器真空度が「13.3kPaabs」を超えた場合</p> <p>a. CONDENSER VAC BREAKER V(MOV-2-11) 「手動閉」</p> <p>b. 排ガス再循環弁 (906 PCV-1001) 「手動閉」</p> <p>c. M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「調整開」</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>排ガス流量は <math>20\text{Nm}^3/\text{h}</math> を超えないこと</p> <p>OFF GAS TO STACK FLOW 記録計 (934 FR-2402-133)</p> <p>排ガス流量記録計 (1号活性炭ホールドアップ制御盤 FR-1-6)</p> </div> <p>d. 主排気筒放射線レベルに注意</p> <p>STACK GAS RAD LEVEL. CH-1; 2 記録計 (902 1705-19)</p> <p>25. R P S M-Gセット (A) 「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>26. 「トリップ」及び「電源喪失」した機器のCSを「引き保持」位置</p> <p>《P/C 1A受電操作》(受電可能であれば早期に受電すること)</p> <p>27. P/C 1AをP/C 1Bより受電</p> <p>(1) 480V P/C 1A-2B 「手動開放」</p> <p>(2) 6.9KV M/C 1A-7B 「手動開放」</p> <p>(3) 480V P/C 1B-8A 「手動投入」</p> <p>(4) 480V P/C 1A-3A 「手動投入」</p> <p>480V P/C 1A 母線が充電されたことを確認</p> <p>480V (1A) VOLTAGE 指示計 (908 EI-30)</p> <p>28. AOP電源復旧を確認し, 「手動起動」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ㊟ ランプ 「点灯」</p> <p>(2) タービン制御油圧 「約1.57MPa」</p> <p>OPR OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-5)</p>	<p>(4) タービントリップ後170秒経過するとM. SJAEの空気入口弁が開できるので, 真空調整するときはオフガス系の十分な放射能減衰の確保と過大流量防止のため, 空気抽出器入口弁を真空破壊前のオフガス流量付近となるよう徐々に調整する また, オフガス流量を増加させる必要があるときは, 流量変化を確認しながら系統圧力を負圧に維持するようPCV-1-1を調整する</p> <p>(5) 活性炭ホールドアップ装置 定格流量 <math>20\text{Nm}^3/\text{h}</math></p> <p>(6) 弁開閉時間</p> <p>MOV-2-11 約29.5秒</p> <p>MOV-E-3A 約143秒</p> <p>(7) 復水器真空調整時は適時間連放射線モニタを監視し異常のないことを確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主排気筒放射線モニタ</li> <li>・活性炭ホールドアップ装置 出口放射線モニタ</li> </ul> <p>電流制限値</p> <p>P/C 1A-3A 遮断容量 1600A</p> <p>6.9KV 換算 111A (電流計にて確認)</p> <p>(STA SERV TRANS (1A) CURRENT 908 EI-31)</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	11. ユニット状態確認指示	14. 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 「Tb BPV 又は SRV にて制御中」 (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 「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) MS I V (内, 外) 「全開」又は「全閉」 (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) g. R/B EXH 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 1. ST/BY GAS TREAT EXH 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」 SUPP CHAMBER 指示計 (903 LI-1602-2) (11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 サブレーションプール水 A/B 温度記録計 (996 TRS-1601-71A/B) (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)

操 作 員 (B)	備 考
<p>29. 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」 OPR OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-5)</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 「± 0 mm付近」 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</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」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-10-2)</p> <p>(7) タービン軸受油圧力 「約 0.27MPa」 BRG OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-6)</p> <p>(8) タービン軸受油温度 「約 32℃」 TURB LUBE OIL COOLER TEMP CONTROL (907 TIC-4-95)</p> <p>(9) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」 SEAL PRESS 指示計 (907 PI-10-3)</p> <p>(10) タービン排気室温度 「正常範囲」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-10-2)</p> <p>(11) タービン回転速度 SPEED/CONT. V. CAM POS. BYPASS V. CAM POS. 記録計(907 R-10-3)</p>	<p>別紙-2 参照</p>
<p>30. 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 ⑧ ランプ「点灯」</p>	
<p>31. 発電機水素純度計アナライザ戻り弁(G-26)「手動閉」, アナライザベント弁(G-27)「手動開」を操作員補機に指示</p>	
<p>32. タービン「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>33. 給水加熱器ドレンポンプ「トリップ」確認, ポンプ吐出弁「手動閉」実施, 報告</p>	
<p>34. 下記ドレン弁「開」確認及び「手動開」実施</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-PAS VALVE (AO-3-43A~D) 「開」</p> <p>(4) MS DRAIN TANK DRAIN VALVE (LCV-3-42A~D) 「25%開」</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>
<p>35. 排ガス系, IAブリード運転「手動インサース」実施, 報告</p>	

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
9. PCIS 隔離信号リセット	12. PCIS 隔離信号リセット指示	15. PCIS 隔離信号(内, 外)リセット可能確認, 報告 (1) PCIS 隔離弁「各隔離弁」◎ランプ「点灯」再確認 (2) エリア, ダスト, プロセス各モニタ指示値「異常なし」 (3) 原子炉, 格納容器の圧力, 温度「異常なし」  16. PCIS 隔離信号(内, 外)「手動リセット」実施, 報告 (1) RPS M-Gセット(A)再起動確認 (2) 各隔離弁「開」しないことを確認, 報告
10. 86G1リセット	13. PCIS 隔離信号リセット確認	17. R/B 通常換気系A(B)「手動起動」実施, 報告 (1) R/B 通常換気系, 隔離信号(A, B)系「手動リセット」 (2) R/B 通常換気系隔離ダンパー「手動開」 (3) R/B 通常換気系A(B)「手動起動」を操作員補機に指示
	14. 86G1リセット指示	18. SGT SファンC(D)「手動停止」実施, 報告
	15. 原子炉系, タービン系補機再起動指示	19. CUWポンプ(A)「手動起動」実施 20. FPC A(B)系「手動再起動」を操作員補機に指示  21. 給水系及び, CUW系ダンプ弁「手動調整」により, 原子炉水位維持, 報告 目標値 原子炉水位 L-3~L-8  22. 電源復旧を確認後, PLRポンプ(A)の吐出弁MO-202-5A「手動閉」実施, 報告 5分後又は原子炉圧力0.98MPa以上降下前 「手動開」(圧力ロッキングによる弁固着防止)



操 作 員 (B)	備 考
<p>36. 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>《 電 源 復 旧 》</p> <p>37. 復旧可能であれば, 6.9KV 1S, 1A母線を下記のいずれかで, 早期に受電操作を実施, 報告</p> <p>(1) 下記しゃ断器「手動開放」「開放」確認</p> <p>a. 6.9KV BUS TIE BKR 1S [1A-1A]</p> <p>b. 6.9KV BUS UNIT AUX TRANSF INCOMING 1A BKR [1A-2B]</p> <p>c. 6.9KV BUS TIE BKR 1C [1A-7A]</p> <p>d. 6.9KV START UP TRANSF INCOMING [1S-1]</p> <p>e. 6.9KV BUS TIE BKR 2SA [1S-2]</p> <p>f. 6.9KV BUS TIE BKR 2A [1S-3]</p> <p>g. 6.9KV BUS TIE BKR 6.6KV SUB STATION [1S-6]</p> <p>(2)-1 6.9KV 1S 母線受電操作 (起変 1S が復旧出来ない場合)</p> <p>a. 6.9KV 母線連絡 1S-2SA しゃ断器[2SA-5]からの受電</p> <p>(a) 6.9KV 母線連絡 [2SA-5] 「投入」</p> <p>(b) 6.9KV 母線連絡 [1S-2] 「投入」</p> <p>b. 66kV 東電原子力線からの受電</p> <p>(a) 断路器 [LS-31] 「投入」</p> <p>(b) しゃ断器 [0-31] 「投入」</p> <p>(c) しゃ断器 [0-41] 「投入」</p> <p>(d) 母線連絡 1S しゃ断器 「投入」</p> <p>(e) 6.9KV 母線連絡 [1S-6] 「投入」</p> <p>(f) 6.9KV M/C 1S 母線電圧確認</p> <p>(g) 「6.9KV M/C 1S 母線電圧低」警報「復帰」確認</p>	<p>吐出弁を絞って起動すること</p> <p>6.9KV 1S 及び, 起変 ST1S は作業停止中なので, 復旧には充分注意 PTW の復旧手順に従うこと</p> <p>6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (PNL9-83-1 EI-37)</p> <p>東北電力よりの受電可能契約 最大電力 2200kW 変圧器容量 4500kVA</p> <p>6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (PNL9-83-1 EI-37)</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
11. P L R ポンプ再 起動	16. P L Rポンプ再起 動指示  17. P L Rポンプ再起 動確認  18. 原子炉スクラム原 因究明指示  19. 原子炉スクラム原 因確認及び関係箇 所へ連絡  20. 原子炉スクラム信 号クリアー確認	23. P L Rポンプ (A) 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) R P V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) P L R M-Gセット軸受温度 (27~50℃) PLR MG A(B) TEMPERATURE 記録計 (921 TRS-262-35A(B))  24. M/C 1A復旧可能な場合 P L Rポンプ (A) 「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  25. 下記ドレン弁 「手動開」 及び 「開」 確認, 報告 (1) STEAM DRIN ISOL V (MO-220-1) 「手動開」 (2) STEAM DRIN ISOL V (MO-220-2) 「手動開」 (3) STEAM DRIN ISOL VALVE (MO-220-4) 「手動開」 (4) STEAM DRIN ISOL VALVE (MO-220-3) 「開」  26. 原子炉スクラムの原因究明 (1) 原子炉スクラム時の発生警報再確認 (2) アラームタイパーの打ち出し確認  27. 原子炉スクラムの原因を確認, 報告  28. 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  <MS I V開の場合, 事故時操作手順書 第1章1-1 原子炉スクラム事故 (A) 主蒸気隔離弁開の場合の項参照>  <MS I V閉の場合, 事故時操作手順書 第1章1-1 原子炉スクラム事故 (B) 主蒸気隔離弁閉の場合の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
(2)-2 6.9KV 1S 母線受電操作(起動用変圧器 1S) [1S-1]からの受電 (起変 1S が復旧可能の場合) a. 起動用変圧器 1S 断路器 [R-81] 「投入」 b. 起動用変圧器 1S しゃ断器 [0-81] 「投入」 c. 6.9KV 母線 1S 受電しゃ断器 [1S-1] 「投入」	275KV 大熊線 1号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-5-1) 6.9KV 起動変圧器 1S 電圧指示計 (PNL9-83-1 EI-33) 6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (PNL9-83-1 EI-37)
(3) 6.9KV 1A 母線受電操作 a. 6.9KV BUS TIE BKR 1A (ダミー) [1S-5] 「投入」 b. 6.9KV BUS TIE BKR 1S [1A-1A]同期検定栓 「ON」 c. 6.9KV BUS TIE BKR 1S [1A-1A] 「投入」 d. M/C 1A 母線電圧確認 e. 「6900V BUS 1A UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認 f. M/C[1A-1A]同期検定栓 「OFF」	6.9KV BUS 1A VOLTAGE 指示計 (PNL908 EI-29)
38. 6.9KV 1C 母線を 6.9KV 1A母線より受電し, D/G 1A 「手動停止」実施, 報告 (1) 6.9KV 1A~1C 母線間の同期を D/G 1A で調整, 6.9KV 母線連絡 1A-1C しゃ断器[1A-7A] 「手動投入」 (2) D/G 1A の負荷を徐々に下げ, D/G 1A 受電しゃ断器[1C-1] 「手動開放」, D/G 1A 「手動停止」	
39. 480V 母線 1A, 1S 母線の通常状態への, 復旧はプラント状態が落ち着いてから, 実施すること	主要補機起動前の現場確認
40. 各建屋通常換気系 「手動起動」を操作員補機に指示	
41. 循環水ポンプ (A) 「手動起動」実施, 報告	
<MSIV 開の場合, 事故時操作手順書 第1章1-1 原子炉スクラム事故 (A) 主蒸気隔離弁開の場合の項参照>	
<MSIV 閉の場合, 事故時操作手順書 第1章1-1 原子炉スクラム事故 (B) 主蒸気隔離弁閉の場合の項参照>	



## 第1章 原子炉スクラム事故

## 1-1 原子炉スクラム

(D) 起動用変圧器 2S停止中の場合

## 1. 事故概要

原子炉がスクラムした後、タービンは原子炉の残留熱を充分消費した時点で手動トリップさせる。同時に所内電源A系は所内変圧器 (HT r) より起動変圧器 (ST r) 側に自動的に切替り、所内電源B系はST r 2S停止中のため喪失する。

所内電源B系の喪失と共に、その負荷は停止する。しかし、非常用電源M/C D母線は、非常用ディーゼル発電機 (D/G) 1Bより供給される。

給復水系は、復水ポンプ (A) 又は (B) (CP (A) 又は (B)), 原子炉給水ポンプ (A) (RFP (A)) により、原子炉への給水は可能である。

## 2. 操作のポイント

- (1) 原子炉保護系 (RPS M-Gセット (B)) 電源喪失により、原子炉スクラムB系の警報が全て発報する。
- (2) 原子炉スクラム時の主蒸気隔離弁 (MSIV) 開閉状態を操作員全員に周知する。
- (3) 通常電源B系喪失により、D/G 1Bが自動起動するので、電圧確立後自動起動している機器の確認及び各非常用油ポンプの自動起動を確認する。
- (4) 給復水系は、CP (A) 又は (B) 及びRFP (A) にて給水していることを確認する。
- (5) PLRポンプ (B) が「トリップ」したことを確認し、CS「引き保持」として、P/C 1B母線電源復旧後、ポンプ吐出弁を「全閉」にし約5分後「全開」とする。又、M/C (B) 系受電後PLRポンプ (B) を起動する。
- (6) 循環水ポンプ (CWP) (A) の運転状態と復水器真空度及び排気室温度を確認する。
- (7) MSIV閉時の対応も考慮し、停止補機の確認及びCS「引き保持」を出来る限り早く行い、P/C 1Bの早期受電に努める。(P/C 1Bは母線連絡を使用しP/C 1Aより受電する。) 又、この時A系の電流制限\*に注意する。  
※P/C 1B-8A遮断容量1600A 6.9KV換算電流制限111A以下
- (8) P/C受電後、真空維持のため、蒸気式空気抽出器 (SJA E) 及び気体廃棄物処理系 (OG) の復旧を優先する。
- (9) P/C受電後、MSIV開の場合、事故時運転操作手順書 第1章1-1A原子炉スクラム事故 (A) 主蒸気隔離弁開の場合へ移行する。
- (10) P/C受電後、MSIV閉の場合、事故時運転操作手順書 第1章1-1B原子炉スクラム事故 (B) 主蒸気隔離弁閉の場合へ移行する。

## 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

- (1) インターロック  
なし

(2) 起動用変圧器2S停止に伴う処置での機器の状態

	機器名称	機器の状態
1	起動用変圧器 2S	停止中
2	6.9kV M/C 2SA	停止中
3	6.9kV M/C 2SB	停止中
4	6.9kV 集中ラド常用M/C	6.9kV 集中ラド後備M/C-1B (M/C 3SB) から受電
5	6.9kV 総合情報棟 M/C	6.9kV 予備変M/Cから受電
6	6.9kV 事務本館別館・旧水処理M/C	6.9kV M/C 1Sから受電
7	480V P/C 2SB	停止中、又は 母線連絡でP/C 1S, 2Dいずれかにより受電
8	480V 2号 取水設備 P/C	停止中、又は 1号 取水パワーセンター母線連絡より受電
9	480V 2号 H/U MCC	停止中 (必要補機については仮設電源を使用して運転中)
10	480V 1・2号共通 H/U MCC	480V 1号H/U MCCから受電
11	480V HVH MCC 2B	停止中、又は 480V P/C 2SBが受電中の場合は受電
12	210/105V 1,2号取水口 共通分電盤	停止中、又は 480V 1号 取水設備 P/Cより受電
13	480V RW MCC 2B	停止中、又は 480V P/C 2SBが受電中の場合は受電
14	2号取水設備 MCC	480V 2号 取水設備 P/C が受電されていれば受電
15	2号建屋照明電源 【IVR(A)】	480V P/C 2SBが停止中の場合は 480V P/C 1Sから受電
16	480V 超高压開閉所 MCC	480V P/C 2SBが停止中の場合は 480V P/C 1Sから受電
17	1号建屋照明電源 【IVR(A)】	480V P/C 2SBが停止中の場合は 480V P/C 1Sから受電
18	放射線化学分析室電源盤	480V P/C 2SBが停止中の場合は 480V P/C 1Sから受電
19	事務本館別館通信用電源	480V P/C 2SBが停止中の場合は 480V T/B MCC 1Dから受電
20	厚生棟電源	480V P/C 2SBが停止中の場合は 480V P/C 1Sから受電

## (3) M/C 1B 負荷リスト

ユニット番号	負荷名称 (機器番号)	停止時主要関連インターロック
1 B 1	BUS TIE TO SWGR 2SB (母線連絡 2SB)	開放
1 B 2	UNIT AUX TRANSF INCOMING 1B (母線受電用)	開放
1 B 3	REACTOR FEED PUMP 1B(原子炉給水ポンプ 1B)	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
1 B 4	REACTOR FEED PUMP 1C(原子炉給水ポンプ 1C)	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
1 B 5	CONDENSATE PUMP 1C(復水ポンプ 1C)	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
1 B 6	CIRCULATING WATER PUMP 1B(循環水ポンプ 1B)	トリップ
1 B 7	PLR M-Gセット 1B	トリップ
1 B 8	CLEAN UP RECIRCULATION PUMP 1B (CUWポンプ 1B)	トリップ
1 B 9	480V SWGR 1B(動力変圧器 1B)	480V P/C 1Bトリップ
1 B 10	BUS TIE TO SWGR 1D (母線連絡 1D)	開放
1 B 11	1号活性炭ホールドアップ	トリップ

## (4) P/C 1B負荷リスト

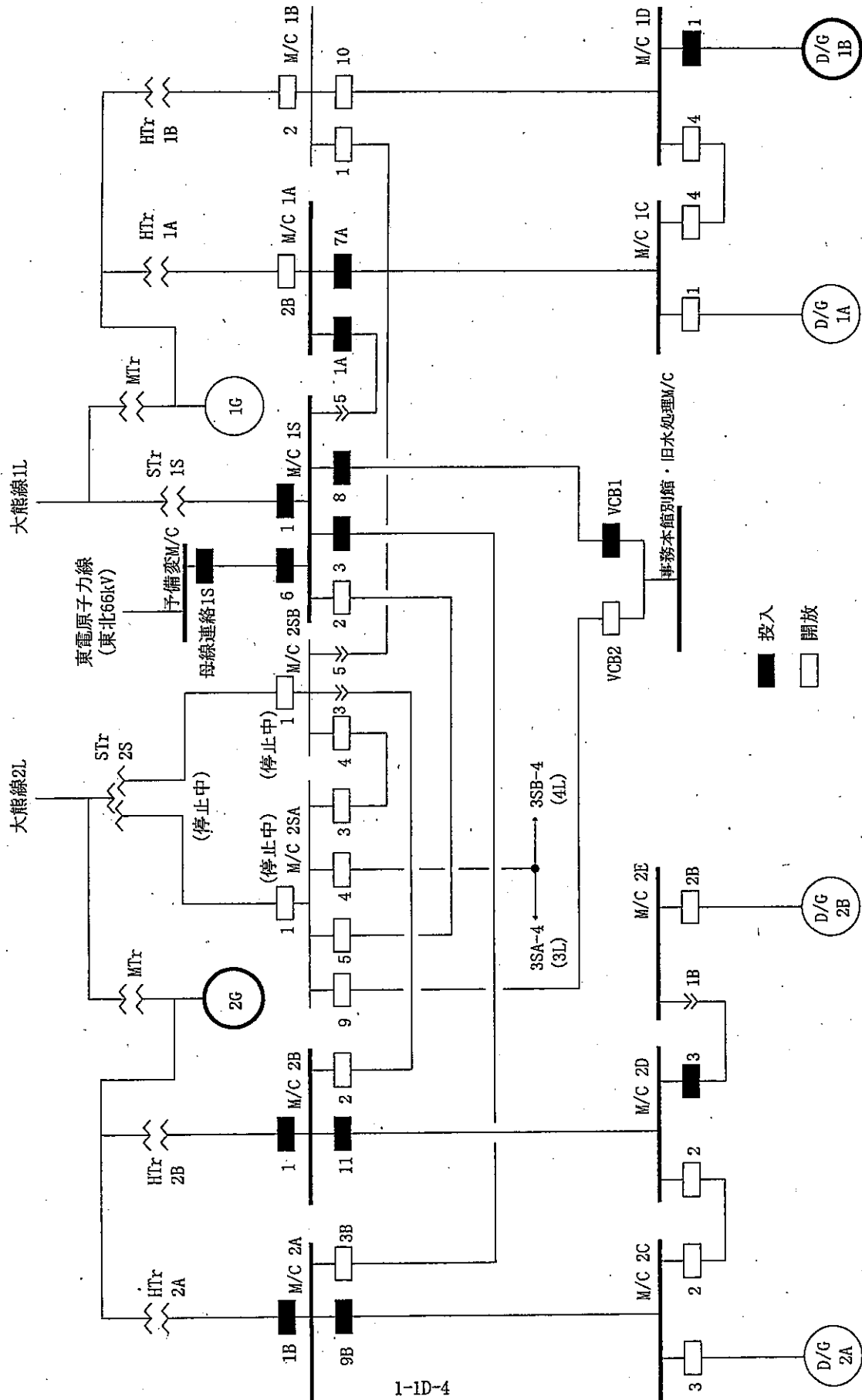
ユニット番号	負荷名称 (機器番号)	停止時主要関連インターロック
1 A	3330kVA 1B POWER CENTER (動力変圧器)	
2 A	接地形計器用変圧器(GPT)/母線接地装置	
2 B	1B INCOMING	
3 A	STATION AIR COMPRESSOR	トリップ
3 B	T/B EXHAUST FAN 76-HVE-1B	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
3 C	T/B SUPPLY FAN 76-HVS-1B	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
4 A	CLEAN UP AUX PUMP	起動不可
4 B	TCW PUMP 1C	運転中であればトリップ, 待機なら起動不可
4 C	工事用電源設備 電源切替盤	MCCトリップ
5 A	SPARE	
5 B	SPARE	
5 C	T/B MCC 1B	MCCトリップ
6 A	T/B MCC 1D	MCCトリップ (JOCKEY 消火ポンプ, 1S Tr 冷却ファントリップ)
6 B	T/B MCC 1D-2	MCCトリップ
6 C	R/B MCC 1B	MCCトリップ (CUW フィルタ使用不可, R/B VGL ファントリップ)
7 A	A/A MCC 1B	MCCトリップ
7 B	DHC 冷凍機用 MCC	DHCトリップ
7 C	SPARE	
8 A	1A BUS TIE	
8 B	T/B MCC 1E	MCCトリップ
8 C	SPARE	
9 A	SPARE	
9 B	ALAP MCC 1B	MCCトリップ
9 C	ALAP MCC 1C	MCCトリップ

1-1D-3





(5) 最終電源構成図



1-1D-4

2010年 1月16日(102)

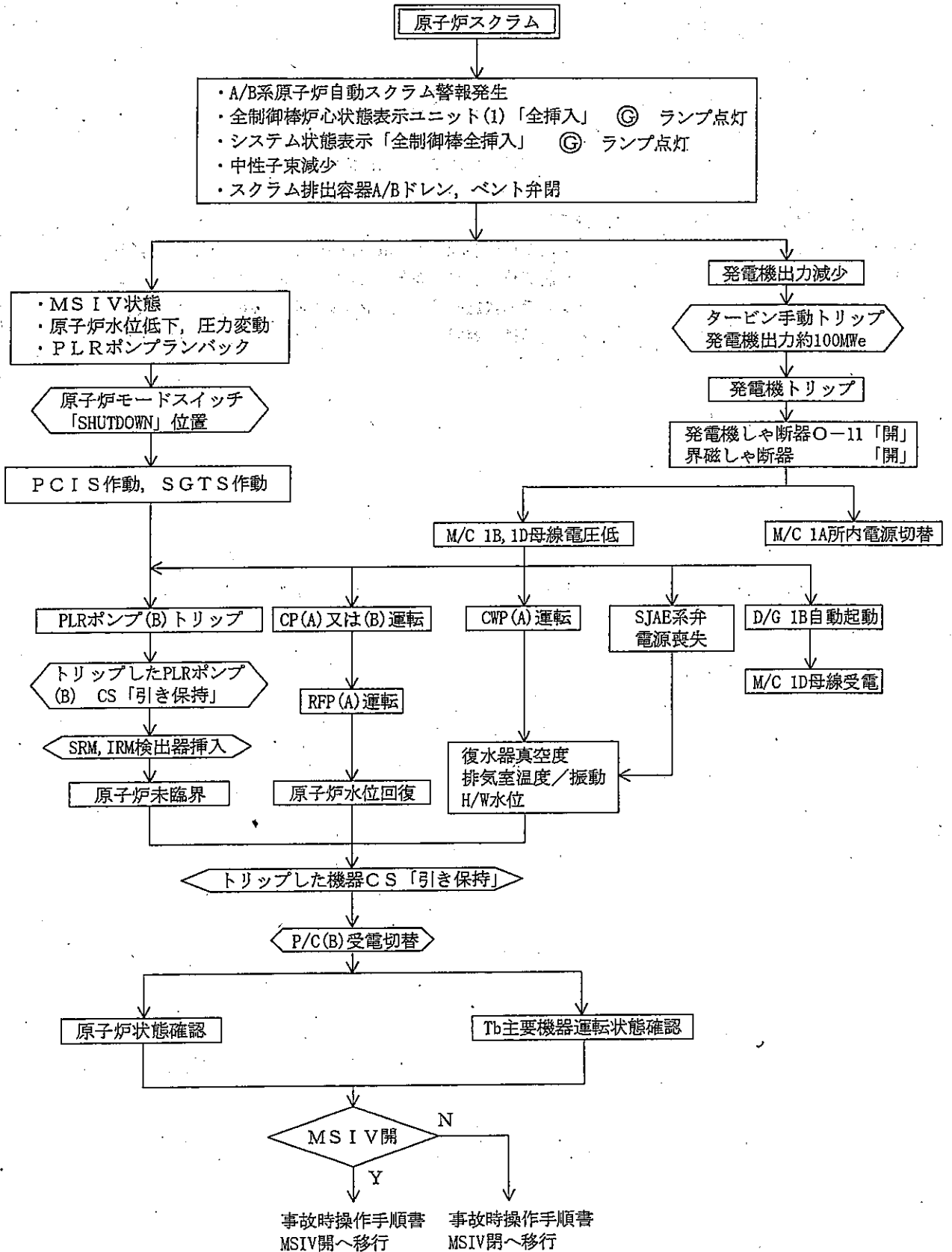
(6) 関連規定

なし

1-1 原子炉スクラム

(D) 起動用変圧器 2S停止中の場合

4. フローチャート



2010年 1月16日 (102)

第1章 原子炉スクラム事故

1-1 原子炉スクラム

(D) 起動用変圧器 2S停止中の場合

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. 原子炉スクラム</p> <p>2. タービントリップ</p>	<p>1. 原子炉スクラム確認</p> <p>2. 原子炉スクラムベージング放送</p>	<p>1. 原子炉「スクラム」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL A」 「REACTOR AUTO-SCRAM CHANNEL B」</p> <p>(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」</p> <p>(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」</p> <p>(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)</p>
<p>3. MSIV</p> <p>4. 所内電源切替</p>	<p>3. MSIV開閉状態確認</p> <p>4. 原子炉スクラム後の処置操作指示</p> <p>5. タービン発電機トリップ及び所内電源切替及びトリップ確認</p>	<p>2. MSIV (内, 外) 開閉状態を確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯確認</p> <p>3. 原子炉モードスイッチ「RUN」から「SHUT DOWN」へ「手動切替」実施, 報告</p> <p>4. 原子炉水位及び原子炉圧力を確認, 報告</p> <p>(1) 原子炉水位 REACTOR LEVEL A~C 指示計 (905 LI-640-29A~C) REACTOR VESSL 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 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)</p> <p>5. PLRポンプ(B)「トリップ」確認, CS「引保持」実施, 報告</p> <p>(1) PLRポンプ(A)速度「20%ランバック」確認, 報告</p> <p>(2) PLR M-Gセット(B)潤滑油ポンプ(B1~B3)「電源喪失」, EOP「起動」確認</p> <p>(3) PLRポンプ(B)の入口弁, 吐出弁M0-202-4B, 5B「電源喪失」確認</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 発電機出力「減少」確認, 報告 (1) 発電機出力 GEN POWER 指示計 (907 EI-3)</p> <p>2. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>3. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告 (1) 警報 「GENERATOR LOCKOUT REL OPERATED」 「VACUUM TRIP #1 OPERATED」 (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>4. 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>5. 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>6. 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>7. 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 VLOTAGE (907 EI-9)</p> <p>8. 所内電源「切替」するが, 「B系統所内電源喪失」確認, 報告 (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器 [1A-1A] 「投入」 (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器 [1A-2B] 「開放」 (3) 警報 「LOSS OF NORM AUX POWER-SYS B」 「6900V BUS-1B UNDERVOLTAGE」(120×70%) 「6900V BUS-1D UNDERVOLTAGE」(120×70%) (4) 6.9KV 母線電圧 「ゼロ」 6.9KV BUS 1B/1D VOLTAGE 指示計 (908 EI-48/49)</p>	<p>警報の確認が完了するまで 警報「LAMP ACKNOWLEDGE」ボタン を押してはならない</p> <p>開度指示計の読みにて各弁の全閉 を確認する</p> <p>SJAE 空気入口弁(MOV-E-3A)はタ ービントリップ後, 170秒間は 「OPEN」側にして開操作可能であ るが「AUTO」に戻すと全閉になる</p> <p>別紙-1 参照</p> <p>事故時の状況判断は単一の計器だ けにたよらず, 複数個以上の計器 により, 総合判断する</p> <p>ATWS インターロック</p> <p>L-L (-148 cm) 原子炉圧力高 (7.41MPa) 動作 原子炉圧力高高 (8.00MPa) PLR トリップ</p> <p>所内切替後の 6.9KV 1S 母線の負 荷を確認する</p> <p>RPS(B)系によるスクラム警報全 て, 発生を確認</p> <p>480V P/C に接続されている各 MCC の故障警報が出る</p> <p>M/C(B)系受電後 PLR ポンプ(B)を 起動する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
5. PCI S 作動	6. PCIS 作動, S GTS 起動確認  7. 事故状況を給電に連絡すると共に関係箇所に連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生 of 電気工作物 (3) 事故概要	6. PCIS 「作動」 (内, 外) 「隔離」, SGTS 「起動」 確認, 報告 (1) CUW ポンプ(B) 「トリップ」 (B系電源なし) (2) R/B 通常換気系 (A, B) 「トリップ」 (B系電源なし) (3) SGTS C(D) 「起動」
6. 原子炉水位確保	8. 原子炉水位確保指示	7. 原子炉水位の制御状態を確認, 及び原子炉水位を確保 (1) 給復水系が健全であることを確認 (RFP (B) (C), CP (C) 電源なし) (2) 原子炉水位計で通常水位付近で安定していることを確認  <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">目標値 原子炉水位 +940 mm 付近</div>  (3) 給水制御弁「手動全閉」とし給水低流量調整弁「自動」水位調整 (4) 給水制御「三要素」より「単要素」へ「手動切替」
7. 原子炉未臨界	9. 原子炉未臨界確認	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 (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)  9. 下記「起動」機器の健全運転確認, 報告 (1) PLR M-G セット (B) 非常用油ポンプ 「起動」  10. 下記機器「停止」確認後, CS 「引保持」又は「切」実施, 報告 (1) CRD ポンプ (B) (2) CUW ポンプ (B) (3) PLR M-G セット (B) 潤滑油ポンプ (B1~B3)

操 作 員 (B)	備 考
<p>9. 下記の各しゃ断器「開放」確認, 報告</p> <p>(1) 6.9KV BUS 1B INCOMING BKR [1B-2] 「開放」</p> <p>(2) 6.9KV BUS 1B BUS TIE TO SWGR 1D [1B-10] 「開放」</p> <p>10. 給復水系ポンプ運転状態確認, 報告</p> <p>(1) CP (C), RFP (B, C) 「トリップ」</p> <p>a. 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>(2) CP (A) 又は (B), RFP (A) 「起動」</p> <p>a. 表示灯 ® ランプ「点灯」</p> <p>11. 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>B CHEST BYP V<sub>1</sub>指示計 (907 POI-10-5)</p> <p>SPEED/CONT V CAM POS BYPASS V CAM POS 記録計 (907 R-10-3)</p> <p>A CHEST BYP V<sub>2</sub>指示計 (931 BV-2)</p> <p>B CHEST BYP V<sub>1</sub>指示計 (931 BV-1)</p> <p>(2) ATTEMPERATOR SPRAY VELAVE 「開」</p> <p>12. D/G 1B 「起動」確認, 報告</p> <p>(1) D/G 1B 表示灯 ® ランプ「点灯」</p> <p>(2) D/G 1B 電圧</p> <p>DIESEL GEN 1B VOLTAGE 指示計 (908 EI-52)</p> <p>(3) D/G 1B しゃ断器 ® ランプ「点灯」</p> <p>(4) 所内電源 「非常用母線充電」</p> <p>6.9KV BUS 1D VOLTAGE 指示計 (908 EI-49)</p> <p>480V 1D VOLTAGE 指示計 (908 EI-50)</p> <p>13. 下記「起動」機器の健全運転確認及び, 予備機「手動停止」実施, 報告</p> <p>(1) ASW ポンプ (2台) 「起動」</p> <p>(2) TCW ポンプ (2台又は3台) 「起動」</p> <p>(3) RCW ポンプ (2台又は3台) 「起動」</p> <p>(4) IA コンプレッサー (A, B) 「起動」又は「自動起動」</p> <p>(5) 発電機密封油ポンプ 「起動」, ESOP「手動停止」</p> <p>(6) 密封油真空ポンプ A(B) 「起動」</p> <p>(7) 復水移送ポンプ (A, B) 「起動」又は「自動起動」</p> <p>(8) 純水移送ポンプ (A, B) 「起動」又は「自動起動」</p> <p>(9) グランド蒸気排風機 A(B) 「起動」</p> <p>14. 下記機器「停止」確認後, CS 「引保持」又は「切」実施, 報告</p> <p>(1) RFP (B, C)</p> <p>(2) CP (C)</p> <p>(3) CWP (B)</p> <p>(4) 固定子冷却水ポンプ (A, B)</p>	<p>別紙-2 参照</p> <p>LOCA 信号又は電源喪失信号によりディーゼルが起動し, 10秒後に電圧確立し電源喪失の場合母線充電となる ディーゼル発電機が起動失敗した場合は手動で起動を試みる</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</p> <p>(2) 起動渋滞</p> <p>(3) 逆電力 Ry 動作</p> <p>(4) 燃料ハンドル位置不良</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
		11. CRDポンプ (A) 「運転中」 確認又は、「手動起動」 実施, 報告



操 作 員 (B)	備 考
<p>15. 共用所内ボイラ 2 台運転を 3 号中操に依頼</p> <p>16. S J A E 系, O G 系「電源喪失」確認 (1) M. SJAE, S. SJAE 「操作不能」 (2) SJAE 蒸気 PCV 後弁 (FCV-1-31) 「手動閉」</p> <p>17. A O P 及び T G O P 「手動起動」実施, 報告 (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>18. 高圧タービングランドシール蒸気を確保, 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>19. 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>20. 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>21. I P B 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>22. 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>23. ホットウェル水位が低下した場合, 復水器補給水バイパス弁 (MOV-6-25) 「手動開」にて, 水位確保 (1) ホットウェル水位 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</p> <p>24. 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>25. タービン振動及び復水器真空度を確保, 必要な時は復水器真空「手動調整」実施, 報告 (1) タービン振動 VIBRATION #1~#9 BRG 記録計 (907 VBR-10-1~3) (2) 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) (3) M. SJAE A 空気入口弁 (MOV-E-3A) 「電源喪失」確認</p>	<p>(1) 危険速度 940~1320rpm (2) 復水器の真空度はできるだけ維持し, タービンバイパス弁を通して主蒸気を復水器へ逃すことにより給水系を併用し, かつ水位を維持する</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
8. パワー センター 受電	10. P/C 1B母線 をP/C 1A母 線から受電指示	12. 「トリップ」及び「電源喪失」した機器のCSを「引き保持」位置  《 電 源 復 旧 》  13. P L R M-Gセット(B)潤滑油ポンプ「手動起動」実施, 報告

操 作 員 (B)	備 考				
<p>(4) CONDENSER VAC BREAKER V (MOV-2-11) 「調整開」</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">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>a. CONDENSER VAC BREAKER V(MOV-2-11) 「手動閉」</p> <p>b. 排ガス再循環弁 (906 PCV-1001) 「手動閉」</p> <p>c. S. SJAE (電源復旧後) 「手動起動」</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>排ガス流量は 20Nm<sup>3</sup>/h を超えないこと</p> <p>OFF GAS TO STACK FLOW 記録計 (934 FR-2402-133)</p> <p>排ガス流量記録計 (1号活性炭ホールドアップ制御盤 FR-1-6)</p> </div> <p>d. 主排気筒放射線レベルに注意</p> <p style="padding-left: 40px;">STACK GAS RAD LEVEL CH-1,2 記録計 (902 1705-19)</p> <p>26. RPS M-Gセット (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>27. 「トリップ」及び「電源喪失」した機器のCSを「引き保持」位置</p> <p>《P/C 1B受電操作》(受電可能であれば早期に受電すること)</p> <p>28. P/C 1BをP/C 1Aより受電</p> <p>(1) 480V P/C 1B-2B 「手動開放」</p> <p>(2) 6.9KV M/C 1B-9 「手動開放」</p> <p>(3) 480V P/C 1A-3A 「手動投入」</p> <p>(4) 480V P/C 1B-8A 「手動投入」</p> <p style="padding-left: 40px;">480V P/C 1B 母線が充電されたことを確認</p> <p style="padding-left: 40px;">480V (1B) VOLTAGE 指示計 (908 EI-30)</p>	<p>(3) 真空破壊弁(MOV-2-11)の開操作は復水器真空度計を連続的に監視しながら間欠的に行い, 目標真空に近づいたら連続的に閉操作し全閉とする</p> <p>(4) タービントリップ後170秒経過するとM. SJAEの空気入口弁が開できるので, 真空調整するときはオフガス系の十分な放射能減衰の確保と過大流量防止のため, 空気抽出器入口弁を真空破壊前のオフガス流量付近となるよう徐々に調整する また, オフガス流量を増加させる必要があるときは, 流量変化を確認しながら系統圧力を負圧に維持するようPCV-1-1を調整する</p> <p>(5) 活性炭ホールドアップ装置 定格流量 20Nm<sup>3</sup>/h</p> <p>(6) 弁開閉時間</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">MOV-2-11</td> <td style="text-align: right;">約 29.5 秒</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">MOV-E-3A</td> <td style="text-align: right;">約 143 秒</td> </tr> </table> <p>(7) 復水器真空調整時は適時関連放射線モニタを監視し異常のないことを確認する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・主排気筒放射線モニタ</li> <li>・活性炭ホールドアップ装置 出口放射線モニタ</li> </ul> <p>電流制限値 P/C 1B-8A 遮断容量 1600A 6.9KV 換算 111A (電流計にて確認) (STA SERV TRANS (1B) CURRENT 908 EI-47)</p>	MOV-2-11	約 29.5 秒	MOV-E-3A	約 143 秒
MOV-2-11	約 29.5 秒				
MOV-E-3A	約 143 秒				

2010年 1月16日 (102)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	11. ユニット状態確認 指示	14. 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 「Tb BPV 又は SRV にて制御中」 (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 「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) MS I V (内, 外) 「全開」 又は 「全閉」 (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) g. R/B EXH 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 EXH 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」 SUPP CHAMBER 指示計 (903 LI-1602-2) (11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」 サブレーションプール水 A/B 温度記録計 (996 TRS-1601-71A/B) (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)

操 作 員 (B)	備 考
<p>29. 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」 OPR OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-5)</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」 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (906 LR-2-1)</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」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-10-2)</p> <p>(7) タービン軸受油圧力 「約 0.27MPa」 BRG OIL PRESS 指示計 (907 PI-10-6)</p> <p>(8) タービン軸受油温度 「約 32℃」 TURB LUBE OIL COOLER TEMP CONTROL (907 TIC-4-95)</p> <p>(9) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」 SEAL PRESS 指示計 (907 PI-10-3)</p> <p>(10) タービン排気室温度 「正常範囲」 TEMP ECC EXPANSION 記録計 (907 R-10-2)</p> <p>(11) タービン回転速度 SPEED/CONT. V. CAM POS. BYPASS V. CAM POS. 記録計(907 R-10-3)</p>	<p>別紙-2 参照</p>
<p>30. 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 ⑧ ランプ「点灯」</p>	
<p>31. 発電機水素純度計アナライザー戻り弁(G-26)「手動開」, 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>32. タービン「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>33. 給水加熱器ドレンポンプ「トリップ」確認, ポンプ吐出弁「手動開」実施, 報告</p>	
<p>34. 下記ドレン弁「開」確認及び「手動開」実施</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-PAS VALVE (AO-3-43A~D) 「開」</p> <p>(4) MS DRAIN TANK DRAIN VALVE (LCV-3-42A~D) 「25%開」</p>	<p>蒸気止め弁シートドレン弁(SV-1, 3, 5, 7)は開のままとする 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>
<p>35. 排ガス系, IAブリード運転「手動インサービス」実施, 報告</p>	

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
9. PCIS 隔離信号リセット	12. PCIS 隔離信号リセット指示	15. PCIS 隔離信号 (内, 外) リセット可能確認, 報告 (1) PCIS 隔離弁「各隔離弁」 ◎ ランプ「点灯」再確認 (2) エリア, ダスト, プロセス各モニタ指示値「異常なし」 (3) 原子炉, 格納容器の圧力, 温度「異常なし」 16. PCIS 隔離信号 (内, 外)「手動リセット」実施, 報告 (1) RPS M-G セット (B) 再起動確認 (2) 各隔離弁「開」しないことを確認, 報告
10. 86G1 リセット	13. PCIS 隔離信号リセット確認 14. 86G1 リセット指示 15. 原子炉系, タービン系補機再起動指示	17. R/B 通常換気系 A (B)「手動起動」実施, 報告 (1) R/B 通常換気系, 隔離信号 (A, B) 系「手動リセット」 (2) R/B 通常換気系隔離ダンパー「手動開」 (3) R/B 通常換気系 A (B)「手動起動」を操作員補機に指示 18. SGT S ファン C (D)「手動停止」実施, 報告 19. CUW ポンプ (B)「手動起動」実施 20. FPC A (B) 系「手動再起動」を操作員補機に指示 21. 給水系及び, CUW 系ダンパ弁「手動調整」により, 原子炉水位維持, 報告 目標値 原子炉水位 L-3 ~ L-8 22. 電源復旧を確認後, PLR ポンプ (B) の吐出弁 MO-202-5B「手動閉」実施, 報告 5分後又は原子炉圧力 0.98MPa 以上降下前 「手動開」(圧力ロッキングによる弁固着防止)

操 作 員 (B)	備 考
<p>36. 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>《 電 源 復 旧 》</p> <p>37. 復旧可能であれば, 6.9KV 2S, 1B母線を下記のいずれかで, 早期に受電操作を実施, 報告</p> <p>(1) 下記しゃ断器「手動開放」「開放」確認</p> <p>a. 6.9KV 母線連絡 2SB (ダミー) [2SB-3]</p> <p>b. 6.9KV 母線連絡 1B (ダミー) [2SB-5]</p> <p>c. 6.9KV 2SB 受電 [2SB-1]</p> <p>d. 6.9KV 母線連絡 2SA [2SB-4]</p> <p>e. 6.9KV 2SA 受電 [2SA-1]</p> <p>f. 6.9KV 母線連絡 2SB [2SA-3]</p> <p>g. 6.9KV 母線連絡 3SA, 3SB [2SA-4]</p> <p>h. 6.9KV 母線連絡 1S [2SA-5]</p> <p>(2)-1 6.9KV 2SA・2SB 母線受電操作 (起変 2S が復旧出来ない場合)</p> <p>a. 6.9KV 母線連絡 1S-2SA しゃ断器[1S-2]からの受電</p> <p>(a) 6.9KV 母線連絡 [1S-2] 「投入」</p> <p>(b) 6.9KV 母線連絡 1S [2SA-5] 「投入」</p> <p>(c) 6.9KV 母線連絡 2SB [2SA-3] 「投入」</p> <p>(d) 6.9KV 母線連絡 2SA [2SB-4] 「投入」</p> <p>(2)-2 6.9KV 2SB 母線受電操作 (起動用変圧器 2S) からの受電 (起変 2S が復旧可能の場合)</p> <p>a. 起動用変圧器 2S 断路器 [R-82] 「投入」</p> <p>b. 起動用変圧器 2S しゃ断器 [0-82] 「投入」</p> <p>c. 6.9KV 母線 2SB 受電しゃ断器 [2SB-1] 「投入」</p>	<p>吐出弁を絞って起動すること</p> <p>6.9KV 2S 及び, 起変 STr2S は作業停止中なので, 復旧には充分注意 PTW の復旧手順に従うこと</p> <p>6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (PNL9-83-1 EI-37)</p> <p>6.9KV 母線 2SB 電圧指示計 (PNL9-83-1 VM-ES-29-2)</p> <p>275KV 大熊線 2号電圧指示計 (PNL9-83-1 VM-ES-14)</p> <p>6.9KV 起動変圧器 1S 電圧指示計 (PNL9-83-1 EI-33)</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
11. P L R ポンプ再 起動	16. P L Rポンプ再起 動指示  17. P L Rポンプ再起 動確認  18. 原子炉スクラム原 因究明指示  19. 原子炉スクラム原 因確認及び関係箇 所へ連絡  20. 原子炉スクラム信 号クリアー確認	23. P L Rポンプ (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) R P V 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) P L R M-Gセット軸受温度 (27~50℃) PLR MG A(B) TEMPERATURE 記録計 (921 TRS-262-35A(B))  24. M/C 1 B 復旧可能な場合 P L Rポンプ (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  25. 下記ドレン弁 「手動開」 及び 「開」 確認, 報告 (1) STEAM DRIN ISOL V (MO-220-1) 「手動開」 (2) STEAM DRIN ISOL V (MO-220-2) 「手動開」 (3) STEAM DRIN ISOL VALVE (MO-220-4) 「手動開」 (4) STEAM DRIN ISOL VALVE (MO-220-3) 「開」  26. 原子炉スクラムの原因究明 (1) 原子炉スクラム時の発生警報再確認 (2) アラームタイパーの打ち出し確認  27. 原子炉スクラムの原因を確認, 報告  28. 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  <MS I V 開の場合, 事故時操作手順書 第1章1-1 原子炉スクラム事故 (A) 主蒸気隔離弁開の場合の項参照>  <MS I V 閉の場合, 事故時操作手順書 第1章1-1 原子炉スクラム事故 (B) 主蒸気隔離弁閉の場合の項参照>



操 作 員 (B)	備 考
<p>(3) 6.9KV 1B 母線受電操作</p> <p>a. 6.9KV 母線連絡 1B (ダミー) [2SB-5] 「投入」</p> <p>b. 6.9KV BUS TIE BKR 2SB [1B-1]同期検定栓 「ON」</p> <p>c. 6.9KV BUS TIE BKR 2SB [1B-1] 「投入」</p> <p>d. M/C 1B 母線電圧確認</p> <p>e. 「6900V BUS 1B UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認</p> <p>f. M/C[1B-1]同期検定栓 「OFF」</p>	<p>6.9KV BUS 1B VOLTAGE 指示計 (PNL908 EI-48)</p>
<p>38. 6.9KV 1D 母線を 6.9KV 1B母線より受電し, D/G 1B 「手動停止」実施, 報告</p> <p>(1) 6.9KV 1B~1D 母線間の同期を D/G 1B で調整, 6.9KV 母線連絡 1B-1D しゃ断器[1B-10] 「手動投入」</p> <p>(2) D/G 1Bの負荷を徐々に下げ, D/G 1B 受電しゃ断器[1D-1] 「手動開放」, D/G 1B 「手動停止」</p>	
<p>39. 480V母線 1B母線の通常状態への, 復旧はプラント状態が落ち着いてから, 実施すること</p>	<p>主要補機起動前の現場確認</p>
<p>40. S J A E系, O G系「電源復旧」確認, 必要により「手動起動」実施, 報告</p> <p>(1) S. S J A E 「手動起動」表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>(2) O G系流量確認</p> <p>OFF GAS TO STACK FLOW 記録計 (934 FR-2402-133)</p> <p>排ガス流量記録計 (1号活性炭ホールドアップ制御盤 FR-1-6)</p>	<p>活性炭ホールドアップ装置 定格流量 20Nm<sup>3</sup>/h</p>
<p>41. 各建屋通常換気系「手動起動」を操作員補機に指示</p>	
<p>42. 循環水ポンプ (B) 「手動起動」実施, 報告</p>	
<p>&lt;MS I V開の場合, 事故時操作手順書 第1章1-1 原子炉スクラム事故 (A) 主蒸気隔離弁開の場合の項参照&gt;</p>	
<p>&lt;MS I V閉の場合, 事故時操作手順書 第1章1-1 原子炉スクラム事故 (B) 主蒸気隔離弁閉の場合の項参照&gt;</p>	

