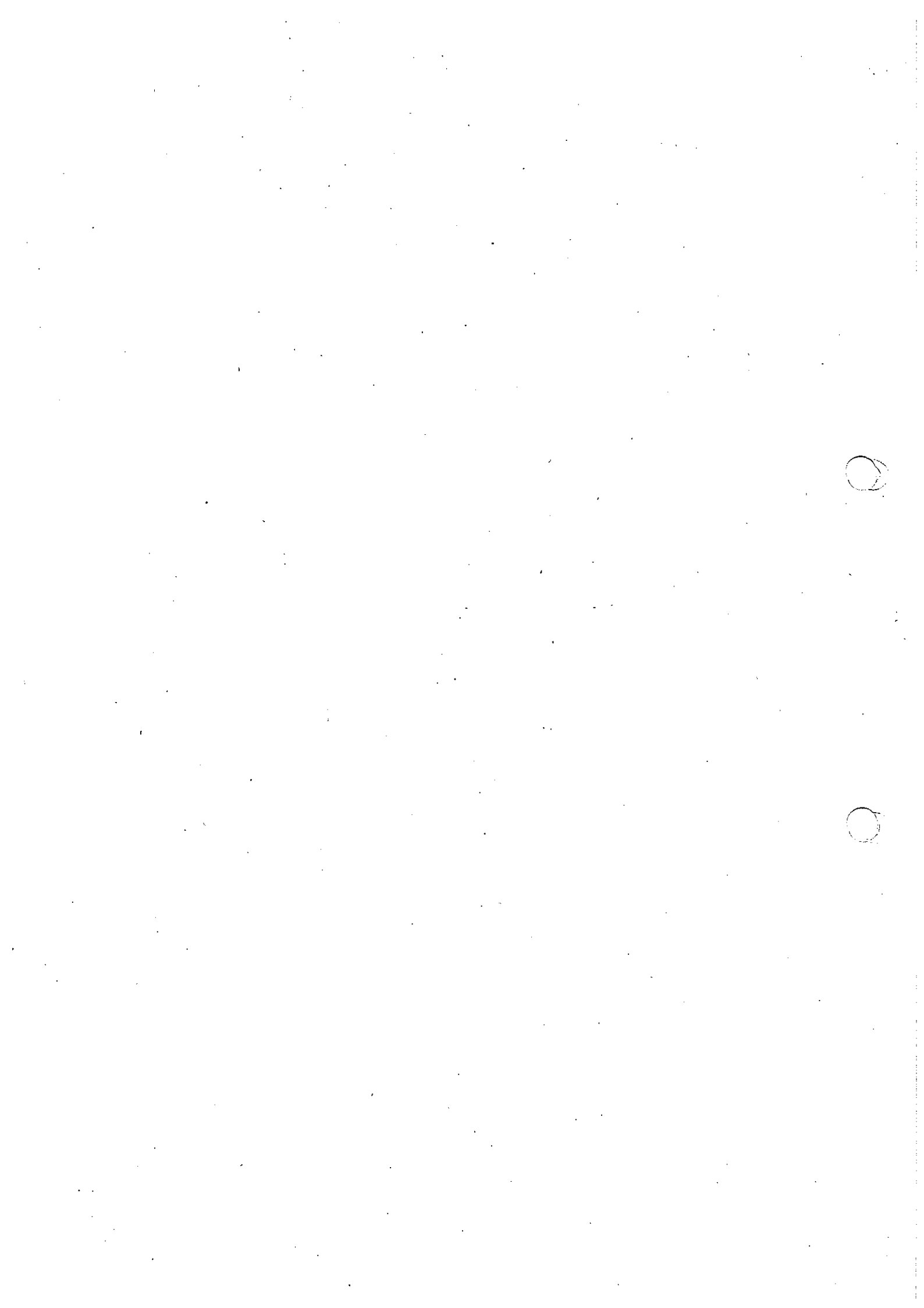


## 第 1 2 章 外部系統事故

12-1	発電所全停	12-1
12-2	系統周波数変動及び電圧低下	12-2
12-3	所内単独運転 (タービン第1段蒸気圧力が定格原子炉出力の30%相当圧力未満の場合)	12-3
12-4	全交流電源喪失	12-4
12-5	福島系統過負荷検出継電器(OLR)動作	
	(A) 線路OLR動作	12-5
	(B) バンクOLR動作	12-6



## 第12章 外部系統事故

### 12-1 発電所全停

#### 1. 事故概要

発電所全停事故の前兆は、発電機パラメータの変動及び自然災害による系統事故、送電線事故があげられる。

大熊線1, 2号に前記事故が同時に発生した場合、発電機が系統より離脱しパワーロードアンバランスリレーが作動してスクラムに至る。

発電機は負荷が急減しタービンバイパス弁(BPV)が全開となり、この時点で所内単独となる。タービンは運転状態にあり、手動トリップした時点で所内電源自動切替をするが、大熊線1, 2号無電圧のため、6.9KV母線に電圧がなくなるので所内全停となる。所内全停になると非常用ディーゼル発電機(D/G)が起動し非常用母線が充電される。

母線充電後各補機がオートピックアップにより自動起動するので、確認後D/Gが過負荷とならないように運転台数を調整するとともに、D/G負荷に余裕があれば必要な補機を起動する。

原子炉は主蒸気隔離弁(MSIV)が閉となるので、逃し安全弁(SRV)を使用し炉圧を調整するとともに、炉水位については、原子炉隔離時冷却系(RCIC)または高圧注水系(HPCI)を手動起動し調整する。

大熊線1, 2号が復旧したなら所内電源の切替を実施する。

#### 2. 操作のポイント

- (1) タービンをトリップさせるタイミングは、BPVが閉まりはじめてから行う。
- (2) 所内全停になった後、D/Gが起動し非常用母線に充電されるまで計装用電源がない。
- (3) 所内全停確認後、直ちに275KV系全停後の処置を行い送電線の復旧に備える。  
(500KV, 275KV, 66KV 東部系統操作要項「送電線全停時の処置」参照)
- (4) メタクラ[1A-1][1B-1][2A-3B][2B-2]常用母線の連絡しゃ断器は、86G1, 86G2動作時より投入された状態にあるので1S, 2SA, 2SB母線充電時は充分注意すること。  
86G1, 86G2リセット可能であれば、リセットしてから各母線を順次受電するのが望ましい。
- (5) 所内全停となるのでD/G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。
- (6) 軽油タンクへの補給及び外部電源の復旧が48時間以内に困難と想定される場合は、<第22章自然災害事故22-1(E)「外部電源喪失の場合」>に移行する。

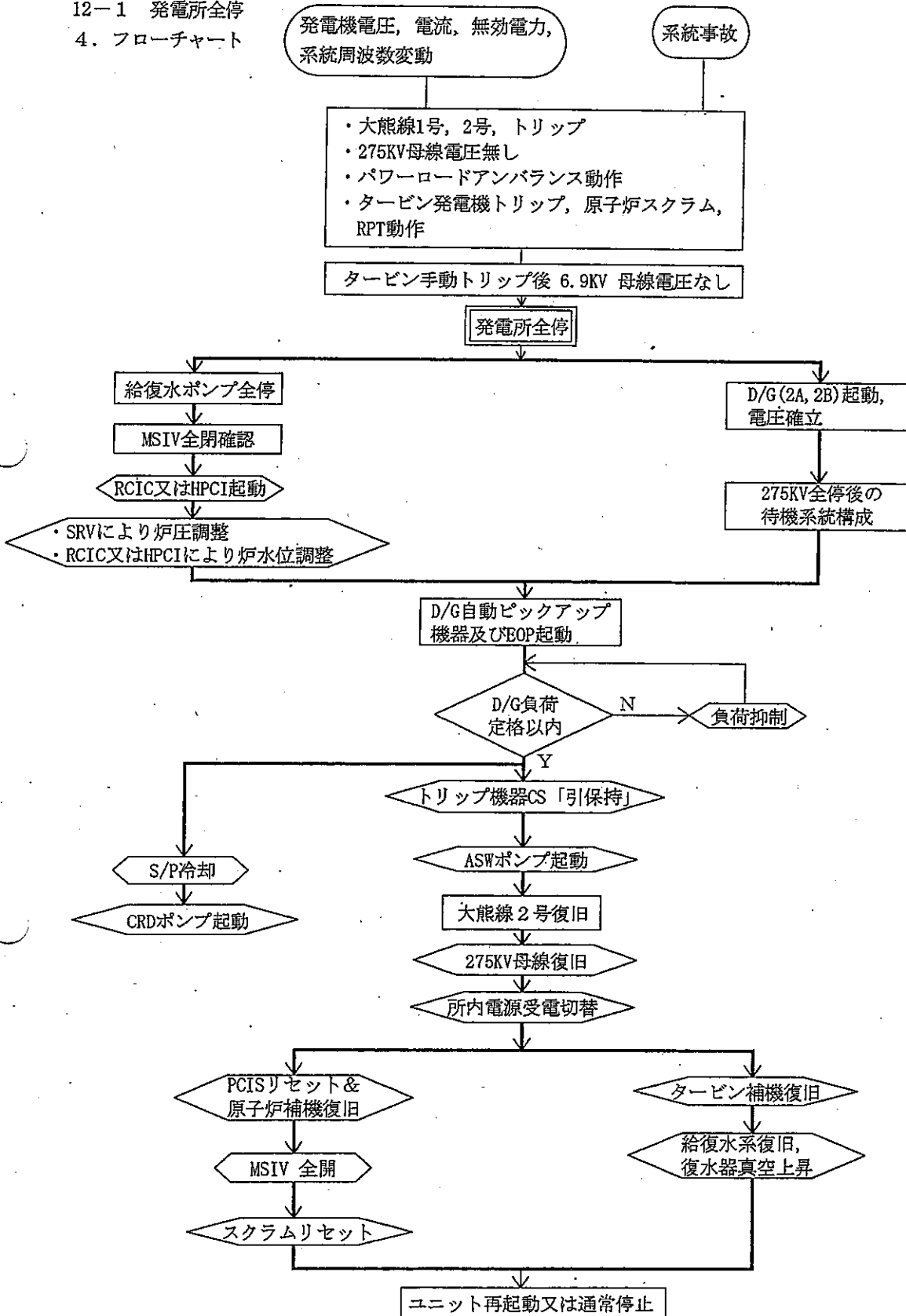
#### 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

- (1) 警報
  - a. EHC MALFUNCTION TRIP
  - b. POWER LOAD UNBALANCE (タービン出力-発電機出力 $\geq$ 40% (10msec 以内))
- (2) 6.9KV電圧回復後の自動起動機器
  - a. TCW ポンプ(A, B)
  - b. RCW ポンプ(A, B)
  - c. IA コンプレッサーA(B)
  - d. SGTS C(D)
  - e. 発電機密封油ポンプ
  - f. 発電機密封油真空ポンプA(B)
  - g. 復水移送ポンプ(A, B)
  - h. 純水移送ポンプ(A, B)
  - i. 無停電交流電源装置「交流運転」
  - j. D/W 空調系A~E
  - k. グランド蒸気排風機A(B)

(3) 関連規定

- a. 保安規定第45条 (サブプレッションプールの平均水温)
- b. 保安規定第46条 (サブプレッションプールの水位)
- c. 保安規定第58条 (外部電源その1)

第12章 外部系統事故  
12-1 発電所全停  
4. フローチャート



主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 系統事故発生		
2. パワーロードアンバランス作動による原子炉スクラム	1. パワーロードアンバランス作動による原子炉スクラム確認 2. 原子炉スクラムペーキング放送  3. MSIV全開確認	△ 1. パワーロードアンバランス作動, CV急閉による原子炉「スクラム」確認, 報告 (1) 警報 「SYSTEM A AUTO SCRAM TRIP」 「SYSTEM B AUTO SCRAM TRIP」 「TURB CONTROL VLV FAST CLOSURE TRIP」 (P/Lアンバランス作動) (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1) 全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2) スクラム ㊤ ランプ「点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 (3) スクラム排出容器 A/B ドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D)  2. MSIV (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. 送電線及び発電機関連パラメータを確認, 報告</p> <p>(1) 系統電圧            系統電圧/周波数記録計 (1L, 2L 記録計盤: RVF-1/2)            275KV 大熊線 1号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-5-1)            275KV 大熊線 2号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-14)</p> <p>(2) 系統電流            275KV 大熊線 1号電流指示計 (9-83-1 AM-ES-5)            275KV 大熊線 2号電流指示計 (9-83-1 AM-ES-14)</p> <p>(3) 発電機周波数            GENERATOR FREQUENCY 指示計 (9-7 EI-5)</p> <p>(4) 発電機電圧            GENERATOR VOLTAGE 指示計 (9-7 EI-2)</p> <p>(5) 発電機電流            GEN CURRENT PHASE R/S/T 指示計 (9-7 EI-1A/B/C)</p> <p>(6) 発電機出力            GENERATOR POWER 指示計 (9-7 EI-3)            GENERATOR WATT 記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(7) 発電機無効電力            GENERATOR REACTIVE POWER 指示計 (9-7 EI-4)</p> <p>(8) オシロ作動状態 (2L 記録計盤)</p> <p>2. タービン・発電機「所内単独運転」確認, 報告</p> <p>(1) 警報            「EHC MALFUNCTION TRIP」            「POWER LOAD UNBALANCE」</p> <p>(2) 発電機しゃ断器[0-2]「閉」            表示灯 ㊟ ランプ点灯</p> <p>(3) 発電機出力「急速減少」</p> <p>(4) タービンバイパス弁「開」, タービン回転速度確認            BYPASS VALV CAM POSITION 指示計 (9-7 POI-30-14)            TURB ECC SPEED CONT BYPASS VA POS 記録計 (9-7 R-30-20-1)            EHC テストパネル開度指示計 (BPV 開度 1~3)</p> <p>(5) 復水器スプレイ弁            上部スプレイ弁 「全開」            表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>(6) 所内常用電源及び所内負荷            275KV 大熊線 2号系統操作盤及び PNL9-8</p>	<p>警報の確認が完了するまで            「LAMP ACKNOWLEDGE」ボタンを押してはならない</p> <p style="text-align: center;"> <span style="font-size: 2em;">{</span>           Ge 負荷 39.22% 10msec            Tb 負荷 35.03%            (中間蒸気圧力)         </p> <p>警報「GENERATOR LOCK OUT RELAY G1 OPERATED」が発生していないことを確認            「全制御棒全挿入」㊟ランプはランプ断線確認のため薄暗く点灯している</p> <p>タービンバイパス弁の開閉により上部スプレイ弁が自動開閉する</p>

2010年 3月10日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
3. タービントリップ	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. 原子炉水位及び原子炉圧力を確認, 報告 (1) 原子炉水位 REAC WTR LEVEL A~C 指示計 (9-5 LI-6-94A~C) REACTOR WATER LEVEL A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B) (2) 原子炉圧力 REACTOR PRESS A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B) REAC PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (9-5 FR/PR-6-98)
4. 所内電源喪失	6. 所内電源喪失を確認し, 所内電源確保指示	5. 所内電源喪失により, 給水系「全停」確認, 報告 (1) T/D RFP(A,B) 「トリップ」 (2) T/D RFP(A,B) EOP 「起動」
5. MSIV全閉	7. MSIV全閉確認	6. MSIV(内, 外)「全閉」確認, 報告 (1) 警報 「MAIN STM LINE ISOL VLVS NOT FULLY OPEN TRIP」 「MSIV INBOARD SOLENOID DEENERGIZED」 「MSIV OUTBOARD SOLENOID DEENERGIZED」 (2) 表示灯 ⊙ ランプ「点灯」(表示灯はDC)
6. PCIS作動	8. PCIS作動確認  9. 事故状況を給電に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	7. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」確認, 報告(AC電動弁電源なし) (1) PLR ポンプ(A,B) 「トリップ」, CS「引保持」実施(電源なし) (2) CRD ポンプA(B) 「トリップ」(電源なし) (3) CUW ポンプ(A,B) 「トリップ」(電源なし) (4) R/B 通常換気系(A,B) 「トリップ」(電源なし) (5) D/W HVH 2-16(A~E) 「トリップ」(電源なし)



操 作 員 (B)	備 考
<p>3. タービンバイパス弁閉じ始め確認後、速やかにタービン「手動トリップ」実施</p> <p>4. タービン・発電機「トリップ」確認、報告</p> <p>(1) 警報 「MASTER TRIP OIL PRESS LO」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G1 OPERATED」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G2 OPERATED」</p> <p>(2) 主蒸気止め弁 「閉」</p> <p>(3) 蒸気加減弁 「閉」</p> <p>(4) 組合せ中間弁 「閉」</p> <p>(5) 抽気逆止弁 「閉」</p> <p>(6) EHC コントロールパネル 全弁閉 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>5. 発電機しゃ断器 [O-2]「トリップ」確認、報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>6. 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>7. 発電機断路器 [LS-2]「手動開放」実施、報告</p> <p>(1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>8. 所内電源「切替」するが、「所内全停」確認、報告</p> <p>(1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「投入」 [2A-3B, 2B-2]</p> <p>(2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [2A-1B, 2B-1]</p> <p>(3) 警報 「6900V BUS 2A/2B/2C/2D UNDERVOLTAGE」 (115V×70%) 「6.9KV M/C 2SA/2SB/1S 母線電圧低」 (115V×70%) 「LOSS OF NORMAL AUX POWER SYSTEM-A/B」</p> <p>(4) 6.9KV 母線電圧 「ゼロ」 6.9KV 母線 2SA/2SB 電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-19-2/29-2) 6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (9-83-1 BI-37) 6.9KV BUS 2A/2B/2C/2D VOLTAGE 指示計 (9-8 EI-30/39/27/42)</p> <p>(5) 系統電圧 「ゼロ」 系統電圧/周波数記録計 (1L, 2L 記録計盤 RVF-1/2) 275KV 大熊線 1号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-5-1) 275KV 大熊線 2号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-14)</p> <p>9. 下記の各しゃ断器「開放」確認、報告</p> <p>(1) 6.9KV BUS 2A INCOMING BKR [2A-1B] 「開放」</p>	<p>タービントリップのタイミングはタービンバイパス弁が閉じ始めてから行う</p> <p>開度指示計の読みにて各弁の全閉を確認する 別紙-1 参照</p> <p>原子炉水位低(L-2)又は原子炉圧力高(7.41MPa)にてARI及びATWS-RPTが作動する</p> <p>480V P/Cに接続されている各MCCの故障警報が出る</p> <p>別紙-2 参照</p>

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
7. 原子炉水位確保	10. 原子炉水位確保指示	8. RCIC (又はHPCI) 「手動起動」実施, 注入量「手動調整」にて, 原子炉水位を維持, 報告 (1) RCIC ポンプ流量指示計 (定格流量 25.2ℓ/s) (9-4 FIC-13-91) (2) RCIC ポンプ流量記録計 (9-4 FR-13-130) (3) RCIC ポンプ吐出圧力指示計 (9-4 PI-13-93) (4) RCIC 注入弁 (MO-13-21) 「開」
8. 原子炉圧力調整	11. SRVによる原子炉圧力調整指示	9. 原子炉圧力上昇時は, SRVを順次「手動開」にて, 原子炉圧力「7.26MPa」～「6.37MPa」に維持, 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D→A→H→E→F→C→B→G
9. D/G起動	12. D/G 2A及びD/G 2B起動確認	10. SGTS C (D) 「起動」確認, 報告
10. S/P冷却	14. S/P冷却指示	11. 圧力抑制室水温を確認し, 必要に応じRHR 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 ESS-I/II, サプレッションプール水温度記録計 (9-85 TRS-16-720A/B) <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">S/P水温度制限 49℃</div>
11. 原子炉未臨界	15. 原子炉未臨界確認	△ 12. SRNMにより原子炉「未臨界」確認, 報告 (1) SRNM 指示, レンジ「減少」 SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D) (2) SRNM レンジモード「切替」 「中間領域」→「中性子源領域」

操 作 員 (B)	備 考
<p>(2) 6.9KV BUS 2B INCOMING BKR [2B-1] 「開放」                      (3) 6.9KV BUS 2A TIE BKR [2A-9B] 「開放」                      (4) 6.9KV BUS 2B TIE BKR [2B-11] 「開放」</p> <p>10. 復水系ポンプ全台「トリップ」確認, 報告                      (1) LPCP(A~C) 「トリップ」                      (2) HPCP(A~C) 「トリップ」</p> <p>11. タービンEOP「起動」確認, 又は「手動起動」実施, 報告                      (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>12. 発電機ESOP「起動」確認, 報告                      (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>13. 無停電交流電源装置「直流運転」を警報により確認, 報告                      (1) 警報                      「VITAL AC PWR SPPLY DC RUNNING」</p> <p>14. タービン回転速度「降下」確認, 報告</p> <p>15. D/G(2A, 2B)「起動」確認, 報告                      (1) D/G(2A, 2B)表示灯 ㊟ ランプ「点灯」                      (2) D/G(2A, 2B)電圧                          DIESEL GEN 2A VOLTAGE 指示計 (9-8 EI-21)                          DIESEL GEN 2B VOLTAGE 指示計 (9-8 EI-43)                      (3) D/G(2A, 2B)しゃ断器 ㊟ ランプ「点灯」                      (4) 所内電源 「非常用母線充電」                          6.9KV BUS 2C/2D VOLTAGE 指示計 (9-8 EI-27/42)                          480V BUS 2C/2D VOLTAGE 指示計 (9-8 EI-26/41)</p> <p>16. 下記機器「起動」確認, 及び予備機「手動停止」実施, 報告                      (1) TCW ポンプ(A, B) 「起動」                      (2) RCW ポンプ(A, B) 「起動」                      (3) IA コンプレッサーA(B) 「起動」                      (4) 発電機密封油ポンプ 「起動」, ESOP「手動停止」                      (5) 密封油真空ポンプA(B) 「起動」                      (6) 復水移送ポンプ(A, B) 「起動」                      (7) 純水移送ポンプ(A, B) 「起動」                      (8) 無停電交流電源装置 「交流運転」                      (9) グランド蒸気排風機A(B) 「起動」</p>	<p>別紙-1 参照</p> <p>逃し弁機能設定                      7.44MPa F                      7.51MPa A, D, E                      7.58MPa B, C, G, H                      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> <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2A及び2B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                      下記のD/Gトリップ条件はLOCA信号でバイパスされる                      (1) 潤滑油圧低                      (2) 起動波滞                      (3) 逆電力Ry動作                      (4) 燃料ハンドル位置不良</p> <p>RHR系の1系列でS/P冷却モードを運転する場合, A系B系共に使用可能であるときはヘッドスプレイの配管のないA系を使用すること またパネル9-3の警報                      「RHR LINE CHARGING                          WATER HIGH FLOW」                      「RHR A/B DISCH/SHTDN SUCT                          HDR HI/LO. PRESS」                      が消灯していることを確認する</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
		13. 下記機器「停止」確認後, 操作CS「引保持」実施, 報告 (1) T/D RFP(A, B)MOP(A1, A2, B1, B2) (電源なし)

操 作 員 (B)	備 考
<p>17. 下記機器「停止」確認後、操作CS「引保持」実施、報告</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) M/D RFP(A, B)</li> <li>(2) LPCP(A~C)</li> <li>(3) HPCP(A~C)</li> <li>(4) ASWP(A~C)</li> <li>(5) EHC 高圧油ポンプ(A, B)</li> <li>(6) 固定子冷却水ポンプ(A, B)</li> </ul> <p>18. タービン油温度設定「変更」確認 (45℃→32℃)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) タービン発電機軸受給油温度制御器 主タービン発電機軸受給油温度制御器 (9-75 TIC-60-30)</li> <li>(2) タービン発電機軸受排油温度指示 TURB GEN WINDING TEMPERATURE 記録計 (9-31 TR-60-1)</li> </ul> <p>19. T/D RFP(A, B)「トリップ」後の確認、及び軸受給油温度設定「変更」確認 (45℃→32℃)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) T/D RFP(A, B) 吐出弁 「手動閉」 (電源復旧後操作)</li> <li>(2) RFP-T(A, B) 高圧止め弁 「閉」</li> <li>(3) RFP-T(A, B) 低圧止め弁 「閉」</li> <li>(4) RFP-T(A, B) 加減弁 「閉」</li> <li>(5) RFP-T(A, B) 軸受給油温度制御器 RFP-T A/B タービン軸受給油温度制御器(9-75 TIC-60-31A/B)</li> </ul> <p>20. タービングランドシール蒸気圧力を確認、報告</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 蒸化器残熱によりシール蒸気圧力「確保」確認</li> <li>(2) M. SJAE(A, B)「手動停止」実施、報告 MAIN STEAM TO SJAE VALVE (FCV-51-1A/B)「手動閉」</li> </ul> <p>21. タービングランドシール蒸気圧力維持不能の場合、復水器「真空破壊」実施、報告</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(1) MAIN STEAM TO SJAE VALVE (FCV-51-1A/B) 「手動閉」</li> <li>(2) オフガス流量調整弁(FCV-24-368) 「手動閉」</li> <li>(3) 復水器真空破壊弁(MO-2-51) 「手動開」</li> <li>(4) 復水器真空 「大気圧」 COND 2B VACUM NARROW RANGE 指示計 (9-7 PI-51-8B) COND 2B VACUM WIDE RANGE 指示計 (9-7 PI-51-9B)</li> <li>(5) タービン及び T/D RFP(A, B) シール蒸気元弁 「手動閉」</li> <li>(6) グランド蒸気排風機 A(B) 「手動停止」</li> </ul>	<p>他の SJAE MO 弁や OG 系については通常電源停止により操作不能</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	16. ユニット状態確認 指示	14. D/G負荷に余裕があれば下記機器「手動起動」実施, 報告 (1) CRD ポンプ A(B) 「手動起動」  ▲ 15. 原子炉の状態を確認, 報告 (1) 原子炉出力 (SRNM 指示) 「ほぼ一定」 (2) 原子炉水位 「通常レベルで制御中」 (3) 原子炉圧力 「SRVにて制御中」 (4) 主蒸気流量 「ゼロ付近」 STEM FLOW A~D 指示計 (9-5 FI-6-88A~D) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96) (5) 給水流量 「ゼロ付近」 FD WTR FLOW A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96) (6) 格納容器圧力 「通常値」 DRYWELL MAKE UP N2 FLOW/PRESS 記録計 (9-25 FR/PRC-16-105) DRYWELL TORUS PRESSURE 記録計 (9-25 PR-16-103) (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 (1u 902 1705-19) b. 主蒸気放射線モニタ A~D 記録計 (9-2 RR-17-252) c. 排ガス復水器出口放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 RR-17-152A) d. 排ガス減衰タンク出口放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 RR-17-152B) e. 活性炭ホールドアップ装置出口放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 RR-2-727) f. タービン衛帯蒸気排ガス放射線モニタ記録計 (9-2 RR-17-951) g. 原子炉建屋換気系放射線モニタ A/B 記録計 (9-2 RR-17-455) h. 格納容器雰囲気放射線モニタ A~D 記録計 (9-84 RR-22-101A/B) i. エリア放射線モニタ記録計 (9-2 RR-18-55A/B) j. 格納容器内ドレンサンプモニタ記録計 (9-2 RR-17-612) k. サービス水放出口放射線モニタ/原子炉補機冷却系放射線モニタ (9-2 RR-17-353) 1. 非常用ガス処理系排気放射線モニタ記録計 (9-2 RR-17-354)

操 作 員 (B)	備 考
<p>22. RPS MGセット (A, B) 「手動起動」 実施, 出力しゃ断器 「手動投入」 を操作員補機に指示</p> <p>23. 下記機器 「手動起動」 実施, 報告</p> <p>(1) ASWP (1台～2台) 「手動起動」</p> <p>(2) TGOP 「手動起動」, EOP 「手動停止」</p> <p>(3) HPCP(A～C)AOP 「手動起動」</p> <p>(4) M/D RFP(A, B)AOP 「手動起動」</p> <p>24. 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 「0MPa」 HYD FLUID PRESSURE 指示計 (9-7 PI-30-20-106)</p> <p>(2) タービンバイパス弁 「全閉」</p> <p>(3) 復水器真空度 「13.3kPaabs 以下」</p> <p>(4) ホットウェル水位 「±0mm付近」 COND HOTWELL LEVEL 記録計 (9-6 LR-52-5)</p> <p>(5) タービン振動 「収束中」 No.1～No.10 軸振動/回転速度記録計 (9-75 S/VBR-30-20-3～7)</p> <p>(6) タービン伸び・伸び差 「正常範囲」 TURBINE SHELL TEMP EXP 記録計 (9-7 R-30-20-2)</p> <p>(7) タービン軸受油圧力 「約0.23MPa」 TB BRG OIL HDR PRESSURE 指示計 (9-7 PI-60-2)</p> <p>(8) タービン軸受油温度 「約32℃」 TURB GEN WINDING TEMPERATURE 記録計 (9-31 TR-60-1)</p> <p>(9) T-RFP 軸受油圧力 「約0.09MPa」 TDRFP 2A/2B P BRG OIL PR 指示計 (9-6 PI-58-14A/B)</p> <p>(10) RFP-T 軸受油圧力 「0.12MPa」 TDRFP 2A/2B P BRG OIL PRESS 指示計 (9-6 PI-58-13A/B)</p> <p>(11) T/D RFP 軸受油温度 「約32℃」 RFP 軸受温度記録計 (9-20 TRS-52-2)</p> <p>(12) グランドシール蒸気圧力 「0.027MPa」 STEAM SEAL HDR PRESS 指示計 (9-7 PI-60-4) タービングランドシール制御盤制御器 (9-70 PIC-51-218)</p> <p>(13) タービン排気室温度 「正常範囲」 TURBINE SHELL TEMP EXP 記録計 (9-7 R-30-30-2)</p> <p>(14) RFP-T(A, B) 「ターニング中」</p>	<p>ASWP 1 台目起動時出口弁閉</p> <p>別紙-1 参照</p> <p>別紙-2 参照</p>

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	<p>17. 原子炉圧力を 4.12MPa 以下にする ため, SRVによる 減圧操作指示</p> <p>18. 大熊線1, 2号充 電可否を給電に問 合せ, 可能であれば 充電依頼</p>	<p>(10) 圧力抑制室水位 「+7~-3cm以内」 SUPPRES CHAMB LEVEL 指示計 (9-3 LI-16-132)</p> <p>(11) 圧力抑制室水温 「32℃以下」</p> <p>(12) 全制御棒 「全挿入」</p> <p>(13) SRV 排気温度 (作動弁以外) 「通常値」 RELIEF &amp; SAFETY VLVS LEAKAGE TEMPS 記録計 (9-21 TRS-2-166)</p> <p>16. SRV「手動開」実施, 原子炉圧力降下を確認, 報告</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">目標値 原子炉圧力 4.12MPa 以下</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">原子炉冷却材温度降下率 55℃/h 以下</p> <p>軽油タンクへの補給及び外部電源の復旧が48時間以内に困難と想定される場合は, &lt;第22章自然災害事故 22-1(E)「外部電源喪失の場合」&gt;に移行する。</p>



操 作 員 (B)	備 考
<p>25. D/G負荷状況を確認し、照明電源を下記の手順により受電実施</p> <p>(1) 480V P/C 2SB 受電操作</p> <p>a. 480V P/C 2SB 受電しゃ断器 [2SB-2A] 「開放」確認</p> <p>b. 480V 母線連絡 2D-2SB しゃ断器 [2D-6A] 「手動投入」</p> <p>c. 480V 母線連絡 2SB-2D しゃ断器 [2SB-5A] 「手動投入」</p> <p>(2) 480V P/C 1S 受電操作</p> <p>a. 480V P/C 1S 受電しゃ断器 [1S-3A] 「開放」確認</p> <p>b. 480V 母線連絡 1C-1S しゃ断器 [1C-4C] 「手動投入」</p> <p>c. 480V 母線連絡 1S-1C しゃ断器 [1S-5B] 「手動投入」</p> <p>(3) P/C 2D 又は P/C 1C より受電できない場合、3号側より受電操作</p> <p>a. 480V 母線連絡 1S-3SA/3SB しゃ断器 3号側「ラックイン」及び、「手動投入」依頼</p> <p>b. 480V 母線連絡 1S-3SA/3SB ライン受電確認</p> <p>c. 480V 母線連絡 1S-3SA/3SB しゃ断器[1S-4C] 「ラックイン」指示</p> <p>d. 480V 母線連絡 1S-3SA/3SB しゃ断器[1S-4C] 「手動投入」</p> <p>e. 480V 母線連絡 2SB-1S しゃ断器 [2SB-5B] 「ラックイン」指示</p> <p>f. 480V 母線連絡 2SB-1S しゃ断器 [1S-4B] 「ラックイン」指示</p> <p>g. 480V 母線連絡 2SB-1S しゃ断器 [2SB-5B] 「手動投入」</p> <p>h. 480V 母線連絡 2SB-1S しゃ断器 [1S-4B] 「手動投入」</p> <p>26. タービン回転速度「1000rpm」にてリフトポンプNo.1～8「起動」確認</p> <p>(1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>27. 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>28. タービン、T/D RFP (A, B)「ターニングイン」確認、報告</p> <p>(1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>軽油タンクへの補給及び外部電源の復旧が48時間以内に困難と想定される場合は、&lt;第22章自然災害事故 22-1(E)「外部電源喪失の場合」&gt;に移行する。</p>	<p>大熊線1,2号充電が数分で復旧可能時は受電しない</p>

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
12. 大熊線 1, 2号 充電	19. 大熊線1, 2号の 充電確認指示	<p style="text-align: center;">◀ 電 源 復 旧 ▶</p>
13. 所内電 源受電	20. 1, 2号機所内電 源を大熊線1, 2号 から受電指示	

操 作 員 (B)	備 考
<p>＜ 電 源 復 旧 ＞</p> <p>29. 大熊線 1, 2号が充電されたことを確認, 報告</p> <p>(1) 系統電圧            系統電圧/周波数記録計 (1L, 2L 記録計盤 RVF-1/2)            275KV 大熊線 1号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-5-1)            275KV 大熊線 2号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-14)</p> <p>30. 下記の操作により 6.9KV 1S 母線, 6.9KV 2SB 母線, 6.9KV 2A 母線,            6.9KV 2B 母線を受電実施, 報告</p> <p>(1) 各しゃ断器「開放」確認            a. 6.9KV BUS 2A INCOMING BKR [2A-1B]            b. 6.9KV BUS 2A TIE BKR [2A-9B]</p> <p>(2) 各しゃ断器「手動開放」            a. 6.9KV BUS 2A TIE BKR [2A-3B]            b. 6.9KV BUS 2A STA TRANS BKR [2A-4A]</p> <p>(3) 1号側に 6.9KV 1S 母線の受電依頼</p> <p>(4) 6.9KV 1S 母線受電確認</p> <p>(5) 各しゃ断器を次の順序で「手動投入」し, A系母線受電            a. 6.9KV BUS 2A TIE BKR [2A-3B]            b. 6.9KV BUS 2A STA TRANS BKR [2A-4A]            c. 480V BUS 2A INCOMING BKR [2A-4B]</p> <p>(6) 各しゃ断器「開放」確認            a. 6.9KV BUS 2B INCOMING BKR [2B-1]            b. 6.9KV BUS 2B TIE BKR [2B-11]            c. 6.9KV 母線 2SB 受電 [2SB-1]            d. 6.9KV 母線 2SA 受電 [2SA-1]            e. 6.9KV 母線連絡 2SB-2SA [2SB-4]</p> <p>(7) 各しゃ断器「手動開放」            a. 6.9KV BUS 2B STA TRANS BKR [2B-10]            b. 6.9KV BUS 2B TIE BKR [2B-2]            c. 6.9KV 動力変圧器 2SB [2SB-7]            d. 取水設備 P/C 動力変圧器 [2SB-8]</p> <p>(8) 各しゃ断器を次の順序で「手動投入」し, B系母線受電            a. 起変 2S しゃ断器 [0-82]            b. 6.9KV 母線 2SB 受電 [2SB-1]            c. 6.9KV BUS 2B TIE BKR [2B-2]            d. 6.9KV BUS 2B STA TRANS BKR [2B-10]            e. 480V BUS 2B INCOMING BKR [2B-4B]</p>	<p>「500KV-275KV-66KV 電気設備操作手順」            事故時の操作項目により復旧操作を行う[2A-3B][2B2][1A1][1B1]は 86G1, 86G2 動作時投入されているので, 6.9KV 1S 2SA 2SB 母線受電時は充分注意する</p> <p>86G1, 86G2 リセット可能であればリセットしてから各母線順次受電する</p> <p>6.9KV BUS 2A VOLTAGE(9-8 EI-30)</p> <p>480V BUS 2A VOLTAGE(9-8 EI-29)</p> <p>275KV 大熊線2号電圧(9-83-1 VM-ES-14)            6.9KV 母線2SB電圧(9-83-1 VM-ES-29-2)            6.9KV BUS 2B VOLTAGE(9-8 EI-39)</p> <p>480V BUS 2B VOLTAGE (9-8 EI-38)</p>

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
14. 所内電源切替	21. 6.9KV 2C, 2D 母線を6.9KV 2A, 2B 母線から受電し, D/G 2A及びD/G 2B停止指示	17. PCIS 隔離信号 (内, 外) リセット可能を確認, 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」
15. PCIS 隔離信号リセット	22. PCIS 隔離信号リセット指示  23. PCIS 隔離信号リセット確認	18. 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, B) 再起動確認 (2) 各隔離弁「開」しないことを確認, 報告  19. 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  20. SGT S (C, D) 「手動停止」実施, 報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>31. 下記の手順により 480V P/C 2SB を 6.9KV 母線 2SB より受電実施, 報告</p> <p>(1) P/C しゃ断器 [2SB-2A][2SB-5A][2SB-5B][2SB-7C] 「開放」 確認</p> <p>(2) M/C しゃ断器[2SB-7], P/C しゃ断器[2SB-2A]を「手動投入」し, 480V P/C 2SB 母線が充電されたことを確認</p> <p>32. 下記の手順により 6.9KV M/C 2SA を受電実施, 報告</p> <p>(1) M/C しゃ断器 [2SA-3][2SA-4][2SA-5][2SA-6] 「開放」 確認</p> <p>(2) M/C しゃ断器 [2SA-7][2SA-8][2SA-9] 「手動開放」</p> <p>(3) M/C 2SA 受電しゃ断器[2SA-1] 「手動投入」 M/C 2SA 母線が充電されたことを確認</p> <p>(4) 次の M/C しゃ断器を順次「手動投入」</p> <p>a. 活性炭ホールドアップ装置 [2SA-7]</p> <p>b. 事務本館一次水処理装置電源切替盤 [2SA-9]</p> <p>c. 1～4 廃棄物集中処理設備 [2SA-6]</p> <p>d. 総合情報棟 [2SA-8]</p> <p>33. 6.9KV 2C, 2D 母線を 6.9KV 2A, 2B 母線より受電実施, D/G (2A, 2B) 「手動停止」 実施, 報告</p> <p>(1) 6.9KV 2A～2C 母線間の同期を D/G 2A で調整, 6.9KV BUS 2A TIE BKR[2A-11] 「手動投入」</p> <p>(2) D/G 2A の負荷を徐々に下げ, DIESEL 2A BKR[2C-3] 「手動開放」, D/G 2A 「手動停止」</p> <p>(3) 6.9KV 2B～2D 母線間の同期を D/G 2B で調整, 6.9KV BUS 2B TIE BKR[2B11] 「手動投入」</p> <p>(4) D/G 2B の負荷を徐々に下げ, DIESEL GEN 2B BKR[2E-2B] 「手動開放」, D/G 2B 「手動停止」</p>	<p>480V 母線 2SB 電 (9-83-1 VM-ES-71)</p> <p>6.9KV 母線 2SA 電 (9-83-1 VM-ES-29)</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	24. 原子炉系, タービン系各補機再起動指示	21. CUW系隔離弁「手動開」, CUWポンプ (A, B)「手動起動」実施, F/D (A, B) の逆洗, プリコートを操作員補機に指示 必要に応じ, 原子炉水位「手動調整」実施, 報告  22. F P C A (B) 系「手動起動」を操作員補機に指示  23. 給水系及び, CUW系ダンプ弁「手動調整」により, 原子炉水位を維持, 報告  <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 0 auto;">目標値 原子炉水位 L-4~L-7</div>
16. ロックアウトリレーセット	25. 86G1 リセット指示	
17. 復水器真空上昇	26. 復水器真空上昇開始指示	
18. MS I V開可能	27. MS I V開操作可能確認	24. MS I V (内, 外)「手動開」操作可能を確認, 報告
19. 均圧及びMS I V開	28. MS I V開操作指示, また, タービン系の監視指示  29. 各MS I Vが全開及びタービン系異常なし確認	25. MSドレン弁「手動開」均圧操作後, 各MS I V (内, 外)「手動開」実施  26. 各MS I V (内, 外)「全開」確認, 報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>34. 各建屋通常換気系「手動起動」を操作員補機に指示</p> <p>35. 循環水ポンプ(A, B, C)「手動起動」実施, 報告</p> <p>36. EHC 高圧油ポンプA (B)「手動起動」, 1台「待機」実施, 報告</p> <p>37. 給復水系にて, 原子炉給水可能に復旧実施, 報告</p> <p>(1) T/D RFP(A, B) 出口弁, 「手動閉」</p> <p>(2) M/D RFP(A, B) 出口弁「全開」確認</p> <p>(3) 給水制御器 M/A 切替器出力「手動0%」確認</p> <p>(4) LPCP 1台「手動起動」, 1台「待機」</p> <p>(5) M/D RFP 再循環弁 CS「RECIRC」位置にて「全開」確認</p> <p>(6) HPCP 1台「手動起動」, 1台「待機」</p> <p>(7) M/D RFP 1台「手動起動」, 1台「待機」</p> <p>38. 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), (86G2) 「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>39. 共用所内ボイラ2台運転を3号中操に依頼</p> <p>40. 排ガス系「手動起動」, IAブリード運転「手動インサービス」実施, 報告</p> <p>41. 復水器真空上昇操作を実施, 報告</p> <p>(1) グランド蒸気排風機 A(B) 「手動起動」</p> <p>(2) タービン, T/D RFP(A, B) 共用所内ボイラ側グランドシール元弁「手動開」</p> <p>(3) 復水器真空破壊弁(MO-2-51) 「手動閉」</p> <p>(4) 復水器真空ポンプ 「手動起動」</p> <p>(5) 復水器真空 「上昇開始」</p> <p>42. タービン系の監視を行い異常の有無を報告</p> <p>(1) 主蒸気圧力 主蒸気管圧力指示計 (9-7 EHC 盤)</p> <p>43. 各MSIV(内, 外)「全開」後, タービン系に異常がないことを確認, 報告</p>	<p>主要補機起動前の現場確認</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>CUW F/D バイパス運転時ホットウェルへのダンプは極力さける</p> </div> <p>給復水系の正常運転確認後, RCIC 及び HPCI 運転されていれば「手動停止」</p> <p>原子炉圧力 3.43MPa 未満の場合, 起動の必要がない (HPCP にて給水可能)</p> <p>吐出弁を絞って起動すること</p> <p>復水器真空ポンプ起動時, 主排気筒の放射線モニタの指示に注意</p> <p>RHR A(B) S/P 冷却モードは, S/P 温度 32℃ 以下になったら「手動停止」</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
20. 原子炉スクラムリセット	30. 原子炉スクラム信号クリアー確認	27. 警報「SCRAM DISCH VOL HI WTR LEVEL 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
	31. ARIリセット指示	28. ARI「手動リセット」実施、報告 (1) 手動ARIセレクトスイッチA,Bを「INSERT」にし、その後「NORMAL」位置に戻す。 (2) ARIリセットを確認 a. 「ARI SYS A OPERATED」及び「ARI SYS B OPERATED」警報「クリアー」確認
	32. 原子炉スクラムリセット指示 33. 原子炉スクラムリセット確認	29. 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「バイパス」位置 a. 「SCRAM DISCH VOL HI WTR LEVEL TRIP 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ユニット(2) スクラム ⑦ ランプ「消灯」確認 c. スクラム排出容器A/Bドレン弁、排出ヘッダベント弁「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ユニット(2) 「アク्यूムレータ異常」 ⑧ ランプ「消灯」確認 (4) 「SCRAM DISCH VOL HI WTR LEVEL TRIP」及び、「SCRAM DISCH VOL A(B) NOT DRAINED」警報「クリアー」確認 (5) DISCH VOL HIGH WATER BYP キースイッチ「通常」位置 a. 「SCRAM DISCH VOL HI WTR LEVEL TRIP BYPASS」警報「クリアー」確認
	34. PLRポンプ再起動指示	30. PLRポンプ(A,B)起動前点検を実施、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> CLEANUP TEMPS 指示計 (9-4 TI-12-137 #1) RECIRC PUMP A & B SUCTION TEMP 記録計 (9-4 TR-2-165) (2) RPV上部、下部温度差 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">80℃以内</span> REACTOR VESSEL TEMPERATURE 記録計 (9-21 TR-2-3-89) 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9 (3) PLR-INV 2A(B)関連警報発生の有無

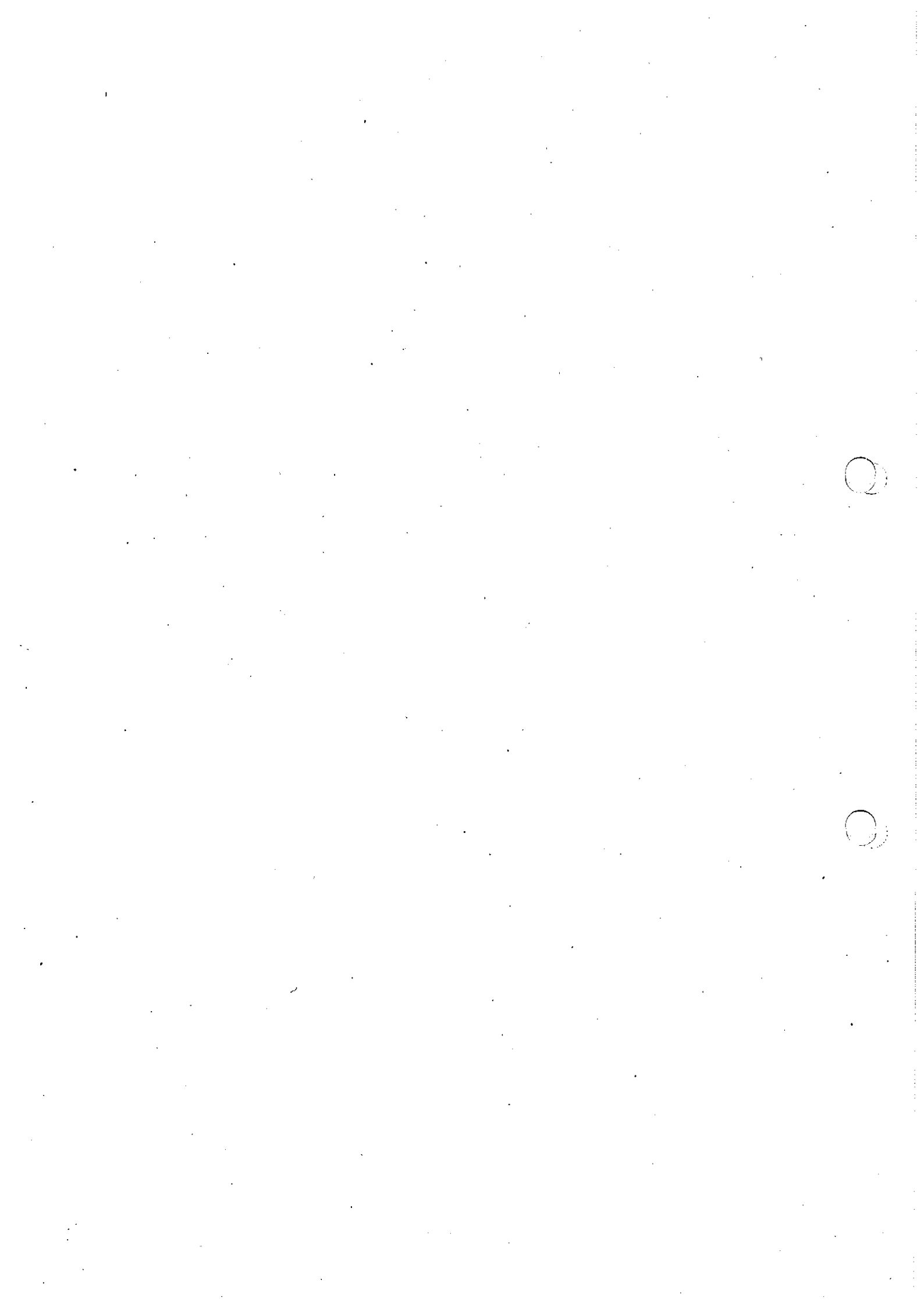


操 作 員 (B)	備 考																																							
<p>△ 44. 下記ドレン弁「開」確認及び「手動開」実施</p> <table border="0"> <tr> <td>(1) STOP VALVE BEFORE SEAT DR VALVE</td> <td>(SV-1, 3, 5, 7)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(2) CONTROL VALVE BEFORE SEAT DR VA</td> <td>(CV-1, 3, 5, 7)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(3) MAIN STEAM LEADS TURB END VA</td> <td>(S-4)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(4) MAIN STM HEADER DRAIN VA</td> <td>(LCV-51-1)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(5) TDRFP 2A/2B HPCV ST DR VALVE</td> <td>(V-17-13A/B)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(6) TDRFP 2A/2B HPSV ST DR VALVE</td> <td>(V-17-12A/B)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(7) TDRFP 2A/2B HPSV ST DR VALVE</td> <td>(V-17-14A/B)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(8) TDRFP 2A/2B LPSV ST DR VALVE</td> <td>(V-6-3A/B)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(9) TDRFP 2A/2B LPCV ST DR VALVE</td> <td>(V-6-4A/B)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(10) TDRFP 2A/2B LPCV CH DR VALVE</td> <td>(V-6-5A/B)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(11) TDRFP 2A/2B TURB 1ST STAGE DRAIN V</td> <td>(V-6-9A/B)</td> <td>「手動開」</td> </tr> <tr> <td>(12) MOISTUR SEPARATOR DRAIN V</td> <td>(AO-11-111~114)</td> <td>「開」</td> </tr> <tr> <td>(13) MOIST SEPARATER DRTK A/B LEVEL</td> <td>(LIC-53-22A/B)</td> <td>「25%開」</td> </tr> </table>	(1) STOP VALVE BEFORE SEAT DR VALVE	(SV-1, 3, 5, 7)	「手動開」	(2) CONTROL VALVE BEFORE SEAT DR VA	(CV-1, 3, 5, 7)	「手動開」	(3) MAIN STEAM LEADS TURB END VA	(S-4)	「手動開」	(4) MAIN STM HEADER DRAIN VA	(LCV-51-1)	「手動開」	(5) TDRFP 2A/2B HPCV ST DR VALVE	(V-17-13A/B)	「手動開」	(6) TDRFP 2A/2B HPSV ST DR VALVE	(V-17-12A/B)	「手動開」	(7) TDRFP 2A/2B HPSV ST DR VALVE	(V-17-14A/B)	「手動開」	(8) TDRFP 2A/2B LPSV ST DR VALVE	(V-6-3A/B)	「手動開」	(9) TDRFP 2A/2B LPCV ST DR VALVE	(V-6-4A/B)	「手動開」	(10) TDRFP 2A/2B LPCV CH DR VALVE	(V-6-5A/B)	「手動開」	(11) TDRFP 2A/2B TURB 1ST STAGE DRAIN V	(V-6-9A/B)	「手動開」	(12) MOISTUR SEPARATOR DRAIN V	(AO-11-111~114)	「開」	(13) MOIST SEPARATER DRTK A/B LEVEL	(LIC-53-22A/B)	「25%開」	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>CWP 全停時は復水器保護のため、できるだけドレン弁を「開」にしない</p> </div> <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%開となる</p>
(1) STOP VALVE BEFORE SEAT DR VALVE	(SV-1, 3, 5, 7)	「手動開」																																						
(2) CONTROL VALVE BEFORE SEAT DR VA	(CV-1, 3, 5, 7)	「手動開」																																						
(3) MAIN STEAM LEADS TURB END VA	(S-4)	「手動開」																																						
(4) MAIN STM HEADER DRAIN VA	(LCV-51-1)	「手動開」																																						
(5) TDRFP 2A/2B HPCV ST DR VALVE	(V-17-13A/B)	「手動開」																																						
(6) TDRFP 2A/2B HPSV ST DR VALVE	(V-17-12A/B)	「手動開」																																						
(7) TDRFP 2A/2B HPSV ST DR VALVE	(V-17-14A/B)	「手動開」																																						
(8) TDRFP 2A/2B LPSV ST DR VALVE	(V-6-3A/B)	「手動開」																																						
(9) TDRFP 2A/2B LPCV ST DR VALVE	(V-6-4A/B)	「手動開」																																						
(10) TDRFP 2A/2B LPCV CH DR VALVE	(V-6-5A/B)	「手動開」																																						
(11) TDRFP 2A/2B TURB 1ST STAGE DRAIN V	(V-6-9A/B)	「手動開」																																						
(12) MOISTUR SEPARATOR DRAIN V	(AO-11-111~114)	「開」																																						
(13) MOIST SEPARATER DRTK A/B LEVEL	(LIC-53-22A/B)	「25%開」																																						

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
21. P L R ポンプ再起動	35. P L R ポンプ再起動確認  36. 事故状況及び系統状況を勘案の上, 再並列又は安全停止指示	31. P L R ポンプ (A, B) 「手動起動」実施, ユニットの状態を確認, 報告  32. 再並列準備又は安全停止操作  <以下, 再並列の場合, ユニット操作手順書 第4章 「ユニットの低温起動」及び, 第6章「高温待機」の項参照 安全停止の場合, 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>45. 再並列準備又は安全停止操作</p> <p>&lt;以下, 再並列の場合, ユニット操作手順書 第4章 「ユニットの低温起動」及び, 第6章「高温待機」の項参照 安全停止の場合, ユニット操作手順書 第5章「通常停止」の項参照&gt;</p>	



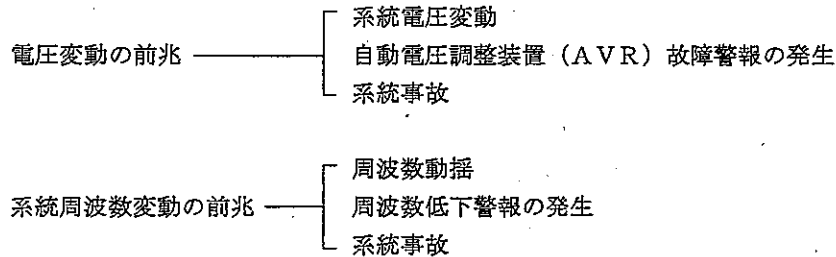
## 第12章 外部系統事故

## 12-2 系統周波数変動及び電圧低下



## 1. 事故概要

系統事故が発生した場合、電圧又は周波数のみ単独で変動することではなく、周波数が増減すれば電圧も変動する。電圧変動及び系統周波数変動の前兆として



があげられる。

275KV 電圧の動揺は勿論、AVR 偏差が発生したら系統電圧変動と判断できる。また、周波数  $50 \pm 0.25\text{Hz}$  以外となったら系統周波数変動と判断し対処する必要がある。

需要、すなわち負荷が増加した場合、系統電圧及び周波数は低下し、逆に減少した場合は系統周波数及び電圧は上昇する。よって、系統電圧が増減した場合、系統周波数が増減した場合と同じと考えて良い。

負荷が急増した場合、周波数変動の割合は電圧変動に比べて小さいが、電圧低下が発生するため、保護装置により負荷が制限される。この余波を受けて周波数が大きく変動する場合がある。系統周波数が増減した場合、速度調定率によってタービン蒸気加減弁 (CV) が閉まってくるため、逆にタービンバイパス弁 (BPV) は開いてくる。

系統周波数が  $50.875\text{Hz}$  で、タービンバイパス弁は全開となり、 $51.3\text{Hz}$  以上に系統周波数が増減すれば原子炉圧力が上昇し、原子炉はスクラムに至る。これを避けるため、原子炉出力を低下させる必要がある。

また、逆に系統周波数が低下 ( $48.5\text{Hz}$  以下 10 分継続、又は  $48.0\text{Hz}$  以下 1 分継続) した場合は、タービン翼の共振が問題となるため、タービンを手動トリップさせる必要がある。

系統電圧が増減した場合、AVR が使用状態にあれば不足励磁制限回路や過励磁制限回路により、発電機電圧はある範囲内に制限される。発電機無効電力、励磁機電圧、電流が定格値を超える場合は、発電機電圧や出力を調整する。

タービントリップ後の処置は、通常スクラム後の処置と同様であるが、系統が不安定なため、所内全停に至る場合も充分考えられる。この場合は、所内全停操作に移行することになる。

## 2. 操作のポイント

- (1) AVR 故障警報が発生した場合は、系統電圧や周波数を確認し、AVR 自体の故障かどうか確認する。
- (2) 系統電圧が増減している場合、AVR は除外しないこと。
- (3) 系統周波数が増減し  $48.5\text{Hz}$  以下 10 分継続、又は  $48.0\text{Hz}$  以下 1 分継続した場合は、タービン手動トリップさせる。(運転限界値は  $47.5\text{Hz}$ )  
尚、10 分間という運転継続時間は出力降下等の操作が発動するまでの余裕時間である。

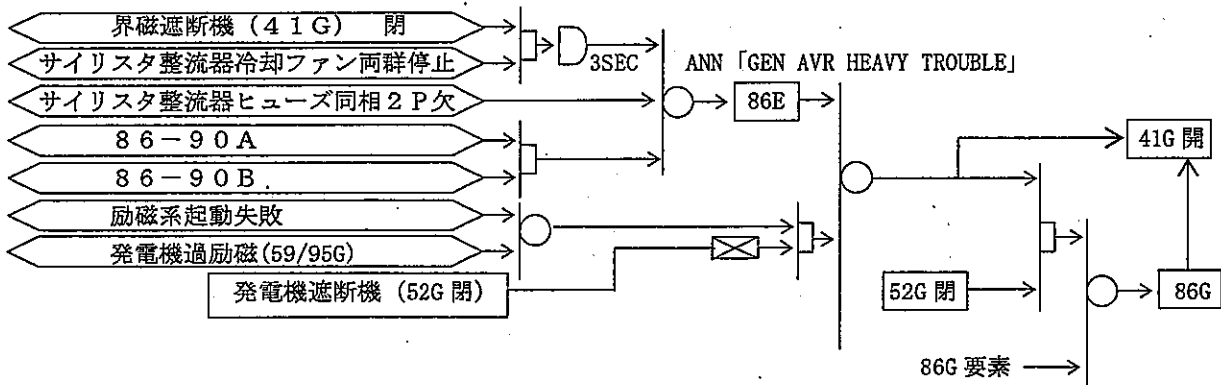
3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) 警報

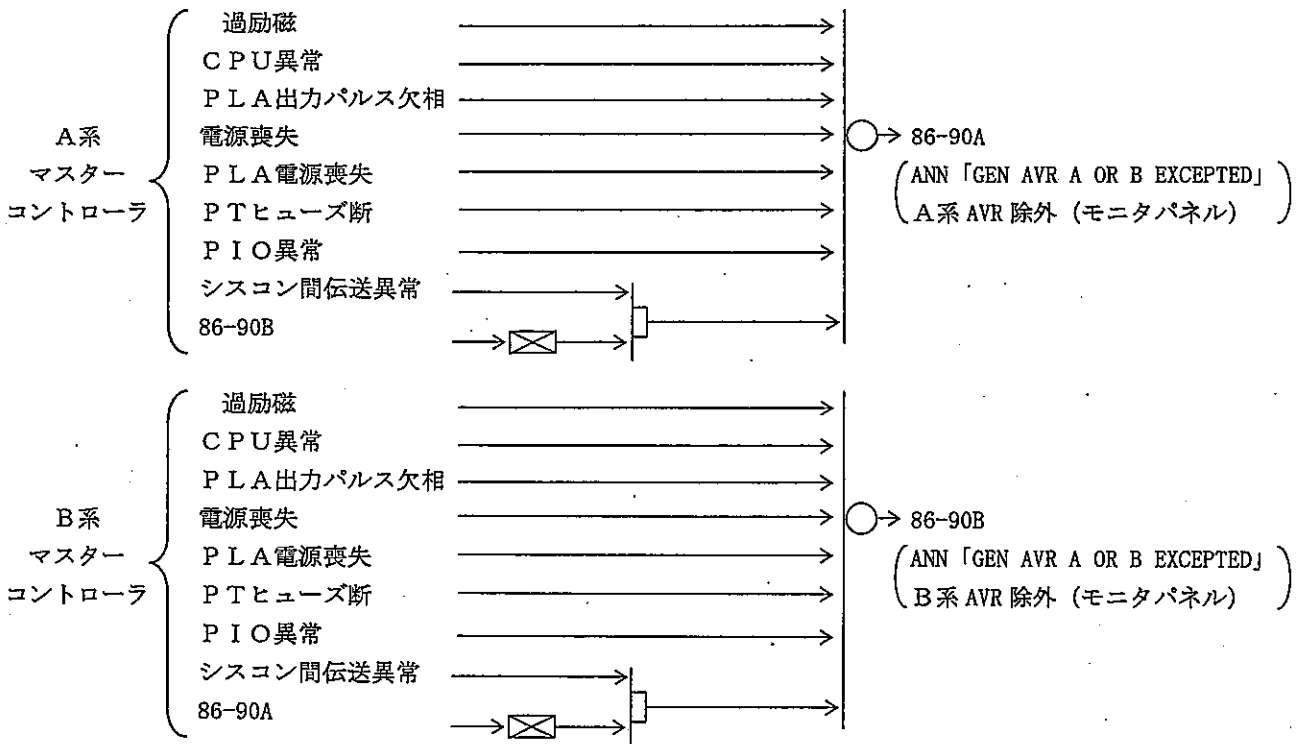
- |                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| a. 2L周波数低下第1段                 | 48.5Hz(3sec) |
| b. 2L周波数低下第2段                 | 48.0Hz(2sec) |
| c. GEN VOLT REGULATOR TROUBLE | -            |
| d. GEN AVR A OR B EXCEPTED    | -            |
| e. GEN PSS EXCEPTED           | -            |
| f. GEN OUL/UEL OPERATED       | OELX 1.05PU  |
| g. GENERATOR V/Hz HI          | V/F 10%以上    |

(2) 関連インターロック

a. 発電機保護ロジック (AVR関係分)

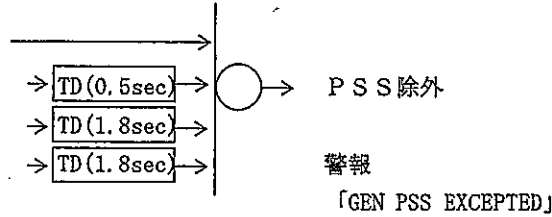


b. AVR除外



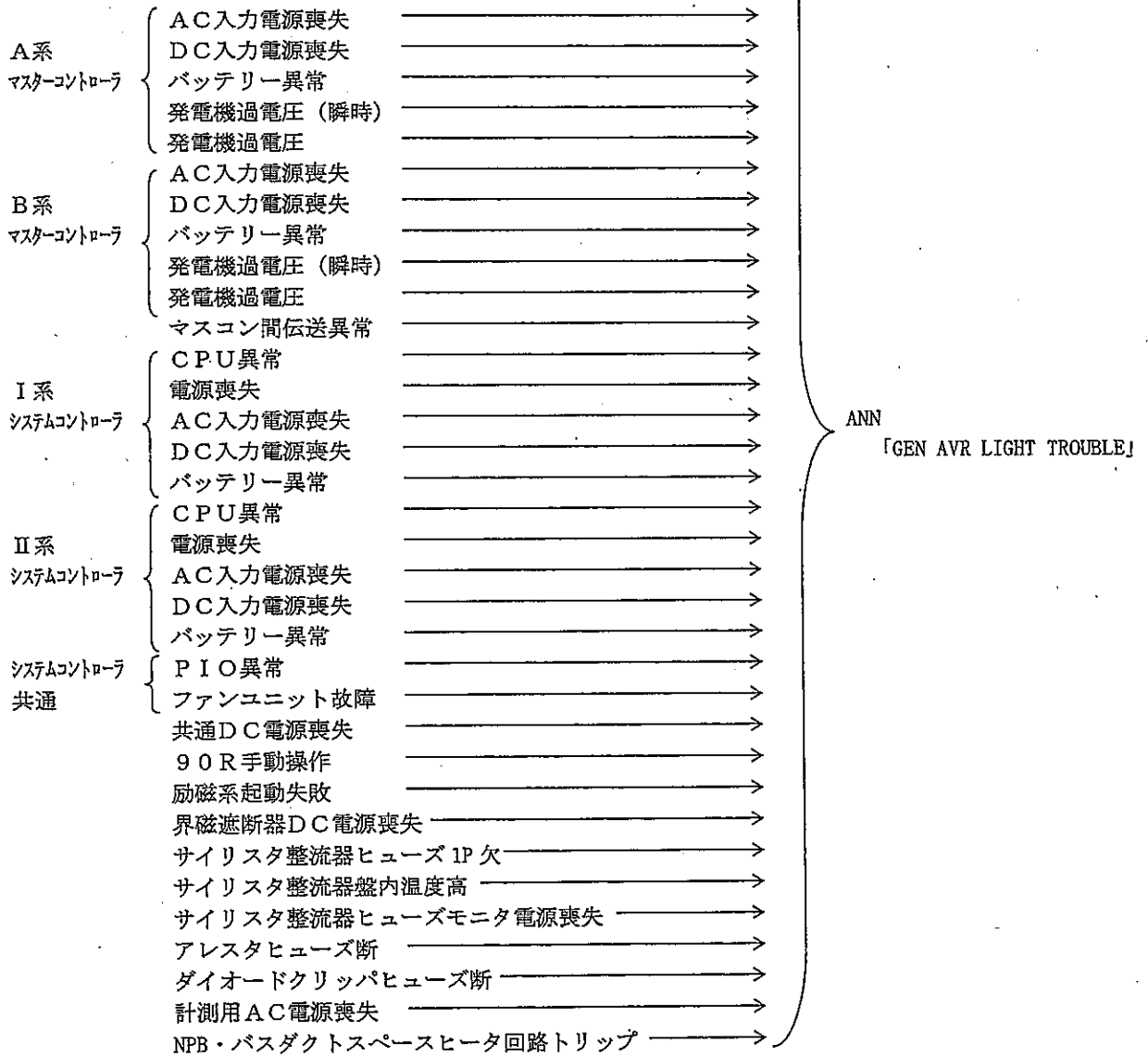
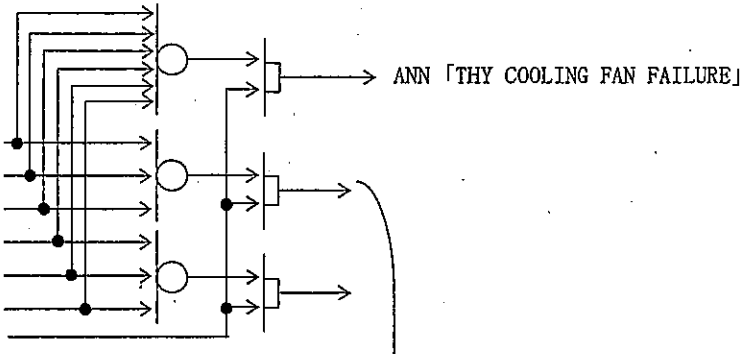
c. PSS制御

- PSS異常信号継続
- 発電機過電圧 (瞬時)
- 発電機過電圧
- 発電機低電圧

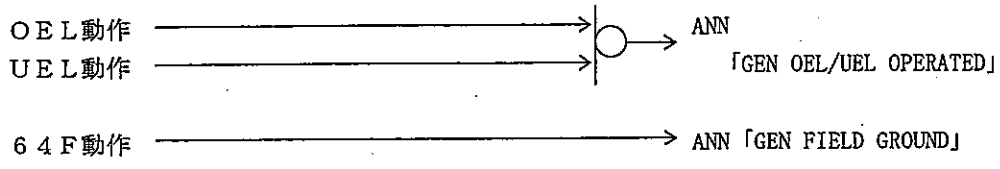


d. AVR軽故障

- サイリスタ整流器冷却ファン(A1)故障
- サイリスタ整流器冷却ファン(A2)故障
- サイリスタ整流器冷却ファン(A3)故障
- サイリスタ整流器冷却ファン(B1)故障
- サイリスタ整流器冷却ファン(B2)故障
- サイリスタ整流器冷却ファン(B3)故障



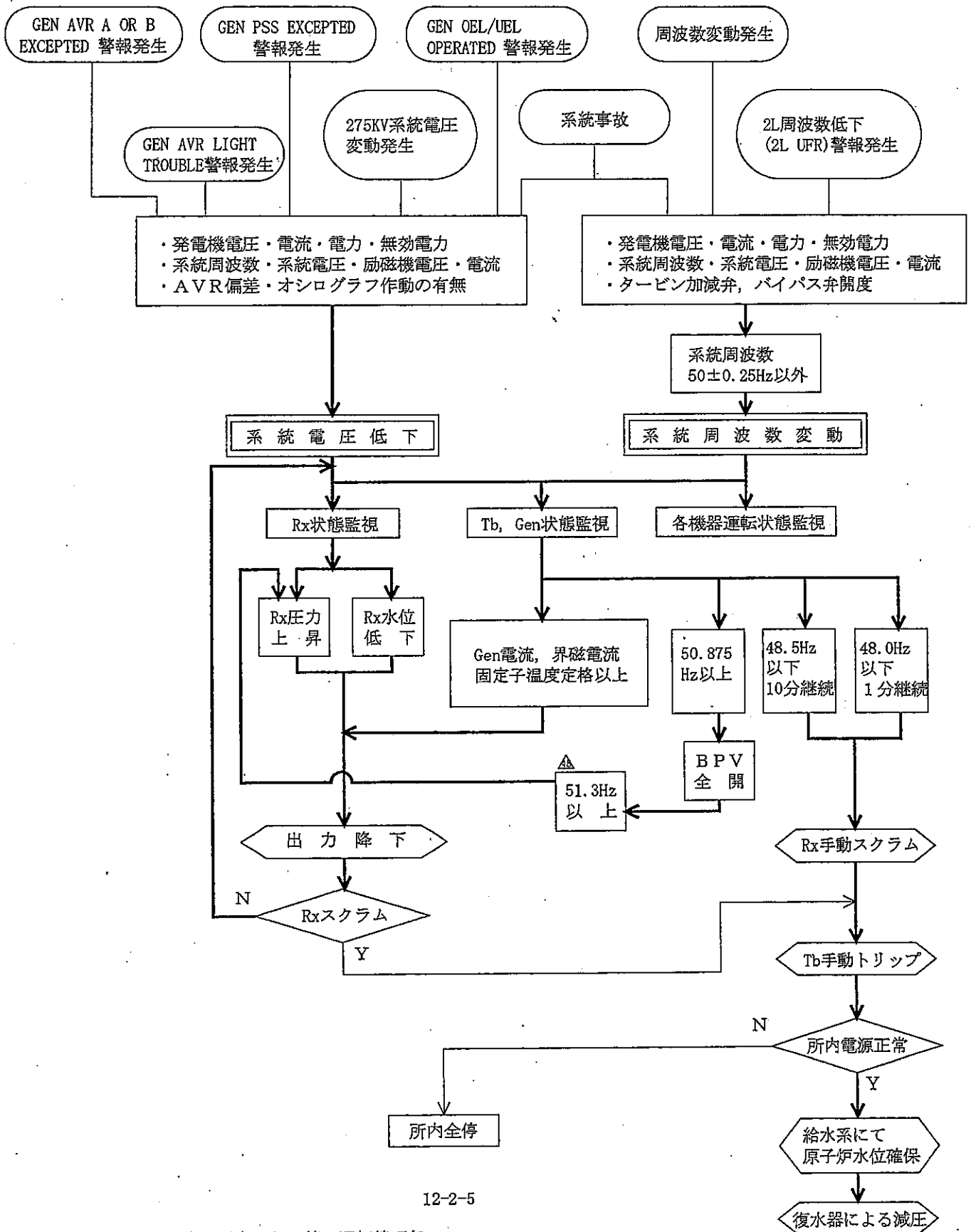
e. その他



(3) 関連規定  
なし



第12章 外部系統事故  
12-2 系統周波数変動及び電圧低下  
4. フローチャート



主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 系統事故発生		
2. 系統周波数変動及び電圧変動発生	1. 系統周波数又は電圧変動を確認し給電より系統状況を聴取する	<p>△</p> <p>1. 発電機出力の変動により下記のパラメータ変動を監視, 報告</p> <p>(1) 原子炉出力  SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C)  SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D)</p> <p>(2) 原子炉水位  REAC WTR LEVEL A~C 指示計 (9-5 LI-6-94A~C)  REACTOR WATER LEVEL A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B)</p> <p>(3) 原子炉圧力  REACTOR PRESS A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B)  REAC PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (9-5 FR/PR-6-98)</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 送電線及び発電機関連パラメータを確認, 報告</p> <p>(1) 系統電圧, 系統周波数</p> <p>    系統電圧/周波数記録計 (1L, 2L 記録計盤 RVF-1/2)</p> <p>    275KV 大熊線 1号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-5-1)</p> <p>    275KV 大熊線 2号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-14)</p> <p>(2) 系統電流</p> <p>    275KV 大熊線 1号電流指示計 (9-83-1 AM-ES-5)</p> <p>    275KV 大熊線 2号電流指示計 (9-83-1 AM-ES-14)</p> <p>(3) 発電機周波数</p> <p>    GENERATOR FREQUENCY 指示計 (9-7 EI-5)</p> <p>(4) 発電機電圧</p> <p>    GENERATOR VOLTAGE 指示計 (9-7 EI-2)</p> <p>(5) 発電機電流</p> <p>    GEN CURRENT PHASE R/S/T 指示計 (9-7 EI-1A/B/C)</p> <p>(6) 発電機出力</p> <p>    GENERATOR POWER 指示計 (9-7 EI-3)</p> <p>    GENERATOR WATT 記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(7) 発電機無効電力</p> <p>    GENERATOR REACTIVE POWER 指示計 (9-7 EI-4)</p> <p>(8) オシロ作動状態 (2L 記録計盤)</p> <p>2. 「系統周波数変動」又は「系統電圧変動」発生を確認, 報告</p> <p>(1) 系統周波数 (系統周波数変動 (50±0.25Hz 以外) の場合)</p> <p>(2) 系統電圧 (系統電圧変動の場合)</p> <p>(3) AVR 除外の有無 (系統電圧変動の場合)</p> <p>3. 次の事項を確認, 報告</p> <p>(1) 発電機界磁電圧</p> <p>    GENERATOR FIELD VOLTAGE 指示計 (9-7 EI-10)</p> <p>(2) 発電機界磁電流</p> <p>    GENERATOR FIELD CURRENT 指示計 (9-7 EI-11)</p> <p>(3) タービンバイパス弁開度</p> <p>    BYPASS VALV CAM POSITION 指示計 (9-7 POI-30-14)</p> <p>    TURB ECC SPEED CONT BYPASS VA POS 記録計 (9-7 R-30-20-1)</p> <p>    EHC テストパネル開度指示計 (BPV 開度 1~3)</p>	<p>2L 周波数低下第1段警報 (48.5Hz (3sec))</p> <p>2L 周波数低下第2段警報 (48.0Hz (2sec))</p> <p>周波数変動があるとタービン速度調定率に応じて出力が変動する</p> <p>系統電圧の変動によって発電機励磁電圧が過度に大きくなると過励磁防止装置が作動し, 機械的にAVRを一時的にロックする</p> <p>別紙-1参照</p> <p>△</p> <p>系統周波数 50.875Hz でタービンバイパス全開となり更に 51.3Hz 以上になると加減弁が開まり始め炉圧が上昇する</p>

2010年 3月10日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
3. 出力降下	2. 原子炉及び発電機の状態を確認し必要により出力降下指示※  3. 給電及び関係箇所に連絡	(4) 主蒸気流量 STEM FLOW A~D 指示計 (9-5 FI-6-88A~D) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96) (5) 給水流量 FD WTR FLOW A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96)  2. 主要補機の電流又は流量を確認, 報告 (1) PLR-INV 2(A, B) 出力電流 PLR-INV 2(A, B) AMPS (9-4 A-2-184-22A/B) (2) 再循環 A/B 流量 RECIRCULATION FLOW 記録計 (9-4 FR-2-163)  3. 原子炉水位, 圧力の維持に努める  目標値 原子炉水位, 圧力通常値  ※出力降下判断基準 (OR) (1) 原子炉水位又は原子炉圧力の維持が困難な場合 (2) 発電機電流, 固定子巻線温度定格を超えた場合 (3) 界磁巻線温度制限値を超えた場合  4. 原子炉出力「降下」実施, 報告 (1) PLR ポンプ(A, B)速度「手動減」  目標値 原子炉水位, 原子炉圧力通常値維持及び 発電機電流, 固定子巻線温度定格以下出力

操 作 員 (B)	備 考
<p>(5) 6.9KV 母線電圧                      6.9KV 母線 2SA/2SB 電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-19-2/29-2)                      6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (9-83-1 EI-37)                      6.9KV BUS 2A/2B/2C/2D VOLTAGE 指示計 (9-8 EI-30/39/27/42)</p> <p>4. タービン回転速度の変動に伴い、振動、偏心、伸び差等異常の有無を確認、報告</p> <p>(1) タービン回転速度・偏心                      TURB ECC SPEED CONT BYPASS VA POS 記録計 (9-7 R-30-20-1)</p> <p>(2) タービン軸振動                      振動記録計 (9-75 S/VBR-30-20-3~7)</p> <p>(3) タービン伸び・伸び差                      TURBINE SHELL TEMP EXP 記録計 (9-7 R-30-20-2)</p> <p>(4) 復水器真空度                      COND 2B VACUM NARROW RANGE 指示計 (9-7 PI-51-8B)                      COND 2B VACUM WIDE RANGE 指示計 (9-7 PI-51-9B)</p> <p>5. 運転中のLPCCP及びHPCCPの電流、及び吐出圧力、流量を確認、必要に応じ、予備機「手動起動」実施、報告</p> <p>6. 所内変圧器及び起動変圧器の電流を確認、報告</p> <p>(1) UNIT AUX TRANS 2A/2B CURRENT 指示計 (9-8 EI-32/36)                      (2) 6.9KV 母線 2SA/2SB 電流指示計 (9-83-1 AM-ES-20/30)</p> <p>7. 発電機電流、界磁電流及び発電機固定子、回転子の温度が定格値を超えたことを報告</p> <p>(1) 発電機巻線温度                      GEN ROTOR WINDING TEMP 記録計 (9-31)                      TURB GEN WINDING TEMPERATURE 記録計 (9-31 TR-60-1)</p> <p>8. 発電機出力「減少」確認、発電機電圧、電流及び温度を監視</p> <p>(1) 発電機出力                      (2) 発電機電圧                      (3) 発電機電流                      (4) 発電機巻線温度</p>	<p>所内変圧器定格電流 2510A                      起動変圧器定格電流 2680A                      (冷却ファン運転時 3180A)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>発電機電流定格 30KA                      (水素圧力 0.39MPa)                      界磁電流定格 (単体) 3920A</p> </div> <p>GEN FIELD TEMP HI 警報 90℃</p> <p>GEN STATOR WINDING TEMP HI 警報 80℃</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>固定子巻線温度制限 120℃                      界磁巻線温度制限 110℃</p> </div>

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>4. 原子炉スクラム</p> <p>5. タービントリップ</p> <p>6. 所内電源切替</p>	<p>4. 事故状況を確認し、系統並列運転継続が困難と判断した場合又はユニット緊急停止条件を確認し、原子炉手動スクラム指示※</p> <p>5. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認</p> <p>6. 原子炉スクラムベージング放送</p> <p>7. MSIV全開確認</p> <p>8. 所内電源切替確認</p> <p>9. 事故状況を給電に連絡すると共に関係箇所に連絡                      (1) 事故発生時刻                      (2) 事故発生時の電気工作物                      (3) 事故概要</p>	<p>△</p> <p>5. 原子炉「手動スクラム」実施、報告                      (1) 警報                          「SYSTEM A MANUAL SCRAM TRIP」                          「SYSTEM B MANUAL SCRAM TRIP」                      (2) 表示灯                          全制御棒炉心状態表示ユニット(1)全挿入 ㊟ ランプ「点灯」                          全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム ㊞ ランプ「点灯」                          システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊟ ランプ「点灯」                      (3) スクラム排出容器 A/B ドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」                      (4) APRM 指示「減少」                          SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C)                          SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D)</p> <p>6. MSIV (内, 外)「全開」確認、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>

操 作 員 (B)	備 考
<p>※ユニット緊急停止条件 (OR)</p> <p>(1) 系統周波数 48.5Hz 以下 10 分間継続</p> <p>(2) 系統周波数 48.0Hz 以下 1 分間継続</p> <p>9. 発電機出力「減少」確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力 GENERATOR POWER 指示計 (9-7 EI-3)</p> <p>10. 発電機出力「約 100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>11. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「MASTER TRIP OIL PRESS LO」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G1 OPERATED」 「GENERATOR LOCK OUT RELAY G2 OPERATED」</p> <p>(2) 主蒸気止め弁 「閉」</p> <p>(3) 蒸気加減弁 「閉」</p> <p>(4) 組合せ中間弁 「閉」</p> <p>(5) 抽気逆止弁 「閉」</p> <p>(6) EHC コントロールパネル 全弁閉 ☉ ランプ「点灯」</p> <p>12. 発電機しゃ断器 [O-2]「トリップ」確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ☉ ランプ「点灯」</p> <p>13. 所内電源「切替」確認, 報告</p> <p>(1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「投入」 [2A-3B, 2B-2]</p> <p>(2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [2A-1B, 2B-1]</p> <p>14. 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>15. 発電機断路器 [LS-2]「手動開放」実施, 報告</p> <p>(1) 表示灯 ☉ ランプ「点灯」</p> <p>&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>原子炉「手動スクラム」については「原子炉圧力高」等によりすでにスクラムしている場合は不要</p> <p>原子炉水位低(L-2)又は原子炉圧力高(7.41MPa)にてARI及びATWS-RPTが作動する</p>

Q

Q



## 第12章 外部系統事故

### 12-3 所内単独運転 (タービン第1段蒸気圧力が定格原子炉出力の30%相当圧力未満の場合)

#### 1. 事故概要

所内単独運転は、25%バイパス容量プラントにおいて原子炉出力30%未満の場合のみ可能であり、これは2G脱調分離リレーの作動等特殊な場合に生じる。

原子炉出力が30%以上なら、インターロック等により原子炉はスクラムに至る。

所内単独運転の前兆は、発電機パラメータの変動、系統事故の発生があげられる。

すなわち、原子炉出力が30%未満のとき、発電機しゃ断器O-2開放により負荷が喪失し、タービントリップ、発電機トリップ及び原子炉スクラムが発生せず所内電源にのみ供給している状態が発生したなら所内単独運転と判断できる。

所内単独運転が生じた場合、発電機負荷の急減により原子炉、タービン、発電機や所内電源系に変動があるので、各補機運転状態を監視する。原子炉では、圧力が上昇するようであれば出力降下を実施する。

また、タービン発電機においては、発電機の電圧及び周波数を調整すると共に、タービンバイパス弁(BPV)開度、伸び、伸び差や振動に注意し、必要に応じて復水器真空度を調整する。

大熊線2号の復旧に時間がかかるようなら、タービン保護のため原子炉の出力を低下する必要がある。

大熊線2号が復旧したなら、給電と連絡のうえ発電機を再並列し排気室等各部温度に充分注意しながら発電機出力を増加させる。また、発電機負荷急減の影響にて原子炉がスクラムした場合は、所内全停事故へ移行する事になる。

#### 2. 操作のポイント

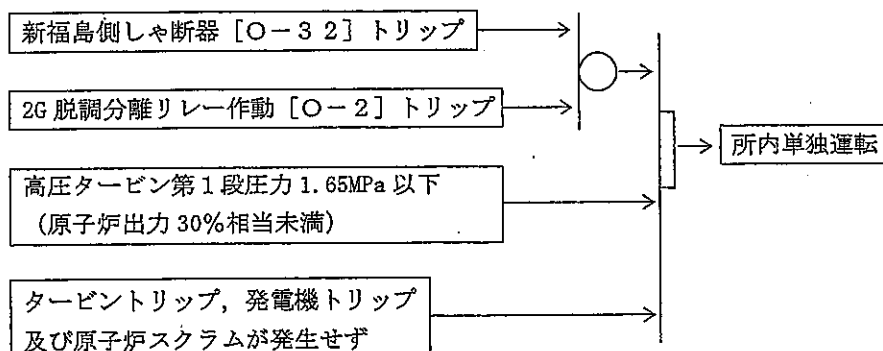
- (1) 発電機出力が急減した場合給電に系統状況を確認する。もし、大熊線2号だけを充電している状況なら、所内電源が所内変圧器より供給されていることを確認し発電機しゃ断器O-2を開放する。
- (2) 所内単独運転が成功した場合そのままにすると、給水温度の下降により原子炉出力は増加するので圧力等に問題がなくても、制御棒挿入により抑制する。
- (3) 発電機再並列は給電指令によるが、出力を増加する際はタービンメタル温度等に充分注意すること。
- (4) 所内補機を起動する場合は周波数変動、電圧変動に注意する。
- (5) 所内電源切替(ループ切替)は実施しないこと。

#### 3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

##### (1) 警報

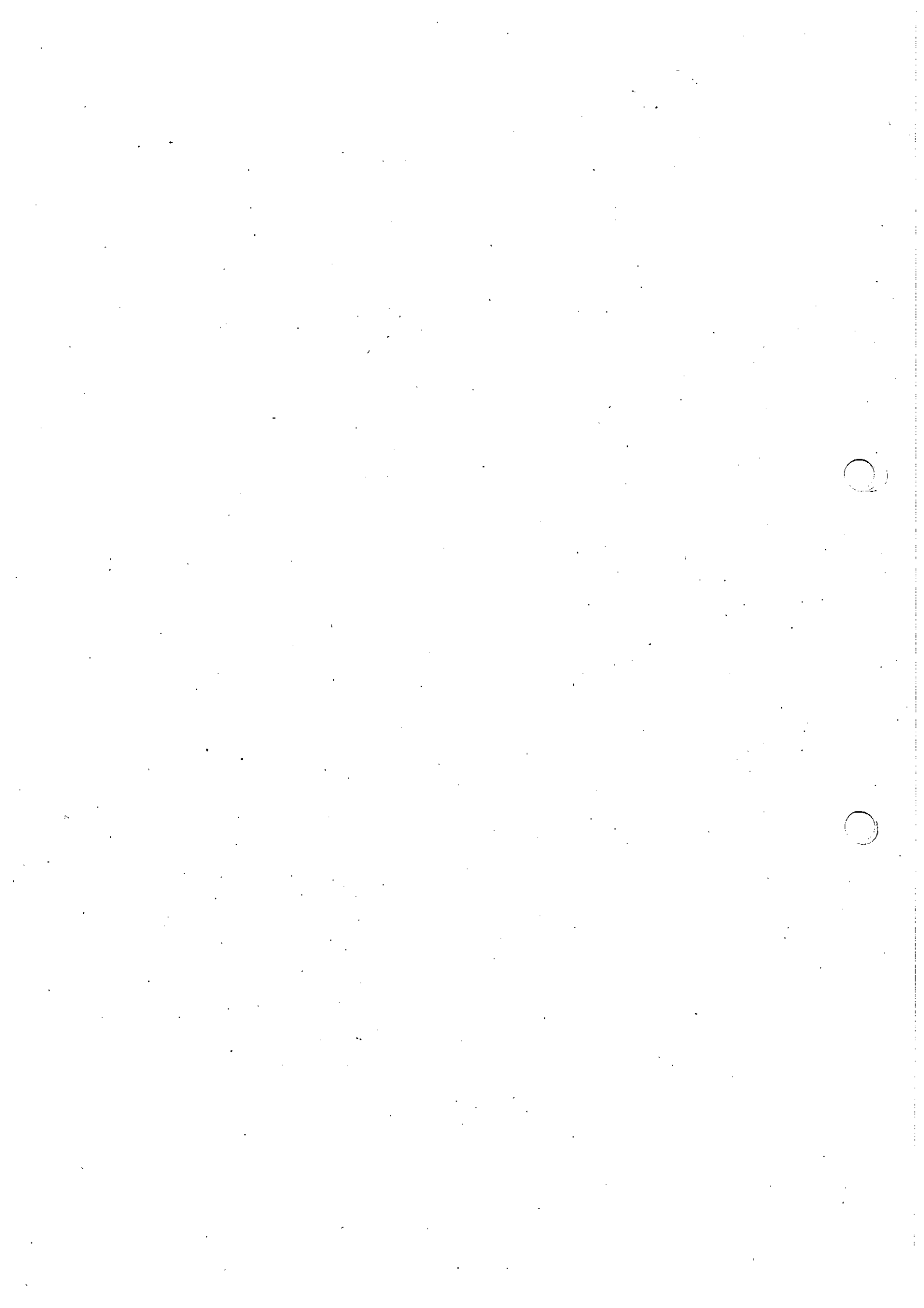
2G脱調分離リレートリップ

##### (2) インターロック



##### (3) 関連規定

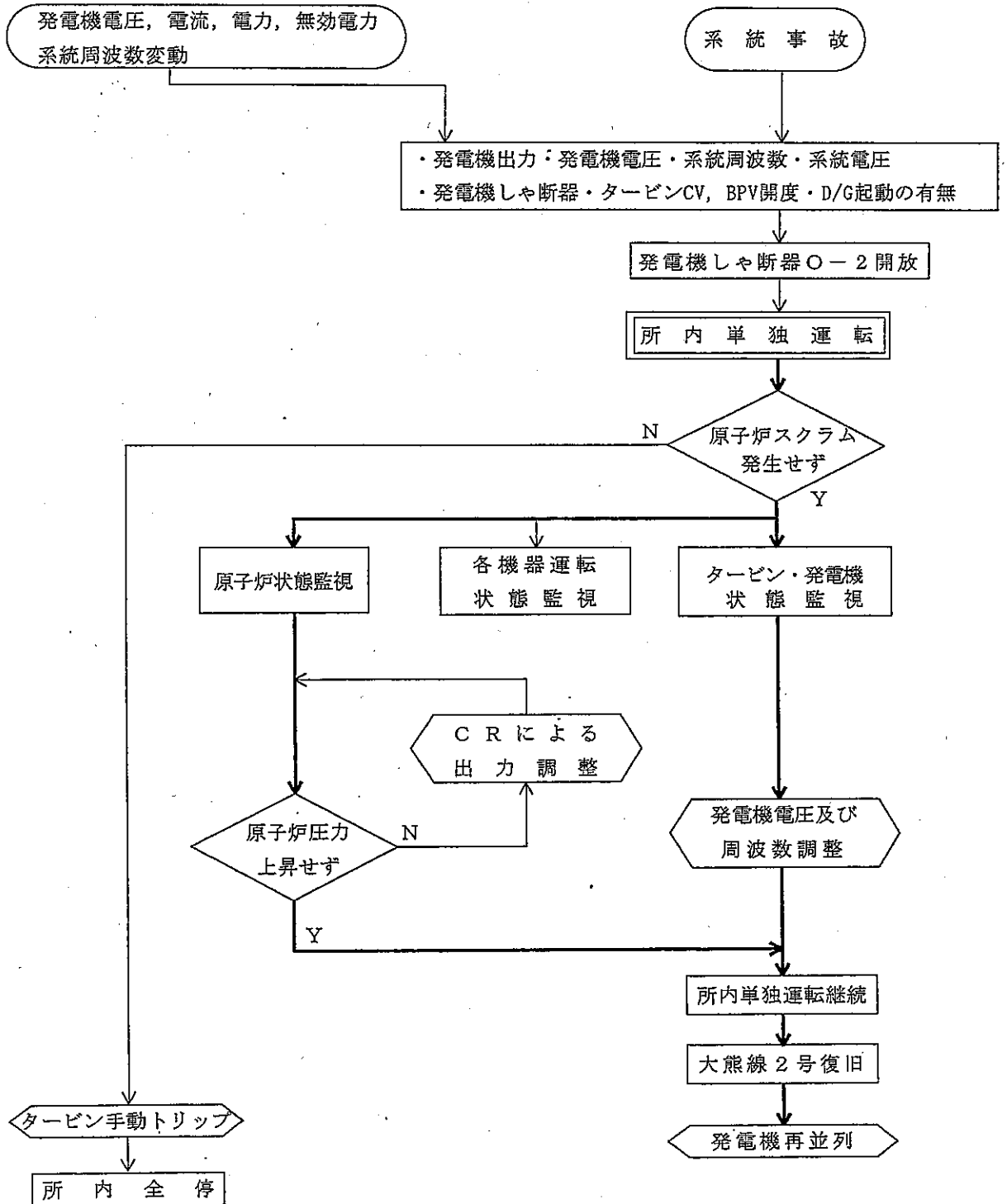
- a. 保安規定第58条 (外部電源その1)



第12章 外部系統事故

12-3 所内単独運転 (タービン第1段蒸気圧力が定格原子炉出力の30%相当圧力未満の場合)

4. フローチャート



※大熊1号線が健全である場合B系のみ停止

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. 所内単独運転発生</p>	<p>1. 事故状況を確認した所内単独運転になったことをページング放送</p> <p>2. 所内単独運転を給電に報告し、系統状況を聴取する</p> <p>3. 線路だけの充電で単独運転と判断した場合O-2の開放を指示</p>	<p>△</p> <p>1. 発電機出力の変動により下記パラメータ変動を監視、報告</p> <p>(1) 原子炉出力                      SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C)                      SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D)</p> <p>(2) 原子炉水位                      REAC WTR LEVEL A~C 指示計 (9-5 LI-6-94A~C)                      REACTOR WATER LEVEL A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B)</p> <p>(3) 原子炉圧力                      REACTOR PRESS A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B)                      REAC PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (9-5 FR/PR-6-98)</p> <p>(4) 主蒸気流量                      STEM FLOW A~D 指示計 (9-5 FI-6-88A~D)                      REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96)</p> <p>(5) 給水流量                      FD WTR FLOW A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B)                      REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96)</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 発電機出力及び周波数が急激に変化し、大熊線2号だけを充電状態で単独運転又は[O-2]が「トリップ」し、所内の負荷を持って発電機単独運転となった場合「所内単独運転」と判断、報告</p> <p>2. 次の事項を確認、報告</p> <p>(1) 発電機出力</p> <p>GENERATOR POWER 指示計 (9-7 EI-3)</p> <p>GENERATOR WATT 記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(2) タービンバイパス弁開度</p> <p>BYPASS VALV CAM POSITION 指示計 (9-7 POI-30-14)</p> <p>TURB ECC SPEED CONT BYPASS VA POS 記録計 (9-7 R-30-20-1)</p> <p>EHC テストパネル開度指示計 (BPV 開度 1～3)</p> <p>(3) 復水器スプレイ弁</p> <p>上部スプレイ弁 「全開」</p> <p>表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>(4) 発電機周波数</p> <p>GENERATOR FREQUENCY 指示計 (9-7 EI-5)</p> <p>(5) 発電機電圧</p> <p>GENERATOR VOLTAGE 指示計 (9-7 EI-2)</p> <p>(6) 系統電圧, 系統周波数</p> <p>系統電圧/周波数記録計 (1L, 2L 記録計盤 RVP-1/2)</p> <p>275KV 大熊線 1号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-5-1)</p> <p>275KV 大熊線 2号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-14)</p> <p>(7) タービン排気室温度, タービン伸び・伸び差</p> <p>TURBINE SHELL TEMP EXP 記録計 (9-7 R-30-20-2)</p> <p>(8) 復水器真空度</p> <p>COND 2B VACCUM NARROW RENGE 指示計 (9-7 PI-51-8B)</p> <p>COND 2B VACCUM WIDE RENGE 指示計 (9-7 PI-51-9B)</p> <p>(9) 給水温度</p> <p>MAIN STM CONDENSATE TEMP 記録計 (9-20 TR-52-1)</p> <p>CRT 画面 (プラントサマリ)</p> <p>3. 発電機しゃ断器 [O-2] が投入されている場合「手動開放」実施、報告</p> <p>(1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p>	<p>別紙-1 参照</p> <p>タービンバイパス弁の開閉により 上部スプレイ弁が自動開閉する</p>

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
2. 出力降下	4. 必要に応じて原子炉出力降下指示  5. 給電と連絡を取りながら周波数調整及び系統並列に備え並列準備を指示	2. タービンバイパス弁開度を監視しながら制御棒「手動挿入」により原子炉出力「降下」実施, 報告 (1) 制御棒挿入手順に従い挿入  <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;">                         目標値 炉圧調整可能出力 (タービンバイパス弁1弁が閉り始め)                     </div> 3. 原子炉出力, 水位及び圧力を監視, 報告 (1) 原子炉出力 (2) 原子炉水位 (3) 原子炉圧力
3. 発電機再並列	6. 大熊線2号が充電されたことを確認し, 発電機の同期並列を指示  7. 並列したことを給電に連絡するとともに出力の上昇を指示	4. 原子炉出力上昇操作を実施, 報告  <以下, ユニット操作手順書 第7章「通常運転中の出力の増減」の項参照>

当 直 副 長 (B)	備 考
<p>4. タービンバイパス弁「全開」になったことを確認, 報告</p> <p>5. 周波数及び負荷の急激な変化に伴い, 振動, 伸び差等異常の有無を確認, 報告</p> <p>(1) タービン振動 No.1~No.10 軸振動/回転速度記録計 (9-75 S/VBR-20-30-3~7)</p> <p>(2) タービン伸び・伸び差</p> <p>6. EHCパネル「負荷設定」にて発電機周波数「手動調整」実施, 報告</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">目標値 50.0Hz</p> <p>7. 発電機電圧「定格値」に「手動調整」実施, 報告</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">目標値 17.0KV</p> <p>8. タービン排気室温度「上昇」を確認し, 排気室スプレイバイパス弁 EXH HOOD WTR SPRAY BYPASS VALVE(MO-5-28)「手動開」実施, 報告</p> <p>(1) 警報 「TURBINE EXT HOOD TEMP HI」(80℃)</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px;">タービン排気室温度高タービントリップ 107℃</p> <p>9. 発電機周波数及び電圧「定格値」, 「並列準備完了」実施, 報告</p> <p>10. 大熊線2号の充電を確認, 報告</p> <p>11. 発電機の同期を取り, 「並列」実施, 報告</p> <p>12. 「負荷設定」を「手動増加」し, 発電機出力「上昇」実施, 報告</p> <p>(1) 発電機出力 「上昇」</p> <p>(2) タービンバイパス弁「全開」</p> <p>&lt;以下, ユニット操作手順書 第7章「通常運転中の出力の増減」の項参照&gt;</p>	<p>タービンバイパス弁で原子炉圧力を逃すことができない場合は原子炉圧力高でスクラムする</p> <p>系統が再閉路される時, その影響でタービンバイパス弁の開度に変動することがある</p> <p>排気室温度が52℃以上のときはゆっくり負荷を上昇させること 制御棒引抜き方法については燃料グループと打合せて行う</p>

Q

Q



## 第12章 外部系統事故

### 12-4 全交流電源喪失

#### 1. 事故概要

全交流電源喪失により、原子炉はスクラムし、交流電源を駆動源とする機器及び計器は運転不能となり、給水全喪失となるため原子炉水位の低下状況を確認し原子炉隔離時冷却系(RCIC)を手動起動する。原子炉水位低下が早くL-2に至った場合RCIC、高圧注水系(HPCI)の自動起動により水位は回復する。(自動起動しない場合、L-1前に手動起動実施)原子炉水位はRCICにて充分確保可能であり、DCバッテリー容量の確保のためHPCIが自動起動した場合にはRCICの健全性と水位回復を確認後HPCIを停止する。

更に、事故後1時間でタービン非常用軸受油ポンプ、発電機非常用密封油ポンプ、T/D RFP非常用潤滑油ポンプを停止する操作が必要となる。これら非常用油ポンプを停止した場合タービンが損傷する可能性があるが、原子炉側の操作を優先するため停止する必要がある。その後、DC 125V(A系)の給電可能時間(約4時間)を超えてRCICが運転不能となった場合HPCIを起動することになる。

原子炉圧力はSRVの逃し弁モードで最初制御され、作動用窒素ガス消費後は安全弁モードで制御が行われる。SRVからの蒸気放出により、ドライウェル(D/W)圧力、圧力抑制プール(S/P)水温は上昇し、D/W圧力は約1時間程度で13.7kPa(D/W圧力高信号設定値)に到達するが、事故8時間後においても約98kPa程度である。

S/P水温も事故後8時間では90℃程度である。一方、D/W雰囲気温度も電源喪失に伴うD/Wクーラー停止のため上昇するが、事故後8時間で約120℃程度である。従って、事故8時間後における原子炉一次格納容器(PCV)の健全性は温度、圧力とも確保されている。

また、RCIC室、HPCI室、中央制御室の換気空調系の電源喪失に伴う運転不能による室温の上昇、燃料プール冷却材浄化系(FPC)、残留熱除去系(RHR)運転不能による燃料プール水温度の上昇、RCICまたはHPCI運転に伴う復水貯蔵タンク(CST)の水位低下の事象があるが、事故後8時間程度においては支障となるものではない。

監視計器については、原子炉水位計(狭帯域)は無停電交流電源装置(CVCF)電源となっており、バッテリー容量の確保のためにCVCFを事故後1時間でバッテリーから切り離すが、この負荷は水位監視のために残す必要がある。また、CVCFで残す負荷としては、RCICの流量制御電源や計器電源がある。

その他のパラメータ監視では、原子炉圧力計がCVCF電源となっているが、HPCIタービン入口圧力計がDC電源使用となっており、これにて監視が可能となる。D/W圧力、温度、S/P水位計は計測制御電源使用のため監視不能となる。

全交流電源喪失において最も重要なことは、DC電源が枯渇する前に非常用ディーゼル発電機(D/G)または外部電源を復旧し、水位確保のための機器の運転維持とPCV圧力、温度の上昇を制御する機器の復旧を行うことである。

D/Gまたは外部電源復旧が不可能な場合で、1号機が所内単独運転していれば1号機より受電し、1号機が停止していればD/G 1A、1Bから受電する。

D/Gが2台とも使用不可能で、系統の復旧が遅れる場合は3-4号機または東北電力より受電する。

尚、直流電源が共通原因でD/Gが全て起動できない場合は、1号機及び4号機から低圧電源を融通しD/Gの起動を図る。

尚、全ての交流電源が喪失し、その状態が5分以上継続する場合は、原災法第10条通報基準(全交流電源喪失)による通報を行う。

## 2. 操作のポイント

### 2.1 全般的な注意事項

- (1) プラントの安全上、少なくとも1つの非常用母線の電源回復が不可欠であり、早急な電源回復が必要である。尚、非常用母線へ複数の電源から受電しないこと。
- (2) DC 駆動以外の電動弁及び空気作動弁は、駆動源が失われるため遠隔操作不可能となる。
- (3) 8時間(注)以内に外部電源又はD/Gを復旧させれば、炉心の損傷なしに収束させることができるので、不用意な運転操作によってRCIC、HPCIの運転継続を損なわせてはならない。  
このため以下の点に注意する。
  - a. 原子炉水位、圧力等重要なパラメータの連続監視を行う。
  - b. RCIC、HPCIのL-2/L-8による不必要な起動、停止をさける。
  - c. 電源復旧し、低圧の非常用炉心冷却系(ECCS)が使用可能となるまで原子炉の減圧を行わない。  
(注) RCICとHPCIをシリーズに運転することにより給水能力は、8時間に延長することが可能。
- (4) D/Gの復旧の見通しがついた場合、復旧が早いと判断された系のDC電源を確保するため、原子炉への給水はその系と別系のものを使用する。即ち、(A)系D/Gの復旧が早いと判断された場合、RCICからHPCIに原子炉への給水を切り替える。
- (5) 建屋内非常用照明使用可能時間は、約5時間。
- (6) 原子炉建屋(R/B)入域には、2重扉ロック解除用鍵が必要。

### 2.2 事象発生時操作

- (1) 原子炉スクラムを十分に確認してから、原子炉モードスイッチを「停止」位置に切り替える。
- (2) 原子炉スクラム後の残留熱を充分消費した時点(タービンバイパス弁全閉)でタービンを手順トリップさせる。
- (3) RCIC、HPCIの作動により、原子炉水位が回復するが、注水量が多くL-8トリップに至る。このため、水位上昇を確認した後HPCIをトリップさせRCICにて水位制御を行う。  
この操作は、長時間の直流電源を確保するためにも重要である。
- (4) プラントの状態が安定した後非常用密封油ポンプの停止に備え、発電機内のH<sub>2</sub>ガスを防災設備を使用しN<sub>2</sub>ガスに置換する。  
上記操作をしないとH<sub>2</sub>ガスが大気と混合し、爆発を起こす可能性がある。

### 2.3 電源復旧操作

- (1) D/G外部電源の復旧又は、起動用開閉所変圧器からの所内電源受電を優先的に行い、不可能な場合、同一中操他ユニットから受電すること。
- (2) 同一中操ユニットから受電する場合、非常用母線へ複数電源から受電しないこと。
  - (a) 他ユニット発電機から受電している非常用母線に他ユニットD/Gでさらに受電しないこと。
  - (b) 他ユニットD/G(A)から受電している非常用母線に他ユニットD/G(B)でさらに受電しないこと。
- (3) 同一中操ユニットから受電する場合、下記の優先順位で受電すること。

優先順位	1号機運転状態	2号機受電方法	備考
1	発電機運転中	・M/C1C→M/C1A→M/C1S→M/C2A→M/C2C→M/C2D	
2	D/G(A)運転中	・D/G1A→M/C1C→M/C1A→M/C1S→M/C2A→M/C2C→M/C2D	
	D/G(B)運転中	・D/G1B→M/C1D→M/C1B→M/C2SB→M/C2B→M/C2D→M/C2C	

### 2.4 電源喪失長時間継続時操作

- (1) 1時間以上の停電が継続する場合は、非常用油ポンプを事故発生後1時間で停止すること。また、CVCFの負荷は、RCIC流量制御器及び原子炉水位計(狭帯域)を除き全て切り離す。

- (2) SRVからの原子炉压力容器(RPV)内蒸気排出のためS/P水位が上昇するが、同時に水温も上昇し油冷却の設計温度を超える恐れがあるのでRCIC,HPCIの水源はCST側とし、切り替えない。  
このためHPCIのS/P水位高の水源切替インターロックを除外する。
- (3) SRVの制御状態は原子炉圧力計(CVCF電源)又はHPCIタービン入口蒸気圧力にて監視する。

#### 2.4 電源復旧後操作

- (1) 各補機を起動した場合には、D/G出力およびM/C連絡母線電流を確認すること。
- (2) 1時間程度でD/W圧力が13.7kPaに到達し、電源復旧時にはLOCA信号が発生している可能性がある。従って、電源復旧時には不用意な機器の自動起動を防止するため「引保持」操作を行う。
- (3) (2)と同様にRHRのS/P冷却モードを運転する場合、テストバイパス弁のLOCAによる閉信号をバイパスし開可能とするため低圧注水系(LPCI)注入弁を全開とし、格納容器スプレイ弁制御スイッチを「手動」とする。
- (4) SRVによる減圧を行う場合、可能ならS/P水温の上昇を均一にするため、なるべく離れたSRVを順次開放する。
- (5) SRVの開弁は冷却率を確認し間欠で行う。また、炉水温度の冷却率は55°C/h以下とする。
- (6) SRVによる減圧を行う場合S/P水温を監視し、RHRのS/P冷却モードにより、熱容量制限曲線を超えないように操作を実施する。
- (7) ターニングはタービンの健全性を確認するまで入れない。

#### [参考事項] HPCI, RCIC運転不能時消火系による注水

消火系にはディーゼル駆動の消火ポンプを有しているため、全く他の注水系が使用できない場合には代替注水として使用することができる。しかし、ポンプ揚程が60数mのため、原子炉へ注水するには原子炉の減圧が必要となる。

従って、原子炉の減圧に必要なSRVの制御電源であるDC電源が枯渇する、事故後8時間以降は注水系として期待できない。また、事故後8時間以内の場合にも原子炉の減圧のために、SRVの作動用N<sub>2</sub>を確保しておくことが必要となる。(ADS用の数弁は、作動させない等の処置が必要)

事故後8時間以内での操作概要を下記に示すが、この操作はRCIC, HPCIが共に使用できない場合に実施する。

- (1) ディーゼル駆動消火ポンプの運転を確認する。
- (2) 消火系と給水系の接続ラインのスペクタクルフランジ通水側とする。
- (3) 消火系のラインアップを行う。(ドレン弁閉確認後、3弁の開操作)
- (4) SRV手動開により原子炉の減圧を行う。
- (5) 原子炉の減圧時、ディーゼル駆動消火ポンプ出口圧力を監視し、過流量とならないように必要に応じてポンプ出口弁を絞る。

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) 警報

なし

(2) インターロック

関連インターロック等		設定値	
1	RCIC起動, トリップ条件	表1-1参照	
2	HPCI起動, トリップ条件	表1-2参照	
3	ディーゼル発電機設備各インターロック	表2-1参照	
4	DC電源の負荷リストと放電パターン	125V A系	図3-1参照
		125V B系	図3-2参照
		250V	図3-3参照
		125V B系	図3-2参照
		250V	図3-3参照
5	監視計器の電源	表4-1参照	
6	各部の温度の制限条件	RCIC復水室	100°C (RCICハードウェア設計用環境温度)
		HPCI室	100°C (HPCIハードウェア設計用環境温度)
		中央制御室	40°C (制御盤の環境条件最高設計温度)
		ドライウエル設計温度	138°C
		サブプレッションプール設計温度	138°C
7	水源の条件	CST最低保有条件	378m <sup>3</sup> (炉停止後8時間分の崩壊熱相当の補給水量: 332m <sup>3</sup> )
		サブプレッションプール水位高警報	+7.0mm (3097m <sup>3</sup> )
		RCICの水源をサブプレッションプールとすときの制限温度	+60°C (RCIC運転用の潤滑油冷却のための設計水温)

表1-1 RCIC起動/トリップ条件

項目	条件		
RCICタービン起動	(1) 手動(9-4)		
	(2) 原子炉水位低(L-2)	-1, 220 mm	
RCICタービントリップ	(1) 手動(9-4)		
	(2) 原子炉水位低(L-8)	+1, 483 mm	
	(3) タービン排気圧力高	0.29MPa	
	(4) タービン過速度	電氣的過速度トリップ	4, 500rpm×110%
		機械的過速度トリップ	4, 500rpm×125%
	(5) ポンプ吸込圧力低	-0.0535MPa	
	(6) 自動隔離信号 (グループ5)		
	a. RCICタービンポンプ室温度高	93°C	
	b. 蒸気管流量大 (300%)	±5.30kPa	
	c. 蒸気管圧力低	0.34MPa	
d. タービン排気ダイアフラム圧力高	69kPa		

表1-2 HPCI起動/トリップ条件

項 目	条 件	
HPCIタービン起動	(1) 手動(9-3)	
	(2) 格納容器圧力高	13.7kPa
	(3) 原子炉水位低(L-2)	-1,220 cm
	注記 自動起動信号は自己保持されるので、HPCIを停止するときは、リセットすること。	
HPCIタービントリップ	(1) 手動(9-3)	(注記1)
	(2) 原子炉水位高(L-8)	+1,483 cm (注記2)
	(3) タービン排気圧力高	1.03MPa (注記1)
	(4) タービンオーバースピード	125% (注記1)
	(5) ポンプ吸込圧力低	-0.0506kPa
	(6) 自動隔離信号(グループ4)	(注記3)
	a. HPCI系タービンポンプ室 及び蒸気管周囲温度高	93℃
	b. 蒸気管流量大(300%)	±4.48kPa
	c. 蒸気管圧力低	0.69MPa
	d. タービン排気ダイヤフラム圧力高	70kPa
	注記1 トリップ条件があるときのみトリップ状態であり、トリップ条件が解除された場合に自動起動信号があれば再起動する。	
	注記2 L-8にてトリップし、回路を自己保持する。条件解除で手動リセットも可能であるがL-2にて自動リセットし再起動する。	
	注記3 自動隔離信号がなくなった事を確認してリセットスイッチを押す(白色灯-消灯)ことにより隔離信号をリセットできる(自動起動信号があれば再起動する)。	

表2-1 ディーゼル発電機設備インターロック(1/3)

機 器	イ ン タ ー ロ ッ ク				
ディーゼル受電しゃ断器 (2C-3) D/G 2A用	(1) 投入前条件 (全て AND)	ディーゼル機関ロックアウトリレー	86C/DG2A	不動作	
		ディーゼル発電機ロックアウトリレー	86S/DG2A	不動作	
		ディーゼル発電機電圧確立	84 DG2A	動作	
		停止指令	5E2	不動作	
		ロックアウトリレー(過電流)	86S1 DG2A	不動作	
	(2) 投入 手動	同期スイッチ“入”(9-8)→同期チェックリレー動作 25BX →操作スイッチ“入”(同期条件成立時)			
		自動	(全て AND)		
			非常用母線連絡しゃ断器[2A-11]	開	
			C-D 母線連絡しゃ断器[2C-2]又は[2D-2]	開	
			C母線不足電圧継電器	27 動作	
ディーゼル受電しゃ断器 (2C-3) D/G 2A用	(3) 開放 手動	操作スイッチ“切”(9-8)			
		自動	(全て OR)		
		ディーゼル機関ロックアウトリレー	86C DG2A	動作	
		ディーゼル発電機ロックアウトリレー	86S DG2A	動作	
		ディーゼル発電機停止指令	54E	動作	
		並列中で発電機ロックアウトリレー 又は脱調リレー	86G1, 86G2 56ZAX	動作	
		ロックアウトリレー(過電流)	86S1 DG2A	動作	
		ディーゼル発電機過電流	74-51VR/DG2A	動作	
ディーゼル受電しゃ断器 (2E-2B) D/G 2B用	(1) 投入前条件 (全て AND)	ディーゼル機関ロックアウトリレー	86DE2B	不動作	
		ディーゼル発電機電圧確立	K032B	動作	
		ディーゼル発電機停止指令	K018B	不動作	
		ディーゼル発電機ロックアウトリレー	86DG2B	不動作	
	(2) 投入 手動	同期スイッチ“入”(9-8)→同期チェックリレー動作 25DG2B →操作スイッチ“入”(同期条件成立時)			
		自動	(全て AND)		
			非常用母線連絡しゃ断器[2B-11]	開	
			C-D 母線連絡しゃ断器[2D-2]又は[2C-2]	開	
			D母線不足電圧継電器	27 動作	
	(3) 開放 手動	操作スイッチ“切”(9-8)			
		自動	(全て OR)		
			ディーゼル機関ロックアウトリレー	86DE2B	動作
			ディーゼル発電機停止指令	K018B	動作
			並列中で発電機ロックアウトリレー 又は脱調リレー	86G1, 86G2 56ZBX	動作
			ディーゼル発電機ロックアウトリレー	86DG2B	動作
		ディーゼル発電機過電流	K069B	動作	

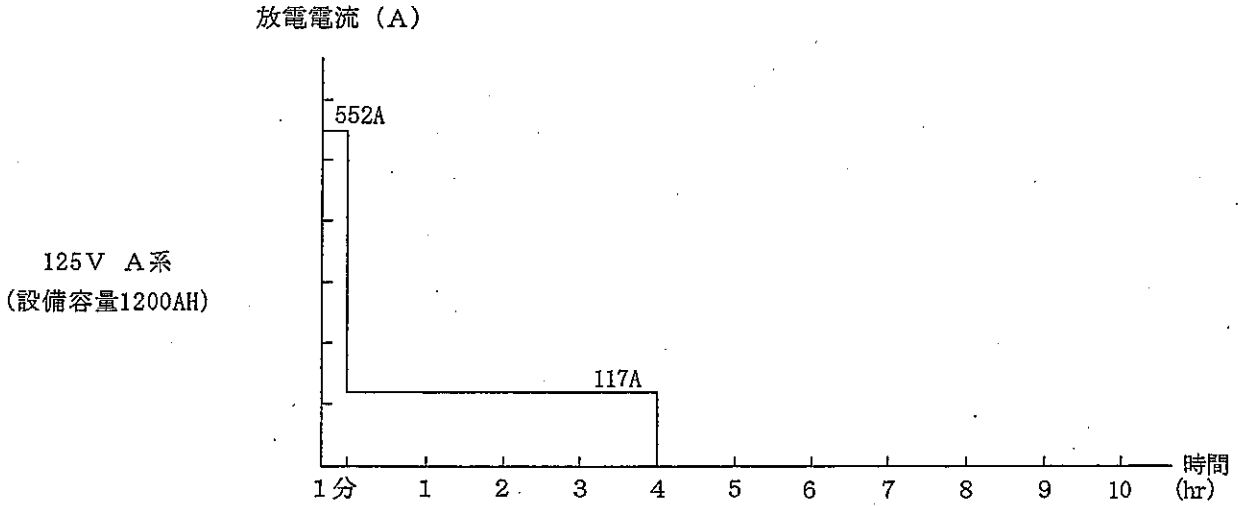
表 2-1 ディーゼル発電機設備インターロック (2/3)

機 器	イ ン タ ー ロ ッ ク		
ディーゼル機関 (D/G 2Aにて記載)	(1) 起動 手動	(9-8) (現場)	
	自動	所内電源喪失 格納容器圧力高 13.7kPa 原子炉水位低 L-1 -3720mm	
	(2) 停止 手動	(9-8) (現場)	
	自動	ディーゼル機関ロックアウトリレー動作 86C DG2A ディーゼル発電機ロックアウトリレー動作 86S DG2A	
	(3) 86C DG2A 動作条件 (機関)	過速度	110% (472rpm)
		清水流量低	90%速度で10秒以上 < 0.06MPa
		海水圧力低	90%速度で1分以上 < 0.098MPa
		非常用押釦スイッチ	"ON"
		以下, LOCA 時バイパスあり 潤滑油圧力低	90%速度で10秒以上 < 0.29MPa
	起動渋滞	起動信号→40秒→ < 215rpm	
燃料ハンドル	"停止" 位置		
(4) 86S DG2A 動作条件 (発電機)	発電機差動電流	74-87/DG2A	
	発電機過電流	51VR/DG2	
	以下, LOCA 時バイパスあり 発電機逆電力	74-32/DG2A	
燃料油, 潤滑油, 冷却水 系統 (自動運転のみ)	(1) 燃料移送ポンプ 燃料ディタンク容量	14.6kℓ以下で起動 15.7kℓ以上で停止	
	(2) 燃料弁冷却水ポンプ	50%速度以上にて自動起動	
	(3) 潤滑油プライミングポンプ	50%速度以下にて10分間運転, 50分間停止又は, 潤滑油温度25℃以下で起動 30℃以上で停止	
	(4) 潤滑油ヒータ	潤滑油プライミングポンプ運転中に, 潤滑油温度25℃以下で加熱, 30℃以上加熱停止	
	(5) ジャケットウォータヒーティングポンプ	50%速度以上, 35℃以下で自動起動, 40℃以上で自動停止。 このとき, ヒータも同様な動きをする。	
	(6) 空気圧縮機 A, B	空気だめ圧力 2.5MPa 以下で自動起動	
	(7) ディーゼル海水ポンプ A, B	a. 50%速度以上にて自動起動	
		b. D/G 起動指令にて自動起動	
		c. 運転中ポンプトリップで, 予備機自動起動	
		d. ポンプ運転中に吐出圧力低 (0.10MPa) 以下で予備機自動起動	

表2-1 ディーゼル発電機設備インターロック (3/3)

機 器	イ ン タ ー ロ ッ ク		
ディーゼル機関 (D/G 2Bにて記載)	(1) 起動 手動	(9-8)	
		(現場)	
	自動	所内電源喪失	
		格納容器圧力高	13.7kPa
		原子炉水位低 L-1	-3720 mm
	(2) 停止 手動	(9-8)	
		(現場)	
	自動	ディーゼル機関ロックアウトリレー動作	86DE2B
		ディーゼル発電機ロックアウトリレー動作	86DG2B
	(3) 86DE2B 動作条件 (機関)	過速度	111.5% (575rpm)
ディーゼル冷却水圧力低		90%速度で10秒以上<0.098MPa	
EECW 差圧低		90%速度で1分以上<0.05MPa	
非常用押釦スイッチ		"ON"	
以下, LOCA 時バイパスあり			
潤滑油圧力低		90%速度で<0.34MPa	
始動渋滞		始動指令→30秒→<250rpm>	
(4) 86DG2B 動作条件	燃料ハンドル	"停止" 位置	
	発電機比率作動	87DG2B	
燃料油, 潤滑油, 冷却水 系統 (自動運転のみ)	以下, LOCA 時バイパスあり		
	発電機逆起電力	67DG2B	
(1) 燃料移送ポンプ	燃料ディタンク容量	17.3Kℓ以下で起動	
	燃料ディタンク容量	18.3Kℓ以上で停止	
	(2) EECW ポンプ	50%速度以上で起動	
	(3) 潤滑油プライミングポンプ	50%速度以下にて, 35℃以下で起動, 35℃以上で10分間運転, 50分間停止	
	(4) 潤滑油ヒータ	潤滑油プライミングポンプ運転中にて, 潤滑油温度35℃以下で加熱, 95℃以上で加熱停止	
	(5) 清水加熱器ポンプ	50%速度以上にて, 機関出口冷却水温度35℃以下で起動 このとき, 清水加熱器も同様の動きをする。	
	(6) 空気圧縮機 A, B	空気だめ圧力 2.65MPa 以下で起動 空気だめ圧力 2.94MPa 以上で停止	
	(7) EECW 空気冷却器ファン (A-1, A-2, B-1, B-2, C-1, C-2)	EECW ポンプ運転にて, EECW 空気冷却器管束出口温度35℃以上で起動, 8.5℃以下又は外気温度3.5℃以下で停止	
(8) 機関付動弁注油電動ポンプ	90%速度以上にて0.013MPa 以下で起動 50%速度以下にて10分間運転, 350分間停止		





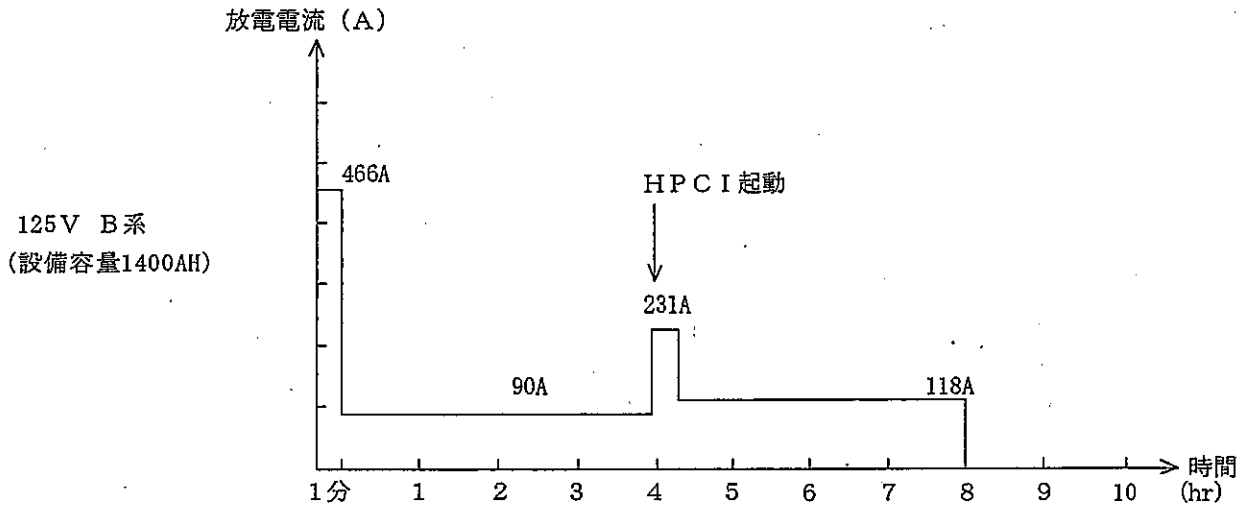
直流負荷

- ① M/C, P/C シャ断器操作
- ② D/G 初期励磁
- ③ RCIC復水ポンプ
- ④ RCIC真空ポンプ
- ⑤ 直流制御電源
- ⑥ 直流照明
- ⑦ 送電盤保護 Ry

① M/C, P/C シャ断器操作	235A
② D/G 初期励磁	200A
③ RCIC復水ポンプ	17A(37A)
④ RCIC真空ポンプ	20A(38A)
⑤ 直流制御電源	50A<75A>
⑥ 直流照明	10A
⑦ 送電盤保護 Ry	15A

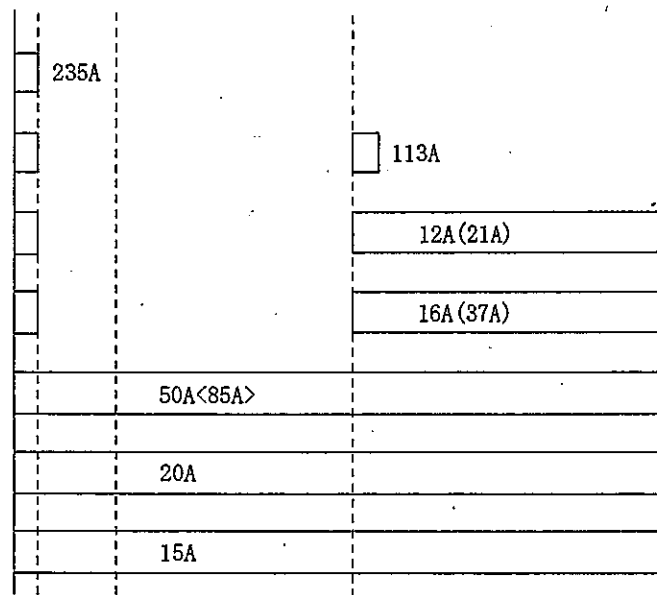
- 注1. 1分以内の放電電流値は、更に短時間の電流を重ね合せの検討による。  
 注2. ( )内は始動電流値を示す。  
 注3. < >内 将来増設分含む。

図3-1 全交流電源喪失時のDCバッテリー放電パターン, 125V A系



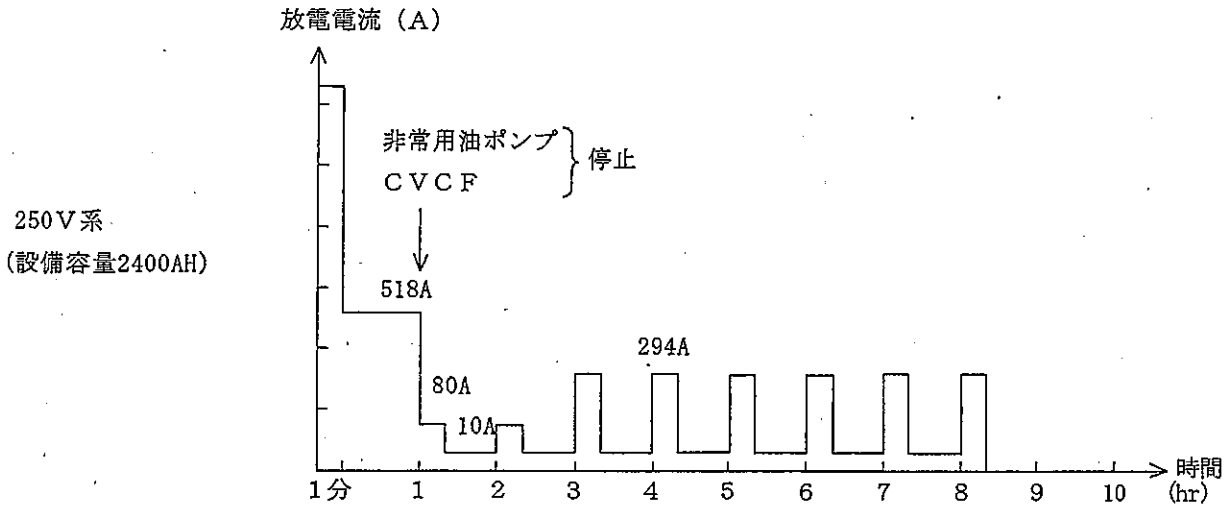
直流負荷

- ① M/C, P/C しゃ断器操作
- ② HPCI補助油ポンプ
- ③ HPCI真空ポンプ
- ④ HPCI復水ポンプ
- ⑤ 直流制御電源
- ⑥ 直流照明
- ⑦ 送電盤保護 Ry

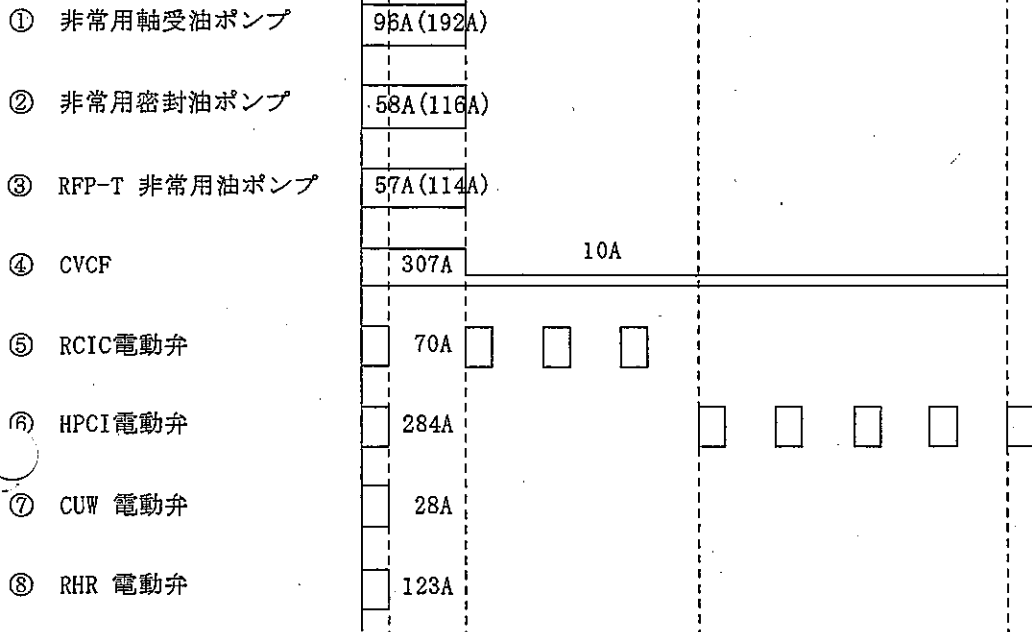


注1. 1分以内の放電電流値は、更に短時間の電流を重ね合せの検討による。  
 注2. ( )内は始動電流値を示す。  
 注3. < >内 将来増設分含む。

図3-2 全交流電源喪失時のDCバッテリー放電パターン, 125V B系



直 流 負 荷



注1. 1分以内の放電電流値は、更に短時間の電流を重ね合せの検討による。

注2. RCIC及びHPCIは1時間毎に起動、停止を繰り返すと仮定。

注3. ( )内は始動電流値を示す。

図3-3 全交流電源喪失時のDCバッテリー放電パターン 250V系

表4-1 全交流電源喪失時の監視可能項目

監視項目	機能		使用電源	監視可能時間	備考
原子炉水位	中操指示	狭帯域	バイタル電源	1(8)時間	( )内はCVCFをインサービスする場合
		広帯域	計測電源(A)	—	
		停止域	計測電源(B)	—	
		燃料域	直流125V(A),(B)	8時間	
	L-8	HPCI, RCIC トリップ	直流125V(A),(B)	8時間	
		主タービン, 給水 ポンプトリップ	バイタル電源 直流125V(B)	8時間	
	L-3	A D S 起 動	直流125V(A),(B)	8時間	
		1次系隔離	RPS MG(A),(B)	—	
	L-2	HPCI, RCIC 起動	直流125V(A),(B)	8時間	
	L-1	RHR/CS 起動	直流125V(A),(B)	8時間	
ADS 起動条件		直流125V(A),(B)	8時間		
D G 起動		直流125V(A),(B)	8時間		
原子炉圧力	中操指示	狭帯域	バイタル電源	1時間	RCIC/HPCI タービン入口蒸気圧力により8時間監視可能
		広帯域	バイタル電源 計測電源(A)	1時間	
	逃し安全弁	直流125V(A),(B)	8時間		
ドライウエル 圧力	中操指示	狭帯域	計測電源	—	
		広帯域	計測電源(A)	—	
	圧力高信号	ECCS 起動信号	直流125V(A),(B)	8時間	
ドライウエル 温度	中操指示 (記録計)		計測電源(A),(B)	—	
サブプレッション プール 水位	中操指示		計測電源(A)	—	
	水位高信号	HPCI 吸込弁切替	直流125V(B)	8時間	
サブプレッション プール 水温	中操指示		計測電源(A),(B)	—	
復水貯蔵タンク 水位	中操指示		計測電源(A)	—	
	水位低信号	HPCI 吸込弁切替	直流125V(B)	8時間	

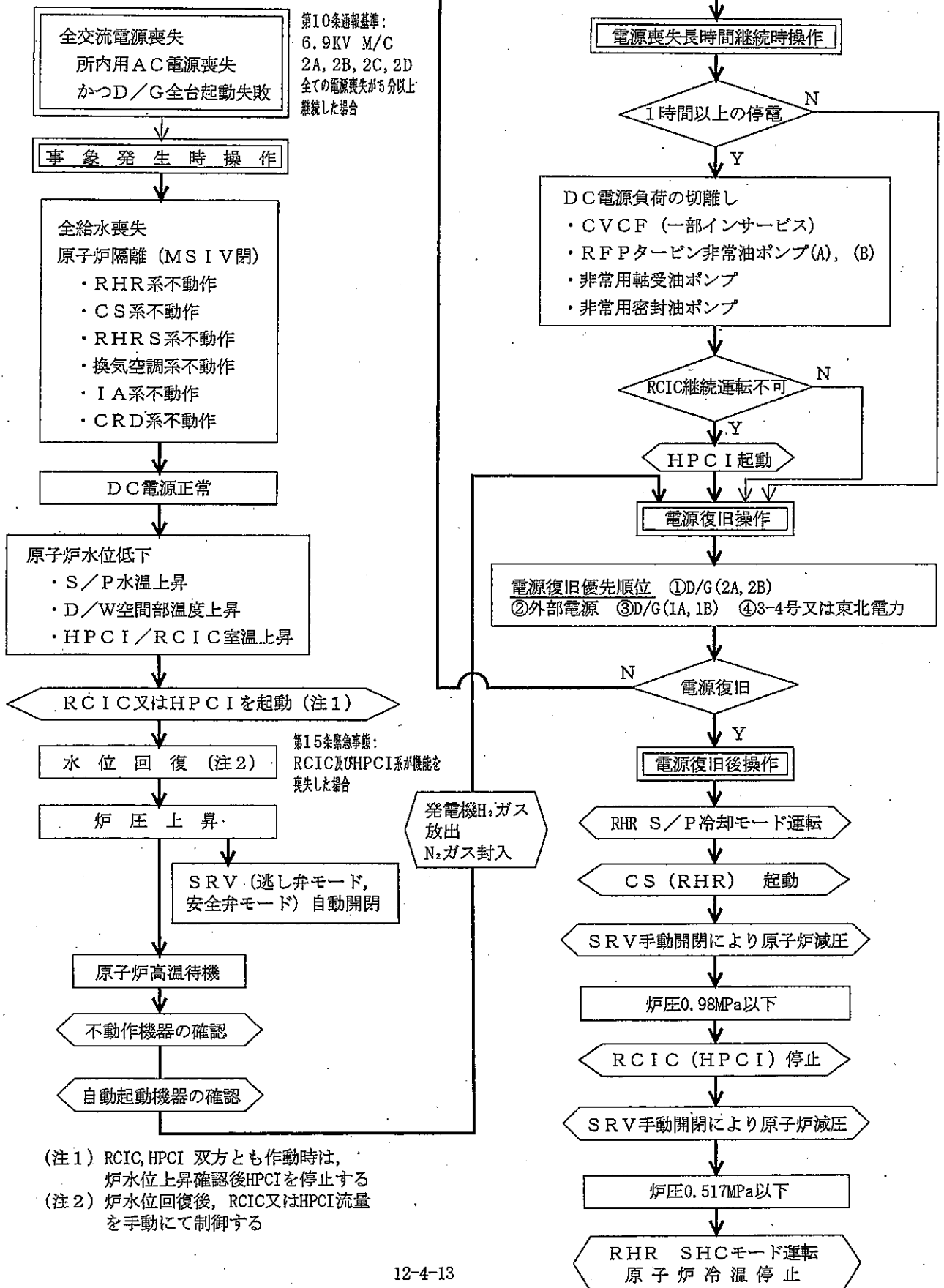
(3) 関連規定

- a. 原災法第10条(全交流電源喪失)
- b. 保安規定第45条(サブプレッションプールの平均水温)

4. 原災法関連

- (1) 第10条通報基準: 原子炉の運転中に外部電源が喪失し, かつ全てのD/Gからの受電に失敗することにより全ての所内高圧系統(6.9KV)の母線が5分以上継続して使用不能になる場合。
- (2) 第15条緊急事態: 原子炉の運転中に外部電源が喪失し, かつ全てのD/Gからの受電に失敗することにより全ての所内高圧系統(6.9KV)の母線が使用不能となった場合において, RCIC系及びHPCI系の機能が喪失した場合。

第12章 外部系統事故  
12-4 全交流電源喪失



(注1) RCIC, HPCI 双方とも作動時は,  
炉水位上昇確認後HPCIを停止する  
(注2) 炉水位回復後, RCIC又はHPCI流量  
を手動にて制御する

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. 系統事故発生		
2. パワーロードアンバランス作動による原子炉スクラム	1. パワーロードアンバランス作動による原子炉スクラム確認 2. 原子炉スクラムページング放送  3. MSIV全開確認	△ 1. パワーロードアンバランス作動, CV急閉による原子炉「スクラム」確認, 報告 (1) 警報 「SYSTEM A AUTO SCRAM TRIP」 「SYSTEM B AUTO SCRAM TRIP」 「TURB CONTROL VLV FAST CLOSURE TRIP」 (P/Lアンバランス作動) (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1)全挿入 ◎ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム 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 A/B ドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM 指示「減少」 SRNM/APRM/RBM 記録計                      (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計                              (9-5 NR-7-46A/D)  2. MSIV (内, 外)「全開」確認, 報告 (1) 表示灯 ⑧ ランプ「点灯」

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 送電線及び発電機関連パラメータを確認, 報告</p> <p>(1) 系統電圧            系統電圧/周波数記録計 (1L, 2L 記録計盤 RVF-1/2)            275KV 大熊線 1号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-5-1)            275KV 大熊線 2号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-14)</p> <p>(2) 系統電流            275KV 大熊線 1号電流指示計 (9-83-1 AM-ES-5)            275KV 大熊線 2号電流指示計 (9-83-1 AM-ES-14)</p> <p>(3) 発電機周波数            GENERATOR FREQUENCY 指示計 (9-7 EI-5)</p> <p>(4) 発電機電圧            GENERATOR VOLTAGE 指示計 (9-7 EI-2)</p> <p>(5) 発電機電流            GEN CURRENT PHASE R/S/T (9-7 EI-1A/B/C)</p> <p>(6) 発電機出力            GENERATOR POWER 指示計 (9-7 EI-3)            GENERATOR WATT 記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(7) 発電機無効電力            GENERATOR REACTIVE POWER 指示計 (9-7 EI-4)</p> <p>(8) オシロ作動状態 (2L 記録計盤)</p> <p>2. タービン・発電機「所内単独運転」確認, 報告</p> <p>(1) 警報            「EHC MALFUNCTION TRIP」            「POWER LOAD UNBALANCE」</p> <p>(2) 発電機しゃ断器[0-2]「閉」            表示灯 ⑧ ランプ点灯</p> <p>(3) 発電機出力「急速減少」</p> <p>(4) タービンバイパス弁「開」, タービン回転速度確認            BYPASS VALV CAM POSITION 指示計 (9-7 POI-30-14)            TURB ECC SPEED CONT BYPASS VA POS 記録計(9-7 R-30-20-1)            EHC テストパネル開度指示計 (BPV 開度 1～3)</p> <p>(5) 復水器スプレイ弁            上部スプレイ弁 「全開」            表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>(6) 所内常用電源及び所内負荷            275KV 大熊線 2号系統操作盤及び PNL9-8</p>	<p>警報の確認が完了するまで            「LAMP ACKNOWLEDGE」 ボタンを押してはならない</p> <p style="text-align: center;"> <span style="font-size: 2em;">{</span>           Ge 負荷 39.22% 10msec            Tb 負荷 35.03%            (中間蒸気圧力)         </p> <p>警報「GENERATOR LOCK OUT RELAY G1 OPERATED」            が発生していないことを確認            「全制御棒全挿入」 ⑧ランプは、            ランプ断線確認のため薄暗く点灯している</p> <p>タービンバイパス弁の開閉により            上部スプレイ弁が自動開閉する</p>

2010年 3月10日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
3. タービ ントリッ プ	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. 原子炉水位及び原子炉圧力を確認, 報告 (1) 原子炉水位 REAC WTR LEVEL A~C 指示計 (9-5 LI-6-94A~C) REACTOR WATER LEVEL A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B) (2) 原子炉圧力 REACTOR PRESS A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B) REAC PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (9-5 FR/PR-6-98)
4. 所内電 源喪失	6. 所内電源喪失を 確認し, 所内電源 確保指示	5. 所内電源喪失により, 給水系「全停」確認, 報告 (1) T/D RFP(A, B) 「トリップ」 (2) T/D RFP(A, B)EOP 「起動」
5. MSI V全閉	7. MSI V全閉確 認	6. MSI V(内, 外)「全閉」確認, 報告 (1) 警報 「MAIN STM LINE ISOL VLVS NOT FULLY OPEN TRIP」 「MSIV INBOARD SOLENOID DEENERGIZED」 「MSIV OUTBOARD SOLENOID DEENERGIZED」 (2) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」(表示灯はDC)
6. PCI S作動	8. PCIS作動確 認  9. 事故状況を給電 に連絡すると共に 関係箇所に連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生時の電 気工作物	7. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」確認, 報告(AC電動弁電源なし) (1) PLR ポンプ(A, B) 「トリップ」, CS「引保持」実施(電源なし) (2) CRD ポンプA(B) 「トリップ」(電源なし) (3) CUW ポンプ(A, B) 「トリップ」(電源なし) (4) R/B 通常換気系(A, B) 「トリップ」(電源なし) (5) D/W HVH2-16(A~E) 「トリップ」(電源なし)



操 作 員 (B)	備 考
<p>3. タービンバイパス弁閉じ始め確認後、速やかにタービン「手動トリップ」実施</p> <p>4. タービン・発電機「トリップ」確認、報告</p> <p>(1) 警報  「MASTER TRIP OIL PRESS LO」  「GENERATOR LOCK OUT RELAY G1 OPERATED」  「GENERATOR LOCK OUT RELAY G2 OPERATED」</p> <p>(2) 主蒸気止め弁 「閉」  (3) 蒸気加減弁 「閉」  (4) 組合せ中間弁 「閉」  (5) 抽気逆止弁 「閉」  (6) EHC コントロールパネル 全弁閉 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>5. 発電機しゃ断器 [O-2]「トリップ」確認、報告  (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>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 [LS-2]「手動開放」実施、報告  (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>8. 所内電源「切替」するが、「所内全停」確認、報告</p> <p>(1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「投入」  [2A-3B, 2B-2]</p> <p>(2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」  [2A-1B, 2B-1]</p> <p>(3) 警報  「6900V BUS 2A/2B/2C/2D UNDERVOLTAGE」 (115V×70%)  「6.9KV M/C 2SA/2SB/1S 母線電圧低」 (115V×70%)  「LOSS OF NORMAL AUX POWER SYSTEM-A/B」</p> <p>(4) 6.9KV 母線電圧 「ゼロ」  6.9KV 母線 2SA/2SB 電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-19-2/29-2)  6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (9-83-1 EI-37)  6.9KV BUS 2A/2B/2C/2D VOLTAGE 指示計 (9-8 EI-30/39/27/42)</p> <p>(5) 系統電圧 「ゼロ」  系統電圧/周波数記録計 (1L, 2L 記録計盤 RVF-1/2)  275KV 大熊線 1号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-5-1)  275KV 大熊線 2号電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-14)</p> <p>9. 下記の各しゃ断器「開放」確認、報告  (1) 6.9KV BUS 2A INCOMING BKR [2A-1B]「開放」</p>	<p>タービントリップのタイミングはタービンバイパス弁が閉じ始めてから行う</p> <p>開度指示計の読みにて各弁の全閉を確認する  別紙-1 参照</p> <p>原子炉水位低(L-2)又は原子炉圧力高(7.41MPa)にてARI及びATWS-RPTが作動する</p> <p>480V P/Cに接続されている各MCCの故障警報が出る</p> <p>別紙-2 参照</p>

2010年 3月10日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
7. 原子炉水位確保	(3) 事故概要 10. 原子炉水位確保指示	<p>8. RCIC (又はHPCI)「手動起動」実施, 注入量「手動調整」にて原子炉水位を維持, 報告 尚, 原子炉水位「L-2」まで低下した場合, RCIC及びHPCI「起動」確認, 水位回復後HPCI「手動トリップ」実施, RCICにより, 原子炉水位維持, 報告 (HPCI「手動トリップ」後は「手動リセット」実施し, 待機状態とする)</p> <p>(1) RCIC ポンプ流量指示計 (定格流量 25.20/s) (9-4 FIC-13-91)                      (2) RCIC ポンプ流量記録計 (9-4 FR-13-130)                      (3) RCIC ポンプ吐出圧力指示計 (9-4 PI-13-93)                      (4) RCIC 注入弁(M0-13-21) 「開」                      (5) RCIC 流量設定器(FIC-13-91)設定「手動調整」</p> <p style="border: 1px dashed black; padding: 2px; display: inline-block;">目標値 原子炉水位 L-4~L-7</p>
8. 原子炉圧力調整 9. D/G 起動失敗	11. SRVによる原子炉圧力調整指示 12. D/G 2A及びD/G 2B起動失敗確認, 原災法第10条に基づく通報	<p>9. 原子炉圧力上昇時は, SRVを順次「手動開」にて, 原子炉圧力「7.26MPa」~「6.37MPa」に維持, 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D→A→H→E→F→C→B→G                      また, SRV作動空気が消費された場合, 安全弁モードでSRVが作動していることを原子炉圧力で確認する ((9-5 PI-6-90A/B)又は, HPCI/RCICタービン入口圧力計)                      (SRVの開閉表示ランプは点灯しない)</p>
10. 高温待機	13. 高温待機指示	<p>10. 原子炉「高温待機」保持実施 (低圧ECCS系が使用可能となるまで原子炉の減圧は行わない)</p>

操 作 員 (B)	備 考																											
<p>(2) 6.9KV BUS 2B INCOMING BKR [2B-1] 「開放」                      (3) 6.9KV BUS 2A TIE BKR [2A-9B] 「開放」                      (4) 6.9KV BUS 2B TIE BKR [2B-11] 「開放」</p> <p>10. 復水系ポンプ全台「トリップ」確認, 報告                      (1) LPCP(A~C) 「トリップ」                      (2) HPCP(A~C) 「トリップ」</p> <p>11. タービンEOP「起動」確認, 又は「手動起動」実施, 報告                      (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>12. 発電機ESOP「起動」確認, 報告                      (1) 表示灯 ㊟ ランプ「点灯」</p> <p>13. 無停電交流電源装置「直流運転」を警報により確認, 報告                      (1) 警報                      「VITAL AC PWR SPLY DC RUNNING」</p> <p>14. タービン回転速度「降下」確認, 報告</p> <p>15. D/G (2A, 2B) 「起動失敗」又はしゃ断器「投入失敗」確認, 報告                      (1) D/Gが「起動」していないこと又はD/Gしゃ断器が「投入」されていないことを確認                      a. D/G(2A, 2B)表示灯                      b. D/G(2A, 2B)電圧                          DIESEL GEN 2A VOLTAGE 指示計 (9-8 EI-21)                          DIESEL GEN 2B VOLTAGE 指示計 (9-8 EI-43)                      c. D/G(2A, 2B)しゃ断器表示灯                      (2) 起動失敗の場合, 中操CSにて「手動起動」実施                      (3) 手動起動も不可の場合, D/Gの点検と現場盤CSにて「手動起動」指示                      (4) しゃ断器「投入失敗」の場合, しゃ断器の「ラックイン」状態確認及び「ラックアウト」「ラックイン」操作指示</p>	<p>別紙-1参照                      原子炉水位は, SRV開時の水位スウェリングによりL-8, RCICタービントリップを防ぐためL-8に充分余裕のある水位とする                      RCIC, HPCIタービン回転速度を許容連続運転範囲以下に絞り込まないこと                      RCIC:2275rpm                      HPCI:2060rpm                      炉圧が高い [1.04MPa以上] 場合には上記制限に余裕がある                      SRV作動空気は, 約1回分程度である</p> <p>SRV設定圧力 [MPa]</p> <table border="1" data-bbox="1114 958 1455 1299"> <thead> <tr> <th></th> <th>逃し弁機能</th> <th>安全弁機能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>A㊟</td><td>7.51</td><td>7.71</td></tr> <tr><td>B○</td><td>7.58</td><td>7.78</td></tr> <tr><td>C○</td><td>7.58</td><td>7.78</td></tr> <tr><td>D</td><td>7.51</td><td>7.71</td></tr> <tr><td>E㊟</td><td>7.51</td><td>7.64</td></tr> <tr><td>F</td><td>7.44</td><td>7.64</td></tr> <tr><td>G○</td><td>7.58</td><td>7.71</td></tr> <tr><td>H○</td><td>7.58</td><td>7.78</td></tr> </tbody> </table> <p>○はADS機能を有するもの                      ㊟はADS機能及びAM用ADS機能を有するもの</p> <p>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                      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                      2A及び2B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                      下記のD/Gトリップ条件はLOCA信号でバイパスされる                      (1) 潤滑油圧低</p>		逃し弁機能	安全弁機能	A㊟	7.51	7.71	B○	7.58	7.78	C○	7.58	7.78	D	7.51	7.71	E㊟	7.51	7.64	F	7.44	7.64	G○	7.58	7.71	H○	7.58	7.78
	逃し弁機能	安全弁機能																										
A㊟	7.51	7.71																										
B○	7.58	7.78																										
C○	7.58	7.78																										
D	7.51	7.71																										
E㊟	7.51	7.64																										
F	7.44	7.64																										
G○	7.58	7.71																										
H○	7.58	7.78																										

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
11. 不動作機器の確認	14. 不動作機器の確認指示	11. 下記機器「不動作」確認, 可能な機器の操作CS「引保持」実施, 報告 (1) RHR ポンプ(A~D) 「引保持」 (2) CS ポンプ(A, B) 「引保持」 (3) RHR 海水ポンプ(A~D) 「引保持」 (4) CRD ポンプ(A, B) 「STOP」 (5) CUW ポンプ(A, B) (6) PLR ポンプ(A, B) 「引保持」 (7) SGTS ファン(C, D) 「OFF」
12. 原子炉未臨界	15. 原子炉未臨界確認	△ 12. SRNMにより原子炉「未臨界」確認, 報告 (1) SRNM 指示, レンジ「減少」 SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D) (2) SRNM レンジモード「切替」 「中間領域」→「中性子源領域」
13. 発電機 H <sub>2</sub> ガス置換	16. 発電機 H <sub>2</sub> ガス置換指示	
14. 電源復旧	17. 電源の復旧指示	13. D/G (2A, 2B) 及び外部電源の復旧操作を実施 又は, 同一中操他ユニットからの受電準備実施 尚, 同一中操他ユニットからの非常用母線へ複数の電源から受電しないこと

操 作 員 (B)	備 考
<p>16. 下記機器「不動作」確認, 可能な機器の操作CS「引保持」実施, 報告</p> <p>(1) R/B, T/B通常換気系(A~C)</p> <p>(2) LPCP(A~C) 「引保持」</p> <p>(3) HPCP(A~C) 「引保持」</p> <p>(4) M/D RFP(A, B) 「引保持」</p> <p>(5) 循環水ポンプ(A~C)</p> <p>(6) T/D RFP MOP(A-1, A-2)(B-1, B-2) 「引保持」</p> <p>(7) RPS M-G セット(A, B) 「引保持」</p> <p>(8) DHC冷水ポンプ(A~C) 「STOP」</p> <p>(9) D/W HVH 2-16(A~E) 「引保持」</p> <p>(10) IAコンプレッサー(A, B)</p> <p>(11) ASWP(A~C) 「引保持」</p> <p>(12) EHCポンプ(A, B) 「STOP」</p> <p>(13) MSOP 「引保持」</p> <p>(14) TGOP 「引保持」</p> <p>(15) 発電機固定子冷却水ポンプ(A, B) 「引保持」</p> <p>(16) 発電機密封油ポンプ 「STOP」</p> <p>(17) 密封油真空ポンプ(A, B) 「STOP」</p> <p>(18) TCWポンプ(A~C) 「引保持」</p> <p>(19) RCWポンプ(A~C) 「引保持」</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> <p>RCIC及びHPCI系が機能を喪失した場合, 原災法第15条に基づく緊急事態宣言を行うこと</p>
<p>17. 発電機防災装置「手動起動」実施, 機内N<sub>2</sub>ガス「大気放出」及び「N<sub>2</sub>ガス封入」確認, 報告</p> <p>(1) GEN INSIDE N<sub>2</sub> INJEC VLV GM-2, 3キースイッチ(CS-205-2) 「RESET」側から「GEN IN BRG」位置</p> <p>(2) 下記弁の「開」及び「閉」確認</p> <p>a. 大気放出弁 GEN INSIDE H<sub>2</sub> DISCH VLV (GD-2, GD-3) 「開」 ㊟ ランプ点灯</p> <p>b. 軸受N<sub>2</sub>供給弁 GEN BEARING N<sub>2</sub> INJEC VLV (GB-2) 「開」 ㊟ ランプ点灯</p> <p>c. 常時H<sub>2</sub>供給弁 GEN INSIDE H<sub>2</sub> COT OFF VLV (GH-2) 「閉」 ㊟ ランプ点灯</p> <p>(3) 発電機機内H<sub>2</sub>ガス「圧力低下」確認 H<sub>2</sub> PRESSURE 指示計 (9-7 PI-60-11)</p> <p>(4) 7分後発電機機内N<sub>2</sub>供給弁 GEN INSIDE N<sub>2</sub> INJEC VLV (GM-2, 3) 「開」 ㊟ ランプ点灯</p>	<p>ESOPの停止に備え, 原子炉の状態が安定したら速やかに発電機のN<sub>2</sub>ガス置換を実施する</p> <p>N<sub>2</sub>置換には, 約40分の時間を要する</p> <p>DGの復旧はB系を優先するA系の復旧が早いと判断された場合RCICを待機にし, HPCIを起動する</p>

12-4 全交流電源喪失(電源喪失長時間継続時操作)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
1. DC電源負荷切り離し	1. DC電源負荷制限の指示	1. 所内電源喪失後, D/G(2A, 2B)復旧に1時間以上要する場合, 停止可能な直流負荷「手動停止」及び, バイタル交流分電盤にて下記以外の負荷「切り離し(CKT OFF)」実施, 報告 (i) バイタル交流分電盤で残す負荷(ケーブルボルト室) a. CKT-9「RCIC系パネル9-19」 b. CKT-12「RCIC系パネル9-4」 c. CKT-4「給水制御パネル9-18」
2. RCICの運転継続	2. RCICの運転継続指示	2. RCICの運転継続維持操作を実施, 報告 (1) RCICの水源は, CST側とし, S/P側へ切り替えないこと (2) RCICが運転中であるため, HPCI「起動」防止処置 LOCA信号(D/W圧力高)リフト実施 a. PNL9-39 AA-56 b. PNL9-39 AA-60 (3) HPCI「水源切替」インターロック「除外」実施, 水源CST側確認S/P水位高信号リフト実施 a. PNL9-39 DD-57 b. PNL9-39 AA-59 (4) RCIC運転中にHPCIが(3)の処置前に「起動」した場合, (2), (3)の処置を実施後, HPCI「待機」にする
3. RCICからHPCIへの切替	3. HPCIへの切替指示	3. A系直流電源喪失により, RCIC運転による給水継続「不能」の場合は, HPCI「手動起動」実施, 報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 所内電源喪失後、D/G (2A, 2B) 復旧に1時間以上要する場合、下記非常用油ポンプ「手動停止」実施、報告</p> <p>(1) タービン EOP                      (2) T/D RFP (A, B) EOP                      (3) 発電機 ESOP</p>	<p>RCIC 制御電源 (CKT-9)                      RCIC 制御電源系 (CKT-12)                      狭帯域水位計 (CKT-4)</p> <p>LOCA 信号 (D/W 圧力高) は、事故後約1時間で発生する SRV からの蒸気放出により、S/P 水温度が上昇し、60℃を超えると S/P 水源とした場合 RCIC, HPCI の油冷却ができなくなる</p>

12-4 全交流電源喪失 (電源復旧操作及び復旧後操作)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. D/G 復旧	1. D/G復旧指示	1. D/G (2A, 2B)「手動起動」前, 下記機器のCS「引保持」確認 (1) RHR ポンプ (A~D) (2) CS ポンプ (A, B) (3) RHR 海水ポンプ (A~D) (4) CRD ポンプ (A, B) (5) SGTS ファン (C, D)  2. D/G (2A, 2B)「手動起動」後, 上記「引保持」機器のCS「自動」 ~復旧, 必要機器順次「手動起動」実施, 報告 (1) SGTS ファン C(D) (2) CRD ポンプ A(B) (3) LOCA 信号 (D/W 圧力高) 存在の場合 a. ECCS ポンプ「起動」確認 b. 炉圧低条件にて注入弁「開」するため, 炉水位が確保されていること を確認し, 注入弁「手動閉」実施 (原子炉減圧に伴う ECCS ポンプから RPV への注水を防止する) (4) 無停電交流電源装置「交流運転」確認後, バイタル交流分電盤にて 「切り離し」負荷「復旧 (CKT ON)」実施
2. 外部電 源復旧	2. 外部電源復旧指 示	3. 外部電源復旧操作を実施, 報告 <大熊線 1号及び2号からの電源復旧手順は, 事故時運転操作手順書 第12章 12-1「発電所全停」の項参照>
3. S/P 冷却	3. S/P冷却開始 指示	4. RHR (A, B) 系, S/P冷却モード「手動起動」実施, 報告 (1) LOCA 信号 (D/W 圧力高) 存在の場合 CONTAINMENT SPRAY VALVE CONTROL キースイッチ (10A-S18-A/B) 「MANUAL」 (2) LPCI 注入弁 (MO-10-25A/B, MO-10-27A/B) 「手動全閉」 (3) テストバイパス弁 (MO-10-34A/B) 「手動開」  5. CS ポンプ (A, B)「手動起動」実施, 原子炉減圧準備完了, 報告



操 作 員 (B)	備 考																						
<p>1. D/G (2A, 2B) 「手動起動」前, 下記しゃ断器「開放」及び, 下記機器のCS「引保持」又はCOS「STOP」確認, 報告</p> <table border="0"> <tr> <td>(1) 6.9KV BUS 2A TIE BKR[2A-9B]</td> <td>「開放」</td> </tr> <tr> <td>(2) 6.9KV BUS 2B TIE BKR[2B-11]</td> <td>「開放」</td> </tr> <tr> <td>(3) 6.9KV BUS 2C TIE BKR[2C-2]</td> <td>「開放」</td> </tr> <tr> <td>(4) 6.9KV BUS 2D TIE BKR[2D-2]</td> <td>「開放」</td> </tr> <tr> <td>(5) RCW ポンプ(A~C) CS</td> <td>「引保持」</td> </tr> <tr> <td>(6) TCW ポンプ(A~C) CS</td> <td>「引保持」</td> </tr> <tr> <td>(7) ASWP (A~C) CS</td> <td>「引保持」</td> </tr> <tr> <td>(8) ターニングモータ COS</td> <td>「STOP」</td> </tr> </table> <p>(タービンの健全性が確認されるまでターニング実施しない)</p> <p>2. D/G (2A, 2B) 「手動起動」実施, 報告</p> <p>(1) 電圧確立後, 受電しゃ断器「投入」確認 (又は手動投入実施)</p> <p>(2) DGSW ポンプ(A, B) 「起動」確認, 起動しない場合, 「手動起動」実施</p> <p>3. D/G起動後, 下記機器順次「手動起動」実施, 報告</p> <table border="0"> <tr> <td>(1) TCW ポンプ2台</td> <td>「手動起動」</td> </tr> <tr> <td>(2) ASWP 2台</td> <td>「手動起動」</td> </tr> <tr> <td>(3) RCW ポンプ2台</td> <td>「手動起動」</td> </tr> </table> <p>4. 常用電源を復旧する場合, 常用電源使用補機のCS「引保持」実施, 報告</p> <p>5. 外部電源復旧操作を実施, 報告</p> <p>&lt;大熊線1号及び2号からの電源復旧手順は, 事故時運転操作手順書 第12章12-1「発電所全停」の項参照&gt;</p>	(1) 6.9KV BUS 2A TIE BKR[2A-9B]	「開放」	(2) 6.9KV BUS 2B TIE BKR[2B-11]	「開放」	(3) 6.9KV BUS 2C TIE BKR[2C-2]	「開放」	(4) 6.9KV BUS 2D TIE BKR[2D-2]	「開放」	(5) RCW ポンプ(A~C) CS	「引保持」	(6) TCW ポンプ(A~C) CS	「引保持」	(7) ASWP (A~C) CS	「引保持」	(8) ターニングモータ COS	「STOP」	(1) TCW ポンプ2台	「手動起動」	(2) ASWP 2台	「手動起動」	(3) RCW ポンプ2台	「手動起動」	<p>非常用母線が切り離されている</p> <p>ASWP 1台目起動時, 又は起動前に吐出弁閉実施を依頼する</p>
(1) 6.9KV BUS 2A TIE BKR[2A-9B]	「開放」																						
(2) 6.9KV BUS 2B TIE BKR[2B-11]	「開放」																						
(3) 6.9KV BUS 2C TIE BKR[2C-2]	「開放」																						
(4) 6.9KV BUS 2D TIE BKR[2D-2]	「開放」																						
(5) RCW ポンプ(A~C) CS	「引保持」																						
(6) TCW ポンプ(A~C) CS	「引保持」																						
(7) ASWP (A~C) CS	「引保持」																						
(8) ターニングモータ COS	「STOP」																						
(1) TCW ポンプ2台	「手動起動」																						
(2) ASWP 2台	「手動起動」																						
(3) RCW ポンプ2台	「手動起動」																						

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
4. 原子炉減圧操作	4. 原子炉減圧指示	6. SRVにより, 原子炉「減圧」実施, 報告 (1) S/P 水温の上昇を均一にするため, なるべく離れた SRV を順次「手動開」 吹き出し順序 D→A→H→E→F→C→B→G (2) 原子炉水冷却率を確認し, 間欠で行う <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℃/h 以下</div> 7. 原子炉隔離状態を確認 (1) MS ドレン隔離弁 (2) PLR 炉水サンプリング隔離弁 (3) CUW 吸込隔離弁 (4) AC 系 (5) その他 PCIS 作動状況
5. LOC A 信号	5. LOCA 信号復旧指示	8. LOCA 信号 (D/W 圧力高) がクリアしたなら, CONTAINMENT SPRAY VALVE CONTROL スイッチ (10A-S17-A/B) 「RESET」 RCIC (HPCI) は運転継続
6. RCIC (HPCI) 停止	6. RCIC (HPCI) 停止指示	9. 原子炉圧力 1.04MPa 以下になったら, RCIC (HPCI) を「手動トリップ」実施, 報告 (1) CS が 1 台以上起動していることを確認 (2) RCIC (HPCI) の流量を徐々に下げ, RCIC (HPCI) を停止しても CS 系で原子炉水位「維持可能」確認 (3) RCIC (HPCI) 「手動トリップ」実施 10. RCIC (HPCI) 「手動トリップ」後, SRV により更に原子炉減圧操作を実施, 報告 11. PCIS 隔離信号 (内, 外) リセット可能を確認, 報告
7. 隔離信号リセット	7. PCIS 隔離信号リセット指示	12. PCIS 隔離信号 (内, 外) 「手動リセット」実施, 報告
8. 原子炉冷温停止	8. RHR SHC モード運転指示	13. 原子炉圧力「0.517MPa 以下」を確認し, RHRA (B) 系にて SHC モード「手動起動」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>6. 原子炉冷温停止</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>	<p>別紙-2参照</p> <p>別紙-2参照</p>

12-4 全交流電源喪失(D/G 1Aからの受電操作)

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操作員 (中操)	
1. D/G 1Aよりの受電準備	1. D/G 1Aより2号機に供給できることを確認		1. 当直長 (当直副長) の指示によりD/G 1Aの運転状態を確認するよう1号機操作員に依頼 (1) D/G 1A 電圧 (2) D/G 1A 出力 (3) D/G 1A 電流 (4) D/G 1A 無効電力	
	2. D/G 1Aより2号機の所内母線への受電準備指示		2. D/G 1Aの運転状態「異常なし」を当直長 (当直副長) へ報告	
				3. D/G 1Aより所内母線への「受電準備」実施, 報告
				(1) 1号機M/C 1CからM/C 1Aに受電されている事を確認 [1C-1], [1A-7A] 「投入」確認
				(2) 6.9KV 母線受電用しゃ断器 [1S-1], [2A-1B], [2B-1], [2C-3], [2D-3] 「開放」確認
				(3) 6.9KV 母線連絡しゃ断器 [1S-6], [2A-3B], [2B-2], [2A-9B] [2B-11], [2C-2], [2D-2] 「開放」確認
				(4) 6.9KV 1S しゃ断器 [1S-2], [1S-3], [1S-4] [1S-7], [1S-8], [1S-9] 「手動開放」実施
				(5) 6.9KV 動力変圧器供給しゃ断器 [2A-4A], [2A-10B], [2B-10] [2C-10], [2D-11] 「手動開放」実施
				(6) (5)に伴い480V P/C 受電しゃ断器 [2A-4B], [2A-1-2A], [2B-4B] [2C-3B], [2D-4B] 「開放」確認

操 作 員 (現場)	備 考
	<p>トリップしている主要機器のCSを「引保持」にしてあること</p> <p>M/C 1A受電されていない場合は、1号操作員に受電依頼し、受電されたことを確認する</p> <p>動力変圧器供給しゃ断器「開放」にて当該P/C母線受電しゃ断器がトリップする</p>

2010年 3月10日 (107)

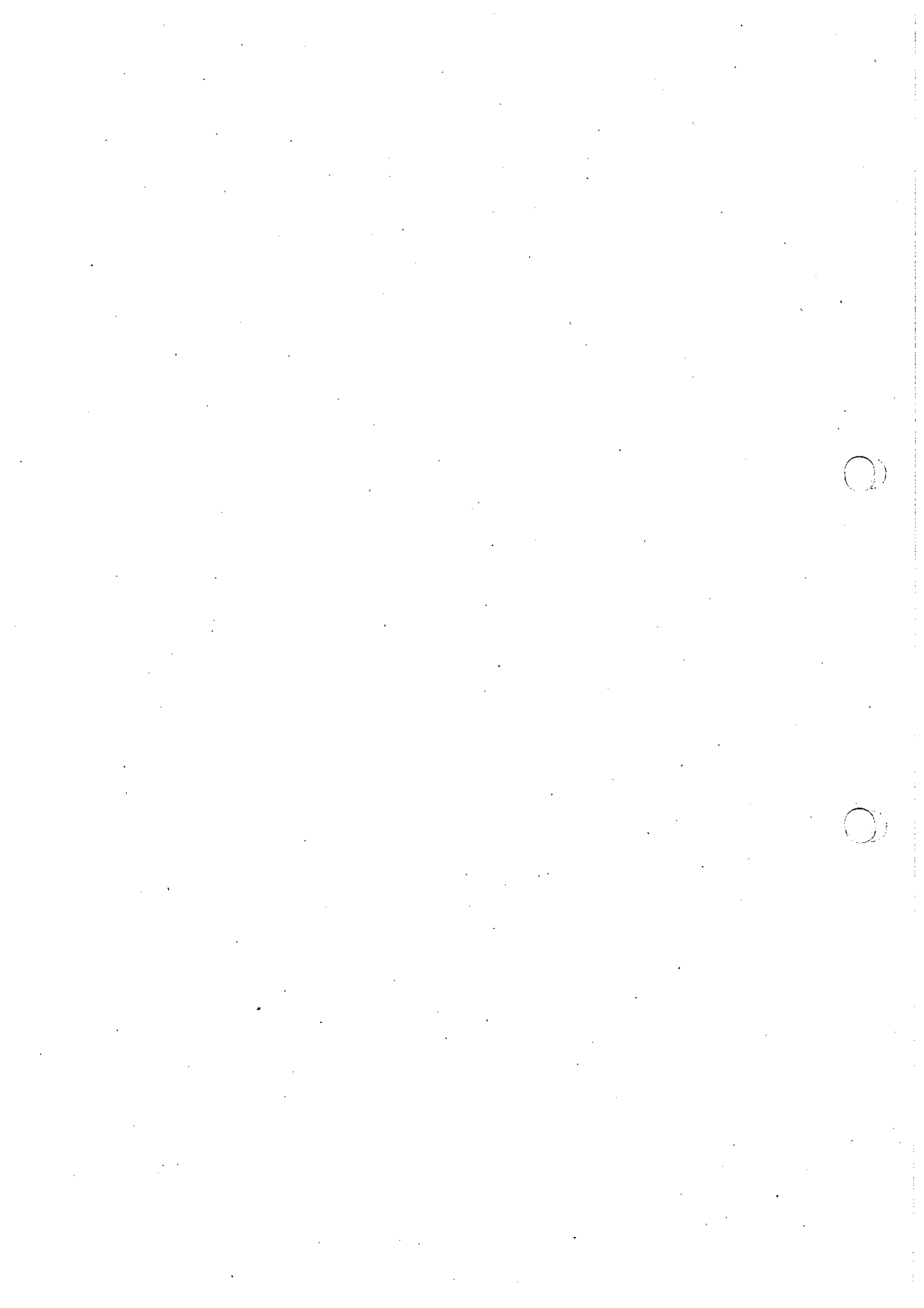
主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
2. D/G 1Aよりの受電	3. D/G 1Aより受電操作指示		<p>4. 下記の手順により6.9KV母線「受電」実施, 報告</p> <p>(1) M/C 1S 「受電操作」</p> <p>a. M/C[1S-5] (ダミー) 「投入」確認</p> <p>b. M/C[1A-1A]同期検定栓 「ON」実施</p> <p>c. M/C[1A-1A] 「手動投入」実施</p> <p>d. M/C1S 母線電圧確認 6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (PNL9-83-1)</p> <p>e. 「6.9KV M/C 1S 母線電圧低」警報「復帰」確認</p> <p>f. M/C[1A-1A]同期検定栓 「OFF」実施</p> <p>(2) M/C 2A 「受電操作」</p> <p>a. M/C[1S-3] 「手動投入」実施</p> <p>b. M/C[2A-3B]同期検定栓 「ON」実施</p> <p>c. M/C[2A-3B] 「手動投入」実施</p> <p>d. M/C 2A 母線電圧確認 6.9KV BUS 2A VOLTAGE 指示計 (PNL9-8)</p> <p>e. 「6900V BUS 2A UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認</p> <p>f. M/C[2A-3B]同期検定栓 「OFF」実施</p> <p>(3) M/C 2C 「受電操作」</p> <p>a. M/C[2A-9B]同期検定栓 「ON」実施</p> <p>b. M/C[2A-9B] 「手動投入」実施</p> <p>c. M/C 2C 母線電圧確認 6.9KV BUS 2C VOLTAGE 指示計 (PNL9-8)</p> <p>d. 「6900V BUS 2C UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認</p> <p>e. M/C[2A-9B]同期検定栓 「OFF」実施</p> <p>(4) M/C 2D 「受電操作」</p> <p>a. M/C[2C-2] 「手動投入」実施</p> <p>b. M/C[2D-2] 「手動投入」実施</p> <p>c. M/C 2D 母線電圧確認 6.9KV BUS 2D VOLTAGE 指示計 (PNL9-8)</p> <p>d. 「6900V BUS 2D UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認</p>

操 作 員 (現場)	備 考
	<p>しゃ断器投入後、三相電圧が平衡していることを確認する また、各母線受電の都度D/G 1A出力が定格出力に余裕があることを確認する D/G 1A 定格出力 2200KW</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
	4. 480V P/C 2C, 2D の受電操作準備指 示		5. 480V P/C 2C, 2Dへの「受電準備」実施, 報告 (1) P/C[2C-4A], [2D-5A], [2D-6A] 「開放」確認
	5. 480V P/C 2C, 2D の受電指示		6. 下記の手順により, P/C 2C, 2D「受電」実施, 報告 (1) P/C 2C「受電操作」 a. M/C[2C-10] 「手動投入」実施 b. P/C[2C-3B] 「手動投入」実施 c. P/C 2C 母線電圧確認 480V 2C VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「480V P/C 2C INC BKR OL TRIP」警報「復帰」確認 (2) P/C 2D「受電操作」 a. M/C[2D-11] 「手動投入」実施 b. P/C[2D-4B] 「手動投入」実施 c. P/C 2D 母線電圧確認 480V 2D VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「480V P/C 2D INC BKR OL TRIP」警報「復帰」確認
	7. DC 250V/125V BATTERY CHARGER 2A, 2B 充電指示		7. DC 125V/250V BATTERY CHARGER 2A, 2B「手動起動」を操作員補機に 指示, 警報「復帰」, 報告 (1) 「125V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認 (2) 「250V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認
	8. 所内母線受電終 了確認		8. 6.9KV M/C 2A, 2C, 2D 及び P/C 2C, 2D「受電」され異常のないことを 確認, 当直長 (当直副長) へ報告

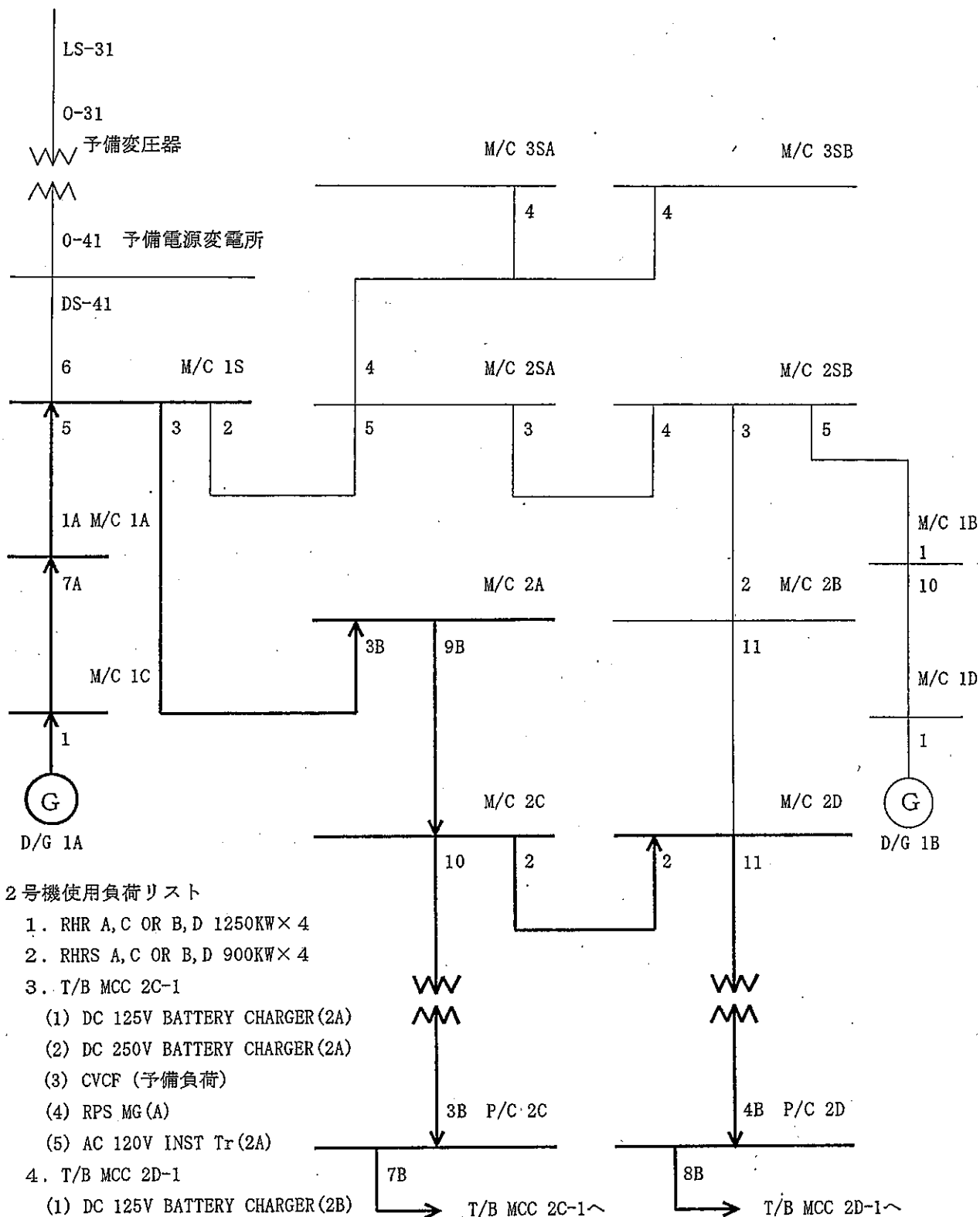






D/G 1Aより受電略図

東電原子力線



2号機使用負荷リスト

1. RHR A, C OR B, D 1250KW×4
2. RHRs A, C OR B, D 900KW×4
3. T/B MCC 2C-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER (2A)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER (2A)
  - (3) CVCF (予備負荷)
  - (4) RPS MG (A)
  - (5) AC 120V INST Tr (2A)
4. T/B MCC 2D-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER (2B)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER (2B)
  - (3) CVCF (常用)
  - (4) RPS MG (B)
  - (5) AC 120V INST Tr (2B)

12-4 全交流電源喪失 (D/G 1Bからの受電操作)

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
1. D/G 1Bよりの受電準備	1. D/G 1Bより2号機に供給できることを確認		1. 当直長 (当直副長) の指示によりD/G 1Bの運転状態を確認するよう1号機操作員に依頼 (1) D/G 1B 電圧 (2) D/G 1B 出力 (3) D/G 1B 電流 (4) D/G 1B 無効電力
	2. D/G 1Bより2号機の所内母線への受電準備指示		2. D/G 1Bの運転状態「異常なし」を当直長 (当直副長) へ報告  3. D/G 1Bより所内母線への「受電準備」実施, 報告 (1) 1号機 M/C 1D から M/C 1B に受電されている事を確認 [1D-1], [1B-10] 「投入」確認 (2) 6.9KV 母線受電用しゃ断器 [2SB-1], [2A-1B], [2B-1], [2C-3][2D-3] 「開放」確認 (3) 6.9KV 母線連絡しゃ断器 [2SA-3], [2SB-4], [2A-3B], [2B-2], [2A-9B] [2B-11], [2C-2], [2D-2] 「開放」確認 (4) 6.9KV 2SB しゃ断器 [2SB-7], [2SB-8] 「手動開放」実施 (5) 6.9KV 動力変圧器供給しゃ断器 [2A-4A], [2A-10B], [2B-10] [2C-10], [2D-11] 「手動開放」実施 (6) (5)に伴い 480V P/C 受電しゃ断器 [2A-4B], [2A-1-2A], [2B-4B] [2C-3B], [2D-4B] 「開放」確認

操 作 員 (現場)	備 考
	<p>トリップしている主要機器のCSを「引保持」にしてあること</p> <p>M/C 1B 受電されていない場合は、1号操作員に受電依頼し、受電されたことを確認する</p> <p>動力変圧器供給しゃ断器「開放」にて当該P/C母線受電しゃ断器がトリップする</p>

2010年 3月10日 (107)

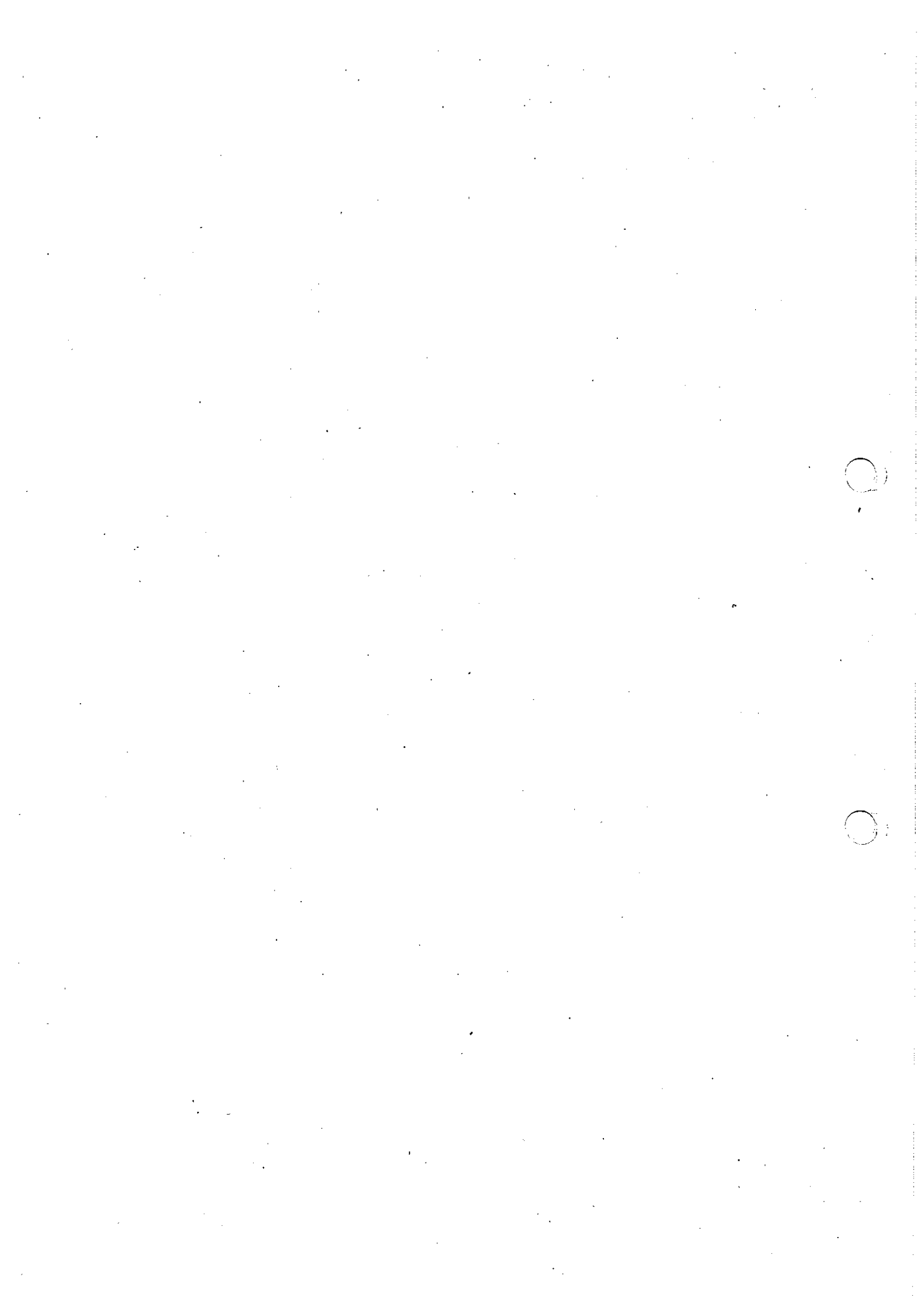
主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
2. D/G 1Bよりの受電	3. D/G 1Bより受電操作指示		<p>4. 下記の手順により6.9KV母線「受電」実施, 報告</p> <p>(1) M/C 2SB 「受電操作」</p> <p>a. M/C[2SB-5] (ダミー) 「投入」確認</p> <p>b. M/C[1B-1]同期検定栓 「ON」実施</p> <p>c. M/C[1B-1] 「手動投入」実施</p> <p>d. M/C 2SB 母線電圧確認 6.9KV 母線 2SB 電圧指示計 (PNL9-83-1)</p> <p>e. 「6.9KV M/C 2SB 母線電圧低」警報「復帰」確認</p> <p>f. M/C[1B-1]同期検定栓 「OFF」実施</p> <p>(2) M/C 2B 「受電操作」</p> <p>a. M/C[2SB-3] (ダミー) 「投入」確認</p> <p>b. M/C[2B-2]同期検定栓 「ON」実施</p> <p>c. M/C[2B-2] 「手動投入」実施</p> <p>d. M/C 2B 母線電圧確認 6.9KV BUS 2B VOLTAGE 指示計 (PNL9-8)</p> <p>e. 「6900V BUS 2B UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認</p> <p>f. M/C[2B-2] 同期検定栓 「OFF」実施</p> <p>(3) M/C 2D 「受電操作」</p> <p>a. M/C[2B-11]同期検定栓 「ON」実施</p> <p>b. M/C[2B-11] 「手動投入」実施</p> <p>c. M/C 2D 母線電圧確認 6.9KV BUS 2D VOLTAGE 指示計 (PNL9-8)</p> <p>d. 「6900V BUS 2D UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認</p> <p>e. M/C[2B-11]同期検定栓 「OFF」実施</p> <p>(4) M/C 2C 「受電操作」</p> <p>a. M/C[2D-2] 「手動投入」実施</p> <p>b. M/C[2C-2] 「手動投入」実施</p> <p>c. M/C 2C 母線電圧確認 6.9KV BUS 2C VOLTAGE 指示計 (PNL9-8)</p> <p>d. 「6900V BUS 2C UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認</p>

操 作 員 (現場)	備 考
	<p>しゃ断器投入後、三相電圧が平衡していることを確認する また、各母線受電の都度D/G 1B出力が定格出力に余裕があることを確認する D/G 1B 定格出力 2200KW</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
	4. 480V P/C 2C, 2D の受電操作準備指 示		5. 480V P/C 2C, 2Dへの「受電準備」実施, 報告 (1) P/C[2C-5A], [2D-5A], [2D-6A] 「開放」確認
	5. 480V P/C 2C, 2D の受電指示		6. 下記の手順により, P/C 2C, 2D「受電」実施, 報告 (1) P/C 2C「受電操作」 a. M/C[2C-10] 「手動投入」実施 b. P/C[2C-3B] 「手動投入」実施 c. P/C 2C 母線電圧確認 480V 2C VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「480V P/C 2C INC BKR OL TRIP」警報「復帰」確認 (2) P/C 2Dの受電操作 a. M/C[2D-11] 「手動投入」実施 b. P/C[2D-4B] 「手動投入」実施 c. P/C 2D 母線電圧確認 480V 2D VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「480V P/C 2D INC BKR OL TRIP 警報「復帰」確認
	6. DC 250V/125V BATTERY CHARGER 2A, 2B 充電指示		7. DC 250V/125V BATTERY CHARGER 2A, 2B「手動起動」を操作員補機に 指示, 警報「復帰」, 報告 (1) 「125V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認 (2) 「250V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認
	7. 所内母線受電終 了確認		8. 6.9KV M/C 2B, 2C, 2D及びP/C 2C, 2D「受電」され異常のないことを 確認, 当直長 (当直副長) へ報告

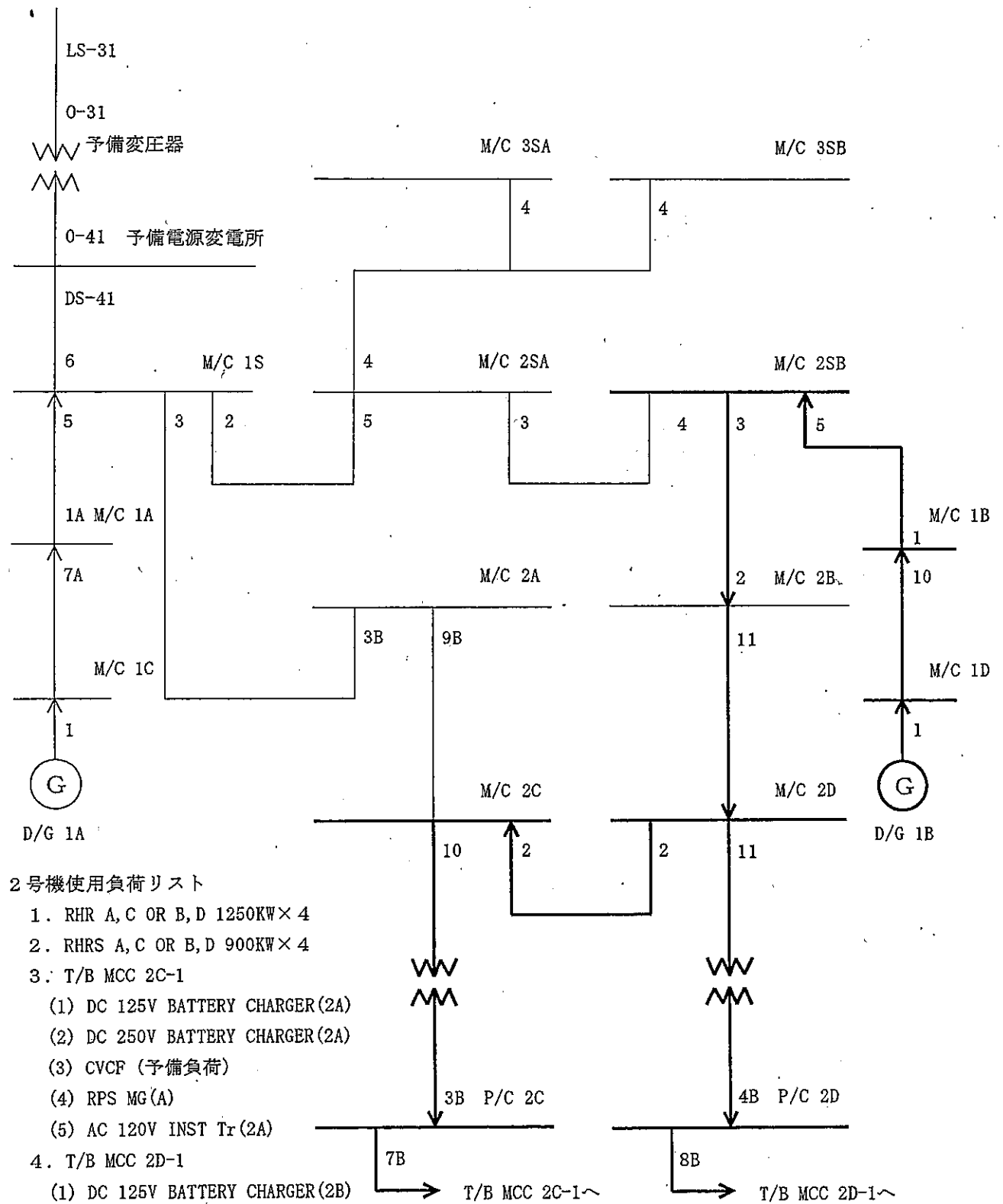






D/G 1Bより受電略図

東電原子力線



2号機使用負荷リスト

1. RHR A, C OR B, D 1250KW×4
2. RHRS A, C OR B, D 900KW×4
3. T/B MCC 2C-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER (2A)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER (2A)
  - (3) CVCF (予備負荷)
  - (4) RPS MG (A)
  - (5) AC 120V INST Tr (2A)
4. T/B MCC 2D-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER (2B)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER (2B)
  - (3) CVCF (常用)
  - (4) RPS MG (B)
  - (5) AC 120V INST Tr (2B)

12-4-41

2010年 3月10日 (107)

12-4 全交流電源喪失 (66KV 東電原子力からの受電)

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
	1. 予備電源変電所より受電するむね、東北電力の福島系統制御所へ連絡		<p>1. 6.9KV母線連絡しゃ断器「開放」確認, 報告 [2A-1B], [2A-3B], [2A-9B], [2B-1], [2B-2], [2B-11] [1S-1], [1S-3], [1S-6], [2C-3], [2D-3], [1A-1A]</p> <p>2. 66KV東電原子力線より所内母線への「受電準備」実施, 報告</p> <p>(1) 66KV東電原子力線電圧確認 66KV東電原子力線電圧指示計 (9-83-1 VM-ES-5-2)</p> <p>(2) 6.9KV1Sしゃ断器 「手動開放」実施 [1S-2], [1S-4], [1S-7], [1S-8], [1S-9]</p> <p>(3) 6.9KV動力変圧器供給しゃ断器 「手動開放」実施 [2A-4A], [2A-10B], [2B-10], [2C-10], [2D-11]</p> <p>(4) (3)に伴い480V P/C受電しゃ断器 「開放」確認 [2A-4B], [2A-1-2A], [2B-4B], [2C-3B], [2D-4B]</p> <p>(5) 予備電源母線の各しゃ断器 「開放」確認 [配電線1号], [配電線2号], [配電線3号] [配電線4号], [配電線5号], [配電線6号]</p>

操 作 員 (現場)	備 考
	<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>トリップしている主要機器のCS                      を「引保持」にしてあること</p> <p>動力変圧器供給しゃ断器「開放」                      にて当該P/C母線受電しゃ断器が                      トリップする</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
2. 66KV 東電原子力線からの受電	2. 66KV 東電原子力線からの受電操作指示		3. 下記の手順により 6.9KV 母線「受電」実施, 報告 (1) 予備電源母線の受電操作 a. 福島系統制御所の指令により断路器[LS-31] 「手動投入」 b. 福島系統制御所の指令によりしゃ断器[0-31] 「手動投入」 c. しゃ断器[0-41] 「手動投入」 6.9KV 予備変一1S 電圧指示計 (PNL9-83-1) 6.9KV 備変一1S 電流指示計 (PNL9-83-1) (2) M/C 1S 「受電操作」 a. 断路器[LS-41] 「投入」 表示灯ⓐランプ確認 b. 6.9KV M/C[2SA-5] 「開放」表示灯ⓐランプ確認 c. 6.9KV M/C[1S-6] 「手動投入」実施 d. 6.9KV M/C 1S 母線電圧確認 6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (PNL9-83-1) e. 「6.9KV M/C 1S 母線電圧低」警報「復帰」確認 (3) M/C 2A 「受電操作」 a. M/C[1S-3] 「手動投入」実施 b. M/C[2A-3B]同期検定栓 「ON」実施 c. M/C[2A-3B] 「手動投入」実施 d. M/C 2A 母線電圧確認 6.9KV BUS 2A VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) e. 「6900V BUS 2A UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認 f. M/C[2A-3B]同期検定栓 「OFF」実施 (4) M/C 2C 「受電操作」 a. M/C[2A-9B]同期検定栓 「ON」実施 b. M/C[2A-9B] 「手動投入」実施 c. M/C 2C 母線電圧確認 6.9KV BUS 2C VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「6900V BUS 2C UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認 e. M/C[2A-9B]同期検定栓 「OFF」実施 (5) M/C 2D 「受電操作」 a. M/C[2C-2] 「手動投入」実施 b. M/C[2D-2] 「手動投入」実施 c. M/C 2D 母線電圧確認 6.9KV BUS 2D VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「6900V BUS 2D UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認

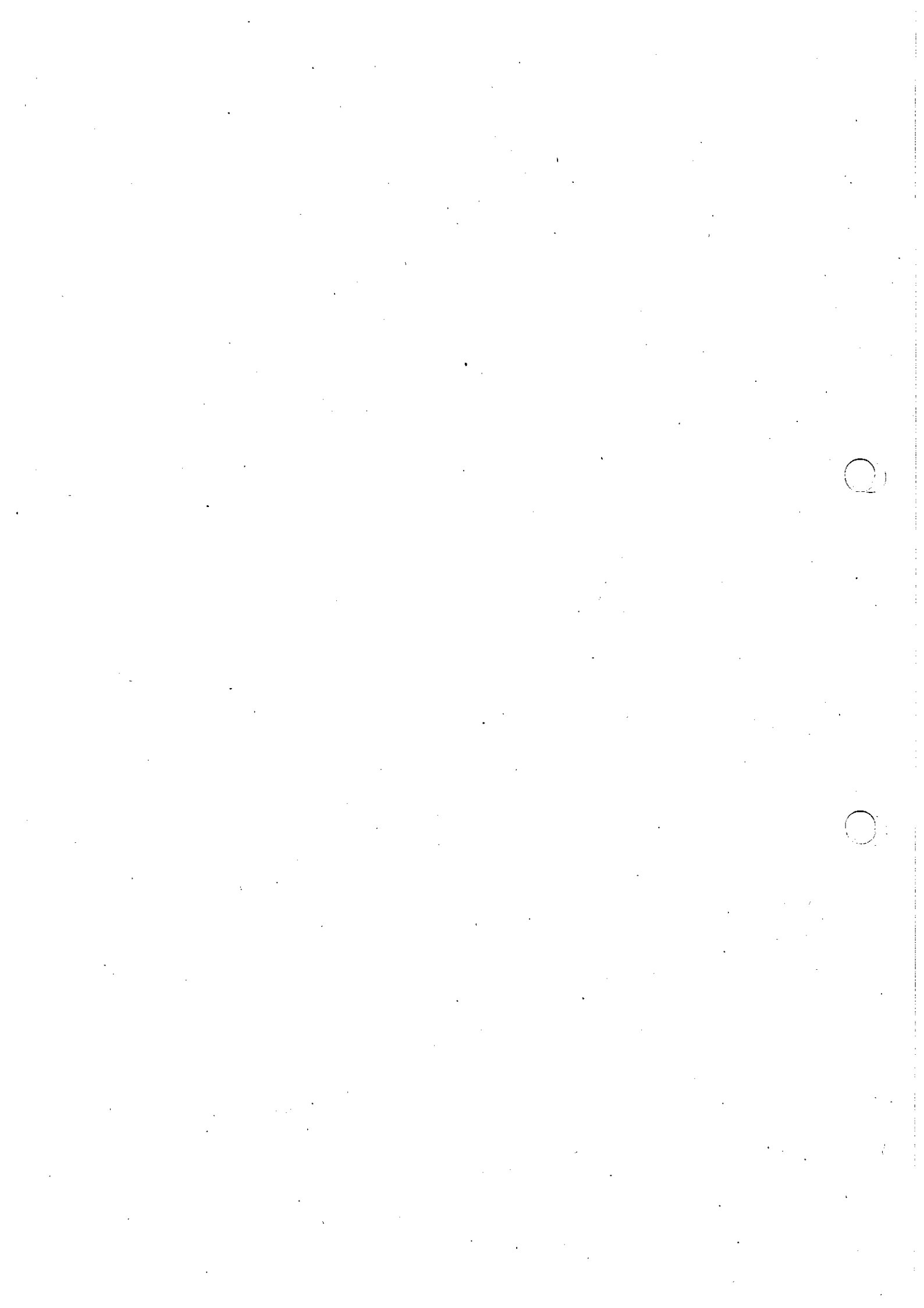
操 作 員 (現場)	備 考
	<p>しゃ断器投入後、三相電圧が平衡していることを確認する また、各母線受電の都度受電可能出力に余裕があることを確認する</p> <p>予備電源母線の各負荷は復旧しない</p> <p>受電を急ぐ場合は、受電操作終了後、速やかに福島系統制御所へ連絡する</p>

2010年 3月10日 (107)

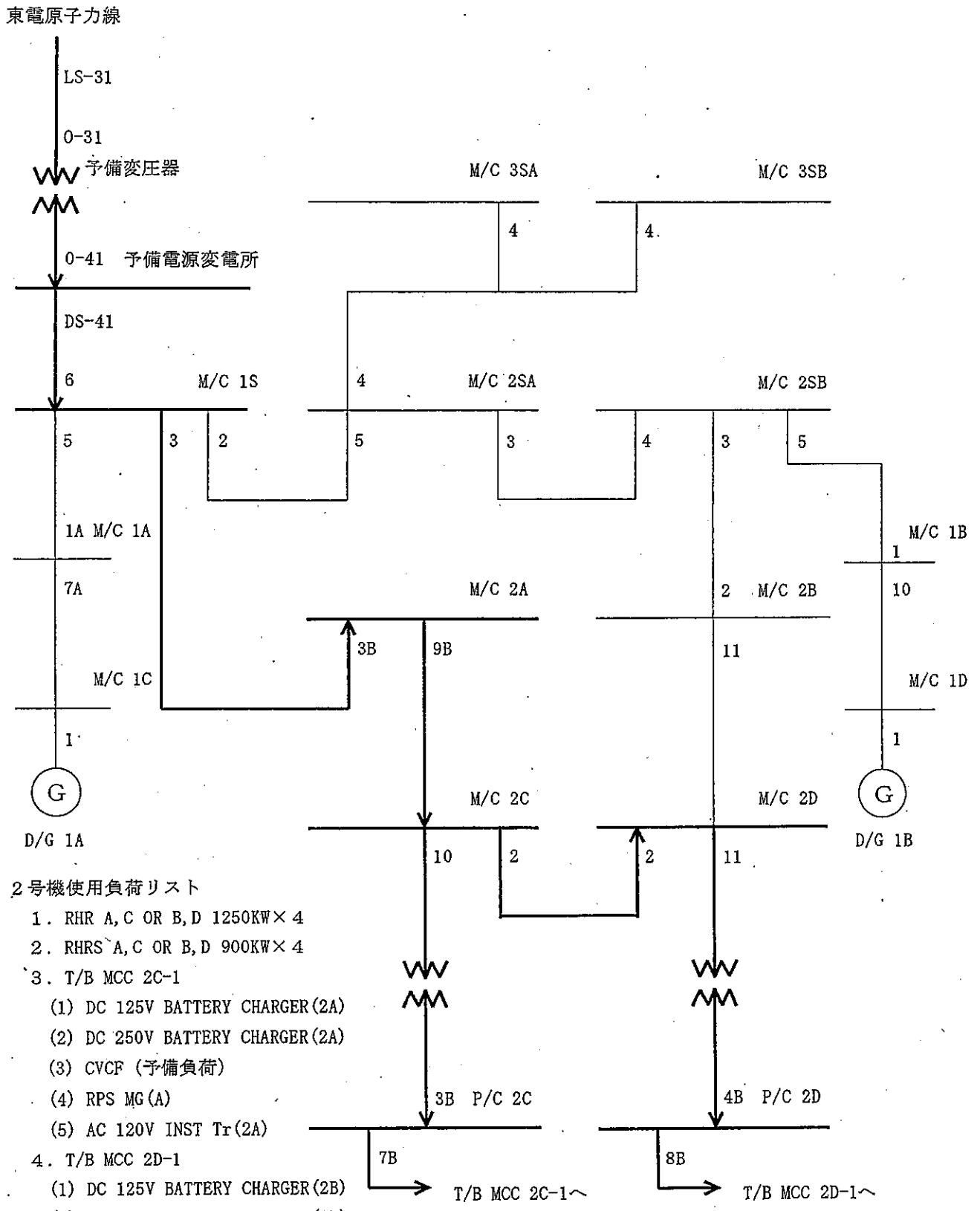
主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
	3. 480V P/C 2C, 2D の受電操作準備指 示		4. 480V P/C 2C, 2Dへの「受電準備」実施, 報告 (1) P/C[2C-5A], [2D-5A], [2D-6A] 「開放」確認
	4. 480V P/C 2C, 2D の受電指示		5. 下記の手順により, P/C 2C, 2D「受電」実施, 報告 (1) P/C 2C「受電操作」 a. M/C[2C-10] 「手動投入」実施 b. P/C[2C-3B] 「手動投入」実施 c. P/C 2C 母線電圧確認 480V 2C VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「480V P/C 2C INC BKR OL TRIP」警報「復帰」確認 (2) P/C 2Dの受電操作 a. M/C[2D-11] 「手動投入」実施 b. P/C[2D-4B] 「手動投入」実施 c. P/C 2D 母線電圧確認 480V 2D VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「480V P/C 2D INC BKR OL TRIP」警報「復帰」確認
	5. DC 250V/125V BATTERY CHARGER 2A, 2B 充電指示		6. DC 250V/125V BATTERY CHARGER 2A, 2B「手動起動」を操作員補機に 指示, 警報「復帰」, 報告 (1) 「125V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認 (2) 「250V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認
	6. 所内母線受電終 了確認		7. 6.9KV M/C 2A, 2C, 2D 及び P/C 2C, 2D「受電」され異常のないことを 確認, 当直長 (当直副長) へ報告



操 作 員 (現場)	備 考
<p>1. 480V P/C 2C, 2D の各しゃ断器「手動開放」実施, 報告</p>	<p>480V P/C 2C, 2D を充電する目的は                      DC 125V/250V BATTERY CHARGER                      2A, 2B を充電し 125V/250V DC BUS                      2A, 2B に供給するためである</p>
<p>2. DC 125V 及び 250V BATTERY CHARGER 2A, 2B 「手動起動」実施, 報告</p> <p>(1) P/C[2C-7B] 「手動投入」実施</p> <p>(2) P/C[2D-8B] 「手動投入」実施</p> <p>(3) DC 125V 及び 250V BATTERY CHARGER 2A, 2B が充電され異常のないことを確認</p>	<p>P/C[2C-7B] (T/B MCC[2C-1])</p> <p>P/C[2D-8B] (T/B MCC[2D-1])</p>



東電原子力線より受電略図



2号機使用負荷リスト

1. RHR A, C OR B, D 1250KW×4
2. RHRS A, C OR B, D 900KW×4
3. T/B MCC 2C-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER (2A)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER (2A)
  - (3) CVCF (予備負荷)
  - (4) RPS MG (A)
  - (5) AC 120V INST Tr (2A)
4. T/B MCC 2D-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER (2B)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER (2B)
  - (3) CVCF (常用)
  - (4) RPS MG (B)
  - (5) AC 120V INST Tr (2B)

12-4 全交流電源喪失 (大熊線3号 (大熊線4号) からの受電)  
 (6.9KV M/C 3SA (3SB) 母線からの受電)

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
1. 大熊線3号 (4号) より の受電準備	1. 大熊線3号から 2号機に供給できる ことを確認		1. 当直長 (当直副長) の指示により大熊線3号 (大熊線4号) の状態 確認を3号操作員に依頼 ----- (1) 大熊線3号 (4号) 電圧 ----- (2) 大熊線3号 (4号) 電流 ----- (3) 6.9KV M/C 3SA (3SB) 母線電圧 ----- (4) 6.9KV M/C 3SA (3SB) 母線電流
	2. 大熊線3号 (4号) (3SA (3SB) 母線) より所内母線 への受電準備指示		2. 大熊線3号 (大熊線4号) より所内母線への「受電可能」を当直長 (当直副長) へ報告 ----- 3. 大熊線3号 (大熊線4号) (3SA (3SB) 母線) より所内母線への「受電 準備」実施, 報告 ----- (1) 6.9KV M/C [3SA-4] ([3SB-4]) 「手動投入」を3号操作員へ依頼 ----- (2) 6.9KV M/C [3SA-4] ([3SB-4]) 「手動投入」確認 ----- (3) 6.9KV 母線連絡しゃ断器「開放」確認, 報告 [2A-1B], [2A-3B], [2A-9B], [2B-1], [2B-2], [2B-11] [1S-1], [1S-3], [1S-6], [2C-3], [2D-3], [1A-1] ----- (4) 6.9KV 1S しゃ断器 「手動開放」実施 [1S-2], [1S-4], [1S-7], [1S-8], [1S-9] ----- (5) 6.9KV 動力変圧器供給しゃ断器 「手動開放」実施 [2A-4A], [2A-10B], [2B-10], [2C-10], [2D-11] ----- (6) (5)に伴い480V P/C受電しゃ断器 「開放」確認 [2A-4B], [2A-1-2A], [2B-4B], [2C-3B], [2D-4B]



2010年 3月10日 (107)

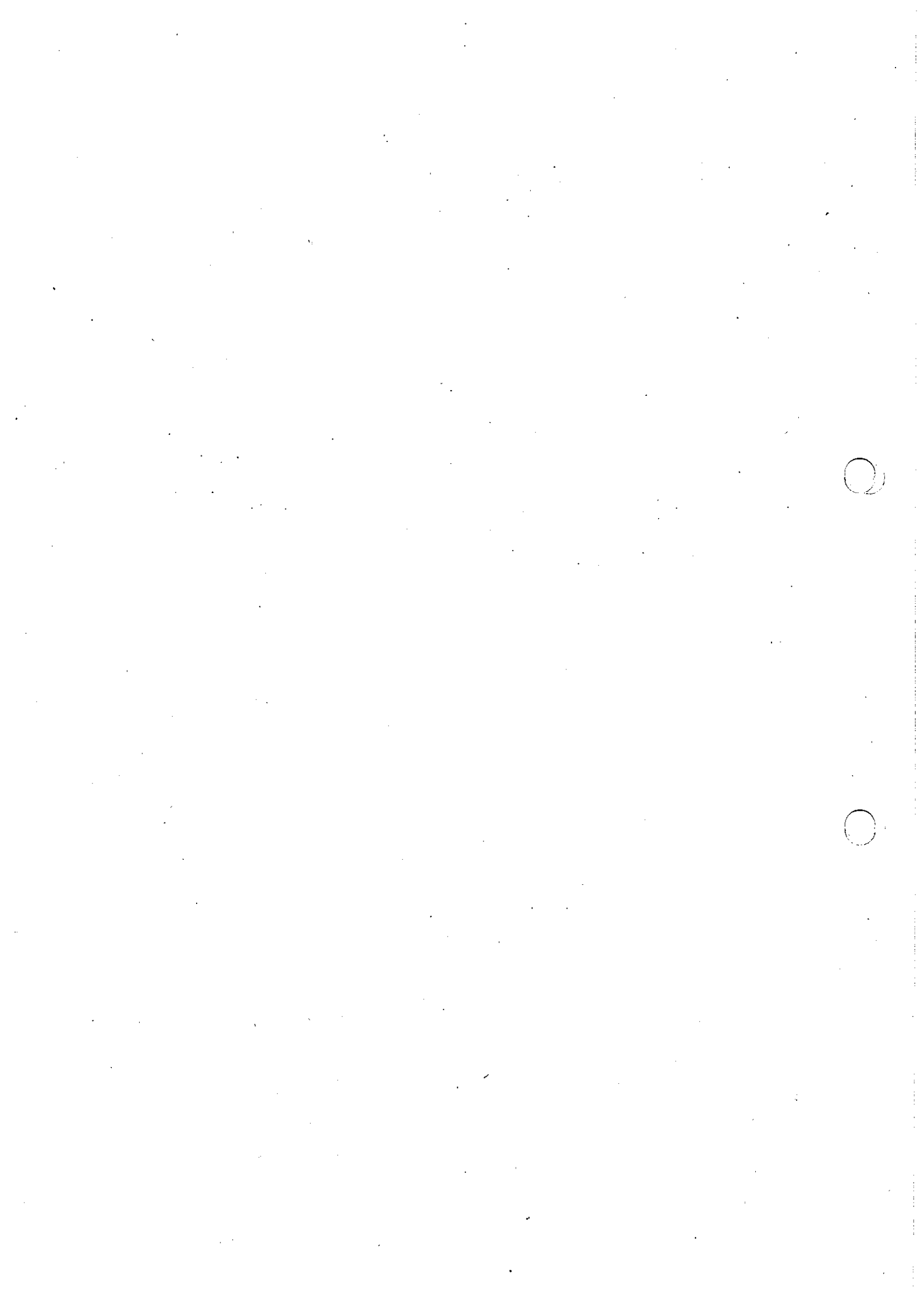
主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
2. 大熊線 3号.(4号)より 電準備の 受電	3. 大熊線3号(4号)よりの受電操作指示 受電準備指示		4. 6.9KV M/C 2SA及び2SB母線「受電」実施, 報告 (1) 6.9KV M/C[2SA-4] 「手動投入」実施 (2) 「6.9KV M/C 2SA 母線電圧低」警報「復帰」確認 (3) 6.9KV M/C[2SA-3] 「手動投入」実施 (4) 6.9KV M/C[2SB-4] 「手動投入」実施 (5) 「6.9KV M/C 2SB 母線電圧低」警報「復帰」確認
			5. 下記の手順により6.9KV母線「受電」実施, 報告 (1) M/C 2SA, 2SB 母線状態確認 a. 6.9KV M/C 2SA 電圧 (PNL9-83-1) b. 6.9KV M/C 2SA 電流 (PNL9-83-1) c. 6.9KV M/C 2SB 電圧 (PNL9-83-1) d. 6.9KV M/C 2SB 電流 (PNL9-83-1) (2) M/C 1S 「受電操作」 a. M/C[2SA-5] 「手動投入」実施 b. M/C[1S-2] 「手動投入」実施 c. 6.9KV M/C 1S 母線電圧確認 6.9KV 母線 1S 電圧指示計 (PNL9-83-1) d. 「6.9KV M/C 1S 母線電圧低」警報「復帰」確認 (3) M/C 2A 「受電操作」 a. M/C[1S-3] 「手動投入」実施 b. M/C[2A-3B]同期検定栓 「ON」実施 c. M/C[2A-3B] 「手動投入」実施 d. M/C 2A 母線電圧確認 6.9KV BUS 2A VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) e. 「6900V BUS 2A UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認 f. M/C[2A-3B]同期検定栓 「OFF」実施 (4) M/C 2C 「受電操作」 a. M/C[2A-9B]同期検定栓 「ON」実施 b. M/C[2A-9B] 「手動投入」実施 c. M/C 2C 母線電圧確認 6.9KV BUS 2C VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「6900V BUS 2C UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認 e. M/C[2A-9B]同期検定栓 「OFF」実施 (5) M/C 2D 「受電操作」 a. M/C[2C-2] 「手動投入」実施 b. M/C[2D-2] 「手動投入」実施 c. M/C 2D 母線電圧確認 6.9KV BUS 2D VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「6900V BUS 2D UNDERVOLTAGE」警報「復帰」確認

操 作 員 (現場)	備 考
	<p>しゃ断器投入後、三相電圧が平衡していることを確認する</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
	4. 480V P/C 2C, 2D の受電操作準備指 示		6. 480V P/C 2C, 2Dへの「受電準備」実施, 報告 (1) P/C[2C-5A], [2D-5A], [2D-6A] 「開放」確認
	5. 480V P/C 2C, 2D の受電指示		7. 下記の手順により, P/C 2C, 2D「受電」実施, 報告 (1) P/C 2C「受電操作」 a. M/C[2C-10] 「手動投入」実施 b. P/C[2C-3B] 「手動投入」実施 c. P/C 2C 母線電圧確認 480V 2C VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「480V P/C 2C INC BKR OL TRIP」警報「復帰」確認 (2) P/C 2Dの受電操作 a. M/C[2D-11] 「手動投入」実施 b. P/C[2D-4B] 「手動投入」実施 c. P/C 2D 母線電圧確認 480V 2D VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) d. 「480V P/C 2D INC BKR OL TRIP」警報「復帰」確認
	6. DC 250V/125V BATTERY CHARGER 2A, 2B 充電指示		8. DC 250V/125V BATTERY CHARGER 2A, 2B「手動起動」を操作員補機に 指示, 警報「復帰」, 報告 (1) 「125V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認 (2) 「250V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認
	7. 所内母線受電終 了確認		9. 6.9KV M/C 2A, 2C, 2D 及び P/C 2C, 2D「受電」され異常のないことを 確認, 当直長 (当直副長) へ報告

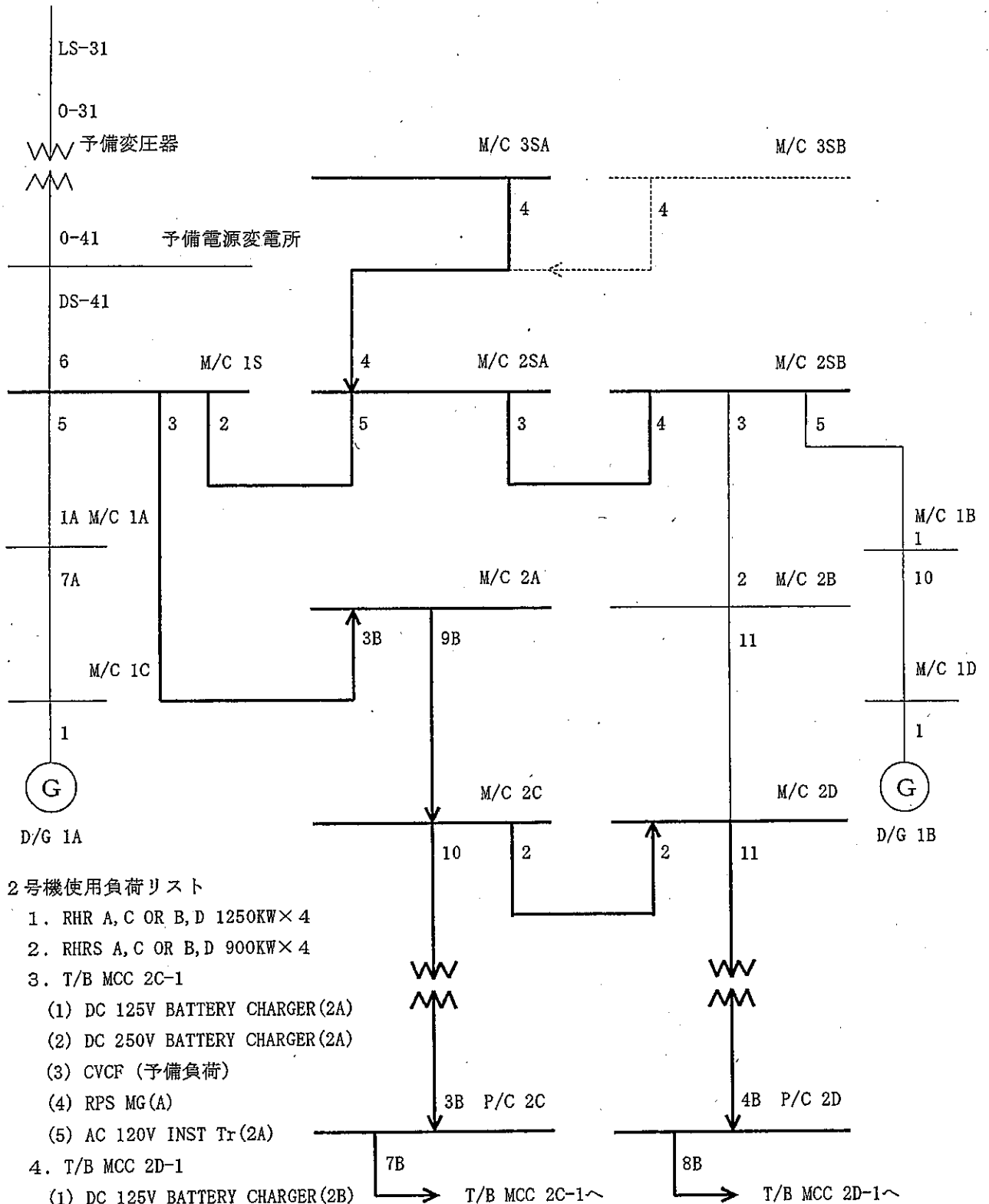






大熊線3号(大熊線4号)より受電略図  
(M/C 3SA (M/C 3SB)より受電)

東電原子力線



2号機使用負荷リスト

1. RHR A, C OR B, D 1250KW×4
2. RHRS A, C OR B, D 900KW×4
3. T/B MCC 2C-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER(2A)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER(2A)
  - (3) CVCF (予備負荷)
  - (4) RPS MG(A)
  - (5) AC 120V INST Tr(2A)
4. T/B MCC 2D-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER(2B)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER(2B)
  - (3) CVCF (常用)
  - (4) RPS MG(B)
  - (5) AC 120V INST Tr(2B)

12-4-55

12-4 全交流電源喪失 (大熊線3号 (大熊4号線) からの受電  
 (480V P/C 3SA (3SB) 母線からの受電)

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
1. 大熊線3号 (4号) からの受電準備	1. 大熊線3号から2号機に供給できることを確認		1. 当直長 (当直副長) の指示により大熊線3号 (大熊線4号) の状態確認を3号操作員に依頼 ----- (1) 大熊線3号 (4号) 電圧 ----- (2) 大熊線3号 (4号) 電流 ----- (3) 動力変圧器3SA(3SB)電流 ----- (4) 480V P/C 3SA(3SB)母線電圧
	2. 大熊線3号 (4号) (P/C(3SA(3SB)母線)より480V P/C非常用母線への受電準備指示		2. 大熊線3号 (大熊線4号) よりP/C連絡ラインを使用して、2号機480V P/C非常用母線への「受電可能」を当直長 (当直副長) へ報告
			3. 大熊線3号 (大熊線4号) よりP/C非常用母線への「受電準備」実施、報告 ----- (1) 480V P/C[3SA-5A] ([3SB-10A]) 「手動投入」3号操作員へ依頼 ----- (2) 480V P/C[3SA-5A] ([3SB-10A]) 「手動投入」確認 ----- (3) 6.9KV 動力変圧器供給しゃ断器 「手動開放」実施 [2A-10], [2B-10], [2D-11], [2SB-7], [1S-4] ----- (4) P/C 受電しゃ断器 「開放」確認 [2A-5A], [2B-5A], [2C-5A], [2D-5A] [2A-4B], [2B-4B], [2C-3B], [2D-4B] [2SB-2A], [2SB-5A], [2SB-5B], [1S-2B], [1S-3A], [1S-4A]

操 作 員 (現場)	備 考
	<p>480V P/C 3SA(3SB)よりの受電可能容量に注意</p> <p>トリップしている主要機器のCSを「引保持」にしてあること</p> <p>動力変圧器供給しゃ断器「開放」にて当該P/C母線受電しゃ断器がトリップする</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
2. 大熊線 3号 (4号) より の受電	3. 大熊線 3号 (4号) (P/C(3SA(3SB) 母線)より 480V P/C 非常用母線への受電指示		4. 下記の手順により 480V P/C 非常用母線「受電」実施, 報告 (1) 1号側に 480V P/C 1S「受電」依頼 a. P/C[1S-3A] 「手動投入」実施 (2) P/C 1S「受電操作」 a. P/C[1S-4A] 「手動投入」実施 b. P/C[2SB-5B] 「手動投入」実施 c. P/C 2SB 母線電圧確認 480V 2SB 母線電圧指示計 (PNL9-83-1) d. 「480V P/C 2SB 母線電圧低」警報「復帰」確認 (3) P/C 2D「受電操作」 a. P/C[2SB-5A] 「手動投入」実施 b. P/C[2D-6A] 「手動投入」実施 c. P/C 2D 母線電圧確認 480V 2D VOLTAGE 指示計 (PNL9-81) e. 「480V P/C 2D INC BKR OL TRIP」警報「復帰」確認 (4) P/C 2C「受電操作」 a. P/C[2D-5A] 「手動投入」実施 b. P/C[2C-4A] 「手動投入」実施 c. P/C 2C 母線電圧確認 480V 2C VOLTAGE 指示計 (PNL9-8) e. 「480V P/C 2C INC BKR OL TRIP」警報「復帰」確認

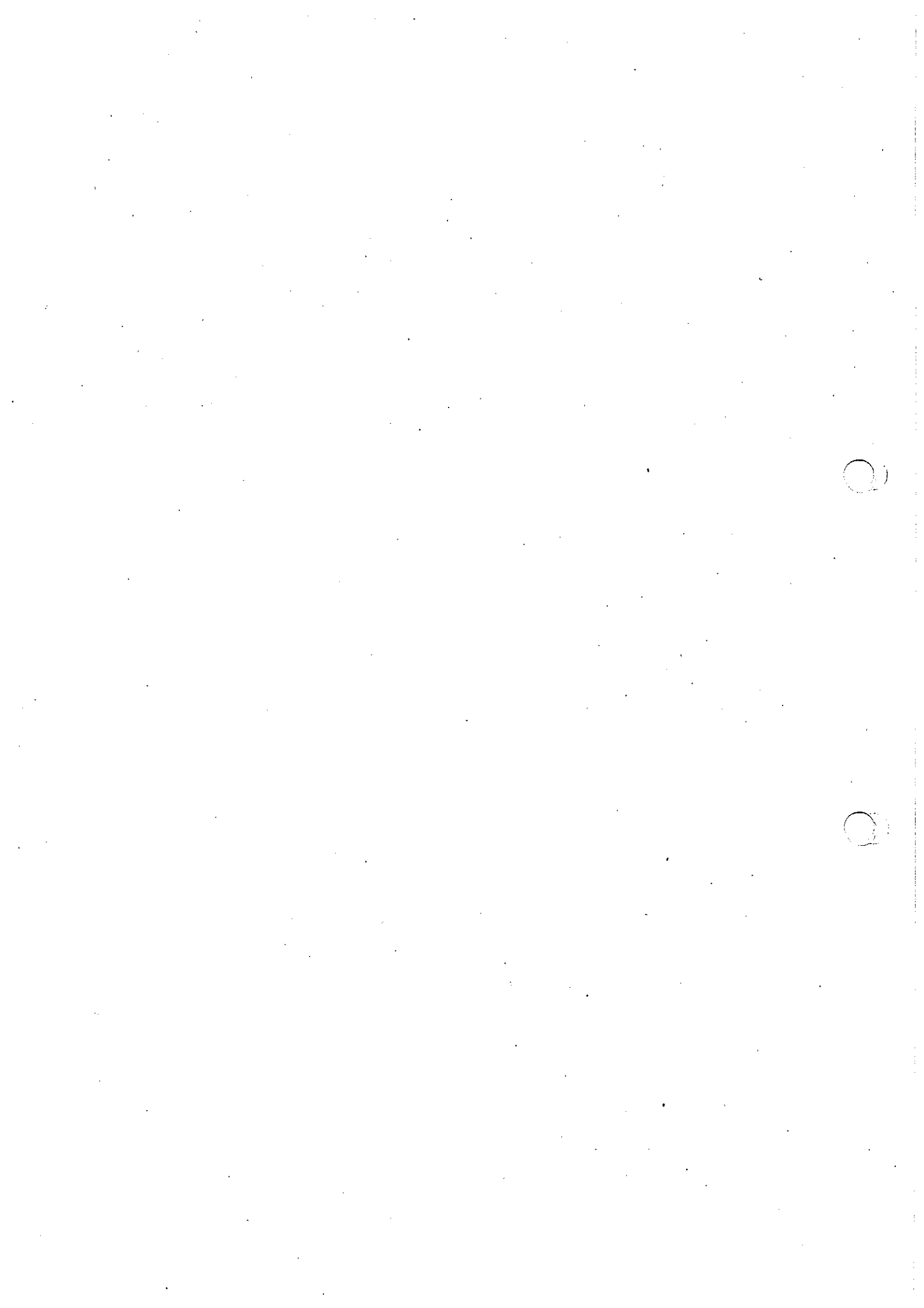
操 作 員 (現場)	備 考
<p>1. 480V P/C 2C, 2D の各しゃ断器「手動開放」実施, 報告</p>	<p>しゃ断器投入後, 三相電圧が平衡していることを確認する                  また, 各母線受電の都度受電可能出力に余裕があることを確認する</p> <p>480V P/C 2C, 2D を充電する目的は DC 125V/250V BATTERY CHARGER 2A, 2B を充電し 125V/250V DC BUS. 2A, 2B に供給するためである</p>

2010年 3月10日 (107)

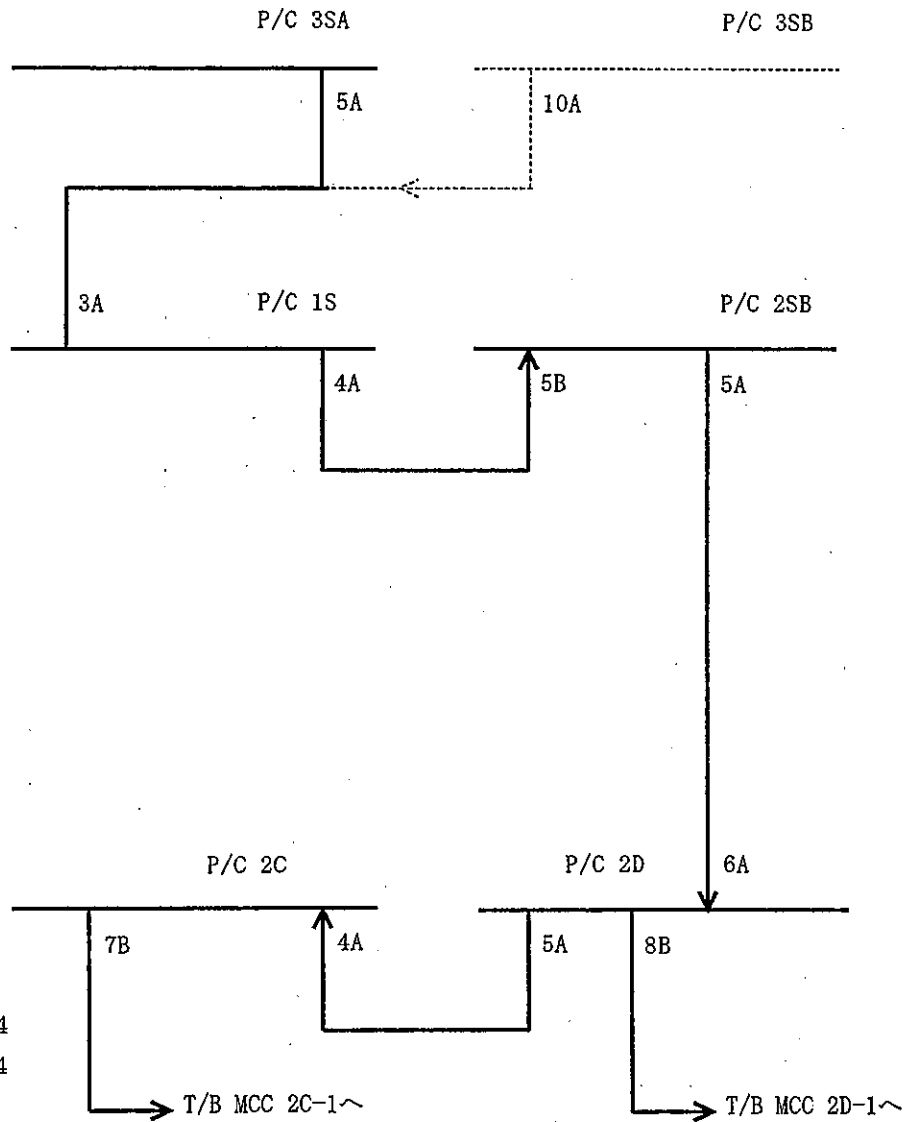
主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
	4. DC 250V/125V BATTERY CHARGER 2A, 2B 充電指示  5. 所内母線受電終了確認		5. DC 250V/125V BATTERY CHARGER 2A, 2B 「手動起動」を操作員補機に指示, 警報「復帰」, 報告 ----- (1) 「125V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認 (2) 「250V DC 2A/2B CHG & DIST CTR TROUBLE」警報「復帰」確認  6. P/C 1S, 2C, 2D 「受電」され異常のないことを確認, 当直長 (当直副長) へ報告



操 作 員 (現場)	備 考
<p>2. DC 125V 及び 250V BATTERY CHARGER 2A, 2B 「手動起動」 実施, 報告</p> <p>(1) P/C[2C-7B] 「手動投入」 実施</p> <p>(2) P/C[2D-8B] 「手動投入」 実施</p> <p>(3) DC 125V 及び 250V BATTERY CHARGER 2A, 2B が充電され異常のないことを確認</p>	<p>P/C[2C-7B] (T/B MCC[2C-1])</p> <p>P/C[2D-8B] (T/B MCC[2D-1])</p>



大熊線3号(大熊線4号)より受電略図  
(P/C 3SA(P/C 3SB)より受電)



2号機使用負荷リスト

1. RHR A, C OR B, D 1250KW×4
2. RHRS A, C OR B, D 900KW×4
3. T/B MCC 2C-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER(2A)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER(2A)
  - (3) CVCF (予備負荷)
  - (4) RPS MG(A)
  - (5) AC 120V INST Tr(2A)
4. T/B MCC 2D-1
  - (1) DC 125V BATTERY CHARGER(2B)
  - (2) DC 250V BATTERY CHARGER(2B)
  - (3) CVCF (常用)
  - (4) RPS MG(B)
  - (5) AC 120V INST Tr(2B)

12-4-62

12-4 全交流電源喪失 (低圧電源復旧操作)

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
1. 1号非常用電源の確認	1. 1号非常用電源系統確認を指示		1. 当直長 (当直副長) の指示により1号非常用電源の系統を確認するよう1号機操作員に依頼 (1) 1号6.9KV母線1C電圧 (2) 1号480V母線1C電圧 (3) 1号6.9KV母線1D電圧 (4) 1号480V母線1D電圧
			2. 2号RHR MCC 2Aに電源を供給しても問題ないことを確認, 報告
2. 1号R/B MCC 1Cより2号RHR MCC 2Aへの受電準備	2. 1号R/B MCC 1Cより2号RHR MCC 2Aへの受電準備指示		3. 1号非常用電源の系統に異常のないことを当直長 (当直副長) に報告
			4. 1号R/B MCC 1Cより2号RHR MCC 2Aへの「受電準備」実施, 報告 (1) RHR MCC 2A-2GのNFB「OFF」確認を操作員 (現場) に指示 (2) RHR MCC 2A-6AのNFB「OFF」を操作員 (現場) に指示 (3) RHR MCC 2Aから電源供給される機器のCS「停止」実施, 確認 a. CAMS D/W 運転モード 「自動」 → 「手動」 b. CAMS S/C 運転モード 「自動」 → 「手動」 (4) RHR MCC 2Aから電源供給される機器の「停止」を操作員 (現場) に指示 a. バッテリー室空調機 HVH 2-25 「切」 b. P/C室空調機 HVH 2-27 「切」
			(5) RHR MCC 2Aの全てのユニット (負荷) のNFBを「OFF」位置にするよう操作員 (現場) に指示
			(6) RHR MCC 2A受電しゃ断器 [P/C 2C-7A]及び[P/C 2D-5B]をパワーセンターにて「手動開放」を操作員 (現場) に指示
			(7) 1号R/B MCC 1C-2FのNFB「OFF」確認を1号中操へ依頼 1号[R/B MCC 1C-2F] 「OFF」確認 ・MCC名称 (AM対策1F-2母線連絡)

操 作 員 (現場)	備 考
<p>1. RHR MCC 2A-2G NFB「OFF」確認, 報告                      ・MCC名称                      (1・2号機AM対策設備電源融通盤 (1号480V R/B MCC 1C-2F))</p> <p>2. RHR MCC 2A-6A NFB「OFF」実施, 報告                      ・MCC名称 (直流125V充電器盤2C (予備))</p> <p>3. バッテリー室空調機HVH 2-25 COS「切」実施, 報告</p> <p>4. P/C室空調機HVH 2-27 COS「切」実施, 報告</p> <p>5. P/C 2C-7A, P/C 2D-5Bしゃ断器「手動開放」実施, 報告                      (1) 「P/C 2C-7A」「トリップ」PBを押す                      (2) 「P/C 2D-5B」「トリップ」PBを押す</p>	

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操 作 員 (中操)
3. 1号R/B MCC 1Cより2号RHR MCC 2Aへの受電	3. 1号R/B MCC 1Cより2号RHR MCC 2Aへ受電操作指示		5. 下記手順により, RHR MCC 2A「受電」実施, 報告
			(1) 1号R/B MCC 1C-2FのNFB「ON」を1号中操へ依頼 1号[R/B MCC 1C-2F] 「ON」確認 (AM対策1F-2母線連絡)
4. DC 125V 充電器 2C 充電	4. DC 125V 充電器 2C 充電指示		6. DC 125V 充電器 2Cの「手動起動」実施, 報告
			(1) RHR MCC 2A-6AのNFB「ON」を操作員(現場)に指示 (直流125V充電器盤2C(予備))
5. D/G (2A, 2B) 起動準備	5. D/G 2A起動準備のためDC 125V (A)系受電操作指示		7. DC 125V (A)系の「受電」実施, 報告
			(1) DC 125V 充電器 2Aから2Cへの「手動切替」を操作員(現場)に指示 a. M/C 2A, 2C, P/C 2A, 2C各機器の運転状態表示ランプ「点灯」確認 b. パネル9-3, 9-4, 9-5警報電源「復旧」確認
6. 4号P/C 4Eより2号D/G 2B MCC-3への受電	6. 4号P/C 4Eより2号D/G 2B MCC-3への受電操作指示		8. DC 125V (A)系が「受電」され異常ないこと及びD/G 2Aが起動可能となったことを当直長(当直副長)へ報告
			9. D/G 2A「復旧」操作実施, 報告 <D/Gの復旧操作は事故時運転操作手順書 第12章12-4「全交流電源喪失(電源復旧操作及び復旧後操作)」の項参照>
6. 4号P/C 4Eより2号D/G 2B MCC-3への受電	6. 4号P/C 4Eより2号D/G 2B MCC-3への受電操作指示		10. 下記手順により 480V D/G 2B MCC-3を「受電」実施, 報告
			(1) 2号480V P/C 2E-5Bしゃ断器「開放」を操作員(現場)に指示 (2) 480V D/G 2B MCC-3-3B NFB「OFF」を操作員(現場)に指示 (3) 480V D/G 2B MCC-3-1-1 NFB「OFF」を操作員(現場)に指示 (4) 4号480V P/C 4E-3Cしゃ断器「投入」を4号中操へ依頼 (5) 480V D/G 2B MCC-3-1-2 NFB「ON」を操作員(現場)に指示

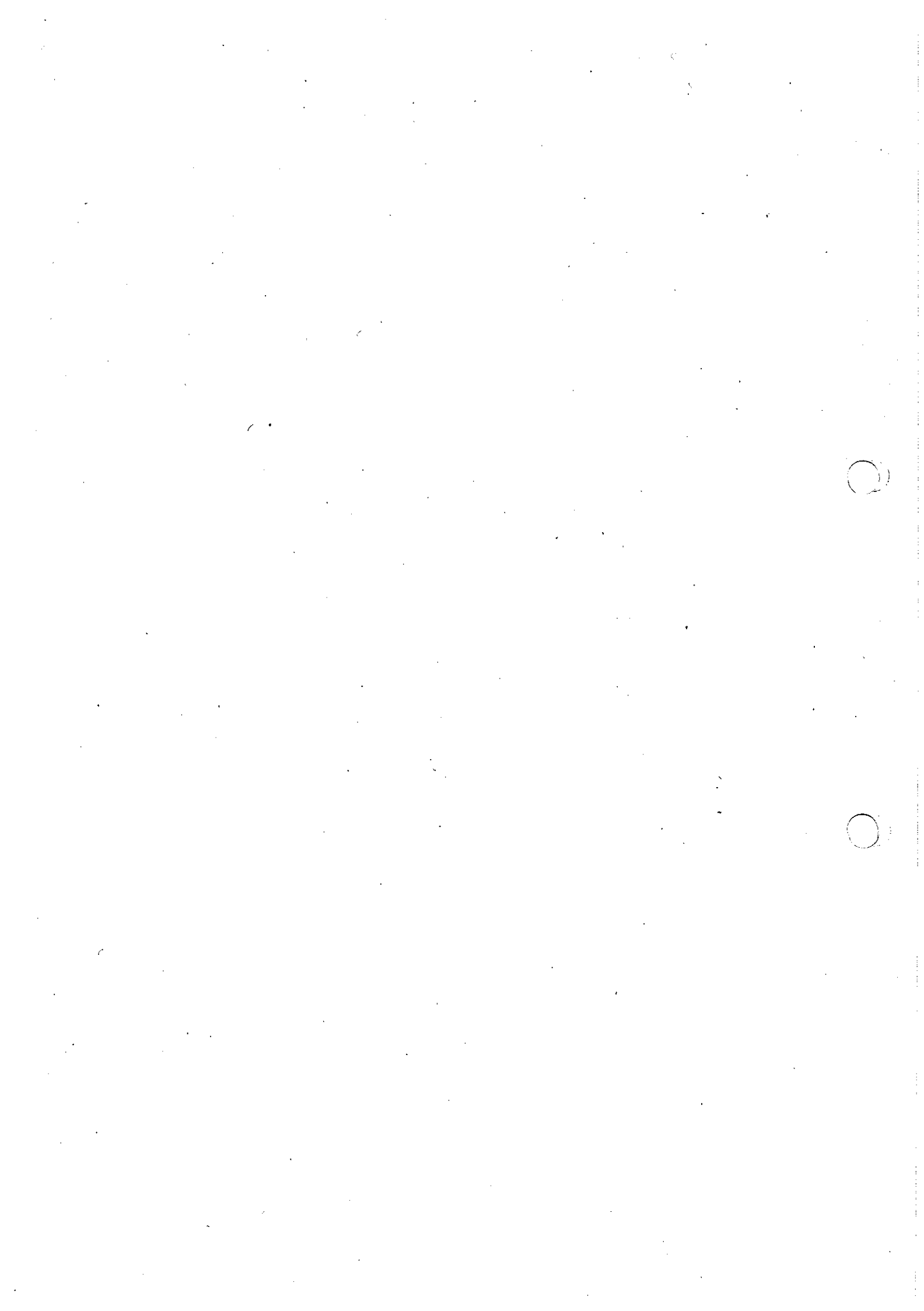
操 作 員 (現場)	備 考
<p>6. RHR MCC 2A-2G NFB「ON」実施, 報告                      (1) RHR MCC 2A が受電され異常のないことを確認                      a. 受電用 ⑩ ランプ点灯</p> <p>7. RHR MCC 2A-6A NFB「ON」実施, 報告                      (1) DC 125V 充電器 2C が充電され異常のないことを確認                      a. 受電 ⑩ ランプ点灯                      b. 充電電圧</p> <p>8. DC 125V (A) 系充電器 2A から 2C への「手動切替」実施, 報告                      (1) 充電器 2A から 2C への切替は以下の手順で実施                      a. 充電器 2C の運転切替 COS「待機」から「停止」                      b. 充電器 2A の運転切替 COS「運転」から「停止」                      c. 充電器 2A の NFB 72CH を「OFF」実施                      d. 充電器 2C の運転切替 COS「停止」から「運転」                      (2) DC 125V 充電器 2C が異常のないことを確認                      a. 充電電圧                      b. 直流出力電流</p> <p>9. 480V P/C 2E-5B しゃ断器「開放」実施, 報告                      しゃ断器名称(480V D/G 2B MCC-3)</p> <p>10. 480V D/G 2B MCC-3-3B NFB「OFF」実施, 報告                      MCC 名称 (DC 125V 充電器盤 2D/GB 予備)</p> <p>11. 480V D/G 2B MCC-3-1-1 NFB「OFF」実施, 報告                      (480V D/G 2B MCC-3 受電用 (2号側))</p> <p>12. 4号480V P/C 4E-3C しゃ断器「投入」実施, 報告                      (4号中操)</p>	<p>DC 125V 充電器 2C は 2A 又は 2B のうち片方のみ使用できる</p> <p>480V D/G 2B MCC-3-1-1 の NFB と 3-1-2 の NFB はメカニカルインターロックあり</p>

2010年 3月10日 (107)

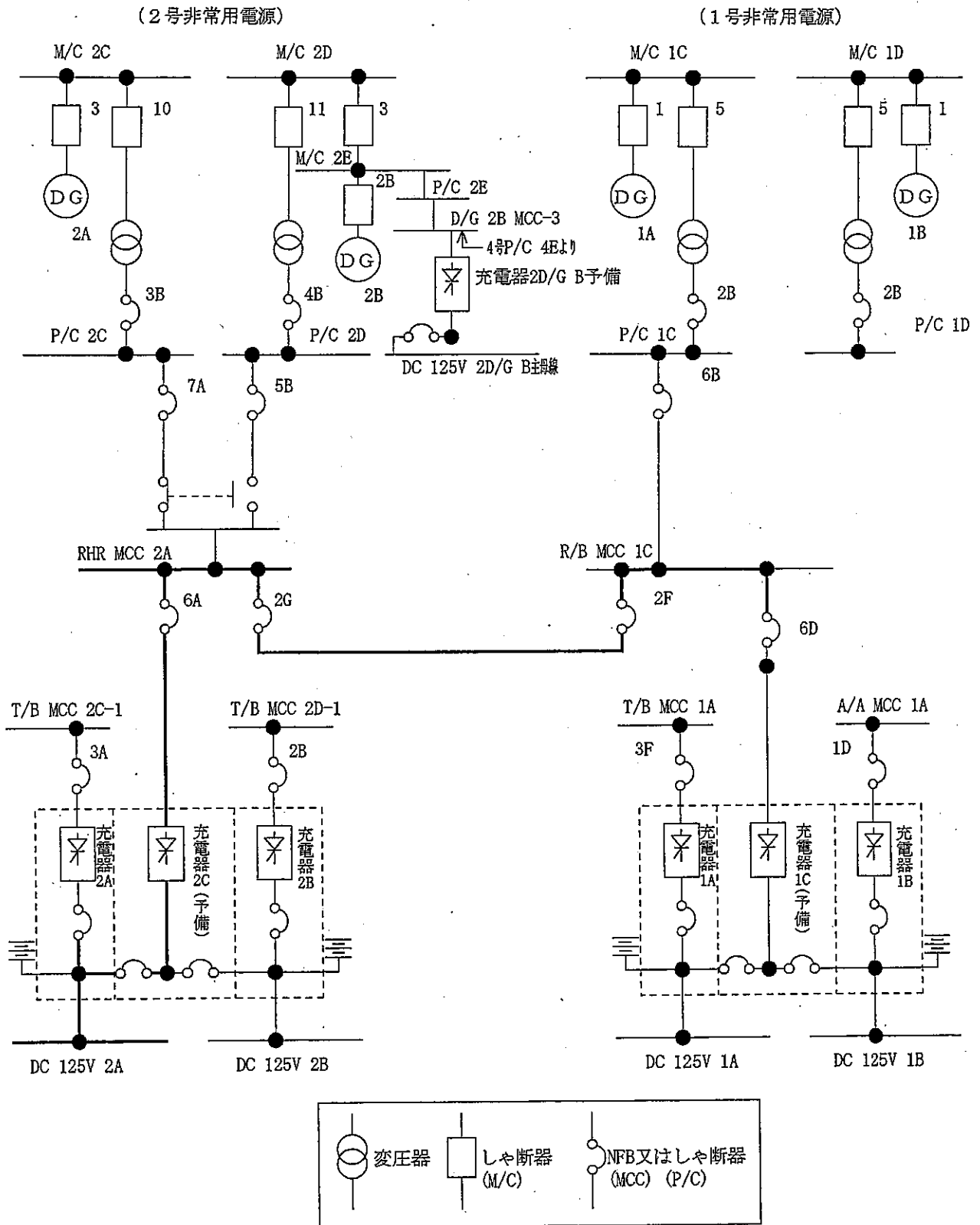
主要項目	当直長 (当直副長)	確認	操作員 (中操)
7. DC 125V 充電器 2D/GB 予備充電	7. DC 125V 充電器 2D/GB 予備充電指示		11. DC 125V 充電器 2D/GB 予備の「手動起動」実施, 報告 (1) D/G 2B MCC-3-3B NFB 「ON」を操作員 (現場) に指示 (直流 125V 充電器盤 2D/GB 予備)
8. D/G 2B 起動準備	8. D/G 2B 起動準備のため DC 125V 2D/GB 主母線受電操作指示		12. DC 125V 2D/GB 主母線の「受電」実施, 報告 (1) DC 125V 充電器 2D/GB 常用から予備への「手動切替」を操作員 (現場) に指示  13. DC 125V 2D/GB 主母線が「受電」され異常ないこと及び D/G 2B が起動可能となったことを当直長 (当直副長) へ報告  14. D/G 2B 「復旧」操作実施, 報告 <D/G の復旧操作は, 事故時運転操作手順書 第12章 12-4 「全交流電源喪失 (電源復旧操作及び復旧後操作)」の項参照>



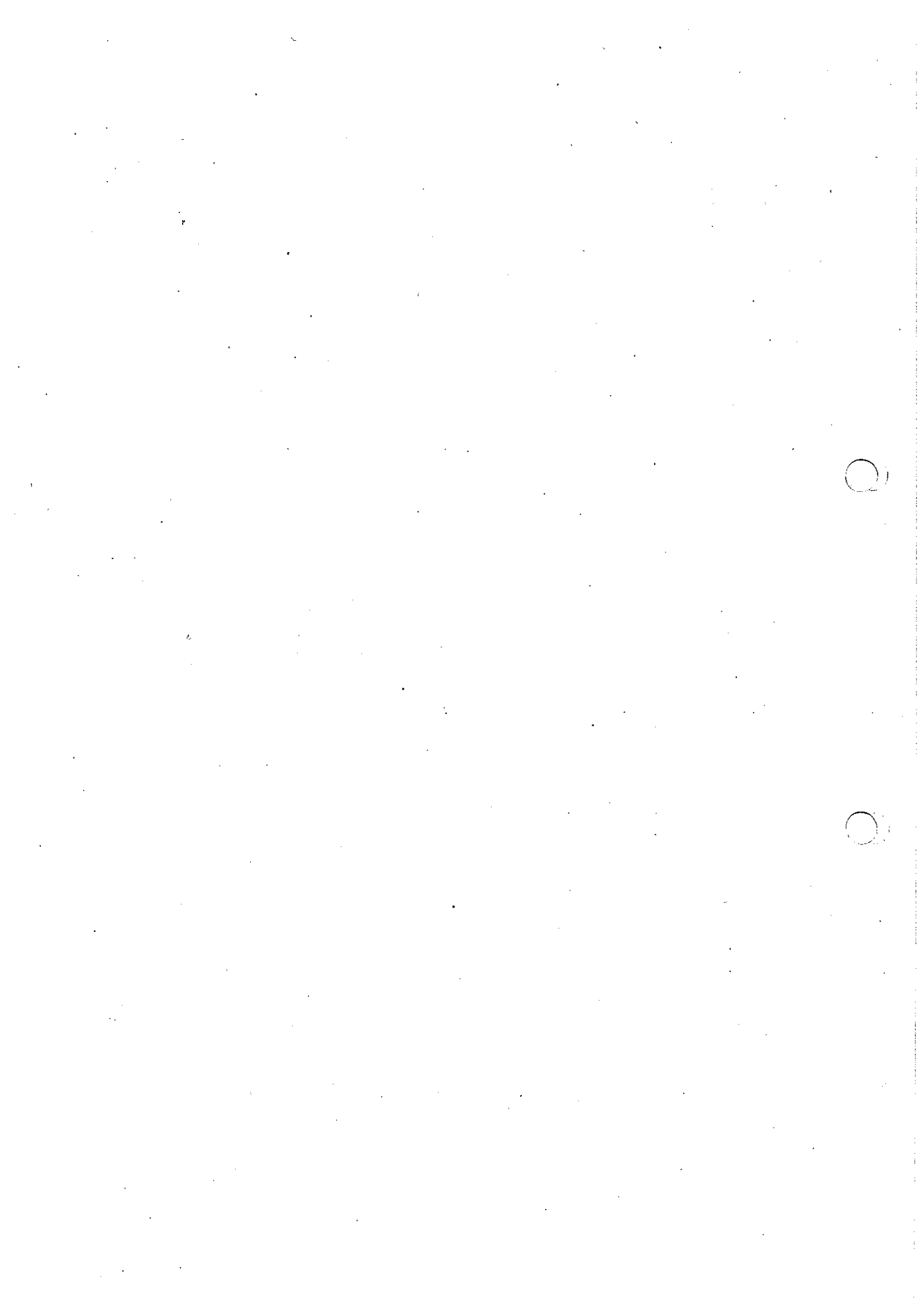
操 作 員 (現場)	備 考
<p>13. 480V D/G 2B MCC-3-1-2 NFB「ON」実施, 報告                      (480V D/G 2B MCC-3 受電用 (4号側))</p> <p>14. 480V D/G 2B MCC-3-3B NFB「ON」実施, 報告                      MCC名称 (DC 125V 充電器盤 2D/GB 予備)</p> <p>15. DC 125V 充電器 2D/GB 常用から予備への「手動切替」実施, 報告</p> <p>(1) 充電器常用から予備への切替は以下の手順で実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 充電器 (常用) 交流入力 NFB 52CH 「OFF」</li> <li>b. 充電器 (常用) 直流出力 NFB 72CH 「OFF」 後 KEY SW 「LOCK」</li> <li>c. 充電器 (予備) 直流出力 NFB 72CH KEY SW 「UN LOCK」 後 「ON」</li> <li>d. 充電器 (予備) 交流制御電源 NFB 52C 「ON」</li> <li>e. 充電器 (予備) 直流制御電源 NFB 72C 「ON」</li> <li>f. 充電器 (予備) 交流入力 NFB 52CH 「ON」</li> </ul> <p>(2) DC 125V 充電器 2D/GB 予備が異常のないことを確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. 充電電圧</li> <li>b. 直流出力電流</li> </ul>	



低圧電源 (MCC) 融通受電略図  
(1号R/B MCC 1CからDC 125V(A)系への受電)



12-4-69



## 第12章 外部系統事故

### △

#### 12-5 福島系統過負荷検出継電器(OLR)動作

- (A) 線路OLR動作
- (B) バンクOLR動作

#### 1. 事故概要

##### (A) 線路OLR動作

福島系統(福島山幹線, 福島中幹線, 福島東幹線山線, 里線)において送電線事故が発生した場合等, 残された健全ルートが著しい過負荷となる。その過負荷防止のため発電機出力の抑制及び発電機しゃ断(広野火力#1G~5Gしゃ断)を行う必要がある。このためOLRの動作により抑制の転送表示があった場合, 速やかにあらかじめ定められた急速抑制速度でA, B両系列の出力抑制表示ランプが消えるまで抑制すると共に, 基幹系統給電指令所に発電機の抑制状況を報告する。

以後は給電指令により処置する。

また, 基幹系統給電指令所から緊急抑制指令があった場合は, 抑制解除の指令があるまで抑制する。

##### (B) バンクOLR動作

福島第一原子力発電所1~4号機の275KV送電線は新福島変電所主要変圧器4台により, 500KV送電線に接続されている。この主要変圧器に事故が発生した場合, 残された健全主要変圧器の重負荷保護のため発電機出力抑制を行う。

### △

#### 2. 操作のポイント

- (1) OLR「出力抑制」表示ランプ点灯を確認(線路OLR A系, B系のどちらか片方又はバンクOLRでも対象)したら, 速やかにあらかじめ決められた急速出力抑制速度で, 出力抑制表示ランプ消灯まで原子炉再循環系(PLR)により出力降下を行う。
- (2) PLRが運転領域下限(ホールドランプ点灯)になっても抑制表示ランプが消灯しない場合, 負荷制限器により出力降下(タービンバイパス弁開度で約60%まで)を行いそれでも消灯しない場合, 更に制御棒挿入により抑制表示ランプ消灯まで出力降下を行う。
- (3) 出力抑制範囲及び急速抑制速度

抑制範囲 (MW)	抑制速度 (MW/min)
784~580	70
580以下	5

(注) 抑制操作にあつたては緊急を要するので誤動作なのか給電に問い合わせる必要はない。

#### 3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

##### (1) 警報(表示灯)

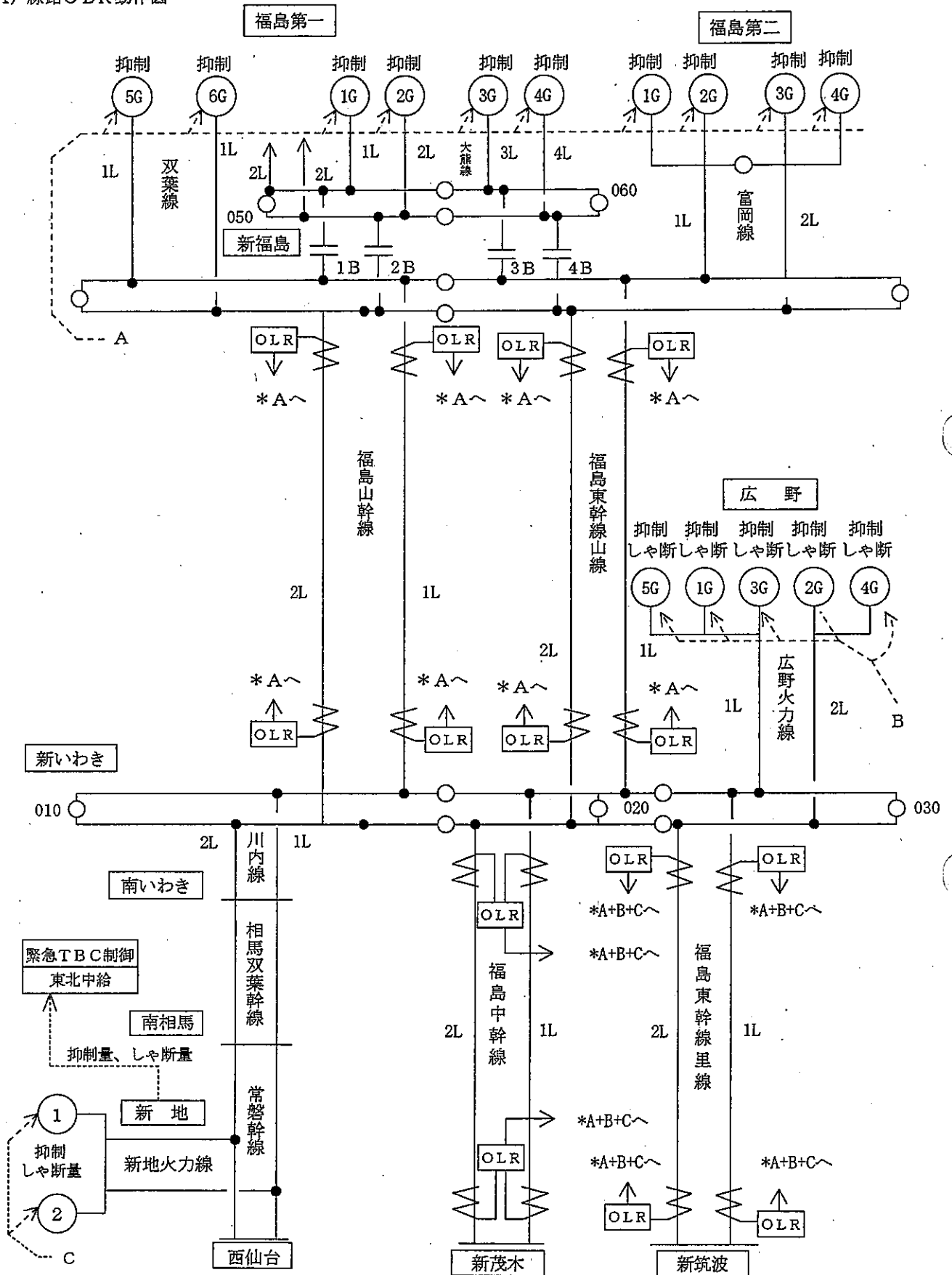
- a. 線路OLR A系出力抑制
- b. 線路OLR B系出力抑制
- c. バンクOLR出力抑制

##### (2) 関連規定

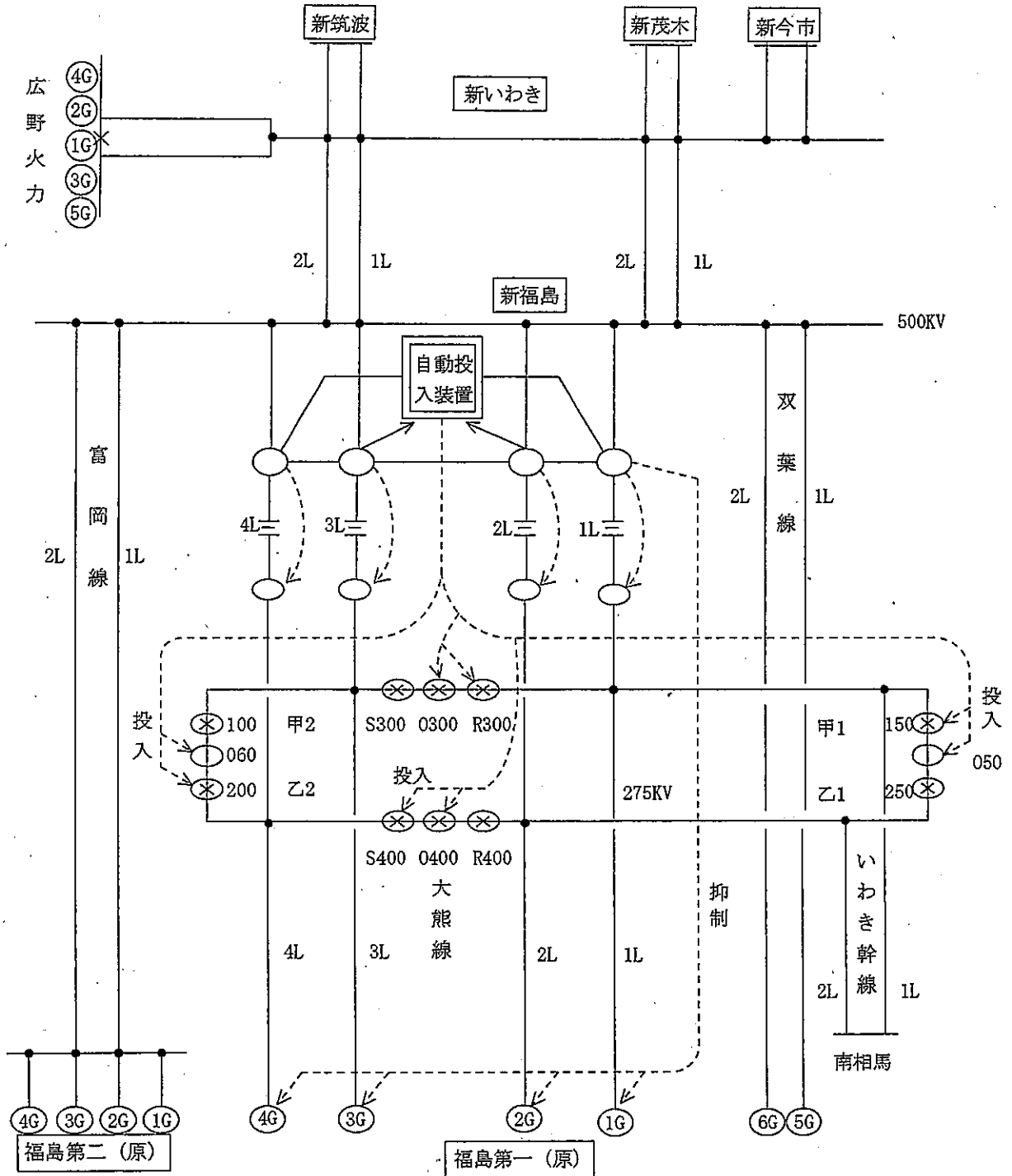
保安規定第26条(原子炉熱出力及び炉心流量)

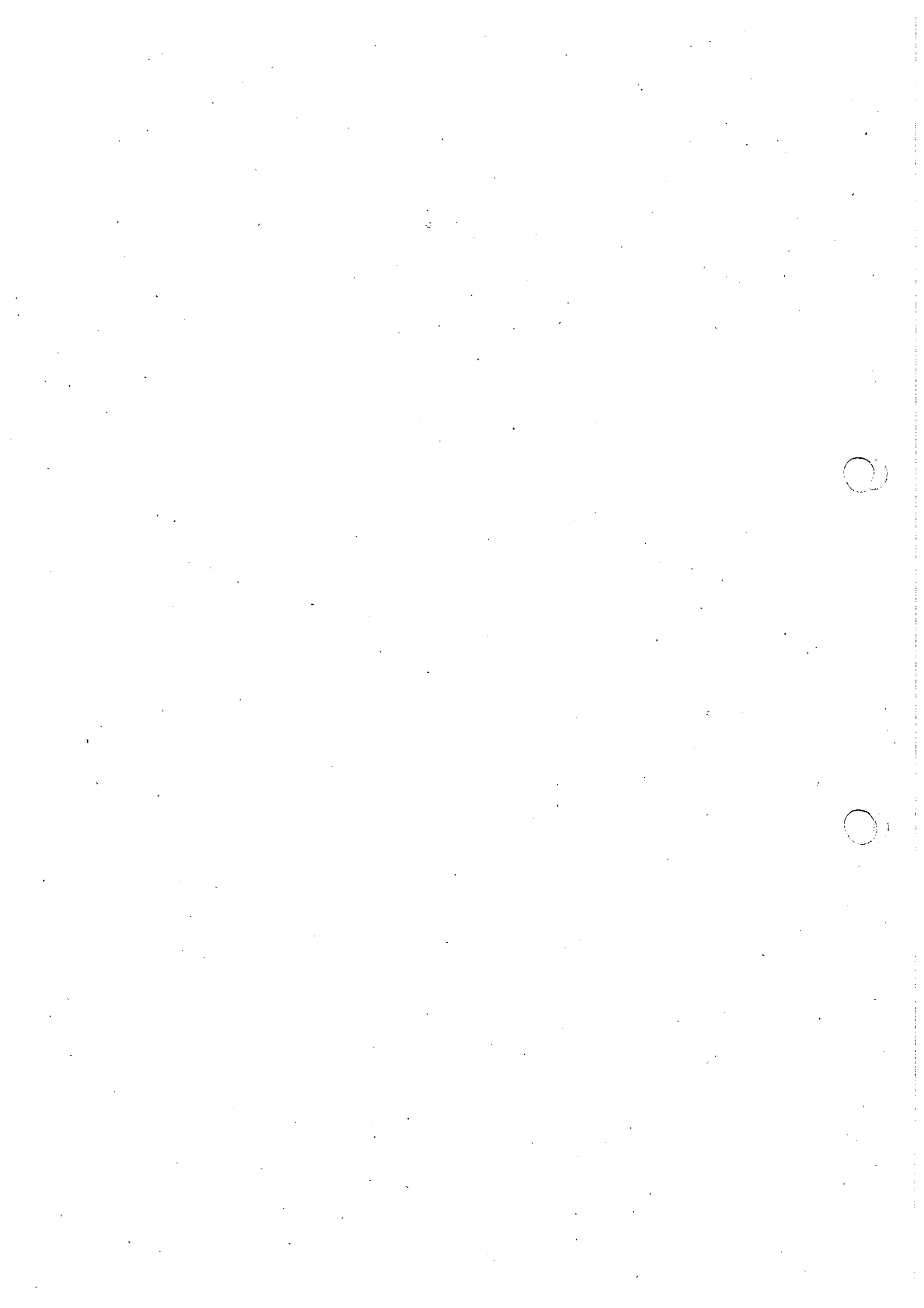
2010年 3月10日(107)

(A) 線路OLR動作図



(B) バンクOLR動作図







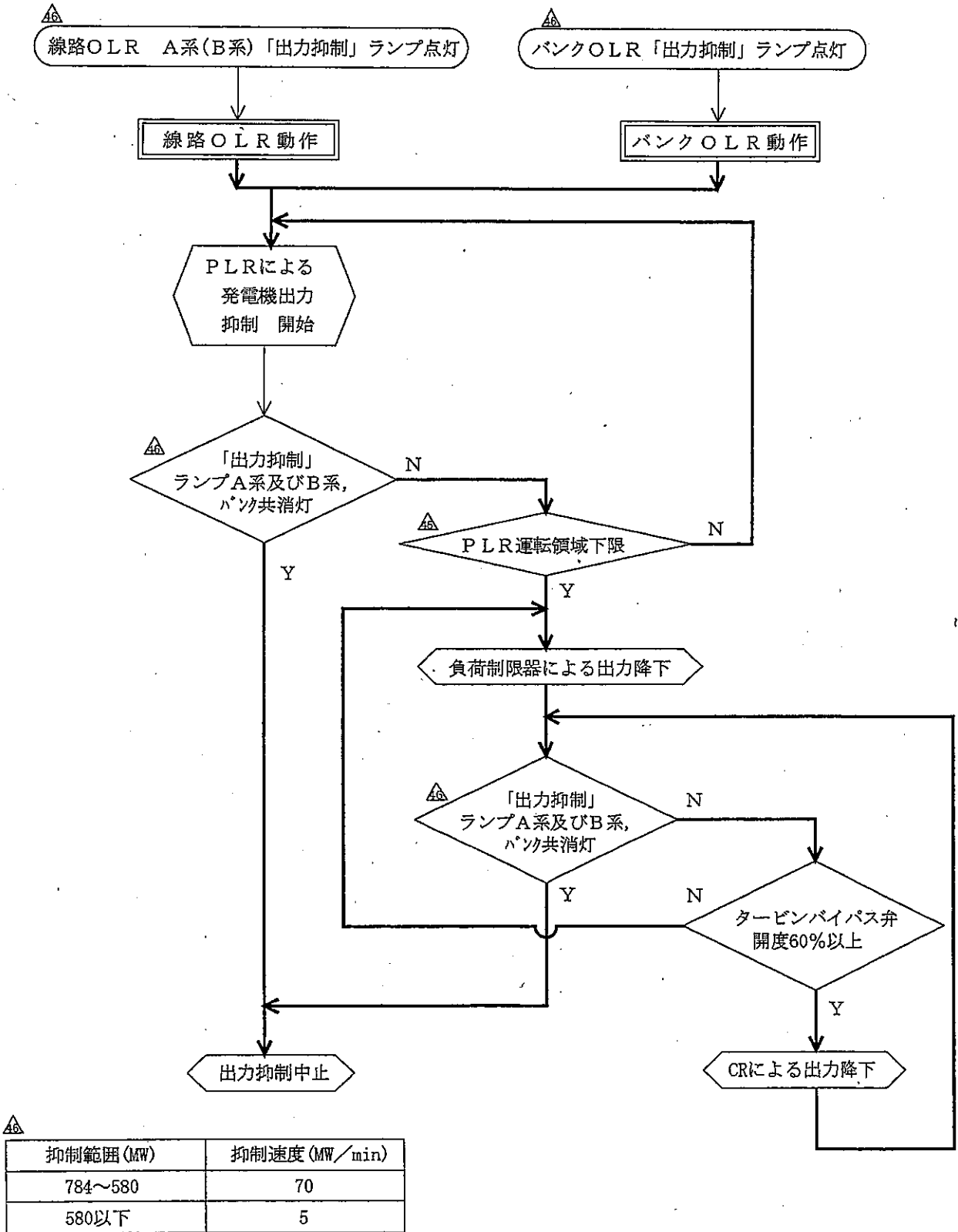
第12章 外部系統事故

12-5 福島系統過負荷検出継電器(OLR)動作

(A) 線路PLR動作

(B) バンクOLR動作

4. フローチャート



主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)						
1. 線路 (バンク) OLR動作  2. 発電機出力抑制	1. 線路 (バンク) OLR動作確認  2. PLRによる発電機出力抑制指示  3. 給電に連絡 (1) 出力抑制ランプ点灯 (2) 発電機出力抑制開始  4. ユニット運転状態確認指示	<p>1. 線路 (バンク) OLR動作を確認, 報告</p> <p>(1) 表示灯 中操指令台線路 OLR 表示盤又は, バンク OLR 表示盤 「出力抑制」ランプ「フリッカー」</p> <p>(2) ブザー鳴動</p> <p>2. 線路 (バンク) OLR表示盤「確認」PB, 「ブザー停止」PBを押し「出力抑制」ランプ「点灯継続」, 「ブザー停止」確認, 報告</p> <p>3. A, B両系の線路OLR又は, バンクOLR「出力抑制」ランプが消灯するまで, PLRポンプ (A, B) により原子炉出力「降下」実施, 報告</p> <p style="text-align: center;">△</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>抑制範囲 (MW)</th> <th>抑制速度 (MW/min)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>784~580</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>580 以下</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;">目標値 線路OLR (A及びB) 系「出力抑制」ランプ消灯 バンクOLR「出力抑制」ランプ消灯</p> <p style="text-align: center;">△</p> <p>4. 原子炉の運転状態を確認, 報告</p> <p>(1) 原子炉出力 SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D)</p> <p>(2) 原子炉水位 REAC WTR LEVEL A~C 指示計 (9-5 LI-6-94A~C) REACTOR WATER LEVEL A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B)</p> <p>(3) 原子炉圧力 REACTOR PRESS A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B) REAC PRESS/TURB STM FLOW 記録計 (9-5 FR/PR-6-98)</p> <p>(4) 主蒸気流量 STEM FLOW A~D 指示計 (9-5 FI-6-88A~D) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96)</p> <p>(5) 給水流量 FD WTR FLOW A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B) REAC STM FLOW FDW FLOW 記録計 (9-5 FR-6-96)</p>	抑制範囲 (MW)	抑制速度 (MW/min)	784~580	70	580 以下	5
抑制範囲 (MW)	抑制速度 (MW/min)							
784~580	70							
580 以下	5							

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 発電機負荷設定「手動」から「追従」へ「手動切替」実施, 報告</p> <p>2. タービン・発電機の運転状態を確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力  GENERATOR POWER 指示計 (9-7 EI-3)  GENERATOR WATT 記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(2) 加減弁開度  CONTROL VALV CAM POSITION 指示計 (9-7 POI-6-15)  TURB ECC SPEED CONT BYPASS VA POS 記録計 (9-7 R-30-20-1)  EHC テストパネル開度指示計 (CV 開度 1~4)</p> <p>(3) 復水器真空度  COND 2B VACCUM NARROW RENGE 指示計 (9-7 PI-51-8B)  COND 2B VACCUM WIDE RENGE 指示計 (9-7 PI-51-9B)</p> <p>(4) タービン振動  振動記録計 (9-75 S/VBR-30-20-3~7)</p> <p>(5) ホットウェル水位  COND HOTWELL LEVEL 記録計 (9-6 LR-52-5)</p> <p>(6) LPCP, HPCP, T/D RFP の運転状態</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">                 OLR「出力抑制」ランプ点灯                  確認後速やかに発電機出力抑                  制を開始する             </div> <p>線路 OLR 動作の場合 A 系又は B 系  のみのランプ表示でも出力抑制を  する</p> <p>中性子束振動に注意する  PLR ポンプ(A, B)速度降下中に OLR  「出力抑制」ランプが消灯した場  合は, 直ちに操作を中止する</p> <p>別紙-1 参照</p>

2010年 3月10日 (107)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
3. 発電機出力抑制解除	5. 線路 (バンク) OLR出力抑制ランプが消灯しない場合, 負荷制限器で発電機出力抑制指示  6. 線路 (バンク) OLR出力抑制ランプが消灯しない場合, 制御棒にて発電機出力抑制指示  7. A, B両系の線路 (バンク) OLR「出力抑制」ランプ消灯確認, 発電機出力抑制中止指示	△ 5. PLRポンプ (A, B) 運転領域「下限」又は、「30%」確認, 報告 (1) 再循環主制御器 (9-5)「ホールド」 ⑩ ランプ「点灯」確認 (2) PLRポンプ (A, B) 速度確認「減」停止  6. 線路 (バンク) OLR表示盤「出力抑制」ランプ点灯継続を確認, 報告  7. 原子炉の運転状態を確認, 報告 (1) 原子炉出力 (2) 原子炉水位 (3) 原子炉圧力  8. 線路 (バンク) OLR表示盤「出力抑制」ランプ点灯継続を確認, 報告  9. 制御棒「手動挿入」により原子炉出力「降下」実施, 報告  10. A, B両系の線路 (バンク) OLR「出力抑制」ランプ「消灯」確認, 報告  11. 原子炉出力抑制操作を中止, 報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>3. 線路 (バンク) OLR 「出力抑制」 ランプが消灯するまで、負荷制限器設定「手動減」にて、発電機出力「降下」実施、報告</p> <p>(1) 発電機出力</p> <p>(2) タービンバイパス弁開度            BYPASS VALV CAM POSITION 指示計 (9-7 POI-30-14)            TURB ECC SPEED CONT BYPASS VA POS 記録計 (9-7 R-30-20-1)            EHC テストパネル開度指示計 (BPV 開度 1~3)</p> <p>(3) 復水器スプレイ弁            上部スプレイ弁 「全開」            表示灯 ⑧ ランプ「点灯」</p> <p>(4) タービン排気室温度            TURBINE SHELL TEMP EXP 記録計 (9-7 R-30-20-2)</p> <p>(5) 加減弁開度</p> <p>(6) 復水器真空度</p> <p>(7) タービン振動</p> <p>4. タービンバイパス弁開度「約 60%」確認、発電機出力抑制操作を中止、報告</p>	<p>タービンバイパス弁開度を確認しながら、約 60%まで開とする</p> <p>タービンバイパス弁の開閉により上部スプレイが自動開閉する</p> <p>タービン排気室温度に注意する</p> <p>更に出力抑制が必要な場合、決められた手順で制御棒を挿入すると共に、負荷制限器の設定を下げタービンバイパス弁の開度を約 60%に維持する</p>

2010年 3月10日(107)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
4. 発電機出力上昇	8. 状況を基幹給及び発電グループに連絡 (1) 出力抑制ランプ消灯 (2) 発電機出力抑制中止  9. ユニット状態確認指示  10. 基幹給の指令により出力上昇指示	12. 原子炉の運転状態を確認, 報告 (1) 原子炉出力 (2) 原子炉水位 (3) 原子炉圧力 (4) 主蒸気流量/給水流量 (5) 炉心流量 CORE PRESSURE DROP JET PUMP TOTAL FLOW 記録計 (9-5 DPR/FR-2-3-95) (6) PLR ポンプ速度 再循環操作速度制御器 PLR ポンプ (9-4 SI-2-184-151A/B)  13. 原子炉出力上昇操作を実施, 報告  <以下, ユニット操作手順書 第4章「ユニットの低温起動」の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
<p>5. タービン・発電機の運転状態を確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力</p> <p>(2) タービンバイパス弁開度</p> <p>(3) タービン排気室温度</p> <p>(4) ホットウェル水位</p> <p>(5) LPCP 吐出圧力 LP COND P A~C DISCH PRES 指示計 (9-6 PI-52-2A~C)</p> <p>(6) 復水流量 COND PURIFIC SYS OUTLET FLOW 指示計 (9-6 FR/DPR-52-1A)</p> <p>(7) HPCP 吐出圧力 HP COND P A~C DISCH PRES 指示計 (9-6 PI-52-8A~C) RFP SUCT H PRESSURE 指示計 (9-6 PI-52-16)</p> <p>(8) 給水系 TD RFP SUCT FLOW 記録計 (9-6 FI-6-132A/B) RFP DICH H PRESSURE 指示計 (9-6 PI-52-31)</p> <p>6. 発電機出力上昇操作を実施, 報告</p> <p>&lt;以下, ユニット操作手順書 第4章「ユニットの低温起動」の項参照&gt;</p>	<p>負荷制御器により負荷抑制してる場合は, バイパス弁を全閉にしてから原子炉出力を上昇する</p>

Q

Q