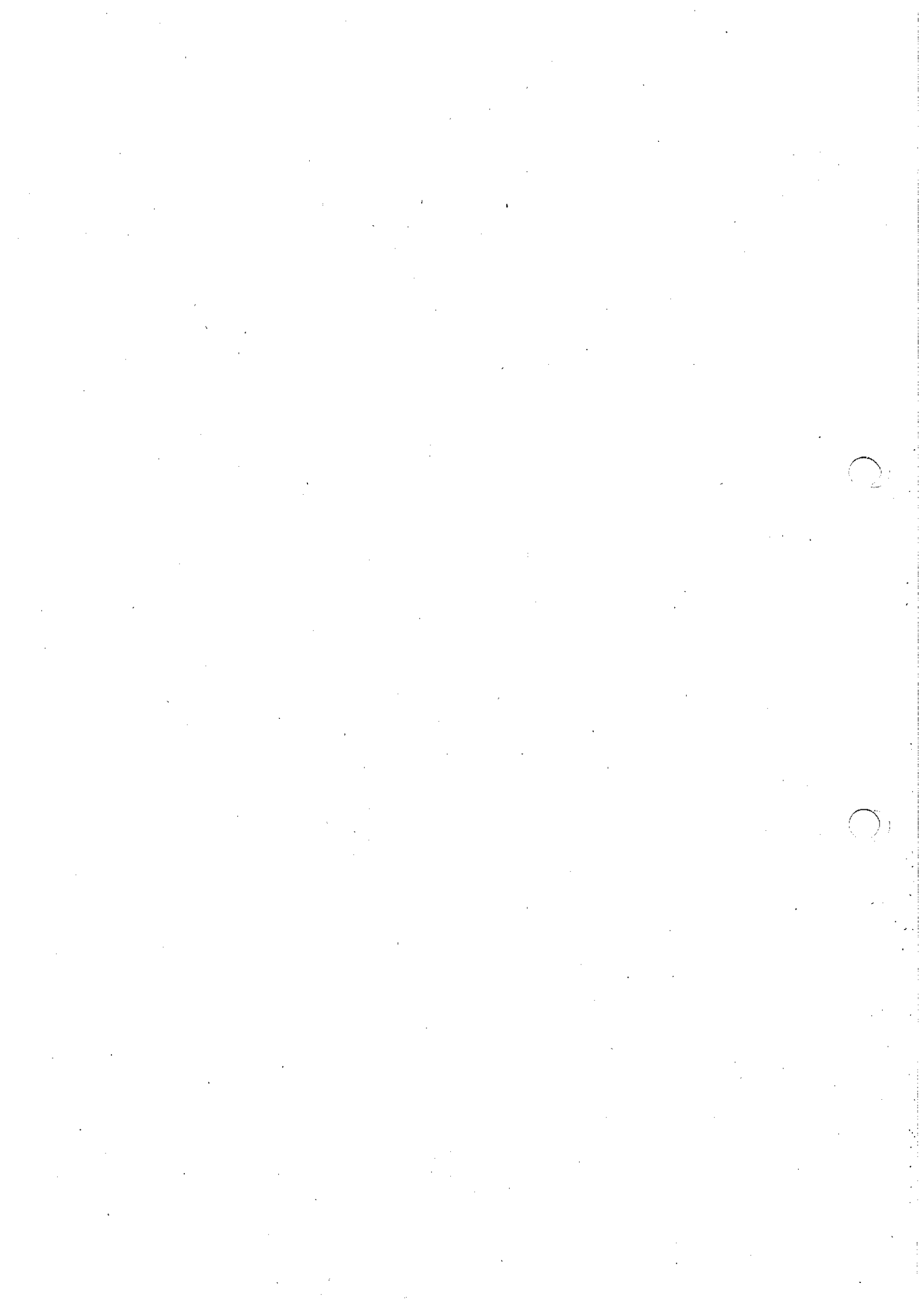


第 1 3 章 制御電源喪失事故

13-1	直流 125V主母線盤 3 A	13-1
13-2	直流 125V主母線盤 3 B	13-2
13-3	交流 120V/240Vバイタル分電盤	13-3
13-4	交流 120V/240V計測用主母線盤	13-4
13-5	交流 120V原子炉保護系母線 3 A	13-5
13-6	交流 120V原子炉保護系母線 3 B	13-6
13-7	直流±24V中性子計測用分電盤 3 A	13-7
13-8	直流±24V中性子計測用分電盤 3 B	13-8
13-9	プロセス計算機停止(トリップ)事故	13-9



第13章 制御電源喪失事故

13-1 直流125V主母線盤3A

1. 事故概要

通常運転中は、蓄電池充電器Aが各負荷に供給しており、蓄電池充電器Aが故障の場合には、蓄電池充電器Cに自動的に切替わる。しかしA、Cが使用不可能に至った場合には蓄電池により供給されるが、蓄電池の使用可能時間は約10時間(負荷の状態により若干異なる)であるので、電圧が徐々に低下し、電圧喪失となり、直流125V A系から供給されている全ての負荷が失われ、機器の起動停止が不可能になると共に各機器の運転状態表示も消灯する。

また、パネル9-3、4、5の警報が発生せず、自動電圧調整装置(AVR)も除外されるので現場で調整を行う。

この時点で速やかに復旧できる場合、直流125V系 A系の復旧を行う。

原子炉水位、給水流量、タービン振動、復水器真空、発電機電圧、界磁電圧、周波数、無効電力等の状況を確認し、運転継続不可能または速やかに復旧不可能と判断されたらユニットを緊急停止する。

原子炉水位の調整は、電動駆動原子炉給水ポンプ(M/D RFP)Bで行う。給水系で維持できない場合は、原子炉隔離時冷却系(RCIC)が起動できないため、高圧注水系(HPCI)で行う。

尚、直流125V主母線盤3Aが使用不能となった場合に、直流125V主母線盤3Bに電気を供給する電源が蓄電池(B)、蓄電池充電器(B)、予備蓄電池充電器の1つだけになる状態が5分以上継続する場合、原災法10条通報基準(直流電源喪失:部分喪失)による通報を行う。また、直流125V主母線盤3A及び3Bが使用不能となり、その状態が5分以上継続する場合、原災法15条緊急事態(直流電源喪失:全喪失)による緊急事態宣言を行うこと。

2. 操作のポイント

(1) ユニットの運転継続が不可能な場合には、メタクラB系の所内電源切替を行う。

(86G1動作不能、また、A系はメタクラ制御電源喪失)

(2) 送電線保護制御電源がA系より供給されている場合は、B系に切替える。

(3) 原子炉は手動スクラムを行い、発電機しゃ断器O-3を開放する。(86G1動作せず)

また、界磁しゃ断器は自動開放しないため、現場にて手動開放する。

(4) ユニットの運転継続が不可能な場合には、所変受電しゃ断器M/C 3A1を手動開放する。

(非常用ディーゼル発電機(D/G)3Aは制御電源喪失のため、起動しないので所内電源A系は喪失する)

(5) タービン駆動原子炉給水ポンプ(T/D RFP)A及びBを現場トリップハンドルにて手動トリップさせる。

(制御電源なし)

(6) 原子炉水位の調整はM/D RFP B又はHPCIで行う。

(M/D RFP A及びRCICは起動不可)

(7) M/C 3A、3CとP/C 3A、3Cの各負荷しゃ断器の手動開放を行う。

(8) 直流125V A系の早期復旧に努める。

(9) A系所内電源切替が出来ないため、所内電源A系喪失となるので原子炉手動スクラム、タービン手動トリップをする前に各機器の運転状態を確認し、B系を起動する。

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) 直流 125V 主母線盤 3A 喪失時の機器状況

喪失電源	機能維持不能となる機器	備考
R/B DC 125V MCC 3A	1 RCIC 復水器復水ポンプ起動不可	
	2 RCIC 復水器真空ポンプ起動不可	
	3 PLR M-Gセット(A) EOP 起動不可	
	4 RCIC タービン止め弁 13-10-8 作動不可	
DC 125V 分電盤 3A-1	1 MSIV 内側 DC 電源喪失	
	2 バックアップスクラム弁作動不可	
	3 ADS 制御電源(A)系喪失	B系自動切替
	4 CS(A)系起動不可	
	5 RHR Hx(A) ベント弁開度計指示不可	
	6 RCIC CV, SV ランプ表示消灯	
	7 発電機ロックアウトリレー-86G1 作動不可 86G1 及び安定化装置(A)系による所内切替不可 起動用変圧器 3SA, 3SB ロックアウトリレー作動不可 M/C 3A 低電圧による (LPCP(A), CWP(A, C), M/D RFP(A), TCW ポンプ(A, C), RCW ポンプ(A)) トリップ不可 LOCA による CRD ポンプ(A)トリップ及び3号 D/G 自動起動不可	
	8 HPCI 隔離信号によるトリップ不可	
	9 RCIC 制御電源喪失により起動不可	
	10 D/G 3A 制御電源喪失により起動不可	
	11 RHR(A)系制御電源喪失により起動不可	
	12 交流 120/240V 計測用主回路母線しゃ断器開閉不可	
	13 3号送電線主1, 主2, 後備保護用点検及び故障検出回路電源喪失	B系電源に切替可能
	14 DC 250V 母線 3A しゃ断器開閉不可	
DC 125V 分電盤 3A-2	1 発電機脱調信号によるトリップ不可	
	2 発電機 AFU, PSS 使用不可 AVR 電源喪失により除外, 界磁調整不可, 86G1, 86G2 動作による界磁しゃ断器トリップ不可	
	3 メタクラ 3SA, 3A, 3C しゃ断器昇降不可	
	4 H/W 水位低低信号による LPCP トリップ不可 T/D RFP(A, B) 手動及び自動トリップ不可 SWP(A, B, C) 自動起動不可 M/D RFP(A) 手動及び自動起動不可 原子炉水位高/低, 圧力高警報発生せず HPCP(A, B, C), M/D RFP(A, B) AOP 自動起動不可 CWP トリップによる復水器空気出口弁閉不可	
	5 1~4 HTR(A, B, C), 各 RCV 閉及び LCV 開 発電機及び励磁機防災使用不可	

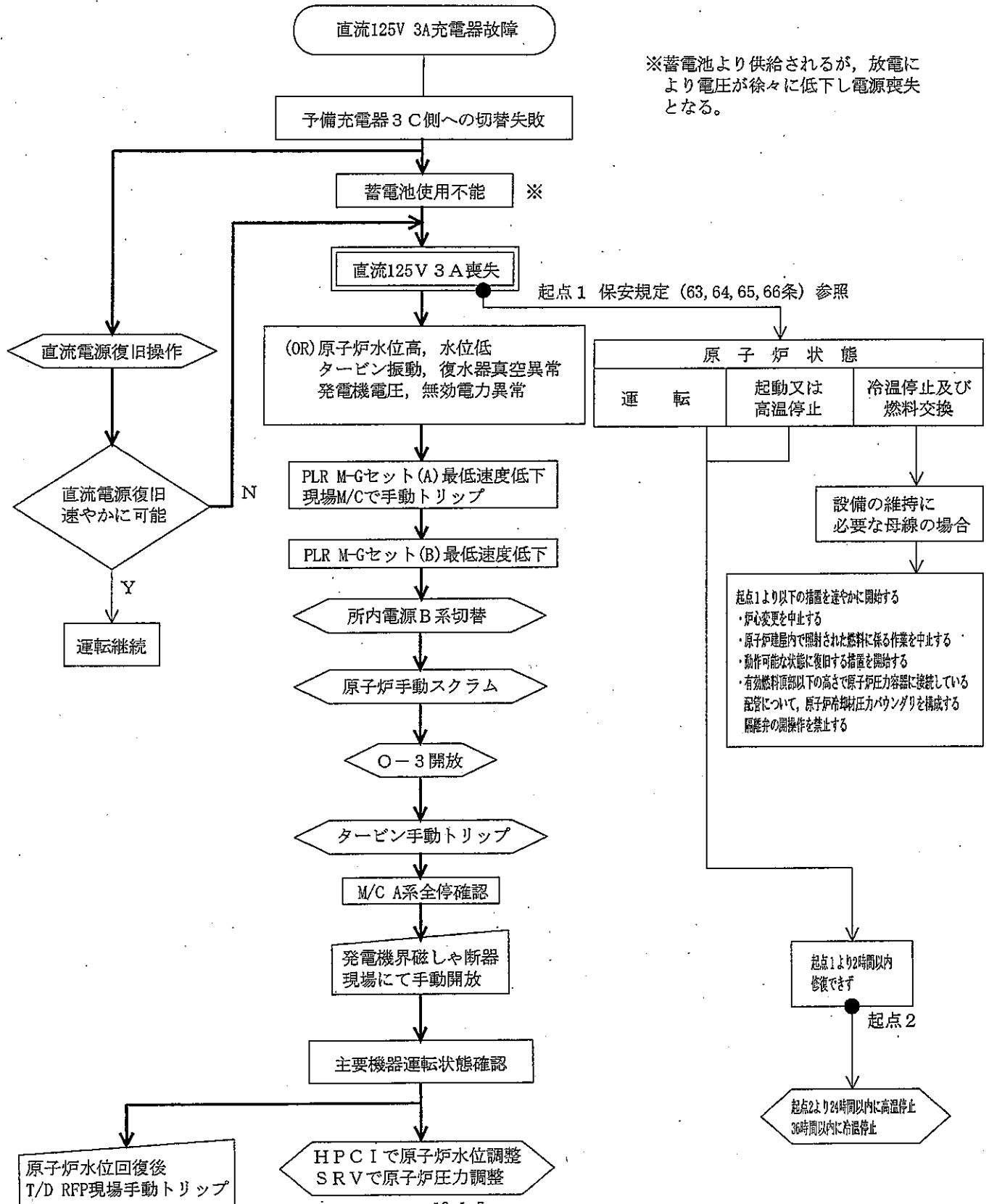
喪失電源	機能維持不能となる機器	備考
DC 125V 分電盤 3A-2	6 PNL9-3, 4, 5 警報電源喪失	
	7 D/G 3A 及び中操非常用照明電源喪失	
	8 HVAC パネル警報電源喪失	
	9 タービン振動大警報発生及びトリップ不可 ジャキング油ポンプ自動起動	
	10 主変圧器警報電源喪失	
	11 原子炉水位 L-2 による HPCI, RCIC 自動起動及びループ選択不可 原子炉水位 L-1 による ADS, RHR, CS, D/G 自動起動不可及び D/W HVH 自動停止不可 PNL9-5 LI-85A, PNL9-3 LI-91A 指示 DS	B系により自動起動可
	12 PLR M-G セット(A) ロックアウトリレー作動不可	
13 PLR M-G セット(A) 界磁しゃ断器開閉不可		
DC 125V 分電盤 3A-3	1 PLR M-G セット RPT しゃ断器(A-1, A-2) 昇降不可	
	2 S/B 非常用照明電源喪失	
	3 FCS (A) 系起動不可	
	4 OGCW サージタンク及び冷却塔補給不可 OGCW 警報回路電源喪失	
	5 福島系統安定化装置 A 系作動不可	
DC 125V 分電盤 3A-4	1 発電機界磁しゃ断器トリップ不可	
	2 HPCI, RCIC 蒸気管周囲温度高によるトリップ不可	B系でトリップ可
	3 T/D RFP (A) 制御電源喪失	バイタル電源へ自動切替
	4 RPS M-G セット(A) 警報電源喪失	
	5 タービン主油ポンプ吐出圧力低, EHC ポンプ吐出圧力低トリップ1系統動作 タービントリップチャンネル盤1系統電源喪失	他2系統の電源正常のため問題なし
6.9KV M/C-3SA 制御電源	1 各負荷, しゃ断器動作不可	ⓂⓂランプ不点
6.9KV M/C-3A 制御電源	1 所内切替不可	
	2 各負荷, しゃ断器動作不可 (PLR M-G(A), M-D RFP(A), HPCP(A, C), LPCP(A), CWP(A), M/C3C 連絡)	ⓂⓂランプ不点
6.9KV M/C-3C 制御電源	1 各負荷, しゃ断器動作不可 (SWP(A), RHR(A, C), RHRS(A, C), CS(A), D/G 3A)	ⓂⓂランプ不点
480V P/C-3SA 制御電源	1 各負荷, しゃ断器動作不可	ⓂⓂランプ不点
480V P/C-3A 制御電源	1 各負荷, しゃ断器動作不可 (EHC ポンプ(A))	ⓂⓂランプ不点
480V P/C-3C 制御電源	1 各負荷, しゃ断器動作不可 (TCW ポンプ(A), RCW ポンプ(A, C) CRD ポンプ(A))	ⓂⓂランプ不点

喪失電源	機能維持不能となる機器		備考
480V HVAC P/C-3A 制御電源	1	各負荷, しゃ断器動作不可	ⓂⓂランプ不点
D/G 3A 初期励磁	1	D/G 3A 起動不可	ⓂⓂランプ不点
再循環ポンプトリップ しゃ断器 3A-1	1	しゃ断器動作不可	ⓂⓂランプ不点
大熊線 3号送電線保護 制御電源 (A系)	1	大熊線 3号キャリア主1, 主2, 後備自動監視装置停止	B系電源に切替え 可能
	2	0-3, LS-3, 0-83, LS-83, 開閉不可	

(2) 関連規定

- a. 保安規定第 63 条, 第 64 条 (直流電源その 1, その 2)
- b. 保安規定第 65 条, 第 66 条 (所内電源系統その 1, その 2)
- c. 原災法第 10 条通報基準: 直流 125V 主母線 3A が使用不能となった場合に, 直流 125V 主母線 3B に電気を供給する電源が蓄電池 3B, 蓄電池充電器 3B, 予備蓄電池充電器 3C のうちの 1 つだけになる状態が 5 分以上継続すること。
- d. 原災法第 15 条緊急事態: 直流 125V 主母線 3A 及び 3B が使用不能となり, かつその状態が 5 分以上継続すること。

第13章 制御電源喪失事故
13-1 直流125V主母線盤3A
4. フローチャート



主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
1. 自動切替の場合		<p>通常運転中は「480V T/B MCC 3C-1」の電源で蓄電池充電器3Aを運転し125V蓄電池3Aを浮動状態に維持しながら125V直流母線3Aより各負荷に供給される</p> <p>1. 蓄電池充電器3Aから3Cへ「切替」により運転機器の確認</p>

1. 直流125V A系電源喪失	1. ユニット運転状態確認指示	<p>1. 直流125V主母線盤3A「電源喪失」確認, 報告</p> <p>2. 直流125V主母線盤3B電源状態確認, 報告</p> <p>3. MSIV(内, 外)の状態表示灯を確認, 報告</p> <p>(1) MSIV内側DC ㊟ランプ「消灯」</p> <p>(2) MSIV内側表示灯 ㊟㊧ランプ「消灯」</p>
------------------	-----------------	---

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 蓄電池充電器 3 A故障で使用不可能の場合</p> <p>(1) 「直流 125V 充電器 3A 故障」警報発生確認, 報告</p> <p>(2) 蓄電池充電器 3C へ「切替」確認, 報告</p> <p>(3) 蓄電池充電器 3A 「停止」回路除外確認, 報告</p> <p>(4) 蓄電池充電器 3A 点検, 現場発生警報確認, 報告</p> <p>2. 運転機器の確認, 報告</p>	<p>蓄電池充電器 3C は 125V 蓄電池 3A 又は 3B のうち片方のみ使用できる</p>

<p>1. 直流 125V 主母線盤 3 A 「電源喪失」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「NSSS 系警報電源喪失」発生, 確認</p> <p>(2) M/C 3SA, 3A, 3C, P/C 3A, 3C の各機器の運転状態表示ランプ 「消灯」確認</p> <p>(3) パネル 9-3, 4, 5 警報電源喪失確認</p> <p>2. 直流 125V 主母線盤 3 B 電源状態確認</p> <p>(1) 直流 125V 充電器盤 3B にて電圧計指示確認</p> <p>(2) 蓄電池 3B, 蓄電池充電器 3B, 予備蓄電池充電器 3C の状態確認</p>	<p>メタクラ 3A, 3C, 3SA の制御電源が喪失しているので運転中のメタクラの補機はトリップ信号が入ってもトリップしない</p> <p>原災法第 10 条通報基準: 蓄電池 3B, 蓄電池充電器 3B, 予備蓄電池 3C いずれか 2 つ電源が主母線盤 3B への供給が不可能になった場合</p> <p>原災法第 15 条緊急事態: 直流 125V 主母線 3B が使用不能となり, かつその状態が 5 分以上継続した場合</p>
--	---

2010年 1月23日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	<p>2. 給電及び関係箇所へ連絡</p> <p>3. ユニット状態確認指示</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 原子炉水位狭帯域 A~C 指示計 (9-5 LI-6-94 A~C) 原子炉水位広帯域 A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B)</p> <p>(3) 原子炉圧力 原子炉圧力/タービン蒸気流量記録計 (9-5 FR/PR-6-98) 原子炉圧力 A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B)</p> <p>(4) 主蒸気流量 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) 主蒸気流量 A~D 指示計 (9-5 FI-6-88 A~D)</p> <p>(5) 給水流量 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) 給水流量 A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B)</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>3. 発電機電圧, 発電機無効電力を確認し, 報告</p> <p>(1) 発電機電圧 発電機電圧指示計 (9-7 EI-2)</p> <p>(2) 発電機無効電力 発電機無効電力指示計 (9-7 EI-4)</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>目標値 発電機電圧 95%~100% 発電機無効電力 400MVar 以内 (0.41MPa・784MW)</p> </div> <p>4. タービン・発電機の運転状態及び, ユニット運転継続の可否確認, 報告</p> <p>(1) 発電機電圧</p> <p>(2) 発電機無効電力</p> <p>(3) 発電機周波数 発電機周波数指示計 (9-7 EI-5)</p> <p>(4) 発電機界磁電圧 発電機界磁電圧指示計 (9-7 EI-10)</p> <p>(5) 発電機水素ガス温度, 圧力 発電機・励磁機温度記録計 (9-31 TRS-43-1) 水素ガス圧力指示計 (9-7 PI-43-16)</p> <p>(6) 発電機巻線温度 発電機固定子巻線温度記録計 (9-31 TRS-30-1)</p> <p>(7) タービン振動 主タービン軸振動/回転速度記録計 (9-75 M-30-20-R3~7)</p> <p>(8) 復水器真空度 復水器B真空広帯域指示計 (9-7 PI-51-9B) 復水器B真空狭帯域指示計 (9-7 PI-51-8B)</p> <p>5. 送電線保護制御電源がA系より受電している場合はB系へ「手動切替」 実施, 報告</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>無効電力の制限は, タービン 発電機容量特性曲線内 (ユニ ット操作手順書参照) である こと</p> </div> <p>LS-3,0-3 操作電源確保のため</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>2. 所内電源切替後原子炉スクラム</p>	<p>4. ユニット緊急停止条件を確認し、所内電源B系切替及び原子炉手動スクラム指示※</p>	<p>※ユニット緊急停止条件 直流電源の復旧が速やかにできない場合</p> <p>5. PLR MGセット(A)を手動にて最低速度まで低下操作実施後、しゃ断器を現場トリップボタンにて「手動開放」するよう操作員補機に指示、「手動開放」確認、報告 (1) 原子炉出力降下</p> <p>6. PLR MGセット(B)を手動にて最低速度まで低下操作実施、報告</p>
<p>3. タービントリップ</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. 原子炉スクラムページング放送</p> <p>7. MSIV全開確認</p> <p>8. 原子炉スクラム後の対応処置指示</p>	<p>7. 原子炉「手動スクラム」実施、報告 (1) 警報 PNL9-3, 9-4, 9-5の警報電源が喪失しているので発生せず (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-7-43A/D)</p> <p>8. MSIV(内、外)「全開」確認、報告 (1) 表示灯 ㊠ ランプ「点灯」(内側不点)</p> <p>9. 原子炉モードスイッチ「運転」から「停止」へ「手動切替」実施、報告</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>6. 各機器運転状態を確認し、B系を起動し、報告</p> <p>7. 所内電源B系「手動切替」実施、報告 (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器[3B-3]「手動投入」 (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器[3B-1]「開放」</p> <p>8. T/D RFP A (B)トリップによるM/D RFP Bの起動回路を構成するため下記を「ジャンパー」実施、報告 パネル9-81 区分-II 13T1 TF28D01 ㊸~TF28D02 ㊹ (T/D RFP 制御回路電源喪失のため)</p> <p>9. 発電機出力「減少」確認、報告 (1) 発電機出力 発電機電力指示計 (9-7 EI-3)</p> <p>10. 発電機出力「約100MWe」にて発電機しゃ断器[0-3]「手動開放」し、その後タービン「手動トリップ」実施、報告 (1) 表示灯 ㊻ ランプ「点灯」</p> <p>11. タービン・発電機「トリップ」確認、報告 (1) 警報 「タービン非常油圧低トリップ」 「発電機ロックアウトリレー86G1動作」 (2) 主蒸気止め弁 「閉」 (3) 蒸気加減弁 「閉」 (4) 組合わせ中間弁 「閉」 (5) 抽気逆止弁 「閉」 (6) EHCコントロールパネル 全弁閉 ㊼ ランプ「点灯」</p> <p>12. 発電機界磁しゃ断器を現場トリップボタンで「手動開放」するよう操作員補機に指示</p>	<p>HPCP 全停によるM/D RFP トリップ インターロックないため注意する</p> <p>86G1は制御電源が喪失しているので動作しない</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>

2010年 1月23日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>4. 原子炉 水位確保</p>	<p>9. M/D RFP B又はHPCIを起 動原子炉水位確保 指示</p> <p>10. 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>10. M/D RFP Bを「手動起動」実施し原子炉水位を通常水位に維持 する給水系で維持できない場合HPCIを「手動起動」実施し原子炉水 位確保、報告 (1) RCICは制御電源喪失確認 △(2) HPCIポンプ a. ポンプ流量指示計 (定格流量 2680/s) (9-3 FIC-23-108) b. ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143A) c. ポンプ吐出圧力指示計 (9-3 PI-23-109) d. 注入弁(MO-23-19)「開」</p> <p>11. 炉心注入量「手動調整」し、原子炉水位「維持」確認、報告 (1) HPCI系流量設定器(FIC-23-108)設定「手動調整」</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>目標値 原子炉水位 L-4~L-7</p> </div> <p>12. 運転機器の状態を確認し、ユニットの「安全停止」実施、報告</p>
<p>5. 原子炉 未臨界</p>	<p>11. 原子炉未臨界確 認</p>	<p>13. SRNMにより原子炉「未臨界」確認、報告 (1) SRNM指示、レンジ「減少」 SRNM/APRM/RBM記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM記録計 (9-5 NR-7-46A/D) (2) SRNMレンジモード「切替」 「中間領域」→「中性子源領域」</p> <p><以下、事故時運転操作手順書 第1章1-1 (A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」 の項もしくは、第1章1-1 (B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項参照></p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>13. 原子炉水位回復後T/D RFP (A, B)を現場手動トリップハンドルにて「手動トリップ」するよう操作員補機に指示 (1) 制御電源喪失のため、中操より「手動トリップ不能」</p> <p>14. 6.9KV A系所変受電しゃ断器[3A-1]をメタクラにて「手動開放」を操作員補機に指示 (1) 所内電源A系喪失確認 (2) D/G 3A 停止中確認(制御電源喪失のため)</p> <p>15. 6.9KV M/C 3A及び3Cの投入中のしゃ断器を全てメタクラにて「手動開放」するよう操作員補機に指示</p> <p>16. 480V P/C 3A, 3Cの投入中のしゃ断器を全てパワーセンターにて「手動開放」するよう操作員補機に指示</p> <p>17. 運転機器の状態を確認し、ユニットの「安全停止」実施、報告</p> <p>18. 所内電源A系より受電している電動弁を開閉する必要がある場合、現場にて「手動開閉」操作員補機に指示</p> <p>19. 直流125V主母線盤3Aの電源復旧に努める</p> <p><以下、事故時運転操作手順書 第1章1-1(A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」 の項もしくは、第1章1-1(B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項参照></p>	<p>原子炉水位高になってもトリップしないので注意する</p>

Q

Q

第13章 制御電源喪失事故

13-2 直流125V主母線盤3B

1. 事故概要

通常運転中は、蓄電池充電器Bが各負荷に供給しており、蓄電池充電器Bが故障の場合には、蓄電池充電器Cに自動的に切替わる。しかしB、Cが使用不可能に至った場合には蓄電池により供給されるが、蓄電池の使用可能時間は約10時間(負荷の状態により若干異なる)であるので、電圧が徐々に低下し、電圧喪失となり、直流125V B系から供給されている全ての負荷が失われる機器の起動停止が不可能になると共に各機器の運転状態表示も消灯する。

また、パネル9-6, 7, 8の警報が発生せず、自動電圧調整装置(AVR)も除外されるので現場で調整を行う。

この時点で速やかに復旧できる場合、直流125V B系の復旧を行う。

原子炉水位、給水流量、タービン振動、復水器真空等の状況を確認し、運転継続不可能または速やかに復旧不可能と判断されたらユニットを緊急停止する。

原子炉水位の調整は、電動駆動原子炉給水ポンプ(M/D RFP) Aで行う。給水系で維持できない場合は、高圧注水系(HPCI)が起動できないため、原子炉隔離時冷却系(RCIC)で調整する。

尚、直流125V主母線盤3Bが使用不能となった場合に、直流125V主母線盤3Aに電気を供給する電源が蓄電池(A)、蓄電池充電器(A)、予備蓄電池充電器の1つだけになる状態が5分以上継続する場合、原災法10条通報基準(直流電源喪失:部分喪失)による通報を行う。また、直流125V主母線盤3A及び3Bが使用不能となり、その状態が5分以上継続する場合、原災法15条緊急事態(直流電源喪失:全喪失)による緊急事態宣言を行うこと。

2. 操作のポイント

(1) ユニットの運転継続が不可能な場合には、メタクラA系の所内電源切替を行う。

(86G1動作不能、また、B系はメタクラ制御電源喪失)

(2) 送電線保護制御電源がB系より供給されている場合は、A系に切替える。

(3) ユニットの運転継続が不可能な場合は所変受電しゃ断器M/C 3B1を手動開放する。

(非常用ディーゼル発電機(D/G) 3Bは制御電源喪失のため、起動しないので所内電源B系は喪失する)

(4) 原子炉水位の調整は運転中のM/D RFP A又はRCICで行う。

(M/D RFP B及びHPCIは起動不可)

(5) M/C・3B, 3DとP/C 3B, 3Dの各負荷しゃ断器の手動開放を行う。

(6) 直流125V B系の早期復旧に努める。(代替電源による確保を含む)

(7) B系所内電源切替が出来ないため、所内電源B系喪失となるので原子炉手動スクラム、タービン手動トリップをする前に各機器の運転状態を確認し、A系を起動する。

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) 直流125V主母線盤3B喪失時の機器状況

喪失電源	機能維持不能となる機器	備考
R/B DC 125V MCC 3B	1 HPCI 復水器復水ポンプ起動不可	
	2 HPCI 復水器真空ポンプ起動不可	
	3 PLR M-Gセット(B) EOP 起動不可	
	4 HPCI AOP 起動不可	
DC 125V 分電盤 3B-1	1 MSIV 外側 DC 電源喪失	
	2 バックアップスクラム弁作動不可	
	3 ADS 制御電源(B)系喪失	A系自動切替
	4 CS(B)系起動不可	
	5 RHR(B)系制御電源喪失により起動不可	
	6 HPCI 制御電源喪失により起動不可	
	7 RCIC タービントリップ不可	
	8 発電機ロックアウトリレー86G ₂ 作動不可	
	9 DC 250V 主母線盤しゃ断器開閉不可 (R/B DC 250V MCC 3B) (CVCF 直流電源) (RFP-T(B) EOP)	
	10 PNL9-76 ALAP PNL 警報電源喪失	
	11 PNL9-13 TIP 電源喪失	
DC 125V 分電盤 3B-2	1 EHC DC 側供給電源喪失	バイタル電源へ自動切替
	2 PNL9-80 警報制御用電源喪失	
	3 PNL9-6, 7, 8 警報電源喪失	
	4 油ドレン処理装置盤 警報電源喪失	
	5 水素ガス, 固定子冷却水制御盤 警報電源喪失	
	6 増設地下貯蔵設備空調盤 警報電源喪失	
	7 PNL25-77 OG 予冷器盤 警報電源喪失	
	8 PNL25-78 OG 乾燥器盤 警報電源喪失	
	9 3号 RW 警報電源喪失 (PNL25-17, 25-17-1, 25-127, 25-160, 25-954)	
	10 M/C 3SB, 3B, 3D しゃ断器昇降用 電源喪失	
	11 D/G 3B 直流照明 電源喪失	
	12 開閉所直流照明 電源喪失	
	13 廃棄物処理建屋直流照明 電源喪失	
	14 サービス建屋直流照明 電源喪失	
	15 OLR 受信盤制御電源喪失	
	16 原子炉水位 L-2 による HPCI, RCIC 自動起動及びループ選択不可	A系により自動起動可
	17 原子炉水位 L-1 による ADS, RHR, CS 自動起動不可	A系により自動起動可

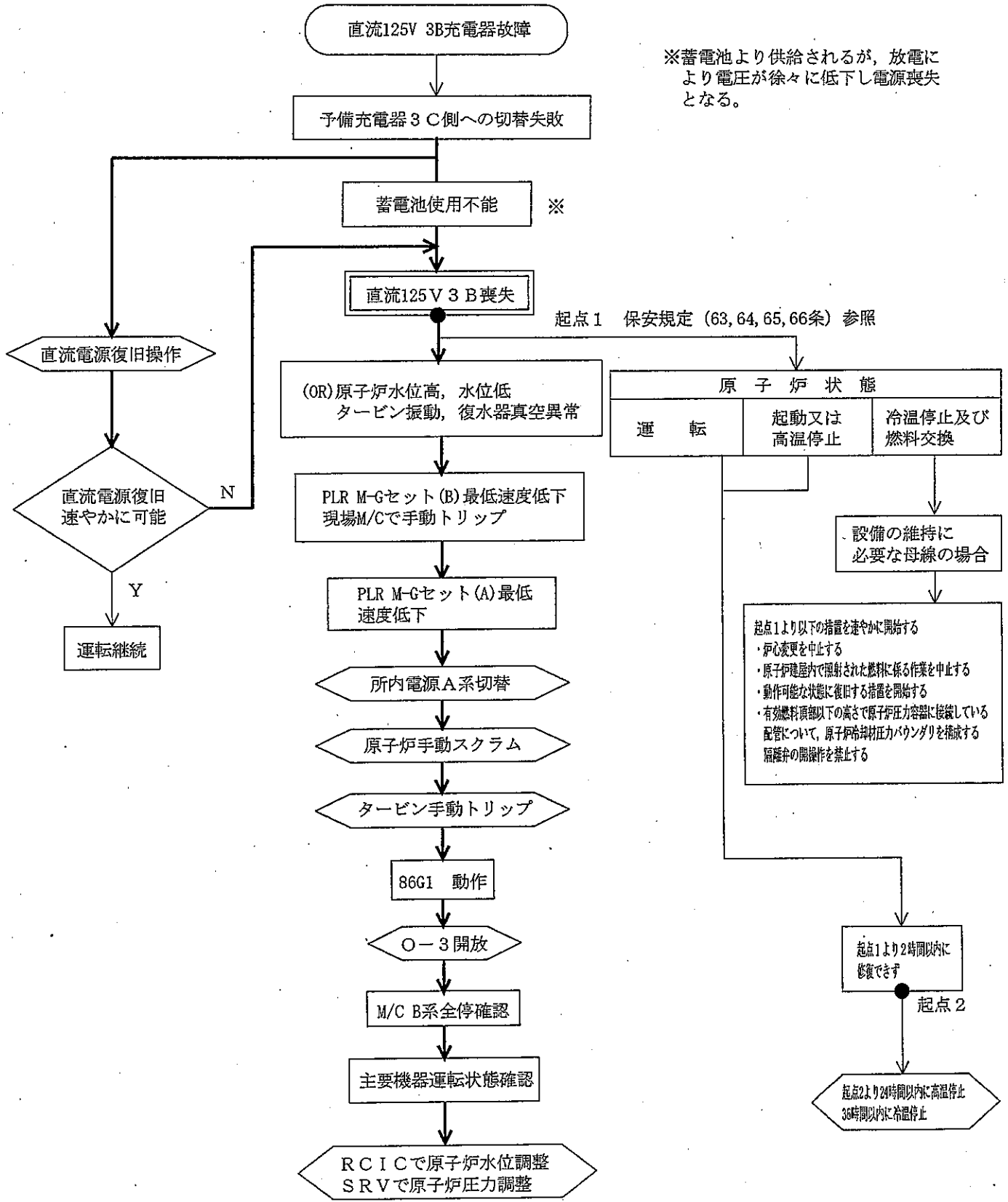
喪失電源	機能維持不能となる機器	備考
DC 125V 分電盤 3B-2	18 PLR M-Gセット(B)ロックアウトリレー作動不可	
	19 PLR M-Gセット(B)界磁しゃ断器開閉不可	
DC 125V 分電盤 3B-3	1 PLR M-Gセット RPT しゃ断器(B-1, B-2)昇降電源喪失	
	2 FCS(B)系起動不可	
	3 福島系統安定化装置(B)系作動不可	
	4 ECCS(B)系待機不全表示ランプ電源喪失	
	5 原子炉水位 L-8 による T/D RFP(A, B), M/D FRP(A, B)トリップ 不可及びプロセス計算機への信号入力不可	
	6 計算機室空調制御盤 警報電源喪失	
	7 CUW ポンプ監視盤 警報電源喪失及び巻線温度高並びに軸受摩 耗トリップ不可	
	8 復水脱塩装置警報電源喪失及び再生運転不可	
	9 M/C, P/C, (B)系母線接地装置用制御電源喪失 (M/C 3SB, 3B, 3D, P/C 3SB, 3B, 3D)	
DC 125V 分電盤 3B-4	1 工学的安全施設系(ESS-II)トリップチャンネル盤電源喪失	
	2 T/D RFP(B)制御電源喪失	バイタル電源へ自動 切替
	3 RPS M-Gセット(B) 警報電源喪失	
	4 タービントリップチャンネル盤1系統電源喪失 (タービン主油ポンプ吐出圧力低及びEHCポンプ吐出圧力 低の1系統動作)	他のDC A系及びバ イタルの2系統電源 の正常によりトリッ プしない
	5 RW 廃液抜き出し設備制御盤警報電源喪失	
6.9KV M/C-3SB 制御電源	1 各負荷, しゃ断器開閉不可	ⓇⓈランプ不点
6.9KV M/C-3B 制御電源	1 所内切替不可	
	2 各負荷, しゃ断器開閉不可 (PLR M-G(B), M/D RFP(B), HPCP(B), LPCP(B, C), CWP(B, C), T/B HVE 3-2B, T/B HVE 3-2(C))	ⓇⓈランプ不点
6.9KV M/C-3D 制御電源	1 各負荷, しゃ断器開閉不可 (D/G 3B, SWP(B, C), RHR(B, D), RHRS(B, D), CS(B))	ⓇⓈランプ不点
480V P/C-3SB 制御電源	1 各負荷, しゃ断器開閉不可 (4号 H/B MCC, 変圧器防災電源, 他)	ⓇⓈランプ不点
480V P/C-3B 制御電源	1 各負荷, しゃ断器開閉不可 (EHC HFP(B), ターボ冷凍機, 他)	ⓇⓈランプ不点
480V P/C-3D 制御電源	1 各負荷, しゃ断器開閉不可 (CRD(B), RCW(B), TCW(B, C), 他)	ⓇⓈランプ不点
480V 3-4号 S/B P/C- 制御電源	1 各負荷, しゃ断器開閉不可	ⓇⓈランプ不点

喪失電源	機能維持不能となる機器		備考
480V HVAC P/C-3B	1	各負荷, しゃ断器開閉不可	ⓂⓄランプ不点
D/G 3B 初期励磁	1	正常	
再循環ポンプトリップ しゃ断器 3A-2	1	しゃ断器開閉不可	ⓂⓄランプ不点
再循環ポンプトリップ しゃ断器 3B-2	1	しゃ断器開閉不可	ⓂⓄランプ不点
大熊線 3L リレー盤制御 電源	1	大熊 3号線キャリア主1, 主2 後備自動監視装置及びブイシロ	A系電源に手動切 替可能
	2	停止 0-3, LS-3, 0-83, LS-83 開閉不可	

(2) 関連規定

- a. 保安規定第 63 条, 第 64 条 (直流電流その 1, その 2)
- b. 保安規定第 65 条, 第 66 条 (所内電源系統その 1, その 2)
- c. 原災法第 10 条通報基準: 直流 125V 主母線 3B が使用不能となった場合に, 直流 125V 主母線 3A に電気を供給する電源が蓄電池 3A, 蓄電池充電器 3A, 予備蓄電池充電器 3C のうち 1 つだけになる状態が 5 分以上継続すること。
- d. 原災法第 15 条緊急事態: 直流 125V 主母線 3A 及び 3B が使用不能となり, かつその状態が 5 分以上継続すること。

第13章 制御電源喪失事故
13-2 直流125V主母線盤3B
4. フローチャート



13-2-5

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
1. 自動切替の場合		<p>通常運転中は「480V T/B MCC 3D-1」の電源で蓄電池充電器3Bを運転し125V蓄電池3Bを浮動状態に維持しながら125V直流母線3Bより各負荷に供給される</p> <p>1. 蓄電池充電器3Bから3Cへ「切替」により運転機器の確認</p>

1. 直流125V B系電源喪失	<p>1. ユニット運転状態確認指示</p> <p>2. 給電及び関係箇所に連絡</p>	<p>1. 直流125V主母線盤3B「電源喪失」確認, 報告</p> <p>2. 直流125V主母線盤3A電源状態確認, 報告</p> <p>3. MSIV(内, 外)の状態表示灯を確認, 報告</p> <p>(1) MSIV外側DC ⑤ランプ「消灯」</p> <p>(2) MSIV外側表示灯 ⑧⑨ランプ「消灯」</p>
------------------	--	---

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 蓄電池充電器 3 B故障で使用不可能の場合</p> <p>(1) 「直流 125V 充電器 3B 故障」警報発生確認, 報告</p> <p>(2) 蓄電池充電器 3C へ「切替」確認, 報告</p> <p>(3) 蓄電池充電器 3B 「停止」回路除外確認, 報告</p> <p>(4) 蓄電池充電器 3B 点検, 現場発生警報確認, 報告</p> <p>2. 運転機器の確認, 報告</p>	<p>蓄電池充電器 3C は 125V 蓄電池 3A 又は 3B のうち片方のみ使用できる</p>

<p>1. 直流 125V 主母線盤 3 B 「電源喪失」確認, 報告</p> <p>(1) 警報 「BOP 系警報電源喪失」発生, 確認</p> <p>(2) M/C 3SB, 3B, 3D, P/C 3B, 3D の各機器の運転状態表示ランプ 「消灯」確認</p> <p>(3) パネル 9-6, 7, 8 警報電源喪失確認</p> <p>2. 直流 125V 主母線盤 3 A 電源状態確認</p> <p>(1) 直流 125V 充電器盤 3A にて電圧計指示確認</p> <p>(2) 蓄電池 3A, 蓄電池充電器 3A, 予備蓄電池充電器 3C の状態確認</p>	<p>メタクラ 3B, 3D, 3SB の制御電源が喪失しているので運転中のメタクラの補機はトリップ信号が入ってもトリップしない</p> <p>原災法第 10 条通報基準: 蓄電池 3A, 蓄電池充電器 3A, 予備蓄電池充電器 3C のいずれか 2 つ電源が主母線 3A への供給が不可能な場合</p> <p>原災法第 15 条緊急事態: 直流 125V 主母線 3A が使用不能となり, かつその状態が 5 分以上継続した場合</p>
---	---

2010年 1月23日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
	<p>3. ユニット状態確認指示</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 原子炉水位狭帯域 A~C 指示計 (9-5 LI-6-94 A~C) 原子炉水位広帯域 A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B)</p> <p>(3) 原子炉圧力 原子炉圧力/タービン蒸気流量記録計 (9-5 FR/PR-6-98) 原子炉圧力 A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B)</p> <p>(4) 主蒸気流量 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) 主蒸気流量 A~D 指示計 (9-5 FI-6-88 A~D)</p> <p>(5) 給水流量 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) 給水流量 A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B)</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>3. タービン・発電機の運転状態及び、ユニット運転継続の可否確認、報告</p> <p>(1) 発電機電圧</p> <p>(2) 発電機無効電力</p> <p>(3) 発電機周波数 発電機周波数指示計 (9-7 EI-5)</p> <p>(4) 発電機界磁電圧 発電機界磁電圧指示計 (9-7 EI-10)</p> <p>(5) 発電機水素ガス温度、圧力 発電機・励磁機温度記録計 (9-31 TRS-43-1) 水素ガス圧力指示計 (9-7 PI-43-16)</p> <p>(6) 発電機巻線温度 発電機固定子巻線温度記録計 (9-31 TRS-30-1)</p> <p>(7) タービン振動 主タービン軸振動/回転速度記録計 (9-75 M-30-20-R3~8)</p> <p>(8) 復水器真空度 復水器B真空広帯域指示計 (9-7 PI-51-9B) 復水器B真空狭帯域指示計 (9-7 PI-51-8B)</p> <p>4. 送電線保護制御電源がB系より受電している場合はA系へ「手動切替」実施、報告</p>	<div data-bbox="1123 376 1477 528" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>無効電力の制限は、タービン 発電機容量特性曲線内(ユニ ット操作手順書参照)である こと</p> </div> <p>LS-3, 0-3 操作電源確保のため</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>2. 所内電源切替のり原子炉スクラム</p> <p>3. タービントリップ</p>	<p>4. ユニット緊急停止条件を確認し、所内電源B系切替及び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. 原子炉スクラム後の対応処置指示</p>	<p>※ユニット緊急停止条件 直流電源の復旧が速やかにできない場合</p> <p>5. PLR MGセット(B)を手動にて最低速度まで低下操作実施後、しゃ断器を現場トリップボタンにて「手動開放」するよう操作員補機に指示、「手動開放」確認、報告 (1) 原子炉出力降下</p> <p>6. PLR MGセット(A)を手動にて最低速度まで低下操作実施、報告</p> <p>7. 原子炉「手動スクラム」実施、報告 (1) 警報 「A系原子炉手動スクラムトリップ」 「B系原子炉手動スクラムトリップ」 (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1)全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム ㊞ ランプ「点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊟ ランプ「点灯」 (3) スクラム排出容器A/Bドレン弁、排出ヘッダベント弁「閉」 (4) APRM指示「減少」 SRNM/APRM/RBM記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM記録計 (9-5 NR-7-46A/D)</p> <p>8. MSIV(内、外)「全開」確認、報告 (1) 表示灯 ㊠ ランプ「点灯」(外側不点)</p> <p>9. 原子炉モードスイッチ「運転」から「停止」へ「手動切替」実施、報告</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>5. 各機器運転状態を確認し、B系を起動し、報告</p> <p>6. 所内電源B系「手動切替」実施、報告 (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器[3A-3]「手動投入」 (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器[3A-1]「開放」</p> <p>7. 発電機出力「減少」確認、報告 (1) 発電機出力 発電機電力指示計 (9-7 EI-3)</p> <p>8. 発電機出力「約100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>9. タービン・発電機「トリップ」確認、報告 (1) 警報 PNL9-6, 9-7, 9-8の警報電源が喪失しているので発生せず (2) 主蒸気止め弁 「閉」 (3) 蒸気加減弁 「閉」 (4) 組み合わせ中間弁 「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>10. 発電機しゃ断器 [O-3]「トリップ」確認、報告 (1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>11. 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>12. 発電機断路器 [LS-3]「手動開放」実施、報告 (1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p>	<p>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>

2010年 1月23日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
4. 原子炉 水位確保	9. M/D RFP A又はRCICを起 動原子炉水位確保 指示 10. 事故状況を給電に 連絡すると共に関 係箇所に連絡 (1) 事故発生時刻 (2) 事故発生の電 気工作物 (3) 事故概要	10. M/D RFP Aを「手動起動」実施し原子炉水位を通常水位に維持 する給水系で維持できない場合RCICを「手動起動」実施し原子炉水 位確保, 報告 (1) HPCI は制御電源喪失確認 △(2) RCIC ポンプ a. ポンプ流量指示計 (定格流量 25.20/s) (9-4 FIC-13-91) ポンプ流量記録計 (9-3 FR-10-143B) b. ポンプ吐出圧力指示計 (9-4 PI-13-93) c. 注入弁(MO-13-21)「開」 11. 炉心注入量「手動調整」実施, 原子炉水位「維持」確認, 報告 (1) RCIC系流量設定器(FIC-13-91)設定「手動調整」 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 目標値 原子炉水位 L-4~L-7 </div> 12. 運転機器の状態を確認し, ユニットの「安全停止」実施, 報告
5. 原子炉 未臨界	11. 原子炉未臨界確 認	13. SRNMにより原子炉「未臨界」確認, 報告 (1) SRNM 指示, レンジ「減少」 SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D) (2) SRNM レンジモード「切替」 「中間領域」→「中性子源領域」 <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」 の項もしくは, 第1章1-1 (B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
<p>13. 6. 9KV B系所変受電しゃ断器 [3B-1] をメタクラにて「手動開放」を操作員補機に指示 (1) 所内電源B系喪失確認 (2) D/G 3B 停止中確認 (制御電源喪失のため)</p> <p>14. 6. 9KV M/C 3B及び3Dの投入中のしゃ断器を全てメタクラにて「手動開放」するよう操作員補機に指示</p> <p>15. 480V P/C 3B, 3Dの投入中のしゃ断器を全てパワーセンターにて「手動開放」するよう操作員補機に指示</p> <p>16. 運転機器の状態を確認し, ユニットの「安全停止」実施, 報告</p> <p>17. 所内電源B系より受電している電動弁を開閉する必要がある場合, 現場にて「手動開閉」操作指示</p> <p>18. 直流 125V 主母線盤 3B の電源復旧に努める</p> <p><以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1 (A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」 の項もしくは, 第1章1-1 (B) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁閉の場合」の項参照></p>	

Q

Q

第13章 制御電源喪失事故

13-3 交流120V/240Vバイタル分電盤

1. 事故概要

無停電交流電源装置(CVCF)が常用負荷運転中においてインバータがトリップした場合、又はサイリスタ故障、転流失敗等の場合「直流運転」とならず自動で「予備負荷運転」となる。しかし、予備側の電源(バイパス交流入力)が何らかの原因で喪失した場合、又はサイリスタSWの故障等によりバイタル交流電源が全喪失となる。

バイタル交流電源全喪失に伴って、中操内の主要な制御器としてプロコンダウンによるCRT監視不可及び運転状態監視計器レコーダ(炉水位、炉圧力、炉出力etc)も使用不能となる。

主なプラント現象としては、給水(FDW)及び原子炉再循環系(PLR)やタービントリップチャンネル系他の電源二重化又は三重化により流量調節弁(FCV)等のロックやトリップの信号が入らないようになっているが、共通要因故障で発生する可能性があるので注意する。

バイタル交流電源の復旧が見込めない場合プラント停止となる。

2. 操作のポイント

(1) 中操内の計器(主として記録計)が使用不可となるので、プラント全体を監視する。また警報が「バイタル交流電源装置故障」のみであることに注意する。

(バックアップのDC及びST-BY ACに自動切替しないため)

(2) バイタル電源の早期復旧を図る。復旧できない場合プラント停止とする。

(3) プラントについては下記に注意し監視のこと。

a. 原子炉監視可能計器

- (a) 原子炉圧力B指示計 (9-5 PI-6-90B)
- (b) 給水流量A/B指示計 (9-5 FI-6-89A/B)
- (c) 原子炉水位B,C指示計 (9-5 LI-6-94B,C)
- (d) 主蒸気流量A~D指示計 (9-5 FI-6-88A~D)
- (e) SRNM/APRM モニタ指示計 (記録計は停止する)

b. 原子炉スクラム後、制御棒全挿入状態が確認できないので、起動領域モニタ(SRNM)/平均出力領域モニタ(APRM)モニタ盤の指示計により原子炉未臨界を確認し、出力を監視強化する。

(4) タービン駆動原子炉給水ポンプ(T/D RFP)(A,B)手動トリップ後の原子炉水位の維持は電動駆動原子炉給水ポンプ(M/D RFP)(A,B)FCVが健全であり制御可能である。

2010年 1月23日 (105)

3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

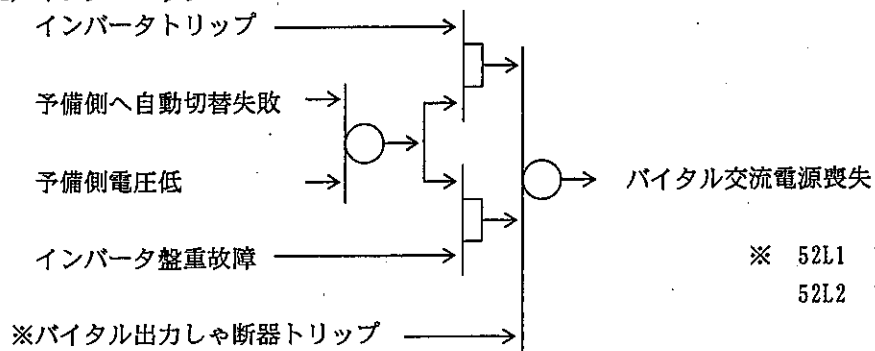
(1) 警報

- a. PNL9-8「バイタル交流電源装置故障」
- b. 現場盤CVCF盤「警報リスト」

		表示灯記入文字	色	動作値	備考
イ ン バ ー タ 盤	状態表示灯	インバータ運転	W		
		直流運転	W		
	軽故障表示灯	交流入力電圧低	○	電圧無-15% (374V)	
		インバータ側制御電源喪失(AC)	○	電圧無	
		インバータ側制御電源喪失(DC)	○	電圧無	
		直流スイッチゲート異常	○	ゲート電圧無	
		同期回路異常	○	同期はずれ12°以上	
		冷却ファン異常	○	ファンスピードリレー動作 モータ過電流(2.0A)	冷却ファントリップ 定格回転数の50%
		盤内温度高	○	45℃	
	重故障表示灯	入力MCCBトリップ	R	MCCBの引外し特性	インバータ予備自動切替
		転流失敗	R	CT 2次 6A (主回路 2700A)	同上
		出力電圧高	R	+10% 0.5秒	同上
出力電圧低		R	-10% 0.5秒又は-40%10ms	同上	
出力周波数高		R	+1.5Hz 0.5秒	同上	
出力周波数低		R	-1.5Hz 0.5秒	同上	
自冷運転継続不能		R	冷却ファン異常+ 盤内温度高 45℃ 又は 冷却ファン異常+負荷電流 60%以上	同上	
直流入力電圧低		R	電圧無-15% (210V)		

		表示灯記入文字	色	動作値	備考
予備電源盤	状態表示灯	予備電源確立	W		
	軽故障表示灯	予備出力電圧高	○	+10% 2秒 (264V)	
		予備出力電圧低	○	-10% 10秒 (216V)	予備給電中は瞬時
		予備出力周波数高	○	+1Hz 2秒 (51Hz)	
		予備出力周波数低	○	-1Hz 2秒 (49Hz)	
		予備側制御電源喪失(AC)	○	電圧無	
		予備側制御電源喪失(DC)	○	電圧無	
重故障表示灯	予備入力MCCBトリップ	R	MCCBの引外し特性 (225A)		
出力切替盤	状態表示灯	常用負荷運転	W		
		予備負荷運転	W		
	軽故障表示灯	過負荷	○	110% (5.7A)	
		出力側制御電源喪失(AC)	○	電圧無	
		出力側制御電源喪失(DC)	○	電圧無	
	重故障表示灯				

(2) インターロック

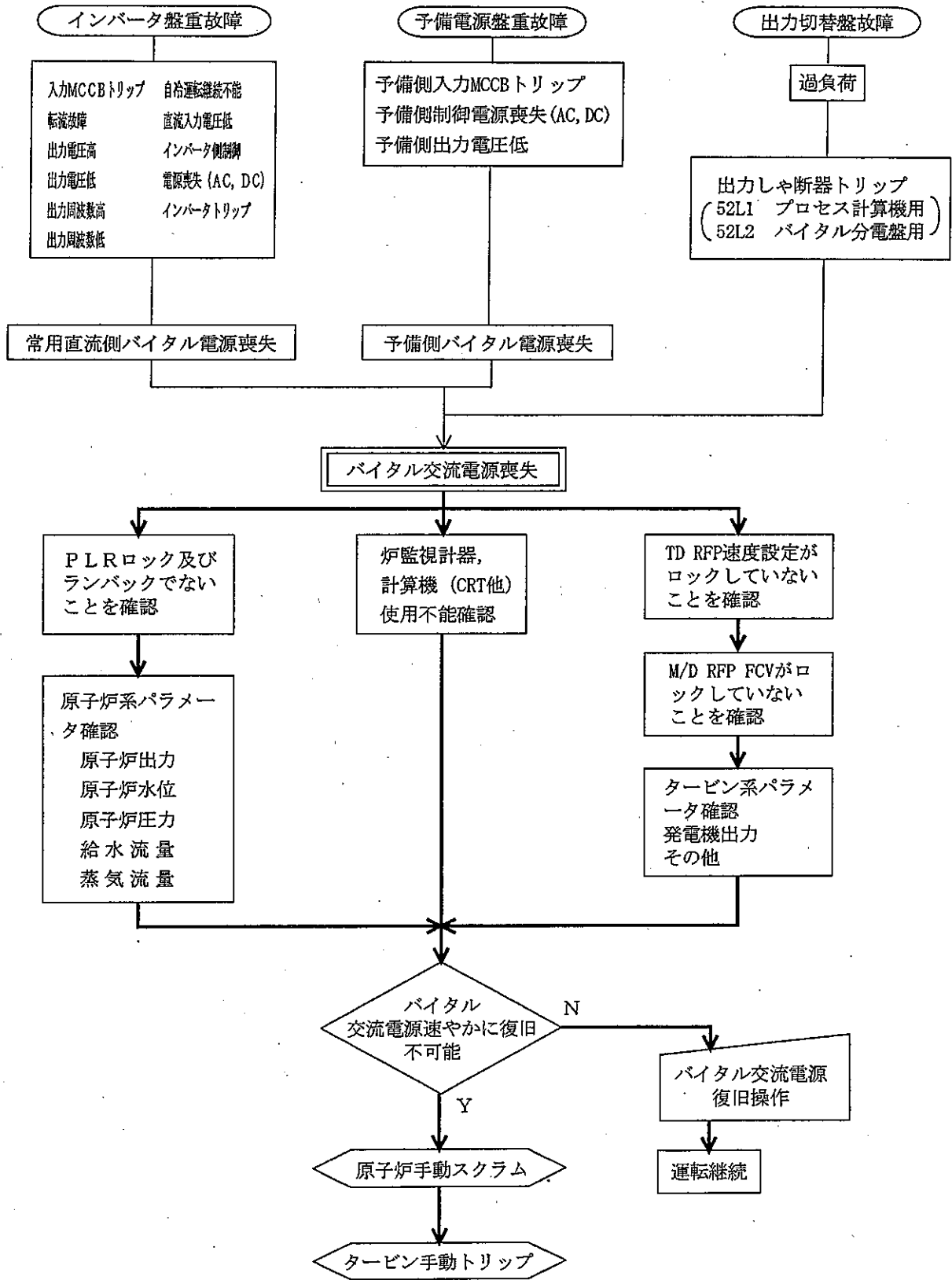


※ 52L1 プロセス計算機分電盤
52L2 プラントバイタル分電盤

(3) 関連規定

- a. 保安規定第 25 条 (原子炉熱的制限値)
- b. 保安規定第 26 条 (原子炉熱出力及び炉心流量)
- c. 保安規定第 32 条 (非常用炉心冷却系及び原子炉隔離時冷却系の系統圧力監視)

第13章 制御電源喪失事故
13-3 交流120V/240Vバイタル分電盤
4. フローチャート



主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. バイタル交流電源喪失</p>	<p>1. バイタル交流電源喪失確認し、下記を指示</p> <p>(1) 原子炉系パラメータ確認</p> <p>(2) 現場確認</p> <p>(3) タービン系パラメータ確認</p> <p>2. バイタル交流電源全喪失を確認し、給水再循環系他の確認指示</p>	<p>1. 原子炉系パラメータ確認し、「不動作」の計器を報告</p> <p>(1) 確認可能計器(PNL9-5)(全喪失時)</p> <p>原子炉水位 原子炉水位狭帯域 B/C 指示計 (9-5 LI-6-94B/C)</p> <p>原子炉圧力 原子炉圧力 B 指示計 (9-5 PI-6-90B)</p> <p>主蒸気流量 主蒸気流量 A~D 指示計 (9-5 FI-6-88A~D)</p> <p>給水流量 給水流量 A/B 指示計 (9-5 FI-6-89A/B)</p> <p>原子炉出力 SRNM/APRM モニタ盤 (9-12/14)</p> <p>2. 給水再循環系他の確認、報告</p> <p>(1) T/D RFP(A, B)速度設定がロックしていないこと(9-5 給水制御パネル)</p> <p>(2) M/D RFP(A, B)FCVが「ロック」していないこと</p> <p>(3) PLR ポンプ(A, B)すくい管「ロック」及び「ランバック」していないこと(9-4 再循環パネル)</p> <p>(4) プロコンダウンによる CRT 監視不可 警報「計算機故障」</p> <p>(5) 制御棒位置及び手動制御の確認</p> <p>a. 全炉心表示ユニット及び制御棒 4 位置表示にて制御棒の状態を確認</p> <p>b. 制御棒手動挿入操作不能であることを確認</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 下記警報発生確認, 報告 (1) 「バイタル交流電源装置故障」</p> <p>2. タービン系パラメータ確認し, 「不動作」の計器を報告及び現場無停電交流電源装置運転状態の確認を操作員補機に指示</p> <p>3. 無停電交流電源装置が下記の状態であることを確認し, 「バイタル電源全喪失」確認, 報告 (1) 常用側故障による電源喪失 常用負荷運転表示灯 ㊟ ランプ「消灯」 (2) 直流側「切替」失敗 直流運転表示灯 ㊟ ランプ「消灯」 (3) 予備側「切替」失敗 予備負荷運転表示灯 ㊟ ランプ「消灯」</p> <p>4. タービン・発電機系計器状態を確認, 報告 (1) 発電機出力 発電機電力指示計 (9-7 EI-3) 発電機電力記録計 (9-31 R-100) (2) EHC 盤 (コントロールパネル, テストパネル) (3) タービントリップチャンネル盤 a. A系トリップ状態 (パネル 9-306-8) b. 警報「タービントリップチャンネル盤故障」</p>	<p>「バイタル交流電源装置直流運転中」及び「バイタル交流電源装置予備負荷運転中」警報が発生しないことに注意する</p> <p>全電源喪失時は後頁の「機器状態リスト」参照</p> <p>出力盤に「過負荷」警報が発生していれば出力しゃ断器の状態を (51L1 プロセス計算機) (51L2 プラントバイタル) 確認する 出力しゃ断器がトリップしていなければ予備側サイリスタ SW バイパス MCCB 「52CS」 手動にて「ON」を実施してみることに</p> <p>タービントリップチャンネル盤B, C系は DC 125V 電源で正常</p>

2010年 1月23日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>2. 原子炉スクラム</p> <p>3. タービントリップ</p> <p>4. 所内電源切替</p>	<p>3. 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>4. 原子炉スクラム及びタービン発電機トリップ確認</p> <p>5. 原子炉スクラムページング放送</p> <p>6. MSIV全開確認</p> <p>7. タービン発電機トリップ及び所内電源切替確認</p> <p>8. 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>3. 原子炉「手動スクラム」実施、報告</p> <p>(1) 警報 「A系原子炉手動スクラムトリップ」 「B系原子炉手動スクラムトリップ」</p> <p>(2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1)全挿入 ㊸ ランプ「不点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム ㊹ ランプ「不点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊺ ランプ「不点灯」</p> <p>(3) スクラム排出容器 A/B ドレン弁, 排出ヘッダベント弁「閉」</p> <p>(4) APRM 指示「減少」 SRNM/APRM モニタ盤 (9-12/14)</p> <p>4. MSIV (内, 外)「全開」確認、報告</p> <p>(1) 表示灯 ㊻ ランプ「点灯」</p> <p><以下、事故時運転操作手順書 第1章1-1 (A) 「原子炉スクラム事故」主蒸気隔離弁開の場合」の項参照></p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>5. 無停電交流電源装置「復旧操作」を操作員補機に指示, バイタル電源「復旧不可」確認, 報告 ※ユニット緊急停止条件 バイタル交流電源速やかに復旧不可能</p> <p>6. 発電機出力「減少」確認, 報告 (1) 発電機出力 発電機電力指示計 (9-7 E1-3)</p> <p>7. 発電機出力「約100MWe」にてタービン「手動トリップ」実施</p> <p>8. タービン・発電機「トリップ」確認, 報告 (1) 警報 「タービン非常油圧低トリップ」 「発電機ロックアウトリレー86G1動作」 (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 (6) EHCコントロールパネル 全弁閉 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>9. 発電機しゃ断器 [O-3]「トリップ」確認, 報告 (1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p>10. 所内電源「切替」確認, 報告 (1) 6.9KV 起変受電しゃ断器「投入」 [3A-3, 3B-3] (2) 6.9KV 所変受電しゃ断器「開放」 [3A-1, 3B-1]</p> <p>11. 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>12. 発電機断路器 [LS-3]「手動開放」確認, 報告 (1) 表示灯 ◎ ランプ「点灯」</p> <p><以下, 事故時運転操作手順書 第1章1-1(A) 「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁開の場合」の項参照></p>	<p>RPISの電源が停止するため「全制御棒全挿入」ランプ不点及び全炉心状態表示盤にて各々の制御棒の全挿入状態が確認できない</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>

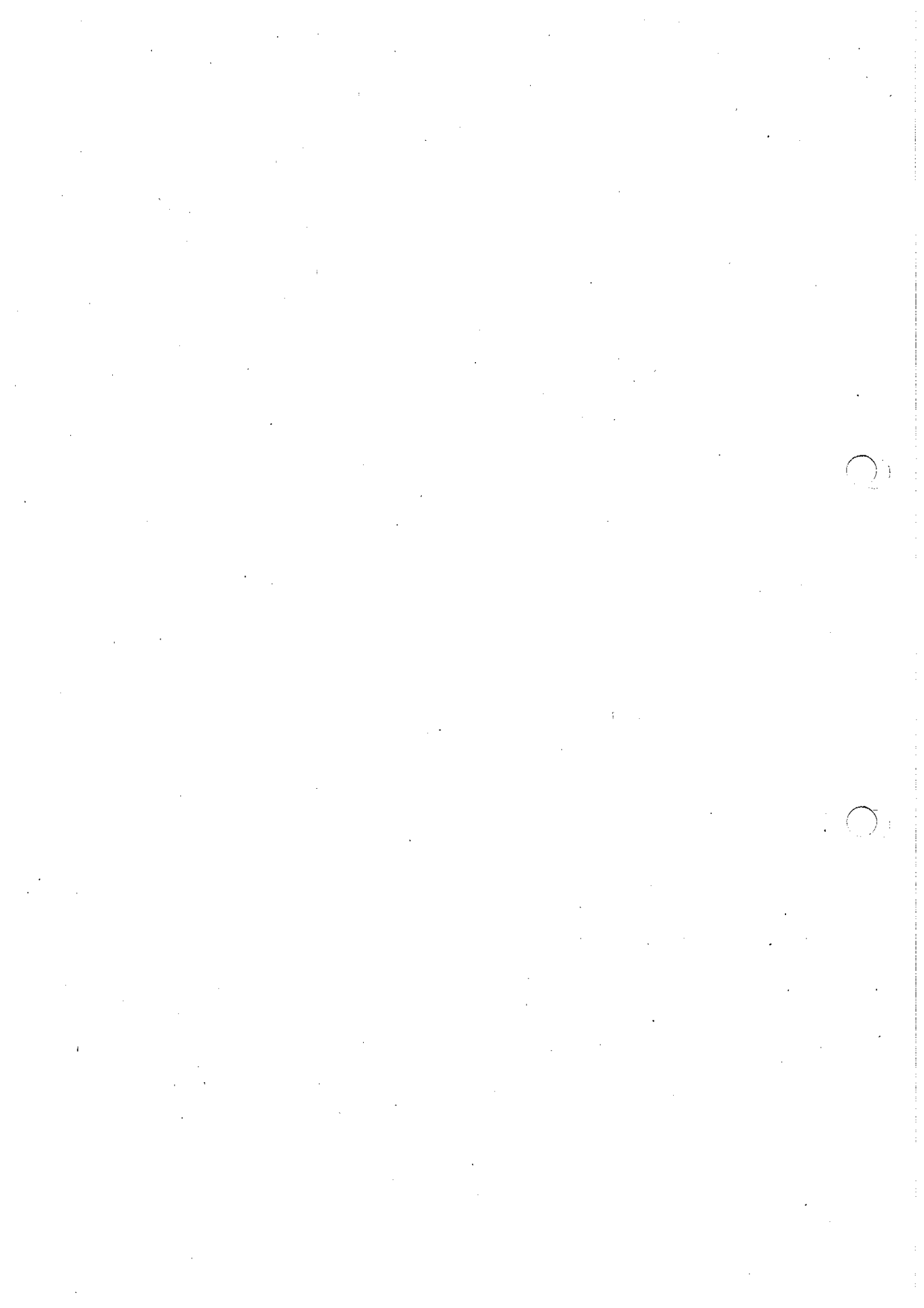
バイタル交流電源喪失時「機器状態リスト」

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-4	RCIC A0-13-212 FIC-13-91 (流量制御) PI-13-93 (ポンプ吐出圧力) PI-13-94 (タービン入口蒸気圧力) PI-13-95 (タービン排気圧力) PI-13-96 (ポンプ吸込圧力) RPV A0-2-17.18 サンプル系 A0-2-39.40 再循環制御 速度制御器 A/B	テスト開不能, 表示灯消灯 制御不能 D/S D/S D/S D/S 開不能, 表示灯消灯 開不能, 表示灯消灯 DC 125V よりバックアップ有
9-5	記録計 NR-7-46B/C (SRNM/APRM/RBM レベル) NR-7-46A/C (SRNM/APRM レベル) FR-6-96 (主蒸気, 給水流量) LR/PR-6-97 (原子炉圧力, 水位) FR/PR-6-98 (原子炉圧力, タービン蒸気流量) 再循環制御 主制御器 給水制御 主制御器 T-RFP A/B 制御器 M-RFP A/B 制御 RWM SLC ほう酸水注入中ランプ 起爆回路断線表示灯 V-11-18.11.15.26 LI-11-66 (ほう酸水タンク水位) PI-11-65 (ほう酸水圧力) RCMS CR手動操作 全制御棒炉心状態表示ユニット(2) 指示計 PI-6-90A (原子炉圧力) LI-6-94A (原子炉水位)	停止 停止 停止 停止 停止 DC 125V よりバックアップ有 DC 125V よりバックアップ有 DC 125V よりバックアップ有 DC 125V よりバックアップ有 使用不可 点灯せず 消灯 表示灯点灯せず D/S D/S 不可 確認不可 (スクラム表示) (アキューム表示) D/S D/S

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-6	TD-RFP SI-52-1A/B (RFP-T 回転速度) POI-52-4A/B (RFP-T CV 開度) POI-52-2A/B (RFP-T LPSV 開度) POI-52-3A/B (RFP-T HPSV 開度) PI-6-132A/B (RFP-T 吸込流量) MD-RFP PI-6-134A/B (M-RFP 吸込流量)	D/S D/S D/S D/S D/S D/S
9-7	主タービン PI-51-9B (復水器真空) POI-30-14 (主 Tb バイパス弁開度) POI-30-15 (主 Tb 加減弁開度) EHC 盤 マスターコントローラ バルブコントローラ システムコントローラ MSV-1.3.4 開度 IV-2.4.6 開度 ISV-2.4.6 開度 スラスト軸受摩耗表示	D/S D/S D/S DC 125V よりバックアップ有 DC 125V よりバックアップ有 DC 125V よりバックアップ有 D/S D/S D/S D/S
9-2	記録計 R-17-751B (主排気筒タービン建屋換気系放射線モニタ C) R-17-351B (液体放射線モニタ) R-17-551 (SGTS 放射線モニタ I.C) R-17-751A (タービン建屋換気系放射線モニタ SIN) R-17-651 (主排気筒放射線モニタ) R-17-1051 (SGTS 放射線モニタ SIN) FR-76-199 (SGTS 流量)	停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止
9-31	主タービン 振動, 位相角指示計 発電機電力量計	D/S 停止
9-75	記録計 M0-30-20-R3~8 (主 Tb 振動, 回転速度)	D/S
9-306-8	主タービントリップチャンネル盤A系	トリップ状態

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-309-1	T S I 盤 (主タービン回転速度 主タービン CV 総開度 主タービン BPV 総開度 主タービン偏心, 伸び, 伸び差 主タービンスラスト位置検出 主タービン振動 主タービン振動位相角 RFP-T 回転速度 RFP-T CV 開度 RFP-T HPSV, LPSV 開度 RFP-T 偏心 RFP-T 振動)	監視不能 注1 主タービン振動大トリップは, 接点 が励磁トリップのため動作しない 注2 RFP-T が回転速度振動が喪失するこ とにより運転中であることの条件が 成立しない
-	3-4号中操指令台電源	DC 125V バックアップ有
-	プロセス計算機 (演算制御装置 プリンター CRT SPDS)	監視不能
-	火災警報受信盤バッテリー供給電源	停止
-	過渡現象記録装置	監視不能

PNL	機 器 名	喪 失 時
	ローカル制御盤	
	ディーゼル駆動消火ポンプ制御盤 バッテリー充電器 エンジンヒーター	停止 停止
	主排気筒モニタサンプリングラック サンプリングポンプ	停止
	T/B排気放射線モニタサンプリングラック サンプリングポンプ	停止
	SGTS放射線モニタサンプリングラック サンプリングポンプ	停止
	PLRシールキャビティ流量表示盤 各表示灯	消灯
25-4 25-22	} HCUバッファリーレ盤	停止



第13章 制御電源喪失事故

13-4 交流120V/240V計測用主母線盤

1. 事故概要

通常運転中、計測用電源は交流120V/240V計測用主母線盤A系(又はB系)より受電し各負荷に供給しているがトラブルが発生した場合、主母線盤B系(又はA系)に自動切替し、計測用電源が確保される。

しかし、両系よりの受電が不可能となった場合、交流120V計測用電源は喪失となる。

電源喪失に伴って各種計器類が停止するため、多重監視にてユニットの運転状態を監視する。

また、気体廃棄物処理系(OG)使用不能となる。本事象の対応は、事故時運転操作手順書第10章-2節「気体廃棄物処理系使用不能」参照。

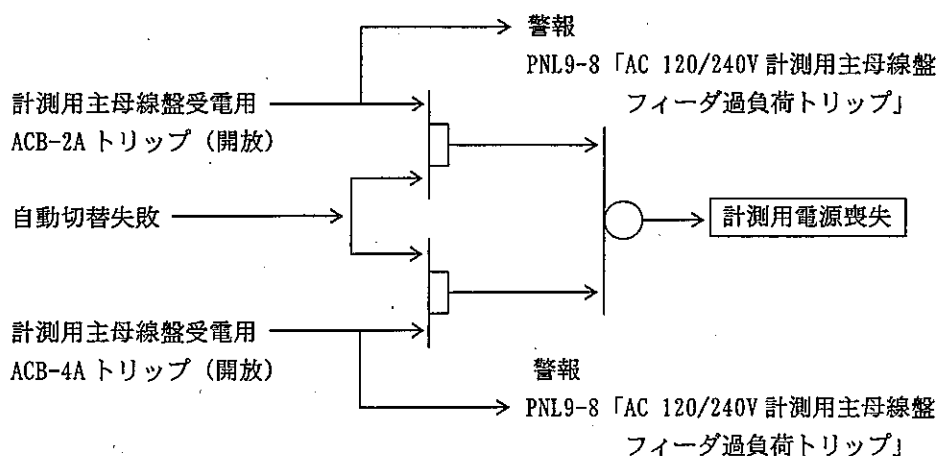
計測用電源喪失の原因を調査し各計測用分電盤への受電が可能と判断した場合、現場にて再受電を試みる。

2. 操作のポイント

- (1) 各計器類の電源がなくなるため、機器の運転状態を多重監視する。
(電源喪失時状態は別紙参照)
- (2) 原子炉冷却材浄化系(CUW)ダンプ弁が使用不能であることから原子炉水位確保後(L-3以上)は、監視可能範囲で水位を調整する。
- (3) 交流120V/240V計測用主母線盤停電時間の長短により、対応処置も増減する。
- (4) 中操パネルに「計測用電源故障」の警報がでないので関連パラメータの変化で総合判断する。
- (5) 交流120V/240V計測用電源の早期復旧に努める。

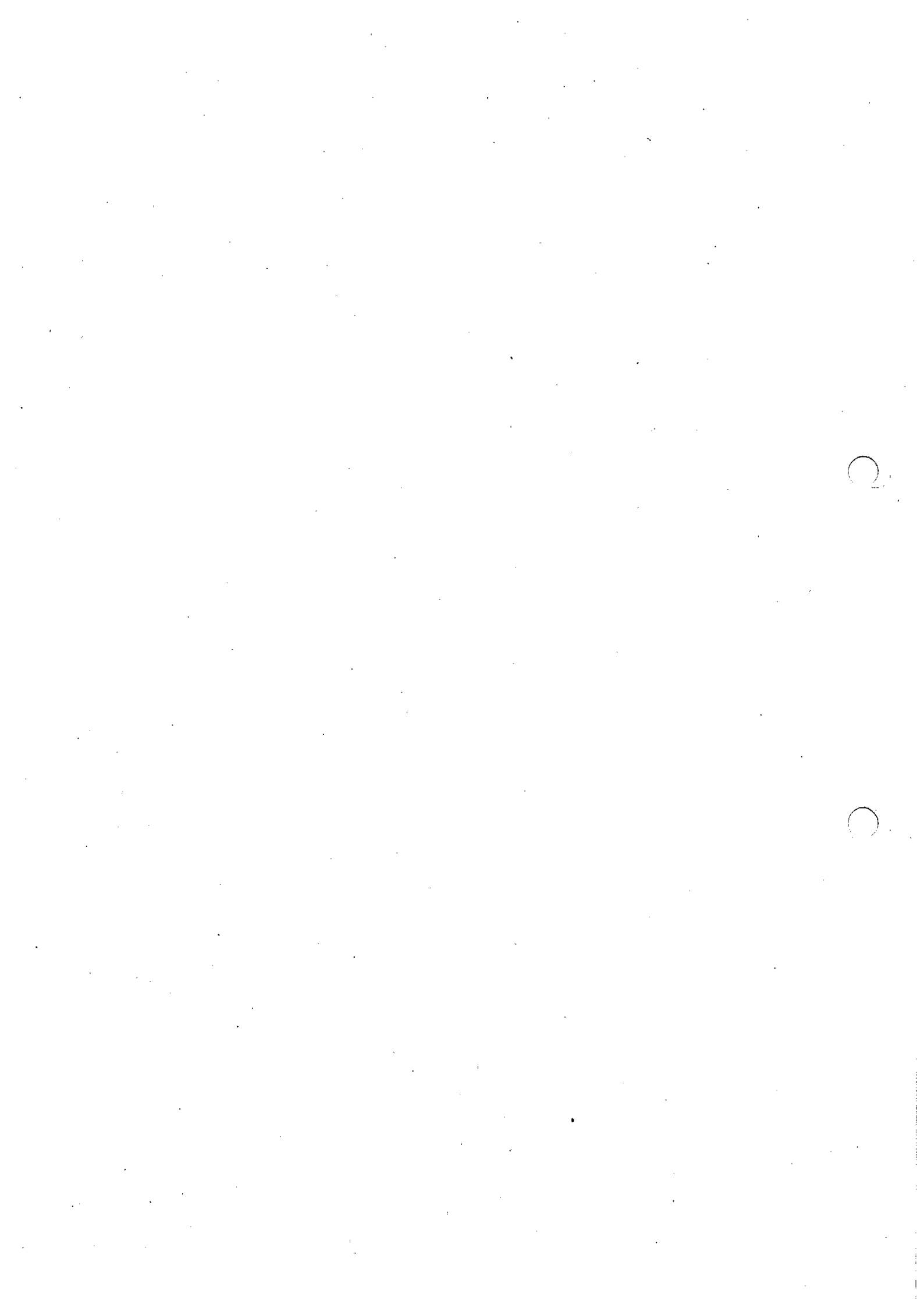
3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

(1) インターロック

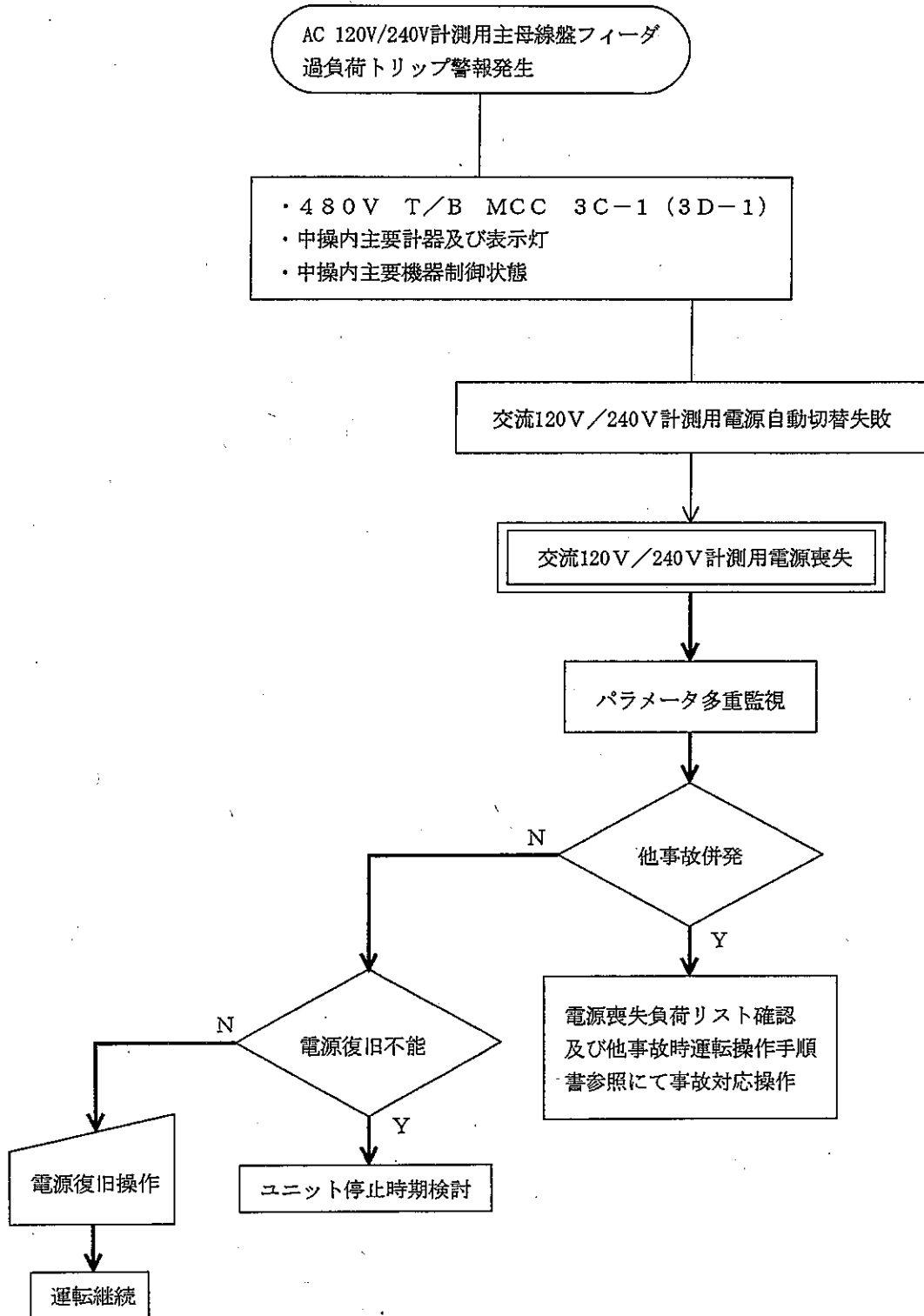


(2) 関連規定

なし



第13章 制御電源喪失事故
13-4 交流120V/240V計測用主母線盤
4. フローチャート



2010年 1月23日 (105)

第13章 制御電源喪失事故

13-4 交流120V/240V計測用主母線盤

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. 交流 120V/240 V計測用 主母線盤 電源喪失 事故発生</p> <p>2. 他事故 併発</p>	<p>1. 交流120V/240V 計測用主母線盤電 源喪失を確認し、 各パラメータ確認 を指示</p> <p>2. ユニットの安定 運転に努めるよう 指示</p> <p>3. 他事故併発確認</p> <p>4. 当該電源復旧確 認</p> <p>5. 補機復旧指示</p>	<p>1. 原子炉パラメータ、不動作計器確認、報告</p> <p>2. 停止機器CS「切」or「引き保持」実施、報告</p> <p>3. ユニットの安定運転に努めると共に、原子炉の運転状態に注意する</p> <p>4. 他事故併発を確認、報告</p> <p><以下、当項目電源喪失負荷リスト確認及び他事故時運転操作手順書参照></p> <p>5. 「トリップ」、「隔離」機器復旧を実施、報告</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 下記警報発生を確認, 報告 (1) 「AC 120V/240V 計測用主母線盤フィーダ過負荷トリップ」</p> <p>2. 各種計器類の指示が低下等により主母線盤B系(A系)自動切替不能で交流120V/240V計測用主母線盤電源が喪失したことを確認, 報告</p> <p>3. タービン, 発電機パラメータ, 不動作計器を確認, 報告</p> <p>4. 停止機器CS「切」or「引き保持」実施, 報告</p> <p>5. ユニットの安全運転に努めると共に, タービン, 発電機の運転状態に注意する。</p> <p>6. 他事故併発を確認, 報告</p> <p><以下, 当項目電源喪失負荷リスト確認及び他事故時運転操作手順書参照></p> <p>7. 交流120V/240V計測用主母線盤電源復旧指示, 復旧を操作員補機に指示</p> <p>8. 「トリップ」, 「隔離」機器復旧を実施, 報告</p>	<p>電源喪失時は, 後項の「機器状態リスト」参照</p>

計測用電源

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-3	記録計 LR-2-3-129A/B (原子炉水位)	停止
	FR-10-143 (RHR 流量)	停止
	PR-6-106 (原子炉圧力)	停止
	PR-16-155 (D/W 圧力)	停止
	RHR dPIC-10-130A/B (Hx 差圧制御)	制御不能
	LIC-10-135A/B (Hx 差圧制御)	制御不能
	FIC-10-142 (ヘッドスプレー流量制御)	制御不能
	PIC-10-137A/B (Hx 蒸気圧力差圧制御)	制御不能
	A0-10-901A/B	開不能, 表示灯消灯
	A0-10-518A/B	開不能, 表示灯消灯
	A0-10-902A/B	開不能, 表示灯消灯
	A0-10-68A/B	テスト開不能, 表示灯消灯
	V-10-81A/B	開表示灯消灯
	V-10-88	開表示灯消灯
	A0-10-263A/B	開不能, 表示灯消灯
	A0-10-264A/B	開不能, 表示灯消灯
	A0-10-282A/B	開不能, 表示灯消灯
	PCV-10-69A/B, 70A/B	
	LCV-10-71A/B	
	FI-10-132A/B (RHR 海水流量)	D/S
	FI-10-133A/B (RHR 流量)	D/S
	PI-10-147 (RHR 復水吐出圧力)	D/S
	A0-10-352A/B, 353A/B	開不能
	CS A0-14-13A/B	テスト開不能, 表示灯消灯
	V-14-14A/B	開表示灯消灯
	PI-14-48A/B (CS 吐出圧力)	D/S
	FI-14-50A/B (CS 流量)	D/S
HPCI A0-23-18	テスト開不能, 表示灯消灯	
V6R-23-1 (タービン軸振動)	停止	
V6I-23-1/2 (タービン軸振動)	D/S	
ADS A0-71-718	開不能, 表示灯消灯	
S/C LI-16-132 (圧力抑制室水位)	D/S	
圧力容器 dPI-2-3-93 (炉心差圧)	D/S	
9-4	記録計 LR/FR-20-5003 (D/W 床サンプルレベル) (D/W HVH ドレン流量)	停止
	LR-20-5023 (D/W 機器サンプルレベル)	停止
	FR-20-528 (D/W サンプ流量)	停止
	CRS-12-132 (CUW F/D 入口電導度)	停止
	CRS-12-135 (CUW F/D 出口電導度)	停止
	O ₂ RS-59-14 (原子炉水溶存酸素濃度)	停止
	LR-2-3-128 (原子炉水位)	停止

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-4	記録計 FR-2-163 (再循環流量)	停止
	TR-2-150 (再循環ポンプ入口温度)	停止
	V6R-2-77A/B (再循環ポンプ振動)	停止
	格納容器 AO-16-150A~M	テスト開不能, 表示灯消灯
	AC AO-10-203, 204, 205, 206, 207, 208, 209B/C	表示灯消灯
	AO-10-209A, 210, 215, 217, 218	表示灯消灯
	CUW RMC-12-143 (ダンプ流量制御)	制御不能
	AO-12-382A/B	全閉, 表示灯消灯
	CUW ポンプ	停止 (ポンプ吐出流量低)
	TI-12-137 (CUW 系温度)	D/S
	PI-12-131 (CUW ポンプ吐出圧力)	D/S
	FI-12-134 (CUW ダンプ流量)	D/S
	FI-12-141A/B (CUW F/D 流量)	D/S
	D/Wサンブ FI-76-223 (D/W HVH 流量)	D/S
	TI-20-532 (D/W 機器サンブ温度)	D/S
	AO-20-92	開不能, 表示灯消灯
	AO-20-83/95	全閉 (ラドモニタ Hi)
	機器, 床サンブポンプ	起動不可
	R/Bサンブ TI-20-534A/B (R/B 機器サンブ温度)	D/S
	AO-20-98A/B	開不能, 表示灯消灯
	PLR FI-2-3-87A/B/C/D (ジェットポンプ流量)	D/S
	FI-2-3-92A/B (ジェットポンプ流量)	D/S
	dPI-2-156A/B (再循環ポンプ差圧)	D/S
	PI-2-2-32A/B, 33A/B (シールキャビティ圧力)	D/S
	VbIS-2-69A/B, 75A/B, 76A/B (再循環ポンプ振動)	D/S
	W-2-184-24A/B (発電機出力)	D/S
	A-2-184-22A/B (発電機流量)	D/S
	圧力容器 LI-2-86 (原子炉水位)	D/S
	エリアモニタ 表示灯	点灯せず
	9-5	記録計 dPR/FR-2-3-95 (炉心差圧ジェットポンプ流量)
PCIS 隔離弁トリップ, リセット回路		リセット不可
スクラム排出容器 AO-3-32A~D		表示灯消灯
AO-3-33A~D		表示灯消灯
CRD FIC-3-301 (駆動水流量制御)		制御不能
FCV-3-19A/B		表示灯消灯
PI-3-302 (駆動水圧力)		D/S
dPI-3-303 (駆動水差圧)		D/S
dPI-3-304 (冷却水差圧)		D/S
FI-3-305 (駆動水流量)		D/S
FI3-306 (冷却水流量)		D/S

2010年 1月23日 (105)

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-5	RPIS 全CR全挿入ランプ CR4 位置表示 全制御棒炉心状態表示(1) (CR全挿入表示) (CR全引抜表示) (ドリフト表示)	DC 125V よりバックアップ有 DC 125V よりバックアップ有 DC 125V よりバックアップ有
9-6	記録計 TRS-51-1 (SW 主蒸気, 復水温度) FR/dPR-52-1A (コンデミ出口流量) (コンデミ差圧) dPR-32-6-015 (HFF 差圧) CRS-59-21/22, 96/97, 24/28 (復水器 A/B/C 出口電導度) LR-52-5 (ホットウエル水位) O ₂ RS-59-23 (コンデミ出口溶存酸素) O ₂ /TURS-59-18 (給水ポンプ出口濁度) LR-57-1 (CST 水位) TD-RFP ターニングギアモータ A/B LCV-51-9 FCV-52-3A/B PI-58-11A/B (制御油圧) PI-58-12A/B (オイルフィルター差圧) PI-58-13A/B (軸受油圧) PI-58-14A/B (軸受油圧) PI-58-20A/B (T-RFP 吐出圧力) MD-RFP FCV-52-5A/B PI-52-25A/B (M-RFP 吐出圧力) RFP PI-52-16 (RFP 入口ヘッダー圧力) PI-52-31 (RFP 出口ヘッダー圧力) POI-32-305 (RFP バイパス弁開度) TCW LCV-54-1 TCW ポンプ PI-54-3 (出口ヘッダー圧力) RCW LCV-54-4 RCW ポンプ PI-54-7 (出口ヘッダー圧力) SW SW ポンプ PI-54-23 (出口ヘッダー圧力) 給水HTR AO-34-5A/B/C LI-53-15A/B/C (第4 HTR 水位) S J A E FCV-51-1A/B PCV-51-26 LCV-51-7 POI-52-1A/B (第1 段空気入口弁開度)	停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止 自動起動不可 (手動可) 全開, 表示灯消灯 全開, 表示灯消灯 D/S D/S D/S D/S D/S 全開, 表示灯消灯 D/S D/S D/S 全開, 表示灯消灯 自動起動せず (手動可) D/S 全開, 表示灯消灯 自動起動せず (手動可) D/S 自動起動せず (手動可) D/S 全開, 表示灯消灯 D/S 全開, 表示灯消灯 表示灯消灯 全開, 表示灯消灯 D/S

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-6	S J A E PI-51-27 (入口蒸気圧力)	D/S
	POI-52-2 (入口蒸気バイパス弁開度)	D/S
	復水器スプレイ A0-52-102	全開, 表示灯消灯
	復水移送ポンプ PI-57-5	D/S
	ポンプ	自動起動不能(手動可)
	純水移送ポンプ PI-57-4	自動起動不能(手動可)
	I A・S A PCV-55-5	表示灯消灯
	A0-71-550	開不能, 表示灯消灯
	A0-71-551	全開, 表示灯消灯
	A0-71-463	IA側, 表示灯消灯
	PI-55-20 (IA圧力)	D/S
	PI-55-25 (SA圧力)	D/S
	H P C P PI-52-8A/B/C (吐出圧力)	D/S
	PI-52-3 (入口圧力)	D/S
	L P C P PI-52-2A/B/C (吐出圧力)	D/S
	FIC-52-1B (復水再循環)	制御不能
	C W P PI-54-12A/B/C (水室入口圧力)	D/S
	PI-54-14A/B/C (水室入口圧力)	D/S
	PI-54-16A/B/C (水室出口圧力)	D/S
	PI-54-18A/B/C (水室出口圧力)	D/S
	ホットウェル LIC-52-5 (水位制御)	制御不能
OG POI-24-734 (排ガス連絡弁開度)	D/S	
PIC-24-732 (排ガス復水器出口圧力)	制御不能	
RMC-24-733 (排ガス復水器流量調整)	調整不能	
9-7	記録計 M-30-20-R2 (主タービン温度/伸び/伸び差)	停止
	M-30-20-R1 (主タービン偏心・回転速度)	停止
	(CV開度/BPV開度)	
	湿分分離器 LCV-53-22A/B	表示灯消灯
	LCV-53-23A/B	表示灯消灯
	4 S 蒸化器加熱蒸気圧力調整	制御不能
	LCV-30-76/77	開不能, 表示灯消灯
	V-33-138	表示灯消灯
	PI-30-30-121 (蒸化器器内圧力)	D/S
	PI-30-30-120 (蒸化器入口圧力)	D/S
	PI-30-30-104 (グランド蒸気圧力)	D/S
	PI-30-109 (グランド復水器圧力)	D/S
	LIC-30-30-71 (蒸化器水位調整)	制御不能
	PIC-30-30-75 (グランドシール圧力調整)	制御不能
	タービン軸受油 PI-30-40-102 (タービン軸受油圧)	D/S
	LI-30-40-105 (タービン軸受タンク液位)	D/S
	タービン PI-51-12B (LP-B第1段入口蒸気圧力)	D/S
	PI-30-110 (排気室スプレイ水圧力)	D/S
	PI-51-5 (HP第1段蒸気室圧力)	D/S

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-84	給水ノズル温度監視電源	停止
9-85	格納容器外計装配管破断検出装置電源	停止
9-83	出力調整装置電源	停止
9-19	積算計 FQ-20-527 (D/W床ドレン流量) FQ-20-530 (D/W機器ドレン流量) FQ-76-221 (D/W冷却器ドレン流量)	
9-73	漏洩検出器ランプ表示	点灯せず
9-90	記録計 TRS-16-720A/B (S/P水温度)	停止
9-28	制御棒位置指示計電源	DC 125Vよりバックアップ有
9-31	記録計 R-101 (系統電圧・周波数) TRS-30-1 (タービン発電機固定子巻線温度) TRS-43-1 (発電機・励磁機温度) R-100 (発電機電力) TR-GFTI-1 (発電機界磁巻線温度) LR-30-1 (FHC油タンクレベル) 主タービン油 TIC-54-6 (主タービン発電機軸受油温度) RFP-T油 TIC-54-51A/B (RFP-T軸受給油温度)	停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止 制御不能 制御不能
9-23	MSOP・EOP・TGOP油圧正常ランプ EHC制御油ポンプ油圧正常ランプ JOP油圧正常ランプ 主タービン軸電圧監視装置 TD-RFP LCV-51-10/11 MOP油圧正常ランプ 湿分分離器 LIC-53-23A-1 (ドレンタンク水位制御常用系) LIC-53-23A-2 (ドレンタンク水位制御常用系) LIC-53-22A (ドレンタンク水位制御非常用系) LIC-53-23B-1 (ドレンタンク水位制御常用系) LIC-53-23B-2 (ドレンタンク水位制御常用系) LIC-53-22B (ドレンタンク水位制御非常用系) AO-34-140A/B, 141A/B	消灯 消灯 消灯 停止 開不能, 表示灯消灯 消灯 制御不能(F・C) 制御不能(F・C) 制御不能(F・O) 制御不能(F・C) 制御不能(F・C) 制御不能(F・C) 制御不能(F・O) 開不能, 表示灯消灯
9-34	記録計 TR-24-713A/B (OG面結合器温度) FR-24-715 (SJAエ出口流量) TR-24-722 (OG予冷器出口温度サンドフィルター入口温度) PR-24-714 (サンドフィルター入口圧力) (粒子フィルター出口圧力) FRS-24-716 (サンドフィルター流量)	停止 停止 停止 停止 停止 停止

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-34	SGTS BF-3-6/8 BF-3-7/9 BF-3-15/16 BF-3-17 トレインヒータ C/D TI-76-157/156 (SGTS 入口温度) TIS-76-161/160 (SGTS 活性炭出口温度) TI-76-159/158 (SGTS 活性炭温度) 格納容器隔離信号 A/B D/W パージファン HVE-3-1E R/B HVAC BF-3-1/2/3/4 dPI-76-191/190 (R/B 大気間差圧) FPC LI-19-81 (スキマーサージタンク水位)	全開, 表示灯消灯 全開, 表示灯消灯 開不能, 表示灯消灯 開不能, 表示灯消灯 停止 D/S D/S D/S リセット不可 起動せず 全閉, 表示灯消灯 D/S D/S
9-25	記録計 O ₂ RS-1602-12 (格納容器内酸素濃度) FR/PRS-16-105 (格納容器 N ₂ 供給流量圧力) PR-16-103 (格納容器圧力) MR-76-226 (格納容器露点温度) TRS-76-115 (格納容器温度) 中操空調 冷凍機 中央制御室ブースター排風機 AO-76-334/336 AO-76-335 AO-76-333/337 中央制御室空調ダンパ隔離制御 D/W 空調 HVH3-16A~E AO-76-273A/B/C AO-76-274A/B/C AO-76-240A/B/C AO-76-241A/B/C TI-16-131A-1 (CRD 周辺温度) TI-16-131B-1 (CRD 周辺温度) D/W ガス分析 サンプルポンプ サンプル隔離弁 DHC 冷凍機 D/W FQ-16-162 (D/W 供給 N ₂ 流量) PC-16-105-1 (D/W 供給 N ₂ 圧力調整) FI-16-125 (S/P パージ N ₂ 流量) FI-16-121 (D/W パージ N ₂ 流量) HVAC HVE3-1A/B HVS3-1A/B R/B 排風機サクシオンベーン A/B HVE3-2A/B/C HVS3-2A/B/C/D	停止 停止 停止 停止 停止 自動起動せず COS 自動側起動 全開, 表示灯消灯 全閉, 表示灯消灯 全閉, 表示灯消灯 隔離リセット不可 自動起動不可 (手動可) 全閉, 表示灯消灯 全閉, 表示灯消灯 全開, 表示灯消灯 全開, 表示灯消灯 D/S D/S 停止 全閉, 表示灯消灯 停止 D/S 制御不能 D/S D/S 停止 停止 全開 自動停止・起動せず (手動可) 自動停止・起動せず (手動可)

2010年 1月23日(105)

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-25	HVAC T/B送風機サクシオンベーンA~D HVE3-3A/B HVS3-3 R/W排風機入口ダンパA/B 各ローカル給排気ファン&空調機 HVH3-9,10,11,12,13,14 (PLR M-Gセット室) HVH3-21,22,23,24 (HPCP,LPCP室) HVA3-2 HVE3-25A/B/C (D/W移送ファン)	全開 自動停止せず(手動可) 自動停止せず(手動可) 全閉 COS自動位置→停止 COS自動位置→停止 COS自動位置→停止 COS自動位置→停止 COS自動位置→停止
4u 9-25	中操空調 中央制御室 ブースター排風機	COS自動側起動
9-38	ジェットポンプ dPI-2-3-78A~W(差圧)	D/W
9-70	記録計 TR-30-2 (タービン軸受温度) CRS-59-26/111 (C/D出口, CST出口電導度) FR-24-736 (グラコン出口ガス流量) CRD TI-3-316 (ポンプ出口温度) CRD昇温ヒーター MO-3-211 純水移送ポンプ HS エバボ加熱蒸気圧力調節 COS 直流回路接地表示電源	停止 停止 停止 D/S 停止 CS自動→自動開せず 自動起動せず 解除 停止
9-76	D/W内弁グランド部リークオフ止弁SV 記録計 TRS-27-115 (D/W内グランド部漏洩温度) TRS-27-160 (弁グランド部漏洩温度) ALAP建屋排風機A/B ALAP建屋送風機A/B	全開 停止 停止 停止, 自動起動せず 自動停止, 起動せず
9-21	記録計 TRS-2-190 (主蒸気管漏洩検出温度1) TRS-2-191 (主蒸気管漏洩検出温度2) TR-2-3-90 (RPVフランジ温度) LR-54-101 (RCWサージタンク水位) TRS-2-2-31 (PLRポンプA/B温度) TR-2-3-89 (RPV温度) TRS-2-184-25 (PLR M/GセットA・B温度) TR-23-115 (HPCIタービン温度) TRS-2-116 (SRV漏洩温度) TRS-2-184-26 (PLR M/GセットA・B巻線温度) TRS-10-131 (RHR系温度)	停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止 停止
9-20	記録計 TRS-52-2 (T-RFP A・B軸受温度) TRS-54-1 (SW/CWP軸受温度) TRS-52-3 (M-RFP・CS・FPC軸受温度) TRS-52-4 (HPCP・LPCP軸受温度)	停止 停止 停止 停止

PNL	機 器 名	喪 失 時
9-91	事故後サンプリング装置	起動できず
9-71 区分Ⅱ	計装配管隔離弁 SV-16-251, 252, 253, 262A/B, 254, 261, 263A/B, 255 SV-16-265A/B/C/G/H/J	全開, 表示灯消灯 全閉, 表示灯消灯
9-71 区分Ⅰ	計装配管隔離弁 SV-16-257, 264A/B, 256, 258, 259, 260, 223, 224 SV-16-265D/E/F/K/L/M	全開, 表示灯消灯 全閉, 表示灯消灯
9-301	記録計 TR-12-211 (モータ巻線温度) CUW系 VbIS-12-226A/B (ポンプ起動) ベアリングモニタ A/B TIC-12-124 (非再生熱交温度制御)	停止 D/S D/S 制御不能
-	系統安定化システム端末装置 (A/B系) 点検回路電源	停止
-	碍洗遠方制御盤電源	停止
-	ダスト放射線モニタ記録計	停止

PNL	機 器 名	喪 失 時
ローカル制御盤		
<中央制御室計測用分電盤 3A-2>		
25-122v	計算機空調制御室A電源	停止
-	直流接地検出警報器盤A電源	停止
25-122S	R/B 空冷チラー制御盤電源	停止
25-122W	過渡現象記録装置室空調制御盤A電源	停止
<中央制御室計測用分電盤 3B-2>		
25-122v	計算機空調制御室B電源	停止
-	直流接地検出警報器盤B電源	停止
25-122T	T/B 空冷チラー制御盤電源	停止
25-122W	過渡現象記録装置室空調制御盤B電源	停止
<原子炉建屋計測用分電盤 3-1>		
25-15	} 燃料プール制御盤電源	停止 開不能, 表示灯消灯
25-16		
25-9	CRD 温度監視盤電源	停止
2-184-13A/B	PLR M-G セット起動シーケンス回路電源	PLR M-G セット再起動不可 (界磁しゃ断器投入できず)
2-184-15A/B	PLR M-G セット流体継手すくい管制御電源	DC 125V よりバックアップ有
25-148	格納容器 床・機器サンプポンプ自動選択回路電源 格納容器 床・機器サンプポンプ	停止 起動不可
17-1011	SGTS 放射線モニタサンプリングラック電源 サンプリングポンプ	停止 停止

PNL	機 器 名	喪 失 時
25-86	原子炉水サンプルドレン圧力調節ラック電源 ドレン圧力コントロール 原子炉水系ドレン弁	停止 制御不能 機器ドレン側
25-59 25-62	} RHR サンプリングラック電源	停止
12-4-98	CUW 制御盤電源 CUW F/D CUW F/D 保持ポンプ CUW F/D B/W, プリコート	停止 アウト COS 自動位置→起動せず 不可
25-155	R/B 弁グランド部漏水処理系制御盤電源	停止
21-2A	ダスト放射線モニタ盤電源 <原子炉建屋計測用分電盤 3-2>	停止
25-20-10	燃交遠隔操作室空調機盤電源 空調機	停止 停止
25-133	PCV 除湿装置現場盤電源 <中央制御室計測用分電盤 3B-1>	停止
25-156	T/B 弁グランド部漏水処理系制御盤電源 <タービン建屋計測用分電盤 3-1>	停止
25-074A~C	復水器水室ドレン弁計装ラック電源 各水室ドレン弁	停止 開不能, 表示灯消灯
25-168A	励磁機制御盤計測用電源	停止
—	発電機水素ガス&固定子冷却水制御盤計測用電源 TIC-43-15 (水素ガス温度調節)	停止 制御不能
—	計装用空気除湿装置制御盤電源 除湿装置再生タイマー	停止 停止
25-95A/B	排ガス水素分析盤電源	停止
25-77	OG 予冷器制御盤内 SV 用電源	停止

2010年 1月23日(105)

PNL	機 器 名	喪 失 時
25-102	復水脱塩装置制御盤電源	停止
25-190	給水トランスミッタープロコン用電源	停止
25-109A/B	HVCP 計測&制御用電源	停止
25-76	排ガス計装ラック内 A0-107A~D, 208 <タービン建屋計測用分電盤 3-2>	開不能, 表示灯消灯
25-88	復水, 給水酸素注入装置ラック電源	停止
25-83	OGCW 冷却塔&サージタンク計測制御電源 冷却塔, サージタンク補給水弁	停止 開不能, 表示灯消灯
25-125	復水前置ろ過装置制御盤電源	停止
25-167	D/G 3A, 3B冷却海水系淡水希釈弁	開不能, 表示灯消灯
25-169	励磁機制御盤室空調機操作盤電源	停止
25-187	事故後サンプリング制御盤電源 <廃棄物処理建屋計測用分電盤 3-1>	停止
25-17A/B/C	} 廃棄物処理系制御盤電源 各タンクレベル監視 各タンク間及び集中ラドへの移送=返送 廃液ろ過器 床ドレンろ過器 床ドレンろ過器保持ポンプ 床ドレンろ過器B/W&プリコート 各建屋サンプポンプ	停止
25-160		不能
25-127		不可
25-953		停止
25-954		アウト
		COS 自動位置→起動せず
19-4-70	FPC F/D 制御盤電源 FPC F/D FPC F/D 保持ポンプ FPC F/D B/W&プリコート	停止 アウト COS 自動位置→起動せず 不可
25-130	RW/B サンプポンプ操作盤電源 各サンプポンプ	停止 起動不可

第 1 3 章 制御電源喪失事故

13-5 交流 120V原子炉保護系母線 3A

13-6 交流 120V原子炉保護系母線 3B

1. 事故概要

プラント出力運転中RPS MGセットA (B) がトリップしRPS電源A系 (B系) が喪失する。喪失に伴いRPS A系 (B系) のロジック, PCIS系のロジック及びAPRM制御系の電源が喪失する。

この事象で原子炉はハーフスクラムする。また, PCIS系の一部の弁が閉止しCUW系がトリップするが原子炉は安定運転を継続している。

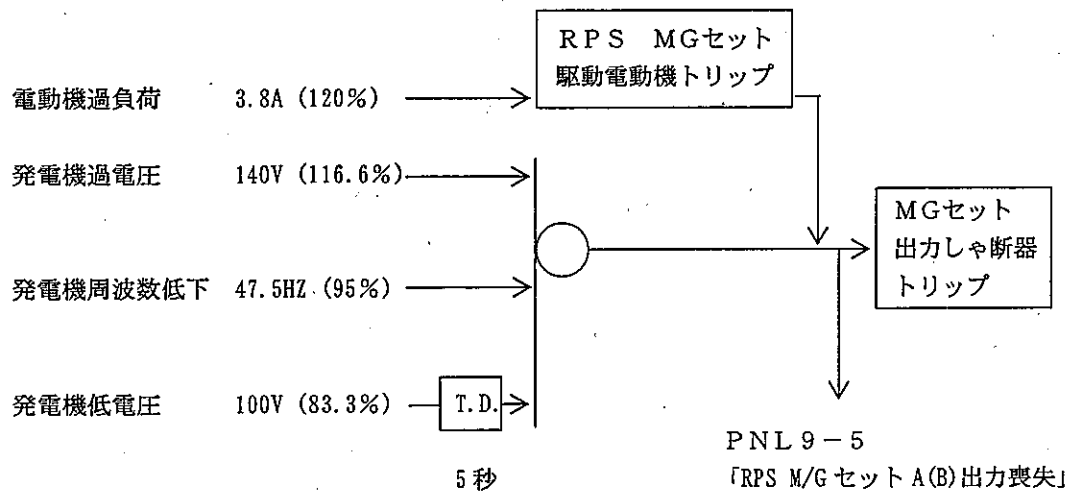
RPS MGセットA (B) の不具合によりトリップしたことを現場で確認後, 電源を予備変圧器側に切替えて原子炉ハーフスクラムのリセット, PCISのリセットによりCUWシステムの再起動を行い, 速やかにプラントを通常運転の状態に復旧する。

2. 操作のポイント

- (1) RPS電源A系 (B系) が喪失しても, 一応プラントは安定運転を継続しているので落ち着いてプラントの状態をよく確認し復旧にあたる。(特にCRの位置の確認)
- (2) 内側, 外側MSIVロジックのリセットは操作スイッチを「全開」位置にしてリセットするが, 操作時は慎重に行う。
- (3) 電源喪失によりスクラム論理回路の警報が全て発生するので, 混乱せず原子炉の状態確認を確実に行うこと。

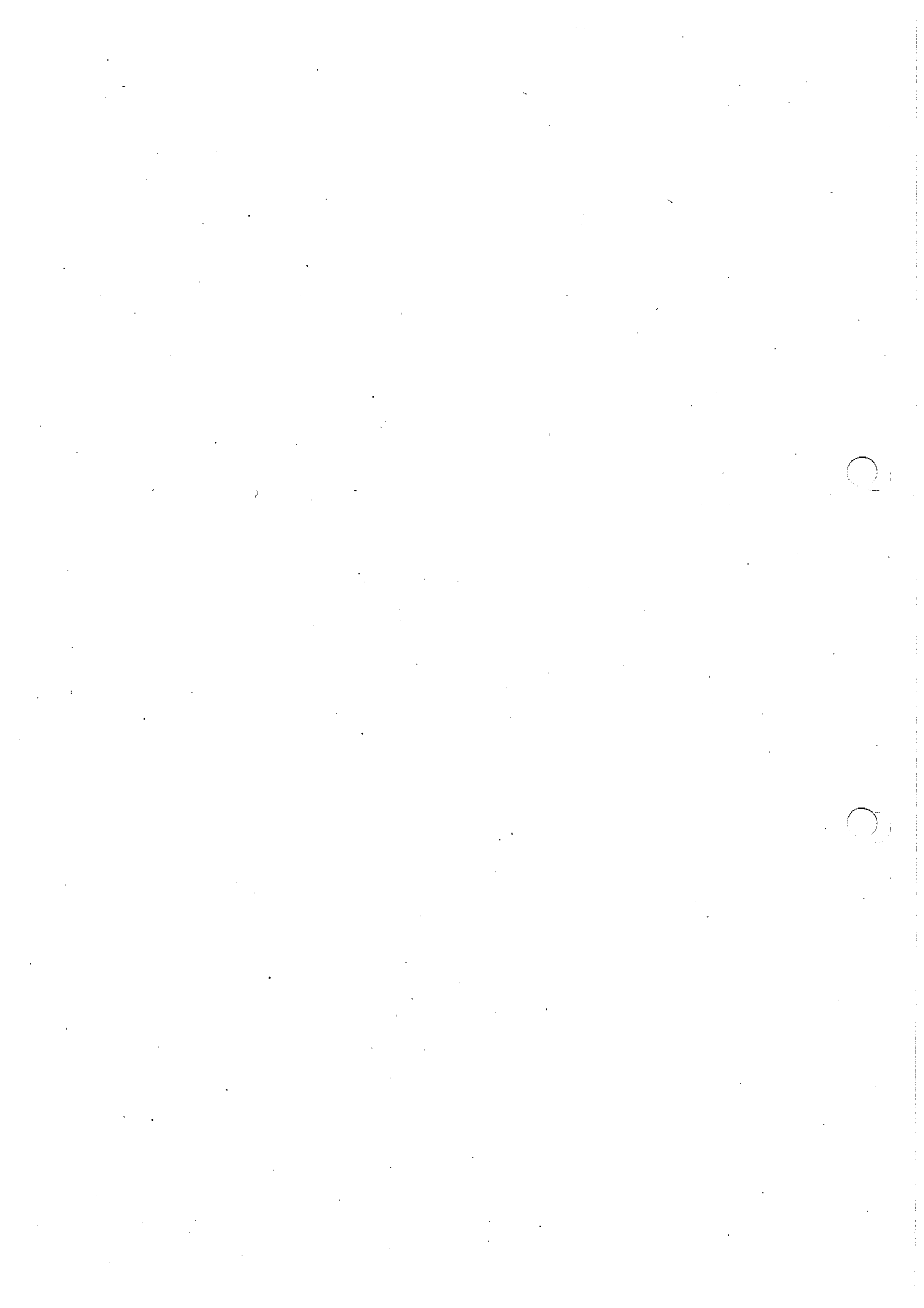
3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) インターロック



(2) 関連規定

- 保安規定第 65 条 (所内電源系統その 1)
- 保安規定第 66 条 (所内電源系統その 2)

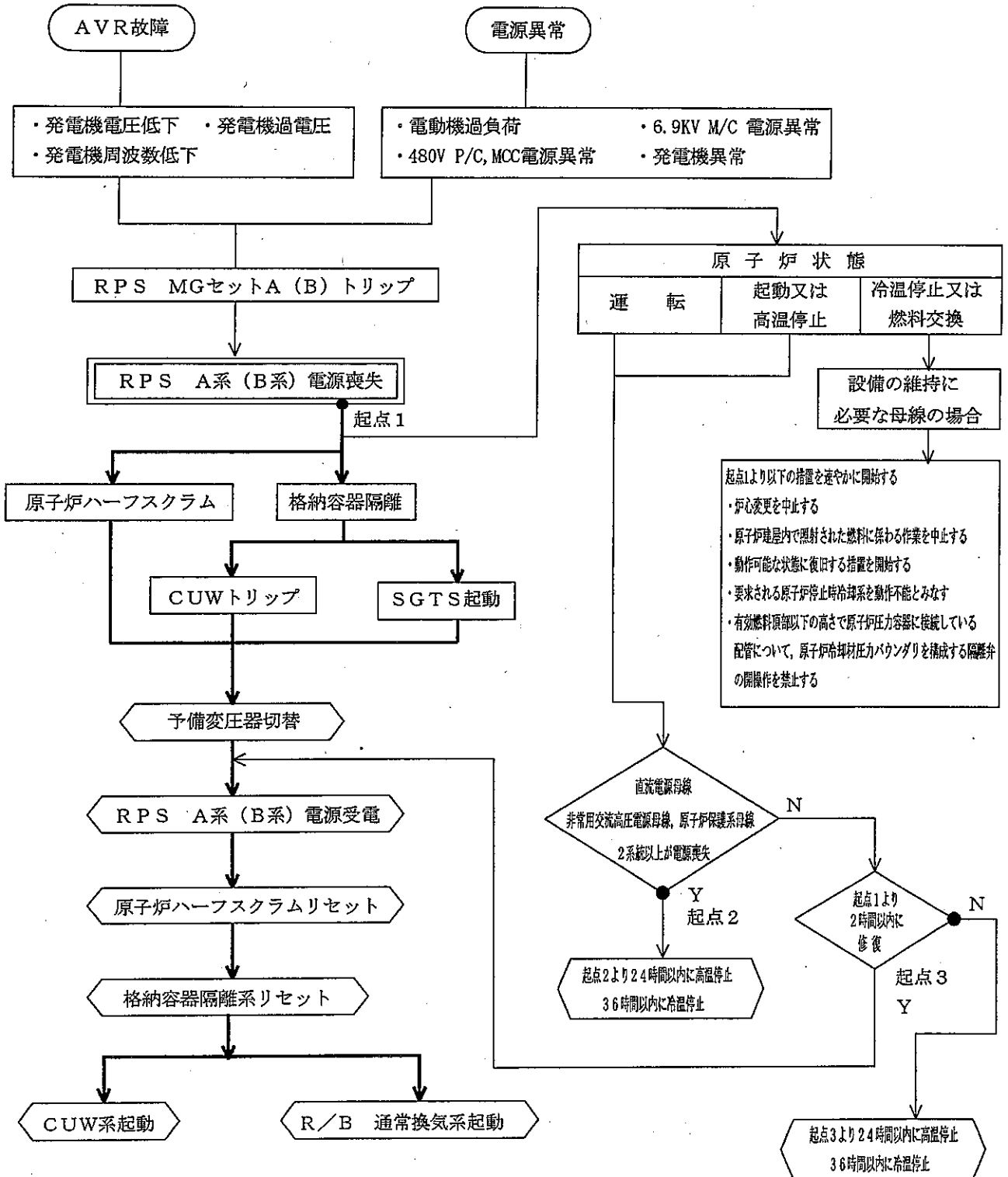


第13章 制御電源喪失事故

13-5 交流120V原子炉保護系母線3A

13-6 交流120V原子炉保護系母線3B

4. フローチャート



主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. RPS A系電源 喪失	1. 原子炉ハーフスクラム確認 2. ユニット運転状態確認指示	1. 下記警報発生によりRPS A系「電源喪失」, 原子炉「ハーフスクラム」確認, 報告 (1) 警報 「RPS M/G セットA出力喪失」 「A系原子炉自動スクラムトリップ」 「A系原子炉手動スクラムトリップ」 (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1)全挿入 ◎ ランプ「不点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム ⊙ ランプ「不点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ◎ ランプ「不点灯」 2. 原子炉の運転状態を確認, 報告 (1) 原子炉水位 原子炉水位狭帯域A~C 指示計 (9-5 LI-6-94 A~C) 原子炉水位広帯域A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B) (2) 原子炉圧力 原子炉圧力 A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B) 原子炉圧力/タービン蒸気流量記録計 (9-5 FR/PR-6-98) (3) 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) (4) 再循環 A/B 流量 再循環流量記録計 (9-4 FR-2-163) (5) 放射線モニタ (6) 制御棒位置状態 OD-7
2. PCI S作動	3. PCIS作動, SGTS起動確認	3. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」, SGTS「起動」確認, 報告 (1) CUW ポンプ(A, B)「トリップ」 (2) R/B 通常換気系(A, B)「トリップ」 (3) SGTS C(D)「起動」 (4) D/W 機器ドレンサンプ隔離弁 (A0-94) 「閉」 (5) D/W 床ドレンサンプ隔離弁 (A0-82) 「閉」 (6) 炉水サンプリング弁 (A0-39) 「閉」 (7) D/W O ₂ サンプリング装置 「トリップ」

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. タービン・発電機の運転状態を確認、報告</p> <p>(1) 発電機出力</p> <p> 発電機電力指示計 (9-7 EI-3)</p> <p> 発電機電力記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(2) 復水器真空度</p> <p> 復水器B真空広帯域指示計 (9-7 PI-51-9B)</p> <p> 復水器B真空狭帯域記録計 (9-7 PI-51-8B)</p> <p>2. 中央制御室プースター排風機 HVE 3-5A(B)「起動」実施、及び4号機中央制御室プースター排風機 HVE 4-10A(B)「起動」確認、報告</p>	<p>交流120V原子炉保護系母線3A負荷</p> <p>(1) RPS ロジックAチャンネル</p> <p>(2) 出力領域中性子計装系A</p> <p>(3) プロセス放射線モニタ盤A系</p> <p>(4) PCIS(PNL9-41)</p> <p>別紙-1参照</p> <p>別紙-2参照</p>

2010年 1月23日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
		<p>4. 関連する警報発生状況を確認, 報告</p> <p>(1) PNL9-3</p> <ul style="list-style-type: none"> 「主蒸気隔離弁論理回路作動中」 「内側主蒸気隔離弁ソレノイド無励磁」 「外側主蒸気隔離弁ソレノイド無励磁」 <p>(2) PNL9-4</p> <ul style="list-style-type: none"> 「格納容器床ドレン・機器ドレン隔離弁 閉」 「冷却材浄化系 F/D 故障」 「RPTA 系トリップチャンネル作動」 「RPTB 系トリップチャンネル作動」 「原子炉建屋プレナム放射能高」 「原子炉建屋プレナム放射能下限/機器動作不良」 <p>(3) PNL9-5</p> <ul style="list-style-type: none"> 「スクラム排出容器水位高トリップ」 「地震大トリップ」 「APRM チャンネル A. C. E 高高/機器動作不良」 「中性子計装系トリップ」 「チャンネルA主蒸気管流量高」 「チャンネルA原子炉水位低低」 「チャンネルA主蒸気管トンネル温度高」 「チャンネルA主蒸気管圧力低」 「主蒸気放射能高トリップ」 「原子炉水位低トリップ」 「主蒸気管放射能高」 「主蒸気管放射能下限/機器動作不良」 「原子炉圧力高トリップ」 「原子炉格納容器圧力高トリップ」 「主蒸気隔離弁 閉トリップ」 「タービン加減弁急速閉トリップ」 「主蒸気止め弁 閉トリップ」 「復水器真空度低トリップ」 「APRM 高」 「APRM 下限」 「RBM 下限」 「RBM 高/機器動作不良」 「RPS-A 系計装チャンネル/故障」 「制御棒引抜阻止」

操 作 員 (B)	備 考

2010年 1月23日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
3. 原因調査	4. RPS MGセットA系トリップ原因の調査を指示	
4. 予備変圧器より受電	5. 点検結果を確認し予備変圧器側からの受電可能を確認し、手動切替指示	
5. 原子炉ハーフスクラムリセット	6. 原子炉ハーフスクラムリセット指示	5. 原子炉ハーフスクラム「手動リセット」実施、報告 (1) 原子炉スクラムリセット操作スイッチを「グループ1,4」及び「グループ2,3」側へ操作 (2) 原子炉ハーフスクラムリセットを確認 a. ハーフスクラム警報 (A系)「クリアー」確認 「A系原子炉自動スクラムトリップ」 「A系原子炉手動スクラムトリップ」 b. その他 RPS A系関連警報「クリアー」確認
6. PCIS隔離信号リセット	7. PCIS隔離信号リセット指示	6. PCIS隔離信号 (内, 外)「手動リセット」実施、報告 (1) 「主蒸気隔離弁リセット」操作スイッチを「論理A,B」及び「論理C,D」側へ操作 (2) 「隔離弁リセット」操作スイッチを「内側」及び「外側」側へ操作
7. 各機器復旧	8. 各機器の復旧指示	7. 各機器を復旧実施、報告 (1) MSIV内側, 外側全弁のCS「全開」側へ操作しロジックを「手動リセット」 (2) CUW系隔離弁「手動開」, CUWポンプ (A,B) 「手動起動」 (3) D/W 機器ドレンサンプ隔離弁 (A0-94) 「手動開」 (4) D/W 床ドレンサンプ隔離弁 (A0-82)手動開」 (5) 炉水サンプリング弁 (A0-39) 「手動開」 ※「RPS(A系/B系)電源喪失時、隔離機器及び弁一覧表」を参照し、系統構成を行う。尚、各設備機器の復旧手順は各々の設備別操作手順書の項参照 <RPS電源を復旧する場合は、設備別操作手順書第3編第6章第2節「原子炉保護用電源系起動」の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
<p>3. RPS MGセットAの点検を操作員補機に指示し結果を確認, 報告</p> <p>4. RPS A系電源を予備変圧器側より受電を実施, 報告</p> <p>(1) 電源状態表示灯「予備」$\text{\textcircled{W}}$ ランプ「点灯」確認</p> <p>(2) 母線A電源選択スイッチ「通常」より「A予備」側へ「手動切替」</p> <p>5. 各機器を復旧実施, 報告</p> <p>(1) R/B 通常換気系隔離ダンパー(BF3-1~4)「手動開」</p> <p>(2) R/B 通常換気系 A(B)系「手動起動」を操作員補機に指示</p> <p>(3) SGTS C(D)「手動停止」</p> <p>(4) D/W O₂サンプリング装置「手動起動」</p> <p>(5) 中央制御室ブースター排風機 HVE 3-5A(B) 「手動停止」</p> <p>(6) 4号機中央制御室ブースター排風機 HVE 4-10A(B) 「手動停止」</p> <p>※「RPS(A系/B系)電源喪失時, 隔離機器及び弁一覧表」を参照し, 系統構成を行う。尚, 各設備機器の復旧手順は各々の設備別操作手順書の項参照</p> <p><RPS 電源を復旧する場合は, 設備別操作手順書第3編第6章第2節 「原子炉保護用電源系起動」の項参照></p>	

2010年 1月23日 (105)

RPS (A系/B系) 電源喪失時, 隔離機器及び弁一覧表

パネル	弁及び機器名称	A系 喪失時	B系 喪失時	備 考	確 認
9-3	MO-10-57 (RHR 廃棄物処理系 (内側))	全閉	—		
"	MO-10-67 (RHR 廃棄物処理系 (外側))	—	全閉		
"	MO-10-25A (RHR 注入弁 (内側))	全閉	全閉	SHC 時注意	
"	MO-10-25B (RHR 注入弁 (内側))	全閉	全閉	"	
"	MO-10-32 (RHR 原子炉ヘッドスプレイ弁 (内側))	全閉	全閉		
"	MO-10-33 (RHR 原子炉ヘッドスプレイ弁 (外側))	全閉	全閉		
"	MO-10-17 (RHR 停止時冷却・ポンプ吸込隔離弁 (外側))	全閉	全閉	"	
"	MO-10-18 (RHR 停止時冷却・ポンプ吸込隔離弁 (内側))	全閉	全閉	"	
9-4	MO-2-74 (主蒸気管ドレン弁 (内側))	全閉	—		
"	MO-2-77 (主蒸気管ドレン弁 (外側))	—	全閉		
"	AO-2-39 (炉水サンプル弁 (内側))	全閉	—		
"	AO-2-40 (炉水サンプル弁 (外側))	—	全閉		
"	MO-12-15 (冷却材浄化系ポンプ吸込弁 (内側))	全閉	全閉		
"	MO-12-18 (冷却材浄化系ポンプ吸込弁 (外側))	全閉	全閉		
"	AO-16-209B (格納容器 N ₂ 供給弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-209C (圧力抑制室供給弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-206 (圧力抑制室ベント弁バイパス弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-208 (格納容器ベント弁バイパス弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-203 (格納容器パージ弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-204 (圧力抑制室パージ弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-207 (格納容器ベント弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-205 (圧力抑制室ベント弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-209A (格納容器・圧力抑制室 N ₂ 供給弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-218 (格納容器・圧力抑制室ベント弁 (非常用ガス 処理系))	全閉	全閉		
"	AO-16-215 (格納容器・圧力抑制室空気パージ弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-217 (格納容器・圧力抑制室ベント弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-210 (格納容器・圧力抑制室 N ₂ パージ弁)	全閉	全閉		
"	AO-16-202A (圧力抑制室負圧破壊弁)	全閉	—		
"	AO-16-202B (圧力抑制室負圧破壊弁)	—	全閉		
"	AO-20-82 (格納容器床ドレン隔離弁 (内側))	全閉	—		
"	AO-20-83 (格納容器床ドレン隔離弁 (外側))	—	全閉		
"	AO-20-94 (格納容器機器ドレン隔離弁 (内側))	全閉	—		
"	AO-20-95 (格納容器機器ドレン隔離弁 (外側))	—	全閉		
9-34	BF3-1 (R/B 通常給気隔離弁)	全閉	全閉		
"	BF3-2 (R/B 通常排気隔離弁)	全閉	全閉		
"	BF3-3 (R/B 通常給気隔離弁)	全閉	全閉		
"	BF3-4 (R/B 通常排気隔離弁)	全閉	全閉		
"	HVE3-1C (非常用ガス処理系 A ファン)	起 動	起 動	COS 自動側優先 起動	
"	HVE3-1D (非常用ガス処理系 B ファン)	起 動	起 動	COS 自動側優先 起動	

パネル	弁及び機器名称	A系 喪失時	B系 喪失時	備考	確認
9-34	HVE3-1E (格納容器パーシファン)	停止	停止		
9-25	42-51A, B, C, D, E, F, G, H, I, T (酸素分析隔離サンプル弁)	全閉	全閉		
9-82-1	MO-28-1A (FCS(A)入口側隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-28-3A (FCS(A)出口側隔離弁)	全閉	全閉		
9-82-2	MO-28-1B (FCS(B)入口側隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-28-3B (FCS(B)出口側隔離弁)	全閉	全閉		
9-13	MO-7-104A (TIP 隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-7-104B (TIP 隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-7-104C (TIP 隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-7-104D (TIP 隔離弁)	全閉	全閉		
現場	SV-10-263A (RHR プロセスサンプリング電磁弁)	全閉	-		
"	SV-10-263B (RHR プロセスサンプリング電磁弁)	全閉	-		
"	SV-10-264A (RHR プロセスサンプリング電磁弁)	-	全閉		
"	SV-10-264B (RHR プロセスサンプリング弁)	-	全閉		
9-25	HVE3-5A (中操制御室ブースタ排風機)	起動	起動	COS 自動側優先 起動	
"	HVE3-5B (中操制御室ブースタ排風機)	起動	起動	COS 自動側優先 起動	
9-25	HVE4-10A (中操制御室ブースタ排風機)	起動	起動	COS 自動側優先 起動	
"	HVE4-10B (中操制御室ブースタ排風機)	起動	起動	COS 自動側優先 起動	

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. RPS B系電源 喪失	1. 原子炉ハーフスクラム確認 2. ユニット運転状態確認指示	1. 下記警報発生によりRPS B系「電源喪失」、原子炉「ハーフスクラム」確認、報告 (1) 警報 「RPS M/G セットB出力喪失」 「B系原子炉自動スクラムトリップ」 「B系原子炉手動スクラムトリップ」 (2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1)全挿入 ㊟ ランプ「不点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム ㊞ ランプ「不点灯」 システム状態表示 全制御棒全挿入 ㊟ ランプ「不点灯」 2. 原子炉の運転状態を確認、報告 (1) 原子炉水位 原子炉水位狭帯域A~C 指示計 (9-5 LI-6-94 A~C) 原子炉水位広帯域A/B 指示計 (9-5 LI-2-3-85A/B) (2) 原子炉圧力 原子炉圧力A/B 指示計 (9-5 PI-6-90A/B) 原子炉圧力/タービン蒸気流量記録計 (9-5 FR/PR-6-98) (3) 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) (4) 再循環A/B流量 再循環流量記録計 (9-4 FR-2-163) (5) 放射線モニタ (6) 制御棒位置状態 0D-7
2. PCIS S作動	3. PCIS作動, SGTS起動確認	3. PCIS「作動」(内, 外)「隔離」、SGTS「起動」確認、報告 (1) CUW ポンプ(A, B)「トリップ」 (2) R/B 通常換気系(A, B)「トリップ」 (3) SGTS C(D)「起動」 (4) D/W 機器ドレンサンプ隔離弁 (A0-95) 「閉」 (5) D/W 床ドレンサンプ隔離弁 (A0-83) 「閉」 (6) 炉水サンプリング弁 (A0-40) 「閉」 (7) D/W O ₂ サンプリング装置 「トリップ」

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. タービン・発電機の運転状態を確認, 報告</p> <p>(1) 発電機出力 発電機電力指示計 (9-7 EI-3) 発電機電力記録計 (9-31 R-100)</p> <p>(2) 復水器真空度 復水器B真空広帯域指示計 (9-7 PI-51-9B) 復水器B真空狭帯域記録計 (9-7 PI-51-8B)</p> <p>2. 中央制御室プースター排風機 HVE 3-5A(B)「起動」実施, 及び4号機中央制御室プースター排風機 HVE 4-10A(B)「起動」確認, 報告</p>	<p>交流120V原子炉保護系母線3B負荷 (1) RPS ロジックBチャンネル (2) 出力領域中性子計装系B (3) プロセス放射線モニタ盤B系 (4) PCIS(PNL9-42)</p> <p>別紙-1参照</p> <p>別紙-2参照</p>

2010年 1月23日 (105)

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
		<p>4. 関連する警報発生状況を確認, 報告</p> <p>(1) PNL9-3</p> <ul style="list-style-type: none"> 「主蒸気隔離弁論理回路作動中」 「内側主蒸気隔離弁ソレノイド無励磁」 「外側主蒸気隔離弁ソレノイド無励磁」 <p>(2) PNL9-4</p> <ul style="list-style-type: none"> 「格納容器床ドレン・機器ドレン隔離弁 閉」 「冷却材浄化系 F/D 故障」 「RPTB1 系トリップチャンネル作動」 「RPTB2 系トリップチャンネル作動」 「原子炉建屋プレナム放射能高」 「原子炉建屋プレナム放射能下限/機器動作不良」 <p>(3) PNL9-5</p> <ul style="list-style-type: none"> 「スクラム排出容器水位高トリップ」 「地震大トリップ」 「APRM チャンネル B.D.F 高高/機器動作不良」 「中性子計装系トリップ」 「チャンネルB主蒸気管流量高」 「チャンネルB原子炉水位低低」 「チャンネルB主蒸気管トンネル温度高」 「チャンネルB主蒸気管圧力低」 「主蒸気放射能高トリップ」 「原子炉水位低トリップ」 「主蒸気管放射能高」 「主蒸気管放射能下限/機器動作不良」 「原子炉圧力高トリップ」 「原子炉格納容器圧力高トリップ」 「主蒸気隔離弁 閉トリップ」 「タービン加減弁急速閉トリップ」 「主蒸気止め弁 閉トリップ」 「復水器真空度低トリップ」 「APRM 高」 「APRM 下限」 「RBM 下限」 「RBM 高/機器動作不良」 「RPS-B 系計装チャンネル/故障」 「制御棒引抜阻止」

操 作 員 (B)	備 考

2010年 1月23日(105)

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
3. 原因調査	4. RPS MGセ ットB系トリップ 原因の調査を指示	
4. 予備変 圧器より 受電	5. 点検結果を確認 し予備変圧器側か らの受電可能を確認 し、手動切替指 示	
5. 原子炉 ハーフス クラムリ セット	6. 原子炉ハーフス クラムリセット指 示	5. 原子炉ハーフスクラム「手動リセット」実施, 報告 (1) 原子炉スクラムリセット操作スイッチを「グループ1,4」及び「グループ2,3」側へ操作 (2) 原子炉ハーフスクラムリセットを確認 a. ハーフスクラム警報(B系)「クリアー」確認 「B系原子炉自動スクラムトリップ」 「B系原子炉手動スクラムトリップ」 b. その他RPS A系関連警報「クリアー」確認
6. PCI S隔離信 号リセッ ト	7. PCIS隔離信 号リセット指示	6. PCIS隔離信号(内,外)「手動リセット」実施, 報告 (1) 「主蒸気隔離弁リセット」操作スイッチを「論理A,B」及び「論理C,D」側へ操作 (2) 「隔離弁リセット」操作スイッチを「内側」及び「外側」側へ操作
7. 各機器 復旧	8. 各機器の復旧指 示	7. 各機器を復旧実施, 報告 (1) MSIV 内側, 外側全弁のCS「全開」側へ操作しロジックを「手動リセット」 (2) CUW系隔離弁「手動開」, CUWポンプ(A,B) 「手動起動」 (3) D/W機器ドレンサンプ隔離弁 (A0-95) 「手動開」 (4) D/W床ドレンサンプ隔離弁 (A0-83) 「手動開」 (5) 炉水サンプリング弁 (A0-40) 「手動開」 ※「RPS(A系/B系)電源喪失時, 隔離機器及び弁一覧表」を参照し, 系統構成を行う。尚, 各設備機器の復旧手順は各々の設備別操作手順書の項参照 <RPS電源を復旧する場合は, 設備別操作手順書第3編第6章第2節 「原子炉保護用電源系起動」の項参照>

操 作 員 (B)	備 考
<p>3. RPS MGセットBの点検を操作員補機に指示</p> <p>4. RPS B系電源を予備変圧器側より受電実施, 報告</p> <p>(1) 電源状態表示灯「予備」 ⑤ ランプ「点灯」確認</p> <p>(2) 母線B電源選択スイッチ「通常」より「B予備」側へ「手動切替」</p> <p>5. 各機器を復旧実施, 報告</p> <p>(1) R/B 通常換気系隔離ダンパー(BF3-1~4)「手動開」</p> <p>(2) R/B 通常換気系A(B)系「手動起動」を操作員補機に指示</p> <p>(3) SGTS C(D)「手動停止」</p> <p>(4) D/W O₂サンプリング装置「手動起動」</p> <p>(5) 中央制御室ブースター排風機 HVE 3-5A(B) 「手動停止」</p> <p>(6) 4号機中央制御室ブースター排風機 HVE 4-10A(B) 「手動停止」</p> <p>※「RPS(A系/B系)電源喪失時, 隔離機器及び弁一覧表」を参照し, 系統構成を行う。尚, 各設備機器の復旧手順は各々の設備別操作手順書の項参照</p> <p><RPS電源を復旧する場合は, 設備別操作手順書第3編第6章第2節 「原子炉保護用電源系起動」の項参照></p>	

パネル	弁及び機器名称	A系 喪失時	B系 喪失時	備 考	確 認
9-3	MO-10-57 (RHR 廃棄物処理系 (内側))	全閉	—		
"	MO-10-67 (RHR 廃棄物処理系 (外側))	—	全閉		
"	MO-10-25A (RHR 注入弁 (内側))	全閉	全閉	SHC 時注意	
"	MO-10-25B (RHR 注入弁 (内側))	全閉	全閉	"	
"	MO-10-32 (RHR 原子炉ヘッドスプレイ弁 (内側))	全閉	全閉		
"	MO-10-33 (RHR 原子炉ヘッドスプレイ弁 (外側))	全閉	全閉		
"	MO-10-17 (RHR 停止時冷却・ポンプ吸込隔離弁 (外側))	全閉	全閉	"	
"	MO-10-18 (RHR 停止時冷却・ポンプ吸込隔離弁 (内側))	全閉	全閉	"	
9-4	MO-2-74 (主蒸気管ドレン弁 (内側))	全閉	—		
"	MO-2-77 (主蒸気管ドレン弁 (外側))	—	全閉		
"	A0-2-39 (炉水サンプル弁 (内側))	全閉	—		
"	A0-2-40 (炉水サンプル弁 (外側))	—	全閉		
"	MO-12-15 (冷却材浄化系ポンプ吸込弁 (内側))	全閉	全閉		
"	MO-12-18 (冷却材浄化系ポンプ吸込弁 (外側))	全閉	全閉		
"	A0-16-209B (格納容器 N ₂ 供給弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-209C (圧力抑制室供給弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-206 (圧力抑制室ベント弁バイパス弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-208 (格納容器ベント弁バイパス弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-203 (格納容器パージ弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-204 (圧力抑制室パージ弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-207 (格納容器ベント弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-205 (圧力抑制室ベント弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-209A (格納容器・圧力抑制室 N ₂ 供給弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-218 (格納容器・圧力抑制室ベント弁 (非常用ガス 処理系))	全閉	全閉		
"	A0-16-215 (格納容器・圧力抑制室空気パージ弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-217 (格納容器・圧力抑制室ベント弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-210 (格納容器・圧力抑制室 N ₂ パージ弁)	全閉	全閉		
"	A0-16-202A (圧力抑制室負圧破壊弁)	全閉	—		
"	A0-16-202B (圧力抑制室負圧破壊弁)	—	全閉		
"	A0-20-82 (格納容器床ドレン隔離弁 (内側))	全閉	—		
"	A0-20-83 (格納容器床ドレン隔離弁 (外側))	—	全閉		
"	A0-20-94 (格納容器機器ドレン隔離弁 (内側))	全閉	—		
"	A0-20-95 (格納容器機器ドレン隔離弁 (外側))	—	全閉		
9-34	BF3-1 (R/B 通常給気隔離弁)	全閉	全閉		
"	BF3-2 (R/B 通常排気隔離弁)	全閉	全閉		
"	BF3-3 (R/B 通常給気隔離弁)	全閉	全閉		
"	BF3-4 (R/B 通常排気隔離弁)	全閉	全閉		
"	HVE3-1C (非常用ガス処理系 A ファン)	起 動	起 動	COS 自動側優先 起動	
"	HVE3-1D (非常用ガス処理系 B ファン)	起 動	起 動	COS 自動側優先 起動	

パネル	弁及び機器名称	A系 喪失時	B系 喪失時	備 考	確 認
9-34	HVE3-1E (格納容器パージファン)	停 止	停 止		
9-25	42-51A, B, C, D, E, F, G, H, I, T (酸素分析隔離サンプル弁)	全閉	全閉		
9-82-1	MO-28-1A (FCS(A)入口側隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-28-3A (FCS(A)出口側隔離弁)	全閉	全閉		
9-82-2	MO-28-1B (FCS(B)入口側隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-28-3B (FCS(B)出口側隔離弁)	全閉	全閉		
9-13	MO-7-104A (TIP 隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-7-104B (TIP 隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-7-104C (TIP 隔離弁)	全閉	全閉		
"	MO-7-104D (TIP 隔離弁)	全閉	全閉		
現 場	SV-10-263A (RHR プロセスサンプリング電磁弁)	全閉	—		
"	SV-10-263B (RHR プロセスサンプリング電磁弁)	全閉	—		
"	SV-10-264A (RHR プロセスサンプリング電磁弁)	—	全閉		
"	SV-10-264B (RHR プロセスサンプリング弁)	—	全閉		
9-25	HVE3-5A (中操制御室ブースタ排風機)	起 動	起 動	COS 自動側優先 起動	
"	HVE3-5B (中操制御室ブースタ排風機)	起 動	起 動	COS 自動側優先 起動	
9-25	HVE4-10A (中操制御室ブースタ排風機)	起 動	起 動	COS 自動側優先 起動	
"	HVE4-10B (中操制御室ブースタ排風機)	起 動	起 動	COS 自動側優先 起動	

Q

Q

第13章 制御電源喪失事故

- 13-7 直流±24V中性子計測用分電盤3A
- 13-8 直流±24V中性子計測用分電盤3B

1. 事故概要

直流±24V充電器故障により充電器がトリップし24Vバッテリーにより電源を供給する。従ってその間の関連パラメータは特に変化はない。バッテリーでの電源供給(使用可能時間約10時間(負荷の状態により若干異なる))電圧が徐々に低下し電源喪失となる。

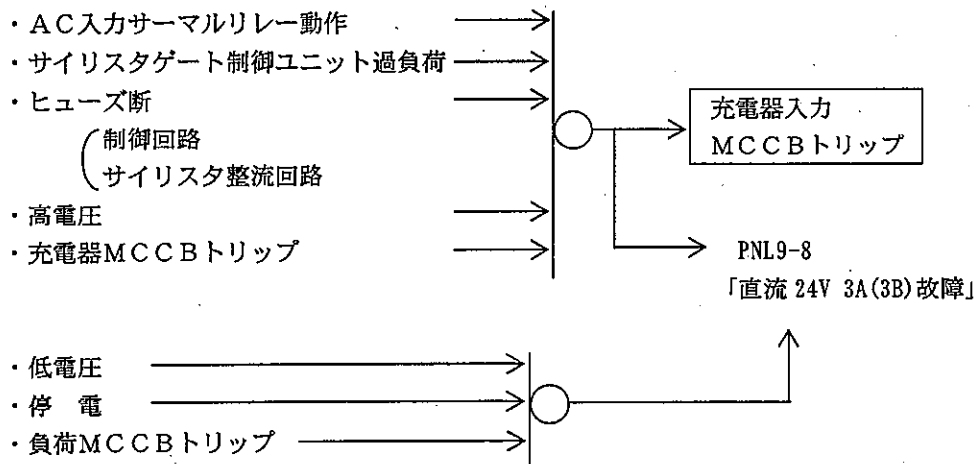
電源喪失に伴って地震計A系(B系), 中性子計装系A系(B系)及び各種放射線モニタA系(B系)の制御系の電源が喪失する。地震計電源喪失で原子炉はハーフスクラムするが安定運転を継続している。約10時間以内に復旧が見込めない場合はユニット停止を検討する。

2. 操作のポイント

充電器故障中でも±24Vバッテリーにて約10時間(負荷の状態により若干異なる)は電源を確保し監視可能であることから, その間充電器トリップ原因の調査及び電源の復旧に努める。

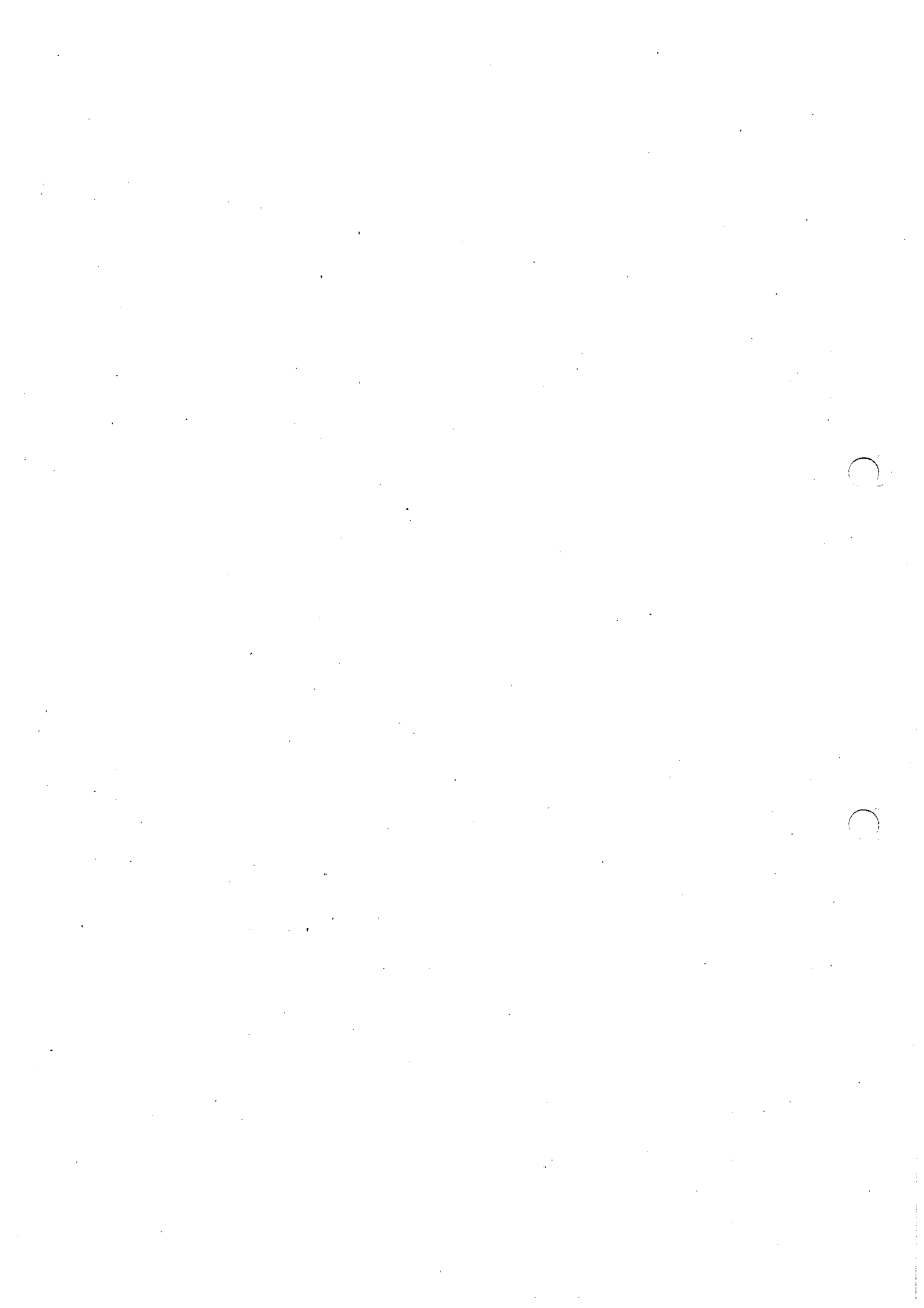
3. 関連インターロック, 設定値及び関連規定

(1) インターロック



(2) 関連規定

無し

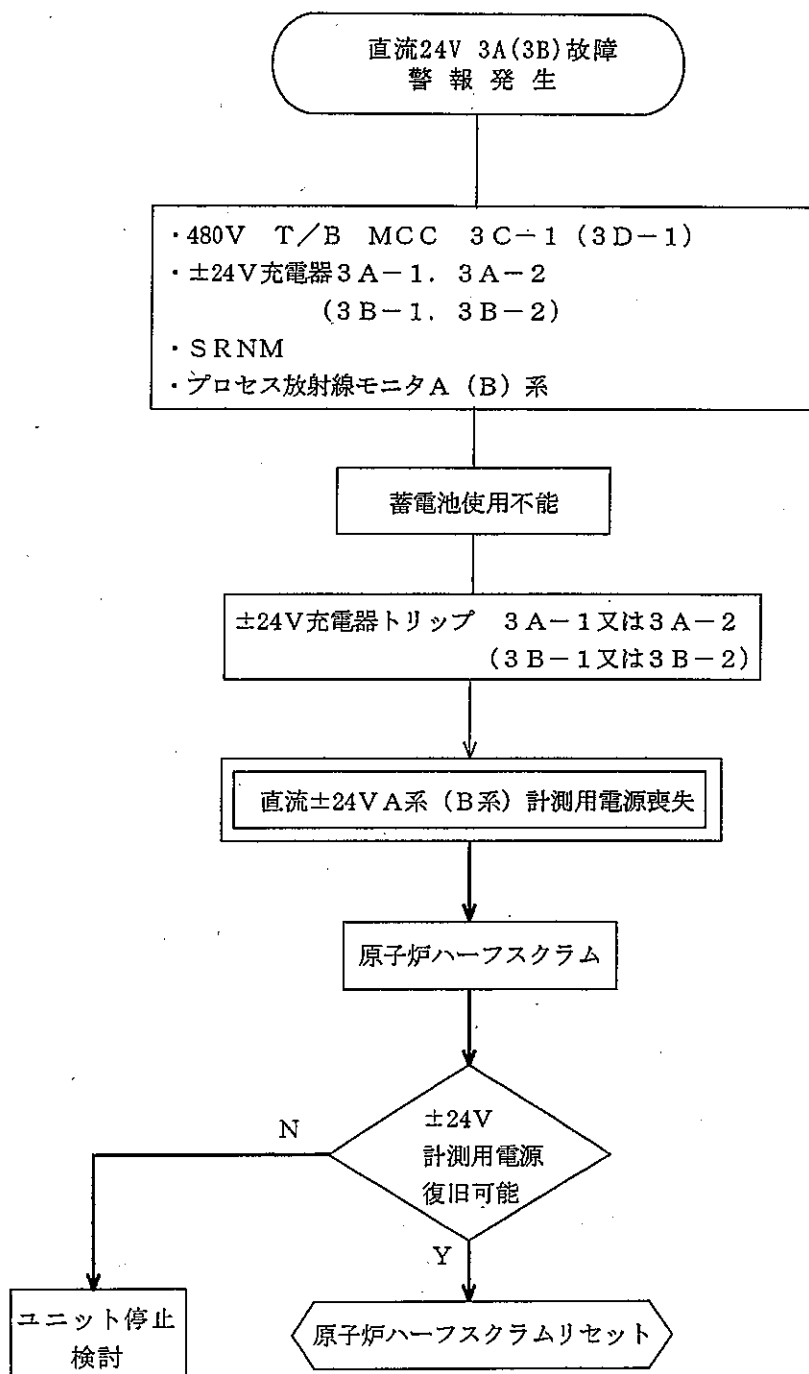


第13章 制御電源喪失事故

13-7 直流±24V中性子計測用分電盤3A

13-8 直流±24V中性子計測用分電盤3B

4. フローチャート



2010年 1月23日 (105)

第13章 制御電源喪失事故

13-7 直流±24V中性子計測用分電盤3A

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. ±24V 充電器A系トリップ	1. ±24V充電器A系トリップ原因を確認し、関連パラメータの監視を指示 2. 関係箇所に連絡すると共に応急対策及び復旧対策を検討、指示	1. 下記関連パラメータの指示を確認、報告 (1) SRNM 監視装置及び補助装置 (A系) (2) プロセス放射線モニタ a. 主排気筒放射線モニタ A (SIN) (9-10 17-650A) b. 主排気筒放射線モニタ C (IC) (9-10 17-650C) c. 非常用ガス処理系放射線モニタ A (IC) (9-10 17-550A) d. 非常用ガス処理系放射線モニタ A (SIN) (9-10 17-1050A) e. タービン建屋換気系放射線モニタ A (SIN) (9-10 17-750A) f. タービン建屋換気系放射線モニタ A (IC) (9-10 17-750C)
2. ±24V A系DC 電源喪失	3. 原子炉ハーフスクラム確認	2. 下記警報発生により、±24V DC A系「電源喪失」、原子炉「ハーフスクラム」確認、報告 (1) 警報 「A系原子炉自動スクラムトリップ」 (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「不点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム ⊙ ランプ「不点灯」 システム状態表示灯 全制御棒全挿入 ◎ ランプ「不点灯」 (3) 関連する警報発生状況確認、報告 a. 地震大トリップ b. SRNM A系ペリオド短機器動作不良 c. SRNM 下限 d. SRNM ペリオド短 e. SRNM A系高高 f. SRNM 高 g. 主排気筒放射能下限機器動作不良 h. 主排気筒放射能高 i. タービン建屋プレナム放射能高 j. タービン建屋プレナム放射能下限機器動作不良 k. 非常用ガス処理系放射能高 l. 非常用ガス処理系放射能下限機器動作不良

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 下記警報発生確認, 報告 (1) 「直流 24V 3A故障」</p> <p>2. 直流 24V充電器 3A-1 又は 3A-2 の点検を操作員補機に指示, 点検結果を確認, 報告 (1) トリップ原因の調査 (2) 蓄電池 3A-1 又は 3A-2 より各負荷へ供給の確認</p> <p>3. 「タービン建屋プレナム放射能高」にて下記の操作が自動的に行われたことを確認, 報告 (1) 中央制御室ブースター排風機 HVE3-5 (A, B), HVE4-10 (A, B) 「起動」 (2) 通常換気循環弁 (AO-76-335) 「閉」 (3) ブースター排風機入口弁 (AO-76-334) 「開」 フィルタユニット出口弁 (AO-76-336) 「開」 (4) 通常換気外気入口弁 (AO-76-337) 「閉」</p>	<p>通常運転中は「T/B MCC 3C-1」の電源で充電された交流 120/240V 計測用主回路母線 3Aより直流 24V 充電器 3A-1, 3A-2 を運転し, ±24V 蓄電池 3A-1, 3A-2 を浮動状態に維持し, 直流±24V 中性子計測用分電盤より各負荷に供給されている</p> <p>±24V 蓄電池 3A-1 又は 3A-2 にて電源供給 (給電可能時間は約 10 時間)</p> <p>地震計 A 系電源喪失によりハーフスクラムする</p> <p>±24V 蓄電池 3A-1 又は 3A-2 使用負荷にて, 各種モニタ関係が INOP となる</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>3. 原子炉 ハーフスクラムリセット</p>	<p>4. ユニットの安定運転に努めるよう指示</p> <p>5. 原因調査の結果即時復旧が困難である場合、関係箇所と協議し原子炉運転可否を検討</p> <p>6. ±24V計測用電源A系復旧指示</p> <p>7. 原子炉ハーフスクラムリセット指示</p>	<p>3. ユニットの安定運転に努めると共に原子炉の運転状態に注意</p> <p>《復旧可能な場合》</p> <p>4. ±24V計測用電源A系復旧を操作員補機に指示</p> <p>5. ±24V計測用電源A系復旧を確認、各モニタ検出器リセットを実施、報告</p> <p>6. 原子炉ハーフスクラム「手動リセット」実施、報告</p> <p>(1) 原子炉スクラムリセット操作スイッチを「グループ1,4」及び「グループ2,3」側へ操作</p> <p>(2) 原子炉ハーフスクラムリセットを確認</p> <p>a. ハーフスクラム警報 (A系)「クリア」確認 「A系原子炉自動スクラムトリップ」</p> <p>b. その他 RPS A系関連警報「クリア」確認</p>

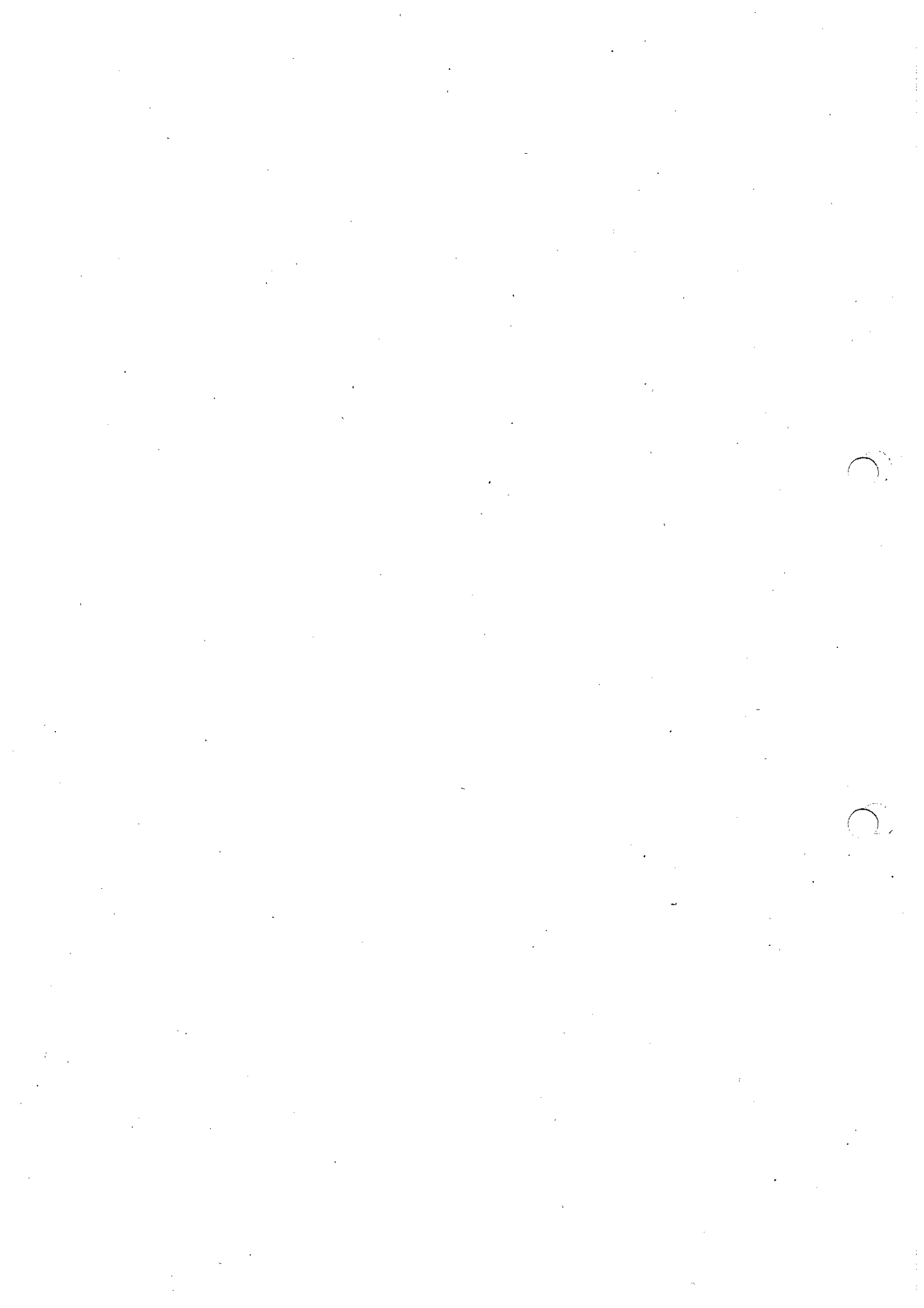
操 作 員 (B)	備 考
<p>4. ユニットの安定運転に努めると共にタービン発電機の運転状態に注意</p> <p>5. 中央制御室隔離運転解除操作を実施, 報告</p> <p>(1) 3号機, 4号機の原子炉建屋放射線モニタを点検し, 異常がないことを確認</p> <p>(2) 3号機, 4号機のタービン建屋プレナム放射線モニタを点検し, 異常がないことを確認</p> <p>(3) 電源喪失によって発生した「タービン建屋プレナム放射性高」CH(A)の信号を処置し, 隔離信号「リセット」</p> <p>(4) 中央制御室ブースター排風機 HVE3-5(A, B) HVE4-10(A, B)「手動停止」及び各ダンパーが常に復帰することを確認</p> <p>《復旧可能な場合》</p>	

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>1. ±24V B系充電器トリップ</p>	<p>1. ±24V充電器B系トリップ原因を確認し、関連パラメータの監視を指示</p> <p>2. 関係箇所に連絡すると共に応急対策及び復旧対策を検討、指示</p>	<p>1. 下記関連パラメータの指示を確認、報告</p> <p>(1) SRNM 監視装置及び補助装置 (B系)</p> <p>(2) プロセス放射線モニタ</p> <p>a. 主排気筒放射線モニタ B (SIN) (9-10 17-650B)</p> <p>b. 非常用ガス処理系放射線モニタ B (IC) (9-10 17-550B)</p> <p>c. 非常用ガス処理系放射線モニタ B (SIN) (9-10 17-1050B)</p> <p>d. タービン建屋換気系放射線モニタ B (SIN) (9-10 17-750B)</p> <p>e. RCW 入口放射線モニタ (9-10 17-350B)</p> <p>f. 海水出口放射線モニタ (9-10 17-350A)</p> <p>g. 放射性廃棄物出口放射線モニタ (9-10 17-350C)</p>
<p>2. ±24V B系DC電源喪失</p>	<p>3. 原子炉ハーフスクラム確認</p>	<p>2. 下記警報発生により、±24V DC B系「電源喪失」、原子炉「ハーフスクラム」確認、報告</p> <p>(1) 警報 「B系原子炉自動スクラムトリップ」</p> <p>(2) 表示灯 全制御棒炉心状態表示ユニット(1)全挿入 ㊟ ランプ「不点灯」 全制御棒炉心状態表示ユニット(2)スクラム、㊞ ランプ「不点灯」 システム状態表示灯 全制御棒全挿入 ㊟ ランプ「不点灯」</p> <p>(3) 関連する警報発生状況確認、報告</p> <p>a. 地震大トリップ</p> <p>b. SRNM B系ベリオド短短 機器動作不良</p> <p>c. SRNM 下限</p> <p>d. SRNM ベリオド短</p> <p>e. SRNM B系高高</p> <p>f. SRNM 高</p> <p>g. 主排気筒放射能下限機器動作不良</p> <p>h. 主排気筒放射能高</p> <p>i. タービン建屋プレナム放射能高</p> <p>j. タービン建屋プレナム放射能下限機器動作不良</p> <p>k. 非常用ガス処理系放射能高</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. 「直流 24V 3B故障」警報を発生, 報告</p> <p>2. 直流 24V充電器 3B-1又は3B-2の点検を操作員補機に指示</p> <p>(1) トリップ原因の調査</p> <p>(2) 蓄電池 3B-1又は3B-2より各負荷へ供給の確認</p> <p>3. 「タービン建屋プレナム放射能高」にて下記の操作が自動的に行われたことを確認, 報告</p> <p>(1) 中央制御室ブースター排風機 HVE3-5(A, B), HVE4-10(A, B) 「起動」</p> <p>(2) 通常換気循環弁 (A0-76-335) 「閉」</p> <p>(3) ブースター排風機入口弁(A0-76-334) 「開」</p> <p>フィルタユニット出口弁(A0-76-336) 「開」</p> <p>(4) 通常換気外気入口弁 (A0-76-337) 「閉」</p>	<p>通常運転中は「T/B MCC 3D-1」の電源で充電された交流 120/240V 計測用主回路母線 3Bより直流 24V 充電器 3B-1, 3B-2を運転し, ±24V 蓄電池 3B-1, 3B-2を浮動状態に維持し, 直流±24V 中性子計測用分電盤より各負荷に供給されている</p> <p>±24V 蓄電池 3B-1又は3B-2にて電源供給 (給電可能時間は約 10 時間)</p> <p>地震計B系電源喪失によりハーフスクラムする</p> <p>±24V 蓄電池 3B-1又は3B-2 使用負荷にて, 各種モニタ関係が INOP となる</p>

主要項目	当直長(当直副長)	操 作 員 (A)
<p>3. 原子炉 ハーフスクラムリ セット</p>	<p>4. ユニットの安定運 転に努めるよう指 示</p> <p>5. 原因調査の結果即 時復旧が困難であ る場合、関係箇所と 協議し原子炉運転 可否を検討</p> <p>6. ±24V計測用電源 B系復旧指示</p> <p>7. 原子炉ハーフスク ラムリセット指示</p>	<p>1. 非常用ガス処理系放射能下限 機器動作不良 m. 液体プロセス放射能高 n. 液体プロセス放射能下限 機器動作不良</p> <p>3. ユニットの安定運転に努めると共に原子炉の運転状態に注意</p> <p>《復旧可能な場合》</p> <p>4. ±24V計測用電源B系復旧を操作員補機に指示</p> <p>5. ±24V計測用電源B系復旧を確認、各モニタ検出器リセットを実施、報告</p> <p>6. 原子炉ハーフスクラム「手動リセット」実施、報告 (1) 原子炉スクラムリセット操作スイッチを「グループ 1,4」及び「グルー プ 2,3」側へ操作 (2) 原子炉ハーフスクラムリセットを確認 a. ハーフスクラム警報(B系)「クリア」確認 「B系原子炉自動スクラムトリップ」 b. その他 RPS B系関連警報「クリア」確認</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p>4. ユニットの安定運転に努めると共にタービン発電機の運転状態に注意</p> <p>5. 中央制御室隔離運転解除操作を実施, 報告</p> <p>(1) 3号機, 4号機の原子炉建屋放射線モニタを点検し, 異常がないことを確認</p> <p>(2) 3号機, 4号機のタービン建屋プレナム放射線モニタを点検し, 異常がないことを確認</p> <p>(3) 電源喪失によって発生した「タービン建屋プレナム放射性高」CH(A)の信号を処置し, 隔離信号「リセット」</p> <p>(4) 中央制御室ブースター排風機 HVB3-5 (A, B) HVE4-10 (A, B) 「手動停止」及び各ダンパーが通常に復帰することを確認</p> <p>《復旧可能な場合》</p>	



第13章 制御電源喪失事故

13-9 プロセス計算機停止(トリップ)事故

1. 事故概要

プロセス計算機の電源喪失または故障により、CRT表示、タイパー打ち出し、炉心計算等の機能が喪失するが、プラント運転に直接支障はきたさない。

しかし、プロセス計算機による炉心性能計算が出来ないため、制御棒(CR)の操作、炉心流量の増加を行ってはならず、出力上昇中は出力上昇を中止する等の処置をとると共に、関係箇所連絡し速やかに正常状態に復旧する必要がある。

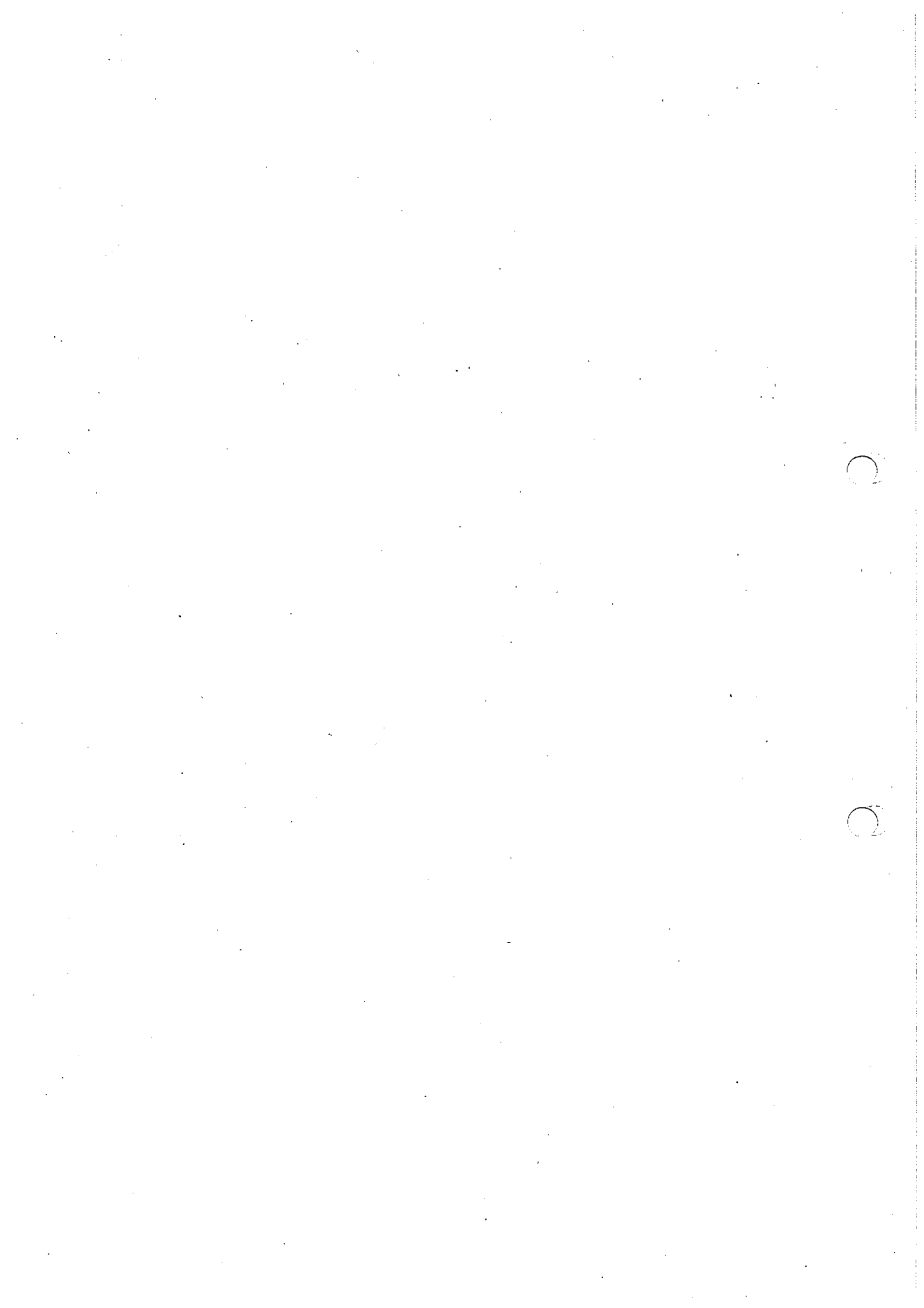
2. 操作のポイント

- (1) 原子炉熱出力が30%以上において、プロセス計算機により運転点(原子炉熱出力、炉心流量)、最小限界出力比(MCPR)及び燃料棒最大線出力密度(MLHGR)の監視ができない場合は、制御棒の操作、炉心流量変更を行ってはならない。
但し、燃料GMが移動式炉内計装系(TIP)等により運転点(原子炉熱出力、炉心流量)、MCPR及びMLHGRを確認した場合は、この限りではない。
- (2) 速やかに直前の運転点(原子炉熱出力、炉心流量)、MCPR及びMLHGRの確認を行うと共に、燃料GMに原子炉熱出力、炉心流量、MCPR及びMLHGRの確認を依頼する。
また、24時間以内に運転点、MCPR及びMLHGRの確認ができない場合には、原子炉熱出力を、速やかに30%未満にする。
- (3) 故障状況を確認し、保全部、燃料グループに連絡すると共に復旧を依頼する。
- (4) SPDSの表示が不良の場合は、運転評価グループにその旨を連絡する。
(緊急時対応情報表示システム(SPDS)運用要領)
- (5) 監視機能が喪失しているため、プラントの監視を強化すると共に、運転日誌の全項目について、プロセス計算機が復旧するまで、毎時データを採取し記録する。
また、原子炉再循環流量から求めた炉心流量とジェットポンプ総流量の差を24時間に1回データを確認する。
- (6) プラントトラブル発生時のタイパー打ち出し機能が喪失しているため、過渡現象記録装置の健全性を確認する。

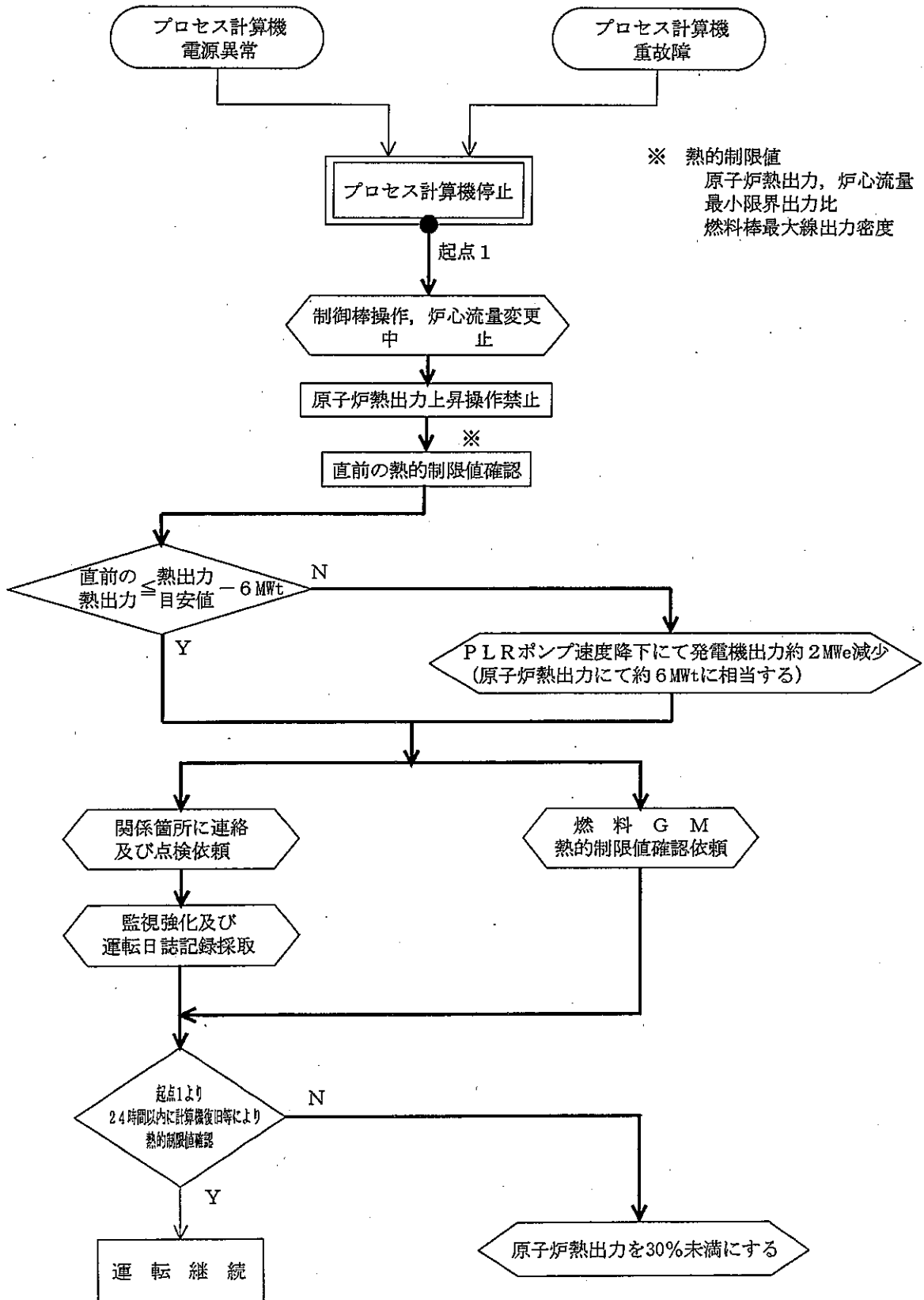
3. 関連インターロック、設定値及び関連規定

(1) 関連規定

- 保安規定第25条 (原子炉熱的制限値)
- 保安規定第26条 (原子炉熱出力及び炉心流量)
- 保安規定第120条 (記録)



第13章 制御電源喪失事故
13-9 プロセス計算機停止(トリップ)事故
4. フローチャート



主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
1. プロセス計算機停止 (トリップ)	1. プロセス計算機停止 (トリップ) 確認 2. 原子炉熱出力に係わる操作中止指示 3. 原子炉熱出力上昇操作の禁止指示・直前の熱的制限値確認, 及びユニット状態確認指示	1. プロセス計算機「停止」(トリップ) 確認, 報告 (1) 計算機状態表示器 「重故障」 赤ランプ点灯 (2) 警報 「計算機故障」 2. 原子炉熱出力上昇を目的とした制御棒操作及び炉心流量の増加操作を中止, 報告。原子炉定格熱出力運転時は, 「原子炉熱出力の一定」を確認, 報告 (1) 原子炉熱出力 (中性子束) SRNM/APRM/RBM 記録計 (9-5 NR-7-46B/C) SRNM/APRM 記録計 (9-5 NR-7-46A/D) (2) 炉心差圧及び流量 炉心差圧ジェットポンプ総流量記録計 (9-5 dPR/FR-2-3-95) (3) 再循環 A/B 流量 再循環流量記録計 (9-4 FR-2-163) (4) 給水流量, 主蒸気流量 主蒸気流量/給水流量記録計 (9-5 FR-6-96) 3. 原子炉熱出力上昇操作の禁止および直前の原子炉熱的制限値確認, 報告 (1) 原子炉熱出力 (2) 炉心流量 (3) 最小限界出力比 (4) 燃料棒最大線出力密度
2. 原子炉出力減少	4. 直前の熱出力の確認および出力降下判断指示発電機出力にて約 2MWe (原子炉熱出力で約 6MWt) 減少指示 5. 燃料GMに熱的制限値確認依頼 6. 原因調査指示, 及び関係箇所に連絡	4. 直前の原子炉熱出力にて出力降下判断を下記により行う。 (1) 「直前の熱出力 \geq 熱出力目安値-6MWt」の場合は出力を降下する。 PLR ポンプ(A, B)速度「手動減」 目標 発電機出力にて約 2MWe 降下 (原子炉熱出力にて約 6MWt) 5. 燃料GMに状況連絡及び熱的制限値確認を依頼, 報告 6. 保全部に状況連絡, 計算機復旧を依頼, 報告

操 作 員 (B)	備 考
<p>1. タービン・発電機の運転状態を確認, 報告 (1) 発電機出力 発電機電力指示計 (9-7 EI-3) 発電機電力記録計 (9-31 R-100)</p> <p>2. 過渡現象記録装置の待機状態を確認, 報告</p> <p>3. SPDSの表示状態を確認し, 表示不良の場合は運転評価グループに連絡, 報告</p> <p>4. 発電機出力約2MWe減少(発電機電力記録計の振れ幅程度)確認, 報告 (1) 発電機電力記録計 (9-31 R-100)</p> <p>5. 負荷設定「手動」から「追従」後, 再度「手動」実施, 報告</p> <p>6. 計算機電源の正常を確認, 報告</p> <p>7. 計算機室空調の正常運転を確認, 報告</p>	<p>アラームタイパ打ち出し及びオペレータコンソールで確認 RWM 機能喪失 RBM 機能喪失</p> <p><参考> 出力降下操作は, 燃料のGd消費率増加により炉心サイクル前半の余剰反応度が電気出力増加率で最大1.2MWe/日程度増加する評価結果があり, 炉心構成による不確かさを考慮し2MWe/日程度とされている。そこで, ここでの出力降下操作は, この反応度補償を目的としている。</p>

主要項目	当直長 (当直副長)	操 作 員 (A)
<p>3. 原子炉出力降下</p> <p>4. プロセス計算機復旧</p>	<p>7. 原子炉熱出力上昇傾向にないことを監視及び記録採取を指示</p> <p>8. 速やかに原子炉熱出力を30%未満に指示するよう指示</p> <p>9. プロセス計算機起動確認, 正常動作確認を指示</p> <p>10. 原子炉熱的制限値確認指示</p>	<p>7. APRM指示値上昇傾向にないことを監視, 報告</p> <p>8. 運転日誌1, 2の全項目, 及び制御棒位置を運転日誌3に毎時採取 (記載), 報告</p> <p>(1) 制御棒位置は, 制御棒位置表示装置にて確認</p> <p>(2) 原子炉熱出力については, APRM指示に上昇傾向がないことを確認し, 最後に記録した値 (瞬時値, 1時間平均値) 以下であることを記載</p> <p><原因が無停電電源装置停止 (トリップ) の場合, 事故時運転操作手順書 第13章13-3 「制御電源喪失事故 交流120V/240Vバイタル分電盤」の項参照></p> <p><24時間以内に原子炉熱的制限値を確認できない場合></p> <p>9. 原子炉出力降下を開始, 報告</p> <p><以下, ユニット操作手順書 第5章「通常停止」の項参照></p> <p>10. CRTタイパ, プロセス入力等計算機「正常」確認, 報告</p> <p>(1) 計算機状態表示器 「重故障」 赤ランプ消灯</p> <p>(2) プロセス計算機により制御棒位置 (OD-7-2) 要求</p> <p>(3) プロセス計算機により P1 (OD-4) 要求</p> <p>11. 原子炉熱的制限値を確認し, 満足していることを確認, 報告</p> <p>(1) 原子炉熱出力</p> <p>(2) 炉心流量 (運転点)</p> <p>(3) 最小限界出力比</p> <p>(4) 燃料棒最大線出力密度</p>

操 作 員 (B)	備 考
<p><原因が無停電電源装置停止(トリップ)の場合, 事故時運転操作手順書 第13章13-3 「制御電源喪失事故 交流120V/240Vバイタル分電盤」の項参照></p> <p><以下,ユニット操作手順書 第5章「通常停止」の項参照></p> <p>8. SPDS表示が正常に復帰したことを確認し,運転評価グループに連絡,報告</p>	

