

11. フローチャート

全体構成図	11-1
<b>原子炉制御</b>	
「スクラム」(RC)	11-2
「反応度制御」(RC/Q)	11-3
「水位確保」(RC/L)	11-4
「減圧冷却」(CD)	11-5
<b>格納容器制御</b>	
「PCV圧力制御」(PC/P)	11-6
「D/W温度制御」(DW/T)	11-7
「S/P温度制御」(SP/T)	11-8
「S/P水位制御」(SP/L)	11-9
「PCV水素濃度制御」(PC/H)	11-10
<b>不測事態</b>	
不測事態「水位回復」(C1)	11-11
不測事態「急速減圧」(C2)	11-12
不測事態「水位不明」(C3)	11-13
[EOP/SOPインターフェイス](ES/I)	11-14
<b>事故時運転操作手順書(事象ベース)</b>	
第12章 12-1 発電所全停	11-15
12-4 全交流電源喪失	

-----

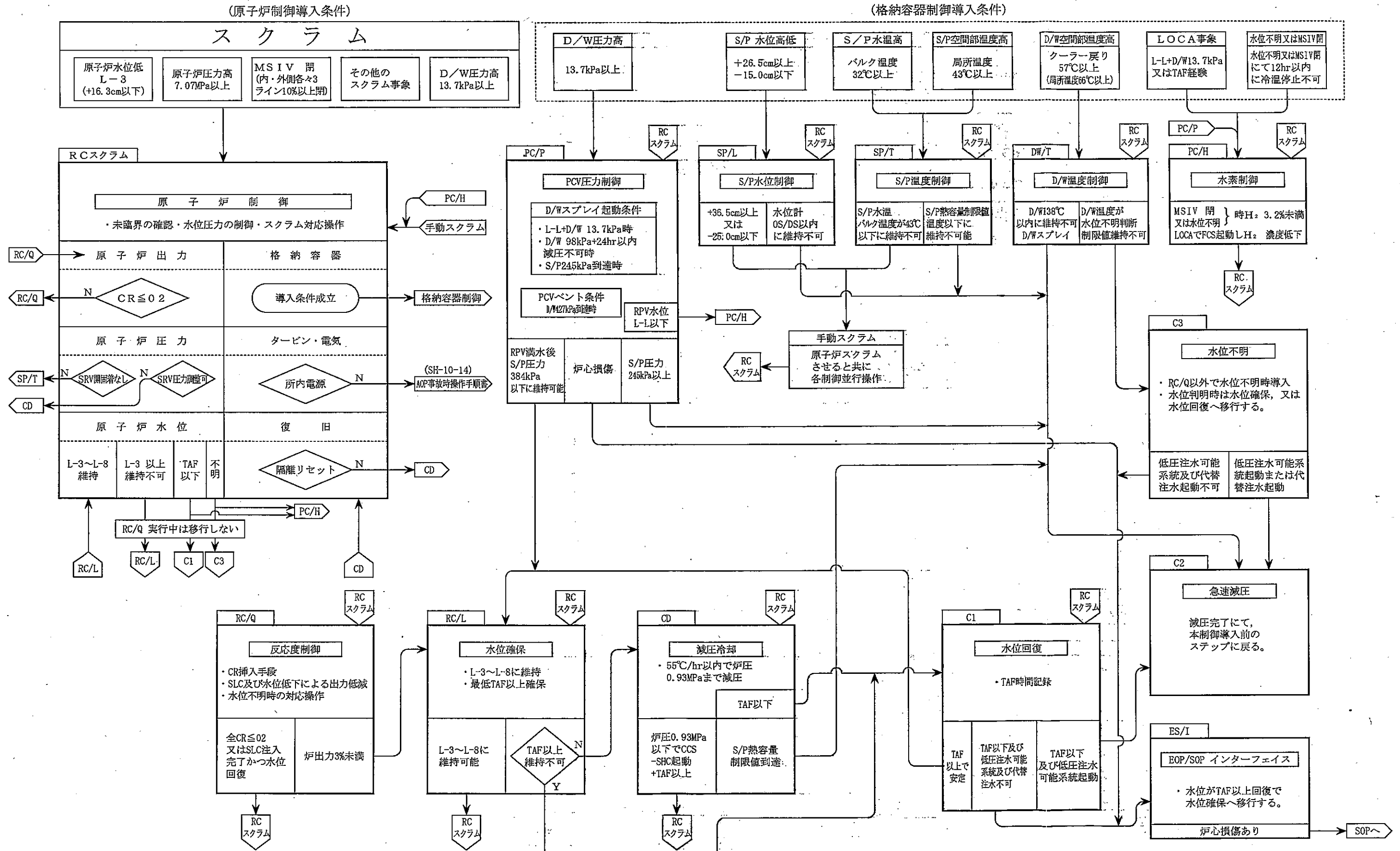
=====

C

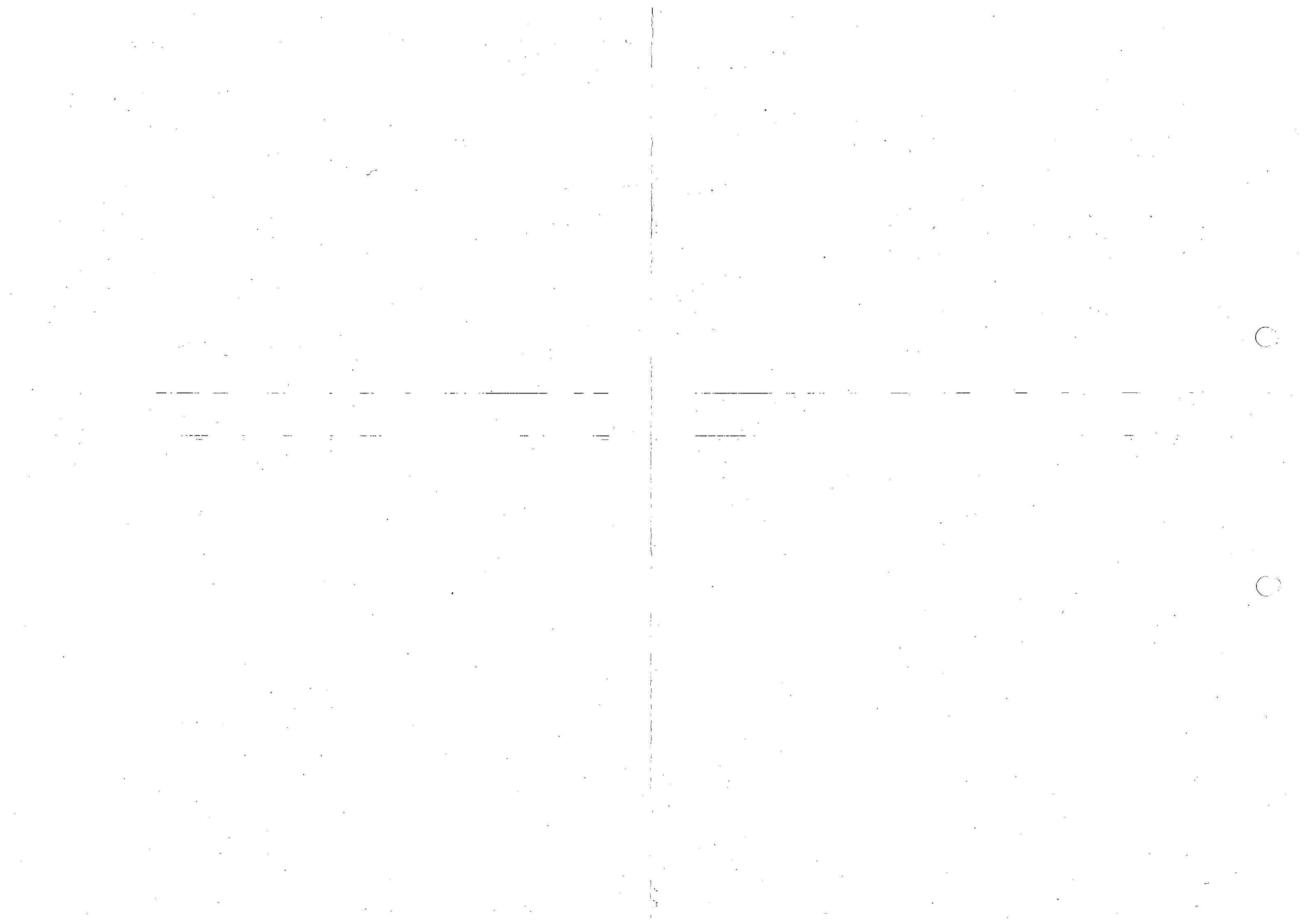
C

1. 全体構成・導入条件

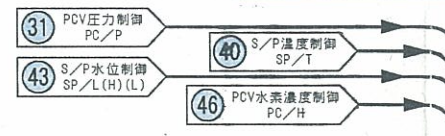
1-1 事故時運転操作手順書(徴候ベース)全体構成図



注記) 当全体構成図は、各制御の導入条件、脱出条件及び他制御への移行条件を1枚のフローにまとめたものである。操作に当たっては個別の操作手順書を確認すること。(□印は導入、脱出 →印は移行)

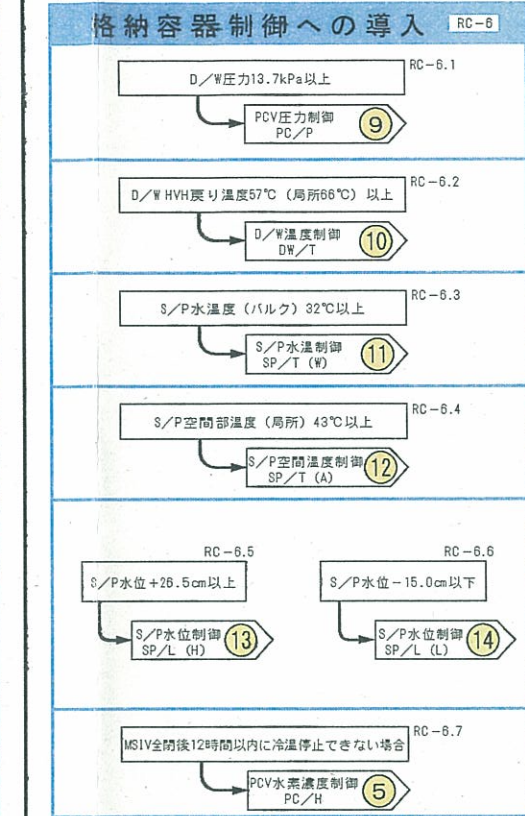
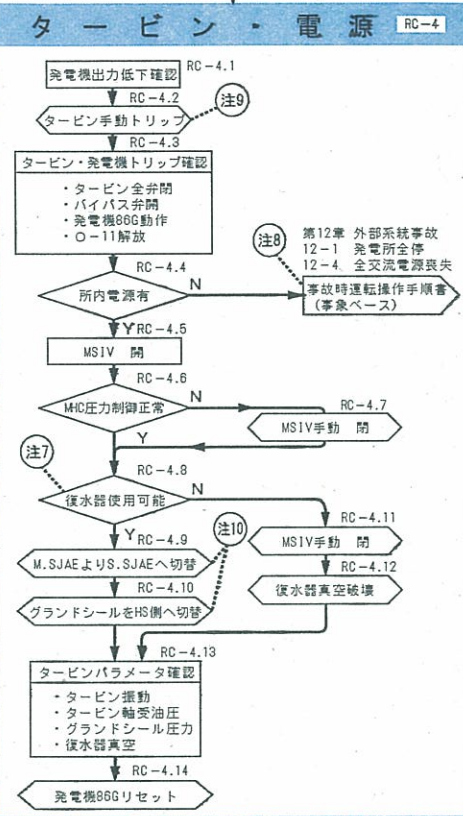
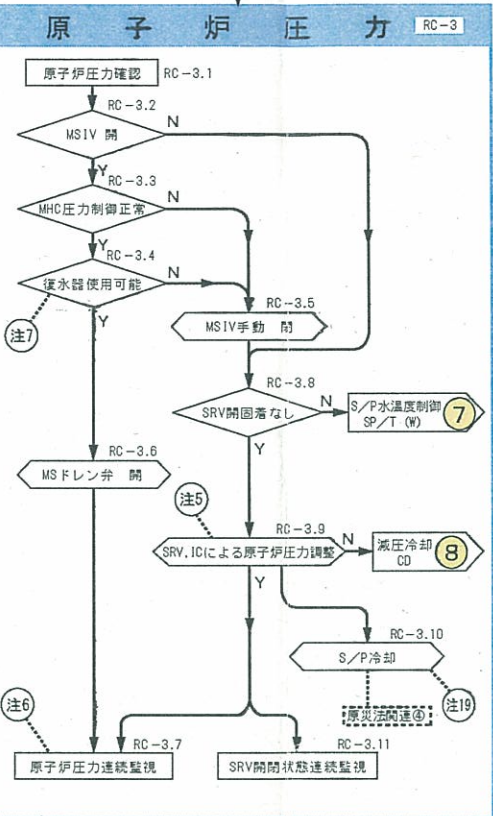
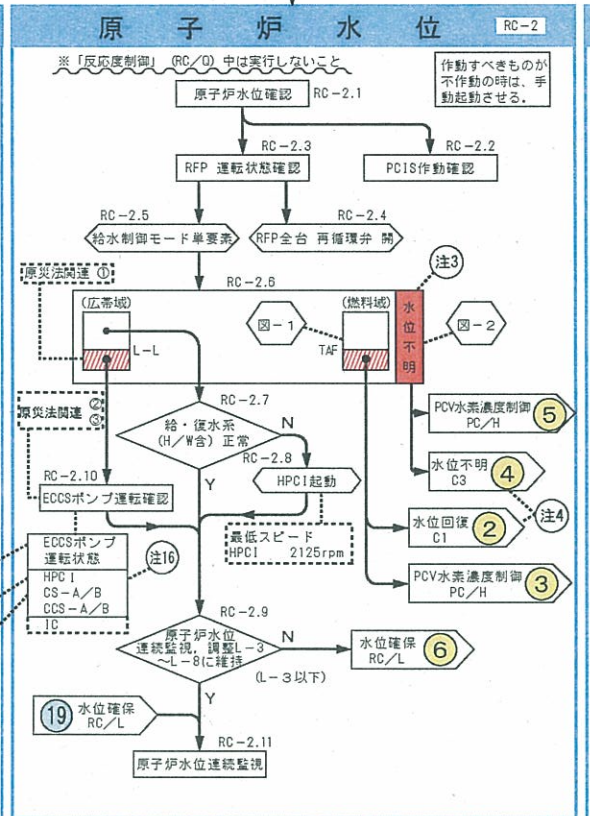
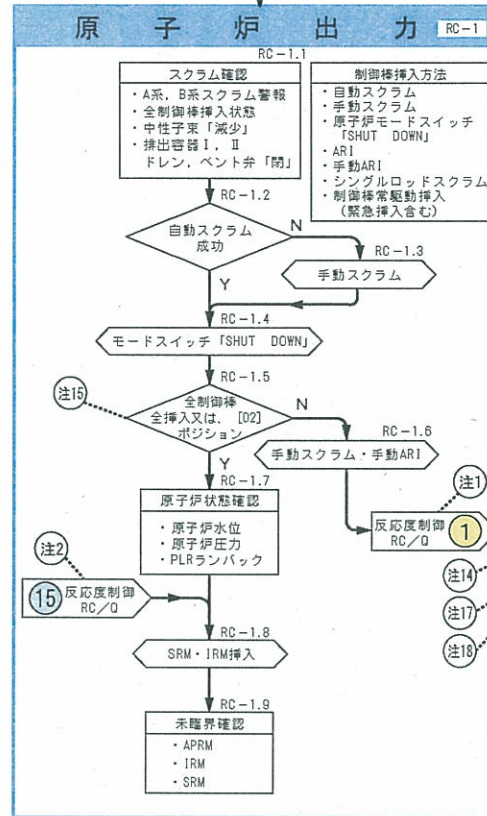


## スクラム



- (使い方)
- 各パラメータを並行操作し、復旧に当たった制御を優先する。
  - 原子炉制御(スクラム)と格納容器制御(原子炉制御を優先する。ただし、格納容器が損傷する恐れのある場合は、原子炉制御と格納容器制御を並行して行う。)
  - 原子炉制御(スクラム)最優先に「出力」のうち制御棒全挿入を確認し、「水位」「圧力」「タービン・電源」の各制御を並行して行う。
  - 他の制御への移行条件が成立した場合は、移行先の制御を優先し、残りの制御は「スクラム」(RC)での制御を並行して行う。

※格納容器制御の導入はスクラムの有無にかかわらず

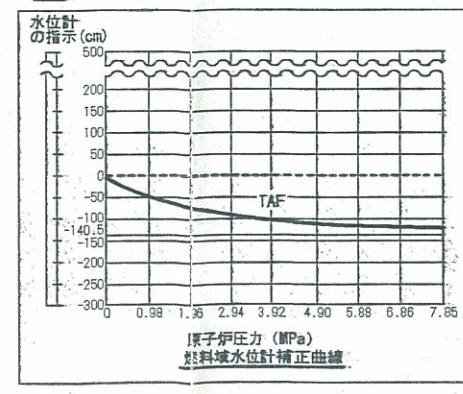
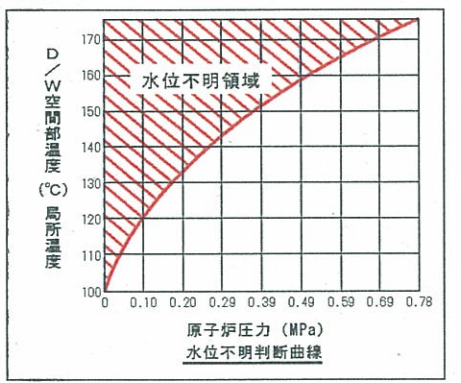
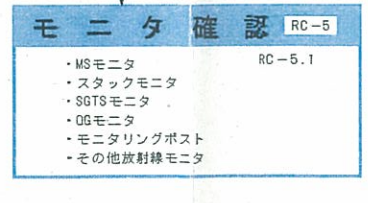
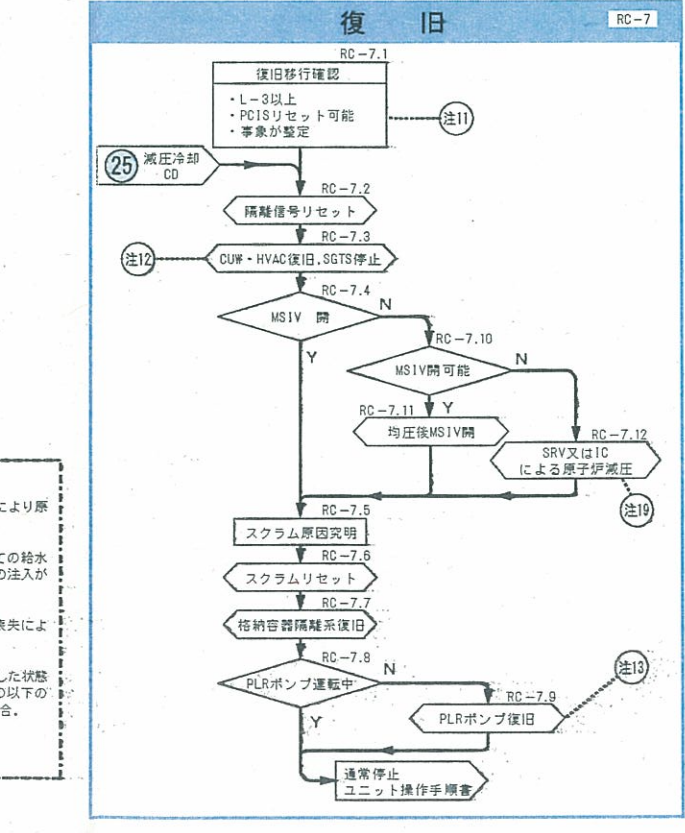


- #### 注意事項
- 「反応度制御」(RC/Q)のフローチャートに入った場合は、水位制御も(RC/Q)で行う。
  - 又、本シート(RC)に戻りたい、(RC)の原子炉水位制御を実施する。
  - 水位不明とは、下記の場合  
1. 指示計の電源が喪失した場合。  
2. 指示計の指示に「バランキ」があり、TAF以上であることが判定できない場合。  
3. 図-2の「水位不明領域」に入った場合。
  - (C1)、(C3)からの戻りは「水位確保」(RC/L)になる。
  - SRVがサイクリックに閉鎖している場合、手動で0.27~7.0MPaに制御する。
  - 炉水温度降下率が、55°C/hを超えている場合、MSIVを閉鎖する。
  - 復水器が使用可能とは、CP、CWP、DG系及びヒドランドシール(HS含)が正常な状態のこと。
  - 「事故時運転操作手順書(事故ベース)」12-4「全交流電源喪失」に移行した場合、「事故時運転操作手順書(後継ベース)」を使用しない。
  - 外部電源喪失で原子炉がスクラムした場合、75バイパス弁開度約20%で操作する。他のスクラムの場合、約100%で操作する。
  - 共用所内ボイラ2台運転を3号中操に依頼。尚、MSIV開の場合、早めに操作する。
  - 格納容器健全性確認項目  
・D/W温度(局所) 66°C未満  
・D/W HVH 戻り温度 57°C未満  
・S/P水温度(バルク) 32°C未満  
・S/P空間部温度(局所) 43°C未満  
・S/P水位 +26.5cm~-15.0cm  
・D/W圧力 13.7kPa未満

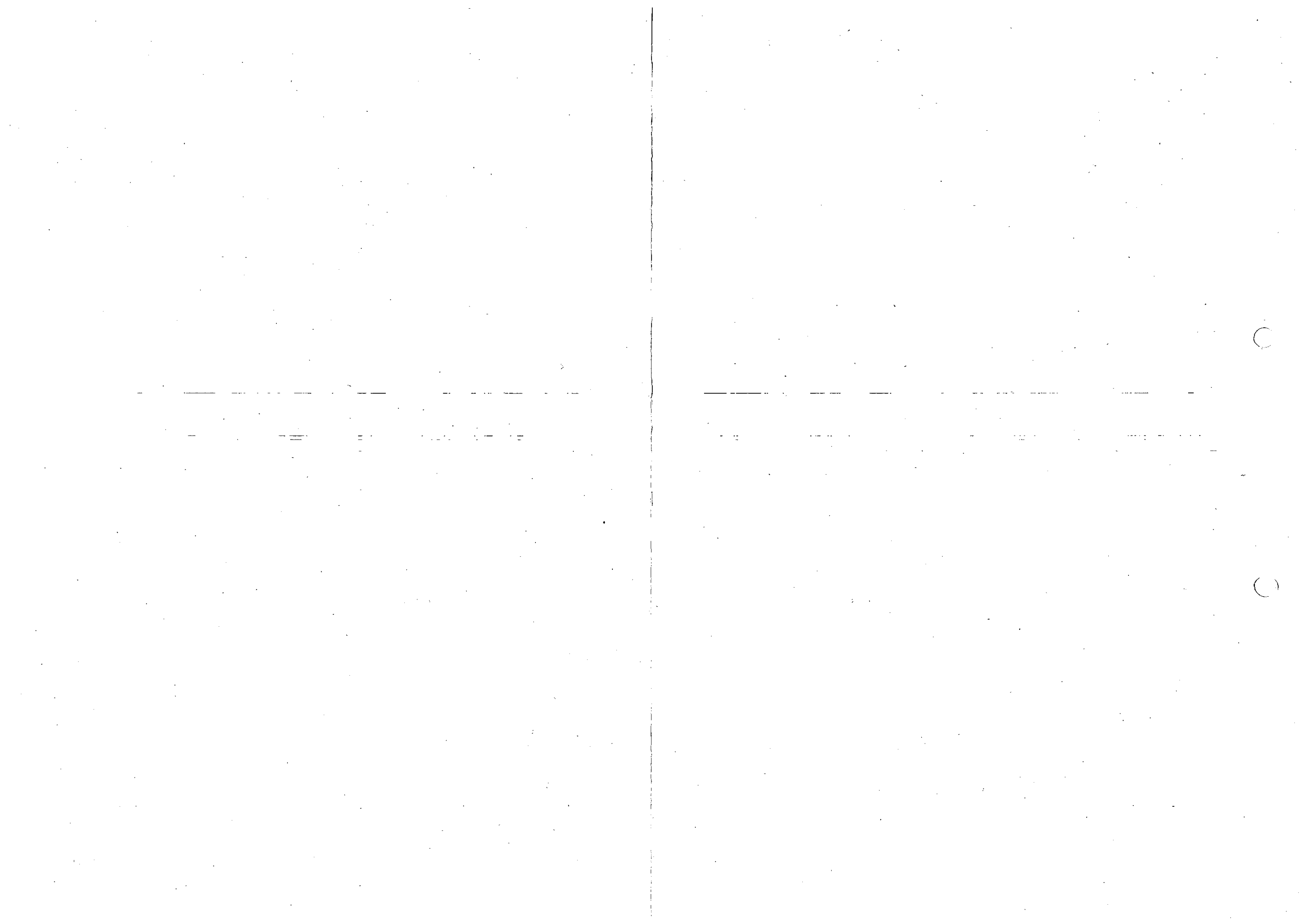
- #### 注意事項
- ATWS時はCUW(FD)を使用しない。(全制御棒02でない場合)
  - PLR起動前確認項目  
1. 停止中のPLRポンプ入口温度と原子炉冷却材温度差 <28°C  
2. 原子炉圧力に対する原子炉水飽和温度と原子炉圧力容器ドレンライン温度差 <80°C
  - 安全系が自動作動した場合、2つ以上の独立なプロセス表示(多量性、多様性)により状況を確認するまでは自動作動が正しいものとして対処し、不用意に手動停止しないこと。
  - 制御棒挿入状態は、下記機能より確認できる。  
・全制御棒全挿入表示灯・CRT表示  
・全炉心表示器  
・プロコン(00-7)
  - HPCIの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。  
HPCI[2125rpm(許容連続運転範囲)]
  - S/P水位高[+15.2cm(水位高インターロック)あるいは、CST水位低[1290mm(水位低吸込弁インターロック)]の信号が発生した場合は、HPCIの吸込弁がCSTよりS/P側に切替わったことを確認する。  
(CST 1290mmは水位計で約10%)
  - 原子炉減圧中にD/W圧力高のECDSの起動信号が発生している場合、炉心冷却の確保が確認された時のみ、注入可能な原子炉圧力範囲になる前に注入弁を絞ることが望ましい。
  - SRVによる減圧を行う場合、可能なS/Pの温度上昇を均一にするため、なるべく離れたSRVを順次開放すること。SRVの開放は、冷却率を確認し、間欠で行うこと。

原子炉水位	インターロック	RC-2.6
L-8 (+121.3cm)	RFP-A/B/C, HPCI, 発電機トリップ	広帯域
L-3 (+16.3cm)	原子炉スクラム, PCIS作動, CUW 隔離, SGTS-C(D) 起動	
L-L (-148cm)	MSIV, MS ドレン弁全開, PLR-A/B トリップ (ATWS-PLRトリップ作動含), HPCI, CS-A/B, CCS-A/B, CAMS, D/G 1A, D/G 1B 起動, 発電機トリップ, ADSタイマー作動, AR1作動	

- #### 原災法関連
- 第10条 通報基準: 原子炉冷却材漏えい(格納容器外も含む)により原子炉水位L-L以下の場合。
  - 第15条 緊急事態: 原子炉冷却材漏えいが発生、または全ての給水機能が喪失した場合において、全てのECDSによる原子炉への注入ができない場合。
  - 第10条 通報基準: 常用の給水系、HPCI系の全ての機能が喪失により原子炉水位がL-L以下の場合。
  - 第10条 通報基準: 復水器内圧力が67.5kPa absまで悪化した状態または原子炉と復水器が完全に隔離した状態においてDCS系の以下のモードが全て使用不能かつSHC系、IC系が使用不能となった場合。  
・サブプレッションモード  
・格納容器スプレーモード

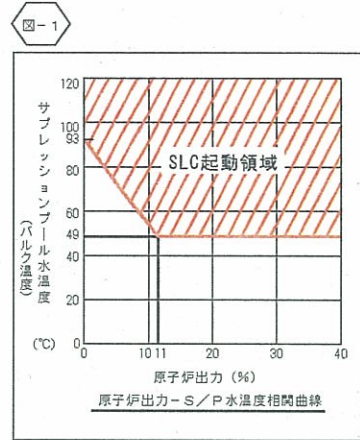


福島第一原子力発電所  
RC  
「スクラム」



# RC/Q

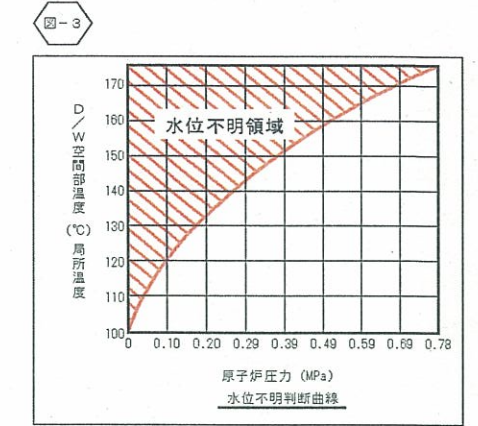
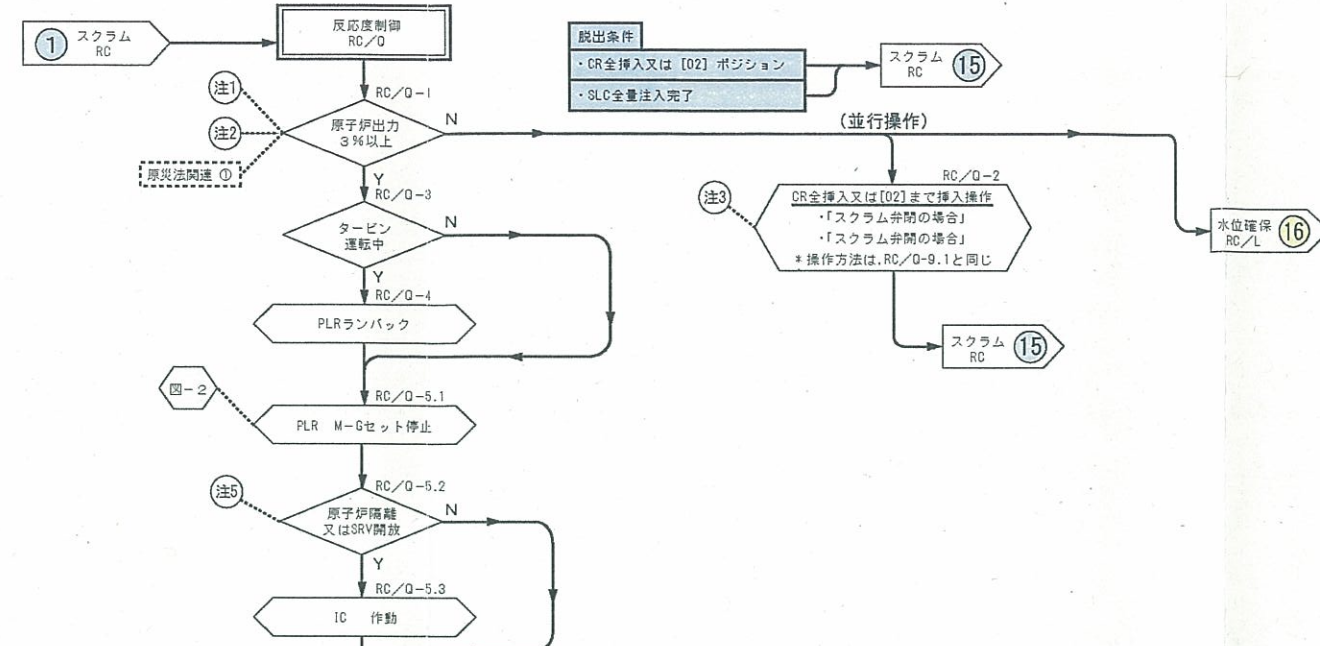
## 「反応度制御」



制御棒挿入失敗時炉心出力レベル (BWR-4,5の例)  
3次元核熱水力コードによる計算結果

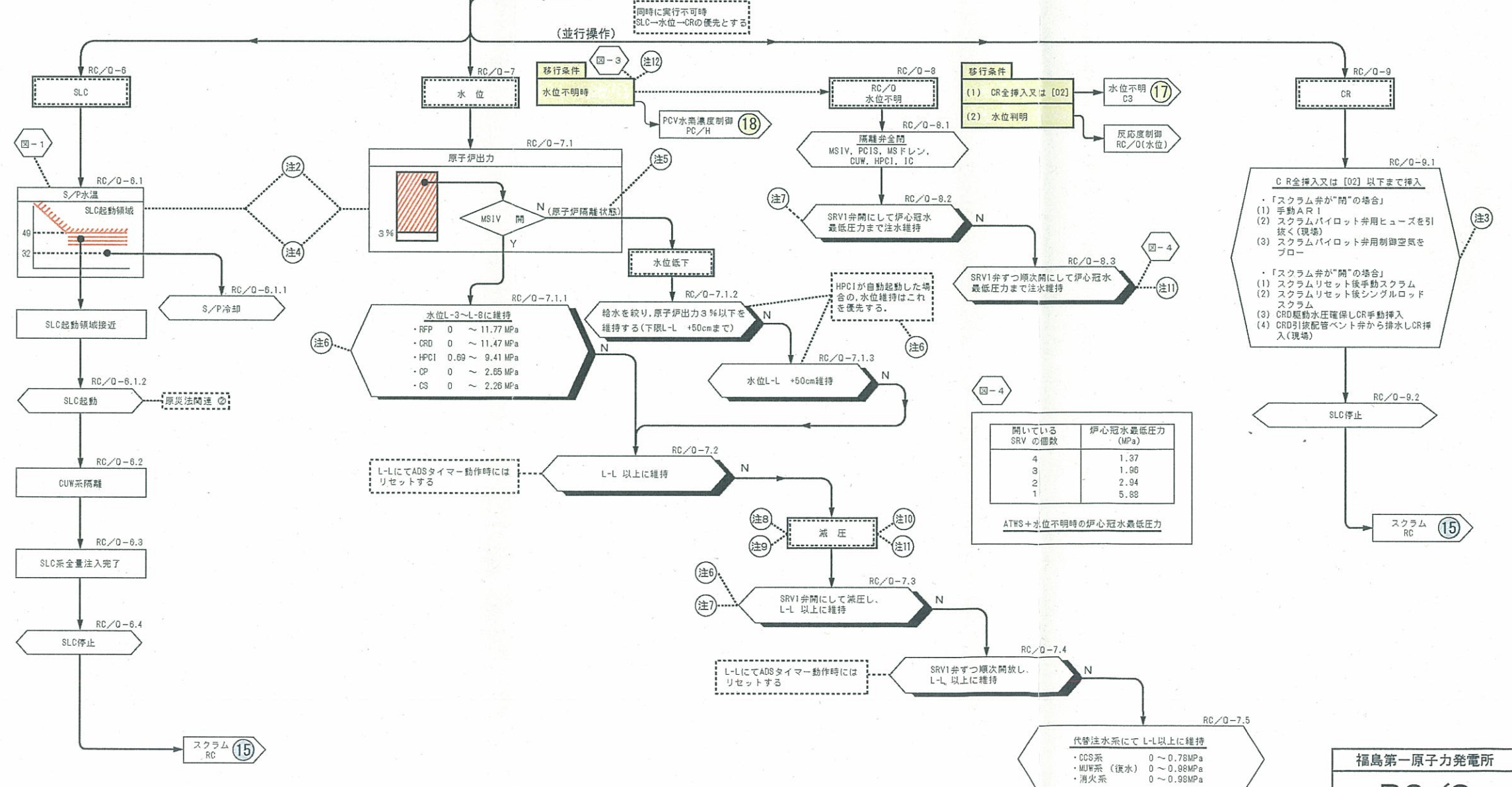
解析ケース	炉心出力 (BWR-4) (BWR-5)	
	未離昇 (未離昇)	未離昇 (未離昇)
挿入3本の制御棒挿入失敗	未離昇 (未離昇)	未離昇 (未離昇)
挿入4本の制御棒挿入失敗	~0 (~0)	~0 (~0)
1/4スクラム失敗 (分岐)	-	未離昇 (未離昇)
1/2スクラム失敗 (分岐)	~0 (~0)	~0 (~0)
3/4スクラム失敗 (分岐)	-	~20%程度 (~10%程度)
1/2スクラム失敗 (炉心片側集中)	~35%程度 (~20%程度)	~30%程度 (~15%程度)

解析条件 平衡サイクル、初期状態定格出力  
( )内は再循環ポンプトリップ後の推定値  
- 解析せず

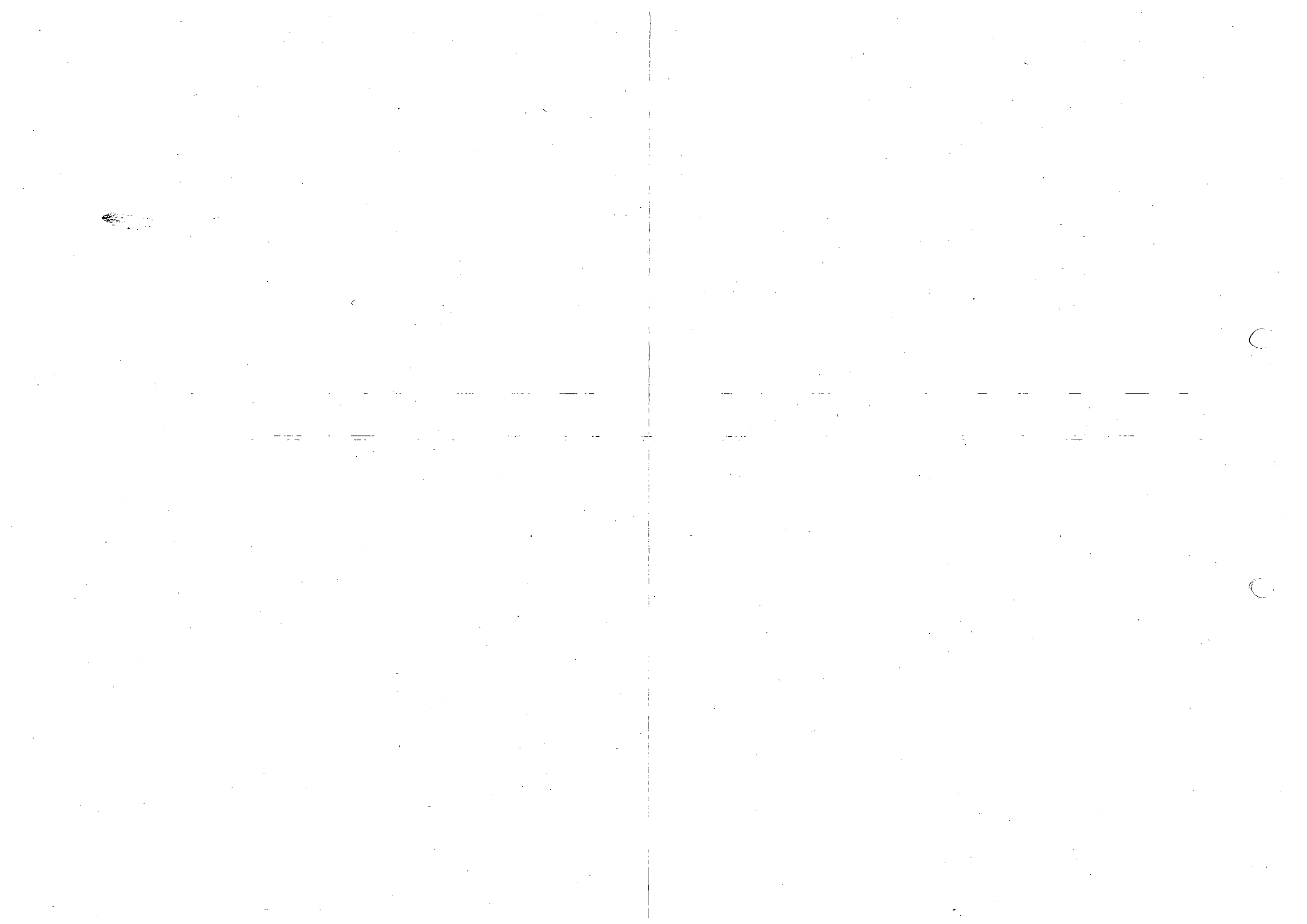


- ### 注意事項
- 注1 制御棒挿入状態は下記機能により確認できる。  
・全制御棒挿入表示灯 ・炉心表示器 ・CRT表示 ・4制御棒表示
  - 注2 APRMで判断できない場合の判断手段  
・JRM  
・SRM  
原子炉出力の判定の目安  
・主蒸気流量 (原子炉が隔離していない時)  
・SRV開個数 (原子炉隔離時) 約11%/個
  - 注3 この手順を実行するためにCRWMのバイパスが必要となることある。
  - 注4 SRVの開閉により原子炉圧力が変動し、原子炉出力の平均値が読み取り難い場合は開閉を繰り返しているSRVを原子炉圧力が一定になるまで順次手動開し安定させ原子炉出力を読み取りやすくすることができる。
  - 注5 原子炉が隔離状態であるとは、下記の状態である。  
・MSIV閉 ・タービン停止中かつバイパス弁閉
  - 注6 HPCIの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。  
HPCI [2125 rpm (許容連続運転範囲)]
  - 注7 RPV内への注水の急激な増加は、大きな出力上昇を誘発し、その結果炉心に損傷を生じさせることがある。
  - 注8 原子炉隔離時、全制御棒挿入失敗時には、原子炉水位が一時的に [L-L] を下回る可能性があるが [L-L] 到達時にはADSタイマーをリセットし、ADSの作動を阻止する。
  - 注9 原子炉水位が [L-L] 以下となるとCCSはD/Wスプレーモードに切り替わるが、S/P冷却モードに再度切り替える。
  - 注10 原子炉圧力が低下し、低圧注水系統の切り切り圧力に達した場合には追加開放したSRVを一次閉鎖する。その後原子炉水位 [L-L] 以上に回復できない場合に、再びADS機能を有するSRVを優先して1弁ずつSRVを開放すること。
  - 注11 炉心冠水に十分な注水流量を大きく上回る注水を行わないこと。
  - 注12 原子炉水位不明とは、次のような場合である。  
・水位計の電源が喪失した場合  
・水位計の指示に「バラツキ」がありATF以上であることが判定できない場合  
・図-3の「水位不明領域」に入った場合

- ### 原災法関連
- ①第10条 通報基準: 全制御棒挿入失敗 (常態挿入は考慮せず) により中性子束が定格出力の0.1%以上の場合。(IRMレンジ以上)
  - ②第15条 緊急事態: いかなる制御棒操作によっても全制御棒挿入ができず、かつSLC注入不能の場合。



福島第一原子力発電所  
RC/Q  
「反応度制御」





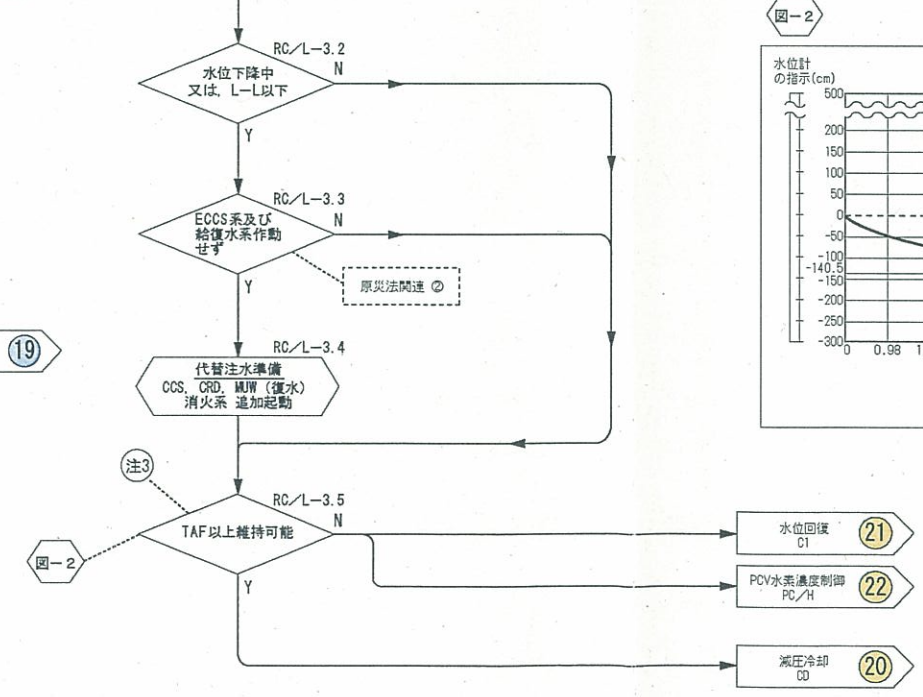
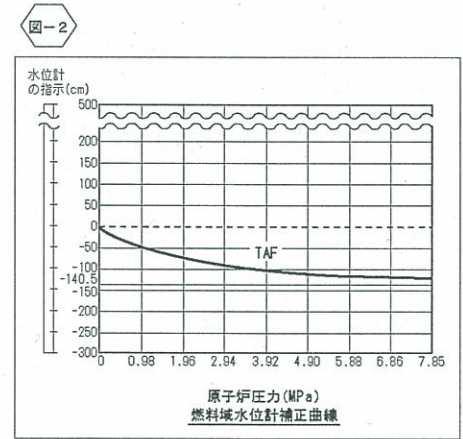
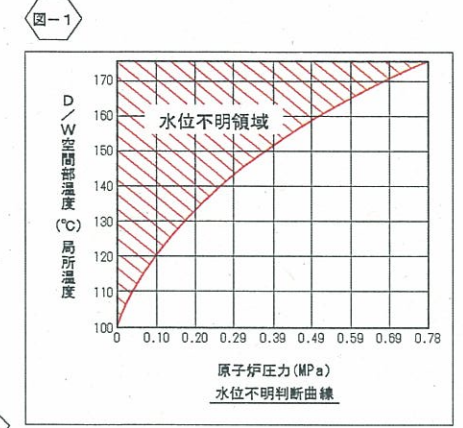
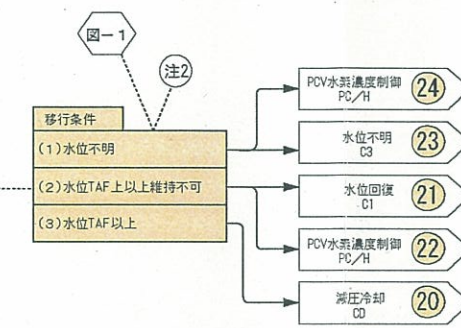
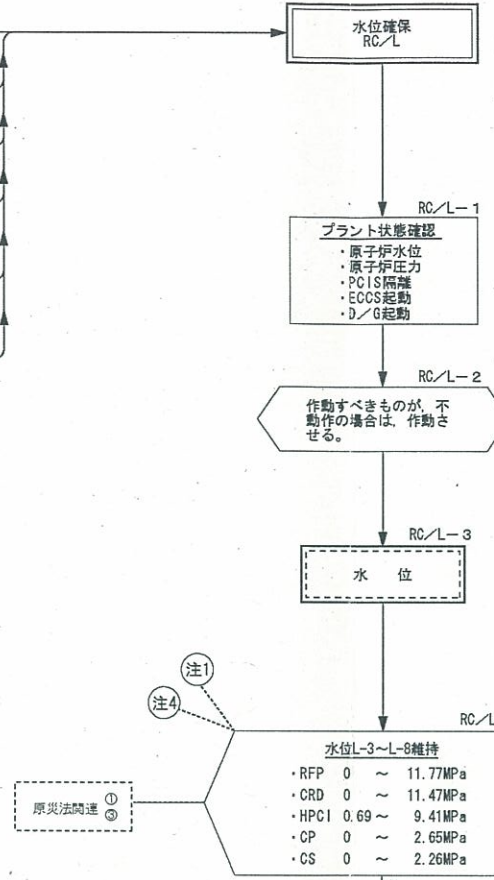
原子炉水位	インターロック	水位計
L-8 (+121.3cm)	RFP-A/B/C, HPCI, 発電機トリップ	広帯域
L-3 (+16.3cm)	原子炉スクラム, PCIS作動, CUM 隔離, SGTS-C(D) 起動	
L-L (-148cm)	MSIV, MS ドレン弁全閉, PLR-A/B トリップ (ATWS-PLRトリップ作動時), HPCI, CS-A/B, CCS-A/B, GAMS, D/G 1A, D/G 1B 起動, 発電機トリップ, ADSタイマー作動, ARI作動	

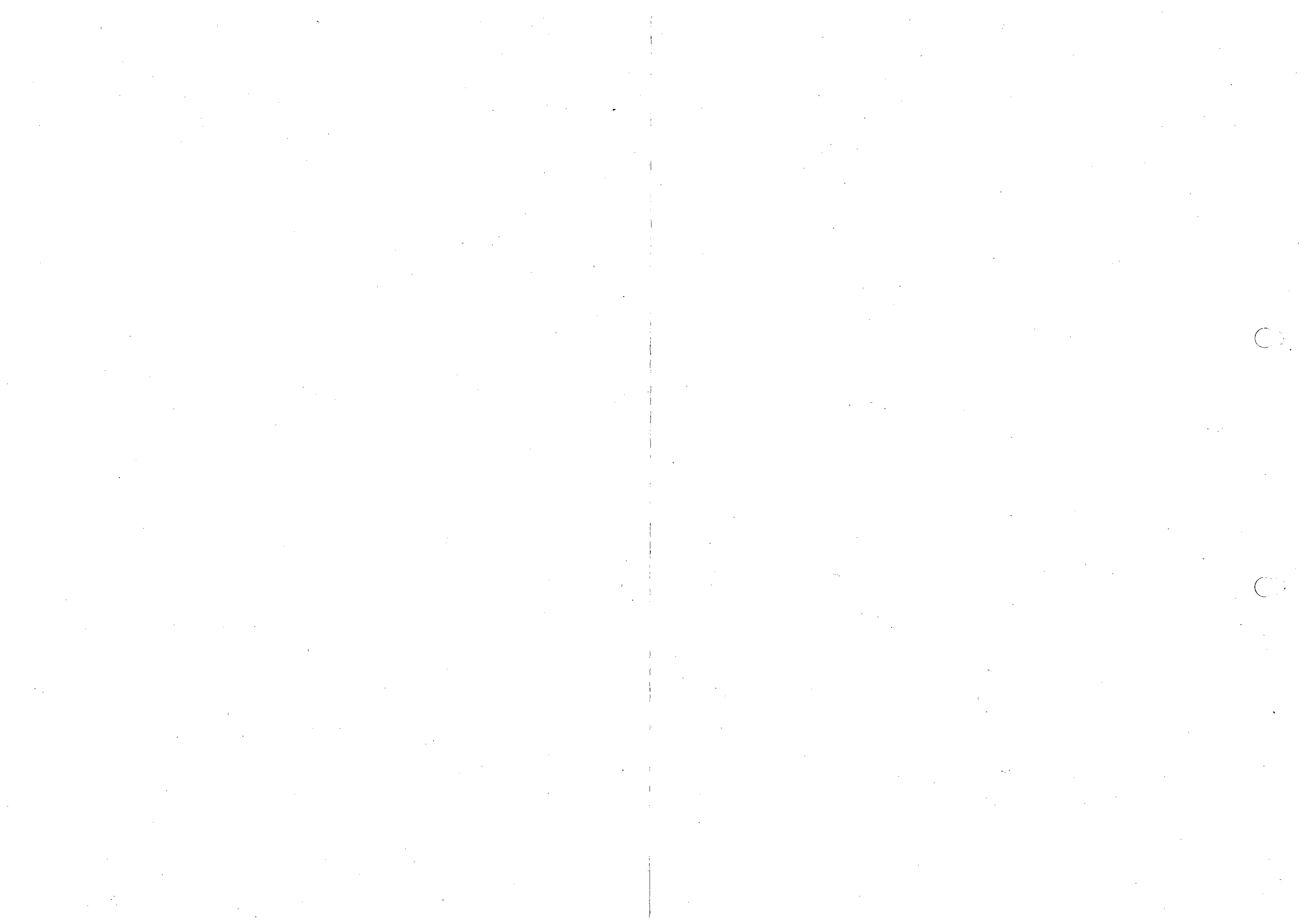
### 注意事項

- 注1 全制御棒の最大未読界制御棒位置 [02] 以上の挿入が確認できない場合は、「水位確保」(RC/L)、不測事態「水位回復」(C1)、不測事態「水位不明」(C3)において、RFPVへの急激な注水の増加は大きな出力上昇を誘発しその結果炉心に損傷を生じさせることがある。
- 注2 原子炉水位不明とは次のような場合である。  
・指示計の電源が喪失した場合  
・指示計のばらつきが大きく水位がTAF以上であることが判定できない場合  
・図-1の「水位不明領域」に入った場合
- 注3 原子炉水位TAFとは、燃料水位計では0cmを示す。
- 注4 SRVがサイクリックに閉鎖している場合は手動で6.27~7.06MPaに制御する。

### 原災法関連

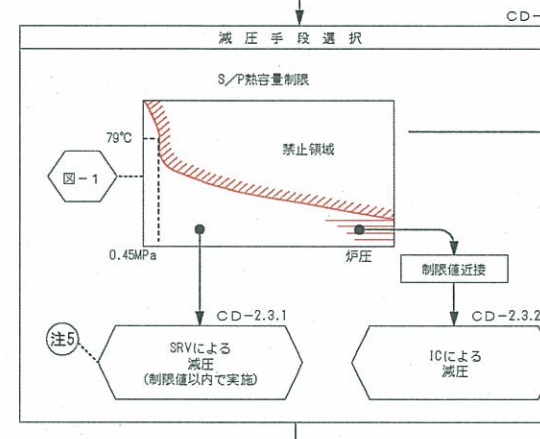
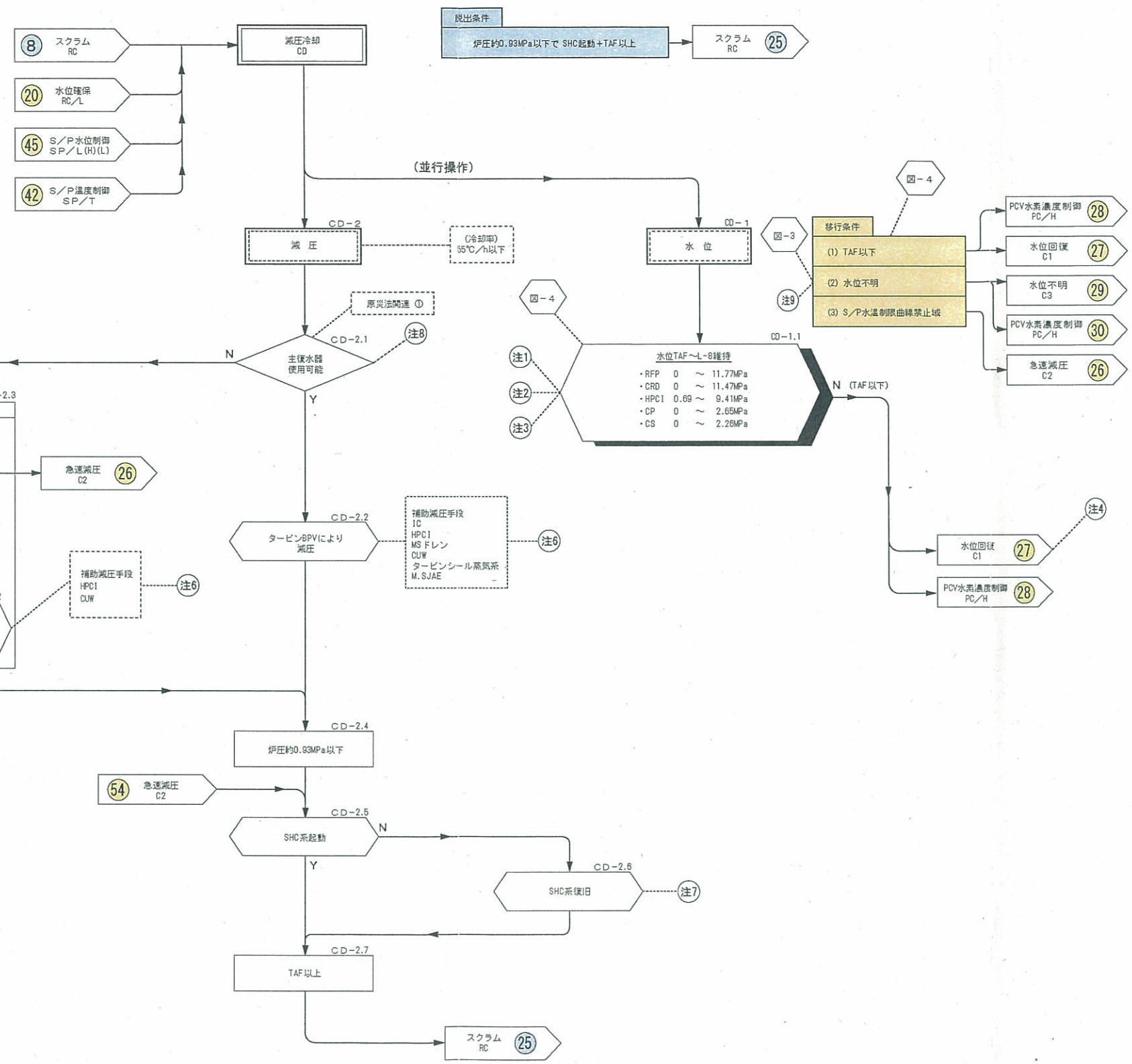
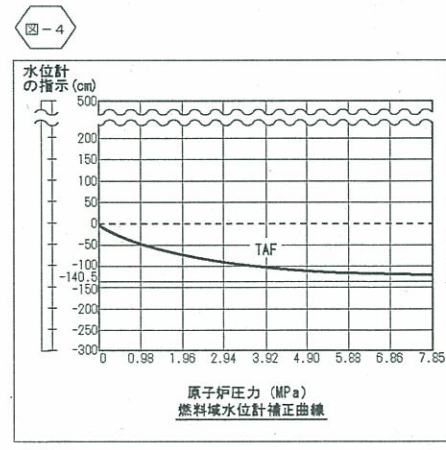
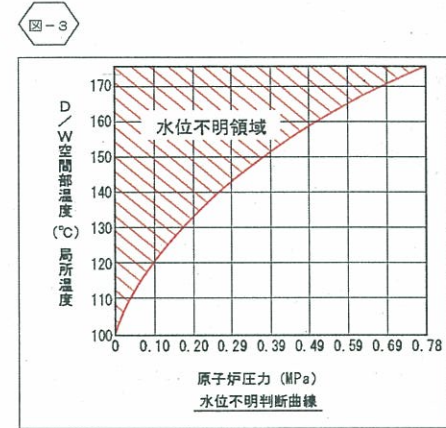
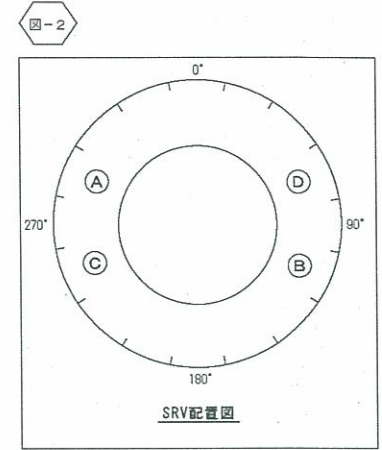
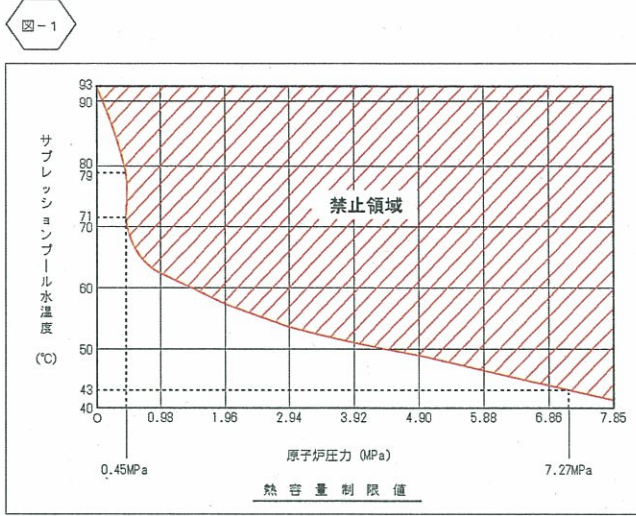
- ①第10条 通報基準：原子炉冷却材漏えい(格納容器外も含む)により原子炉水位L-2以下の場合。  
：原子炉停止中(炉心に燃料有る場合)において原子炉水位L-2相当の場合。
- ②第15条 緊急事態：原子炉冷却材の漏えいが発生または全ての給水機能が喪失した場合において、全てのECGSによる原子炉への注水ができない場合。
- ③第10条 通報基準：常用の給水系、HPCI系の全ての機能が喪失により原子炉水位がL-L以下の場合。





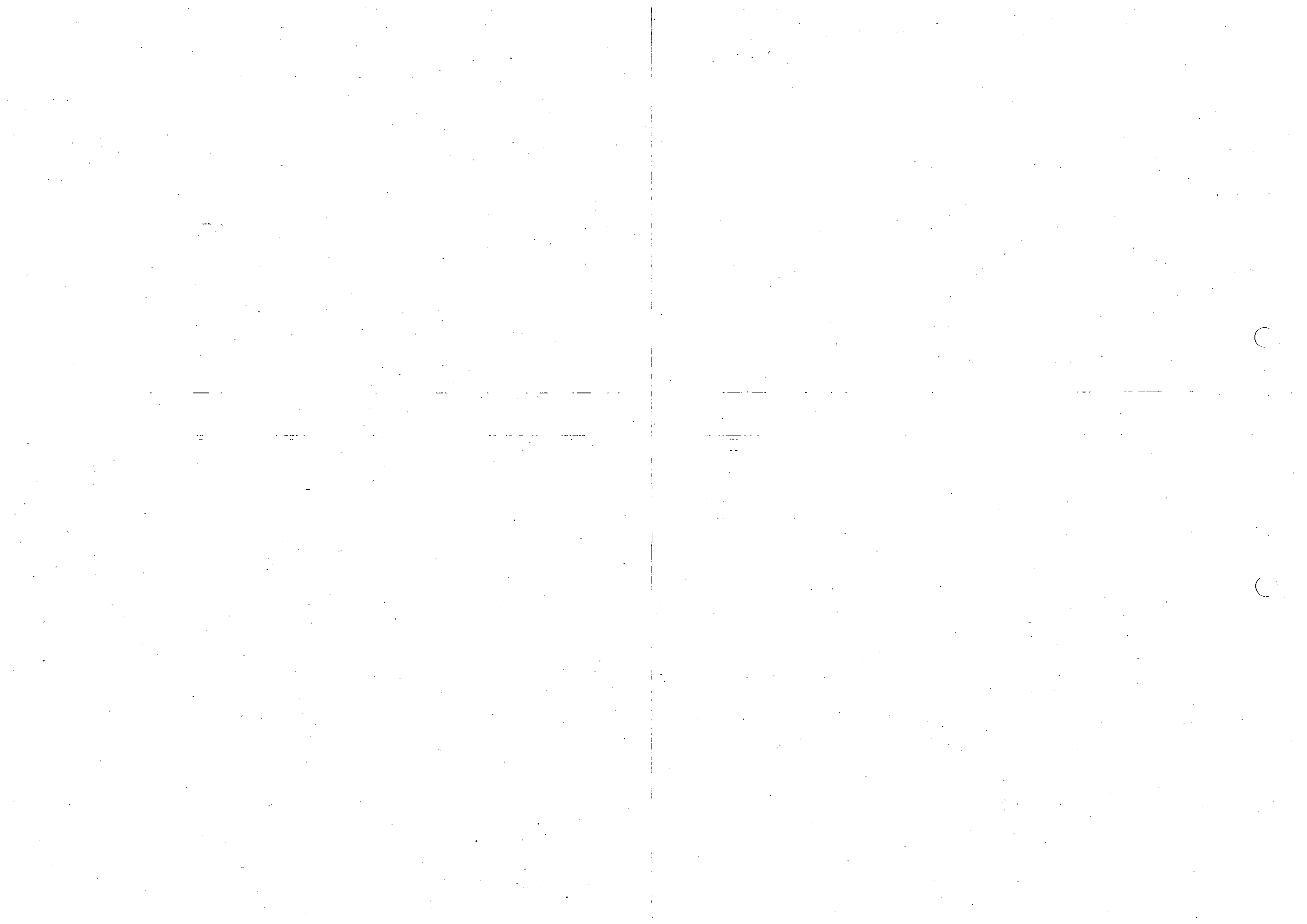
# CD

## 「減圧冷却」



- 注意事項**
- 注1 HPCIの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。 HPCI [2125rpm(許容連続運転範囲)] #7
  - 注2 S/P水位高[+15.2cm(水位高インターロック)あるいは、CST水位低[1290mm(水位低吸込弁インターロック)]の信号が発生した場合は、HPCIの吸込弁がCSTよりS/P側に切替わったことを確認する。(CST1290mmは水位計で約10%) #9
  - 注3 原子炉減圧中にD/W圧力高のECCS起動信号が発生している場合、炉心冷却の確保が確認された時のみ注入可能な原子炉圧力範囲になる前に注入弁を絞ることが望ましい。 #10
  - 注4 「水位回復」(C1)に移行する場合、原子炉減圧は中止する。 #11
  - 注5 SRVによる減圧を行う場合、可能な限りS/Pの温度上昇を均一にする為なるべく離れたSRVを順次開放すること。 SRVの閉弁は、冷却率を確認し間けて行うこと。 #11
  - 注6 ATWS(SLC注入)時はCUW (FD) 使用禁止。 #12
  - 注7 SHC系を復旧する間、ステップCD-2の系統を用いて原子炉圧力をできる限り低い圧力に維持してあげば安全上問題ない。しかし、S/P冷却が可能であって急に冷温停止に移行する必要が生じた場合「代替停止冷却」に移行しプラントを冷温停止することができる。ただし、SLC注入により原子炉系種別になった場合には「代替停止冷却」に移行しないこと。(ほう酸水濃度の希釈防止)
  - 注8 復水器が使用可能とは、CP, CWP, OG系及びグランドシール(HS系含む)正常な状態のこと。
  - 注9 原子炉水位不明とは、次のような場合である。  
・水位計の電源が喪失した場合  
・水位計の指示に「バラツキ」がありTAF以上であることが判定できない場合  
・図-3の「水位不明領域」に入った場合

- 原災法関連**
- ⑩第10条 通報基準：復水器内圧力が67.5kPa absまで悪化した状態または原子炉と復水器が完全に隔離した状態においてCCS系の以下のモードが全て使用不能かつSHC系、IC系が使用不能となった場合。  
・サブプレッションプール冷却モード  
・格納容器スプレーモード



# PC/P

## 「PCV圧力制御」

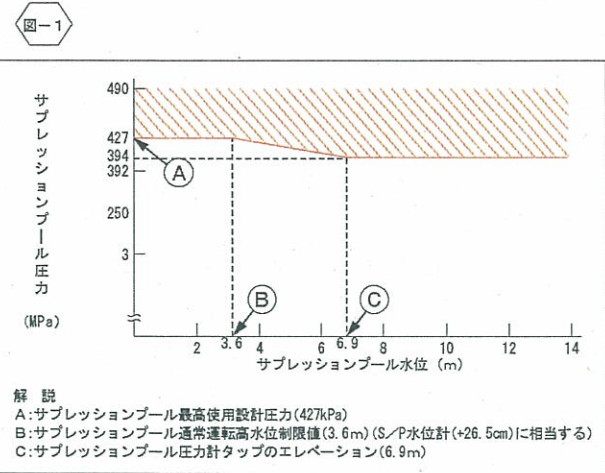


図-1  
解説  
A:サブレーションプール最高使用設計圧力(427kPa)  
B:サブレーションプール通常運転高水位制限値(3.6m)(S/P水位計(+26.5cm)に相当する)  
C:サブレーションプール圧力計タップのエレベーション(6.9m)

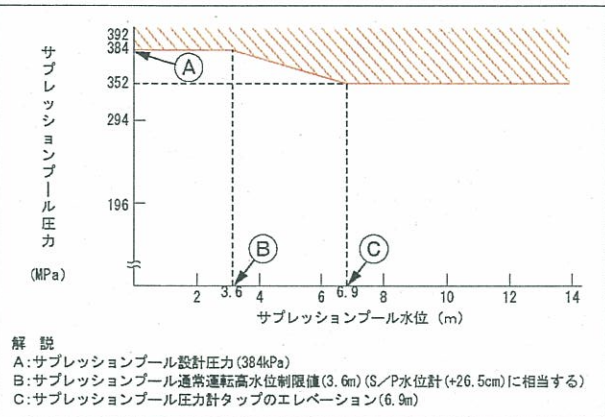
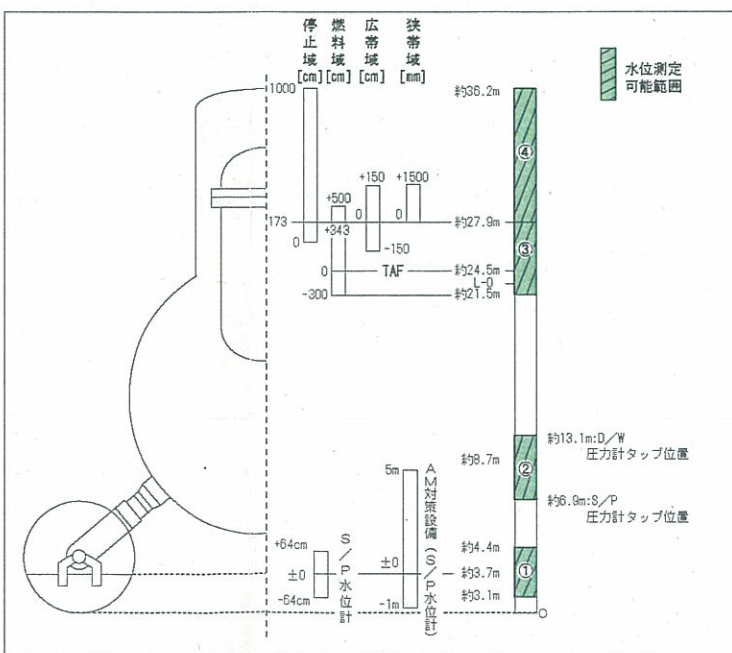
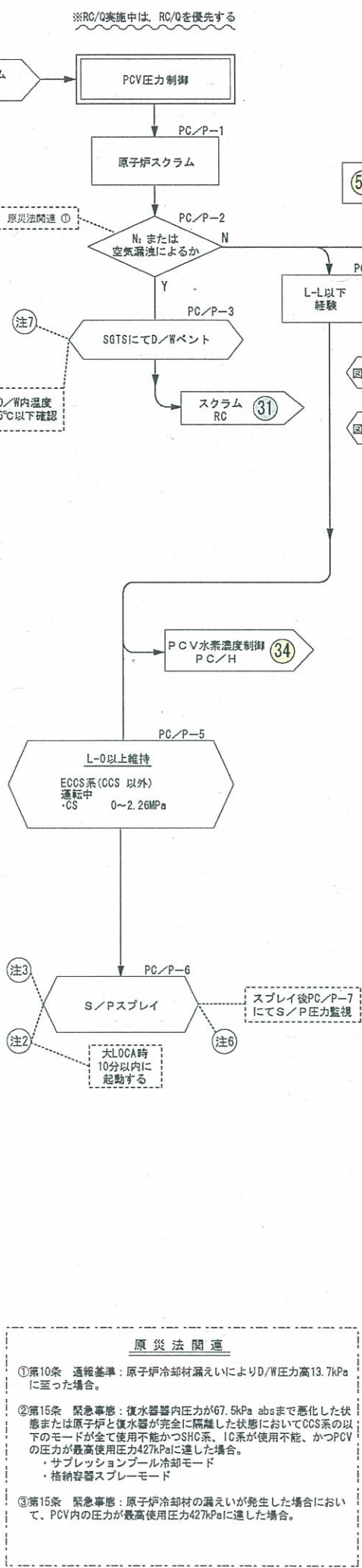


図-2  
解説  
A:サブレーションプール設計圧力(384kPa)  
B:サブレーションプール通常運転高水位制限値(3.6m)(S/P水位計(+26.5cm)に相当する)  
C:サブレーションプール圧力計タップのエレベーション(6.9m)

- ### 注意事項
- 注1 D/W圧力はS/P圧力に比べ、ベント管サブマージンスに相当する水頭差だけ高くなる場合はあるが、通常その差は小さい。そこで、S/P水位上昇に伴い、S/P圧力を補正する必要があることを考慮し、S/P圧力に着目することとする。
  - 注2 大破断時の安全解析は事故後10分で、S/Pスプレイを起動することを前提に解析を行っている。
  - 注3 D/W圧力上昇の原因がLOCA事象以外の場合は、D/Wスプレイは不要である。
  - 注4 炉心の健全性確認として炉心露出時間(無冷却時間)及びPCV内水素濃度の監視も合わせて行なう。
  - 注5 PCVをベントする場合、SGTS内圧が設計圧力を越えないようするため、S/P側出口バイパス弁を使用し、徐々にベントする。またベント時にはS/P水が減圧沸騰する恐れがあるため、HPCIの水源がS/Pになっている場合には事前にCST側に切替えておくこと。
  - 注6 PCVスプレイを起動させる場合は、S/P圧力を監視し13.7kPa以下となったら負圧になる前にPCVスプレイを停止する。なお、CCS系によるPCVスプレイが起動できない場合には、代替PCVスプレイ(MUN, 消火系)を起動させること。 #19
  - 注7 D/W圧力上昇の原因が空素漏洩と分かっている場合は、D/W内温度が[66℃(チャコールフィルタ機能保証)]以下であることを確認して、SGTSを使用しD/W圧力を下げる。 #22
  - 注8 AM対策設備S/P水位計にて監視すること。



- ### 脱出条件
- (1) N: または 空素漏洩 D/W内温度66℃以下D/Wベント実施
  - (2) 24hr以内にD/W圧力13.7kPa未満に収束
- ### 移行条件
- (1) S/P圧力245kPa以上
  - (2) 原子炉満水操作時 S/P圧力384kPa以下維持可能
  - (3) L-L 経路
  - (4) 水位不明
  - (5) 炉心損傷

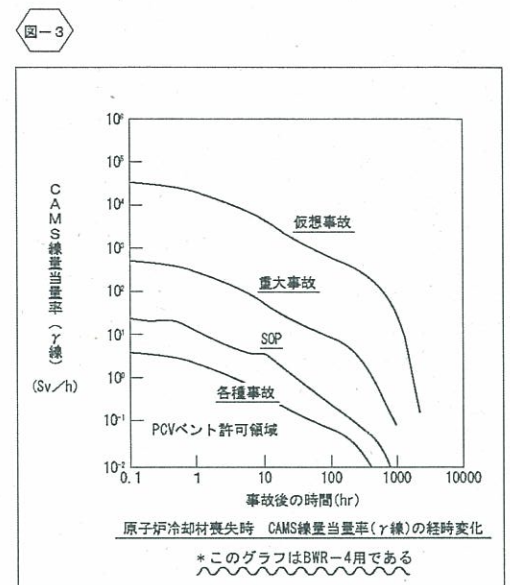
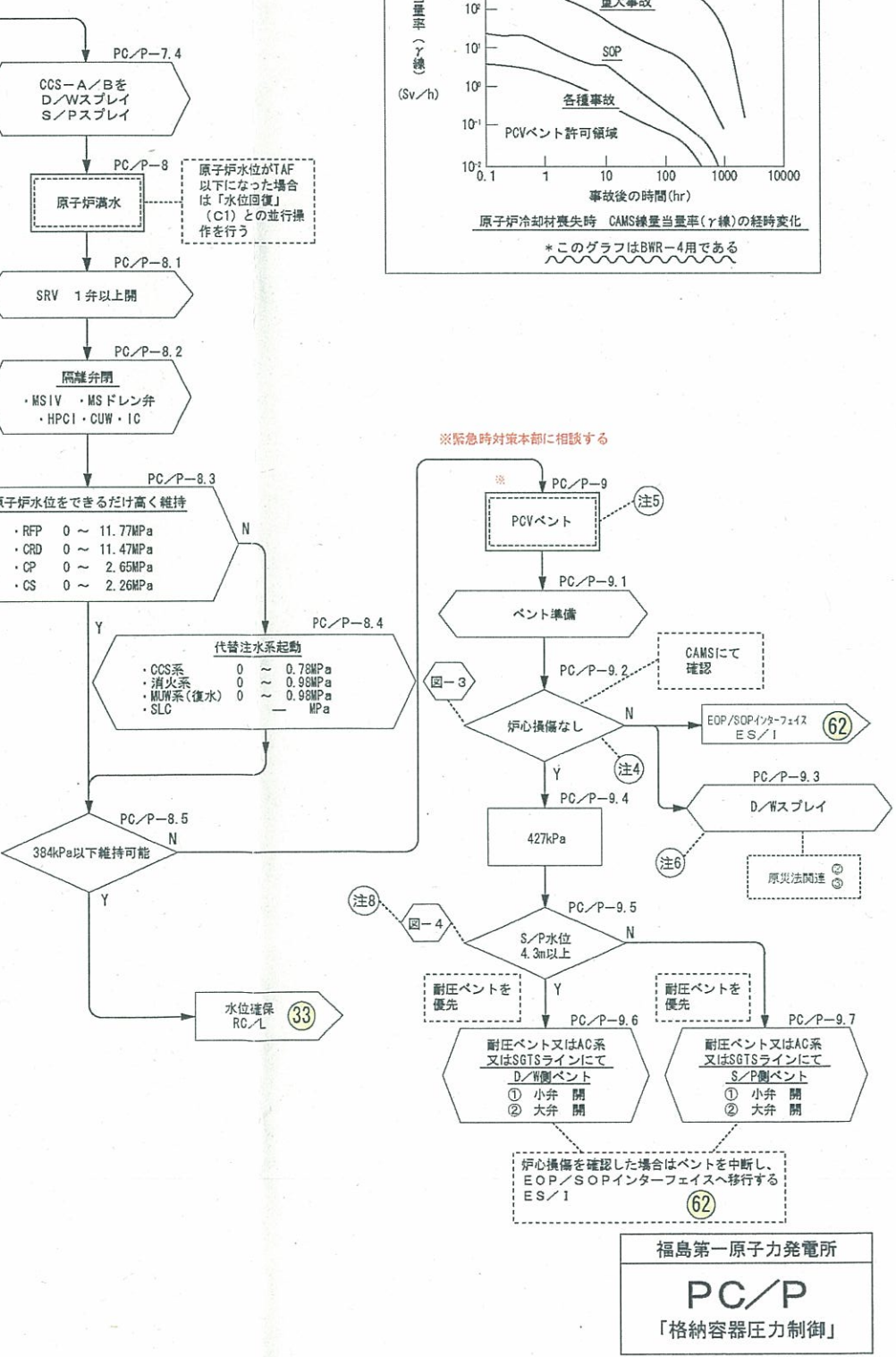
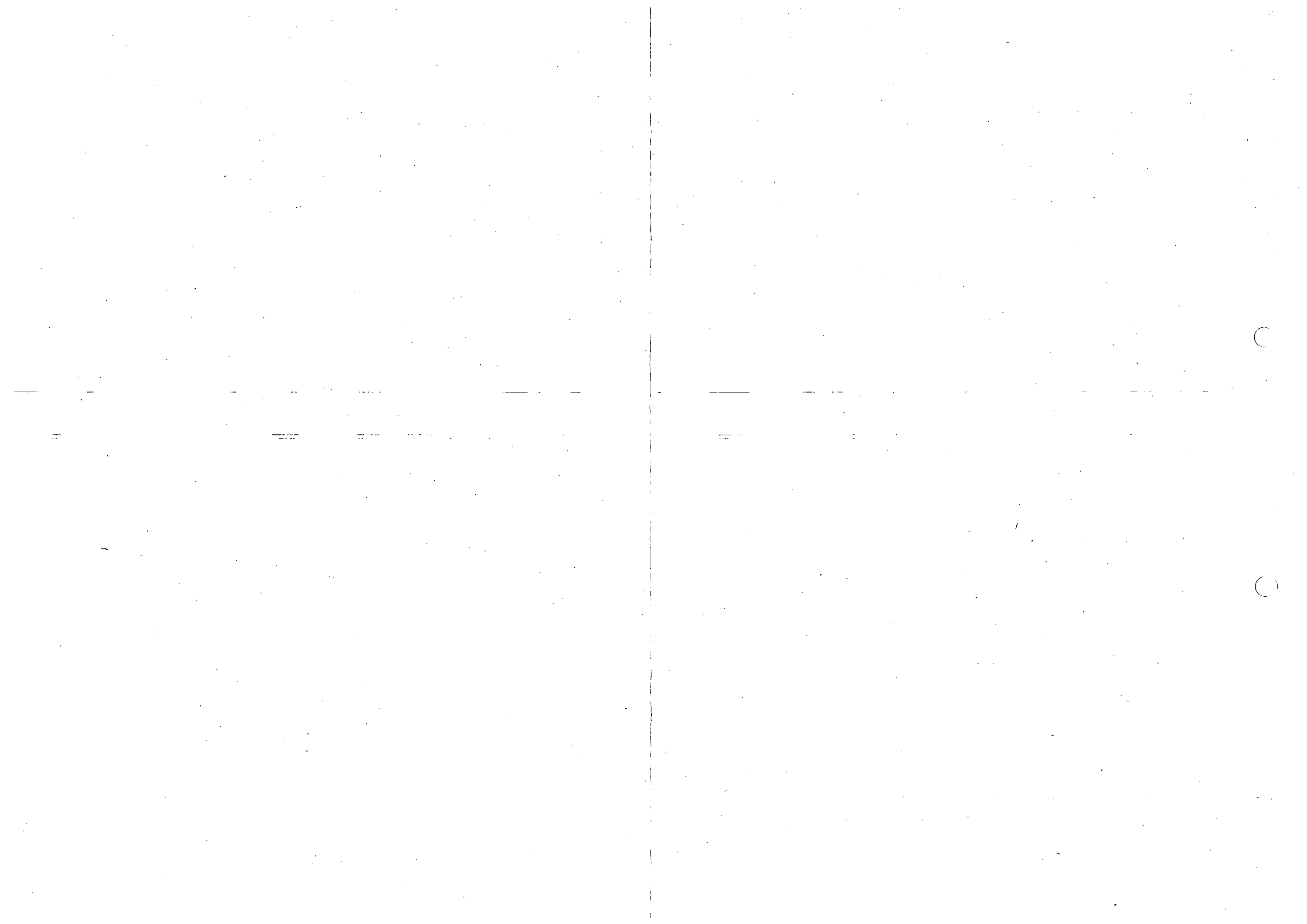


図-3  
原子炉冷却材喪失時 CAVS線量当量率(γ線)の経時変化  
\*このグラフはBWR-4用である

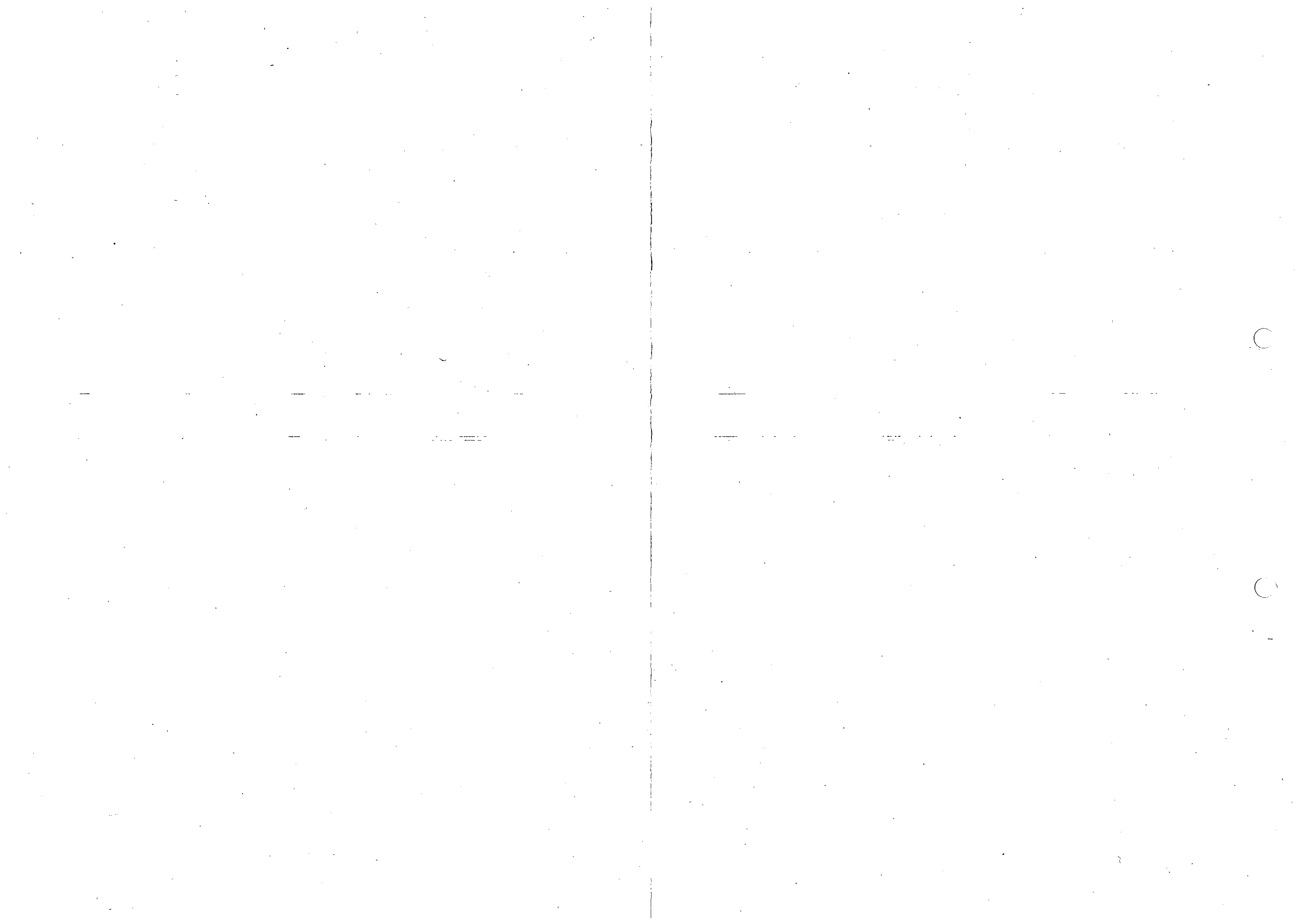


- ### 原災法関連
- ①第10条 通報基準: 原子炉冷却材漏えいによりD/W圧力高13.7kPaに至った場合。
  - ②第15条 緊急事象: 復水器内圧力が67.5kPa absまで悪化した状態または原子炉と復水器が完全に隔離した状態においてCCS系の以下のモードが全て使用不能かつSHC系、IC系が使用不能、かつPCVの圧力が最高使用圧力427kPaに達した場合。  
・サブレーションプール冷却モード  
・格納容器スプレーモード
  - ③第15条 緊急事象: 原子炉冷却材の漏えいが発生した場合において、PCV内の圧力が最高使用圧力427kPaに達した場合。

福島第一原子力発電所  
PC/P  
「格納容器圧力制御」



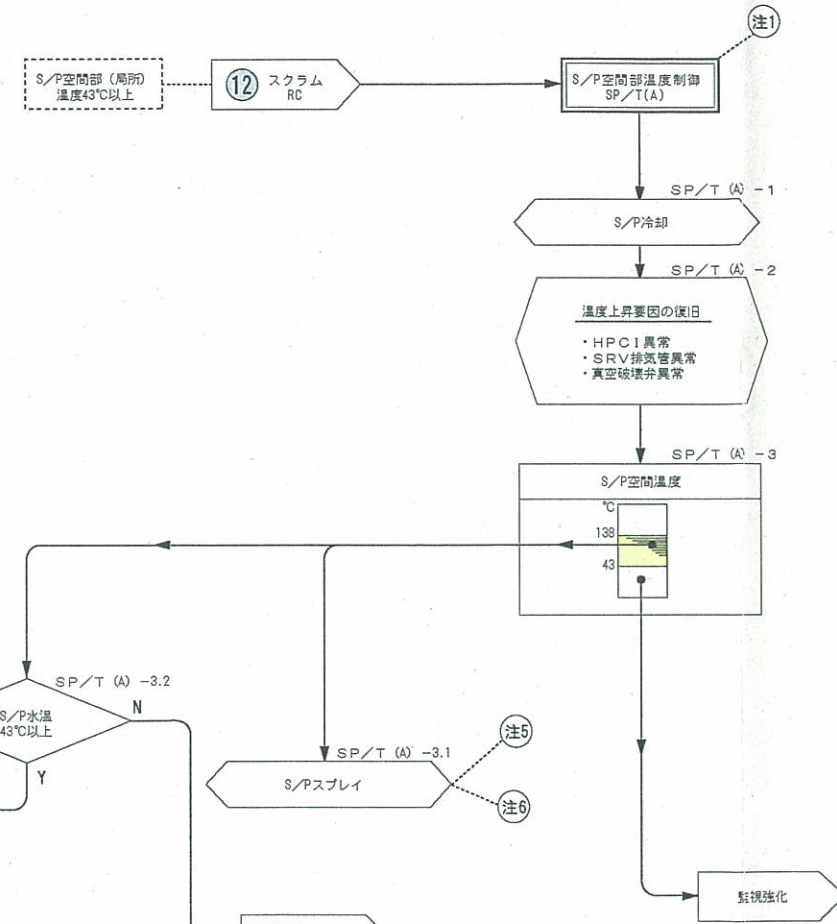
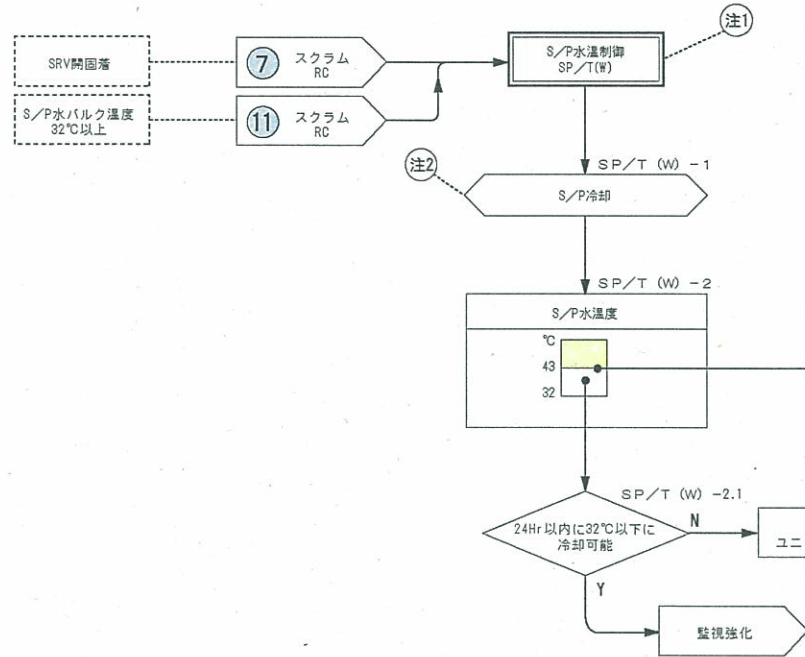
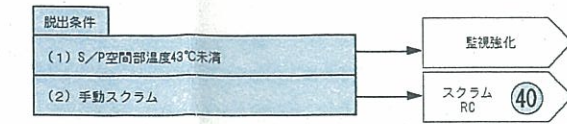
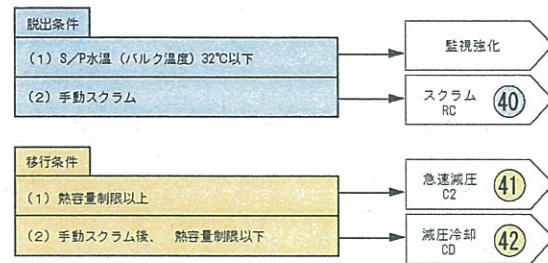






# SP/T

「S/P温度制御」

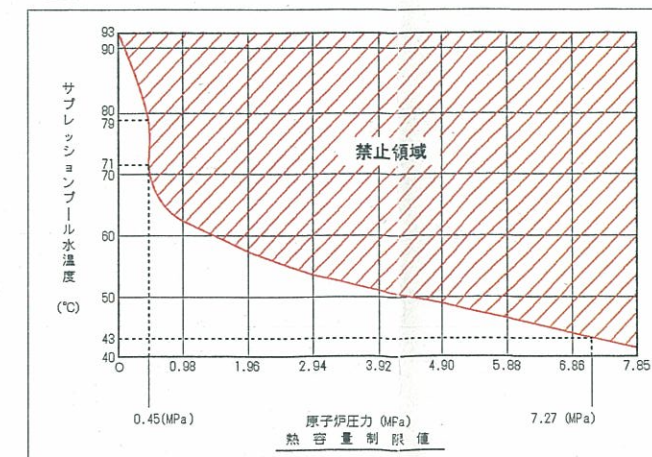
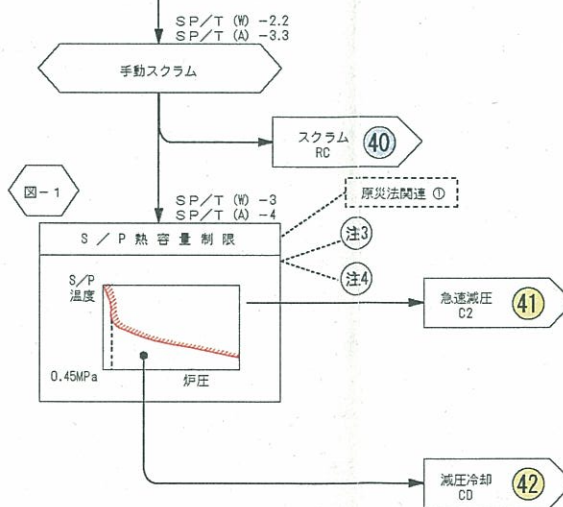


**注意事項**

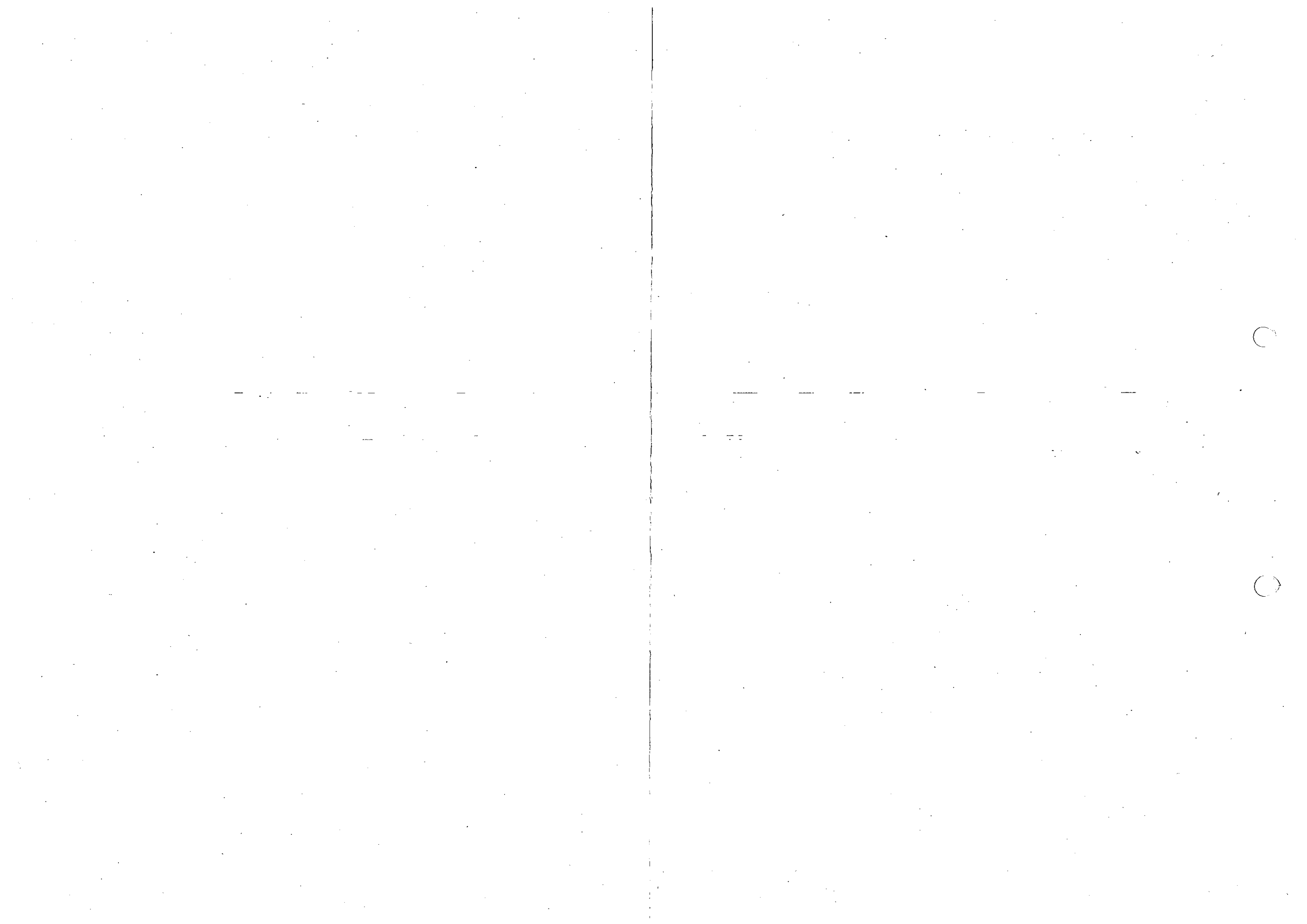
- 注1 格納容器の温度に関する制御値は次のように適用する。  
・S/P冷却開始温度……バルク温度 #13  
・スクラム制限温度……バルク温度  
・S/P熱容量制限曲線……局所温度  
・D/W及びS/P空間部温度……局所温度
- 注2 S/Pを冷却中にS/P圧力が上昇傾向の時または、S/P空間部温度上昇が続く場合には、CCS系統は、S/Pスプレーに切替る。
- 注3 原子炉冷却材の確保、PCV健全性維持のためには [55℃/H (最大RPV冷却率)] 以上の冷却が必要になる場合もある。 #15
- 注4 S/P水温が上昇するような事象が発生している時に、S/Pを吸込側としポンプを運転している場合には、ポンプキャビテーション防止のため、S/P水温と圧力を監視し、NPSHについての要求に注意すること。 #16
- 注5 PCVスプレーを動作させる場合は、S/P-D/W間の差圧並びにR/B～PCV間の差圧を監視し、差圧が設計値 (-13.7kPa) を超えないように、スプレーの流量の制限あるいはスプレーの発射を行うこと。 #18
- 注6 PCVスプレーを動作させる場合は、S/P圧力を監視13.7kPa以下となったら負圧になる前にPCVスプレーを停止する。  
なお、CCSポンプによるPCVスプレーが動作できない場合には代替PCVスプレー (MUW, 消火系) を起動させること。 #19

**原災法関連**

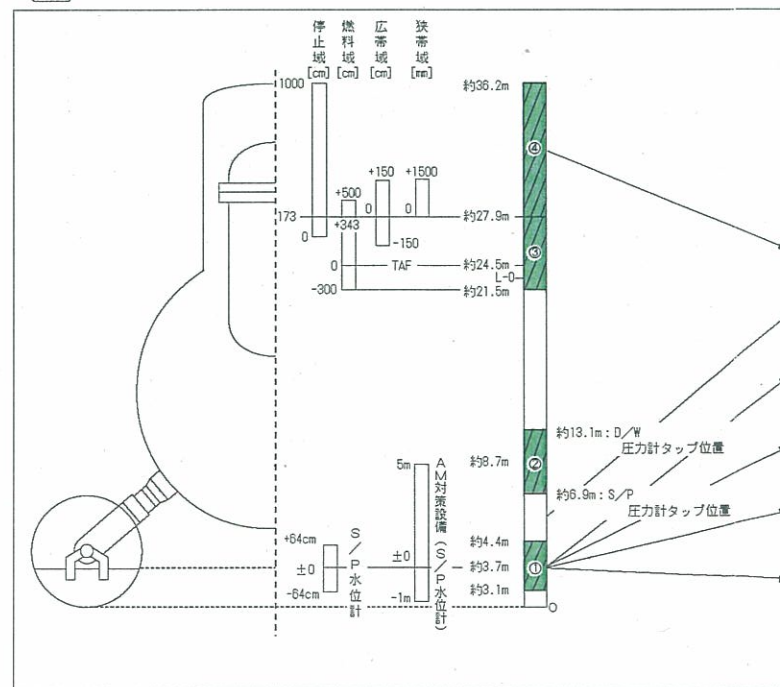
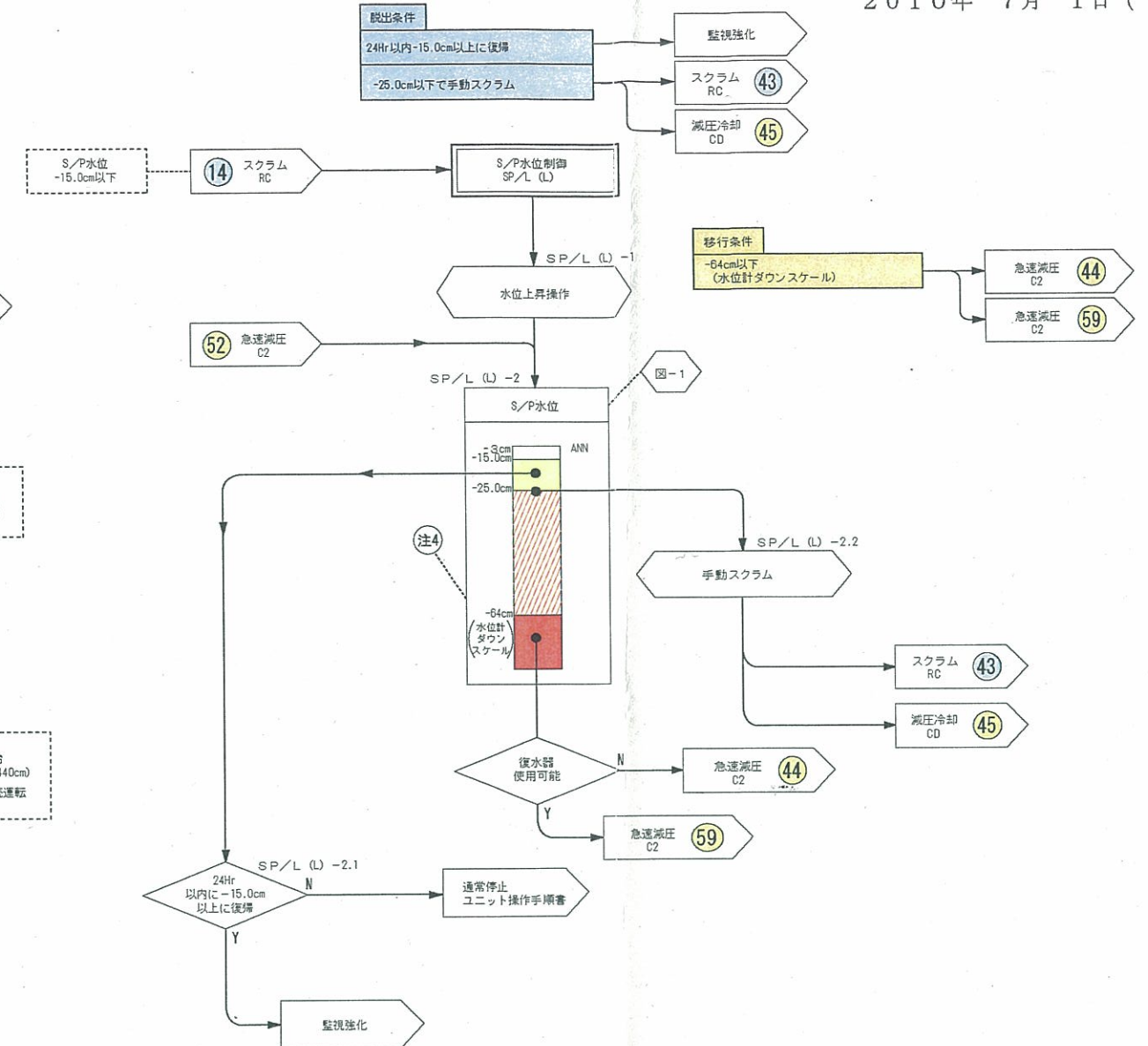
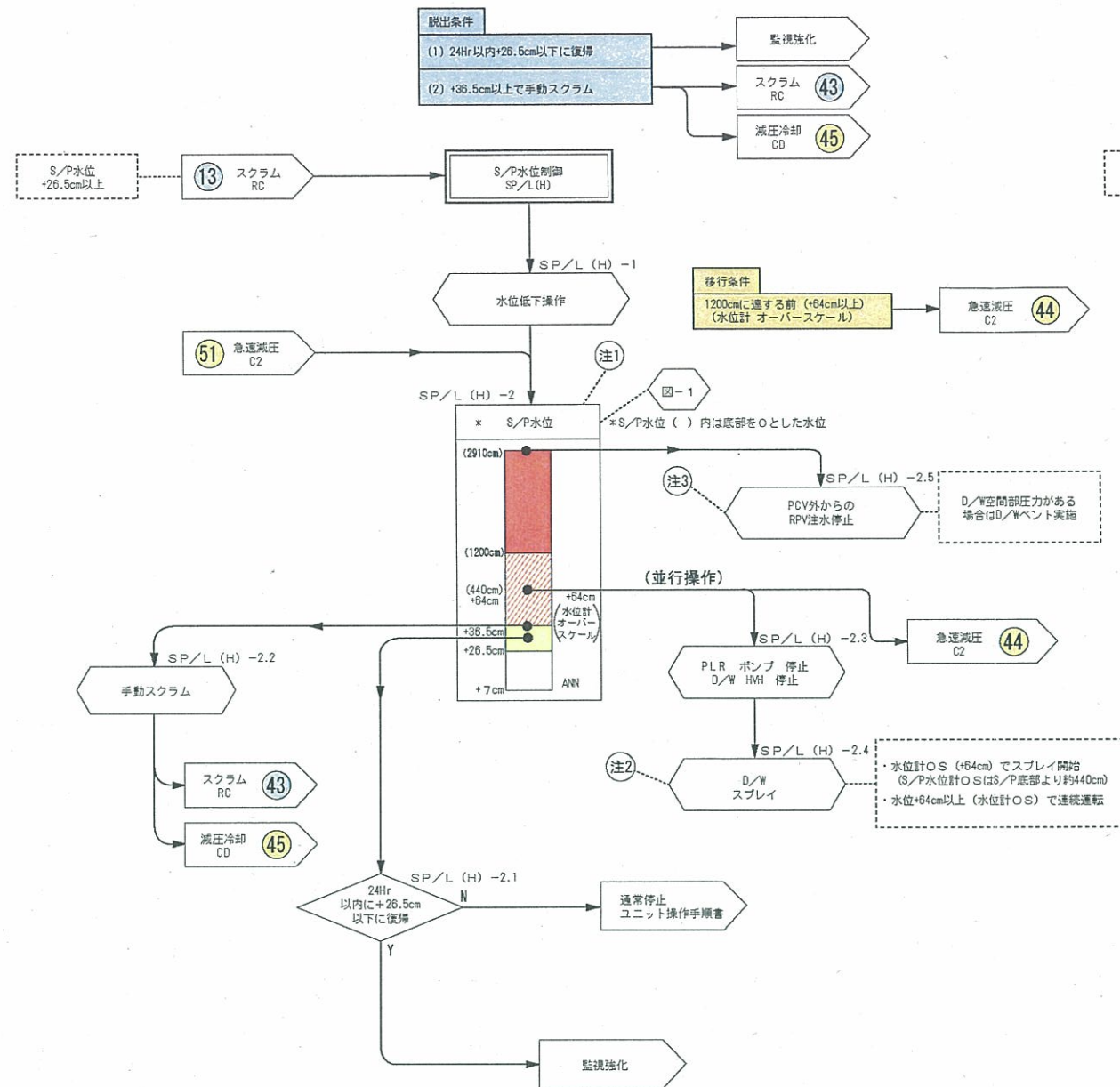
- ①第15条 緊急事態：復水器内圧力が7.5kPa absまで悪化した状態または原子炉と復水器が完全に隔離した状態においてCCS系の以下のモードが全て使用不能かつSHC系、IC系が使用不能、かつS/C水平平均温度が100℃以上に達した場合。  
・サブプレッションプール冷却モード  
・格納容器スプレーモード



福島第一原子力発電所  
**SP/T**  
「サブプレッションプール温度制御」



# SP/L 「S/P水位制御」



格納容器水位	S/P空間容積
20.1m (格納容器ベント) 最高高さ	-
12.0m (バキュームブレイカー) 底部高さ-0.35m	-
+36.5cm 通常運転高水位限界値 (保安規定上限+10cm)	2470m³
+26.5cm 通常運転高水位制御値 (保安規定上限)	2550m³
-15.0cm 通常運転低水位制御値 (保安規定下限)	2860m³
-25.0cm 通常運転低水位限界値 (保安規定下限-10cm)	2940m³
約3.1m	1650m³

表1 格納容器内水位監視計器

領域	測定範囲	再循環系配管破断以外の事象	再循環系配管破断
①	約3.1m~約4.4m	S/P水位計	同左
②	約6.9m~約13.1m	S/P圧力計とD/W圧力計との差圧	同左
③	約21.5m~約29.5m	-	燃料池水位計
④	約26.2m~約36.2m	-	停止域水位計

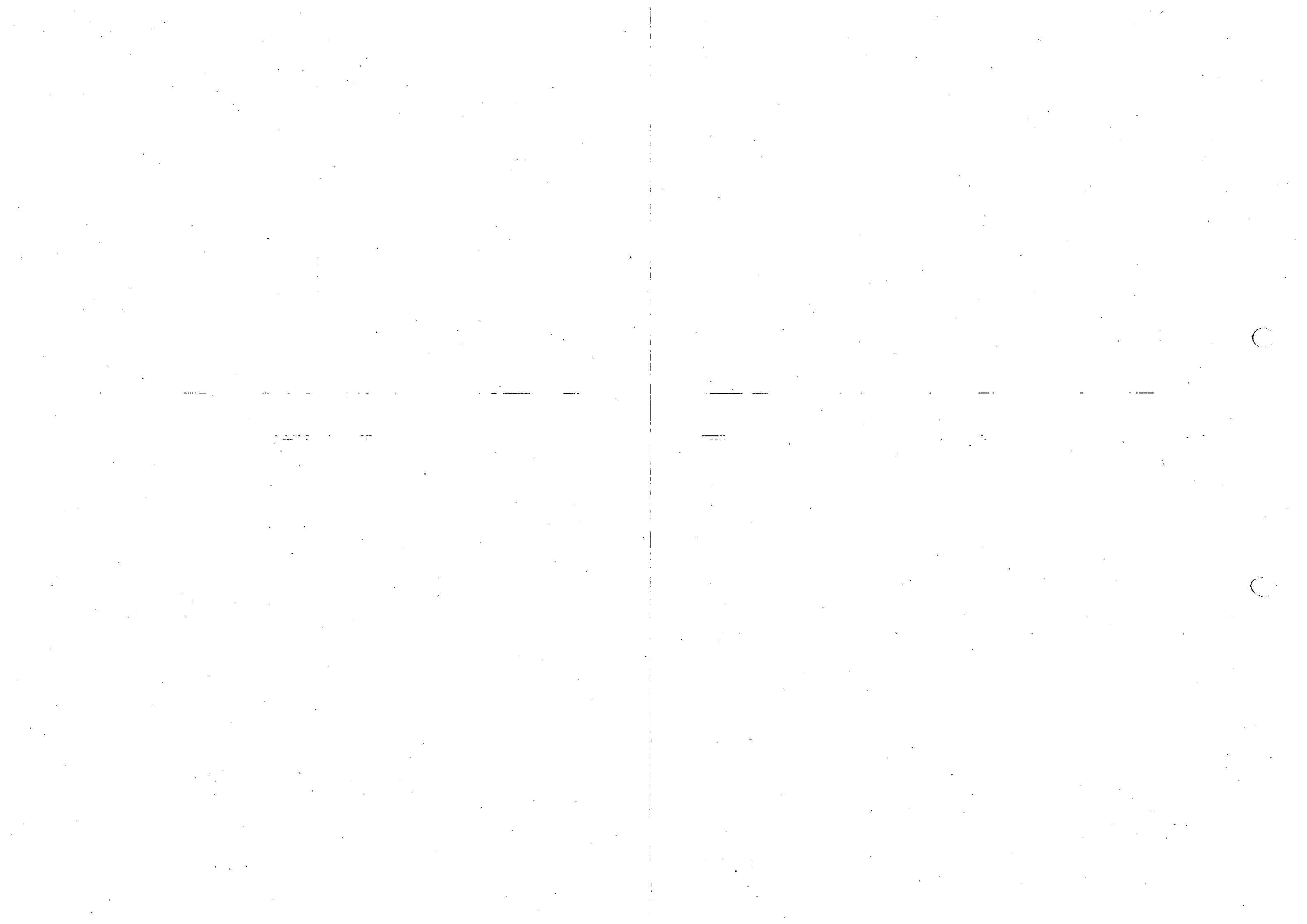
**注意事項**

注1 S/P水位高[+15.2cm (水位高インターロック) あるいは、CST水位低[1290mm (水位低吸込弁インターロック)]の信号が発生した場合は、HPCIの吸込弁がCSTよりS/P側に切替ったことを確認する。(CST1290mmは水位計で約10%) #9

注2 PCVスプレーを起動させる場合は、S/P圧力を監視し13.7kPa以下となったら負圧になる前にPCVスプレーを停止する。なお、CGSポンプによるPCVスプレーが作動できない場合には代替PCVスプレー (M/W, 消防系) を起動させること。 #19

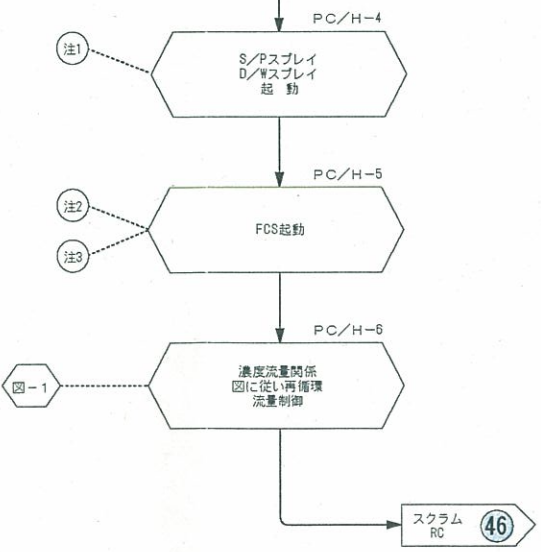
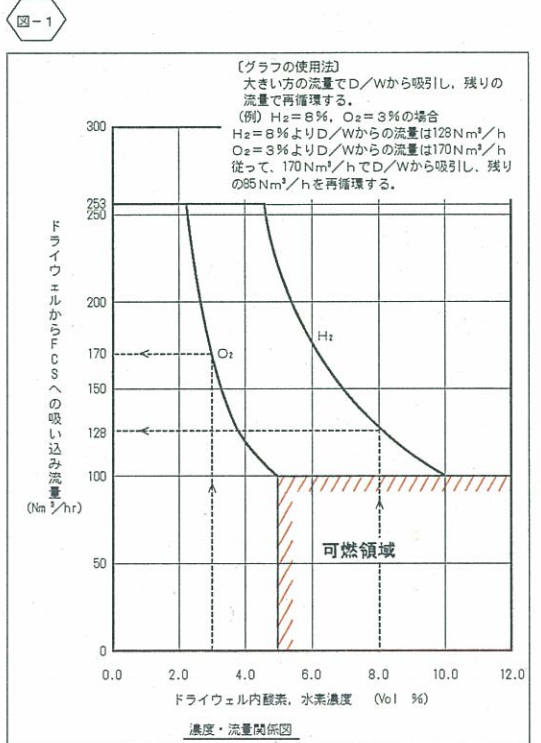
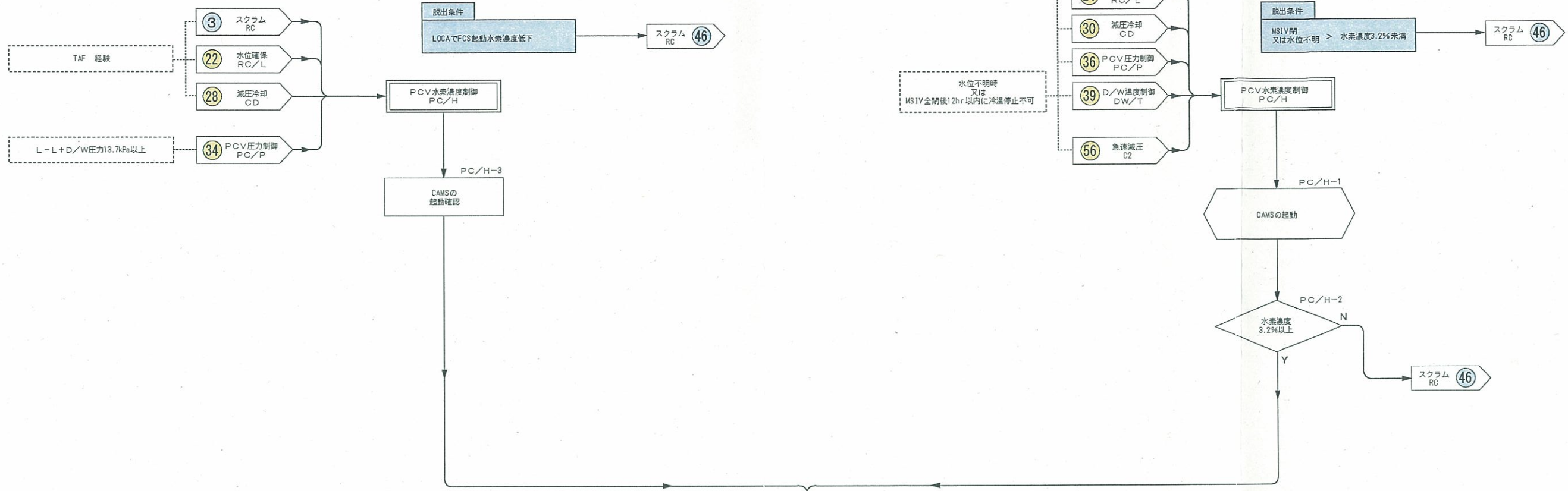
注3 S/P水位を維持するために、PCV外部注入系を停止するような手段を用いる場合には、充分な伊心冷却が確保されていないといけない。但し、DRO系やほう湯水注入系を停止してはならない。 #20

注4 S/P水位が水位計下限値 (-64cm) を下回るような事象が生じた場合は、可能な限りECISを外部水源に切り替えるか、代替注水等によりS/P水位を回復させること。またS/Pを水源として運転する場合は系統運転パラメータの監視を強化する。 #20

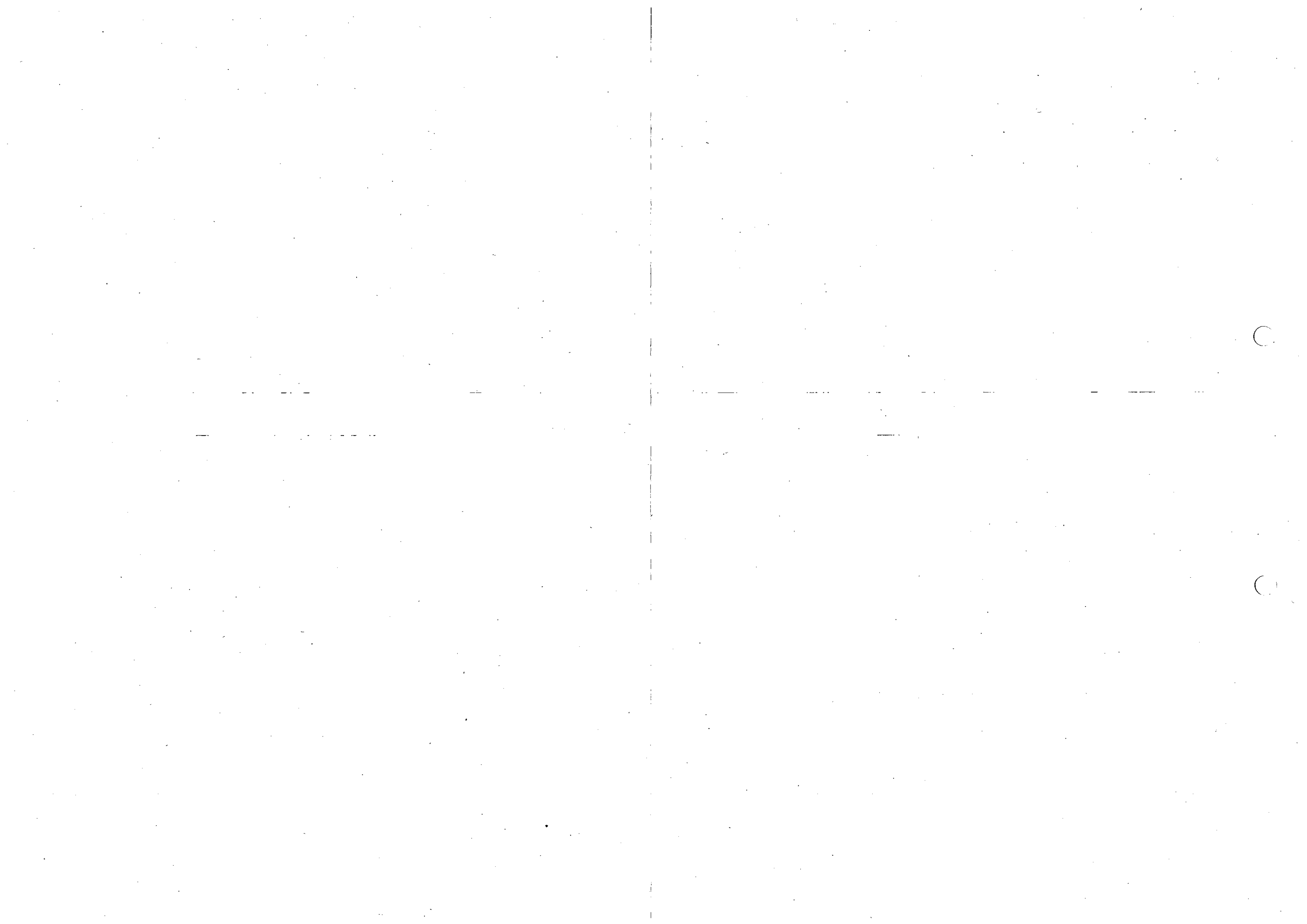


# PC/H

「PCV水素濃度制御」

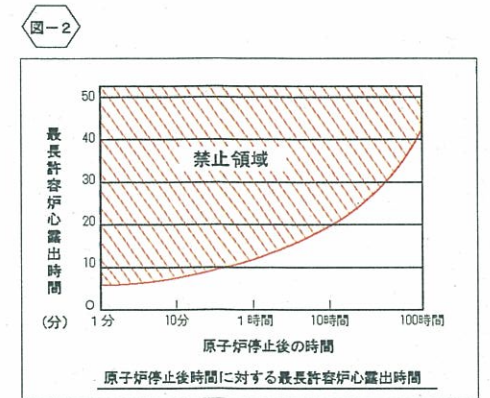
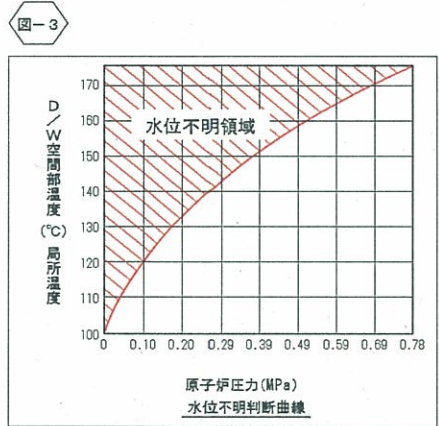
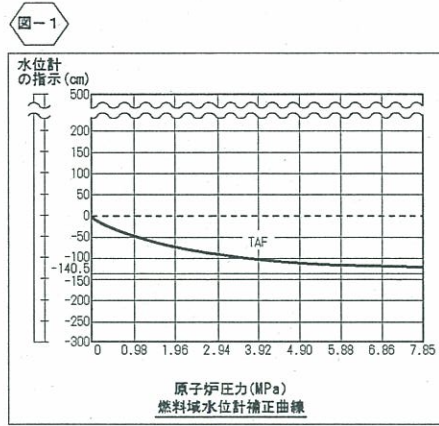


- 注意事項**
- 注1 PCVスプレイを起動させる場合は、S/P圧力を監視し、13.7kPa以下となったら負圧になる前にPCVスプレイを停止する。なお、CDSポンプによるPCVスプレイが作動できない場合には代替PCVスプレイ (M/W、消火剤) を起動させること。 #19
  - 注2 起動条件成立後、速くとも30分以内に起動すること。また、起動後再結合運転開始までの予熱運転は3時間以内 (従って起動条件成立後3.5時間以内) に完了すること。
  - 注3 FCS運転に際しては、D/W圧力を確認しD/W内圧が [108kPa (FCS運動時の制限圧力)] 以下に保てるよう、必要に応じS/Pスプレイ、D/Wスプレイモードを運転すること。



# C1

## 「水位回復」



**注意事項**

① 「反応度制御」(RC/Q)中は実行しないこと。

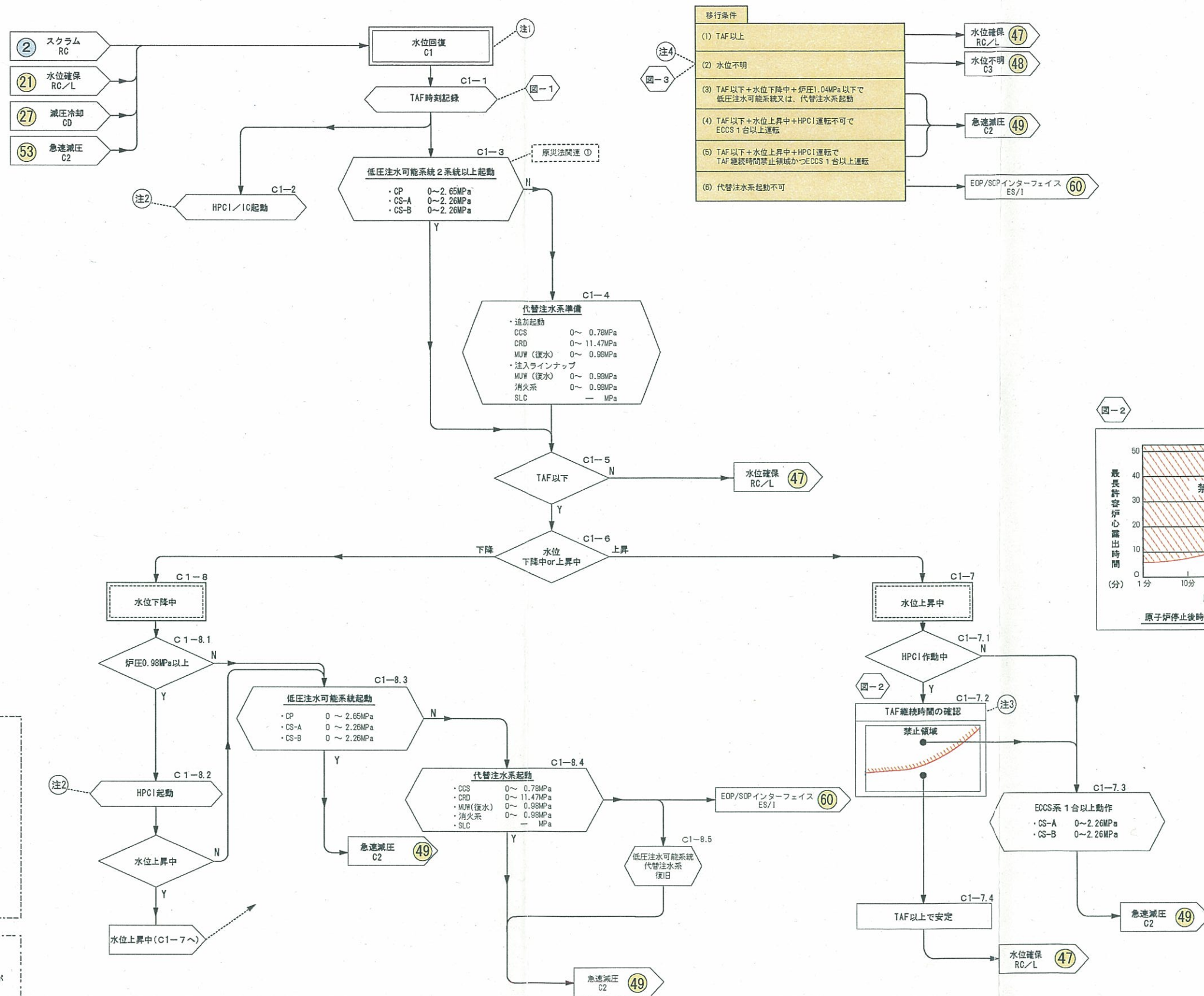
② HPCIのタービン回転速度を許容運転範囲以下に絞り込まないこと。HPCI [2125rpm(許容運転範囲)]

③ 最長許容炉心露出時間を再度適用する場合には、5分以上の炉心冷却状態が維持されていることを確認する。

④ 原子炉水位不明とは、次のような場合である。  
・水位計の電源が喪失した場合  
・水位計の指示に「バツキ」がありTAF以上であることが判定できない場合  
・図-3の「水位不明領域」に入った場合

**原災法関連**

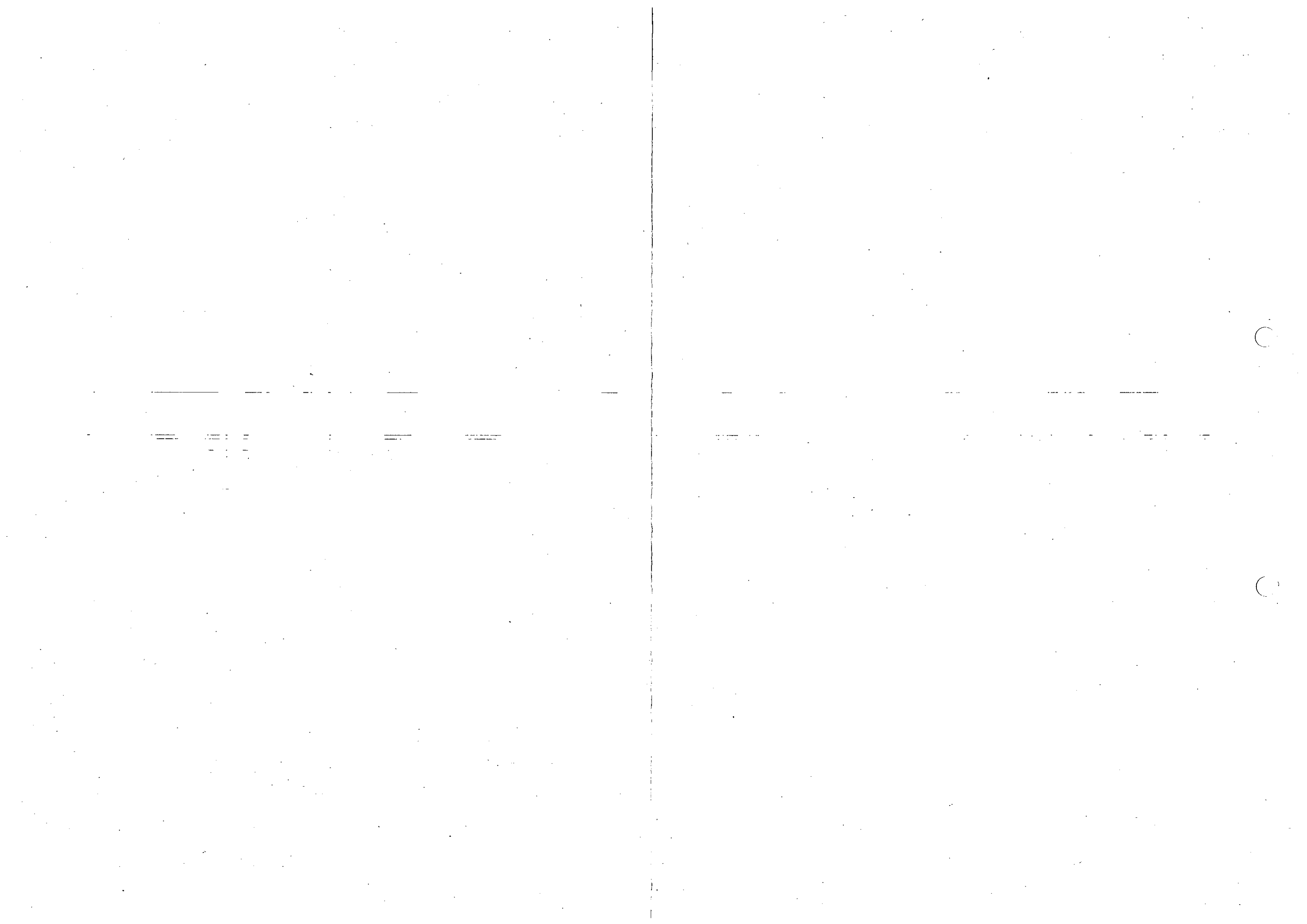
・第15条 緊急事態：原子炉冷却材の漏れが発生、または全ての給水機能が喪失した場合において、全てのECCSによる原子炉への注水が出来ないこと。



福島第一原子力発電所

**C1**

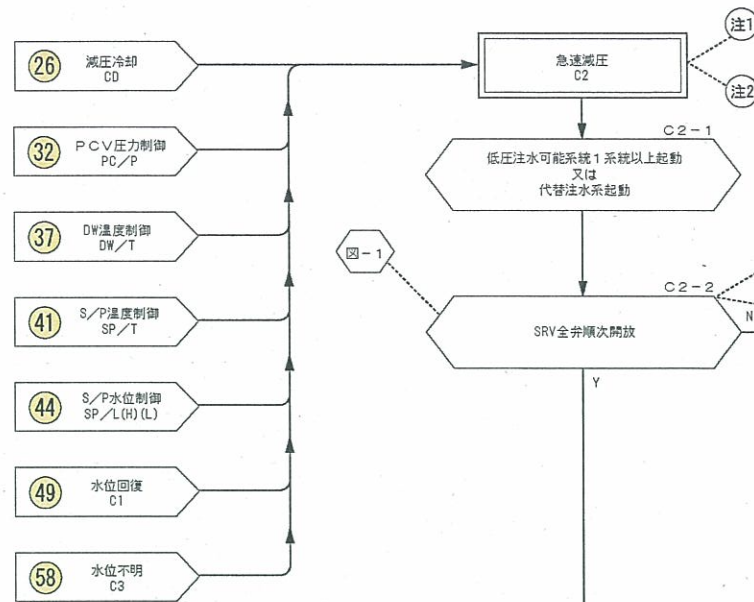
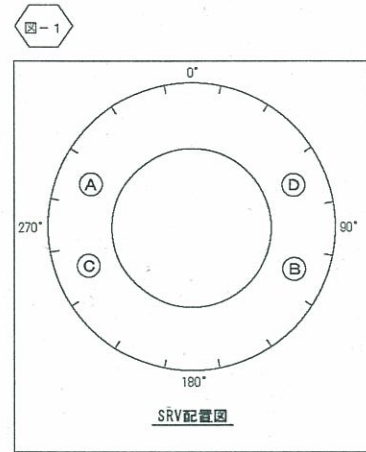
不測事態「水位回復」



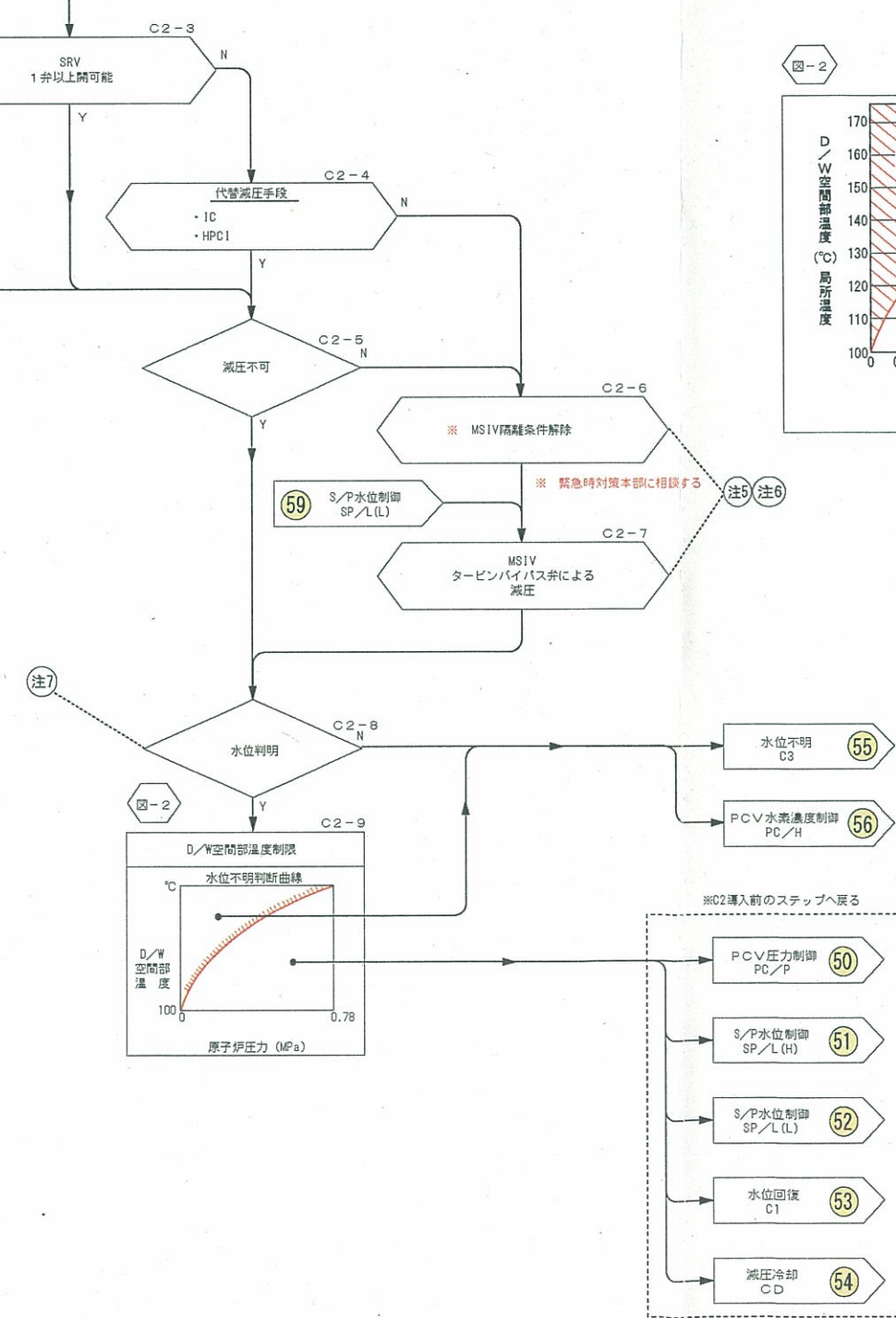
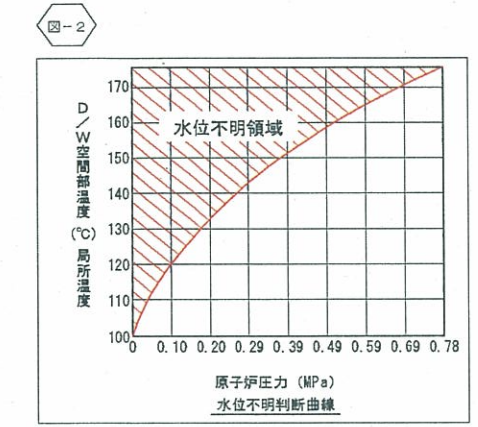
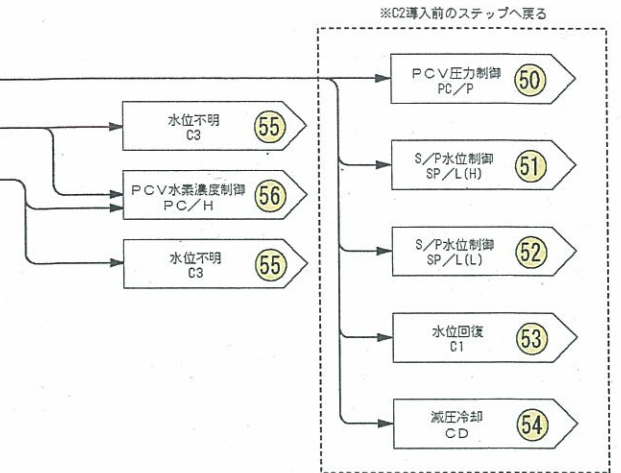


# C2

## 「急速減圧」



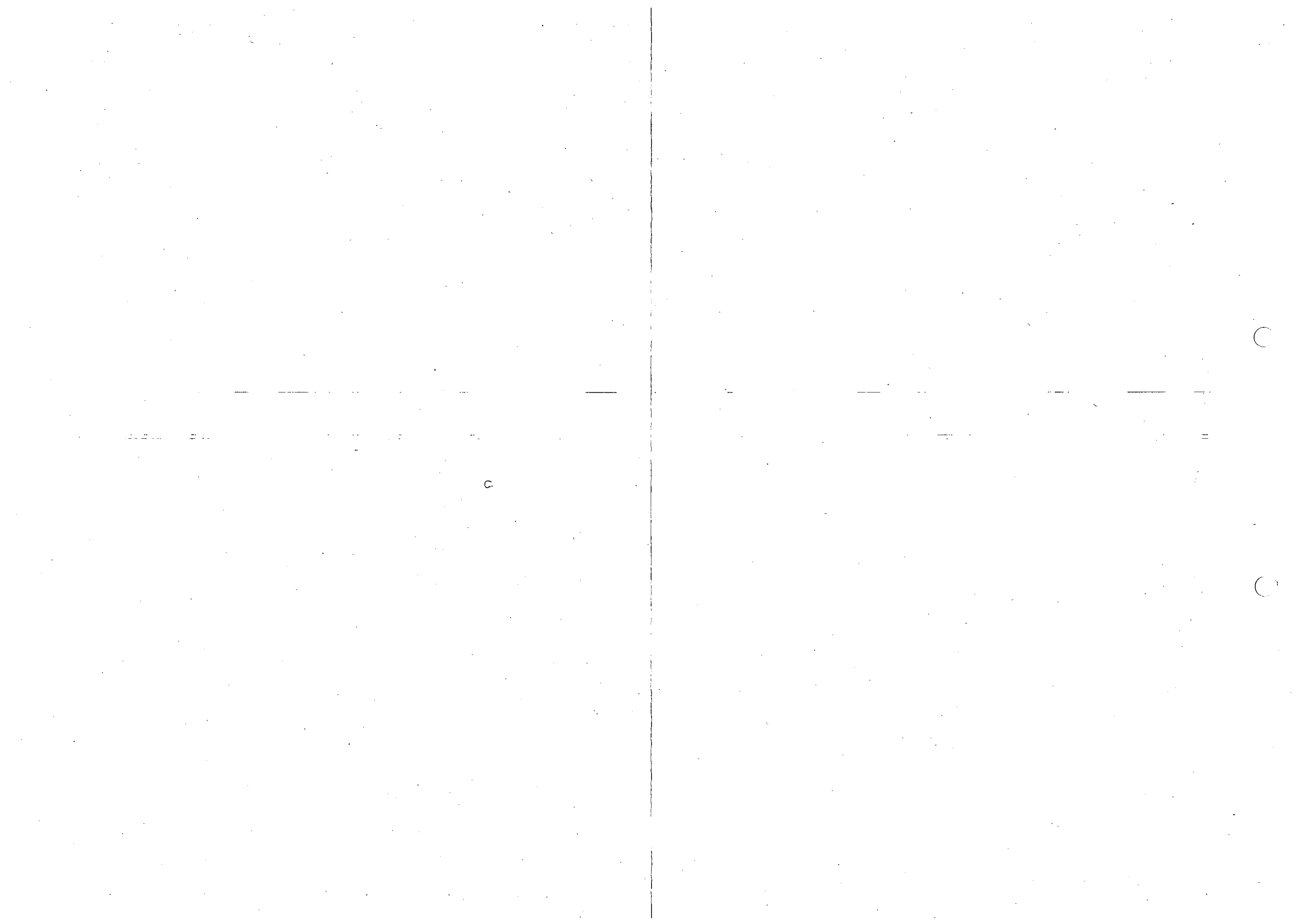
- 移行条件
- (1) 減圧完了+水位確認可+RPV飽和温度以下
  - (2) 水位不明時減圧完了後
  - (3) 水位判明時  
D/W空間部温度水位不明領域



### 注意事項

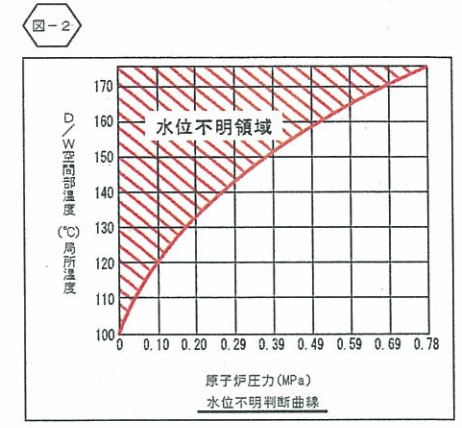
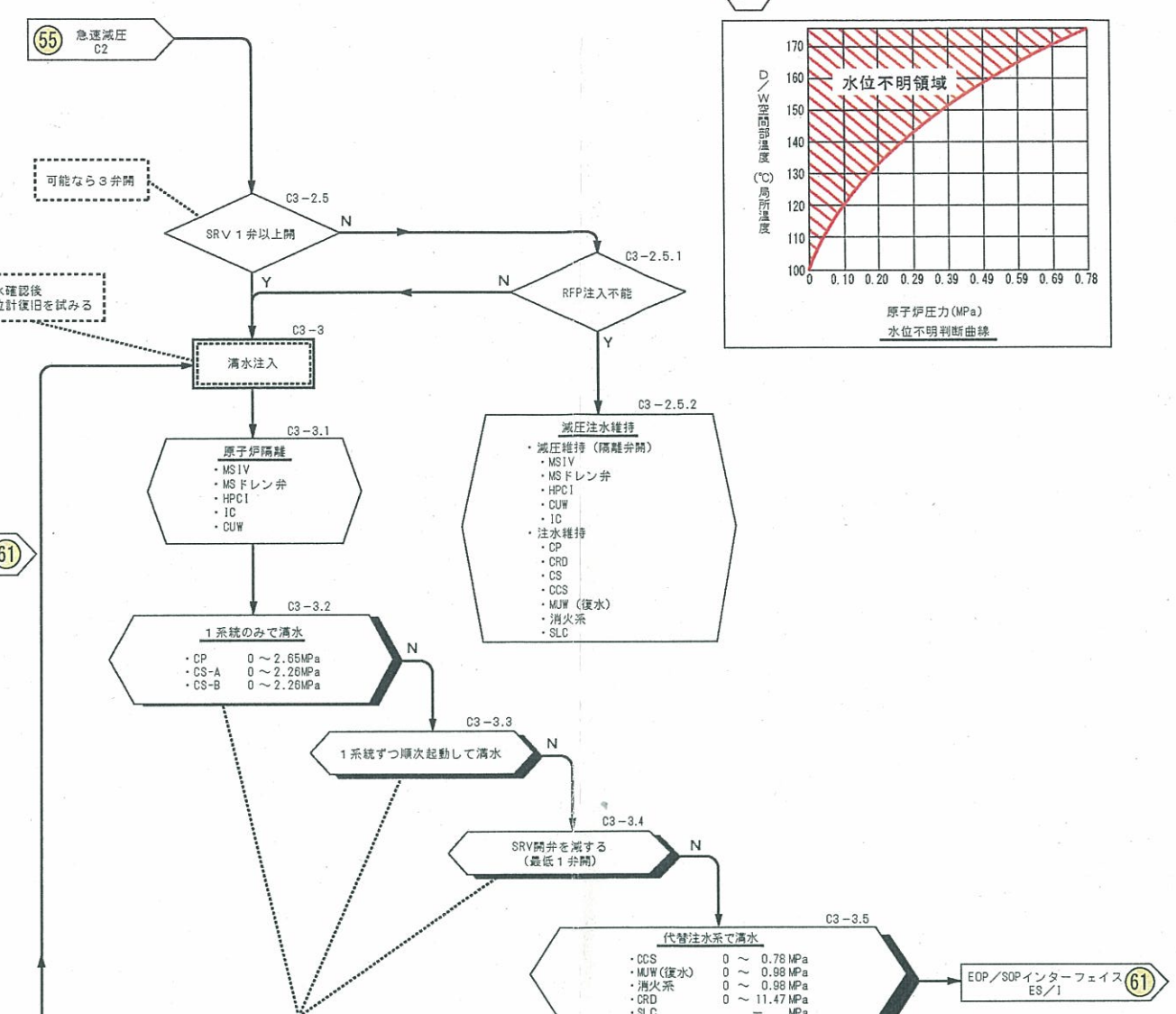
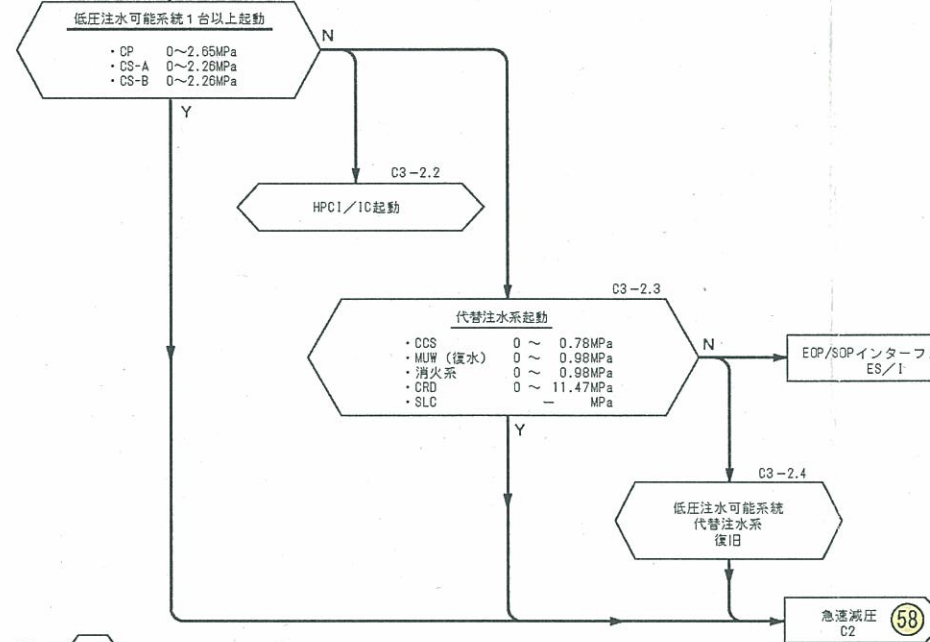
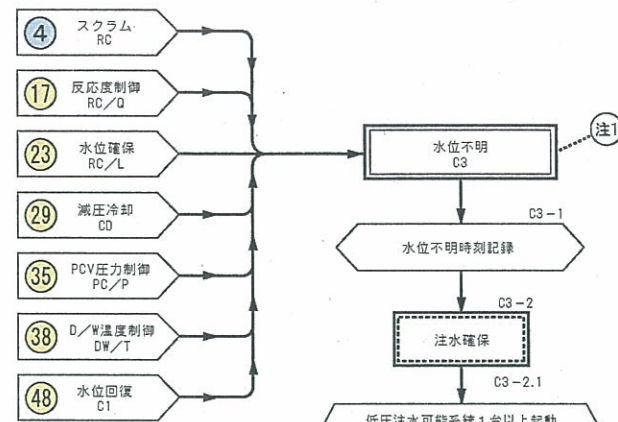
- 注1 「反応度制御」(RC/D)中は実行しないこと。
- 注2 炉水温度変化率55°C/hにとられる必要はない。
- 注3 「原子炉制御」から導入された急速減圧は1弁ずつ順次開いていくが、時間的余裕がないので、急速に減圧を行う必要がある。
- 注4 「格納容器制御」から導入された急速減圧で時間的余裕がある場合は、各パラメータを十分監視しながら1弁ずつ順次開く(可能であれば55°C/h以下で減圧)。
- 注5 このステップを実施するには、隔離インターロックの解除もありうる。 [ #17 ]
- 注6 復水器使用可能を確認し、タービンバイパス弁により減圧を行う。タービンバイパス弁と復水器による減圧手段は以下の通り  
 1. 主蒸気外側/内側隔離信号をリセットする。 ※  
 2. 外側MSIV AO-203-2A~Dを「開」する。  
 3. MSドレン弁 MO-220-3を「全開」する。  
 4. MSドレンライン外側/内側隔離弁 MO-220-1,2及びMSドレン弁 MO-220-4を「開」する。  
 5. 原子炉圧力と主蒸気ヘッド圧力の差を1.37MPa以下になるようMSドレン弁MO-220-3により均圧操作を行う。  
 6. 内側MSIV AO-203-1A~Dを「開」する。  
 7. タービンバイパス弁オープニングジャックPBによりタービンバイパス弁を「開」する。  
 ※隔離信号が解除できない場合は、以下の箇所をジャンパーする。  
 MSIV  
 1. PNL941 XA2101599L ①~②  
 2. PNL941 XA2101599X ①~②  
 3. PNL942 XA2101540L ①~②  
 4. PNL942 XA2101540X ①~②  
 MSドレン弁  
 1. PNL941 XC1101481A ①~③  
 2. PNL942 XS2201482A ①~③
- 注7 この場合の原子炉水位が不明とは次のような場合である。  
 ・指示計の電源が喪失した場合  
 ・指示計のパラッキが大きくTAF以上であることが判定できない場合

福島第一原子力発電所  
**C2**  
不測事態「急速減圧」



# C3

## 「水位不明」



**注意事項**

注1 「反応度制御」(RC/Q)中は実行しないこと

注2 差圧=炉圧-S/P圧力

注3 差圧0.49MPa以上へ上らない場合SRV開数と注水系統数を調整する

原子炉清水の考え方

原子炉清水最低圧力=S/P圧力+0.49MPa

原子炉圧力で水位がTAF以上であることを把握。

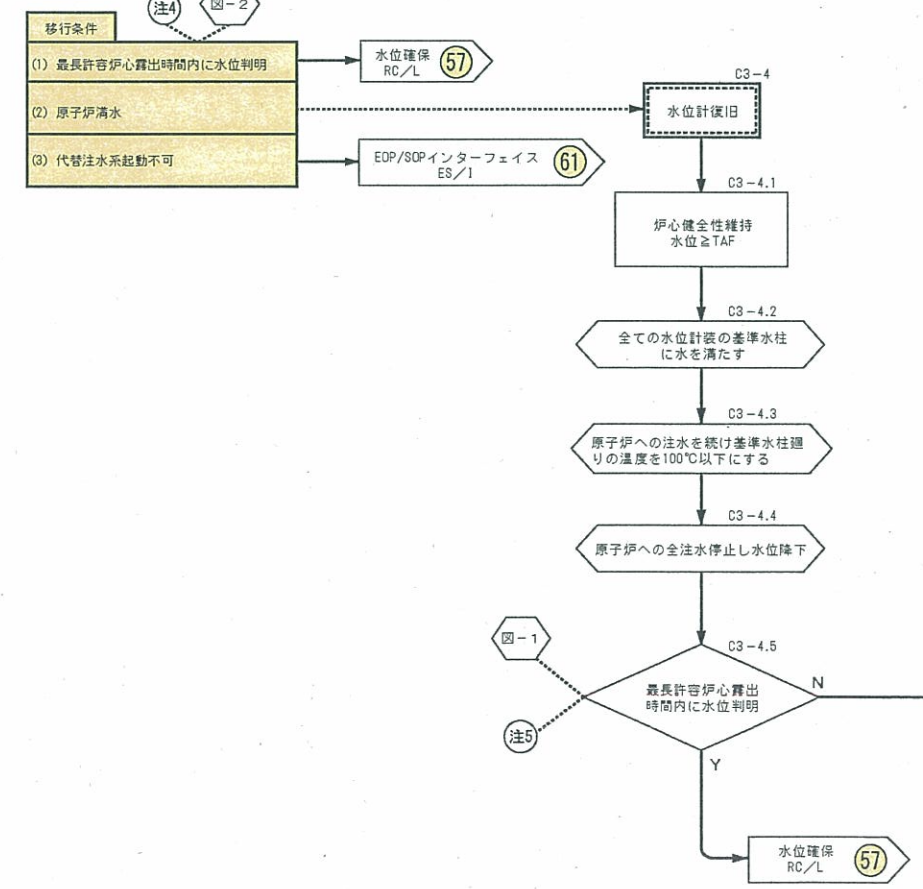
原子炉圧力はS/P圧力より原子炉清水化に必要な差圧以上で、かつ出来るかぎり低い圧力に維持すること。LOCA時及び代替注水設備を使用した注水時等、RPVとS/P間の差圧を0.49MPa以上に確保できない場合のRPV清水状態の確認方法としては、以下により行うこと。

1. 開放SRV排気管に設置されている温度計の指示値を、温度記録計にて確認する。
2. この開放SRV排気管温度がRPV本体の水温とほぼ同一であり、かつ、他のSRV排気管温度と有意な差があることを確認する。

これにより、RPVへ注入された流体は開放SRV及び排気管を経由して、S/Pへ移送されていることが確認でき、また、RPVの水位はMSノズルレベル以上に確保されていることが確認できる。

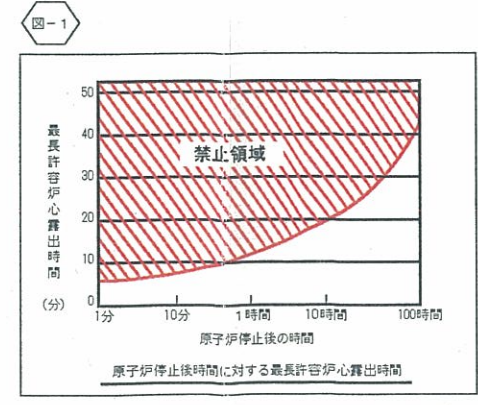
注4 水位判明とは、下記の場合。(AND)  
1. 水位計の電源が正常であること。  
2. 水位計の指示に「バランキ」がないこと。  
3. 図-2の「水位不明領域」に入っていないこと。

注5 最長許容炉心露出時間を再度適用する場合には、5分以上の炉心冷却状態が維持されていることを確認する。 #21

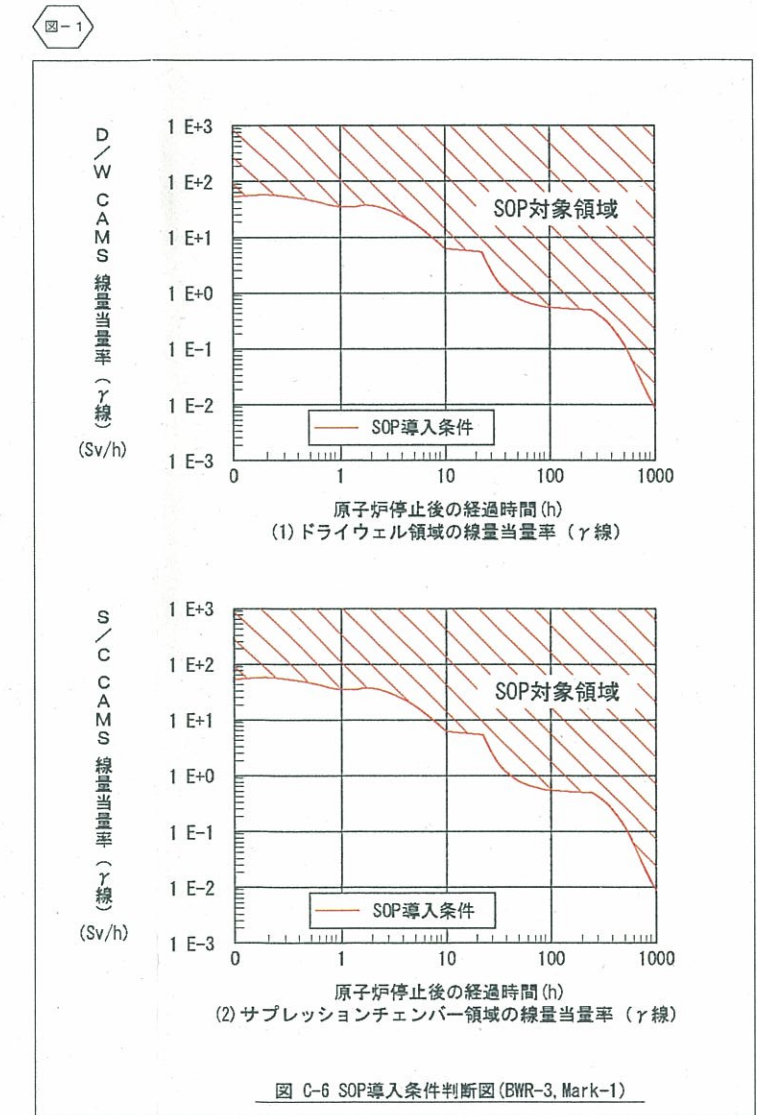
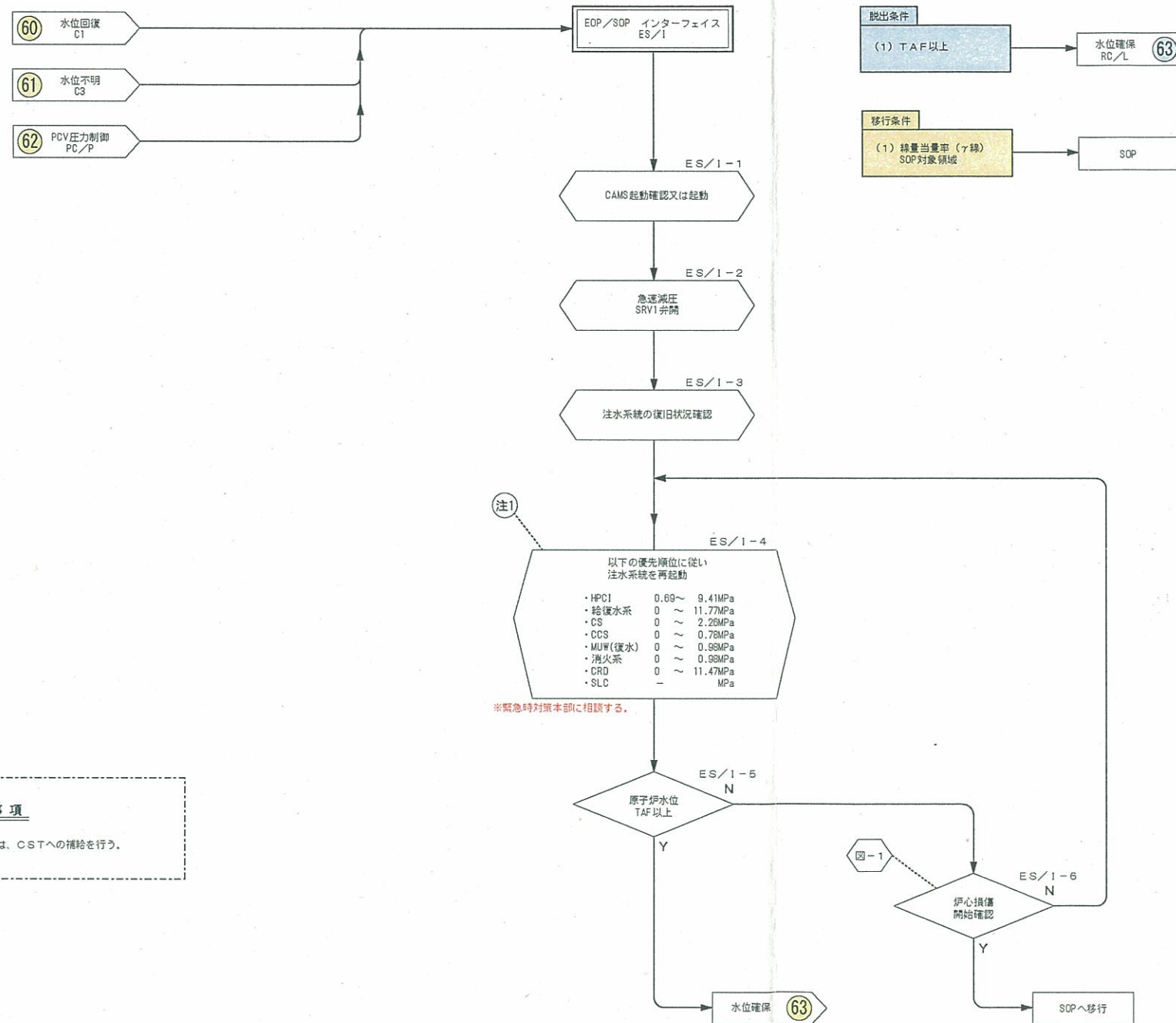


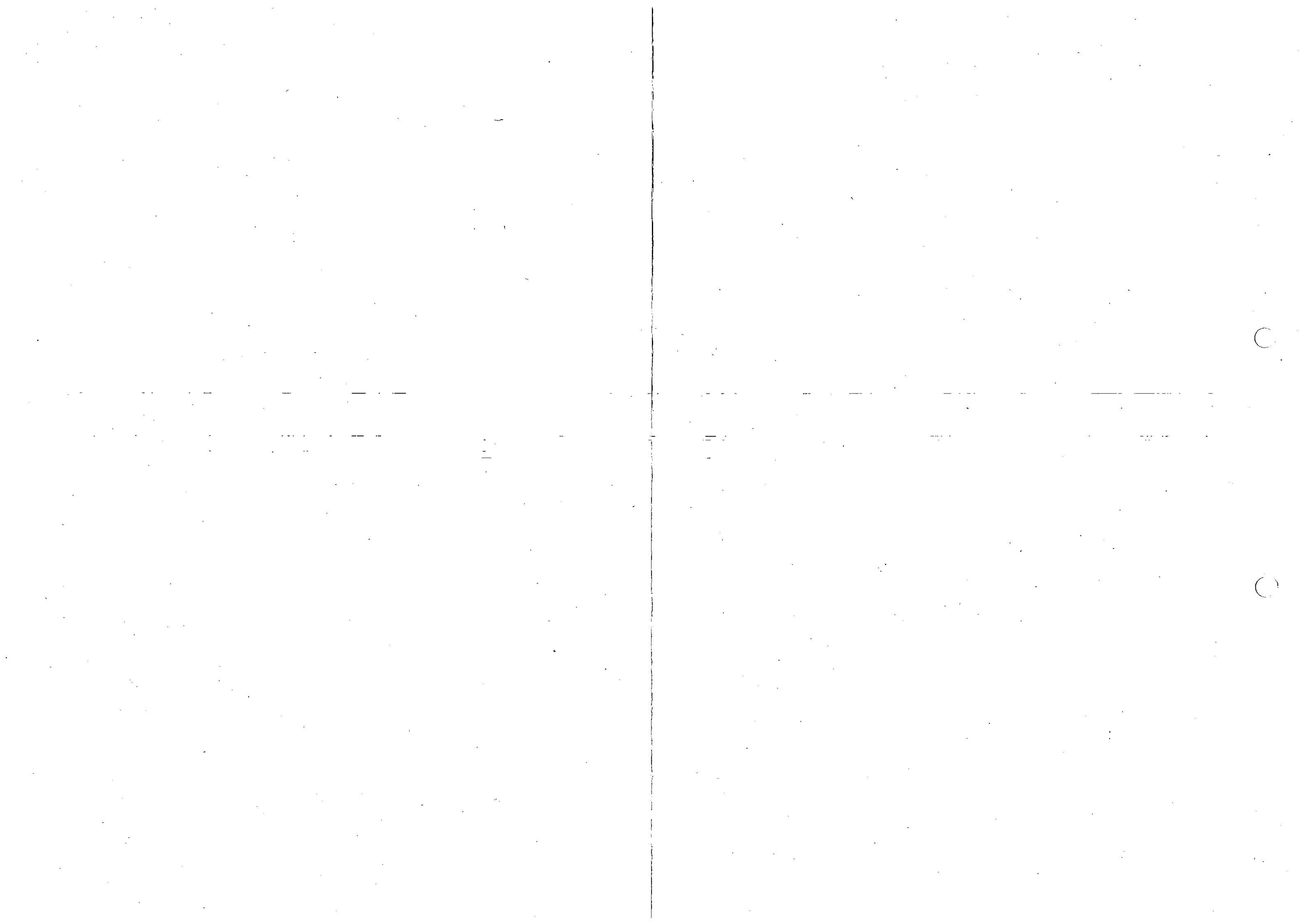
清水維持 (解説 A-55)

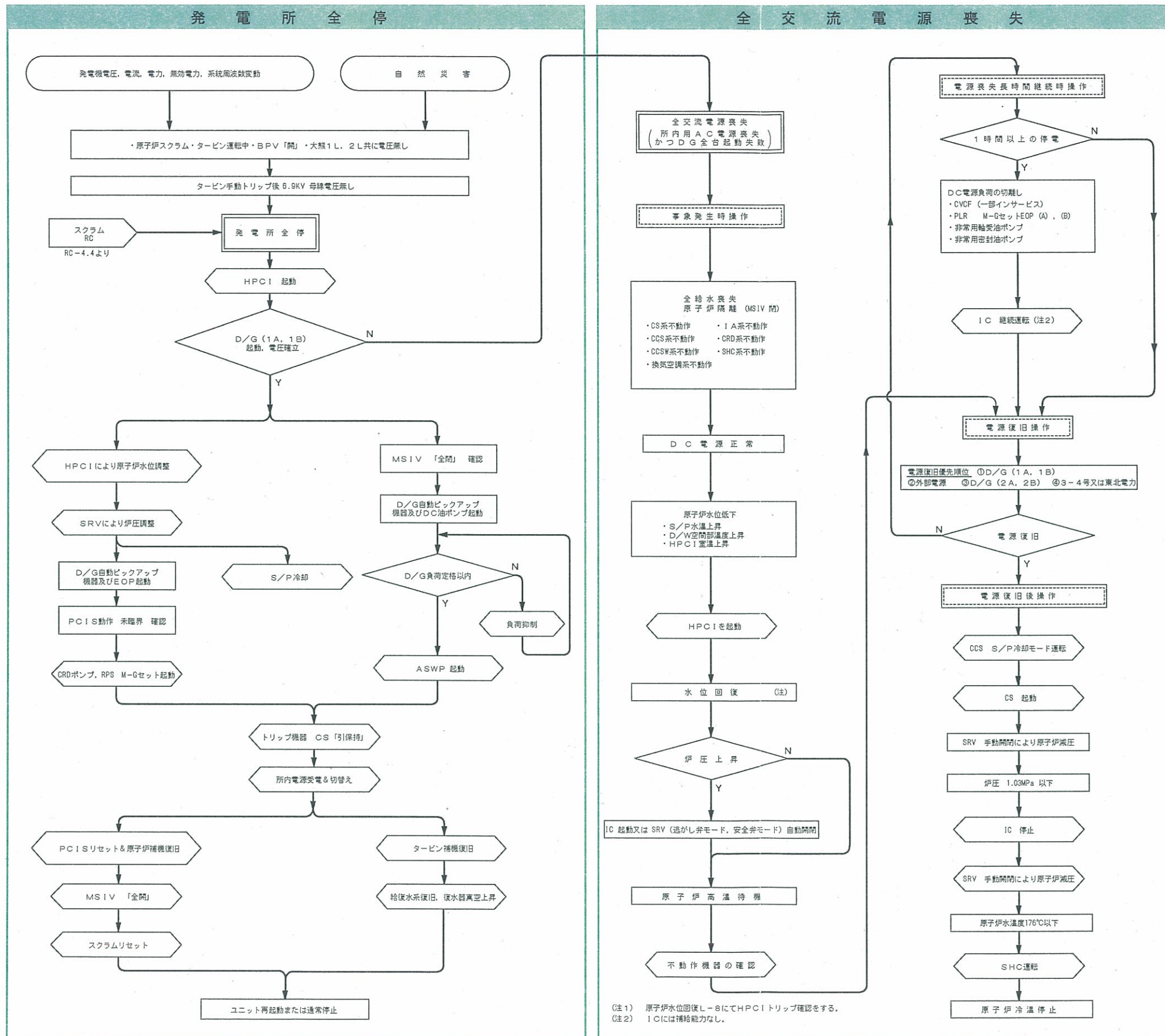
SRV開数	注水系統又は量	清水判断
2弁	注入560m <sup>3</sup> /h	差圧(注2) 0.49MPa以上 開中のSRV排気温度が炉水温度とほぼ同じ 開と開のSRV排気温度に有意な変化有り
2弁	ECCS 2台	
1弁	ECCS 1台	











<参考> 全交流電源喪失時の監視可能項目

監視項目	監視範囲	監視内容	監視時間	
原子炉水位	中操指示	狭帯域	DC125V (A), (B)	10時間
		広帯域	DC125V (A), (B)	10時間
	停止域	AC120Vバイタル	1時間	
		燃料域	AC120V計測 (A), (B)	—
	L-8	H P C I	DC125 (A), (B)	10時間
		主タービン, 給水ポンプトリップ	DC125V (A), (B)	1時間
		L-3 1次系隔離, スクラム	DC125V (A), (B)	1時間
	L-L	H P C I, CS 起動	DC125V (A), (B)	10時間
		CCS 起動	DC125V (A), (B)	10時間
		ADS 起動条件	DC125V (A), (B)	10時間
D / G 起動		DC125V (A), (B)	10時間	
原子炉圧力	中操指示 (記録計)	狭帯域	DC125V (A), (B)	10時間
	広帯域	DC125V (A), (B)	10時間	
	送し安全弁信号	DC125V (A), (B)	10時間	
ドライウェル圧力	中操指示	狭帯域	AC120V計測	—
	広帯域	AC120V計測	—	
ドライウェル温度	中操指示 (記録計)	狭帯域	AC120V計測	—
	広帯域	AC120V計測	—	
サブプレッションプール水位	水位高信号	HPCI 吸込弁切替	DC125V (A), (B)	10時間
サブプレッションプール水温	中操指示 (記録計)	広帯域	AC120Vバイタル	1時間
復水貯蔵タンク水位	中操指示	広帯域	AC120V計測	—
水	水位高信号	HPCI 吸込弁切替	DC125V (B)	10時間

他ユニットからの非常用母線の受電優先順位

優先順位	電源	1号機受電方法	備考
1	D/G 2A	M/C 2C → M/C 2A → M/C 1S → M/C 1A → M/C 1C → M/C 1D	M/C, 1C又は1D (C優先)
2	D/G 2B	M/C 2E → M/C 2D → M/C 2B → M/C 2SB → M/C 1B → M/C 1D → M/C 1C	M/C, 1C又は1D (D優先)
3	3号機 M/C	M/C 3SA(3SB) → M/C 2SA → M/C 1S → M/C 1A → M/C 1C → M/C 1D	M/C, 1C又は1D (C優先)
4	3号機 P/C	P/C 3SA(3SB) → P/C 1S → P/C 1C → P/C 1D	
5	予備電源 (東北電力)	M/C 1S しゃ断器「開放」 M/C 1S 受電 → M/C 1A M/C 1C → M/C 1D	M/C, 1C又は1D (C優先)

福島第一原子力発電所  
事故時運転操作手順書(徴候ベース)  
第12章12-1 発電所全停  
第12章12-4 全交流電源喪失

