

1.3 全交流動力電源喪失

1.3.4 全交流動力電源喪失（外部電源喪失+DG喪失）+SRV再開失敗

特徴

全交流動力電源喪失と同時に逃がし安全弁1個が開状態のまま固着し、蒸気駆動の注水系が動作できない範囲に原子炉圧力が低下することで、原子炉注水機能を喪失することを想定する。このため、開状態のまま固着した逃がし安全弁からの蒸気流出により原子炉圧力容器内の保有水量が減少し、原子炉水位が低下することから、緩和措置がとられない場合には、原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る。

基本的な考え方

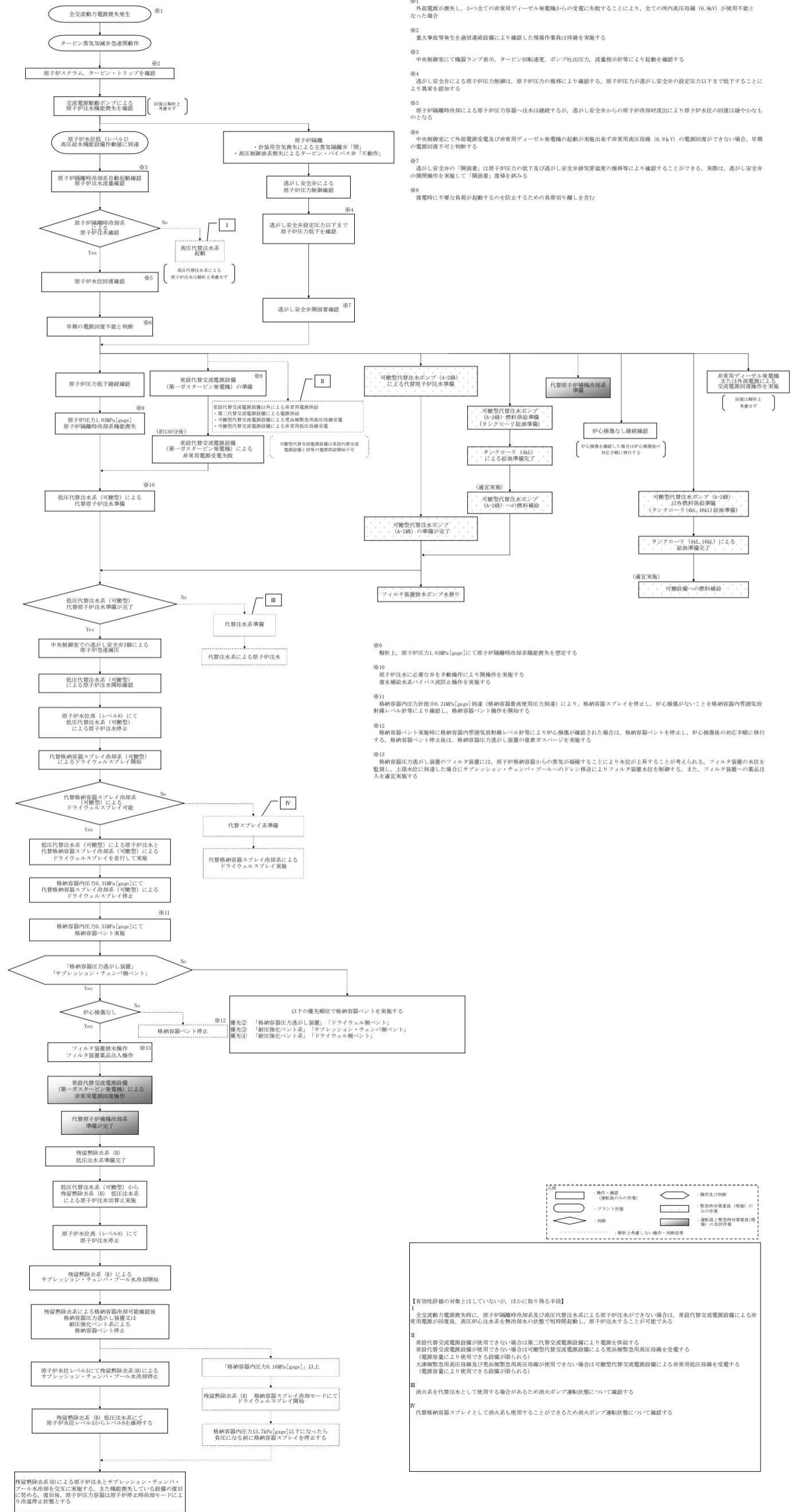
逃がし安全弁1個の開固着によって、蒸気駆動の注水系が動作できない範囲に原子炉圧力が低下するまでの間は、所内蓄電式直流電源設備より電源を給電した原子炉隔離時冷却系により炉心を冷却し、原子炉隔離時冷却系による注水停止後は、低圧代替注水系（可搬型）による注水の準備が完了した後、逃がし安全弁の手动開操作により原子炉を減圧し、原子炉減圧後に低圧代替注水系（可搬型）により炉心を冷却し、常設代替交流電源設備による給電及び残留熱除去系（低圧注水モード）による注水の準備が完了した以降は残留熱除去系（低圧注水モード）により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図る。

また、代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による原子炉格納容器冷却、代替原子炉補機冷却系を介した残留熱除去系（サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード）、格納容器圧力逃がし装置及び耐圧強化ペント系による原子炉格納容器除熱を実施する。

対応手順の概要

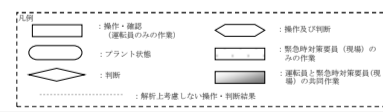
- 全交流動力電源喪失及び原子炉スクラム確認
- 原子炉隔離時冷却系による原子炉注水
- 早期の電源回復不能判断及び対応準備
- 低圧代替注水系（可搬型）による原子炉注水準備
- 逃がし安全弁による原子炉急速減圧
- 低圧代替注水系（可搬型）による原子炉注水
- 代替格納容器スプレイ冷却系（可搬型）による原子炉格納容器冷却
- 格納容器圧力逃がし装置等による原子炉格納容器除熱
- 残留熱除去系（低圧注水モード）による原子炉注水
- 残留熱除去系（サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード）運転

解析上の対応手順の概要フロー

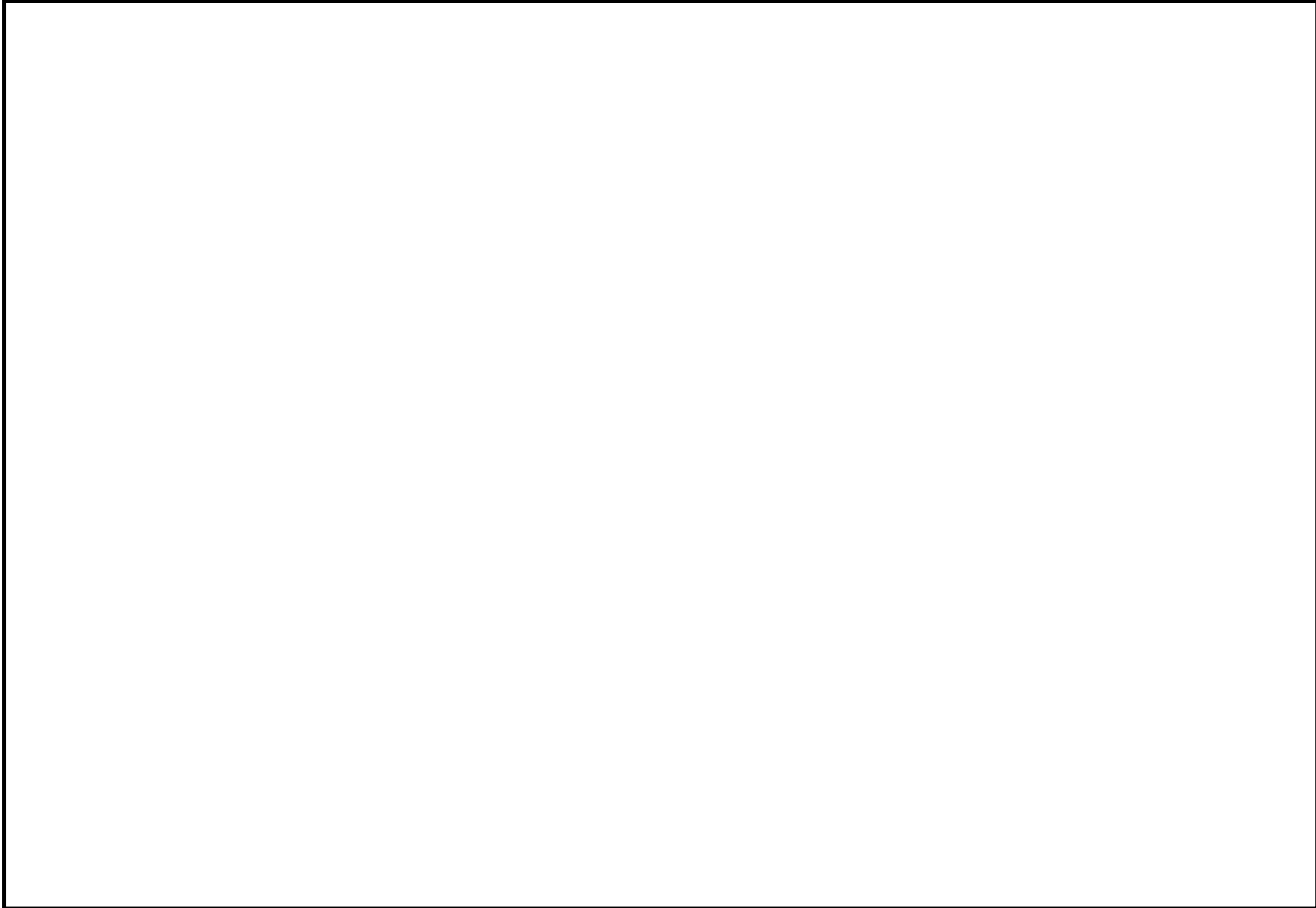


※1 外部電源が喪失し、かつ全ての非常用ディーゼル発電機からの受電に失敗することにより、全ての所内高圧母線（6.9kV）が使用不能となった場合
 ※2 重大事故等発生を通信連絡設備により確認した現場作業員は待避を実施する
 ※3 中央制御室にて機器ランプ表示、タービン回転速度、ポンプ吐出圧力、流量指示計等により起動を確認する
 ※4 逃がし安全弁による原子炉圧力制御は、原子炉圧力の推移により確認する。原子炉圧力が逃がし安全弁の設定圧力以下まで低下することにより異常を感知する
 ※5 原子炉隔離時冷却による原子炉圧力容器へ注水は継続するが、逃がし安全弁からの原子炉冷却材流出により原子炉水位の回復は緩やかなものとなる
 ※6 中央制御室にて外部電源受電及び非常用ディーゼル発電機の起動が実施出来ず非常用高圧母線（6.9kV）の電源回復ができない場合、早期の電源回復不能と判断する
 ※7 逃がし安全弁の「開固着」は原子炉圧力の低下及び逃がし安全弁排気温度の推移等により確認することができる。実際は、逃がし安全弁の開閉操作を実施して「開固着」復帰を試みる
 ※8 復電時に不要な負荷が起動するのを防止するための負荷切り離しを含む

※9 解析上、原子炉圧力1.03MPa [gauge]にて原子炉隔離時冷却系機能喪失を想定する
 ※10 原子炉注水に必要な手動操作により開操作を実施する。復水補給水バイパス流防止操作を実施する
 ※11 格納容器内圧力計#0.31MPa [gauge]到達（格納容器最高使用圧力到達）により、格納容器スプレイを停止し、炉心損傷がないことを格納容器内空気放射線レベル計等により確認し、格納容器ペント操作を開始する
 ※12 格納容器ペント実施時は格納容器内空気放射線レベル計等により炉心損傷が確認された場合は、格納容器ペントを停止し、炉心損傷後の対応手順に移行する。格納容器ペント停止後は、格納容器圧力逃がし装置の装置ガスバーンを実施する
 ※13 格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置には、原子炉格納容器からの蒸気が凝縮することにより水位が上昇することが考えられる。フィルタ装置の水位を監視し、上水位に到達した場合にサブプレッション・チェンバ・プールへのドレン移送によりフィルタ装置水位を制御する。また、フィルタ装置への薬品注入を適宜実施する

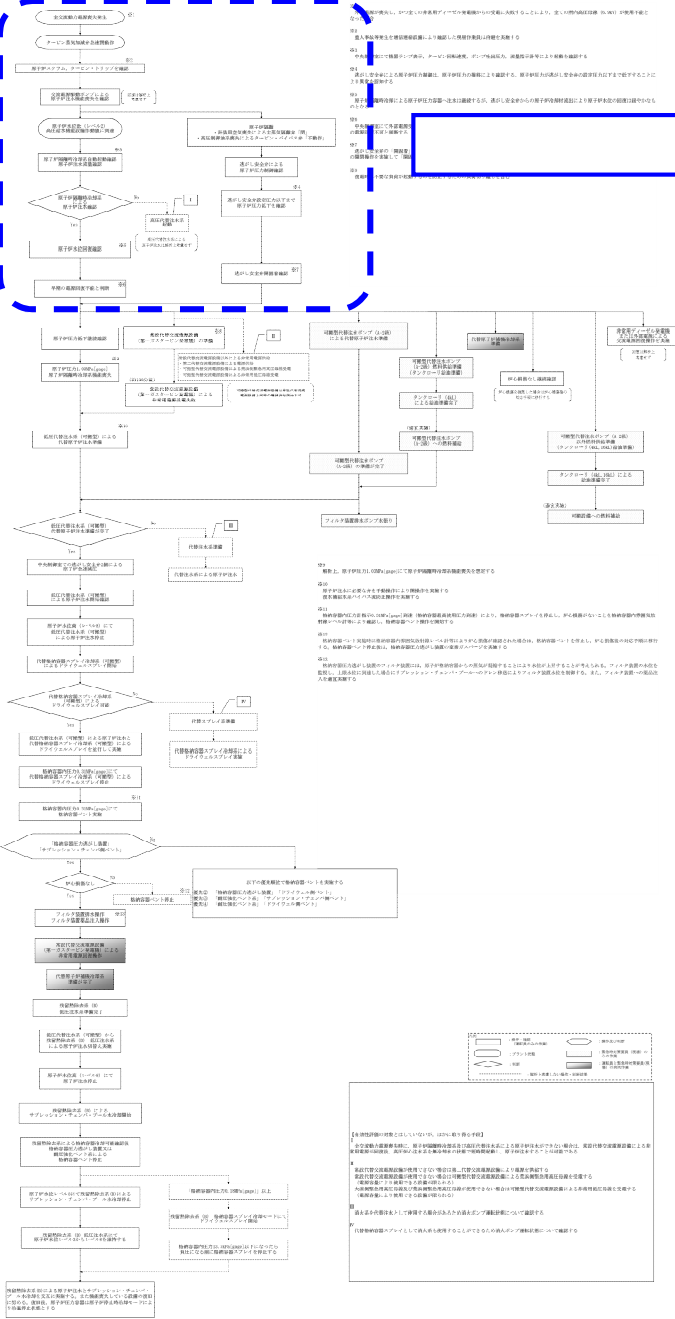


【有効性評価の対象としていないが、ほかに取り得る手段】
 I 全交流動力電源喪失時に、原子炉隔離時冷却系及び高圧代替注水系による原子炉注水ができない場合は、常設代替交流電源設備による非常用電源が回復後、高圧代替注水系を無冷却水の状態で長時間起動し、原子炉注水することが可能である
 II 常設代替交流電源設備が使用できない場合は第二代替交流電源設備により電源を供給する。常設代替交流電源設備が使用できない場合は可搬型代替交流電源設備による電源供給を受ける（電源容量により使用できる設備に限られる）。大停電緊急用高圧母線及び高圧緊急用高圧母線が使用できない場合は可搬型代替交流電源設備による非常用低圧母線を受電する（電源容量により使用できる設備に限られる）。
 III 消火水を代替注水として使用する場合は消火ポンプ運転状態について確認する
 IV 代替格納容器スプレイとして消火水も使用することができるため消火ポンプ運転状態について確認する



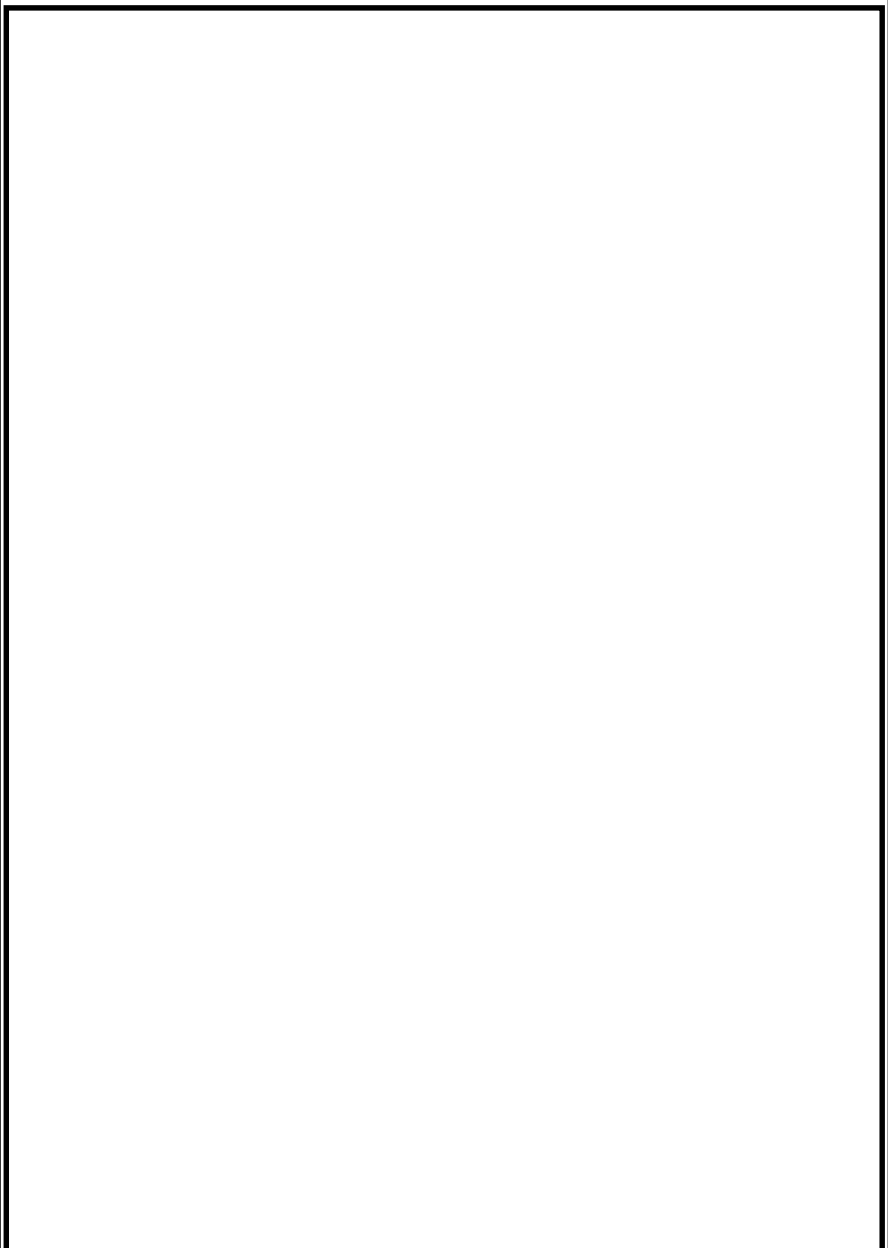
詳細手順説明

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」 原子炉制御「スクラム」

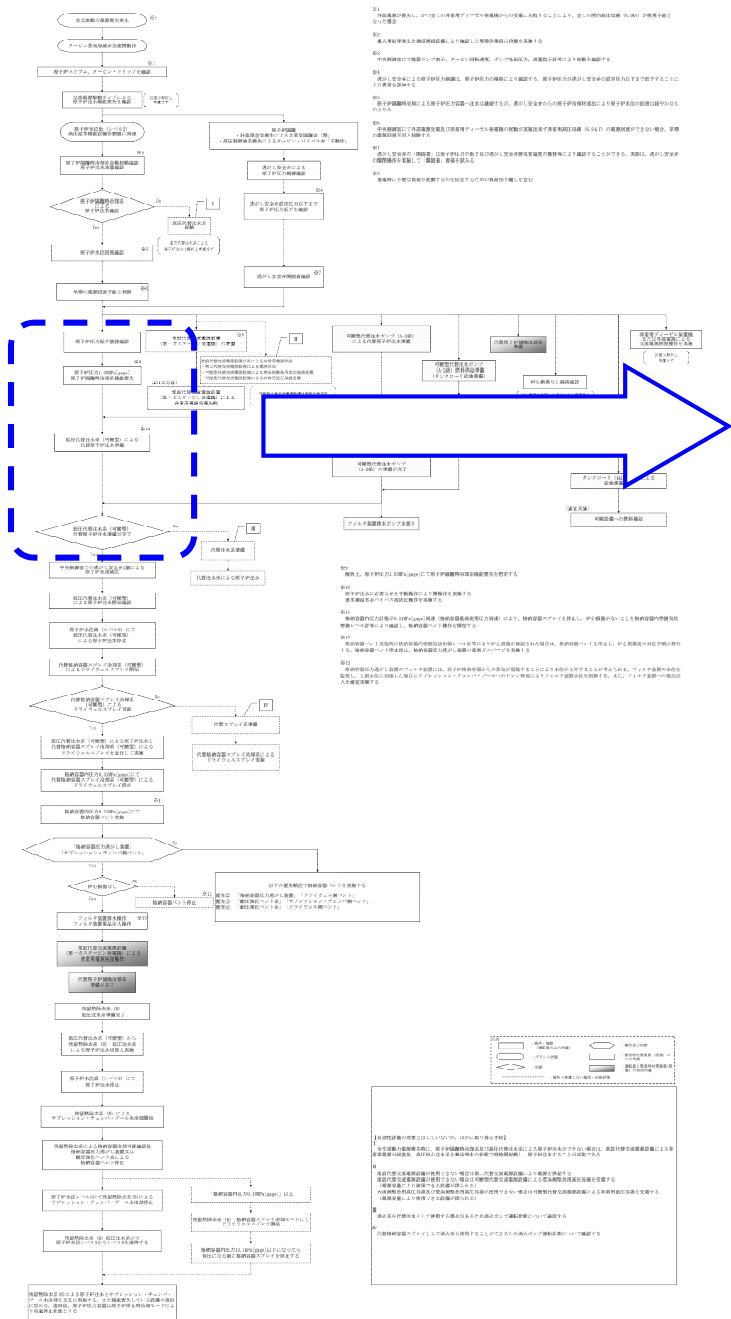


操作補足事項

「全交流動力電源喪失発生」
全交流動力電源喪失により
原子炉がスクラムし、EOP「スクラム」へ移行し、対応する。
最初に「原子炉出力」制御にて発電用原子炉の停止状態を確認する。続いて「原子炉水位」「原子炉圧力」「タービン・電源」の制御を並行して行う。
また、「一次格納容器制御導入」を継続監視する。
外部電源喪失により、給水機能が喪失していることから、原子炉水位は継続して低下し、原子炉水位レベル2で原子炉隔離時冷却系が自動起動する。
逃がし安全弁の再開失敗により、原子炉水位はさらに低下するが、高圧炉心注水系は全交流動力電源喪失のため起動せず、**原子炉水位をレベル3～レベル8に維持できないことから「水位確保」へ移行する。**
全交流動力電源喪失が発生したことから、EOP「交流/直流電源供給回復」へ移行する。

AM 設備別操作手順書

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」 原子炉制御「水位確保」



操作補足事項

プラント状態を的確に把握し、作動すべきものが作動していない場合は手動作動させる。

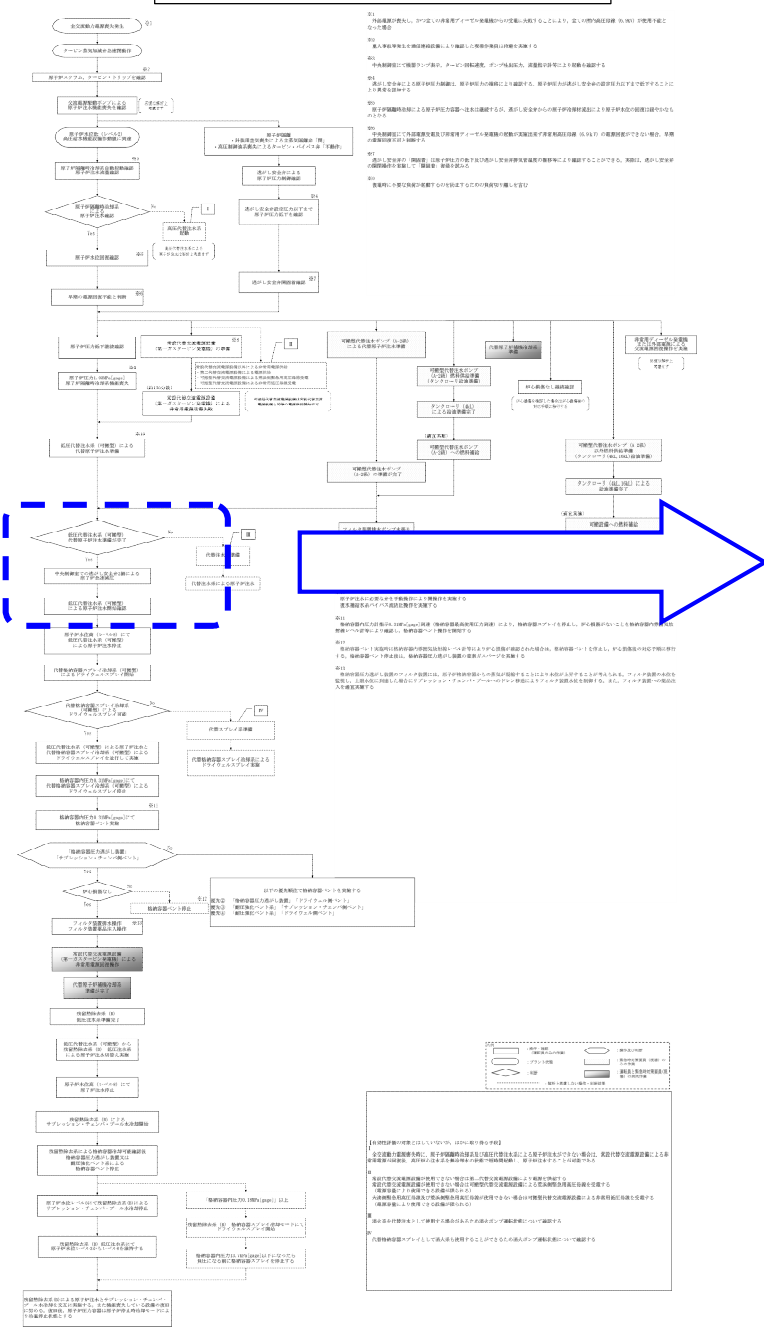
全交流動力電源喪失及び逃がし安全弁再閉失敗により、原子炉圧力容器への注水ができず、原子炉水位をレベル 3～レベル 8 に維持できないことから、低压代替注水系 (可搬型) を準備する。

低压代替注水系 (可搬型) で使用する 可搬型代替注水ポンプ (A-2 級) の準備完了を確認し「急速減圧」へ移行する。

AM 設備別操作手順書

- 3 「原子炉注水戦略」
- ・消防車による原子炉注水

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (微候ベース) 「EOP」
不測事態「急速減圧」



事故時運転操作手順書 (微候ベース) 「EOP」
不測事態「急速減圧」

この手順書は、原子炉出力の急激な低下による緊急事態発生時の対応手順を規定する。本手順書は、原子炉出力の急激な低下による緊急事態発生時の対応手順を規定する。本手順書は、原子炉出力の急激な低下による緊急事態発生時の対応手順を規定する。

1.0.7-1.3.4-5

操作補足事項

低圧代替注水系 (可搬型) による原子炉圧力容器への注水準備が完了後、逃がし安全弁 (自動減圧機能付き) を順次開放して、原子炉減圧を実施する。

減圧後は原子炉圧力とドライウェル空間部温度の相関関係から、原子炉水位計が正常であることを確認する。

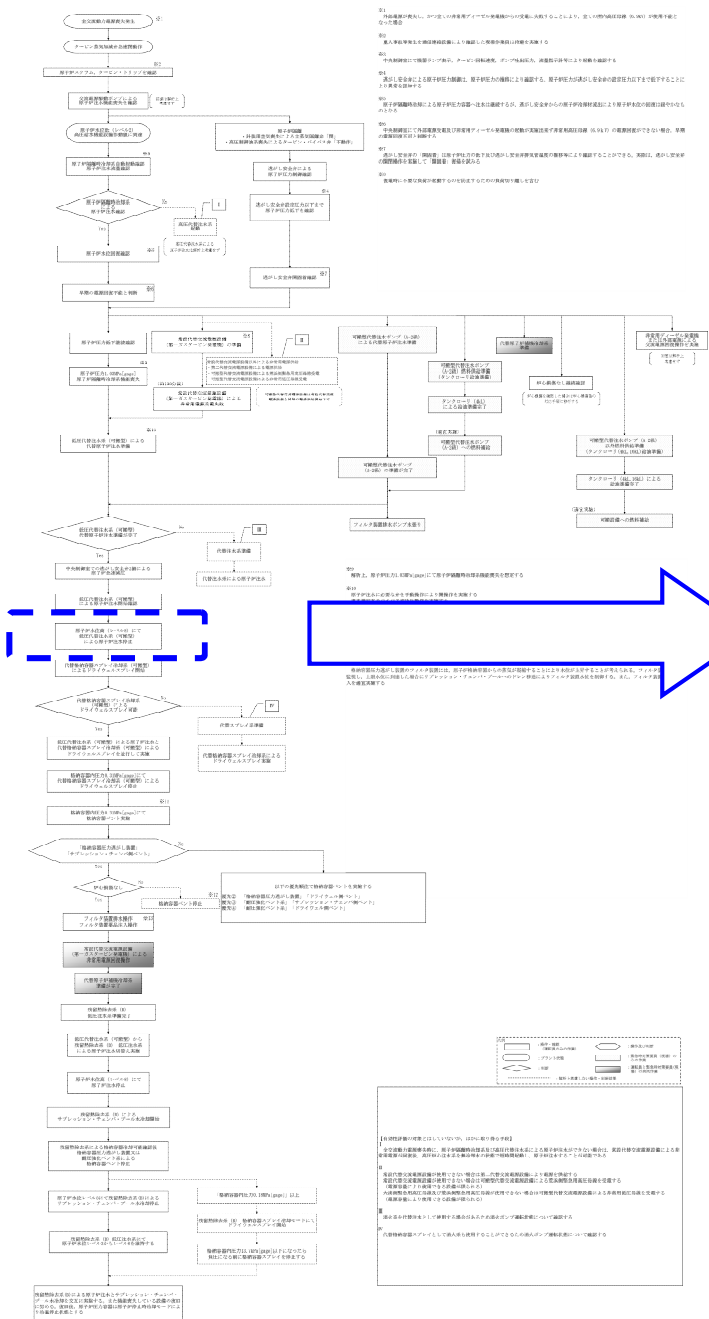
原子炉水位計正常を確認後「水位確保」へ移行する。

AM 設備別操作手順書

AM 設備別操作手順書

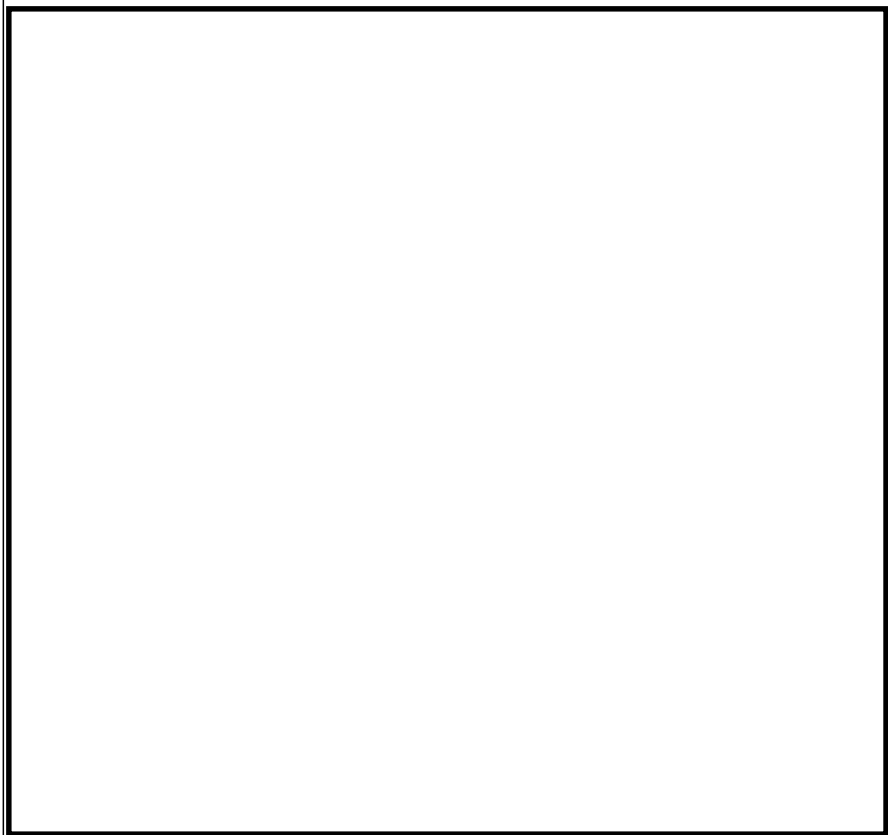
この手順書は、AM (原子炉監視) 設備の操作手順を規定する。本手順書は、AM (原子炉監視) 設備の操作手順を規定する。本手順書は、AM (原子炉監視) 設備の操作手順を規定する。

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース)「EOP」 原子炉制御「水位確保」



事故時運転操作手順書 (徴候ベース)「EOP」 原子炉制御「スクラム」

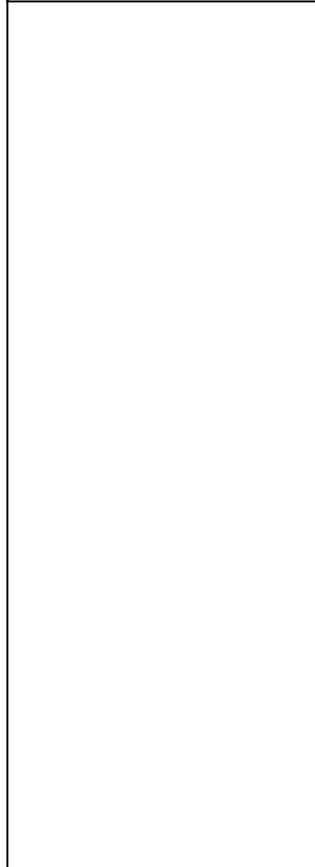


操作補足事項

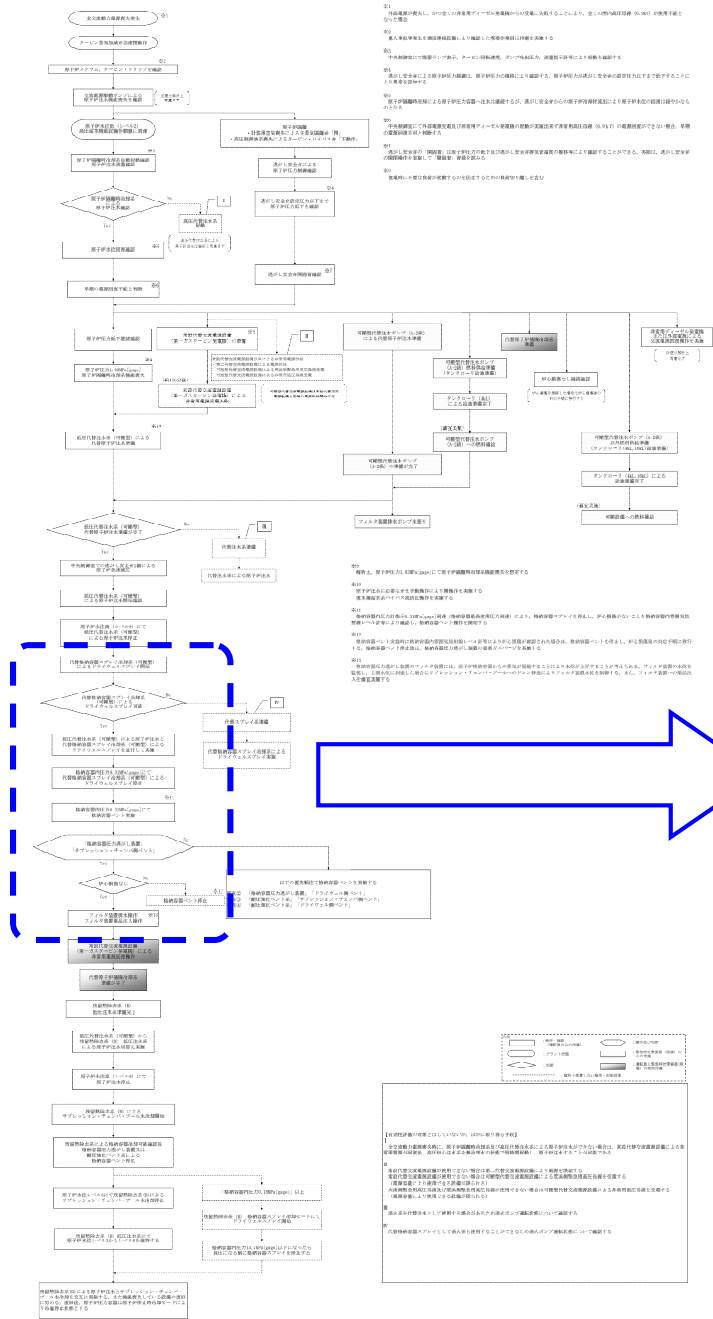
低圧代替注水系 (可搬型) により、**原子炉水位をレベル 3~レベル 8 で維持するよう**に制御する。

なお、第一ガスタービン発電機及び代替原子炉補機冷却系の準備完了後、低圧代替注水系 (可搬型) から残留熱除去系 (低圧注水モード) に切り替える。

AM 設備別操作手順書



解析上の対応手順の概要フロー

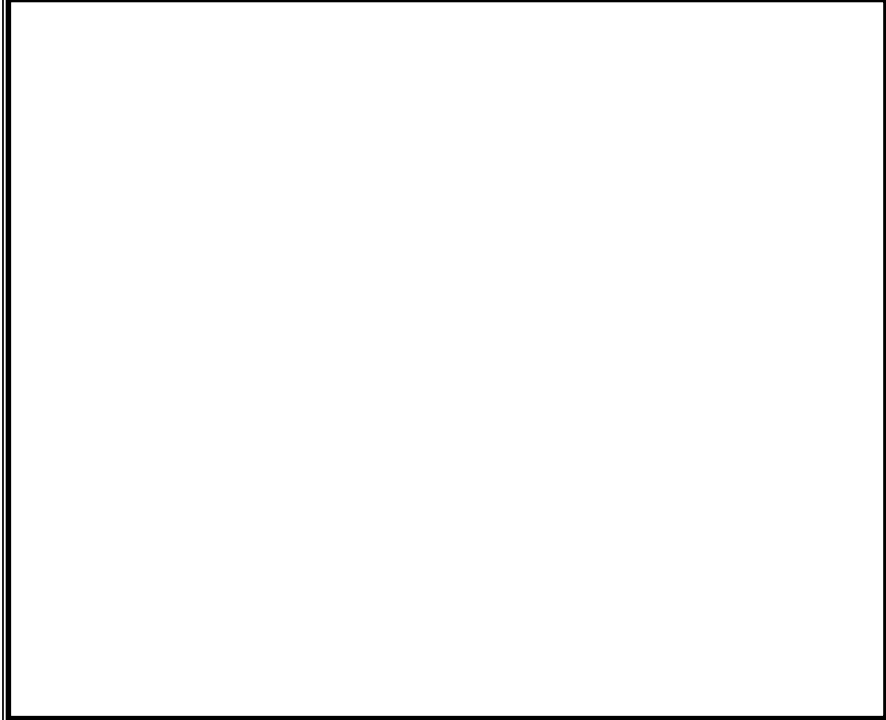


事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
原子炉制御「スクラム」



事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
一次格納容器制御「PCV 圧力制御」

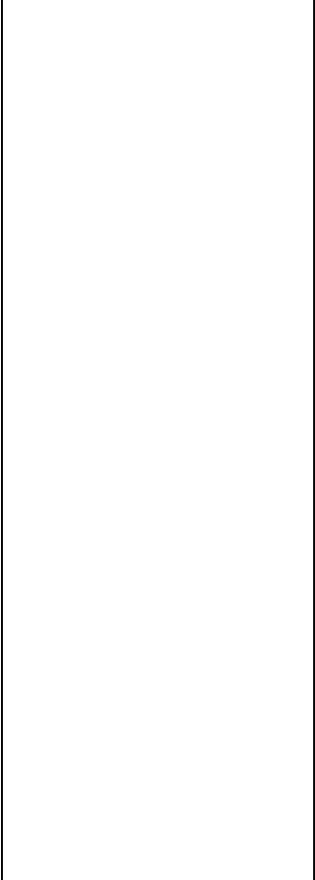


操作補足事項

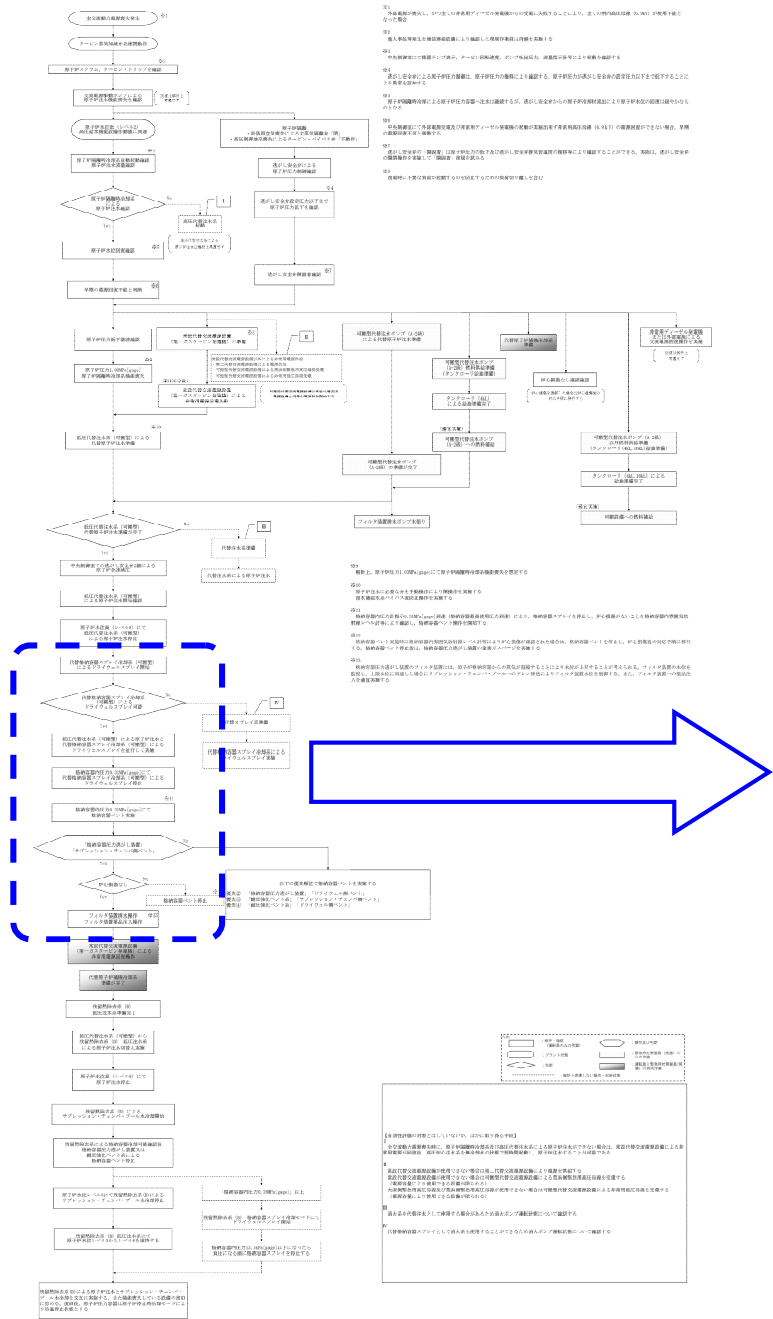
原子炉格納容器内の除熱機能がないため、原子炉格納容器内の圧力及び温度が上昇することから、一次格納容器制御「PCV 圧力制御」「S/P 温度制御」が導入される。

原子炉格納容器内の圧力を監視し、原子炉格納容器内の圧力に応じた対応操作を実施する。

AM 設備別操作手順書



解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース)「EOP」 一次格納容器制御「PCV 圧力制御」

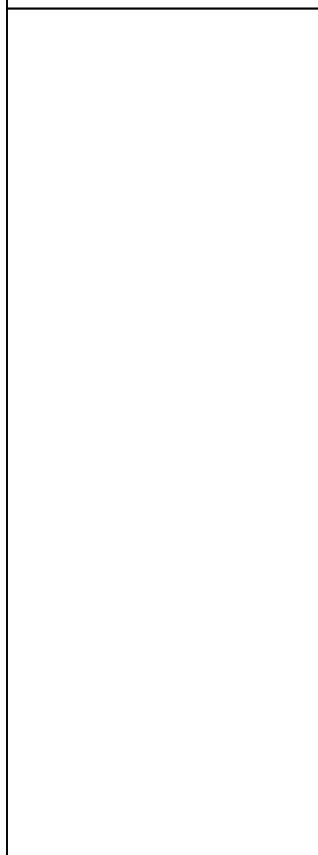


操作補足事項

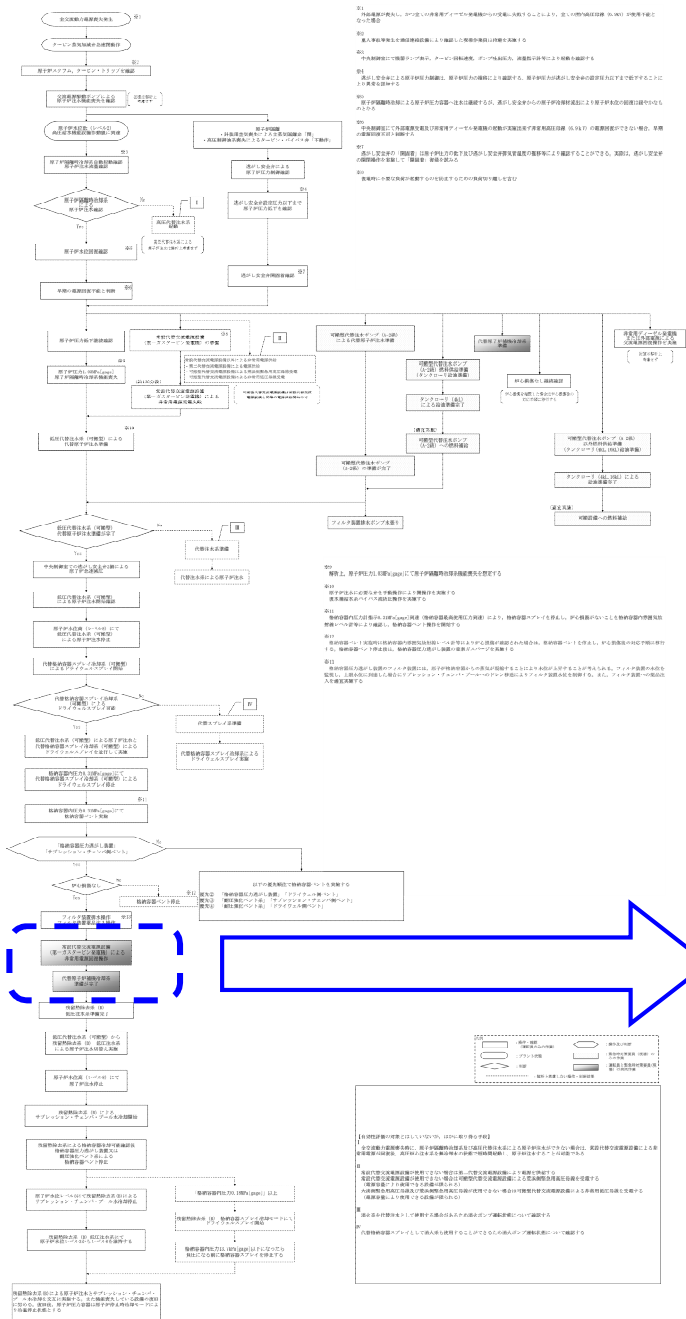
原子炉格納容器内の圧力が 180kPa[gage]に到達したら、低圧代替注水系（可搬型）により原子炉格納容器内へのスプレイを実施する。

原子炉格納容器内の圧力が 310kPa[gage]に到達したら、格納容器圧力逃がし装置により格納容器ベントを実施する。

AM 設備別操作手順書

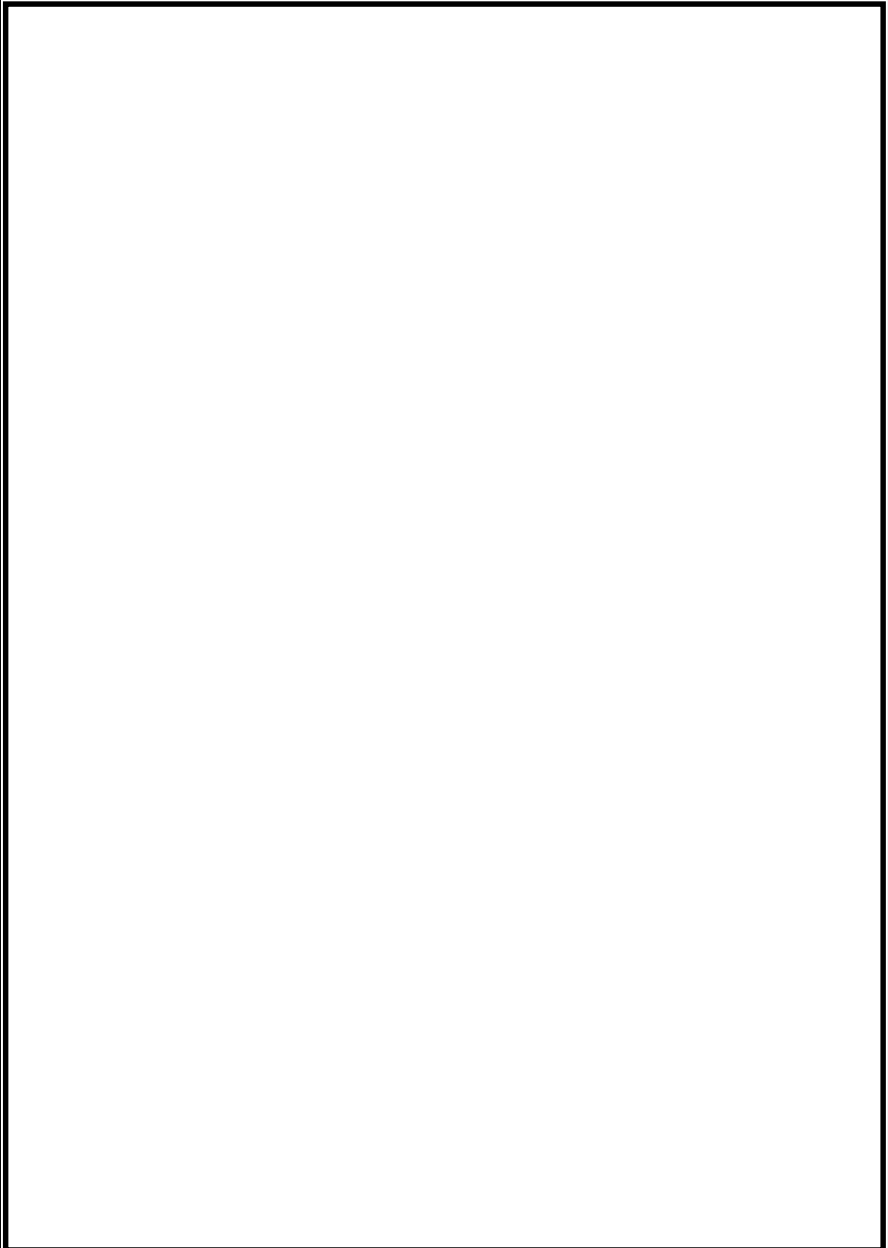


解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書（微候ベース）「EOP」 「交流/直流電源供給回復」



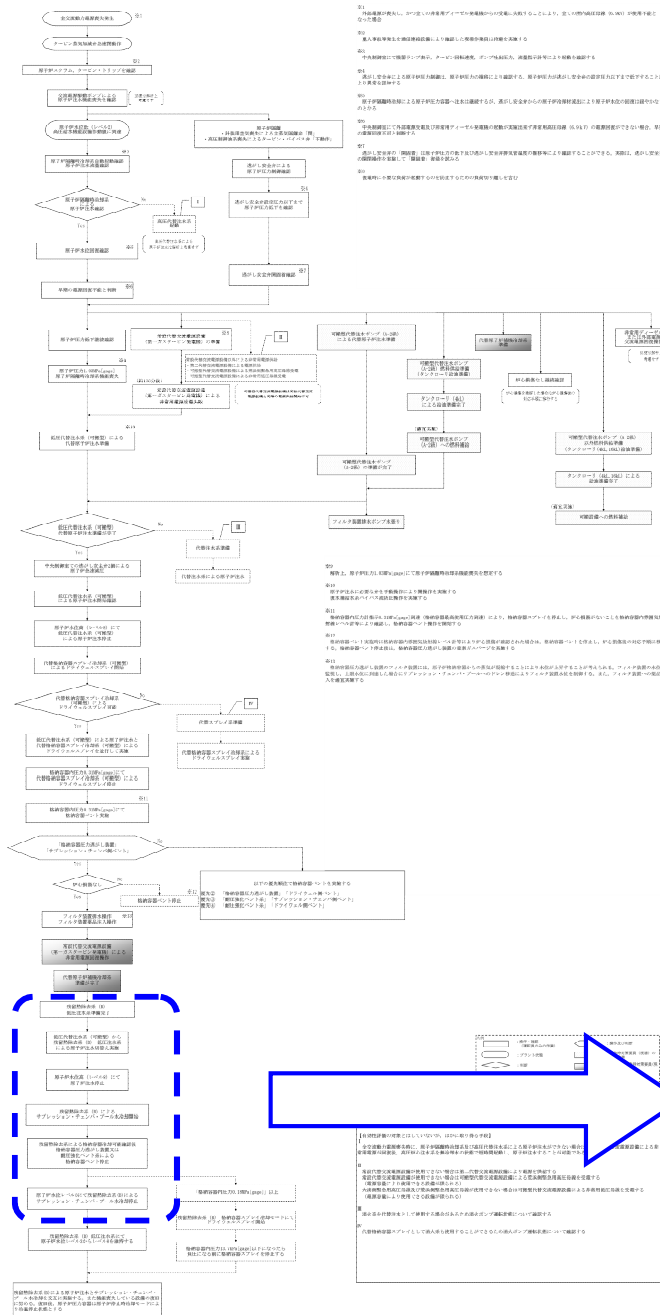
操作補足事項

全交流動力電源喪失の対応として、第一ガスタービン発電機を起動し、D系及びC系の非常用母線を受電する。

AM 設備別操作手順書

- 1-2 「電源確保戦略（給電）」
 - ・第一ガスタービン発電機起動
- 1-3 「電源確保戦略（受電）」
 - ・M/C7C・7D 受電

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
一次格納容器制御 「S/P 温度制御」



操作補足事項

第一ガスタービン発電機からの交流電源供給を確認後、残留熱除去系によりサプレッション・チェンバ・プール水の冷却を実施する。

以降、原子炉水位がレベル3まで低下したら、残留熱除去系 (低圧注水モード) による原子炉圧力容器への注水を再開し、原子炉水位がレベル8まで上昇したら、残留熱除去系 (サプレッション・チェンバ・プール水冷却モード) によるサプレッション・チェンバ・プールの除熱を再開することを繰り返す。

AM 設備別操作手順書

5 「格納容器スプレイ戦略」
・RHR (B) による PCV スプレイ

10 「格納容器除熱戦略」
・RHR (A) による S/P 除熱

「代替除熱戦略」

- ・代替 Hx による 補機冷却水 (A) 確保
- ・代替 Hx による 補機冷却水 (B) 確保

1.4 崩壊熱除去機能喪失

1.4.1 取水機能が喪失した場合

特徴

運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故(LOCAを除く)の発生後、炉心冷却には成功するが、取水機能の喪失により崩壊熱除去機能が喪失することを想定する。このため、原子炉冷却材温度の上昇により発生する蒸気が逃がし安全弁により原子炉格納容器に放出され、格納容器圧力が上昇することから、緩和措置がとられない場合には、炉心損傷より先に原子炉格納容器が破損する。これに伴って炉心冷却機能を喪失する場合には、原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る。

また、取水機能の喪失を想定することから、あわせて非常用ディーゼル発電機も機能喪失する。

基本的な考え方

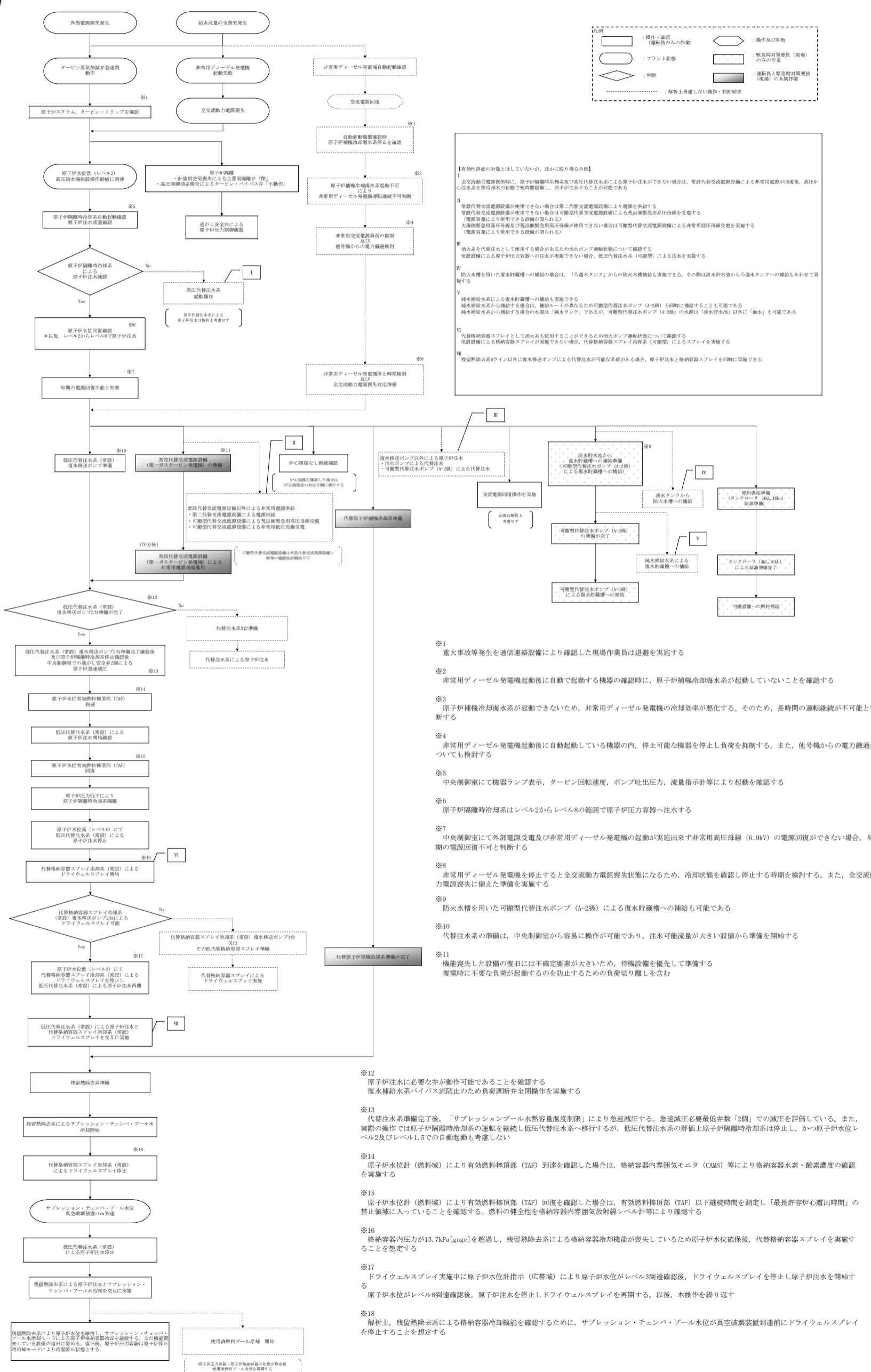
原子炉隔離時冷却系による原子炉注水によって原子炉水位を適切に維持しつつ、常設代替交流電源設備による給電及び低圧代替注水系(常設)による原子炉注水の準備が完了したところで、逃がし安全弁の自動開操作により原子炉を減圧し、原子炉減圧後に低圧代替注水系(常設)及び代替原子炉補機冷却系を介した残留熱除去系(低圧注水モード)により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図る。

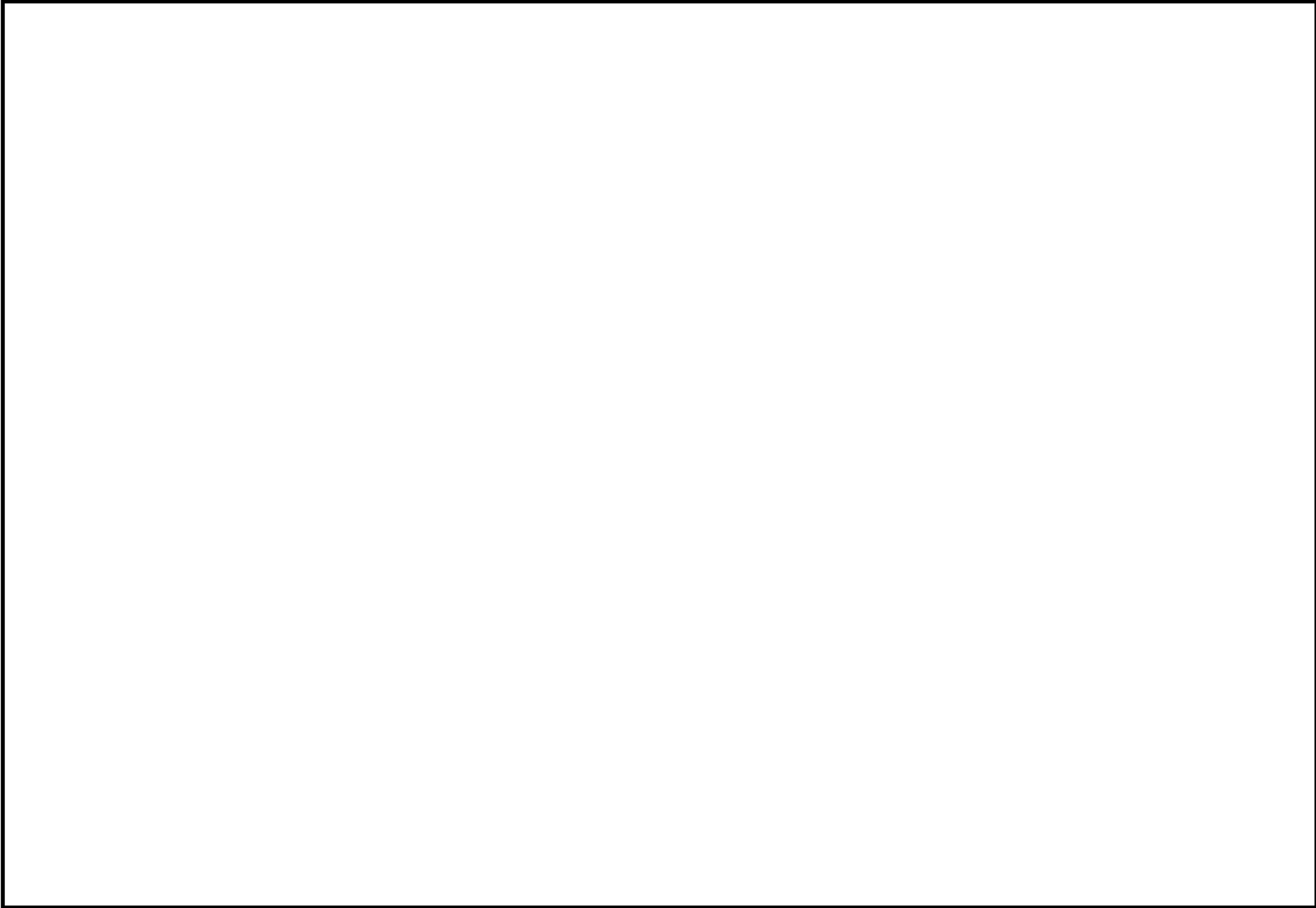
また、代替格納容器スプレイ冷却系(常設)による原子炉格納容器冷却、代替原子炉補機冷却系を介した残留熱除去系(サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード)による原子炉格納容器除熱を実施する。

対応手順の概要

- 全交流動力電源喪失及び原子炉スクラム確認
- 原子炉隔離時冷却系による原子炉注水
- 早期の電源回復不能判断及び対応準備
- 逃がし安全弁による原子炉急速減圧
- 低圧代替注水系(常設)による原子炉注水
- 代替格納容器スプレイ冷却系(常設)による原子炉格納容器冷却
- 残留熱除去系(サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード)運転
- 残留熱除去系(低圧注水モード)による原子炉注水

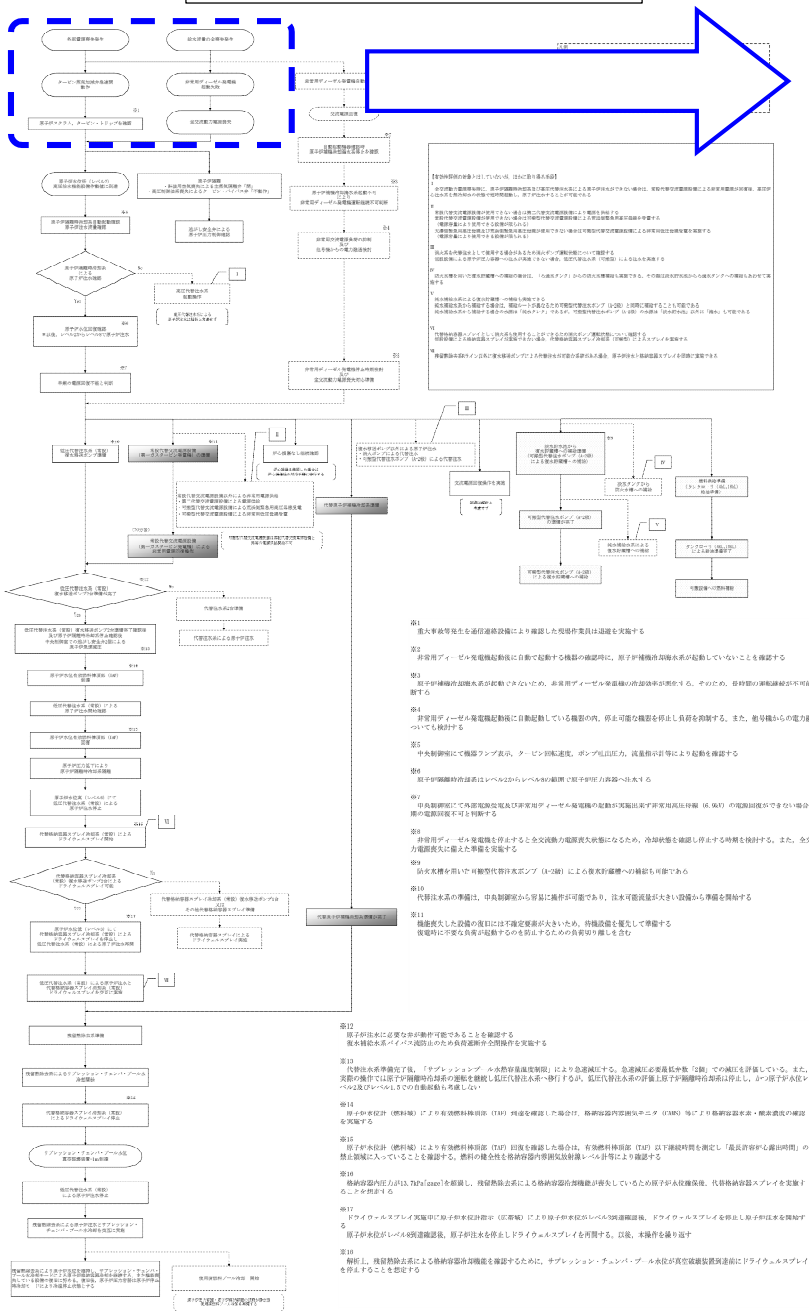
解析上の対応手順の概要フロー





詳細手順説明

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (事象ベース) 「AOP」 「給水全喪失」



【注】事故時運転手順書 (1-0.7-1.4.1-3) には「給水全喪失」の発生時、原子炉停止後の状態を想定した対応手順が記載されている。また、発生時運転手順書 (1-0.7-1.4.1-3) には「給水全喪失」の発生時、原子炉停止後の状態を想定した対応手順が記載されている。発生時運転手順書 (1-0.7-1.4.1-3) には「給水全喪失」の発生時、原子炉停止後の状態を想定した対応手順が記載されている。発生時運転手順書 (1-0.7-1.4.1-3) には「給水全喪失」の発生時、原子炉停止後の状態を想定した対応手順が記載されている。発生時運転手順書 (1-0.7-1.4.1-3) には「給水全喪失」の発生時、原子炉停止後の状態を想定した対応手順が記載されている。

※1 重大事故等発生を通報連絡設備により確認した現場作業員は通報を完了する
※2 非常用ディーゼル発電機起動後に自動で起動する機器の確認時に、原子炉補機冷却水系が起動していないことを確認する
※3 原子炉補機冷却水系が起動しないため、非常用ディーゼル発電機の起動を中止する。そのため、自給機の運転確認が不可避となる
※4 非常用ディーゼル発電機起動後に自動起動している機器の内、停止可能な機器を停止し負荷を削減する。また、制御棒からの電力供給にわたって確認する
※5 中央制御室にて機器ランプ表示、タービン30%減速、ポンプ圧出力、減速指示等により起動を確認する
※6 原子炉運転時監視装置 (RCS) の出力を確認し、減速指示が実行されていることを確認する
※7 非常用ディーゼル発電機及び非常用ディーゼル発電機の起動が実施済みかを確認し、必要に応じて再起動可能な場合は、早期の電源回復を目指す
※8 非常用ディーゼル発電機を停止すると全交流動力損失となるため、冷却状態を確認し停止する時刻を検討する。また、全交流動力損失に耐えるための準備を実施する
※9 給水喪失を伴った可動型炉内圧力調整 (LRP) による原子炉制御への対応が可能である
※10 燃料注込の準備は、中央制御室から容易に実行が可能であり、注水可能量が大きい設備から準備を開始する
※11 燃料注込の設備には注水可能な設備がないため、燃料注込を優先して準備する
燃料注込可能な設備がある場合は注水を開始する
※12 燃料注込に必要な設備が稼働可能なことを確認する
燃料注込可能な設備がある場合は注水を開始する
※13 燃料注込準備完了後、「サブレーション」を冷却回路調整 (冷却) により制御する場合は、急激な必要長手 (冷却) での減圧を評価している。また、燃料注込時には燃料注込量の監視が厳密に行われ、燃料注込量を監視し燃料注込量に到達した時点で燃料注込を停止し、燃料注込量を制御する。
※14 燃料注込時に (燃料注込) により発生した放射線 (放射線) 対策として、放射線計測装置 (RMS) による放射線計測を実施し、放射線レベルを確認する
※15 原子炉冷却系 (冷却) による放射線レベル (放射線) の制御は、放射線計測装置 (RMS) による放射線計測の結果に基づいて実施する。
※16 燃料注込時に (燃料注込) を確認し、燃料注込による放射線レベル (放射線) が低下していることを確認する。燃料注込時に (燃料注込) を確認する。
※17 ドライウォールスイーフライ監視 (正常) により原子炉水位 (水位) を監視する。ドライウォールスイーフライを停止し、水位 (水位) を監視する。
※18 原子炉水位が (水位) に到達した場合、原子炉注水を停止しドライウォールスイーフライを解除する。以上、本手順を繰り返す
※19 燃料注込準備完了による燃料注込準備を確認するために、サブレーション、燃料注込量を監視する。
燃料注込準備完了を確認する

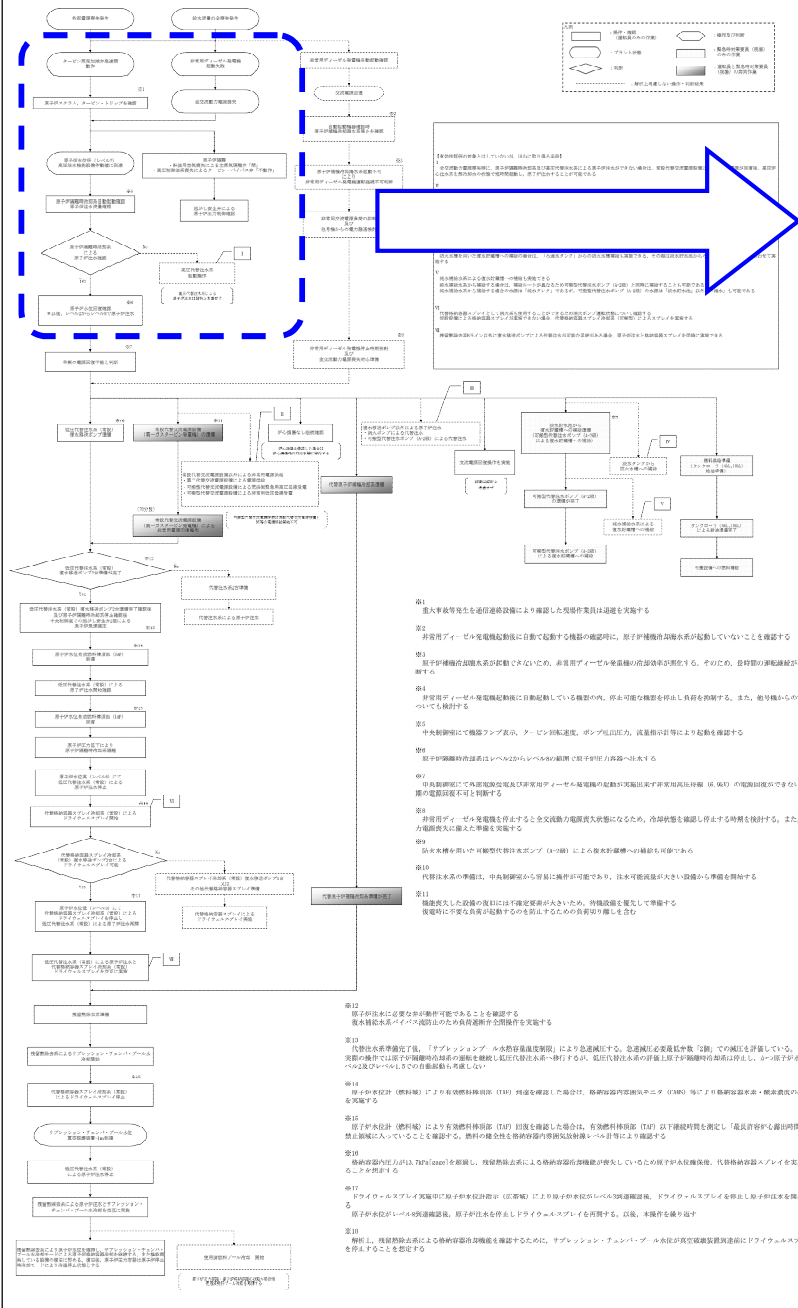
操作補足事項

「外部電源喪失発生」、「給水全喪失事故発生」
AOP「給水全喪失」により対応する。
原子炉水位低信号により原子炉スクラムし BOP「スクラム」へ移行して対応する。
その他の必要な操作で BOPに記載のない操作は、引き続き AOP「給水全喪失」で対応する。

AM 設備別操作手順書

AM 設備別操作手順書の詳細内容は、この領域には記載されていません。

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」 原子炉制御「スクラム」



操作補足事項

最初に「原子炉出力」制御にて発電用原子炉の停止状態を確認する。続いて「原子炉水位」「原子炉圧力」「タービン・電源」の制御を並行して行う。

また、「一次格納容器制御導入」を継続監視する。

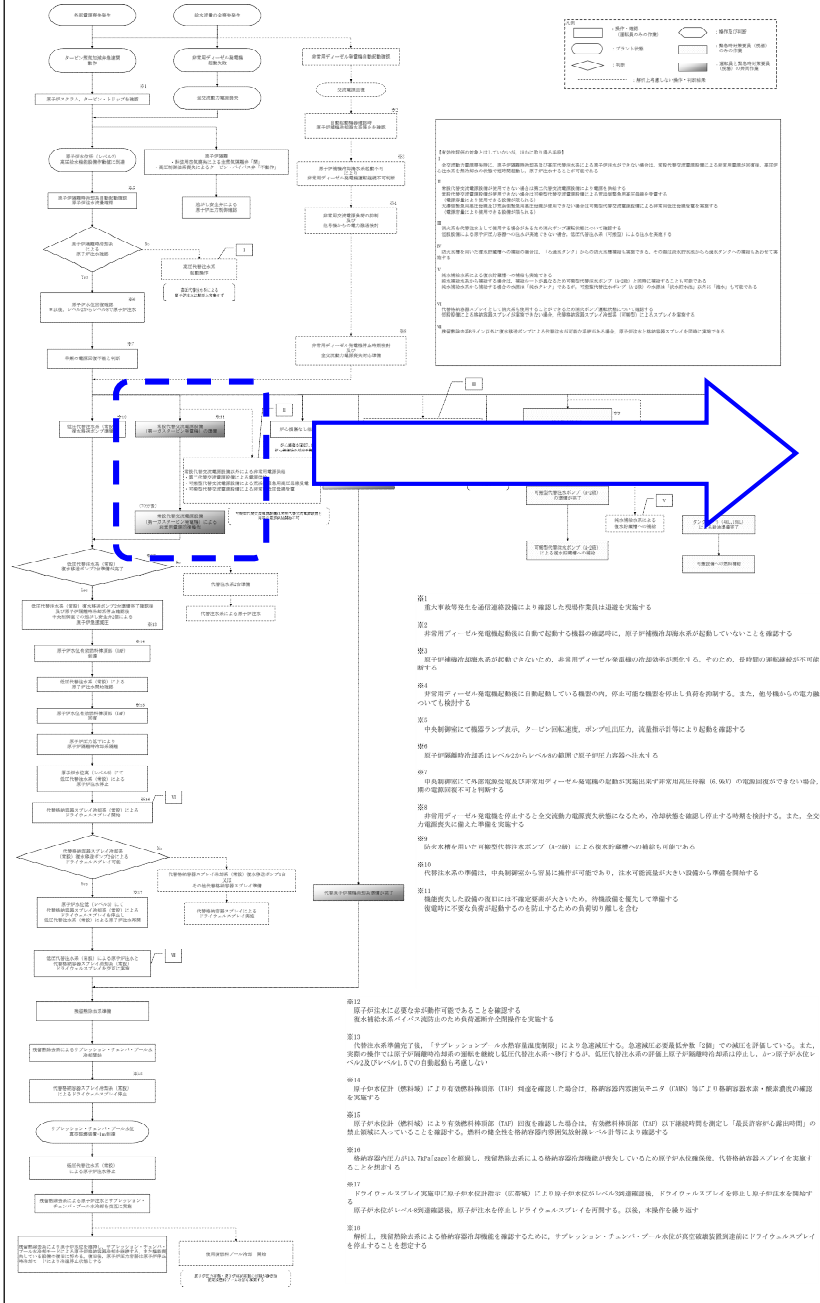
外部電源喪失により、給水機能が喪失していることから、原子炉水位レベル2で原子炉隔離時冷却系が自動起動し、原子炉隔離時冷却系により原子炉圧力容器への注水が開始され、原子炉水位が上昇することを確認する。

以降、**原子炉水位をレベル3～レベル8で維持するように制御する。**

外部電源喪失が発生したことから、EOP「交流/直流電源供給回復」へ移行する。

AM 設備別操作手順書

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (微候ベース)「EOP」 「交流/直流電源供給回復」



【事故時対応の手順】

本手順書の適用範囲は、本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

【注】

01 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

02 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

03 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

04 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

05 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

06 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

07 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

08 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

09 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

10 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

11 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

12 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

13 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

14 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

15 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

16 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

17 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

18 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

19 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

20 本号機組の運転中に発生した事故時対応に関する事項であり、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。また、事故発生時の対応手順を規定する。

操作補足事項

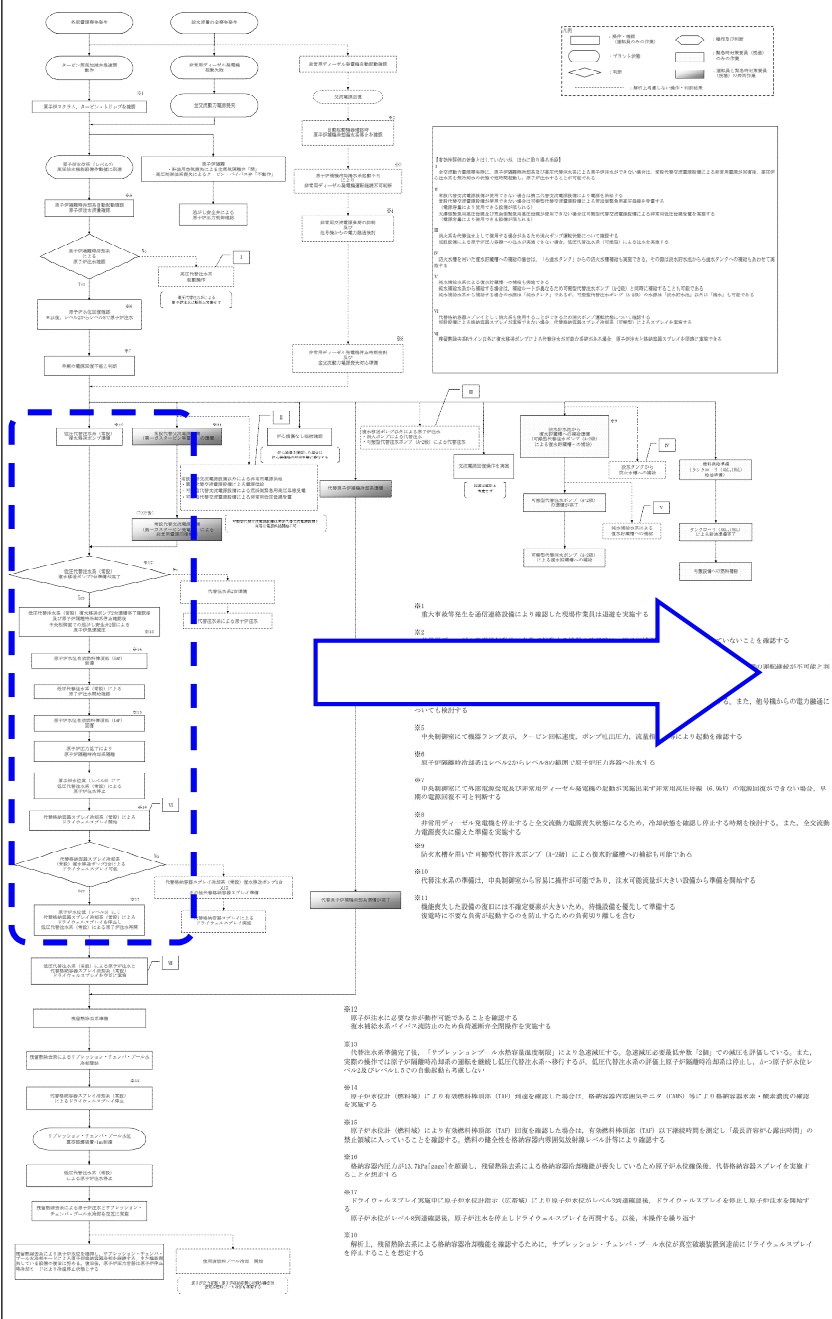
外部電源喪失により非常用ディーゼル発電機が自動起動するが、起動に失敗し全交流動力電源喪失となる。

全交流動力電源喪失の対応として、第一ガスタービン発電機を起動し、D系及びC系の非常用母線を受電する。

AM 設備別操作手順書

- 1-2 「電源確保戦略 (給電)」
 - ・ 第一ガスタービン発電機起動
- 1-3 「電源確保戦略 (受電)」
 - ・ M/C7C・7D 受電

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」 原子炉制御「スクラム」



事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」 一次格納容器制御「S/P 温度制御」



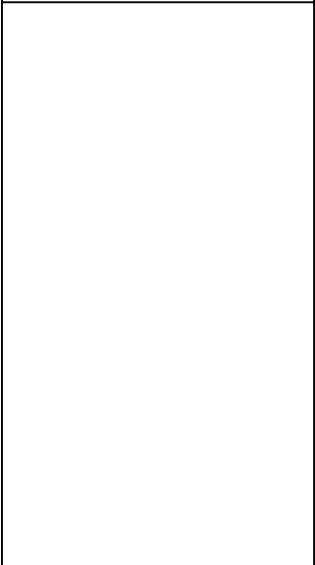
操作補足事項

原子炉格納容器の除熱機能がないため、原子炉格納容器の圧力及び温度が上昇することから、一次格納容器制御「S/P 温度制御」「PCV 圧力制御」が導入される。

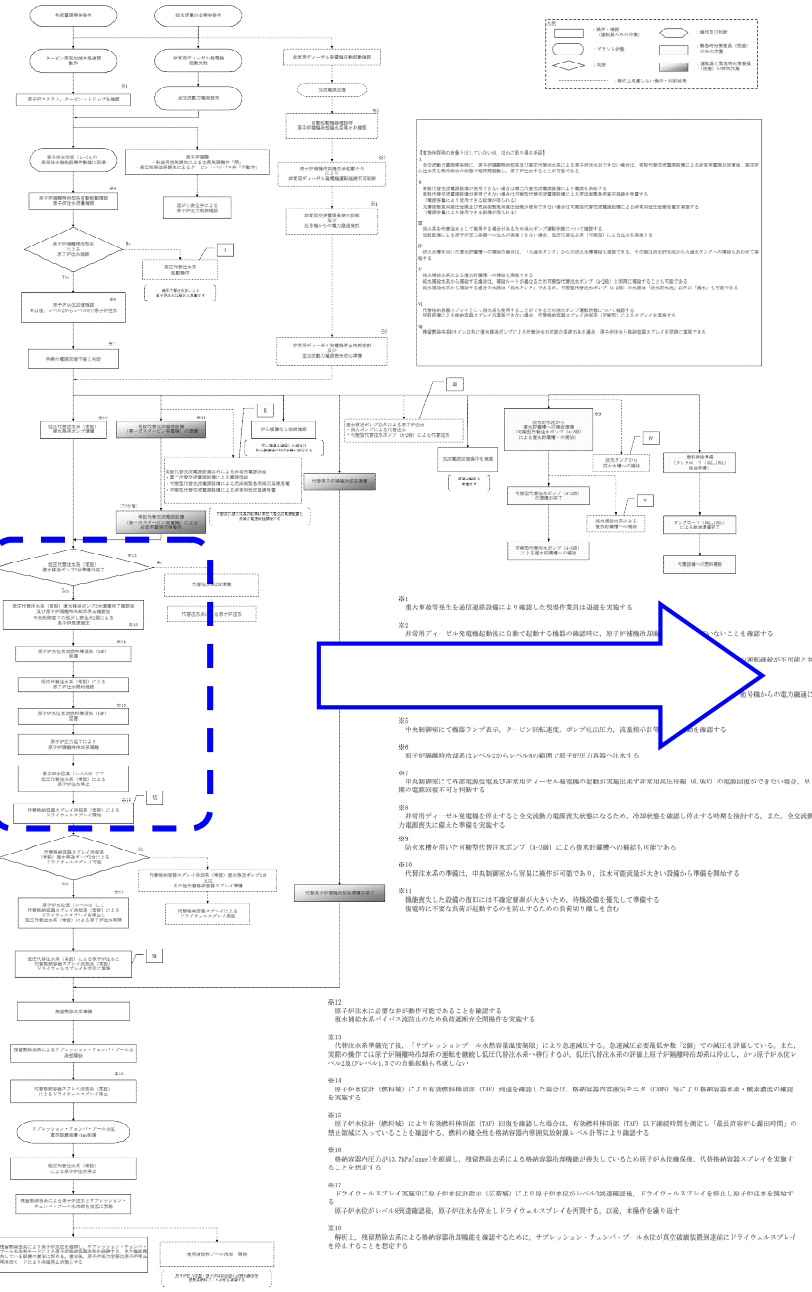
全交流動力電源喪失により、残留熱除去系によるサブプレッション・チェンバ・プール水の冷却ができないため、サブプレッション・チェンバ・プール水の温度を継続監視する。

サブプレッション・チェンバ・プール水の温度がサブプレッション・チェンバ・プール水熱容量制限値以上になった場合には、「急速減圧」に移行する。

AM 設備別操作手順書

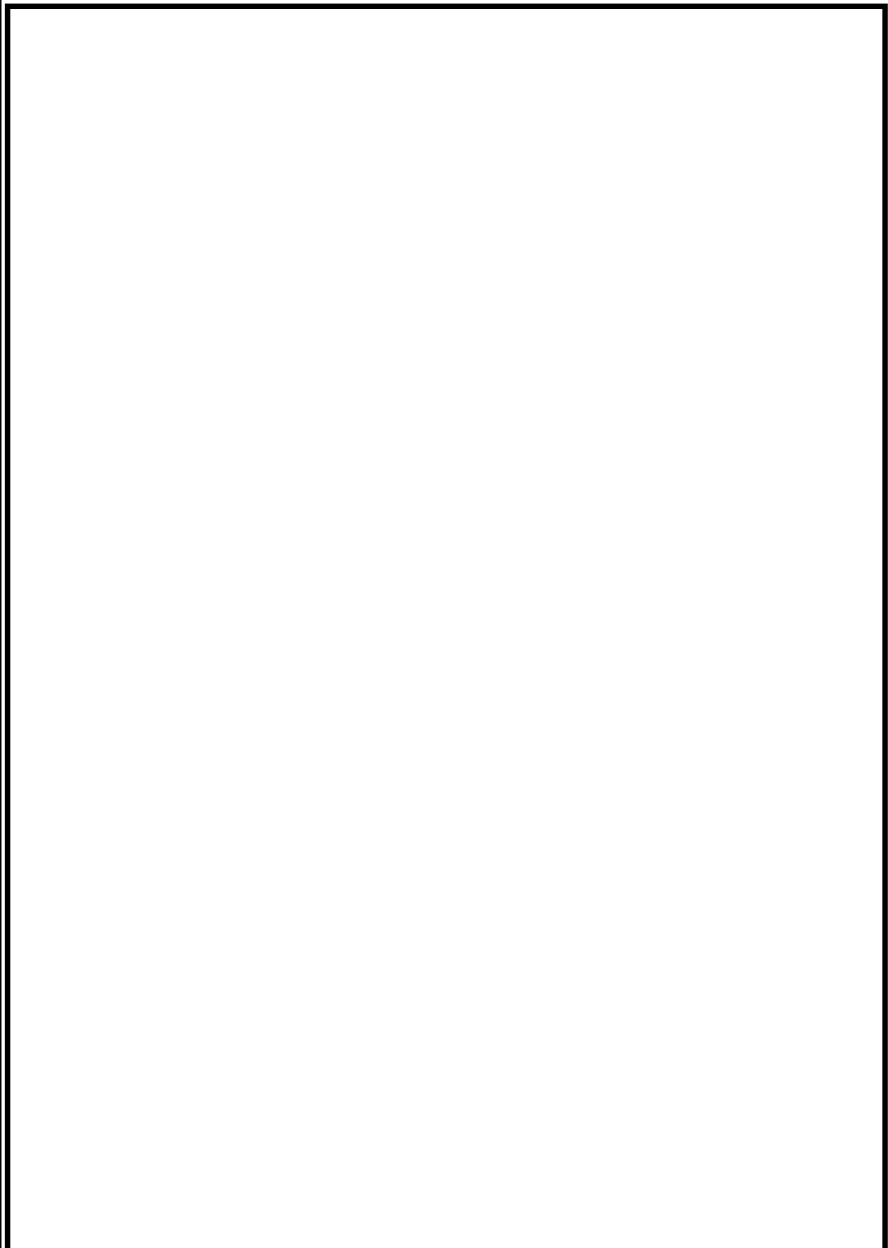


解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
不測事態「急速減圧」



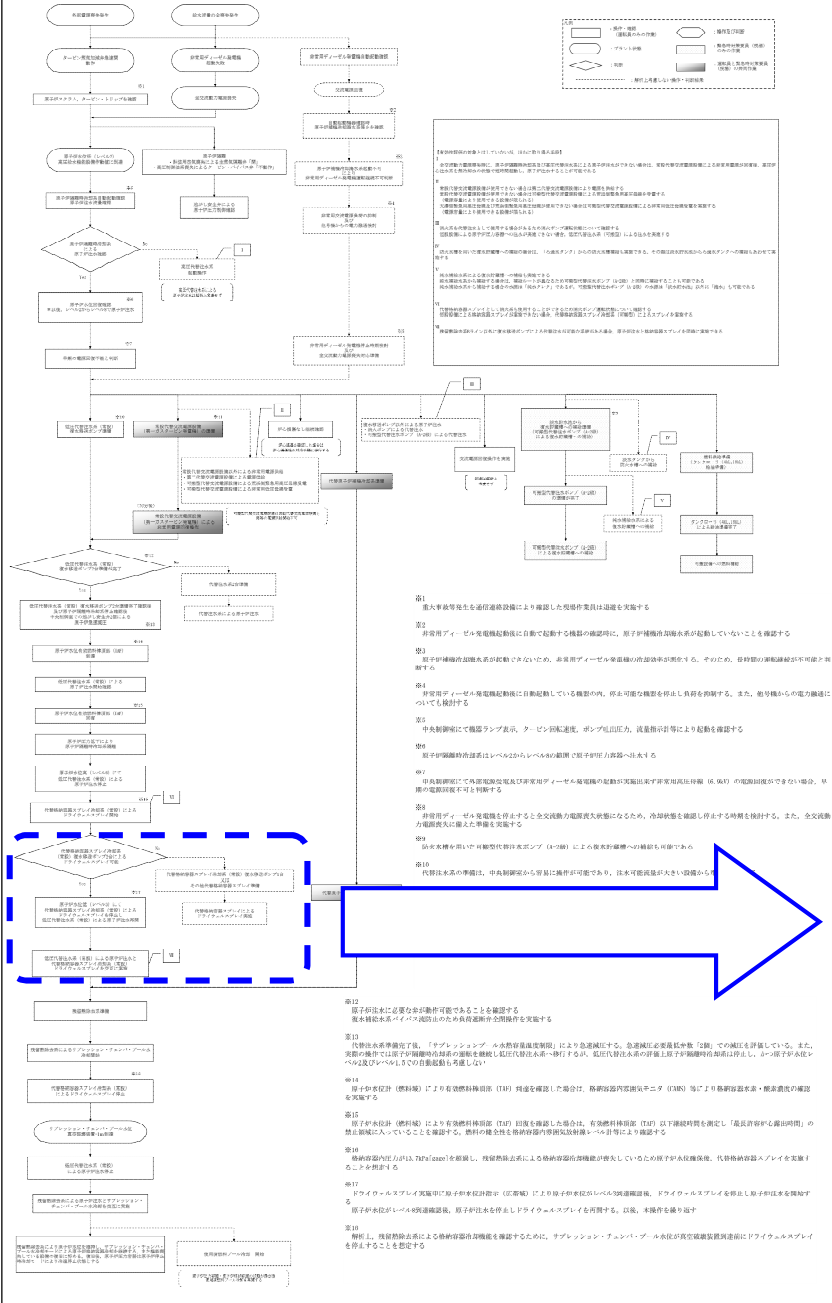
操作補足事項

第一ガスタービン発電機からの交流電源供給を確認後、低圧代替注水系 (常設) による原子炉圧力容器への注水準備が完了後、逃がし安全弁 (自動減圧機能付き) を順次開放して、原子炉減圧を実施する。減圧後は原子炉圧力とドライウェル空間部温度の相関関係から、原子炉水位計が正常であることを確認する。
原子炉水位計正常を確認後「PCV 圧力制御」へ移行する。

AM 設備別操作手順書

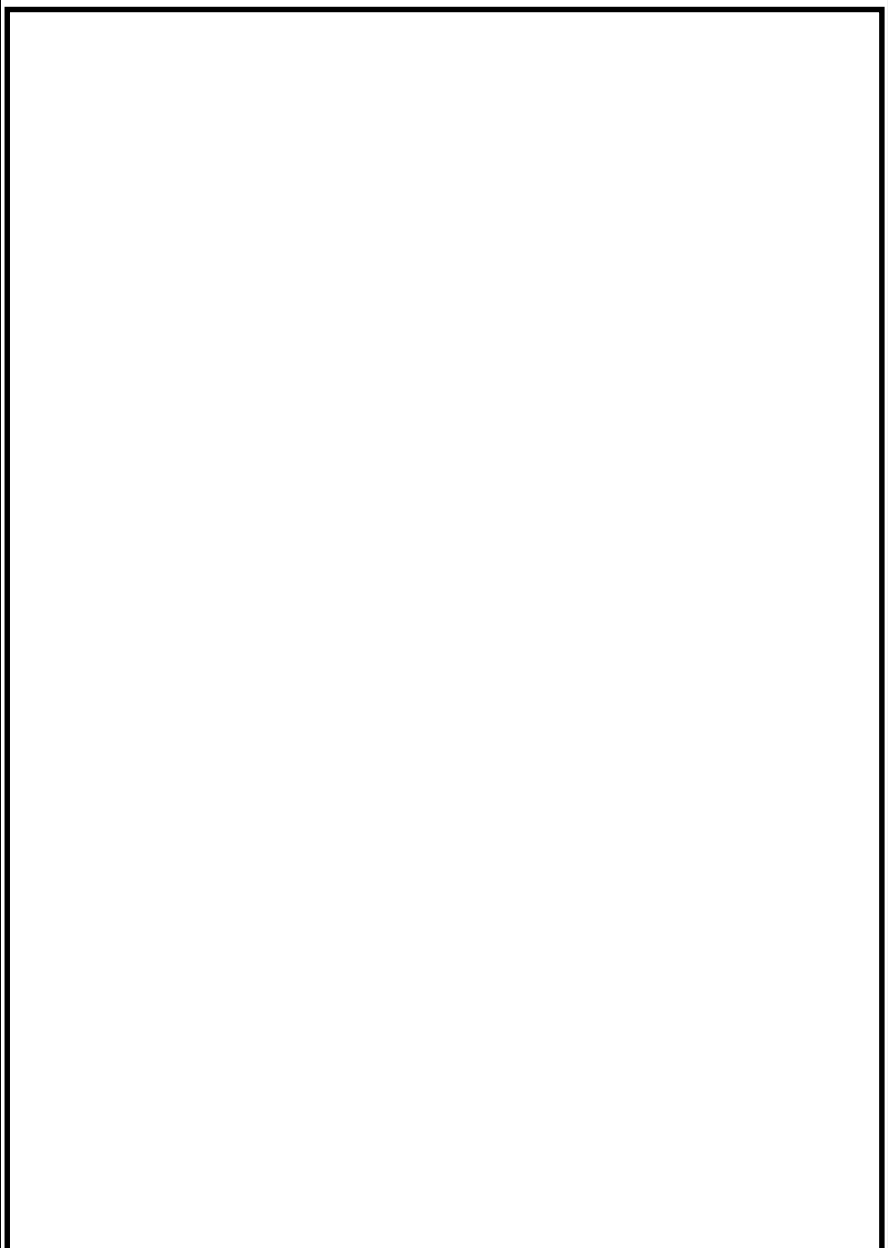
- 3 「原子炉注水戦略」
- ・ MUWC による原子炉注水

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (微候ベース) 「EOP」 一次格納容器制御 「PCV 圧力制御」



操作補足事項

原子炉格納容器の除熱機能がないため、原子炉格納容器の圧力を監視し、原子炉格納容器の圧力に応じた対応操作を実施する。

原子炉水位確保後、代替格納容器スプレィ冷却系(常設)により原子炉格納容器内へのスプレィを実施する。

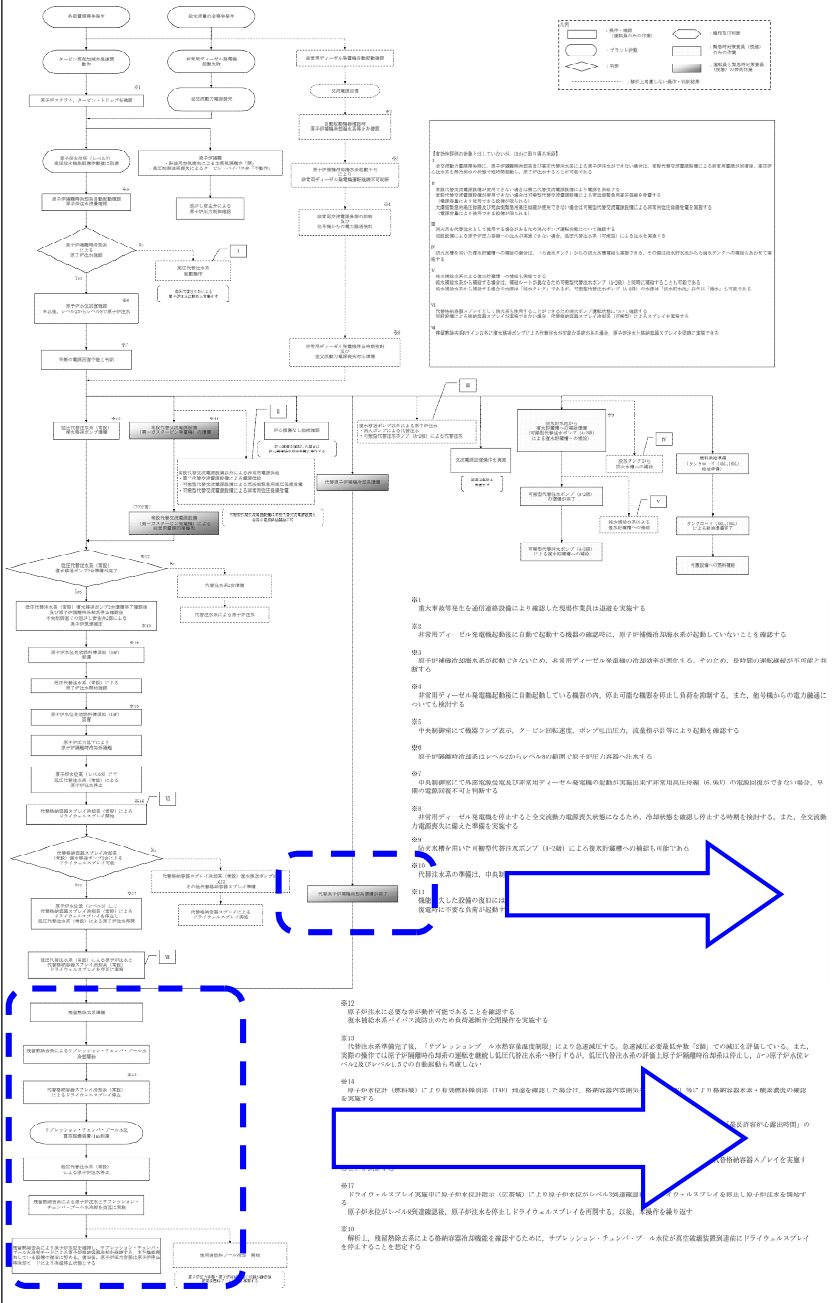
低圧代替注水系(常設)による原子炉圧力容器への注水を停止し、代替格納容器スプレィ冷却系(常設)により原子炉格納容器内へのスプレィを実施する。

以降、原子炉水位がレベル3まで低下したら、低圧代替注水系(常設)による原子炉圧力容器への注水を再開し、原子炉水位がレベル8まで上昇したら、代替格納容器スプレィ冷却系(常設)による原子炉格納容器内へのスプレィを再開することを繰り返す。

AM 設備別操作手順書

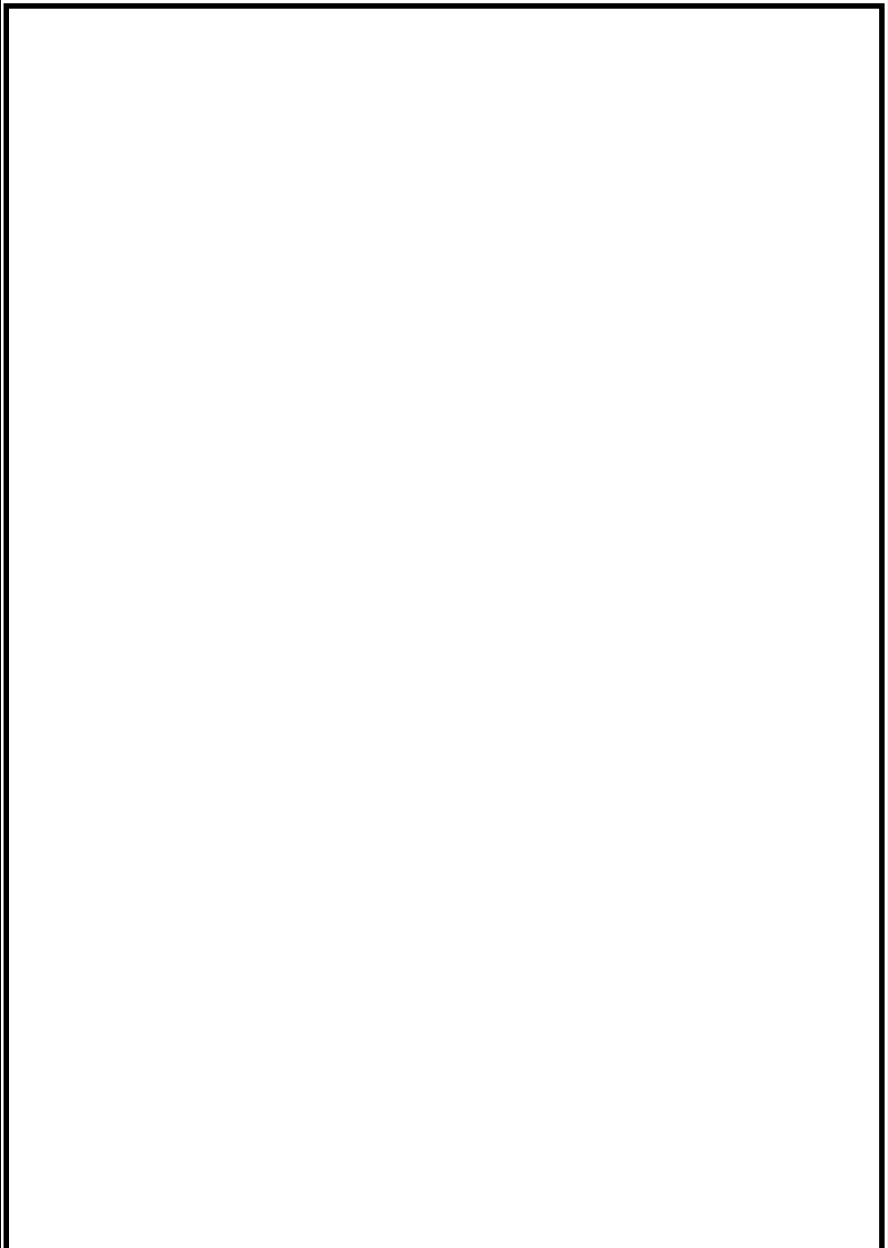
- 5 「格納容器スプレィ戦略」
- ・MUWCによるPCVスプレィ

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
一次格納容器制御 「S/P 温度制御」



操作補足事項

代替原子炉補機冷却系の準備完了後、残留熱除去系によるサブプレッション・チェンバ・プール水の冷却を実施し、代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) を停止する。
その後は、残留熱除去系により原子炉圧力容器への注水とサブプレッション・チェンバ・プールの除熱を繰り返す。

AM 設備別操作手順書

- 10 「格納容器除熱戦略」
 - ・ RHR (A) による S/P 除熱
- 「代替除熱戦略」
 - ・ 代替 Hx による補機冷却水 (A) 確保
- 「水源確保戦略」
 - ・ 消防車による CSP への補給

1.4 崩壊熱除去機能喪失

1.4.2 残留熱除去系が故障した場合

特徴

運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故(LOCAを除く)の発生後、炉心冷却には成功するが、残留熱除去系の故障により崩壊熱除去機能が喪失することを想定する。このため、原子炉冷却材温度の上昇により発生する蒸気が逃がし安全弁により原子炉格納容器に放出され、格納容器圧力が上昇することから、緩和措置がとられない場合には、炉心損傷より先に原子炉格納容器が破損する。これに伴って炉心冷却機能を喪失する場合には、原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る。

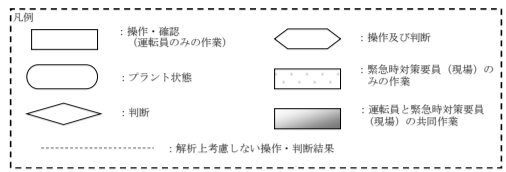
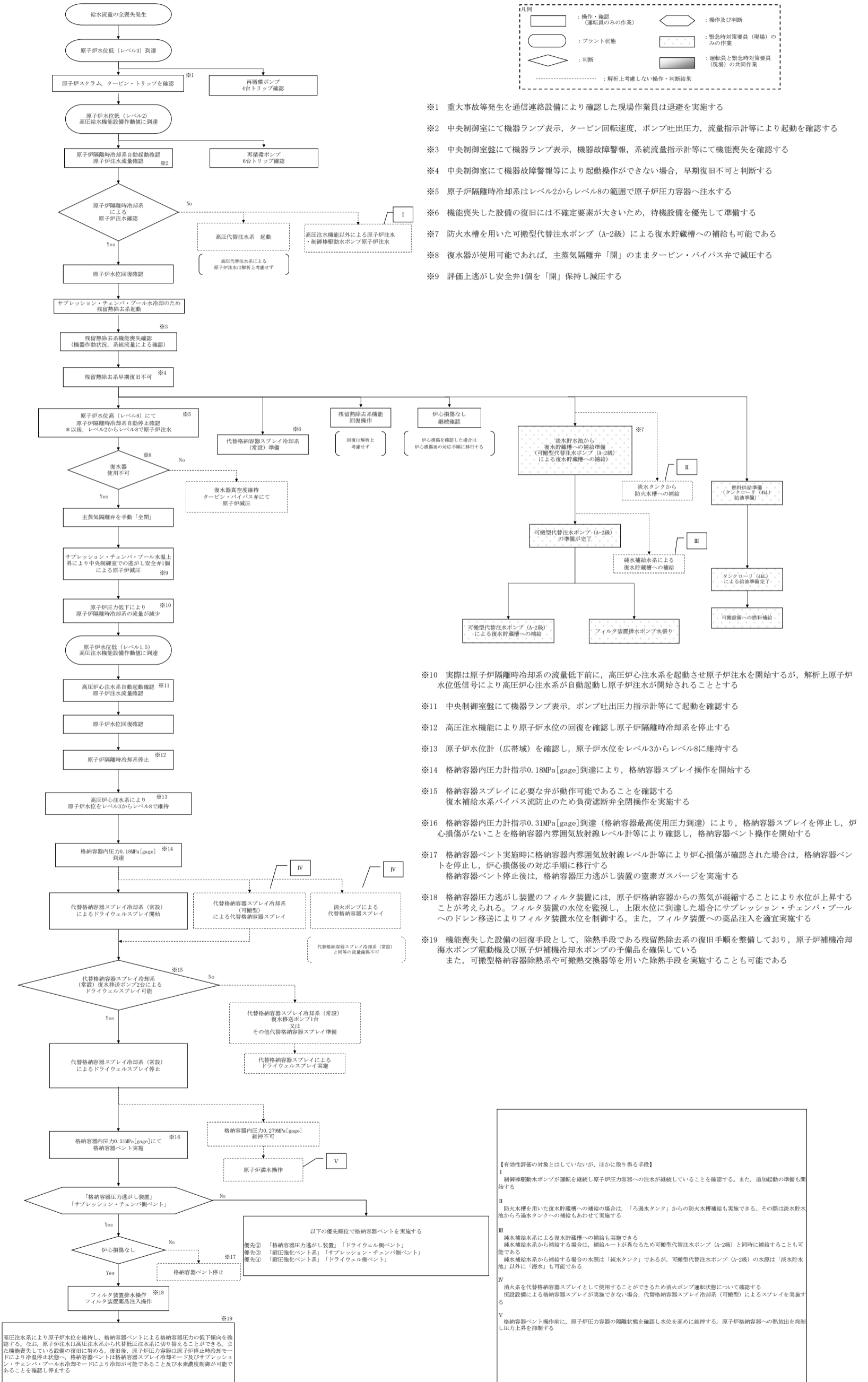
基本的な考え方

原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心注水系により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図る。
また、代替格納容器スプレイ冷却系(常設)による原子炉格納容器冷却、格納容器圧力逃がし装置及び耐圧強化ベント系による原子炉格納容器除熱を実施する。

対応手順の概要

- 原子炉スクラム確認
- 原子炉隔離時冷却系による原子炉注水
- 残留熱除去系機能喪失確認
- 逃がし安全弁による原子炉減圧
- 高圧炉心注水系による原子炉注水
- 代替格納容器スプレイ冷却系(常設)による原子炉格納容器冷却
- 格納容器圧力逃がし装置等による原子炉格納容器除熱

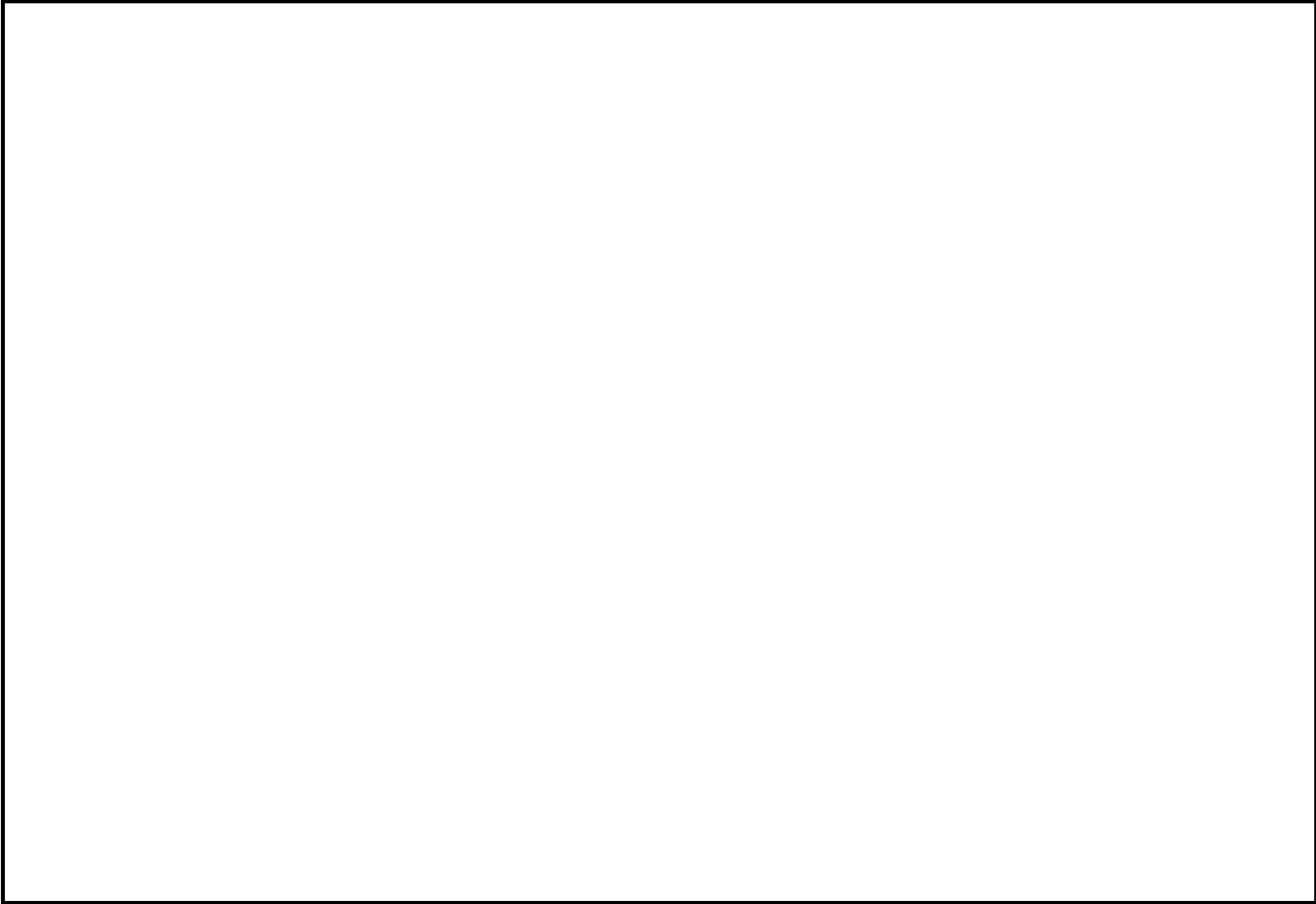
解析上の対応手順の概要フロー



- ※1 重大事故等発生を通信連絡設備により確認した現場作業員は退避を実施する
- ※2 中央制御室にて機器ランプ表示、タービン回転速度、ポンプ吐出圧力、流量指示計等により起動を確認する
- ※3 中央制御室にて機器ランプ表示、機器故障警報、系統流量指示計等にて機能喪失を確認する
- ※4 中央制御室にて機器故障警報等により起動操作ができない場合、早期復旧不可と判断する
- ※5 原子炉隔離時冷却系はレベル2からレベル8の範囲で原子炉圧力容器へ注水する
- ※6 機能喪失した設備の復旧には不確定要素が大きいため、待機設備を優先して準備する
- ※7 防火水槽を用いた可搬型代替注水ポンプ(A-2級)による復水貯蔵槽への補給も可能である
- ※8 復水器が使用可能であれば、主蒸気隔離弁「開」のままタービン・バイパス弁で減圧する
- ※9 評価上述がし安全弁1個を「開」保持し減圧する

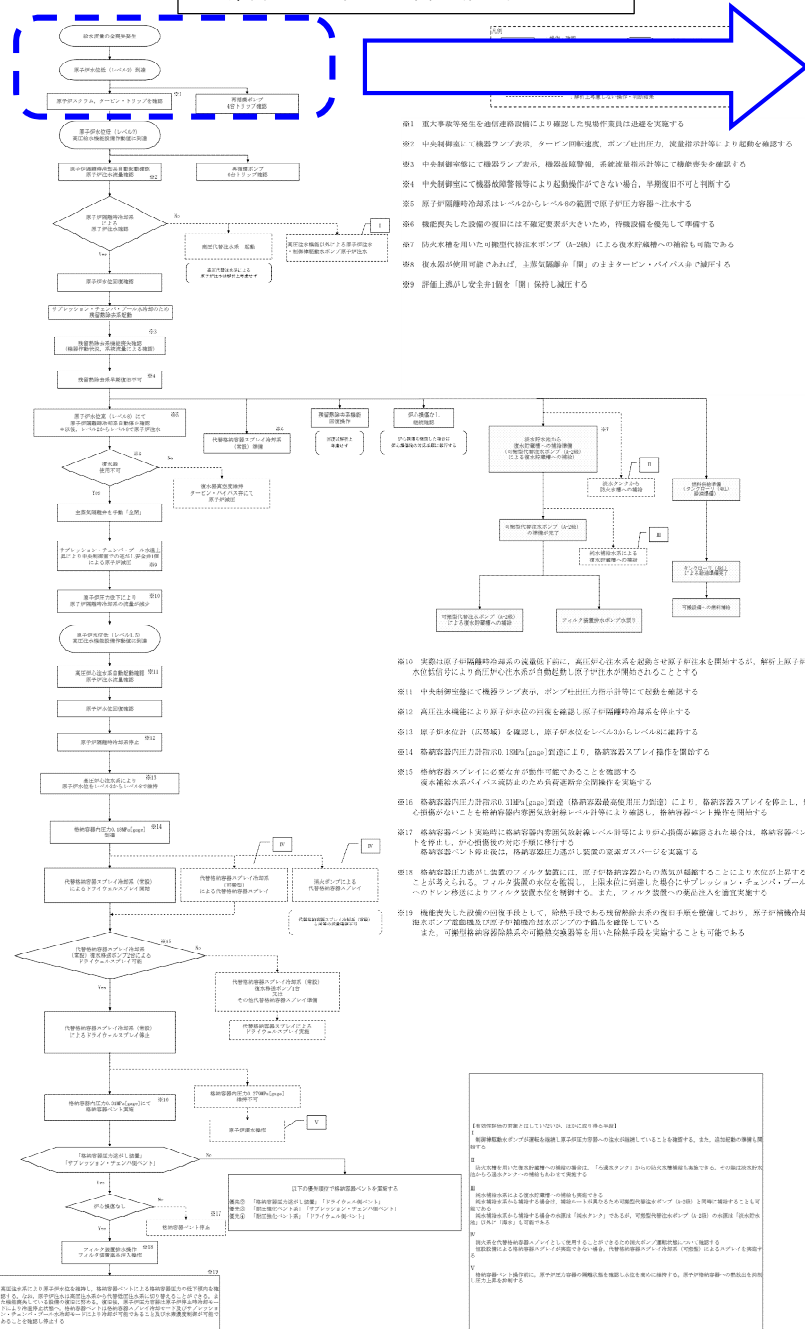
- ※10 実際は原子炉隔離時冷却系の流量低下前に、高圧炉心注水系を起動させ原子炉注水を開始するが、解析上原子炉水位低信号により高圧炉心注水系が自動起動し原子炉注水が開始されることとする
- ※11 中央制御室にて機器ランプ表示、ポンプ吐出圧力指示計等にて起動を確認する
- ※12 高圧注水機能により原子炉水位の回復を確認し原子炉隔離時冷却系を停止する
- ※13 原子炉水位計(広帯域)を確認し、原子炉水位をレベル3からレベル8に維持する
- ※14 格納容器内圧力計指示0.18MPa[gage]到達により、格納容器スプレイ操作を開始する
- ※15 格納容器スプレイに必要な弁が動作可能であることを確認する復水補給系バイパス流防止のため負荷遮断弁全開操作を実施する
- ※16 格納容器内圧力計指示0.31MPa[gage]到達(格納容器最高使用圧力到達)により、格納容器スプレイを停止し、炉心損傷がないことを格納容器内雰囲気放射線レベル計等により確認し、格納容器ベント操作を開始する
- ※17 格納容器ベント実施時に格納容器内雰囲気放射線レベル計等により炉心損傷が確認された場合は、格納容器ベントを停止し、炉心損傷後の対応手順に移行する格納容器ベント停止後は、格納容器圧力逃がし装置の窒素ガスバージを実施する
- ※18 格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置には、原子炉格納容器からの蒸気が凝縮することにより水位が上昇することが考えられる。フィルタ装置の水位を監視し、上限水位に到達した場合にサブプレッション・チェンバ・プールのドレン移送によりフィルタ装置水位を制御する。また、フィルタ装置への薬品注入を適宜実施する
- ※19 機能喪失した設備の回復手段として、除熱手段である残留熱除去系の復旧手順を整備しており、原子炉補機冷却海水ポンプ電動機及び原子炉補機冷却水ポンプの予備品を確保しているまた、可搬型格納容器除熱系や可搬熱交換器等を用いた除熱手段を実施することも可能である

【有効性評価の対象とはしていないが、ほかに取り得る手段】
 I 制御稼働ポンプが運転を継続し原子炉圧力容器への注水が継続していることを確認する。また、追加起動の準備も開始する
 II 防火水槽を用いた復水貯蔵槽への補給の場合は、「ろ過タンク」からの防火水槽補給も実施できる。その際は淡水貯水タンクから過水タンクへの補給もあわせて実施する
 III 純水補給系による復水貯蔵槽への補給も実施できる純水補給系から補給する場合は、補給ルートが異なるため可搬型代替注水ポンプ(A-2級)と同時に補給することも可能である純水補給系から補給する場合は水源は「純水タンク」であるが、可搬型代替注水ポンプ(A-2級)の水源は「淡水貯水タンク」以外に「海水」も可能である
 IV 消火系を代替格納容器スプレイとして使用することができるため消火ポンプ運転状態について確認する恒設設備による格納容器スプレイが実施できない場合、代替格納容器スプレイ冷却系(可搬型)によるスプレイを実施する
 V 格納容器ベント操作前に、原子炉圧力容器の隔離状態を確認し水位を高め維持する。原子炉格納容器への熱放出を抑制し圧力上昇を抑制する



詳細手順説明

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (事象ベース) 「AOP」 「給水全喪失」



※1 重大事象等発生を速報連絡装置により確認した異常現象は速報を実施する

※2 中央制御室にて機器ランプ表示、ターン印検出速度、ポンプ吐出圧力、流量指示等により状態を確認する

※3 中央制御室にて機器ランプ表示、機器異常警報、系統流量指示計等にて機器異常を確認する

※4 中央制御室にて機器異常警報等により起動操作ができない場合、早期復旧不可と判断する

※5 原子炉隔離時冷却系は1レベルから2レベルの範囲で原子炉圧力容器へ注水する

※6 機能喪失した設備の復旧には不確定要素が大きいため、待機設備を優先して準備する

※7 防火弁機構を用いた可搬型代替圧水ポンプ (A-2機) による復水供給への稼働も可能である

※8 復水器が使用可能であれば、主層気漏検出「開」の主層ポンプ・バイパスへ接続する

※9 評価上及び安全評価を「開」保持し維持する

※10 実態は原子炉隔離時冷却系が復旧する前に、高圧注水系を起動させ原子炉注水を開始するが、解放上原子炉状態監視信号により高圧注水系が自動起動し原子炉が注水で開始されることとする

※11 中央制御室にて機器ランプ表示、ポンプ吐出圧力指示等にて状態を確認する

※12 高圧注水機能により原子炉水位の回復を確認し原子炉隔離時冷却系を停止する

※13 原子炉水位計 (尺規値) を確認し、原子炉水位を1レベルから2レベルに維持する

※14 蒸気発生炉圧力計 (SG 19R) (SG) 測定により、蒸気発生炉圧力計操作を開始する

※15 蒸気発生炉圧力計に必要となる動作可能であることを確認する
復水補給水バイパス確保のため高圧送給系を稼働させる

※16 蒸気発生炉圧力計 (SG 19R) (SG) 測定 (蒸気発生炉最高使用圧力制限) により、蒸気発生炉圧力計を停止し、炉心損傷のないことも待機設備が使用可能レベルに維持し、蒸気発生炉圧力計操作を開始する

※17 蒸気発生炉圧力計実用時に蒸気発生炉内気圧監視レベル同等により炉心損傷が確認された場合は、蒸気発生炉圧力計を停止し、炉心損傷の発生を防止する
蒸気発生炉圧力計は、蒸気発生炉圧力計が監視可能な範囲で稼働させるべきである

※18 蒸気発生炉圧力計が異常のアルファ状態に、原子炉蒸気発生炉からの蒸気が漏れることにより水位が上昇することとなる。アルファ状態の発生を、主層気漏検出「開」状態に発生した場合は、主層ポンプ・バイパスへの注水停止によるシステム装置水位を監視する。また、アルファ状態の発生注水を停止させる

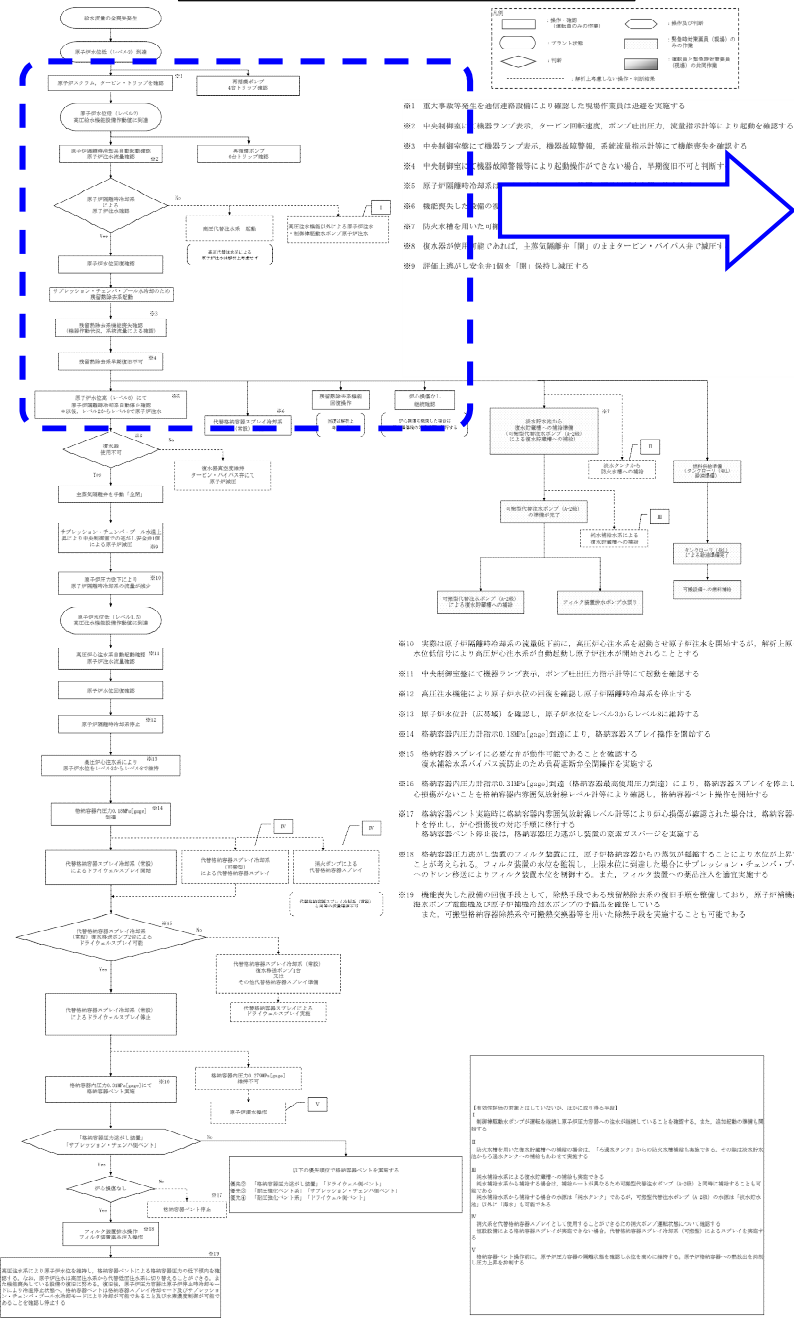
※19 機能喪失した設備の復旧を待たずして、代替手段である待機設備の復旧手順を優先して、原子炉隔離時冷却系ポンプ電動機及び防火弁機構の注水ポンプの子機を稼働している
また、可搬型代替圧水ポンプが断続的稼働を用いた高圧注水を開始することも可能である

操作補足事項

「給水全喪失」事故発生
AOP「給水全喪失」により対応する。
原子炉水位低信号により原子炉スクラムし EOP「スクラム」へ移行して対応する。
その他の必要な操作で EOPに記載のない操作は、引き続き AOP「給水全喪失」で対応する。

AM 設備別操作手順書

解析上の対応手順の概要フロー

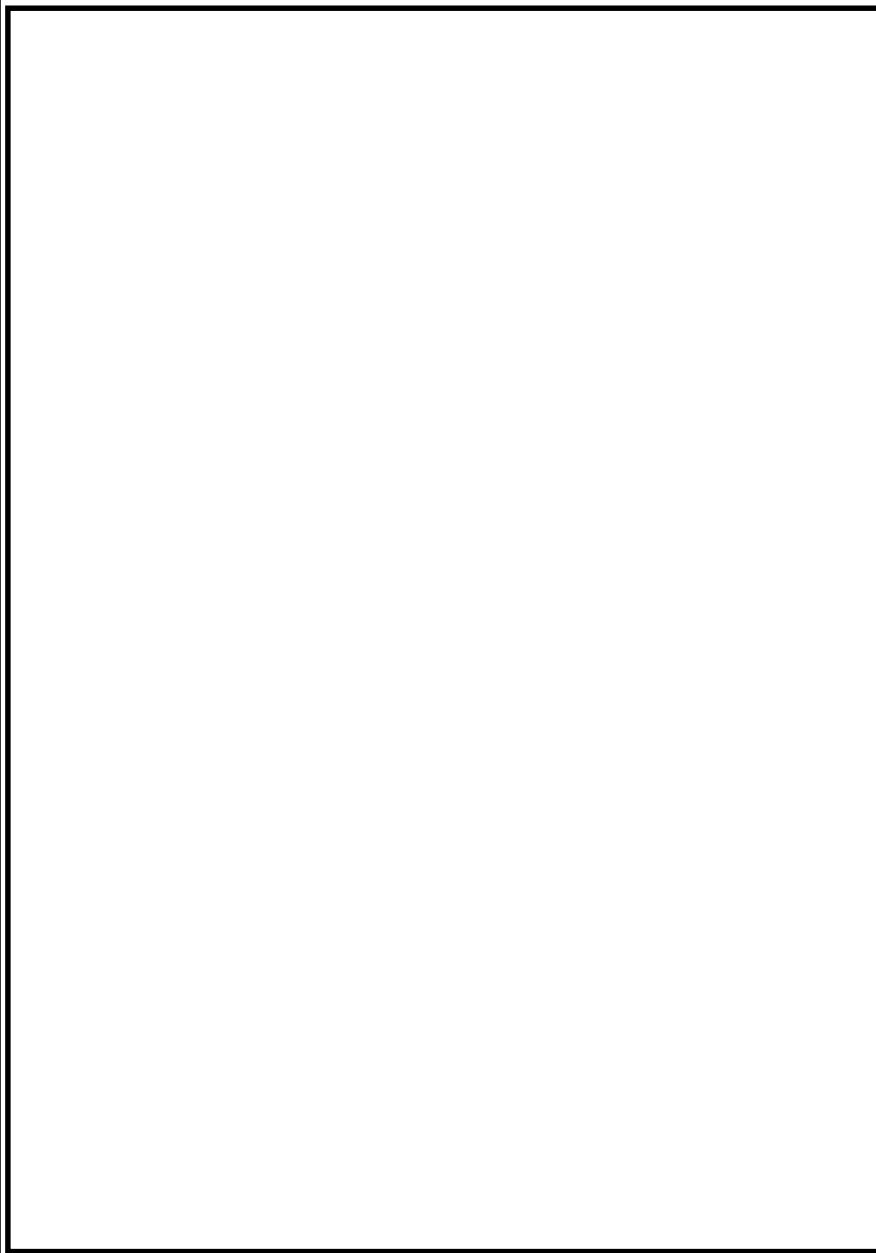


- ※1 重大事象等発生を通報連絡設備により確認した現場作業員は速速を覚悟する
- ※2 中央制御室に、機器ファン表示、タービン排気温度、ポンプ吐出圧力、減速指示等により変動を確認する
- ※3 中央制御室にて機器ランプ表示、機器異常警報、系統異常指示等にて機器異常を確認する
- ※4 中央制御室にて機器異常警報等により起動操作ができない場合、早期復旧不可と判断す
- ※5 原子炉隔離時の冷却系
- ※6 機能喪失した冷却系
- ※7 防火ホンを付いた可動
- ※8 復水器が使用不能であれば、主蒸気調整弁「閉」のままタービン・バイパスを維持する
- ※9 評価上及び安全上1回を「閉」保持し維持する

- ※10 実態は原子炉隔離時の冷却系の機能低下時、高圧注水系統を起動させ原子炉を冷却するが、新設上級原子炉水位信号により高圧注水系統が自動起動し原子炉が注水を開始されることとする
- ※11 中央制御室にて機器ランプ表示、ポンプ吐出圧力指示等にて状態を確認する
- ※12 高圧注水機能により原子炉水位の回復を確認し原子炉隔離時の冷却系を停止する
- ※13 原子炉水位計（圧力室）を確認し、原子炉水位をレベル3からレベル2に維持する
- ※14 格納容器内圧力指示計（RSG）指示により、格納容器スプレイ操作を開始する
- ※15 格納容器スプレイに必要な条件が動作可能であることを確認する
後主蒸気系バイパス減速止めのみ異常警報発生を抑制する
- ※16 格納容器内圧力指示計（RSG）異常（格納容器最高使用圧力超過）により、格納容器スプレイを停止し、炉心冷却ポンプを停止し、炉心冷却水の貯留タンクに貯留する
- ※17 格納容器レベル異常時に格納容器内圧力指示計（RSG）指示等により炉心冷却ポンプを停止した場合は、格納容器レベル異常を抑制し、格納容器レベル異常を抑制する
- ※18 格納容器レベル異常時に格納容器内圧力指示計（RSG）指示等により炉心冷却ポンプを停止した場合は、格納容器レベル異常を抑制し、格納容器レベル異常を抑制する
- ※19 機能喪失した設備の回復を目指して、依然手段である格納容器側の冷却系を稼働して、原子炉が機械的冷却ポンプを監視監視中の状態を維持することを最優先とする

事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書（徴候ベース）「EOP」 原子炉制御「スクラム」



操作補足事項

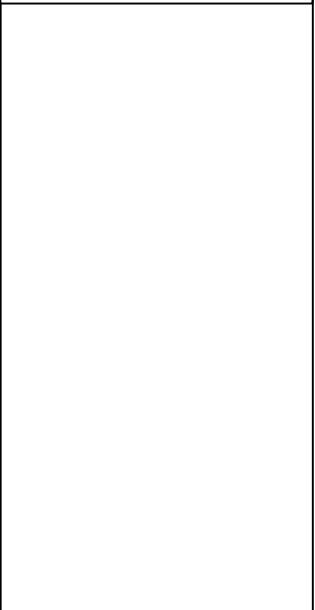
最初に「原子炉出力」制御にて発電用原子炉の停止状態を確認する。続いて「原子炉水位」「原子炉圧力」「タービン・電源」の制御を並行して行う。

また、「一次格納容器制御導入」を継続監視する。

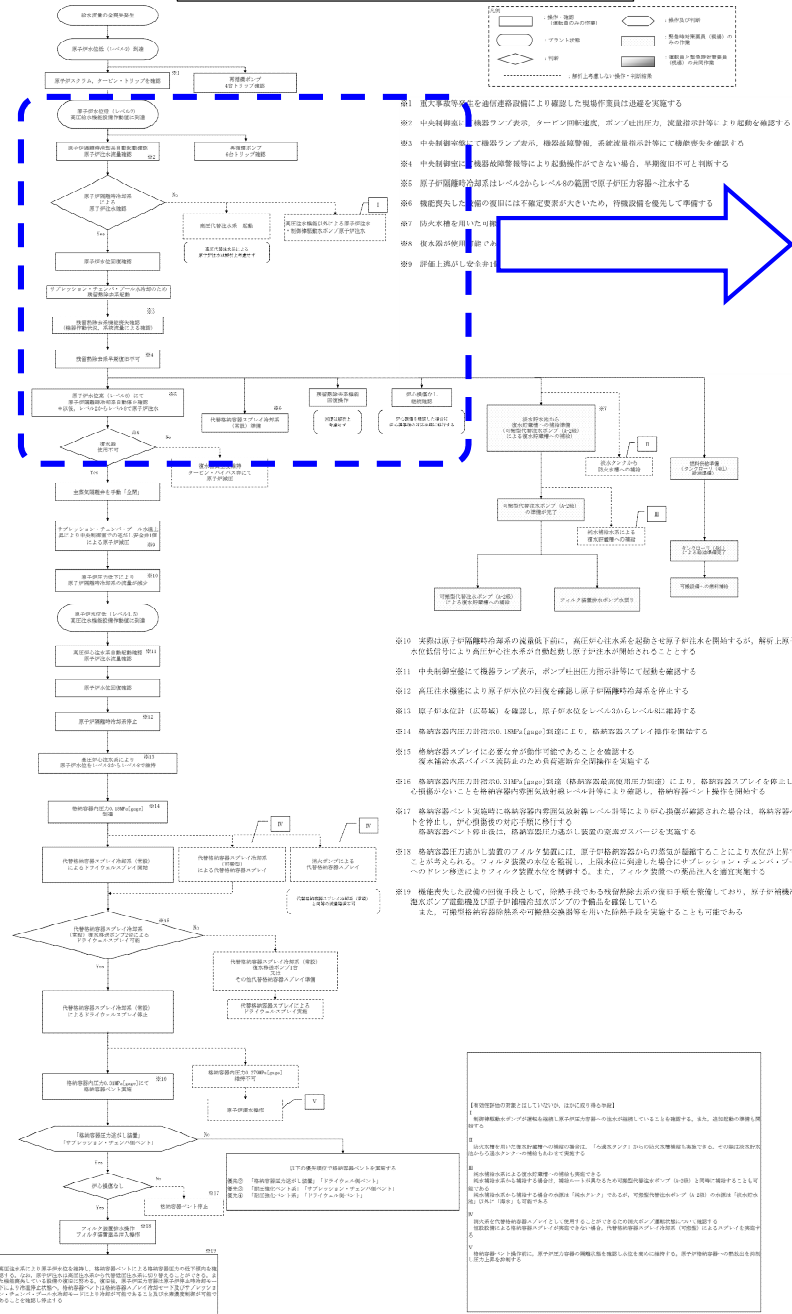
全給水喪失していることから、原子炉水位レベル2で原子炉隔離時冷却系が自動起動し、原子炉隔離時冷却系により注水が開始され、原子炉水位が上昇することを確認する。

以降、原子炉水位をレベル3～レベル8で維持するように制御する。

AM 設備別操作手順書

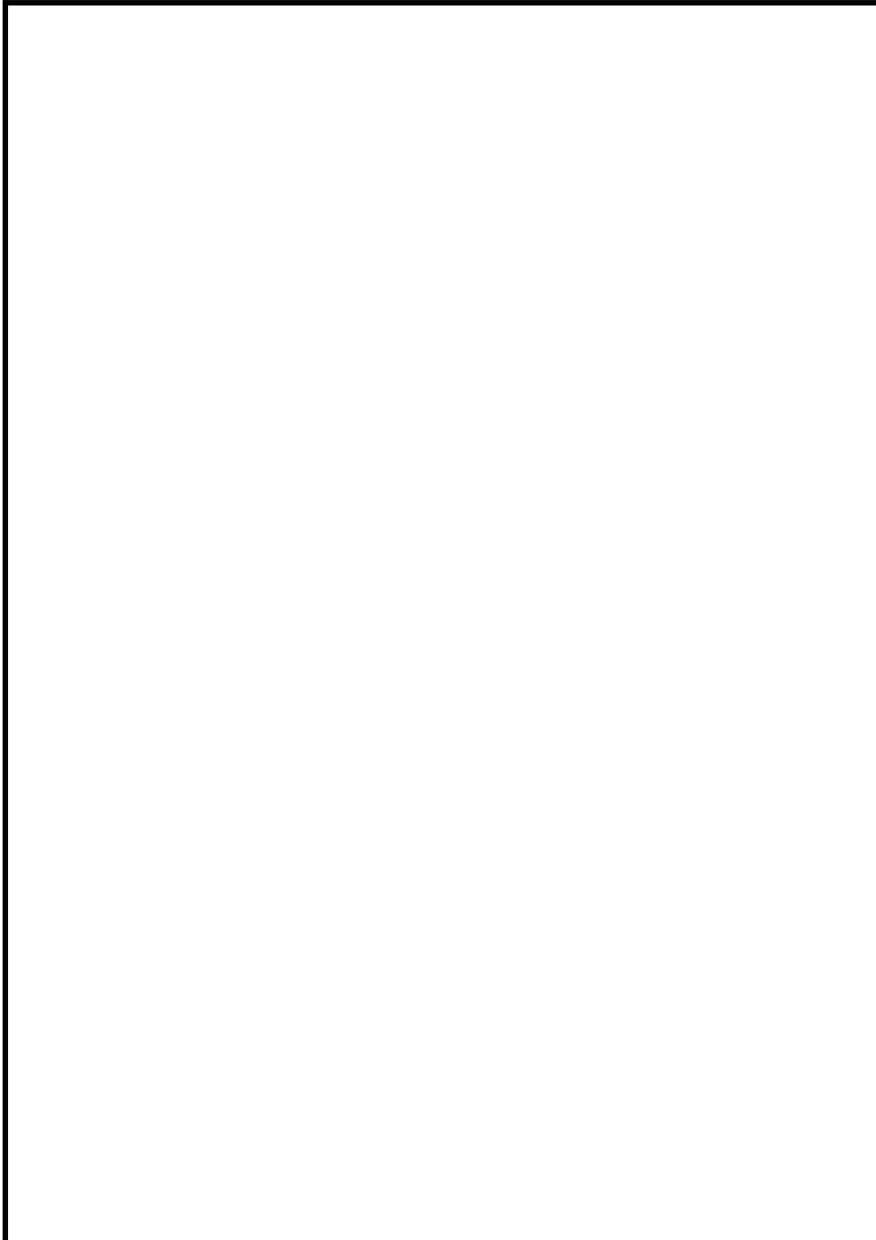


解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

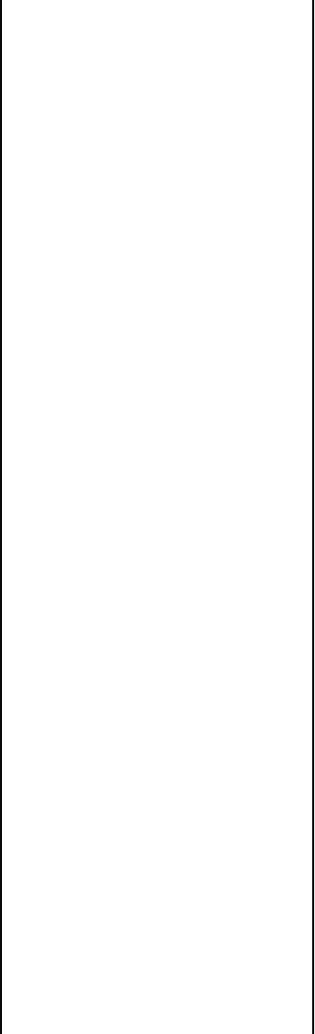
事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
原子炉制御 「スクラム」



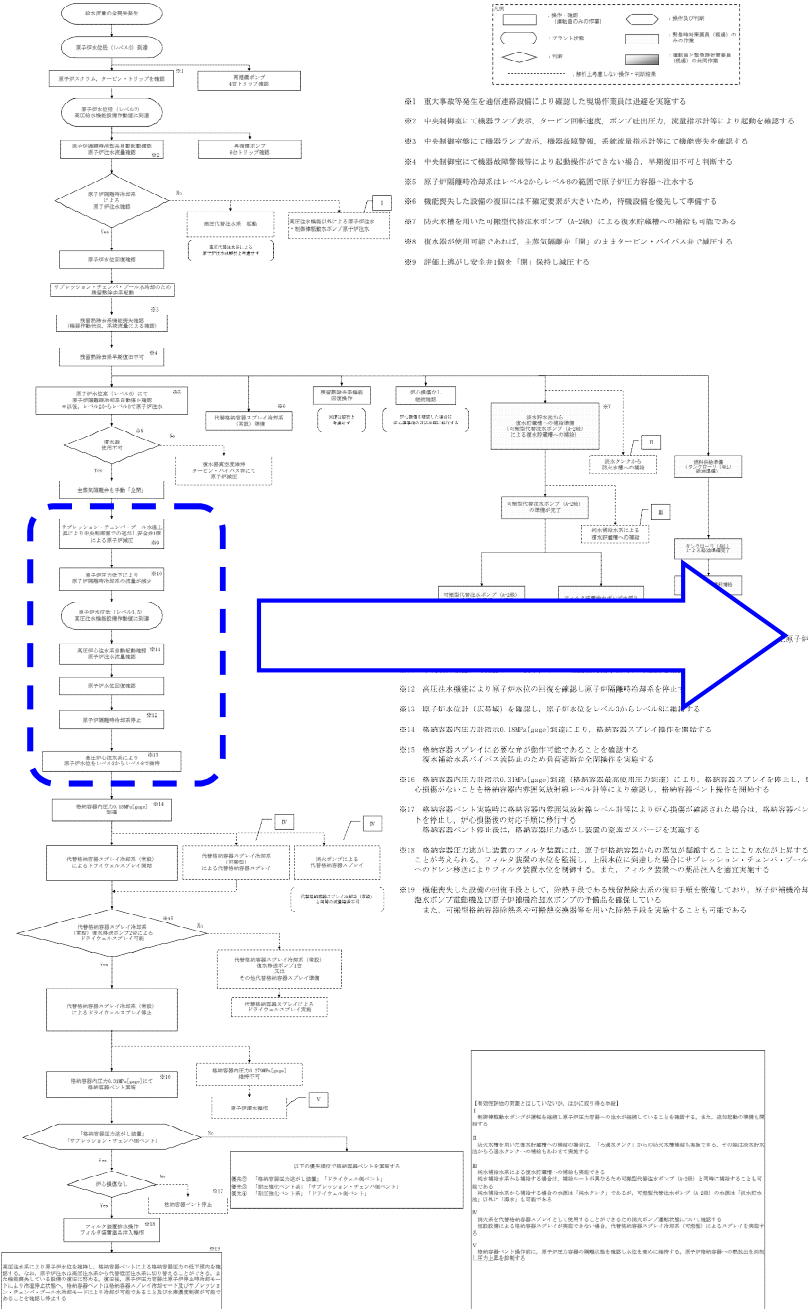
操作補足事項

給水全喪失により復水器が使用不能であるため主蒸気隔離弁を手動「全閉」し、逃がし安全弁により原子炉圧力を制御する。

AM 設備別操作手順書



解析上の対応手順の概要フロー



- ※1 重大事象等発生を把握後設備により確認した現場作業員は速座を要する
- ※2 中央制御室にて機器ランプ表示、タービン即時減速、ポンプ吐出圧力、減速指令等により起動を確認する
- ※3 中央制御室にて機器ランプ表示、機器異常警報、系統異常指示等にて機器停止を確認する
- ※4 中央制御室にて機器異常警報等により起動確認できない場合、早期復旧不可と判断する
- ※5 原子炉隔離時冷却系はレベルからレベルの範囲で原子炉圧力容器へ注水する
- ※6 機能喪失した設備の復旧には不確定要素が大きいため、待機設備を優先して準備する
- ※7 排水系構を用いた可搬型排水ポンプ (A-28R) による復元経路への移行も可能である
- ※8 排水設備が使用可能であれば、主要隔離中の「復」の主要タービン・バイパス中へ移行する
- ※9 設備上及び使用条件を1回を「復」保持し減圧する

事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (微候ベース) 「EOP」 原子炉制御「減圧冷却」

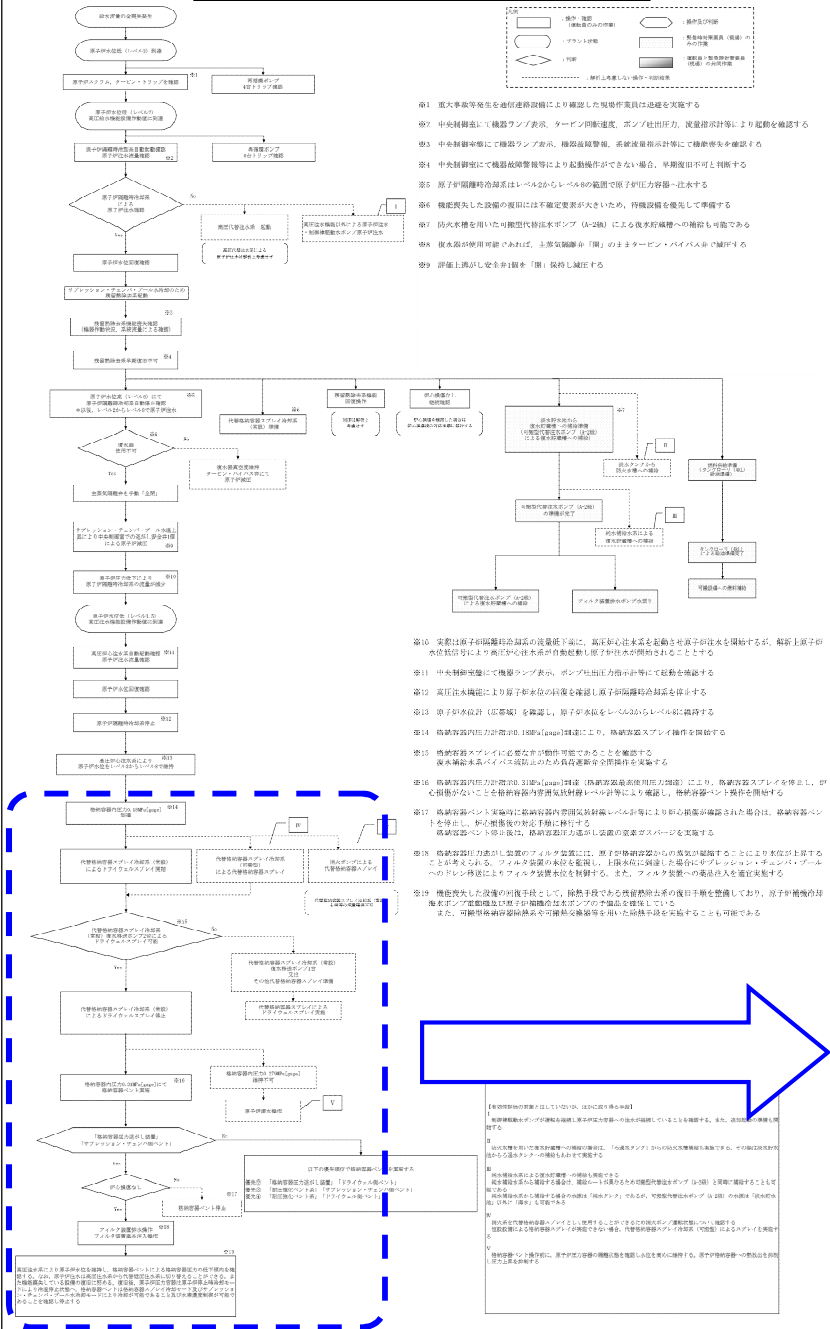


操作補足事項

サブプレッション・チェンバ・プール水の温度上昇により逃がし安全弁を1個開放し原子炉減圧を開始する。
 原子炉減圧に伴い、原子炉隔離時冷却系の流量が低下し原子炉水位レベル1.5で高圧炉心注水系が起動する。
 高圧炉心注水系により注水が始まれば原子炉水位が上昇することを確認後、原子炉隔離時冷却系を停止し、**原子炉水位をレベル3～レベル8で維持するように制御する。**

AM 設備別操作手順書

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
一次格納容器制御 「PCV 圧力制御」



※1 重大事象等発生を他府庁等機関により確認した場合は職員は迅速に連絡する

※2 中央制御室にて機器ランプ表示、タービン抑圧動作、ポンプ吐出圧力、流量計測計等により起動を確認する

※3 中央制御室にて機器ランプ表示、機器故障警報、系統監視表示計等にて機器故障を確認する

※4 中央制御室にて機器故障警報等により起動操作ができない場合、早期復旧不可判断する

※5 原子炉隔離時冷却系はレベル6からレベル8の範囲で原子炉圧力制御・注水する

※6 機能喪失した設備の復旧には不確定要素が大きいため、待機設備を優先して準備する

※7 放水系統を用いた可搬型代替放水ポンプ (A-20) による後水貯蔵槽への補給も可能である

※8 放水路が使用可能であれば、主蒸気隔離弁「開」のままタービン・バイパス弁を「閉」にする

※9 評価上選択し安全弁1個を「開」操作し減圧する

※10 実態は原子炉隔離時冷却系の流量低下前に、高圧注水系統を起動して原子炉圧力を開始するが、最新上原子炉冷却信号により高圧注水系統が自動起動し原子炉圧力が開始されることとする

※11 中央制御室にて機器ランプ表示、ポンプ吐出圧力計等にて起動を確認する

※12 高圧注水機にて原子炉水位の回復を確認し原子炉隔離時冷却系を停止する

※13 原子炉水位計 (圧電式) を確認し、原子炉水位をレベル6からレベル8に維持する

※14 高圧注水機出力計 (0.1MPa) を確認し、高圧注水機出力を調整する

※15 高圧注水機出力計 (0.1MPa) を確認し、高圧注水機出力を調整する

※16 高圧注水機出力計 (0.1MPa) を確認し、高圧注水機出力を調整する

※17 高圧注水機出力計 (0.1MPa) を確認し、高圧注水機出力を調整する

※18 高圧注水機出力計 (0.1MPa) を確認し、高圧注水機出力を調整する

※19 機能喪失した設備の復旧手段として、待機手段である代替格納容器の復旧手段を優先して、原子炉機械的冷却ポンプの起動による原子炉圧力制御の手段を優先して実施している。また、可搬型代替放水ポンプを用いた格納容器の復旧手段も実施することも可能である

操作補足事項

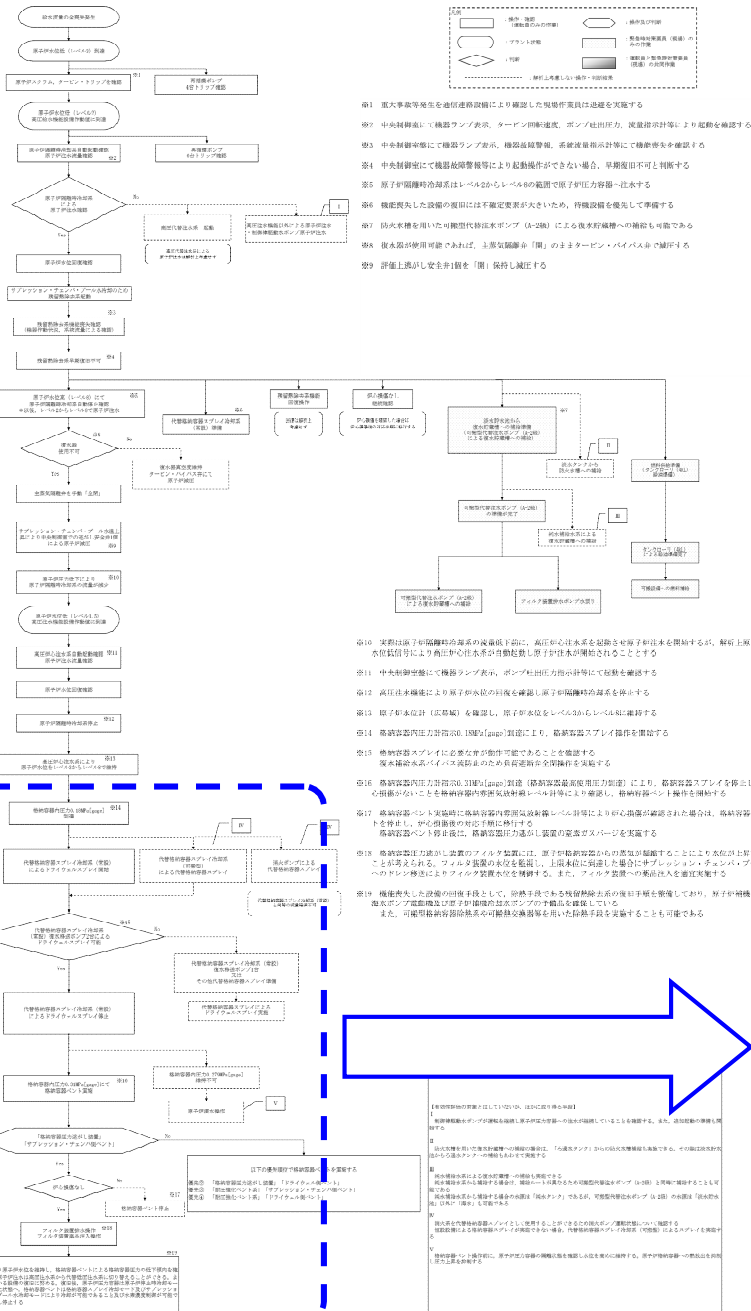
原子炉格納容器内の圧力を監視し、原子炉格納容器内の圧力に応じた対応操作を実施する。

残留熱除去系の崩壊熱除去機能が喪失していることから、逃がし安全弁からの排気により原子炉格納容器内の圧力が上昇する。

残留熱除去系が喪失しているため、代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) により原子炉格納容器内へのスプレイを実施する。

AM 設備別操作手順書

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」 一次格納容器制御 「PCV 圧力制御」



※1 重大事象等発生を通知連絡設備により確認した現場作業員は迅速に実施する

※2 中央制御室にて機器ランプ表示、ターン印検出、ポンプ吐出圧力、流量検出計等により起動を確認する

※3 中央制御室にて機器ランプ表示、機器異常警報、若くは異常表示等により機器異常を確認する

※4 中央制御室にて機器異常警報等により起動操作ができない場合、早期戻却禁止を判断する

※5 原子炉隔離時冷却系はレベル6からレベル8の範囲で原子炉圧力容器へ注水する

※6 機器異常した設備の戻却には不確定要素が大きいので、背機設備を優先して準備する

※7 防犯業務を用いた可搬型代替注水ポンプ (A-2型) による後継格納器への補給も可能である

※8 排水路が使用可能であれば、上流気漏断弁「開」のままターボポンプバイパス中を維持する

※9 評価上優先して先手1番を「開」保持し維持する

※10 実施した原子炉隔離時冷却系の戻却後下流に、高圧から注水系を起動させ原子炉を閉鎖するが、解析上原子炉冷却状態により高圧から注水が自動起動し原子炉が閉鎖されることとする

※11 中央制御室にて機器ランプ表示、ポンプ吐出圧力表示等により起動を確認する

※12 高圧注水機構により原子炉水位の回復を確認し原子炉隔離時冷却系を停止する

※13 原子炉水位計 (LS) を確認し、原子炉水位がレベル6からレベル8を維持する

※14 高圧注水圧力計 (SIS、INSTR) 監視により、高圧注水スプレイ機構を開始する

※15 高圧注水スプレイに必要な条件を確認することを確認する

※16 高圧注水圧力計 (SIS、INSTR) 到達 (高圧注水最高使用圧力超過) により、高圧注水スプレイを停止し、中心循環ポンプを無断で再起動させ冷却水循環を再開する

※17 高圧注水スプレイ実施時に高圧注水配管冷却水循環ポンプ等により中心循環が確認された場合は、高圧注水スプレイを停止し、中心循環後の対応手順に移行する

※18 高圧注水スプレイ実施時に高圧注水配管冷却水循環ポンプ等により中心循環が確認された場合は、高圧注水スプレイを停止し、中心循環後の対応手順に移行する

※19 機器異常した設備の戻却手段として、最終手段である機器異常時の戻却手段を優先しており、原子炉隔離時冷却系が正常に稼働し原子炉隔離時冷却系が正常に稼働している場合は、高圧注水スプレイを停止する

操作補足事項

原子炉格納容器内の圧力が 180kPa [gage] に到達したら、代替格納容器スプレイ冷却系 (常設) により原子炉格納容器内へのスプレイを実施する。

原子炉格納容器内の圧力が 310kPa [gage] に到達したら、格納容器圧力逃がし装置により格納容器ベントを実施する。

AM 設備別操作手順書

1.5 原子炉停止機能喪失

特徴

運転時の異常な過渡変化の発生後、原子炉停止機能が喪失することを想定する。このため、原子炉は臨界状態を継続し、原子炉出力が高い状態が維持されることから、緩和措置がとられない場合には、炉心損傷に至る。

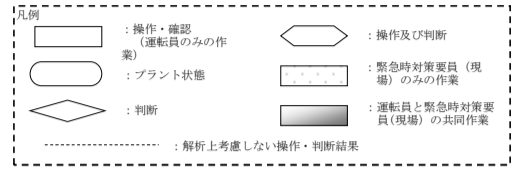
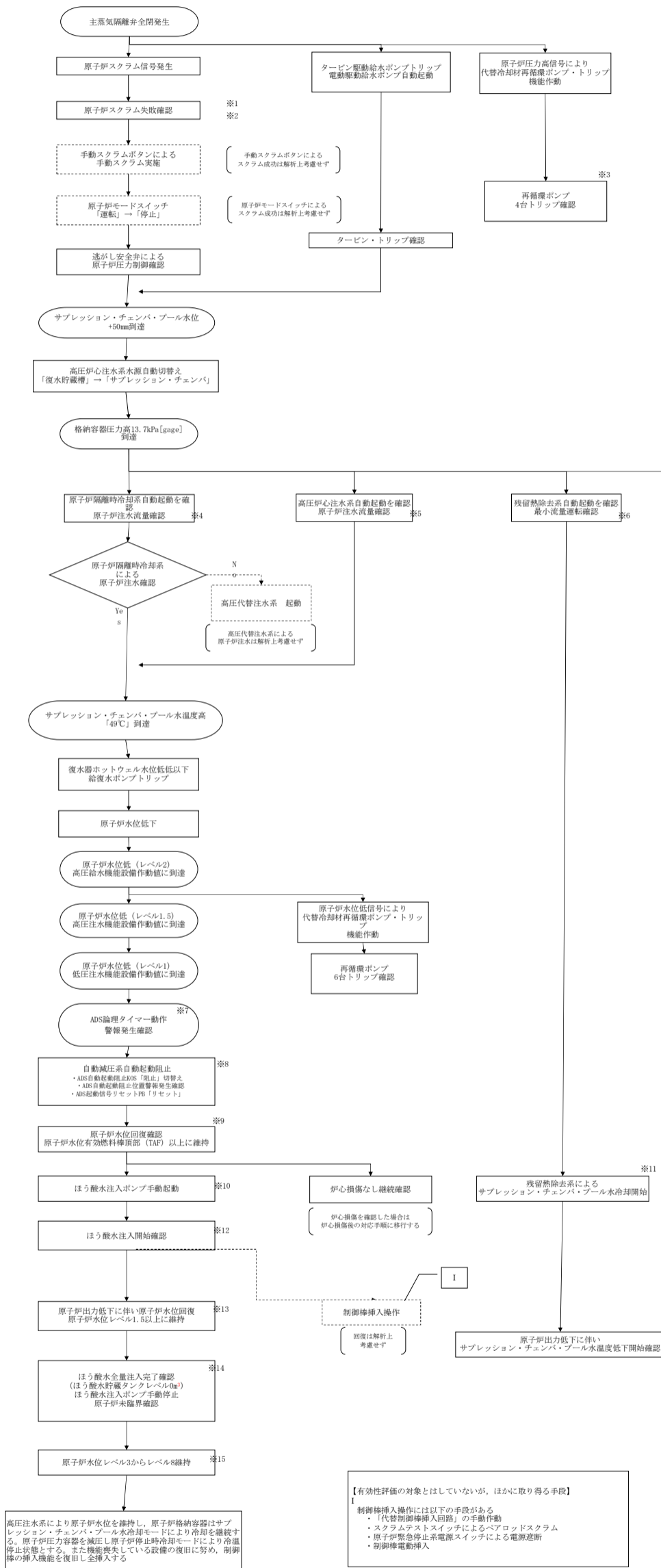
基本的な考え方

代替制御棒挿入機能による原子炉停止又は代替冷却材再循環ポンプ・トリップ機能によって原子炉出力を低下させること等によって炉心の著しい損傷の防止を図り、ほう酸水注入系による炉心へのほう酸水の注入によって原子炉停止する。
また、残留熱除去系による原子炉格納容器除熱を実施する。

対応手順の概要

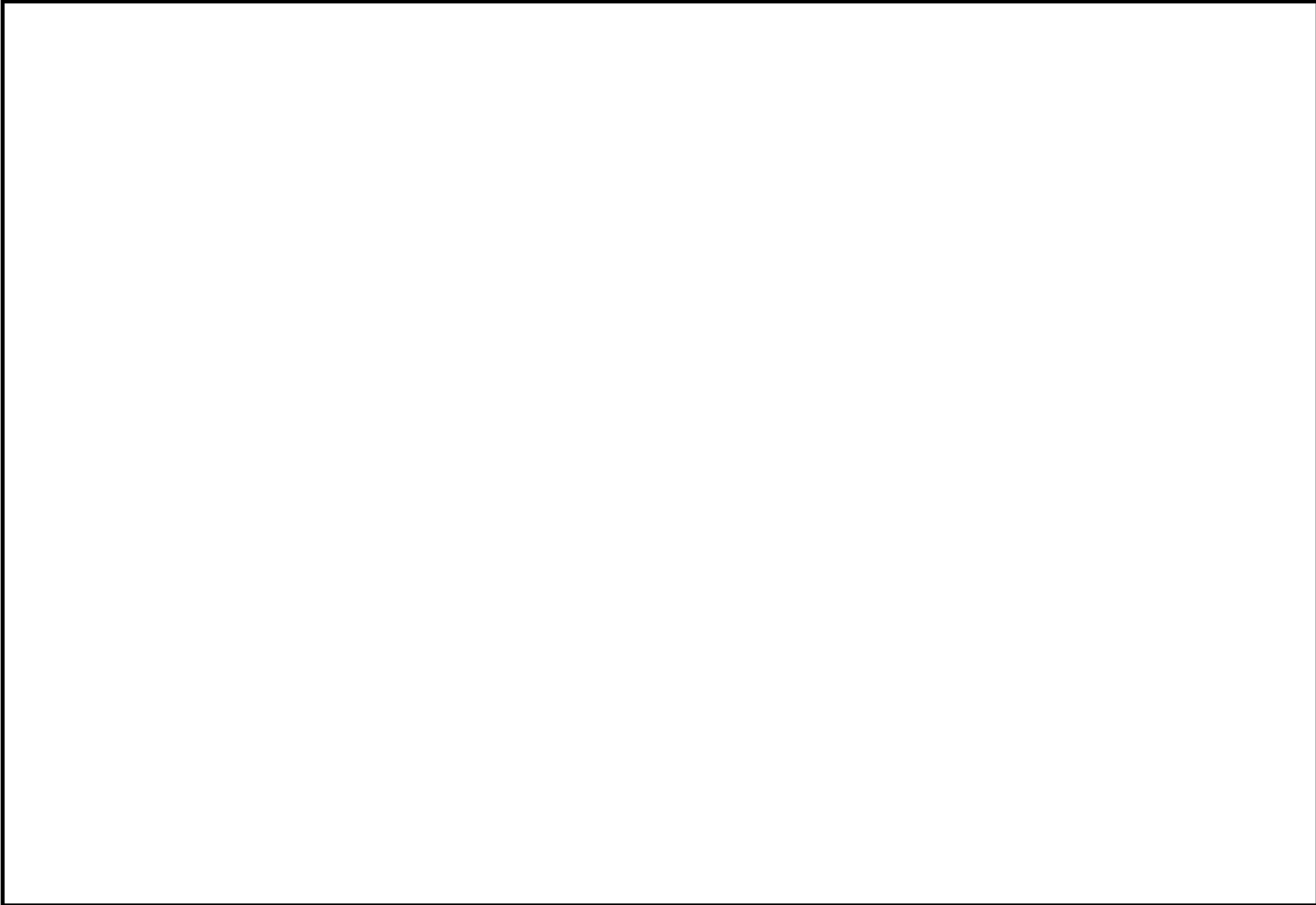
- 原子炉スクラム失敗確認
- 格納容器圧力上昇による高圧・低圧注水系起動確認
- 原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心注水系による原子炉水位維持
- 自動減圧系の自動起動阻止
- ほう酸水注入系による原子炉未臨界操作
- 残留熱除去系(サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード)運転による原子炉格納容器除熱

解析上の対応手順の概要フロー



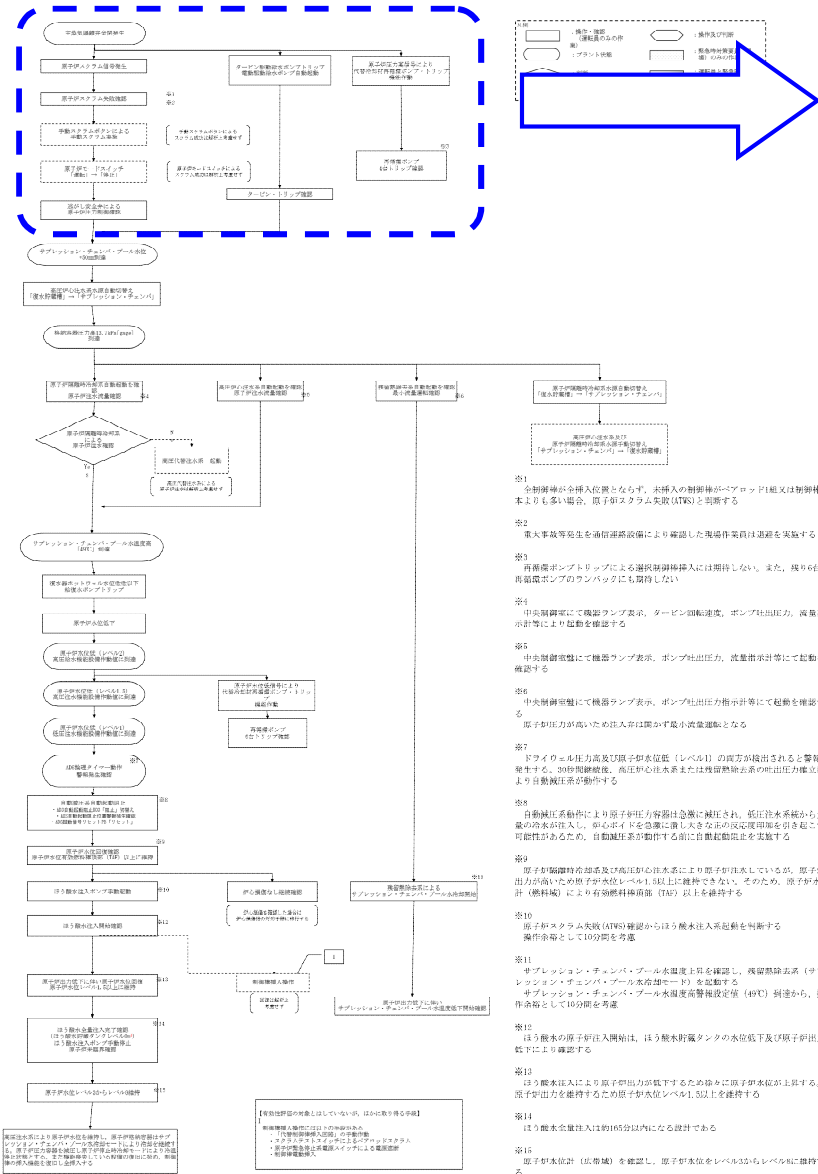
- ※1 全制御棒が全挿入位置とならず、未挿入の制御棒がベアロッド1組又は制御棒1本よりも多い場合、原子炉スクラム失敗(ATWS)と判断する
- ※2 重大事故等発生を通信連絡設備により確認した現場作業員は退避を実施する
- ※3 再循環ポンプトリップによる選択制御棒挿入には期待しない。また、残り6台の再循環ポンプのランバックにも期待しない
- ※4 中央制御室にて機器ランプ表示、タービン回転速度、ポンプ吐出圧力、流量指示計等により起動を確認する
- ※5 中央制御室にて機器ランプ表示、ポンプ吐出圧力、流量指示計等にて起動を確認する
- ※6 中央制御室にて機器ランプ表示、ポンプ吐出圧力指示計等にて起動を確認する
原子炉圧力が高いため注入弁は開かず最小流量運転となる
- ※7 ドライウェル圧力高及び原子炉水位低(レベル1)の両方が検出されると警報が発生する。30秒間継続後、高圧炉心注水系または残留熱除去系の吐出圧力確立により自動減圧系が動作する
- ※8 自動減圧系動作により原子炉圧力容器は急激に減圧され、低圧注水系統から大量の冷水が注入し、炉心ボイドを急激に潰し大きな正の反応度印加を引き起こす可能性があるため、自動減圧系が動作する前に自動起動阻止を実施する
- ※9 原子炉隔離時冷却系及び高圧炉心注水系により原子炉注水しているが、原子炉出力が高いため原子炉水位レベル1.5以上に維持できない。そのため、原子炉水位計(燃料域)により有効燃料棒頂部(TAF)以上に維持する
- ※10 原子炉スクラム失敗(ATWS)確認からほう酸水注入系起動を判断する
操作余裕として10分間を考慮
- ※11 サプレッション・チェンバ・プール水温度上昇を確認し、残留熱除去系(サブプレッション・チェンバ・プール水冷却モード)を起動する
サブプレッション・チェンバ・プール水温度高警報設定値(49℃)到達から、操作余裕として10分間を考慮
- ※12 ほう酸水の原子炉注入開始は、ほう酸水貯蔵タンクの水位低下及び原子炉出力低下により確認する
- ※13 ほう酸水注入により原子炉出力が低下するため徐々に原子炉水位が上昇する。原子炉出力を維持するため原子炉水位レベル1.5以上に維持する
- ※14 ほう酸水全量注入は約165分以内になる設計である
- ※15 原子炉水位計(広帯域)を確認し、原子炉水位をレベル3からレベル8に維持する

【有効性評価の対象としてはしていないが、ほかに取り得る手段】
1 制御棒挿入操作には以下の手段がある
・「代替制御棒挿入回路」の手動操作
・スクラムテストスイッチによるベアロッドスクラム
・原子炉緊急停止系電源スイッチによる電源遮断
・制御棒電動挿入



詳細手順説明

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (事象ベース) 「AOP」 「主蒸気隔離弁 閉」



操作補足事項

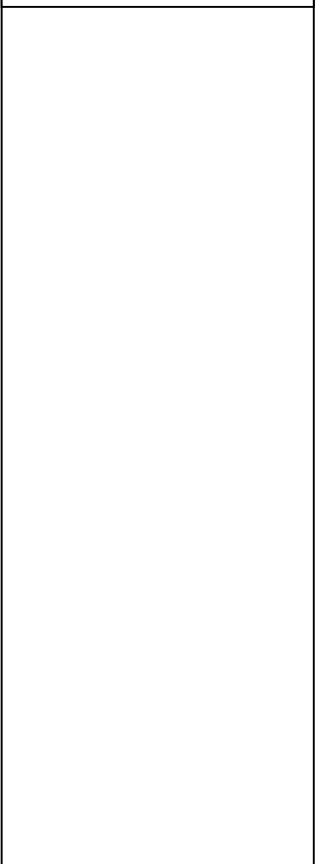
「原子炉スクラム事故 主蒸気隔離弁 閉」事故発生

AOP「主蒸気隔離弁 閉」により対応する。

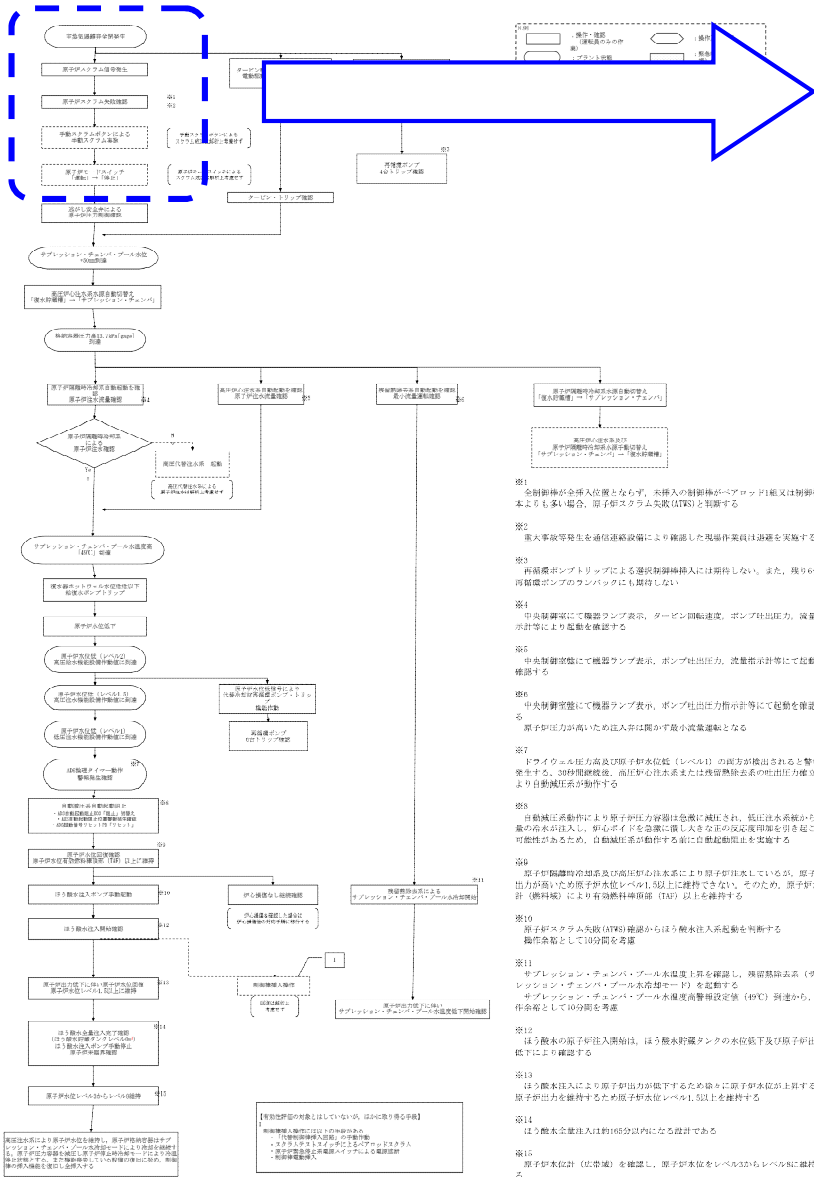
主蒸気隔離弁閉信号によりスクラムし EOP「スクラム」へ移行して対応する。

その他の必要な操作で EOPに記載のない操作は引き続き AOP「主蒸気隔離弁 閉」事故手順で対応する。

AM 設備別操作手順書



解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
原子炉制御 「スクラム」



【有出野部の対象としない場合、注に留意する手順】

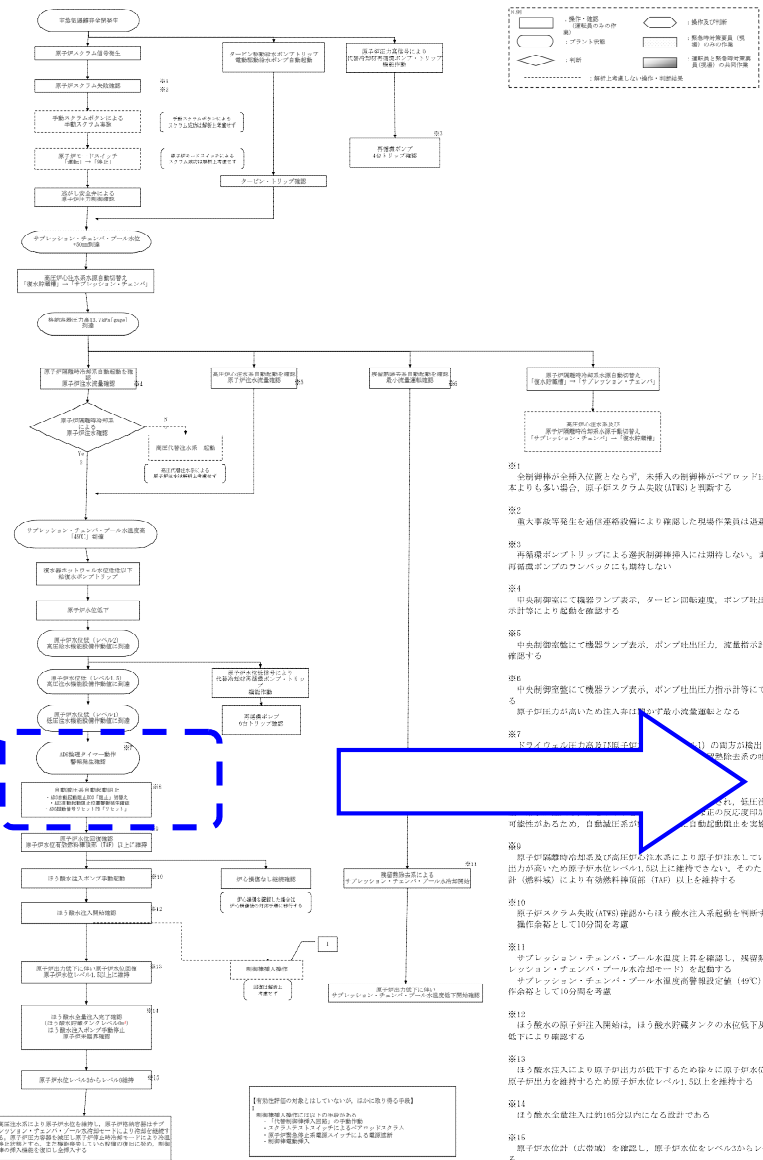
- ※1 全制御棒が全挿入位置とならず、挿入の制御棒がベアワール組又は制御棒本よりも多い場合、原子炉スクラム失敗(ATXS)と判断する。
- ※2 重大事故等発生を通信連絡設備により確認した現場作業員は速報を実施する。
- ※3 再循環ポンプトリップによる選択制御棒挿入には期待しない。また、残り6分の可動電ポンプのランバックにも期待しない。
- ※4 中央制御室にて機器ランプ表示、タービン回転速度、ポンプ吐出圧力、流量指示計等により起動を確認する。
- ※5 中央制御室にて機器ランプ表示、ポンプ吐出圧力、流量指示計にて起動を確認する。
- ※6 中央制御室にて機器ランプ表示、ポンプ吐出圧力指示等にて起動を確認する。原子炉圧力が高いため注入弁は開かず減速運転となる。
- ※7 下フィウラム圧力高及び原子炉水位低(レベル)の視覚が検出されると警報が発生する。30秒間継続後、高圧熱心注水または残留熱心注水の吐出圧力確認により自動減圧が動作する。
- ※8 自動減圧動作時より原子炉圧力制御は急減圧減圧され、高圧注水系統から大量の水が注入し、熱心コイを急激に閉じさせる事故状態を招き起こす可能性があるため、自動減圧が動作する前に自動起動阻止を実施する。
- ※9 原子炉隔離時冷却系及び高圧熱心注水系統により原子炉冷却しているが、原子炉出力が高いため原子炉水位レベル1.5以上に維持できない。そのため、原子炉水位計(燃料検)により有効燃料面検出(注水)以上を維持する。
- ※10 原子炉スクラム失敗(ATXS)検出からほう酸水注入系起動を判断する。運転室として10分間を考慮。
- ※11 中圧減圧ポンプ・タービン・ポンプ水温度上昇を確認し、残留熱心注水(サブレーション・チェンバ・ブール水除菌器)を起動する。サブレーション・チェンバ・ブール水温度高警報発生(40℃)到達から、操作余裕として10分間を考慮。
- ※12 ほう酸水の原子炉注入開始は、ほう酸水貯蔵タンクの水位低下及び原子炉出力低下により確認する。
- ※13 ほう酸水注入により原子炉出力が低下するのを確認し、原子炉水位が上昇する。原子炉出力を維持するため原子炉水位レベル1.5以上に維持する。
- ※14 ほう酸水注入後約165分以内には設計である。
 - ・ 燃料燃焼率(燃料燃焼率)の低下
 - ・ 燃料燃焼率(燃料燃焼率)の低下
 - ・ 燃料燃焼率(燃料燃焼率)の低下
- ※15 原子炉水位計(燃料検)を確認し、原子炉水位をレベル3.0レベルに維持する。

操作補足事項

最初に「原子炉出力」制御にて発電用原子炉の停止状態を確認する。
原子炉スクラムに失敗しているため「反応度制御」へ移行する。

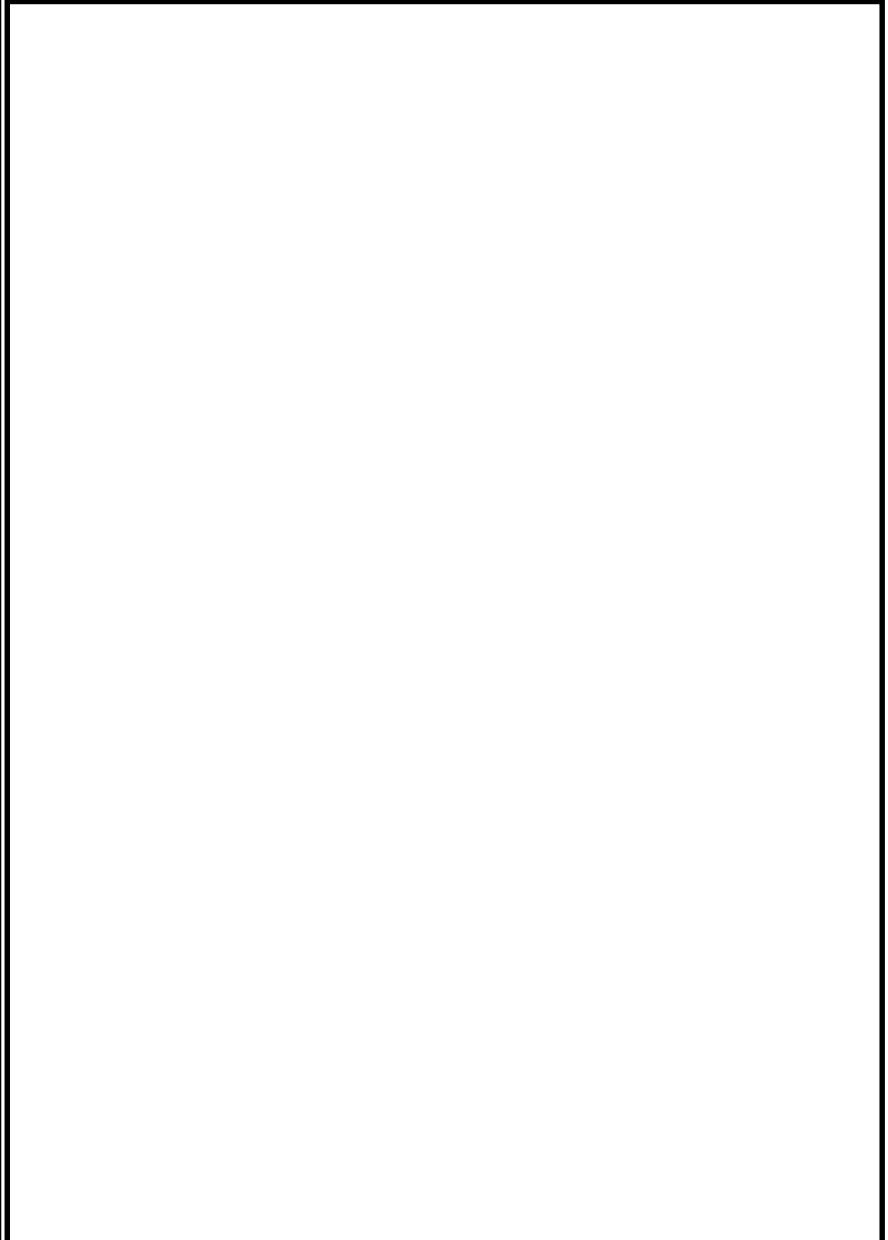
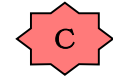
AM 設備別操作手順書

解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

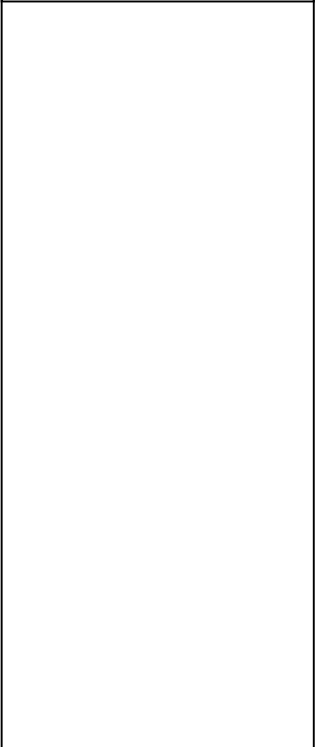
事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」 原子炉制御「反応度制御」



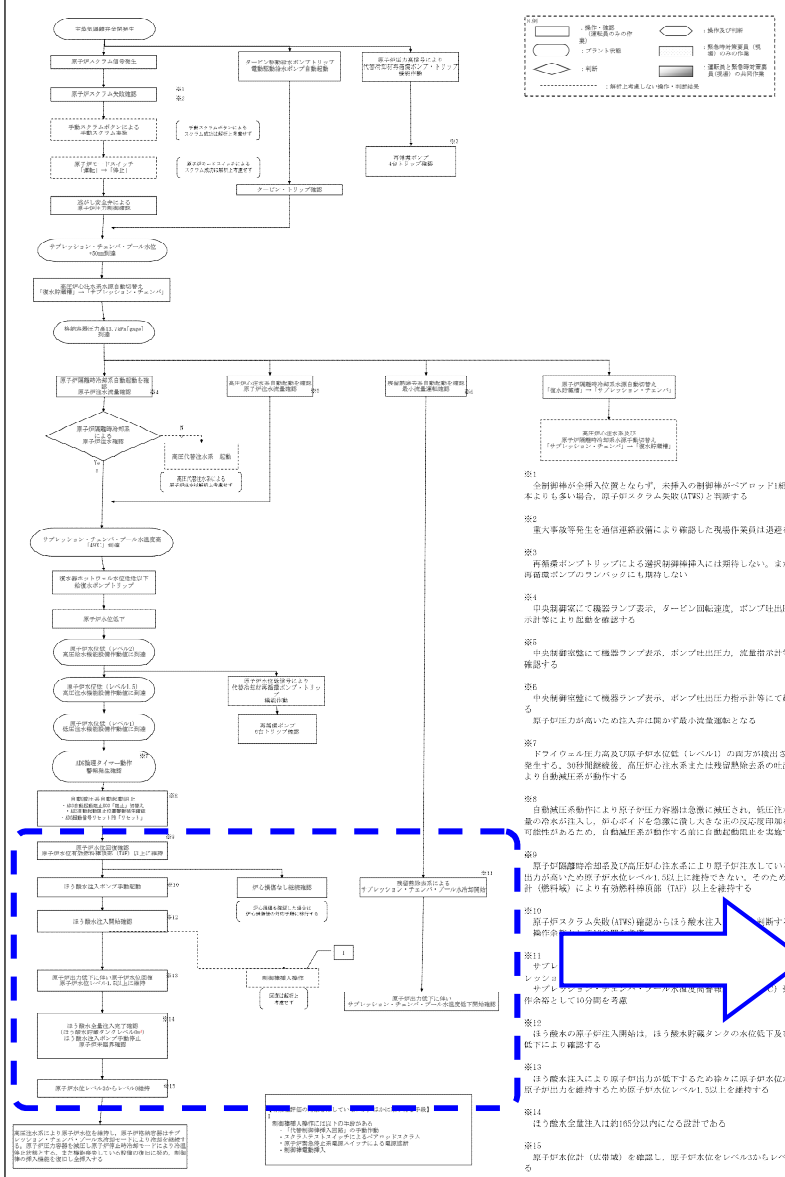
操作補足事項

原子炉スクラムに失敗しているため、制御棒の挿入状態、原子炉出力を確認する。
 代替冷却材再循環ポンプをトリップ機構又は手動により停止させる。
 格納容器圧力高 (13.7 kPa [gage]) 信号と原子炉水位低レベル 1 信号が検出され 30 秒経過後、自動減圧機能が動作し、非常用炉心注水系による多量の注水による反応度投入防止のため自動減圧機能の自動起動阻止を行う。

AM 設備別操作手順書

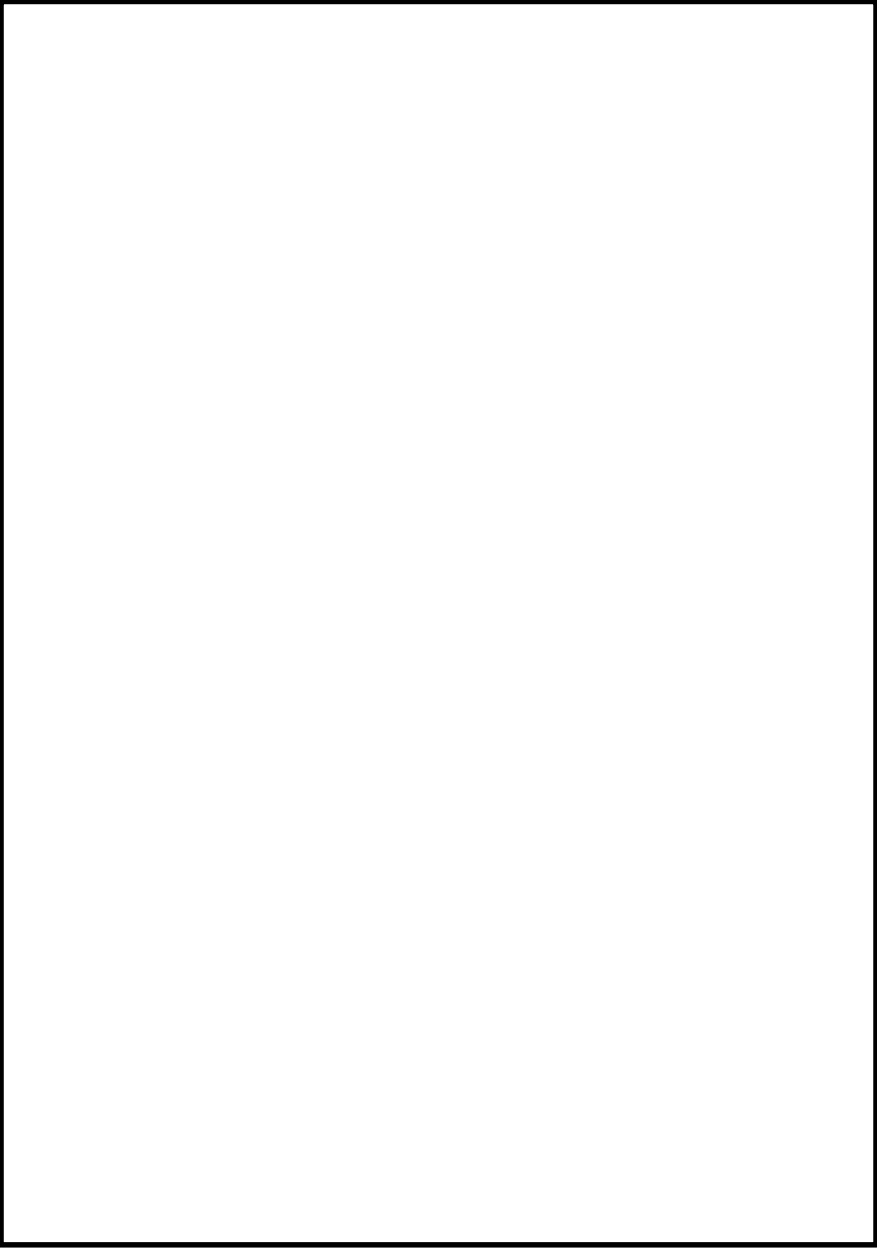


解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
原子炉制御 「反応度制御」



操作補足事項

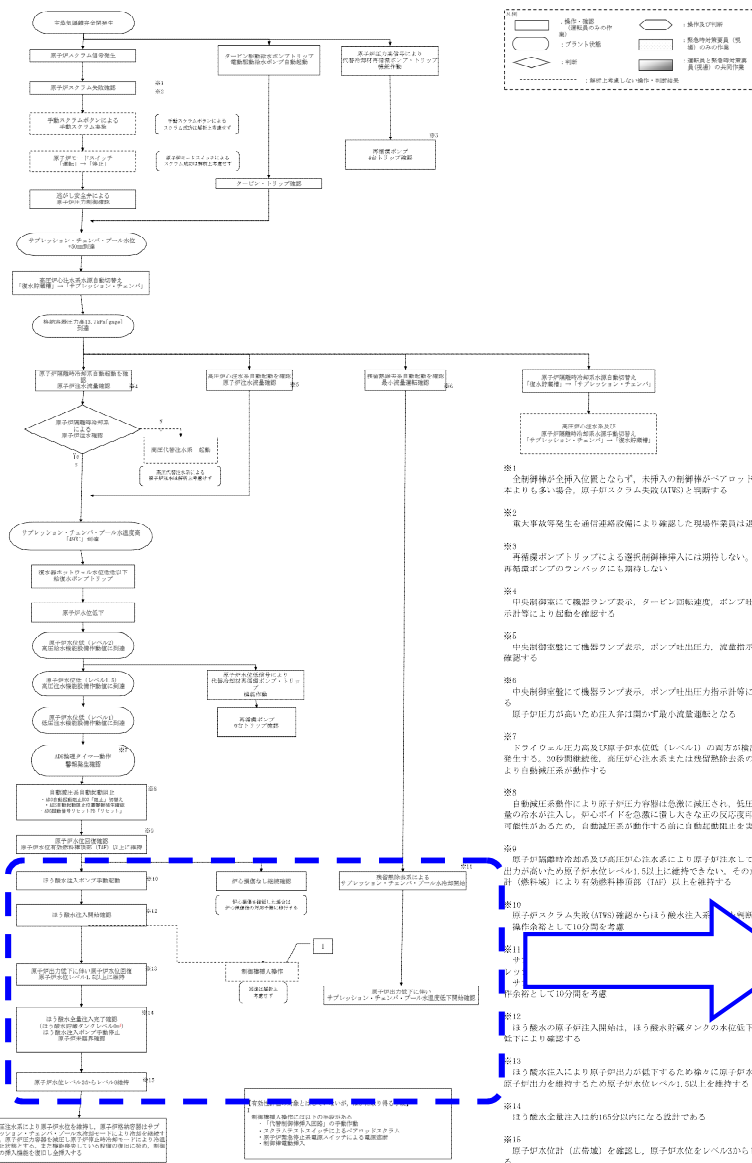
「SLC」操作
ほう酸水注入系を起動し、発電用原子炉にほう酸水を注入することで、原子炉出力を低下させる。
ほう酸水の全量注入完了後、ほう酸水注入系を停止する。

「水位」操作
主蒸気隔離弁の閉止により給水全喪失に至るが、原子炉格納容器圧力 13.7kPa [gage] で原子炉隔離時冷却系、高圧炉心注水系が自動起動し、原子炉圧力容器への注水が確保される。原子炉出力が高い場合は、原子炉圧力容器への注水量を調整し、原子炉水位をレベル 1.5 まで低下させることで、原子炉出力を低下させる。

AM 設備別操作手順書



解析上の対応手順の概要フロー



事故時運転操作手順書

事故時運転操作手順書 (徴候ベース) 「EOP」
原子炉制御 「反応度制御」



操作補足事項

「CR」操作
代替制御棒挿入機能、スクラムテストスイッチ、制御棒手動挿入等により、制御棒を挿入する。
ペアロッド1組以下又は、全制御棒16ステップ以下まで挿入が完了したら、ほう酸水注入系を停止し、「スクラム」へ移行する。

「圧力」操作
逃がし安全弁にて、原子炉圧力を一定に維持する。
逃がし安全弁の排気により、サプレッション・チェンバ・プール水温が上昇することから、残留熱除去系によるサプレッション・チェンバ・プール水を冷却する。

AM 設備別操作手順書