

## 1.5 法令への適合性の確認のための安全性評価結果

### 1.5.1 周辺監視区域の外における実効線量の算定の条件及び結果

「線量目標値に関する指針」に基づき、気体廃棄物中の希ガスの $\gamma$ 線に起因する実効線量、液体廃棄物中に含まれる放射性物質(よう素を除く。)に起因する実効線量並びに気体廃棄物中及び液体廃棄物中に含まれるよう素に起因する実効線量を、「線量目標値に対する評価指針」及び「発電用原子炉施設の安全解析に関する気象指針」に従って評価する。

#### (1) 線量の評価条件

##### a. 気体廃棄物中の希ガスの $\gamma$ 線に起因する実効線量

###### (a) 年間放出量及び $\gamma$ 線実効エネルギー

###### イ ガス減衰タンクからの排気

希ガスの年間放出量及び $\gamma$ 線実効エネルギーは、それぞれ  $5.8 \times 10^{14} \text{Bq/y}$  及び  $3.2 \times 10^{-2} \text{MeV/dis}$  (1号及び2号炉各炉)とする。

###### ロ 原子炉停止時の原子炉格納容器換気

希ガスの年間放出量及び $\gamma$ 線実効エネルギーは、それぞれ  $2.8 \times 10^{13} \text{Bq/y}$  及び  $4.3 \times 10^{-2} \text{MeV/dis}$  (1号及び2号炉各炉)とする。

###### ハ 原子炉格納容器減圧時の排気

希ガスの年間放出量及び $\gamma$ 線実効エネルギーは、それぞれ  $9.8 \times 10^{12} \text{Bq/y}$  及び  $4.4 \times 10^{-2} \text{MeV/dis}$  (1号及び2号炉各炉)とする。

###### ニ 原子炉補助建屋の換気

希ガスの年間放出量及び $\gamma$ 線実効エネルギーは、それぞれ  $2.1 \times 10^{14} \text{Bq/y}$  及び  $8.3 \times 10^{-2} \text{MeV/dis}$  (1号及び2号炉各炉)とする。

###### (b) 気象条件

気象条件は、現地における1986年4月から1987年3月までの気象観測による実測値を使用する。

(c) 計算地点

実効線量の計算は、将来の集落の形成を考慮し、2号発電用原子炉を中心として16方位に分割したうちの陸側9方位の敷地境界外について行い、希ガスの $\gamma$ 線による実効線量が最大となる地点での線量を求める。

b. 液体廃棄物中に含まれる放射性物質に起因する実効線量

(a) 年間放出量

液体廃棄物の年間放出量はトリチウムを除き、1号炉及び2号炉それぞれ  $3.7 \times 10^{10} \text{Bq/y}$ 、トリチウムは1号炉及び2号炉それぞれ  $5.55 \times 10^{13} \text{Bq/y}$  とする。

(b) 海水中における放射性物質の濃度

海水中における放射性物質の濃度は、放射性物質の年間放出量を年間の復水器冷却水量で除した放水口における濃度とする。

なお、年間復水器冷却水量は、1号炉及び2号炉それぞれ  $1.60 \times 10^9 \text{m}^3/\text{y}$  とする。

また、前面海域での拡散による希釈効果は考慮しない。

c. 気体廃棄物中に含まれるよう素に起因する実効線量

(a) 年間放出量

イ 原子炉停止時の原子炉格納容器換気

よう素の年間放出量は、I-131 について  $1.4 \times 10^9 \text{Bq/y}$  (1号及び2号炉各炉)、I-133 について  $9.4 \times 10^8 \text{Bq/y}$  (1号及び2号炉各炉) とする。

ロ 原子炉格納容器減圧時の排気

よう素の年間放出量は、I-131 について  $1.3 \times 10^{10} \text{Bq/y}$  (1号及び2号炉各炉)、I-133 について  $2.8 \times 10^9 \text{Bq/y}$  (1号及び2号炉各炉) とする。

#### ハ 原子炉補助建屋の換気

よう素の年間放出量は、I-131 について  $9.9 \times 10^9 \text{Bq/y}$  (1号及び2号炉各炉)、I-133 について  $1.7 \times 10^{10} \text{Bq/y}$  (1号及び2号炉各炉)とする。

#### ニ 定期検査時のよう素 131

よう素の年間放出量は、I-131 について  $6.2 \times 10^9 \text{Bq/y}$  (1号及び2号炉各炉)とする。

#### (b) 気象条件

1.5.1(1)a.(b)と同じとする。

#### (c) 計算地点

吸入摂取による実効線量を求める場合には、将来の集落の形成を考慮し、2号発電用原子炉を中心として 16 方位に分割したうちの陸側9方位の敷地境界外であって、年平均地上空気中濃度が最大となる地点とする。

葉菜摂取による実効線量を求める場合には、食物連鎖を考慮し、2号発電用原子炉を中心として 16 方位に分割したうちの陸側9方位の敷地境界外であって、年平均地上空気中濃度が最大となる地点とする。

牛乳摂取による実効線量を求める場合には、食物連鎖を考慮し、牧草地のうちで年平均地上空気中濃度が最大となる地点とする。

#### (2) 線量の評価結果

敷地境界外における1号炉及び2号炉からの気体廃棄物中の希ガスの $\gamma$ 線に起因する実効線量、液体廃棄物中に含まれる放射性物質(よう素を除く。)に起因する実効線量及びよう素に起因する実効線量は、それぞれ年間約  $3.1 \mu \text{Sv}$ 、年間約  $1.7 \mu \text{Sv}$  及び年間約  $1.8 \mu \text{Sv}$  となり、合計は年間約  $6.6 \mu \text{Sv}$  である。

この値は、「線量目標値に関する指針」に示される線量目標値の年間  $50 \mu$  Sv を下回る。

なお、発電用原子炉施設の設計及び管理によって、通常運転時において原子炉施設からの直接線及びスカイシャイン線による空気カーマが、人の居住の可能性のある敷地境界外において年間  $50 \mu$  Gy を下回るようにする。

### (3) 参 考

「1.5.1 周辺監視区域の外における実行線量の算定の条件及び結果」について、詳細な評価手法及び評価結果は、「添付資料－4 添付書類九」を参照する。



## 1.5.2 運転時の異常な過渡変化

### (1) 基本方針

#### a. 評価事象

本発電用原子炉施設において評価する「運転時の異常な過渡変化」は、「発電用軽水型原子炉施設の安全評価に関する審査指針」(以下「安全評価指針」という。)に基づき、発電用原子炉施設が制御されずに放置されると、炉心あるいは原子炉冷却材圧力バウンダリに過度の損傷をもたらす可能性のある事象について、これらの事象が発生した場合における安全保護系、原子炉停止系等の主として「異常影響緩和系」(以下「MS」という。)に属する構築物、系統及び機器の設計の妥当性を確認する見地から、加圧水型である本発電用原子炉施設の安全設計の基本方針に照らして、代表的な事象を選定する。具体的には、以下に示す異常な状態を生じさせる可能性のある事象とする。

#### (a) 炉心内の反応度又は出力分布の異常な変化

- イ 原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き
- ロ 出力運転中の制御棒の異常な引き抜き
- ハ 制御棒の落下及び不整合
- ニ 原子炉冷却材中のほう素の異常な希釈

#### (b) 炉心内の熱発生又は熱除去の異常な変化

- イ 原子炉冷却材流量の部分喪失
- ロ 原子炉冷却材系の停止ループの誤起動
- ハ 外部電源喪失
- ニ 主給水流量喪失
- ホ 蒸気負荷の異常な増加
- ヘ 2次冷却系の異常な減圧
- ト 蒸気発生器への過剰給水

(c) 原子炉冷却材圧力又は原子炉冷却材保有量の異常な変化

イ 負荷の喪失

ロ 原子炉冷却材系の異常な減圧

ハ 出力運転中の非常用炉心冷却系の誤起動

b. 判断基準

想定された事象が生じた場合、炉心は損傷に至ることなく、かつ、発電用原子炉施設は通常運転に復帰できる状態で事象が収束される設計であることを確認しなければならない。このことを判断する基準は以下のとおりである。なお、判断基準の適用にあたっては、「安全評価指針」に従い、事象毎に選定して用いる。

(a) 最小限界熱流束比(以下「最小 DNBR」という。)が許容限界値以上であること。

(b) 燃料被覆管の機械的破損が生じないよう、燃料中心最高温度は燃料ペレットの熔融点未満であること。

(c) 燃料エンタルピは許容限界値以下であること。

(d) 原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は、最高使用圧力である 17.16MPa[gage]の 1.1 倍の圧力 18.88MPa[gage]以下であること。

c. 事故に対処するために必要な施設

事故に対処するために必要な施設の安全機能のうち、解析に当たって考慮する主要なものを以下に示す。

(a) MS-1

イ 原子炉の緊急停止機能

制御棒クラスタ及び制御棒駆動系(トリップ機能)

ロ 未臨界維持機能

制御棒クラスタ及び制御棒駆動系

非常用炉心冷却系(ほう酸水注入機能)

ハ 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能

加圧器安全弁(開機能)

ニ 原子炉停止後の除熱機能

補助給水系

主蒸気安全弁

ホ 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能

安全保護系

ヘ 安全上特に重要な関連機能

非常用電源系

(b) MS-3

イ タービントリップ機能

タービントリップ

(2) 解析条件

a. 主要な解析条件

(a) 初期定常運転条件

原子炉出力の初期値として、定格値(2,660MWt)に定常運転出力決定に際して生じる熱校正の誤差(定格値の $\pm 2\%$ )を考慮した値を用いる。また、1次冷却材平均温度の初期値は、定格値(302.3 $^{\circ}\text{C}$ )に定常運転時の誤差( $\pm 2.2^{\circ}\text{C}$ )を考慮した値、原子炉圧力の初期値は、定格値(15.41MPa[gage])に定常運転時の誤差( $\pm 0.21\text{MPa}$ )を考慮した値を用いる。

これらの初期値の選定に際しては、判断基準に照らして解析結果が最も厳しくなるように定常誤差の符号を選択するが、DNBRの評価では改良統計的熱設計手法を使用するため、初期定常運転状態の誤差の効果は最小DNBRの許容限界値に含まれており、初期値として定格値を用いる。

(b) 安全保護系の設定点の作動限界値及び応答時間

原子炉トリップ限界値及び応答時間を以下に示す。

出力領域中性子束高(高設定)

118%(定格出力値に対して)(応答時間 0.5 秒)

出力領域中性子束高(低設定)

35%(定格出力値に対して)(応答時間 0.5 秒)

過大温度 $\Delta T$ 高

1次冷却材平均温度等の関数(第 1.5.2.1 図参照)

(応答時間 6.0 秒)

過大出力 $\Delta T$ 高

1次冷却材平均温度等の関数(第 1.5.2.1 図参照)

(応答時間 6.0 秒)

原子炉圧力高

16.61MPa[gage](応答時間 2.0 秒)

原子炉圧力低

12.73MPa[gage](応答時間 2.0 秒)

1次冷却材流量低

87%(定格流量に対して)(応答時間 1.0 秒)

1次冷却材ポンプ電源電圧低

65%(定格値に対して)(応答時間 1.2 秒)

蒸気発生器水位異常低

狭域水位検出器下端水位(応答時間 2.0 秒)

タービントリップ

— (応答時間 1.0 秒)

工学的安全施設作動信号の作動限界値及び応答時間を以下に示す。

イ 非常用炉心冷却設備作動信号

原子炉圧力低と加圧器水位低の一致

12.04MPa[gage](圧力)及び

水位検出器下端水位(水位)(応答時間 2.0 秒)

原子炉圧力異常低

11.36MPa[gage](応答時間 2.0 秒)

主蒸気流量高と主蒸気ライン圧力低の一致

— (流量)

(主蒸気管破断で使用するが、この場合、主蒸気流量高は瞬時に発生するため作動限界値は不要)

3.35MPa[gage](圧力)(応答時間 2.0 秒)

原子炉格納容器圧力高

0.030MPa[gage](応答時間 2.0 秒)

ロ 主蒸気ライン隔離信号

主蒸気流量高と主蒸気ライン圧力低の一致

— (流量)

(主蒸気管破断で使用するが、この場合、主蒸気流量高は瞬時に発生するため作動限界値は不要)

3.35MPa[gage](圧力)(応答時間 2.0 秒)

ハ 原子炉格納容器スプレイ作動信号

原子炉格納容器圧力異常高

0.119MPa[gage](応答時間 2.0 秒)

(c) 原子炉トリップ特性

原子炉のトリップの効果を期待する場合においては、トリップを生じさせる信号の種類を明確にした上、適切なトリップ遅れ時間を考慮し、かつ、当該

事象の条件において最大反応度値を有する制御棒クラスタ 1 本が、全引抜位置にあるものとして停止効果を考慮する。

トリップ時の制御棒クラスタ落下による反応度の添加は、第 1.5.2.2 図に示すものを使用する。制御棒クラスタ落下開始から全ストロークの 85% 落下までの時間を 2.2 秒とする。

(d) 反応度係数

減速材密度係数は、出力運転状態からの解析では、サイクル初期からサイクル末期を含み、 $0 \sim 0.43(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  の範囲の値を使用し、ドップラ出力係数は第 1.5.2.3 図に示す値を用いる。

(e) 解析期間

各事象の解析は、原則として事象が収束し、補助給水系又は主給水系による蒸気発生器保有水の確保、主蒸気逃がし弁又はタービンバイパス弁による除熱及び化学体積制御系によるほう素の添加、さらには余熱除去冷却系の作動により、支障なく冷態停止に至ることができることが合理的に推定できる時点まで行う。

b. 炉心内の反応度又は出力分布の異常な変化

(a) 原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き

発電用原子炉の起動時に、制御棒駆動系の故障、誤操作等により、制御棒クラスタが連続的に引き抜かれ、原子炉出力が上昇する事象を想定する。

イ 原子炉出力の初期値は定格値の  $10^{-13}$  とする。

ロ 初期温度条件は高温零出力状態の温度として、 $286.1^\circ\text{C}$  とする。また、初期の実効増倍率は 1.0 とする。

ハ 反応度添加率は  $8.6 \times 10^{-4}(\Delta K/K)/s$  とする。

ニ 実効遅発中性子割合 ( $\beta_{\text{eff}}$ ) は 0.75% を使用する。

ホ ドップラ係数は、燃料実効温度の関数として考慮し、絶対値が小さめの値とする。

ヘ 減速材温度係数は  $8.0 \times 10^{-5} (\Delta K / K) / ^\circ C$  とする。

ト 原子炉は、「出力領域中性子束高(低設定)」信号で自動停止するものとする。

チ 原子炉圧力の初期値は、燃料エンタルピー解析の場合には定格値に負の定常誤差を考慮した値、圧力解析の場合には定格値に正の定常誤差を考慮した値とする。

(b) 出力運転中の制御棒の異常な引き抜き

発電用原子炉の出力運転中に、制御棒駆動系の故障、誤操作等により、制御棒クラスタが連続的に引き抜かれ、原子炉出力が上昇する事象を想定する。

イ DNBR の評価では、初期原子炉出力は定格出力とする。

ロ 減速材密度係数は  $0 (\Delta K / K) / (g / cm^3)$  とし、ドップラ出力係数は第 1.5.2.3 図の下限の値とする。

ハ 制御棒クラスタ引き抜きによる最大の反応度添加率は  $8.6 \times 10^{-4} (\Delta K / K) / s$  とする。

ニ 原子炉は、「出力領域中性子束高(高設定)」信号又は「過大温度  $\Delta T$  高」信号のトリップ限界値に達すると、自動停止するものとする。

ホ 燃料中心温度の評価では、初期原子炉出力は定格出力の 102% とし、最も厳しい解析結果をもたらす燃焼度を仮定する。

(c) 制御棒の落下及び不整合

発電用原子炉の出力運転中に、制御棒駆動系の故障等により、炉心に挿入されている制御棒の配置に異常が生じ、炉心内の出力分布が変化する制御棒の落下と不整合の事象を想定する。

- イ 初期原子炉出力は定格出力とする。
- ロ 減速材密度係数は  $0(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とし、ドップラ出力係数は第 1.5.2.3 図の下限の値とする。
- ハ 添加反応度は  $-2.5 \times 10^{-3} \Delta K/K$  とし、瞬時に加わるものとする。
- ニ 御用制御棒クラスタは、自動制御運転である場合及び手動制御運転である場合の両方について解析する。
- ホ 御棒クラスタの落下後の核的エンタルピ上昇熱水路係数( $F_{\Delta H}^N$ )として、1.84 を使用する。
- ヘ 制御棒クラスタの不整合は、制御棒クラスタのバンクDが挿入限界に位置し、うち1本の制御棒クラスタが全引抜位置にあるものとする。

(d) 原子炉冷却材中のほう素の異常な希釈

発電用原子炉の起動時あるいは出力運転中に、化学体積制御系の故障、誤操作等により1次冷却材中に純水が注入され、1次冷却材中のほう素濃度が低下して反応度が添加される事象を想定する。

(d-1) プラント起動時の異常な希釈

- イ 1次冷却材の体積は、加圧器等を除いた1次冷却系の有効体積を用いる。
- ロ 1次冷却系への純水補給最大流量は、1次系補給水ポンプ 2 台運転時の全容量( $81.8m^3/h$ )とする。
- ハ 1次冷却系は、燃料取替用水タンクのほう酸水(ほう素濃度 2,700ppm)で満たされているものとする。
- ニ 「中性子源領域炉停止時中性子束高」警報は、停止時中性子束レベルの 0.8 デカード上とする。

(d-2) 出力運転時の異常な希釈

- イ 1次冷却材の体積は、プラント起動時と同様の有効体積を用いる。



- ロ 1次冷却系への純水補給最大流量は、充てん／高圧注入ポンプ3台運転時の全容量( $37.5\text{m}^3/\text{h}$ )とする。
  - ハ 初期ほう素濃度は  $2,000\text{ppm}$  とする。
  - ニ 反応度停止余裕は  $0.018\Delta\text{K}/\text{K}$  とする。
- c. 炉心内の熱発生又は熱除去の異常な変化
- (a) 原子炉冷却材流量の部分喪失
    - 発電用原子炉の出力運転中に、1次冷却材を駆動する1次冷却材ポンプの故障等により、炉心の冷却材流量が減少する事象を想定する。
    - イ 初期原子炉出力は定格出力とする。
    - ロ 減速材密度係数は  $0(\Delta\text{K}/\text{K})/(\text{g}/\text{cm}^3)$  とし、ドップラ出力係数は第1.5.2.3 図の上限の値とする。
    - ハ 原子炉の自動停止は、「1次冷却材流量低」信号によるものとする。
    - ニ 1次冷却材流量コーストダウン曲線の計算に使用する1次冷却材ポンプの慣性モーメントは、 $3,110\text{kg}\cdot\text{m}^2$  を使用する。
    - ホ 制御棒制御系は手動制御されているものとする。
  - (b) 原子炉冷却材系の停止ループの誤起動
    - 1次冷却材ポンプ1台が停止しており、発電用原子炉が部分負荷で運転中にポンプ制御系の故障、誤操作等により停止中のポンプが起動され、停止ループ中の比較的低温の冷却材が炉心に注入されて反応度が添加され、原子炉出力が上昇する事象を想定する。
    - イ 初期原子炉出力は1ループ停止時の最大運転出力である  $40\%$  とする。
      - また、1次冷却材平均温度の初期値は  $40\%$  出力運転時の値とし、原子炉圧力の初期値は定格値とする。
    - ロ 停止している1次冷却材ポンプの起動に伴い、停止ループ中の流量は  $10$  秒で定格流量に達するものとする。

ハ 減速材密度係数は  $0.43(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とする。

ニ ドップラ出力係数は第 1.5.2.3 図の下限の値とする。

ホ 制御棒制御系は手動制御されているものとする。

(c) 外部電源喪失

発電用原子炉の出力運転中に、送電系統又は所内主発電設備の故障等により、外部電源が喪失する事象を想定する。

イ 「1.5.2 (2)c. (d) 主給水流量喪失」及び「1.5.3 (2) b. (b) 原子炉冷却材流量の喪失」解析と同様である。

(d) 主給水流量喪失

発電用原子炉の出力運転中に、主給水ポンプ、復水ポンプ又は給水制御系の故障等により、すべての蒸気発生器への給水が停止し、発電用原子炉からの除熱能力が低下する事象を想定する。

イ 初期値として原子炉出力は定格出力の 102%、加圧器保有水量は最大値(62%)、蒸気発生器水位は定格出力運転時設定水位とする。

ロ 事象発生後の炉心部での発熱量を評価する際には、原子炉は定格出力の 102%で長時間運転されてきたものとし、崩壊熱としては、日本原子力学会の推奨値に基づく核分裂生成物の崩壊熱にアクチニドの崩壊熱を考慮した曲線を使用する。

ハ 原子炉の停止と同時に外部電源喪失を仮定し、1次冷却材は、1次冷却材ポンプの停止後コーストダウンし、その後自然循環するものとする。

ニ 電動補助給水ポンプ1台が原子炉トリップ 60 秒後に自動起動し、3基の蒸気発生器に合わせて  $80m^3/h$  の流量で給水するものとする。タービン動補助給水ポンプによる補助給水は解析では無視する。

ホ タービンバイパス弁及び主蒸気逃がし弁は作動せず、主蒸気安全弁のみ作動するものとする。

へ 以下の2ケースに分けて解析する。

(へ-1) 原子炉圧力の評価では、1次冷却材平均温度及び原子炉圧力の初期値はそれぞれ最高温度及び最低圧力とし、加圧器スプレイ及び加圧器逃がし弁は作動しないものとする。

(へ-2) 加圧器水位の評価では、1次冷却材平均温度及び原子炉圧力の初期値はそれぞれ最低温度及び最高圧力とし、加圧器スプレイ及び加圧器逃がし弁は作動するものとする。

(e) 蒸気負荷の異常な増加

発電用原子炉の出力運転中に、タービンバイパス弁、蒸気加減弁又は主蒸気逃がし弁の誤開放により主蒸気流量が異常に増加し、1次冷却材の温度が低下して反応度が添加され、原子炉出力が上昇する事象を想定する。

イ 初期原子炉出力は定格出力とする。

ロ 以下の4ケースに分けて解析する。

ケースA:手動運転、サイクル初期

ケースB:手動運転、サイクル末期

ケースC:自動運転、サイクル初期

ケースD:自動運転、サイクル末期

ハ 減速材密度係数はサイクル初期では  $0(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とし、サイクル末期では  $0.43(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とする。

ニ ドップラ出力係数は第 1.5.2.3 図の下限の値とする。

ホ 原子炉を定格出力で運転中に、蒸気流量が 10%急増するものとする。

(f) 2次冷却系の異常な減圧

発電用原子炉の高温停止中にタービンバイパス弁、主蒸気逃がし弁等の2次冷却系の弁が誤開放し、1次冷却材の温度が低下して、反応度が添加される事象を想定する。

- イ 原子炉の初期状態としては、原子炉は高温停止状態にあり、制御棒クラスタは全挿入されているものとする。反応度停止余裕は  $0.018 \Delta K / K$  とする。1次冷却材中のほう素濃度は  $0 \text{ ppm}$  を仮定する。
- ロ 解析はサイクル末期について行う。
- 減速材密度変化による反応度効果は、第 1.5.2.4 図に示すように減速材の密度の関数として与える。また、ドップラ出力係数による反応度効果は、第 1.5.2.5 図に示すように出力の関数として与える。
- ハ 1次冷却材平均温度及び原子炉圧力の初期値は、それぞれ  $286.1^\circ\text{C}$  及び  $15.41 \text{ MPa}[\text{gage}]$  とする。
- ニ タービンバイパス弁、主蒸気逃がし弁等2次冷却系の弁のうち、最大容量を持った弁が1個全開するものとする。
- 蒸気の放出量は、 $7.48 \text{ MPa}[\text{gage}]$  にて  $403 \text{ t/h}$  とする。
- ホ 炉心反応度の評価では、1台の充てん／高圧注入ポンプのみが作動し、ほう酸注入タンクからほう素濃度  $20,000 \text{ ppm}$  のほう酸水を1次冷却材低温側配管に注入するものとする。なお、原子炉圧力の評価では、2台の充てん／高圧注入ポンプが作動するものとする。
- また、ほう酸水が炉心に到達するまでの時間には、非常用炉心冷却設備作動信号が発信してから、充てん／高圧注入ポンプが全速に達するまでの時間、ほう酸注入配管内の低濃度のほう酸水が一掃される時間及び1次冷却材管内での輸送遅れを考慮する。
- ヘ 蒸気発生器では完全に気水分離するものとする。
- ト 外部電源はあるものとする。
- (g) 蒸気発生器への過剰給水
- 発電用原子炉の出力運転中に給水制御系の故障又は誤操作等により、蒸気発生器への給水が過剰となり、1次冷却材の温度が低下して反応度が

添加され、原子炉出力が上昇する事象を想定する。

イ 初期原子炉出力は定格出力とする。

ロ 減速材密度係数は  $0.43(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とし、ドップラ出力係数は第 1.5.2.3 図の下限の値とする。

ハ 主給水制御弁が1個全開し、蒸気発生器1基に定格流量の 170%で給水されるものとする。

ニ 「蒸気発生器水位異常高」信号で、タービンは自動停止し、引き続き「タービントリップ」信号によって原子炉は自動停止する。

また、この「蒸気発生器水位異常高」信号によって、主給水隔離弁等が全閉し、給水は停止する。

d. 原子炉冷却材圧力又は原子炉冷却材保有量の異常な変化

(a) 負荷の喪失

発電用原子炉の出力運転中に外部電源あるいはタービンの故障等により、タービンへの蒸気流量が急減し原子炉圧力が上昇する事象を想定する。

イ 初期原子炉出力は、DNBR の評価では定格出力とし、原子炉圧力の評価では定格出力の 102%とする。

ロ 減速材密度係数は  $0(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とし、ドップラ出力係数は第 1.5.2.3 図の上限の値とする。

ハ 負荷が瞬時に完全に喪失するものとする。また、この場合、タービンバイパス弁及び主蒸気逃がし弁は作動しないものとし、主蒸気安全弁が作動するものとする。

ニ 以下の2ケースに分けて解析する。

(ニ-1) DNBR 評価では、加圧器スプレイ及び加圧器逃がし弁は作動するものとする。

(ニ-2) 原子炉圧力評価では、加圧器スプレイ及び加圧器逃がし弁は作動しないものとする。

ホ 制御棒制御系は手動制御されているものとする。

(b) 原子炉冷却材系の異常な減圧

発電用原子炉の出力運転中に、1次冷却系の圧力制御系の故障等により、原子炉圧力が低下する事象を想定する。

イ 初期原子炉出力は定格出力とする。

ロ 減速材密度係数は  $0(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とする。また、反応度帰還あるいは炉心出力分布に関してボイドの発生による効果は考慮しない。

ハ ドップラ出力係数は第 1.5.2.3 図の上限の値とする。

ニ 1次冷却材の吹出し流量は、加圧器逃がし弁1個の定格容量の 120%とする。

ホ 制御棒制御系は自動制御されているものとする。

へ 出力ピーキング係数は変化しないものとする。

(c) 出力運転中の非常用炉心冷却系の誤起動

発電用原子炉の出力運転中に非常用炉心冷却設備が誤起動する事象を想定する。

イ 初期原子炉出力は定格出力とする。

ロ 減速材密度係数は  $0(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とする。

ハ ドップラ出力係数は第 1.5.2.3 図の下限の値とする。

ニ 制御棒制御系は手動制御されているものとする。

ホ 原子炉が出力運転中に、2台の充てん／高圧注入ポンプにより、ほう素濃度 20,000ppm のほう酸水が各ループの低温側配管に注入されるものとする。なお、注入水の流量は1次冷却系の圧力とポンプの特性によって定まる値に余裕をみた値を仮定する。

へ 原子炉の自動停止は「原子炉圧力低」信号によるものとする。

(3) 評価結果

判断基準に対する解析結果は以下のとおりである。

- a. 最小 DNBR については、これが最も厳しくなる「出力運転中の制御棒の異常な引き抜き」において約 1.75 であり、許容限界値である 1.42 を下回ることはない。
- b. 燃料中心最高温度については、これが最も厳しくなる「出力運転中の制御棒の異常な引き抜き」において約 2,330℃であり、設計に当たっての制限値である 2,570℃を下回っており、溶融点未満である。
- c. 燃料エンタルピの最大値については、「原子炉起動時における制御棒の異常な引き抜き」において約 343kJ/kg・UO<sub>2</sub>であり、燃料の許容限界値である 712kJ/kg・UO<sub>2</sub>(「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象に関する評価指針」(以下「RIE 評価指針」という。))に示す 170cal/g・UO<sub>2</sub>に相当。)を下回っている。

なお、浸水燃料の存在を仮定しても、この過渡変化による燃料棒の破裂は生じることはない。

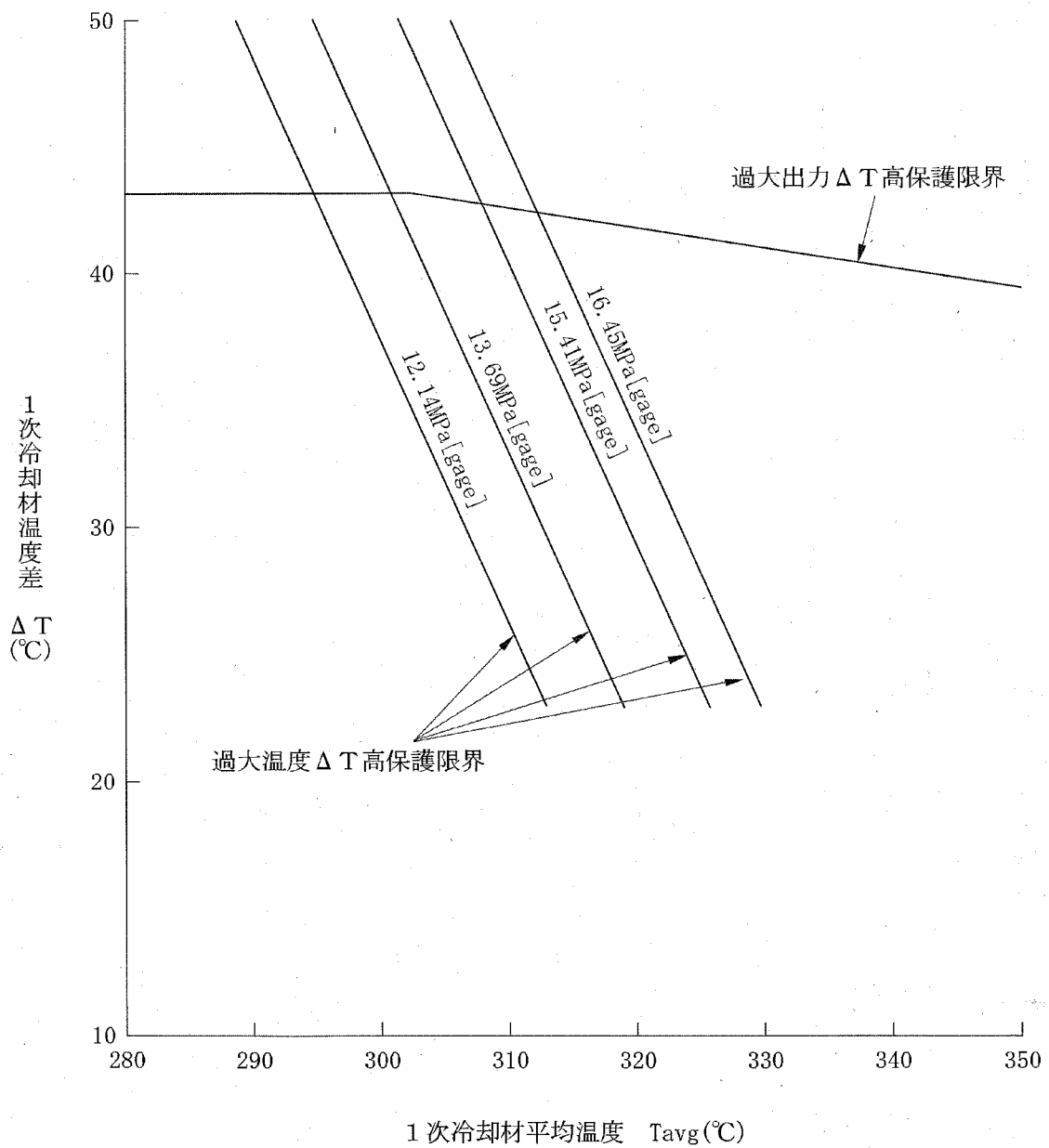
また、「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取り扱いについて」(以下「RIE 報告書」という。)に示すペレット/被覆管機械的相互作用を原因とする破損(以下「PCMI 破損」という。)のしきい値のめやすに対して、ピーク出力部燃料エンタルピ増分の最大値は、これを下回っており、燃料棒の破損は生じない。

- d. 原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力については、これが最も厳しくなる「負荷の喪失」において約 18.2MPa[gage]であり、最高使用圧力の 1.1 倍である 18.88MPa[gage]を下回っている。

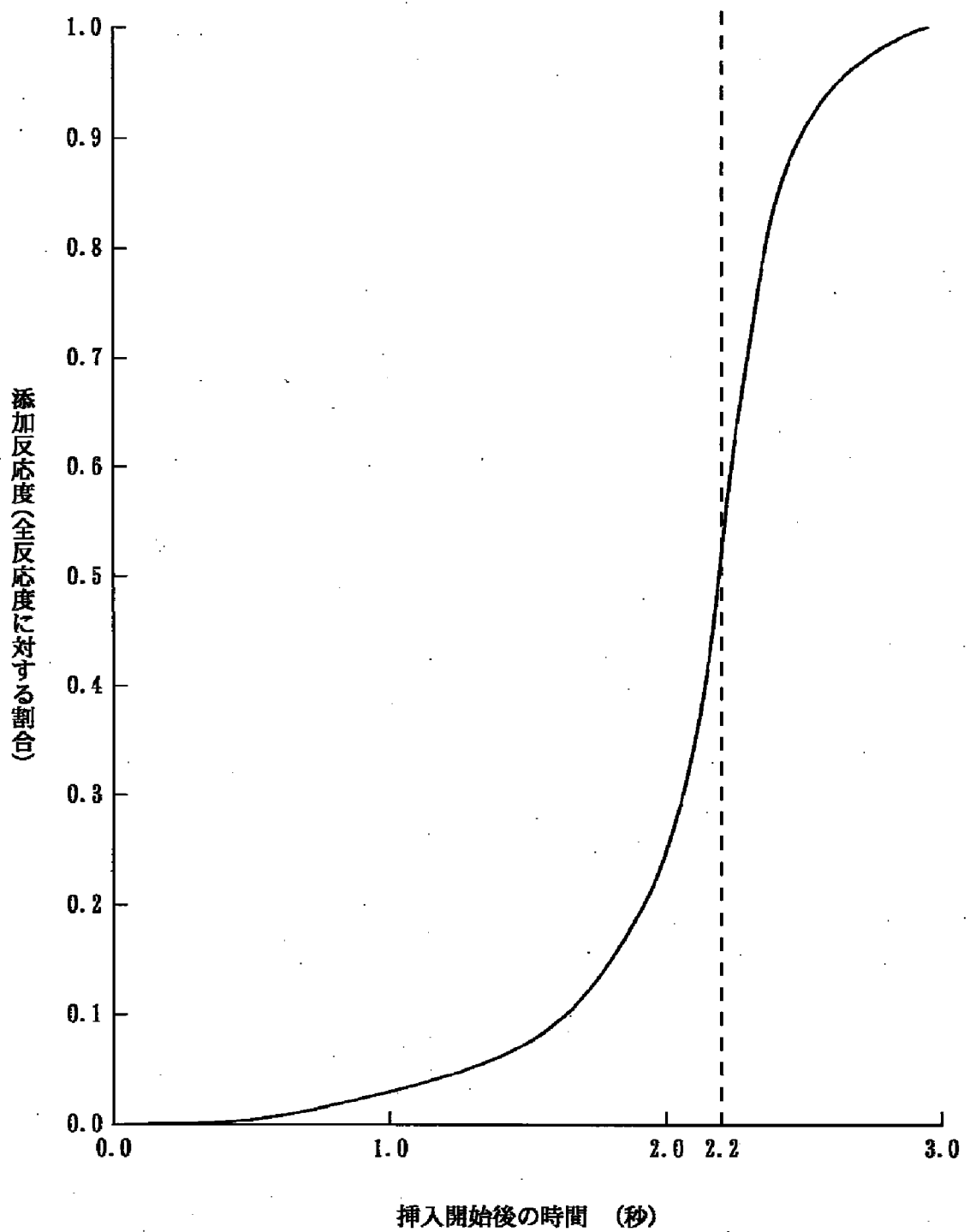
(4) 参 考

「1.5.2 運転時の異常な過度変化」について、詳細な評価手法及び評価結果は、「添付資料－5 添付書類十」を参照する。

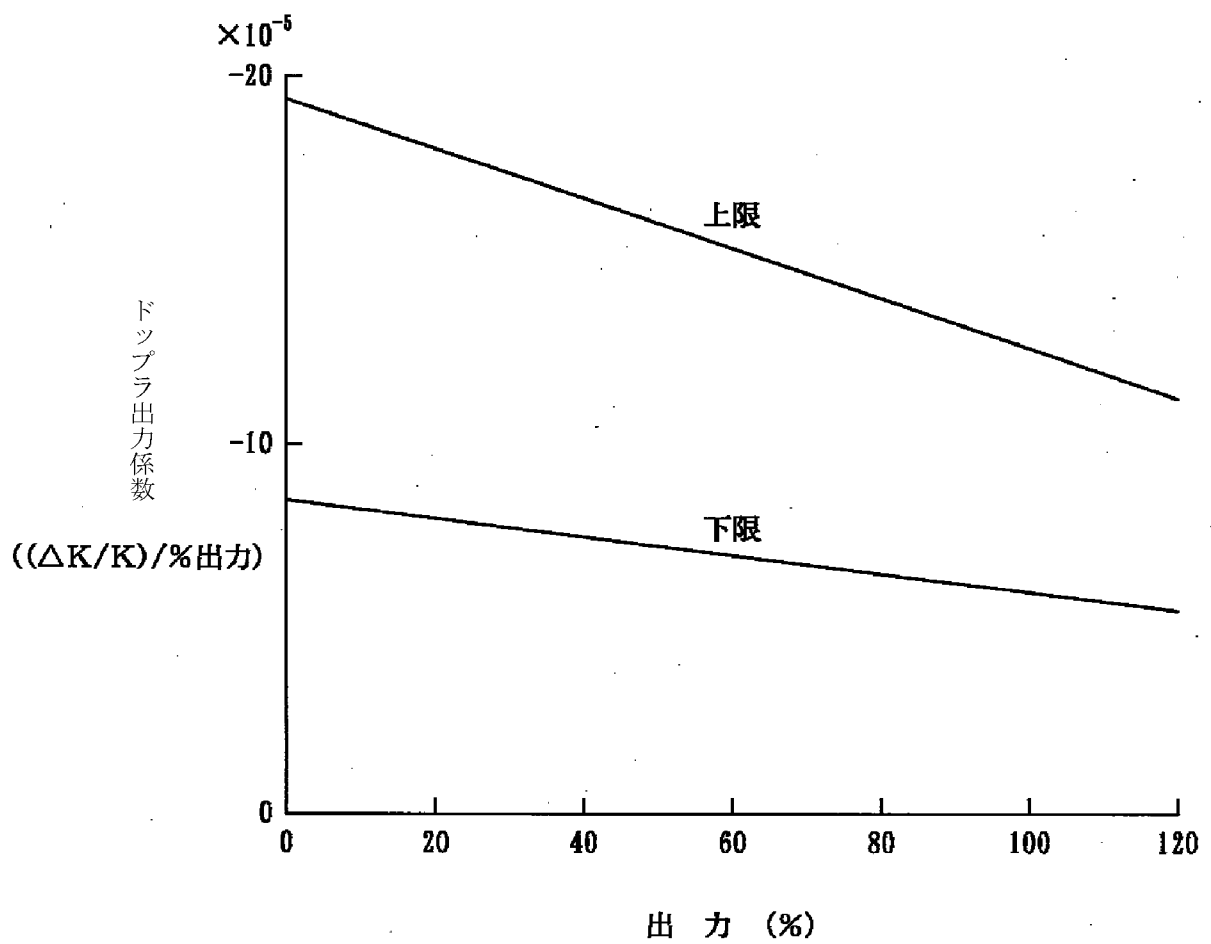




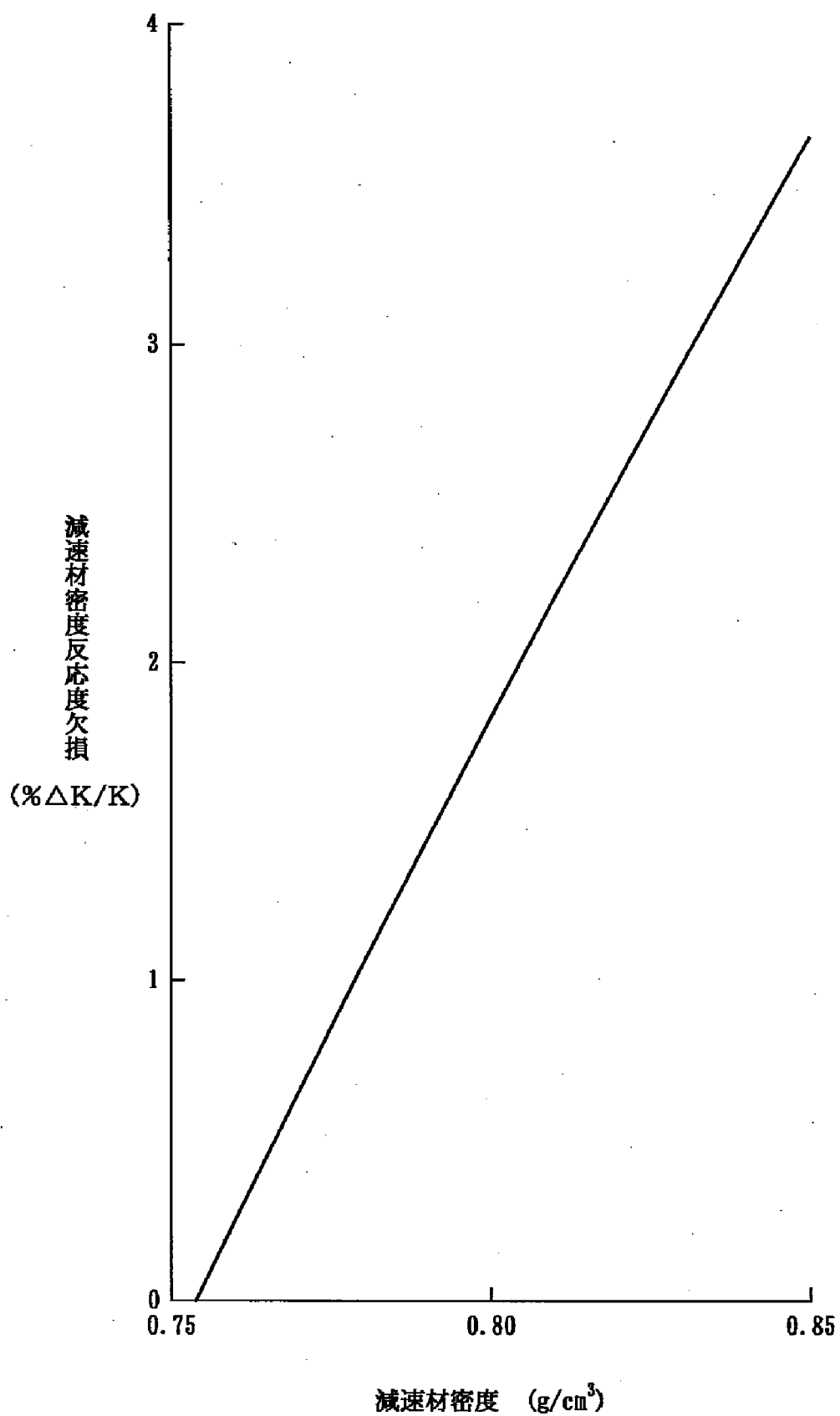
第 1.5.2.1 図 過大出力 $\Delta T$ 高及び過大温度 $\Delta T$ 高による保護限界図(代表例)



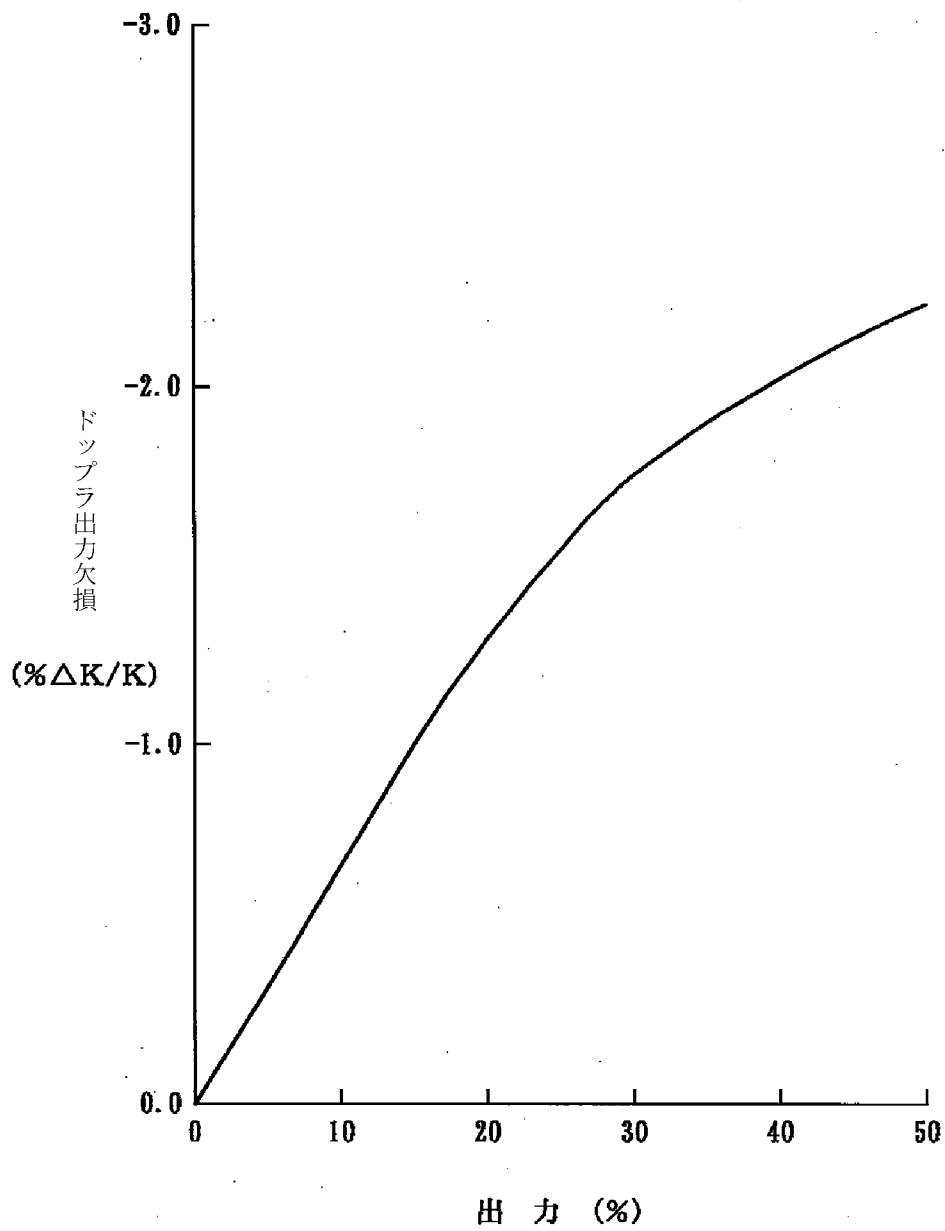
第 1.5.2.2 図 トリップ時の制御棒クラスタ落下による反応度添加曲線



第 1.5.2.3 図 解析に使用したドップラ出力係数



第 1.5.2.4 図 解析に使用した減速材密度反応度欠損



第 1.5.2.5 図 解析に使用したドップラ出力欠損

### 1.5.3 設計基準事故

#### (1) 基本方針

##### a. 評価事象

本発電用原子炉施設において評価する「設計基準事故」は、「安全評価指針」に基づき、発電用原子炉施設から放出される放射性物質による敷地周辺への影響が大きくなる可能性のある事象について、これらの事象が発生した場合における工学的安全施設等の主として MS に属する構築物、系統及び機器の設計の妥当性を確認する見地から、加圧水型である本発電用原子炉施設の安全設計の基本方針に照らして、代表的な事象を選定する。具体的には以下に示す異常な状態を生じさせる可能性のある事象とする。

##### (a) 原子炉冷却材の喪失又は炉心冷却状態の著しい変化

- イ 原子炉冷却材喪失
- ロ 原子炉冷却材流量の喪失
- ハ 原子炉冷却材ポンプの軸固着
- ニ 主給水管破断
- ホ 主蒸気管破断

##### (b) 反応度の異常な投入又は原子炉出力の急激な変化

- イ 制御棒飛び出し

##### (c) 環境への放射性物質の異常な放出

- イ 放射性気体廃棄物処理施設の破損
- ロ 蒸気発生器伝熱管破損
- ハ 燃料集合体の落下
- ニ 原子炉冷却材喪失
- ホ 制御棒飛び出し

(d) 原子炉格納容器内圧力、雰囲気等の異常な変化

イ 原子炉冷却材喪失

ロ 可燃性ガスの発生

b. 判断基準

想定された事象が生じた場合、炉心の溶融あるいは著しい損傷のおそれがなく、かつ、事象の過程において他の異常状態の原因となるような2次的損傷が生じず、さらに放射性物質の放散に対する障壁の設計が妥当であることを確認しなければならない。このことを判断する基準は以下のとおりである。なお、判断基準の適用にあたっては、「安全評価指針」に従い、事象毎に選定して用いる。

(a) 炉心は著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却が可能であること。

(b) 燃料エンタルピは制限値を超えないこと。

(c) 原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力は、最高使用圧力である17.16MPa[gage]の1.2倍の圧力20.59MPa[gage]以下であること。

(d) 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力は、最高使用圧力0.245MPa[gage]以下であること。

(e) 周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えないこと。

c. 事故に対処するために必要な施設

事故に対処するために必要な施設の安全機能のうち、解析に当たって考慮する主要なものを以下に示す。

(a) MS-1

イ 原子炉の緊急停止機能

制御棒クラスタ及び制御棒駆動系(トリップ機能)

ロ 未臨界維持機能

制御棒クラスタ及び制御棒駆動系

- 非常用炉心冷却系(ほう酸水注入機能)
- ハ 原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能
  - 加圧器安全弁(開機能)
- ニ 原子炉停止後の除熱機能
  - 補助給水系
  - 主蒸気安全弁
  - 主蒸気隔離弁
  - 主蒸気逃がし弁(手動逃がし機能)
- ホ 炉心冷却機能
  - 非常用炉心冷却系
- ヘ 放射性物質の閉じ込め機能、放射線の遮へい及び放出低減機能
  - 原子炉格納容器
  - アニュラス
  - 原子炉格納容器隔離弁
  - 原子炉格納容器スプレイ系
  - アニュラス空気再循環系
  - 安全補機室空気浄化系
- ト 工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能
  - 安全保護系
- チ 安全上特に重要な関連機能
  - 非常用電源系
- (b) MS-2
  - イ 異常状態の緩和機能
    - 加圧器逃がし弁(手動開閉機能)



(c) MS-3

イ タービントリップ機能

タービントリップ

(2) 解析条件

a. 主要な解析条件

1.5.2(2)a.と同様である。

b. 原子炉冷却材の喪失又は炉心冷却状態の著しい変化

(a) 原子炉冷却材喪失

発電用原子炉の出力運転中に原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する配管あるいはこれに付随する機器等の破損等により、1次冷却材が系外に流失し、炉心の冷却能力が低下する事象を想定する。

(a-1) 非常用炉心冷却設備性能評価解析—大破断—

イ 配管の破断は、低温側配管(1次冷却材ポンプ出口から原子炉容器入口ノズルまでの間)に起こるものとする。破断規模は、1次冷却材管(内径約 0.70m、肉厚約 69mm のステンレス鋼)の両端破断が瞬時に発生するものとし、破断口における流出係数は、1.0~0.4 までの範囲について検討する。

ロ 原子炉出力は定格出力の 102%とし、熱流束熱水路係数は 2.32、燃料棒の最大線出力密度は 39.6kW/m の 102%とする。

ハ 非常用炉心冷却設備のパラメータとして以下の値を用いる。

蓄圧注入系の蓄圧タンクの保持圧力 4.04MPa[gage]

蓄圧注入系の蓄圧タンクの保有水量 29.0m<sup>3</sup>(1基当たり)

高圧注入系及び低圧注入系の作動時間遅れ 30 秒

非常用炉心冷却設備作動信号は、「原子炉格納容器圧力高」信号、「原子炉圧力低と加圧器水位低の一致」信号あるいは「原子炉圧力異常

低」信号のうち、早い方の信号により発信するものとする。

ニ 単一故障として、低圧注入系1系列の不作動を仮定する。

また、外部電源の喪失により、常用電源はすべて喪失するものとし、非常用電源の供給もディーゼル発電機の電圧が確立するまでの間遅延されるものとする。

ホ ブローダウン過程に蓄圧注入系より注入される水は、原子炉容器のダウンカマ部での蒸気の上昇流が十分に弱まり、注入水が上昇流に対向して下部プレナムに落下できるようになるまで、原子炉容器内残存水量として有効に作用しないものとする。

ヘ 再冠水解析においては、1次冷却材ポンプの駆動軸が固着して動かないものとする。

ト 原子炉格納容器内圧の計算に際しては、内圧が低めになるような条件を選定する。

チ 事故後の炉心部での発熱量を評価する際には、原子炉は定格出力の102%で長時間運転されてきたものとし、崩壊熱としては、日本原子力学会の推奨値に基づく核分裂生成物の崩壊熱にアクチニドの崩壊熱を考慮した曲線を使用する。

リ 事故発生時の燃料棒内の蓄積エネルギーの評価に当たっては、燃焼度や燃料ペレットの焼きしまりの影響を考慮する。

ヌ 原子炉容器頂部の初期の1次冷却材温度は、高温側配管冷却材温度に等しいと仮定する。

ル 蒸気発生器伝熱管施栓率は10%とする。

(a-2) 非常用炉心冷却設備性能評価解析—小破断—

小破断事故では、次に述べる条件を除いて、すべて大破断解析の条件と同じである。

イ 破断位置は低温側配管とし、破断面積については、一般的な感度解析の結果を踏まえ、また、気相部破断については、加圧器気相部に接続する最大口径配管破断を解析する。

ロ 単一故障として、ディーゼル発電機1台の不作動を仮定する。

ハ 非常用炉心冷却設備の高圧注入系の作動時間遅れは25秒とする。

(b) 原子炉冷却材流量の喪失

発電用原子炉の出力運転中に1次冷却材の流量が定格出力時の流量から自然循環流量にまで大幅に低下する事象を想定する。

イ 初期原子炉出力は定格出力とする。

ロ 減速材密度係数は  $0(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とし、ドップラ出力係数は第1.5.2.3 図の上限の値とする。

ハ 原子炉の自動停止は、「1次冷却材ポンプ電源電圧低」信号によるものとする。

ニ 1次冷却材ポンプの慣性モーメントは、 $3,110kg \cdot m^2$  を使用する。

ホ 制御棒制御系は手動制御されているものとする。

(c) 原子炉冷却材ポンプの軸固着

発電用原子炉の出力運転中に、1次冷却材を駆動するポンプの回転軸が固着し、1次冷却材の流量が急激に減少する事象を想定する。

イ DNBR の評価では、初期原子炉出力は定格出力とする。

ロ 減速材密度係数は  $0(\Delta K/K)/(g/cm^3)$  とし、ドップラ出力係数は第1.5.2.3 図の上限の値とする。

ハ 原子炉の自動停止は、「1次冷却材流量低」信号によるものとする。

ニ 原子炉圧力の評価では、初期原子炉出力は定格出力の102%とし、加圧器スプレイ弁、加圧器逃がし弁及びタービンバイパス弁は不作動とし、原子炉停止後の蒸気発生器への給水は行われぬものとする。

(d) 主給水管破断

発電用原子炉の出力運転中に給水系配管に破断が生じ、2次冷却材が喪失し、発電用原子炉の冷却能力が低下する事象を想定する。

イ 原子炉圧力の評価では、初期原子炉出力は定格出力の102%とする。

ロ すべての蒸気発生器への主給水は、主給水管破断発生と同時に停止するものとする。

ハ 主給水管1本が瞬時に両端破断すると仮定するが、給水リングの開口部にて臨界流となるものとする。破断流量の計算には Moody のモデルを使用するものとする。

ニ 原子炉は破断側の「蒸気発生器水位異常低」信号で自動停止するものとする。

ホ 原子炉停止と同時に外部電源は喪失するものとする。

ヘ 事象発生後の炉心部での発熱量を評価する際には、原子炉は定格出力の102%で長時間運転されてきたものとし、崩壊熱としては、日本原子力学会の推奨値に基づく核分裂生成物の崩壊熱にアクチノイドの崩壊熱を考慮した曲線を使用する。

ト 運転員は事故の発生を検知してから10分後に健全側蒸気発生器2基に、タービン動補助給水ポンプの単一故障を仮定し、電動補助給水ポンプ2台分の補助給水を供給する操作を行うものとする。

チ DNBR の評価では、初期原子炉出力は定格出力とする。

(e) 主蒸気管破断

発電用原子炉の高温停止時に、2次冷却系の破断等により1次冷却材の温度が低下し、反応度が添加される事象を想定する。

イ 原子炉の初期状態としては、原子炉は高温停止状態にあり、制御棒クラスタは全挿入されているものとする。反応度停止余裕は、 $0.018 \Delta K / K$ と

する。1次冷却材中のほう素濃度は 0ppm を仮定する。

ロ 解析はサイクル末期について行う。

減速材密度変化による反応度効果は、第 1.5.2.4 図に示すように減速材の密度の関数として与える。また、ドップラ出力係数による反応度効果は、第 1.5.2.5 図に示すように出力の関数として与える。

ハ 1次冷却材平均温度及び原子炉圧力の初期値は、それぞれ 286.1℃及び 15.41MPa[gage]とする。

ニ 主蒸気管1本の瞬時の両端破断を仮定し、以下の2ケースについて解析する。

ケースA 外部電源あり

ケースB 外部電源なし

ホ 逆止弁の効果は無視し、主蒸気管の隔離は主蒸気隔離弁によって行うものとする。

ヘ DNBR の評価では、1台の充てん／高圧注入ポンプのみが作動し、ほう素濃度 20,000ppm のほう酸水を1次冷却材低温側配管に注入するものとする。なお、原子炉圧力の評価では、2台の充てん／高圧注入ポンプが作動するものとする。

ほう酸水が炉心に到達するまでの時間には、非常用炉心冷却設備作動信号が発信してから、充てん／高圧注入ポンプが全速に達するまでの時間、ほう酸注入配管内の低濃度のほう酸水が一掃される時間及び1次冷却材管内での輸送遅れを考慮する。

ト 蒸気発生器では完全に気水分離するものとする。

チ 主蒸気管破断時の蒸気流量の計算には、Moody のモデルを使用する。

リ DNBR の計算には、W-3 相関式を使用する。

ヌ 非常用炉心冷却設備作動信号発信後 10 分の時点で蒸気放出が継続

している蒸気発生器への補助給水を停止する操作を行うものとする。

c. 反応度の異常な投入又は原子炉出力の急激な変化

(a) 制御棒飛び出し

発電用原子炉が臨界又は臨界近傍にある時に、制御棒駆動系あるいは同ハウジングの破損等により制御棒クラスタ1本が炉心外に飛び出し、急激な反応度の添加と出力分布変化を生ずる事象を想定する。

イ 以下の4ケースについて実施する。

サイクル初期高温全出力

サイクル末期高温全出力

サイクル初期高温零出力

サイクル末期高温零出力

ロ 高温全出力のケースでは、

(ロ-1) 原子炉出力及び1次冷却材平均温度の初期値は、圧力解析の場合にはそれぞれ定格出力の102%及び304.5℃とする。なお、DNBR評価の場合には初期値は定格値とする。

(ロ-2) 原子炉圧力の初期値は、圧力解析の場合には定格値に正の定常誤差を考慮した値、DNBR評価の場合には定格値とする。

(ロ-3) 制御グループの制御棒クラスタのバンクDは、制御棒挿入限界位置にあると仮定し、その位置から制御棒クラスタ1本が飛び出すものとする。

(ロ-4) 原子炉の自動停止は、「出力領域中性子束高(高設定)」信号によるものとする。

ハ 高温零出力のケースでは、

(ハ-1) 原子炉出力及び1次冷却材平均温度の初期値は、燃料エンタルピー解析及び圧力解析の場合にはそれぞれ定格出力の $10^{-9}$ 及び288.3℃とする。

(ハ-2) 原子炉圧力の初期値は、燃料エンタルピ解析の場合には定格値に負の定常誤差を考慮した値、圧力解析の場合には正の定常誤差を考慮した値とする。

(ハ-3) 制御グループの制御棒クラスタのバンクDは全挿入位置、他のバンクは制御棒挿入限界位置にあると仮定し、バンクDに属する制御棒クラスタ1本が飛び出すものとする。

(ハ-4) 原子炉の自動停止は、「出力領域中性子束高(低設定)」信号によるものとする。

ニ 原子炉圧力の評価においては、燃料から冷却材への熱伝達、金属-水反応、冷却材中での熱発生を考慮し、圧力ハウジングの破損による減圧効果を無視する。

ホ 制御棒クラスタの飛び出しによって、以下の反応度が0.1秒の間に添加されるものとする。

サイクル初期高温全出力      0.15%  $\Delta K/K$

サイクル末期高温全出力      0.15%  $\Delta K/K$

サイクル初期高温零出力      0.90%  $\Delta K/K$

サイクル末期高温零出力      1.0 %  $\Delta K/K$

ヘ 実効遅発中性子割合 ( $\beta_{\text{eff}}$ ) は以下の値を使用する。

サイクル初期      0.48%

サイクル末期      0.43%

ト ギャップ熱伝達係数は、燃料エンタルピ解析では、小さめのギャップ熱伝達係数をコード内部で計算し、初期値から一定として使用する。

チ 燃料被覆管表面熱伝達係数は以下に示す相関式により計算する。

(チ-1) サブクール状態      Dittus-Boelter の式

(チ-2) 核沸騰状態      Jens-Lottes の式

(チ-3) 膜沸騰状態 Bishop-Sandberg-Tong の式

解析ではいったん DNB に達すれば、その後は膜沸騰状態が持続するものとする。

リ ドップラ反応度帰還は、燃料実効温度の関数として考慮する。

圧力ハウジングの破損に伴う減圧沸騰による負の反応度効果は、考慮しないものとする。

ヌ 制御棒クラスタ飛び出し直後の熱流束熱水路係数は以下の値を使用する。また、その後の熱流束熱水路係数は、高温全出力のケースについては一定とし、高温零出力のケースについては、制御棒クラスタ飛び出し後の反応度帰還効果による出力分布の変化を考慮する。

サイクル初期高温全出力 5.0

サイクル末期高温全出力 5.0

サイクル初期高温零出力 14

サイクル末期高温零出力 26

ル 反応度投入による急激な発熱量の増加により、浸水燃料の破裂及び／又はペレット／被覆管機械的相互作用を原因とする破損（以下「PCMI 破損」という。）が生じる場合には、両者の影響が重畳して発生する機械的エネルギーを評価する。

浸水燃料の破裂限界及び PCMI 破損しきい値のめやすは以下の値を用いる。

(ル-1) 浸水燃料の破裂限界

ピーク出力部燃料エンタルピが  $272\text{kJ}/\text{kg}\cdot\text{UO}_2$ （「RIE 評価指針」に示す  $65\text{cal}/\text{g}\cdot\text{UO}_2$  に相当。）を超える燃料棒の被覆は破裂したものと  
する。



(ル-2) PCMI 破損しきい値のめやす

ピーク出力部燃料エンタルピの増分が、「発電用軽水型原子炉施設の反応度投入事象における燃焼の進んだ燃料の取扱いについて」に示された PCMI 破損しきい値のめやすを超えた場合、PCMI 破損が生じるものとする。

d. 環境への放射性物質の異常な放出

(a) 放射性気体廃棄物処理施設の破損

放射性気体廃棄物処理設備の一部が破損し、ここに貯留されていた気体状の放射性物質が環境に放出される事象を想定する。

イ 原子炉は事故直前まで定格出力の 102% で運転していたものとする。

ロ 1次冷却材中の希ガス濃度は1%の燃料被覆管欠陥率を基に評価する。

ハ 原子炉停止に伴い、1次冷却材中の希ガス全量がガス減衰タンク1基に1日で移行すると仮定する。なお、その間の放射性崩壊を考慮する。

ニ 原子炉補助建屋内に放出される希ガスの全量が大気中に放出されると仮定する。

ホ 線量評価に必要な拡散条件及び気象条件としては、放射性物質が地表面から放出されると仮定し、現地における1986年4月から1987年3月までの気象観測による実測値及び実効放出継続時間より求めた相対線量(D/Q)を用いる。

(b) 蒸気発生器伝熱管破損

発電用原子炉の出力運転中に、蒸気発生器の伝熱管が破損し、2次冷却系を介して1次冷却材が原子炉格納容器外に放出される事象を想定する。

(b-1) 事故経過の解析

イ 初期原子炉出力は定格出力の 102%とする。

ロ 1基の蒸気発生器の伝熱管の1本が、瞬時に両端破断を起こしたものと  
する。流出流量の算出に当たっては、初期値を 130t/h とした1次冷却系  
と2次冷却系の差圧の平方根に比例する式を用いる。

ハ 原子炉は、「原子炉圧力低」信号又は「過大温度△T高」信号により自  
動停止するものとする。

ニ 充てん／高圧注入ポンプ2台が作動するものとする。

また、補助給水ポンプはタービン動補助給水ポンプの単一故障を仮定し、  
電動補助給水ポンプ2台が作動するものとする。

ホ 主蒸気逃がし弁が自動作動するものとする。

ヘ 原子炉トリップと同時に外部電源は喪失するものとする。

ト 事故終止のための運転員操作としては、以下のとおりとする。

(ト-1) 破損側蒸気発生器につながるタービン動補助給水ポンプ蒸気元弁  
を閉止する操作を行うとともに、破損側蒸気発生器への補助給水を停止  
する操作を行う(原子炉トリップ後 10 分)。

(ト-2) 破損側蒸気発生器につながる主蒸気隔離弁は、原子炉トリップ 10  
分後に閉止操作を開始し、原子炉トリップ後 20 分で閉止するものとする。

(ト-3) 健全側の主蒸気逃がし弁を開き、1次冷却系の冷却を開始する(原  
子炉トリップ後 25 分)。

(ト-4) 1次冷却材を高温零出力温度以下に十分減温した後、加圧器逃が  
し弁を開き、1次冷却系を減圧する。1次冷却系圧力が、破損側蒸気発生  
器の2次側圧力まで低下した時点で、加圧器逃がし弁を閉じる(解析では、  
1次冷却材高温側配管温度が 274℃に減温された時点で減圧を開始す  
る。)

(ト-5) 加圧器逃がし弁の閉止後、1次冷却系圧力の再上昇を確認した後、非常用炉心冷却設備を停止する(解析では、1次冷却系圧力の再上昇の幅は 0.98MPa とする。)

チ DNBR の評価では、初期原子炉出力は定格出力とする。

(b-2) 核分裂生成物の放出量及び線量の評価

イ 原子炉は、事故直前まで定格出力の 102%で運転されていたものとする。その運転時間は燃料を1/4ずつ取替えていく場合の平衡炉心を考えて、最高 40,000 時間とする。

ロ 破損側蒸気発生器は、事故発生後 50 分で隔離されるものとし、この間に1次冷却系から2次冷却系へ流出する1次冷却材量は 90tとする。また、流出した1次冷却材を含む2次冷却水のうち、破損側蒸気発生器につながる主蒸気逃がし弁等から大気中へ放出される蒸気量は 30tとする。

ハ 蒸気発生器伝熱管破損により新たに燃料被覆管の損傷を招くことはない。したがって、2次冷却系へ流出する放射エネルギーとして、以下の2通りを仮定する。

(ハ-1) 燃料被覆管欠陥率1%を用いて計算した1次冷却材中に存在する核分裂生成物のよう素約  $7.0 \times 10^{13}$ Bq、希ガス約  $3.4 \times 10^{14}$ Bq( $\gamma$ 線エネルギー 0.5MeV 換算)。

(ハ-2) (ハ-1) 項の損傷燃料棒から新たに1次冷却材中への追加放出に寄与する核分裂生成物のよう素約  $1.2 \times 10^{15}$ Bq、希ガス約  $3.3 \times 10^{15}$ Bq( $\gamma$ 線エネルギー 0.5MeV 換算)。

追加放出量は、事故発生後の1次冷却系圧力が直線的に低下するものとし、この圧力低下に比例して1次冷却系に放出されるものとする。この場合の追加放出率は  $1.35 \times 10^{-2} \text{min}^{-1}$  とする。

ニ この1次冷却材中の核分裂生成物のうち、破損側蒸気発生器が隔離さ

れるまでの間に1次冷却系から2次冷却系へ流出する放射エネルギーは、1次冷却材中の濃度に依存するものとする。

ホ 2次冷却系に流出してきた希ガスについては、全量が大気中へ放出されるものとする。

ヘ 2次冷却系に流出してきたイソトプについては、気液分配係数 100 で蒸気とともに大気中に放出されるものとする。

ト 原子炉トリップと同時に外部電源は喪失するものとする。

チ 破損側蒸気発生器隔離後も、2次冷却系の弁からの蒸気漏えいにより、イソトプが大気中に放出されるものとする。

弁からの蒸気漏えい率は、隔離直後  $5\text{m}^3/\text{d}$  とし、その後は2次冷却系圧力が 24 時間で直線的に大気圧まで低下すると仮定し、この2次冷却系圧力に対応して弁からの蒸気漏えい率が減少するものとする。

リ 線量評価に必要な拡散条件及び気象条件としては、放射性物質が地表から放出されると仮定し、現地における 1986 年4月から 1987 年3月までの気象観測による実測値及び実効放出継続時間より求めた相対濃度 ( $\lambda/Q$ ) 及び相対線量 ( $D/Q$ ) を用いる。

#### (c) 燃料集合体の落下

発電用原子炉の燃料交換時に何らかの理由によって燃料集合体が落下して破損し、放射性物質が環境に放出される事象を想定する。

イ 燃料取扱いに際し、使用済燃料ピット内で取扱中の燃料集合体1体が操作上の最高の位置から落下し、落下した燃料集合体の全燃料棒の 10%の燃料棒の被覆管が破損するものとする。

ロ 原子炉停止時の燃料ギャップ内の核分裂生成物の量は、原子炉が定格出力の 102%で運転された取替炉心のサイクル末期の最大出力集合体(運転時間 40,000 時間)のものとする。

- ハ 燃料取扱作業は、原子炉停止後 100 時間において開始され、この時点で落下事故が生じるものとする。
- ニ 損傷した燃料棒の燃料ギャップ内の核分裂生成物の全量が、使用済燃料ピット水中に放出されるものとする。
- ホ 使用済燃料ピット水中に放出された希ガスの水中への溶解を無視し、全量が燃料取扱建屋内に放出されるものとする。
- ヘ 使用済燃料ピット水中に放出されたよう素の水中での除染係数は 500 とする。
- ト 燃料取扱建屋内に放出された希ガス及びよう素は直接大気中に放出されるものとする。
- チ 線量評価に必要な拡散条件及び気象条件としては、放射性物質が地表面から放出されると仮定し、現地における 1986 年 4 月から 1987 年 3 月までの気象観測による実測値及び実効放出継続時間より求めた相対濃度 ( $\lambda/Q$ ) 及び相対線量 ( $D/Q$ ) を用いる。

(d) 原子炉冷却材喪失

「1.5.3(1)a.(a)イ原子炉冷却材喪失」で想定した原子炉冷却材喪失の際に、放射性物質が環境に放出される事象を想定する。

イ 事故発生直前まで、原子炉は定格出力の 102% で長時間にわたって運転されていたものとする。その運転時間は、燃料を 1/4 ずつ取替えていく場合の平衡炉心を考えて、最高 40,000 時間とする。

ロ 原子炉格納容器内に放出される核分裂生成物の量は、炉心全体の内蔵量に対し、次の割合で放出されるものとする。

希ガス 1 %

よう素 0.5%

ハ 放出されたよう素のうち、有機よう素は 4% とし、残りの 96% は無機よう素

の形態をとるものとする。

ニ 原子炉格納容器内に放出されたよう素のうち、無機よう素については、50%が原子炉格納容器内部に沈着し、漏えいに寄与しないものとする。

ホ 原子炉格納容器スプレイ水による無機よう素の除去効率は、等価半減期 50 秒とする。

ただし、事故発生後、無機よう素の除去効果が有効になるまでの時間は 5分とする。

ヘ 単一故障として、ディーゼル発電機1台の不作動を仮定する。

ト 原子炉格納容器からの漏えい率は、事故時の原子炉格納容器内圧に対応した漏えい率とする。

チ 原子炉格納容器からの漏えいは、その 97%が配管等の貫通するアニュラス部に生じ、残り3%はアニュラス部以外で生じるものとする。

リ 事故発生後、非常用炉心冷却設備作動信号によってアニュラス空気再循環設備が起動し、アニュラス部において負圧を達成する時間は 10 分とする。その間原子炉格納容器からアニュラス部に漏えいしてきた気体はそのまま全量大気中へ放出されるものとし、アニュラス空気再循環設備のフィルタ効果は無視する。

また、負圧達成後も、アニュラス排気風量の切替え(事故発生後 30 分)までは、アニュラス内空気の再循環は考慮しない。

ヌ 原子炉格納容器からアニュラス部に漏えいした気体は、アニュラス空気再循環設備を経て再循環するが、その一部は、アニュラス部の負圧維持のため排気筒より放出される。このとき、アニュラス部内での核分裂生成物の沈着の効果はないものとする。

ル アニュラス空気再循環設備のよう素フィルタの効率は 95%とする。

ロ 希ガスに対する原子炉格納容器スプレイ水による除去効果及びアニュラ

ス空気再循環設備のフィルタ効果等は無視する。

ワ 事故後の非常用炉心冷却設備及び原子炉格納容器スプレイ設備の再循環系(以下「再循環系」という。)からは、事故期間中(30日間)安全補機室内へ、 $4 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{h}$ の漏えいがあるものとする。

カ 再循環水中の放射エネルギーは事故発生直後、(b)項と同量のような素が無機元素として溶解しているものとする。

コ 再循環水体积は  $1,400 \text{m}^3$  とする。

タ 再循環系から安全補機室に漏えいした再循環水中のよう素の気相への移行率は5%とし、安全補機室内でのよう素沈着率は50%とする。

レ 安全補機室空気浄化設備のよう素フィルタの効率は95%とする。

ソ 原子炉格納容器内の浮遊核分裂生成物による直接線量及びスカイシャイン線量については、以下の条件にしたがって評価する。

(ソ-1) 事故時に炉心から原子炉格納容器内に放出された核分裂生成物は、すべて原子炉格納容器内に均一に分布するものと仮定し、原子炉格納容器からの漏えいによる減少効果や原子炉格納容器スプレイ水による除去効果は無視する。

(ソ-2) 核種の選定に当たって、よう素に関しては、核分裂収率が小さく半減期の極めて短いもの及びエネルギーの小さいもの以外の核種、希ガスに関しては、半減期10分以上の核種、その他の核種については、原子炉格納容器から外周コンクリート壁ドーム部を透過した $\gamma$ 線の空気との散乱によるスカイシャイン線量及び原子炉格納容器から外周コンクリート壁円筒部を透過した $\gamma$ 線による直接線量の計算に寄与するような十分高いエネルギーを持ち、半減期が10分以上の核種を対象とする。

(ソ-3) 核分裂生成物による $\gamma$ 線エネルギーは以下のエネルギー範囲別に区分する。

代表エネルギー(MeV/dis)	エネルギー範囲(MeV/dis)
0.4	$E \leq 0.4$
0.8	$0.4 < E \leq 1.0$
1.3	$1.0 < E \leq 1.5$
1.7	$1.5 < E \leq 1.8$
2.5	$1.8 < E$

ツ 事故の評価期間は 30 日間とする。

ネ 環境への核分裂生成物の放出については、排気筒放出とする。

ナ 線量評価に必要な拡散条件及び気象条件としては、現地における 1986 年 4 月から 1987 年 3 月までの気象観測による実測値及び実効放出継続時間より求めた相対濃度 ( $\chi/Q$ ) 及び相対線量 ( $D/Q$ ) を用いる。

(e) 制御棒飛び出し

「1.5.3(1)a.(b)イ 制御棒飛び出し」で想定した制御棒クラスタ飛び出しの際に、放射性物質が環境に放出される事象を想定する。

制御棒飛び出し事故では、次に述べる条件を除いて、全て「1.5.3(2)d.(d) 原子炉冷却材喪失」の条件と同じである。

イ 破損する燃料棒割合としては、「1.5.3(2)c.(a)制御棒飛び出し」で評価した値のうち最も厳しい値である 4% を使用する。

ロ 原子炉格納容器内に放出される核分裂生成物の量は、炉心全体の内蔵量に対し次の割合で放出されるものとする。

希ガス      0.13 %

よう素      0.065%

ハ 非常用炉心冷却設備作動信号によってアニュラス空気再循環設備が起動する。事故発生後、アニュラス部の負圧達成時間は 10 分とし、その間原子炉格納容器からアニュラス部に漏えいしてきた気体はそのまま全量大気



中へ放出されるものとし、アニュラス空気再循環設備のフィルタ効果は無視する。

ニ 原子炉格納容器スプレイ設備は事故発生後 30 分で起動するものとする。

ホ 原子炉格納容器からの漏えい率は、次のように仮定する。

事故後 24 時間まで            0.111 %/d

その後 29 日間                0.0555%/d

e. 原子炉格納容器内圧力、雰囲気等の異常な変化

(a) 原子炉冷却材喪失

「1.5.3(1)a.(a)イ原子炉冷却材喪失」で想定した原子炉冷却材喪失の際に1次冷却材が系外に流出し、原子炉格納容器内の圧力、温度が異常に上昇する事象を想定する。

イ 配管の破断は、蒸気発生器出口側配管の瞬時の両端破断で、流出係数 1.0 の場合を解析する。

ロ 原子炉出力は定格出力の 102%とする。

ハ 非常用炉心冷却設備のパラメータとして以下の値を用いる。

蓄圧注入系の蓄圧タンクの保持圧力 4.04MPa[gage]

蓄圧注入系の蓄圧タンクの保有水量 29.0m<sup>3</sup>(1基当たり)

また、高圧注入系及び低圧注入系からの注入は、ブローダウン終了と同時に開始されると仮定する。

ニ 単一故障として、原子炉格納容器スプレイ設備1系列の不作動を仮定する。

また、外部電源の喪失により常用電源はすべて喪失するものとし、非常用電源の供給もディーゼル発電機の電圧が確立するまでの間遅延されるものとする。

ホ ブローダウン過程に蓄圧注入系より注入される水は、原子炉容器のダウンカマ部及び下部プレナムに注入されるものとする。

へ 再冠水解析においては、1次冷却材ポンプはその特性に従って動くものとする。

ト 事故後の炉心部での発熱量を評価する際には、原子炉は定格出力の102%で長時間運転されてきたものとし、崩壊熱としては、日本原子力学会の推奨値に基づく核分裂生成物の崩壊熱にアクチニドの崩壊熱を考慮した曲線を使用する。

(b) 可燃性ガスの発生

「1.5.3(1)a.(a)イ原子炉冷却材喪失」で想定した原子炉冷却材喪失の際に、可燃性ガスが発生する事象を想定する。

イ 原子炉は事故直前まで定格出力の102%で運転していたものとする。

ロ 水素の発生源としては、炉心水及びサンプル水の放射線分解、ジルコニウム-水反応及びその他の金属の腐食反応を考慮する。

ハ 事故時のジルコニウム-水反応量は「1.5.3(2)b.(a-1) 非常用炉心冷却設備性能評価解析-大破断-」で得られた値の5倍の1.5%とする。

ニ 炉心内の核分裂生成物の内蔵量のうち、ハロゲン50%、並びに、希ガス及びハロゲンを除く核分裂生成物の1%が、原子炉格納容器内の液相中に存在するものとする。さらに、他の核分裂生成物は、希ガスを除き、全て炉心部に存在するものとする。

ホ 放射線分解により発生する水素ガスの発生割合(G値)は、炉心水に対し0.4分子/100eV、サンプル水に対し0.3分子/100eVとする。

へ 単一故障として、低圧注入系1系列の不作動を仮定する。

(3) 評価結果

判断基準に対する解析結果は以下のとおりである。

- a. 炉心は著しい損傷に至ることなく、かつ、十分な冷却が可能であることについては、「原子炉冷却材喪失」の場合が最も厳しく、以下のとおり、「軽水型動力炉の非常用炉心冷却系の性能評価指針」に示された基準を満たす。
- (a) 燃料被覆管温度の最高値は約 1,027°Cであり、制限値の 1,200°Cを下回る。
- (b) 燃料被覆管の局所的最大ジルコニウム-水反応量は燃料被覆管厚さの約 3.6%であり、酸化反応が著しくなる前の被覆管厚さの 15%以下である。
- (c) 全炉心平均ジルコニウム-水反応量は、0.3%以下であり、反応に伴い発生する水素の量は原子炉格納容器の健全性確保の見地から十分小さい。
- (d) 再冠水開始以降、熱除去は順調に行われており、その後は、再循環モードの確立によって、長期にわたる炉心の冷却が可能である。
- b. 燃料エンタルピーの最大値については、「制御棒飛び出し」において約 461kJ/kg・UO<sub>2</sub>であり、791kJ/kg・UO<sub>2</sub>（「RIE 評価指針」に示す 230cal/g・UO<sub>2</sub>に対して燃焼が最も進んだペレットの融点低下及びガドリニア添加によるペレットの融点低下を考慮した燃料エンタルピー）を下回っている。
- また、RIE 報告書に示される PCMI 破損時の機械的エネルギーの影響を評価した結果、PCMI 破損及び浸水燃料の破裂によって発生する衝撃圧力のもつ機械的エネルギーは、原子炉容器の吸収可能な歪エネルギーに対して十分小さく、原子炉容器の健全性が損なわれることはない。
- c. 原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力については、これが最も厳しくなる「主給水管破断」において約 18.2MPa[gage]であり、最高使用圧力の 1.2倍である 20.59MPa[gage]を下回っている。
- d. 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力については、「原子炉冷却材喪失」において、約 0.211MPa[gage]であり、最高使用圧力である 0.245MPa[gage]を下回っている。この時の原子炉格納容器内温度は、最高温度となるが、最

高使用温度を超えない。また、「可燃性ガスの発生」に伴う原子炉格納容器内の水素最大濃度については、事故発生後、30日時点で約1.9%であり、可燃限界である4%を下回っている。

- e. 敷地境界外における実効線量については、これが最も厳しくなる「蒸気発生器伝熱管破損」において、約 0.42mSv であり、周辺の公衆に対し、著しい放射線被ばくのリスクを与えるものではない。

#### (4) 参 考

「1.5.3 設計基準事故」について、詳細な評価手法及び評価結果は、「添付資料－5 添付書類十」を参照する。

#### 1.5.4 重大事故に至るおそれがある事故(運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。)又は重大事故

##### 1.5.4.1 重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力

東京電力(株)福島第一原子力発電所の事故の教訓を踏まえた重大事故等対策の設備強化等の対策に加え、重大事故に至るおそれがある事故若しくは重大事故が発生した場合又は大規模な自然災害若しくは故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊が発生した場合における以下の重大事故等対処設備に係る事項、復旧作業に係る事項、支援に係る事項及び手順書の整備、教育及び訓練の実施並びに体制の整備を考慮し当該事故等に対処するために必要な手順書の整備、教育及び訓練の実施並びに体制の整備等運用面での対策を行う。

「(1) 重大事故等対策」について手順を整備し、重大事故等の対応を実施する。「(2) 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項」の「a. 可搬型設備等による対応」は「(1) 重大事故等対策」の対応手順を基に、大規模な損壊が発生した場合の様々な状況においても、事象進展の抑制及び緩和を行うための手順を整備し、大規模な損壊が発生した場合の対応を実施する。

また、重大事故等又は大規模損壊に対処しうる体制においても技術的能力を維持管理していくために必要な事項を、「原子炉等規制法」に基づく原子炉施設保安規定等において規定する。

重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置については、技術的能力の審査基準で規定する内容に加え、設置許可基準規則に基づいて整備する設備の運用手順等についても考慮した第 1.5.4.1 表に示す「重大事故等対策における手順書の概要」を含めて手順書等を適切に整備する。

## (1) 重大事故等対策

### a. 重大事故等対処設備に係る事項

#### (a) 切り替えの容易性

本来の用途以外の用途として重大事故等に対処するために使用する設備を含めて、通常時に使用する系統から弁操作又は工具等の使用により速やかに切り替えられるようにして、当該操作等について明確にし通常時に使用する系統から速やかに切り替えるために必要な手順等を整備するとともに、確実に実行できるよう訓練を実施する。

#### (b) アクセスルートの確保

想定される重大事故等が発生した場合において、可搬型重大事故等対処設備を運搬し、又は他の設備の被害状況を把握するため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう、以下の実効性のある運用管理を実施する。

屋外及び屋内において、想定される重大事故等の対処に必要な可搬型重大事故等対処設備の保管場所から設置場所及び接続場所まで運搬するための経路、又は他の設備の被害状況を把握するための経路(以下「アクセスルート」という。)は、自然現象、外部人為事象、溢水及び火災を想定しても、運搬、移動に支障をきたすことのないよう、迂回路も考慮して複数のアクセスルートを確保する。

屋内及び屋外アクセスルートは、自然現象に対して地震、津波、洪水、風(台風)、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、火山の影響、生物学的事象、高潮及び森林火災を、外部人為事象に対して近隣の産業施設の火災・爆発(飛来物含む。)、航空機墜落による火災、火災の二次的影響(ばい煙及び有毒ガス)、輸送車両の発火、漂流船舶の衝突、飛来物(航空機落下)、ダムの崩壊、電磁的障害及び重大事故等時の高線

量下を考慮する。

なお、発電所敷地で想定される自然現象のうち、洪水、地滑りについては、立地的要因により運用上考慮する必要はない。

また、発電所敷地又はその周辺において想定される人為事象のうち、ダムの崩壊については、立地的要因により運用上考慮する必要はない。

電磁的障害に対しては道路面が直接影響を受けることはないことから、屋外アクセスルートへの影響はない。

生物学的事象に対しては容易に排除可能なことから影響を受けない。

なお、可搬型重大事故等対処設備の保管場所については、設計基準事故対処設備の配置も含めて常設重大事故等対処設備と位置的分散を図り保管し、屋外の可搬型重大事故等対処設備は複数箇所に分散して保管する。

重大事故等が発生した場合、事故収束に迅速に対応するため、屋外の可搬型重大事故等対処設備の保管場所から使用場所まで運搬するアクセスルートの状況確認、宮山池及び取水ピットの取水箇所状況確認、ホース布設ルートの状態確認を行い、あわせて燃料油貯蔵タンク、大容量空冷式発電機、その他屋外設備の被害状況の把握を行う。

屋外アクセスルートに対する、地震による影響（周辺建造物の損壊、周辺機器の損壊、周辺斜面の崩壊、道路面のすべり）、その他自然現象による影響（津波による漂着物、台風及び竜巻による飛来物、積雪、降灰）を想定し、複数のアクセスルートの中から早期に復旧可能なアクセスルートを確保するため、障害物を除去可能なホイールローダ及びその他の重機を保管、使用する。

また、地震による宮山池と屋外タンクからの溢水及び降水に対して、道路上の自然流下も考慮した上で、溢水による通行への影響を受けない箇

所にアクセスルートを確認する。

津波の影響については、基準津波による遡上高さに対して、十分余裕を見た防護堤以上の高さにアクセスルートを確認する。

屋外アクセスルートは、考慮すべき自然現象のうち凍結及び森林火災、外部人為事象のうち近隣の産業施設の火災・爆発（飛来物含む。）、輸送車両の発火及び漂流船舶の衝突に対して、迂回路も考慮した複数のアクセスルートを確認する。

屋外アクセスルートの周辺構造物、周辺機器の倒壊による障害物については、ホイールローダ及びその他の重機による撤去あるいは複数のアクセスルートによる迂回を行う。

屋外アクセスルートは、基準地震動に対して耐震裕度の低い周辺斜面の崩壊に対しては、崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ホイールローダ及びその他の重機による崩壊箇所の仮復旧を行う。

耐震裕度の低い地盤にアクセスルートを設定する場合は、道路面のすべりによる崩壊土砂が広範囲に到達することを想定した上で、ホイールローダ及びその他の重機による崩壊箇所の仮復旧を行い、通行性を確保する。

不等沈下等による段差の発生が想定される箇所においては、段差緩和対策を講じているが、想定を上回る段差が発生した場合は、複数のアクセスルートによる迂回及び土嚢による段差解消対策を行う。

防護堤上の漂着物、アクセスルート上の台風及び竜巻による飛来物、降雪、降灰については、ホイールローダ及びその他の重機による撤去を行う。なお、想定を上回る降雪、降灰が発生した場合は、除雪、除灰の頻度を増加させることにより対処する。

重大事故等が発生した場合において、屋内の可搬型重大事故等対



処設備への要員が移動するアクセスルート状況の確認を行い、あわせて常設電動注入ポンプ、その他屋内設備の被害状況の把握を行う。

屋内のアクセスルートは、津波、その他自然現象による影響及び外部人為事象に対して、外部からの衝撃による損傷の防止が図られた建屋内に確保する。

屋内のアクセスルート上には、転倒した場合に撤去できない資機材は設置しないこととするとともに、撤去可能な資機材についても必要に応じて固縛、転倒防止措置により、支障をきたさない措置を講じる。

機器からの溢水が発生した場合については、適切な放射線防護具を着用することによりアクセスルートを通行する。

アクセスルートの確保に当たっては、アクセスルートの状況を確認し、複数のアクセスルートの中から早期に復旧可能なアクセスルートを選定し、確保する。そのために、障害物を除去可能なホイールローダ及びその他の重機を保管、使用し、それを運転できる要員を確保する。

アクセスルートでの被ばくを考慮した放射線防護具の配備及びアクセスルート近傍の化学物質を貯蔵しているタンクからの漏えいを考慮した薬品保護具の配備を行い、移動時及び作業時の状況に応じて着用する。また、停電時及び夜間時においては、確実に運搬、移動が出来るように、可搬型照明を配備する。

#### b. 復旧作業に係る事項

重大事故等発生時において、重要安全施設の復旧作業を有効かつ効果的に行うため、以下の基本方針に基づき実施する。

##### (a) 予備品等の確保

重大事故等発生後の事故対応については、重大事故等対処設備にて実施することにより、事故収束を行う。

事故収束を継続させるためには、機能喪失した重要安全施設の機能回復を図ることが有効な手段であるため、以下の方針に基づき重要安全施設の取替え可能な機器、部品等の復旧作業を優先的に実施することとし、そのために必要な予備品を確保する。

イ 短期的には重大事故等対処設備で対応を行い、その後の事故収束対応の信頼性向上のため長期的に使用する設備を復旧する。

ロ 単一の重要安全施設の機能を回復することによって、重要安全施設の多数の設備の機能を回復することができ、事故収束を実施する上で最も効果が大きいサポート系設備を復旧する。

ハ 復旧作業の実施に当たっては、復旧が困難な設備についても、復旧するための対策を検討し実施することとするが、放射線の影響、その他の作業環境条件の観点を踏まえ、復旧作業の成立性が高い設備を復旧する。

なお、今後も多様な復旧手段の確保、復旧を想定する機器の拡大、その他の有効な復旧対策について継続的な検討を行うとともに、そのために必要な予備品の確保に努める。

また、予備品の取替え作業に必要な資機材等として、がれき撤去等のためのホイールローダ、その他重機、夜間の対応を想定した照明機器等及びその他作業環境を想定した資機材を確保する。

#### (b) 保管場所

予備品等については、地震による周辺斜面の崩落、敷地下斜面のすべり、津波による浸水などの外部事象の影響を受けにくい場所に当該重要安全施設との位置的分散を考慮し保管する。

#### (c) アクセスルートの確保

想定される重大事故等が発生した場合において、設備の復旧作業の

ため、発電所内の道路及び通路が確保できるよう、以下の実効性のある運用管理を実施する。

設備の復旧作業に支障がないよう、複数のアクセスルートを確認する等、

a. (b) アクセスルートの確保と同じ運用管理を実施する。

c. 支援に係る事項

重大事故等に対して事故収束対応を実施するため、発電所内であらかじめ用意された重大事故等対処設備、予備品及び燃料等の手段により、重大事故等対策を実施し、事故発生後7日間は継続して事故収束対応を維持できるようにする。

また、関係機関等と協議及び合意の上、外部からの支援計画を定め、協力体制が整い次第、プラントメーカーからは設備の設計根拠及び機器の詳細な情報並びに事故収束手段及び復旧対策の提供、協力会社及び建設会社からは事故収束及び復旧対策活動に必要な要員の支援及び燃料供給会社からは燃料の供給並びに迅速な物資輸送を可能とするとともに中長期的な物資輸送にも対応できるように支援計画を定める。

他の原子力事業者からは、要員の派遣、資機材の貸与、環境放射線モニタリングの支援を受けられる他、原子力緊急事態支援組織からは、被ばく低減のために遠隔操作可能なロボット等の資機材、資機材操作の支援及び提供資機材を活用した事故収束活動に係る助言を受けることができるように支援計画を定める。

さらに、発電所外に保有している重大事故等対処設備と同種の設備、予備品及び燃料等について支援を受けることによって、発電所内に配備している重大事故等対処設備に不具合があった場合の代替手段及び燃料の確保を行い、継続的な重大事故等対策を実施できるよう事象発生後6日間までに支援を受けられる体制を整備する。

また、原子力災害対策支援拠点から、災害対策支援に必要な資機材として、食料、その他の消耗品、汚染防護服及びその他の放射線管理に使用する資機材が継続的に発電所へ供給できる体制を整備する。

d. 手順書の整備、教育及び訓練の実施並びに体制の整備

重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう、手順書を整備し、教育及び訓練を実施するとともに、要員を確保する等の必要な体制を整備する。

(a) 手順書の整備

重大事故等発生時において、事象の種類及び事象の進展に応じて重大事故等に的確かつ柔軟に対処できるよう手順書を整備する。

さらに、使用主体に応じた手順書として、運転員が使用する手順書(以下「運転手順書」という。)、発電所緊急時対策本部が使用する手順書(以下「緊急時対策本部用手順書」という。)及び発電所緊急事態対策本部のうち支援組織が使用する手順書(以下「支援組織用手順書」という。)を整備する。

イ 全ての交流動力電源及び常設直流電源系統の喪失、安全系の機器若しくは計測器類の多重故障又は1号炉及び2号炉の同時被災等の過酷な状態において、限られた時間の中で発電用原子炉施設の状態の把握及び実施すべき重大事故等対策の適切な判断に必要な情報の種類、その入手の方法及び判断基準を整理し、運転手順書にまとめる。

発電用原子炉施設の状態の把握が困難な場合にも対処できるよう、パラメータを計測する計器故障時に発電用原子炉施設の状態を把握するための手順、パラメータの把握能力を超えた場合に発電用原子炉施設の状態を把握するための手順及び計測に必要な計器電源が喪失した場合の手順を定める。

具体的には、第 1.5.4.1 表に示す「重大事故等対策における手順書の概要」のうち「1.15 事故時の計装に関する手順等」の内容を含むものとする。

- ロ 炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損防止のために、最優先すべき操作等を迷うことなく判断し実施できるよう、あらかじめ判断基準を明確にした手順を以下のとおり運転手順書に整備する。

炉心損傷が避けられない状況においては、炉心へ注入すべきか又は原子炉格納容器へ注水すべきか判断に迷い、原子炉格納容器の破損に至らないよう、原子炉格納容器への注水を最優先する判断基準を明確にした手順を整備する。

炉心の著しい損傷又は原子炉格納容器の破損防止のために注水する淡水源が枯渇又は使用できない状況においては、設備への悪影響を懸念することなく、迷わず海水注入を行えるよう判断基準を明確にした手順を整備する。

全交流動力電源喪失時等において、準備に長時間を要する可搬型設備を必要な時期に使用可能とするため、準備に掛かる時間を考慮の上、手順着手の判断基準を明確にした手順を整備する。

炉心の著しい損傷時において水素爆発を懸念し、水素制御装置の必要な起動時期を見失うことがないように、水素制御装置を速やかに起動する判断基準を明確にした手順を整備する。

その他、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損防止に必要な各操作については、重大事故等対処設備を必要な時期に使用可能とするため、手順着手の判断基準を明確にした手順を整備する。

重大事故等対策時においては、設計基準事故時に用いる操作の制限事項は適用しないことを明確にした手順を整備する。

ハ 重大事故等対策の実施において、財産（設備等）保護よりも安全を優先する共通認識を持ち、行動出来るよう、社長があらかじめ方針を示す。

重大事故等発生時の運転操作において、当直課長が躊躇せず指示できるよう、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に基づき定めた判断基準を、運転手順書に整備する。

重大事故等発生時の発電所の緊急時対策本部活動において、重大事故等対策を実施する際に、発電所の緊急時対策本部長が、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に従った判断を実施する。また、財産（設備等）保護よりも安全を優先する方針に基づき定めた判断基準を、緊急時対策本部用手順書に整備する。

ニ 重大事故等対策時に使用する手順書として、発電所内の実施組織と支援組織が連携し事故の進展状況に応じて具体的な重大事故等対策を実施するため、運転員用及び支援組織用の手順書を適切に定める。

運転手順書は、重大事故等対策を的確に実施するために、事故の進展状況に応じて構成し定める。

緊急時対策本部用手順書に、体制、通報及び緊急時対策本部内の連携等について明確にし、その中に支援組織用手順書を整備し、支援の対応等、重大事故等対策を的確に実施するための必要事項を明確に示した手順を定める。

なお、運転手順書は、事故の進展状況に応じて、構成を明確化にし、手順書相互間を的確に移行できるよう、移行基準を明確にする。

事故発生時は、事象の判別を行う手順書により事象判別を行い、故障及び設計基準事象に対処する運転手順書に移行する。また、多重

故障等により安全機能が喪失した場合は、炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順書(事象ベース)に移行する。

事象判別を行っている場合又は事象ベースの運転手順書にて事故対応操作中は、安全機能パラメータを常に監視し、あらかじめ定めた適用条件が成立すれば、炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順書の安全機能ベースの運転手順書に移行する。

ただし、原因が明確でかつその原因除去あるいは対策が優先されるべき場合は、安全機能ベースの運転手順書には移行せず、その原因に対する事象ベースの運転手順書を優先する。

多重故障が解消され安全機能が回復すれば、故障及び設計基準事象に対処する運転手順書に戻り処置を行う。

炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順書による対応で事故収束せず炉心損傷に至った場合は、炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順書に移行し対応処置を実施する。

ホ 重大事故等対策実施の判断基準として確認される水位、圧力、温度等の計測可能なパラメータを整理し、運転手順書に明記する。

重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを、あらかじめ選定し、重要な監視パラメータと有効な監視パラメータに位置づけ運転手順書に明記する。通常使用するパラメータが故障等により計測不能な場合は、代替パラメータにて当該パラメータを推定する方法を運転手順書に明記する。なお、記録が必要なパラメータ及び直流電源が喪失しても可搬型計測器により計測可能なパラメータをあらかじめ選定し、運転手順書に明記する。

また、重大事故等対策実施時におけるパラメータ挙動予測、影響評価すべき項目及び監視パラメータ等を手順書に整理する。

有効性評価等にて整理した有効な情報について、運転員が監視すべきパラメータの選定、状況の把握及び進展予測並びに対応処置の参考情報とし、運転手順書に整理する。

また、有効性評価等にて整理した有効な情報について、緊急時対策本部要員が運転操作を支援するためのパラメータ挙動予測や影響評価のための判断情報とし、支援組織用手順書に整理する。

へ 前兆事象として把握ができるか、重大事故を引き起こす可能性があるかを考慮して、設備の安全機能の維持並びに事故の未然防止対策をあらかじめ検討しておき、前兆事象を確認した時点で事前の対応ができる体制及び手順を整備する。

大津波警報が発令された場合、原則として原子炉を停止し、冷却操作を開始する手順を整備する。

その他の前兆事象を伴う事象については、気象情報の収集、巡視点検の強化及び事故の未然防止の対応を行う手順を整備する。

#### (b) 教育及び訓練の実施

運転員(当直員)、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員は、重大事故等発生時において、事象の種類及び事象の進展に応じて的確かつ柔軟に対処するために必要な力量を確保するため、教育及び訓練を継続的に実施する。

必要な力量の確保に当たっては、原則、重大事故等発生時の発電所対策本部の体制を通常時の組織の業務と対応するように定め、通常時の実務経験を通じて付与される力量に加え、事故時対応の知識及び技能について要員の役割に応じた教育及び訓練を定められた頻度、内容で計画的に実施することにより運転員(当直員)、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員の力量の維持及び向上を図る。



教育及び訓練の頻度と力量評価の考え方は、以下のとおりとし、この考え方に基づき教育及び訓練の計画を定め、実施する。

イ 各要員に対し必要な教育及び訓練項目を年1回以上実施し、評価することにより、力量が維持されていることを確認する。

ロ 各要員が力量の維持及び向上を図るためには、各要員に応じた複数の教育及び訓練項目を受ける必要がある。複数の教育及び訓練項目で、手順が類似する項目については、年1回以上、毎年繰り返すことにより、各手順を習熟し、力量の維持及び向上を図る。

ハ 重大事故等対策における中央制御室での操作及び動作状況確認等の短時間で実施できる操作以外の作業や操作について、第 1.5.4.2 表に示す「重大事故等対策における操作の成立性」の必要な要員数及び想定時間にて対応できるよう、教育及び訓練により効率的かつ確実に実施できることの確認を行う。

運転員(当直員)、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員の対象者については、重大事故等発生時における事象の種類及び事象の進展に応じた的確かつ柔軟に対処できるよう、各要員の役割に応じた教育及び訓練(検証)を実施し、計画的に評価することにより力量を付与し、運転開始前までに力量を付与された要員を必要人数配置する。

重大事故等対策活動のための要員を確保するため、以下の基本方針に基づき教育及び訓練を実施する。

(イ) 重大事故等対策は、幅広い発電用原子炉施設の状況に応じた対策が必要であることを踏まえ、重大事故等発生時の発電用原子炉施設の挙動に関する知識の向上を図ることのできる教育及び訓練等を実施する。

(ロ) 運転員(当直員)、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員の各役割に応じて、重大事故等よりも厳しいプラント状態となった場合でも対応できるよう、過酷事故の内容、基本的な対処方法等、定期的に知識ベースの理解向上に資する教育を行う。

重大事故等発生時のプラント状況の把握、的確な対応操作の選択等実施組織及び支援組織の実効性等を総合的に確認するための演習等を定期的に計画する。

(ハ) 重大事故等の事故状況下において復旧を迅速に実施するために、普段から保守点検活動を社員自らが行って部品交換等の実務経験を積むことなどにより発電用原子炉施設及び予備品等について熟知する。

(ニ) 事故時の対応や事故後の復旧を迅速に実施するために、重大事故等発生時の事象進展により高線量下になる場所を想定し放射線防護具を使用した事故時対応訓練、夜間及び降雨並びに強風等の悪天候下等を想定した事故時対応訓練を実施する。

(ホ) 事故時の対応や事故後の復旧を迅速に実施するために、設備及び事故時用の資機材等に関する情報並びにマニュアルが即時に利用できるよう、普段から保守点検活動等を通じて準備し、それらの情報及びマニュアルを用いた事故時対応訓練を行う。

(c) 体制の整備

重大事故等発生時において重大事故等に対応するための体制として、以下の基本方針に基づき整備する。

イ 重大事故等対策を実施する実施組織及びその支援組織の役割分担及び責任者などを定め、効果的な重大事故等対策を実施し得る体制を整備する。重大事故等の原子力災害が発生するおそれがある場合

又は発生した場合に、事故原因の除去、原子力災害の拡大防止及びその他の必要な活動を迅速かつ円滑に行うため、所長(原子力防災管理者)は、緊急時体制を発令し、要員の非常召集、通報連絡を行い、発電所に自らを本部長とする緊急時対策本部(以下「発電所対策本部」という。)を設置して対処する。

発電所対策本部に、重大事故等対策を実施する実施組織、実施組織に対して技術的助言を行う技術支援組織及び実施組織が事故対策に専念できる環境を整える運営支援組織を編成し、組織が効果的に重大事故等対策を実施できるよう、専門性及び経験を考慮した作業班の構成を行う。また、各班の役割分担、責任者である班長を定め、指揮命令系統を明確にし効果的な重大事故等対策を実施し得る体制を整備する。

発電用原子炉主任技術者は、重大事故等が発生した場合の原子力防災組織において、その職務に支障をきたすことがないよう、独立性が確保できる組織に配置(指令部の本部付)する。発電用原子炉主任技術者は、重大事故等が発生した場合、重大事故等対策における発電用原子炉施設の運転に関し保安監督を誠実かつ、最優先に行うことを任務とする。

発電用原子炉主任技術者は、重大事故時等において、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は、運転に従事する者(所長を含む。)へ指示を行い、発電所対策本部の本部長は、その指示を踏まえ方針を決定する。

時間外、休日(夜間)に重大事故等が発生した場合、重大事故等対策要員のうち緊急時対策本部要員は、発電用原子炉主任技術者が発電用原子炉施設の運転に関する保安の監督を誠実に行うことがで

きるよう、通信連絡手段により必要の都度、情報連絡(プラントの状況、対策の状況)を行い、発電用原子炉主任技術者は、その情報連絡を受け、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な場合は指示を行う。

発電用原子炉主任技術者は、連絡により発電所に非常召集する。重大事故等の発生連絡を受けた後、発電所に駆けつけられるよう、非常召集ルート圏内に1号炉及び2号炉の発電用原子炉主任技術者を2名配置する。

発電用原子炉主任技術者は、重大事故等対策に係る手順書の整備に当たって、保安上必要な事項について確認を行う。

ロ 実施組織を、運転員等により事故拡大防止に必要な運転上の措置を実施する班、発電設備の応急復旧計画の策定及び措置を実施する班、発電所及びその周辺(周辺海域)における放射線量並びに放射性物質の濃度の状況把握及び災害対策活動に従事する要員の被ばく管理を実施する班、建物及び構築物の応急復旧計画の策定及び措置を実施する班で構成し、必要な役割の分担を行い重大事故等対策が円滑に実施できる体制を整備する。

ハ 実施組織は、1号炉及び2号炉において同時に重大事故が発生した場合において以下のとおり対応できる組織とする。

発電所対策本部は、1号炉及び2号炉の同時被災の場合において、本部長の指示により号炉ごとに指名した指揮者の指示のもと、号炉ごとの情報収集や事故対策の検討を行う。

実施組織である緊急時対策本部要員及び重大事故等対策要員を発電所近傍に常時確保し、1号炉及び2号炉の同時被災が発生した場合においても、確保した重大事故等対策要員により、重大事故等対

処設備を使用して炉心損傷防止及び原子炉格納容器破損防止の重大事故対策に対応できる体制とする。

発電用原子炉主任技術者は、原子炉ごとに選任する。担当号炉のプラント状況把握及び事故対策に専念することにより、1号炉及び2号炉の同時被災を想定した場合においても指示を的確に実施する。

1号炉及び2号炉の発電用原子炉主任技術者は、1号炉及び2号炉同時被災時に、号炉ごとの保安監督を誠実かつ、最優先に行う。

また、実施組織による重大事故等対策の実施に当たり、号炉ごとに選任した発電用原子炉主任技術者は、発電所対策本部から得られた情報に基づき重大事故等の拡大防止又は影響緩和に関し、保安上必要な場合は、運転に従事する者(所長を含む。)へ指示を行い、事故の拡大防止又は影響緩和を図る。

ニ 発電所対策本部には、支援組織として技術支援組織と運営支援組織を設ける。

技術支援組織は、事故拡大防止のための運転措置の支援及び保安上の技術的支援を行う班、運営支援組織は、実施組織が重大事故等対策に専念できる環境を整えるため発電所対策本部の運営及び情報の収集を行う班、関係地方公共団体の対応及び報道機関等の社外対応を行う班、防災資機材の整備を行う班、避難者の誘導を行う班で構成する。

ホ 重大事故等対策の実施が必要な状況において、緊急時体制を発令し、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員の非常召集連絡を行い、所長(原子力防災管理者)を本部長とする発電所対策本部を設置する。その中に実施組織及び支援組織を設置し重大事故等の対策を実施する。

時間外、休日（夜間）においては、重大事故等が発生した場合、速やかに対策の対応を行うため、発電所内又は発電所近傍に緊急時対策本部要員及び重大事故等対策要員を常時確保し、体制を強化する。

なお、地震により緊急呼出システムが正常に機能しない等の通信障害によって非常召集連絡ができない場合でも地震の発生により発電所に自動参集する体制を整備する。

重大事故等が発生した場合に速やかに対応するために実施組織として必要な要員は、原子力防災組織の統括管理及び全体指揮を行う全体指揮者、号炉ごとの統括管理及び号炉ごとの指揮を行う指揮者並びに通報連絡を行う通報連絡者の緊急時対策本部要員 4 名、運転操作指揮、号炉間連絡、運転操作助勢及び運転操作対応を行う運転員の当直員 12 名並びに運転対応及び保守対応を行う重大事故等対策要員 36 名の合計 52 名を確保する。

重大事故等が発生した場合、重大事故等対策要員のうち初動対応要員は、中央制御室に参集するとともに、緊急時対策本部要員と初動後対応要員は、代替緊急時対策所又は緊急時対策所（免震重要棟内）に参集し、通報連絡、給水確保及び電源確保等の各要員の任務に応じた対応を行う。

重大事故等の対応については、高線量下の対応においても、社員及び協力会社社員を含め要員を確保する。

病原性の高い新型インフルエンザや同様に危険性のある新感染症等が発生し、所定の重大事故等対策要員に欠員が生じた場合は、休日、時間外（夜間）を含め重大事故等対策要員

の補充を行うとともに、そのような事態に備えた重大事故等対策要員の体制に係る管理を行う。

重大事故等対策要員の補充の見込みが立たない場合は、原子炉停止等の措置を実施し、確保できる要員で、安全が確保できる原子炉の運転状態に移行する。

また、あらかじめ定めた連絡体制に基づき、時間外、休日（夜間）を含めて必要な要員を非常召集できるよう、定期的に通報連絡訓練を実施する。

へ 重大事故等対策の実施組織及び支援組織の各班の機能は、上記ロ項及びニ項のとおり明確にするとともに、各班に責任者である班長及び副班長を配置する。

ト 発電所対策本部における指揮命令系統を明確にするとともに、指揮者である本部長の所長（原子力防災管理者）及び班長が欠けた場合に備え、代行者と代行順位をあらかじめ定め明確にする。

チ 実施体制が実効的に活動するための施設及び設備等を整備する。

重大事故等が発生した場合において、実施組織及び支援組織が定められた役割を遂行するために、関係箇所との連携を図り迅速な対応により事故対応を円滑に実施することが必要なことから、支援組織が、発電所内外に通信連絡を行い関係箇所と連携を図るための統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備等（テレビ会議システムを含む）を備えた代替緊急時対策所又は緊急時対策所（免震重要棟内）を整備する。さらに、実施組織が中央制御室、代替緊急時対策所又は緊急時対策所（免震重要棟内）及び現場との連携を図るため、携帯型有線通話装置等を整備する。

リ 支援組織は、発電用原子炉施設の状態及び重大事故等対策の実施状況について、原子力施設事態即応センターに設置する本店対策本部等の発電所内外の組織への通報及び連絡を実施できるように衛星携帯電話設備及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備を用いて、広く情報提供を行うことができる体制を整備する。

発電所対策本部の運営及び情報の収集を行う班が、本店対策本部と発電所対策本部間において発電所の状況及び重大事故等対策の実施状況の情報共有を行う。また、報道発表及び外部からの問い合わせ対応等については、本店対策本部の広報活動を行う班で実施し、発電所対策本部が事故対応に専念でき、かつ、発電所内外へ広く情報提供を行うことができる体制を整備する。

ヌ 重大事故等発生時に、発電所外部からの支援を受けることができるように支援体制を整備する。

発電所における緊急時体制発令の報告を受け、本店における緊急時体制を発令した場合、速やかに原子力施設事態即応センターに発電所外部の支援組織である本店対策本部を設置し、原子力部門のみでなく他部門も含めた全社大での体制にて原子力災害対策活動を実施する。

本店対策本部は、発電所対策本部が事故対応に専念できるよう、情報収集及び災害状況の把握を行う班、事故拡大防止措置の支援を行う班、外部電源や通信連絡設備に関する支援を行う班、広報活動を行う班及び資機材の調達運搬を行う班で構成する。

本店対策本部は、原子力事業所災害対策支援拠点の設置が



必要と判断した場合、あらかじめ選定している施設の候補の中から放射性物質が放出された場合の影響等を勘案した上で原子力事業所災害対策支援拠点を指定し、必要な要員を派遣するとともに、災害対策支援に必要な資機材等の運搬を実施する。

本店対策本部は、他の原子力事業者及び原子力緊急事態支援組織へ技術的な支援が受けられる体制を整備する。

ル 重大事故等発生後の中期的な対応が必要となる場合に備えて、社内外の関係各所と連携し、適切かつ効果的な対応を検討できる体制を整備する。

重大事故等発生時に原子炉格納容器の設計圧力及び温度に近い状態が継続する場合等に備えて、機能喪失した設備の保守を実施するための放射線量低減及び放射性物質を含んだ汚染水が発生した際の汚染水の処理等の事態収束活動を円滑に実施するため、平時から必要な対応を検討できる協力活動体制を継続して構築する。

(2) 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における事項

a. 可搬型設備等による対応

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムによる発電用原子炉施設の大規模な損壊(以下「大規模損壊」という。)が発生した場合における体制の整備に関し、以下の項目に関する手順書を適切に整備し、また、当該手順書に従って活動を行うための体制及び資機材を整備する。

- ・ 大規模損壊発生時における大規模な火災が発生した場合における消火活動に関すること。
- ・ 大規模損壊発生時における炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。
- ・ 大規模損壊発生時における原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関すること。
- ・ 大規模損壊発生時における使用済燃料貯蔵槽の水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関すること。
- ・ 大規模損壊発生時における放射性物質の放出を低減するための対策に関すること。

(a) 大規模損壊発生時の手順書の整備

大規模損壊発生時の手順書を整備するに当たっては、大規模損壊を発生させる可能性のある外部事象として、大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを想定する。

大規模な自然災害については、多数ある自然災害の中から発電用原子炉施設に大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害により、重大事故又は大規模損壊等が発生する可能性を考慮し対応手順書を整備する。

これに加え、確率論的リスク評価(以下「PRA」という。)の結果に基づく事故シーケンスグループの選定にて抽出しなかった地震及び津波特有の事象として発生する事故シーケンスへの対応を含む手順書として、また、発生確率や地理的な理由により発生する可能性が極めて低いため抽出していない外部事象に対しても緩和措置が行えるよう整備する。

故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムについては、大規模

損壊を発生させる可能性の高い事象であることから、大規模損壊及び大規模な火災が発生することを前提とした対応手順書を整備する。

イ 大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害への対応における考慮

大規模損壊を発生させる可能性のある自然災害を想定するに当たっては、国内外の基準等で示されている外部事象を網羅的に収集し、その中から考慮すべき自然災害に対して、設計基準又はそれに準じた基準を超えるような規模を想定し、発電用原子炉施設の安全性に与える影響及び重畳することが考えられる自然災害の組合せについても考慮する。

また、事前予測が可能な自然災害については、影響を低減させるための必要な安全措置を講じることを考慮する。

さらに、事態収束に必要と考えられる機能の状態に着目して事象の進展を考慮する。

ロ 故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応における考慮

テロリズムには様々な状況が想定されるが、その中でも施設の広範囲にわたる損壊、不特定多数の機器の機能喪失及び大規模な火災が発生して発電用原子炉施設に大きな影響を与える故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムを想定し、その上で流用性を持たせた柔軟で多様性のある対応ができるように考慮する。

ハ 大規模損壊発生時の対応手順書の整備及びその対応操作

大規模損壊発生時の対応手順書については、(ハ)項に示す5つの項目に関する緩和等の措置を講じるため、可搬型重大事故等対処設備による対応を中心とした多様性及び柔軟性を有するものとして、また、

(ハ)項に示すとおり重大事故等対策において整備する手順等に対して更なる多様性を持たせたものとして整備する。

大規模損壊により発電用原子炉施設が受ける被害範囲は不確定性が大きく、重大事故等対策のように予めシナリオ設定した対応操作は困難であると考えられる。よって、施設の損壊状況等の把握を迅速に試みるとともに断片的に得られる情報、確保できる要員及び使用可能な設備により、原子炉格納容器の破損緩和又は放射性物質の放出低減等のために効果的な対応操作を速やかにかつ臨機応変に選択及び実行する必要があることから、発電用原子炉施設の被害状況を把握するための手段及び各対応操作の実行判断を行うための手段を手順として定め整備する。

また、当該の手順書については、大規模な自然災害及び故意による大型航空機の衝突が発電用原子炉施設に及ぼす影響等、様々な状況を想定した場合における事象進展の抑制及び緩和対策の実行性を確認し整備する。

#### (イ) 大規模損壊発生時の対応手順書の適用条件と判断フロー

大規模損壊発生時は、発電用原子炉施設の状況把握が困難な場合、状況把握がある程度可能な場合を想定し、状況に応じた対応が可能となるよう判断フローを整備する。また、手順書を有効かつ効果的に活用するため、適用開始条件を明確化するとともに、緩和操作を選択するための判断フローを明示することにより必要な個別対応手段への移行基準を明確化する。

#### I 大規模損壊発生の判断及び対応要否の判断基準

大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突について、緊急地震速報、大津波警報等又は衝撃音、衝突音等により検知し

た場合、中央制御室の状況、プラント状態の大まかな確認及び把握を行うとともに、大規模損壊発生(又は発生が疑われる場合)の判断を当直課長又は原子力防災管理者が行う。また、以下の適用開始条件に該当すると当直課長又は原子力防災管理者が判断すれば、大規模損壊時に対応する手順に基づき事故の進展防止及び影響を緩和するための活動を開始する。

(Ⅰ) 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突等により発電用原子炉施設が以下のいずれかの状態となった場合

i プラント監視機能又は制御機能が喪失(中央制御室の喪失を含む)

ii 使用済燃料ピットが損傷し漏えいが発生

iii 炉心冷却機能及び放射性物質閉じ込め機能に影響を与える可能性があるような大規模な損壊が発生

iv 大型航空機の衝突による大規模な火災が発生

(Ⅱ) 当直課長が重大事故等発生時に期待する安全機能が喪失し、事故の進展防止及び影響緩和が必要と判断した場合

(Ⅲ) 原子力防災管理者が大規模損壊時に対応する手順を活用した支援が必要と判断した場合

## Ⅱ 緩和操作を選択するための判断フロー

大規模損壊時に対応する手順による対応を判断後、発電用原子炉施設の被害状況を把握するための手段を用いて施設の損壊状況及びプラントの状態等を把握し、各対応操作の実行判断を行うための手段に基づいて、事象進展に応じた対応操作を選定する。緩和操作を選択するための判断フローは、中央制御室の監視及び制御機能の喪失により状況把握が困難な場合には、外からの目視に

よる確認又は可搬型計測器による優先順位に従った内部の状況確認を順次行い、必要の都度緩和措置を行う。また、中央制御室又は代替緊急時対策所若しくは緊急時対策所(免震重要棟内)での監視機能の一部が健全であり、速やかな安全機能等の状況把握が可能な場合には、内部の状況から全体を速やかに把握し、優先順位を付けて喪失した機能を回復又は代替させる等により緩和措置を行う。また、適切な個別操作を速やかに選択できるように、当該フローに個別操作への移行基準を明確化する。

なお、個別操作を実行するために必要な重大事故等対処設備又は設計基準事故対処設備の使用可否については、大規模損壊時に対応する手順に基づく当該設備の状況確認を実施することにより判断する。

(ロ) 優先順位に係る基本的な考え方

環境への放射性物質の放出低減を最優先に考え、炉心損傷の潜在的可能性を最小限にすること、炉心損傷を少しでも遅らせることに寄与できる初期活動を行うとともに、事故対応への影響を把握するため、火災の状況を確認する。また、対応要員及び残存する資源等を基に有効かつ効果的な対応を選定し、事故を収束させる対応を行う。

また、設計基準事故対処設備の安全機能の喪失、大規模な火災の発生及び運転員(当直員)を含む重大事故等対策要員等が被災した場合も対応できるようにするとともに、可搬型重大事故等対処設備等を活用することによって、(ハ)項に示す5つの項目に関する緩和等の措置について、人命救助を行うとともに要員の安全を確保しつつ並行して行う。

さらに、環境への放射性物質の放出低減を最優先とする観点から、事故対応を行うためのアクセスルート及び操作場所に支障となる火災及び延焼することにより被害の拡大に繋がる可能性のある火災の消火活動を優先的に実施する。

対応の優先順位については、把握した対応可能要員数、使用可能設備及び施設の状態に応じて選定する。

#### I 発電用原子炉施設の状況把握が困難な場合

プラント監視機能が喪失し、発電用原子炉施設の状況把握が困難な場合においては、外観より施設の状況を把握するとともに、対応可能な要員の状況を可能な範囲で把握し、原子炉格納容器又は使用済燃料ピットから環境への放射性物質の放出低減を最優先に考え、大規模火災の発生に対しても迅速に対応する。また、監視機能を復旧させるため、代替所内電源による給電により、監視機能の復旧措置を試みるとともに、可搬型計測器等を用いて可能な限り継続的に状態把握に努める。

外観より原子炉格納容器又は燃料取扱建屋の破損が確認され周辺の線量率が上昇している場合は放射性物質の放出低減処置を行う。

外観より原子炉格納容器が健全であることや周辺の線量率が正常であることが確認できた場合は原子炉格納容器破損の緩和処置を優先して実施し、炉心が損傷していないこと等を確認できた場合には、炉心損傷緩和の処置を実施する。

使用済燃料ピットへの対応については、外観より燃料取扱建屋が健全であることや周辺の線量率が正常であることが確認できた場合は、建屋内部にて可能な限り代替水位計の設置等の措置を行うと

もに、常設設備又は可搬型設備による補給を行う。また、水位の維持が不可能又は不明と判断した場合は外部スプレイを行う。

## II 発電用原子炉施設の状況把握がある程度可能な場合

プラント監視機能が健全である場合には、運転員(当直員)等により発電用原子炉施設の状況を速やかに把握し、判断フローに基づいて「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」機能の確保を基本とし、状況把握が困難な場合と同様に、環境への放射性物質の放出低減を目的に、優先的に実施すべき対応操作とその実効性を総合的に判断し、必要な緩和処置を実施する。

なお、部分的にパラメータ等を確認できない場合は、可搬型計測器等により確認を試みる。

上記の各対策の実施に当たっては、重大事故等対策におけるアクセスルート確保の考え方を基本に、被害状況を確認し、早急に復旧可能なルートを選定し、ホイールローダ、その他重機を用いて法面崩壊による土砂、建屋の損壊によるがれき等の撤去活動を実施することでアクセスルートの確保を行う。また、事故対応を行うためのアクセスルート及び操作場所に支障となる火災及び延焼することにより被害の拡大に繋がる可能性のある火災の消火活動を優先的に実施する。

### (ハ) 大規模損壊発生時に活動を行うために必要な手順書

大規模損壊が発生した場合に対応する手順については、I項の5つの活動を行うための手順書として重大事故等対策で整備する設備を活用した手順等に加えて、事象進展の抑制及び緩和に資するための多様性を持たせた手順等を適切に整備する。

また、II項からⅧ項の手順等を基本に、共通要因で同時に機能喪



失することのない可搬型重大事故等対処設備を用いた手順、中央制御室での監視及び制御機能が喪失した場合も対応できるよう現場にてプラントパラメータを監視するための手順、重大事故等対策と異なる判断基準により事故対応を行うための手順及び現場にて直接機器を作動させるための手順等を整備する。

#### I 5つの活動又は緩和対策を行うための手順書

##### (I) 大規模な火災が発生した場合における消火活動に関する手順等

大規模損壊発生時に大規模な火災が発生した場合における消火活動として、故意による大型航空機の衝突による大規模な航空機燃料火災を想定し、放水砲等を用いた泡消火についての手順書を整備するとともに必要な設備を配備する。

また、地震及び津波のような大規模な自然災害によって施設内の油タンク火災等の大規模な火災が発生した場合においても、同様な対応が可能なように多様な消火手段を整備する。

手順書については、以下のII項に該当する手順等を含むものとして整備する。

大規模な火災が発生した場合における対応手段の優先順位は、放水砲等を用いた泡消火について速やかに準備するとともに、火災の状況に応じて小型放水砲等による泡消火を準備する。また、早期に準備が可能な化学消防自動車による延焼防止のための消火を実施する。

また、重大事故等対策要員による消火活動を行う場合は、事故対応とは独立した通信手段を用いるために、別の無線通話装置の回線を使用することとし、緊急時対策本部との連絡につい

ては衛星携帯電話設備を使用して、全体指揮者の指揮の下対応を行う。

(II) 炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関する手順等

炉心の著しい損傷を緩和するための対策に関する手順書については、以下のII項からVI項、XIII項及びXIV項に該当する手順等を含むものとして整備する。

炉心の著しい損傷を緩和するための対策が必要な場合における対応手段の優先順位は以下のとおりである。

(III) 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時は、蒸気発生器2次側

による炉心冷却及び減圧を優先し、蒸気発生器の除熱機能が喪失した場合は1次系のフィードアンドブリードを行う。

(IV) 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時において1次冷却材喪

失事象が発生している場合は、多様な炉心注入手段より早期に準備可能な常設設備を優先して使用し、常設設備が使用できない場合は可搬型設備により炉心を冷却する。また、1次冷却材喪失事象が発生していない場合は蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。

(V) 最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合は、蒸

気発生器2次側による炉心冷却及び格納容器内自然対流冷却により最終ヒートシンクへ熱を輸送する。

(VI) 原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合は、格納容

器内自然対流冷却には移動式大容量ポンプ車を使用するため準備に時間がかかることから、使用開始するまでの間に原子炉格納容器圧力が最高使用圧力以上に達した場合は、多様な格納容器スプレイ手段より早期に準備可能な常設設備を優先して

使用し、常設設備が使用できない場合は可搬型設備により原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させる。

(VII) 原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関する手順等

原子炉格納容器の破損を緩和するための対策に関する手順書については、以下のⅢ項からⅩ項、Ⅻ項及びⅫ項に該当する手順等を含むものとして整備する。

原子炉格納容器の破損を緩和するための対策が必要な場合における対応手段の優先順位は以下のとおりである。

(VIII) 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時は、蒸気発生器2次側による炉心冷却及び減圧を優先し、蒸気発生器の除熱機能が喪失した場合は1次系のフィードアンドブリードを行う。また、1次冷却系を減圧する手段により、高圧溶融物放出及び格納容器内雰囲気直接加熱による格納容器破損を防止する。

(IX) 炉心が溶融し溶融デブリが原子炉圧力容器内に残存した場合は、原子炉格納容器の破損を緩和するため、多様な格納容器スプレイ手段より早期に準備可能な常設設備を優先して使用し、常設設備が使用できない場合は可搬型設備により原子炉格納容器に注水し、原子炉容器内の残存溶融デブリを冷却する。

(X) 最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合は、蒸気発生器2次側による炉心冷却及び格納容器内自然対流冷却により最終ヒートシンクへ熱を輸送する。

(XI) 原子炉格納容器内の冷却又は破損を緩和するため、格納容器内自然対流冷却、多様な格納容器スプレイ手段より早期

に準備可能な常設設備を優先して使用し、常設設備が使用できない場合は可搬型設備により原子炉格納容器の圧力及び温度を低下させる。

(XII) 溶融炉心・コンクリート相互作用 (MCCI) の抑制及び溶融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリへの接触を防止するため、多様な格納容器スプレイ手段より早期に準備可能な常設設備を優先して使用し、常設設備が使用できない場合は可搬型設備により、溶融し原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却する。また、溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、多様な炉心注入手段より早期に準備可能な常設設備を優先して使用し、常設設備が使用できない場合は可搬型設備により炉心を冷却する。

(XIII) さらに、原子炉格納容器内に水素が放出された場合においても水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な水素濃度低減及び水素濃度監視を実施し、水素が原子炉格納容器から格納容器周囲のアニュラスに漏えいした場合にも、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するため、アニュラス内の水素排出及び水素濃度監視を実施する。

(XIV) 使用済燃料ピットの水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関する手順等

使用済燃料ピットの水位を確保するための対策及び燃料体の著しい損傷を緩和するための対策に関する手順書については、以下のXI項及びXIII項に該当する手順等を含むものとして整備する。

使用済燃料ピットの水位を確保するための対策及び燃料体

の著しい損傷を緩和するための対策が必要な場合における対応手段の優先順位は、外観より燃料取扱建屋が健全であること、周辺の線量率が正常であることが確認できた場合、建屋内部にて可能な限り代替水位計の設置等の措置を行うとともに、早期に準備が可能な常設設備による補給を優先して実施し、常設設備による補給ができない場合は、可搬型設備による補給、内部からのスプレー等を実施する。また、使用済燃料ピットの近傍に立ち入ることができない場合は、外部からのスプレーを実施し、燃料取扱建屋の損壊又は現場線量率の上昇により燃料取扱建屋に近づけない場合は、放水砲により燃料体の著しい損傷の進行を緩和する。

(XV) 放射性物質の放出を低減するための対策に関する手順等

炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は使用済燃料ピット内燃料体の著しい損傷に至った場合において放射性物質の放出を低減するための対策に関する手順書については、以下のXI項及びXII項に該当する手順等を含むものとして整備する。

放射性物質の放出を低減するための対策が必要な場合における対応手順の優先順位は、原子炉格納容器の閉じ込め機能が喪失した場合、格納容器スプレーが実施可能であれば、早期に準備が可能な常設設備によるスプレーを優先して実施し、常設設備によるスプレーができない場合は可搬型設備によるスプレーを実施する。格納容器スプレーが使用不能な場合又は放水砲による放水が必要と判断した場合は、放水砲による放射性物質の放出低減を実施する。

使用済燃料ピット内燃料体の著しい損傷に至った場合は、外部からのスプレーにより放射性物質の放出低減を実施し、燃料取扱建屋の損壊又は現場線量率の上昇により燃料取扱建屋に近づけない場合は、放水砲による放射性物質の放出低減を実施する。

## II 「1.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.2 の手順に加えて、以下の手順を整備する。

(I) 原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態において、全ての蒸気発生器が除熱を期待できない場合、フロントライン系の機能喪失に加えてサポート系の機能喪失も想定し、燃料取替用水タンク水をB充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)により原子炉へ注入する操作と加圧器逃がし弁による原子炉格納容器内部へ原子炉冷却材を放出する操作を組み合わせた1次系のフィードアンドブリードにより原子炉を冷却する手順

## III 「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.3 の手順に加えて、以下の手順を整備する。

(I) 原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態において、全ての蒸気発生器が除熱を期待できない状況において、蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧機能が喪失した場合、サポート系の機能喪失を想定し、加圧器逃がし弁を用いた1次系のフィードアンドブリードにより1次冷却系を減圧する手順

(II) フロントライン系の機能喪失に加えてサポート系の機能喪失も想定し、燃料取替用水タンク水をB充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)により充てんラインを使用して原子炉へ注入し、原子炉の冷却を確保してから加圧器逃がし弁を開とする手順

IV 「1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.4 の手順に加えて、以下の手順を整備する。

(I) 消火用水系統が使用できない場合は、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプと同様の接続口を使用し、消防自動車から原子炉に注入する手順

V 「1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.5 の手順を用いた手順等を整備する。

VI 「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.6 の手順に加えて、以下の手順を整備する。

(I) 消火用水系統が使用できない場合は、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプと同様の接続口を使用し、消防自動車から原子炉格納容器へスプレイする手順

VII 「1.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.7 の手順に加えて、以下の手順を整備する。

(I) 消火用水系統が使用できない場合は、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプと同様の接続口を使

用し、消防自動車から原子炉格納容器へスプレイする手順

VIII 「1.8 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.8 の手順に加えて、以下の手順を整備する。

(I) 消火用水系統が使用できない場合は、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプと同様の接続口を使用し、消防自動車から原子炉に注入する手順及び原子炉格納容器へ注水する手順

IX 「1.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.9 の手順を用いた手順等を整備する。

X 「1.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.10 の手順を用いた手順等を整備する。

XI 「1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.11 の手順に加えて、以下の手順を整備する。

(I) 使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能喪失又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合、可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより淡水又は海水を使用済燃料ピットへ注水する手順



(Ⅱ) 使用済燃料ピットから大量の水の漏えいが発生し、使用済燃料ピットへの補給による水位維持が不可能又は不明と判断した場合で、燃料取扱建屋の損壊又は現場線量率の上昇により燃料取扱建屋に近づけない場合は、消防自動車及び使用済燃料ピットスプレイヘッダの運搬、設置及び接続を行い、使用済燃料ピットへの外部スプレイを行う手順

XII 「1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.12 の手順に加えて、以下の手順を整備する。

(Ⅰ) 原子炉格納容器、原子炉補助建屋等が破損している場合又は破損が不明な状況において、建屋周辺の線量率が上昇している場合は、代替格納容器スプレイにより原子炉格納容器へスプレイする手順

XIII 「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.13 の手順に加えて、以下の手順を整備する。

(Ⅰ) 大規模火災や長期間にわたる大津波警報が発令されている状況等を考慮し、被災状況、場所により適切なルートで淡水又は海水の水源を確保する手順

XIV 「1.14 電源の確保に関する手順等」

重大事故等対策にて整備する 1.14 の手順を用いた手順等を整備する。

(二) (ハ)項に示す大規模損壊への対応手順書は、中央制御室の機能が喪失した場合も対応できるよう整備するが、中央制御室での監視

及び制御機能に期待できる可能性も十分に考えられることから、運転員が使用する手順書も並行して活用した事故対応も考慮したものと  
する。

(b) 大規模損壊の発生に備えた体制の整備

大規模損壊発生時の体制については、組織が最も有効に機能すると考えられる通常の緊急時対策本部の体制を基本としつつ、通常とは異なる対応が必要となる状況においても流動性を持って対応できるように整備する。

また、重大事故等を超えるような状況を想定した大規模損壊発生時の対応手順に従って活動を行うことを前提とし、中央制御室が機能喪失するような通常とは異なる体制で活動しなければならない場合にも対応できるよう教育、訓練及び体制の整備を実施する。

イ 大規模損壊への対応のための要員への教育及び訓練

大規模損壊時への対応のための緊急時対策本部要員及び重大事故等対策要員(協力会社含む)への教育及び訓練については、重大事故等対策にて実施する教育及び訓練を基に、大規模損壊発生時における各要員の役割に応じた任務を遂行するに当たり必要となる力量を習得及び維持するため、教育及び訓練を実施する。また、通常の指揮命令系統が機能しない場合を想定した指揮者等の個別訓練を実施する。さらに、要員の役割に応じて付与される力量に加え、流動性をもって対応できるような力量を確保していくことにより、期待する要員以外の要員でも対応できるよう教育の充実を図る。

ロ 大規模損壊発生時の体制

発電用原子炉施設において重大事故等及び大規模損壊のような原子力災害が発生するおそれがある場合又は発生した場合に、事故原因

の除去並びに原子力災害の拡大防止及び緩和その他必要な活動を迅速かつ円滑に実施するため、通常原子力防災組織の体制を基本とする原子力防災組織を設置し、発電所に緊急時対策本部の体制を整える。

また、時間外、休日（夜間）においても発電所内又は発電所近傍に事故対応要員 52 名及び専属消防隊 8 名を確保し、大規模損壊の発生により中央制御室（運転員（当直員）を含む。）が機能しない場合においても、対応できるよう体制を整備する。

さらに、発電所構内の最低要員により当面の間は事故対応を行えるよう体制を整える。

#### ハ 大規模損壊発生時の要員確保及び通常とは異なる指揮命令系統の確立についての基本的な考え方

大規模損壊発生時には、通常原子力防災体制での指揮命令系統が機能しない場合も考えられる。このような状況においても、対応要員を確保するとともに指揮命令系統を確立できるよう、大規模損壊時に対応するための体制を基本的な考え方に基づき整備する。

(イ) 時間外、休日（夜間）における副原子力防災管理者を含む常駐者は、地震、津波等の大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムが発生した場合にも対応できるよう、分散して待機する。また、建物の損壊等により対応要員が被災するような状況においても、構内に勤務している他の要員を発電所対策本部での役務に割り当てる等の措置を講じる。

(ロ) プルーム放出時、最低限必要な要員は代替緊急時対策所並びに緊急時対策所（免震重要棟内）に留まり、プルーム通過後、活動を再開する。その他の要員は発電所外へ一時避難し、その後、交替要

員として発電所へ再度非常召集する。

- (ハ) 大規模損壊と同時に大規模火災が発生している場合、緊急時対策本部の火災対応の指揮命令系統の下、消防要員(専属消防隊)は消火活動を実施する。また、副原子力防災管理者が、事故対応を実施及び継続するために、放水砲等による泡消火の実施が必要と判断した場合は、重大事故等対策要員を火災対応の指揮命令系統の下で消火活動に従事させる。

## ニ 大規模損壊発生時の支援体制の確立

### (イ) 本店対策本部体制の確立

発電用原子炉施設において大規模損壊が発生した場合の支援を実施するため、社長を本部長とする本店緊急時対策本部が速やかに確立できるよう体制を整備する。

原子力災害と非常災害(一般災害)の複合災害発生時においては、原子力災害対策組織と非常災害(一般災害)対策組織を統合し、対策総本部(統合本部)として、一体となって対応を実施する。また、社長は総本部長として全社対策組織を指揮し、原子力災害対策組織については発電本部長が副総本部長、非常災害(一般災害)対策組織については副社長が副総本部長となり、それぞれの対策組織の責任者として指揮する。

### (ロ) 外部支援体制の確立

他の原子力事業者及び原子力緊急事態支援組織へ応援要請し、技術的な支援が受けられる体制を整備する。

協力会社より現場作業や資機材輸送等に係る要員の派遣を要請できる体制、プラントメーカー及び建設会社による技術的支援を受けられる体制を整備する。

(c) 大規模損壊の発生に備えた設備及び資機材の配備

大規模損壊の発生に備え、大規模損壊発生時の対応手順に従って活動を行うために必要な重大事故等対処設備及び資機材を配備する。

イ 大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムへの対応に必要な設備の配備及び当該設備の防護の基本的な考え方

可搬型重大事故等対処設備は、重大事故等対策で配備する設備の基本的な考え方を基に、同等の機能を有する設計基準事故対処設備及び常設重大事故等対処設備と同時に機能喪失することのないよう外部事象の影響を受けにくい場所に保管する。また、大規模な自然災害又は故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムの共通要因で、同時に複数の可搬型重大事故等対処設備が機能喪失しないように配慮する。

(イ) 可搬型重大事故等対処設備は、基準地震動を一定程度超える地震動に対して、地震により生ずる敷地下斜面のすべり、液状化及び揺すり込みによる不等沈下、地盤支持力の不足及び地下構造物の損壊等の影響を受けない位置に保管する。また、基準津波を一定程度超える津波に対して、裕度を有する高台に保管するとともに、竜巻により同時に機能喪失させないよう、位置的分散を図り複数箇所に保管する。

(ロ) 可搬型重大事故等対処設備は、故意による大型航空機の衝突その他のテロリズムにより同時に機能喪失させないよう、原子炉建屋から100m以上離隔をとって当該建屋と同時に影響を受けない場所に分散して配備する。

(ハ) 可搬型重大事故等対処設備同士の距離を十分に離して複数箇所に分散して保管するとともに、常設設備への接続口、アクセスルートを複数設ける。また、速やかに消火及びがれき撤去できる資機材を当該事象による影響を受けにくい場所に保管する。

ロ 大規模損壊に備えた資機材の配備に関する基本的な考え方

大規模損壊発生時の対応に必要な資機材については、重大事故等対策で配備する資機材の基本的な考え方を基に、高線量の環境、大規模な火災の発生及び外部支援が受けられない状況を想定し配備する。また、そのような状況においても使用を期待できるよう、原子炉建屋から100m以上隔離をとった場所に分散して配備する。

(イ) 炉心損傷及び原子炉格納容器破損による高線量の環境下において事故対応するために着用するマスク、高線量対応防護服及び線量計等の必要な資機材を配備する。

(ロ) 地震及び津波の大規模な自然災害による油タンク火災又は故意による大型航空機の衝突による大規模な燃料火災の発生時において、必要な消火活動を実施するために着用する防護具、消火薬剤等の資機材、小型放水砲等を配備する。

(ハ) 大規模損壊の発生時において、指揮者と現場間、発電所外等との連絡に必要な通信手段を確保するため、多様な通信手段を複数整備する。また、消火活動専用の通信連絡設備として無線通話装置(携帯型)を配備する。

### (3) 参 考

「1.5.4.1 重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力」について、詳細な評価手法は、「添付資料－5 添付書類十」を参照する。

#### 1.5.4.2 有効性評価

##### (1) 基本方針

###### a. 評価事象

本発電用原子炉施設が安全確保のために設計基準として設けた設備について、その機能が喪失した場合であっても、重大事故に至るおそれがある事故又は重大事故(以下「重大事故等」という。)に対する対策により、事象進展を防止あるいは放射性物質の放出を抑制できることを示し、重大事故等に対する対策の有効性を確認する。

重大事故等に対する対策の有効性は「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」等(以下「規則等」という。)に基づき評価を実施し、有効性があることを確認する見地から、以下のとおり代表的な事象を選定する。

なお、選定に当たっては、確率論的リスク評価(以下「PRA」という。)の知見を踏まえ、規則等で想定する事故シーケンスグループ(運転停止中を含む)、格納容器破損モードに含まれない有意な頻度又は影響をもたらすものが新たに抽出されないことを確認する。

また、1次冷却材配管の破断による原子炉冷却材喪失(以下「LOCA」という。)を想定する場合の配管の破断規模については、非常用炉心冷却設備(以下「ECCS」という。)の特徴を踏まえたPRA上の取扱いに従い、以下のとおり分類する。

- ・ 大破断 LOCA

1次冷却材配管の両端破断のように、事象初期に急激な1次系の減圧を生じるもので、蓄圧注入系及び低圧注入系により炉心冷却が可能となる規模のLOCAである。

- ・ 中破断 LOCA

大破断 LOCA と比較して破断口が小さく、1次系の減圧が比較的緩やかで、蓄圧注入系及び高圧注入系により炉心冷却が可能となる規模の LOCA である。

- (a) 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故に対する炉心損傷防止対策の評価事象は、対応が可能な範囲を明確にした上で、事故シーケンスグループごとに炉心損傷防止対策の実施に対する余裕時間等を考慮して選定した結果、以下の事故とする。

なお、事故シーケンスグループのうち、炉心の著しい損傷後の原子炉格納容器の機能に期待できるものについては、国内外の先進的な対策と同等のものを講じていることを確認する。

- イ 2次冷却系からの除熱機能喪失

主給水流量喪失時に補助給水機能が喪失する事故

- ロ 全交流動力電源喪失

外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失及び1次冷却材ポンプ軸封部からの1次冷却材の流出(以下「RCP シール LOCA」という。)する事故並びに外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失する事故

- ハ 原子炉補機冷却機能喪失

外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失及び RCP シール LOCA が発生する事故

- ニ 原子炉格納容器の除熱機能喪失

中破断 LOCA 時に格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故



ホ 原子炉停止機能喪失

主給水流量喪失時に原子炉トリップ機能が喪失する事故及び負荷の喪失時に原子炉トリップ機能が喪失する事故

ヘ ECCS 注水機能喪失

中破断 LOCA 時に高圧注入機能が喪失する事故

ト ECCS 再循環機能喪失

大破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故

チ 格納容器バイパス

1次系の圧力が原子炉格納容器外の低圧系に付加されるために発生する LOCA (以下「インターフェイスシステム LOCA」という。)及び蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故

(b) 運転中の原子炉における重大事故

運転中の原子炉における重大事故に対する格納容器破損防止対策の評価事象は、発電用原子炉施設の特性等を考慮し、工学的に発生すると考えられる範囲を明確にした上で、格納容器破損モードごとに原子炉格納容器への負荷等を考慮して選定した結果、以下の事故とする。

イ 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)

(イ) 格納容器過圧破損

大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故

(ロ) 格納容器過温破損

外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故

ロ 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱

外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が

喪失する事故

ハ 原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用

大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ再循環機能が喪失する事故

ニ 水素燃焼

大破断 LOCA 時に低圧注入機能及び高圧注入機能が喪失する事故

ホ 格納容器直接接触(シェルアタック)

本発電用原子炉施設においては、工学的に発生しない。

ヘ 熔融炉心・コンクリート相互作用

大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故

(c) 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故に対する使用済燃料ピット内の燃料損傷防止対策の評価事象は、規則等で想定された以下の事故とする。

イ 使用済燃料ピットの冷却機能又は注水機能が喪失することにより、使用済燃料ピット内の水の温度が上昇し、蒸発により水位が低下する事故(以下「想定事故1」という。)

ロ サイフォン現象等により使用済燃料ピット内の水の小規模な喪失が発生し、使用済燃料ピットの水位が低下する事故(以下「想定事故2」という。)

(d) 運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故に対する原子炉内の燃料損傷防止対策の評価事象は、事故シーケンスグル

ープごとに燃料損傷防止対策の実施に対する余裕時間等を考慮して選定した結果、以下の事故とする。

イ 崩壊熱除去機能喪失(余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失)

燃料取出前のミッドループ運転中に余熱除去機能が喪失する事故

ロ 全交流動力電源喪失

燃料取出前のミッドループ運転中に外部電源が喪失するとともに非常所用内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能が喪失する事故

ハ 原子炉冷却材の流出

燃料取出前のミッドループ運転中に原子炉冷却材圧力バウンダリ機能が喪失する事故

ニ 反応度の誤投入

原子炉起動時に、化学体積制御系の弁の誤作動等により原子炉へ純水が流入する事故

#### b. 評価項目

(a) 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

炉心損傷防止対策について、以下の項目を概ね満足することを確認することで、有効性があることを確認する。

イ 炉心の著しい損傷が発生するおそれがないものであり、かつ、炉心を十分に冷却できるものであること。具体的には、燃料被覆管の最高温度が 1,200℃以下であること、及び燃料被覆管の酸化量は酸化反応が著しくなる前の被覆管厚さの 15%以下であること。

ロ 原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力が最高使用圧力である 17.16MPa[gage]の 1.2 倍の圧力 20.59 MPa[gage]を下回ること。

ハ 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力が最高使用圧力 0.245MPa[gage]又は限界圧力を下回る圧力である最高使用圧力の2倍の圧力 0.490MPa[gage]を下回ること。

ニ 原子炉格納容器バウンダリにかかる温度が最高使用温度 127℃又は限界温度を下回る温度である 200℃を下回ること。

(b) 運転中の原子炉における重大事故

格納容器破損防止対策について、以下の項目を概ね満足することを確認することで、有効性があることを確認する。

イ 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力が限界圧力を下回る圧力である最高使用圧力 0.245MPa[gage]の2倍の圧力 0.490MPa[gage]を下回ること。

ロ 原子炉格納容器バウンダリにかかる温度が限界温度を下回る温度である 200℃を下回ること。

ハ 放射性物質の総放出量は、放射性物質による環境への汚染の視点も含め、環境への影響をできるだけ小さくとどめるものであること。

ニ 原子炉圧力容器の破損までに、原子炉冷却材圧力は 2.0MPa[gage]以下に低減されていること。

ホ 急速な原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用による熱的・機械的荷重によって原子炉格納容器バウンダリの機能が喪失しないこと。

ヘ 原子炉格納容器が破損する可能性のある水素の爆轟を防止すること。具体的には、原子炉格納容器内の水素濃度がドライ条件に換算して 13vol%以下であること。

ト 可燃性ガスの蓄積、燃焼が生じた場合においても、イの要件を満足すること。

チ 熔融炉心による侵食によって、原子炉格納容器の構造部材の支持機能が喪失しないこと及び熔融炉心が適切に冷却されること。

(c) 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

使用済燃料ピット内に貯蔵されている燃料の損傷防止対策について、以下の項目を満足することを確認することで、有効性があることを確認する。

イ 燃料有効長頂部が冠水していること。

ロ 放射線の遮へいが維持される水位を確保すること。

ハ 未臨界が維持されていること。

(d) 運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

運転停止中の原子炉内の燃料損傷防止対策について、以下の項目を満足することを確認することで、有効性があることを確認する。

イ 燃料有効長頂部が冠水していること。

ロ 放射線の遮へいが維持される水位を確保すること。

ハ 未臨界を確保すること(ただし、通常の運転操作における臨界、又は燃料の健全性に影響を与えない一時的かつ僅かな出力上昇を伴う臨界は除く。)

c. 事故に対処するために必要な施設

「1.5.4.1 重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力」で整備する施設のうち、「1.5.4.2 有効性評価」において重大事故等に対処するために必要な施設を第 1.5.4.3 表に示す。

(2) 評価条件

有効性評価における解析の条件設定については、事象進展の不確かさを考慮して、設計値等の現実的な条件を基本としつつ、原則、有効性を確認するための評価項目となるパラメータに対して余裕が小さくなるような設定とす

るが、標準値として評価項目となるパラメータに対し有意な影響を及ぼさないことを踏まえて条件を設定する場合もある。この際、解析コードの持つ重要現象に対する不確かさや解析条件の不確かさによって、さらに本発電用原子炉施設の有効性評価の評価項目となるパラメータ及び運転員等操作時間に対する余裕が小さくなる可能性がある場合は、影響評価において感度解析等を行うことを前提に設定する。なお、有効性評価においては発電所内の発電用原子炉施設で重大事故等が同時に発生することも想定していることから、1号炉と2号炉で異なる評価条件を設定している場合は、両号炉の条件を記載する。

a. 主要な解析条件

(a) 評価に当たって考慮する事項

イ 安全機能の喪失に対する仮定

有効性評価で対象とする事象に応じ、適切に安全機能の喪失を考慮する。

ロ 外部電源に対する仮定

重大事故等に対する対策の有効性評価に当たっては、外部電源の有無の影響を考慮する。

ハ 単一故障に対する仮定

重大事故等は、設計基準事故対処設備が多重の機能喪失を起こすことを想定しており、さらに、重大事故等対処設備は、設計基準事故対処設備に対して多様性を考慮して設置していることから重大事故等対処設備の単一故障は仮定しない。

ニ 運転員等の操作時間に対する仮定

事故に対処するために必要な運転員の手動操作については、原則として、中央制御室での警報発信又は監視パラメータが操作開始条件に

達したことを起点として、適切な時間余裕を設定する。

また、運転員等操作時間は、操作現場までのアクセスルート状況、操作現場の状況等を踏まえ、訓練実績等に基づき設定する。

(b) 共通評価条件

イ 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

(イ) 初期条件

I 炉心熱出力の初期値は、原則として、定格値(2,652MWt)に正の定常誤差(定格値の+2%)を考慮した値を用いる。

(事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」を除く)

II 1次冷却材平均温度の初期値は、原則として、定格値(302.3℃)に正の定常誤差(+2.2℃)を考慮した値を用いる。

(事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」を除く)

III 1次系圧力の初期値は、原則として、定格値(15.41MPa[gage])に正の定常誤差(+0.21MPa)を考慮した値を用いる。

(事故シーケンスグループ「原子炉停止機能喪失」を除く)

IV 1次冷却材流量は熱設計流量を用いる。

V 炉心崩壊熱としては、日本原子力学会の推奨値に基づく核分裂生成物の崩壊熱にアクチニドの崩壊熱を考慮した曲線(標準値)を使用する。

VI 炉心バイパス流量割合は4%を用いる。

VII 即発中性子寿命、遅発中性子割合、減速材密度係数、ドップラ係数等の核的パラメータは、原則として炉心運用を包絡する値を用いる。

VIII 加圧器保有水量の初期値は60%体積(標準値)とする。

IX 蒸気発生器伝熱管施栓率は10%を考慮する。また、蒸気発生器  
2次側保有水量は1基当たり48t(標準値)を用いる。

X 原子炉格納容器自由体積は、67,400m<sup>3</sup>(標準値)を用いる。

XI 原子炉格納容器のヒートシンクは、設計値より小さめの値(標準  
値)を用いる。

XII 原子炉格納容器の初期温度及び初期圧力は、49℃(標準値)及  
び9.8kPa[gage](標準値)を用いる。

XIII 主要機器の形状に関する条件は、以下の値を用いる。

(I) 原子炉容器及び1次冷却材ポンプは設計値を用いる。

(II) 加圧器、蒸気発生器、1次冷却材配管及び原子炉格納容  
器は標準値を用いる。

(ロ) 事故条件

1次冷却材配管の破断による LOCA を想定する場合の配管の破  
断位置について、炉心損傷防止対策の有効性評価においては、低  
温側とする。

(ハ) 重大事故等対策に関連する機器条件

I トリップ時の制御棒クラスタ落下による反応度の添加は、余裕を考  
慮した値を使用する。制御棒クラスタ落下開始から全ストロークの  
85%落下までの時間を2.2秒とする。

II 安全保護系の設定点の作動限界値及び応答時間

原子炉トリップ限界値及び応答時間として以下の値を用いる。

過大温度 ΔT高

1次冷却材平均温度等の関数(応答時間 6.0 秒)

原子炉圧力低

12.73MPa[gage](応答時間 2.0 秒)



1次冷却材ポンプ電源電圧低

65% (定格値に対して) (応答時間 1.2 秒)

蒸気発生器水位異常低

蒸気発生器狭域水位 11% (応答時間 2.0 秒)

工学的安全施設作動信号のうち、非常用炉心冷却設備作動信号の作動限界値及び応答時間として以下の値を用いる。

原子炉圧力低と加圧器水位低の一致

12.04MPa[gage] (圧力) 及び水位検出器下端水位 (水位) の一致 (応答時間 2.0 秒)

原子炉圧力異常低

11.36MPa[gage] (応答時間 2.0 秒)

Ⅲ 原子炉制御設備は、作動しないものとする。ただし、加圧器逃がし弁及び主蒸気逃がし弁は自動作動するものとする。なお、事故シナシケンスグループ「格納容器バイパス」のうち「蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故」においては、加圧器圧力制御系、加圧器水位制御系及び給水制御系は自動作動するものとする。

Ⅳ 加圧器逃がし弁、主蒸気逃がし弁、加圧器安全弁及び主蒸気安全弁の容量は以下の値を使用する。また、加圧器安全弁及び主蒸気安全弁の作動圧力については設計値に余裕を考慮した高めめの値を使用する。

- |               |                          |
|---------------|--------------------------|
| (Ⅰ) 加圧器逃がし弁容量 | : 95t/h/個                |
| (Ⅱ) 加圧器安全弁容量  | : 157t/h/個               |
| (Ⅲ) 主蒸気逃がし弁容量 | : 定格主蒸気流量 (ループ当たり) の 10% |

(IV) 主蒸気安全弁容量 : 定格主蒸気流量(ループ当たり)の100%

V 1次冷却材ポンプ回転数等の1次冷却材ポンプ仕様に関する条件は設計値を用いる。

VI 格納容器再循環ユニットは2基作動し、1基当たりの除熱特性(標準値:100℃～約155℃、約1.9MW～約8.1MW)で原子炉格納容器を除熱するものとする。

VII 燃料取替用水タンクの水量は、1,900m<sup>3</sup>(標準値)を用いる。

ロ 運転中の原子炉における重大事故

(イ) 初期条件

(b)イ(イ)に同じ。なお、格納容器破損モード「水素燃焼」の原子炉格納容器の自由体積、ヒートシンク、初期温度及び初期圧力は、以下の値を用いる。

- ・ 原子炉格納容器自由体積は、80,100m<sup>3</sup>を用いる。
- ・ 原子炉格納容器のヒートシンクは、設計値より大きめの値を用いる。
- ・ 原子炉格納容器の初期温度及び初期圧力は、50℃及び0kPa[gage]を用いる。

(ロ) 事故条件

- ・ 1次冷却材配管の破断による LOCA を想定する場合の配管の破断位置について、格納容器破損防止対策の有効性評価においては、高温側とする。

(ハ) 重大事故等対策に関連する機器条件

(b)イ(ハ)に同じ。

ハ 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

(イ) 初期条件

- I 使用済燃料ピットの熱負荷は、使用済燃料ピットの熱負荷が最大となるような組み合わせで貯蔵されている場合を想定して、1号炉 8.816MW、2号炉 8.489MW を用いる。
- II 事象発生前使用済燃料ピット水温は、40℃を用いる。
- III 使用済燃料ピットに隣接するピットの状態として、Aピット、Bピット、燃料取替チャンネル及び燃料検査ピットは接続状態とする。評価においては、Aピット及びBピットのみの水量を考慮する。
- IV 使用済燃料ピット等の主要機器の形状に関する条件は設計値を用いる。

(ロ) 重大事故等対策に関連する機器条件

- I 放射線の遮へいが維持できる使用済燃料ピット水位としては、燃料頂部から、1号炉約 4.29m、2号炉約 4.21m とする。

ニ 運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

(イ) 初期条件(事故シーケンスグループ「反応度の誤投入」を除く)

- I 炉心崩壊熱としては、日本原子力学会の推奨値に基づく核分裂生成物の崩壊熱にアクチニドの崩壊熱を考慮した曲線(標準値)を使用する。
- II 事象は、原子炉停止 55 時間後に発生するものとする。
- III 1次系圧力の初期値は大気圧とする。
- IV 1次冷却材高温側温度の初期値は 93℃とする。
- V 1次冷却材の初期水位は、原子炉容器出入口配管の中心高さを8cm 上回る高さとする。

VI 1次系開口部は、加圧器安全弁が3個取り外され、加圧器のベント弁が2個開放されているものとする。

VII 主要機器の形状に関する条件は、以下の値を用いる。

(I) 原子炉容器及び1次冷却材ポンプは設計値を用いる。

(II) 加圧器、蒸気発生器、1次冷却材配管及び原子炉格納容器は標準値を用いる。

b. 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

(a) 2次冷却系からの除熱機能喪失

イ 起因事象として、主給水の喪失が発生するものとする。

ロ 安全機能としては、補助給水系の機能が喪失するものとする。

ハ 外部電源はあるものとする。

ニ フィードアンドブリードにおける炉心への注水は、充てん／高圧注入ポンプ2台を使用するものとし、最小注入特性(高圧注入特性(0～約 $150\text{m}^3/\text{h}$ 、0～約 $16.9\text{MPa [gage]}$ ))を用いるものとする。

ホ フィードアンドブリードにおける1次冷却材の放出は、加圧器逃がし弁2個を使用するものとし、1個当たりの容量は、 $95\text{t/h}$ とする。

ヘ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(イ) フィードアンドブリードは、蒸気発生器広域水位が0%に到達した時点から5分後に開始するものとする。

(b) 全交流動力電源喪失

イ 起因事象として、外部電源喪失が発生するものとする。

ロ 安全機能としては、非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能が喪失するものとする。

ハ 外部電源はないものとする。

ニ RCP シール部からの漏えい率は、全シールの機能喪失を仮定する場合は、RCP1台当たり、定格圧力において約  $109\text{m}^3/\text{h}$  とし、RCP3台からの漏えいを考慮するものとする。RCPシールLOCAの発生を想定しない場合の漏えい率は、RCP1台当たり、定格圧力において  $1.5\text{m}^3/\text{h}$  とし、RCP3台からの漏えいを考慮するものとする。

ホ タービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、事象発生 60 秒後に3基の蒸気発生器に合計  $160\text{m}^3/\text{h}$  の流量で注水するものとする。

ヘ 2次系強制冷却として主蒸気逃がし弁3個を使用するものとし、容量は各ループに設置している主蒸気逃がし弁1個当たり定格主蒸気流量(ループ当たり)の10%を処理するものとする。

ト 蓄圧タンクの初期の保持圧力及び保有水量として、以下の値を用いる。

蓄圧タンクの保持圧力  $4.04\text{MPa}[\text{gage}]$

蓄圧タンクの保有水量  $29.0\text{m}^3/\text{基}$

チ 常設電動注入ポンプの原子炉への注水流量は、1次系圧力  $0.7\text{MPa}[\text{gage}]$ 到達時点で炉心注水を開始することとし、 $30\text{m}^3/\text{h}$  を設定する。

リ RCPシールLOCAが発生しない場合において、RCP封水戻りライン逃がし弁の閉止圧力である  $0.83\text{MPa}[\text{gage}]$ で漏えいが停止するものとする。

ヌ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(イ) 2次系強制冷却操作は、事象発生から 30 分後に開始するものとする。

(ロ) 代替交流電源は、RCPシールLOCAが発生する場合においては事象発生 60 分後に確立するものとし、RCPシールLOCAが発生しな

い場合においては交流電源が 24 時間使用できないものとして、事象発生 24 時間後に確立するものとする。

(ハ) 1次系温度の維持は、約 1.7MPa[gage]の飽和温度である 208℃に到達した段階でその状態を維持するものとする。

(ニ) 蓄圧タンク出口弁の閉止は、1次系圧力約 1.7MPa[gage]到達及び代替交流電源の確立から、10 分後に実施するものとする。

(ホ) 2次系強制冷却再開操作は、蓄圧タンク出口弁の閉止から 10 分後に再開し、1次系温度が 170℃に到達した段階でその状態を維持するものとする。

(ヘ) タービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水流量を調整することで、蒸気発生器水位を狭域水位内に維持するものとする。

(ト) RCP シール LOCA が発生する場合には、1次系圧力が 0.7MPa[gage]に到達すれば、原子炉への注水を開始するものとする。

(c) 原子炉補機冷却機能喪失

「(b) 全交流動力電源喪失」と同様である。

(d) 原子炉格納容器の除熱機能喪失

イ 起因事象として、中破断 LOCA が発生するものとし、破断口径は、約 10cm とする。

ロ 安全機能としては、格納容器スプレイ注入機能が喪失するものとする。

ハ 外部電源はあるものとする。

ニ 非常用炉心冷却設備作動信号は「原子炉圧力異常低」信号により発信するものとし、11.36MPa[gage]を作動限界値とする。また、応答時間は0秒とする。

ホ 充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプはそれぞれ2台作動し、最大注入特性（高圧注入特性（0～約 220m<sup>3</sup>／h、0～約 19.4MPa[gage]）、低圧注入特性（0～約 1,730m<sup>3</sup>／h、0～約 1.2MPa[gage]）で炉心へ注水するものとする。

ヘ 電動補助給水ポンプ2台及びタービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、非常用炉心冷却設備作動限界値到達 60 秒後に3基の蒸気発生器に合計 280m<sup>3</sup>／h の流量で注水するものとする。

ト 蓄圧タンクの初期の保持圧力及び保有水量として、以下の値を用いる。

蓄圧タンクの保持圧力 4.04MPa[gage]

蓄圧タンクの保有水量 29.0m<sup>3</sup>／基

チ 再循環切替えは、燃料取替用水タンク水位 16%到達後に行われるものとする。

リ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(イ) 格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却の開始は、原子炉格納容器の最高使用圧力（設計値）より高めの値である 0.283 MPa[gage]（標準値）到達から 30 分後とする。

(e) 原子炉停止機能喪失

イ 炉心熱出力の初期値は、定格値 (2,652MWt) を用いる。

ロ 1次系圧力の初期値は、定格値 (15.41MPa[gage]) を用いる。

ハ 1次冷却材平均温度の初期値は、定格値 (302.3℃) を用いる。

ニ 減速材温度係数の初期値は、炉心サイクル寿命中の変化、取替炉心のばらつき及び解析コードの不確かさを考慮し、負の反応度帰還効果が小さくなるよう、炉心のほう素濃度を高めることにより-13pcm／℃に設定する。

ホ ドップラ特性は、ウラン燃料を装荷した炉心の特性を考慮し、正の反応度帰還効果が大きくなる特性(標準値)を設定する。

へ 対象炉心は、ウラン燃料を装荷した平衡炉心に対して、ニ、ホの特性を考慮した炉心を用いる。

ト 起因事象として、以下のいずれかが発生するものとする。

- ・ 主給水流量喪失
- ・ 負荷の喪失

チ 安全機能としては、原子炉停止機能が喪失するものとする。

リ 外部電源はあるものとする。

ヌ 多様化自動作動設備(ATWS 緩和設備)の作動信号は「蒸気発生器水位異常低」信号によるものとし、水位は狭域水位7%を作動設定点とする。

ル 主蒸気ライン隔離は、多様化自動作動設備(ATWS 緩和設備)作動設定点到達 17 秒後に隔離完了するものとする。

ロ 電動補助給水ポンプ2台及びタービン動補助給水ポンプ1台が多様化自動作動設備(ATWS 緩和設備)作動設定点に到達することにより自動起動し、60 秒後に3基の蒸気発生器に合計  $280\text{m}^3/\text{h}$  の流量で注水するものとする。

(f) ECCS 注水機能喪失

イ 起因事象として、中破断 LOCA が発生するものとし、破断口径は、約 15cm、約 10cm 及び約 5cm とする。

ロ 安全機能としては、高圧注入機能が喪失するものとする。

ハ 外部電源はないものとする。

ニ 炉心への注水は、余熱除去ポンプ2台を使用するものとし、最小注入特性(低圧注入特性(標準値:  $0 \sim \text{約 } 830\text{m}^3/\text{h}$ 、 $0 \sim \text{約}$



0.7MPa[gage]))を用いるものとする。

ホ 電動補助給水ポンプ2台及びタービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、非常用炉心冷却設備作動限界値到達 60 秒後に3基の蒸気発生器に合計 280m<sup>3</sup>/h の流量で注水するものとする。

ヘ 2次系強制冷却として主蒸気逃がし弁3個を使用するものとし、容量は各ループに設置している主蒸気逃がし弁1個当たり定格主蒸気流量(ループ当たり)の10%を処理するものとする。

ト 蓄圧タンクの初期の保持圧力及び保有水量として、以下の値を用いる。

蓄圧タンクの保持圧力 4.04MPa[gage]

蓄圧タンクの保有水量 29.0m<sup>3</sup>/基

チ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(イ) 非常用炉心冷却設備作動信号の発信 10 分後に2次系強制冷却操作を開始し、開操作に1分を要するものとする。

(ロ) 補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水流量を調整することで、蒸気発生器水位を狭域水位内に維持するものとする。

(g) ECCS 再循環機能喪失

イ 起因事象として、大破断 LOCA が発生するものとし、破断口径は、1次冷却材配管(約 0.70m)の完全両端破断とする。

ロ 安全機能としては、ECCS 再循環機能が喪失するものとする。

ハ 外部電源はあるものとする。

ニ 再循環切替えは、燃料取替用水タンク水位 16%到達時に行い、ECCS 再循環に失敗することを想定する。

ホ 非常用炉心冷却設備作動信号は「原子炉圧力異常低」信号により発信するものとし、11.36MPa[gage]を作動限界値とする。また、応答時

間は0秒とする。

へ 原子炉格納容器スプレイ作動信号は「原子炉格納容器圧力異常高」信号により発信するものとし、0.136MPa[gage]を作動限界値(標準値)とする。また、応答時間は0秒とする。

ト 充てん/高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプはそれぞれ2台作動し、最大注入特性(高圧注入特性(標準値:0～約 350m<sup>3</sup>/h、0～約 15.6MPa[gage])、低圧注入特性(標準値:0～約 1,820m<sup>3</sup>/h、0～約 1.3MPa[gage]))で炉心へ注水するものとする。

チ 格納容器スプレイポンプは2台作動し、最大流量(設計値)より多めの値(標準値)で原子炉格納容器内に注水するものとする。また、再循環時には1台作動し、最大流量(設計値)より多めの値(標準値)で原子炉格納容器内に注水するものとする。

リ 電動補助給水ポンプ2台及びタービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、非常用炉心冷却設備作動限界値到達 60 秒後に3基の蒸気発生器に合計 280m<sup>3</sup>/h の流量で注水するものとする。

ヌ 蓄圧タンクの初期の保持圧力及び保有水量として、以下の値を用いる。

蓄圧タンクの保持圧力 4.04MPa[gage]

蓄圧タンクの保有水量 29.0m<sup>3</sup>/基

ル 格納容器スプレイポンプ1台作動による代替再循環時の炉心への注水流量は、200m<sup>3</sup>/hを設定する。

ヲ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(イ) 格納容器スプレイポンプによる代替再循環の開始は、ECCS 再循環切替失敗から 30 分後とする。

(h) 格納容器バイパス

イ インターフェイスシステム LOCA

(イ) 起因事象として、余熱除去系統入口隔離弁の誤開又は破損による余熱除去系統の圧力上昇により、余熱除去系統からの漏えいが発生するものとする。

(ロ) 1次冷却材の漏えい箇所として、余熱除去系逃がし弁の作動、余熱除去系機器等からの漏えいが発生することとする。

(ハ) 破断口径は、以下のとおり設定する。

I 原子炉格納容器外の余熱除去冷却器出口逃がし弁  
(等価直径 約 3.3cm 相当)

II 原子炉格納容器内の余熱除去ポンプ入口逃がし弁  
(等価直径 約 11cm 相当)

III 原子炉格納容器外の余熱除去系機器等  
(等価直径 約 4.1cm 相当)

(ニ) 安全機能としては、余熱除去機能が喪失するものとする。

(ホ) 外部電源はないものとする。

(ヘ) 炉心への注水は、充てん／高圧注入ポンプ2台を使用するものとし、最大注入特性(高圧注入特性(0～約 220m<sup>3</sup>/h、0～約 19.4MPa[gage]))を用いるものとする。

(ト) 電動補助給水ポンプ2台及びタービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、非常用炉心冷却設備作動限界値到達 60 秒後に3基の蒸気発生器に合計 280m<sup>3</sup>/h の流量で注水するものとする。

(チ) 蓄圧タンクの初期の保持圧力及び保有水量として、以下の値を用いる。

蓄圧タンクの保持圧力 4.04MPa[gage]

蓄圧タンクの保有水量 29.0m<sup>3</sup>/基

- (リ) 2次系強制冷却として主蒸気逃がし弁3個を使用するものとし、容量は各ループに設置している主蒸気逃がし弁1個当たり定格主蒸気流量(ループ当たり)の10%を処理するものとする。
- (ヌ) 余熱除去冷却器出口逃がし弁及び余熱除去ポンプ入口逃がし弁は、設計値にて閉止するものとする。
- (ル) 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。
- I 主蒸気逃がし弁の開放による2次系強制冷却操作は、非常用炉心冷却設備作動信号発信から25分後に開始するものとする。
  - II 補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水流量を調整することで、蒸気発生器水位を狭域水位内に維持するものとする。
  - III 加圧器逃がし弁の開閉操作に係る条件が成立すれば、1個の加圧器逃がし弁を開閉するものとする。
  - IV 非常用炉心冷却設備停止条件が成立、または原子炉トリップ後1時間経過すれば、充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水を、高圧モードから充てんモードに切り替えるものとし、切替えに2分の操作時間を考慮するものとする。
  - V 充てん/高圧注入ポンプによる充てん流量を調整することで、加圧器水位を計測範囲内に維持するものとする。
- ロ 蒸気発生器伝熱管破損時に破損側蒸気発生器の隔離に失敗する事故
- (イ) 起因事象として、1基の蒸気発生器の伝熱管1本が瞬時に両端破断を起こすものとする。

- (ロ) 安全機能としては、破損側蒸気発生器隔離失敗の想定として、原子炉トリップ後に主蒸気逃がし弁が作動した時点で、破損側蒸気発生器につながる主蒸気安全弁1個が開固着するものとする。
- (ハ) 外部電源はないものとする。
- (ニ) 炉心への注水は、充てん／高圧注入ポンプ2台を使用するものとし、最大注入特性(高圧注入特性(0～約 220m<sup>3</sup>/h、0～約 19.4MPa[gage]))を用いるものとする。
- (ホ) 電動補助給水ポンプ2台及びタービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、非常用炉心冷却設備作動限界値到達 60 秒後に3基の蒸気発生器に合計 280m<sup>3</sup>/h の流量で注水するものとする。
- (ヘ) 2次系強制冷却のため、健全側の主蒸気逃がし弁2個を使用するものとし、容量は各ループに設置している主蒸気逃がし弁1個当たり定格主蒸気流量(ループ当たり)の 10%を処理するものとする。
- (ト) 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。
- I 破損側蒸気発生器の隔離操作として、原子炉トリップから 10 分後に、破損側蒸気発生器につながるタービン動補助給水ポンプ駆動蒸気元弁を閉止する操作、破損側蒸気発生器への補助給水を停止する操作及び破損側蒸気発生器につながる主蒸気隔離弁の閉止操作を開始し、操作完了に約2分を要するものとする。
  - II 健全側の主蒸気逃がし弁の開操作は、破損側蒸気発生器隔離操作の完了時点で開始し、操作完了に1分を要するものとする。
  - III 補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水流量を調整することで、蒸気発生器水位を狭域水位内に維持するものとする。
  - IV 加圧器逃がし弁の開閉操作に係る条件が成立すれば、1個の加圧器逃がし弁を開閉するものとする。

- V 非常用炉心冷却設備停止条件が成立すれば、充てん／高圧注入ポンプによる炉心注水を、高圧モードから充てんモードに切り替えるものとし、切替えに2分の操作時間を考慮するものとする。
- VI 充てん／高圧注入ポンプによる充てん流量を調整することで、加圧器水位を計測範囲内に維持するものとする。
- VII 余熱除去運転条件が成立すれば、余熱除去系による炉心冷却を開始するものとする。

c. 運転中の原子炉における重大事故

(a) 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)

イ 格納容器過圧破損

(イ) 事故進展解析の条件

- I 起因事象として、大破断 LOCA が発生するものとし、破断口径は、1次冷却材配管(約 0.74m)の完全両端破断とする。
- II 安全機能としては、低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失するものとし、さらに全交流動力電源喪失及び原子炉補機冷却機能喪失の重畳を考慮するものとする。
- III 外部電源はないものとする。
- IV 水素の発生については、ジルコニウム-水反応を考慮する。
- V タービン動補助給水ポンプ1台が自動起動し、事象発生 60 秒後に3基の蒸気発生器に合計  $160\text{m}^3/\text{h}$  の流量で注水するものとする。
- VI 蓄圧タンクの初期の保持圧力及び保有水量として、以下の値を用いる。

蓄圧タンクの保持圧力 4.04MPa[gage]

蓄圧タンクの保有水量  $29.0\text{m}^3/\text{基}$

- VII 常設電動注入ポンプによるスプレイ流量は、 $140\text{m}^3/\text{h}$ とする。
- VIII 静的触媒式水素再結合装置及び電気式水素燃焼装置（以下「イグナイタ」という。）の効果については期待しない。
- IX 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。
- (I) 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイは、炉心溶融開始から30分後に作動開始するものとし、事象発生から24時間後に停止するものとする。
- (II) 移動式大容量ポンプ車を用いた格納容器再循環ユニットへの海水通水による格納容器内自然対流冷却の開始は、事象発生から24時間後とする。
- (ロ) 放射性物質(Cs-137)の放出量評価の条件
- I 事象発生直前まで、定格出力の102%で長時間にわたって運転されていたものとする。その運転時間は、燃料を1/4ずつ取り替えていく場合の平衡炉心を考えて、最高40,000時間とする。
- II 原子炉格納容器内に放出されるCs-137の量は、炉心全体の内蔵量に対して75%の割合で放出されるものとする。
- III 原子炉格納容器内に放出されたCs-137は、原子炉格納容器等への沈着効果及びスプレイ水による除去効果を見込む。
- IV 評価期間は7日間とする。なお、事故後7日以降の影響についても評価する。
- V 原子炉格納容器からの漏えい率は、評価期間中一定の $0.16\%/d$ とする。なお、事故後7日以降の漏えい率は、原子炉格納容器圧力に応じた漏えい率に余裕を見込んだ値として、 $0.135\%/d$ とする。

VI 原子炉格納容器からの漏えいは、その 97%が配管等の貫通する  
アニュラス部に生じ、残り3%はアニュラス部以外で生じるものとする。  
る。

VII アニュラス空気浄化設備の微粒子フィルタの効率は、99%とする。  
る。

VIII アニュラス部の負圧達成時間は、事象発生後、78 分とする。その  
間原子炉格納容器からアニュラス部に漏えいしてきた Cs-137 はその  
のまま全量大気中へ放出されるものとし、アニュラス空気浄化設備  
のフィルタ効果は無視する。

ロ 格納容器過温破損

(イ) 事故解析の条件

I 起因事象として、外部電源が喪失するものとする。

II 安全機能としては、非常用所内交流電源が喪失するものとする。  
また、補助給水機能及び原子炉補機冷却機能が喪失するものとする。  
する。

III 外部電源はないものとする。

IV RCP シール部の漏えい率として、RCP1台当たり、定格圧力にお  
いて  $1.5\text{m}^3/\text{h}$  とし、RCP3台からの漏えいを考慮するものとする。

V 水素の発生については、ジルコニウム-水反応を考慮する。

VI 蓄圧タンクの初期の保持圧力及び保有水量として、以下の値を  
用いる。

蓄圧タンクの保持圧力 4.04MPa[gage]

蓄圧タンクの保有水量  $29.0\text{m}^3/\text{基}$

VII 1次系強制減圧操作において、加圧器逃がし弁2個を使用するもの  
とし、1個当たりの容量は  $95\text{t}/\text{h}$  とする。



VIII 常設電動注入ポンプによるスプレイ流量は、 $140\text{m}^3/\text{h}$ とする。

IX 静的触媒式水素再結合装置及びイグナイタの効果については期待しない。

X 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(I) 加圧器逃がし弁による1次系強制減圧は、炉心溶融開始から10分後に開始するものとする。

(II) 常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイは、炉心溶融開始から30分後に開始するものとする。また、原子炉格納容器内保有水量が $1,700\text{m}^3$ に到達した時点で原子炉格納容器の最高使用圧力(設計値)より高めの値である $0.283\text{MPa}[\text{gage}]$ (標準値)に到達していない場合は一旦停止し、原子炉格納容器の最高使用圧力(標準値)到達の30分後に再開するものとする。その後、格納容器内自然対流冷却開始に伴い、事象発生から24時間後に停止するものとする。

(III) 移動式大容量ポンプ車を用いた格納容器再循環ユニットへの海水通水による格納容器内自然対流冷却の開始は、事象発生から24時間後とする。

(b) 高圧溶融物放出／格納容器雰囲気直接加熱

「(a) 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)

ロ 格納容器過温破損」と同様であるが、以下の条件を適用する。

イ リロケーションは、炉心の温度履歴に応じて発生するものとする。

ロ 原子炉容器は、最大歪みを超えた場合に破損するものとする。

(c) 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用

「(a) 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)

イ 格納容器過圧破損」と同様であるが、以下の条件を適用する。

イ 原子炉容器破損時のデブリジェットの初期落下径は、計装用案内管の径と同等とする。

ロ エントレインメント係数は、Ricou-Spalding モデルにおけるエントレインメント係数の最確値とする。

ハ 溶融炉心と水の伝熱面積は、原子炉容器外の溶融燃料－冷却材相互作用の大規模実験に対するベンチマーク解析の粒子径の最確値より算出された面積とする。

(d) 水素燃焼

イ 起因事象として、大破断 LOCA が発生するものとし、破断口径は、1次冷却材配管(約 0.74m)の完全両端破断とする。

ロ 安全機能としては、低圧注入機能及び高圧注入機能が喪失するものとする。

ハ 外部電源はあるものとする。

ニ 全炉心内のジルコニウム量の 75%と水の反応による水素の発生を考慮する。また、水の放射線分解及び金属腐食による水素の発生を考慮する。水の放射線分解では、水素の生成割合を、炉心水については 0.4 分子/100eV、サンプ水については 0.3 分子/100eV とする。金属腐食では、アルミニウム及び亜鉛を考慮する。

ホ 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力の評価においては、全炉心内のジルコニウム量の 75%が水と反応して発生した水素が、すべて燃焼に寄与するものとする。

ヘ 静的触媒式水素再結合装置1基当たりの処理性能については、1.2kg/h(水素濃度4vol%、圧力 0.15MPa[abs]時)とする。また、装置については5基の設置を考慮する。

ト イグナイタの効果については期待しない。

チ 格納容器スプレイポンプは2台作動し、最大流量(設計値)より多めの値(標準値)で原子炉格納容器内に注水するものとする。

(e) 溶融炉心・コンクリート相互作用

「(a) 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)イ 格納容器過圧破損」と同様であるが、以下の条件を適用する。

イ 溶融炉心の原子炉下部キャビティ床面での拡がりについては、原子炉下部キャビティ床底面の全面とする。

ロ 溶融炉心から原子炉下部キャビティ水への熱流束の上限は、大気圧条件で  $0.8\text{MW}/\text{m}^2$ 相当とする。

ハ 溶融炉心とコンクリートの伝熱として、伝熱抵抗を考慮せず、溶融炉心の表面温度とコンクリート表面温度が同等となるよう設定する。

d. 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故

(a) 想定事故1

イ 事象発生前使用済燃料ピット水位については、水位低警報レベル(通常水位 $-0.08\text{m}$ )とする。

ロ 安全機能としては、使用済燃料ピット冷却機能及び注水機能が喪失するものとする。

ハ 外部電源はないものとする。

ニ 使用済燃料ピット補給用水中ポンプの使用済燃料ピットへの注水流量は、 $20\text{m}^3/\text{h}$ を設定する。

ホ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(イ) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水は、事象発生から6時間20分後に開始するものとする。

(b) 想定事故2

イ 冷却系配管の破断によって想定される初期水位については、使用済

燃料ピット出口配管下端(通常水位一約 1.3m)まで低下するものとする。  
また、使用済燃料ピット入口配管に設置されているサイフォンブレイカの効果を考慮する。

ロ 安全機能としては、使用済燃料ピット冷却機能及び注水機能が喪失するものとする。

ハ 外部電源はないものとする。

ニ 使用済燃料ピット補給用水中ポンプの使用済燃料ピットへの注水流量は、 $20\text{m}^3/\text{h}$ を設定する。

ホ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(イ) 使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる注水は、事象発生から 6時間 20 分後に開始するものとする。

e. 運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

(a) 崩壊熱除去機能喪失(余熱除去系の故障による停止時冷却機能喪失)

イ 起因事象として、余熱除去ポンプ1台での浄化運転中に、余熱除去ポンプの故障等により運転中の余熱除去系が機能喪失するものとする。

ロ 安全機能としては、運転中の余熱除去機能喪失後に待機中の余熱除去系も機能喪失するものとする。

ハ 外部電源はないものとする。

ニ 充てん/高圧注入ポンプの原子炉への注水流量は、 $30\text{m}^3/\text{h}$ を設定する。

ホ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(イ) 充てん/高圧注入ポンプによる炉心注水は、事象発生から 50 分後に開始するものとする。

(b) 全交流動力電源喪失

- イ 起因事象として、外部電源喪失が発生するものとする。
- ロ 安全機能としては、非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能が喪失するものとする。
- ハ 外部電源はないものとする。
- ニ 常設電動注入ポンプの原子炉への注水流量は、 $30\text{m}^3/\text{h}$  を設定する。
- ホ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。
  - (イ) 常設電動注入ポンプによる炉心注水は、事象発生から 50 分後に開始するものとする。

(c) 原子炉冷却材の流出

- イ 起因事象として、余熱除去系統から1次冷却材が流出するものとする。
- ロ 1次冷却材は、流出流量を  $380\text{m}^3/\text{h}$  とする。さらに、余熱除去機能喪失後も流出が継続するものとし、流出口径は約 20cm 相当とする。
- ハ 安全機能としては、1次系水位が1次冷却材配管の下端に到達した時点で浄化運転中の余熱除去系が機能喪失し、さらに運転中の余熱除去機能喪失後に待機中の余熱除去系も機能喪失するものとする。
- ニ 外部電源はないものとする。
- ホ 充てん／高圧注入ポンプの原子炉への注水流量は、 $31\text{m}^3/\text{h}$  を設定する。
- ヘ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。
  - (イ) 充てん／高圧注入ポンプによる炉心注水は、余熱除去機能喪失から 20 分後に開始するものとする。

(d) 反応度の誤投入

イ 制御棒位置は全挿入状態とする。

ロ 1次系の有効体積は、 $215\text{m}^3$ とする。

ハ 原子炉停止中の1次系は、燃料取替用水タンクのほう酸水で満たされており、同タンクのほう素濃度は  $2,700\text{ ppm}$  とする。

ニ 臨界ほう素濃度は、 $1,800\text{ppm}$  とする。

ホ 起因事象として、原子炉の運転停止中に、化学体積制御系の故障、誤操作等により、1次冷却材中に純水が注水されるものとする。

ヘ 1次系への純水注水最大流量は、 $81.8\text{m}^3/\text{h}$  とする。

ト 外部電源はあるものとする。

チ 「中性子源領域炉停止時中性子束高」設定値は停止時中性子束レベルの  $0.8$  デカード上とする。

リ 事故収束のための運転員等操作としては、以下のとおりとする。

(イ) 希釈停止操作は「中性子源領域炉停止時中性子束高」警報発信から  $10$  分後に開始し、操作に  $1$  分を要するものとする。

(3) 評価結果

評価項目となるパラメータに対する評価結果は以下のとおりであり、事故シナリオグループ、格納容器破損モード及び想定事故ごとに選定した評価事象のうち、発電所内の発電用原子炉施設で重大事故等が同時に発生することも想定し、評価項目となるパラメータに対して最も厳しくなる発電用原子炉施設の事故の結果を記載する。

a. 運転中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

(a) 炉心の著しい損傷が発生するおそれがないものであり、かつ、炉心を十分に冷却できるものであること。具体的には、燃料被覆管の最高温度が  $1,200^\circ\text{C}$  以下であること、及び燃料被覆管の酸化量は酸化反応が著しくな

る前の被覆管厚さの 15%以下であることについては、これが最も厳しくなる「中破断 LOCA 時に高圧注入機能が喪失する事故」において、不確かさを考慮しても以下のとおり評価項目となるパラメータを満足する。なお、「大破断 LOCA 時に低圧再循環機能が喪失する事故」の事象初期において、設計基準事故時の評価結果を参照した場合は、燃料被覆管温度の最高値は約 1,027℃、燃料被覆管の酸化量は約 3.6%となる。

イ 燃料被覆管温度の最高値は約 731℃ であり、1,200℃以下である。

ロ 燃料被覆管の酸化量は約 0.1%であり、酸化反応が著しくなる前の被覆管厚さの 15%以下である。

(b) 原子炉冷却材圧力バウンダリにかかる圧力については、これが最も厳しくなる「主給水流量喪失時に原子炉トリップ機能が喪失する事故」において、約 18.5MPa[gage]であり、不確かさを考慮しても最高使用圧力の 1.2 倍である 20.59 MPa[gage]を下回る。

(c) 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力については、これが最も厳しくなる「中破断 LOCA 時に格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故」において、原子炉格納容器圧力の最高値は約 0.350MPa[gage]であり、不確かさを考慮しても最高使用圧力 0.245MPa[gage]の 2 倍の圧力 0.490MPa[gage]を下回る。

(d) 原子炉格納容器バウンダリにかかる温度については、これが最も厳しくなる「中破断 LOCA 時に格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故」において、原子炉格納容器内温度の最高値は約 134℃であり、不確かさを考慮しても 200℃を下回る。

#### b. 運転中の原子炉における重大事故

(a) 原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力については、これが最も厳しくなる「外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能

が喪失する事故」において、原子炉格納容器圧力の最高値は約 0.345MPa[gage] であり、不確かさを考慮しても最高使用圧力 0.245MPa[gage] の2倍の圧力 0.490MPa[gage] を下回る。

(b) 原子炉格納容器バウンダリにかかる温度については、これが最も厳しくなる「外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故」において、原子炉格納容器内温度の最高値は約 138℃であり、不確かさを考慮しても 200℃を下回る。

(c) 放射性物質の総放出量については、これが最も厳しくなる「大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故」において、Cs-137 の総放出量は、事故発生後から7日後までの間で約 5.6TBq 、100 日後までを考慮したとしても約 6.3TBq であり、不確かさを考慮しても放射性物質による環境への汚染の視点も含め、環境への影響を小さくとどめている。

(d) 原子炉圧力容器の破損時の原子炉冷却材圧力については、これが最も厳しくなる「外部電源喪失時に非常用所内交流電源が喪失し、補助給水機能が喪失する事故」において、約 1.4MPa[gage] であり、不確かさを考慮しても 2.0MPa[gage] 以下に低減される。

(e) 急速な原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用による熱的・機械的荷重については、工学的に発生する可能性がある圧力スパイクの観点で最も厳しい「大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ再循環機能が喪失する事故」に原子炉格納容器内注水を考慮した事故において、圧力上昇は見られるものの、不確かさを考慮しても熱的・機械的荷重によって原子炉格納容器バウンダリの機能が喪失することはない。



- (f) 水素濃度については、水素の放出時期と放出速度の観点で最も厳しくなる「大破断 LOCA 時に低圧注入機能及び高圧注入機能が喪失する事故」において、ドライ条件に換算した原子炉格納容器内水素濃度の最大値は約 9.7vol%であり、不確かさを考慮しても 13vol%以下である。また、水の放射線分解等によって発生する水素を考慮しても、原子炉格納容器内に設置する静的触媒式水素再結合装置の効果により、原子炉格納容器内の水素濃度は徐々に減少することから爆轟に至ることはない。
- (g) 全炉心内のジルコニウム量の 75%と水が反応して発生した水素が、すべて燃焼に寄与することを想定した場合の原子炉格納容器バウンダリにかかる圧力の最高値は、約 0.344MPa [gage]であり、不確かさを考慮しても最高使用圧力の2倍の圧力 0.490MPa[gage]を下回る。
- (h) 熔融炉心・コンクリート相互作用については、最も炉心熔融が早期に生じる「大破断 LOCA 時に低圧注入機能、高圧注入機能及び格納容器スプレイ注入機能が喪失する事故」においても、常設電動注入ポンプを用いた格納容器内注水により、熔融炉心からの崩壊熱は除去され、原子炉格納容器床は有意に侵食されることはなく、不確かさを考慮しても原子炉格納容器の構造部材の支持機能が喪失することはない。
- c. 使用済燃料ピットにおける重大事故に至るおそれがある事故
- 初期水位の観点から最も厳しい想定事故2において、事故発生から使用済燃料ピット中央水面の線量率が燃料取替時の燃料取扱建屋の遮へい設計基準値 0.15mSv/h に相当する水位まで低下するのに要する時間は約 1.6日であり、事故を検知し、使用済燃料ピット補給用水中ポンプを配備し注水を行うまでに十分な時間余裕があることから、燃料有効長頂部は冠水し、放射線の遮へいが維持できる水位を確保できる。さらに、使用済燃料ピットは通常ほう酸水で満たされているが、純水で満たされた状態で、最も反応度

の高い新燃料を設備容量分収容した場合を想定しても実効増倍率は約0.95であり、十分な未臨界性を確保できる設計としている。この実効増倍率は使用済燃料ピット内の水の沸騰による水密度の低下に伴って低下することから、未臨界は維持される。このため、不確かさを考慮しても燃料有効長頂部は冠水し、放射線の遮へいが維持される水位を確保できるとともに未臨界は維持される。

d. 運転停止中の原子炉における重大事故に至るおそれがある事故

炉心崩壊熱及び1次系保有水量の観点から最も厳しい「燃料取出前のミッドループ運転中に余熱除去機能が喪失する事故」及び「燃料取出前のミッドループ運転中に外部電源が喪失するとともに非常用所内交流電源が喪失し、原子炉補機冷却機能が喪失する事故」において、事象発生後の50分後に充てん／高圧注入ポンプ又は常設電動注入ポンプによる注水により、炉心は露出することなく燃料有効長頂部は冠水している。また、燃料有効長上端まで水位が低下しても、原子炉容器ふたが閉止されている状態であるため、燃料取替時の遮へい設計基準値  $0.15\text{mSv/h}$  を上回ることはなく、放射線の遮へいを維持できる。さらに、運転停止中において、炉心は高濃度のほう酸水で満たされており、炉心崩壊熱による1次冷却材密度の低下に伴い、炉心反応度が正側に移行する場合もある。このため、取替炉心による反応度の変動を考慮して初期状態の未臨界度を保守的に設定し、代表的な取替炉心について事象発生後の1次冷却材密度の低下に伴う炉心反応度の変化を評価した結果、最も炉心反応度が大きくなる場合でも約  $-7.3\% \Delta k/k$  であり、未臨界を維持できる。また、事象進展中の反応度変化量は、ほう素価値が取替炉心で大きく変わらないことから、取替炉心を考慮しても未臨界を維持できる。このため、不確かさを考慮しても炉心は露出することなく、未臨界は維持され、また、原子炉容器ふたが閉止されている状態であることか

ら、放射線の遮へいは維持される。

e. 重大事故等に対処するために必要な要員及び資源

重大事故等に対処するために必要な要員及び資源については、要員、水源、燃料、電源が確保され、重大事故等に対処できる。

(4) 参 考

「1.5.4.2 有効性評価」について、詳細な評価結果は、「添付資料－5 添付書類十」を参照する。

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(1/20)

1.1 緊急停止失敗時に発電用原子炉を未臨界にするための手順等	
方針目的	<p>運転時の異常な過渡変化時において発電用原子炉を停止させるための設計基準事故対処設備が機能喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、手動による原子炉緊急停止、原子炉出力抑制(自動)、原子炉出力抑制(手動)により原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性を維持する手順等を整備する。また、原子炉の出力抑制を図った後にほう酸水注入により発電用原子炉を未臨界に移行する手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>原子炉緊急停止</p> <p>手動による</p> <p>運転時の異常な過渡変化時において発電用原子炉の運転を緊急停止することができない事象(以下「ATWS」という。)が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合、中央制御室から手動にて原子炉トリップスイッチにより原子炉の緊急停止を行う。</p>
	<p>原子炉出力抑制</p> <p>(自動)</p> <p>ATWS が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合、多様化自動作動設備(ATWS 緩和設備)の作動により主蒸気隔離弁が閉止することで、1次冷却材温度が上昇し減速材温度係数の負の反応度帰還効果により原子炉出力が抑制されたことを確認する。また、加圧器逃がし弁及び加圧器安全弁の動作により1次冷却材圧力が安定し、原子炉格納容器内の圧力及び温度の上昇がないこと、及び補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の動作により1次冷却材温度が安定することで原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性が維持されていることを確認する。</p>
	<p>原子炉出力抑制</p> <p>(手動)</p> <p>中央制御室から原子炉トリップスイッチによる原子炉緊急停止ができない場合でかつ多様化自動作動設備(ATWS 緩和設備)が自動動作しなかった場合、中央制御室からの手動操作により主蒸気隔離弁の閉止及び補助給水ポンプの起動を行うことで、1次冷却材温度が上昇し減速材温度係数の負の反応度帰還効果により原子炉出力が抑制されたことを確認する。また、加圧器逃がし弁及び加圧器安全弁の動作により1次冷却材圧力が安定し、原子炉格納容器内の圧力及び温度の上昇がないこと、及び補助給水ポンプ、主蒸気逃がし弁及び主蒸気安全弁の動作により1次冷却材温度が安定することで原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器の健全性が維持されていることを確認する。</p>
	<p>ほう酸水注入</p> <p>ATWS が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合、原子炉出力の抑制を図った後、原子炉を未臨界状態とするために化学体積制御設備のほう酸ポンプ、急速ほう酸補給弁及び充てん/高圧注入ポンプによりほう酸タンク水を原子炉へ注入するとともに、希釈による反応度添加の可能性を除去するためにほう酸希釈ラインを隔離する。</p> <p>化学体積制御システムが使用できない場合は、非常用炉心冷却設備の充てん/高圧注入ポンプ及びほう酸注入タンクにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入し原子炉を未臨界状態へ移行させる。安全注入ラインが使用できない場合は、充てんラインを使用し充てん/高圧注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</p> <p>ほう酸注入は燃料取替ほう酸濃度になるまで継続する。なお、ほう酸注入を行っている間に制御棒の全挿入に成功した場合は、プラント状態に応じて高温停止又は低温停止のほう酸濃度を目標にほう酸注入を継続する。</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">配慮すべき事項</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">優先順位</p>	<p>ATWS が発生するおそれがある場合又は当該事象が発生した場合は、中央制御室から速やかな操作が可能である原子炉トリップスイッチにより手動にて原子炉の緊急停止を行う。蒸気発生器水位異常低信号による多様化自動作動設備(ATWS 緩和設備)が作動した場合においても、中央制御室から原子炉トリップスイッチにより手動にて原子炉の緊急停止操作を行い、その後、多様化自動作動設備(ATWS 緩和設備)の作動状況の確認を行う。</p> <p>原子炉トリップスイッチによる原子炉緊急停止ができない場合でかつ多様化自動作動設備(ATWS 緩和設備)が作動しない場合は、手動による原子炉出力抑制を行う。</p> <p>原子炉トリップに失敗し、原子炉の出力抑制を図った後は、原子炉を未臨界状態とするために化学体積制御設備又は非常用炉心冷却設備によりほう酸注入を行う。</p>
--	---	--

第1.5.4.1表 重大事故等対策における手順書の概要(2/20)

1.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等							
方針目的	<p>原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態において、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷を防止するため、1次系のフィードアンドブリード又は蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水、蒸気放出)により発電用原子炉を冷却する手順等を整備する。</p> <p>また、原子炉を冷却するために1次冷却材及び2次冷却材の保有水を監視及び制御する手順等を整備する。</p>						
対応手段等	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; vertical-align: top;">フロントライン系故障時</td> <td style="width: 15%; vertical-align: top;">1次系のフィードアンドブリード</td> <td> <p>全ての蒸気発生器が除熱を期待できない水位になった場合、燃料取替用水タンク水を充てん/高圧注入ポンプにより原子炉へ注入する操作と加圧器逃がし弁による原子炉格納容器内部へ原子炉冷却材を放出する操作を組み合わせた1次系のフィードアンドブリードにより原子炉を冷却する。格納容器再循環サンプル水位が、再循環切替可能水位に到達すれば中央制御室で高圧再循環運転に切り替える。</p> <p>2次冷却系の除熱機能が回復した場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去システムによる炉心冷却により低温停止状態とする。余熱除去システムが使用できない場合は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードによる炉心冷却により低温停止状態とする。</p> <p>2次冷却系の除熱機能が回復しない場合、余熱除去システムによる炉心冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去システムによる炉心冷却により低温停止状態とする。余熱除去システムが使用できない場合、余熱除去システム又は2次冷却系の除熱機能が使用可能となるまで高圧再循環運転を継続する。</p> </td> </tr> <tr> <td></td> <td style="vertical-align: top;">蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)</td> <td> <p>復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行うため、海水をA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口へ直接供給し、蒸気発生器へ注水する。</p> <p>蒸気発生器への注水機能において復水タンクが使用できない場合は、水源を復水タンクから多様性拡張設備である2次系純水タンクへ切り替え、補助給水ポンプによる注水を優先する。2次系純水タンクも使用できない場合、多様性拡張設備である電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる注水を優先し、次にA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給による注水を行う。多様性拡張設備である可搬型ディーゼル注入ポンプは使用準備に時間を要することから、復水タンクが使用できない場合に準備を開始し、準備が整った際に他の注水手段がなければ使用する。ただし、準備が整った際に淡水からの注水が可能であればA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給よりも優先して使用する。</p> </td> </tr> </table>	フロントライン系故障時	1次系のフィードアンドブリード	<p>全ての蒸気発生器が除熱を期待できない水位になった場合、燃料取替用水タンク水を充てん/高圧注入ポンプにより原子炉へ注入する操作と加圧器逃がし弁による原子炉格納容器内部へ原子炉冷却材を放出する操作を組み合わせた1次系のフィードアンドブリードにより原子炉を冷却する。格納容器再循環サンプル水位が、再循環切替可能水位に到達すれば中央制御室で高圧再循環運転に切り替える。</p> <p>2次冷却系の除熱機能が回復した場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去システムによる炉心冷却により低温停止状態とする。余熱除去システムが使用できない場合は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードによる炉心冷却により低温停止状態とする。</p> <p>2次冷却系の除熱機能が回復しない場合、余熱除去システムによる炉心冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去システムによる炉心冷却により低温停止状態とする。余熱除去システムが使用できない場合、余熱除去システム又は2次冷却系の除熱機能が使用可能となるまで高圧再循環運転を継続する。</p>		蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	<p>復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行うため、海水をA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口へ直接供給し、蒸気発生器へ注水する。</p> <p>蒸気発生器への注水機能において復水タンクが使用できない場合は、水源を復水タンクから多様性拡張設備である2次系純水タンクへ切り替え、補助給水ポンプによる注水を優先する。2次系純水タンクも使用できない場合、多様性拡張設備である電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる注水を優先し、次にA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給による注水を行う。多様性拡張設備である可搬型ディーゼル注入ポンプは使用準備に時間を要することから、復水タンクが使用できない場合に準備を開始し、準備が整った際に他の注水手段がなければ使用する。ただし、準備が整った際に淡水からの注水が可能であればA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給よりも優先して使用する。</p>
フロントライン系故障時	1次系のフィードアンドブリード	<p>全ての蒸気発生器が除熱を期待できない水位になった場合、燃料取替用水タンク水を充てん/高圧注入ポンプにより原子炉へ注入する操作と加圧器逃がし弁による原子炉格納容器内部へ原子炉冷却材を放出する操作を組み合わせた1次系のフィードアンドブリードにより原子炉を冷却する。格納容器再循環サンプル水位が、再循環切替可能水位に到達すれば中央制御室で高圧再循環運転に切り替える。</p> <p>2次冷却系の除熱機能が回復した場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去システムによる炉心冷却により低温停止状態とする。余熱除去システムが使用できない場合は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードによる炉心冷却により低温停止状態とする。</p> <p>2次冷却系の除熱機能が回復しない場合、余熱除去システムによる炉心冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去システムによる炉心冷却により低温停止状態とする。余熱除去システムが使用できない場合、余熱除去システム又は2次冷却系の除熱機能が使用可能となるまで高圧再循環運転を継続する。</p>					
	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	<p>復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行うため、海水をA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口へ直接供給し、蒸気発生器へ注水する。</p> <p>蒸気発生器への注水機能において復水タンクが使用できない場合は、水源を復水タンクから多様性拡張設備である2次系純水タンクへ切り替え、補助給水ポンプによる注水を優先する。2次系純水タンクも使用できない場合、多様性拡張設備である電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる注水を優先し、次にA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給による注水を行う。多様性拡張設備である可搬型ディーゼル注入ポンプは使用準備に時間を要することから、復水タンクが使用できない場合に準備を開始し、準備が整った際に他の注水手段がなければ使用する。ただし、準備が整った際に淡水からの注水が可能であればA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給よりも優先して使用する。</p>					

対応手段等	サポート系故障時	(蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)) ポンプの機能回復	<p>直流電源が喪失した場合において、タービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水が必要な場合、現場で専用工具を使用し、タービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁を押上げること及びタービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁を開操作することにより、タービン動補助給水ポンプを起動し、復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。</p> <p>タービン動補助給水ポンプは、復水タンクから2次系純水タンクへの切替え、復水タンクへの中間受槽からの補給及びA、B海水ポンプから補助給水ポンプへの直接供給により水源を確保し、高圧再循環運転、余熱除去系統又は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードによる炉心冷却が可能となるまでの期間、運転を継続する。</p> <p>全交流動力電源が喪失した場合、大容量空冷式発電機により受電した電動補助給水ポンプを起動し、復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。</p> <p>ただし、大容量空冷式発電機の燃料消費量削減の観点からタービン動補助給水ポンプを使用できる間は、タービン動補助給水ポンプを優先して使用する。</p> <p>電動補助給水ポンプは、復水タンクから2次系純水タンクへの切替え、復水タンクへの中間受槽からの補給及びA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給により水源を確保し、高圧再循環運転又は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードによる炉心冷却が可能となるまでの期間、運転を継続する。</p>
		弁の機能回復(蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出))	<p>主蒸気逃がし弁の駆動源が喪失した場合は、現場で手動により主蒸気逃がし弁を開操作し、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。</p>
	監視及び制御	<p>原子炉を冷却するために1次冷却材及び2次冷却材の保有水を加圧器水位、蒸気発生器水位により監視する。また、これらの計測機器が故障又は計測範囲(把握能力)を超えた場合、当該パラメータの値を推定する。</p> <p>蒸気発生器2次側による炉心冷却のために起動した補助給水ポンプの作動状況を補助給水流量、復水タンク水位、蒸気発生器水位により確認する。</p> <p>燃料取替用水タンク水等を常設電動注入ポンプ等により炉心へ注入する場合、流量を調整し加圧器水位を制御する。</p> <p>蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う場合、補助給水流量を調整し蒸気発生器水位を制御する。</p>	

配慮すべき事項	優先順位	フロントライン系 故障時	2次冷却系の除熱機能回復を優先し、2次冷却系の除熱機能が回復しない場合は、1次系のフィードアンドブリードを行う。
		サポート系 故障時	補助給水の機能が回復していない場合、主蒸気逃がし弁の開操作による蒸気放出を実施すると蒸気発生器の保有水の減少が早まるため、補助給水ポンプの起動操作による蒸気発生器への注水を優先して実施する。
	復旧に係る 手順等		全交流動力電源が喪失した場合、大容量空冷式発電機からの給電により、電動補助給水ポンプを起動させ、十分な期間運転を継続させる。給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
	操作時の留意事項	主蒸気逃がし弁	主蒸気逃がし弁を使用して蒸気放出を行う場合は、蒸気発生器伝熱管の破損がないことを確認後実施する。 1次冷却材喪失が発生した場合、蒸気発生器伝熱管破損は放射線モニタ等で確認するが、全交流動力電源が喪失した場合は、放射線モニタが使用できないため、蒸気発生器水位及び圧力により、蒸気発生器伝熱管の破損がないことを確認する。 蒸気発生器伝熱管破損の兆候が見られた場合においては、当該蒸気発生器に接続された主蒸気逃がし弁の操作は行わない。
	操作時の環境条件	主蒸気逃がし弁現場	蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合において、現場での主蒸気逃がし弁操作を行う必要がある場合、初期対応としては現場にて確実に主蒸気逃がし弁を開操作し、以降は被ばく低減等の観点から多様性拡張設備である窒素ポンベ(主蒸気逃がし弁用)により駆動源を確保し、継続可能な期間で中央制御室からの遠隔操作を行う。現場で手動により主蒸気逃がし弁を操作するにあたり、運転員等はポケット線量計を携帯するとともに、必要に応じて放射線防護具を着用する。
	留意事項	全交流電源喪失及び補助給水失敗時の	全交流動力電源の喪失が継続し、補助給水系による蒸気発生器への注水機能が回復しない場合は、高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接過熱による格納容器破損を防止するため加圧器逃がし弁による減圧準備を行う。加圧器逃がし弁による減圧準備の手順は「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」にて整備する。
	駆動蒸気の確保	タービン動補助給水ポンプ	全交流動力電源喪失時において1次冷却系の減温、減圧を行う場合、タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気確保のため主蒸気逃がし弁及びタービン動補助給水出口流量制御弁を調整し、封水戻りライン逃がし弁吹き止まりを考慮した圧力にて保持する。



配慮すべき事項	判断基準について	<p>1次系のフィードアンドブリードの</p> <p>蒸気発生器広域水位計は常温、常圧の状態における水位を指示するように校正されている。そのため、高温状態においては、実水位と異なる指示値を示す。1次系のフィードアンドブリードを開始する、全ての蒸気発生器が除熱を期待できない水位とは、上記校正誤差に余裕を持たせた水位とする。</p>
	作業性	<p>海水ポンプから補助給水ポンプへ直接供給に係るディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるように作業場所近傍に使用工具を配備する。</p> <p>タービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁は、現場において専用工具を用いて弁を持ち上げる単純な操作であり、タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁についても手動ハンドルにより容易に操作でき、専用工具については速やかに操作ができるよう操作場所近傍に配備する。</p>

第1.5.4.1表 重大事故等対策における手順書の概要(3/20)

1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等	
方針目的	<p>原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧の状態において、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の減圧機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損を防止するため、1次系のフィードアンドブリード、蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水、蒸気放出)により発電用原子炉を減圧する手順等を整備する。</p> <p>また、炉心損傷時に原子炉冷却材圧力バウンダリが高圧状態である場合において、高圧溶融物放出及び格納容器内雰囲気直接加熱による原子炉格納容器破損を防止するため、1次冷却系を減圧する手順等を整備する。</p> <p>さらに、蒸気発生器伝熱管破損又はインターフェイスシステムLOCA発生時において、炉心の著しい損傷を防止するため、1次冷却系を減圧する手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p style="text-align: center;">1次系のフィードアンドブリード</p> <p>フロントライン系故障時</p> <p>全ての蒸気発生器が除熱を期待できない水位になった場合において、蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧機能が喪失した場合、加圧器逃がし弁を用いた1次系のフィードアンドブリードにより1次冷却系を減圧する。燃料取替用水タンク水を充てん／高圧注入ポンプにより原子炉へ注入し、原子炉の冷却を確保してから加圧器逃がし弁を開とする。格納容器再循環サンプル水位が、再循環切替可能水位に到達すれば中央制御室で高圧再循環運転に切り替える。</p> <p>2次冷却系の除熱機能が回復した場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去系統による炉心冷却により低温停止状態とする。余熱除去系統が使用できない場合は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードによる炉心冷却により低温停止状態とする。</p> <p>2次冷却系の除熱機能が回復しない場合、余熱除去系統による炉心冷却を開始し、蓄圧タンク出口弁を閉止後、1次系のフィードアンドブリードを停止する。その後、余熱除去系統による炉心冷却により低温停止状態とする。余熱除去系統が使用できない場合、余熱除去系統又は2次冷却系の除熱機能が使用可能となるまで高圧再循環運転を継続する。</p>

対応手段等	フロントライン系故障時	蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)	<p>加圧器逃がし弁による原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧機能が喪失した場合に蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧を行うため、補助給水ポンプの自動起動を確認し、復水タンク水が蒸気発生器へ注水されていることを確認する。この時、補助給水ポンプが運転していなければ、中央制御室から補助給水ポンプを起動し蒸気発生器へ注水する。</p> <p>なお、補助給水ポンプの優先順位は、外部電源又はディーゼル発電機が健全であれば電動補助給水ポンプを優先し、代替電源からの給電時は燃料消費量削減の観点からタービン動補助給水ポンプを優先して使用する。</p> <p>復水タンク及び2次系純水タンクが使用できない場合、蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧を行うため、海水をA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口へ直接供給し、蒸気発生器へ注水する。</p> <p>蒸気発生器への注水機能において復水タンクが使用できない場合は、水源を復水タンクから多様性拡張設備である2次系純水タンクへ切り替え、補助給水ポンプによる注水を優先する。2次系純水タンクも使用できない場合、多様性拡張設備である電動主給水ポンプ又は蒸気発生器水張ポンプによる注水を優先し、次にA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給による注水を行う。多様性拡張設備である可搬型ディーゼル注入ポンプは使用準備に時間を要することから、復水タンクが使用できない場合に準備を開始し、準備が整った際に他の注水手段がなければ使用する。ただし、準備が整った際に淡水からの注水が可能であればA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給よりも優先して使用する。</p>
		蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出)	<p>加圧器逃がし弁による原子炉冷却材圧力バウンダリの減圧機能が喪失した場合、主蒸気逃がし弁の開を確認し、蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧が行われていることを確認する。主蒸気逃がし弁が開弁していなければ中央制御室にて開弁する。</p>
	サポート系故障時	ポンプの機能回復(蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水))	<p>直流電源が喪失した場合においてタービン動補助給水ポンプによる蒸気発生器への注水が必要な場合、現場で専用工具を使用し蒸気加減弁を押上げること及び蒸気入口弁を開操作することにより、タービン動補助給水ポンプを起動し、蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧を行う。</p> <p>なお、タービン動補助給水ポンプは、復水タンクから2次系純水タンクへの切り替え、復水タンクへの中間受槽からの補給及びA、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給により水源を確保し、高圧再循環運転、余熱除去系統又は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードによる炉心冷却が可能となるまでの期間、運転を継続する。</p>

対応手段等	サポート系故障時	<p>弁の機能回復(蒸気発生器2次側による炉心冷却(蒸気放出))</p> <p>主蒸気逃がし弁の駆動源が喪失した場合に現場で手動により主蒸気逃がし弁を開操作することで、蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧を行う。</p> <p>制御用空気喪失時において、加圧器逃がし弁の機能を回復させるため、窒素ポンペ(加圧器逃がし弁用)を空気配管に接続し、中央制御室からの操作による1次冷却系の減圧を行う。</p> <p>直流電源喪失時において、加圧器逃がし弁の開弁が必要である場合、加圧器逃がし弁の機能を回復させるため、可搬型バッテリー(加圧器逃がし弁用)により直流電源を供給し、中央制御室からの操作による1次冷却系の減圧を行う。</p>
	格納容器内雰囲気	<p>高圧溶融物放出及び</p> <p>炉心損傷時、1次冷却材圧力が2.0MPa[gage]以上である場合、高圧溶融物放出及び格納容器内雰囲気直接加熱による格納容器破損を防止するため、加圧器逃がし弁により1次冷却系を減圧する。</p>
	蒸気発生器伝熱管破損	<p>蒸気発生器伝熱管破損が発生した場合、プラントの自動停止及び非常用炉心冷却設備作動信号による充てん/高圧注入ポンプ等の自動作動を確認する。</p> <p>破損蒸気発生器を1次冷却材圧力、蒸気発生器の圧力、水位及び高感度型主蒸気管モニタ等の指示値から判断し、破損蒸気発生器を隔離する。破損側蒸気発生器の隔離完了後に破損蒸気発生器圧力の低下が継続し破損蒸気発生器の隔離失敗と判断した場合、健全側蒸気発生器の主蒸気逃がし弁による冷却、減圧操作と加圧器逃がし弁による減圧操作で1次冷却系を減圧することにより1次冷却材の蒸気発生器2次側への漏えいを抑制する。</p> <p>1次冷却系減圧後、充てん/高圧注入ポンプを安全注入から充てんに切り替え、余熱除去系により炉心を冷却する。</p>
	システムLOCA	<p>インターフェイスシステムLOCAが発生した場合、プラントの自動停止及び非常用炉心冷却設備作動信号による充てん/高圧注入ポンプ等の自動作動を確認する。</p> <p>1次冷却材圧力、加圧器水位の低下及び余熱除去ポンプ出口圧力上昇等によりインターフェイスシステムLOCAの発生を判断し、原子炉格納容器外への1次冷却材の格納容器外への漏えいを停止するため破損箇所を早期に見出し隔離する。</p> <p>破損箇所を隔離できない場合、主蒸気逃がし弁による冷却、減圧操作と加圧器逃がし弁による減圧操作で1次冷却系を減圧することにより1次冷却材の格納容器外への漏えい量を抑制する。</p> <p>低温停止状態に移行するにあたり、余熱除去系統による炉心冷却が困難であれば、蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードにより炉心を冷却する。</p>

配慮すべき事項	優先順位	故障時 フロントライン系	蒸気発生器2次側による炉心冷却を用いた1次冷却系の減圧を優先して使用し、蒸気発生器の除熱機能が喪失した場合は、充てん／高圧注入ポンプによる原子炉注入と加圧器逃がし弁開による1次系のフィードアンドブリードを行う。
	故障時 サポート系	補助給水の機能が回復すれば、主蒸気逃がし弁を現場にて手動により開操作する。補助給水の機能が回復していない場合は、主蒸気逃がし弁の開操作による蒸気放出を実施すると蒸気発生器の保有水の減少が早まるため、補助給水ポンプの起動操作による蒸気発生器への注水を優先する。	
	復旧に係る手順等	直流電源喪失時、可搬型バッテリー(加圧器逃がし弁)により加圧器逃がし弁へ給電することで中央制御室から遠隔操作を行う。全交流動力電源喪失時又は常設直流電源喪失時の代替電源確保等に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」に整備する。	
	操作時の留意事項 主蒸気逃がし弁	主蒸気逃がし弁を使用して蒸気放出を行う場合は、蒸気発生器伝熱管の破損がないことを確認後実施する。 1次冷却材喪失が発生した場合、蒸気発生器伝熱管破損は放射線モニタ等で確認するが、全交流動力電源が喪失した場合は、放射線モニタが使用できないため、蒸気発生器水位及び圧力により、蒸気発生器伝熱管の破損を確認する。 蒸気発生器伝熱管破損の兆候が見られた場合、当該蒸気発生器に接続された主蒸気逃がし弁の操作は行わない。	
	全交流電源喪失及び補助給水失敗時の留意事項	全交流動力電源の喪失が継続し、補助給水系による蒸気発生器への注水機能が回復しない場合は、高圧溶融物放出及び格納容器雰囲気直接過熱による格納容器破損を防止するため加圧器逃がし弁による減圧準備を行う。	
環境条件	蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気／主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合において、現場での主蒸気逃がし弁操作を行う必要がある場合、初期対応としては現場にて確実に主蒸気逃がし弁を開操作し、以降は被ばく低減等の観点から多様性拡張設備である窒素ポンベ(主蒸気逃がし弁用)により駆動源を確保し、継続可能な期間で中央制御室から遠隔操作を行う。現場で手動により主蒸気逃がし弁を操作するにあたり、運転員等はポケット線量計を携帯するとともに、必要に応じて放射線防護具を着用する。  加圧器逃がし弁を確実に作動させるために、窒素ポンベの設定圧力は、有効性評価における原子炉容器破損前の格納容器内最高圧力を考慮した上で余裕を見た値に設定し、中央制御室からの操作は少ない回数で目標とする1次冷却材圧力まで減圧する。		

配慮すべき事項	インターフェイスシステムLOCA時の漏えい監視について	<p>インターフェイスシステムLOCAの漏えい場所特定は、原子炉補助建屋内の各部屋が分離されているため、漏水検知器、監視カメラ及び火災報知器により行う。</p>
	インターフェイスシステムLOCA時の内部溢水の影響	<p>専用工具による操作場所及び操作場所への通路部をインターフェイスシステムLOCAにより漏えいが発生する機器のフロアよりも上層階とし、溢水影響がないようにする。</p>
	タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気の確保	<p>全交流動力電源喪失時において1次冷却系の減温、減圧を行う場合、タービン動補助給水ポンプ駆動蒸気確保のため主蒸気逃がし弁及びタービン動補助給水出口流量制御弁を調整し、封水戻りライン逃がし弁吹き止まりを考慮した圧力にて保持する。</p>
	1次系のフィードアンドブリードの判断基準について	<p>蒸気発生器広域水位計は常温、常圧の状態における水位を指示するように校正されている。そのため、高温状態においては、実水位と異なる指示値を示す。1次系のフィードアンドブリード開始する全ての蒸気発生器が除熱を期待できない水位とは、上記校正誤差に余裕を持たせた水位とする。</p>
	作業性	<p>A、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口への直接供給に係るディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるように作業場所近傍に使用工具を配備する。</p> <p>タービン動補助給水ポンプの蒸気加減弁は、現場において専用工具を用いて弁を持ち上げる単純な操作であり、タービン動補助給水ポンプ蒸気入口弁についても手動ハンドルにより容易に操作でき、専用工具については速やかに操作ができるよう操作場所近傍に配備する。</p> <p>インターフェイスシステムLOCA発生時、現場での隔離操作はアクセスルート及び操作場所の環境性等を考慮して専用工具を用いて遠隔操作により行う。専用工具は速やかに操作ができるように操作場所近傍に配備する。</p>

第1.5.4.1表 重大事故等対策における手順書の概要(4/20)

1.4 原子炉冷却材圧力バウンダリ低圧時に発電用原子炉を冷却するための手順等			
方針目的	<p>原子炉冷却材圧力バウンダリが低圧の状態において、設計基準事故対処設備が有する発電用原子炉の冷却機能が喪失した場合においても炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器(以下「格納容器」という。)の破損を防止するため、1次冷却材喪失事象が発生している場合は代替炉心注入、代替再循環運転により、1次冷却材喪失事象が発生していない場合は蒸気発生器2次側による炉心冷却により、運転停止中の場合は炉心注入、代替炉心注入、代替再循環運転、蒸気発生器2次側による炉心冷却により発電用原子炉を冷却する手順等を整備する。</p> <p>また、1次冷却材喪失事象後、炉心が溶融し、溶融デブリが原子炉圧力容器内に残存した場合において、格納容器の破損を防止するため、格納容器水張りにより発電用原子炉を冷却する手順等を整備する。</p>		
	対応手段等	1次冷却材喪失事象が発生している場合	フロントライン系故障時
<p>非常用炉心冷却設備である余熱除去ポンプ又は余熱除去冷却器の故障等により格納容器再循環サンプル水を原子炉へ注入する機能が喪失した場合、A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS タイライン使用)及びA格納容器スプレイ冷却器により格納容器再循環サンプル水を原子炉へ注入する。</p> <p>再循環運転中に格納容器再循環サンプルスクリーン閉塞の徴候が見られた場合、炉心の著しい損傷を防止するために余熱除去ポンプ1台の流量を低下させ再循環運転を継続する。再循環運転できない場合は、充てん/高圧注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。充てん/高圧注入ポンプの故障等により炉心への注入ができない場合は、代替炉心注入により燃料取替用水タンク水等を原子炉へ注入を行う。</p> <p>また、格納容器の破損を防止するために原子炉補機冷却水を使用し格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却により格納容器内の冷却を行う。</p> <p>原子炉への注入は、格納容器内水位が格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さとなれば停止する。</p>			

対応手段等	1次冷却材喪失事象が発生している場合	サポート系故障時	<p>代替炉心注入</p> <p>全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失により原子炉への注入機能が喪失し、1次系圧力が蓄圧タンク動作圧力まで低下しない場合、以下の手順により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大容量空冷式発電機により受電した常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。</li> <li>・大容量空冷式発電機により受電したB充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</li> <li>・可搬型注入ポンプにより淡水又は海水を原子炉へ注入する。水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。</li> </ul> <p>代替炉心注入に使用する補機の優先順位は、使用準備時間が早く、注入流量が大きい常設電動注入ポンプを優先する。次にB充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)を使用する。可搬型注入ポンプは、使用準備に時間を要することから、予め可搬型注入ポンプ等の運搬、設置及び接続の準備を行い、多様性拡張設備を含む他の注入手段がなければ使用する。</p>
		代替再循環運転	<p>全交流動力電源喪失時又は原子炉補機冷却機能喪失時は、移動式大容量ポンプ車により代替補機冷却水が確保され、大容量空冷式発電機により受電したB余熱除去ポンプ(海水冷却)及びC充てん／高圧注入ポンプ(海水冷却)による代替再循環運転を行うとともに、移動式大容量ポンプ車を用いた格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却により原子炉格納容器内を冷却する。</p> <p>原子炉補機冷却機能喪失時に代替再循環運転に使用する機器の優先順位は、多様性拡張設備であるが使用準備時間が早いA余熱除去ポンプ(空調用冷水)を優先し、次にB余熱除去ポンプ(海水冷却)及びC充てん／高圧注入ポンプ(海水冷却)を使用する。</p>
		溶融デブリが原子炉圧力容器内に残存する場合	格納容器水張り



対応手段等	1次冷却材喪失事象が発生していない場合	フロントライン系故障時 サポート系故障時	蒸気発生器2次側による炉心冷却	<p>余熱除去設備である余熱除去ポンプの故障等により崩壊熱除去機能が喪失した場合、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプにより復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。蒸気発生器への注水が確保されている場合は、中央制御室にて主蒸気逃がし弁を開とし、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。</p> <p>全交流動力電源喪失等により主蒸気逃がし弁が中央制御室から操作できない場合、現場にて手動により主蒸気逃がし弁を開とし、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。</p> <p>主蒸気逃がし弁による2次系冷却の効果がなくなり、余熱除去設備が使用できない場合において、低温停止に移行する場合は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードを行う。なお、蒸気発生器への注水は電動補助給水ポンプにより復水タンク水を注水する。</p>
		フロントライン系故障時	炉心注入／代替炉心注入	<p>余熱除去設備である余熱除去ポンプの故障等により崩壊熱除去機能が喪失した場合は、以下の手順により燃料取替用水タンク水等を原子炉へ注入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・充てん／高圧注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</li> <li>・A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS タイライン使用)により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</li> <li>・常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。常設電動注入ポンプの水源として燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。</li> <li>・可搬型注入ポンプにより淡水又は海水を原子炉へ注入する。水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。</li> </ul> <p>炉心注入、代替炉心注入に使用する補機の優先順位は、中央制御室で操作可能でありラインアップの容易な充てん／高圧注入ポンプを優先する。次に使用準備時間が早いA格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS タイライン使用)を使用し、次に常設電動注入ポンプを使用する。可搬型注入ポンプは使用準備に時間を要することから、予め可搬型注入ポンプ等の運搬、設置及び接続の準備を行い、多様性拡張設備を含む他の注入手段がなければ使用する。</p>
	運転停止中の場合		代替再循環運転	<p>余熱除去設備である余熱除去ポンプの故障等により崩壊熱除去機能が喪失した場合、炉心注入又は代替炉心注入により燃料取替用水タンク水等を原子炉へ注入後、格納容器再循環サンプに水源を切り替えて、A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS タイライン使用)及びA格納容器スプレイ冷却器により格納容器再循環サンプ水を原子炉へ注入する。</p>

対応手段等	運転停止中の場合	フロントライン系故障時	<p>蒸気発生器2次側による炉心冷却</p> <p>余熱除去設備である余熱除去ポンプの故障等により崩壊熱除去機能が喪失した場合でかつ1次冷却系統に開口部がない場合は、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプにより復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。蒸気発生器への注水が確保された場合は、中央制御室にて主蒸気逃がし弁を開とし、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。</p> <p>主蒸気逃がし弁による2次系冷却の効果がなくなり、余熱除去設備が使用できない場合において、低温停止に移行する場合は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードを行う。なお、蒸気発生器への注水は電動補助給水ポンプにより復水タンク水を注水する。</p>
		サポート系故障時	<p>代替炉心注入</p> <p>全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失により崩壊熱除去機能が喪失した場合、以下の手順により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大容量空冷式発電機により受電した常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。常設電動注入ポンプの水源として燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。</li> <li>・大容量空冷式発電機により受電したB充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</li> <li>・可搬型注入ポンプにより淡水又は海水を原子炉へ注入する。水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。</li> </ul> <p>代替炉心注入に使用する補機の優先順位は、電源が回復しない場合でも注入が可能な多様性拡張設備である燃料取替用水タンクからの重力注入を優先する。並行して、使用準備時間が早く、注入流量が大きい常設電動注入ポンプを準備し、準備が整えば使用する。次にB充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)を使用する。可搬型注入ポンプは、使用準備に時間を要することから、予め可搬型注入ポンプ等の運搬、設置及び接続の準備を行い、多様性拡張設備を含む他の注入手段がなければ使用する。</p>
		代替再循環運転	<p>全交流動力電源喪失時又は原子炉補機冷却機能喪失時は、移動式大容量ポンプ車により代替補機冷却水が確保され、大容量空冷式発電機により受電したB余熱除去ポンプ(海水冷却)による代替再循環運転を行うとともに、移動式大容量ポンプ車を用いた格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却により原子炉格納容器内を冷却する。</p> <p>原子炉補機冷却機能喪失時に代替再循環運転に使用する機器の優先順位は、多様性拡張設備であるが使用準備時間が早いA余熱除去ポンプ(空調用冷水)を優先し、次にB余熱除去ポンプ(海水冷却)を使用する。</p>

対応手段等	運転停止中の場合	サポート系故障時	蒸気発生器2次側による炉心冷却	<p>全交流動力電源喪失時又は原子炉補機冷却機能喪失時に1次冷却系統に開口部がない場合は、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプにより復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。蒸気発生器への注水が確保された場合は、現場にて主蒸気逃がし弁を手動により開とし、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。</p> <p>主蒸気逃がし弁による2次系冷却の効果がなくなり、余熱除去設備が使用できない場合において、低温停止に移行する場合は蒸気発生器2次側のフィードアンドブリードを行う。なお、蒸気発生器への注水は電動補助給水ポンプにより復水タンク水を注水する。</p>
			優先順位	<p>非常用炉心冷却設備である充てん／高圧注入ポンプ及び余熱除去ポンプの故障等により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する機能が喪失した場合、代替炉心注入により原子炉へ注入し、格納容器再循環サンプが再循環可能水位となれば、代替再循環運転を実施し、原子炉を冷却する。</p> <p>サポート系故障時</p> <p>全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失により原子炉への注入機能が喪失した場合、代替炉心注入により原子炉へ注入し、格納容器再循環サンプが再循環可能水位となれば、代替再循環を実施し、原子炉を冷却する。</p>
配慮すべき事項	1次冷却材喪失事象が発生している場合	格納容器隔離弁の閉止	<p>全交流動力電源喪失時、1次冷却材ポンプシール部へのシール水注水機能及びサーマルバリアの冷却機能が喪失することにより、1次冷却材ポンプシール部から1次冷却材が漏えいする恐れがあるため、1次冷却材ポンプシール戻り隔離弁等を閉止する。</p> <p>隔離は、大容量空冷式発電機により電源が確保されれば、中央制御室にて1次冷却材ポンプシール戻り隔離弁を閉止し、非常用炉心冷却設備作動信号が発信する場合は、作動する格納容器隔離弁の閉止を確認する。</p> <p>なお、隔離弁等の電源が回復していない場合は、現場にて閉止する。</p>	
		常設電動注入ポンプの注入先について	<p>全交流動力電源喪失と1次冷却材漏えい事象が重畳した場合の常設電動注入ポンプの注入先については、1次系圧力が蓄圧タンク動作圧力まで急激に低下しない場合は、常設電動注入ポンプの注入先を炉心注入とする準備を行い、大容量空冷式発電機より受電すれば、代替炉心注入を行う。また、対応途中で、事象が進展し炉心損傷と判断すれば、注入先を格納容器スプレイへ変更を行うとともに、その後、B充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)により代替炉心注入を行う。</p>	
		残存デブリ冷却時の1次冷却材圧力監視について	<p>原子炉圧力容器内に溶融デブリが残存していると判断した場合、炉心冠水操作を実施する際は1次冷却材圧力を監視する。1次冷却材圧力が格納容器圧力より高い場合は溶融デブリの冷却が阻害される場合があるため、加圧器逃がし弁を開弁し原子炉内と原子炉格納容器を均圧させる。</p>	

配慮すべき事項	1次冷却材喪失事象が発生している場合	残存デブリ冷却時の注水量について	<p>格納容器への注水量は、格納容器水位監視装置、SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量計、A格納容器スプレイ冷却器出口積算流量計、燃料取替用水タンク水位の収支により把握する。</p> <p>残存デブリの影響を防止するための格納容器への注水量は、残存デブリを冷却し、格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまでとし、注水後も残存デブリの冷却が必要な場合は、さらに、格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却を阻害しない高さまで格納容器内へ注水する。</p>
		炉心損傷後の再循環運転について	<p>炉心が損傷した場合、格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却に加え格納容器スプレイポンプによる再循環運転を行う場合は、格納容器圧力及び格納容器内高レンジエアモニタ等により、格納容器圧力の推移及び炉心損傷度合いを監視し、再循環運転を実施した場合の格納容器圧力低減効果、ポンプ及び配管の周辺線量上昇による被ばく等の影響を評価し、実施の可否を検討する。</p>
		格納容器内の冷却再循環不能時の	<p>代替再循環運転による格納容器再循環サンプル水を原子炉へ注入できない場合、余熱除去系統-格納容器再循環弁(外隔離弁)の開不能により再循環運転に移行できない場合又は、格納容器再循環サンプルスクリーンが閉塞した場合は、充てん/高圧注入ポンプ等により燃料取替用水タンク水を炉心へ注入するとともに、格納容器再循環ユニットを用いた格納容器内自然対流冷却により格納容器内を冷却する。格納容器内自然対流冷却ができない場合は、格納容器スプレイを実施する。</p>
運転停止中の場合	優先順位	故障時 フロントライン系	<p>運転停止中に余熱除去設備の故障等により崩壊熱除去機能が喪失した場合でかつ1次冷却系統に開口部がない場合は、蒸気発生器2次側による炉心冷却を優先する。</p> <p>蒸気発生器2次側による炉心冷却ができない場合は、炉心注入又は代替炉心注入による炉心冷却を行い、格納容器再循環サンプルが再循環可能水位となれば、代替再循環を実施し、原子炉を冷却する。</p>
		故障時 サポート系	<p>全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失により崩壊熱除去機能が喪失した場合でかつ1次冷却系統に開口部がない場合は、蒸気発生器2次側による炉心冷却を実施する。</p> <p>蒸気発生器2次側による炉心冷却ができない場合は、代替炉心注入による炉心冷却を行い、格納容器再循環サンプルが再循環可能水位となれば、代替再循環を実施し、原子炉を冷却する。</p>

配慮すべき事項	運転停止中の場合	原子炉格納容器内からの退避	<p>運転停止中において、全交流動力電源喪失等により余熱除去冷却系の機能が喪失した場合又は原子炉冷却材が流出した場合、燃料取替用水タンクの保有水を充てん／高圧注入ポンプ等にて原子炉へ注入し開放中の加圧器安全弁から原子炉格納容器内へ蒸散させることにより原子炉を冷却する。この場合は、原子炉格納容器内の雰囲気悪化から原子炉格納容器内の作業員を守るために作業員を退避させる。</p> <p>また、運転停止中に1次冷却材系統の希釈事象が発生し、中性子源領域中性子束が上昇した場合は、臨界になる可能性があるため原子炉格納容器内の作業員を守るために作業員を退避させる。</p>
		復旧に係る手順等	<p>全交流動力電源が喪失した場合は、設計基準対処設備に代替電源からの給電により起動及び十分な期間の運転を継続させる。</p>
		作業性	<p>常設電動注入ポンプの水源確保及びB充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)の補機冷却水確保に係るディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるように作業場所近傍に使用工具を配備する。</p> <p>可搬型注入ポンプによる原子炉への注入に係る可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように可搬型注入ポンプの保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。</p>
		電源確保	<p>全交流動力電源喪失時は、代替電源設備により常設電動注入ポンプ、B充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)へ給電する。給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。</p>
		燃料補給	<p>可搬型電動ポンプ用発電機及び可搬型ディーゼル注入ポンプへの給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の給油は、定格負荷運転時の給油間隔を目安に実施する。燃料を補給する手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要 (5/20)

1.5 最終ヒートシンクへ熱を輸送するための手順等							
方針目的	設計基準事故対処設備が有する最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損(炉心の著しい損傷が発生する前に生ずるものに限る。)を防止するため、蒸気発生器2次側による炉心冷却、格納容器内自然対流冷却、代替補機冷却により最終ヒートシンクへ熱を輸送する手順等を整備する。						
対応手段等	<table border="1"> <tr> <td>蒸気発生器2次側による炉心冷却</td> <td>海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプにより復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。蒸気発生器への注水が確保されれば、主蒸気逃がし弁を現場にて手動により開とし、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。 補助給水ポンプについては、電動補助給水ポンプを優先して使用し、電動補助給水ポンプが使用できなければタービン動補助給水ポンプを使用する。</td> </tr> <tr> <td>格納容器内自然対流冷却</td> <td>海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合に1次冷却材喪失事象が発生した場合、移動式大容量ポンプ車を設置、接続し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに海水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。</td> </tr> <tr> <td>代替補機冷却</td> <td>原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、移動式大容量ポンプ車によりC充てん/高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプの補機冷却水として海水を通水することにより各補機の機能回復を図る。</td> </tr> </table>	蒸気発生器2次側による炉心冷却	海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプにより復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。蒸気発生器への注水が確保されれば、主蒸気逃がし弁を現場にて手動により開とし、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。 補助給水ポンプについては、電動補助給水ポンプを優先して使用し、電動補助給水ポンプが使用できなければタービン動補助給水ポンプを使用する。	格納容器内自然対流冷却	海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合に1次冷却材喪失事象が発生した場合、移動式大容量ポンプ車を設置、接続し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに海水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。	代替補機冷却	原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、移動式大容量ポンプ車によりC充てん/高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプの補機冷却水として海水を通水することにより各補機の機能回復を図る。
	蒸気発生器2次側による炉心冷却	海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、電動補助給水ポンプ又はタービン動補助給水ポンプにより復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。蒸気発生器への注水が確保されれば、主蒸気逃がし弁を現場にて手動により開とし、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。 補助給水ポンプについては、電動補助給水ポンプを優先して使用し、電動補助給水ポンプが使用できなければタービン動補助給水ポンプを使用する。					
	格納容器内自然対流冷却	海水ポンプ、原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合に1次冷却材喪失事象が発生した場合、移動式大容量ポンプ車を設置、接続し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに海水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。					
	代替補機冷却	原子炉補機冷却水ポンプの故障等により最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合、移動式大容量ポンプ車によりC充てん/高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプの補機冷却水として海水を通水することにより各補機の機能回復を図る。					
蒸気発生器2次側による炉心冷却	全交流動力電源が喪失し、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合にタービン動補助給水ポンプ又は大容量空冷式発電機より受電した電動補助給水ポンプにより復水タンク水を蒸気発生器へ注水する。蒸気発生器への注水が確保されれば、主蒸気逃がし弁を現場にて手動により開とし、蒸気発生器2次側による炉心冷却を行う。 補助給水ポンプについては、大容量空冷式発電機の燃料消費量削減の観点からタービン動補助給水ポンプを優先して使用し、タービン動補助給水ポンプが使用できなければ、大容量空冷式発電機より受電した電動補助給水ポンプを使用する。						
格納容器内自然対流冷却	全交流動力電源が喪失し、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合に中央制御室からディーゼル発電機が起動できず早期の電源回復不能と判断した場合、移動式大容量ポンプ車を設置、接続し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに海水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。						

対応手段等	サポート系故障時	代替補機冷却  全交流動力電源が喪失し、最終ヒートシンクへ熱を輸送する機能が喪失した場合に中央制御室からディーゼル発電機が起動できず早期の電源回復不能と判断した場合、移動式大容量ポンプ車によりC充てん／高圧注入ポンプ、B余熱除去ポンプの補機冷却水として海水を通水することにより各補機の機能回復を図る。
配慮すべき事項	作業性	移動式大容量ポンプ車による格納容器内自然対流冷却に係る可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように移動式大容量ポンプ車の保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。また、原子炉補機冷却水系統と海水系統を接続するディスタンスピース取替えについても速やかに作業ができるよう、作業場所近傍に使用工具を配備する。
	主蒸気逃がし弁現場操作時の環境条件	蒸気発生器伝熱管破損又は主蒸気主給水配管破断等により現場の環境が悪化した場合に現場での主蒸気逃がし弁操作を行う必要がある場合、初期対応としては現場にて確実に主蒸気逃がし弁を開操作し、以降は被ばく低減等の観点から使用可能であれば多様性拡張設備である窒素ポンペ（主蒸気逃がし弁用）により駆動源を確保し、中央制御室からの遠隔操作を行う。現場で手動により主蒸気逃がし弁を操作するにあたり、運転員等はポケット線量計を携帯するとともに、必要に応じて放射線防護具を着用する。
	電源確保	全交流動力電源喪失時は、代替電源設備により電動補助給水ポンプへ給電する。給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
	燃料補給	移動式大容量ポンプ車への給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の補給は、定格負荷運転時における給油間隔を目安に実施する。燃料を補給する手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要 (6/20)

1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等		
方針目的	設計基準事故対処設備が有する原子炉格納容器内の冷却機能が喪失した場合において炉心の著しい損傷を防止するため、格納容器内自然対流冷却、代替格納容器スプレイにより原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させる手順等を整備する。また、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、格納容器内自然対流冷却、代替格納容器スプレイにより原子炉格納容器内の圧力及び温度並びに放射性物質の濃度を低下させる手順等を整備する。	
対応手段等	炉心損傷前	
	フロントライン系故障時	格納容器内自然対流冷却 格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器内の冷却機能が喪失した場合に格納容器スプレイ作動圧力設定値以上かつ格納容器スプレイポンプによる格納容器への注水ができない場合、又は格納容器スプレイ再循環運転時に格納容器スプレイポンプによる格納容器への注水ができない場合、原子炉補機冷却水系統の沸騰防止のため原子炉補機冷却水サージタンクを窒素ポンベにより加圧し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに原子炉補機冷却水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。
	代替格納容器スプレイ	格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器内の冷却機能が喪失した場合に、格納容器圧力が最高使用圧力以上かつ格納容器スプレイポンプによる格納容器への注水ができない場合、及び格納容器内自然対流冷却により格納容器圧力が低下しない場合、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へスプレイする。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。
	サポート系故障時	代替格納容器スプレイ 全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生し格納容器内の冷却機能が喪失した場合に1次冷却材喪失事象(大破断)が発生し格納容器への注水ができない場合、大容量空冷式発電機により受電した常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へスプレイする。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。
	格納容器内自然対流冷却 全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生し格納容器内の冷却機能が喪失した場合、移動式大容量ポンプ車を設置、接続し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに海水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。	



対応手段等	炉心損傷後	フロントライン系故障時	格納容器内自然対流冷却	炉心の著しい損傷が発生した場合に格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器内の冷却機能が喪失し格納容器スプレイ作動圧力設定値以上かつ格納容器スプレイポンプによる格納容器内への注水ができない場合、原子炉補機冷却水システムの沸騰防止のため原子炉補機冷却水サージタンクを窒素ポンベにより加圧し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに原子炉補機冷却水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。
			代替格納容器スプレイ	炉心の著しい損傷が発生した場合に格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器内の冷却機能が喪失し格納容器圧力が最高使用圧力以上かつ格納容器スプレイポンプによる格納容器への注水ができない場合及び格納容器内自然対流冷却により格納容器圧力が低下しない場合、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へスプレイする。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。
		サポート系故障時	代替格納容器スプレイ	炉心の著しい損傷が発生した場合に全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生し格納容器内の冷却機能が喪失し格納容器圧力が最高使用圧力以上かつ格納容器への注水ができない場合、大容量空冷式発電機により受電した常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へスプレイする。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。
			格納容器内自然対流冷却	炉心の著しい損傷が発生した場合に全交流動力電源喪失又は原子炉補機冷却機能喪失が発生し格納容器内の冷却機能が喪失し原子炉補機冷却水が喪失した場合、移動式大容量ポンプ車を設置、接続し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに海水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。
配慮すべき事項	優先順位	炉心損傷前及び炉心損傷後のフロントライン系故障時は、継続的な冷却実施の観点及び格納容器内の重要機器及び重要計器の水没を未然に防止する観点から、代替格納容器スプレイよりも格納容器内自然対流冷却を優先する。ただし、サポート系故障時の格納容器内自然対流冷却では移動式大容量ポンプ車を使用するため準備に時間がかかることから、使用を開始するまでの間に格納容器圧力が最高使用圧力以上に達した場合は代替格納容器スプレイを使用する。		

配 慮 す べ き 事 項	格納容器内冷却	水素濃度	<p>炉心損傷後の原子炉格納容器減圧操作については、原子炉格納容器圧力が最高使用圧力から50kPaに達すれば停止する手順とすることで、100%のZr-水反応時の水素発生量を仮定した場合でも、大規模な水素燃焼の発生を防止することとする。また、水素濃度は、可搬型格納容器水素濃度計測装置で計測される水素濃度(ドライ)により継続的に監視を行う運用として、測定による水素濃度が8vol% (ドライ)未満であれば減圧を継続する。</p>
	格納容器内冷却	注水量の管理	<p>格納容器内の冷却を目的とした格納容器スプレイを行う場合は、格納容器内への注水量の制限があることから、格納容器ヘスプレイを行っている際に、格納容器内の重要機器及び重要計器を水没させない上限の高さに達すれば格納容器スプレイを停止し、格納容器内自然対流冷却のみの冷却とする。</p> <p>残存デブリの影響を防止するための格納容器への注水量は、残存デブリを冷却し、格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却に影響しない上限の高さまでとし、注水後も残存デブリの冷却が必要な場合は、さらに、格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却を阻害しない高さまで格納容器内へ注水する。</p>
		放射性物質濃度低減	<p>炉心損傷後において、代替格納容器スプレイ手段を用いて格納容器ヘスプレイすることにより、原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させるとともに粒子状の放射性物質の除去により放射性物質の濃度を低減する。格納容器再循環ユニットによる冷却で対応している場合において、格納容器圧力が十分低下しない等により放射性物質濃度低減が必要な場合は、代替格納容器スプレイを同時に実施することにより、格納容器内冷却と放射性物質濃度の低下を図る。</p>
		作業性	<p>移動式大容量ポンプ車による格納容器内自然対流冷却に係る可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように移動式大容量ポンプ車の保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。また、原子炉補機冷却水系統と海水系統を接続するディスタンスピース及び代替格納容器スプレイに使用する常設電動注入ポンプの水源確保に係るディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。</p>
		電源確保	<p>全交流動力電源喪失時は、代替電源設備により常設電動注入ポンプへ給電する。給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。</p>
		燃料補給	<p>可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプ又は移動式大容量ポンプ車への給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の補給は、定格負荷運転時における給油間隔を目安に実施する。重大事故等時7日間運転継続するために必要な燃料(重油)の備蓄量として、「1.14 電源の確保に関する手順等」に示す燃料油貯蔵タンク(約147kl、2基)を管理する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要 (7/20)

1.7 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための手順等			
方針目的	炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、格納容器スプレイ、格納容器内自然対流冷却、代替格納容器スプレイにより原子炉格納容器内の圧力及び温度を低下させる手順等を整備する。		
対応手段等	交流動力電源及び原子炉補機冷却機能健全	<p>格納容器スプレイ</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合に格納容器圧力が最高使用圧力以上の場合、格納容器スプレイポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器内へスプレイする。</p> <p>格納容器内自然対流冷却</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合に格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器内の冷却機能が喪失し、格納容器圧力が格納容器スプレイ作動圧力設定値以上の場合、原子炉補機冷却水系統の沸騰防止のため原子炉補機冷却水サージタンクを窒素ポンベにより加圧し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに原子炉補機冷却水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。</p> <p>代替格納容器スプレイ</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合に格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器内の冷却機能が喪失し、格納容器内自然対流冷却により格納容器圧力が低下せず最高使用圧力以上の場合、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へスプレイする。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。</p>	
	原子炉補機冷却機能喪失	全交流動力電源又は	<p>格納容器内自然対流冷却</p> <p>全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失し炉心の著しい損傷が発生した場合、移動式大容量ポンプ車を設置、接続し、A、B格納容器再循環ユニット冷却状態監視のための可搬型温度計測装置を取付け後、A、B格納容器再循環ユニットに海水を通水することにより格納容器内自然対流冷却を行う。原子炉補機冷却水通水後、可搬型温度計測装置によりA、B格納容器再循環ユニット冷却水出入口温度差を確認し、格納容器再循環ユニットの冷却状態を監視する。</p>
		代替格納容器スプレイ	<p>全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失し炉心の著しい損傷が発生した場合に格納容器圧力が最高使用圧力以上の場合、大容量空冷式発電機により受電した常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へスプレイする。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。</p>

配慮すべき事項	優先順位	交流動力電源及び原子炉補機冷却機能健全	交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全な場合は、格納容器圧力及び温度を低下させる効果が最も大きい格納容器スプレイを優先する。次に、継続的な冷却実施の観点及び格納容器の重要機器及び重要計器の水没を未然に防止する観点から、格納容器内自然対流冷却を優先する。ただし、格納容器内自然対流冷却の準備の間に、格納容器圧力が最高使用圧力以上に達した場合は代替格納容器スプレイを行う。
	優先順位	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能喪失	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失している場合は、継続的な冷却実施の観点及び格納容器の重要機器及び重要計器の水没を未然に防止する観点から、格納容器内自然対流冷却を優先する。ただし、格納容器内自然対流冷却は移動式大容量ポンプ車を使用するための準備に時間を要することから、この間に格納容器圧力が最高使用圧力以上に達した場合は代替格納容器スプレイを行う。
	格納容器内冷却	水素濃度	炉心損傷後の原子炉格納容器減圧操作については、原子炉格納容器圧力が最高使用圧力から50kPaに達すれば停止する手順とすることで、100%のZr-水反応時の水素発生量を仮定した場合でも、大規模な水素燃焼の発生を防止することとする。また、水素濃度は、可搬型格納容器水素濃度計測装置で計測される水素濃度(ドライ)により継続的に監視を行う運用として、測定による水素濃度が8vol%(ドライ)未満であれば減圧を継続する。
	格納容器内冷却	注水量の管理	格納容器内の冷却を目的とした格納容器スプレイを行う場合は、格納容器内への注水量の制限があることから、格納容器へスプレイを行っている際に、格納容器内の重要機器及び重要計器を水没させない上限の高さに達すれば格納容器スプレイを停止し、格納容器内自然対流冷却のみの冷却とする。
	作業性		移動式大容量ポンプ車による格納容器内自然対流冷却に係る可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように移動式大容量ポンプ車の保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。また、原子炉補機冷却水系統と海水系統を接続するディスタンスピース及び代替格納容器スプレイに使用する常設電動注入ポンプの水源確保に係るディスタンスピース取替えについても速やかに作業ができるよう、作業場所近傍に使用工具を配備する。 格納容器内自然対流冷却及び代替格納容器スプレイにおける現場への移動経路及び操作場所に高線量の区域はない。
電源確保		全交流動力電源喪失時は、代替電源設備により常設電動注入ポンプへ給電する。給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。	

配慮すべき事項	燃料補給	移動式大容量ポンプ車への給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の補給は、定格負荷運転時における給油間隔を目安に実施する。燃料を補給する手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。
---------	------	---

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要 (8/20)

1.8 原子炉格納容器下部の熔融炉心を冷却するための手順等			
方針目的	<p>炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、格納容器スプレイ及び代替格納容器スプレイにより、熔融し原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却することにより、熔融炉心・コンクリート相互作用 (MCCI) の抑制及び熔融炉心が拡がり原子炉格納容器バウンダリへの接触を防止する手順等を整備する。</p> <p>また、熔融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、炉心注入及び代替炉心注入により、原子炉を冷却する手順等を整備する。</p>		
対応手段等	原子炉格納容器下部に落下した熔融炉心の冷却	交流動力電源及び原子炉補機冷却機能 健全	<p>格納容器スプレイ</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合に熔融炉心を冠水するために十分な水位がない場合、格納容器スプレイポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へ注水する。熔融炉心を冠水するために十分な水位が確保された場合は、格納容器スプレイポンプを停止し、その後は水位を維持する。</p>
		代替格納容器スプレイ	<p>炉心の著しい損傷が発生した場合に格納容器スプレイポンプの故障等により格納容器内への注水機能が喪失し、熔融炉心を冠水するために十分な水位がない場合、常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へ注水する。熔融炉心を冠水するために十分な水位が確保された場合は、常設電動注入ポンプを停止し、その後は水位を維持する。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。</p>
	全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能 喪失	代替格納容器スプレイ	<p>全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失し炉心の著しい損傷が発生した場合に熔融炉心を冠水するために十分な水位がない場合、大容量空冷式発電機により受電した常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を格納容器へ注水する。熔融炉心を冠水するために十分な水位が確保された場合は、常設電動注入ポンプを停止し、その後は水位を維持する。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。</p>
	熔融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止	交流動力電源及び原子炉補機冷却機能 健全	炉心注入

対応手段等	<p>溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止</p> <p>交流動力電源及び原子炉補機冷却機能 健全</p> <p>代替炉心注入</p>	<p>炉心の著しい損傷が発生した場合、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、以下の手順により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSSタイライン使用)により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</li> <li>・ 常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。</li> </ul>
	<p>全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能 喪失</p> <p>代替炉心注入</p>	<p>全交流動力電源又は原子炉補機冷却機能が喪失し炉心の著しい損傷が発生した場合、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止するため、以下の手順により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大容量空冷式発電機により受電したB充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)により燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。</li> <li>・ 大容量空冷式発電機により受電した常設電動注入ポンプにより燃料取替用水タンク水を原子炉へ注入する。燃料取替用水タンクが使用できない場合は、復水タンクを使用する。</li> </ul> <p>代替炉心注入に使用する補機の優先順位は、B充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)を優先する。次に代替格納容器スプレイを行っていない場合は常設電動注入ポンプを使用する。</p>
配慮すべき事項	<p>優先順位</p> <p>原子炉格納容器下部に落下した溶融炉心の冷却</p>	<p>交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全な場合、格納容器の下部に落下した溶融炉心を冷却する手段の優先順位は、格納容器スプレイを優先し、次に代替格納容器スプレイを使用する。</p>
	<p>溶融炉心の格納容器下部への落下遅延・防止</p>	<p>交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が健全な場合、溶融炉心の格納容器下部への落下を遅延又は防止する手段の優先順位は、注入流量が大きいものから順に、充てん／高圧注入ポンプ又は余熱除去ポンプにより高圧又は低圧注入ラインを用いた炉心注入、A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSSタイライン使用)による代替炉心注入、充てん／高圧注入ポンプによる充てんラインを用いた炉心注入、常設電動注入ポンプによる代替炉心注入とする。</p>
	<p>原子炉下部キャビティの水位監視</p>	<p>溶融炉心冷却のための原子炉下部キャビティ水位を監視するため、格納容器への注水時は原子炉下部キャビティ水位監視装置の動作を確認する。</p>

配慮すべき事項	常設電動注入ポンプの注入先について	<p>全交流動力電源喪失時に1次冷却材喪失事象(大破断)が同時に発生した場合は、炉心損傷に至る可能性があり、常設電動注入ポンプの注入先を格納容器スプレイとし、原子炉下部キャビティに注水する。その後、B充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)による代替炉心注入を行い、炉心を冷却する。</p> <p>また、常設電動注入ポンプにより原子炉へ注入を実施している際に炉心損傷が発生した場合は、常設電動注入ポンプの注入先を炉心注入から格納容器スプレイへ切り替え、原子炉下部キャビティに注水する。その後、B充てん／高圧注入ポンプ(自己冷却)による代替炉心注入を行い、炉心を冷却する。</p>
	作業性	<p>常設電動注入ポンプの水源確保及びB充てん／高圧注入ポンプの補機冷却水確保に係るディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるように作業場所近傍に使用工具を配備する。</p>
	電源確保	<p>全交流動力電源喪失時は、代替電源設備により常設電動注入ポンプ及びB充てん／高圧注入ポンプへ給電する。給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。</p>



第1.5.4.1表 重大事故等対策における手順書の概要(9/20)

1.9 水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するための手順等		
方針目的	炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器内に水—ジルコニウム反応及び水の放射線分解により水素が放出された場合に、水素爆発による原子炉格納容器の破損を防止するために必要な水素濃度低減、水素濃度監視を行う手順等を整備する。	
対応手段等	水素濃度低減	<p>静的触媒式水素再結合装置</p> <p>炉心の著しい損傷が発生した場合、格納容器内の水素濃度を低減させるために設置している静的触媒式水素再結合装置の動作状況を、静的触媒式水素再結合装置動作監視装置の温度指示上昇により確認する。直流電源が喪失した場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、静的触媒式水素再結合装置動作監視装置の指示値を確認する。</p> <p>電気式水素燃焼装置</p> <p>炉心出口温度計指示が350℃に到達又は安全注入動作を伴う1次冷却材喪失時に全ての高圧注入系機能が喪失した場合、電気式水素燃焼装置を速やかに起動する。全交流動力電源が喪失している場合は、代替電源設備からの給電後速やかに電気式水素燃焼装置を起動する。電気式水素燃焼装置の動作状況を、電気式水素燃焼装置動作監視装置の温度指示上昇により確認する。直流電源が喪失した場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、電気式水素燃焼装置動作監視装置の指示値を確認する。</p>
	水素濃度監視	<p>可搬型格納容器水素濃度計測装置</p> <p>炉心出口温度計指示が350℃に到達又は安全注入動作を伴う1次冷却材喪失時に全ての高圧注入系機能が喪失した場合、可搬型格納容器水素濃度計測装置の系統構成を行い、可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を起動し、計測準備ができれば格納容器内の水素濃度を計測し監視する。</p> <p>全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能が喪失した場合は、代替電源設備からの給電後、可搬型格納容器水素濃度計測装置の系統構成を行い、可搬型代替ガスサンプリング冷却器用冷却ポンプ及び可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置を起動し、計測準備ができれば格納容器内の水素濃度を測定し監視する。直流電源が喪失した場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、可搬型格納容器水素濃度計測装置の指示値を確認する。</p>
配慮すべき事項	水素濃度計測装置	<p>可搬型格納容器水素濃度計測装置は共用設備であるため、1号炉、2号炉が同時被災した場合は、格納容器内の水素濃度計測を約5分毎に交互に実施する。切替えに当たっては、都度ページ操作を行う。</p> <p>他号炉に悪影響を及ぼさないよう、汚染度の大きい格納容器のサンプルガスを汚染度の小さい格納容器に流入させないように、放射性物質と水素を含むサンプルガスのページ先となる格納容器を選択する。なお、号炉間をまたぐページの際に、格納容器の自由体積に対してサンプルガスの流量は十分小さいため悪影響は及ぼさない。</p>
	作業性	格納容器内の水素濃度監視に係る可搬型代替ガスサンプリング圧縮装置等の接続については、速やかに作業できるように作業場所近傍に使用工具を配備する。

配慮すべき事項	電源確保	全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合は、代替電源設備により水素濃度低減に使用する設備及び水素濃度監視に使用する設備に給電する。給電する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
---------	------	--

第1.5.4.1表 重大事故等対策における手順書の概要(10/20)

1.10 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための手順等	
方針目的	<p>炉心の著しい損傷が発生した場合において、水素が原子炉格納容器(以下「格納容器」という。)内に放出され、格納容器から格納容器周囲のアンユラスに漏えいした場合にも、水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するため、アンユラス内の水素排出及び水素濃度監視を行う手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>水素排出</p> <p>安全注入信号が発信した場合に、アンユラス空気浄化ファンを運転し、アンユラスからアンユラス空気浄化微粒子除去フィルタユニット、アンユラス空気浄化よう素除去フィルタユニットを通して屋外へ排気されることを、アンユラス内圧力の低下にて確認する。</p> <p>全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合にも、アンユラス空気浄化系の弁に窒素ポンベ(アンユラス空気浄化ファン弁用)から窒素を供給し系統構成を行い、代替電源設備である大容量空冷式発電機から給電した後、Bアンユラス空気浄化ファンを運転する。</p>
	<p>水素濃度監視</p> <p>炉心の損傷を判断した場合、アンユラス内の水素濃度を、格納容器内の水素濃度及び格納容器からアンユラスへの漏えい率により推定し監視する。</p> <p>可搬型格納容器水素濃度計測装置を用いた格納容器内水素濃度の測定を行い、炉心損傷判断からの経過時間、格納容器内水素濃度の測定値並びに格納容器内高レンジエリアモニタB(高レンジ)及びアンユラス水素濃度推定用可搬型線量率計の線量率の比により推定したアンユラスへの漏えい率の関係図から格納容器水素濃度の推移を推定し、アンユラス内の水素濃度を推定する。</p> <p>アンユラス内の放射線量の推定は、多様性拡張設備である格納容器排気筒ガスモニタが使用可能であれば、アンユラス水素濃度推定用可搬型線量率計よりも優先使用する。</p>
配慮すべき事項	<p>水素濃度計</p> <p>アンユラス内</p> <p>多様性拡張設備であるアンユラス水素濃度計測装置は、炉心損傷後の高放射線下及び高温下では指示値に影響があることから参考値として扱う。</p> <p>アンユラス水素濃度計測装置の指示値を参考にする場合は、計測器の環境特性を考慮する。</p>
	<p>電源確保</p> <p>全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合は、代替電源設備によりアンユラス空気浄化設備に給電する。給電する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要 (11/20)

1.11 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のための手順等	
方針目的	<p>使用済燃料貯蔵槽（以下「使用済燃料ピット」という。）の冷却機能又は注水機能が喪失し、又は使用済燃料ピットからの水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水位が低下した場合、使用済燃料ピット内の燃料体又は使用済燃料（以下「貯蔵槽内燃料体等」という。）を冷却し、放射線を遮へいし、及び臨界を防止するため使用済燃料ピットへの注水、使用済燃料ピットの監視を行う手順等を整備する。</p> <p>使用済燃料ピットからの大量の水の漏えいその他の要因により当該使用済燃料ピットの水水位が異常に低下した場合、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷の進行を緩和し、臨界を防止し、放射性物質の放出を低減するため使用済燃料ピットへのスプレイ、使用済燃料への放水、使用済燃料ピットの監視を行う手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能喪失又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生し、使用済燃料ピットポンプが全台停止又は使用済燃料ピット温度が 65℃を超える場合又は使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端以下まで低下した場合、使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより淡水又は海水を使用済燃料ピットへ注水する。使用する水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である宮山池から使用し、使用する淡水がなければ、海水を使用する。</p> <p>使用済燃料ピットへの注水に使用する補機の優先順位は、注水までの所要時間が短い多様性拡張設備である燃料取替用水タンク等を優先する。使用済燃料ピット補給用水中ポンプは、使用準備に時間を要することから、予め使用済燃料ピット補給用水中ポンプ等の運搬、設置及び接続の準備を行い、燃料取替用水タンク等の注入手段がなければ使用する。</p>
使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる 使用済燃料ピットへの注水	<p>使用済燃料ピットから大量の水の漏えいが発生し使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合、以下の手段により、使用済燃料ピットへスプレイ又は燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）へ放水する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッドにより淡水又は海水を使用済燃料ピットへスプレイする。使用する水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である宮山池から使用し、使用する淡水がなければ、海水を使用する。</li> </ul> <p>使用するポンプの優先順位は、可搬型電動低圧注入ポンプを優先する。次に、可搬型ディーゼル注入ポンプを使用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取扱建屋の損壊又は使用済燃料ピットエリアモニタの指示上昇により燃料取扱建屋に近づけない場合、移動式大容量ポンプ車及び放水砲により海水を燃料取扱建屋（使用済燃料ピット内燃料体等）へ放水する。</li> </ul>
使用済燃料ピットへのスプレイ及び放水	

対応手段等	使用済燃料ピットの監視	<p>使用済燃料ピットの冷却機能若しくは注水機能喪失又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えい発生時、又は使用済燃料ピットからの大量の水の漏えい発生時、常設設備である使用済燃料ピット水位計 (SA)、使用済燃料ピット温度計 (SA) 及び使用済燃料ピット状態監視カメラにより使用済燃料ピットの監視を行う。また使用済燃料ピットポンプが全台停止又は使用済燃料ピット温度が 65℃を超える場合又は使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端以下まで低下した場合、可搬型設備である使用済燃料ピット水位計 (広域) (使用済燃料ピット監視装置用空気供給システム含む)、使用済燃料ピット周辺線量率計の運搬、設置及び接続を行い、使用済燃料ピットの監視を行う。</p> <p>使用済燃料ピットの監視は、常設設備により行うが、計器の計測範囲を超えた場合は、可搬型設備の計器を用いることで変動する可能性のある範囲を、各計器がオーバーラップして監視する。直流電源が喪失している場合は、代替電源設備から給電されていることを確認後、可搬型設備の指示を確認する。</p> <p>使用済燃料ピット周辺線量率計は、あらかじめ複数の設置場所での線量率の相関 (減衰率) 関係进行评估し、各設置場所間での関係性を把握し、指示値の傾向を確認することで使用済燃料ピット区域の空間線量率を推定する。</p> <p>使用済燃料ピット監視装置用空気供給システムは、使用済燃料ピットエリアモニタ、使用済燃料ピット周辺線量率計及び使用済燃料ピット状態監視カメラの耐環境性向上のため、空気を供給し冷却を行う。</p>
	配慮すべき事項	<p>作業性</p> <p>使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水に係る可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように使用済燃料ピット補給用水中ポンプの保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。</p> <p>可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプによる使用済燃料ピットへのスプレイに係る可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように可搬型電動低圧注入ポンプ、可搬型ディーゼル注入ポンプの保管場所に使用工具及び可搬型ホースを配備する。</p> <p>電源確保</p> <p>全交流動力電源又は直流電源が喪失した場合に、使用済燃料ピットの状態を監視するため、代替電源設備により使用済燃料ピット監視計器へ給電する。給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。</p> <p>燃料補給</p> <p>使用済燃料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機への給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の給油は、定格負荷運転時の給油間隔を日安に実施する。燃料を補給する手順は「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」にて整備する。</p> <p>可搬型電動ポンプ用発電機、可搬型ディーゼル注入ポンプ又は移動式大容量ポンプ車の給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の給油は、定格負荷運転時における給油間隔を目安に実施する。燃料を補給する手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(12/20)

1.12 工場等外への放射性物質の拡散を抑制するための手順	
方針目的	<p>炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損又は使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷に至った場合において、大気への拡散抑制、海洋への拡散抑制により、原子炉施設外への放射性物質を抑制する手順等を整備する。</p> <p>また、原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合に、航空機燃料火災への泡消火により、火災に対応する手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>大気への拡散抑制</p> <p>炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損</p> <p>海洋への拡散抑制</p>
	<p>炉心出口温度 350℃以上かつ格納容器高レンジエリアモニタ(高レンジ)が<math>1 \times 10^5 \text{mSv/h}</math>以上となり、原子炉格納容器へのスプレイが確認できない場合、移動式大容量ポンプ車、放水砲により海水を原子炉格納容器及びアニユラス部へ放水する。</p> <p>原子炉格納容器及びアニユラス部へ放水し、放水による放射性物質を含む汚染水が発生する場合、雨水排水処理装置の集水ピットを汚染水が通過することにより放射性物質を吸着する網目状のマット内に軽石状の吸着剤を敷き詰めた放射性物質吸着剤を設置するとともに、小型船舶を用いてシルトフェンスを設置する。要員に余裕があれば、放射性物質吸着剤を追加設置する。</p> <p>放射性物質吸着剤の設置は、1号炉の原子炉格納容器及びアニユラス部が損傷あるいは損傷すると判断すれば、南側雨水排水処理装置の集水ピットを優先し、2号炉の原子炉格納容器及びアニユラス部が損傷あるいは損傷すると判断すれば北側雨水排水処理装置の集水ピットを優先する。その後他号炉側の雨水排水処理装置の集水ピットへ放射性物質吸着剤を設置する。</p> <p>シルトフェンスの設置は、1号炉の原子炉格納容器及びアニユラス部が損傷あるいは損傷すると判断すれば、放水口付近のシルトフェンスを優先し、2号炉の原子炉格納容器及びアニユラス部が損傷あるいは損傷すると判断すれば北側雨水排水処理装置放水箇所付近のシルトフェンスを優先する。その後他号炉のシルトフェンスを設置し、最後に防波堤付近のシルトフェンスを設置する。</p>
	<p>使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷</p> <p>大気への拡散抑制</p> <p>使用済燃料ピット水位が使用済燃料ピット出口配管下端以下まで低下し、かつ水位低下が継続する場合、以下の手段により、燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)へスプレイ又は放水する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッダにより燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)へ淡水又は海水をスプレイする。水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である宮山池から、使用可能な淡水がない場合は海水を使用する。</li> <li>使用するポンプの優先順位は、可搬型電動低圧注入ポンプを優先する。次に、可搬型ディーゼル注入ポンプを使用する。</li> <li>燃料取扱建屋の損壊又は使用済燃料ピットエリアモニタの指示上昇により燃料取扱建屋に近づけない場合、スプレイよりも射程距離が大きい移動式大容量ポンプ車及び放水砲により海水を燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)へ放水する。</li> </ul>

対応手段等	使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷	<p>海洋への拡散抑制</p> <p>燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)へ放水し、放水による放射性物質を含む汚染水が発生する場合、雨水排水処理装置の集水ピットを汚染水が通過することにより放射性物質を吸着する網目状のマット内に軽石状の吸着剤を敷き詰めた放射性物質吸着剤を設置するとともに、小型船舶を用いてシルトフェンスを設置する。要員に余裕があれば、放射性物質吸着剤を追加設置する。</p> <p>放射性物質吸着剤の設置は、1号炉の使用済燃料ピット内燃料体等が損傷あるいは損傷すると判断すれば、南側雨水排水処理装置の集水ピットを優先し、2号炉の使用済燃料ピット内燃料体等が損傷あるいは損傷すると判断すれば北側雨水排水処理装置の集水ピットを優先する。その後他号炉側の雨水排水処理装置の集水ピットへ放射性物質吸着剤を設置する。</p> <p>シルトフェンスの設置は、1号炉の使用済燃料ピット内燃料体等が損傷あるいは損傷すると判断すれば、放水口付近のシルトフェンスを優先し、2号炉の使用済燃料ピット内燃料体等が損傷あるいは損傷すると判断すれば北側雨水排水処理装置放水箇所付近のシルトフェンスを優先する。その後他号炉のシルトフェンスを設置し、最後に防波堤付近のシルトフェンスを設置する。</p>
	航空機燃料火災への泡消火	<p>原子炉建屋周辺における航空機衝突による航空機燃料火災が発生した場合、移動式大容量ポンプ車、放水砲を用いて、海水に大容量ポンプ車内蔵の泡薬剤ポンプで泡消火薬剤を注入することで航空機燃料火災へ泡消火を実施する。</p> <p>移動式大容量ポンプ車及び放水砲の準備が完了するまで多様性拡張設備である化学消防自動車や小型放水砲により、アクセスルートの確保、要員の安全確保、航空機燃料の飛散による延焼拡大防止のために泡消火を実施する。</p>
配慮すべき事項	操作性	<p>放水砲による放水については、噴射ノズルを調整することで放水形状を直線状又は噴霧状に調製でき、直線状にするとより遠くまで放水できるが、噴霧状にすると直線状よりも放射性物質の抑制効果があることから、なるべく噴霧状を使用する。</p> <p>原子炉格納容器の損壊箇所が確認できる場合は、放水砲の噴射位置を原子炉格納容器損壊部に調整するが、確認できない場合は格納容器頂部へ調整する。</p> <p>放水砲は、最も効果的な方角から原子炉格納容器又は燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)に向けて放水する。</p>
	作業性	<p>移動式大容量ポンプ車による大気への拡散抑制又は航空機燃料火災への泡消火に係る可搬型ホース等の取付けについては速やかに作業ができるように移動式大容量ポンプ車の保管場所に使用工具及び可搬型ホースを保管する。</p>
	燃料補給	<p>移動式大容量ポンプ車、可搬型電動ポンプ用発電機及び可搬型ディーゼル注入ポンプへの給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の給油は、定格負荷運転時における給油間隔を日安に実施する。燃料を補給する手順は「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」にて整備する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(13/20)

1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等	
方針目的	<p>設計基準事故の収束に必要な水源である燃料取替用水タンク、復水タンク等とは別に重大事故等の収束に必要な十分な量の水を有する水源として、宮山池、海水等を確保する。</p> <p>設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備に対して重大事故等の収束に必要な十分な量の水を供給するため、代替水源から中間受槽への供給、蒸気発生器2次側による炉心冷却のための代替手段及び復水タンクへの供給、炉心注入及び格納容器スプレイのための代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給、格納容器再循環サンプを水源とした代替再循環運転、使用済燃料ピットへの水の供給、使用済燃料ピットからの大量の漏えい発生時の使用済燃料ピットへのスプレイ及び燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)への放水について手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>代替水源から中間受槽への供給</p> <p>重大事故等が発生し、蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)のための必要な水源である復水タンク、炉心注入及び格納容器スプレイのための必要な水源である燃料取替用水タンク、使用済燃料ピット内燃料体等の冷却に必要な使用済燃料ピットへの供給がそれぞれ必要になった場合、宮山池又は海水(取水ピット、取水口)を水源として取水用水中ポンプ、可搬型ホースにより中間受槽へ水を供給する。</p> <p>中間受槽への供給には水質のよい淡水を優先して使用する。多様性拡張設備である2次系純水タンク等を優先して使用する。上記のタンクが使用できなければ宮山池を使用し、宮山池から取水が不可であれば海水を使用する。海水を使用する際、取水ピットを優先し、取水ピットが使用できなければ取水口を使用する。</p>
	<p>蒸気発生器2次側による炉心冷却のための代替手段及び復水タンクへの供給</p> <p>できない場合の代替手段</p> <p>重大事故等により、蒸気発生器2次側への注水手段の水源となる復水タンクへの供給ができない場合、以下の手段により、炉心を冷却する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃料取替用水タンク水を充てん/高圧注入ポンプにより炉心へ注水し、加圧器逃がし弁を用いた1次系のフィードアンドブリードにより原子炉を冷却する。</li> <li>A、B海水ポンプから補助給水ポンプ入口へ海水を直接供給し蒸気発生器への注水により、原子炉を冷却する。</li> </ul>
	<p>復水タンクへの供給</p> <p>重大事故等が発生し、蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)中に復水タンクへの供給が必要な場合、復水タンク補給用水中ポンプにより淡水又は海水を復水タンクへ供給する。復水タンクへ供給する優先順位は、多様性拡張設備である2次系純水タンクを使用し、中間受槽の使用準備が整えば、中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である宮山池から使用し、使用する淡水がなければ海水を使用する。</p>



対応手段等	代替手段及び燃料取替用水タンクへの供給 炉心注入及び格納容器スプレイのための	燃料取替用水タンクへ供給が できない場合の代替手段	<p>重大事故等により、炉心注入及び格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水タンクへの供給ができない場合、以下の手段により、炉心又は原子炉格納容器を冷却する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・復水タンクを水源とした常設電動注入ポンプにより代替炉心注入又は代替格納容器スプレイにより炉心又は原子炉格納容器を冷却する。</li> <li>・可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプにより淡水又は海水を中間受槽を経由して原子炉へ注入する。使用するポンプは可搬型電動低圧注入ポンプを優先して使用し、可搬型電動低圧注入ポンプが使用できない場合は可搬型ディーゼル注入ポンプを使用する。</li> </ul>
		燃料取替用水タンク への供給	<p>重大事故等が発生し、炉心注入及び格納容器スプレイの水源となる燃料取替用水タンクへの供給が必要な場合、又は1次冷却材配管大破断が発生し、安全注入、蓄圧注入動作を確認した場合、復水タンクから燃料取替用水タンクへ水を供給する。</p> <p>燃料取替用水タンクへの供給の優先順位は、ほう酸水が供給可能な多様性拡張設備である1次系純水タンク及びほう酸タンク等を優先して使用し、次に純水である復水タンクを使用する。</p>
		格納容器再循環サンプ を水源とした	<p>格納容器再循環サンプを水源とした再循環運転において、余熱除去ポンプの故障等により、原子炉への注入機能が喪失した場合、以下の手順により格納容器再循環サンプ水を原子炉へ注入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・A格納容器スプレイポンプ及び格納容器スプレイ冷却器による代替再循環運転により原子炉へ注水する。</li> <li>・原子炉補機冷却機能が喪失した場合は移動式大容量ポンプ車により補機冷却機能を回復させ、B余熱除去ポンプ(海水冷却)、又はB余熱除去ポンプ(海水冷却)及びC充てん/高圧注入ポンプ(海水冷却)による代替再循環運転により原子炉へ注水する。</li> </ul>
		使用済燃料ピット への水の供給	<p>使用済燃料ピットの注水、冷却機能喪失又は使用済燃料ピット水の小規模な漏えいが発生した場合、使用済燃料ピット補給用水中ポンプにより淡水又は海水を使用済燃料ピットへ注水する。使用する水源は中間受槽を使用する。中間受槽への供給は、淡水である宮山池を使用し、使用する淡水がなければ、海水を使用する。</p>
		使用済燃料ピットからの大量の 漏えい発生時の使用済燃料 ピットへのスプレイ及び放水	<p>使用済燃料ピットの大量漏えいが発生し、使用済燃料ピットへの注水操作を実施しても水位が回復しない場合は、以下の手段により使用済燃料ピットへスプレイ又は燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)へ放水する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッドにより淡水又は海水を中間受槽を経由して使用済燃料ピットへスプレイする。</li> <li>・さらに、燃料取扱建屋の損壊等により燃料取扱建屋に近づけない場合は、移動式大容量ポンプ車及び放水砲により、燃料取扱建屋(使用済燃料ピット内燃料体等)へ海水を放水する。なお、海水を使用する際、取水箇所は取水ピットを優先し、取水ピットが使用できない場合は取水口を使用する。</li> </ul>

対応手段等	原子炉格納容器及び アニュラス部への放水	炉心出口温度 350℃以上かつ格納容器高レンジエリアモニタ(高レンジ)が $1 \times 10^5 \text{mSv/h}$ 以上となり、原子炉格納容器へのスプレイが確認できない場合、移動式大容量ポンプ車、放水砲により海水を原子炉格納容器及びアニュラス部へ放水する。
配慮すべき事項	作業ルート確保	構内のアクセス状況を考慮して取水源から送水先へ可搬型ホースを布設し、移送ルートを確認する。
	切替性	<p>当初選択した水源から送水準備が完了後、引続き次の水源からの送水準備を開始し、最終的には宮山池、海水(取水ピット、取水口)から供給することで水の供給が中断することがなく、重大事故等の収束に必要な十分な量の水を確保する。</p> <p>淡水又は海水を復水タンクへ補給することにより、継続的な蒸気発生器2次側による炉心冷却(注水)を成立させるため、復水タンクの水量を約 640 m<sup>3</sup>以上に管理する。</p> <p>淡水又は海水を燃料取替用水タンクへ補給することにより、継続的な炉心注入、格納容器スプレイ、代替炉心注入及び代替格納容器スプレイを成立させるため、燃料取替用水タンクの水量を約 1,677 m<sup>3</sup>以上に管理する。</p>
	成立性	淡水及び海水取水時には、ストレーナ付きの取水用水中ポンプを、水面より低く着底しない位置に設置することで、漂流物を吸込むことなく水を供給する。
	作業性	復水タンクと燃料取替用水タンクの管理区域境界となるディスタンスピース取替えについては速やかに作業ができるよう作業場所近傍に使用工具を配備する。
	燃料補給	取水用水中ポンプ用発電機、使用済燃料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機への給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の給油は、定格負荷運転時の給油間隔を目安に実施する。重大事故等時7日間運転継続するために必要な燃料(重油)の備蓄量として、「1.14 電源の確保に関する手順等」に示す燃料油貯蔵タンク(約 147kℓ、2基)を管理する。

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(14/20)

1.14 電源の確保に関する手順等	
方針目的	<p>電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合、炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、貯蔵槽内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中における原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するため代替電源(交流)、代替電源(直流)、代替所内電気設備から給電するための手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>代替電源(交流)からの給電</p> <p>全交流動力電源が喪失した場合は、以下の手段により非常用高圧母線へ代替電源(交流)から給電し、電圧計により受電確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・大容量空冷式発電機から受電準備を行ったのち大容量空冷式発電機を起動し給電する。</li> <li>・他号炉のディーゼル発電機等の交流電源が非常用高圧母線の電圧にて健全であることを確認した場合、号炉間電力融通ケーブルを使用し、給電する。予め布設した号炉間融通ケーブルが使用できない場合は、配備している予備ケーブル(号炉間電力融通用)を使用し給電する。</li> <li>・発電機車(中容量発電機車又は高圧発電機車)から受電準備を行ったのち発電機車(中容量発電機車又は高圧発電機車)を起動し給電する。</li> </ul> <p>代替電源の給電手順の優先順位は、大容量空冷式発電機、号炉間融通ケーブル、発電機車(中容量発電機車又は高圧発電機車)、予備ケーブル(号炉間電力融通用)の順で使用する。</p>
	<p>代替電源(直流)からの給電</p> <p>全交流動力電源が喪失した場合は、蓄電池(安全防護系用)により非常用直流母線へ給電し、蓄電池(安全防護系用)の電圧が低下する前までに、蓄電池(重大事故等対処用)により非常用直流母線へ給電する。全交流動力電源喪失発生後8時間以内を目安に現場で不要直流負荷の切離しを行う。蓄電池(重大事故等対処用)の電圧が低下する前までに、直流電源用発電機及び可搬型直流変換器により給電する。</p>
	<p>代替所内電気設備による給電</p> <p>所内電気設備が共通要因で機能を失った場合、少なくとも1系統は機能の維持及び人の接近性を確保するために、大容量空冷式発電機から重大事故等対処用変圧器受電盤及び重大事故等対処用変圧器盤により、また発電機車(中容量発電機車又は高圧発電機車)から変圧器車及び可搬型分電盤により原子炉を安定状態に収束するために必要な負荷へ給電する。</p>
配慮すべき事項	<p>大容量空冷式発電機の必要最大負荷は、想定される事故シーケンスのうち最大負荷となる、「全交流動力電源喪失+原子炉補機冷却機能喪失+RCP シール LOCA」である。上記の想定事故シーケンスにて使用する補機が機能喪失した場合に、重大事故等対処設備による代替手段を用いた場合においても最大負荷以下となる。大容量空冷式発電機は必要最大負荷以上の電力を確保することで、原子炉を安定状態に収束するための電力を供給する。さらに、大容量空冷式発電機の電源裕度及びプラント設備状況(被災状況、定期検査中等)に応じたその他使用可能な負荷へ供給する。</p> <p>号炉間融通は、ケーブルの送電容量を考慮した負荷の範囲内で供給する。</p> <p>発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)は、プラント監視機能等を維持するために必要な最低限度の負荷へ給電する。</p>

配慮すべき事項	悪影響防止	<p>号炉間電力融通ケーブルは、通常運転中は、遮断器及びケーブルにより隔離し、重大事故等時のみ接続する。</p> <p>大容量空冷式発電機や発電機車(中容量発電機車又は高圧発電機車)、号炉間電力融通ケーブル又は予備ケーブル(号炉間電力融通用)を使用した号炉間融通により電源を給電する際、中央制御室で受電後の大型補機の自動起動を防止するため、大型補機の操作スイッチを「切引ロック」又は「切」にする。</p> <p>受電後の蓄電池の充電による水素発生防止のため、外気取入れ手動ダンパを「開」とし、蓄電池室排気ファン(重大事故等対処用)の起動により、蓄電池室の換気を行う。</p>
	成立性	<p>所内直流電源設備から給電されている 24 時間以内に、発電機車(中容量発電機車又は高圧発電機車)、直流電源用発電機により、十分な余裕を持って可搬型代替電源(交流)を非常用直流母線に繋ぎ込み給電する。また、常設代替電源設備である大容量空冷式発電機についても 24 時間以内に十分な余裕を持って給電する。</p>
	作業性	<p>暗闇でも視認性がある操作対象遮断器の識別表示を行う。</p>
	燃料補給	<p>大容量空冷式発電機、発電機車(高圧発電機車又は中容量発電機車)又は直流電源用発電機への給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の給油は、定格負荷運転時における給油間隔を目安に実施する。重大事故等時7日間運転継続するために必要な燃料(重油)の備蓄量として、「1.6 原子炉格納容器内の冷却等のための手順等」、「1.13 重大事故等の収束に必要な水の供給手順等」及び「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等(代替緊急時対策所)」に示す燃料(重油)も含め、燃料油貯油そう(約 108 kt、2基)、燃料油貯蔵タンク(約 147kt、2基)、大容量空冷式発電機用燃料タンク(約 20kt、1基)を管理する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(15/20)

1.15 事故時の計装に関する手順等	
方針目的	<p>重大事故等が発生し、計測機器の故障等により、当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合に、当該パラメータを推定するために有効な情報を把握するため、計器の故障時の対応、計器の計測範囲を超えた場合への対応、計器電源の喪失時の対応、計測結果を記録する手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>監視機能の喪失</p> <p>計器故障時のパラメータ推定</p> <p>パラメータ選定で選定した重要な監視パラメータ(原子炉圧力容器内の温度、圧力及び水位、並びに原子炉圧力容器及び原子炉格納容器への注水量等)又は有効な監視パラメータを計測する計器が故障により、計測することが困難となった場合、以下の手段により当該パラメータを推定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発電用原子炉施設の状態を把握するために必要とする重要な監視パラメータについて、他チャンネル又は他ループの計器がある場合は、当該計器により当該パラメータを計測する。</li> <li>・パラメータ選定にて選定した重要代替パラメータ(他チャンネル及び他ループの重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器を除く)の値を用いて以下の方法で推定する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 同一物理量で推定(温度、圧力、水位、流量、放射線量)</li> <li>○ 水位を注水源若しくは注入先の水位変化又は注入量から推定</li> <li>○ 流量を注水先又は注水源の水位変化を監視することにより推定</li> <li>○ 除熱状態を温度、圧力等の傾向監視により推定</li> <li>○ 1次系からの漏えいを水位、圧力等の傾向監視により推定</li> <li>○ 圧力と温度を水の飽和状態の関係から推定</li> <li>○ ほう素濃度と炉心の未臨界性から推定</li> <li>○ 装置の動作特性により推定</li> <li>○ その他あらかじめ評価したパラメータの相関関係により推定</li> </ul> </li> </ul> <p>計器故障時、当該パラメータの他チャンネル又は他ループの計器がある場合、他チャンネルの計器による計測を優先し、次に他ループの計器により計測する。</p> <p>重要代替パラメータ(他チャンネル及び他ループの重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器除く)の値により推定を行う際に、推定に使用する計器が複数ある場合、より直接的なパラメータ、検出器の種類及び使用環境条件を考慮するとともに、計測される値の確からしさを判断の上で使用するパラメータの優先順位をあらかじめ定める。</p>
	監視機能の喪失

対応手段等	計器電源の喪失	<p>直流電源が喪失し計測に必要な計器電源が喪失した場合、特に重要なパラメータを計測又は監視を行う手段は、以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・全交流動力電源喪失により計測に必要な計器電源が喪失した場合、大容量空冷式発電機、蓄電池(重大事故等対処用)及び直流電源用発電機等の運転により、計器へ給電する。</li> <li>・代替電源の供給ができない場合は、特に重要なパラメータとして、パラメータ選定で選定した重要な監視パラメータ及び重要代替パラメータを計測する計器については、温度、圧力、水位及び流量に係るものについて、可搬型計測器を接続し計測する。ただし、可搬型計測器を用いずに直接確認できるものは現場で確認する。</li> </ul> <p>また、可搬型計測器の計測値を工学値に換算する換算表を準備する。</p> <p>可搬型計測器による計測においては、計測の選定を行う際の考え方として、同一パラメータにチャンネルが複数ある場合は、いずれか1つの適切なパラメータを選定し計測又は監視する。同一の物理量について、複数のパラメータがある場合は、いずれか1つの適切なパラメータを選定し計測又は監視する。</p>
	記録	<p>パラメータ選定で選定した重要な監視パラメータ及び重要代替パラメータ(原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度及び放射線量率等)は、緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS)、SPDSデータ表示装置及び可搬型温度計測装置により計測結果を記録する。ただし、複数の計測結果を使用し計算により推定する監視パラメータ(計測結果を含む)の値や現場操作時のみ監視する現場の指示値は記録用紙に記録する。</p> <p>緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS)、SPDSデータ表示装置及び可搬型温度計測装置に記録された監視パラメータの計測結果は、記録容量を超える前に定期的にメディア(記録媒体)に保存する。</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">配慮すべき事項</p>	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">パラメータの選定</p>	<p>炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策を成功させるために把握することが必要な発電用原子炉施設の状態を監視する主要パラメータは、事象の判別を行う運転手順書の判断基準、炉心の著しい損傷及び格納容器破損を防止する運転手順書の適用条件、炉心の著しい損傷が発生した場合に対処する運転手順書の適用条件及び技術的能力に係る審査基準1.1～1.10、1.13、1.14のパラメータより選定する。</p> <p>選定した主要パラメータ(パラメータの分類:原子炉圧力容器内の温度、圧力及び水位、原子炉圧力容器及び原子炉格納容器への注水量、原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度、放射線量率、未臨界の維持又は監視、最終ヒートシンクの確保、格納容器バイパスの監視、水源の確保及びアニュラス内の水素濃度)は、以下の通り分類する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重要な監視パラメータ:主要パラメータのうち、耐震性、耐環境性を有し、重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器で計測するパラメータをいう。</li> <li>・有効な監視パラメータ:主要パラメータのうち、多様性拡張設備の計器で計測されるが、計測することが困難となった場合でも重大事故等対処設備の計器で計測される代替パラメータを有するものをいう。</li> <li>・補助的な監視パラメータ:発電用原子炉施設の状態や重大事故等対処設備の運転状態等を補助的に監視するパラメータをいう。</li> </ul> <p>さらに、次のとおり重要代替パラメータを選定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重要代替パラメータ:重要な監視パラメータの代替パラメータのうち重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器(当該重要な監視パラメータの他チャンネル及び他ループの重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器含む)並びに有効な監視パラメータの代替パラメータを計測する重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器により計測されるパラメータをいう。</li> </ul>
	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">の原子炉施設把握</p>	<p>設計基準を超える状態における原子炉施設の状態を把握する能力として、重要な監視パラメータ及び重要代替パラメータを計測する計器の計測範囲、計器の個数を明確化した運転手順書を整備する。</p>
	<p style="writing-mode: vertical-rl; text-orientation: upright;">確からしさの考慮</p>	<p>圧力のパラメータと温度のパラメータを水の飽和状態の関係から推定する場合は、水が飽和状態にないとパラメータに不確かさが生じるため、計器が故障するまでの原子炉施設の状態及び事象進展状況を踏まえ、複数の関連パラメータを確認し、有効な情報を得た上で推定する。</p> <p>原子炉格納容器内の水素濃度を装置の動作特性を用いて推定する場合は、間接的な情報により推定するため、不確かさが生じることを考慮する。</p> <p>アニュラス内の水素濃度を推定する場合は、パラメータの相関関係を用いて、間接的な情報により推定するため、不確かさが生じることを考慮する。</p> <p>なお、代替パラメータによる推定にあたっては、代替パラメータの誤差による影響を考慮する。</p>

配慮すべき事項	電源確保	全交流動力電源及び直流電源喪失時は、大容量空冷式発電機、蓄電池（重大事故等対処用）及び直流電源用発電機等の運転により、計器へ給電する。 給電の手順は、「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。
---------	------	--



第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(16/20)

1.16 原子炉制御室の居住性等に関する手順等	
方針目的	<p>重大事故が発生した場合において、運転員が中央制御室にとどまるために必要な対処設備及び資機材を活用した居住性の確保、汚染の持ち込み防止に係る手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>居住性の確保</p> <p>重大事故が発生した場合において、中央制御室にとどまる運転員の被ばく線量を7日間で 100mSv を超えないよう、中央制御室遮へい及び中央制御室換気空調設備の外気を遮断した閉回路循環運転(以下「事故時外気隔離モード」という。)により、環境に放出された放射性物質等による放射線被ばくから運転員を防護するとともに、マネジメント(マスク等)による放射線防護措置等にて被ばくを低減し、以下の手順等で中央制御室の居住性を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>安全注入信号又は中央制御室エアモニタ指示上昇による中央制御室換気空調系隔離信号の発信を確認した場合、中央制御室換気空調設備の事故時外気隔離モードでの運転を確認する。全交流動力電源喪失により、中央制御室換気空調設備が事故時外気隔離モードにできない場合は、手動によるダンパ操作により事故時外気隔離モードの系統構成を行い、代替交流電源設備による給電後、中央制御室換気空調設備を運転する。</li> <li>中央制御室換気空調設備が事故時外気隔離モードとなった場合、中央制御室内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定を行い、酸素濃度又は二酸化炭素濃度が制限値を満足できない場合は、緊急時対策本部と換気のタイミングを協議し外気を取り入れる。</li> <li>全交流動力電源喪失時に、中央制御室の照明が使用できない場合、可搬型照明(SA)の内蔵蓄電池による照明を確保し、代替交流電源設備による給電後、可搬型照明(SA)を可搬型照明用電源に接続し中央制御室の照明を引き続き確保する。照明確保の優先順位は、多様性拡張設備である中央非常用照明を優先して使用し、中央非常用照明が使用できない場合は可搬型照明(SA)を使用する。</li> <li>炉心出口温度等により、炉心損傷が予想される事態となった場合又は炉心損傷の徴候が見られた場合は、運転員等の内部被ばくを低減するため、当直課長の指示により全面マスクを着用する。</li> <li>運転員等の被ばく低減及び被ばく線量の平準化のため、発電課長は発電所長等と協議の上、長期的な保安の観点から運転員等の交代要員体制を整備する。また、交代要員は運転員等の交代に伴う移動時の放射線防護措置やチェン징ングエリア等の各境界における汚染管理を行うことで被ばくの低減を図る。</li> </ul> <p>汚染の持ち込み防止</p> <p>原子力災害特別措置法第 10 条特定事象が発生した場合に、中央制御室への汚染の持ち込みを防止するため、身体サーベイ及び防護具の着替え等を行うためのチェン징ングエリアを設置する。</p> <p>全交流動力電源喪失時にチェン징ングエリア設置場所の照明が使用できない場合は可搬型照明(SA)の内蔵蓄電池による照明を確保し、代替交流電源設備により給電後、可搬型照明(SA)を電源に接続しチェン징ングエリアの照明を引き続き確保する。照明確保の優先順位は、多様性拡張設備である蓄電池内蔵型照明を優先して使用し、蓄電池内蔵型照明が使用できない場合は可搬型照明(SA)を使用する。</p>

<p>配慮すべき事項</p>	<p>放射線管理</p>	<p>チェンジングエリア内では、現場作業を行う運転員等の身体サーベイを行い、汚染が確認された場合、サーベイエリアに隣接した除染エリアにて除染を行う。除染による廃水が発生した場合は、ウエスに染み込ませることで放射性廃棄物として廃棄する。</p>
<p>配慮すべき事項</p>	<p>電源確保</p>	<p>全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備により中央制御室換気空調設備及び可搬型照明(SA)へ給電する。給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順」にて整備する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(17/20)

1.17 監視測定等に関する手順等	
方針目的	<p>重大事故等が発生した場合に発電所及びその周辺(周辺海域を含む。)において発電用原子炉施設から放出される放射性物質の濃度及び放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録するため、放射性物質の濃度及び放射線量を測定する手順等を整備する。また、発電所において風向、風速その他の気象条件を測定し、及びその結果を記録するため、風向、風速その他の気象条件を測定する手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>放射性物質の濃度及び放射線量の測定</p> <p>重大事故等時の発電所敷地境界付近の放射線量は、モニタリングステーション及びモニタリングポストにより監視し、及び測定し、並びにその結果を記録する。また、モニタリングステーション又はモニタリングポストが機能喪失した場合、可搬型モニタリングポストにより放射線量を監視し、及び測定し、並びにその結果を記録する。全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備によりモニタリングステーション及びモニタリングポストへ給電する。給電の優先順位は、多様性拡張設備であるモニタリングステーション及びモニタリングポスト専用の無停電電源装置及び非常用発電機からの給電を優先し、代替交流電源設備による給電が開始されれば給電元が自動で切り替わる。モニタリングステーション及びモニタリングポストは、電源が喪失した状態から給電した場合、自動的に放射線量の連続測定を開始する。</p> <p>原子力災害対策特別措置法第10条特定事象が発生した場合、海側敷地境界付近を含み原子炉格納施設を囲む8方位の放射線量は、可搬型エリアモニタにより監視し、及び測定し、並びにその結果を記録する。</p> <p>重大事故等時の放射性物質の濃度(空气中)は、放射能測定装置(可搬型ダストサンプラ、GM汚染サーベイメータ、可搬型よう素サンプラ、NaIシンチレーションサーベイメータ)により監視し、及び測定し、並びにその結果を記録する。放射性物質の濃度(空气中)を測定する優先順位は、多様性拡張設備であるモニタリングカーを優先する。多様性拡張設備が使用できない場合、放射能測定装置(可搬型ダストサンプラ、GM汚染サーベイメータ、可搬型よう素サンプラ、NaIシンチレーションサーベイメータ)を使用する。</p> <p>重大事故等時の発電所及びその周辺(周辺海域を含む。)における、放射性物質の濃度(空气中、水中、土壌中)及び放射線量は、放射能測定装置(可搬型ダストサンプラ、GM汚染サーベイメータ、可搬型よう素サンプラ、NaIシンチレーションサーベイメータ、ZnSシンチレーションサーベイメータ、β線サーベイメータ)及び電離箱サーベイメータにより監視し、及び測定し、並びにその結果を記録する。周辺海域については、小型船舶を用いた海上モニタリングを行う。</p>
条件の測定	<p>風向、風速 その他の気象</p> <p>重大事故等時の風向、風速その他気象条件は、可搬型気象観測装置により測定し、及びその結果を記録する。風向、風速その他気象条件を測定する優先順位は、多様性拡張設備である気象観測設備を優先する。多様性拡張設備が使用できない場合、可搬型気象観測装置を使用する。</p>

配慮すべき事項	測定頻度	<p>重大事故等時の放射性物質の濃度及び放射線量の測定頻度については、モニタリングステーション、モニタリングポスト、可搬型モニタリングポスト及び可搬型エリアモニタを用いた放射線量の測定は連続測定を行う。放射性物質の濃度の測定(空气中、水中、土壌中)及び海上モニタリングは、1回/日以上を目安とするが、測定頻度は原子炉施設の状態及び放射性物質の放出状況を考慮し変更する。</p> <p>重大事故等時の風向、風速その他気象条件の測定は、連続測定を行う。</p>
	バックグラウンド低減対策	<p>重大事故等により放射性物質の放出のおそれがある場合、モニタリングステーション及びモニタリングポストの検出器の養生を行う。放射性物質の放出により、モニタリングステーション又はモニタリングポストの周辺の汚染を確認した場合、周辺の汚染レベルを確認し、測定設備の除染、周辺の土壌撤去、樹木の伐採等を行い、バックグラウンドレベルを低減する。</p> <p>重大事故等発生後の周辺汚染により放射性物質の濃度測定時のバックグラウンドが上昇し、放射能測定装置が測定不能となった場合、放射能測定装置の検出器周囲を遮へい材で囲むこと等の対策によりバックグラウンドレベルを低減させて、放射性物質の濃度を測定する。</p>
	他の機関との連携体制	<p>重大事故等時の敷地外でのモニタリングについては、国、地方公共団体と連携して、策定されるモニタリング計画に従い、資機材及び要員の動員、放出源情報を提供するとともにモニタリングに協力する。</p>
	電源確保	<p>全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備によりモニタリングステーション及びモニタリングポストへ給電する。 給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(18/20)

1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等(代替緊急時対策所)	
方針目的	<p>代替緊急時対策所に関し、重大事故等が発生した場合においても、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員が代替緊急時対策所にとどまり、重大事故等に対処するために必要な指示を行うとともに、発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡し、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容する等の緊急時対策本部としての機能を維持するために必要な、居住性の確保、必要な指示及び通信連絡、必要な数の要員の収容、代替電源設備からの給電に関する手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>居住性の確保</p> <p>重大事故等が発生した場合、代替緊急時対策所空気浄化装置による放射性物質の侵入低減、緊急時対策所空気加圧設備による希ガス等の放射性物質の侵入防止等の放射線防護措置等により、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員等の被ばく線量を7日間で100mSvを超えないようにするため、以下の手順等により代替緊急時対策所の居住性を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>代替緊急時対策所を立ち上げる場合、代替緊急時対策所空気浄化装置を代替緊急時対策所に接続し、起動するとともに、代替緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定を開始し、測定結果に応じ、換気率を調整する。また、プルーム放出時の代替緊急時対策所換気設備切替えに備え、代替緊急時対策所空気加圧設備の系統構成等の準備を行う。</li> <li>全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備からの給電により、代替緊急時対策所空気浄化装置を起動する。</li> <li>原子力災害対策特別措置法第10条事象が発生した場合、代替緊急時対策所内へ代替緊急時対策所エリアモニタを、原子炉格納容器と代替緊急時対策所の中間位置へ可搬型エリアモニタ(加圧判断用)を設置し、放射線量の測定を開始する。</li> <li>可搬型エリアモニタの指示上昇や炉心損傷が生じる等、プルーム放出のおそれがあると判断した場合、パラメータの監視強化及び緊急時対策所換気設備切替えのための要員配置を行う。</li> <li>原子炉格納容器からプルームが放出され、可搬型エリアモニタ(加圧判断用)及び代替緊急時対策所エリアモニタの指示が上昇した場合、速やかに代替緊急時対策所換気設備を代替緊急時対策所空気浄化装置から代替緊急時対策所加圧設備側へ切り替えるとともに、代替緊急時対策所内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定結果に応じ、空気流入量を調整する。その後、可搬型エリアモニタ(加圧判断用)及び代替緊急時対策所エリアモニタの指示が低下し、代替緊急時対策所周辺から希ガスの影響が減少したと判断した場合、代替緊急時対策所換気設備を代替緊急時対策所加圧設備から代替緊急時対策所空気浄化装置側へ切り替える。</li> </ul>

	<p>必要な指示及び通信連絡</p>	<p>重大事故等が発生した場合、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員等が、代替緊急時対策所の情報収集設備及び通信連絡設備により、必要なプラントパラメータ等を監視又は収集し、重大事故等に対処するために必要な情報を把握するとともに、重大事故等に対処するための対策の検討を行う。</p> <p>重大事故等に対処するための対策の検討に必要な資料を、代替緊急時対策所に整備する。当該資料は常に最新となるよう通常時から維持、管理する。</p> <p>重大事故等が発生した場合、代替緊急時対策所の通信連絡設備により、発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行う。</p> <p>全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備により代替緊急時対策所の情報収集設備及び通信連絡設備へ給電する。</p>
<p>対応手段等</p>	<p>必要な数の要員の収容</p>	<p>代替緊急時対策所には、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含めた重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容する。これらの要員を収容するため、以下の手順等により必要な資機材、飲料水、食料等を整備するとともに、維持、管理し、放射線管理等の運用を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員や現場作業を行う要員等の対策要員の装備(線量計、マスク等)を配備し、維持、管理し、重大事故等時にはこれらを用いて十分な放射線管理を行う。</li> <li>・代替緊急時対策所への汚染の持ち込みを防止するため、身体サーベイ及び防護具の着替え等を行うためのチェンジングエリアを設置するための資機材を整備し、代替緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染したような状況下になった場合に運用する。</li> <li>・少なくとも外部からの支援なしに1週間、活動するために必要な飲料水及び食料等を備蓄し、維持、管理し、重大事故等が発生した場合は、代替緊急時対策所内の環境を確認した上で、飲食の管理を行う。</li> </ul>
	<p>代替電源設備からの給電</p>	<p>全交流動力電源喪失時は、代替電源(交流)である代替緊急時対策所用発電機から給電する。代替緊急時対策所用発電機は、代替緊急時対策所の立ち上げ時にケーブル接続等の準備を行い、全交流動力電源喪失時に起動し代替緊急時対策所へ給電を開始する。</p> <p>プルーム放出のおそれがある場合、待機側の代替緊急時対策所用発電機を起動して無負荷運転で待機させる。プルーム通過中に発電機の切替えが必要になった場合には、速やかに待機側の代替緊急時対策所用発電機からの給電に切り替える。</p>
<p>配慮すべき事項</p>	<p>配置</p>	<p>重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員と現場作業を行う要員等との輻輳を避けるレイアウトとなるよう考慮する。また、要員の収容が適切に行えるようトイレや休憩スペース等を整備する。</p>

配慮すべき事項	放射線管理	<p>チェンジングエリア内では現場作業を行う要員等の身体サーベイを行い、汚染が確認された場合、サーベイエリアに隣接した除染エリアにて除染を行う。除染による廃水が発生した場合、ウエスに染み込ませることで放射性廃棄物として廃棄する。</p> <p>空気浄化フィルタユニット近傍に可搬型エアモニタを設置し、放射線量を監視する。放射線量が上昇した場合は、周辺に立入りを制限する等の対応を行う。</p> <p>代替緊急時対策所空気浄化フィルタユニットの線量が上昇する等、切替えが必要となった場合、代替緊急時対策所空気浄化フィルタユニットを待機側へ切り替え、線量に応じ、交換、保管する。</p> <p>現場作業を行う要員等が屋外で身体サーベイを待つ場合、周辺からの放射線影響を低減するため、遮へい効果のある待機所内で待機する。</p>
	電源確保	<p>全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備により代替緊急時対策所の情報収集設備及び通信連絡設備のうち原子炉補助建屋に設置されている機器へ給電する。給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」及び「1.19 通信連絡に関する手順等」にて整備する。</p>
	燃料補給	<p>代替緊急時対策所用発電機への給油は、定格負荷運転における燃料補給作業着手時間となれば燃料油貯蔵タンク及びタンクローリを用いて実施する。その後の補給は、定格負荷運転時の給油間隔を目安に実施する。重大事故等時7日間運転継続するために必要な燃料(重油)の備蓄量として、「1.14 電源の確保に関する手順等」に示す燃料油貯蔵タンク(約 147kℓ、2基)を管理する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(19/20)

1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等(緊急時対策所(免震重要棟内))	
方針目的	<p>緊急時対策所(免震重要棟内)に関し、重大事故等が発生した場合においても、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員が緊急時対策所(免震重要棟内)にとどまり、重大事故等に対処するために必要な指示を行うとともに、発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡し、重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容する等の緊急時対策本部としての機能を維持するために必要な、居住性の確保、必要な指示及び通信連絡、必要な数の要員の収容、代替電源設備からの給電に関する手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p>居住性の確保</p> <p>重大事故等が発生した場合、免震重要棟非常用換気設備による放射性物質の侵入低減、緊急時対策所(免震重要棟内)加圧設備による希ガス等の放射性物質の侵入防止等の放射線防護措置等により、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員等の被ばく線量を7日間で100mSvを超えないようにするため、以下の手順等により緊急時対策所(免震重要棟内)の居住性を確保する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急時対策所(免震重要棟内)を立ち上げる場合、免震重要棟非常用換気設備を起動するとともに、緊急時対策所(免震重要棟内)内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定を開始し、測定結果に応じ、換気率を調整する。また、プルーム放出時の免震重要棟非常用換気設備から緊急時対策所(免震重要棟内)加圧設備への切替えに備え、緊急時対策所(免震重要棟内)加圧設備の系統構成等の準備を行う。全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備からの給電により、免震重要棟非常用換気設備を起動する。</li> <li>・原子力災害対策特別措置法第10条事象が発生した場合、緊急時対策所(免震重要棟内)内へ緊急時対策所(免震重要棟内)エリアモニタを、原子炉格納容器と緊急時対策所(免震重要棟内)の中間位置へ可搬型エリアモニタ(加圧判断用)を設置し、放射線量の測定を開始する。</li> <li>・可搬型エリアモニタの指示上昇や炉心損傷が生じる等、プルーム放出のおそれがあると判断した場合、パラメータの監視強化及び免震重要棟非常用換気設備から緊急時対策所(免震重要棟内)加圧設備への切替えのための要員配置を行う。</li> <li>・原子炉格納容器からプルームが放出され、可搬型エリアモニタ(加圧判断用)及び緊急時対策所(免震重要棟内)エリアモニタの指示が上昇した場合、速やかに緊急時対策所(免震重要棟内)換気設備を免震重要棟非常用換気設備から緊急時対策所(免震重要棟内)加圧設備へ切り替えるとともに、緊急時対策所(免震重要棟内)内の酸素濃度及び二酸化炭素濃度の測定結果に応じ、空気流入量を調整する。その後、可搬型エリアモニタ(加圧判断用)及び緊急時対策所(免震重要棟内)エリアモニタの指示が低下し、緊急時対策所(免震重要棟内)周辺から希ガスの影響が減少したと判断した場合、緊急時対策所(免震重要棟内)換気設備を緊急時対策所(免震重要棟内)加圧設備から免震重要棟非常用換気設備へ切り替える。</li> </ul>



	<p>必要な指示及び通信連絡</p>	<p>重大事故等が発生した場合、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員等が、緊急時対策所(免震重要棟内)の情報収集設備及び通信連絡設備により、必要なプラントパラメータ等を監視又は収集し、重大事故等に対処するために必要な情報を把握するとともに、重大事故等に対処するための対策の検討を行う。</p> <p>重大事故等に対処するための対策の検討に必要な資料を、緊急時対策所(免震重要棟内)に整備する。当該資料は常に最新となるよう通常時から維持、管理する。</p> <p>重大事故等が発生した場合、緊急時対策所(免震重要棟内)の通信連絡設備により、発電所内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行う。</p> <p>全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備により緊急時対策所(免震重要棟内)の情報収集設備及び通信連絡設備へ給電する。</p>
<p>対応手段等</p>	<p>必要な数の要員の収容</p>	<p>緊急時対策所(免震重要棟内)には、重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員に加え、原子炉格納容器の破損等による発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための対策に対処するために必要な数の要員を含めた重大事故等に対処するために必要な数の要員を収容する。これらの要員を収容するため、以下の手順等により必要な資機材、飲料水、食料等を整備するとともに、維持、管理し、放射線管理等の運用を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員や現場作業を行う要員等の対策要員の装備(線量計、マスク等)を配備し、維持、管理し、重大事故等時にはこれらを用いて十分な放射線管理を行う。</li> <li>緊急時対策所(免震重要棟内)への汚染の持ち込みを防止するため、身体サーベイ及び防護具の着替え等を行うためのチェンジングエリアを設置するための資機材を整備し、緊急時対策所(免震重要棟内)の外側が放射性物質により汚染したような状況下になった場合に運用する。</li> <li>少なくとも外部からの支援なしに1週間、活動するために必要な飲料水及び食料等を備蓄し、維持、管理し、重大事故等が発生した場合は、緊急時対策所(免震重要棟内)内の環境を確認した上で、飲食の管理を行う。</li> </ul>
	<p>代替電源(交流)の給電</p>	<p>全交流動力電源喪失時は、代替電源(交流)である緊急時対策所(免震重要棟内)用発電機から緊急時対策所(免震重要棟内)へ給電する。</p> <p>緊急時対策所(免震重要棟内)用発電機は、必要に応じ切替えを行う。</p>
<p>配慮すべき事項</p>	<p>配置</p>	<p>重大事故等に対処するために必要な指示を行う要員と現場作業を行う要員等との輻輳を避けるレイアウトとなるよう考慮する。また、要員の収容が適切に行えるようトイレや休憩スペース等を整備する。</p>

配慮すべき事項	放射線管理	<p>チェンジングエリア内では現場作業を行う要員等の身体サーベイを行い、汚染が確認された場合、サーベイエリアに隣接した除染エリアにて除染を行う。除染による廃水が発生した場合、ウエスに染み込ませることで放射性廃棄物として廃棄する。</p> <p>空気浄化フィルタユニット近傍に可搬型エアモニタを設置し、放射線量を監視する。放射線量が上昇した場合は、周辺に立入りを制限する等の対応を行う。</p> <p>免震重要棟非常用空気浄化フィルタユニットの線量が上昇する等、切替えが必要となった場合、免震重要棟非常用空気浄化フィルタユニットを待機側へ切り替え、線量に応じ、交換、保管する。</p> <p>現場作業を行う要員等が緊急時対策所(免震重要棟内)の外で身体サーベイを待つ場合、周辺からの放射線影響を低減するため、遮へい効果のある免震重要棟内で待機する。</p>
	電源確保	<p>全交流動力電源喪失時は、代替交流電源設備により緊急時対策所(免震重要棟内)の情報収集設備及び通信連絡設備のうち原子炉補助建屋に設置されている機器へ給電する。</p> <p>給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」及び「1.19 通信連絡に関する手順等」にて整備する。</p>
	燃料補給	<p>緊急時対策所(免震重要棟内)用発電機への給油は、緊急時対策所(免震重要棟内)用発電機用燃料油貯蔵タンクから、緊急時対策所(免震重要棟内)用発電機用給油ポンプにより、自動補給する。発電機運転中は、緊急時対策所(免震重要棟内)用発電機用給油ポンプの運転状態及び燃料油補給状況の警報監視を行い、正常に自動補給されていることを確認する。</p> <p>重大事故等時7日間運転継続するために必要な燃料(重油)の備蓄量として、緊急時対策所(免震重要棟内)用発電機用燃料油貯蔵タンク(約 75kl、3基)を管理する。</p>

第 1.5.4.1 表 重大事故等対策における手順書の概要(20/20)

1.19 通信連絡に関する手順等	
方針目的	<p>重大事故等が発生した場合において、発電所の内外の通信連絡をする必要のある場所と通信連絡を行うため、発電所内の通信連絡設備、発電所外(社内外)との通信連絡設備により通信連絡を行う手順等を整備する。</p>
対応手段等	<p style="text-align: center;">発電所内の通信連絡</p> <p>重大事故等が発生した場合、通信設備(発電所内)により、運転員等、重大事故等対策要員及び緊急時対策本部要員が、中央制御室、屋内外の作業場所、代替緊急時対策所又は緊急時対策所(免震重要棟内)との間で相互に通信連絡を行うために、衛星携帯電話設備、無線連絡設備のうち無線通話装置(携帯型)及び携帯型通話設備を使用する。</p> <p>全交流動力電源喪失時は、代替電源設備(電池を含む。)により、これらの設備へ給電する。</p> <p>通信連絡を行う場合の優先順位は、多様性拡張設備である運転指令設備、電力保安通信用電話設備及び無線連絡設備のうち無線通話装置(固定型、モニタリングカー)の使用を優先する。多様性拡張設備が使用できない場合は、衛星携帯電話設備、無線連絡設備のうち無線通話装置(携帯型)及び携帯型通話設備を使用する。</p> <p>重大事故等が発生した場合、データ伝送設備(発電所内)により、代替緊急時対策所又は緊急時対策所(免震重要棟内)へ、重大事故等に対処するために必要なデータを伝送し、パラメータを共有するために、緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS)及びSPDS データ表示装置を使用する。</p> <p>直流電源喪失時等、可搬型の計測器にて、炉心損傷防止及び格納容器破損防止に必要なパラメータ等の特に重要なパラメータを計測し、その結果を通信設備(発電所内)により発電所内の必要な場所で共有する場合、現場と中央制御室との連絡には携帯型通話設備を使用し、現場又は中央制御室と代替緊急時対策所又は緊急時対策所(免震重要棟内)との連絡には衛星携帯電話設備を使用する。</p> <p>全交流動力電源喪失時は、代替電源設備(電池を含む。)により、これらの設備へ給電する。</p> <p>通信連絡を行う場合の優先順位は、多様性拡張設備である運転指令設備、電力保安通信用電話設備及び無線連絡設備のうち無線通話装置(固定型、モニタリングカー)の使用を優先する。多様性拡張設備が使用できない場合は、衛星携帯電話設備、無線連絡設備のうち無線通話装置(携帯型)及び携帯型通話設備を使用する。</p>

<p>対応手段等</p>	<p>発電所外(社内外)との通信連絡</p> <p>重大事故等が発生した場合、通信設備(発電所外)により、緊急時対策本部要員が、代替緊急時対策所又は緊急時対策所(免震重要棟内)と本店、国、地方公共団体、その他関係機関等との間で通信連絡を行うために、衛星携帯電話設備及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(テレビ会議システム、IP電話、IP-FAX等)を使用する。</p> <p>全交流動力電源喪失時は、代替電源設備(電池を含む。)により、これらの設備へ給電する。</p> <p>通信連絡を行う場合の優先順位は、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(テレビ会議システム、IP電話、IP-FAX等)並びに多様性拡張設備である加入電話設備、電力保安通信用電話設備、テレビ会議システム(社内)及び無線連絡設備の使用を優先する。多様性拡張設備が使用できない場合は、衛星携帯電話設備を使用する。</p> <p>重大事故等が発生した場合、データ伝送設備(発電所外)により、国の緊急時対策支援システム(ERSS)等へ、必要なデータを伝送し、パラメータを共有するために、緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS)を使用する。</p> <p>直流電源喪失時等、可搬型の計測器にて、炉心損傷防止及び格納容器破損防止に必要なパラメータ等の特に重要なパラメータを計測し、その結果を通信設備(発電所外)により発電所外(社内外)の必要な場所で共有する場合、代替緊急時対策所又は緊急時対策所(免震重要棟内)と本店、国、地方公共団体等との連絡には衛星携帯電話設備及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(テレビ会議システム、IP電話、IP-FAX等)を使用する。</p> <p>全交流動力電源喪失時は、代替電源設備(電池を含む。)により、これらの設備へ給電する。</p> <p>通信連絡を行う場合の優先順位は、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(テレビ会議システム、IP電話、IP-FAX等)並びに多様性拡張設備である加入電話設備、電力保安通信用電話設備、テレビ会議システム(社内)及び無線連絡設備の使用を優先する。多様性拡張設備が使用できない場合は、衛星携帯電話設備を使用する。</p>
<p>配慮すべき事項</p>	<p>電源確保</p> <p>全交流動力電源喪失時は、代替電源設備により、衛星携帯電話設備のうち衛星携帯電話(固定型)、統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備(テレビ会議システム、IP電話、IP-FAX等)、緊急時運転パラメータ伝送システム(SPDS)及びSPDSデータ表示装置へ給電する。</p> <p>給電の手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」及び「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」にて整備する。</p>

第 1.5.4.2 表 重大事故等対策における操作の成立性(1/5)

No.	対応手段	要員	要員数	想定時間
1.1	—	—	—	—
1.2	海水ポンプから補助給水ポンプへの直接供給	保修対応要員	2	43 分
		運転員等 (中央制御室、現場)	3	
	手動によるタービン動補助給水ポンプ機能回復	運転員等 (中央制御室、現場)	4	15 分
1.3	海水ポンプから補助給水ポンプへの直接供給	1.2 にて整備する。		
	手動によるタービン動補助給水ポンプ機能回復	1.2 にて整備する。		
	現場手動操作による主蒸気逃がし弁の機能回復	運転員等(現場)	3	20 分
	窒素ポンベによる加圧器逃がし弁の機能回復	運転員等 (中央制御室、現場)	4	35 分
	可搬型バッテリーによる加圧器逃がし弁の機能回復	保修対応要員	1	25 分
運転員等(中央制御室)		1		
1.4	A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS タイライン使用)による代替炉心注入	運転員等 (中央制御室、現場)	2	25 分
	常設電動注入ポンプによる代替炉心注入 (運転員等(現場)3名で系統構成する場合)	保修対応要員	2	53 分
		運転員等 (中央制御室、現場)	4	
	常設電動注入ポンプによる代替炉心注入 (運転員等(現場)4名で系統構成する場合)	保修対応要員	2	38 分
		運転員等 (中央制御室、現場)	5	
	可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入	保修対応要員	22	7 時間 35 分
		運転員等 (中央制御室、現場)	3	
	A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS タイライン使用)による代替再循環運転	運転員等 (中央制御室、現場)	2	15 分
	B充てん/高圧注入ポンプ(自己冷却)による代替炉心注入(運転員等(現場)2名で系統構成する場合)	保修対応要員	3	1 時間 27 分
		運転員等 (中央制御室、現場)	3	
B充てん/高圧注入ポンプ(自己冷却)による代替炉心注入(運転員等(現場)4名で系統構成する場合)	保修対応要員	3	1 時間 14 分	
	運転員等 (中央制御室、現場)	5		
	移動式大容量ポンプ車による補機冷却海水通水	1.5 にて整備する。		
	現場手動操作での主蒸気逃がし弁による蒸気放出	1.3 にて整備する。		
	蒸気発生器2次側のフィードアンドブリード	保修対応要員	22	10 時間
		運転員等 (中央制御室、現場)	3	

第 1.5.4.2 表 重大事故等対策における操作の成立性(2/5)

No.	対応手段	要員	要員数	想定時間
1.5	現場手動操作での主蒸気逃がし弁による蒸気放出	1.3 にて整備する。		
	移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	1.7 にて整備する。		
	移動式大容量ポンプ車による補機冷却海水通水	1. 10 2. 4 (中央制御室、現場)	10 4	14 時間 10 分
1.6	A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	1.7 にて整備する。		
	常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	1. 2	2	38 分
		2. 6 (中央制御室、現場)	6	
	移動式大容量ポンプ車を用いたA、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	1.7 にて整備する。		
	可搬型電動ポンプ用発電機への燃料補給	1. 6	6	1 時間 20 分
	可搬型ディーゼル注入ポンプへの燃料補給	1. 6	6	1 時間 20 分
移動式大容量ポンプ車への燃料補給	1. 6	6	1 時間 20 分	
1.7	A、B格納容器再循環ユニットによる格納容器内自然対流冷却	1. 2	2	1 時間 10 分
		2. 3 (中央制御室、現場)	3	
	常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	1.6 にて整備する。		
1.8	A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSS タイライン使用)による代替炉心注入	1. 2	2	38 分
		2. 6 (中央制御室、現場)	6	
1.8	常設電動注入ポンプによる代替炉心注入	1.4 にて整備する。		
	常設電動注入ポンプによる代替炉心注入	1.4 にて整備する。		
	B充てん/高圧注入ポンプ(自己冷却)による代替炉心注入	1.4 にて整備する。		
1.9	可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視 (交流動力電源及び原子炉補機冷却機能健全時)	1. 4	4	1 時間 20 分
		2. 3 (中央制御室、現場)	3	
	可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度監視 (全交流動力電源及び原子炉補機冷却機能喪失時)	1. 4	4	1 時間 35 分
		2. 3 (中央制御室、現場)	3	

第 1.5.4.2 表 重大事故等対策における操作の成立性(3/5)

No.	対応手段	要員	要員数	想定時間
1.10	代替空気(窒素)によるアニュラス空気浄化設備の運転	運転員等 (中央制御室、現場)	3	35分
	可搬型格納容器水素濃度計測装置による水素濃度推定	1 1時間10分 2 2 3 1	2 1	1時間10分
1.11	使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水	1 10 2 22	10 22	5時間20分 2時間
	可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッドによる使用済燃料ピットへのスプレイ	1.12にて整備する。		
	移動式大容量ポンプ車及び放水砲による使用済燃料ピットへの放水	1.12にて整備する。		
	可搬型設備による使用済燃料ピットの状態監視	1 4 2 2	4 2	1時間50分
1.12	移動式大容量ポンプ車、放水砲による大気への拡散抑制	1 10	10	8時間
	シルトフェンスによる海洋への拡散抑制(吸着剤の設置)	1 18	18	2時間
	シルトフェンスによる海洋への拡散抑制(シルトフェンスの設置)	1 28 2 32	28 32	16時間
	可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッドによる大気への拡散抑制	1.11にて整備する。		
	移動式大容量ポンプ車、放水砲による航空機燃料火災への泡消火	1 17	17	4時間
1.13	宮山池から中間受槽への供給	1 10	10	5時間20分
	海水(取水ピット、取水口)から中間受槽への供給	1 10	10	5時間20分
	海水ポンプから補助給水ポンプへの直接供給	1.2にて整備する。		
	中間受槽から復水タンクへの供給	1 5	5	4時間
	常設電動注入ポンプによる代替炉心注入	1.4にて整備する。		
	可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプによる代替炉心注入	1.4にて整備する。		
	常設電動注入ポンプによる代替格納容器スプレイ	1.6にて整備する。		
	復水タンクから燃料取替用水タンクへの供給	1 2 2 1	2 1	40分
	A格納容器スプレイポンプ(RHRS-CSSタイライン使用)による代替再循環運転	1.4にて整備する。		
	使用済燃料ピット補給用水中ポンプによる使用済燃料ピットへの注水	1.11にて整備する。		
可搬型電動低圧注入ポンプ又は可搬型ディーゼル注入ポンプ及び使用済燃料ピットスプレイヘッドによる使用済燃料ピットへのスプレイ	1.11にて整備する。			

第 1.5.4.2 表 重大事故等対策における操作の成立性(4/5)

No.	対応手段	要員	要員数	想定時間
1.13	移動式大容量ポンプ車及び放水砲による使用済燃料ピットへの放水	1.12にて整備する。		
	取水用水中ポンプ用発電機への燃料(重油)補給	保修対応要員	6	1時間20分
	使用済燃料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機への燃料(重油)補給	保修対応要員	6	1時間20分
1.14	大容量空冷式発電機による代替電源(交流)からの給電	保修対応要員	1	15分
		運転員等 (中央制御室、現場)	2	
	号炉間電力融通ケーブルを使用した号炉間融通による代替電源(交流)からの給電	保修対応要員	6	1時間25分
		運転員等 (中央制御室、現場)	4	
	発電機車(高圧発電機車)による代替電源(交流)からの給電	保修対応要員	3	1時間50分
		運転員等 (中央制御室、現場)	2	
	発電機車(中容量発電機車)による代替電源(交流)からの給電	保修対応要員	5	2時間40分
		運転員等 (中央制御室、現場)	2	
	予備ケーブルを使用した号炉間融通による代替電源(交流)からの給電	保修対応要員	20	3時間
		運転員等 (中央制御室、現場)	4	
	受電後操作 (充電器盤(重大事故等対処用蓄電池用及び安全防護系用)の受電操作)	保修対応要員	2	52分
		運転員等 (中央制御室、現場)	2	
	蓄電池(重大事故等対処用)による代替電源(直流)からの給電	運転員等 (中央制御室、現場)	2	25分
	直流電源用発電機及び可搬型直流変換器による代替電源(直流)からの給電	保修対応要員	5	2時間
		運転員等 (中央制御室、現場)	2	
代替所内電気設備による給電(大容量空冷式発電機)	保修対応要員	5	40分	
	運転員等(現場)	1		
代替所内電気設備による給電(発電機車)	保修対応要員	8	6時間	
大容量空冷式発電機用燃料タンクへの燃料(重油)補給	保修対応要員	6	1時間55分	
高圧発電機車への燃料(重油)補給	保修対応要員	6	1時間20分	
中容量発電機車への燃料(重油)補給	保修対応要員	6	1時間20分	
直流電源用発電機への燃料(重油)補給	保修対応要員	6	1時間20分	
燃料油貯油そうへの燃料(重油)補給	保修対応要員	6	1時間55分	



第 1.5.4.2 表 重大事故等対策における操作の成立性(5/5)

No.	対応手段	要員	要員数	想定時間
1.15	可搬型計測器によるパラメータ計測又は監視	保修対応要員	1	20分
1.16	中央制御室換気空調設備の運転手順等	保修対応要員	8	45分
		運転員等(中央制御室)	1	
1.17	可搬型モニタリングポスト設置・測定	安全管理班	2	2時間
	空気中の放射性物質の濃度測定	安全管理班	2	1時間
	海水、排水測定	安全管理班	3	3時間
	海上モニタリング測定準備	安全管理班	2	2時間
	海上モニタリング測定	安全管理班	2	2時間
	可搬型エリアモニタ配置・測定	安全管理班	2	2時間
	モニタリングステーション及びモニタリングポストのバックグラウンド低減対策	安全管理班	2	2時間
可搬型気象観測装置設置・測定	総括班	4	3時間	
1.18	代替緊急時対策所空気浄化装置運転	緊急時対策本部要員(総括班他)	1	20分
	代替緊急時対策所加圧設備による空気供給準備	緊急時対策本部要員(総括班他)	1	20分
	代替緊急時対策所用発電機起動準備	緊急時対策本部要員(総括班他)	1	20分
	代替緊急時対策所用発電機起動	緊急時対策本部要員(総括班他)	1	10分
	代替緊急時対策所用発電機燃料補給	緊急時対策本部要員(総括班他)	6	1時間20分
1.19	—	—	—	—

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設

(2次冷却系からの除熱機能喪失)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
プラントトリップの確認	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
補助給水系機能喪失の判断	—	—	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
補助給水系機能喪失時の対応	—	—	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位
1次系のフィードアンドブリード 運転開始	主蒸気逃がし弁 燃料取替用水タンク 充てん/高圧注入ポンプ 加圧器逃がし弁	—	蒸気発生器広域水位 ほう酸注入ライン流量 1次冷却材圧力 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 加圧器水位
蓄圧注入系動作の確認	蓄圧タンク	—	1次冷却材圧力
高圧再循環運転	燃料取替用水タンク 格納容器再循環サンプ 充てん/高圧注入ポンプ 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 加圧器逃がし弁 格納容器再循環サンプ スクリーン	—	燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環サンプ広域水位 格納容器再循環サンプ狭域水位 ほう酸注入ライン流量 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
蒸気発生器水位回復の判断	—	—	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位 蒸気ライン圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
余熱除去系による炉心冷却	余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 蓄圧タンク出口弁	—	余熱除去ループ流量 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力 加圧器水位
1次系のフィードアンドブリード 運転停止	余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器	—	1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力 余熱除去ループ流量

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(全交流動力電源喪失)(1/3)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
全交流動力電源喪失	—	—	—
プラントトリップの確認	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束 1次冷却材圧力 加圧器水位 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位
タービン動補助給水ポンプの起動 及び補助給水流量確立の確認	タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 蒸気発生器	—	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
早期の電源回復不能判断	—	—	—
1次冷却材漏えい 及び漏えい規模の判断	—	—	1次冷却材圧力 加圧器水位 格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器内高レンジエリア モニタ(高レンジ) 格納容器内低レンジエリア モニタ(低レンジ) 格納容器再循環サンブ 狭域水位 格納容器再循環サンブ 広域水位 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位
1次冷却材喪失事象(大破断)に 至らない漏えい 又は漏えいがない場合の対応	常設電動注入ポンプ 復水タンク 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	移動式大容量ポンプ車 取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ用 発電機 復水タンク補給用 水中ポンプ 使用済燃料ピット 補給用水中ポンプ 使用済燃料ピット及び 復水タンク補給用水中 ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	格納容器内高レンジエリア モニタ(高レンジ) 1次冷却材高温側温度(広域)
補助給水系機能維持の判断	タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 蒸気発生器	—	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
1次冷却材ポンプシール 戻り隔離弁等の閉止	—	—	—
不要直流電源負荷切離し	蓄電池(安全防護系用)	—	—

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(全交流動力電源喪失)(2/3)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
蒸気発生器2次側による 炉心冷却	タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 主蒸気逃がし弁 蒸気発生器 燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 復水タンク補給用 水中ポンプ 取水用水中ポンプ用 発電機 使用済燃料ピット及び 復水タンク補給用 水中ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力 補助給水流量 復水タンク水位
蓄圧注入系動作の確認	蓄圧タンク	—	1次冷却材圧力
不要直流電源負荷切離し (計装用電源負荷切離し)	蓄電池(安全防護系用) 蓄電池(重大事故等対処用)	—	—
蓄圧タンク出口弁閉止	蓄圧タンク出口弁 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用 燃料タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	タンクローリ	1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
蒸気発生器2次側による 炉心冷却の再開	タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 主蒸気逃がし弁 蒸気発生器	—	蒸気ライン圧力 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
常設電動注入ポンプによる 代替炉心注水	常設電動注入ポンプ 燃料取替用水タンク 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	タンクローリ	加圧器水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 原子炉容器水位 SA用低圧炉心注入及び スプレー積算流量

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(全交流動力電源喪失)(3/3)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
アニュラス空気浄化系及び 中央制御室非常用循環系の起動	アニュラス空気浄化ファン アニュラス空気浄化微粒子 除去フィルタユニット アニュラス空気浄化よう素 除去フィルタユニット 中央制御室空調ファン 中央制御室循環ファン 中央制御室非常用循環ファン 中央制御室非常用循環 フィルタユニット	窒素ポンベ (アニュラス空気浄化 ファン弁用)	—
格納容器内自然対流冷却	A、B格納容器再循環ユニット 燃料油貯蔵タンク	移動式大容量 ポンプ車 タンクローリ	格納容器圧力 格納容器内温度 可搬型温度計測装置 (格納容器再循環ユニット 入口温度/出口温度 (SA)用)
高圧再循環運転	燃料取替用水タンク 格納容器再循環サンプ 格納容器再循環 サンプスクリーン B余熱除去ポンプ (海水冷却) C充てん/高圧注入ポンプ (海水冷却) 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用 燃料タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	移動式大容量 ポンプ車 タンクローリ	ほう酸注入ライン流量 格納容器再循環サンプ 狭域水位 格納容器再循環サンプ 広域水位 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
蒸気発生器2次側による 炉心冷却の継続	電動補助給水ポンプ 復水タンク 主蒸気逃がし弁 蒸気発生器 燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 復水タンク補給用 水中ポンプ 取水用水中ポンプ 用発電機 使用済燃料ピット及び 復水タンク補給用 水中ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	蒸気ライン圧力 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 復水タンク水位 補助給水流量
原子炉補機冷却系の復旧作業	—	—	—

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(原子炉補機冷却機能喪失)(1/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
プラントトリップの確認	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
補助給水ポンプの起動 及び補助給水流量確立の確認	電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ復 水タンク 蒸気発生器	—	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
原子炉補機冷却機能及び 制御用空気供給機能の回復操作	—	—	—
1次冷却材漏えいの判断	—	—	1次冷却材圧力 加圧器水位 格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器内高レンジエリア モニタ(高レンジ) 格納容器内高レンジエリア モニタ(低レンジ) 格納容器再循環サン プ 狭域水位 格納容器再循環サン プ 広域水位
1次冷却材喪失事象の 兆候がある場合の対応	常設電動注入ポンプ 復水タンク 燃料油貯蔵タンク	移動式大容量 ポンプ車 取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ用 発電機 復水タンク補給用中 ポンプ 使用済燃料ピット及び 復水タンク補給用中 ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	格納容器内高レンジエリア モニタ(高レンジ) 1次冷却材高温側温度(広域)
補助給水系機能維持の判断	電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 蒸気発生器	—	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
1次冷却材ポンプシール 戻り隔離弁等の閉止	—	—	—
蒸気発生器2次側による 炉心冷却	電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 主蒸気逃がし弁 蒸気発生器 燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ用 発電機 復水タンク補給用中 ポンプ 使用済燃料ピット及び 復水タンク補給用中 ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位 1次冷却材圧力
蓄圧注入系動作の確認	蓄圧タンク	—	1次冷却材圧力

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(原子炉補機冷却機能喪失)(2/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
蓄圧タンク出口弁閉止及び蒸気発生器2次側による炉心冷却の再開	蓄圧タンク出口弁 電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 主蒸気逃がし弁 蒸気発生器	—	1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
常設電動注入ポンプによる代替炉心注水	常設電動注入ポンプ 燃料取替用水タンク	—	加圧器水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 原子炉容器水位 SA用低圧炉心注入及びスプレイ流量
アニュラス空気浄化系及び中央制御室非常用循環系の起動	アニュラス空気浄化ファン アニュラス空気浄化微粒子除去フィルタユニット アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット 中央制御室空調ファン 中央制御室循環ファン 中央制御室非常用循環ファン 中央制御室非常用循環フィルタユニット	窒素ポンベ (アニュラス空気浄化ファン弁用)	—
格納容器内自然対流冷却及び高圧再循環運転	A、B格納容器再循環ユニット 燃料取替用水タンク 格納容器再循環サンブ 格納容器再循環サンブスクリーン B余熱除去ポンプ(海水冷却) C充てん/高圧注入ポンプ(海水冷却) 燃料油貯蔵タンク	移動式大容量ポンプ車 タンクローリ	燃料取替用水タンク水位 格納容器圧力 格納容器内温度 可搬型温度計測装置 (格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA)用) 格納容器再循環サンブ狭域水位 格納容器再循環サンブ広域水位 ほう酸注入ライン流量 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
原子炉補機冷却系の復旧作業	—	—	—

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(原子炉格納容器の除熱機能喪失)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
プラントトリップの確認	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
安全注入シーケンス 作動状況の確認	燃料取替用水タンク 充てん/高圧注入ポンプ 余熱除去ポンプ	—	ほう酸注入ライン流量 余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材圧力
1次冷却材の漏えいの判断	—	—	加圧器水位 1次冷却材圧力 格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器再循環サンプル狭域水位 格納容器再循環サンプル広域水位 格納容器内高レンジエリア モニタ(高レンジ) 格納容器内高レンジエリア モニタ(低レンジ)
燃料取替用水タンクの補給操作	—	—	燃料取替用水タンク水位
蓄圧注入系動作の確認	蓄圧タンク	—	1次冷却材圧力
格納容器スプレイ系 機能喪失の判断	—	—	格納容器圧力 格納容器内温度 燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環サンプル 狭域水位 格納容器再循環サンプル 広域水位
格納容器スプレイ系 機能喪失時の対応	原子炉補機冷却水ポンプ 原子炉補機冷却水サージ タンク 原子炉補機冷却水冷却器 海水ポンプ A、B格納容器再循環 ユニット	窒素ポンペ (原子炉補機冷却 水サージタンク用)	原子炉補機冷却水サージタンク水位 原子炉補機冷却水サージ タンク圧力(SA) 可搬型温度計測装置(格納容器 再循環ユニット入口温度/出口 温度(SA)用)蒸気ライン圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
高圧・低圧再循環運転への 切替え	格納容器再循環サンプル 充てん/高圧注入ポンプ 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 燃料取替用水タンク 格納容器再循環 サンプルスクリーン	—	燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環サンプル広域水位 格納容器再循環サンプル狭域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) ほう酸注入ライン流量 余熱除去ループ流量
格納容器内自然対流冷却	原子炉補機冷却水ポンプ 原子炉補機冷却水サージ タンク 原子炉補機冷却水冷却器 海水ポンプ A、B格納容器再循環 ユニット	窒素ポンペ(原子 炉補機冷却水サ ージタンク用)	格納容器圧力 格納容器内温度 可搬型温度計測装置 (格納容器再循環ユニット入口温 度/出口温度(SA)用) 原子炉補機冷却水 サージタンク水位 原子炉補機冷却水サージ タンク圧力(SA)



第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設（原子炉停止機能喪失）

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
原子炉自動トリップ不能の判断	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
多様化自動作動設備 (ATWS 緩和設備)の作動確認	主蒸気隔離弁 タービン動補助給水ポンプ 電動補助給水ポンプ 復水タンク 蒸気発生器 多様化自動作動設備(ATWS 緩和設備)	—	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 蒸気ライン圧力 補助給水流量 復水タンク水位
1次系温度の上昇に伴う 負の反応度帰還効果の確認	主蒸気隔離弁	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
1次系圧力の上昇抑制の確認	加圧器逃がし弁 加圧器安全弁 主蒸気逃がし弁 主蒸気安全弁 タービン動補助給水ポンプ 電動補助給水ポンプ 復水タンク 蒸気発生器	—	1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
緊急ほう酸注入	ほう酸タンク ほう酸ポンプ 充てん/高圧注入ポンプ 急速ほう酸補給弁	—	ほう酸タンク水位
ほう酸希釈ラインの隔離	—	—	—
加圧器水位維持操作	充てん/高圧注入ポンプ 燃料取替用水タンク	—	加圧器水位 燃料取替用水タンク水位
原子炉未臨界状態の確認	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束 加圧器水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力
1次系降温、降圧	タービン動補助給水ポンプ 電動補助給水ポンプ 復水タンク 蒸気発生器 主蒸気逃がし弁	—	1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
余熱除去系による 炉心冷却	余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器	—	1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力 加圧器水位 余熱除去ループ流量

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設 (ECCS 注水機能喪失) (1/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
プラントトリップの確認	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
安全注入シーケンス 作動状況の確認	燃料取替用水タンク 充てん/高圧注入ポンプ 余熱除去ポンプ	—	ほう酸注入ライン流量 余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材圧力
1次冷却材の漏えいの判断	—	—	加圧器水位 1次冷却材圧力 格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器再循環サンブ 広域水位 格納容器再循環サンブ 狭域水位 格納容器内高レンジエリア モニタ(高レンジ) 格納容器内高レンジエリア モニタ(低レンジ)
燃料取替用水タンクの補給操作	—	—	燃料取替用水タンク水位
高圧注入系機能喪失の判断	—	—	ほう酸注入ライン流量 燃料取替用水タンク水位
高圧注入系機能喪失時の対応	—	—	—

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設 (ECCS 注水機能喪失) (2/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
イグナイタ動作状況確認	—	—	—
蒸気発生器2次側による 炉心冷却	タービン動補助給水ポンプ 電動補助給水ポンプ 蒸気発生器 主蒸気逃がし弁 復水タンク ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 蒸気ライン圧力 補助給水流量 復水タンク水位
蓄圧注入系動作の確認	蓄圧タンク	—	1次冷却材圧力
余熱除去ポンプによる 低圧注入開始の確認	余熱除去ポンプ 燃料取替用水タンク ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 加圧器水位 原子炉容器水位
低圧再循環運転への切替え	格納容器再循環サンプ 格納容器再循環サンプ スクリーン 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 燃料取替用水タンク ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環サンプ 広域水位 格納容器再循環サンプ 狭域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力 余熱除去ループ流量

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設 (ECCS 再循環機能喪失) (1/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
プラントトリップの確認	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
安全注入シーケンス 作動状況の確認	充てん/ 高压注入ポンプ 余熱除去ポンプ 燃料取替用水タンク	—	ほう酸注入ライン流量 余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材圧力
蓄圧注入系動作の確認	蓄圧タンク	—	1次冷却材圧力
格納容器スプレイ 作動状況の確認	格納容器スプレイポンプ 燃料取替用水タンク	—	燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環サンブ 広域水位 格納容器再循環サンブ 狭域水位 格納容器圧力 格納容器内温度
1次冷却材の漏えいの判断	—	—	加圧器水位 1次冷却材圧力 格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器再循環サンブ 広域水位 格納容器再循環サンブ 狭域水位 格納容器内高レンジエアモ ニタ(高レンジ) 格納容器内高レンジエアモ ニタ(低レンジ)
燃料取替用水タンクの補給操作	—	—	燃料取替用水タンク水位
低圧再循環運転への切替え	燃料取替用水タンク 格納容器再循環サンブ 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器 格納容器再循環サンブ スクリーン	—	燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環サンブ 広域水位 格納容器再循環サンブ 狭域水位 余熱除去ループ流量 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力
低圧再循環運転への 切替失敗の判断	—	—	余熱除去ループ流量 格納容器再循環サンブ広域水位 格納容器再循環サンブ狭域水位

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設 (ECCS 再循環機能喪失) (2/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
低圧再循環運転への切替失敗時の対応	格納容器再循環サンブ A格納容器スプレイポンプ A格納容器スプレイ冷却器 格納容器再循環サンブスクリーン	—	余熱除去ループ流量 格納容器再循環サンブ狭域水位 格納容器再循環サンブ広域水位 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 加圧器水位 蒸気ライン圧力 蒸気発生器広域水位 蒸気発生器狭域水位 補助給水流量
代替再循環運転による炉心冷却	格納容器再循環サンブ 格納容器再循環サンブスクリーン A格納容器スプレイポンプ A格納容器スプレイ冷却器 代替再循環配管 燃料取替用水タンク	—	1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 1次冷却材圧力 加圧器水位 燃料取替用水タンク水位 余熱除去ループ流量 格納容器再循環サンブ広域水位 格納容器再循環サンブ狭域水位
原子炉格納容器の健全性維持	格納容器再循環サンブ 格納容器再循環サンブスクリーン B格納容器スプレイポンプ B格納容器スプレイ冷却器	—	格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器再循環サンブ広域水位 格納容器再循環サンブ狭域水位

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設 (インターフェイスシステム LOCA)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
プラントトリップの確認	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
安全注入シーケンス 作動状況の確認	燃料取替用水タンク 充てん/高圧注入ポンプ 余熱除去ポンプ	—	ほう酸注入ライン流量 余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材圧力
蓄圧注入系動作の確認	蓄圧タンク	—	1次冷却材圧力
余熱除去系統からの 漏えいの判断	—	—	1次冷却材圧力 加圧器水位 格納容器圧力 格納容器内温度
余熱除去系統隔離	—	—	燃料取替用水タンク水位 余熱除去ループ流量
余熱除去系統の隔離失敗の判断	—	—	1次冷却材圧力 加圧器水位
燃料取替用水タンクの補給操作	—	—	燃料取替用水タンク水位
蒸気発生器2次側による 炉心冷却	電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 主蒸気逃がし弁 蒸気発生器 ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	蒸気ライン圧力 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位
加圧器逃がし弁開放による 1次系減圧	加圧器逃がし弁 ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
高圧注入から充てん注入への 切替え	充てん/高圧注入ポンプ 燃料取替用水タンク ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	ほう酸注入ライン流量 加圧器水位 燃料取替用水タンク水位
蓄圧タンク出口弁閉止	蓄圧タンク出口弁	—	1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
現場での余熱除去系統の隔離及び 余熱除去系統からの 漏えい停止確認	余熱除去ポンプ入口弁	—	1次冷却材圧力 加圧器水位 格納容器圧力 格納容器内温度
蒸気発生器2次側を使用した 除熱の確認	電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 主蒸気逃がし弁 蒸気発生器 ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	蒸気ライン圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 補助給水流量 復水タンク水位

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(蒸気発生器伝熱管破損)(1/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
プラントトリップの確認	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
安全注入シーケンス 作動状況の確認	燃料取替用水タンク 充てん/高圧注入ポンプ 余熱除去ポンプ	—	ほう酸注入ライン流量 余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材圧力
蒸気発生器細管の 漏えいの判断	—	—	蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 加圧器水位 1次冷却材圧力
補助給水ポンプ起動及び 補助給水流量確立の確認	タービン動補助給水ポンプ 電動補助給水ポンプ 蒸気発生器 復水タンク	—	補助給水流量 復水タンク水位 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位
破損側蒸気発生器の隔離	主蒸気隔離弁	—	—
破損側蒸気発生器圧力の 減圧継続判断	—	—	蒸気ライン圧力 1次冷却材圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 加圧器水位
健全側蒸気発生器の 主蒸気逃がし弁による 2次系強制冷却	電動補助給水ポンプ タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 主蒸気逃がし弁 蒸気発生器 ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 補助給水流量 復水タンク水位
燃料取替用水タンクの補給操作	—	—	燃料取替用水タンク水位
加圧器逃がし弁開放による 1次系減圧	加圧器逃がし弁 ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(蒸気発生器伝熱管破損)(2/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
蓄圧タンクの隔離	蓄圧タンク出口弁	—	1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
高压注入から充てん注入への切替え	充てん/高压注入ポンプ 燃料取替用水タンク ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	ほう酸注入ライン流量 加圧器水位 燃料取替用水タンク水位
余熱除去系による炉心冷却	余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器	—	1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 余熱除去ループ流量 加圧器水位 1次冷却材圧力
1、2次系の均圧による破損側蒸気発生器からの漏えい停止	加圧器逃がし弁 余熱除去ポンプ 余熱除去冷却器	—	1次冷却材圧力 加圧器水位 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 余熱除去ループ流量
1次系のフィードアンドブリード運転	充てん/高压注入ポンプ 燃料取替用水タンク 加圧器逃がし弁 ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	加圧器水位 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) ほう酸注入ライン流量
代替再循環運転への切替え	格納容器再循環サンプ 格納容器再循環サンプスクリーン A格納容器スプレイポンプ A格納容器スプレイ冷却器 代替再循環配管 燃料取替用水タンク ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	余熱除去ループ流量 格納容器再循環サンプ狭域水位 格納容器再循環サンプ広域水位 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 加圧器水位



第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設 (格納容器過圧破損) (1/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
事象の発生及び対応処置	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
1次冷却材喪失事象時の対応	常設電動注入ポンプ 復水タンク 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	移動式大容量 ポンプ車 取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ用 発電機 復水タンク補給用水中 ポンプ 使用済燃料ピット補給 用水中ポンプ 使用済燃料ピット及び 復水タンク補給用水中 ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	1次冷却材圧力 加圧器水位 格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器内高レンジエリアモニ タ(高レンジ) 格納容器内高レンジエリアモニ タ(低レンジ) 格納容器再循環サン プ狭域水位 格納容器再循環サン プ広域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位
アニュラス空気浄化系及び 中央制御室非常用循環系の起動	アニュラス空気浄化ファン アニュラス空気浄化微粒子 除去フィルタユニット アニュラス空気浄化よう素 除去フィルタユニット 中央制御室空調ファン 中央制御室循環ファン 中央制御室非常用循環ファン 中央制御室非常用循環フィル タユニット	窒素ポンベ(アニュラス 空気浄化ファン弁用)	—
補助給水系機能維持の判断	タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 加圧器逃がし弁	窒素ポンベ (加圧器逃がし弁用)	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 復水タンク水位 補助給水流量 1次冷却材圧力
イグナイタ起動及び可搬型格納容器 水素濃度計測装置準備	大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	可搬型ガスサンプリン グ冷却器用冷却 ポンプ 可搬型代替ガスサンプ リング圧縮装置 タンクローリ	1次冷却材高温側温度(広域) 可搬型格納容器水素濃度 計測装置

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(格納容器過圧破損)(2/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
炉心損傷の判断	—	—	格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ) 格納容器内高レンジエリアモニタ (低レンジ) 1次冷却材高温側温度(広域)
静的触媒式水素再結合装置 及びイグナイタ動作状況確認	静的触媒式水素再結合装置 静的触媒式水素再結合装置 動作監視装置 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	タンクローリ	—
常設電動注入ポンプによる 代替格納容器スプレイ	燃料取替用水タンク 復水タンク 常設電動注入ポンプ 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	タンクローリ	格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器再循環サンブ狭域水位 格納容器再循環サンブ広域水位 燃料取替用水タンク水位 復水タンク水位 SA 用低圧炉心注入及びスプレイ 積算流量 A格納容器スプレイ冷却器出口 積算流量 原子炉格納容器水位 原子炉下部キャビティ水位
水素濃度監視	燃料油貯蔵タンク	可搬型ガスサンブ リング冷却器用 冷却ポンプ 可搬型代替 ガスサンブリング 圧縮装置 移動式大容量ポン プ車タンクローリ	可搬型格納容器水素濃度 計測装置
格納容器内自然対流冷却	A、B格納容器再循環ユニット 燃料油貯蔵タンク	移動式大容量 ポンプ車 タンクローリ	格納容器圧力 格納容器内温度 可搬型温度計測装置(格納容器 再循環ユニット入口温度/出口 温度(SA)用)

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(格納容器過温破損)(1/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
事象の発生及び対応処置	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
1次冷却材喪失事象時の対応	常設電動注入ポンプ 復水タンク 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	移動式大容量 ポンプ車 取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ 用発電機 復水タンク補給用 水中ポンプ 使用済燃料ピット 補給用水中ポンプ 使用済燃料ピット 及び復水タンク補 給用水中ポンプ用 発電機 中間受槽 タンクローリ	1次冷却材圧力 加圧器水位 格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ) 格納容器内低レンジエリアモニタ (低レンジ) 格納容器再循環サンブ狭域水位 格納容器再循環サンブ広域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位
アニュラス空気浄化系及び 中央制御室非常用循環系の起動	アニュラス空気浄化ファン アニュラス空気浄化微粒子 除去フィルタユニット アニュラス空気浄化よう素 除去フィルタユニット 中央制御室空調ファン 中央制御室循環ファン 中央制御室非常用循環ファン 中央制御室非常用循環フィル タユニット	窒素ポンベ(アニュ ラス空気浄化ファ ン弁用)	—
補助給水系機能維持の判断	タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 加圧器逃がし弁	窒素ポンベ(加圧 器逃がし弁用)	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 復水タンク水位 補助給水流量 1次冷却材圧力
イグナイタ起動及び可搬型格納容器 水素濃度計測装置準備	大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	可搬型ガスサンブ リング冷却器用 冷却ポンプ 可搬型代替 ガスサンブリング 圧縮装置 タンクローリ	1次冷却材高温側温度(広域) 可搬型格納容器水素濃度 計測装置

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(格納容器過温破損)(2/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
炉心損傷の判断	—	—	格納容器内高レンジエアモニタ (高レンジ) 格納容器内高レンジエアモニタ (低レンジ) 1次冷却材高温側温度(広域)
静的触媒式水素再結合装置 及びイグナイタ動作状況確認	静的触媒式水素再結合装置 静的触媒式水素再結合装置 動作監視装置 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	タンクローリ	—
常設電動注入ポンプによる 代替格納容器スプレイ	常設電動注入ポンプ 燃料取替用水タンク 復水タンク 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	タンクローリ	格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器再循環サンプ狭域水位 格納容器再循環サンプ広域水位 燃料取替用水タンク水位 復水タンク水位 SA 用低圧炉心注入及びスプレイ 積算流量 A格納容器スプレイ冷却器出口 積算流量 原子炉格納容器水位 原子炉下部キャビティ水位
水素濃度監視	燃料油貯蔵タンク	可搬型ガスサンプ リング冷却器用冷 却ポンプ 可搬型代替 ガスサンプリング 圧縮装置 移動式大容量ポン プ車タンクローリ	可搬型格納容器水素濃度 計測装置
格納容器内自然対流冷却	A、B格納容器再循環 ユニット 燃料油貯蔵タンク	移動式大容量 ポンプ車 タンクローリ	格納容器圧力 格納容器内温度 可搬型温度計測装置(格納容器 再循環ユニット入口温度/出口 温度(SA)用)

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設  
(高圧熔融物放出／格納容器雰囲気直接加熱)

本格納容器破損モードに対応する事故対処のために必要な施設は「格納容器過温破損」と同様である。

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設  
(原子炉圧力容器外の熔融燃料－冷却材相互作用)

本格納容器破損モードに対応する事故対処のために必要な施設は「格納容器過  
圧破損」と同様である。

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(水素燃焼)(1/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
事象の発生及び対応処置	—	—	出力領域中性子束 中間領域中性子束 中性子源領域中性子束
1次冷却材喪失事象時の対応	常設電動注入ポンプ 復水タンク 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	移動式大容量 ポンプ車 取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ用 発電機 復水タンク補給用水中 ポンプ 使用済燃料ピット補給 用水中ポンプ 使用済燃料ピット及び 復水タンク補給用水中 ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	1次冷却材圧力 加圧器水位 格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器内高レンジエリア モニタ(高レンジ) 格納容器内高レンジエリア モニタ(低レンジ) 格納容器再循環サンプ狭域水位 格納容器再循環サンプ広域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 蒸気ライン圧力 蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位
アニュラス空気浄化系及び 中央制御室非常用循環系の起動	アニュラス空気浄化ファン アニュラス空気浄化微粒子 除去フィルタユニット アニュラス空気浄化よう素 除去フィルタユニット 中央制御室空調ファン 中央制御室循環ファン 中央制御室非常用循環ファン 中央制御室非常用循環フィル タユニット	窒素ポンベ(アニュラス 空気浄化ファン弁用)	—
補助給水系機能維持の判断	タービン動補助給水ポンプ 復水タンク 加圧器逃がし弁	窒素ポンベ(加圧器逃 がし弁用)	蒸気発生器狭域水位 蒸気発生器広域水位 復水タンク水位 補助給水流量 1次冷却材圧力
イグナイタ起動及び 可搬型格納容器水素濃度 計測装置準備	大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	可搬型ガスサンプリン グ冷却器用冷却 ポンプ 可搬型代替ガスサンプ リング圧縮装置 タンクローリ	1次冷却材高温側温度(広域) 可搬型格納容器水素濃度 計測装置

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(水素燃焼)(2/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
炉心損傷の判断	—	—	格納容器内高レンジエリアモニタ (高レンジ) 格納容器内高レンジエリアモニタ (低レンジ) 1次冷却材高温側温度(広域)
静的触媒式水素再結合装置 及びイグナイタ作動状況確認	静的触媒式水素再結合装置 静的触媒式水素再結合装置 動作監視装置 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	タンクローリ	—
常設電動注入ポンプによる 代替格納容器スプレイ	常設電動注入ポンプ 燃料取替用水タンク 復水タンク 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	タンクローリ	格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器再循環サンブ狭域水位 格納容器再循環サンブ広域水位 燃料取替用水タンク水位 復水タンク水位 SA 用低圧炉心注入及びスプレイ 積算流量 A格納容器スプレイ冷却器出口 積算流量 原子炉格納容器水位 原子炉下部キャビティ水位
水素濃度監視	大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料 タンク 大容量空冷式発電機用 給油ポンプ	可搬型ガスサンブ リング冷却器用冷 却ポンプ 可搬型代替ガス サンプリング 圧縮装置 タンクローリ 移動式大容量 ポンプ車	可搬型格納容器水素濃度 計測装置
格納容器内自然対流冷却	A、B格納容器再循環ユニット 燃料油貯蔵タンク 原子炉補機冷却水ポンプ 原子炉補機冷却水サージ タンク 原子炉補機冷却水冷却器 海水ポンプ	移動式大容量 ポンプ車 タンクローリ 窒素ポンプ(原子 炉補機冷却水サ ージタンク用)	格納容器圧力 格納容器内温度 可搬型温度計測装置(格納容器 再循環ユニット入口温度/出口 温度(SA)用) 原子炉補機冷却水サージタンク水位 原子炉補機冷却水サージ タンク圧力(SA)



第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設  
(熔融炉心・コンクリート相互作用)

本格納容器破損モードに対応する事故対処のために必要な施設は「格納容器過  
圧破損」と同様である。

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(想定事故1)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット 冷却機能喪失の判断	—	—	使用済燃料ピット温度(SA) 使用済燃料ピット水位(SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ
使用済燃料ピット 冷却機能喪失時の対応	ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ 用発電機 使用済燃料ピット補 給用水中ポンプ 使用済燃料ピット及 び復水タンク補給 用水中ポンプ用 発電機 中間受槽 タンクローリ	使用済燃料ピット周辺線量率 使用済燃料ピット水位(広域) 〔使用済燃料ピット監視装置用空 気供給システム含む〕
使用済燃料ピット温度及び 水位の確認	—	—	使用済燃料ピット温度(SA) 使用済燃料ピット水位(SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ
使用済燃料ピット 補給水系故障の判断	—	—	使用済燃料ピット温度(SA) 使用済燃料ピット水位(SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ 燃料取替用水タンク水位
使用済燃料ピット 補給水系故障の対応	—	—	燃料取替用水タンク水位
使用済燃料ピット補給用 水中ポンプによる 使用済燃料ピットへの注水開始	ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ 用発電機 使用済燃料ピット補 給用水中ポンプ 使用済燃料ピット及 び復水タンク補給 用水中ポンプ用 発電機 中間受槽 タンクローリ	使用済燃料ピット温度(SA) 使用済燃料ピット水位(SA) 使用済燃料ピット状態監視カメラ 使用済燃料ピット周辺線量率 使用済燃料ピット水位(広域) 〔使用済燃料ピット監視装置用空 気供給システム含む〕

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設(想定事故2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
使用済燃料ピット 冷却機能喪失の判断	—	—	使用済燃料ピット水位(SA) 使用済燃料ピット温度(SA) 使用済燃料ピット状態監視 カメラ
使用済燃料ピット 冷却機能喪失時の対応	ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ用 発電機 使用済燃料ピット補給 用水中ポンプ 使用済燃料ピット及び 復水タンク補給用水中 ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	使用済燃料ピット周辺線量率 使用済燃料ピット水位(広域) 〔使用済燃料ピット監視装置用 空気供給システム含む〕
使用済燃料ピット 温度上昇の確認	—	—	使用済燃料ピット温度(SA) 使用済燃料ピット水位(SA) 使用済燃料ピット状態監視 カメラ
使用済燃料ピット 補給水系故障の判断	—	—	使用済燃料ピット水位(SA) 使用済燃料ピット温度(SA) 使用済燃料ピット状態監視 カメラ 燃料取替用水タンク水位
使用済燃料ピット 補給水系故障の対応	—	—	燃料取替用水タンク水位
使用済燃料ピット補給用 水中ポンプによる 使用済燃料ピットへの注水開始	ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ用 発電機 使用済燃料ピット補給 用水中ポンプ 使用済燃料ピット及び 復水タンク補給用水中 ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	使用済燃料ピット水位(SA) 使用済燃料ピット温度(SA) 使用済燃料ピット状態監視 カメラ 使用済燃料ピット周辺線量率 使用済燃料ピット水位(広域) 〔使用済燃料ピット監視装置用 空気供給システム含む〕

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設

(運転停止中における余熱除去機能喪失)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
余熱除去系機能喪失の判断	—	—	余熱除去ループ流量 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
原子炉格納容器からの退避指示 及び原子炉格納容器エアロック の閉止	—	—	—
余熱除去機能回復操作	—	—	—
原子炉格納容器隔離操作	—	—	—
充てん/高圧注入ポンプによる 炉心注水及び1次系保有水確保	ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク 燃料取替用水タンク 充てん/高圧注入ポンプ	タンクローリ	加圧器水位 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 燃料取替用水タンク水位 格納容器圧力 格納容器内温度 格納容器再循環サンプル広域水位 格納容器再循環サンプル狭域水位
アニュラス空気浄化ファン起動	アニュラス空気浄化ファン アニュラス空気浄化微粒子 除去フィルタユニット アニュラス空気浄化よう素 除去フィルタユニット	—	格納容器圧力
代替再循環運転による 1次系の冷却	格納容器再循環サンプル 格納容器再循環サンプルスク リーン A格納容器スプレイポンプ A格納容器スプレイ冷却器 代替再循環配管 燃料取替用水タンク 充てん/高圧注入ポンプ ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	加圧器水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 格納容器再循環サンプル広域水位 格納容器再循環サンプル狭域水位 余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 1次冷却材圧力

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設

(運転停止中における全交流動力電源喪失)(1/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
全交流動力電源喪失の判断	—	—	—
原子炉格納容器からの退避指示及び原子炉格納容器エアロックの閉止	—	—	—
早期の電源回復不能判断及び対応準備	常設電動注入ポンプ 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料タンク 大容量空冷式発電機用給油ポンプ	移動式大容量ポンプ車 取水用水中ポンプ 取水用水中ポンプ用発電機 復水タンク補給用水中ポンプ 使用済燃料ピット補給用水中ポンプ 使用済燃料ピット及び復水タンク補給用水中ポンプ用発電機 中間受槽 タンクローリ	—
燃料取替用水タンクによる炉心注水	—	—	燃料取替用水タンク水位 加圧器水位
不要直流電源負荷切離し	蓄電池(安全防護系用)	—	—
原子炉格納容器隔離操作	—	—	—
炉心注水及び1次系保有水確保操作	常設電動注入ポンプ 燃料取替用水タンク 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料タンク 大容量空冷式発電機用給油ポンプ	タンクローリ	加圧器水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 余熱除去ループ流量 燃料取替用水タンク水位 格納容器圧力 格納容器内温度 SA用低圧炉心注入及びスプレイ積算流量

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設

(運転停止中における全交流動力電源喪失) (2/2)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
アニュラス空気浄化系及び中央制御室非常用循環系の起動	アニュラス空気浄化ファン アニュラス空気浄化微粒子除去フィルタユニット アニュラス空気浄化よう素除去フィルタユニット 中央制御室空調ファン 中央制御室循環ファン 中央制御室非常用循環ファン 中央制御室非常用循環フィルタユニット	窒素ポンベ (アニュラス空気浄化ファン弁用)	格納容器圧力
格納容器内自然対流冷却	A、B格納容器再循環ユニット 燃料油貯蔵タンク	移動式大容量ポンプ車 タンクローリ	格納容器圧力 格納容器内温度 可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA)用)
低圧再循環運転開始	格納容器再循環サンプ 格納容器再循環サンプスクリーン B余熱除去ポンプ(海水冷却) 大容量空冷式発電機 燃料油貯蔵タンク 大容量空冷式発電機用燃料タンク 大容量空冷式発電機用給油ポンプ	移動式大容量ポンプ車 タンクローリ	余熱除去ループ流量 加圧器水位 格納容器再循環サンプ広域水位 格納容器再循環サンプ狭域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 燃料取替用水タンク水位
格納容器内自然対流冷却及び低圧再循環運転	A、B格納容器再循環ユニット 格納容器再循環サンプ 格納容器再循環サンプスクリーン B余熱除去ポンプ(海水冷却) 燃料油貯蔵タンク	移動式大容量ポンプ車 タンクローリ	格納容器圧力 格納容器内温度 可搬型温度計測装置(格納容器再循環ユニット入口温度/出口温度(SA)用) 余熱除去ループ流量 加圧器水位 格納容器再循環サンプ広域水位 格納容器再循環サンプ狭域水位 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域)
原子炉補機冷却系の復旧作業	—	—	—

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設

(運転停止中における原子炉冷却材の流出)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
1次系の水位低下による 余熱除去機能喪失の判断	—	—	余熱除去ループ流量
余熱除去機能喪失時の対応	—	—	—
原子炉格納容器からの退避指示及 び原子炉格納容器エアロックの閉止	—	—	—
原子炉格納容器隔離操作	—	—	—
充てん／高圧注入ポンプによる 炉心注水及び1次系保有水確保	充てん／高圧注入ポンプ 燃料取替用水タンク ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	加圧器水位 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 燃料取替用水タンク水位 格納容器圧力 格納容器内温度
アニュラス空気浄化ファン起動	アニュラス空気浄化ファン アニュラス空気浄化微粒子 除去フィルタユニット アニュラス空気浄化よう素 除去フィルタユニット	—	格納容器圧力
代替再循環運転による 1次系の冷却	充てん／高圧注入ポンプ 燃料取替用水タンク A格納容器スプレイポンプ A格納容器スプレイ冷却器 格納容器再循環サンブ 格納容器再循環サンブ スクリーン 代替再循環配管 ディーゼル発電機 燃料油貯油そう 燃料油貯蔵タンク	タンクローリ	加圧器水位 1次冷却材圧力 1次冷却材高温側温度(広域) 1次冷却材低温側温度(広域) 燃料取替用水タンク水位 格納容器再循環サンブ広域水位 格納容器再循環サンブ狭域水位 余熱除去ループ流量

第 1.5.4.3 表 事故対処するために必要な施設

(運転停止中における反応度の誤投入)

判断及び操作	重大事故等対処設備		
	常設設備	可搬設備	計装設備
反応度の誤投入の判断	—	—	中性子源領域中性子束 中間領域中性子束
原子炉格納容器からの退避指示 及び原子炉格納容器エアロックの 閉止	—	—	—
希釈停止操作	—	—	—
ほう酸濃縮操作	ほう酸タンク ほう酸ポンプ 充てん/高压注入ポンプ	—	ほう酸タンク水位 中性子源領域中性子束 中間領域中性子束
未臨界状態の維持確認	—	—	中性子源領域中性子束 中間領域中性子束