

|                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 島根原子力発電所2号炉 審査資料 |                 |
| 資料番号             | EP-061 改 93(説9) |
| 提出年月日            | 令和3年5月28日       |

島根2号炉の代替交流電源設備による非常用所内電気設備と代替所内電気設備の  
電源供給の考え方について

1. 代替交流電源設備の電源供給優先順位について

代替交流電源設備の優先順位として技術的能力 1.14 において以下の通りとしている。なお、この優先順位については高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機が健全な場合であっても、代替交流電源設備を使用するため、使用する設備には高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機も含んで優先順位を設定している。

優先1. ガスタービン発電機

優先2. 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（自主対策）

優先3. 号炉間電力融通ケーブル（常設）（自主対策）

優先4. 高圧発電機車（原子炉建物西側の高圧発電機車接続プラグ収納箱に接続）

優先5. 高圧発電機車（原子炉建物南側の高圧発電機車接続プラグ収納箱に接続）

優先6. 高圧発電機車（ガスタービン発電機建物（緊急用メタクラ）の緊急用メタクラ接続プラグ盤への接続）

優先7. 号炉間電力融通ケーブル（可搬型）（自主対策）

上記のガスタービン発電機（以下、「GTG」という。）、高圧発電機車から電源供給する場合には、非常用所内電気設備である非常用高圧母線C系又はD系側（以下、「非常用M/C側」という。）か、代替所内電気設備であるSAロードセンタ側（以下、「SA-L/C側」という。）のいずれかを優先して受電することとなり、島根2号炉においては、非常用M/C側の受電を優先している。以下に理由を示す。

- ① SBO発生後において、24時間電源供給が可能な所内常設蓄電式直流電源設備を用いてRCICにより高圧注水を継続するが、交流電源復旧後は、炉心損傷防止、格納容器破損防止を目的として非常用M/C側補機を起動するため、非常用M/C側の受電を優先する。
- ② 蓄電池（非常用）への充電はSA-L/C側を経由した充電（充電器電源切替盤を使用）も可能ではあるが、充電時の水素滞留対策として必要となる空調設備の起動が容易となるため、非常用M/C側の受電を優先する。
- ③ SBO発生後は上記①の通り、原子炉は高温待機の状態が継続すると想定される。一方でSA-L/C側の主な負荷としては、原子炉減圧後に必要な負荷（FLSR等）を接続しているため、SA-L/C側の負荷への電源供給については時間的余裕がある。
- ④ 非常用M/C側を受電することで、居住性に関する空調設備等のその他の負荷に対しても電源供給が可能となる。（図1参照）

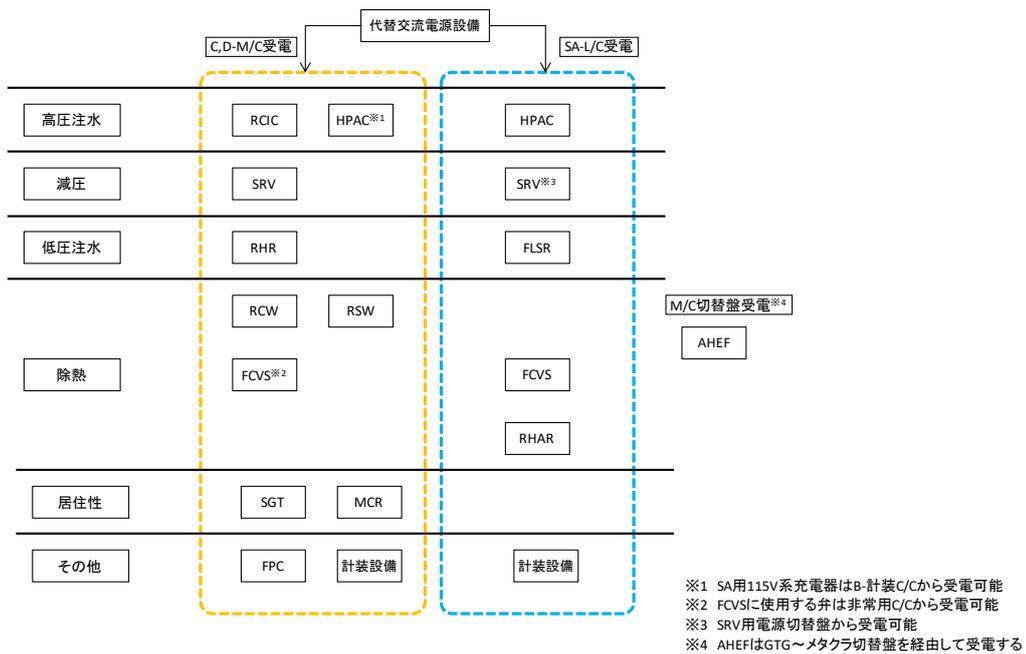


図1 非常用所内電気設備の負荷と代替所内電気設備の負荷

## 2. 緊急用メタクラのSA-L/C用受電遮断器について

GTGから電源供給するためには、GTG受電遮断器による緊急用メタクラの接続が必須であるが、緊急用メタクラを受電することにより予期せぬ範囲への充電を防止するため、GTG受電遮断器の投入はSA-L/C用受電遮断器が「切」状態を含む緊急用メタクラ停電を条件としている。(図2参照)

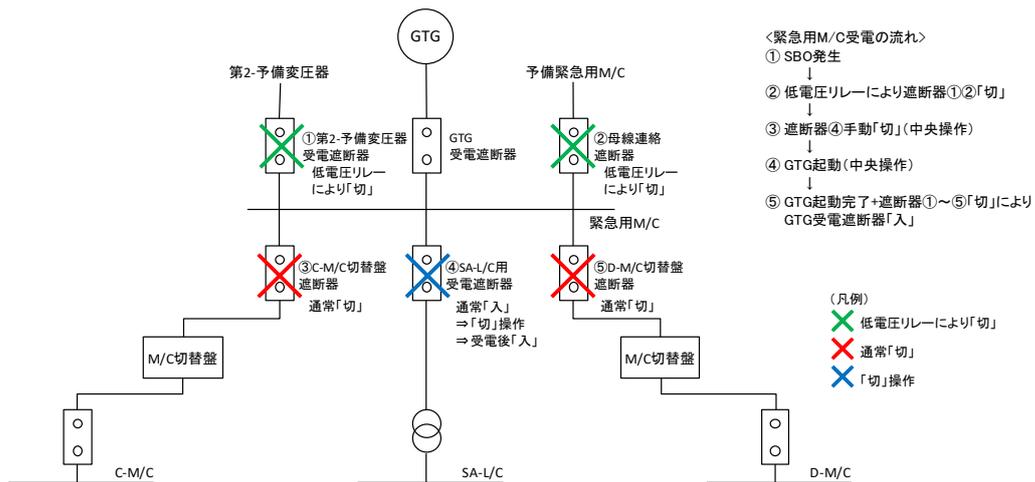


図2 GTGによる緊急用メタクラ受電の概要

このため、現状は緊急用メタクラ受電により非常用M/C側及びSA-L/C側が自動的に受電しない設計としていることから、緊急用メタクラ受電後、SA-L/C側を受電するためには、改めて遮断器④のSA-L/C受電用遮断器を投入する必要がある。

### 3. SA-L/C側への優先した電源供給について

1. 及び2. のとおり、現状GTGから電源供給する場合は、非常用M/C側の受電を優先しているが、注水機能のバックアップである低圧原子炉代替注水系の電源を早期に確保する観点から、SA-L/C側の受電を優先し、その後、非常用M/C側に接続される重大事故等対処設備が使用可能であれば、非常用M/C側を受電するよう設備及び手順を変更する。(図3参照)

設備及び手順の変更に伴い、GTG起動によりSA-L/C側を自動で受電する。SA-L/Cには自動起動する大型補機はなく、負荷としては警報電源及び制御盤電源の容量が少ない負荷であり、過負荷によりGTG停止等を引き起こす可能性はない。そのため、SA-L/Cは緊急用メタクラ受電時の予期せぬ充電防止の範囲に含まず、自動受電しても問題ない。

なお、低圧母線の自動受電については、設計基準事故対処設備である非常用ディーゼル発電機の自動起動に関する電源供給の設計思想とも整合するため、運用面からも問題となることはない。

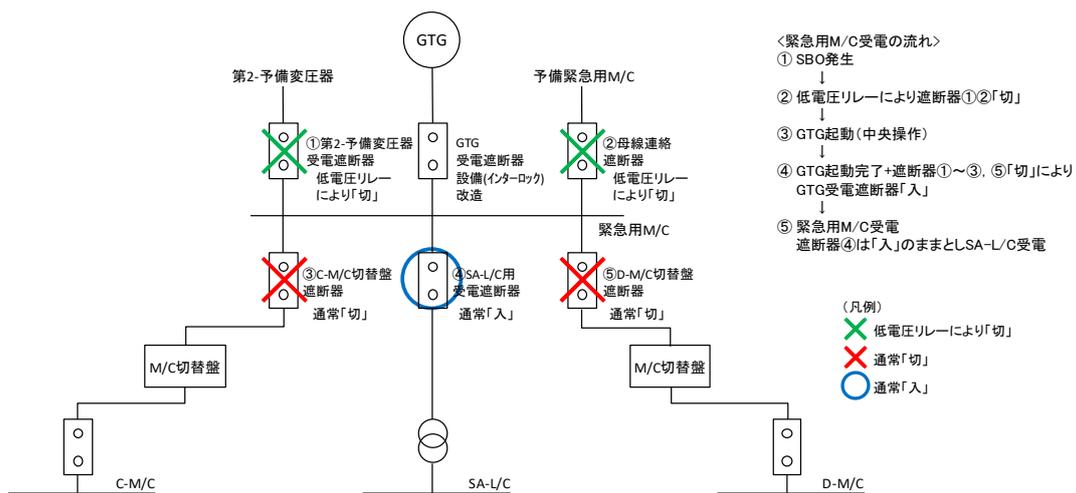


図3 GTGによる緊急用メタクラ受電の概要（変更後）

また、SA-L/Cの受電確認については、中央制御室運転員Aが、緊急用メタクラ受電確認とあわせて確認を行うため、タイムチャートに影響はない。

| 必要な要員と作業項目                   |           | 経過時間(分) |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     | 備考 |  |  |   |
|------------------------------|-----------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|--|--|---|
| 手順の項目                        | 要員(数)     | 10      | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |    |  |  |   |
| ガスタービン発電機によるM/C、C系及びM/C、D系受電 | 中央制御室運転員A | 1       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |  |  | 40分 ガスタービン発電機によるM/C、D系への給電※<br>1時間10分 ガスタービン発電機によるM/C、C系への給電※ |
|                              |           | 2       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |  |  |   |
|                              | 現場運転員B、C  | 1       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |  |  |   |
|                              |           | 2       |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |    |  |  |   |

※M/C受電はD系を優先して受電することとする。なお、状況によっては、C系から受電する可能性もある。

図4 ガスタービン発電機によるM/C C系及びM/C D系受電タイムチャート

4. 重大事故等時の対応手段選択フローチャート

代替電源設備、代替所内電気設備及び非常用所内電気設備の優先順位を考慮した対応手段の選定フローを図4に示す。

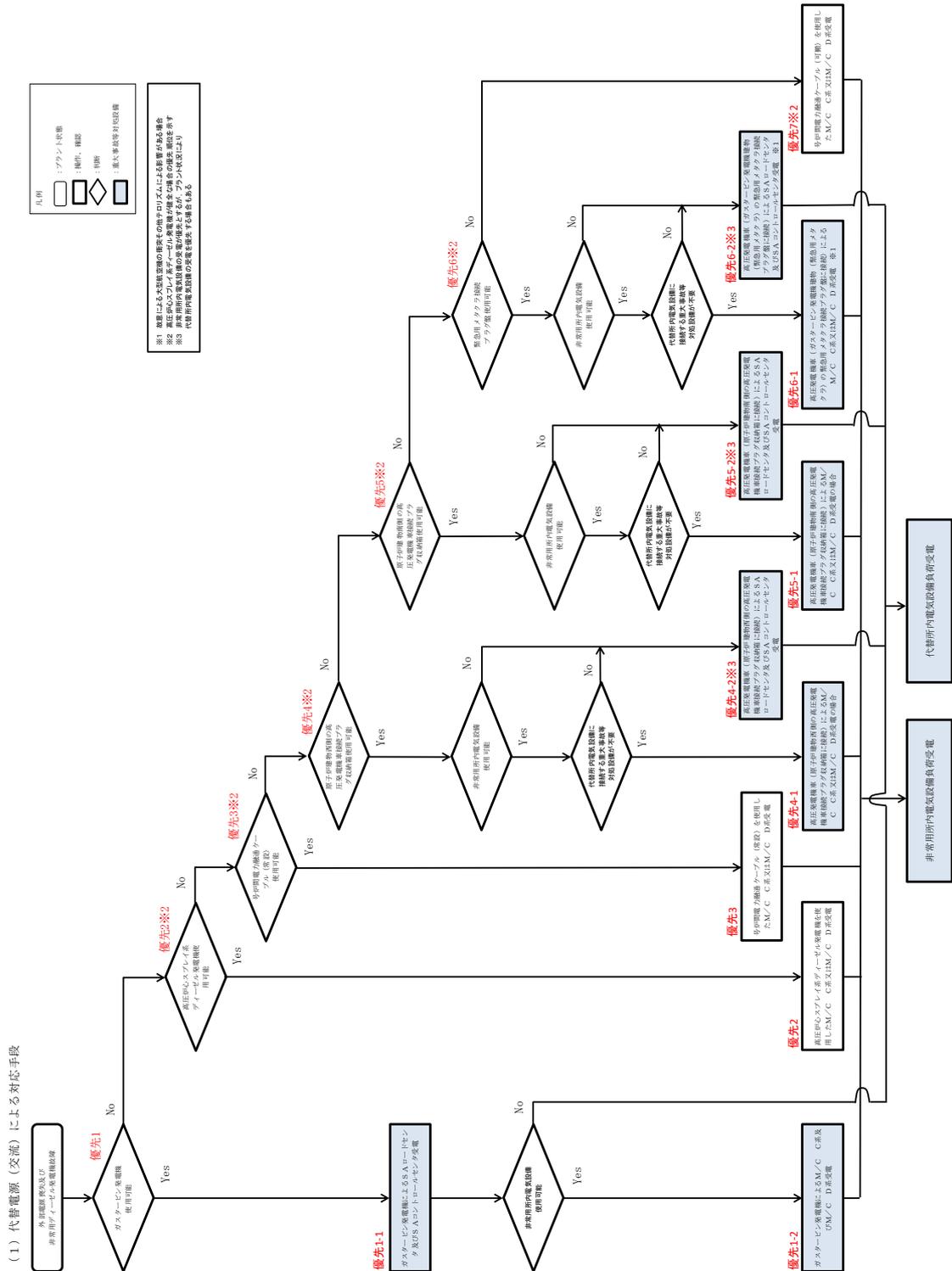


図4 重大事故等時の対応手段選択フローチャート

以上

(a) 手順着手の判断基準

外部電源、非常用ディーゼル発電機及び高压炉心スプレイ系ディーゼル発電機の機能喪失によりM/C C系、M/C D系及びM/C HPC S系へ給電できない場合。なお、ガスタービン発電機の現場起動については、ガスタービン発電機の中央制御室起動が失敗した場合及び要員が確保されている場合に、他の手段と同時並行で実施する。

(b) 操作手順

ガスタービン発電機によるM/C C系及びM/C D系受電手順の概要は以下のとおり。手順の対応フローを第1.14-6図及び第1.14-7図に、概要図を第1.14-8図に、タイムチャートを第1.14-9図に示す。

〔優先1. ガスタービン発電機によるM/C C系及びM/C D系受電の場合〕

I. ガスタービン発電機の中央制御室からの起動

- ①<sup>a</sup> 当直副長は、手順着手の判断基準に基づき、中央制御室運転員にガスタービン発電機の起動、緊急用メタクラ及びS A-L/Cの受電開始を指示する。
- ②<sup>a</sup> 中央制御室運転員Aは、緊急用メタクラの動力変圧器用遮断器以外の遮断器の「切」を確認した後、ガスタービン発電機を起動し、緊急用メタクラ及びS A-L/Cの受電を電圧確認により実施し、ガスタービン発電機の起動、緊急用メタクラ及びS A-L/Cの受電が開始されたことを当直副長に報告する。
- ③<sup>a</sup> 当直副長は、運転員にガスタービン発電機によるM/C D系への受電準備開始を指示する。
- ④<sup>a</sup> 中央制御室運転員Aは、受電前準備としてM/C D系、L/C D系及びC/C D系の動的機器の自動起動防止のため操作スイッチ（以下「CS」という。）を「停止引ロック」又は「停止」とする。
- ⑤<sup>a</sup> 現場運転員B及びCは、M/C D系及びL/C D系の負荷抑制のため、あらかじめ定められた負荷以外の遮断器を「切」とし、当直副長に受電準備完了を報告する。
- ⑥<sup>a</sup> 当直副長は、運転員にガスタービン発電機によるM/C D系の受電開始を指示する。
- ⑦<sup>a</sup> 現場運転員B及びCは、M/C D系の受電遮断器を「入」とし、M/C D系、L/C D系及びC/C D系の受電操作を実施する。
- ⑧<sup>a</sup> 中央制御室運転員Aは、M/C D系を受電するための緊急用メタクラの遮断器を「入」操作を実施する。
- ⑨<sup>a</sup> 現場運転員B及びCは、外観点検によりM/C D系、L/C D系及びC/C D系の受電状態に異常がないことを確認後、当直副長に報告する。

- ⑩<sup>a</sup> 当直副長は、運転員にガスタービン発電機によるM/C C系への受電準備開始を指示する。
- ⑪<sup>a</sup> 中央制御室運転員Aは、受電前準備としてM/C C系、L/C C系及びC/C C系の動的機器の自動起動防止のためCSを「停止引ロック」又は「停止」とする。
- ⑫<sup>a</sup> 現場運転員B及びCは、M/C C系及びL/C C系の負荷抑制のため、あらかじめ定められた負荷以外の遮断器を「切」とし、当直副長にM/C C系の受電準備完了を報告する。
- ⑬<sup>a</sup> 当直副長は、運転員にガスタービン発電機によるM/C C系の受電開始を指示する。
- ⑭<sup>a</sup> 現場運転員B及びCは、M/C C系の受電遮断器を「入」とし、M/C C系、L/C C系及びC/C C系の受電操作を実施する。
- ⑮<sup>a</sup> 中央制御室運転員Aは、M/C C系を受電するための緊急用メタクラの遮断器を「入」操作を実施する。
- ⑯<sup>a</sup> 現場運転員B及びCは、外観点検によりM/C C系、L/C C系及びC/C C系の受電状態に異常がないことを確認後、当直副長に報告し、A-115V系充電器盤、B-115V系充電器盤、B1-115V系充電器盤(SA)、SA用115V系充電器盤、230V系充電器盤(RCID)及び中央制御室監視計器へ交流電源を供給する。  
操作手順については、「1.14.2.2(1)a. 所内常設蓄電式直流電源設備及び常設代替直流電源設備による給電」の操作手順⑩<sup>a</sup>～と同様である。

## II. ガスタービン発電機の現場からの起動

- ①<sup>b</sup> 当直副長は、手順着手の判断基準に基づき、当直長を経由して、緊急時対策本部にガスタービン発電機の現場起動、緊急用メタクラ及びSA-L/Cの受電開始を依頼する。
- ②<sup>b</sup> 緊急時対策本部は、緊急時対策要員にガスタービン発電機の現場起動、緊急用メタクラ及びSA-L/Cの受電開始を指示する。
- ③<sup>b</sup> 緊急時対策要員は、緊急用メタクラの動力変圧器用遮断器以外の遮断器の「切」を確認した後、ガスタービン発電機を現場起動し、緊急用メタクラの受電を電圧確認により、SA-L/Cの受電を状態表示確認により実施し、ガスタービン発電機の現場起動、緊急用メタクラ及びSA-L/C受電完了を緊急時対策本部に報告する。
- ④<sup>b</sup> 緊急時対策本部は、ガスタービン発電機の現場起動、緊急用メタクラ及びSA-L/C受電完了を当直長に報告する。
- ⑤<sup>b</sup> 当直副長は、運転員にガスタービン発電機によるSA-L/Cの受電確認、M/C C系及びM/C D系への受電準備開始を指示する。
- ⑥<sup>b</sup> 中央制御室運転員Aは、SA-L/Cの受電を電圧確認により実施した後、受電前準備としてM/C D系、L/C D系及びC/C D

系の動的機器の自動起動防止のためCSを「停止引ロック」又は「停止」とする。

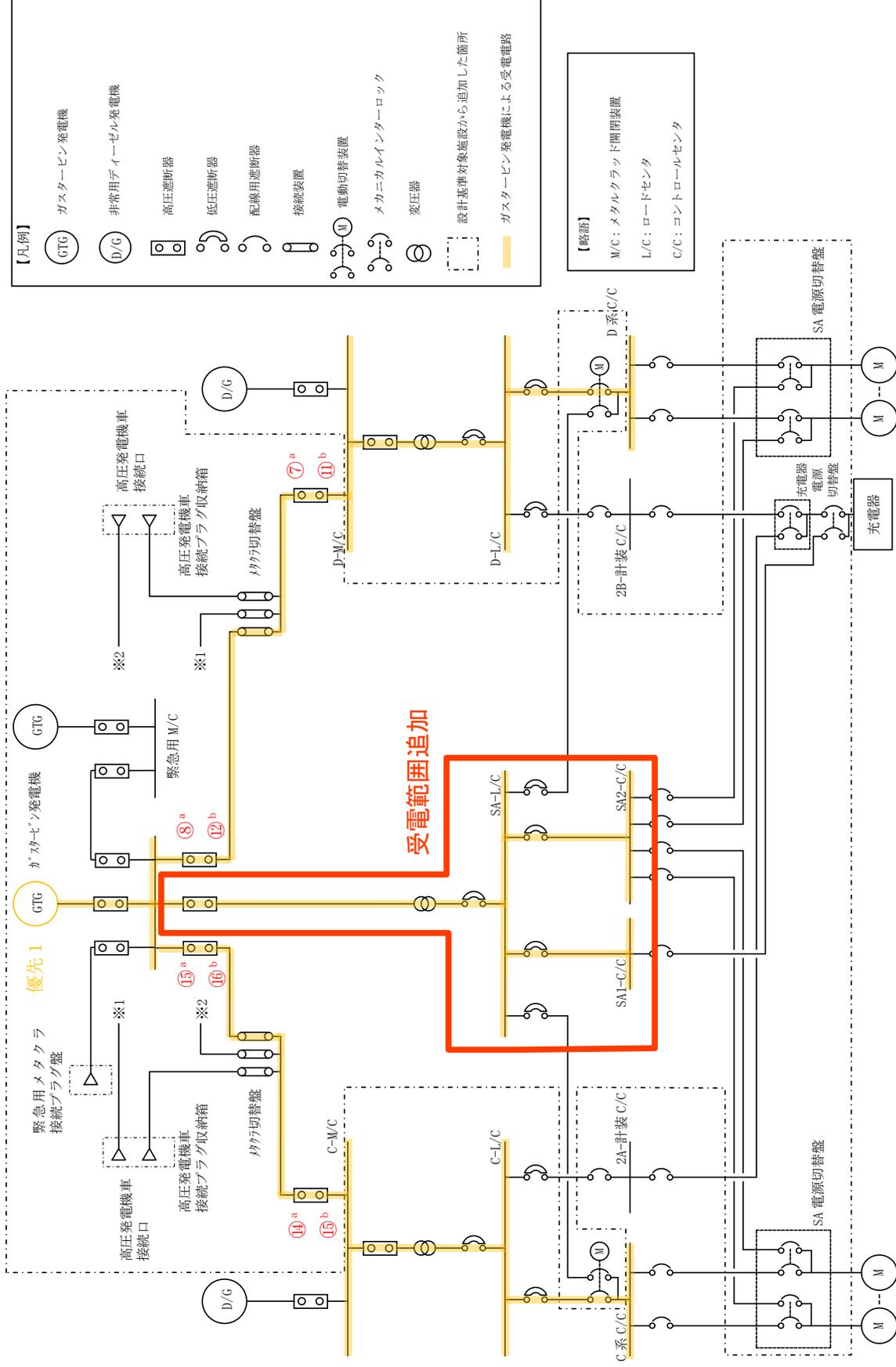
- ⑦<sup>b</sup>現場運転員B及びCは、M/C D系及びL/C D系の負荷抑制のため、あらかじめ定められた負荷以外の遮断器を「切」とする。
- ⑧<sup>b</sup>中央制御室運転員Aは、受電前準備としてM/C C系、L/C C系及びC/C C系の動的機器の自動起動防止のためCSを「停止引ロック」又は「停止」とする。
- ⑨<sup>b</sup>現場運転員B及びCは、M/C C系及びL/C C系の負荷抑制のため、あらかじめ定められた負荷以外の遮断器を「切」とし、当直副長にM/C C系の受電準備完了を報告する。
- ⑩<sup>b</sup>当直副長は、運転員にガスタービン発電機によるM/C D系の受電開始を指示する。
- ⑪<sup>b</sup>現場運転員B及びCは、M/C D系の受電遮断器を「入」とし、M/C D系、L/C D系及びC/C D系の受電操作を実施する。
- ⑫<sup>b</sup>中央制御室運転員Aは、M/C D系を受電するための緊急用メタクラの遮断器を「入」操作を実施する。
- ⑬<sup>b</sup>現場運転員B及びCは、外観点検によりM/C D系、L/C D系及びC/C D系の受電状態に異常がないことを確認後、当直副長に報告する。
- ⑭<sup>b</sup>当直副長は、運転員にガスタービン発電機によるM/C C系の受電開始を指示する。
- ⑮<sup>b</sup>現場運転員B及びCは、M/C C系の受電遮断器を「入」とし、M/C C系、L/C C系及びC/C C系の受電操作を実施する。
- ⑯<sup>b</sup>中央制御室運転員Aは、M/C C系を受電するための緊急用メタクラの遮断器を「入」操作を実施する。
- ⑰<sup>b</sup>現場運転員B及びCは、外観点検によりM/C C系、L/C C系及びC/C C系の受電状態に異常がないことを確認後、当直副長に報告し、A-115V系充電器盤、B-115V系充電器盤、B1-115V系充電器盤(SA)、SA用115V系充電器盤、230V系充電器盤(RCIC)及び中央制御室監視計器へ交流電源を供給する。  
操作手順については、「1.14.2.2(1) a. 所内常設蓄電式直流電源設備及び常設代替直流電源設備による給電」の操作手順⑫<sup>a</sup>～と同様である。

(c) 操作の成立性

優先1の中央制御室操作でのガスタービン発電機によるM/C C系及びM/C D系受電操作は、中央制御室運転員1名及び現場運転員2名にて作業を実施した場合、作業開始を判断してからの所要時間は以下のとおり。

- ・ガスタービン発電機による給電開始まで10分以内で可能である。

(技術的能力1.14)  
GTGIによるM/C C系及びM/C D系受電



記載例 ○：操作手順番号を示す。

第1.14-8 図 ガスタービン発電機によるM/C C系及びM/C D系受電 概要図

〔優先1. ガスタービン発電機によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタ受電の場合〕

#### I. ガスタービン発電機の中央制御室からの起動

- ①<sup>a</sup>当直副長は、手順着手の判断基準に基づき、中央制御室運転員にガスタービン発電機の起動、緊急用メタクラ及びSA-L/Cの受電開始を指示する。
- ②<sup>a</sup>中央制御室運転員Aは、緊急用メタクラの動力変圧器用遮断器以外の遮断器の「切」を確認した後、ガスタービン発電機を起動し、緊急用メタクラ及びSA-L/Cの受電を電圧確認により実施し、ガスタービン発電機の起動、緊急用メタクラ及びSA-L/Cの受電が開始されたことを当直副長に報告する。
- ③<sup>a</sup>当直副長は、SA電源切替盤による給電の場合には、現場運転員にSA電源切替盤による負荷への給電開始を指示する。  
当直副長は、非常用コントロールセンタ切替盤による給電の場合には、運転員に非常用コントロールセンタ切替盤による給電開始を指示する。
- ④<sup>a</sup>現場運転員B及びCは、SA電源切替盤による給電の場合には、SA電源切替盤にて各電動弁電源を「SA側」へ切り替えを行い、切替え作業完了を当直副長へ報告し、非常用コントロールセンタ切替盤による給電の場合には、不要な負荷の切り離しを行い、切離し作業完了を当直副長へ報告する。  
中央制御室運転員Aは、非常用コントロールセンタ切替盤による給電の場合には、CSで非常用コントロールセンタ切替盤の切り替え及び不要な負荷のCSを「停止引ロック」又は「停止」を行い、切替え作業完了を当直副長へ報告する。
- ⑤<sup>a</sup>中央制御室運転員Aは、電動弁の電源が復旧したことを状態表示ランプにて確認する。

#### II. ガスタービン発電機の現場からの起動

- ①<sup>b</sup>当直副長は、手順着手の判断基準に基づき、当直長を経由して、緊急時対策本部にガスタービン発電機の現場起動、緊急用メタクラ及びSA-L/Cの受電開始を依頼する。
- ②<sup>b</sup>緊急時対策本部は、緊急時対策要員にガスタービン発電機の現場起動、緊急用メタクラ及びSA-L/Cの受電開始を指示する。
- ③<sup>b</sup>緊急時対策要員は、緊急用メタクラの動力変圧器用遮断器以外の遮断器の「切」を確認した後、ガスタービン発電機を現場起動し、緊急用メタクラの受電を電圧確認により、SA-L/Cの受電を状態表示確認により実施し、ガスタービン発電機の現場起動、緊急用メタクラ及びSA-L/C受電完了を緊急時対策本部に報告する。
- ④<sup>b</sup>緊急時対策本部は、ガスタービン発電機の現場起動、緊急用メタク

ラ及びSA-L/C受電完了を当直長に報告する。

⑤<sup>b</sup>当直副長は、中央制御室運転員にSA-L/Cの受電確認を指示する。

⑥<sup>b</sup>中央制御室運転員Aは、SA-L/Cの電圧確認を行い、ガスタービン発電機から給電が開始されたことを当直副長に報告する。

SA電源切替盤又は非常用コントロールセンタ切替盤による負荷への受電操作手順については、「ガスタービン発電機によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタ受電の場合」の操作手順③<sup>a</sup>～⑤<sup>a</sup>と同様である。

[優先2. 高圧発電機車(原子炉建物西側の高圧発電機車接続プラグ収納箱に接続)によるSAロードセンタ及びSAコントロールセンタ受電の場合]

①<sup>c</sup>当直副長は、手順着手の判断基準に基づき、中央制御室運転員に高圧発電機車(原子炉建物西側の高圧発電機車接続プラグ収納箱に接続)によるSA-L/C及びSA-C/C受電準備開始を指示する。

②<sup>c</sup>当直長は、当直副長からの依頼に基づき、緊急時対策本部に高圧発電機車(原子炉建物西側の高圧発電機車接続プラグ収納箱に接続)によるSA-L/C及びSA-C/Cへの給電を依頼する。

③<sup>c</sup>緊急時対策本部は、緊急時対策要員に高圧発電機車(原子炉建物西側の高圧発電機車接続プラグ収納箱に接続)によるSA-L/C及びSA-C/Cへの給電準備開始を指示する。

④<sup>c</sup>中央制御室運転員Aは、緊急用メタクラの動力変圧器用遮断器以外の遮断器の「切」を確認した後、緊急用メタクラの非常用高圧母線用遮断器の「入」操作を行い、当直副長にSA-L/C及びSA-C/Cの受電準備完了を報告する。

⑤<sup>c</sup>当直長は、当直副長からの依頼に基づき、緊急時対策本部に緊急用メタクラ、SA-L/C及びSA-C/Cの受電準備が完了したことを報告する。

⑥<sup>c</sup>緊急時対策要員は、高圧発電機車を原子炉建物西側近傍に配置し、高圧発電機車の起動準備、高圧発電機車から高圧発電機車接続プラグ収納箱までの間に高圧発電機車のケーブルを敷設し、接続作業を行う。

⑦<sup>c</sup>緊急時対策要員は、メタクラ切替盤において給電する緊急用メタクラへの切替え作業をするとともに、絶縁抵抗測定により高圧発電機車からSA-L/C動力変圧器の一次側までの間の電路の健全性を確認し、受電準備完了を緊急時対策本部に報告する。

⑧<sup>c</sup>緊急時対策本部は、緊急時対策要員に高圧発電機車(原子炉建物西側の高圧発電機車接続プラグ収納箱に接続)による給電開始を指示する。

(3) 電源の評価結果

全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮する場合に評価上、最も負荷が厳しくなる事故シーケンスグループ等は、「2.3.1 全交流動力電源喪失（長期TB）」、「2.3.2 全交流動力電源喪失（TBU）」、「2.3.3 全交流動力電源喪失（TBD）」、「2.3.4 全交流動力電源喪失（TBP）」である。常設代替交流電源設備の電源負荷については、重大事故等対策時に必要な負荷として、約4,28668kWが必要となるが、常設代替交流電源設備の連続定格容量である4,800kW未満であることから、必要負荷に対しての電源供給が可能である。

なお、全交流動力電源喪失の発生又は重畳を考慮しない場合は、非常用ディーゼル発電機等による電源供給を想定しているが、重大事故等対策に必要な負荷は、非常用ディーゼル発電機等の負荷に含まれることから、非常用ディーゼル発電機等による電源供給が可能である。

また、直流電源については外部電源喪失時においても、非常用ディーゼル発電機等又は常設代替交流電源設備により交流電源を充電器盤に供給することで継続的な直流電源の供給が可能である。なお、事故シーケンスグループ「2.3 全交流動力電源喪失」においては、交流電源が事象発生後24時間復旧しない場合を想定しており、この場合でも直流電源負荷の切り離し及び所内常設蓄電式直流電源設備への切替えの実施により、事象発生後24時間の連続した直流電源の供給が可能である。

(添付資料 6.3.1)

第1表 水源、燃料及び電源負荷の必要量 (1 / 4)

| 事故シナケンス                     | 水源  |                        | 燃料 (軽油)<br>7日間必要量/備蓄量   | 電源負荷<br>最大負荷/給電容量     |
|-----------------------------|---|------------------------|---|-----------------------|
|                             | 原子炉注水及び格納容器スプレイ<br>(必要水量/水源総量)  | 燃料プール注水<br>(必要水量/水源総量) |   |                       |
| 2.1<br>高圧・低圧注水機能喪失          | 約 3,600m <sup>3</sup> /約 7,740m <sup>3</sup><br>・低圧原子炉代替注水系 (常設)<br>・格納容器代替スプレイ系 (可搬型)  | —                      | ○非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等 約 712m <sup>3</sup> /約 730m <sup>3</sup><br>・非常用ディーゼル発電機×2 (約 543.648m <sup>3</sup> )<br>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (約 155.736m <sup>3</sup> )<br>・大量送水車 (約 11.3736m <sup>3</sup> )<br>○ガスタービン発電機用軽油タンク 約 352m <sup>3</sup> /約 450m <sup>3</sup><br>・ガスタービン発電機 (約 351.12m <sup>3</sup> )<br>○緊急時対策所用燃料地下タンク 約 8m <sup>3</sup> /約 45m <sup>3</sup><br>・緊急時対策所用発電機 (約 7.8792m <sup>3</sup> ) | 約 354kW/約 4,800kW     |
| 2.2<br>高圧注水・減圧機能喪失          | —   | —                      | ○非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等 約 700m <sup>3</sup> /約 730m <sup>3</sup><br>・非常用ディーゼル発電機×2 (約 543.648m <sup>3</sup> )<br>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (約 155.736m <sup>3</sup> )<br>○緊急時対策所用燃料地下タンク 約 8m <sup>3</sup> /約 45m <sup>3</sup><br>・緊急時対策所用発電機 (約 7.8792m <sup>3</sup> )   | —                     |
| 2.3.1<br>全交流動力電源喪失 (長期 T B) | 約 1,100m <sup>3</sup> /約 7,000m <sup>3</sup><br>・低圧原子炉代替注水系 (可搬型)<br>・格納容器代替スプレイ系 (可搬型) | —                      | ○非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等 約 12m <sup>3</sup> /約 730m <sup>3</sup><br>・大量送水車 (約 11.3736m <sup>3</sup> )<br>○ガスタービン発電機用軽油タンク 約 352m <sup>3</sup> /約 450m <sup>3</sup><br>・ガスタービン発電機 (約 351.12m <sup>3</sup> )<br>○緊急時対策所用燃料地下タンク 約 8m <sup>3</sup> /約 45m <sup>3</sup><br>・緊急時対策所用発電機 (約 7.8792m <sup>3</sup> )  | 約 4,286kW/約 4,800kW*2 |
| 2.3.2<br>全交流動力電源喪失 (T B U)  | 約 1,000m <sup>3</sup> /約 7,000m <sup>3</sup><br>・低圧原子炉代替注水系 (可搬型)<br>・格納容器代替スプレイ系 (可搬型) | —                      | ○非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等 約 12m <sup>3</sup> /約 730m <sup>3</sup><br>・大量送水車 (約 11.3736m <sup>3</sup> )<br>○ガスタービン発電機用軽油タンク 約 352m <sup>3</sup> /約 450m <sup>3</sup><br>・ガスタービン発電機 (約 351.12m <sup>3</sup> )<br>○緊急時対策所用燃料地下タンク 約 8m <sup>3</sup> /約 45m <sup>3</sup><br>・緊急時対策所用発電機 (約 7.8792m <sup>3</sup> )  | 約 4,286kW/約 4,800kW*2 |
| 2.3.3<br>全交流動力電源喪失 (T B D)  | 約 1,000m <sup>3</sup> /約 7,000m <sup>3</sup><br>・低圧原子炉代替注水系 (可搬型)<br>・格納容器代替スプレイ系 (可搬型) | —                      | ○非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等 約 12m <sup>3</sup> /約 730m <sup>3</sup><br>・大量送水車 (約 11.3736m <sup>3</sup> )<br>○ガスタービン発電機用軽油タンク 約 352m <sup>3</sup> /約 450m <sup>3</sup><br>・ガスタービン発電機 (約 351.12m <sup>3</sup> )<br>○緊急時対策所用燃料地下タンク 約 8m <sup>3</sup> /約 45m <sup>3</sup><br>・緊急時対策所用発電機 (約 7.8792m <sup>3</sup> )  | 約 4,286kW/約 4,800kW*2 |

※1：有効性評価において、外部電源喪失は想定していないが、仮に外部電源が喪失し、非常用ディーゼル発電機が起動したことを考慮する。

※2：直流電源については、電源負荷の制限や電源の切替えにより、24時間電源供給可能である。以降は、他の事故シナケンスグループ等も含めて交流電源により供給可能である。

□ は、各資源の必要量 (負荷) が最大のものを示す。ただし、燃料評価においては、□ は、全交流動力電源喪失の発生または重量を考慮し、ガスタービン発電機による電源供給に期待する場合の最大値を、

□ は、全交流動力電源喪失の発生または重量を考慮せず、非常用ディーゼル発電機で電源を供給する場合の最大値を示す。

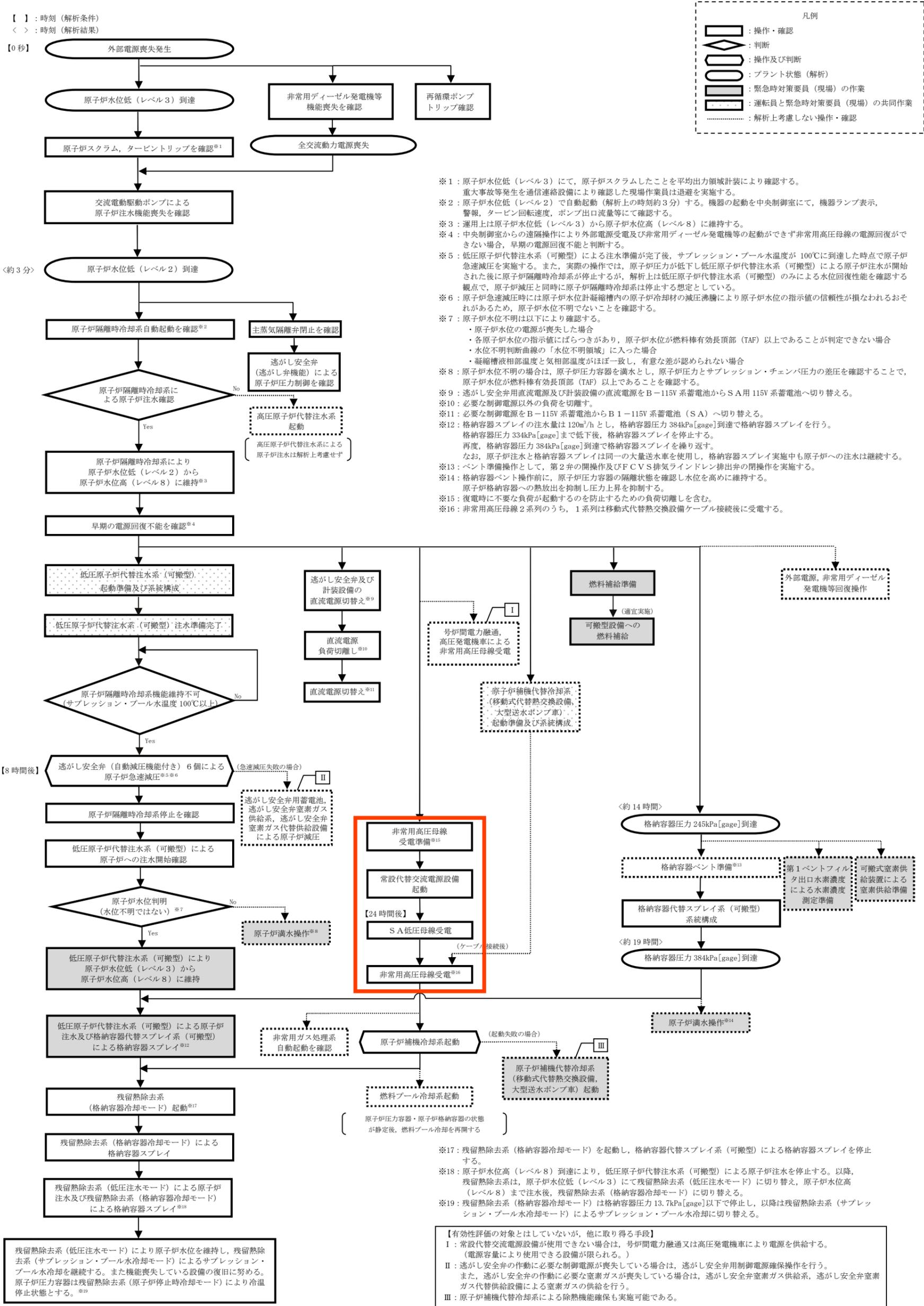
第1表 水源、燃料及び電源負荷の必要量 (2/4)

| 事故シナリオ                              | 水源   |                        | 燃料(軽油)<br>7日間必要量/備蓄量   | 電源負荷<br>最大負荷/給電容量        |
|-------------------------------------|--|------------------------|--|--------------------------|
|                                     | 原子炉注水及び格納容器スプレイ<br>(必要水量/水源総量)   | 燃料プール注水<br>(必要水量/水源総量) |  |                          |
| 2.4.1 崩壊熱除去機能喪失<br>(取水機能が喪失した場合)    | —  | —                      | ○非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等 約 63m <sup>3</sup> /約 730m <sup>3</sup><br>・大型送水ポンプ車 (約 52.08m <sup>3</sup> )<br>○ガスタービン発電機用軽油タンク 約 352m <sup>3</sup> /約 450m <sup>3</sup><br>・ガスタービン発電機 (約 351.12m <sup>3</sup> )<br>○緊急時対策所用燃料地下タンク 約 8 m <sup>3</sup> /約 45m <sup>3</sup><br>・緊急時対策所用発電機 (約 7.8792m <sup>3</sup> )   | 約 2,966.48kW / 約 4,800kW |
| 2.4.2 崩壊熱除去機能喪失<br>(残留熱除去機能が故障した場合) | 約 3,600m <sup>3</sup> /約 7,740m <sup>3</sup><br>・低圧原子炉代替注水系 (常設)<br>・格納容器代替スプレイ系 (可搬型) | —                      | ○非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等 約 712m <sup>3</sup> /約 730m <sup>3</sup><br>・非常用ディーゼル発電機×2 (約 543.648m <sup>3</sup> )<br>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (約 155.736m <sup>3</sup> )<br>・大量送水車 (約 11.3736m <sup>3</sup> )<br>○ガスタービン発電機用軽油タンク 約 352m <sup>3</sup> /約 450m <sup>3</sup><br>・ガスタービン発電機 (約 351.12m <sup>3</sup> )<br>○緊急時対策所用燃料地下タンク 約 8 m <sup>3</sup> /約 45m <sup>3</sup><br>・緊急時対策所用発電機 (約 7.8792m <sup>3</sup> ) | 約 35.4kW / 約 4,800kW     |
| 2.5 原子炉停止機能喪失*                      | —  | —                      | ○非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等 約 700m <sup>3</sup> /約 730m <sup>3</sup><br>・非常用ディーゼル発電機×2 (約 543.648m <sup>3</sup> )<br>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (約 155.736m <sup>3</sup> )<br>○緊急時対策所用燃料地下タンク 約 8 m <sup>3</sup> /約 45m <sup>3</sup><br>・緊急時対策所用発電機 (約 7.8792m <sup>3</sup> )   | —                        |
| 2.6 LOCA 時注水機能喪失                    | 約 3,400m <sup>3</sup> /約 7,740m <sup>3</sup><br>・低圧原子炉代替注水系 (常設)<br>・格納容器代替スプレイ系 (可搬型) | —                      | ○非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等 約 712m <sup>3</sup> /約 730m <sup>3</sup><br>・非常用ディーゼル発電機×2 (約 543.648m <sup>3</sup> )<br>・高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 (約 155.736m <sup>3</sup> )<br>・大量送水車 (約 11.3736m <sup>3</sup> )<br>○ガスタービン発電機用軽油タンク 約 352m <sup>3</sup> /約 450m <sup>3</sup><br>・ガスタービン発電機 (約 351.12m <sup>3</sup> )<br>○緊急時対策所用燃料地下タンク 約 8 m <sup>3</sup> /約 45m <sup>3</sup><br>・緊急時対策所用発電機 (約 7.8792m <sup>3</sup> ) | 約 35.4kW / 約 4,800kW     |

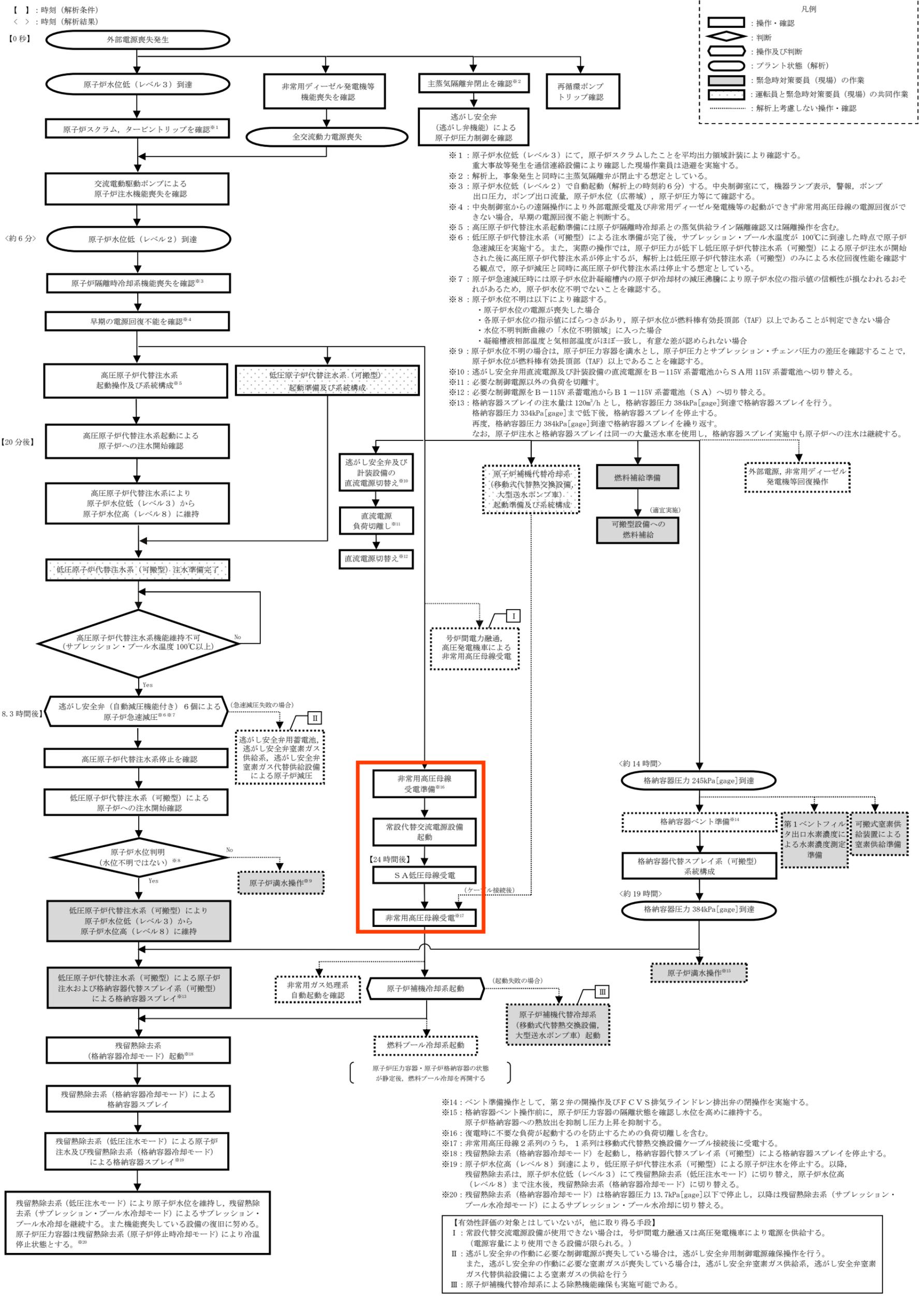
※1：有効性評価において、外部電源喪失は想定していないが、仮に外部電源が喪失し、非常用ディーゼル発電機が起動したことを考慮する。

※2：直流電源については、電源負荷の制限や電源の切替えにより、24時間電源供給可能である。以降は、他の事故シナリオグループ等も含めて交流電源により供給可能である。

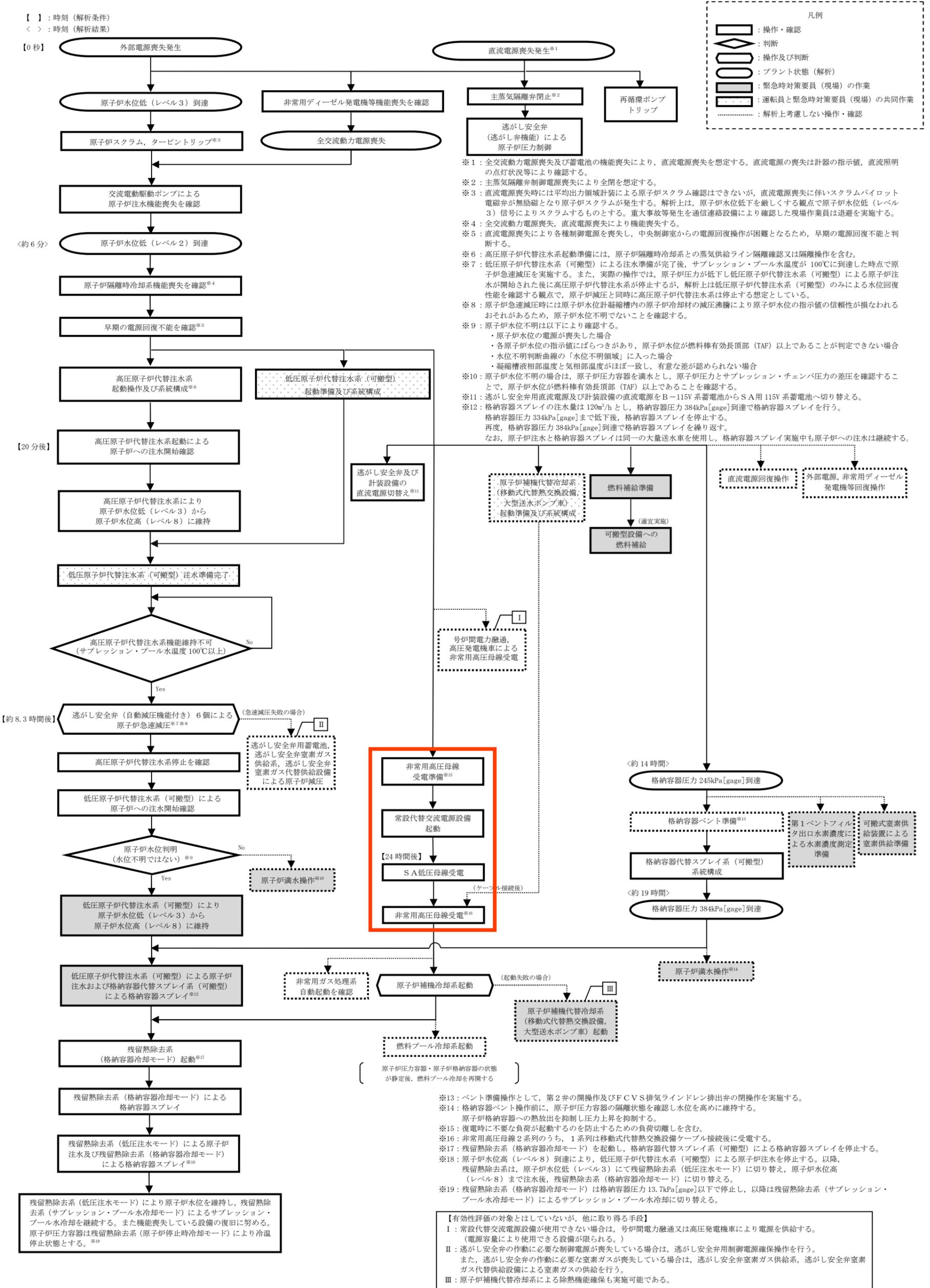
☐ は、各資源の必要量(負荷)が最大のものを示す。ただし、燃料評価においては、☐ は、全交流動力電源喪失の発生または重量を考慮し、ガスタービン発電機による電源供給に期待する場合の最大値を示す。  
 ☐ は、全交流動力電源喪失の発生または重量を考慮せず、非常用ディーゼル発電機で電源を供給する場合の最大値を示す。



第 2.3.1.1-2 図 「全交流動力電源喪失（長期TB）」の対応手順の概要

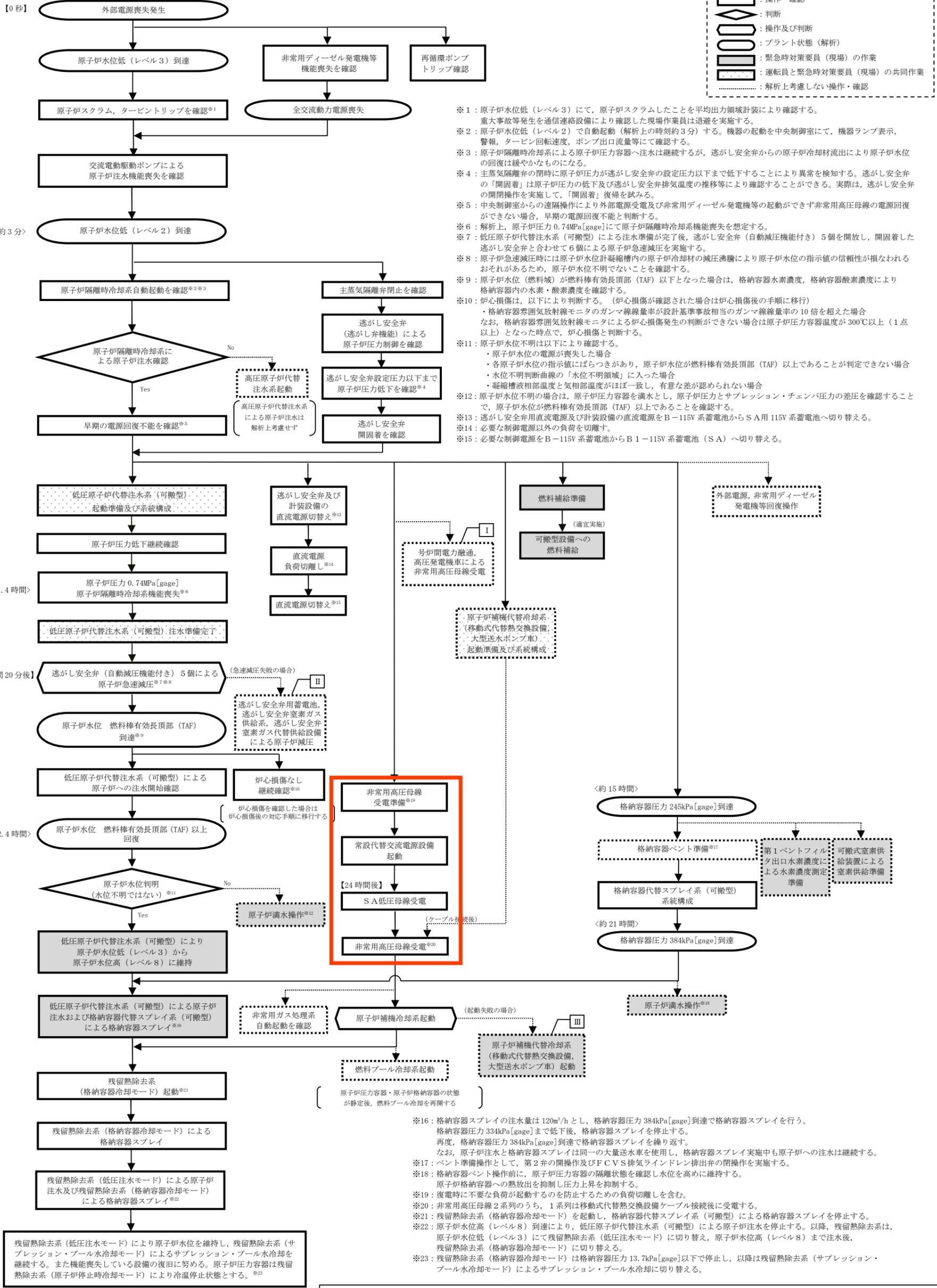
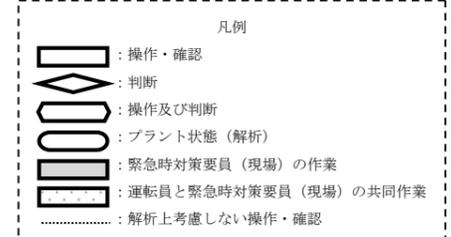


第 2.3.2.1-2 図 「全交流動力電源喪失 (TBU)」 の対応手順の概要



第 2.3.3.1-2 図 「全交流動力電源喪失（TBD）」の対応手順の概要

【 】:時刻(解析条件)  
< >:時刻(解析結果)

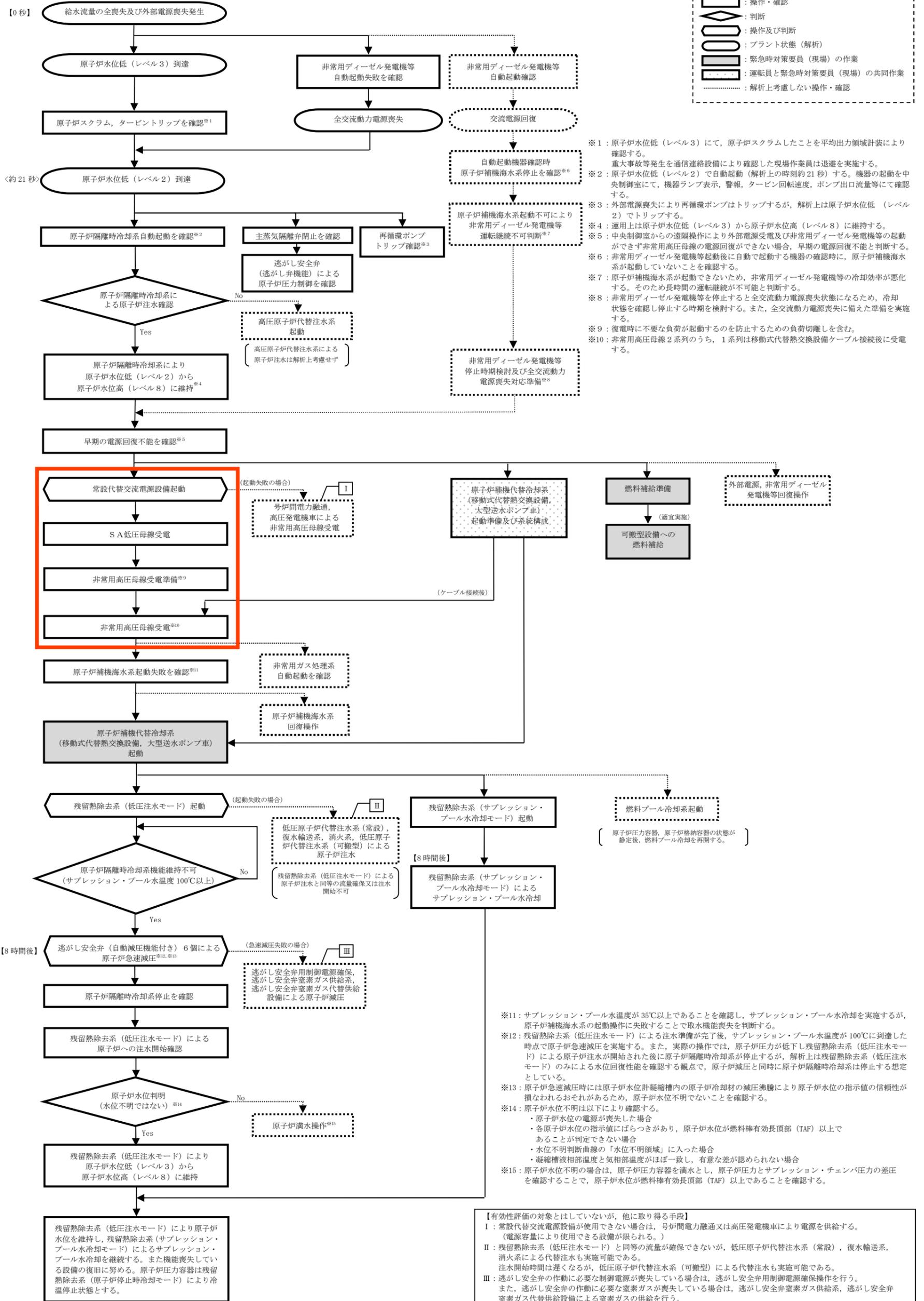
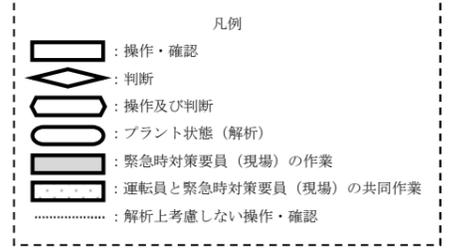


【有効性評価の対象とはしていないが、他に取得手段】  
 I : 常設代替交流電源設備が使用できない場合は、号炉間電力融通又は高圧発電機車により電源を供給する。(電源容量により使用できる設備に限られる。)  
 II : 逃がし安全弁の作動に必要な制御電源が喪失している場合は、逃がし安全弁制御電源確保操作を行う。  
 また、逃がし安全弁の作動に必要な窒素ガスが喪失している場合は、逃がし安全弁窒素ガス供給系、逃がし安全弁窒素ガス代替供給設備による窒素ガスの供給を行う。  
 III : 原子炉補機代替冷却系による除熱機能確保も実施可能である。

第 2.3.4.1-2 図 「全交流動力電源喪失(TBP)」の対応手順の概要

【 】：時刻 (解析条件)  
< >：時刻 (解析結果)

[0 秒]



第 2.4.1.1-2 図 「崩壊熱除去機能喪失（取水機能が喪失した場合）」の対応手順の概要

常設代替交流電源設備の負荷  
(崩壊熱除去機能喪失 (取水機能が喪失した場合))

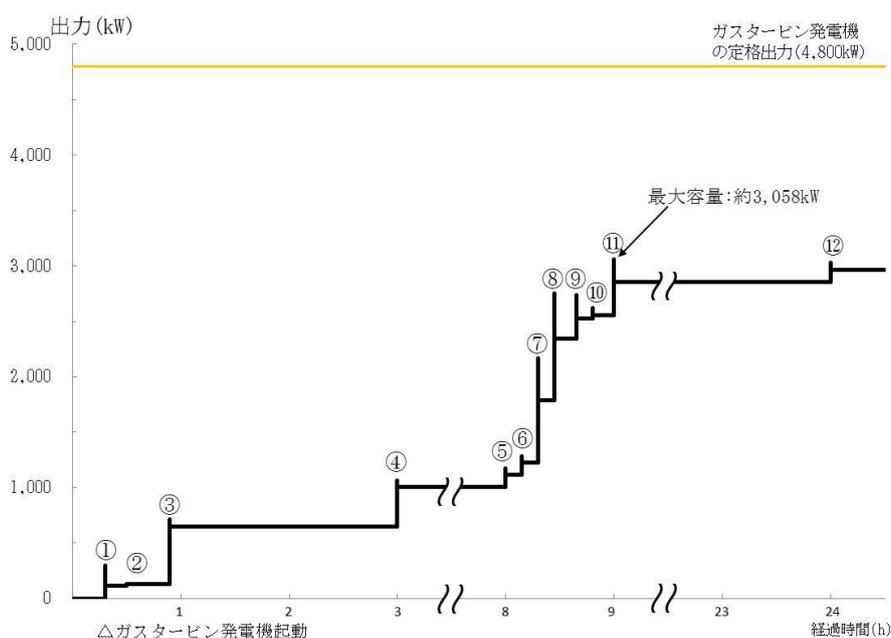
## 主要負荷リスト

電源設備：ガスタービン発電機

定格出力：4,800kW

| 起動順序 | 主要機器   | 負荷容量 (kW) | 負荷起動時の最大負荷容量 (kW) | 定常時の最大負荷容量 (kW) |
|------|--|-----------|-------------------|-----------------|
| ①    | ガスタービン発電機付帯設備  | 約 111     | 約 300             | 約 111           |
| ②    | 代替所内電気設備負荷 (自動投入負荷)                                  | 約 18      | 約 129             | 約 129           |
| ③    | 充電器, 非常用照明, 非常用ガス処理系, モニタリング・ポスト他 (D系高圧母線受電時の自動投入負荷) | 約 518     | 約 713             | 約 647           |
| ④    | 充電器, 非常用照明, 非常用ガス処理系他 (C系高圧母線受電時の自動投入負荷)             | 約 359     | 約 1,068           | 約 1,006         |
| ⑤    | A-淡水ポンプ (移動式代替熱交換設備)                                 | 約 110     | 約 1,176           | 約 1,116         |
| ⑥    | B-淡水ポンプ (移動式代替熱交換設備)                                 | 約 110     | 約 1,286           | 約 1,226         |
| ⑦    | C-残留熱除去ポンプ   | 約 560     | 約 2,169           | 約 1,786         |
| ⑧    | B-残留熱除去ポンプ   | 約 560     | 約 2,750           | 約 2,346         |
| ⑨    | B-中央制御室送風機   | 約 180     | 約 2,741           | 約 2,526         |
| ⑩    | B-中央制御室非常用再循環送風機                                     | 約 30      | 約 2,618           | 約 2,556         |
| ⑪    | B-中央制御室冷凍機   | 約 300     | 約 3,058           | 約 2,856         |
| ⑫    | B-燃料プール冷却水ポンプ  | 約 110     | 約 3,031           | 約 2,966         |

SA-L/C負荷



常設代替交流電源設備の負荷積算イメージ

常設代替交流電源設備の負荷  
(全交流動力電源喪失 (T B P))

主要負荷リスト

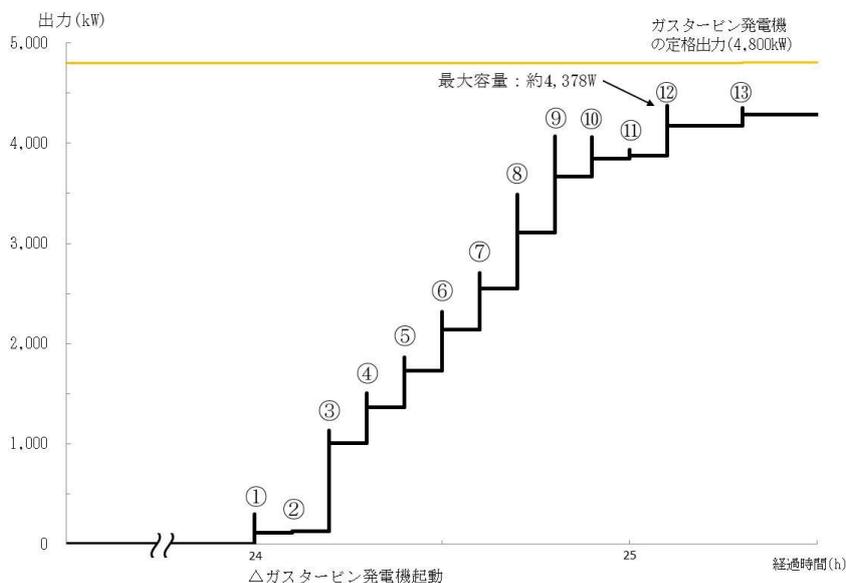
電源設備：ガスタービン発電機

定格出力：4,800kW

| 起動順序 | 主要機器                                       | 負荷容量 (kW) | 負荷起動時の最大負荷容量 (kW) | 定常時の最大負荷容量 (kW) |
|------|--|-----------|-------------------|-----------------|
| ①    | ガスタービン発電機付帯設備                              | 約 111     | 約 300             | 約 111           |
| ②    | 代替所内電気設備負荷 (自動投入負荷)                        | 約 18      | 約 129             | 約 129           |
| ③    | 充電器, 非常用照明, 非常用ガス処理系, モニタリング・ポスト他 (自動投入負荷) | 約 877     | 約 1,134           | 約 1,006         |
| ④    | B-原子炉補機冷却水ポンプ                              | 約 360     | 約 1,507           | 約 1,366         |
| ⑤    | D-原子炉補機冷却水ポンプ                              | 約 360     | 約 1,867           | 約 1,726         |
| ⑥    | B-原子炉補機海水ポンプ                               | 約 410     | 約 2,321           | 約 2,136         |
| ⑦    | D-原子炉補機海水ポンプ                               | 約 410     | 約 2,707           | 約 2,546         |
| ⑧    | C-残留熱除去ポンプ                                 | 約 560     | 約 3,489           | 約 3,106         |
| ⑨    | B-残留熱除去ポンプ                                 | 約 560     | 約 4,070           | 約 3,666         |
| ⑩    | B-中央制御室送風機                                 | 約 180     | 約 4,061           | 約 3,846         |
| ⑪    | B-中央制御室非常用再循環送風機                           | 約 30      | 約 3,938           | 約 3,876         |
| ⑫    | B-中央制御室冷凍機                                 | 約 300     | 約 4,378           | 約 4,176         |
| ⑬    | B-燃料プール冷却水ポンプ                              | 約 110     | 約 4,351           | 約 4,286         |

SA-L/C負荷

※電源復旧後起動が想定される機器



常設代替交流電源設備の負荷積算イメージ

常設代替交流電源設備の負荷  
(全交流動力電源喪失 (長期T B))

主要負荷リスト

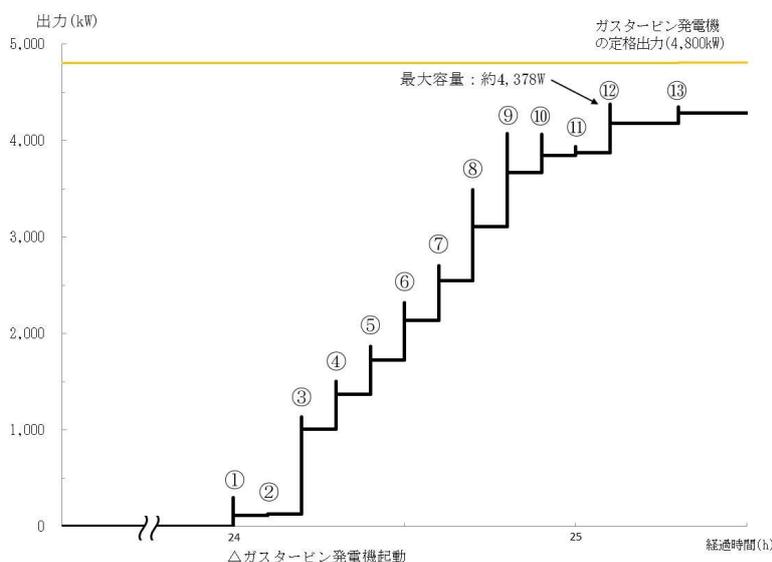
電源設備：ガスタービン発電機

定格出力：4,800kW

| 起動順序 | 主要機器                                       | 負荷容量 (kW) | 負荷起動時の最大負荷容量 (kW) | 定常時の最大負荷容量 (kW) |
|------|--|-----------|-------------------|-----------------|
| ①    | ガスタービン発電機付帯設備                              | 約 111     | 約 300             | 約 111           |
| ②    | 代替所内電気設備負荷 (自動投入負荷)                        | 約 18      | 約 129             | 約 129           |
| ③    | 充電器, 非常用照明, 非常用ガス処理系, モニタリング・ポスト他 (自動投入負荷) | 約 877     | 約 1,134           | 約 1,006         |
| ④    | B-原子炉補機冷却水ポンプ                              | 約 360     | 約 1,507           | 約 1,366         |
| ⑤    | D-原子炉補機冷却水ポンプ                              | 約 360     | 約 1,867           | 約 1,726         |
| ⑥    | B-原子炉補機海水ポンプ                               | 約 410     | 約 2,321           | 約 2,136         |
| ⑦    | D-原子炉補機海水ポンプ                               | 約 410     | 約 2,707           | 約 2,546         |
| ⑧    | C-残留熱除去ポンプ                                 | 約 560     | 約 3,489           | 約 3,106         |
| ⑨    | B-残留熱除去ポンプ                                 | 約 560     | 約 4,070           | 約 3,666         |
| ⑩    | B-中央制御室送風機                                 | 約 180     | 約 4,061           | 約 3,846         |
| ⑪    | B-中央制御室非常用再循環送風機                           | 約 30      | 約 3,938           | 約 3,876         |
| ⑫    | B-中央制御室冷凍機                                 | 約 300     | 約 4,378           | 約 4,176         |
| ⑬    | B-燃料プール冷却水ポンプ                              | 約 110     | 約 4,351           | 約 4,286         |

SA-L/C負荷

※電源復旧後起動が想定される機器



常設代替交流電源設備の負荷積算イメージ

1.3 全交流動力電源喪失

1.3.1 全交流動力電源喪失 (長期TB)

1.3.2 全交流動力電源喪失 (TBU)

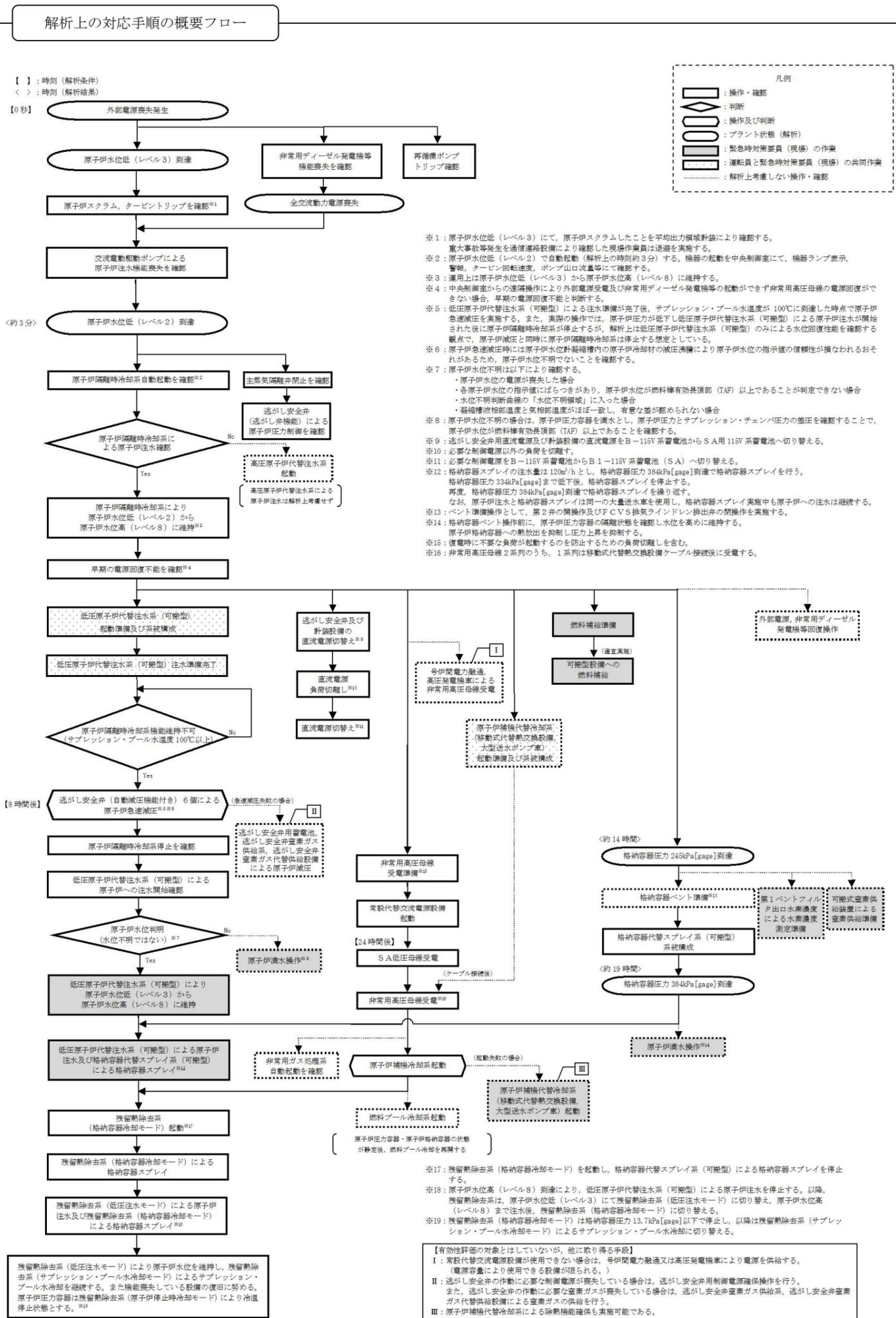
1.3.3 全交流動力電源喪失 (TBD)

特徴
全交流動力電源喪失後、原子炉隔離時冷却系が自動起動し、設計基準事故対処設備として期待する期間は運転を継続するものの、その期間を超えた後に蓄電池の直流電源供給能力が枯渇して原子炉隔離時冷却系に期待できなくなることを想定する。このため、逃がし安全弁による圧力制御に伴う蒸気流出により原子炉圧力容器内の保有水量が減少し、原子炉水位が低下することから、緩和措置がとられない場合には、原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る。

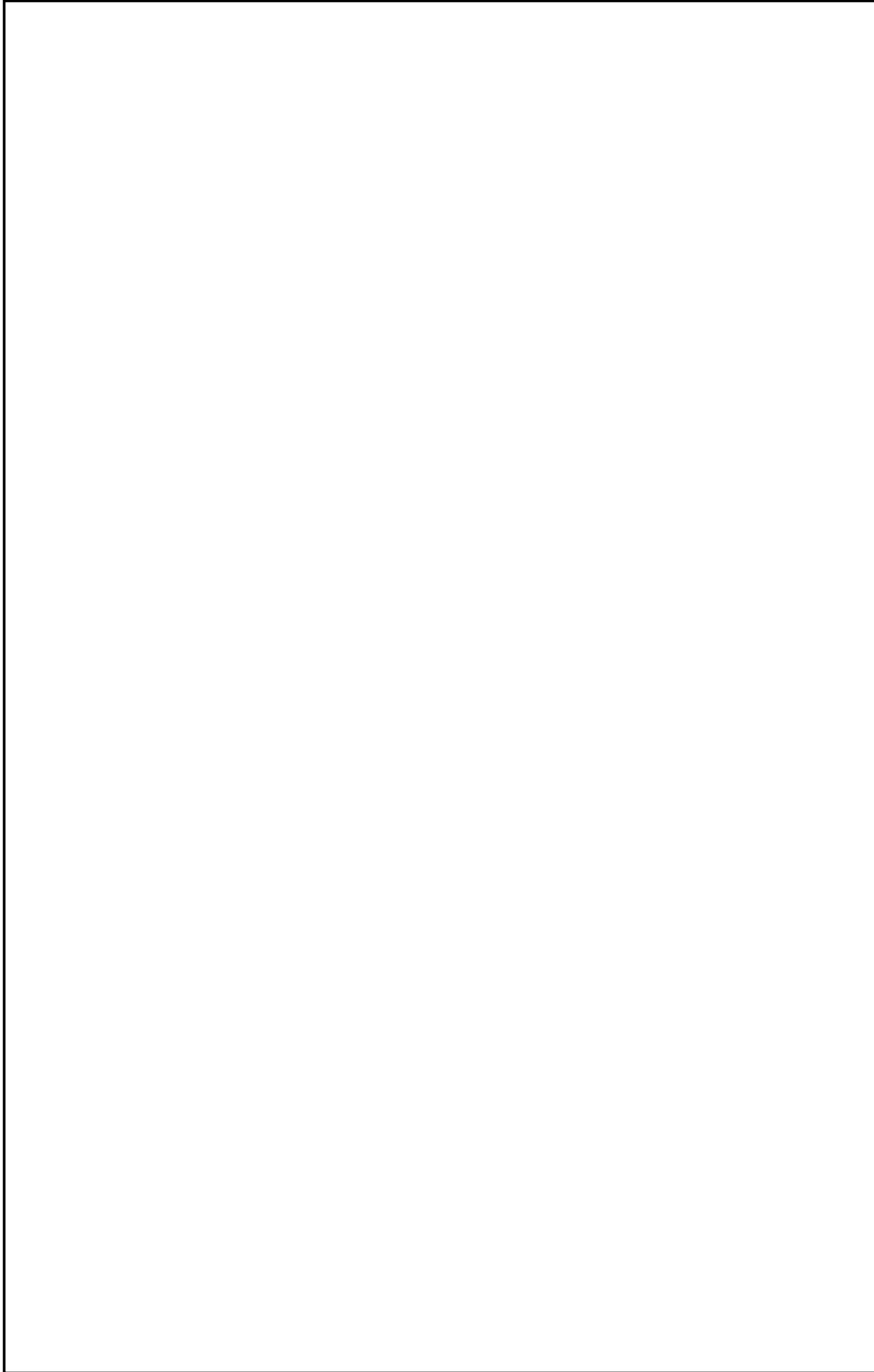
基本的な考え方
所内常設蓄電式直流電源設備から電源を給電した原子炉隔離時冷却系による原子炉注水によって事象発生8時間後まで炉心を冷却し、その後、逃がし安全弁の自動開操作により原子炉を減圧し、原子炉減圧後に低圧原子炉代替注水系(可搬型)による原子炉注水によって事象発生24時間30分後まで炉心を冷却し、常設代替交流電源設備による給電後に残留熱除去系(低圧注水モード)により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図る。また、格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器冷却並びに残留熱除去系(格納容器冷却モード)及び残留熱除去系(サブプレッション・プール水冷却モード)による原子炉格納容器除熱を実施する。

- 対応手順の概要
a. 全交流動力電源喪失及び原子炉スクラム確認
b. 原子炉隔離時冷却系による原子炉注水
c. 早期の電源回復不能判断及び対応準備
d. 直流電源負荷切離し及び切替え
e. 低圧原子炉代替注水系(可搬型)による原子炉注水準備
f. 逃がし安全弁による原子炉急速減圧
g. 低圧原子炉代替注水系(可搬型)による原子炉注水
h. 格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器冷却
i. 残留熱除去系(格納容器冷却モード)による原子炉格納容器除熱
j. 残留熱除去系(低圧注水モード)による原子炉注水

事故シーケンスグループ「全交流動力電源喪失」に含まれる事故シーケンスグループのうち、「全交流動力電源喪失(長期TB)」、「全交流動力電源喪失(TBU)」、「全交流動力電源喪失(TBD)」は原子炉圧力容器への注水方法に原子炉隔離時冷却系と高圧原子炉代替注水系の違いはあるが手順上同じであることから「全交流動力電源喪失(長期TB)」を代表して記載する。



(技術的能力)

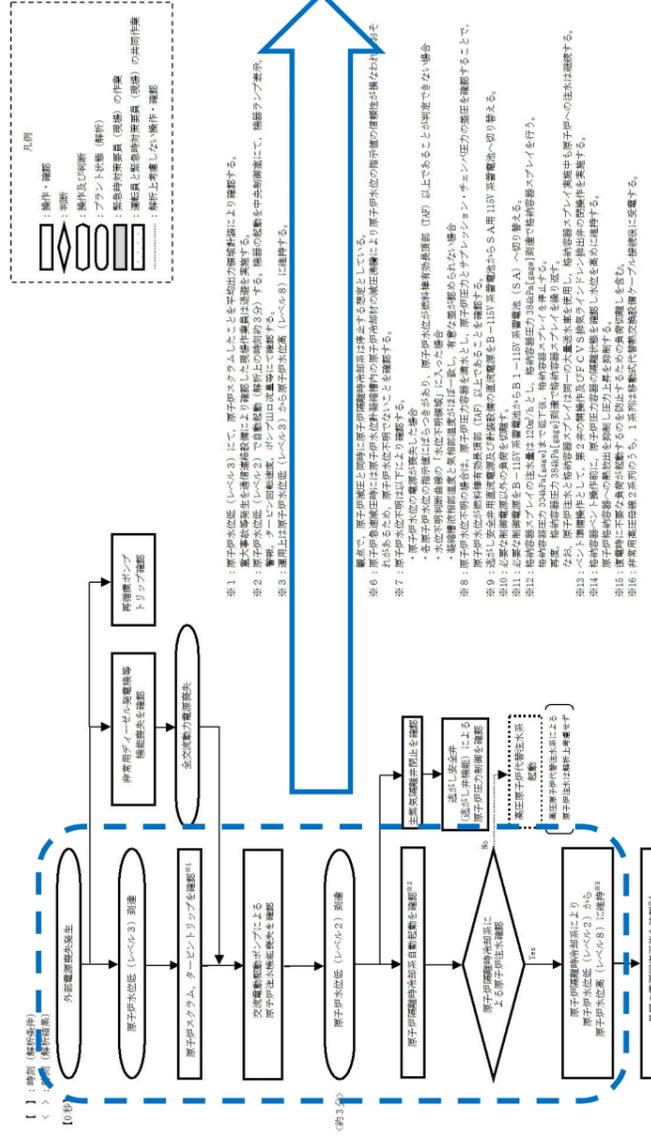


事故時操作運転手順書 EOP対応フロー

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

詳細手順説明

解析上の対応手順の概要フロー



事故時操作要領書 (徴候ベース)「EOP」 原子炉制御「スクラム」

A

操作補足事項

給水全喪失による原子炉水位低 (レベL3) で原子炉スクラムする。これにより「事故時操作要領書 (徴候ベース)」における原子炉制御「スクラム (RC)」を導入する。

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

また、「格納容器制御導入」を継続監視する。  
原子炉水位は全給水喪失するため水位が低下する。原子炉隔離時冷却系を起動し原子炉水位低 (レベL3) から原子炉水位高 (レベL8) に維持する。

サブレーション・プール水温度が100℃到達で機能喪失するため、他の注水手段を確保する。

所内電源は外部電源が喪失しているため「電源復旧 (PS/R)」へ移行する。

原子炉隔離時冷却系運転及び迷がし安全弁から放出される蒸気により、サブレーション・プール温度、格納容器圧力が上昇する。

サブレーション・プール水温度35℃到達で格納容器制御「S/C水温度制御 (SP/T (W))」へ移行する。ドライウェル圧力13.7kPa [gage] 到達で格納容器制御「PCV圧力制御 (PC/P)」へ移行する。

AM設備別操作要領書

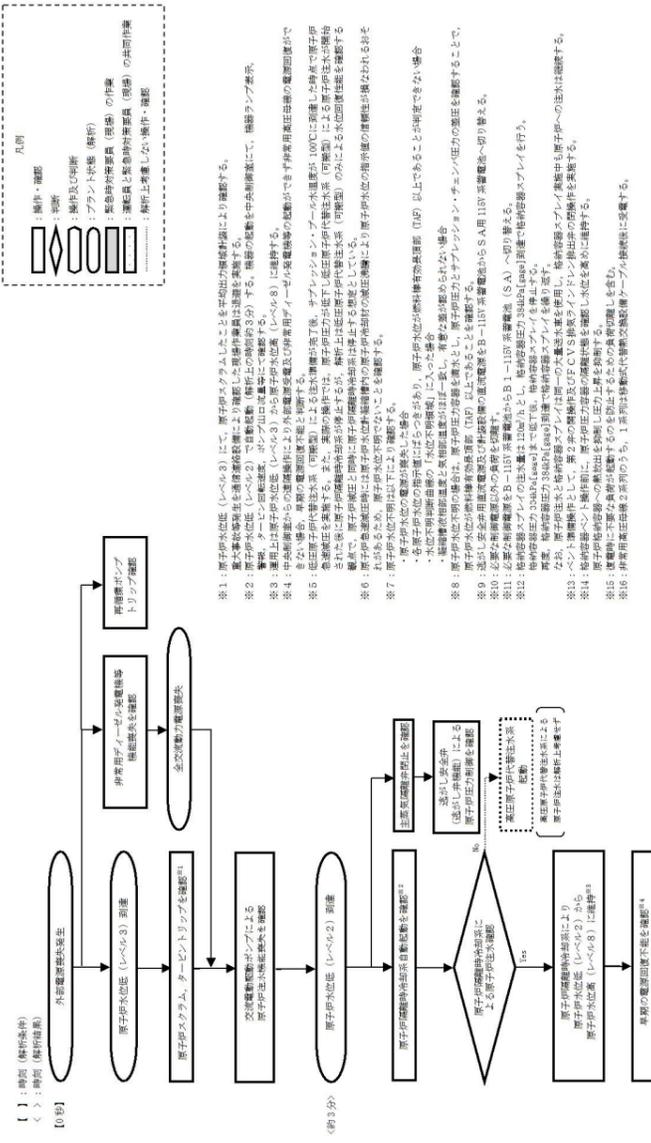
原子力災害対策手順書

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。





解析上の対応手順の概要フロー



事故時操作要領書 (徴候ベース)「EOP」 不測事態「急速減圧」



事故時操作要領書

操作補足事項

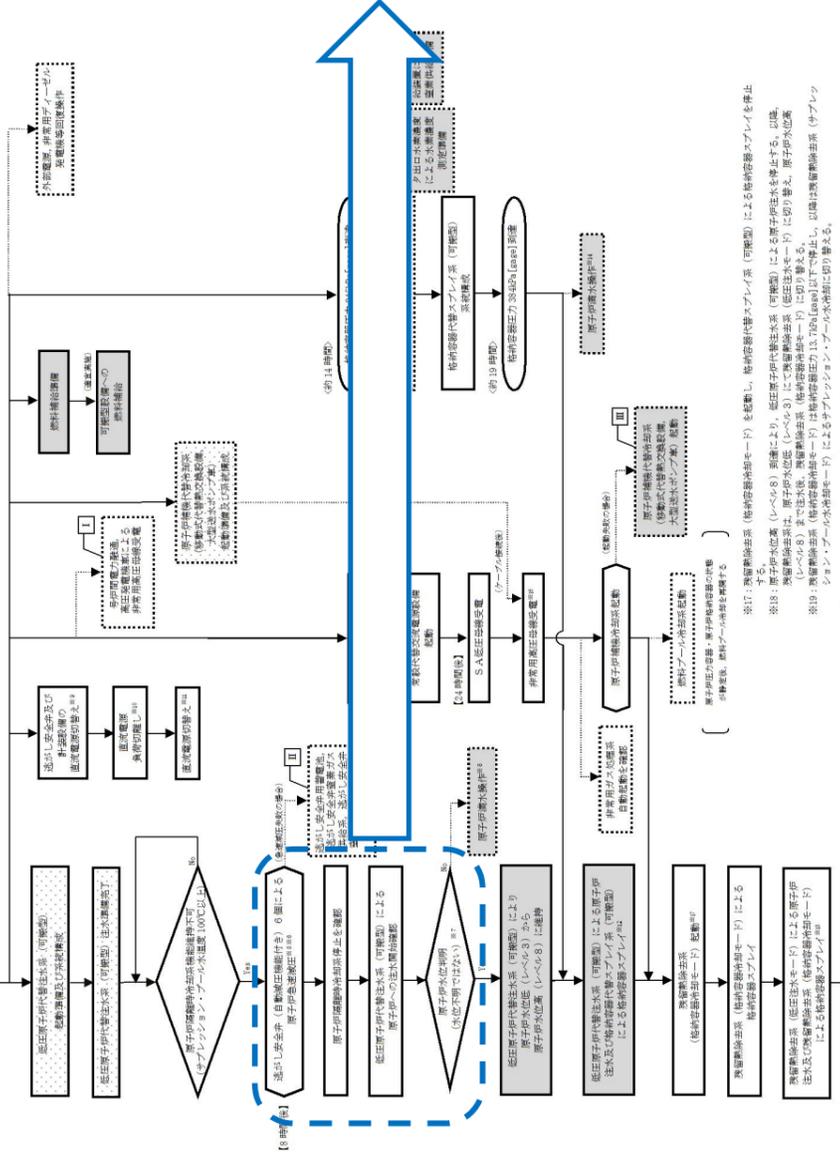
「急速減圧」  
 低圧原子炉代替注水系 (可搬型) が起動していることを確認後、逃がし安全弁 (自動減圧機能付き) 6個を全開にし、原子炉を減圧する。  
 原子炉減圧後は、原子炉圧力とドライウェル空間部温度の相関関係から、原子炉水位計が正常であることを確認する。  
 原子炉水位が判明していることを確認し、格納容器制御「S/C温度制御 (SP/T)」へ移行する。

AM設備別操作要領書

AM 1: 「原子炉注水戦略」  
 ・大量送水車による原子炉注水

原子力災害対策手順書

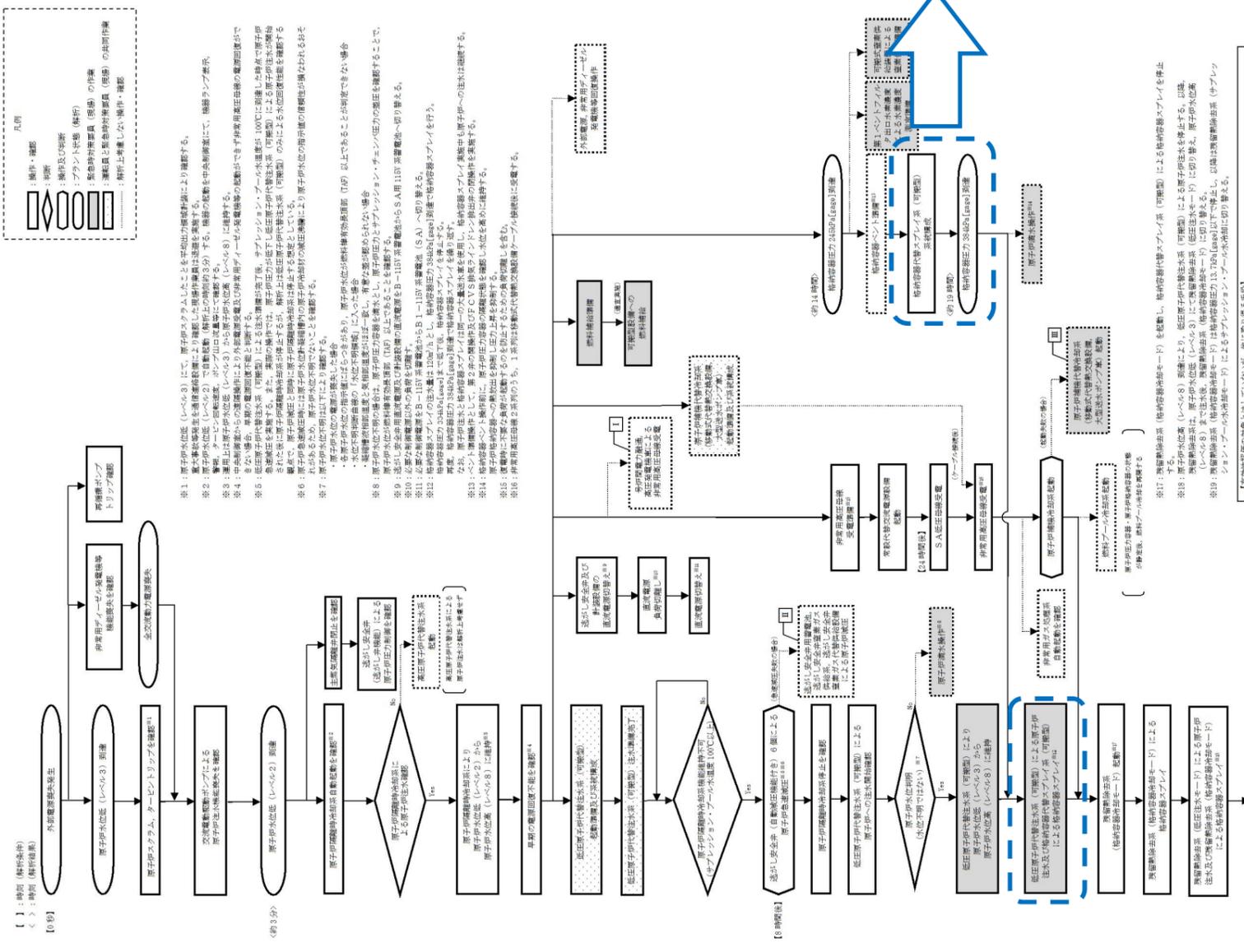
EHP  
 ・大量送水車を使用した送水



本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



解析上の対応手順の概要フロー



事故時操作要領書 (徴候ベース)「EOP」 格納容器制御「PCV圧力制御」

E

事故時操作要領書

操作補足事項

「PCV圧力制御」サブレンジョン・チェンバ圧力が384kPa [gage]にて、外部水源を用いた格納容器代替スプレイを実施する。

AM設備別操作要領書

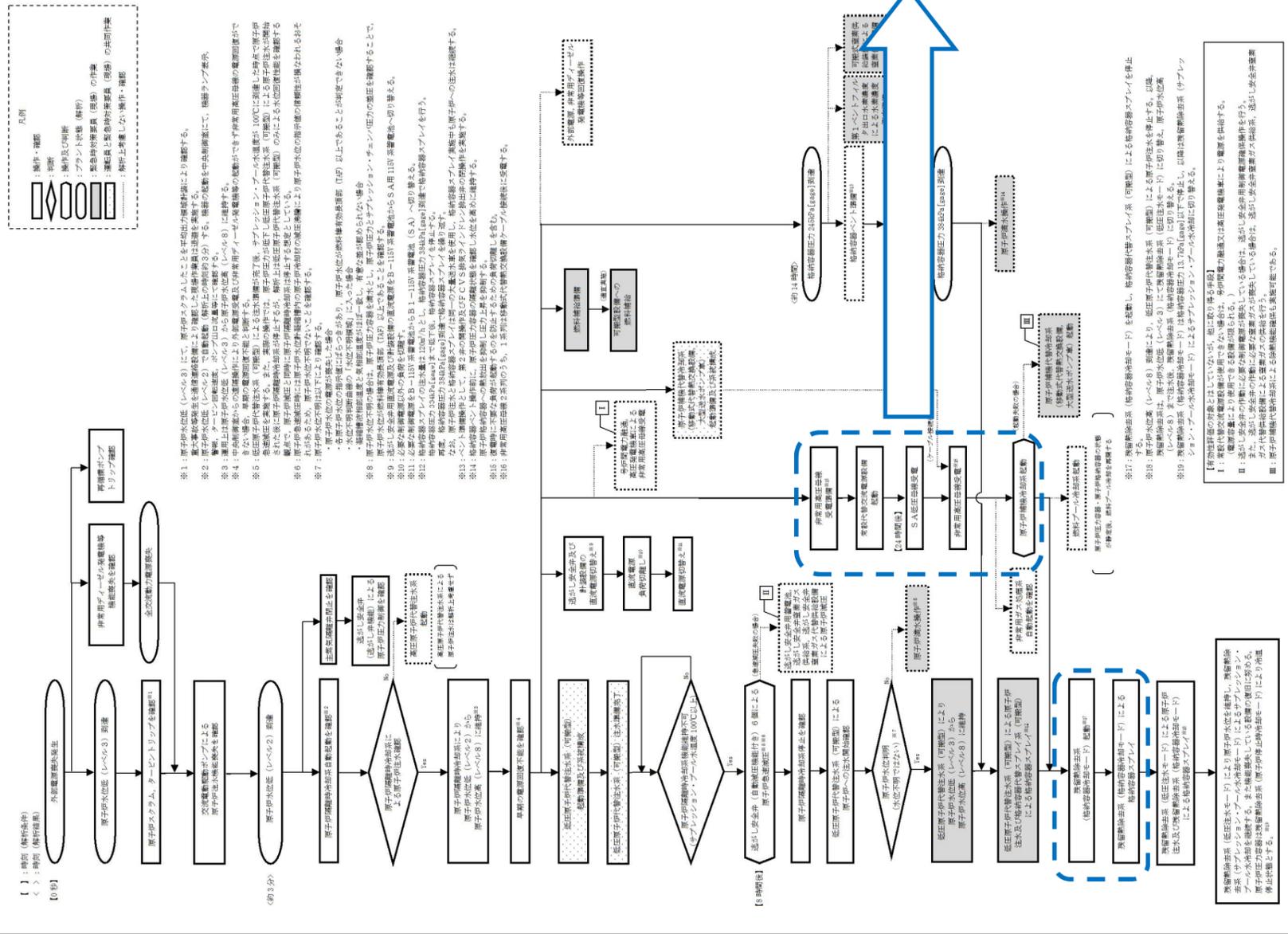
AM5: 「格納容器機能維持戦略」

- ・大量送水車による格納容器スプレイ

原子力災害対策手順書

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

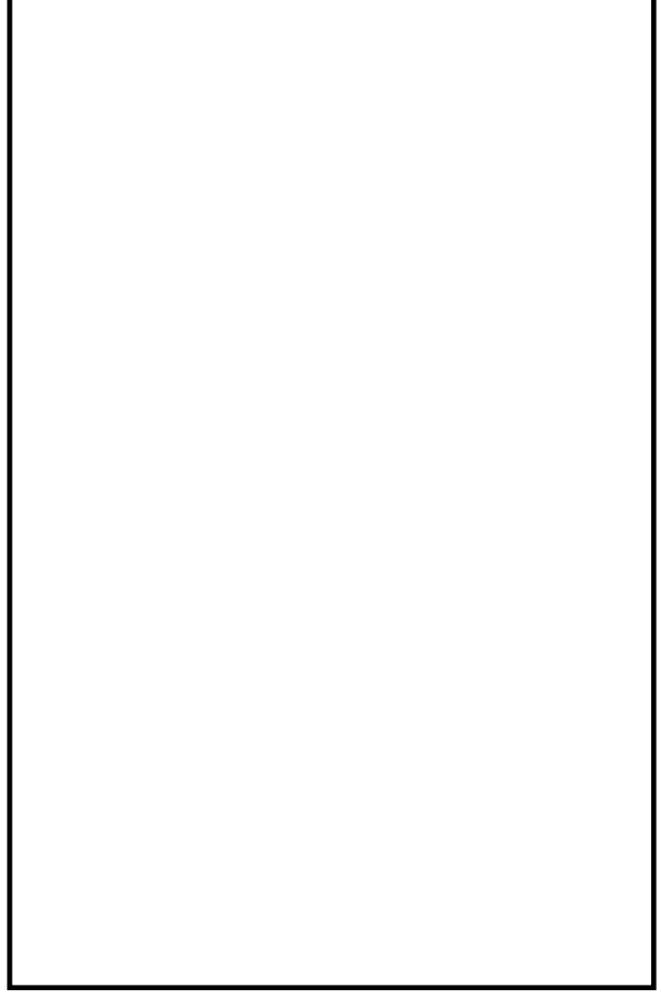
解析上の対応手順の概要フロー



事故時操作要領書

事故時操作要領書 (微候ベース) 「EOP」 電源復旧

B



操作補足事項

「電源復旧」  
 ガスタービン発電機が起動可能になり、非常用母線受電準備が完了していること、移動式代替熱交換器の電源ケーブルが接続されていることを確認し、ガスタービン発電機を起動し、非常用母線に給電する。

「PCV圧力制御」  
 非常用母線受電後、原子炉補機冷却系、残留熱除去系 (格納容器冷却モード) を起動する。

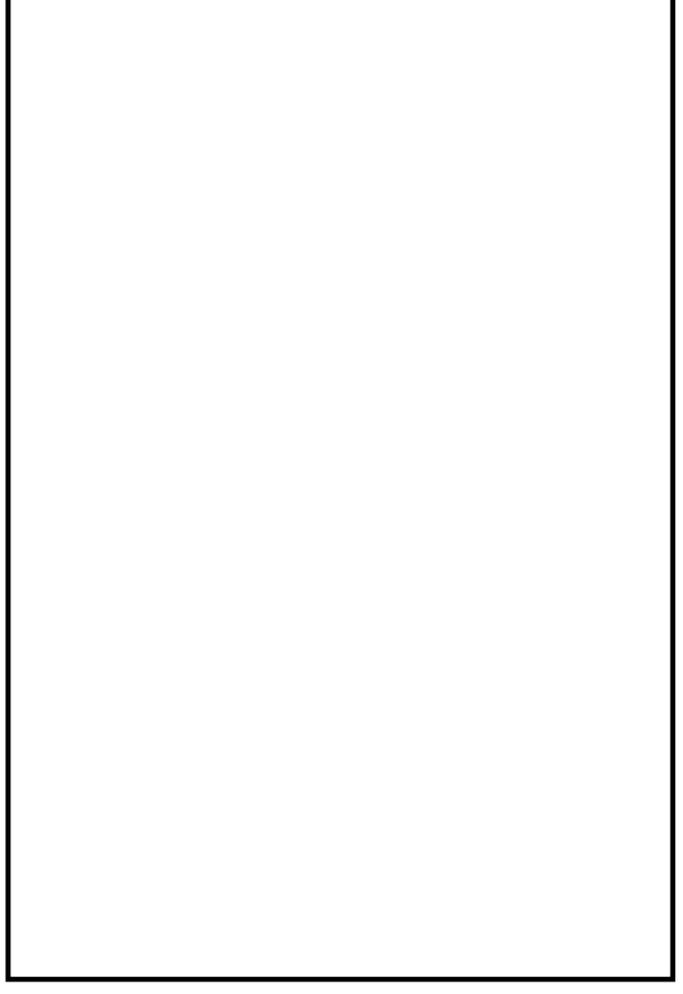
AM設備別操作要領書

- AM 11：「電源確保戦略」
- ・GTGによるC、D-M/C受電
- AM 4：「格納容器除熱戦略」
- ・RHRによる格納容器除熱

原子力災害手順書

事故時操作要領書 (微候ベース) 「EOP」 格納容器制御「PCV圧力制御」

E



本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

1.3 全交流動力電源喪失

1.3.4 全交流動力電源喪失 (TBP)

特徴

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

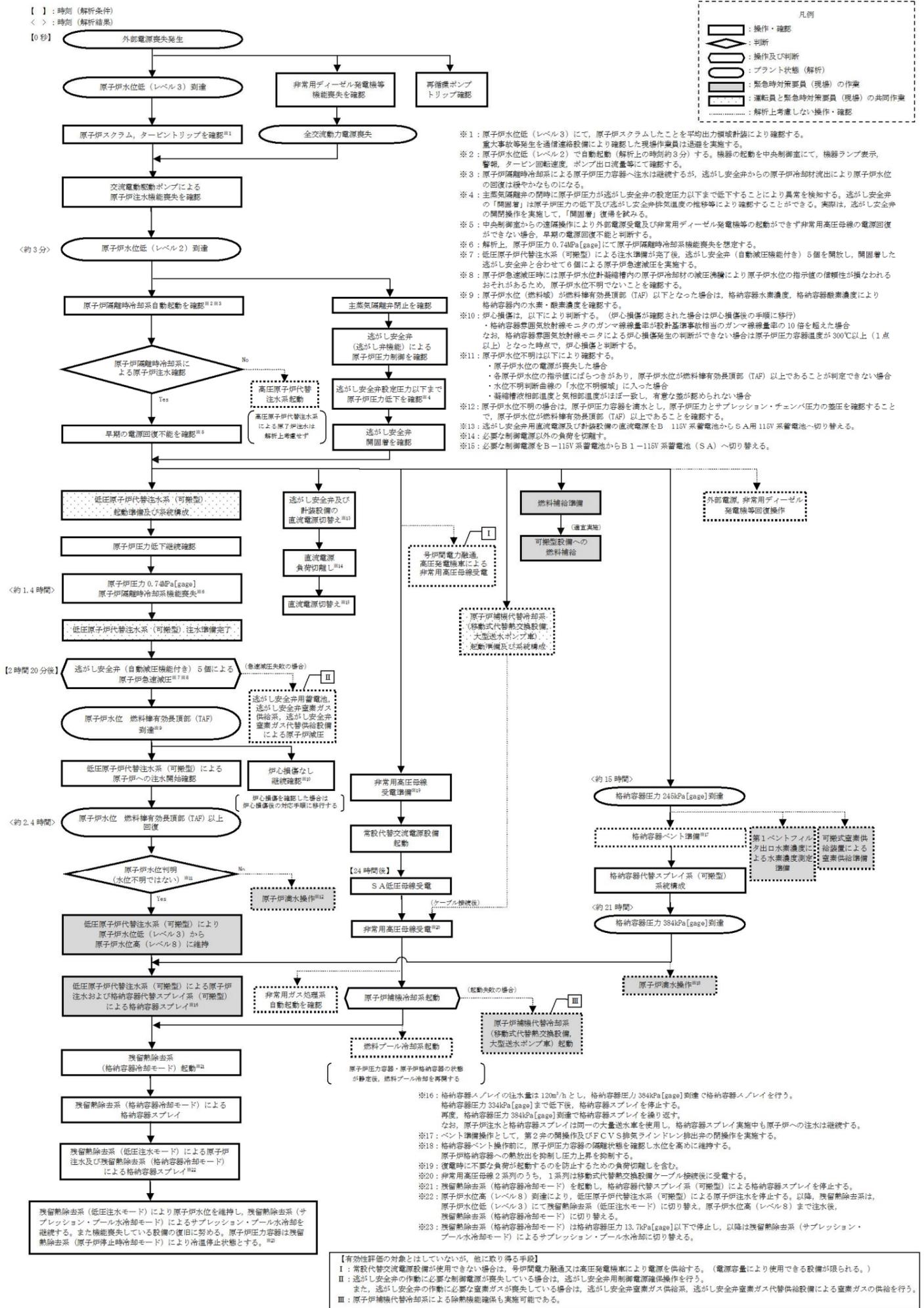
基本的な考え方

逃がし安全弁1個の開固着によって、蒸気駆動の注水系が動作できない範囲に原子炉圧力が低下するまでの間は所内常設蓄電式直流電源設備より電源を給電した原子炉隔離時冷却系により炉心を冷却し、原子炉隔離時冷却系による注水停止後は、低圧原子炉代替注水系(可搬型)による注水の準備が完了した後、逃がし安全弁の手動開操作により原子炉を減圧し、原子炉減圧後に低圧原子炉代替注水系(可搬型)により炉心を冷却し、常設代替交流電源設備による給電及び残留熱除去系(低圧注水モード)による注水の準備が完了した以降は残留熱除去系(低圧注水モード)により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図る。また、格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器冷却、残留熱除去系(サブプレッション・プール水冷却モード)による原子炉格納容器除熱を実施する。

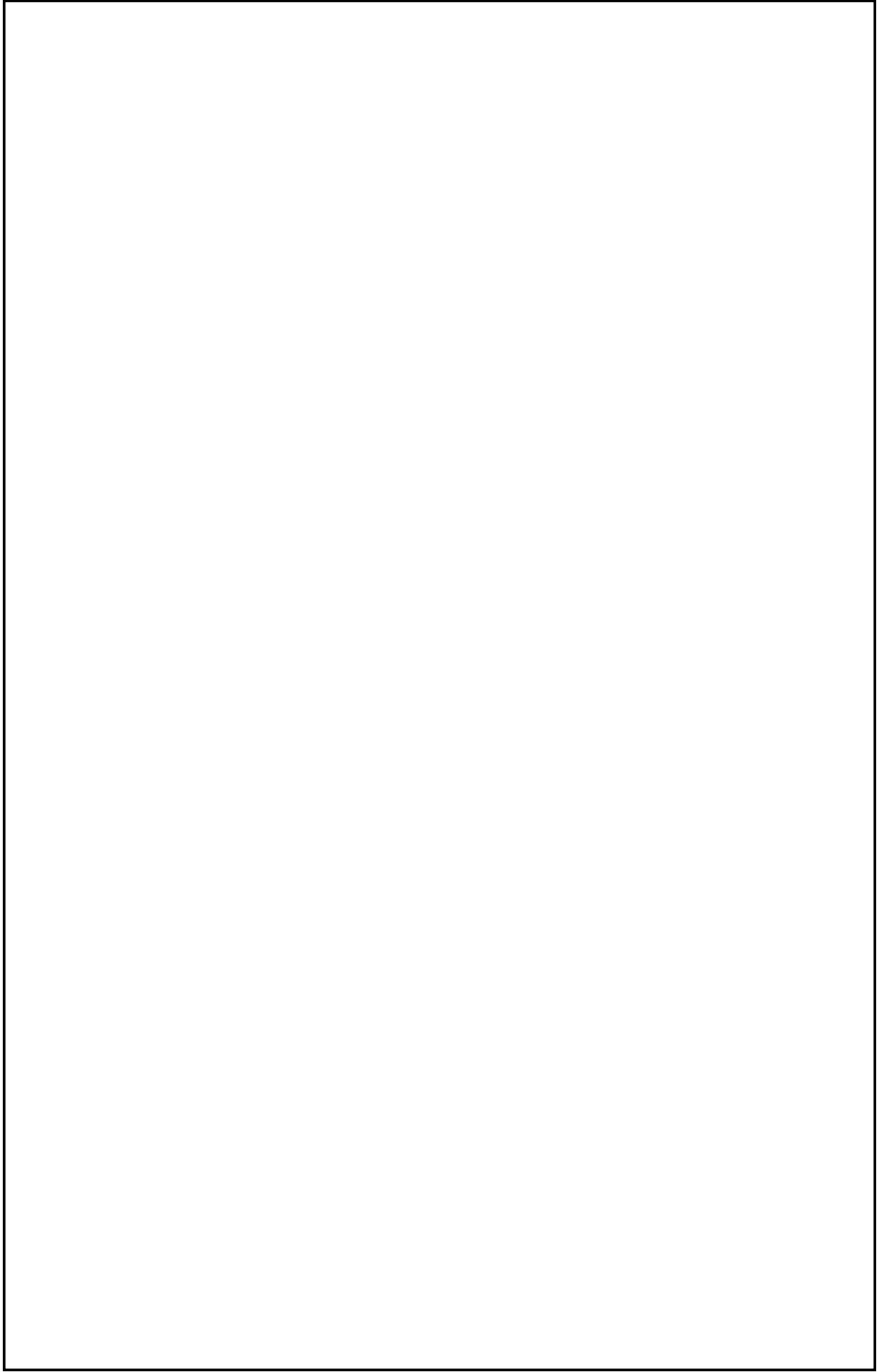
対応手順の概要

- a. 全交流動力電源喪失及び原子炉スクラム確認
b. 原子炉隔離時冷却系による原子炉注水
c. 早期の電源回復不能判断及び対応準備
d. 直流電源切替え
e. 低圧原子炉代替注水系(可搬型)による原子炉注水準備
f. 逃がし安全弁による原子炉急速減圧
g. 低圧原子炉代替注水系(可搬型)による原子炉注水
h. 格納容器代替スプレイ系(可搬型)による原子炉格納容器冷却
i. 残留熱除去系(格納容器冷却モード)による原子炉格納容器除熱
j. 残留熱除去系(低圧注水モード)による原子炉注水

解析上の対応手順の概要フロー



(技術的能力)

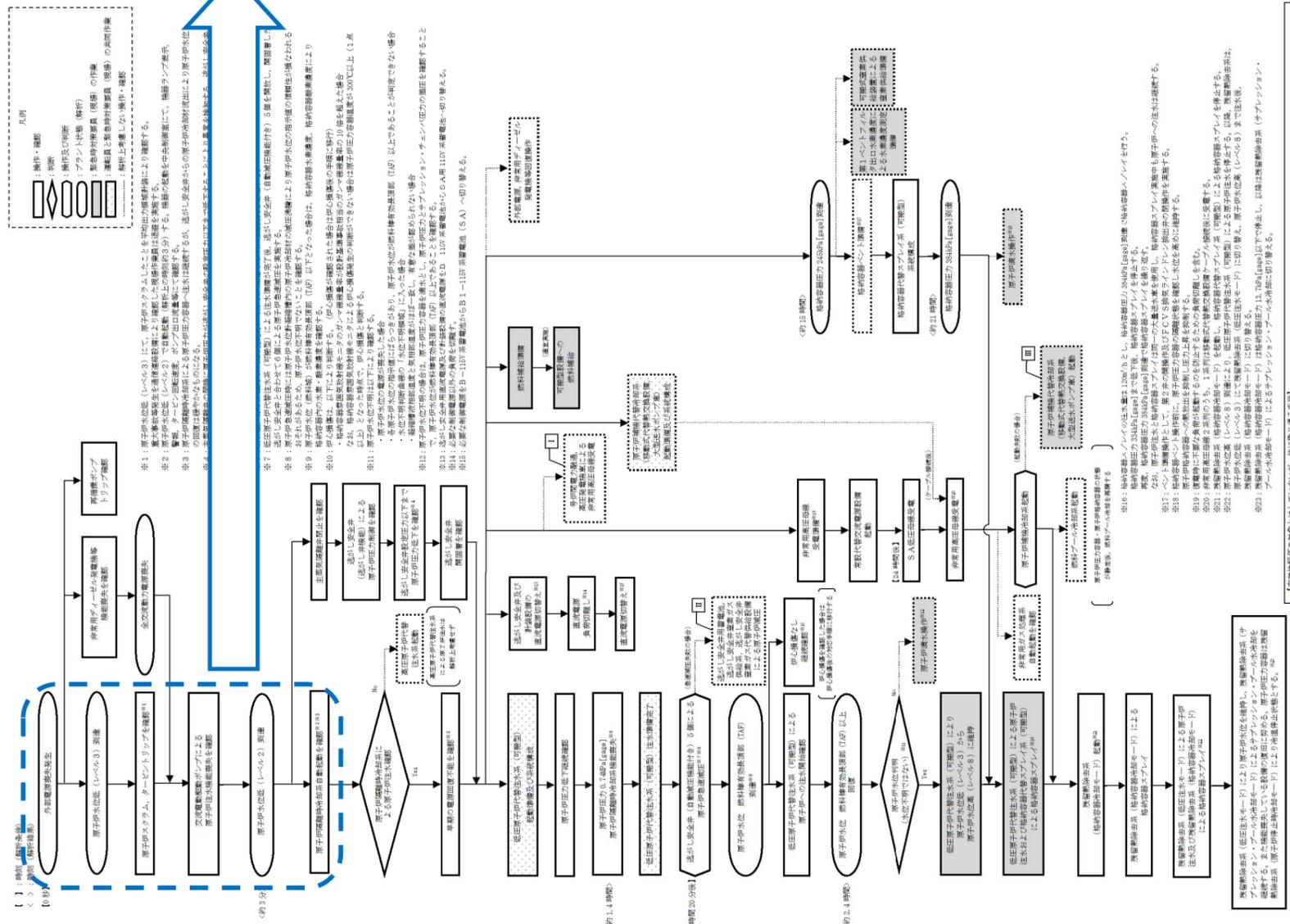


事故時操作運転手順書 EOP対応フロー

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

詳細手順説明

解析上の対応手順の概要フロー



【有効性評価の対象とはしていないが、他に取得する手段】  
 I 常設代替電源供給設備が故障できない場合、炉内電圧の低下又は高圧状態を発生させる。 (電源が確保により使用できる電源が確保される。)   
 II 常設代替電源供給設備が故障する可能性がある場合、炉内電圧の低下又は高圧状態を発生させる。 (電源が確保により使用できる電源が確保される。)   
 III 原子炉内燃料冷却材供給による放射能の増大を抑制する。

事故時操作要領書 (徴候ベース) 「EOP」 原子炉制御「スクラム」

A

操作補足事項

給水全喪失による原子炉水位低 (レベル3) で原子炉スクラムする。これにより「事故時操作要領書 (徴候ベース)」における「原子炉制御「スクラム (RC)」」を導入する。

「スクラム」  
 最初に「原子炉出力」制御にて発電用原子炉の停止状態を確認する。続いて「原子炉水位」「原子炉圧力」「タービン・電源」の制御を並行して行う。また、「格納容器制御」を導入し、継続監視する。原子炉水位は全給水喪失するため水位が低下する。原子炉隔離時冷却系を起動するが逃がし安全弁が開固着しているため、水位低下が継続する。原子炉水位低 (レベル3) 到達で原子炉制御「水位確保 (RC/L)」へ移行する。

所内電源は外部電源が喪失しているため「電源復旧 (PS/R)」へ移行する。  
 原子炉隔離時冷却系運転及び逃がし安全弁から放出される蒸気により、サブレーション・プールの温度、格納容器圧力が上昇する。サブレーション・プール水温度 35℃到達で格納容器制御「S/C水温度制御 (S/P/T(W))」へ移行する。ドライウェル圧力 13.7kPa [gage] 到達で格納容器制御「PCV圧力制御 (P/C/P)」へ移行する。

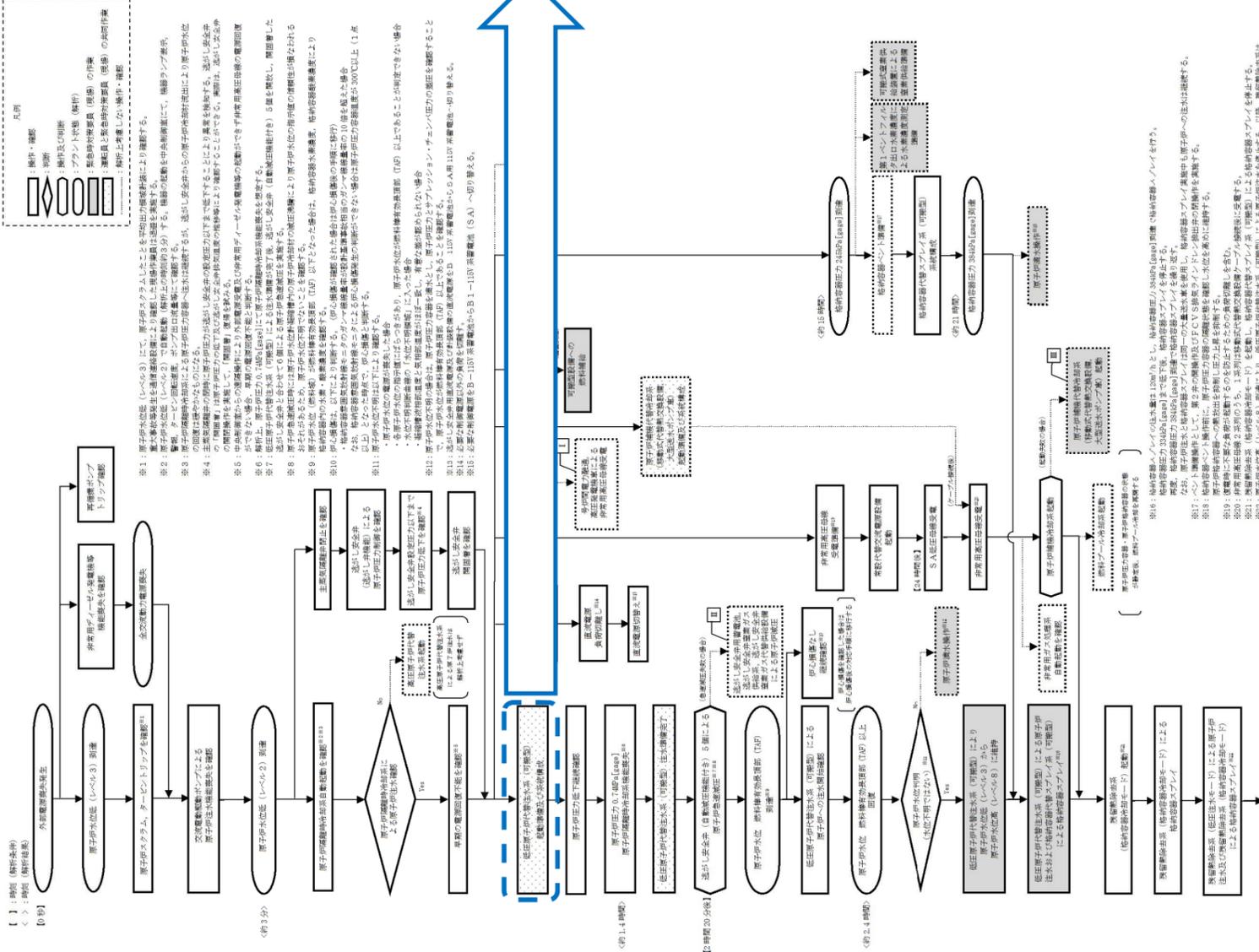
AM設備別操作要領書

原子力災害対策手順書

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



解析上の対応手順の概要フロー



【注】：詳細 (操作手順) <>：時間 (操作時間)

※1：外部電源の喪失により、原子炉水位は上昇し、原子炉水位はレベル3に到達する。非電力オペレータが監視を行い、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプを手動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※2：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※3：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※4：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※5：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※6：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※7：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※8：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※9：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※10：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※11：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※12：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※13：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※14：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

※15：原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。また、原子炉水位がレベル3に到達すると、ポンプが自動で起動し、注水を行う。

事故時操作要領書 (微候ベース) 「EOP」 原子炉制御 「水位確保」



**操作補足事項**

「水位確保」  
逃がし安全弁が開固着し、逃がし安全弁が閉固着しているため原子炉水位の低下が継続する。低圧原子炉下代替注水系 (可搬型) を準備する。原子炉水位が燃料棒有効長頂部以上に維持できないと判断し、不測事態「水位回復 (C1)」へ移行する。

**AM設備別操作要領書**

**AM 1**：「原子炉注水戦略」

- 大量送水車による原子炉注水

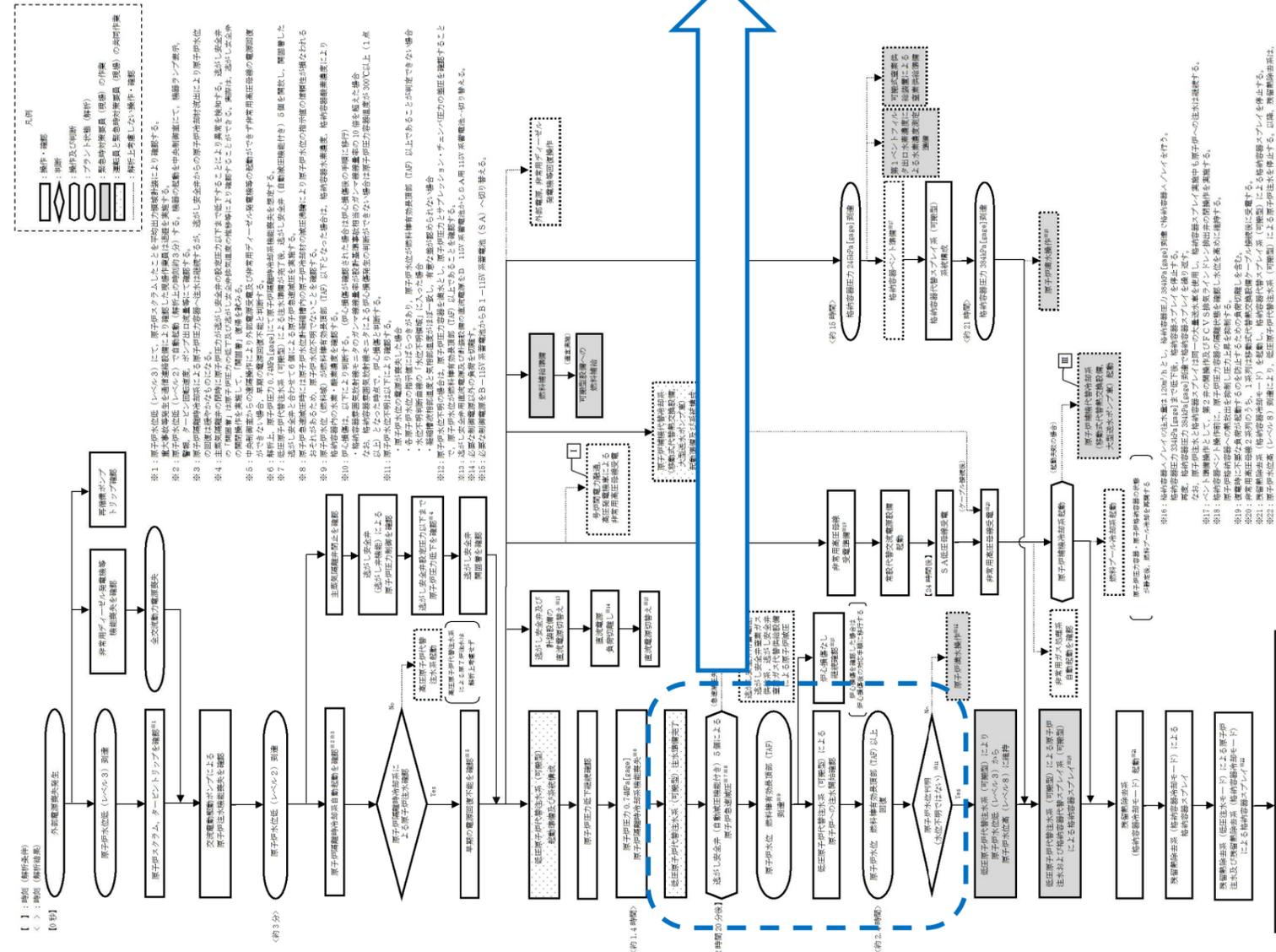
**原子力災害対策手順書**

**EHP**

- 大量送水車を使用した送水



解析上の対応手順の概要フロー



事故時操作要領書

事故時操作要領書 (微候ベース) 「EOP」 不測事態「急速減圧」

E

操作補足事項

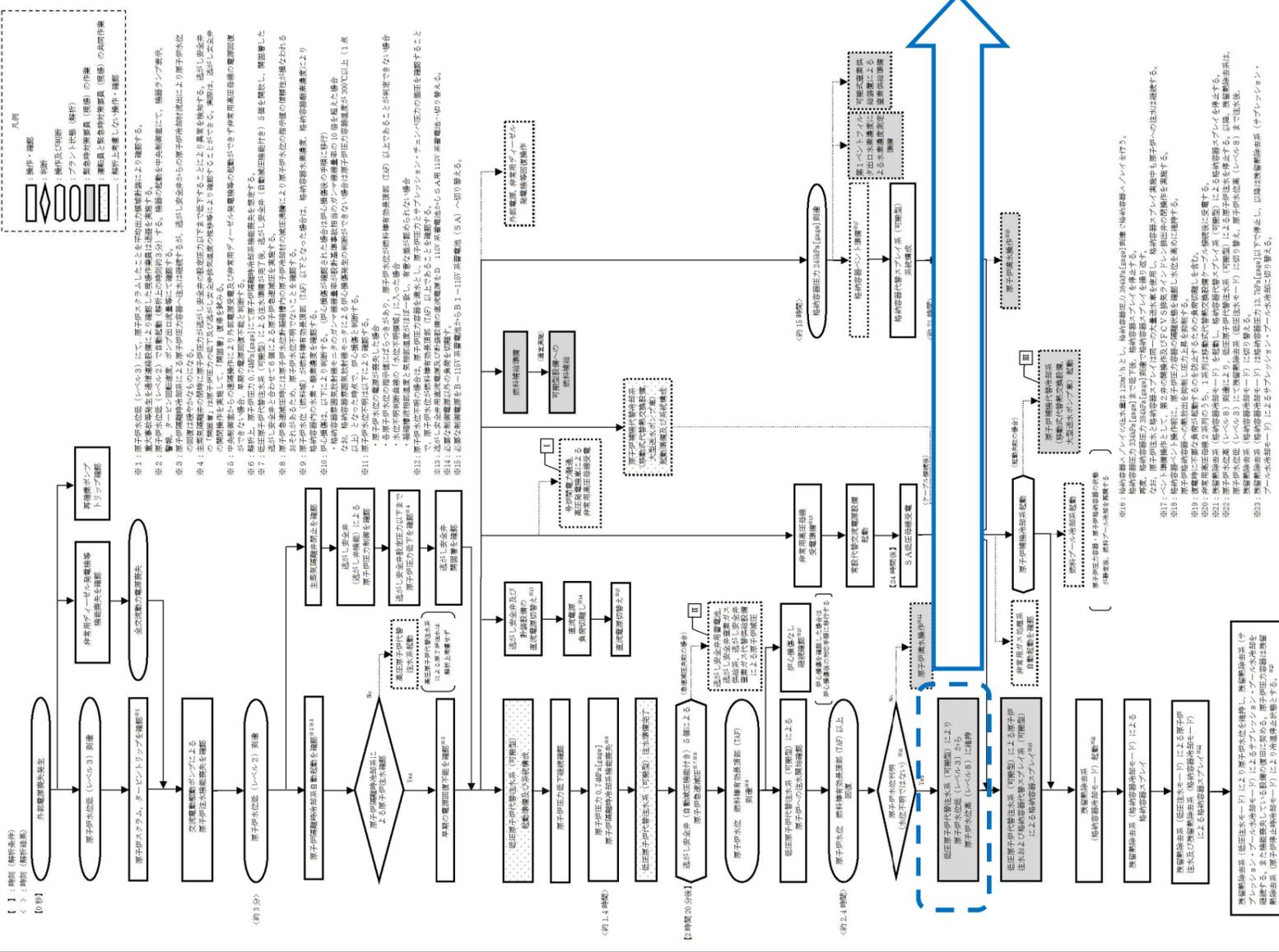
「急速減圧」  
 低圧原子炉代替注水系 (可搬型) の起動していることを確認後、逃がし安全弁 (自動減圧機能付き) 5 個を全開にし、原子炉を減圧する。  
 原子炉減圧後は、原子炉圧力とドラワイウエル空間部温度の相関係数から、原子炉水位計が正常であることを確認する。  
 原子炉水位が判明していることを確認し、不測事態「水位回復 (C1)」へ移行する。

AM設備別操作要領書

原子力災害対策手順書

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

解析上の対応手順の概要フロー



事故時操作要領書

事故時操作要領書 (徴候ベース)「EOP」 不測事態「水位回復」

F

操作補足事項

「水位回復」  
 原子炉水位が燃料棒有効長頂部以上で原子炉制御「水位確保 (RC/L)」へ移行する。  
 「水位確保」  
 原子炉水位が原子炉水位低 (レベル3) から原子炉水位高 (レベル8) に維持可能により原子炉制御「スクラム (RC)」へ移行する。

AM設備別操作要領書

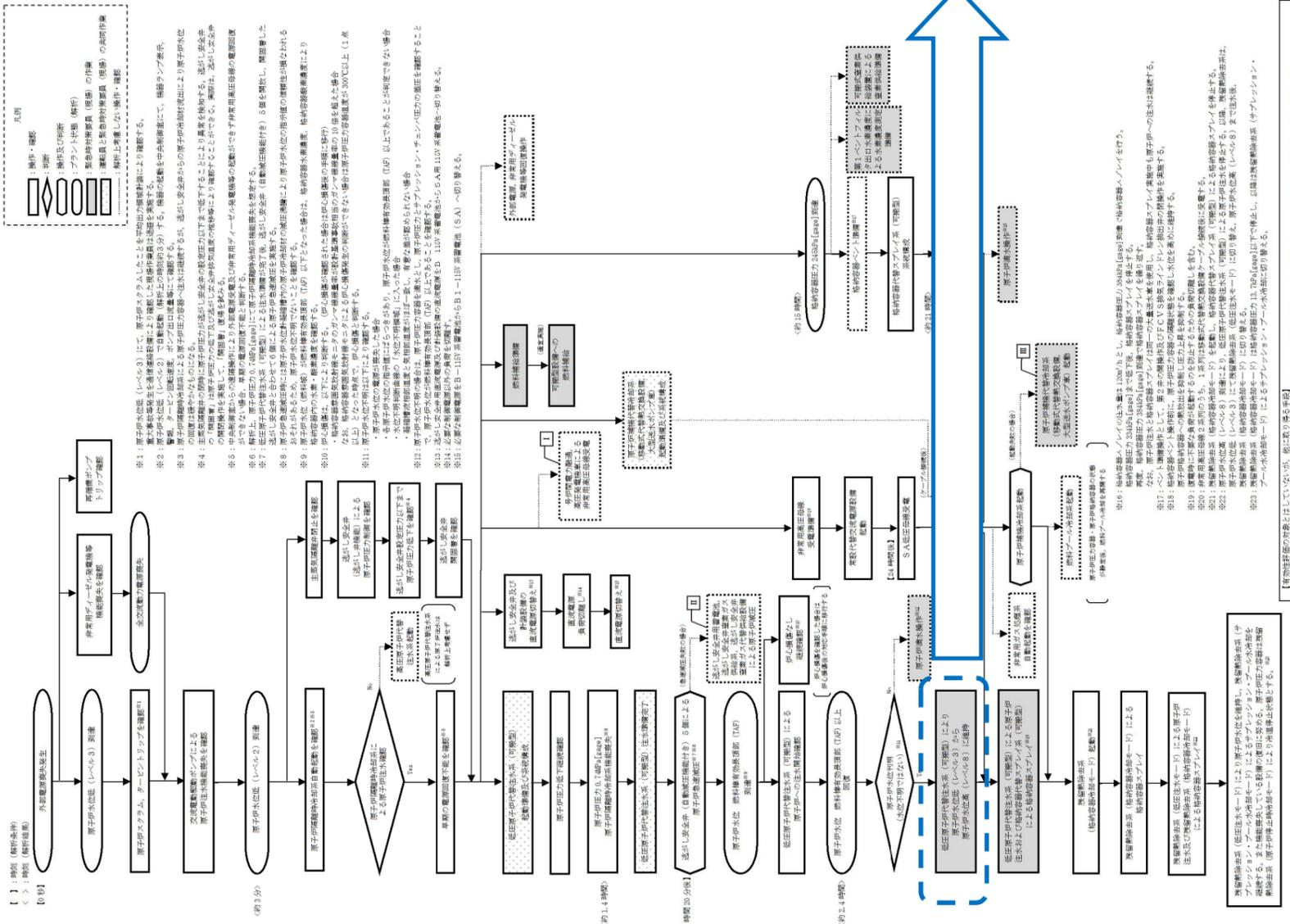
原子力災害対策手順書

事故時操作要領書 (徴候ベース)「EOP」 原子炉制御「水位確保」

C

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。

解析上の対応手順の概要フロー



事故時操作要領書 (徴候ベース)「EOP」 原子炉制御「スクラム」



操作補足事項

「スクラム」  
原子炉水位を継続監視する。

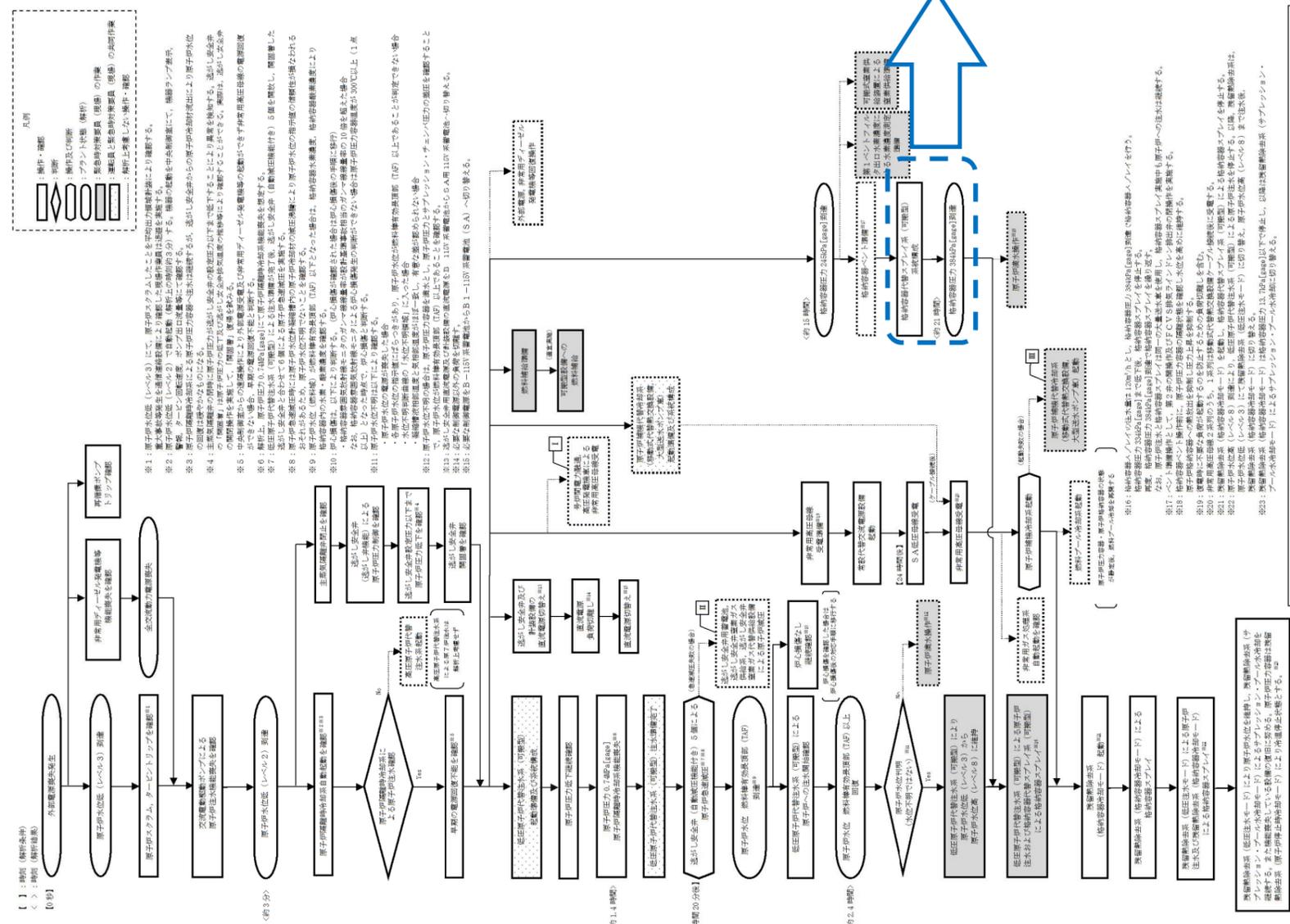
AM設備別操作要領書

原子力災害対策手順書

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



解析上の対応手順の概要フロー



【1】時刻 (操作条件)  
 < 1 時刻 (操作条件)  
 < 2 時刻 (操作条件)  
 < 3 時刻 (操作条件)  
 < 4 時刻 (操作条件)  
 < 5 時刻 (操作条件)  
 < 6 時刻 (操作条件)  
 < 7 時刻 (操作条件)  
 < 8 時刻 (操作条件)  
 < 9 時刻 (操作条件)  
 < 10 時刻 (操作条件)  
 < 11 時刻 (操作条件)  
 < 12 時刻 (操作条件)  
 < 13 時刻 (操作条件)  
 < 14 時刻 (操作条件)  
 < 15 時刻 (操作条件)  
 < 16 時刻 (操作条件)  
 < 17 時刻 (操作条件)  
 < 18 時刻 (操作条件)  
 < 19 時刻 (操作条件)  
 < 20 時刻 (操作条件)  
 < 21 時刻 (操作条件)  
 < 22 時刻 (操作条件)  
 < 23 時刻 (操作条件)  
 < 24 時刻 (操作条件)  
 < 25 時刻 (操作条件)  
 < 26 時刻 (操作条件)  
 < 27 時刻 (操作条件)  
 < 28 時刻 (操作条件)  
 < 29 時刻 (操作条件)  
 < 30 時刻 (操作条件)  
 < 31 時刻 (操作条件)  
 < 32 時刻 (操作条件)  
 < 33 時刻 (操作条件)  
 < 34 時刻 (操作条件)  
 < 35 時刻 (操作条件)  
 < 36 時刻 (操作条件)  
 < 37 時刻 (操作条件)  
 < 38 時刻 (操作条件)  
 < 39 時刻 (操作条件)  
 < 40 時刻 (操作条件)  
 < 41 時刻 (操作条件)  
 < 42 時刻 (操作条件)  
 < 43 時刻 (操作条件)  
 < 44 時刻 (操作条件)  
 < 45 時刻 (操作条件)  
 < 46 時刻 (操作条件)  
 < 47 時刻 (操作条件)  
 < 48 時刻 (操作条件)  
 < 49 時刻 (操作条件)  
 < 50 時刻 (操作条件)  
 < 51 時刻 (操作条件)  
 < 52 時刻 (操作条件)  
 < 53 時刻 (操作条件)  
 < 54 時刻 (操作条件)  
 < 55 時刻 (操作条件)  
 < 56 時刻 (操作条件)  
 < 57 時刻 (操作条件)  
 < 58 時刻 (操作条件)  
 < 59 時刻 (操作条件)  
 < 60 時刻 (操作条件)  
 < 61 時刻 (操作条件)  
 < 62 時刻 (操作条件)  
 < 63 時刻 (操作条件)  
 < 64 時刻 (操作条件)  
 < 65 時刻 (操作条件)  
 < 66 時刻 (操作条件)  
 < 67 時刻 (操作条件)  
 < 68 時刻 (操作条件)  
 < 69 時刻 (操作条件)  
 < 70 時刻 (操作条件)  
 < 71 時刻 (操作条件)  
 < 72 時刻 (操作条件)  
 < 73 時刻 (操作条件)  
 < 74 時刻 (操作条件)  
 < 75 時刻 (操作条件)  
 < 76 時刻 (操作条件)  
 < 77 時刻 (操作条件)  
 < 78 時刻 (操作条件)  
 < 79 時刻 (操作条件)  
 < 80 時刻 (操作条件)  
 < 81 時刻 (操作条件)  
 < 82 時刻 (操作条件)  
 < 83 時刻 (操作条件)  
 < 84 時刻 (操作条件)  
 < 85 時刻 (操作条件)  
 < 86 時刻 (操作条件)  
 < 87 時刻 (操作条件)  
 < 88 時刻 (操作条件)  
 < 89 時刻 (操作条件)  
 < 90 時刻 (操作条件)  
 < 91 時刻 (操作条件)  
 < 92 時刻 (操作条件)  
 < 93 時刻 (操作条件)  
 < 94 時刻 (操作条件)  
 < 95 時刻 (操作条件)  
 < 96 時刻 (操作条件)  
 < 97 時刻 (操作条件)  
 < 98 時刻 (操作条件)  
 < 99 時刻 (操作条件)  
 < 100 時刻 (操作条件)

事故時操作要領書

事故時操作要領書 (微候ベース)「EOP」 格納容器制御「PCV圧力制御」



「PCV圧力制御」サブレンジョン・チェンバ圧力が384kPa [gage]にて、外部水源を用いた格納容器代替スプレイを実施する。

操作補足事項

AM設備別操作要領書  
**AM 5**: 「格納容器機能維持戦  
 略」  
 ・大量送水車による格納容器スプレイ

原子力災害対策手順書

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



1.4 崩壊熱除去機能喪失

1.4.1 取水機能が喪失した場合

特徴

運転時の異常な過渡変化又は設計基準事故(LOCAを除く)の発生後、炉心冷却には成功するが、取水機能の喪失により崩壊熱除去機能が喪失することを想定する。このため、原子炉冷却材温度の上昇により発生する蒸気が逃がし安全弁により原子炉格納容器に放出され、格納容器圧力が上昇する。これに伴って炉心冷却機能を喪失する場合には、原子炉水位の低下により炉心が露出し、炉心損傷に至る。また、取水機能の喪失を想定することから、併せて非常用ディーゼル発電機等も機能喪失する。ここで、対応がより厳しい事故シナリオとする観点から、外部電源の喪失を設定し、全交流動力電源喪失が生じるものとした。

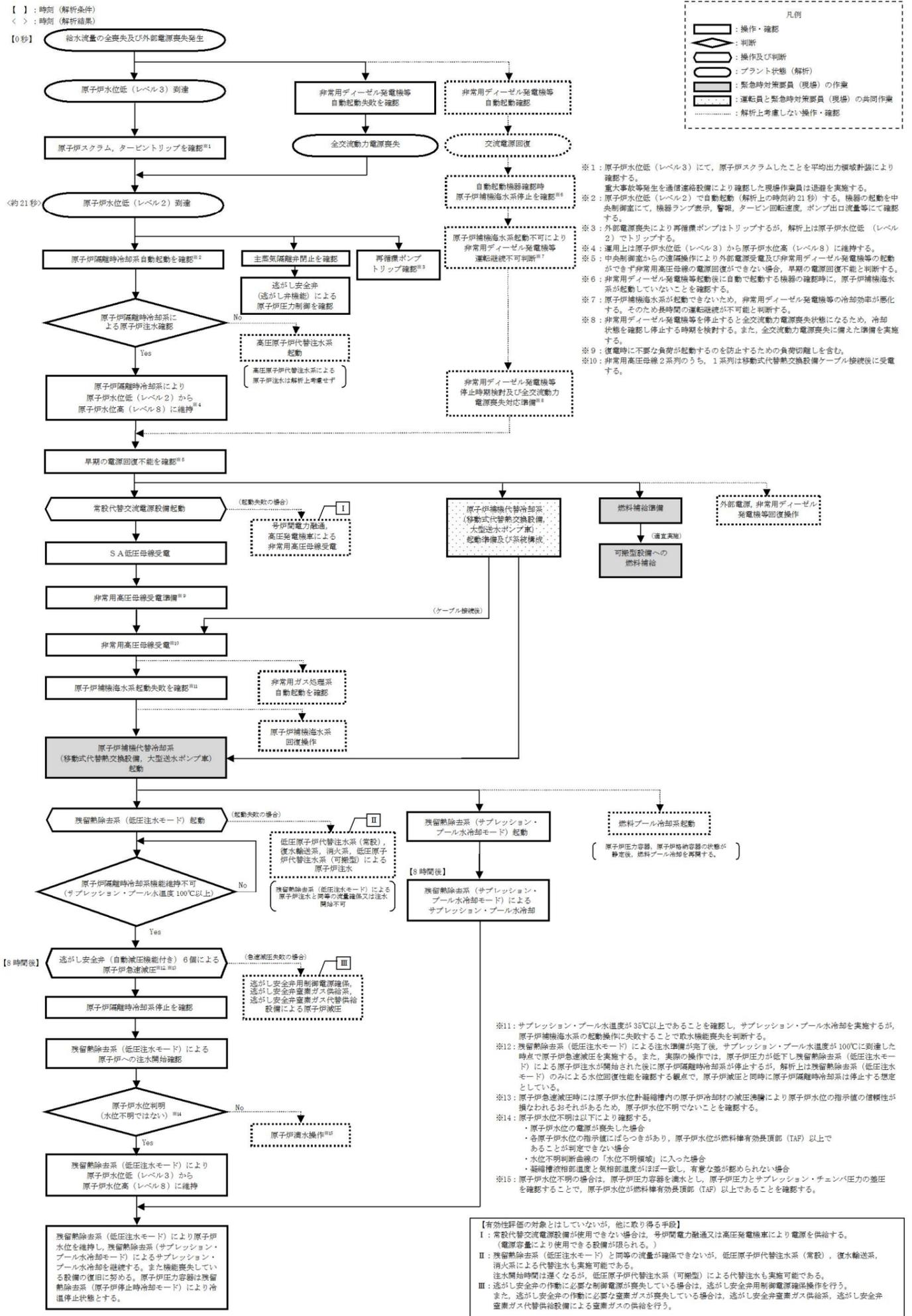
基本的な考え方

原子炉隔離時冷却系による原子炉注水によって原子炉水位を適切に維持しつつ、常設代替交流電源設備による給電及び残留熱除去系(低圧注水モード)による原子炉注水の準備が完了したところで、逃がし安全弁の手動開操作により原子炉を減圧し、原子炉減圧後に残留熱除去系(低圧注水モード)により炉心を冷却することによって炉心損傷の防止を図る。また、原子炉補機代替冷却系を介した残留熱除去系(サブプレッション・プール水冷却モード)による原子炉格納容器除熱を実施する。

対応手順の概要

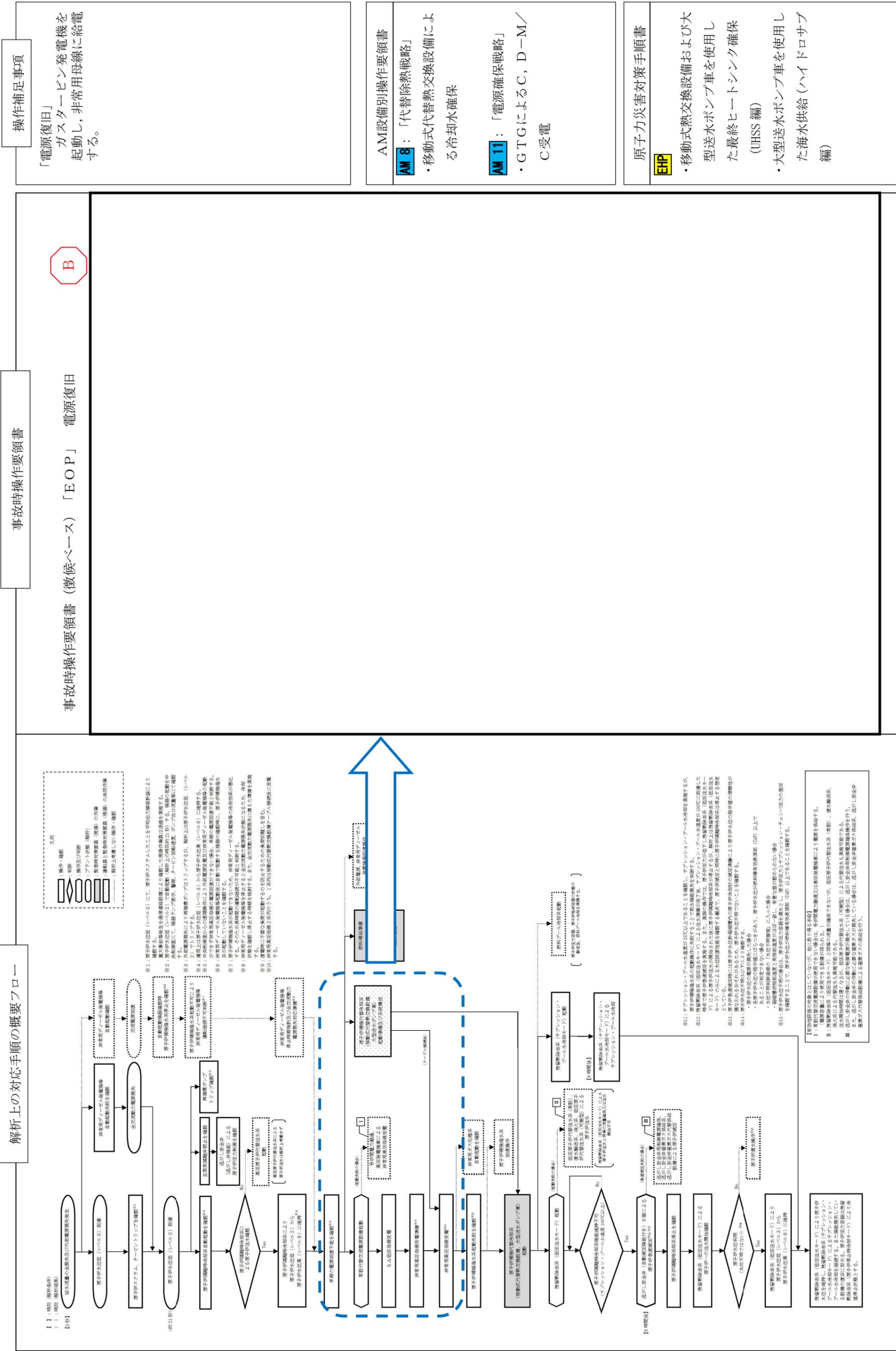
- a. 全交流動力電源喪失及び原子炉スクラム確認
b. 原子炉隔離時冷却系による原子炉注水
c. 早期の電源回復不能判断及び対応準備
d. 逃がし安全弁による原子炉急速減圧
e. 残留熱除去系(低圧注水モード)による原子炉注水
f. 残留熱除去系(サブプレッション・プール水冷却モード)運転

解析上の対応手順の概要フロー





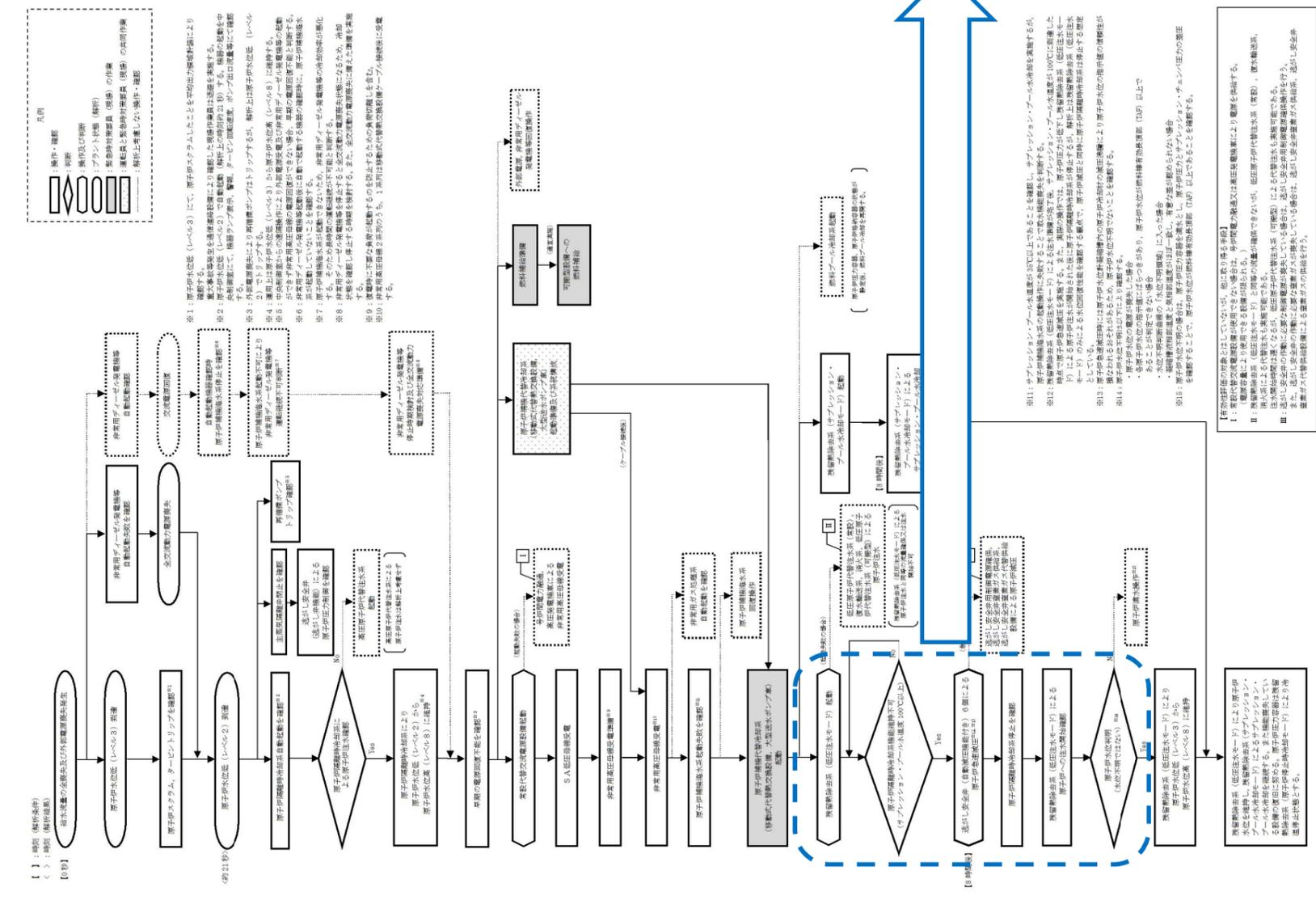




本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



解析上の対応手順の概要フロー



D

事故時操作要領書 (徴候ベース)「EOP」 不測事態「急速減圧」

事故時操作要領書

操作補足事項

「急速減圧」  
 原子炉補機代替冷却系を起動後、残留熱除去系(低圧注水モード)を起動し、逃がし安全弁(自動減圧機能付き)6個を全開にし、原子炉を減圧する。  
 原子炉減圧後は、原子炉圧力とドラワイエル空間部温度の相関係数から、原子炉水位計が正常であることを確認する。  
 原子炉水位が判明していることを確認し、格納容器制御「S/C温度制御(SP/T)」へ移行する。

AM設備別操作要領書

- AM 8: 「代替除熱戦略」
- RHRによる原子炉注水

原子力災害対策手順書

本資料のうち、枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。



|     |       |           |
|-----|-------|-----------|
| 名 称 |       | ガスタービン発電機 |
| 台数  | 台     | 1 (予備 1)  |
| 容量  | kVA/台 | 約 6,000   |

### 【設 定 根 拠】

ガスタービン発電機は、設計基準事故対処設備の電源が喪失したことにより重大事故等が発生した場合において、重大事故等に対処するために必要な電力を供給できる設計とする。

#### 1. 容量

ガスタービン発電機から電力を供給する「有効性評価で期待する負荷」に加え、「評価上期待していない不要負荷であるが、ガスタービン発電機の負荷として考慮する必要がある負荷」を抽出した結果、ガスタービン発電機の最大所要負荷は「全交流動力電源喪失（長期TB）」を想定するシナリオにおいて必要とされる電源容量（最大負荷 約 4,378kW、連続最大負荷 約 4,286kW）である。

| 起動<br>順序       | 主要機器                                   | 負荷容量<br>(kW)         |
|----------------|--|----------------------|
| ①              | ガスタービン発電機付帯設備                          | 約 111                |
| ②              | 代替所内電気設備負荷（自動投入負荷）                     | 約 18                 |
| ③              | 充電器，非常用照明，非常用ガス処理系，モニタリング・ポスト他（自動投入負荷） | 約 877                |
| ④              | B－原子炉補機冷却水ポンプ                          | 約 360                |
| ⑤              | D－原子炉補機冷却水ポンプ                          | 約 360                |
| ⑥              | B－原子炉補機海水ポンプ                           | 約 410                |
| ⑦              | D－原子炉補機海水ポンプ                           | 約 410                |
| ⑧              | C－残留熱除去ポンプ                             | 約 560                |
| ⑨              | B－残留熱除去ポンプ                             | 約 560                |
| ⑩              | B－中央制御室送風機                             | 約 180                |
| ⑪              | B－中央制御室非常用再循環送風機                       | 約 30                 |
| ⑫              | B－中央制御室冷凍機                             | 約 300                |
| ⑬              | B－燃料プール冷却水ポンプ                          | 約 110                |
| 連続最大合計負荷（最大負荷） |  | 約 4,286<br>(約 4,378) |

SA-L/C負荷

## 【設 定 根 拠】 (続き)

したがって、発電機の実出力は最大所要負荷である約 4,378kW (連続最大負荷: 約 4,286kW) に対し十分な余裕を有する約 4,800kW とする。

なお、発電機の容量は以下のとおり、約 6,000kVA とする。

$$Q \geq \frac{P}{\text{pf}} = \frac{4,800}{0.80} = 6,000$$

Q : 発電機の容量 (kVA)

P : 発電機の定格出力 (kW) = 4,800

pf : 力率 = 0.80

## 1.1 重大事故等対処設備による代替電源（交流）の供給

### 1.1.1 ガスタービン発電機

交流動力電源を供給する設計基準事故対処設備として、非常用ディーゼル発電機等を設置しており、非常用ディーゼル発電機等が故障した場合の常設代替交流電源設備として、ガスタービン発電機を設置している。

ガスタービン発電機は、非常用ディーゼル発電機等と異なり、冷却海水を必要とせずに装置単独で起動できるとともに、燃料系統は非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク（以下「非常用ディーゼル発電機燃料貯蔵タンク等」という。）とは独立した軽油タンクから補給することができることから、非常用ディーゼル発電機等と多様性を有した設計としている。

また、非常用ディーゼル発電機等から 100m 以上離れた位置に設置しており、位置的分散を図った設計としている。

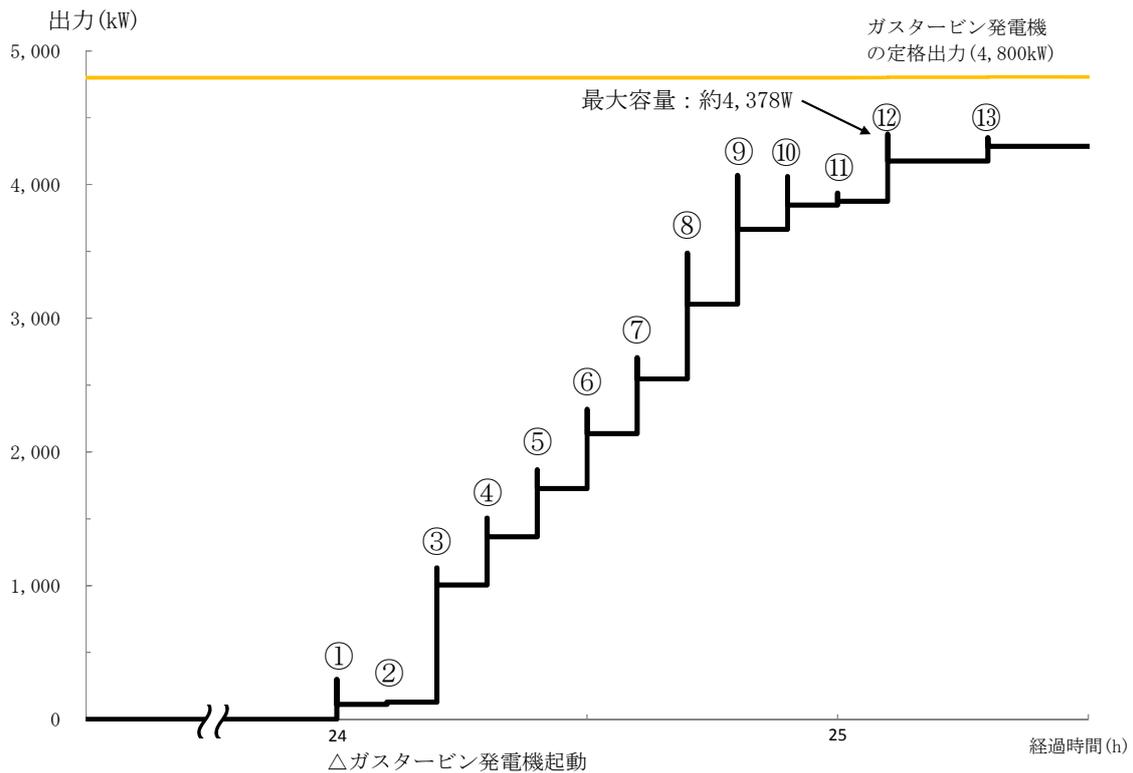
ガスタービン発電機は 1 台あたり約 4,800kW の発電装置を 1 台設置しており、第 57-9-2 表のとおり「有効性評価で期待する負荷」に加え、「評価上期待していない不要負荷であるが、ガスタービン発電機の負荷として考慮する必要がある負荷」を抽出した結果、ガスタービン発電機の最大所要負荷は「全交流動力電源喪失(長期TB)」を想定するシナリオにおいて必要とされる電源容量(最大負荷 約 4,36078kW, 連続最大負荷 約 4,26886kW)であり、この電源容量に対して十分な容量を確保している。

第 57-9-2 表 ガスタービン発電機の負荷（添付資料 57-9-1 参照）

| 起動<br>順序 | 主要機器                                       | 負荷容量<br>(kW) | 負荷起動時の<br>最大負荷容量<br>(kW) | 定常時の<br>最大負荷容量<br>(kW) |
|----------|--|--------------|--------------------------|------------------------|
| ①        | ガスタービン発電機付帯設備                              | 約 111        | 約 300                    | 約 111                  |
| ②        | 代替所内電気設備負荷（自動投入負荷）                         | 約 18         | 約 129                    | 約 129                  |
| ③        | 充電器，非常用照明，非常用ガス処理系，<br>モニタリング・ポスト他（自動投入負荷） | 約 877        | 約 1,134                  | 約 1,006                |
| ④        | B－原子炉補機冷却水ポンプ                              | 約 360        | 約 1,507                  | 約 1,366                |
| ⑤        | D－原子炉補機冷却水ポンプ                              | 約 360        | 約 1,867                  | 約 1,726                |
| ⑥        | B－原子炉補機海水ポンプ                               | 約 410        | 約 2,321                  | 約 2,136                |
| ⑦        | D－原子炉補機海水ポンプ                               | 約 410        | 約 2,707                  | 約 2,546                |
| ⑧        | C－残留熱除去ポンプ                                 | 約 560        | 約 3,489                  | 約 3,106                |
| ⑨        | B－残留熱除去ポンプ                                 | 約 560        | 約 4,070                  | 約 3,666                |
| ⑩        | B－中央制御室送風機                                 | 約 180        | 約 4,061                  | 約 3,846                |
| ⑪        | B－中央制御室非常用再循環送風機                           | 約 30         | 約 3,938                  | 約 3,876                |
| ⑫        | B－中央制御室冷凍機                                 | 約 300        | 約 4,378                  | 約 4,176                |
| ⑬        | B－燃料プール冷却水ポンプ                              | 約 110        | 約 4,351                  | 約 4,286                |

また、ガスタービン発電機用軽油タンクにより、重大事故等発生後 7 日間は事故収束対応を維持できる容量以上の燃料を発電所内に確保し、ガスタービン発電機用燃料移送ポンプを用いて燃料の補給ができる手順を整備する。

代替交流電源（常設及び可搬型）の非常用所内電気設備及び代替所内電気設備の回路構成については 57-3 系統図参照のこと。



第 57-9-3 図 ガスタービン発電機負荷積上\_全交流動力電源喪失 (長期 T B)