

| | |
|-------------|-----------|
| 美浜発電所安全審査資料 | |
| 資料番号 | ②-2 |
| 提出年月日 | 令和2年3月31日 |

美浜3号炉

設置許可基準規則等への適合性について
(所内常設直流電源設備(3系統目))

(技術的能力)

<補足説明資料>

令和2年3月

関西電力株式会社

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

< 目 次 >

本資料の範囲

1.14 電源の確保に関する手順等

1.14 電源の確保に関する手順等

< 目次 >

1.14.1 対応手段と設備の選定

- (1) 対応手段と設備の選定の考え方
- (2) 対応手段と設備の選定の結果
 - a. 交流電源喪失時の対応手段及び設備
 - b. 直流電源喪失時の対応手段及び設備
 - c. 所内電気設備機能喪失時の対応手段及び設備
 - d. 手順等

1.14.2 重大事故等時の手順等

1.14.2.1 代替電源（交流）による給電手順等

- (1) 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電
- (2) 予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電
- (3) 号機間電力融通恒設ケーブル（1, 2号～3号）を使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電
- (4) 電源車による代替電源（交流）からの給電
- (5) 優先順位

1.14.2.2 代替電源（直流）による給電手順等

- (1) 蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電
- (2) 蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電
- (3) 可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電
- (4) 優先順位

1.14.2.3 代替所内電気設備による給電手順等

- (1) 代替所内電気設備による交流及び直流の給電（空冷式非常用発電装置）
- (2) 代替所内電気設備による交流及び直流の給電（電源車）
- (3) 優先順位

1.14.2.4 燃料の補給手順等

- (1) 空冷式非常用発電装置等への燃料（重油）補給
- (2) 優先順位

1.14 電源の確保に関する手順等

< 要求事項 >

発電用原子炉設置者において、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発電用原子炉内の燃料体（以下「運転停止中原子炉内燃料体」という。）の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保するために必要な手順等が適切に整備されているか、又は整備される方針が適切に示されていること。

【解釈】

- 1 「電力を確保するために必要な手順等」とは、以下に掲げる措置又はこれらと同等以上の効果を有する措置を行うための手順等をいう。
 - (1) 炉心の著しい損傷等を防止するために必要な電力の確保
 - a) 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、代替電源により、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原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保するために必要な手順等を整備すること。
 - b) 所内直流電源設備から給電されている 24 時間内に、十分な余裕を持って可搬型代替交流電源設備を繋ぎ込み、給電を開始できること。
 - c) 複数号機設置されている工場等では、号機間の電力融通を行えるようにしておくこと。また、敷設したケーブル等が利用できない状況に備え、予備のケーブル等を用意すること。
 - d) 所内電気設備（モーターコントロールセンター(MCC)、パワーセンター(P/C)及び金属閉鎖配電盤(メタクラ)(MC)等）は、共通要因で機能を失うことなく、少なくとも一系統は機能の維持及び人の接近性の確保を図ること。

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も炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中において原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するため、代替電源から給電する設備を整備しており、ここでは、この対処設備を活用した手順等について説明する。

1.14.1 対応手段と設備の選定

(1) 対応手段と設備の選定の考え方

外部電源喪失及び所内単独運転に失敗した場合には、非常用電源設備により非常用高圧母線及び非常用直流母線へ電力を供給する必要がある。このための設計基準事故対応設備として、ディーゼル発電機及び蓄電池（安全防護系用）を設置している。

ディーゼル発電機及び蓄電池（安全防護系用）より給電された電力を各負荷へ分配するための設計基準事故対応設備として所内電気設備を設置している。

これらの設計基準事故対応設備が健全であれば重大事故等の対応に用いるが、設計基準事故対応設備が故障した場合は、その機能を代替するために、各設計基準事故対応設備が有する機能、相互関係を明確にした上で、想定する故障に対応できる対応手段及び重大事故等対応設備を選定する（第1.14.1図、第1.14.2図）。

（以下「機能喪失原因対策分析」という。）

重大事故等対応設備の他に、柔軟な事故対応を行うための対応手段及び多様性拡張設備^{※1}を選定する。

※1 多様性拡張設備：技術基準上のすべての要求事項を満たすことやすべてのプラント状況において使用することは困難であるが、プラント状況によっては、事故対応に有効な設備。

選定した重大事故等対応設備により、技術的能力審査基準（以下「審査基準」という。）だけでなく、設置許可基準規則第五十七条及び技術基準規則第七十二条（以下「基準規則」という。）の要求機能を満足する設備が網羅されていることを確認するとともに、多様性拡張のための設備との関係を明確にする。

(2) 対応手順と設備の選定の結果

機能喪失原因対策分析の結果、設計基準事故対応設備の故障

として、非常用高圧母線への交流電源による給電及び非常用直流母線への直流電源による給電に使用する設備並びに所内電気設備の故障を想定する。

設計基準事故対処設備に要求される機能の喪失原因と対応手段の検討及び審査基準、基準規則要求により選定した対応手段と、その対応に使用する重大事故等対処設備と多様性拡張設備を以下に示す。

なお、機能喪失を想定する設計基準事故対処設備、重大事故等対処設備、多様性拡張設備及び整備する手順についての関係を、第1.14.1表～第1.14.3表に示す。

a. 交流電源喪失時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

ディーゼル発電機の故障により非常用高圧母線への交流電源による給電ができない場合は、代替電源（交流）により非常用高圧母線へ給電する手段がある。

代替電源（交流）による給電に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ 予備変圧器2次側恒設ケーブル
- ・ 号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）
- ・ 電源車

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、代替電源（交流）による給電に使用する空冷式非常用発電装置、燃料

油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリー、燃料油移送ポンプ及び電源車は重大事故等対処設備と位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、ディーゼル発電機が使用できない場合においても、炉心の著しい損傷等を防止するために必要な電力を確保できるため、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・ 予備変圧器 2 次側恒設ケーブル

耐震性がないものの、当該電路が使用可能（当該電路が健全で、かつ、1 号炉及び 2 号炉の予備変圧器受電遮断器が投入されていない状態）で 1 号炉又は 2 号炉の非常用高圧母線の電圧が確立^{※2}している場合にディーゼル発電機の代替手段として有効である。

- ・ 号機間電力融通恒設ケーブル（1，2 号～3 号）

恒設ケーブルを敷設する建屋の耐震性がないものの、1 号炉又は 2 号炉の非常用高圧母線の電圧が確立^{※2}している場合にディーゼル発電機の代替手段として有効である。

※2 「号機間電力融通」については、1 号炉又は 2 号炉の安全性を損ねるおそれがあるため、「1 号炉又は 2 号炉から 3 号炉への号機間融通は 1 号炉又は 2 号炉の非常用高圧母線の電圧が確立」している場合に限定している。なお、「号機間電力融通」が使用できない場合には、後続手段である「電源車」の対応を取ることとする。

また、電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）及び電源車（緊急時対策所用）は、個別負荷に対する専用電源であり、

その利用目的を限定していることから、以下の手順にて整備する。

- ・電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）

「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」のうち、1.4.2.5(1)「電源車（可搬式代替低圧注水ポンプ用）、大容量ポンプへの燃料補給」にて整備する。

- ・電源車（緊急時対策所用）

「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」のうち、1.18.2.4(1)「電源車（緊急時対策所用）による給電手順」にて整備する。

b. 直流電源喪失時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

ディーゼル発電機の故障により非常用直流母線への直流電源による給電ができない場合は、直流電源装置により非常用直流母線へ給電する手段がある。

直流電源による給電に使用する設備は以下のとおり。

- ・蓄電池（安全防護系用）
- ・計器用電源（無停電電源装置）

ディーゼル発電機の故障及び蓄電池（安全防護系用）の電圧低下により非常用直流母線への直流電源による給電ができない場合は、代替電源（直流）により非常用直流母線へ給電する手段がある。

また、給電に伴い必要な代替電源（交流）による給電に使用する設備については、1.14.1(2)a.「交流電源喪失時の対応手段及び設備」のとおり。

代替電源（直流）による給電に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ 予備変圧器 2 次側恒設ケーブル
- ・ 号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）
- ・ 電源車
- ・ 可搬式整流器
- ・ 計器用電源（無停電電源装置）
- ・ 蓄電池（3系統目）

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、代替電源（直流）による給電に使用する計器用電源（無停電電源装置）及び可搬式整流器は重大事故等対処設備と位置づける。

基準規則に要求される蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（3系統目）は重大事故等対処設備と位置づける。

これらの機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

これらの重大事故等対処設備により、ディーゼル発電機及び蓄電池（安全防護系用）が使用できない場合においても炉心の著しい損傷等を防止するために必要な電力を確保できる。

また、可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）及び可搬型バッテリー（炉外核計装盤、放射線監視盤）は、個別負荷に対する専用電源であり、その利用目的を限定していることから、以下の手順にて整備する。

- ・ 可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）

「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」のうち、1.3.2.2(3)c.「可搬型バッテリー（加圧器逃がし弁用）による加圧器逃がし弁の機能回復」にて整備する。

- ・ 可搬型バッテリー（炉外核計装盤、放射線監視盤）

「1.15 事故時の計装に関する手順等」のうち、1.15.2.2(1)d.「可搬型バッテリー（炉外核計装盤、放射線監視盤）による電源の供給」にて整備する。

c. 所内電気設備機能喪失時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

所内電気設備は、共通要因で機能を失うことはないが、何らかの原因により所内電気設備の2系統が同時に機能を喪失した場合は、代替所内電気設備により給電する手段がある。

このため、少なくとも1系統は機能の維持及び人の接近性を確保できる。

代替所内電気設備による給電に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 燃料油貯蔵タンク
- ・ 可搬式オイルポンプ
- ・ タンクローリー
- ・ 燃料油移送ポンプ
- ・ 代替所内電気設備分電盤
- ・ 代替所内電気設備変圧器
- ・ 可搬式整流器
- ・ 電源車

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

機能喪失原因対策分析の結果により選定した、代替所内電気設備による給電に使用する空冷式非常用発電装置、燃料油貯蔵タンク、可搬式オイルポンプ、タンクローリー、燃料油移送ポンプ、代替所内電気設備分電盤、代替所内電気設備変圧器及び可搬式整流器は重大事故等対処設備と位置づける。

これら機能喪失原因対策分析の結果により選定した設備は、審査基準及び基準規則に要求される設備をすべて網羅している。

以上の重大事故等対処設備により、所内電気設備が使用できない場合においても、炉心の著しい損傷等を防止するために、必要な電力を確保できる。

また、以下の設備は多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・ 電源車

空冷式非常用発電装置が使用できない場合に、「7.1.2 全交流動力電源喪失」手順においてアニュラス空気循環系を約60分以内に準備する想定としているのに対し、電源車の着手及び移動並びに起動作業に約2.3時間要するものの、放射性物質放出を抑制する手段として有効である。

d. 手順等

上記のa.、b.及びc.により選定した対応手段に係る手順を整備する。

これらの手順は、発電所対策本部長^{※3}、当直課長、運転員等^{※4}及び緊急安全対策要員^{※5}の対応として全交流動力電源喪失の対応手順等に定める（第1.14.1表～第1.14.3表）。

また、事故時の監視に必要な手順を整備する（第1.14.4表）。

※3 発電所対策本部長：重大事故等発生時における発電所原子力防災管理者及び代行者をいう。

※4 運転員等：運転員及び重大事故等対策要員のうち当直課長の指示に基づき運転対応を実施する要員をいう。

※5 緊急安全対策要員：重大事故等対策要員のうち発電所対策本部長の指示に基づき対応する運転員等以外の要員をいう。

1.14.2 重大事故等時の手順等

1.14.2.1 代替電源（交流）による給電手順等

(1) 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電

全交流動力電源喪失時に、ディーゼル発電機から独立及び位置的分散を図った重大事故等対処設備である空冷式非常用発電装置により、原子炉冷却、格納容器冷却等に係る設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備の駆動電源等の非常用高圧母線へ代替電源（交流）から給電する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時に、外部電源受電操作及びディーゼル発電機の起動操作を実施しても、母線電圧等が確立しない場合。

b. 操作手順

空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電を行う手順の概要は以下のとおり。概略図を第1.14.3図に、タイムチャートを第1.14.4図に示す。

また、空冷式非常用発電装置への燃料（重油）補給の手順は1.14.2.4(1)「空冷式非常用発電装置等への燃料（重油）補給」にて整備する。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、空冷式非常用発電装置の起動及びスイッチギヤ室での現場操作を指示する。また、運転員等に空冷式非常用発電装置

の運転状態の確認を指示する。

- ② 運転員等は、中央制御室で空冷式非常用発電装置を起動する。
- ③ 運転員等は、現場で運転中の空冷式非常用発電装置の運転状態を確認する。
- ④ 運転員等は、受電後の負荷の自動起動を防止するため、中央制御室で操作器を「切」又は「引断」とする。
- ⑤ 運転員等は、空冷式非常用発電装置の容量制限があるため、現場のスイッチギヤ室において不要なパワーセンタ及びコントロールセンタ負荷の切り離しを行う。
- ⑥ 運転員等は、中央制御室で空冷式非常用発電装置受電遮断器を投入し、メタクラの受電を確認する。
- ⑦ 運転員等は、中央制御室及び現場でパワーセンタ及びコントロールセンタを受電し、非常用高圧母線の電圧計により電源が確保されたことを確認する。
- ⑧ 運転員等は、中央制御室及び現場で受電に伴い順次起動する補機の確認を行うとともに、重大事故等対処設備を必要な時期に起動する。
- ⑨ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に空冷式非常用発電装置の燃料（重油）補給を指示する。
- ⑩ 当直課長は、運転員等に充電器の受電操作を指示する。
- ⑪ 緊急安全対策要員は、現場でバッテリー室換気ファン用ダンパ及びバッテリー室給気ファン用ダンパの開操作を実施する。
- ⑫ 運転員等は、中央制御室でバッテリー室換気ファンを起動し、バッテリー室の換気を行う。
- ⑬ 運転員等は、現場で充電器を起動し直流電源の給電を行う。

c. 操作の成立性

上記のうち、空冷式非常用発電装置による受電操作について

て、中央制御室対応は運転員等2名、現場対応は運転員等2名により作業を実施し、所要時間は約19分と想定する。

また、充電器の受電操作については、中央制御室対応は運転員等1名、現場対応は運転員等1名、緊急安全対策要員2名により作業を実施し、所要時間は約65分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、携帯照明や通信設備等を整備するとともに、暗闇でも視認性が上がるように操作対象盤に識別表示を行う。室温は通常運転状態と同程度である。

空冷式非常用発電装置は、常設代替電源設備として設置しているため、中央制御室から早期に非常用高圧母線への電源回復操作を実施する。

空冷式非常用発電装置の必要最大負荷は、想定される事故シーケンスのうち最大負荷となる、「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喪失及びRCPシールLOCAが発生する事故」の場合である。空冷式非常用発電装置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、空冷式非常用発電装置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設備に給電する。

また、審査基準ごとに要求される重大事故等対処設備等の負荷へ給電する。

(2) 予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電

空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電が実施できない場合に、予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による非常用高圧母線への代替電源（交流）から給電する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

空冷式非常用発電装置の故障等により代替電源（交流）からの給電が母線電圧等にて確認できない場合において、1号炉及び2号炉の予備変圧器受電遮断器が投入されていないこと並びに1号炉又は2号炉の非常用高圧母線の電圧が確立していることを母線電圧等にて確認できた場合。

b. 操作手順

予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電を行う手順の概要は以下のとおり。概略図を第1.14.5図に、タイムチャートを第1.14.6図に示す。

- ① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通を指示する。
- ② 運転員等は、中央制御室及び現場で号機間融通を受ける側の所内電源系の受電準備、送る側の送電準備を実施する。
- ③ 緊急安全対策要員は、現場で号機間融通に必要なインターロック解除（ジャンパ、リフト）処置を行う。
- ④ 運転員等は、中央制御室で供給元の母線負荷について切離しを行う。
- ⑤ 運転員等は、中央制御室及び現場で号機間融通を受ける側の母線負荷について切離しを行う。
- ⑥ 運転員等は、中央制御室で予備変圧器1次側の遮断器を開放する。
- ⑦ 運転員等は、中央制御室で供給元母線の予備変圧器受電遮断器を投入する。
- ⑧ 運転員等は、現場で号機間融通を受ける側の母線の予備変圧器受電遮断器を投入し、非常用高圧母線の電圧計により電源が確保されたことを確認する。

- ⑨ 緊急安全対策要員は、現場で号機間融通開始に当たり実施したインターロック解除（ジャンパ、リフト）処置を一部復旧する。
- ⑩ 運転員等は、中央制御室及び現場で受電に伴い順次起動する補機の確認を行うとともに、重大事故等対処設備を必要な時期に起動する。
- ⑪ 当直課長は、運転員等に充電器の受電操作を指示する。
- ⑫ 緊急安全対策要員は、現場でバッテリー室換気ファン用ダンパ及びバッテリー室給気ファン用ダンパの開操作を実施する。
- ⑬ 運転員等は、中央制御室でバッテリー室換気ファンを起動し、バッテリー室の換気を行う。
- ⑭ 運転員等は、現場で充電器を起動し直流電源の給電を行う。

c. 操作の成立性

上記のうち、予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による受電操作について、中央制御室対応は運転員等 2 名、現場対応は運転員等 1 名、緊急安全対策要員 2 名により作業を実施し、所要時間は約 70 分と想定する。

また、充電器の受電操作については、中央制御室対応は運転員等 1 名、現場対応は運転員等 1 名、緊急安全対策要員 2 名により作業を実施し、所要時間は約 65 分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、携帯照明や通信設備等を整備するとともに、暗闇でも視認性が上がるように操作対象盤に識別表示を行う。室温は通常運転状態と同程度である。

予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通については、ケーブルの送電容量を考慮した負荷の範囲内で給電する。

予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通の必

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、「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喪失及びRCPシールLOCAが発生する事故」の場合である。予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通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電力を供給する。さらに、1号炉又は2号炉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設備に給電する。

また、審査基準ごとに要求される重大事故等対処設備等の負荷へ給電する。

(3) 号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電

予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電が実施できない場合に、号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による非常用高圧母線への代替電源（交流）から給電する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

予備変圧器の故障等により予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電が母線電圧等にて確認できない場合において、1号炉又は2号炉の非常用高圧母線の電圧が確立していることを母線電圧等にて確認できた場合。

b. 操作手順

号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電を行う手順の概要は以下のとおり。概略図を第1.14.7図に、タイムチャートを

第1.14.8図に、機器配置を第1.14.9図及び第1.14.10図に示す。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）による号機間融通での給電を指示する。なお、送る側は、2号炉ができなければ1号炉とする。
- ② 運転員等は、中央制御室及び現場で号機間融通を受ける側の所内電源系の受電準備、送る側の送電準備を実施する。
- ③ 緊急安全対策要員は、現場で給電先動力変圧器盤の変圧器端子に号機間融通用高圧ケーブル接続盤からの恒設ケーブルを敷設し、接続する。
- ④ 緊急安全対策要員は、供給元が2号炉の場合は現場で2号炉の号機間融通用遮断器を投入、供給元が1号炉の場合は現場で1号炉の中継用メタクラ盤の遮断器および空冷式非常用発電装置受電遮断器を投入する。
- ⑤ 運転員等は、現場で給電先の恒設ケーブルを接続した動力変圧器受電遮断器を投入する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、現場で給電先の遮断器が投入され、給電先メタクラ盤へ電力融通が開始されたことを、発電所対策本部長へ報告する。
- ⑦ 運転員等は、中央制御室及び現場で非常用高圧母線の電圧計により電源が確保されたことを確認後、パワーセンタ、コントロールセンタの復旧を行い、直流電源、計器用電源等の必要負荷を起動する。
- ⑧ 当直課長は、運転員等に充電器の受電操作を指示する。
- ⑨ 緊急安全対策要員は、現場でバッテリー室換気ファン用ダンパ及びバッテリー室給気ファン用ダンパの開操作を実施する。
- ⑩ 運転員等は、中央制御室でバッテリー室換気ファンを起動し、バッテリー室の換気を行う。
- ⑪ 運転員等は、現場で充電器を起動し直流電源の給電を行う。

c. 操作の成立性

上記のうち、号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による受電操作について、中央制御室対応は運転員等2名、現場対応は運転員等1名、緊急安全対策要員2名にて実施し、所要時間は約2.1時間と想定する。

また、充電器の受電操作については、中央制御室対応は運転員等1名、現場対応は運転員等1名、緊急安全対策要員2名により作業を実施し、所要時間は約65分と想定する。

円滑に作業できるように、号機間融通用高圧ケーブル接続盤等の常設設備と接続する箇所は端子接続とし、移動経路の確保及び携帯照明や通信設備等を整備するとともに、暗闇でも視認性が上がるように操作対象盤に識別表示を行う。ケーブル接続、遮断器操作については、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。室温は通常運転状態と同程度である。

号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通については、ケーブルの送電容量を考慮した負荷の範囲内で給電する。

号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）は、通常運転中は、遮断器及びケーブルにより1号炉及び2号炉との縁を切っており、重大事故等時のみ接続する。

号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通の必要最大負荷は、想定される事故シーケンスのうち最大負荷となる、「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喪失及びRCPシールLOCAが発生する事故」の場合である。号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通で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電力を供給する。さらに、1号炉又は2号炉の電源裕度及びプ

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設備に給電する。

また、審査基準ごとに要求される重大事故等対処設備等の負荷へ給電する。

(4) 電源車による代替電源（交流）からの給電

号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電が実施できない場合に、電源車により非常用高圧母線への代替電源（交流）から給電する手順を整備する。

なお、電源車の接続場所は位置的に分散した2ヶ所を整備する。

a. 手順着手の判断基準

号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電が母線電圧等にて確認できない場合。

b. 操作手順

電源車による代替電源（交流）からの給電を行う手順の概要は以下のとおり。概略図を第1.14.11図に、タイムチャートを第1.14.12図に、ケーブル敷設ルートを第1.14.13図に示す。

また、電源車への燃料（重油）補給の手順は1.14.2.4(1)「空冷式非常用発電装置等への燃料（重油）補給」にて整備する。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、給電先の健全性確認及び電源車の寄付き場所からのケーブルルートの確認並びに電源車からの給電を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、現場でケーブル敷設ルートの確認、電源車の移動、起動前点検を実施する。
- ③ 運転員等は、中央制御室及び現場でメタクラ、パワーセン

タ、コントロールセンタに接続されるすべての負荷の切離しを実施する。

- ④ 緊急安全対策要員は、現場でケーブルコネクタの接続及び電源車を起動し、出力NFBを投入する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、現場で発電所対策本部長に電源車による給電を開始したことを報告する。
- ⑥ 運転員等は、現場のスイッチギヤ室にて空冷式非常用発電装置受電遮断器を投入し、メタクラの受電を確認する。
- ⑦ 運転員等は、現場でパワーセンタ及びコントロールセンタを受電し、非常用高圧母線の電圧計により電源が確保されたことを確認する。
- ⑧ 運転員等は、中央制御室及び現場で受電に伴い順次起動する補機の確認を行うとともに、重大事故等対処設備を必要な時期に起動する。
- ⑨ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に電源車の燃料（重油）補給を指示する。
- ⑩ 当直課長は、運転員等に充電器の受電操作を指示する。
- ⑪ 緊急安全対策要員は、現場でバッテリー室換気ファン用ダンパ及びバッテリー室給気ファン用ダンパの開操作を実施する。
- ⑫ 運転員等は、中央制御室でバッテリー室換気ファンを起動し、バッテリー室の換気を行う。
- ⑬ 運転員等は、現場で充電器を起動し直流電源の給電を行う。

c. 操作の成立性

上記のうち、電源車における受電操作について、中央制御室対応は運転員等2名、現場対応は運転員等1名、緊急安全対策要員2名により作業を実施し、所要時間は約2.8時間と想定する。

また、充電器の受電操作については、中央制御室対応は運転員等1名、現場対応は運転員等1名、緊急安全対策要員2名によ

り作業を実施し、所要時間は約65分と想定する。

円滑に作業できるように、可搬式代替電源用接続盤等の常設設備と接続する箇所はコネクタ接続のため、手動にて実施し、移動経路の確保及び携帯照明や通信設備等を整備するとともに、暗闇でも視認性が上がるように操作対象盤に識別表示を行う。室温は通常運転状態と同程度である。

電源車は、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電力を供給する。また、プラントの被災状況に応じて使用可能な設備の電力を供給する。

(5) 優先順位

全交流動力電源喪失時に炉心の著しい損傷、原子炉格納容器の破損、使用済燃料ピット内燃料体等の著しい損傷及び運転停止中原子炉内燃料体の著しい損傷を防止するために必要な電力を確保するための代替電源（交流）による給電手順の優先順位は、空冷式非常用発電装置、予備変圧器2次側恒設ケーブル、号機間電力融通恒設ケーブル、電源車の順で使用する。

空冷式非常用発電装置は全交流動力電源喪失時に、1号炉及び2号炉や外部電源の状況に依存せず、中央制御室及び現場での電源回復操作を並行し、短時間での電力供給ができるため、第1優先で使用する。

予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電は、緊急安全対策要員によるインターロック解除（ジャンパ、リフト）処置後、中央制御室及び現場で遮断器を投入することで、容易に給電することができるが、給電までに要する準備時間が比較的長いことから、第2優先で使用する。

号機間電力融通恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電は、上記の第2優先手順と同様に給電までに要する準備時間が比較的長いことから、第3優先で使用する。

る。

電源車は、必要とされる監視設備や中央制御室換気設備等を維持するための最低限必要な負荷へ給電できる電源であること及び給電までに要する準備時間が比較的長いことから、第4優先で使用する。

上記の第1優先から第4優先までの手順を連続して行った場合、約10時間で実施でき、所内直流電源設備から給電されている24時間以内に、十分な余裕を持って給電を開始する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.14.14図に示す。

1.14.2.2 代替電源（直流）の給電手順等

(1) 蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電

全交流動力電源喪失時は、蓄電池（安全防護系用）により、非常用直流母線へ代替電源（直流）が自動で給電される。このため、蓄電池（安全防護系用）による直流電源を給電するための手順を整備する。

また、非常用高圧母線の電圧が確認できた場合、計器用電源（無停電電源装置）の負荷である運転コンソール復旧のための手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失発生後、交流電源から非常用直流母線への給電が母線電圧等にて確認できない場合。

また、非常用高圧母線の電圧が確認できた場合。

b. 操作手順

蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電は、自動動作となるため、自動動作の状況を中央制御室で警報表示等により、電源が確保されていることを確認する。

早期の交流電源の復旧見込みがない場合、安全防護系直流

不要負荷を切離し、蓄電池（安全防護系用）による直流電源の給電を行う。手順の概要は以下のとおり。また、概略図を第1.14.15(1)図に、タイムチャートを第1.14.15(2)図に示す。

非常用高圧母線の電圧が確認できた場合の運転コンソール復旧については、概略図を第1.14.27図に、タイムチャートを第1.14.28図に示す。

（不要直流負荷切離し）

- ① 運転員等は、直流き電盤への電源が確保されていることを、中央制御室で警報表示等により確認する。
- ② 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき運転員等に、不要直流負荷の切離しを指示する。
- ③ 運転員等は、全交流動力電源喪失発生後1時間までに中央制御室で不要直流負荷の切離しを行う。

（運転コンソール復旧）

- ④ 計器用電源（無停電電源装置）を復旧した場合には、運転コンソールを手動にて復旧するため、発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、現場で復旧を指示する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、現場で安全防護系シーケンス盤等を起動する。
- ⑥ 運転員等は、中央制御室で運転コンソールのパネルにより復旧されていることを確認する。

c. 操作の成立性

上記のうち、不要直流負荷切離しの対応は、全交流動力電源喪失後、1時間までに中央制御室からの不要直流負荷の切り離しを運転員等1名により実施し、所要時間は約10分と想定する。不要直流負荷切離しにより蓄電池（安全防護系用）にて24時間にわたり直流電源の給電を確保する。

また、運転コンソール復旧の現場対応は緊急安全対策要員2名により作業を実施し、所要時間は約40分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、携帯照明や通信設備等を整備するとともに、暗闇でも視認性が上がるように操作対象盤に識別表示を行う。室温は通常運転状態と同程度である。

(2) 蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電

全交流動力電源喪失時に、蓄電池（安全防護系用）により、直流母線電圧を維持できない場合は、蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）から給電する手順を整備する。あわせて、プラントの状態監視等に必要な直流負荷（以下「必要直流負荷」という。）の切替え手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時に可搬式整流器の準備が完了するまでに、直流母線電圧が蓄電池（安全防護系用）の故障等により許容最低電圧値（108V）以上を維持できない場合。

b. 操作手順

蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電及び必要直流負荷への切替え手順の概要は以下のとおり。概要図を第 1.14.16(1)図に、タイムチャートを第 1.14.16(2)図に、配置図を第 1.14.16(3)図に示す。

(必要直流負荷への切替え)

① 当直課長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員等に蓄電池（3系統目）を使用した給電及び必要直流負荷への切替えを指示する。

② 運転員等は、中央制御室及び現場にて蓄電池（3系統目）

による必要直流負荷への切替えを実施する。

- ③ 運転員等は、中央制御室で直流母線電圧により、電源が確保されていることを確認する。
- ④ 不要直流負荷の切り離し操作は1.14.2.2(1)「蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電」にて整備する。

（運転コンソール復旧）

- ⑤ 計器用電源（無停電電源装置）を復旧した場合には、運転コンソールを手動にて復旧するため、発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、現場で復旧を指示する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、現場で安全防護系シーケンス盤等を起動する。
- ⑦ 運転員等は、中央制御室で運転コンソールのパネルにより復旧されていることを確認する。

c. 操作の成立性

上記のうち、必要直流負荷への切替えの中央制御室対応は運転員等1名、現場対応は運転員等1名にて実施し、給電及び必要直流負荷への切替えの所要時間は、約21分と想定する。

必要直流負荷への切替え対応は、現場で蓄電池（3系統目）の投入操作後、直ちに必要直流負荷への切替えを行い24時間にわたり電力の供給を実施する。

これにより、蓄電池（3系統目）から必要な負荷へ24時間以上にわたり直流電源給電を確保する。

また、運転コンソール復旧の現場対応は緊急安全対策要員2名により作業を実施し、所要時間は約40分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、携帯照明や通信設備等を整備するとともに、暗闇でも視認性が上がるように操作対象盤に識別表示を行う。室温は通常運転状態と同程度で

ある。

(3) 可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電

全交流動力電源喪失時に蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（3系統目）の電圧が低下する（24時間以降）前までに、可搬式整流器による代替電源（直流）から非常用直流母線へ給電する手順を整備する。

また、非常用高圧母線の電圧が確認できた場合、計器用電源（無停電電源装置）の負荷である運転コンソール復旧のための手順を整備する。

なお、給電に必要な代替電源（交流）による給電手順は1.14.2.1「代替電源（交流）による給電手順等」に定める。代替電源（交流）からの給電が母線電圧等にて確認できない場合には、1.14.2.3「代替所内電気設備による給電手順等」にて対応する。

a. 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時に、代替電源（交流）設備による、代替電源（交流）からの給電が母線電圧等にて確認でき、非常用直流母線への給電が確認できない場合。

また、非常用高圧母線の電圧が確認できた場合。

b. 操作手順

可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電を行う手順の概要は以下のとおり。概略図を第1.14.17図に、タイムチャートを第1.14.18図に、ケーブル敷設ルートを第1.14.19図及び第1.14.20図に示す。

非常用高圧母線の電圧が確認できた場合の運転コンソール復旧については、概略図を第1.14.27図に、タイムチャートを第1.14.28図に示す。

また、給電に伴い必要な代替電源（交流）による給電を行う

手順については、1.14.2.1「代替電源（交流）による給電手順等」のとおり。

（可搬式整流器接続）

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、給電先の健全性確認及び可搬式整流器による給電を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、現場でケーブル敷設ルートの確認、可搬式整流器の移動、起動前点検を実施する。
- ③ 運転員等は、現場で受電準備操作を実施する。
- ④ 緊急安全対策要員は、現場でケーブルの接続を実施する。
- ⑤ 運転員等は、現場で電源操作を実施する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式整流器を起動、出力調整し、出力スイッチを投入する。
- ⑦ 緊急安全対策要員は、発電所対策本部長に可搬式整流器による給電を開始したことを報告する。
- ⑧ 運転員等は、直流き電盤への電源が確保されていることを、中央制御室で警報表示等により確認する。
- ⑨ 運転員等は、現場で給電開始操作を実施する。

（運転コンソール復旧）

- ⑩ 計器用電源（無停電電源装置）を復旧した場合には、運転コンソールを手動にて復旧するため、発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、現場で復旧を指示する。
- ⑪ 緊急安全対策要員は、現場で安全防護系シーケンス盤等を起動する。
- ⑫ 運転員等は、中央制御室で運転コンソールのパネルにより復旧されていることを確認する。

c. 操作の成立性

上記のうち、可搬式整流器接続の現場対応は運転員等1名、緊急安全対策要員2名により作業を実施し、所要時間は約2.2時間と想定する。

また、運転コンソール復旧の現場対応は、緊急安全対策要員2名により作業を実施し、所要時間は約40分と想定する。

円滑に作業できるように、移動経路を確保し、携帯照明や通信設備等を整備するとともに、暗闇でも視認性が上がるように操作対象盤に識別表示を行う。ケーブル接続については、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。室温は通常運転状態と同程度である。

(4) 優先順位

全交流動力電源喪失時は、蓄電池（安全防護系用）により、非常用直流母線へ代替電源（直流）が自動で給電される。また、直流電源系は不要な直流負荷の切離しを行うことで24時間にわたって給電を確保するため、蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電を第1優先で使用する。

全交流動力電源喪失時に可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電準備が完了するまでに蓄電池（安全防護系用）の電圧が許容最低電圧以下に低下した場合、手動操作により蓄電池（3系統目）を使用することにより24時間以上にわたって直流電源を確保可能であることから第2優先で使用する。

全交流動力電源喪失時に、蓄電池（安全防護系用）及び蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電は、24時間以降に電圧が許容最低電圧以下に低下するため、それまでに可搬式整流器による電源を準備し、可搬式整流器から代替電源（直流）を給電することにより長期にわたる直流電源を確保可能であることから、第3優先で使用する。

以上の対応手順のフローチャートを第1.14.21図に示す。

1.14.2.3 代替所内電気設備による給電手順等

(1) 代替所内電気設備による交流及び直流の給電（空冷式非常用発電装置）

所内電気設備の2系統が同時に機能喪失した場合は、共通要因で機能を失うことがないように、少なくとも1系統は機能の維持及び人の接近性を確保し、常設重大事故等対処設備である空冷式非常用発電装置、代替所内電気設備変圧器及び代替所内電気設備分電盤と、可搬型重大事故等対処設備である可搬式整流器により、原子炉を安定状態に収束させるために必要な機器（恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、アキュムレータ出口電動弁、計器用電源（無停電電源装置）、アニュラス循環ファン、可搬式整流器及び可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）、燃料油移送ポンプ）へ代替電源から給電する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

所内電気設備の2系統が同時に機能喪失したことを、非常用高圧母線の電圧及び非常用直流母線の電圧等により確認した場合。

b. 操作手順

代替所内電気設備による給電を行う手順の概要は以下のとおり。概略図を第1.14.22図に、タイムチャートを第1.14.23図に、フローチャートを第1.14.14図に示す。

また、空冷式非常用発電装置への燃料（重油）補給の手順は1.14.2.4(1)「空冷式非常用発電装置等への燃料（重油）補給」にて整備する。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、代替所内電気設備による給電を指示する。

- ② 緊急安全対策要員は、現場で代替所内電気設備の健全性を確認する。
- ③ 緊急安全対策要員は、現場で代替所内電気設備の受電に必要な系統構成を実施する。
- ④ 運転員等は、中央制御室で空冷式非常用発電装置を起動する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、現場で代替所内電気設備変圧器、代替所内電気設備分電盤の給電が完了したことを確認する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、現場で給電対象負荷の本設受電NFBを「切」、代替所内電気設備用受電NFBを「入」とし、代替所内電気設備分電盤から交流電源の給電を開始する。
- ⑦ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式整流器の移動、ケーブルの接続及び起動前点検を実施する。
- ⑧ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式整流器を起動、出力調整し、出力スイッチを投入する。
- ⑨ 運転員等は、現場で直流電源の給電を開始する。
- ⑩ 運転員等は、直流き電盤への電源が確保されていることを、中央制御室で警報表示等により確認する。
- ⑪ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に空冷式非常用発電装置の燃料（重油）補給を指示する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は、運転員等1名、現場対応は、運転員等1名及び緊急安全対策要員2名にて実施し、所要時間は約3.8時間と想定する。

円滑に作業できるように、代替所内電気設備分電盤及び給電対象負荷の切替箇所はNFB操作による手動で実施し、可搬式整流器のケーブル接続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。また、移動経路を確保し、携帯照明や通信設備等を整備するとともに、暗闇でも視認性が

上がるように操作対象盤に識別表示を行う。室温は通常運転状態と同程度である。

(2) 代替所内電気設備による交流及び直流の給電（電源車）

所内電気設備の2系統が同時に機能喪失した場合は、共通要因で機能を失うことがないように、少なくとも1系統は機能の維持及び人の接近性を確保し、常設重大事故等対処設備である代替所内電気設備変圧器及び代替所内電気設備分電盤と、多様性拡張設備である電源車及び可搬型重大事故等対処設備である可搬式整流器により、原子炉を安定状態に収束させるために必要な機器（恒設代替低圧注水ポンプ、原子炉下部キャビティ注水ポンプ、アキュムレータ出口電動弁、計器用電源（無停電電源装置）、アニュラス循環ファン、可搬式整流器及び可搬式空気圧縮機（加圧器逃がし弁作動用）、燃料油移送ポンプ）へ代替電源から給電する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

所内電気設備の2系統が同時に機能喪失したことを、非常用高圧母線の電圧及び非常用直流母線の電圧等により確認した場合。

b. 操作手順

代替所内電気設備による給電を行う手順の概要は以下のとおり。概略図を第1.14.22図に、タイムチャートを第1.14.23図に、フローチャートを第1.14.21図に示す。

また、電源車への燃料（重油）補給の手順は1.14.2.4(1)「空冷式非常用発電装置等への燃料（重油）補給」にて整備する。

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、代替所内電気設備による給電を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、現場で代替所内電気設備の健全性を

確認する。

- ③ 緊急安全対策要員は、現場で代替所内電気設備の受電に必要な系統構成を実施する。
- ④ 緊急安全対策要員は、現場で電源車の配置及びケーブルの敷設を実施する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、現場でケーブルを空冷式非常用発電装置中継・接続盤に接続後、電源車を起動し、運転状態の確認を実施する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、現場で代替所内電気設備変圧器、代替所内電気設備分電盤の給電が完了したことを確認する。
- ⑦ 緊急安全対策要員は、現場で給電対象負荷の本設受電NFBを「切」、代替所内電気設備用受電NFBを「入」とし、代替所内電気設備分電盤から交流電源の給電を開始する。
- ⑧ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式整流器の移動、ケーブルの接続及び起動前点検を実施する。
- ⑨ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式整流器を起動、出力調整し、出力スイッチを投入する。
- ⑩ 運転員等は、現場で直流電源の給電を開始する。
- ⑪ 運転員等は、直流き電盤への電源が確保されていることを、中央制御室で警報表示等により確認する。
- ⑫ 発電所対策本部長は、緊急安全対策要員に電源車の燃料（重油）補給を指示する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は、運転員等1名、緊急安全対策要員4名にて実施し、所要時間は約5.6時間と想定する。所内電気設備の2系統が同時に機能を喪失した場合に、代替電源からの給電手段として、以上の手段を用いて、原子炉を安定状態に収束するために必要な電力を確保する。

円滑に作業できるように、代替所内電気設備分電盤及び給

電対象負荷の切替箇所はNFB操作による手動で実施し、可搬式整流器のケーブル接続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。また、移動経路を確保し、携帯照明や通信設備等を整備するとともに、暗闇でも視認性が上がるように操作対象盤に識別表示を行う。室温は通常運転状態と同程度である。

(3) 優先順位

空冷式非常用発電装置は、中央制御室での起動操作が可能で短時間で電力供給ができるため第1優先で使用し、空冷式非常用発電装置が使用できない場合に電源車を使用する。

1.14.2.4 燃料の補給手順等

全交流動力電源喪失時に、重大事故等対処設備である空冷式非常用発電装置又は電源車を運転した場合、これらの設備への燃料補給が必要となる（燃料はすべて重油）。

重大事故対処設備である燃料油貯蔵タンクから可搬式オイルポンプ又はタンクローリー（燃料油移送ポンプ使用時含む。）へ給油し、各設備へ補給する手順を整備する。

(1) 空冷式非常用発電装置等への燃料（重油）補給

燃料油貯蔵タンクから可搬式オイルポンプ又はタンクローリー（燃料油移送ポンプ使用時含む。）により空冷式非常用発電装置等に補給する。

a. 手順着手の判断基準

空冷式非常用発電装置又は電源車を運転した場合において、各発電機の燃料が規定油量以上あることを確認した上で運転開始後、燃料補給作業着手時間^{※6}に達した場合。

※6 各発電機の燃料補給作業着手時間及び給油間隔は以下

のとおり。

- ・ 空冷式非常用発電装置：運転開始約 2.5 時間後（その後約 4 時間ごとに補給）
- ・ 電源車：運転開始後約 2.5 時間後（その後約 2 時間ごとに補給）

b. 操作手順

空冷式非常用発電装置等への燃料（重油）補給の手順の概要は以下のとおり。また、概略図を第1.14.24図に、タイムチャートを第1.14.25図に、アクセスルートを図1.14.26図に示す。

【可搬式オイルポンプによる空冷式非常用発電装置への燃料補給】

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、燃料油貯蔵タンクから可搬式オイルポンプによる空冷式非常用発電装置への燃料補給を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、燃料油貯蔵タンクから空冷式非常用発電装置へ燃料（重油）補給準備を行う。
- ③ 緊急安全対策要員は、可搬式オイルポンプを保管エリアから燃料油貯蔵タンク付近に移動させる。
- ④ 緊急安全対策要員は、可搬式オイルポンプ給油口に給油ホースを接続する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、燃料油貯蔵タンク取出口の蓋を開放し、給油ホースを接続する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、可搬式オイルポンプから空冷式非常用発電装置まで給油ホースを敷設する。
- ⑦ 緊急安全対策要員は、空冷式非常用発電装置の前方コンテナ側面の給油口に、給油ホースを接続する。
- ⑧ 緊急安全対策要員は、可搬式オイルポンプを起動する。
- ⑨ 緊急安全対策要員は、空冷式非常用発電装置の給油ライン

の止め弁を開状態にし、可搬式オイルポンプからの給油を開始する。

- ⑩ 緊急安全対策要員は、現場で可搬式オイルポンプの運転状態を継続して監視し、必要により可搬式オイルポンプ駆動用発電機給油口へ軽油缶にて給油する。
- ⑪ 緊急安全対策要員は、タンクが満杯になれば、給油を停止し、可搬式オイルポンプを停止した後、給油ホースを取外す。
- ⑫ 緊急安全対策要員は、発電所対策本部長に可搬式オイルポンプによる空冷式非常用発電装置等への燃料補給が完了したことを報告する。
- ⑬ 緊急安全対策要員は、以降⑦から⑫を繰り返し燃料の補給を実施する。

【タンクローリーによる電源車等への燃料補給（E.L.+5.5m 燃料油取出口を使用）】

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、燃料油貯蔵タンクからタンクローリーによる電源車等への燃料補給を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、燃料油貯蔵タンクから電源車等へ燃料（重油）補給準備を行う。
- ③ 緊急安全対策要員は、タンクローリーを保管エリアから燃料油貯蔵タンク付近に移動させる。
- ④ 緊急安全対策要員は、タンクローリー給油口に給油ホースを接続する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、燃料油貯蔵タンク取出口の蓋を開放し、給油ホースを接続する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、タンクローリー給油ポンプを起動し、タンクローリーの油面計でタンクが満杯となれば給油ポンプを停止する。

- ⑦ 緊急安全対策要員は、タンクローリーを電源車等の近傍に移動させる。
- ⑧ 緊急安全対策要員は、電源車等の給油口に、給油ホースを接続する。
- ⑨ 緊急安全対策要員は、タンクローリーの排出弁を開状態にし、タンクローリーからの給油を開始する。
- ⑩ 緊急安全対策要員は、タンクが満杯になれば、給油を停止し、排出弁を閉止した後、給油ホースを取外す。
- ⑪ 緊急安全対策要員は、発電所対策本部長にタンクローリーによる電源車等への燃料補給が完了したことを報告する。
- ⑫ 緊急安全対策要員は、タンクローリーの油量を確認し、以降④から⑪を繰り返し燃料の補給を実施する。

【タンクローリーによる電源車等への燃料補給（E.L.+32m 燃料油取出口を使用）】

- ① 発電所対策本部長は、手順着手の判断基準に基づき緊急安全対策要員に、燃料油貯蔵タンクからタンクローリーによる電源車等への燃料補給を指示する。
- ② 緊急安全対策要員は、燃料油貯蔵タンクから電源車等へ燃料（重油）補給準備を行う。
- ③ 緊急安全対策要員は、タンクローリーを保管エリアからE.L.+32m 燃料油取出口付近に移動させる。
- ④ 緊急安全対策要員は、タンクローリー給油口に給油ホースを接続する。
- ⑤ 緊急安全対策要員は、燃料油取出口の蓋を開放し、給油ホースを接続する。
- ⑥ 緊急安全対策要員は、燃料油移送ポンプ出口配管の分岐管に給油ホースを接続し、E.L.+32m 燃料油取出口までの給油系統を構成する。
- ⑦ 緊急安全対策要員は、燃料油移送ポンプと燃料油サービス

タンク間の弁を閉止する。

- ⑧ 緊急安全対策要員は、建屋内の燃料油移送ポンプを起動し、タンクローリーの油面計でタンクが満杯となれば停止する。
- ⑨ 緊急安全対策要員は、タンクローリーを電源車等の近傍に移動させる。
- ⑩ 緊急安全対策要員は、電源車等の給油口に、給油ホースを接続する。
- ⑪ 緊急安全対策要員は、タンクローリーの排出弁を開状態にし、タンクローリーからの給油を開始する。
- ⑫ 緊急安全対策要員は、タンクが満杯になれば、給油を停止し、排出弁を閉止した後、給油ホースを取外す。
- ⑬ 緊急安全対策要員は、発電所対策本部長にタンクローリーによる電源車等への燃料補給が完了したことを報告する。
- ⑭ 緊急安全対策要員は、タンクローリーの油量を確認し、以降④から⑬を繰り返し燃料の補給を実施する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は、可搬式オイルポンプによる空冷式非常用発電装置への燃料補給については緊急安全対策要員4名にて実施し、所要時間は約2時間と想定する。

また、タンクローリー（燃料油移送ポンプ使用時含む。）による電源車等への燃料補給については基本的にE.L.+5.5m燃料油取出口を使用するものとし、緊急安全対策要員2名にて実施し、所要時間は約2.3時間と想定する。ただし、E.L.+5.5m燃料油取出口が使用できない場合は、E.L.+32m燃料油取出口を使用することとし、緊急安全対策要員4名にて実施し、所要時間は約3.1時間と想定する。

空冷式非常用発電装置の燃料消費率は、約238.2 l/hであり、起動から枯渇までの時間は約7時間と想定しており枯渇までに燃料（重油）補給を実施する。

電源車の燃料消費率は、約79.3 l/hであり、起動から枯渇までの時間は約6.1時間と想定しており枯渇までに燃料(重油)補給を実施する。

燃料油貯蔵タンクは、燃料(重油)補給を実施しなくても、燃料油貯蔵タンクの備蓄量(180 kℓ以上(1基当たり)、2基)を管理することで、重大事故等時7日間空冷式非常用発電装置、電源車等の運転を継続することが可能である。

また、円滑に作業できるように、移動経路を確保し、携帯照明や通信設備等を整備する。燃料油貯蔵タンク蓋等を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。周囲温度は外気温度と同程度である。

(2) 優先順位

空冷式非常用発電装置への燃料補給については、可搬式オイルポンプがタンクローリー(燃料油移送ポンプ使用時含む。)に比べ比較的短時間で補給が可能であり、継続的な給油も容易であることから第1優先で使用し、可搬式オイルポンプが使用できない場合にタンクローリーを使用する。

タンクローリーによる電源車等への燃料補給については、E.L.+5.5m 燃料油取出口の使用を第1優先(比較的短時間)とし、E.L.+5.5m 燃料油取出口が使用できない場合に E.L.+32m 燃料油取出口を使用する。

第 1.14.1 表 重大事故等における対応手段と整備する手順

| 分類 | 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備 | 対応手段 | 対応設備 | 設備分類※5 | 整備する手順書 | 手順の分類 | |
|--------|-----------------------|---------------------------|--------------|---|----------------------------|----------------------|--|
| 交流電源喪失 | ディーゼル発電機 (全交流動力電源) | 代替電源(交流)からの給電(Ⓐ) | 空冷式非常用発電装置 | 重大事故等対処設備 | a,b | 空冷式非常用発電装置による電源の復旧手順 | 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 SA所達※1 |
| | | | 燃料油貯蔵タンク※2,3 | | | 空冷式非常用発電装置燃料補給の手順 | |
| | | | 可搬式オイルポンプ※2 | | a | 電源車による電源復旧手順 | SA所達※1 |
| | | | 電源車 | | | | |
| | | | タンクローリー※2,3 | | | | |
| | | | 燃料油移送ポンプ※2,3 | | | | |
| | | 予備変圧器2次側恒設ケーブル | 多様性拡張設備 | 予備変圧器2次側恒設ケーブルを用いた号機間融通による電源の復旧手順(1, 2号~3号) | 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 | | |
| | | 号機間電力融通恒設ケーブル(1, 2号~3号)※4 | | 恒設ケーブルを用いた号機間融通による電源の復旧手順(1, 2号~3号) | SA所達※1 | | |

※1 : 「美浜発電所 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」

※2 : 空冷式非常用発電装置の燃料補給に使用する。

※3 : 電源車の燃料補給に使用する。

※4 : 号機間電力融通(1, 2号~3号)は、送り側を1号炉又は2号炉とし、受ける側を3号炉とする。

※5 : 重大事故等対策において用いる設備の分類

a : 当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b : 37条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第 1.14.2 表 重大事故等における対応手段と整備する手順

| 分類 | 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備 | 対応手段 | 対応設備 | 設備分類※2 | 整備する手順書 | 手順の分類 | |
|--------|--|-----------------------|--------------------|---------------|-------------------------------|-----------------------------|--|
| 直流電源喪失 | ディーゼル発電機 (全交流動力電源) | 代替電源 (直流) からの給電 | 蓄電池 (安全防護系用) | 重大事故等 対処設備 | a,b | 蓄電池による 電源の復旧手順 | 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 |
| | | | 計器用電源 (無停電電源装置) ※3 | | | | |
| | 蓄電池 (3系統目) | | a,b | | 蓄電池 (3系統 目) による電源の 復旧手順 | | |
| | 計器用電源 (無停電電源装置) ※3 | | | | | | |
| | ディーゼル発電機 (全交流動力電源) 及び 蓄電池 (安全防護系用) (枯渇) | | 可搬式整流器 | | a | 可搬式整流器を用 いた直流電源復旧 の手順 | SA所達※1 |
| | | | 計器用電源 (無停電電源装置) ※3 | | | | |
| | ④交流電源喪失時に代替電源 (交流) の給電により対応する手段に用いる設備と同様 | | | | | | |

※1 : 「美浜発電所 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」

※2 : 重大事故等対策において用いる設備の分類

a : 当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b : 37 条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

※3 : 計器用電源 (無停電電源装置) は、運転コンソール復旧する場合に使用する。

第 1.14.3 表 重大事故等における対応手段と整備する手順

| 分類 | 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備 | 対応手段 | 対応設備 | 設備分類 ※4 | 整備する手順書 | 手順の分類 | |
|------------|---------------------|----------------------|--------------|-------------|---------|----------------------|----------------------------|
| 所内電気設備機能喪失 | 所内電気設備 | 代替所内電気設備による(交流、直流)給電 | 空冷式非常用発電装置 | 重大事故等対処設備 | a | 空冷式非常用発電装置による電源の復旧手順 | 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 |
| | | | 燃料油貯蔵タンク※2,3 | | | | |
| | | | 可搬式オイルポンプ※2 | | | | |
| | | | タンクローリー※2,3 | | | | |
| | | | 燃料油移送ポンプ※2,3 | | | | |
| | | | 代替所内電気設備分電盤 | | | | |
| | | | 代替所内電気設備変圧器 | | | | |
| | | | 可搬式整流器 | | | | |
| | | | 電源車 | 拡張設備 多様性 | | 代替所内電気設備による電源供給手順 | SA所達※1 |

※1 : 「美浜発電所 重大事故等発生時における原子炉施設の保全のための活動に関する所達」

※2 : 空冷式非常用発電装置の燃料補給に使用する。

※3 : 電源車の燃料補給に使用する。

※4 : 重大事故等対策において用いる設備の分類

a : 当該条文中に適合する重大事故等対処設備 b : 37 条に適合する重大事故等対処設備 c : 自主的対策として整備する重大事故等対処設備

第1.14.4表 重大事故等対処に係る監視計器

1.14 電源の確保に関する手順等

監視計器一覧 (1 / 3)

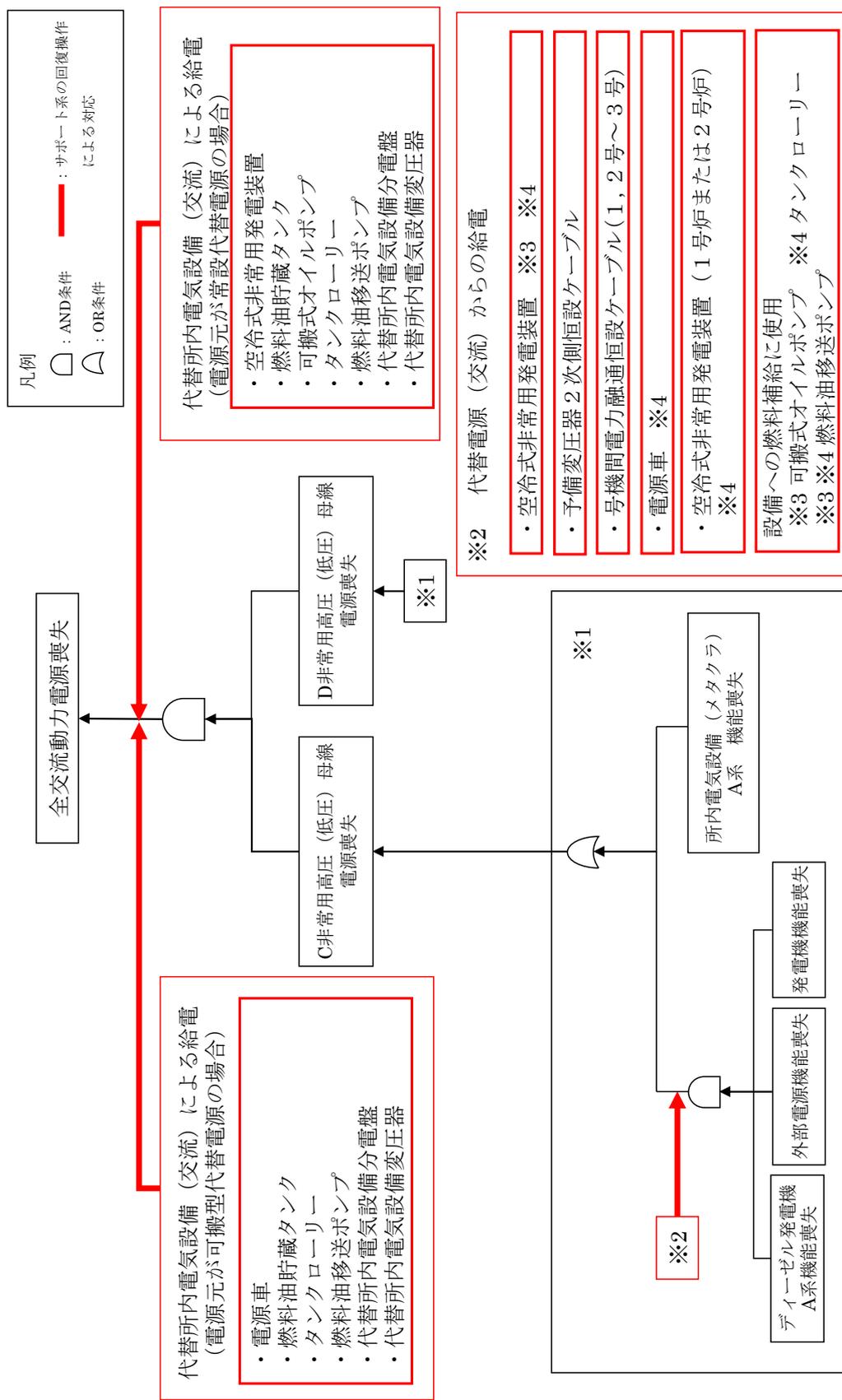
| 対応手段 | 重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目 | 監視計器 | |
|--|-----------------------------|-------------------------------|--|
| 1.14.2.1 代替電源（交流）による給電手順等 | | | |
| (1) 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電 | 判断 基準 | 電源 ・ 4-3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計 | |
| | 操作 | 電源 | ・ 4-3 C、D 電圧計 |
| | | 電源 | ・ 3-3 C、D 電圧計 |
| | | 電源 | ・ A、B 直流母線電圧計 ・ A、B、C 1、D 1 計器用分電盤電圧計 |
| | | 電源 | ・ 空冷式非常用発電装置 電力計、周波数計 |
| (2) 予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電 | 判断 基準 | 電源 | ・ 4-3 C、D 電圧計 |
| | | 電源 | ・ 3-3 C、D 電圧計 |
| | | 電源 | ・ 空冷式非常用発電装置 電力計、周波数計 |
| | | 電源 | ・ 4-1 C 2 電圧計 |
| | | 電源 | ・ 4-2 C 電圧計 |
| | 操作 | 電源 | ・ 4-3 C、D 電圧計 |
| | | 電源 | ・ 3-3 C、D 電圧計 |
| | | 電源 | ・ A、B 直流母線電圧計 |
| | | 電源 | ・ A、B、C 1、D 1 計器用分電盤電圧計 ・ 4-1 C 2 電圧計 |
| | | 電源 | ・ 4-2 C 電圧計 |

監視計器一覧（2 / 3）

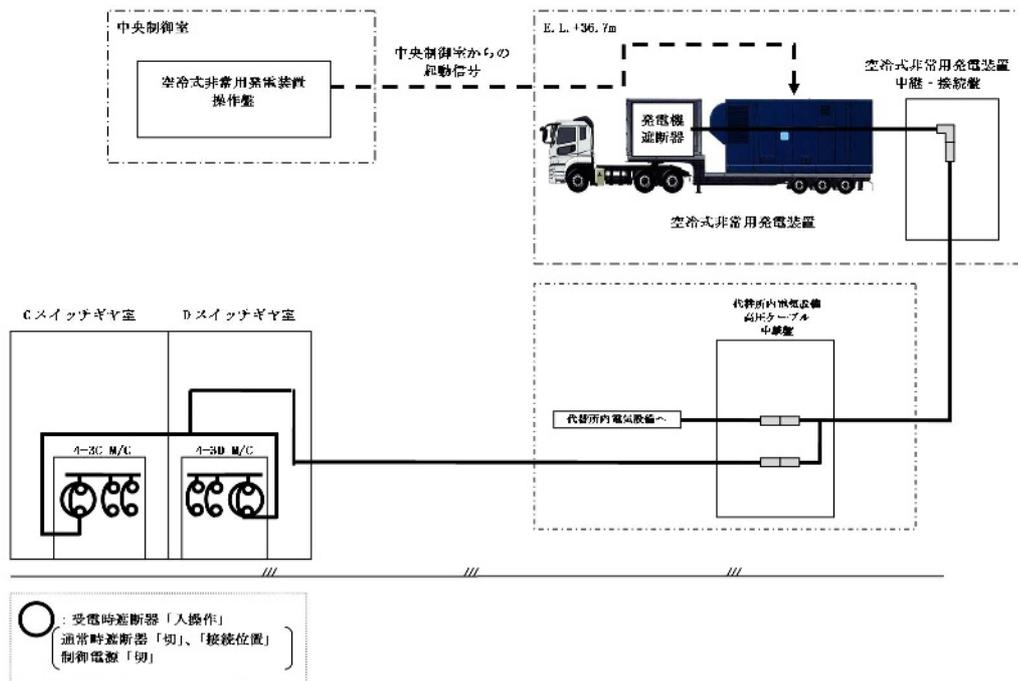
| 対応手段 | 重大事故等の 対応に必要なと なる監視項目 | | 監視計器 |
|---|-----------------------------|----|-----------------------------|
| 1.14.2.1 代替電源（交流）による給電手順等 | | | |
| (3) 号機間電力融通恒設ケーブル （1, 2号～3号）を使用した 号機間融通による代替電源（交 流）からの給電 | 判断 基準 | 電源 | ・ 4 - 3 C、D 電圧計 |
| | | | ・ 3 - 3 C、D 電圧計 |
| | | | ・ 4 - 1 C 2 電圧計 |
| | | | ・ 4 - 2 C 電圧計 |
| | 操作 | 電源 | ・ 4 - 3 C、D 電圧計 |
| | | | ・ 3 - 3 C、D 電圧計 |
| ・ A、B 直流母線電圧計 | | | |
| ・ A、B、C 1、D 1 計器用分電盤電圧 計 | | | |
| ・ 4 - 1 C 2 電圧計 | | | |
| ・ 4 - 2 C 電圧計 | | | |
| (4) 電源車による代替電源（交流） からの給電 | 判断 基準 | 電源 | ・ 4 - 3 C、D 電圧計 |
| | ・ 3 - 3 C、D 電圧計 | | |
| | 操作 | 電源 | ・ 4 - 3 C、D 電圧計 |
| | | | ・ 3 - 3 C、D 電圧計 |
| | | | ・ A、B 直流母線電圧計 |
| | | | ・ A、B、C 1、D 1 計器用分電盤電圧 計 |

監視計器一覧（3 / 3）

| 対応手段 | 重大事故等の 対応に必要と なる監視項目 | 監視計器 |
|---|----------------------------|--|
| 1.14.2.2 代替電源（直流）による給電手順等 | | |
| (1)蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電（計器用電源（無停電電源装置）による直流電源からの給電を含む） | 判断基準 | 電源 ・ 4 - 3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計 |
| | 操作 | 電源 ・ A、B 直流母線電圧計 |
| (2)蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電（計器用電源（無停電電源装置）による直流電源からの給電を含む） | 判断基準 | 電源 ・ 4 - 3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計 |
| | 操作 | 電源 ・ A、B 直流母線電圧計 |
| (3) 可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電（計器用電源（無停電電源装置）による直流電源からの給電を含む） | 判断基準 | 電源 ・ 4 - 3 A 1、A 2、B、C、D 電圧計 |
| | 操作 | 電源 ・ A、B 直流母線電圧計 |
| 1.14.2.3 代替所内電気設備による給電手順等 | | |
| (1) 代替所内電気設備による交流及び直流の給電（空冷式非常用発電装置） | 判断基準 | 電源 ・ 4 - 3 C、D 電圧計 ・ 3 - 3 C、D 電圧計 |
| | 操作 | 電源 ・ A、B、C 1、D 1 計器用分電盤電圧計 |
| | | 電源 ・ A、B 直流母線電圧計 |
| | | 電源 ・ 空冷式非常用発電装置 電力計、周波数計 |
| (2) 代替所内電気設備による交流及び直流の給電（電源車） | 判断基準 | 電源 ・ 4 - 3 C、D 電圧計 ・ A、B 直流母線電圧計 |
| | 操作 | 電源 ・ 4 - 3 C、D 電圧計 |
| | | 電源 ・ 3 - 3 C、D 電圧計 |
| | | 電源 ・ A、B 直流母線電圧計 ・ A、B、C 1、D 1 計器用分電盤電圧計 |



第1.1.4.1図 機能喪失原因対策分析 (全交流動力電源喪失)

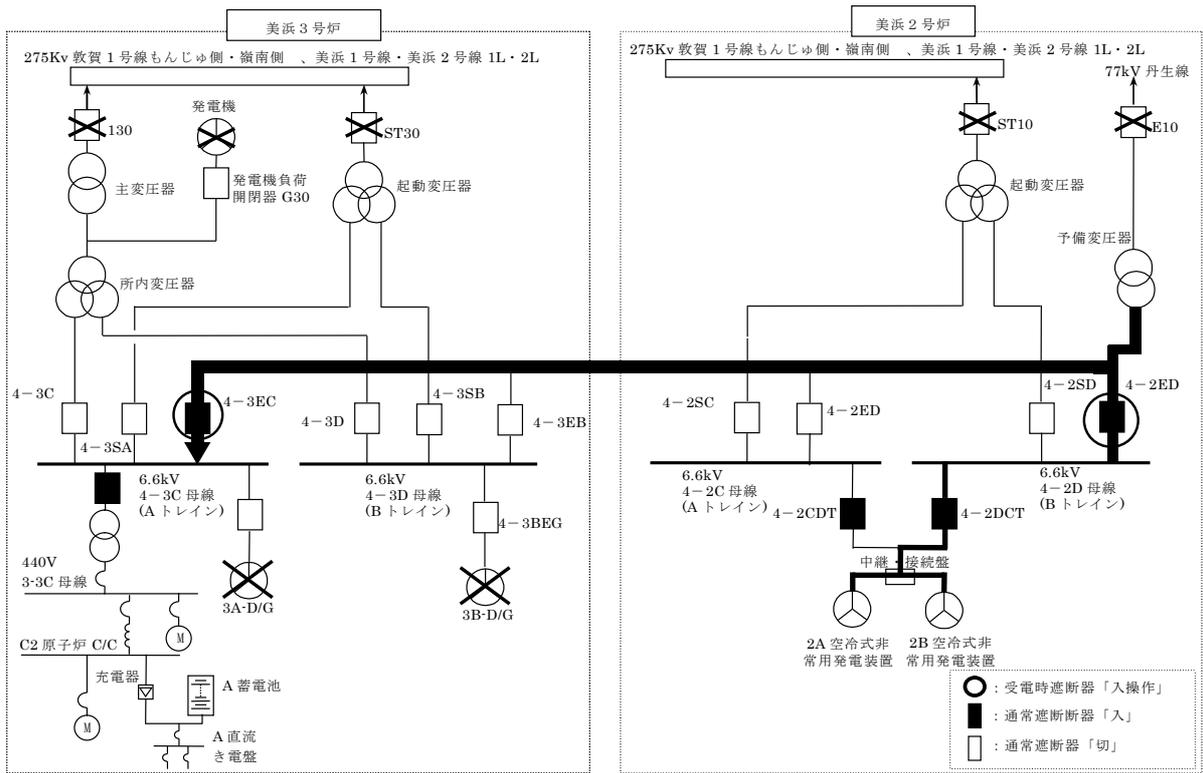


第 1.14.3 図 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電 概略図

| 手順の項目 | 要員(数) | 経過時間(分) | | | | | | | | | | 備考 |
|----------------------------|-------------|----------------------|----|------|----|-----------|----|-------|----|---------|--|--|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | | |
| | | ▽空冷式非常用発電装置による電源復旧開始 | | | | | | | | | | |
| | | 充電器盤の受電開始▽ | | | | | | | | | | |
| | | 約19分 | | | | | | | | | | 約84分 |
| 空冷式非常用発電装置による代替電源(交流)からの給電 | 運転員等(中央制御室) | 2 | | 受電準備 | | 受電操作 | | | | | | |
| | 運転員等(現場) | 2 | | 移動 | | 受電準備・受電操作 | | | | | | |
| 充電後操作(充電器盤の受電操作) | 運転員等(中央制御室) | 1 | | | | | | ファン起動 | | | | |
| | 運転員等(現場) | 1 | | | | | | 移動 | | 充電器盤の充電 | | 蓄電池(安全防護系用)の枯渇を考慮し、事象発生約8時間後までに充電器盤の受電を行う。 |
| | 緊急安全対策要員 | 2 | | 移動 | | ダンパ開操作 | | | | | | |

※現場移動時間には防護具着用時間を含む。

第 1.14.4 図 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電 タイムチャート

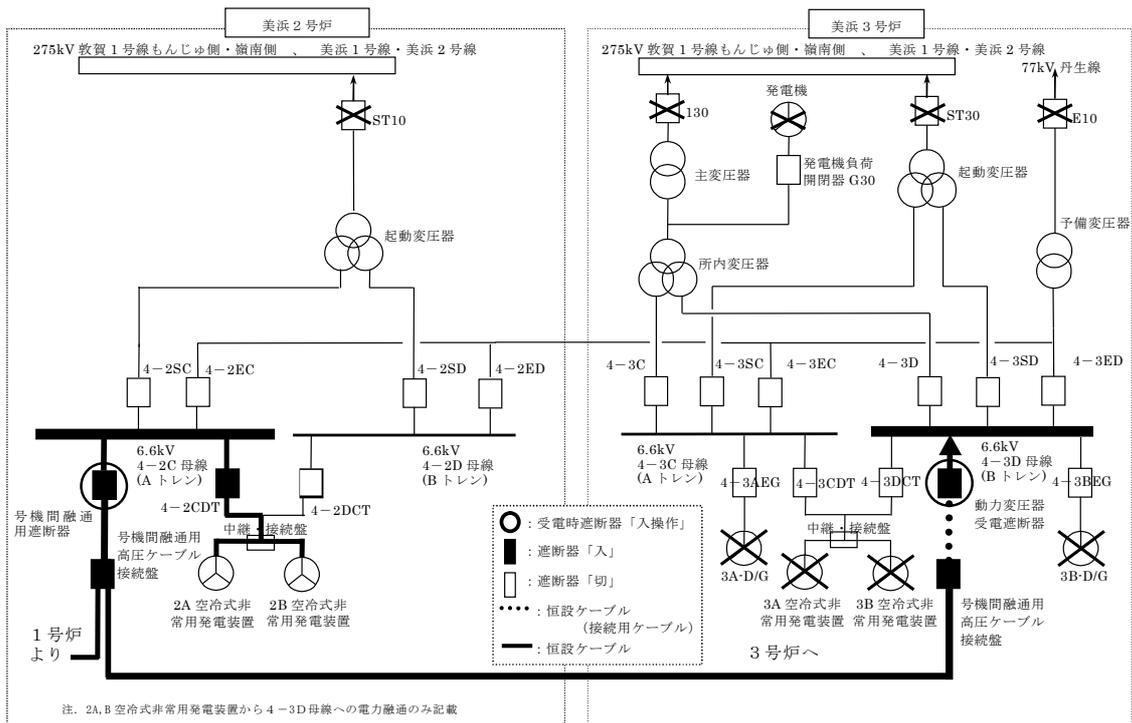


第 1.14.5 図 予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電 概略図

| | | 経過時間(分) | | 備考 | |
|--|------------------|------------------|---------|---------------------|-------|
| | | 60 | 120 | | |
| 手順の項目 | 要員(数) | 約70分 ▽号機間融通開始 | | 約135分 ▽充電器盤の受電開始 | |
| 予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源(交流)からの給電 | 運転員等 (3u中央制御室) | 1 | 受電準備 | 給電先操作 | |
| | 運転員等 (1,2u中央制御室) | 1 | 受電準備 | 供給元操作 | |
| | 運転員等 (現場) | 1 | 移動 | 受電準備 | 給電先操作 |
| | 緊急安全対策要員 | 2 | 1,2号機移動 | ジャンパ操作 | |
| 充電後操作(充電器盤の受電操作) | 運転員等 (中央制御室) | 1 | | ファン起動 | |
| | 運転員等 (現場) | 1 | 移動 | 充電器盤の充電 | |
| | 緊急安全対策要員 | 2 | 移動 | ダンパ開操作 | |

※現場移動時間には防護具着用時間を含む。

第 1.14.6 図 予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電 タイムチャート

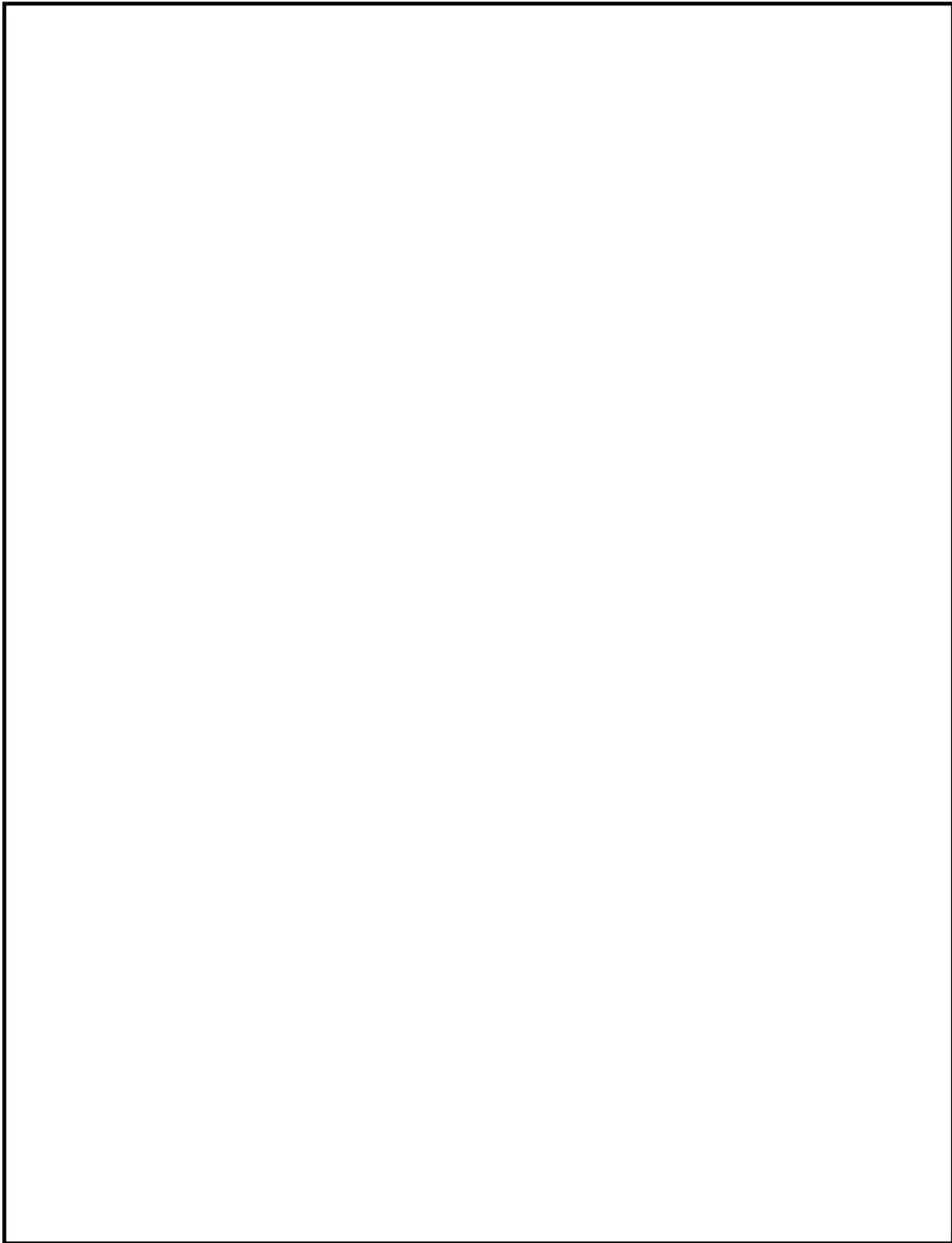


第 1.14.7 図 号機間電力融通恒設ケーブル（1号～2号）を使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電 概略図

| 手順の項目 | 要員(数) | 経過時間(時間) | | | 備考 |
|---|-------------------|------------|--------------------|--------------------|--|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 号機間電力融通恒設ケーブル(1, 2号機～3号機)を使用した号機間融通による代替電源(交流)からの給電 | 緊急安全対策要員 | | 3号機移動 3号機ケーブル結線 | 約2.1時間 ▽号機間融通開始 | 2号炉から3号炉を想定した時間 |
| | 運転員等(3号 中央制御室) | 受電準備 | 1, 2号機移動 供給元操作 | | |
| | 運転員等(1, 2号 中央制御室) | 送電準備 | | | |
| | 運転員等(現場) | 移動 受電準備 | 給電先操作 | | |
| 充電後操作(充電器盤の受電操作) | 運転員等(中央制御室) | | | ファン起動 | 蓄電池(安全防護系用)の枯渇を考慮し、事象発生約8時間後までに充電器盤の受電を行う。 |
| | 運転員等(現場) | | | 移動 充電器盤の充電 | |
| | 緊急安全対策要員 | | 移動 タンバ開操作 | | |

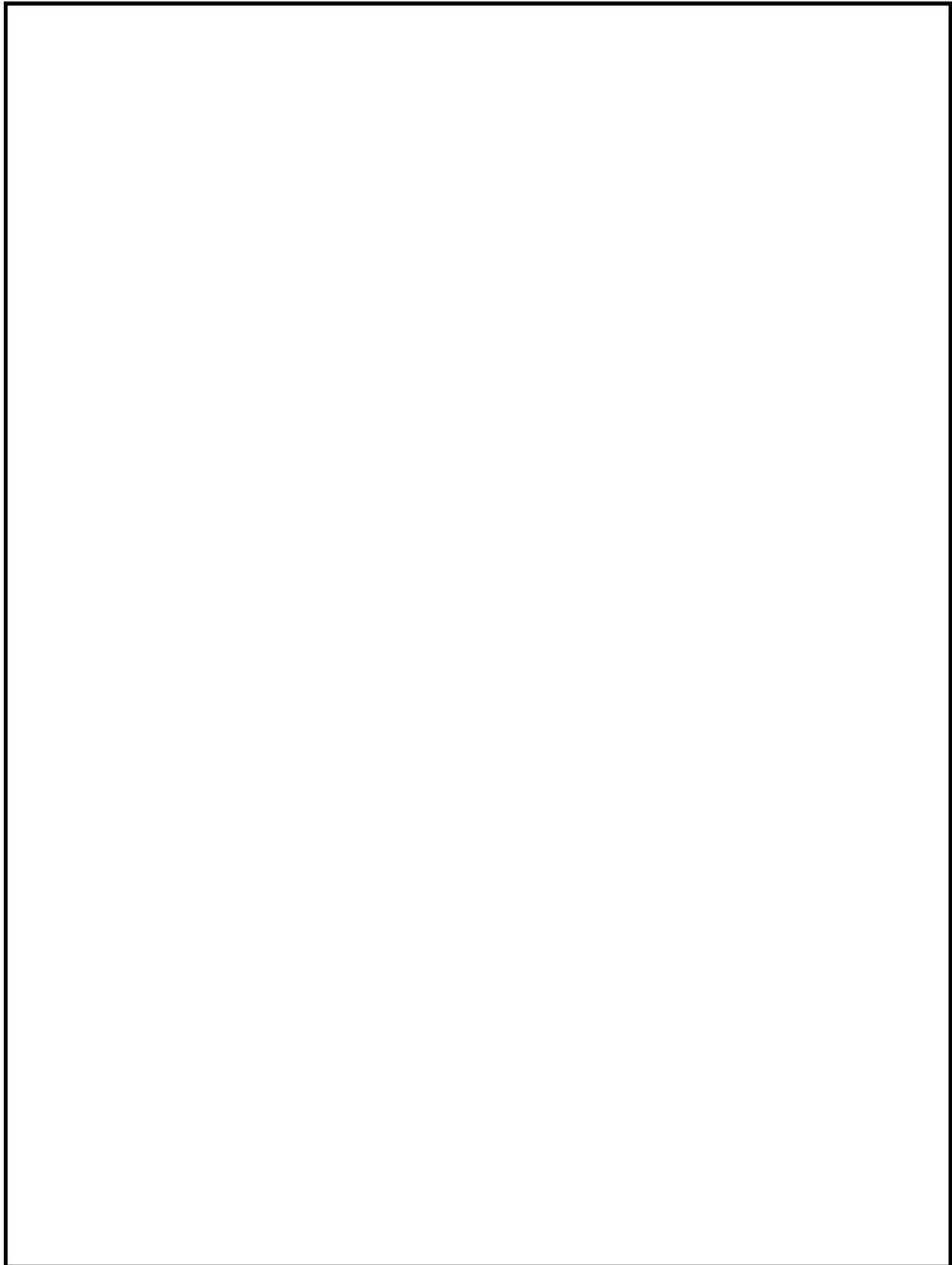
※現場移動時間には防護具着用時間を含む。

第 1.14.8 図 号機間電力融通恒設ケーブル（1号～2号）を使用した号機間融通による代替電源（交流）からの給電 タイムチャート



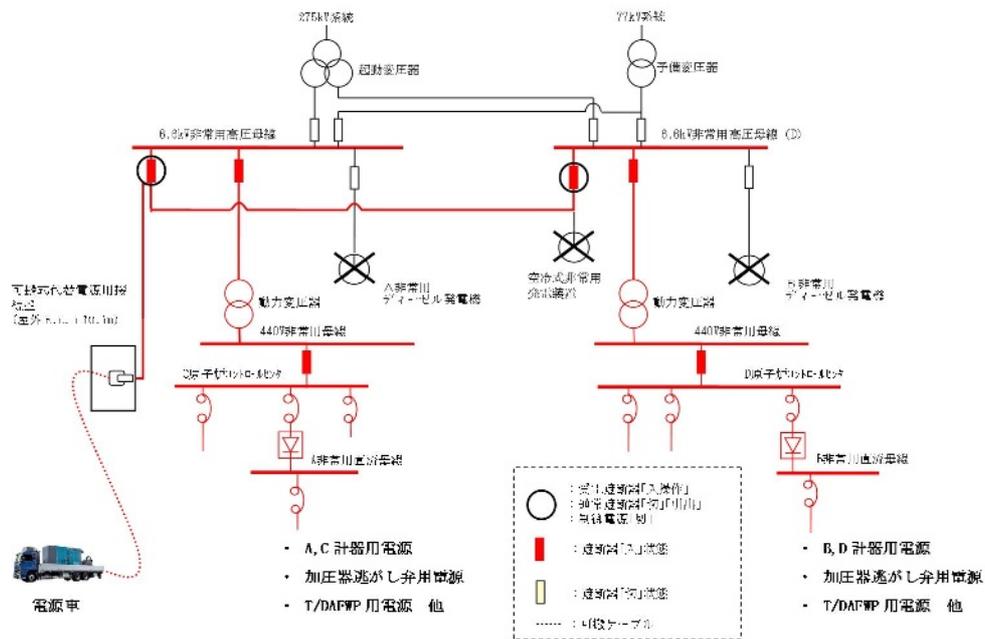
第 1.14.9 図 号機間電力融通恒設ケーブル（1，2～3号）を使用した号機間融通
ケーブル機器配置（3号炉 E.L.+4.0m）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません



第 1.14.10 図 号機間電力融通恒設ケーブル（1，2～3号）を使用した号機間融通
ケーブル機器配置（1号炉 E.L.+18.4m、2号炉 E.L.+10.1m）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません

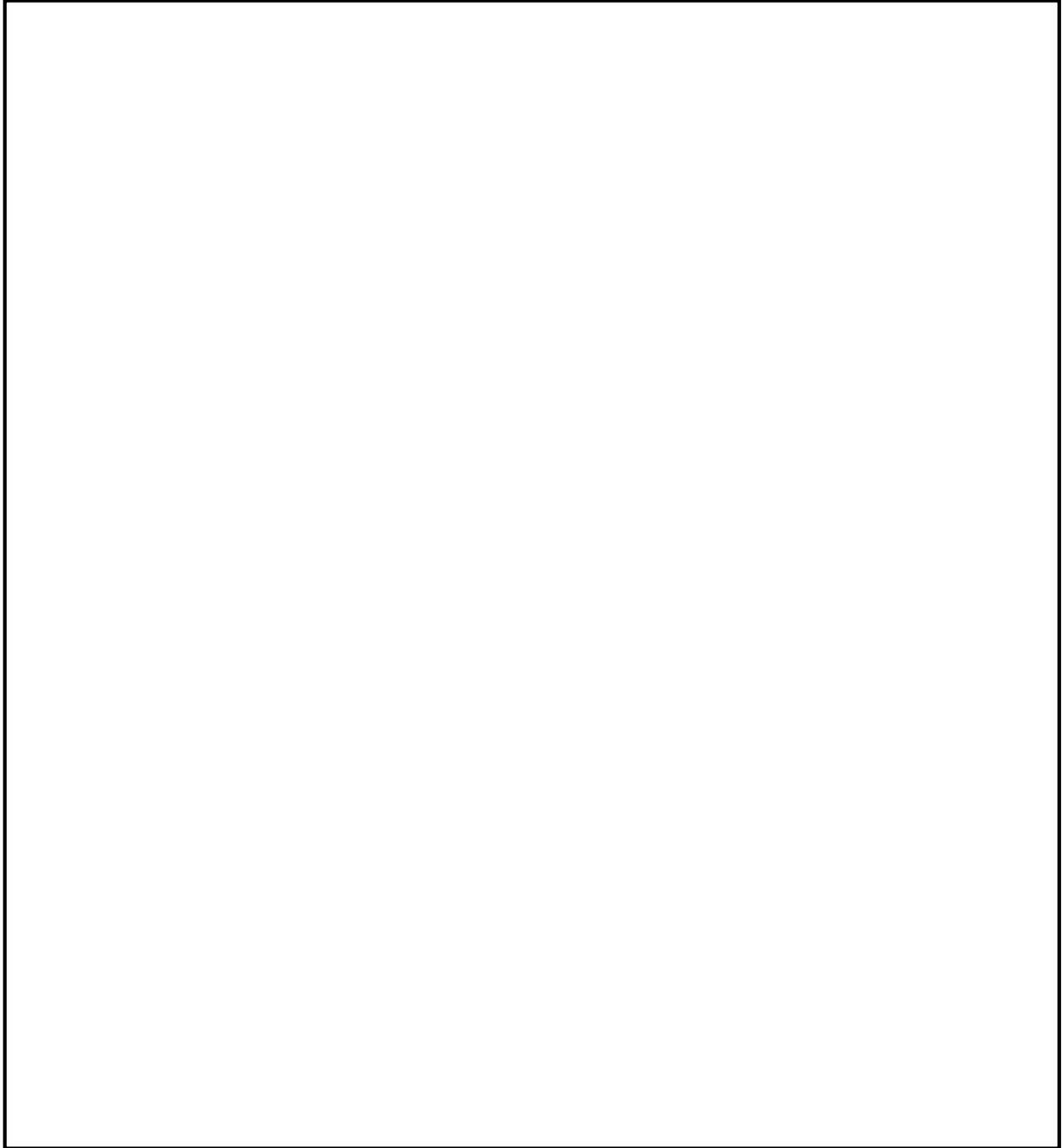


第 1.14.11 図 電源車による代替電源（交流）からの給電 概略図

| | | 経過時間(時間) | | | | | 備考 |
|---------------------|-------------|--|-------|---------------------|--------|---------|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 手順の項目 | 要員(数) | 電源応急復旧完了▽ 約2.8時間 約3.9時間 充電器盤の受電開始 | | | | | |
| 電源車による代替電源(交流)からの給電 | 緊急安全対策要員 | 移動 | 電源車移動 | 起動前点検(除電機点検・ケーブル接続) | 電源車起動 | | |
| | 運転員等(中央制御室) | 受電準備 | | | | | |
| | 運転員等(現場) | 移動 | 受電準備 | | 母線受電操作 | | |
| 充電後操作(充電器盤の受電操作) | 運転員等(中央制御室) | | | | ファン起動 | | |
| | 運転員等(現場) | | | | 移動 | 充電器盤の受電 | 蓄電池(安全防護系用)の枯渇を考慮し、事象発生約8時間後までに充電器盤の受電を行う |
| | 緊急安全対策要員 | | | 移動 | | ダンパ開操作 | |

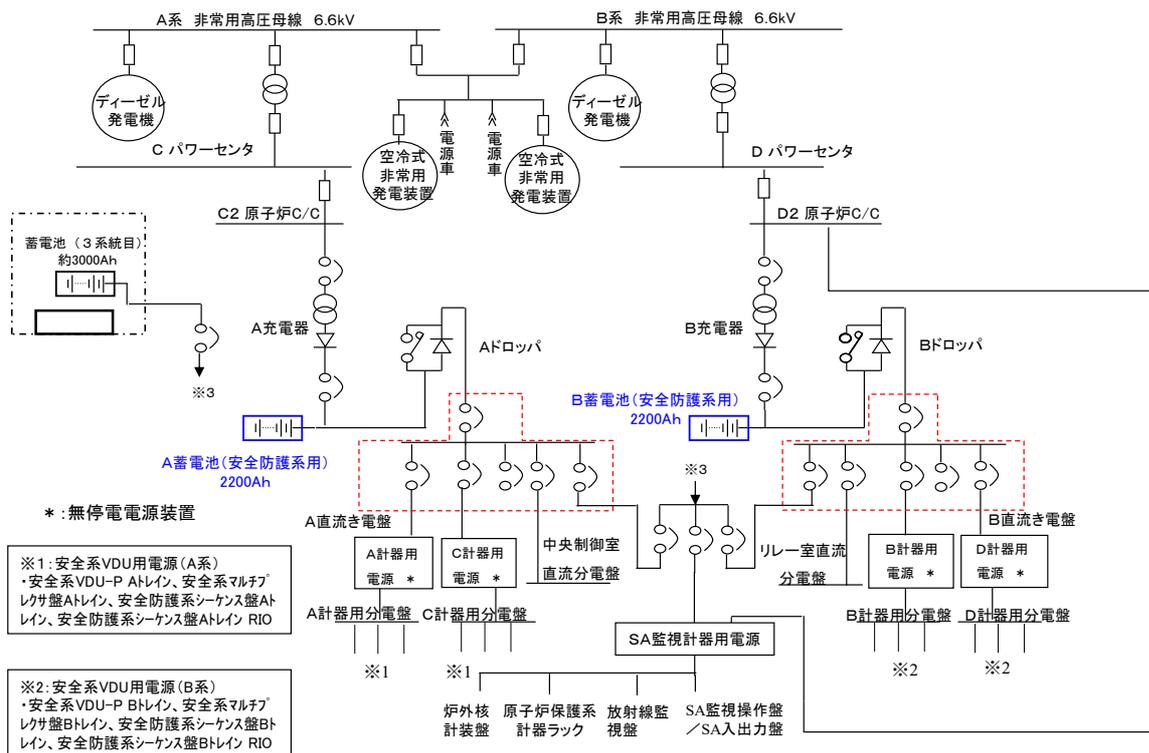
※現場移動時間には防護具着用時間を含む。

第 1.14.12 図 電源車による代替電源（交流）からの給電 タイムチャート



第 1.14.13 図 電源車 ケーブル敷設ルート

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

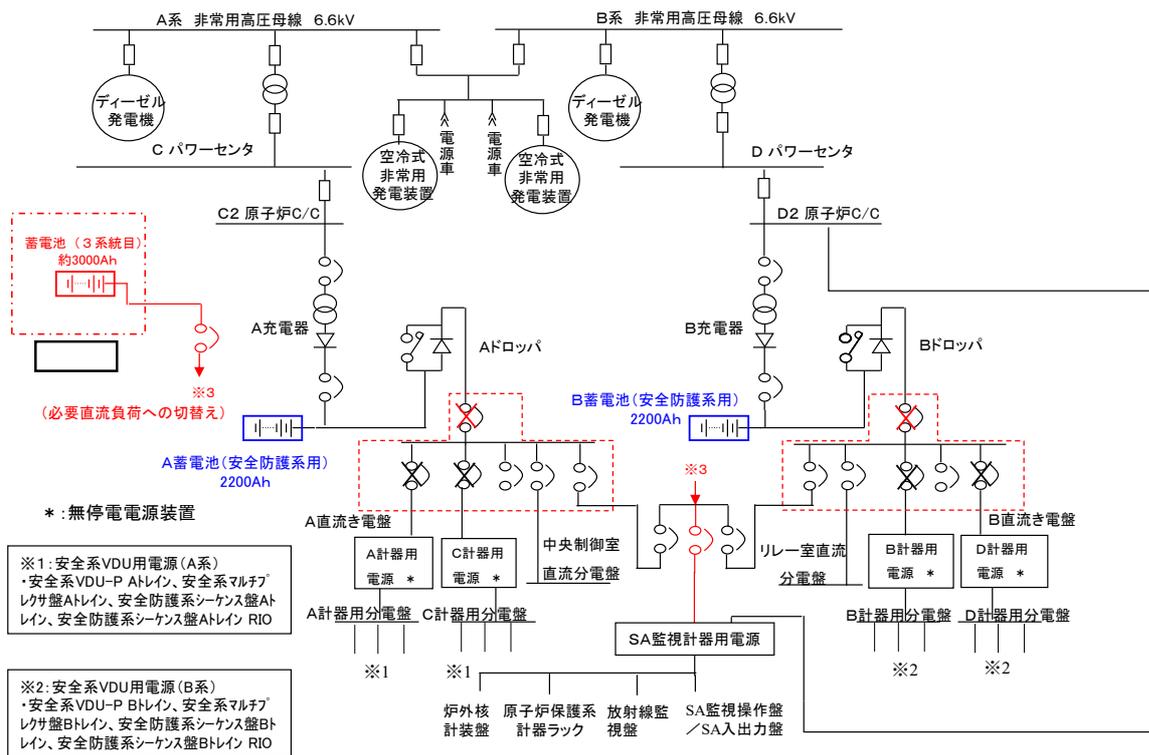


第 1.14.15(1)図 蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電 概略図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

| 手順の項目 | 要員(数) | 経過時間(分) | | | | | | | | 備考 | |
|-------------|-------------|------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | | 90 |
| | | 約10分 ▽不要直流負荷切離し操作完了 | | | | | | | | | |
| 不要直流負荷切離し操作 | 運転員等(中央制御室) | 1 | | | | | | | | | |
| | | | 切離し操作 | | | | | | | | |

第 1.14.15(2)図 蓄電池（安全防護系用）による代替電源（直流）からの給電 タイムチャート



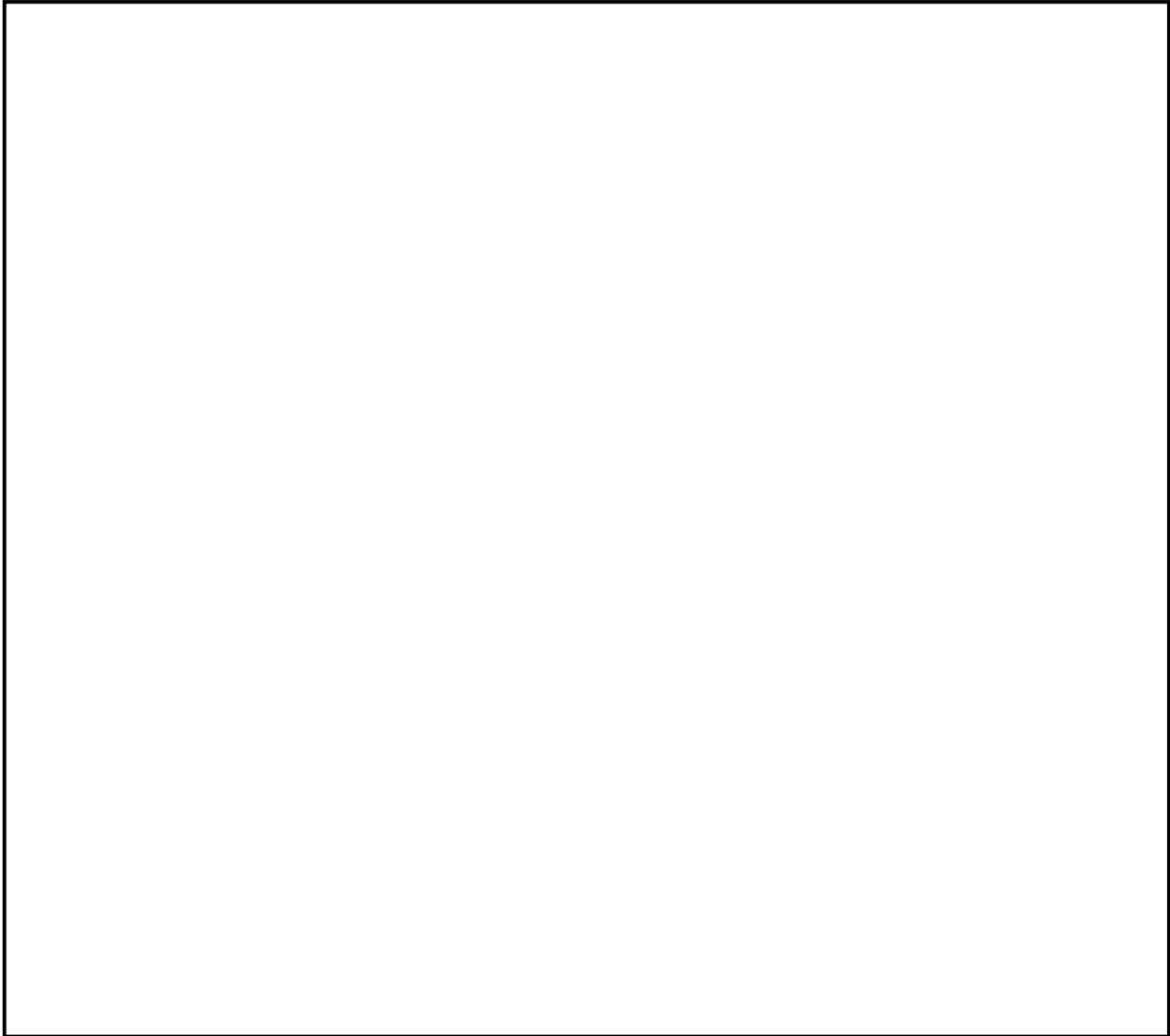
第 1.14.16(1)図 蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電 概略図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

| 手順の項目 | 要員(数) | 経過時間(分) | | | | | | | | | 備考 | |
|---------------------------|-----------------|---------|-----------------------------|---------------------------|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | | |
| 手順の項目 | 要員(数) | | 約19分 ▽給電開始 | | | | | | | | | |
| | | | 約21分 ▽蓄電池(安全防護系用)切離し操作完了 | | | | | | | | | |
| 蓄電池(3系統目)による代替電源(直流)からの給電 | 運転員等 (中央制御室) | 1 | 直流母線電圧確認(108V未満) | | | | | | | | | |
| | | | | 直流母線電圧確認(復旧) | | | | | | | | |
| | 運転員等 (現場) | 1 | 移動 | | | | | | | | | |
| | | | | 直流き電盤投入(非常用直流母線への給電) | | | | | | | | |
| | | | | 直流き電盤開放操作(蓄電池(安全防護系用)切離し) | | | | | | | | |

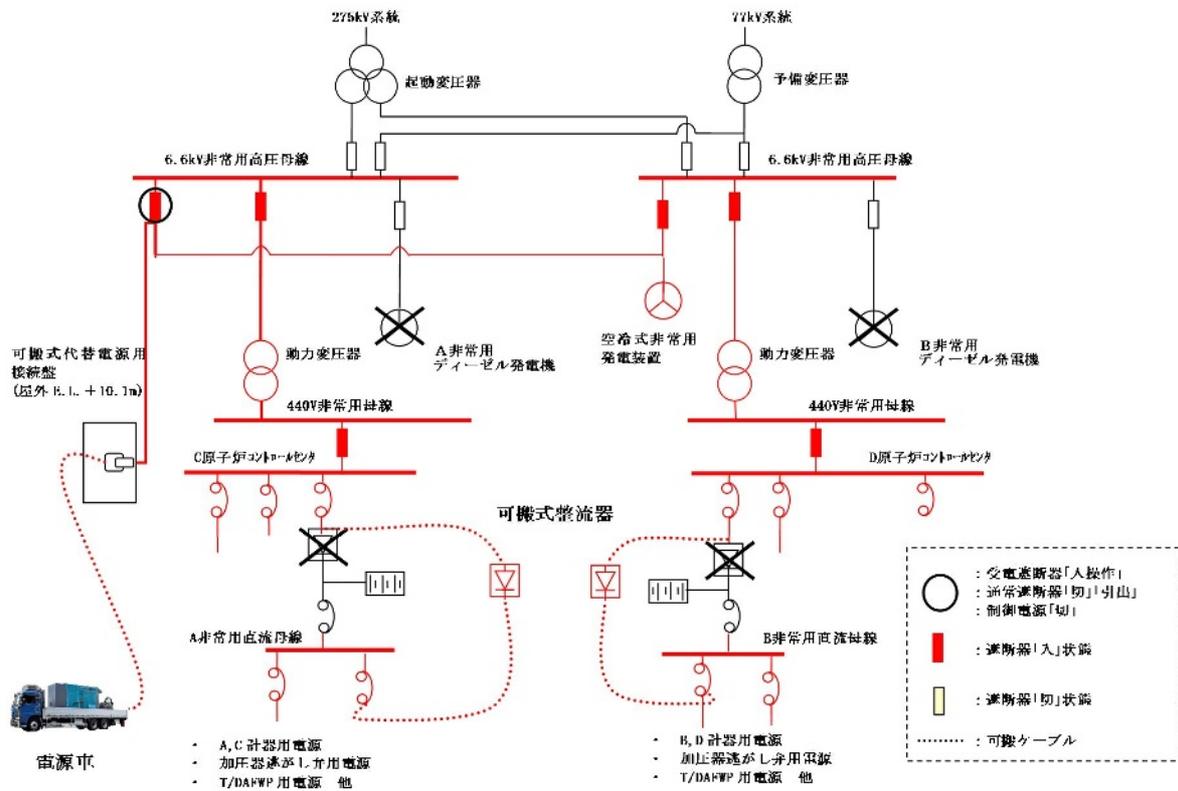
※現場移動時間には防護具着用時間を含む。

第 1.14.16(2)図 蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電 タイムチャート



第 1.14.16(3)図 蓄電池（3系統目）配置図

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

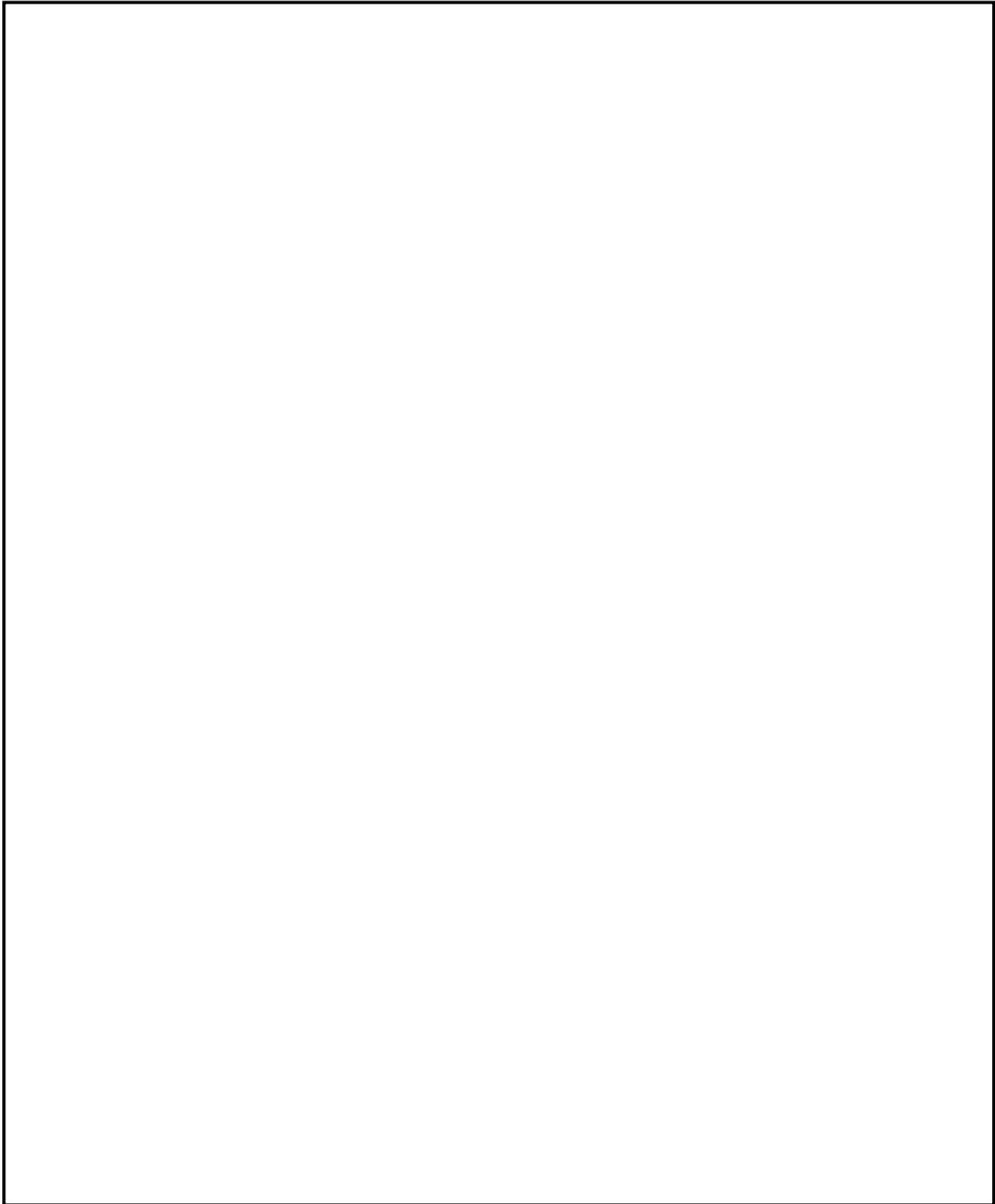


第 1.14.17 図 可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電 概略図

| 手順の項目 | 要員(数) | 経過時間(時間) | | 備考 | |
|--------------------|---------------|-------------|----------------|--------------------------|------|
| | | 1 | 2 | | |
| 可搬型直流電源装置による電源応急復旧 | 緊急安全対策要員 2 | 移動 | 可搬型直流電源装置運搬・点検 | 約2.2時間 可搬式整流器による復旧開始可 | |
| | | ケーブル接続、起動準備 | 整流器起動 | | |
| | 運転員(現場) 1 | 移動 | 受電準備 | | 電源操作 |
| | | | | | 受電操作 |

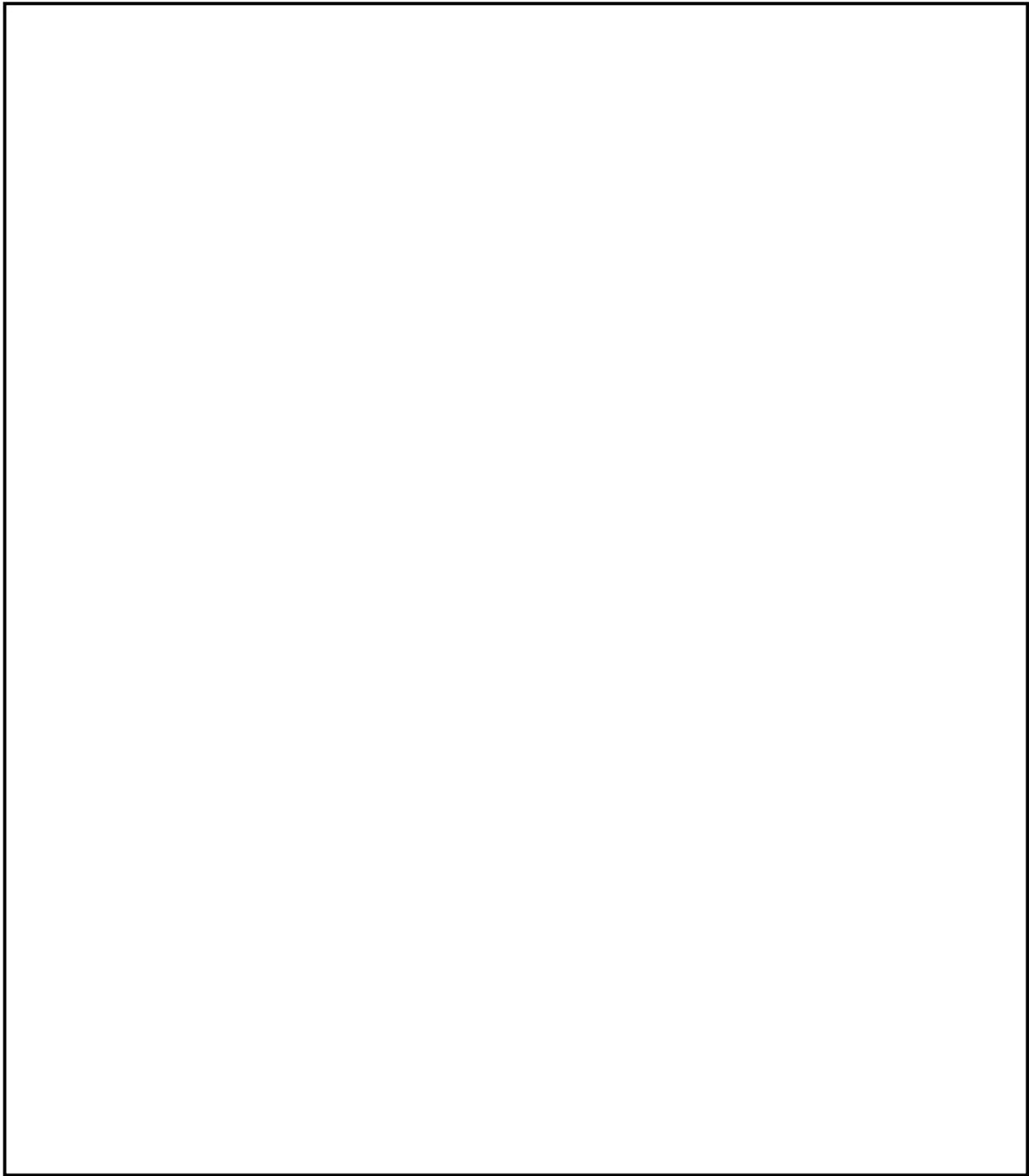
※現場移動時間には防護具着用時間を含む。

第 1.14.18 図 可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電 タイムチャート



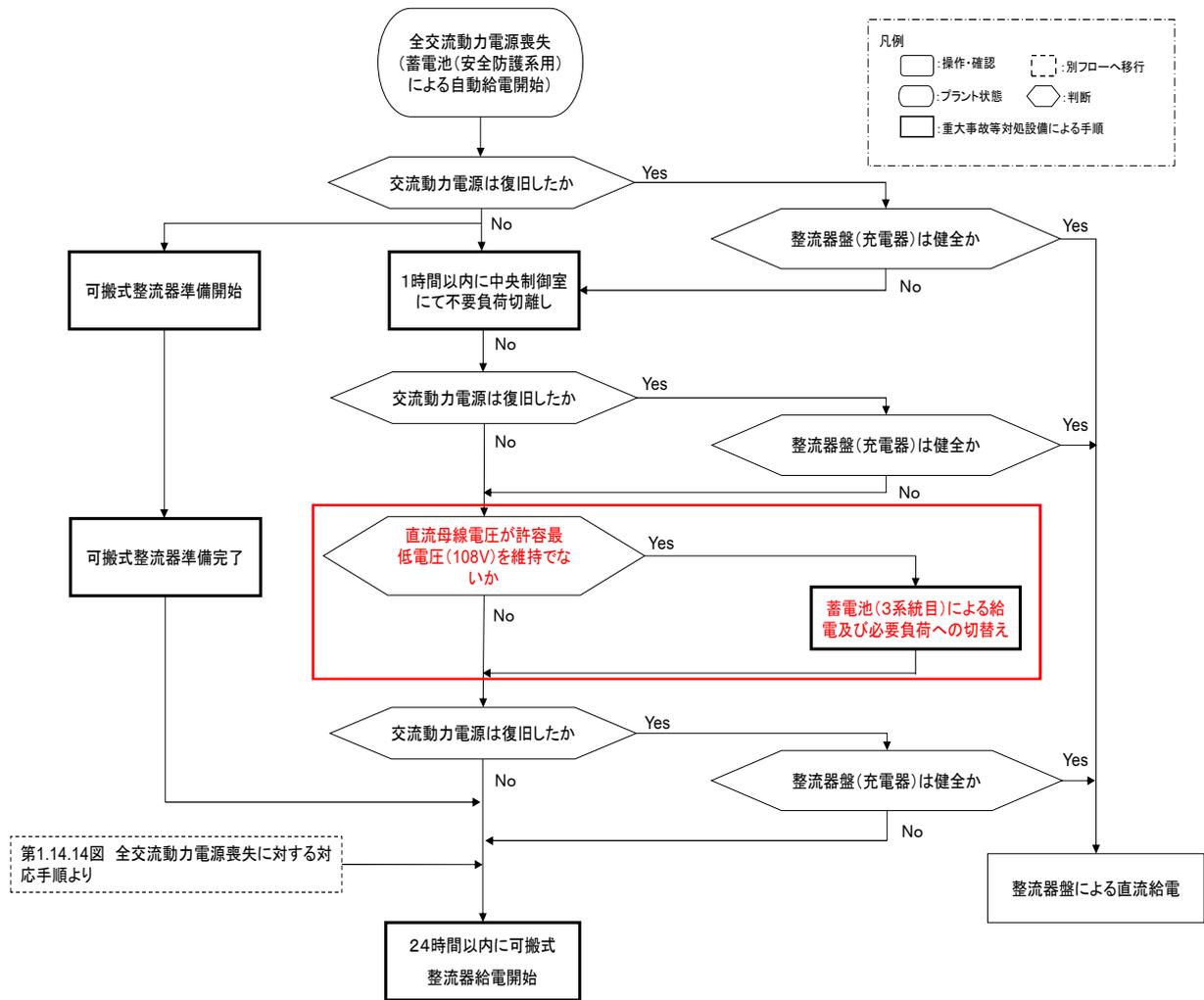
第 1.14.19 図 可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電
ケーブル敷設ルート（E.L.+4.0m）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

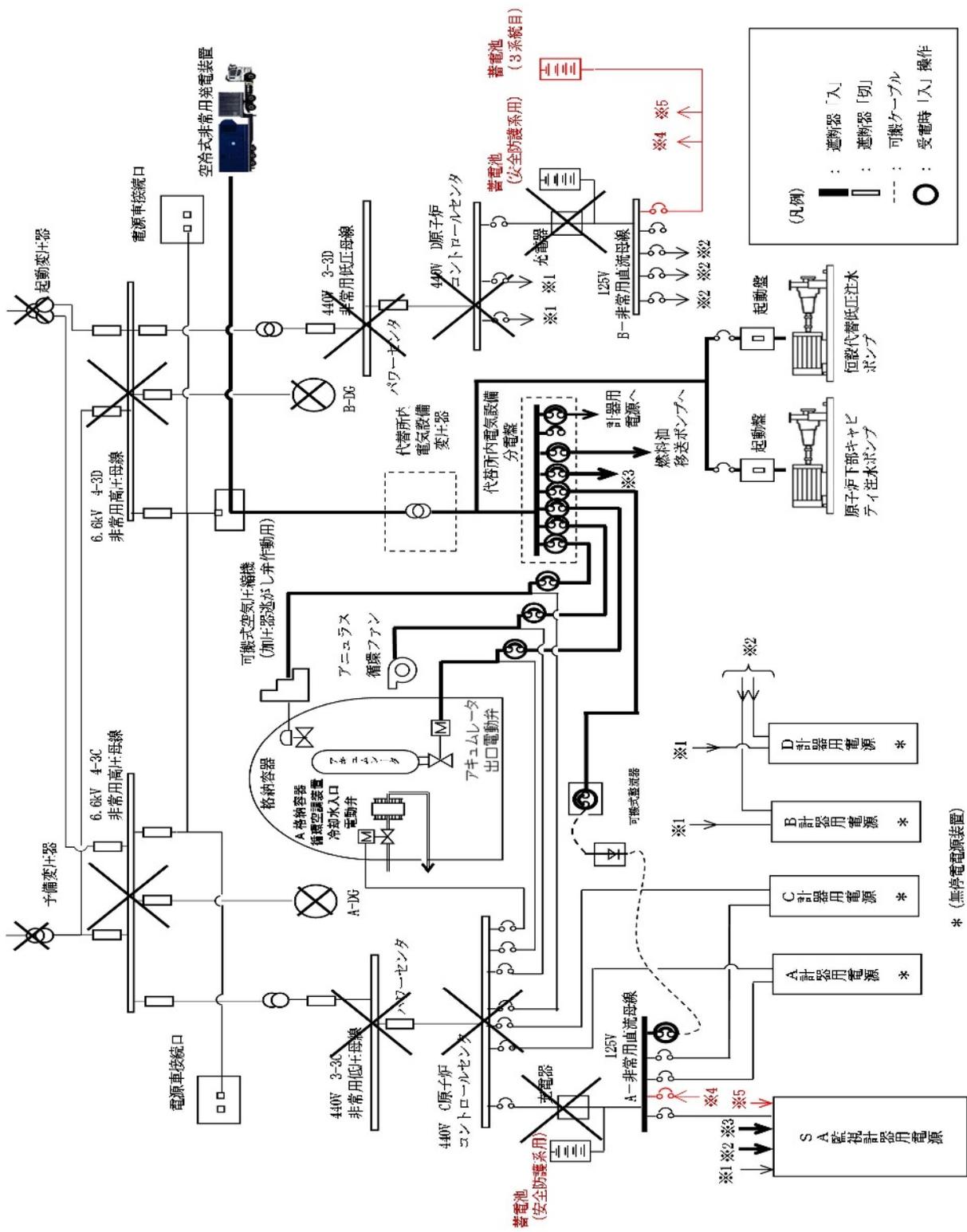


第 1.14.20 図 可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電
ケーブル敷設ルート（E.L.+11.1m）

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

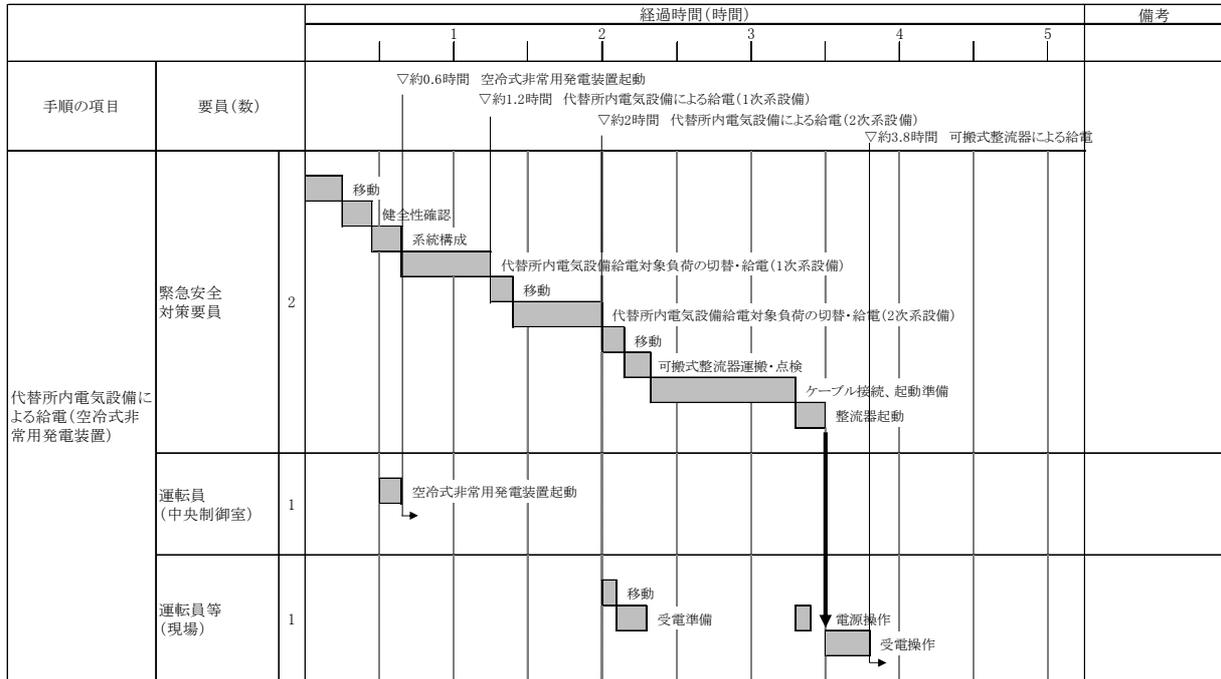


第 1.14.21 図 直流電源喪失に対する対応手順



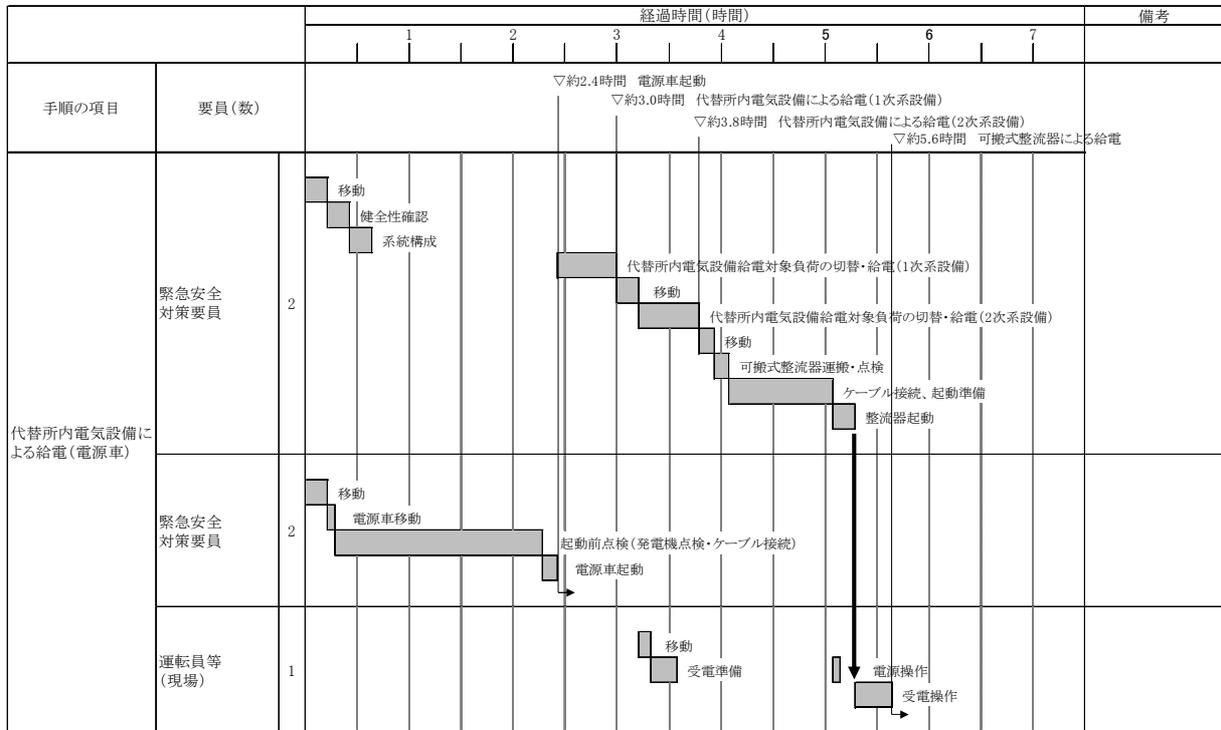
第 1.14.22 図 代替所内電気設備による給電 概略図

○代替所内電気設備による給電（空冷式非常用発電装置）



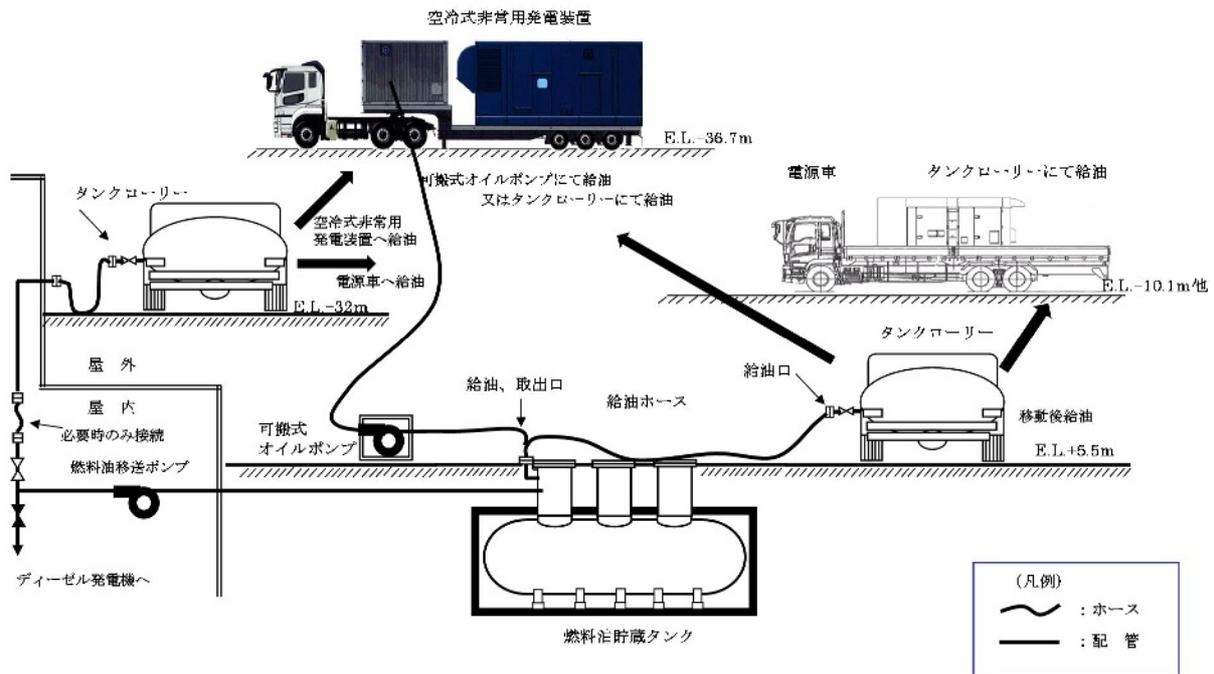
※現場移動時間には防護具着用時間を含む。

○代替所内電気設備による給電（電源車）



※現場移動時間には防護具着用時間を含む。

第 1.14.23 図 代替所内電気設備によるの給電 タイムチャート

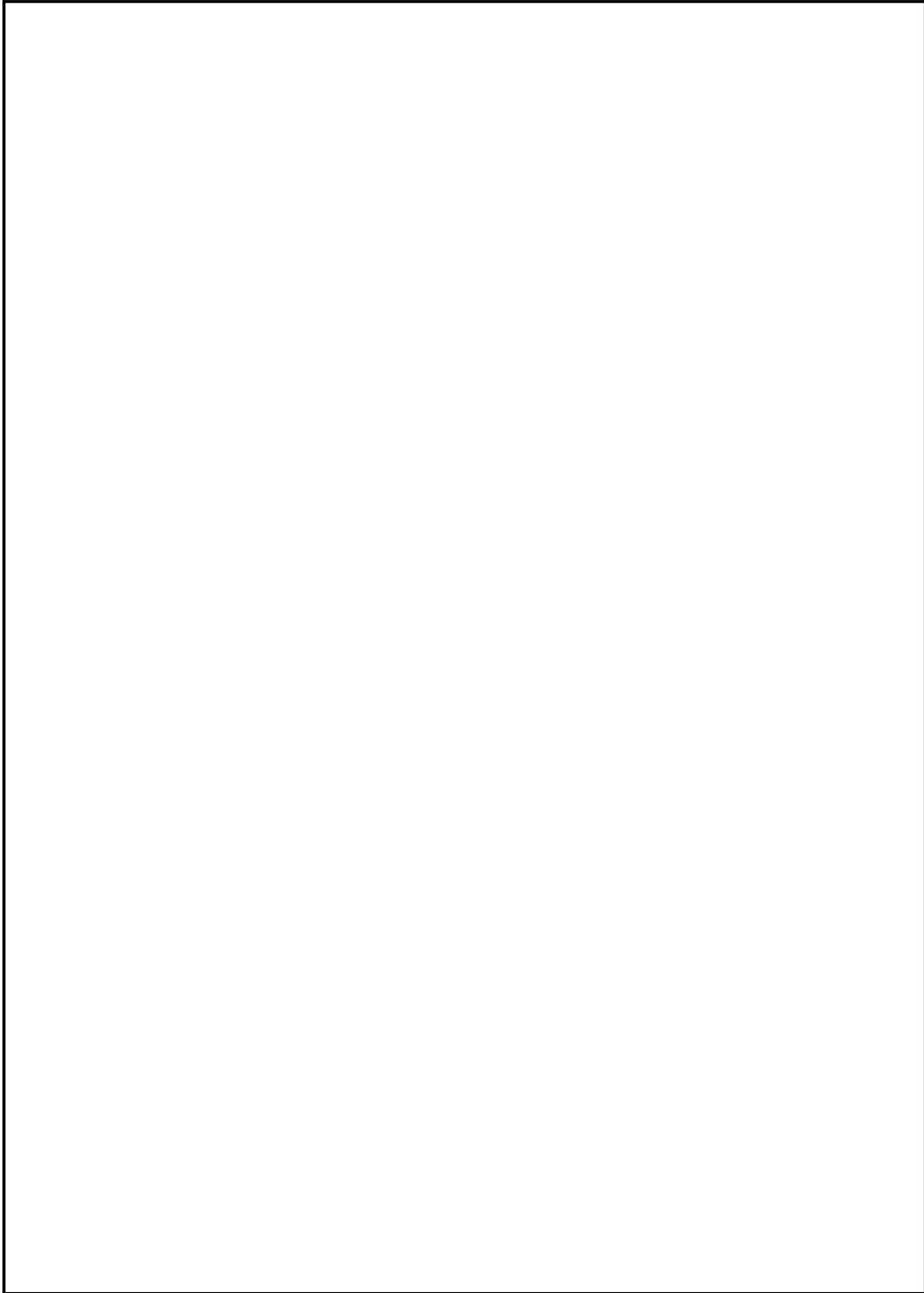


第 1.14.24 図 空冷式非常用発電装置、電源車等への燃料（重油）補給 概略図

| 手順の項目 | 要員(数) | 経過時間(時間) | | | 備考 |
|----------------------|---------------|----------|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | |
| 空冷式非常用発電装置への燃料(重油)補給 | 緊急安全対策要員 4 | ▽約2時間 | | | <ul style="list-style-type: none"> ・事象発生3時間後から2時間で給油準備作業を行い、引き続き1回目の給油を開始 ・事象発生5時間後以降は、5時間毎に1時間かけて給油作業を実施。 |
| 電源車等への燃料(重油)補給 | 緊急安全対策要員 2 | ▽約2.3時間 | | | |
| 電源車等への燃料(重油)補給 | 緊急安全対策要員 4 | ▽約3.1時間 | | | |

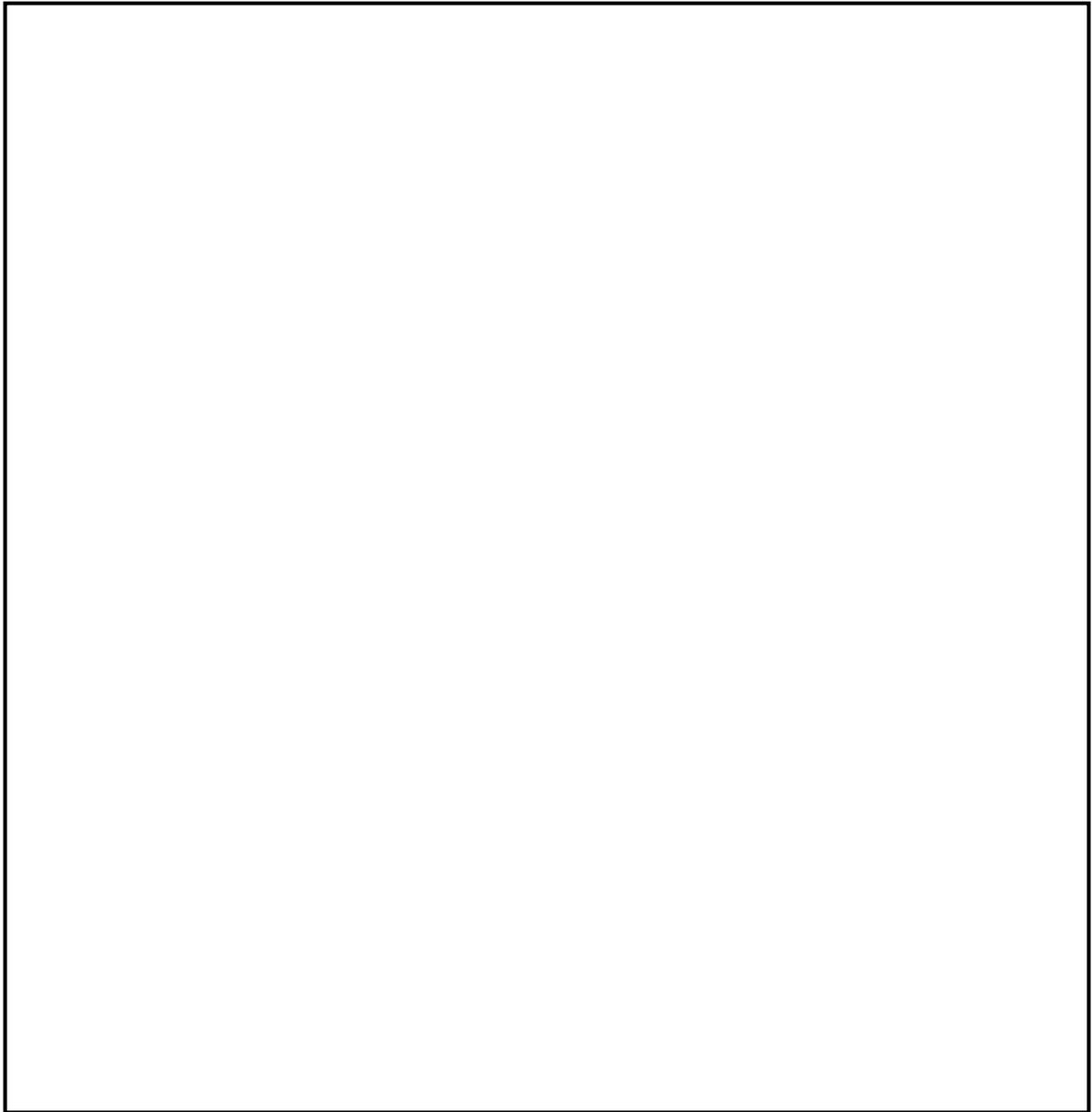
※現場移動時間には防護具着用時間を含む。

第 1.14.25 図 空冷式非常用発電装置、電源車等への燃料（重油）補給 タイムチャート



第 1.14.26 図 燃料（重油）給油 アクセスルート

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



第 1.14.27 図 運転コンソールの復旧手順 概略図

| | | 経過時間 (分) | | | | | | | | 備考 |
|------------|-------------------------------|----------|---------|----|----|----|-------|----|----|-----------------|
| | | 0 | 5 | 15 | 25 | 35 | 45 | 55 | 60 | |
| 手順の項目 | 要員 (数) | | | | | | 約40分 | | | |
| | | | ▽交流電源復旧 | | | | ▽復旧完了 | | | |
| 運転コンソールの復旧 | 緊急安全対策要員 (現場、リレー室及びスイッチギヤ室) 2 | | | 移動 | | | | | | 安全防護系シーケンス盤等を起動 |

第 1.14.28 図 運転コンソールの復旧手順 タイムチャート

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

多様性拡張設備仕様

| 機器名称 | 常設／可搬 | 耐震性 | 公称電圧 | 容量 | 数 |
|----------------------------|-------|------|--------|---------|--------------|
| 予備変圧器 2 次側恒設ケーブル | 常設 | Cクラス | 6,600V | 660A | 1組 |
| 号機間電力融通恒設ケーブル (1、2号～3号) | 常設 | — | 6,600V | 510A | 1組 |
| | | | 6,600V | 390A | 1組 |
| 電源車 | 可搬 | 転倒評価 | 6,600V | 約610kVA | 2台 (予備1台) |

空冷式非常用発電装置による交流電源からの給電

【空冷式非常用発電装置による受電操作】

1. 操作概要

全交流動力電源が喪失した場合に、中央制御室から遠隔起動可能な空冷式非常用発電装置を用いて必要な負荷へ電源を供給する。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数：2名（中央）
2名（現場）

操作時間（想定）：19分

操作時間（実績）：17分

3. 操作の成立性

アクセス性：屋外作業時のアクセス性は、夜間においてもヘッドライト・携行照明等を携行していることから問題ない。屋内作業時のアクセスについてもルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携行照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：屋内作業場所の室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携行照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。屋外の空冷式非常用発電装置の設置場所は作業を行う上で支障となる設備等は無く、また、夜間作業員はヘッドライト・携行照明等を携行することとしており作業は実施可能である。

操作性：しゃ断器操作は通常運転時に行う操作と同じであり、操作性に問題はない。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置にて、確実に連絡可能である。



空冷式非常用発電装置
起動操作
(中央制御室)



M/C電源確認
(スイッチギヤ室)



コントロールセンタ
不要負荷切離し操作
(補助建屋)

交流電源給電負荷積上げ表

- ・空冷式非常用発電装置での給電対象負荷リスト
(空冷式非常用発電装置容量：1,460kW(1,825kVA)×2台)
- ・号機間電力融通恒設ケーブルでの給電対象負荷リスト (ケーブル許容容量：約3,200kW)

【全交流電源喪失+原子炉補機冷却機能喪失+RCPシールLOCA時に必要な負荷】※1

| 負荷名称 | 負荷容量 (kW) ※ 2 |
|--|------------------|
| 充電器(A,B) S A監視操作盤 静的触媒式水素再結合装置温度監視装置 原子炉格納容器水素燃焼装置温度監視装置 原子炉格納容器水位 原子炉下部キャビティ水位 可搬型格納容器内水素濃度計測装置 A、B、C、D計器用電原 衛星電話 (固定) 安全パラメータ表示システム (SPDS) 安全パラメータ伝送システム 可搬型照明 (SA) | 88 |
| | 88 |
| 充てん/高圧注入ポンプ | 780 |
| 余熱除去ポンプ | 270 |
| 恒設代替低圧注水ポンプ | 160 |
| アニュラス循環ファン | 15 |
| 制御建屋送気ファン | 55 |
| 制御建屋循環ファン | 22 |
| 中央制御室非常用循環ファン | 15 |
| 補助建屋非常灯照明変圧器 | 70※3 |
| 燃料油移送ポンプ (A, B) | 3※3 |
| 燃料油移送ポンプ充油電磁弁 (A, B) | 1※3 |
| 合計 (kW) | 1,567 |

※1 重大事故事象シーケンスにおいて負荷容量の合計が最大となる事象を示す。

※2 電動弁は、短時間の動作であり、負荷容量には含めない。

※3 事故シーケンス上負荷として考慮しないが、空冷式非常用発電装置の出力決定に際しては最大負荷に含める。

交流電源給電負荷積上げ表

・電源車での給電対象負荷リスト（電源車容量：488kW(610kVA)）

【プラント監視機能の維持に必要な負荷】

| 負荷名称 | 負荷容量 (kW) |
|---------------------|------------------|
| 充電器盤 (A、B) | 88 |
| | 88 |
| 計器用電源 (A、B、C、D) | 充電器 (A、B) に含む |
| アニュラス循環ファン | 15 |
| 制御建屋送気ファン | 55 |
| 制御建屋循環ファン | 22 |
| 中央制御室非常用循環ファン | 15 |
| 燃料油移送ポンプ (A、B) | 3 ※ ¹ |
| 燃料油移送ポンプ充油電磁弁 (A、B) | 1 ※ ¹ |
| 合計 (kW) | 287 |

※E. L. +5. 5m燃料油取出口が使用できない場合に使用するものであるが、電源車の出力決定に際しては最大負荷に含める。

交流電源給電負荷積上げ表

- ・代替所内電気設備での給電対象負荷リスト（空冷式非常用発電装置）
（代替所内電気設備変圧器容量：750kVA）

| 負荷名称 | 負荷容量 (kW) |
|---------------------------|--------------------|
| 恒設代替低圧注水ポンプ | 160 |
| 原子炉下部キャビティ注水ポンプ | 160 |
| Aアキュムレータ出口電動弁 | (23) ^{※1} |
| Bアキュムレータ出口電動弁 | (23) ^{※1} |
| Cアキュムレータ出口電動弁 | (23) ^{※1} |
| S A監視計器用電源 | 7 |
| アニュラス循環ファン | 15 |
| 可搬式整流器 | 30 |
| 可搬式空気圧縮機（A、B）（加圧器逃がし弁作動用） | 3 |
| | 3 |
| 計器用電源（A、B、C、D） | 80 |
| 燃料油移送ポンプ（A、B） | 3 |
| 燃料油移送ポンプ充油電磁弁（A、B） | 1 |
| 合計 (kW) | 462 |

※1 電動弁は、短時間の動作であり、負荷容量には含めない。

※2 大規模損壊時（イグナイタ、C/V可搬式水素濃度計関係）負荷は電源裕度に応じて給電する。

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|---|-----------------|--------------------|
| 【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 | A 充てん/高圧注入ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | C 1 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | B 充てん/高圧注入ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | C 2 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | A 電動補助給水ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 電動補助給水ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | A ほう酸ポンプ | C1原子炉コント ロールセンタ |
| | B ほう酸ポンプ | D1原子炉コント ロールセンタ |
| | C ほう酸ポンプ | CD原子炉コント ロールセンタ |
| | 緊急ほう酸注入弁 | D2原子炉コント ロールセンタ |
| | A 主蒸気逃がし弁 | A3ソレノイド弁 分電盤 |
| | B 主蒸気逃がし弁 | B4ソレノイド弁 分電盤 |
| | C 主蒸気逃がし弁 | A3ソレノイド弁 分電盤 |
| | A 加圧器逃がし弁 | A1ソレノイド弁 分電盤 |
| | B 加圧器逃がし弁 | B1ソレノイド弁 分電盤 |
| | A 主蒸気止弁 | A1ソレノイド弁 分電盤 |
| | | B1ソレノイド弁 分電盤 |
| | B 主蒸気止弁 | A1ソレノイド弁 分電盤 |
| | | B1ソレノイド弁 分電盤 |
| | C 主蒸気止弁 | A1ソレノイド弁 分電盤 |
| B1ソレノイド弁 分電盤 | | |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|--|-----------------|-----------------|
| <p style="text-align: center;">【1.2】 原子炉冷却材圧カ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</p> | A 充てん/高圧注入ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | C 1 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | B 充てん/高圧注入ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | C 2 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | A 電動補助給水ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 電動補助給水ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | A 加圧器逃がし弁 | A1ソレノイド弁 分電盤 |
| | B 加圧器逃がし弁 | B1ソレノイド弁 分電盤 |
| | A 余熱除去ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 余熱除去ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|---|--------------------------|-------------------------|
| <p style="text-align: center;">【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</p> | A 充てん/高圧注入ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | C 1 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | B 充てん/高圧注入ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | C 2 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | A 電動補助給水ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 電動補助給水ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | A 主蒸気逃がし弁 | A3ソレノイド弁 分電盤 |
| | B 主蒸気逃がし弁 | B4ソレノイド弁 分電盤 |
| | C 主蒸気逃がし弁 | A3ソレノイド弁 分電盤 |
| | A 加圧器逃がし弁 | A1ソレノイド弁 分電盤 |
| | B 加圧器逃がし弁 | B1ソレノイド弁 分電盤 |
| | A 余熱除去ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 余熱除去ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | 可搬式空気圧縮機 (加圧器逃がし弁作動用) | 計器用空気系統代替 空気供給圧縮機分電盤 |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|---|-------------------------------------|----------------------------|
| <p style="text-align: center;">【1.4】 原子炉冷却材圧カバウンダリ低 圧時に原子炉を冷却するための 手順等</p> | A内部スプレポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B内部スプレポンプ | |
| | C内部スプレポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | D内部スプレポンプ | |
| | 恒設代替低圧注水ポンプ | 空冷式非常用 発電装置 |
| | 原子炉下部キャビティ 注水ポンプ | |
| | A・B内部スプレポンプ 入口弁（格納容器再循環 サンプ側） | C1原子炉コントロ ールセンタ |
| | A燃料油移送ポンプ | Aディーゼル発電機 コントロールセン タ |
| | B燃料油移送ポンプ | Bディーゼル発電機 コントロールセン タ |
| | A充てん/高圧注入ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | C 1 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | B充てん/高圧注入ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | C 2 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | B余熱除去ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|--|---------------------|-------------------|
| 【1.4】 原子炉冷却材圧カバウンダリ低 圧時に原子炉を冷却するための 手順等 | A 電動補助給水ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 電動補助給水ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | A 主蒸気逃がし弁 | A 3 ソレノイド弁 分電盤 |
| | B 主蒸気逃がし弁 | B 4 ソレノイド弁 分電盤 |
| | C 主蒸気逃がし弁 | A 3 ソレノイド弁 分電盤 |
| 【1.5】 最終ヒートシンクへ熱を輸送す るための手順等 | A 電動補助給水ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 電動補助給水ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | B 余熱除去ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | B 充てん/高圧注入ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| 【1.6】 原子炉格納容器内の冷却等のた めの手順等 | 恒設代替低圧注水ポンプ | 空冷式非常用 発電装置 |
| | 原子炉下部キャビティ 注水ポンプ | 空冷式非常用 発電装置 |
| | A 1 次系冷却水ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 1 次系冷却水ポンプ | |
| | C 1 次系冷却水ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | D 1 次系冷却水ポンプ | |
| | A 海水ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 海水ポンプ | |
| | C 海水ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| D 海水ポンプ | | |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|---|-----------------|-----------------|
| <p style="text-align: center;">【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</p> | 恒設代替低圧注水ポンプ | 空冷式非常用発電装置 |
| | 原子炉下部キャビティ注水ポンプ | |
| | A内部スプレポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B内部スプレポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | C内部スプレポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | D内部スプレポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | A 1次系冷却水ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 1次系冷却水ポンプ | |
| | C 1次系冷却水ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | D 1次系冷却水ポンプ | |
| | A海水ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B海水ポンプ | |
| | C海水ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | D海水ポンプ | |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|--|---------------------|--------------------|
| 【1.8】 原子炉格納容器下部の溶融炉心を冷却するための手順等 | A 充てん/高圧注入ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | C 1 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | B 充てん/高圧注入ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | C 2 充てん/高圧注入ポンプ | |
| | A 余熱除去ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 余熱除去ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | A 内部スプレポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 内部スプレポンプ | |
| | C 内部スプレポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | D 内部スプレポンプ | |
| | 恒設代替低圧注水ポンプ | 空冷式非常用 発電装置 |
| | 原子炉下部キャビティ注水ポンプ | 空冷式非常用 発電装置 |
| 【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 | 静的触媒式水素再結合装置温度監視装置 | S A 監視操作盤 |
| | 原子炉格納容器水素燃焼装置 | D3原子炉コントロールセンタ |
| | 原子炉格納容器水素燃焼装置温度監視装置 | S A 監視操作盤 |
| | 可搬型格納容器内水素濃度計測装置 | S A 監視操作盤 |
| | 可搬型原子炉補機冷却水循環ポンプ | 可搬型格納容器ガス試料圧縮装置分電盤 |
| | 可搬型格納容器ガス試料圧縮装置 | 可搬型格納容器ガス試料圧縮装置分電盤 |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|--|-----------------------|----------------|
| 【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 | Aアニュラス循環ファン | C1原子炉コントロールセンタ |
| | Bアニュラス循環ファン | D1原子炉コントロールセンタ |
| | A系列アニュラス循環ファン入口ダンパ | C1原子炉コントロールセンタ |
| | B系列アニュラス循環ファン入口ダンパ | D1原子炉コントロールセンタ |
| | A系列アニュラス全量排気ダンパ | 中央制御室 直流分電盤 |
| | B系列アニュラス全量排気ダンパ | リレー室 直流分電盤 |
| | A系列アニュラス少量排気ダンパ | 中央制御室 直流分電盤 |
| | B系列アニュラス少量排気ダンパ | リレー室 直流分電盤 |
| | 可搬型アニュラス内水素濃度計測装置 | S A 監視操作盤 |
| 【1.11】 使用済燃料貯蔵槽の冷却等のた めの手順等 | 使用済燃料ピット水位 (広域) | SA監視計器用電源 |
| | 可搬型使用済燃料ピット水位 | SA監視計器用電源 |
| | 使用済燃料ピット温度 (AM用) | SA監視計器用電源 |
| | 可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタ | SA監視計器用電源 |
| | 使用済燃料ピットエリア監視カメラ | SA監視計器用電源 |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|---|---------------------|------------------|
| <p style="text-align: center;">【1.13】 重大事故等の収束に必要となる 水の供給手順等</p> | 恒設代替低圧注水ポンプ | 空冷式非常用 発電装置 |
| | 原子炉下部キャビティ 注水ポンプ | |
| | A 充てん／高圧注入ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | C 1 充てん／高圧注入ポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 充てん／高圧注入ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | C 2 充てん／高圧注入ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | A 内部スプレポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 内部スプレポンプ | 4-3C 非常用高圧母線 |
| | B 余熱除去ポンプ | 4-3D 非常用高圧母線 |
| | A 加圧器逃がし弁 | A1 ソレノイド弁 分電盤 |
| | B 加圧器逃がし弁 | B1 ソレノイド弁 分電盤 |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|--|-----------------------|--------|
| <p style="text-align: center;">【1.15】 事故時の計装に関する手順等</p> | 冷却材圧力（広域） | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | 1次冷却材高温側広域温度 | A計器用電源 |
| | 1次冷却材低温側広域温度 | B計器用電源 |
| | 格納容器圧力（広域） | A直流き電盤 |
| | 格納容器圧力 | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | 格納容器再循環サンプ水位（広域） | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | 格納容器再循環サンプ水位（狭域） | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | 格納容器スプレ流量積算 | B計器用電源 |
| | 格納容器内高レンジエリアモニタ（高レンジ） | C計器用電源 |
| | | D計器用電源 |
| | 格納容器内高レンジエリアモニタ（低レンジ） | C計器用電源 |
| | | D計器用電源 |
| | 格納容器内温度 | C計器用電源 |
| | | D計器用電源 |
| | 原子炉格納容器水位 | A直流き電盤 |
| | 原子炉下部キャビティ水位 | A直流き電盤 |
| 1次系冷却水タンク水位 | C計器用電源 | |
| | D計器用電源 | |
| 安全注入流量 | C計器用電源 | |
| 補助安全注入流量 | B計器用電源 | |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|-------------------------|-------------|--------|
| 【1.15】 事故時の計装に関する手順等 | 主蒸気圧力 | B計器用電源 |
| | | C計器用電源 |
| | 出力領域中性子束 | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | | C計器用電源 |
| | | D計器用電源 |
| | 蒸気発生器水位（狭域） | B計器用電源 |
| | | C計器用電源 |
| | 蒸気発生器水位（広域） | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | | C計器用電源 |
| | 中間領域中性子束 | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | 中性子源領域中性子束 | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | 燃料取替用水タンク水位 | B計器用電源 |
| | | C計器用電源 |
| | 復水タンク水位 | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | ほう酸タンク水位 | A計器用電源 |
| B計器用電源 | | |
| 補助給水流量 | A計器用電源 | |
| | C計器用電源 | |
| | D計器用電源 | |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|------------------------------|----------------------------|-----------------|
| 【1.15】 事故時の計装に関する手順等 | 余熱除去クーラ出口流量 | B計器用電源 |
| | | D計器用電源 |
| | 原子炉水位 | A計器用電源 |
| | 格納容器循環冷暖房ユニット入口温度／出口温度(SA) | — |
| | 1次系冷却水タンク加圧ライン圧力 | — |
| | 加圧器水位 | A計器用電源 |
| | | B計器用電源 |
| | 恒設代替低圧注水ポンプ出口流量積算 | B計器用電源 |
| | 原子炉下部キャビティ注水ポンプ出口流量積算 | A計器用電源 |
| 可搬型格納容器内水素濃度計測装置 | A直流き電盤 | |
| 【1.16】 原子炉制御室の居住性等に関する手順等 | 制御建屋送気ファン | C1 原子炉コントロールセンタ |
| | | D1 原子炉コントロールセンタ |
| | 制御建屋循環ファン | C1 原子炉コントロールセンタ |
| | | D1 原子炉コントロールセンタ |
| | 中央制御室非常用循環ファン | C1 原子炉コントロールセンタ |
| | | D1 原子炉コントロールセンタ |
| | 可搬型照明 (SA) | C1 原子炉コントロールセンタ |
| | | D1 原子炉コントロールセンタ |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 【1.17】 監視測定等に関する手順等 | モニタリングステーション | 空冷式非常用 発電装置 |
| | モニタポスト | 空冷式非常用 発電装置 |
| 【1.18】 緊急時対策所の居住性等に関する手順等 | 緊急時対策所非常用空気 浄化ファン | 緊急時対策所コン トロールセンタ |
| | 安全パラメータ表示システ ム (SPDS) | D計器用電源 |
| | 安全パラメータ伝送システ ム | I計器用電源 |
| | SPDS表示装置 | 緊急時対策所コン トロールセンタ |
| | A燃料油移送ポンプ | Aディーゼル発電機 コントロールセン タ |
| B燃料油移送ポンプ | Bディーゼル発電機 コントロールセン タ | |

審査基準における要求事項ごとの給電対象設備

| 対象条文 | 供給対象設備 | 給電元 |
|-----------------------|---|-----------------|
| 【1.19】 通信連絡に関する手順等 | 衛星電話（固定） | SA監視計器用電源 |
| | | 緊急時対策所コントロールセンタ |
| | 衛星電話（可搬） | 緊急時対策所コントロールセンタ |
| | 緊急時衛星通報システム | 緊急時対策所コントロールセンタ |
| | 統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備 (TV会議システム、IP電話及びIP-FAX) | 緊急時対策所コントロールセンタ |
| | 安全パラメータ表示システム (SPDS) 安全パラメータ伝送システム | D計器用電源 |
| | | I計器用電源 |
| SPDS表示装置 | 緊急時対策所コントロールセンタ | |

予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による交流電源からの給電

【予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による受電操作】

1. 操作概要

全交流動力電源喪失時、空冷式非常用発電装置（常設）による受電に失敗した場合に、予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による交流電源給電のため、必要な遮断器操作を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

[受電準備]

- | | | |
|-----------|----------|------------------|
| ・ 3号中央 | 必要要員数 | : 1名 |
| | 操作時間(想定) | : 10分 |
| | 操作時間(実績) | : 3分 |
| ・ 1, 2号中央 | 必要要員数 | : 1名 |
| | 操作時間(想定) | : 10分 |
| | 操作時間(実績) | : 7分 |
| ・ 現場 | 必要要員数 | : 1名 |
| | 操作時間(想定) | : 30分 |
| | 操作時間(実績) | : 22分 (現場移動時間含む) |

[供給元操作]

- | | |
|----------|------|
| 必要要員数 | : 1名 |
| 操作時間(想定) | : 8分 |
| 操作時間(実績) | : 1分 |

[給電先操作]

- | | | |
|--------|----------|-------|
| ・ 3号中央 | 必要要員数 | : 1名 |
| | 操作時間(想定) | : 10分 |
| | 操作時間(実績) | : 3分 |
| ・ 現場 | 必要要員数 | : 1名 |
| | 操作時間(想定) | : 10分 |
| | 操作時間(実績) | : 7分 |

3. 操作の成立性

アクセス性：アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。

操作性：通常運転時に行う遮断器操作と同じであり、容易に操作可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、安全補機開閉器室に携行型通話装置を 1 台敷設することにより、確実に連絡可能である。



予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通受電準備操作
(3号炉 中央制御室)



予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による遮断器投入操作
(1, 2号炉 中央制御室)

【予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通による電源給電操作】

1. 操作概要

予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通を行うための遮断器投入条件作成等を行い、電源給電操作を可能とする。

2. 必要要員数及び操作時間

[受電準備]

必要要員数：2名/ユニット（現場）

操作時間（想定）：52分

操作時間（実績）：23分

3. 操作の成立性

アクセス性：アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後もヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後もヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。

操作性：遮断器投入条件作成を行う箇所には、タグを設置しており、容易に投入条件を作成することが可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、安全補機開閉器室に携帯型通話装置を1台敷設することにより、確実に連絡可能である。



①遮断器投入条件作成
（2号炉 電気室）



②盤内遮断器投入条件作成箇所
（2号炉 ディーゼル発電機室）

号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による交流電源からの給電

【号機間融通による受電操作】

1. 操作概要

全交流動力電源喪失時、空冷式非常用発電装置、予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通に失敗した場合に、号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による交流電源給電のため、必要な遮断器操作を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

[受電準備]

| | | |
|-------------|-------------|-----------------|
| ・ 3号中央制御室 | 必要要員数 : | 1名 |
| | 操作時間 (想定) : | 10分 |
| | 操作時間 (実績) : | 3分 |
| ・ 1，2号中央制御室 | 必要要員数 : | 1名 |
| | 操作時間 (想定) : | 20分 |
| | 操作時間 (実績) : | 12分 |
| ・ 現場 | 必要要員数 : | 1名 |
| | 操作時間 (想定) : | 40分 |
| | 操作時間 (実績) : | 26分 (現場移動時間を含む) |

[供給元操作]

| | |
|-------------|-----|
| 必要要員数 : | 1名 |
| 操作時間 (想定) : | 10分 |
| 操作時間 (実績) : | 5分 |

[給電先操作]

| | | |
|-----------|-------------|----|
| ・ 3号中央制御室 | 必要要員数 : | 1名 |
| | 操作時間 (想定) : | 5分 |
| | 操作時間 (実績) : | 3分 |
| ・ 現場 | 必要要員数 : | 1名 |
| | 操作時間 (想定) : | 5分 |
| | 操作時間 (実績) : | 4分 |

3. 操作の成立性

アクセス性：アクセスマークに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。

操作性：通常運転時に行う遮断器操作と同じであり、容易に操作可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、3号炉スイッチギヤ室に携行型通話装置を1台敷設することにより、確実に連絡可能である。



号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による交流電源給電遮断器操作（3号炉スイッチギヤ室）

供給元 号機間融通用遮断器操作（2号炉 現場(電気室)）

【号機間融通による電源給電操作】

1. 操作概要

全交流動力電源喪失時、空冷式非常用発電装置、予備変圧器2次側恒設ケーブルを使用した号機間融通に失敗し、1号炉又は2号炉の非常用高圧母線の電圧が確立している場合に、号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）を使用した号機間融通による交流電源給電のために必要なケーブル敷設及び端子接続作業を行う。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：2名（現場）
 作業時間（想定）：130分
 作業時間（模擬）：130分以内

3. 作業の成立性

アクセス性：屋内作業時のアクセス性は、ヘッドライト・携帯照明等を携行しているため、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：屋内作業場所の室温は通常運転状態と同等である。また、作業用の照明設備として、ヘッドライト・携帯照明等を携行することで作業可能である。作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であり、事故環境下においても作業可能である。

作業性：ケーブルの接続先は端子化されており容易かつ確実に接続可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、3号スイッチギヤ室1，2号メタクラ室に携行型通話装置を1台敷設することにより、確実に連絡可能である。



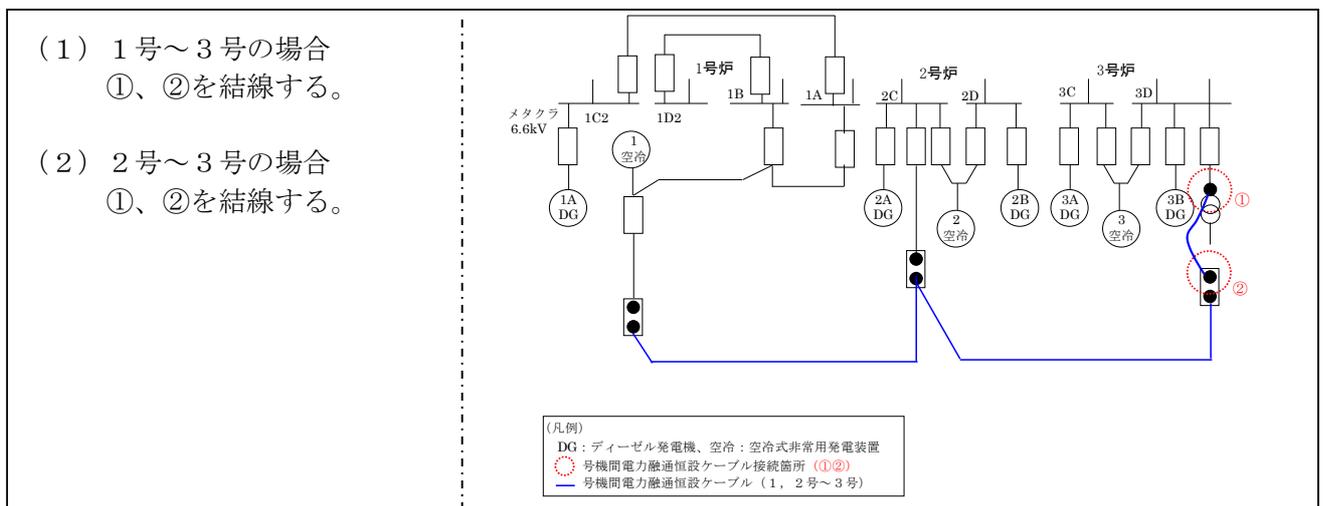
ケーブル端子接続
 （3号炉 スイッチギヤ室）



ケーブル敷設
 （3号炉 スイッチギヤ室）

4. ケーブル接続パターン

号機間電力融通恒設ケーブル（1，2号～3号）の場合、必要な箇所のケーブル解結線を行う。



電源車による交流電源からの給電

【電源車による電源給電操作】

1. 操作概要

全交流動力電源喪失時、空冷式非常用発電装置、予備変圧器 2 次側恒設ケーブルを使用した号機間融通及び号機間電力融通恒設ケーブル（1，2 号～3 号）に失敗した場合に、可搬型代替電源として電源車を用い必要な負荷へ電源を給電する。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数：3 名（現場）、2 名（中央）

操作時間（想定）：170 分

操作時間（実績）：151 分

3. 操作の成立性

アクセス性：屋外作業時のアクセス性は、夜間においてもヘッドライト・携行照明等を携行していることから問題ない。屋内作業時のアクセスについてもルート上に設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：屋内作業場所の室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。電源車の設置場所及び電源ケーブル敷設場所は作業を行う上で支障となる設備等は無く、また、夜間作業員はヘッドライト・携行照明等を携行することとしており作業は実施可能である。

操作性：電源車の電源ケーブルから接続口への接続はコネクタ化されており、建屋内の回路は恒設化されていることから、容易かつ確実に接続操作可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置及び衛星携帯電話にて、確実に連絡可能である。



電源車へのケーブル接続状態
（ケーブル接続状態確認）

電源ケーブル接続
（コネクタ接続）

電源車
（発電機起動）

不要直流負荷切離し操作

【不要直流負荷切離し】

1. 操作概要

全交流動力電源喪失時、長期間の電源喪失に備えるため、直流電源の延命処置として、中央にて不要直流電源負荷切離しを行う。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数：1名

操作時間（想定）：10分

操作時間（実績）：8分

3. 操作の成立性

アクセス性：中央制御室での操作であり、アクセス可能である。

作業環境：事故環境下における室温は通常運転状態と同等である。また、中央制御室にはバッテリー内蔵型の照明が設置されているが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。

操作性：通常行うスイッチ操作と同じであり、容易に操作可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を携帯しており、確実に連絡可能である。



不要直流負荷切離し操作
(中央制御室 操作器)

写真はイメージ

運転コンソールの復旧手順

【運転コンソールの復旧手順】

1. 操作概要

全交流動力電源喪失が長期にわたり、中央にて不要直流電源負荷切離しを実施した後に、交流動力電源が復旧した場合に、運転コンソールを復旧するために必要な各制御盤の起動操作を実施する。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数：2名

操作時間（想定）：40分^{※1}

操作時間（模擬）：40分以内

※1 想定時間の根拠

【リレー室作業】

操作対象：安全系VDUプロセッサ、安全防護系シーケンス盤及び安全系マルチプレクサ盤

操作人数：1名

作業場所までの移動：15分

各制御盤（A系、B系）の起動操作：25分

【スイッチギヤ室作業】

操作対象：安全防護系シーケンス盤R I O

操作人数：1名

作業場所までの移動：15分

安全防護系シーケンス盤R I O（A系、B系）の起動操作：25分

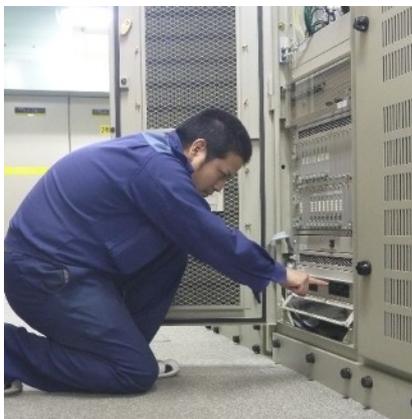
3. 操作の成立性

アクセス性：アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後もヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後もヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。

操作性：各制御盤の起動操作は保守点検時に行う手順と同等であり、容易に操作可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、リレー室およびスイッチギヤ室に携行型通話装置を1台ずつ設置することにより、確実に連絡可能である。



写真はイメージ

運転コンソールの復旧
(リレー室の例)

不要直流負荷切離しリスト

3号炉 A直流き電盤

| 用途名称 | 給電対象 | 操作場所 | 負荷(A) | 備考 |
|---------------------------------|------|--------|-------|----|
| 計算機用A直流電圧変換器 | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| 制御棒駆動装置冷却ファン電磁ブレーキ制御盤 (VS-2A・C) | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 Aディーゼル発電機盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 Cパワーセンタ | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| メタルクラッドテスト盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3タービン動補助給水ポンプ現地盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 A電動補助給水ポンプ起動盤 | ○ | バッテリー室 | 0.40 | |
| 3原子炉トリップしゃ断器盤 (Aトレン) | ○ | バッテリー室 | 0.20 | |
| 原子炉保護系リレーラック (Aトレン) | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| 直流負荷遠隔停止回路制御電源 (A側) | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| M/C, P/C, 直流用電圧測定器 (A側) | ○ | — | 0.20 | |
| 77kV 設備直流分電盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 特高開閉所直流分電盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 中央制御室直流分電盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 Aディーゼル発電機界磁 | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| 3 A計器用電源 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 C計器用電源 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 Cメタルクラッド | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 Aタービン室直流分電盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 原子炉補助建屋直流分電盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 発電機・主変圧器・所内変圧器保護リレー盤 (A系) | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 起動変圧器保護リレー盤 (A系) | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 Cメタクラ室直流分電盤 (Aトレン) | ○ | バッテリー室 | 3.70 | |
| 系統保護装置用建屋A直流分電盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| S A監視計器用電源 | ○ | バッテリー室 | 49.00 | |
| 合計負荷電流 | | | 53.5 | |

○：切離し対象外のNFB

×：NFB「切」

※ 全交流動力電源喪失時の負荷電流は0.00Aであるため切離し対象外

不要直流負荷切離しリスト

3号炉 B直流き電盤

| 用途名称 | 給電対象 | 操作場所 | 負荷(A) | 備考 |
|--|------|--------|-------|----|
| 3 B 電動補助給水ポンプ起動盤 | ○ | バッテリー室 | 0.40 | |
| 3 B ディーゼル発電機盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 D パワーセンタ | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 直流負荷遠隔停止回路制御電源 (B側) | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| M/C, P/C, 直流用電圧測定器 (B側) | ○ | — | 0.20 | |
| メタルクラッドテスト盤 | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| 計算機用B直流電圧変換器 | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| 3原子炉トリップしゃ断器盤 (Bトレン) | ○ | バッテリー室 | 0.20 | |
| 原子炉保護系リレーラック (Bトレン) | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| 3 A S - 0 1 6 B Bタービン動補助給水ポンプ起動弁 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 制御棒駆動装置冷却ファン電磁ブレーキ制御盤 (VS-2B) | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 M O V - 5 2 4 5 B B-燃料ピットクーラ冷却水入口電動弁 | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| 変圧器室直流分電盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 B ディーゼル発電機界磁 | ○* | バッテリー室 | 0.00 | |
| 3 B 計器用電源 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 D メタルクラッド | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| リレー室直流分電盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 D 計器用電源 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 発電機・主変圧器・所内変圧器保護リレー盤 (B系) | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 起動変圧器保護リレー盤 (B系) | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 3 D メタクラ室直流分電盤 (Bトレン) | ○ | バッテリー室 | 3.70 | |
| 系統保護装置用建屋B直流分電盤 | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| 主変しゃ断器# 1 3 0 電源 (Bトレン) | × | 中央制御室 | 0.00 | |
| S A 監視計器用電源 | ○ | バッテリー室 | 49.00 | |
| 合計負荷電流 | | | 53.5 | |

○：切離し対象外のNFB

×：NFB「切」

※ 全交流動力電源喪失時の負荷電流は0.00Aであるため切離し対象外

S A監視計器用電源から給電可能なパラメータリスト

美浜3号炉においては、重大事故等の対処に必要なパラメータを、原則としてS A監視計器用電源から給電される設備を用いて監視可能とする。(現場で測定・記録するパラメータを除く。) また、S A監視計器用電源の負荷容量は7kVA以下とする。

具体的なパラメータは下表のとおり。

3号炉

| No. | パラメータ名称 | 発信元設備 |
|-----|-----------------------|-------------|
| 1 | 1次冷却材高温側広域温度 | 原子炉保護系計器ラック |
| 2 | 1次冷却材低温側広域温度 | 原子炉保護系計器ラック |
| 3 | 冷却材圧力(広域) | 原子炉保護系計器ラック |
| 4 | 加圧器水位 | 原子炉保護系計器ラック |
| 5 | 原子炉水位 | S A入出力盤 |
| 6 | 安全注入流量 | 原子炉保護系計器ラック |
| 7 | 補助安全注入流量 | 原子炉保護系計器ラック |
| 8 | 余熱除去クーラ出口流量 | 原子炉保護系計器ラック |
| 9 | 恒設代替低圧注水ポンプ出口流量積算 | S A入出力盤 |
| 10 | 原子炉下部キャビティ注水ポンプ出口流量積算 | S A入出力盤 |
| 11 | 格納容器スプレ流量積算 | S A入出力盤 |
| 12 | 格納容器内温度 | 原子炉保護系計器ラック |
| 13 | 格納容器圧力 | 原子炉保護系計器ラック |
| 14 | 格納容器圧力(広域) | S A入出力盤 |
| 15 | 格納容器再循環サンプ水位(広域) | 原子炉保護系計器ラック |
| 16 | 格納容器再循環サンプ水位(狭域) | 原子炉保護系計器ラック |
| 17 | 原子炉格納容器水位 | S A入出力盤 |
| 18 | 原子炉下部キャビティ水位 | S A入出力盤 |
| 19 | 格納容器内高レンジエリアモニタ(低レンジ) | 放射線監視盤 |
| 20 | 格納容器内高レンジエリアモニタ(高レンジ) | 放射線監視盤 |
| 21 | 出力領域中性子束 | 炉外核計装盤 |
| 22 | 中間領域中性子束 | 炉外核計装盤 |
| 23 | 中性子源領域中性子束 | 炉外核計装盤 |
| 24 | 蒸気発生器狭域水位 | 原子炉保護系計器ラック |
| 25 | 蒸気発生器広域水位 | 原子炉保護系計器ラック |
| 26 | 補助給水流量 | 原子炉保護系計器ラック |
| 27 | 主蒸気圧力 | 原子炉保護系計器ラック |
| 28 | 1次系冷却水タンク水位 | 原子炉保護系計器ラック |
| 29 | 燃料取替用水タンク水位 | 原子炉保護系計器ラック |
| 30 | ほう酸タンク水位 | 原子炉保護系計器ラック |
| 31 | 復水タンク水位 | 原子炉保護系計器ラック |
| 32 | 可搬型格納容器内水素濃度計測装置 | S A入出力盤 |
| 33 | 可搬型アニュラス内水素濃度計測装置 | S A入出力盤 |
| 34 | 使用済燃料ピット水位(広域) | S A入出力盤 |
| 35 | 使用済燃料ピット温度(AM用) | S A入出力盤 |
| 36 | 可搬型使用済燃料ピット水位 | S A入出力盤 |
| 37 | 可搬式使用済燃料ピット区域周辺エリアモニタ | 監視用PC |

可搬式整流器による直流電源からの給電

【可搬式整流器による受電操作】

1. 操作概要

可搬式整流器は、全交流動力電源喪失時に蓄電池（安全防護系）の電圧が低下する（24時間以降）前までに、蓄電池（安全防護系）に代わり電源車と組み合わせて直流電源を給電する。

2. 必要要員数及び操作時間

[受電準備]

必要要員数：1名/ユニット（現場）

操作時間（想定）：30分

操作時間（実績）：26分

[受電（電源）操作]

必要要員数：1名/ユニット（現場）

操作時間（想定）：40分

操作時間（実績）：35分

3. 操作の成立性

アクセス性：アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後もヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後もヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。

操作性：通常運転時に行う遮断器操作と同じであり、容易に操作可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、充電器室付近に携行型通話装置を敷設することより、確実に連絡可能である。



直流電源受電操作
（中間建屋 E.L. +10.1m）



直流電源受電操作
（補助建屋 E.L. +17.0/24.0m）

【可搬式整流器による受電操作】

1. 作業概要

可搬式整流器は、全交流動力電源喪失時に蓄電池（安全防護系用）の電圧が低下する（24時間以降）前までに、蓄電池（安全防護系用）に代わり電源車と組み合わせて、直流電源を給電する。

2. 必要要員数及び作業時間

必要要員数：2名／ユニット（現場）

操作時間（想定）：105分

操作時間（実績）：82分

3. 操作の成立性

アクセス性：アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後もヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。また、現場への移動は、地震等による重大事故等が発生した場合でも安全に移動できる経路を移動する。

作業環境：周囲温度は通常運転状態と同等である。また、ヘッドライト、懐中電灯等を携行していることから、事故環境下においても作業できる。汚染が予想されることから、個人線量計を携帯し、全面マスク等を着用する。

操作性：可搬式整流器の電源ケーブルの接続は、交流接続元（充電器盤）が端子接続、直流接続元（直流き電盤）も端子接続となっているため、確実に接続操作可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置にて、確実に連絡可能である。

【可搬式整流器運搬】



【入力／出力ケーブル接続】



【充電器入力開閉器1次側へ接続】



【直流き電盤内NFB2次側へ接続】



① 可搬式整流器の運搬

（中間建屋／制御建屋

E.L. +4.0m)

② 可搬式整流器へのケーブル接続

（中間建屋／制御建屋

E.L. +4.0m)

③ 電源ケーブル接続

（中間建屋 E.L. +10.1m)

代替所内電気設備による電源からの給電

【代替所内電気設備による受電操作／受電系統構成作業（空冷式非常用発電装置）】

1 操作概要

所内電気設備2系統（非常用母線）が同時機能喪失した場合に、必要な負荷へ電源を給電する。

2 必要要員数及び操作時間

必要要員数：3名（受電系統構成作業2名、受電操作1名）
1名（空冷式非常用発電装置起動操作）

操作時間(想定)：約115分（交流給電開始）

約225分（直流給電開始）

操作時間(模擬)：約115分以内（交流給電開始）

約225分以内（直流給電開始）

3 操作の成立性

アクセス性：屋外作業時のアクセス性は、夜間においてもヘッドライト、懐中電灯等を携行していることから問題ない。屋内作業時のアクセスについてもルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：屋内作業場所の室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。操作場所及び受電系統構成作業等を行う場所は、作業を行う上で支障となる設備等はなく、作業は実施可能である。

操作性：受電系統切替箇所はコネクタ化されていること及び、電源切替箇所はNFB操作であることから、容易かつ確実に接続可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を携行しており、確実に連絡可能である。

設備未設置のため
写真なし

設備未設置のため
写真なし

代替所内電気設備分電盤
補助建屋 E.L.+9.7m

代替所内電気設備分電盤
給電操作

【代替所内電気設備による受電操作／受電系統構成作業（電源車）】

1 操作概要

所内電気設備2系統（非常用母線）が同時機能喪失した場合に、必要な負荷へ電源を給電する。

2 必要要員数及び操作時間

必要要員数：3名／ユニット（受電系統構成作業2名、受電操作1名）

2名／ユニット（電源車起動操作）

操作時間(想定)：約180分（交流給電開始）

約335分（直流給電開始）

操作時間(模擬)：約180分以内（交流給電開始）

約335分以内（直流給電開始）

3 操作の成立性

アクセス性：屋外作業時のアクセス性は、夜間においてもヘッドライト、懐中電灯等を携行していることから問題ない。屋内作業時のアクセスについてもルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。

作業環境：屋内作業場所の室温は通常運転状態と同等である。また、作業エリアに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後でもヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においても作業可能である。操作場所及び受電系統構成作業等を行う場所は、作業を行う上で支障となる設備等はなく、作業は実施可能である。

操作性：受電系統切替箇所はコネクタ化されていること、及び電源切替箇所はNFB操作であることから、容易かつ確実に接続可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を携行しており、確実に連絡可能である。



代替所内電気設備分電盤
補助建屋 E.L.+9.7m



代替所内電気設備分電盤
給電操作

写真はイメージ

可搬式オイルポンプによる燃料補給操作

【燃料補給操作】

1. 操作概要

燃料油貯蔵タンク付近に給油ホースを敷設し、可搬式オイルポンプを用いて、燃料油貯蔵タンクから空冷式非常用発電装置への燃料補給を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数：4名

操作時間（想定）：空冷式非常用発電装置 120分

操作時間（模擬）：空冷式非常用発電装置 120分以内

3. 操作の成立性

アクセス性：屋外作業時のアクセス性は、夜間においてもヘッドライト・携行照明等を携行していることから問題ない。

作業環境：保管エリア、運搬ルート及び設置エリア周辺には、作業を行う上で支障となる設備等は無く、また、夜間作業員はヘッドライト・携行照明等を携行することとしており作業は実施可能である。

操作性：可搬式オイルポンプ及び給油ホースは容易に移動でき、空冷式非常用発電装置への給油ホースの接続はコネクタ式となっている。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置及び衛星携帯電話にて、確実に連絡可能である。



可搬式オイルポンプへの
給油ホース接続
(防護具着用)

給油ホース接続
(防護具着用)

空冷式非常用発電装置への
給油ホース接続
(防護具着用)

当該写真は高浜3，4号炉のイメージ。
美浜3号炉の場合タンクローリーが可搬式オイルポンプの写真となる

タンクローリーによる燃料補給操作

【燃料補給操作】

1. 操作概要

燃料油貯蔵タンク付近（E.L.+5.5m燃料油取出口）または、E.L.+32m燃料油取出口に給油ホースを敷設し、タンクローリー（燃料油移送ポンプ使用時含む。）を用いて、燃料油貯蔵タンクから電源車等への燃料補給を行う。

2. 必要要員数及び操作時間

（E.L.+5.5m燃料油取出口の場合）

必要要員数：2名

操作時間（想定）：電源車134分

操作時間（模擬）：電源車134分以内

（E.L.+32m燃料油取出口の場合）

必要要員数：4名

操作時間（想定）：電源車182分

操作時間（模擬）：電源車182分以内

3. 操作の成立性

アクセス性：屋外作業時のアクセス性は、夜間においてもヘッドライト・携行照明等を携行していることから問題ない。

作業環境：保管エリア、運搬ルート及び設置エリア周辺には、作業を行う上で支障となる設備等は無く、また、夜間作業員はヘッドライト・携行照明等を携行することとしており作業は実施可能である。

操作性：タンクローリー及び給油ホースは容易に移動でき、電源車への給油ホースはタンクローリーに常時接続されたものを使用するため、容易かつ確実に接続操作可能である。

連絡手段：事故環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置及び衛星携帯電話にて、確実に連絡可能である。



タンクローリーより
給油ホース引出し
(防護具着用)



電源車への給油ホース接続
(防護具着用)

蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電

【蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電操作】

1. 操作概要

全交流動力電源喪失時、蓄電池（安全防護系用）により、直流母線電圧を維持できない場合は、中央制御室及び現場にて蓄電池（3系統目）による必要直流負荷への切替えを行う。

なお、給電及び切離し対象負荷は蓄電池（安全防護系用）を使用する場合と同様であり、「不要直流負荷切離しリスト」のとおりである。

2. 必要要員数及び操作時間

必要要員数：2名

操作時間（想定）：中央 2分

現場 21分

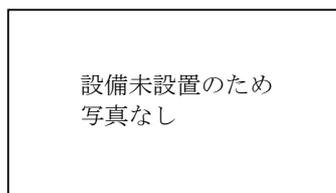
3. 操作の成立性

アクセス性：アクセスルートに設置されている照明はバッテリー内蔵型であるが、バッテリー枯渇後もヘッドライト・携帯照明等を活用することで、事故環境下においてもアクセス可能である。また、現場への移動は、地震等による重大事故等が発生した場合でも安全に移動できる経路を移動する。

作業環境：周囲温度は通常運転状態と同等である。また、ヘッドライト、懐中電灯等を携行していることから、事故環境下においても作業できる。汚染が予想されることから、個人線量計を携帯し、全面マスク等を着用する。

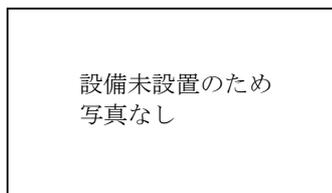
操作性：通常運転時に行う遮断器操作と同じであり、容易に操作可能である。

連絡手段：事故時環境下において通常の連絡手段が使用不能となった場合でも、携行型通話装置を使用し、確実に連絡できる。



設備未設置のため
写真なし

切替盤の
NFB操作



設備未設置のため
写真なし

中央制御室にて
直流電圧確認



現場（直流き電盤）にて
NFB操作

写真はイメージ

蓄電池(3系統目)を直流電源に追加する場合の有効性評価への影響について

蓄電池（3系統目）を追加するにあたり、炉心損傷防止対策等の有効性評価への影響について検討した。検討の結果、蓄電池（3系統目）は有効性評価に影響しないことを確認した。

1. 対象となる事故シーケンス

「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」のうち、事故シーケンス「全交流電源喪失（RCPシールLOCAが発生しない場合）」が該当。

2. 有効性評価への影響

(1) 重大事故等対処設備（以下、SA設備という。）の単一故障

重大事故等対処に係る有効性評価においては、設計基準事故対処設備（以下、DB設備という。）の故障による炉心損傷防止又は原子炉格納容器の破損防止のため、技術基準の要求を満足する重大事故等対処設備（以下、SA設備という。）を選定し、解析結果及び体制・手順により重要事故シーケンスが成立することを説明している。

有効性評価においては、DB設備の多重故障等により起こりうる炉心損傷等をSA設備により防止することを確認しているが、有効性評価における基本的考え方の中で「SA設備の単一故障は考えない*」としている。

* 「実用発電用原子炉に係る炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策の有効性評価に関する審査ガイド」参照（別紙1）。

(2) 蓄電池(3系統目)の使用の優先順位

全交流動力電源喪失時における蓄電池の優先順位は以下のとおり。

ベース : 蓄電池（安全防護系用）

優先順位1 : 蓄電池（3系統目）

全交流動力電源喪失時に、自動動作により給電される蓄電池（安全防護系用）は、早期の交流電源の復旧見込みがない場合、不要直流負荷の切離しを行うことで、24時間にわたって給電を確保可能であることから第1優先で使用する。

蓄電池（3系統目）は、全交流動力電源喪失時に可搬式整流器による代替電源（直流）からの給電準備が完了するまでに蓄電池（安全防護系用）の電圧が許容最低電圧以下に低下した場合、手動操作により蓄電池（3系統目）を使用することにより24時間以上にわたって直流電源を確保可能であることから第2優先で使用する。

また、蓄電池（3系統目）を使用する場合には、現場にて投入操作を行うことによって速やかに給電することが可能である。

したがって、有効性評価に悪影響を与えるものではない。

(3) 有効性評価への影響

(1)及び(2)の理由により、蓄電池（3系統目）は、重大事故等の対処に対する有効性評価に影響するものではない。

以上