

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

1.14.2 重大事故等時の手順等

1.14.2.1 非常用電源（交流）による給電手順等

(1) ディーゼル発電機による給電

1.14.2.2 代替電源（交流）による給電手順等

(1) 非常用ガスタービン発電機による代替電源（交流）からの給電

(2) 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電

(3) 号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電

(4) 専用配電線による代替電源（交流）からの給電

(5) 187kV 母線を経由する号機間電源融通による代替電源（交流）からの給電

(6) 300kVA 電源車による代替電源（交流）からの給電

(7) 優先順位

1.14.2.3 非常用電源（直流）による給電手順等

(1) 蓄電池（非常用）による非常用電源（直流）からの給電

1.14.2.4 代替電源（直流）による給電手順等

(1) 蓄電池（重大事故等対処用）による代替電源（直流）からの給電

- (2) 蓄電池（３系統目）による代替電源（直流）からの給電
- (3) 可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電
- (4) 優先順位

1.14.2.5 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給電

1.14.2.6 燃料の補給手順等

- (1) ディーゼル発電機への燃料（重油）補給
- (2) 空冷式非常用発電装置への燃料（重油）補給
- (3) 300kVA 電源車又は可搬型直流電源装置への燃料（軽油）補給

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、給電が開始できること。
- 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ける原子炉内の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対処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，非常用高圧母線及び非常用直流母線へ給電するために必要な設計基準事故対処設備として，ディーゼル発電機及び蓄電池（非常用）を設置する。

ディーゼル発電機及び蓄電池（非常用）より給電された電源を各負荷へ分配するために必要な設計基準事故対処設備として，所内電気設備を設置する。

これらの設計基準事故対処設備が健全であれば重大事故等の対処に用いるが，設計基準事故対処設備が故障した場合は，その機能を代替するために，各設計基準事故対処設備が有する機能，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処設備を選定する（第 1.14.1 図，第

1.14.2 図)。

重大事故等対処設備の他に、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処設備により、審査基準だけでなく、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、多様性拡張設備との関係を明確にする。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

機能喪失原因対策分析の結果、設計基準事故対処設備の故障として、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. 非常用電源（交流）による給電対応手段及び設備

(a) 対応手段

外部電源喪失及び所内単独運転に失敗した場合，設計基準事故対処設備であるディーゼル発電機により非常用高压母線へ交流電源を給電する手段がある。

非常用電源（交流）による給電に使用する設備は以下のとおり。

- ・ディーゼル発電機
- ・燃料油貯油槽
- ・重油タンク
- ・ミニローリー

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

非常用電源（交流）による給電に使用する設備のうち，ディーゼル発電機，燃料油貯油槽，重油タンク及びミニローリーは重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により，外部電源が喪失した場合においても，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。

b. 代替電源（交流）による給電対応手段及び設備

(a) 対応手段

ディーゼル発電機の故障により非常用高压母線への交流電源からの給電ができない場合，代替電源（交流）により非常用高压母線又は非常用低压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。

- ・ 非常用ガスタービン発電機
- ・ 非常用ガスタービン発電機燃料油貯油槽
- ・ 空冷式非常用発電装置
- ・ 重油タンク
- ・ ミニローリー
- ・ 号機間連絡ケーブル
- ・ 予備ケーブル（号機間連絡用）
- ・ 専用配電線
- ・ 187kV 母線を経由する号機間電源融通
- ・ 300kVA 電源車
- ・ 300kVA 電源車用変圧器
- ・ 軽油タンク

(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設備のうち、非常用ガスタービン発電機、非常用ガスタービン発電機燃料油貯油槽、空冷式非常用発電装置、重油タンク、ミニローリー、300kVA 電源車、300kVA 電源車用変圧器及び軽油タンクは重大事故等対処設備として位置づける。

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されている。

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。

また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備として位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・号機間連絡ケーブル，予備ケーブル（号機間連絡用）

他号炉の設備が耐震Ｓクラス的能力を持たないが，他号炉の外部電源又はディーゼル発電機が健全であれば，ディーゼル発電機の代替手段として有効である。

- ・専用配電線

耐震Ｓクラス的能力を持たないが，配電線設備が健全であれば，ディーゼル発電機の代替手段として有効である。

- ・187kV 母線を経由する号機間電源融通

耐震Ｓクラス的能力を持たないが，ディーゼル発電機（２号炉），起動変圧器（２号炉），187kV 母線及び予備変圧器３号が健全であれば，ディーゼル発電機の代替手段として有効である。

また，緊急時対策所用発電機及び総合事務所非常用予備発電装置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。

- ・緊急時対策所用発電機

「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」にて整備する。

- ・総合事務所非常用予備発電装置

「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」にて整備する。

c. 非常用電源（直流）による給電対応手段及び設備

(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からの給電ができない場合、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。

非常用電源（直流）による給電に使用する設備は以下のとおり。

- ・蓄電池（非常用）

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

基準規則に要求される蓄電池（非常用）は重大事故等対処設備として位置づける。

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8時間確保できる。

d. 代替電源（直流）による給電対応手段及び設備

(a) 対応手段

全交流動力電源が喪失した場合において、交流動力電源又は代替電源（交流）による非常用直流母線への給電が復旧する見込みがない場合及び蓄電池（非常用）からの給電ができない場合、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。

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。

- ・蓄電池（重大事故等対処用）
- ・蓄電池（3系統目）

- ・可搬型直流電源装置（75kVA 電源車及び可搬型整流器による構成）
- ・軽油タンク
- ・ミニローリー

(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設備のうち、蓄電池（重大事故等対処用）、蓄電池（3系統目）、可搬型直流電源装置（75kVA 電源車及び可搬型整流器による構成）、軽油タンク及びミニローリーは重大事故等対処設備として位置づける。

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されている。

以上の重大事故等対処設備により、ディーゼル発電機及び蓄電池（非常用）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、タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池、加圧器逃がし弁用可搬型蓄電池、計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用、放射線監視設備用）、炉内温度計測装置用可搬型蓄電池は、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。

- ・タービン動補助給水ポンプ補助油ポンプ用可搬型蓄電池

「1.2 原子炉冷却材圧力バウンダリ高圧時に発電用

原子炉を冷却するための手順等」にて整備する。

- ・加圧器逃がし弁用可搬型蓄電池

「1.3 原子炉冷却材圧力バウンダリを減圧するための手順等」にて整備する。

- ・計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用，放射線監視設備用）

「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

- ・炉内温度計測装置用可搬型蓄電池

「1.15 事故時の計装に関する手順等」にて整備する。

e. 代替所内電気設備による給電対応手段及び設備

(a) 対応手段

所内電気設備は，2系統の非常用母線等により構成し，共通要因で機能を失うことなく，少なくとも1系統は給電機能の維持及び人の接近性の確保を図る設計とする。これとは別に上記2系統の非常用母線等の機能が喪失した場合，代替所内電気設備により給電する手段がある。

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。

- ・非常用ガスタービン発電機
- ・非常用ガスタービン発電機燃料油貯油槽
- ・空冷式非常用発電装置
- ・重油タンク
- ・ミニローリー
- ・代替電気設備受電盤
- ・代替動力変圧器

(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設備のうち、非常用ガスタービン発電機、非常用ガスタービン発電機燃料油貯油槽、空冷式非常用発電装置、重油タンク、ミニローリー、代替電気設備受電盤及び代替動力変圧器は重大事故等対処設備として位置づける。

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されている。

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。

f. 手順等

上記の a. , b. , c. , d. 及び e. 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、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等に定める（第 1.14.1 表～第 1.14.3 表）。

事故時に監視に必要なとなる計器を整備する（第 1.14.4 表）。

1.14.2 重大事故等時の手順等

1.14.2.1 非常用電源（交流）による給電手順等

(1) ディーゼル発電機による給電

外部電源喪失及び所内単独運転に失敗した場合には、原子炉冷却、原子炉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として、非常用高圧母線へディーゼル発電機による給電を行う。

ディーゼル発電機の自動起動を確認し、非常用高圧母線へ給電されていることを確認する。

a. 手順着手の判断基準

外部電源による非常用高圧母線への交流電源からの給電をすべての非常用高圧母線電圧により確認できない場合。

b. 操作手順

ディーゼル発電機による給電は、ディーゼル発電機の自動起動又は手動起動となるため、非常用高圧母線への給電状態を非常用高圧母線電圧及びディーゼル発電機電圧により確認する。概略系統図を第 1.14.3 図に示す。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名により操作を実施する。操作スイッチによる遠隔操作であるため、速やかに対応できる。

1.14.2.2 代替電源（交流）による給電手順等

(1) 非常用ガスタービン発電機による代替電源（交流）からの給電

外部電源及びディーゼル発電機の故障等により非常用高圧母線への交流電源からの給電ができない場合、原子炉冷却、原子炉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ディーゼル発電機から独立及び位置的分散を図った非常用ガスタービン発電機による代替電源（交流）からの給電を行う。

非常用ガスタービン発電機を起動し、非常用高圧母線へ給電する手順を整備する。

非常用ガスタービン発電機の必要最大負荷は、重大事故等対策の有効性を確認する事故シーケンス等のうち必要な負荷が最大となる「外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失及びR C P シール L O C A が発生する事故」である。非常用ガスタービン発電機は必要最大負荷以上の電力を確保することで、原子炉を安定状態に収束する電力を給電する。上記の事故シーケンスにて使用する設備が機能喪失した場合において、重大事故等対処設備による代替手段を用いる場合、非常用ガスタービン発電機の負荷容量を確認して給電する。また、非常用ガスタービン発電機の電源裕度及びプラント設備状況（被災状況、定期検査中等）に応じたその他使用可能な設備に給電する。

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。

a. 手順着手の判断基準

外部電源及びディーゼル発電機の故障等によりすべての非常用高圧母線電圧により確認できない場合。

b. 操作手順

非常用ガスタービン発電機による代替電源（交流）からの給電手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.14.4 図に、タイムチャートを第 1.14.5 図に、単線結線図を第 1.14.6 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び発電所災害対策本部要員に非常用ガスタービン発電機による給電操作を指示

する。

- ② 運転員は、受電準備として受電後の非常用高圧母線補機及び非常用低圧母線補機の自動起動を防止するため、中央制御室で各補機の操作スイッチを「切引」又は「切」とする。
- ③ 運転員は、現場で非常用高圧母線の各遮断器及び非常用低圧母線の各遮断器の開放又は開放確認及び制御電源を「切」とする。
- ④ 運転員は、中央制御室で非常用ガスタービン発電機を起動する。
- ⑤ 運転員は、中央制御室で非常用ガスタービン発電機 3 号給電遮断器を「入」とする。
- ⑥ 運転員は、現場で空冷式非常用発電装置受電遮断器を投入し、非常用高圧母線の受電を行い、母線電圧により電源が確保されたことを確認する。
- ⑦ 発電所災害対策本部要員は、現場で非常用ガスタービン発電機の運転状態を確認する。
- ⑧ 運転員は、現場で非常用高圧母線の遮断器及び非常用低圧母線の遮断器の必要な負荷の制御電源の「入」及び原子炉コントロールセンタのすべての開閉装置を「切」とする。
- ⑨ 運転員は、中央制御室で非常用低圧母線の受電遮断器を「入」とし、非常用低圧母線の受電を行い、母線電圧により受電を確認する。その後、現場でコントロールセンタの受電を行い、計装用電源の電圧により受電を確認

する。

- ⑩ 運転員は、蓄電池を充電する前に、中央制御室又は非常用ガスタービン発電機建屋内で蓄電池室排気ファンを起動し、蓄電池室を換気する。
- ⑪ 運転員は、現場で充電器盤の開閉装置を「入」とし、直流電源の電圧により受電を確認する。
- ⑫ 発電所災害対策本部要員は、非常用ガスタービン発電機の運転状態を継続して監視する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名、現場対応は運転員 2 名及び発電所災害対策本部要員 1 名により作業を実施する。非常用高圧母線の受電までの所要時間は約 30 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。暗闇でも視認性がある識別表示を操作対象遮断器に行う。遮断器操作については、速やかに作業できるように作業場所近傍に使用工具を配備する。屋内作業の室温は通常運転状態と同程度である。

非常用ガスタービン発電機は、常設代替電源設備として設置しているため、中央制御室及び現場で並行して作業し速やかに電源回復操作を実施する。

- (2) 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電外部電源及びディーゼル発電機の故障等により非常用高圧

母線への交流電源からの給電ができない場合、原子炉冷却、原子炉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ディーゼル発電機から独立及び位置的分散を図った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。

空冷式非常用発電装置を起動し、非常用高圧母線へ給電する手順を整備する。

空冷式非常用発電装置の必要最大負荷は、重大事故等対策の有効性を確認する事故シーケンス等のうち必要な負荷が最大となる「外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失及びRCPシールLOCAが発生する事故」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電力を給電する。上記の事故シーケンスにて使用する設備が機能喪失した場合において、重大事故等対処設備による代替手段を用いる場合、空冷式非常用発電装置の負荷容量を確認して給電する。また、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。

a. 手順着手の判断基準

外部電源及びディーゼル発電機の故障等によりすべての非常用高圧母線への交流電源からの給電を非常用高圧母線電圧により確認できない場合において、非常用ガスタービ

ン発電機が起動できない場合。

b. 操作手順

空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.14.7 図に、タイムチャートを第 1.14.8 図に、単線結線図を第 1.14.9 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び発電所災害対策本部要員に空冷式非常用発電装置による給電操作を指示する。
- ② 運転員は、受電準備として受電後の非常用高圧母線補機及び非常用低圧母線補機の自動起動を防止するため、中央制御室で各補機の操作スイッチを「切引」又は「切」とする。
- ③ 運転員は、現場で非常用高圧母線の各遮断器及び非常用低圧母線の各遮断器の開放又は開放確認及び制御電源を「切」とする。
- ④ 運転員は、中央制御室で空冷式非常用発電装置を起動する。
- ⑤ 運転員は、現場で空冷式非常用発電装置受電遮断器を投入し、非常用高圧母線の受電を行い、母線電圧により電源が確保されたことを確認する。
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、現場で空冷式非常用発電装置の運転状態を確認する。
- ⑦ 運転員は、現場で非常用高圧母線の遮断器及び非常用低圧母線の遮断器の必要な負荷の制御電源の「入」及び

原子炉コントロールセンタのすべての開閉装置を「切」とする。

- ⑧ 運転員は、中央制御室で非常用低圧母線の受電遮断器を「入」とし、非常用低圧母線の受電を行い、母線電圧により受電を確認する。その後、現場でコントロールセンタの受電を行い、計装用電源の電圧により受電を確認する。
- ⑨ 運転員は、蓄電池を充電する前に、中央制御室で蓄電池室排気ファンを起動し、蓄電池室を換気する。
- ⑩ 運転員は、現場で充電器盤の開閉装置を「入」とし、直流電源の電圧により受電を確認する。
- ⑪ 発電所災害対策本部要員は、空冷式非常用発電装置の運転状態を継続して監視し、負荷運転時における燃料補給間隔を目安に燃料補給を実施する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名、現場対応は運転員 2 名及び発電所災害対策本部要員 1 名により作業を実施する。非常用高圧母線の受電までの所要時間は約 30 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。暗闇でも視認性がある識別表示を操作対象遮断器に行う。遮断器操作については、速やかに作業できるように作業場所近傍に使用工具を配備する。屋内作業の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、中央制御室及び現場で並行して作業し速やかに電源回復操作を実施する。

(3) 号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電

全交流動力電源喪失時に、非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電ができない場合において、他号炉の外部電源又は非常用電源が健全であることが確認できた場合、号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電を行う。

号機間連絡ケーブルを用いて他号炉から非常用高圧母線へ給電する手順を整備する。

他号炉の電源系統の優先順位は、給電能力の大きい順に外部電源（187kV系）（1，2号炉）、外部電源（66kV系）（1，2号炉）、ディーゼル発電機（1，2号炉）の順で対応し、他号炉の電源系統に考慮した負荷の範囲内で給電する。なお、外部電源（187kV系）（1，2号炉）から3号炉へ給電する場合は十分な容量を有するため、負荷の切離し（1，2号炉）は不要である。

号機間連絡ケーブルは、通常運転中は、遮断器により他号炉と分離し、全交流動力電源喪失時のみ接続する。また、号機間連絡遮断器の投入は、自動投入機能を設けず、運転員による手動操作のみにより投入可能であり、インターロック等を設け誤操作（誤投入）防止を図る。

号機間連絡ケーブルにより給電する必要最大負荷は、重大事故等対策の有効性を確認する事故シーケンス等のうち必要

な負荷が最大となる「外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し，原子炉補機冷却機能の喪失及びR C PシールドLOCAが発生する事故」である。上記の事故シーケンスにて使用する設備が機能喪失した場合において，重大事故等対処設備による代替手段を用いる場合，負荷容量を確認して給電する。また，他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。

なお，号機間連絡ケーブルが利用できない場合は，配備している予備ケーブル（号機間連絡用）を用いて他号炉の外部電源又は非常用電源から電力融通をする。

a. 手順着手の判断基準

非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置による給電を非常用高圧母線電圧により確認できない場合において，他号炉の外部電源又は非常用電源が健全である場合。

b. 操作手順

号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.14.10 図～第 1.14.12 図に，タイムチャートを第 1.14.13 図に示す。

- ① 当直長及び当直長（1，2号炉）は連絡を密にし，手順着手の判断基準に基づき，各号炉の運転員に号機間連絡ケーブルによる給電操作を指示する。
- ② 運転員は，受電準備として受電後の非常用高圧母線補機及び非常用低圧母線補機の自動起動を防止するため，

中央制御室で各補機の操作スイッチを「切引」又は「切」とする。

- ③ 運転員は、現場で不要負荷の切離しを実施する。
- ④ 運転員（１，２号炉）は、外部電源（66kV系）（１，２号炉）又はディーゼル発電機（１，２号炉）から給電する場合は、中央制御室及び現場で負荷の切離しを実施する。
- ⑤ 運転員（１，２号炉）は、中央制御室で母線連絡遮断器を「入」とし、電源融通ラインを充電する。
- ⑥ 運転員は、中央制御室で号機間連絡遮断器を「入」とし、非常用高圧母線及び非常用低圧母線の受電を行い、母線電圧により電源が確保されたことを確認する。その後、現場でコントロールセンタの受電を計装用電源の電圧により確認する。
- ⑦ 運転員は、蓄電池を充電する前に、中央制御室で蓄電池室排気ファンを起動し、蓄電池室を換気する。
- ⑧ 運転員は、現場で充電器盤の開閉装置を「入」とし、直流電源の電圧により受電を確認する。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員１名、現場対応は運転員２名、他号炉の中央制御室対応は運転員（１，２号炉）１名、他号炉の現場対応は運転員（１，２号炉）２名により操作を実施する。非常用高圧母線の受電までの所要時間は約５０分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防

護具，可搬型照明，通信設備を整備する。暗闇でも視認性がある識別表示を操作対象遮断器に行う。遮断器操作については，速やかに作業できるように作業場所近傍に使用工具を配備する。室温は通常運転状態と同程度である。

(4) 専用配電線による代替電源（交流）からの給電

事故対応の多様性を高めるため，伊方発電所近傍の変電所から3号炉専用の配電線を1ルート1回線敷設しており，全交流動力電源喪失時に，号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電ができない場合において，専用配電線が健全であることを確認できた場合，専用配電線による代替電源（交流）からの給電を行う。

専用配電線により非常用高圧母線へ給電する手順を整備する。

専用配電線による給電は，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。

専用配電線により給電する必要最大負荷は，重大事故等対策の有効性を確認する事故シーケンス等のうち必要な負荷が最大となる「外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し，原子炉補機冷却機能の喪失及びRCPシールLOCAが発生する事故」である。上記の事故シーケンスにて使用する設備が機能喪失した場合において，重大事故等対処設備による代替手段を用いる場合，専用配電線の負荷を確認して給電する。配電線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。

a. 手順着手の判断基準

号機間連絡ケーブルからの給電を非常用高圧母線電圧により確認できない場合において、専用配電線が健全であることを専用配電線の電圧により確認できた場合。

b. 操作手順

専用配電線による代替電源（交流）からの給電手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.14.14 図に、タイムチャートを第 1.14.15 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び発電所災害対策本部要員に専用配電線による給電操作を指示する。
- ② 運転員は、受電準備として受電後の非常用高圧母線補機及び非常用低圧母線補機の自動起動を防止するため、中央制御室で各補機の操作スイッチを「切引」又は「切」とする。
- ③ 運転員は、現場で非常用高圧母線の各遮断器及び非常用低圧母線の各遮断器の開放又は開放確認及び制御電源を「切」とする。
- ④ 発電所災害対策本部要員は、現場で専用配電線受電盤の遮断器を投入し、専用配電線からの給電を開始する。
- ⑤ 運転員は、現場で空冷式非常用発電装置受電遮断器を投入し、非常用高圧母線の受電を行い、母線電圧により電源が確保されたことを確認する。
- ⑥ 運転員は、現場で非常用高圧母線の遮断器及び非常用低圧母線の遮断器の必要な負荷の制御電源の「入」及び原子炉コントロールセンタのすべての開閉装置を「切」

とする。

⑦ 運転員は、中央制御室で非常用低圧母線の受電遮断器を「入」とし、非常用低圧母線の受電を行い、母線電圧により受電を確認する。その後、現場でコントロールセンタの受電を行い、計装用電源の電圧により受電を確認する。

⑧ 運転員は、蓄電池を充電する前に、中央制御室で蓄電池室排気ファンを起動し、蓄電池室の換気を行う。

⑨ 運転員は、現場で充電器盤の開閉装置を「入」とし、直流電源の電圧により受電確認を行う。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名、現場対応は運転員 2 名及び発電所災害対策本部要員 4 名により作業を実施する。非常用高圧母線の受電までの所要時間は約 50 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。暗闇でも視認性がある識別表示を操作対象遮断器に行う。遮断器操作については、速やかに作業できるように作業場所近傍に使用工具を配備する。屋内作業の室温は通常運転状態と同程度である。

(5) 187kV 母線を経由する号機間電源融通による代替電源（交流）からの給電

事故対応の多様性を高めるため、号機間連絡ケーブルによる電源融通とは異なるルートにて給電する手段があり、全交

流動力電源喪失時に、専用配電線による代替電源（交流）からの給電ができない場合において、ディーゼル発電機（１，２号炉）が健全であることが確認できた場合、１８７ｋＶ母線を経由する号機間電源融通による代替電源（交流）からの給電を行う。

ディーゼル発電機（２号炉）を給電元とし、起動変圧器（２号炉），１８７ｋＶ母線及び予備変圧器３号を経由して非常用高圧母線へ給電する手順を整備する。

１８７ｋＶ母線を経由する号機間電源融通により給電する必要最大負荷は、重大事故等対策の有効性を確認する事故シーケンス等のうち必要な負荷が最大となる「外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失及びＲＣＰシールＬＯＣＡが発生する事故」である。上記の事故シーケンスにて使用する設備が機能喪失した場合において、重大事故等対処設備による代替手段を用いる場合、ディーゼル発電機（２号炉）の負荷を確認して給電する。ディーゼル発電機（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。

a. 手順着手の判断基準

専用配電線による給電を非常用高圧母線電圧により確認できない場合において、ディーゼル発電機（１，２号炉）が健全であることが確認できた場合。

b. 操作手順

１８７ｋＶ母線を経由する号機間電源融通による代替電源

(交流)からの給電手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.14.16 図に、タイムチャートを第 1.14.17 図に示す。

- ① 当直長及び当直長（１，２号炉）は連絡を密にし、手順着手の判断基準に基づき、各号炉の運転員にディーゼル発電機（２号炉）から 187kV 母線を経由する号機間電源融通による給電操作を指示する。
- ② 運転員は、ディーゼル発電機（２号炉）の負荷制限並びに受電準備として受電後の非常用高压母線補機及び非常用低压母線補機の自動起動防止のため、中央制御室で各補機の操作スイッチを「切引」又は「切」とする。
- ③ 運転員は、現場で不要負荷の切離しを実施する。
- ④ 運転員（１，２号炉）は、中央制御室及び現場で負荷の切離しを実施する。
- ⑤ 運転員（１，２号炉）は、中央制御室で起動変圧器受電遮断器を「入」とし、電源融通ラインを充電する。
- ⑥ 運転員は、中央制御室で予備変圧器受電遮断器を「入」とし、非常用高压母線及び非常用低压母線の受電を行い、母線電圧により電源が確保されたことを確認する。その後、現場でコントロールセンタの受電を計装用電源の電圧により確認する。
- ⑦ 運転員は、蓄電池を充電する前に、中央制御室で蓄電池室排気ファンを起動し、蓄電池室の換気を行う。
- ⑧ 運転員は、現場で充電器盤の開閉装置を「入」とし、直流電源の電圧により受電確認を行う。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名，現場対応は運転員 2 名，他号炉の中央制御室対応は運転員（1，2 号炉）1 名，他号炉の現場対応は運転員（1，2 号炉）2 名により操作を実施する。非常用高圧母線及び非常用低圧母線の受電までの所要時間は約 55 分と想定する。

円滑に作業できるように，アクセスルートを確保し，防護具，可搬型照明，通信設備を整備する。暗闇でも視認性がある識別表示を操作対象遮断器に行う。遮断器操作については，速やかに作業できるように作業場所近傍に使用工具を配備する。室温は通常運転状態と同程度である。

(6) 300kVA 電源車による代替電源（交流）からの給電

機動的な事故対応を行うために 300kVA 電源車を配備しており，全交流動力電源喪失時に，187kV 母線を経由する号機間電源融通による代替電源（交流）からの給電ができない場合，300kVA 電源車による代替電源（交流）からの給電を行う。

300kVA 電源車を準備し，187kV 母線を経由する号機間電源融通による給電ができなければ，300kVA 電源車を起動し，非常用低圧母線へ給電する手順を整備する。

300kVA 電源車の接続場所は位置的に分散した 2 箇所を整備し，300kVA 電源車の配備数もこれに応じたものとし，給電する負荷は，プラント監視機能等を維持するために必要な負荷とする。

a. 手順着手の判断基準

非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置に

よる給電を非常用高圧母線電圧により確認できない場合。

b. 操作手順

300kVA 電源車による代替電源（交流）からの給電手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1. 14. 18 図及び第 1. 14. 19 図に，タイムチャートを第 1. 14. 20 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし，手順着手の判断基準に基づき，運転員及び発電所災害対策本部要員に 300kVA 電源車からの給電操作を指示する。
- ② 運転員は，現場で受電準備として受電時の負荷の自動起動を防止するため非常用低圧母線の各遮断器の開放又は開放確認，制御電源の「切」及び原子炉コントロールセンタのすべての開閉装置を「切」とする。
- ③ 発電所災害対策本部要員は，現場でケーブル敷設及び接続，300kVA 電源車設置による給電準備を実施する。
- ④ 当直長は，300kVA 電源車からの給電準備が完了し，187kV 母線を経由する号機間電源融通による給電ができれば，運転員等に 300kVA 電源車からの給電を指示する。
- ⑤ 発電所災害対策本部要員は，現場で 300kVA 電源車を起動し，運転状態を確認する。
- ⑥ 運転員は，現場で遮断器を投入し，非常用低圧母線の受電を行い，母線電圧にて受電確認を行う。その後，現場でコントロールセンタの受電を行い，計装用電源の電圧により受電を確認する。
- ⑦ 運転員は，蓄電池を充電する前に，中央制御室で蓄電

池室排気ファンを起動し、蓄電池室の換気を行う。

⑧ 運転員は、現場で充電器盤の開閉装置を「入」とし、
直流電源の受電確認を行う。

⑨ 発電所災害対策本部要員は、300kVA 電源車の運転状態
を継続して監視し、負荷運転時における燃料補給間隔を
目安に燃料補給を実施する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は運転員 2 名、発電所災害対策本部要員
7 名により作業を実施する。非常用低圧母線の受電までの
所要時間は約 6 時間 50 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防
護具、可搬型照明、通信設備を整備する。暗闇でも視認性
がある識別表示を操作対象遮断器に行う。ケーブル接続作
業及び遮断器操作については、速やかに作業できるように
作業場所近傍に使用工具を配備する。屋内作業の室温は通
常運転状態と同程度である。

(7) 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
転停止中における原子炉内の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
給電手段の優先順位は、非常用ガスタービン発電機、空冷式
非常用発電装置、号機間連絡ケーブル、専用配電線、187kV
母線を経由する号機間電源融通、300kVA 電源車の順で使用する。

非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置は全交流動力電源喪失時に、他号炉や外部電源の状況に依存せず、現場での受電準備ができれば中央制御室から速やかに起動でき、短時間での給電が可能であることから、最優先で使用する。非常用ガスタービン発電機は7日間は燃料補給を必要としないことから空冷式非常用発電装置に優先して使用する。

号機間連絡ケーブルは、1，2号炉及び3号炉の中央制御室で各々遮断器を投入することにより容易に給電できるため、非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置が使用できない場合において、第3優先で使用する。

専用配電線は、専用配電線の健全性が確認できれば、速やかに非常用高圧母線へ給電できるため、第4優先で使用する。

187kV 母線を経由する号機間電源融通は、ディーゼル発電機（2号炉），起動変圧器（2号炉），187kV 母線及び予備変圧器3号が健全であれば、非常用高圧母線へ給電できるため、第5優先で使用する。

300kVA 電源車はプラント監視機能等を維持するために必要な負荷への給電であること及び給電までに要する準備時間が長いことから、第6優先で使用する。

なお、号機間連絡ケーブルが利用できない場合は、配備している予備ケーブル（号機間連絡用）を用いて他号炉の外部電源又は非常用電源から電力融通をする。

上記の第1優先から第6優先までの手順を連続して実施した場合、約10時間05分で実施可能であり、蓄電池（非常用），蓄電池（重大事故等対処用）又は蓄電池（3系統目）から給

電されている 24 時間以内に, 十分な余裕を持って非常用直流母線へ繋ぎ込み, 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. 21 図に示す。

1. 14. 2. 3 非常用電源（直流）による給電手順等

(1) 蓄電池（非常用）による非常用電源（直流）からの給電

全交流動力電源喪失時に, 非常用直流母線へ蓄電池（非常用）により無停電で直流電源が給電される。

蓄電池（非常用）から非常用直流母線への給電を確認する手順を整備する。

a. 手順着手の判断基準

交流電源から非常用直流母線への給電を非常用低圧母線電圧により確認できない場合。

b. 操作手順

蓄電池（非常用）による非常用電源（直流）からの給電は, 自動動作となるため, 自動動作の状況を非常用直流母線の電圧により確認する。概略系統図を第 1. 14. 22 図に示す。

c. 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名により確認を実施する。運転員による準備や起動操作はない。

1. 14. 2. 4 代替電源（直流）による給電手順等

(1) 蓄電池（重大事故等対処用）による代替電源（直流）からの給電

全交流動力電源喪失時に, 24 時間以上にわたり必要な負荷へ給電するため, 蓄電池（重大事故等対処用）による代替電

源（直流）からの給電を行う。

プラントの状態監視等に必ずしも必要ではない不要な直流負荷の切離し及び蓄電池（重大事故等対処用）により非常用直流母線へ給電する手順を整備する。

蓄電池（非常用）は、全交流動力電源喪失時において、事象発生後、2時間以内に中央制御室に隣接する計装盤室において簡易な操作で不要な負荷を切離すことにより8時間、その後、事象発生から8時間以内に不要な負荷を切離し、蓄電池（重大事故等対処用）へ切替えることで24時間にわたって給電を確保する。

a. 手順着手の判断基準

90分以内に交流動力電源が復旧する見込みがない場合。

b. 操作手順

蓄電池（重大事故等対処用）による代替電源（直流）からの給電及び不要な直流負荷の切離し手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第1.14.23図に、タイムチャートを第1.14.24図に示す。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に不要な直流負荷の切離し及び蓄電池（重大事故等対処用）からの給電を指示する。
- ② 運転員は、全交流動力電源喪失発生後、2時間以内に中央制御室に隣接する計装盤室で不要な直流負荷の切離しを行う。
- ③ 運転員は、全交流動力電源喪失発生後、8時間以内に現場で不要な直流負荷の切離しを行う。

- ④ 運転員は、全交流動力電源喪失発生後、8 時間以内（8 時間後頃）に現場で蓄電池（非常用）から蓄電池（重大事故等対処用）への切替えを行う。

c. 操作の成立性

上記の対応のうち、2 時間以内の中央制御室に隣接する計装盤室での不要な負荷の切離し操作の現場対応は運転員 1 名により操作を実施する。不要負荷切離し完了までの所要時間は約 30 分と想定していることから 2 時間以内での操作が可能である。また、8 時間以内の不要な負荷の切離し及び蓄電池（重大事故等対処用）による給電操作の現場対応は運転員 2 名により作業を実施する。直流負荷切離し及び蓄電池（重大事故等対処用）による給電までの所要時間は約 30 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。暗闇でも視認性がある識別表示を操作対象遮断器に行う。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（非常用）及び蓄電池（重大事故等対処用）の枯渇等により、非常用直流母線電圧が許容最低電圧値（108V）以上を維持できない場合、24 時間以上にわたり必要な負荷へ給電するため、蓄電池（3 系統目）による代替電源（直流）からの給電を行う。

蓄電池（3 系統目）により非常用直流母線へ給電する手順を整備する。

蓄電池（３系統目）は、全交流動力電源喪失時に使用する
場合、事象発生後、２時間以内に中央制御室に隣接する計装
盤室において簡易な操作で不要な負荷を切離すことにより８
時間、その後、事象発生から８時間以内に不要な負荷を切離
しすることで２４時間にわたって給電を確保する。

a. 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時に可搬型直流電源装置の準備が完
了するまでに、蓄電池（非常用）及び蓄電池（重大事故等
対処用）の枯渇等により、非常用直流母線電圧が許容最低
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
手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.14.25 図に、
タイムチャートを第 1.14.26 図に示す。

なお、不要な直流負荷の切離し操作は、1.14.2.4(1)b.
の負荷切離し操作と同様。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に蓄
電池（３系統目）からの給電を指示する。
- ② 運転員は、現場で蓄電池（重大事故等対処用）から蓄
電池（３系統目）への切替えを行う。
- ③ 運転員は、現場で非常用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。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は、運転員２名により作業を実施する。
蓄電池（３系統目）による給電までの所要時間は約 25 分と

想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。暗闇でも視認性がある識別表示を操作対象遮断器に行う。室温は通常運転状態と同程度である。

(3) 可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電

全交流動力電源喪失時に、蓄電池（重大事故等対処用）又は蓄電池（3系統目）からの給電にて非常用直流母線電圧が低下する（事象発生後約24時間以降）前に、可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電を行う。

可搬型直流電源装置を起動し、可搬型直流電源装置による非常用直流母線への給電を行い、蓄電池（重大事故等対処用）又は蓄電池（3系統目）からの給電を停止する手順を整備する。

可搬型直流電源装置の接続場所は位置的に分散した2箇所を整備する。

a. 手順着手の判断基準

24時間以内に交流動力電源が復旧する見込みがない場合。

b. 操作手順

可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第1.14.27図及び第1.14.28図に、タイムチャートを第1.14.29図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び発電所災害対策本部

要員に可搬型直流電源装置による給電操作を指示する。

- ② 運転員は、現場でケーブル敷設、接続、受電準備のため、系統構成を行う。
- ③ 発電所災害対策本部要員は、現場でケーブル敷設及び接続、可搬型直流電源装置による給電準備を実施する。
- ④ 発電所災害対策本部要員は、現場で可搬型直流電源装置を起動し、運転状態を確認する。
- ⑤ 運転員は、現場で可搬型直流電源装置による給電を開始し、非常用直流母線電圧により受電状態を確認する。
- ⑥ 運転員は、現場で蓄電池（重大事故等対処用）又は蓄電池（3系統目）による給電を停止する。
- ⑦ 運転員は、非常用直流母線電圧を確認し、電源が確保されていることを確認する。
- ⑧ 発電所災害対策本部要員は、可搬型直流電源装置の運転状態を継続して監視し、負荷運転時における燃料補給間隔を目安に燃料補給を実施する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は運転員2名、発電所災害対策本部要員7名により作業を実施する。非常用直流母線の受電までの所要時間は約3時間50分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。暗闇でも視認性がある識別表示を操作対象遮断器に行う。ケーブル接続作業及び遮断器操作については、速やかに作業できるように作業場所近傍に使用工具を配備する。屋内作業の室温は通

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に、代替電源（直流）からの給電手段として、以上の手段を用いて、事象発生後、2時間以内に中央制御室に隣接する計装盤室において簡易な操作で不要な負荷を切り離すことにより8時間、その後、事象発生から8時間以内に不要な負荷の切離しを行い、蓄電池（重大事故等対処用）による代替電源（直流）からの給電をすることで、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。

全交流動力電源喪失時に可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電準備が完了するまでに蓄電池（重大事故等対処用）により非常用直流母線電圧が許容最低電圧以上を維持できない場合、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（重大事故等対処用）又は蓄電池（3系統目）による代替電源（直流）からの給電は、24時間以降に電圧が低下するため、それまでに可搬型直流電源装置を準備し可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電を行うことにより長期に渡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1.14.30図に示す。

1.14.2.5 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給電

所内電気設備は、2系統の非常用母線等により構成し、共通要因で機能を失うことなく、少なくとも1系統は給電機能の維持及び人の接近性の確保を図る設計とする。これとは別に上記2系統の非常用母線等の機能が喪失した場合に発生する重大事故等の対応に必要な設備に、非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置を用いた代替所内電気設備による給電を行う。

非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置、代替電気設備受電盤及び代替動力変圧器により、原子炉を安定状態に収束させるために必要な機器（代替格納容器スプレイポンプ、監視計器及び蓄圧タンク出口弁）へ代替電源を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、非常用高圧母線及び非常用直流母線の電圧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手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第1.14.31図に、タイムチャートを第1.14.32図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、発電所災害対策本部要員に代替所内電気設備による給電操作を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は、現場で給電回路の健全性を確認する。

- ③ 発電所災害対策本部要員は、現場で非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置を起動する。
- ④ 発電所災害対策本部要員は、現場で非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置の遮断器を投入する。
- ⑤ 発電所災害対策本部要員は、現場で代替電気設備受電遮断器を投入し、代替所内電気設備による給電を開始する。
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、現場で蓄圧タンク出口弁、監視計器への給電操作をする。
- ⑦ 発電所災害対策本部要員は、非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置の運転状態を継続して監視し、負荷運転時における燃料補給間隔を目安に空冷式非常用発電装置へ燃料補給を実施する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は発電所災害対策本部要員 2 名により作業を実施する。代替所内電気設備による給電までの所要時間は約 3 時間と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。暗闇でも視認性がある識別表示を操作対象遮断器に行う。ケーブル接続作業については、速やかに作業できるように作業場所近傍に使用工具を配備する。屋内作業の室温は通常運転状態と同程度である。

1.14.2.6 燃料の補給手順等

(1) ディーゼル発電機への燃料（重油）補給

外部電源喪失及び所内単独運転に失敗した場合に、ディーゼル発電機を運転した場合、ディーゼル発電機へ燃料（重油）補給を行う。

EL. +84mから EL. +10mまで設置している重油移送配管により EL. +84mの重油タンク内の重油を EL. +10mに移送して、ディーゼル発電機への燃料（重油）を補給する手順を整備する。

なお、重油移送配管が使用できない場合は、重油タンクからミニローリーに給油し、ディーゼル発電機へ燃料（重油）を補給する。

また、重大事故等時 7 日間運転継続するために必要な燃料（重油）の備蓄量として、重油タンク 3 基分の 258kL 以上、燃料油貯油槽 2 基分の 258kL 以上の合計 516kL 以上を管理する。

a. 手順着手の判断基準

ディーゼル発電機を運転した場合において、燃料の油量を確認するとともに燃料（重油）が枯渇するおそれがある場合。

b. 操作手順

ディーゼル発電機への燃料（重油）補給手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1. 14. 33 図に示す。

① 発電所災害対策本部は、手順着手の判断基準に基づき、発電所災害対策本部要員にディーゼル発電機への燃料補給操作を指示する。

② 発電所災害対策本部要員は、現場で重油タンクを重油

移送配管に接続及び燃料油貯油槽までのホースを敷設する。

③ 発電所災害対策本部要員は、現場で重油タンクより自重にて重油を移送し、燃料油貯油槽へ補給する。

④ 発電所災害対策本部要員は、燃料油貯油槽の油量を確認し、以降③を繰り返し、燃料の補給を実施する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は発電所災害対策本部要員 6 名により作業を実施する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

ディーゼル発電機の定格負荷運転時の燃料消費率は約 1.531kL/h である。燃料補給しない場合、起動から枯渇までの時間は約 3.5 日と想定しており、枯渇までに燃料（重油）補給を実施する。

(2) 空冷式非常用発電装置への燃料（重油）補給

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を運転した場合、空冷式非常用発電装置へ燃料（重油）補給を行う。

EL. +84m から EL. +44m まで設置している重油移送配管により EL. +84m の重油タンク内の重油を EL. +44m に移送してミニローリーに給油し、空冷式非常用発電装置に燃料（重油）を補給する手順を整備する。

なお、重油タンクから空冷式非常用発電装置までの経路が使用できる場合は、重油タンクからミニローリーに給油し、

空冷式非常用発電装置へ燃料（重油）を補給する。

また、重大事故等時 7 日間運転継続するために必要な燃料（重油）の備蓄量として、重油タンク 3 基分の 258kL 以上を管理する。

a. 手順着手の判断基準

空冷式非常用発電装置を運転した場合において、燃料の油量を確認するとともに、負荷運転時における燃料補給作業着手時間※²に達した場合。

※ 2 燃料補給作業着手時間及び定格負荷運転時における燃料補給間隔は以下のとおり。

・空冷式非常用発電装置：運転開始後約 8 時間（その後約 2 時間 30 分毎に補給）

b. 操作手順

空冷式非常用発電装置への燃料（重油）補給手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.14.34 図に、タイムチャートを第 1.14.35 図に示す。

- ① 発電所災害対策本部は、手順着手の判断基準に基づき、発電所災害対策本部要員に空冷式非常用発電装置への燃料補給操作を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は、現場で重油タンク及びミニローリーを重油移送配管に接続する。
- ③ 発電所災害対策本部要員は、現場で重油タンクより自重にて重油をミニローリーへ移送する。
- ④ 発電所災害対策本部要員は、ミニローリーにより、空冷式非常用発電装置への燃料補給を行う。

- ⑤ 発電所災害対策本部要員は、ミニローリーの油量を確認し、負荷運転時の燃料補給間隔を目安に、以降②～④を繰り返し、燃料補給を実施する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は発電所災害対策本部要員 6 名により作業を実施する。燃料補給開始までの所要時間は約 3 時間 10 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

空冷式非常用電源装置の定格負荷運転時の燃料消費率は約 397L/h である。重大事故等対策の有効性を確認する事故シーケンス等のうち必要な負荷が最大となる「外部電源喪失時に非常用所内交流動力電源が喪失し、原子炉補機冷却機能の喪失及び R C P シール L O C A が発生する事故」において、起動から枯渇までの時間は約 12 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。

(3) 300kVA 電源車又は可搬型直流電源装置への燃料（軽油）補給

全交流動力電源喪失時に、重大事故等対処設備である 300 kVA 電源車、可搬型直流電源装置を運転した場合、これらの設備への燃料（軽油）補給を行う。

EL. +32m にて 300kVA 電源車、可搬型直流電源装置を運転している場合は、軽油タンクからミニローリーへ給油し、各設備へ燃料を補給する。又は EL. +10m にて 300kVA 電源車、可搬型直流電源装置を運転している場合は、EL. +32m のミニロ

ーリー及び EL. +32m から EL. +10m まで設置している軽油移送配管により EL. +32m の軽油タンク内の軽油を EL. +10m まで移送して EL. +10m のミニローリーに給油し、各設備に燃料（軽油）を補給する手順を整備する。

なお、EL. +10m にて 300kVA 電源車、可搬型直流電源装置を運転している場合において、軽油タンクから 300kVA 電源車、可搬型直流電源装置までの経路が使用できる場合は、軽油タンクからミニローリーに給油し、300kVA 電源車、可搬型直流電源装置への燃料（軽油）補給をする。

また、重大事故等時 7 日間運転継続するために必要な燃料（軽油）の備蓄量として、「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」、「1.12 発電所外への放射性物質の拡散を抑制するための手順等」及び「1.18 緊急時対策所の居住性等に関する手順等」に示す燃料（軽油）も含め、軽油タンクの 55kL 以上を管理する。

a. 手順着手の判断基準

全交流動力電源喪失時に、300kVA 電源車又は可搬型直流電源装置を運転した場合において、燃料の油量を確認するとともに、負荷運転時における燃料補給作業着手時間^{※3}に達した場合。

※3 定格負荷運転時における燃料補給作業着手時間及び燃料補給間隔は以下のとおり。

- ・ 300kVA 電源車：運転開始後速やかに（その後約 2 時間毎に補給）
- ・ 可搬型直流電源装置：運転開始後約 4 時間 30 分（その後

約 7 時間毎に補給)

b. 操作手順

300kVA 電源車又は可搬型直流電源装置への燃料（軽油）補給手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.14.36 図に、タイムチャートを第 1.14.37 図に示す。

- ① 発電所災害対策本部は、手順着手の判断基準に基づき、
発電所災害対策本部要員に 300kVA 電源車又は可搬型直流電源装置への燃料補給操作を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は、現場で軽油タンクとミニローリーをホースにて接続する。
- ③ 発電所災害対策本部要員は、現場でミニローリー付きのポンプにて軽油をミニローリーに移送する。
- ④ 発電所災害対策本部要員は、現場でミニローリーを軽油移送配管まで移動させ、ミニローリーと軽油移送配管を接続する。
- ⑤ 発電所災害対策本部要員は、現場で EL. +32m のミニローリーより自重にて軽油を EL. +10m のミニローリーへ移送する。
- ⑥ 発電所災害対策本部要員は、現場でミニローリーにより、300kVA 電源車又は可搬型直流電源装置への燃料補給を行う。
- ⑦ 発電所災害対策本部要員は、ミニローリーの油量を確認し、負荷運転時の燃料補給間隔を目安に、以降②から⑥を繰り返し、燃料補給を実施する。

c. 操作の成立性

上記の現場対応は発電所災害対策本部要員 6 名により作業を実施する。燃料補給開始までの所要時間は約 3 時間 35 分と想定する。

円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。周囲温度は外気温度と同程度である。

300kVA 電源車の定格負荷運転時の燃料消費率は、約 61 L/h である。燃料補給しない場合、起動から枯渇までの時間は約 3 時間 40 分と想定しており、枯渇までに燃料(軽油)補給を実施する。

可搬型直流電源装置の定格負荷運転時の燃料消費率は、約 18L/h である。燃料補給しない場合、起動から枯渇までの時間は約 8 時間 15 分と想定しており、枯渇までに燃料(軽油)補給を実施する。

第 1.14.1 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順

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		整備する手順書の分類
交流動力電源喪失	外部電源	代替電源（交流）による給電	重大事故等対処設備	ディーゼル発電機	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
				燃料油貯油槽	
				重油タンク※ 1	
				ミニローリー※ 1	
	ディーゼル発電機（全交流動力電源喪失）	代替電源（交流）による給電	重大事故等対処設備	非常用ガスタービン発電機	
				非常用ガスタービン発電機燃料油貯油槽	
				空冷式非常用発電装置	
				重油タンク※ 2	
				ミニローリー※ 2 ※ 3	
				300kVA電源車	
				300kVA電源車用変圧器	
				軽油タンク※ 3	
			多様性拡張設備	号機間連絡ケーブル	
				予備ケーブル（号機間連絡用）	
				専用配電線	
				187kV母線を経由する号機間電源融通	

※ 1 ディーゼル発電機の燃料補給に使用する。

※ 2 空冷式非常用発電装置の燃料補給に使用する。

※ 3 300kVA電源車の燃料補給に使用する。

第 1.14.2 表 機能喪失を想定する設計基準事故対処設備と整備する手順

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		整備する手順書の分類
直 流 電 源 喪 失	ディーゼル発電機 (全交流動力電源喪失)	流)非常用電源(直 電)による給電	重 大 事 故 等 対 処 設 備	蓄電池 (非常用)	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
	ディーゼル発電機 (全交流動力電源喪失) 蓄電池 (非常用) の枯渇	代 替 電 源 (直 流) に よ る 給 電	重 大 事 故 等 対 処 設 備	蓄電池 (重大事故等対処用)	
				蓄電池 (3 系統目)	
				可搬型直流電源装置 (75kVA電源車及び可搬型整流器による構成)	
				軽油タンク※ 1	
				ミニローリー※ 1	

※ 1 可搬型直流電源装置の燃料補給に使用する。

第 1.14.3 表 機能喪失を想定する設計基準事故対応設備と整備する手順

分類	機能喪失を想定する 設計基準事故対応設備	対応手段	対応設備		整備する手順書の分類
所内電源設備機能喪失	所内電気設備	代替所内電気設備による給電	重大事故等対応設備	非常用ガスタービン発電機	緊急時の対応手順※ 1
				非常用ガスタービン発電機燃料油貯油槽	
				空冷式非常用発電装置	
				重油タンク※ 2	
				ミニローリー※ 2	
				代替電気設備受電盤	
				代替動力変圧器	

※ 1 発電所災害対策本部により使用する手順

※ 2 空冷式非常用発電装置の燃料補給に使用する。

第 1.14.4 表 重大事故等対処に係る監視計器

監視計器一覧（1 / 4）

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
1.14.2.1 非常用電源（交流）による給電手順等			
(1) ディーゼル発電機による給電	判断基準	電源	・ 四国中央西幹線1L, 2L母線電圧計及び予備変圧器電圧計
			・ 6-3C, 3D母線電圧計
	操作手順		・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ ディーゼル発電機 A, B 電圧計
1.14.2.2 代替電源（交流）による給電手順等			
(1) 非常用ガスタービン発電機による代替電源（交流）からの給電	判断基準	電源	・ 四国中央西幹線1L, 2L母線電圧計及び予備変圧器電圧計
			・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ ディーゼル発電機 A, B 電圧計
	操作手順	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計
			・ 直流電源装置 A, B 電圧計
			・ 計装用電源装置 A, B, C, D 電圧計
			・ 非常用ガスタービン発電機電力計, 周波数計（監視操作盤）
			・ 非常用ガスタービン発電機電圧計, 電力計, 周波数計（現場）
(2) 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	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ 非常用ガスタービン発電機電力計, 周波数計（監視操作盤）
			・ 非常用ガスタービン発電機電圧計, 電力計, 周波数計（現場）
	操作手順	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計
			・ 直流電源装置 A, B 電圧計
			・ 計装用電源装置 A, B, C, D 電圧計
			・ 空冷式非常用発電装置電力計, 周波数計（重大事故対処設備制御盤）
			・ 空冷式非常用発電装置電圧計, 電力計, 周波数計（現場）

監視計器一覧（２／４）

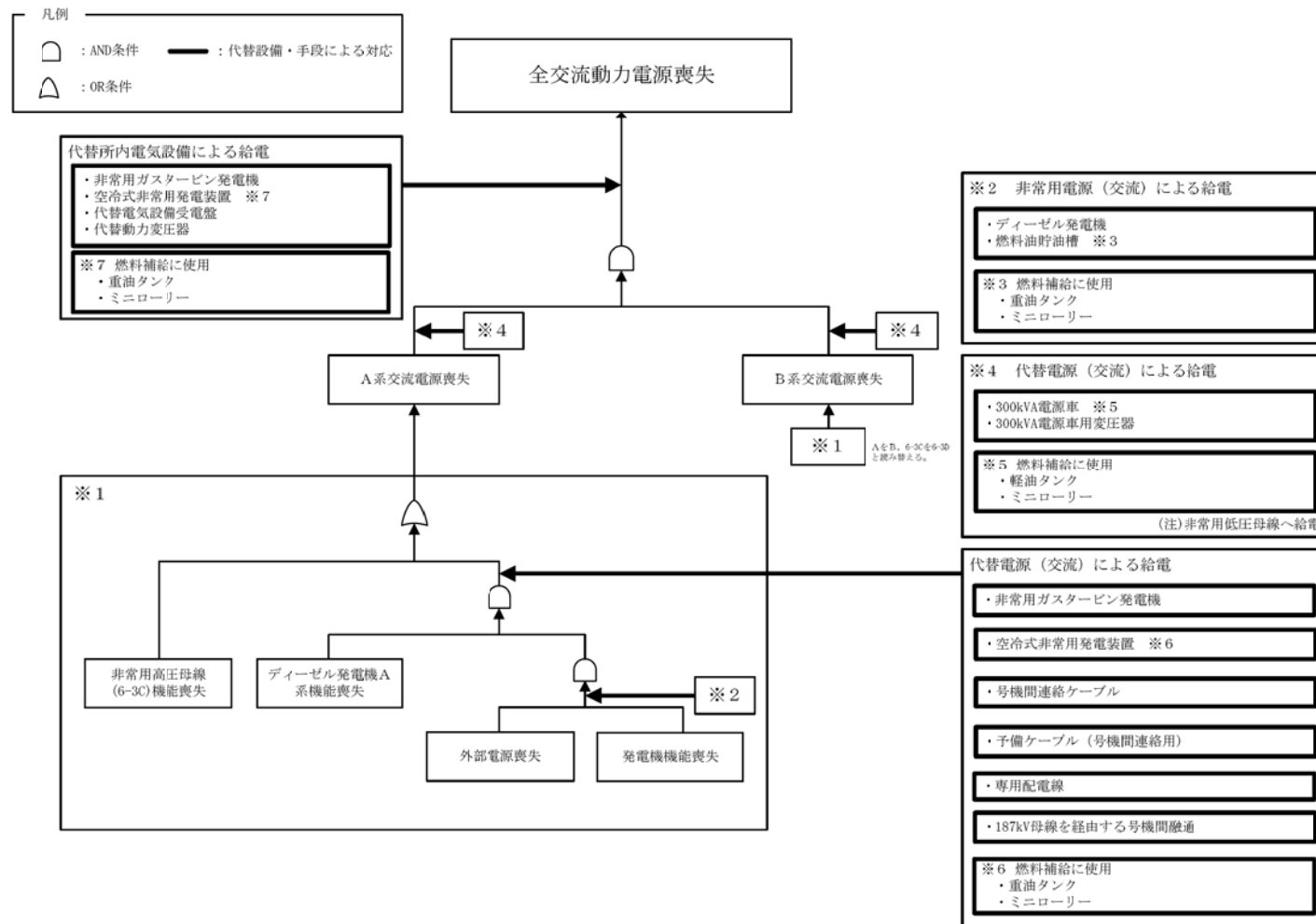
対応手段		重大事故等の対応に必要な監視項目	監視計器
1.14.2.2 代替電源（交流）による給電手順等			
(3) 号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電	判断基準	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ 伊方南幹線 1 号線, 2 号線, 北幹線 1 号線, 2 号線母線電圧計及び平落支線電圧計(他号炉)
			・ 6-1C, 1D, 2C, 2D母線電圧計 (他号炉)
			・ ディーゼル発電機1A, 1B, 2A, 2B電圧計 (他号炉)
	操作手順	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計
			・ 直流電源装置 A, B 電圧計
			・ 計装用電源装置 A, B, C, D 電圧計
(4) 専用配電線による代替電源（交流）からの給電	判断基準	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ 3 号受電盤電圧計
	操作手順	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計
			・ 直流電源装置 A, B 電圧計
			・ 計装用電源装置 A, B, C, D 電圧計
	判断基準	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ ディーゼル発電機 1A, 1B, 2A, 2B電圧計 (他号炉)
	操作手順	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計
			・ 直流電源装置 A, B 電圧計
			・ 計装用電源装置 A, B, C, D 電圧計
(6) 300kVA電源車による代替電源（交流）からの給電	判断基準	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
	操作手順	電源	・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計
			・ 直流電源装置 A, B 電圧計
			・ 計装用電源装置 A, B, C, D 電圧計

監視計器一覧（３／４）

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
1.14.2.3 非常用電源（直流）による給電手順等			
(1) 蓄電池（非常用）による非常用電源（直流）からの給電	判断基準	電源	・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計
	操作手順	電源	・ 直流コントロールセンタ A, B 電圧計
1.14.2.4 代替電源（直流）による給電手順等			
(1) 蓄電池（重大事故等対処用）による代替電源（直流）からの給電	判断基準	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計 ・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計
	操作手順	電源	・ 直流コントロールセンタ A, B 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	判断基準	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計 ・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計 ・ 直流コントロールセンタ A, B 電圧計
	操作手順	電源	・ 直流コントロールセンタ A, B 電圧計
(3) 可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電	判断基準	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計 ・ 4-3C1, 3C2, 3D1, 3D2母線電圧計
	操作手順	電源	・ 直流コントロールセンタ A, B 電圧計

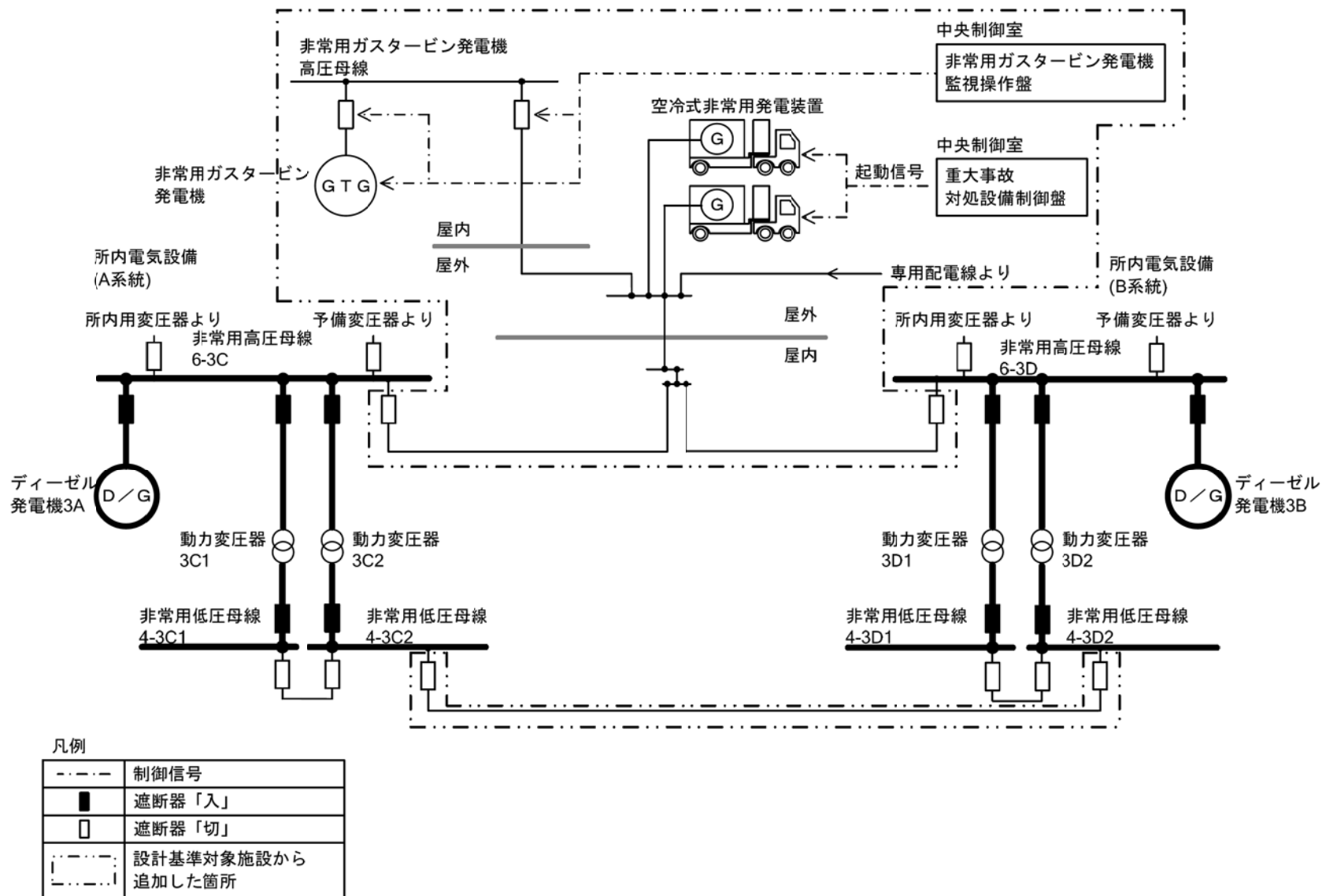
監視計器一覧（４／４）

対応手段		重大事故等の対応に必要な 監視項目	監視計器
1.14.2.5 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給電	判断基準	電源	・ 6-3C, 3D母線電圧計
			・ 直流コントロールセンタ A, B 電圧計
	操作手順	電源	・ 非常用ガスタービン発電機電力計, 周波数計 (監視操作盤)
			・ 非常用ガスタービン発電機電圧計, 電力計, 周波数計 (現場)
			・ 空冷式非常用発電装置電力計, 周波数計 (重大事故対処設備制御盤)
			・ 空冷式非常用発電装置電圧計, 電力計, 周波数計 (現場)

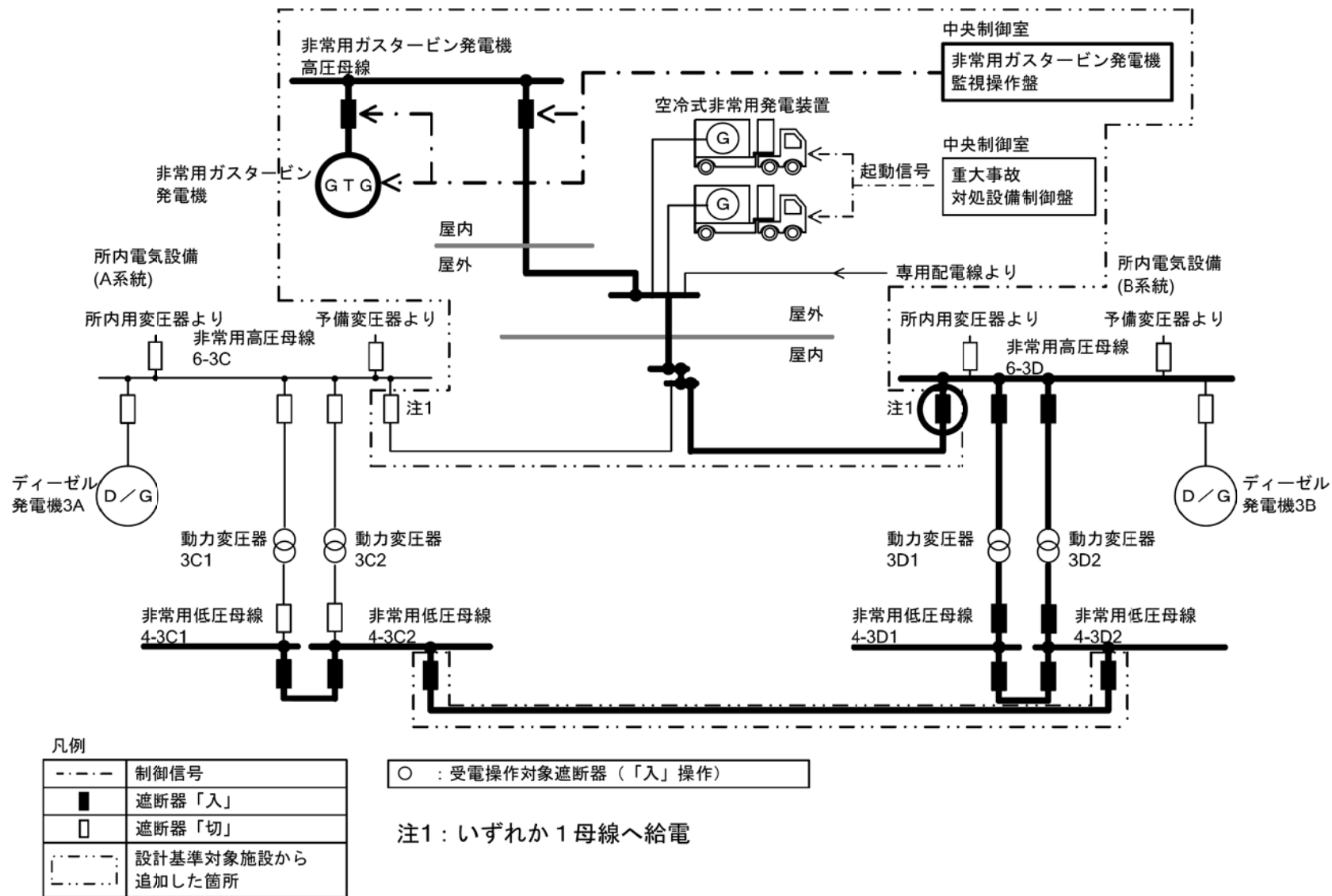


第 1.14.1 図 機能喪失原因対策分析(全交流動力電源喪失)

第 1.14.2 図 機能喪失原因対策分析(全交流動力電源喪失)

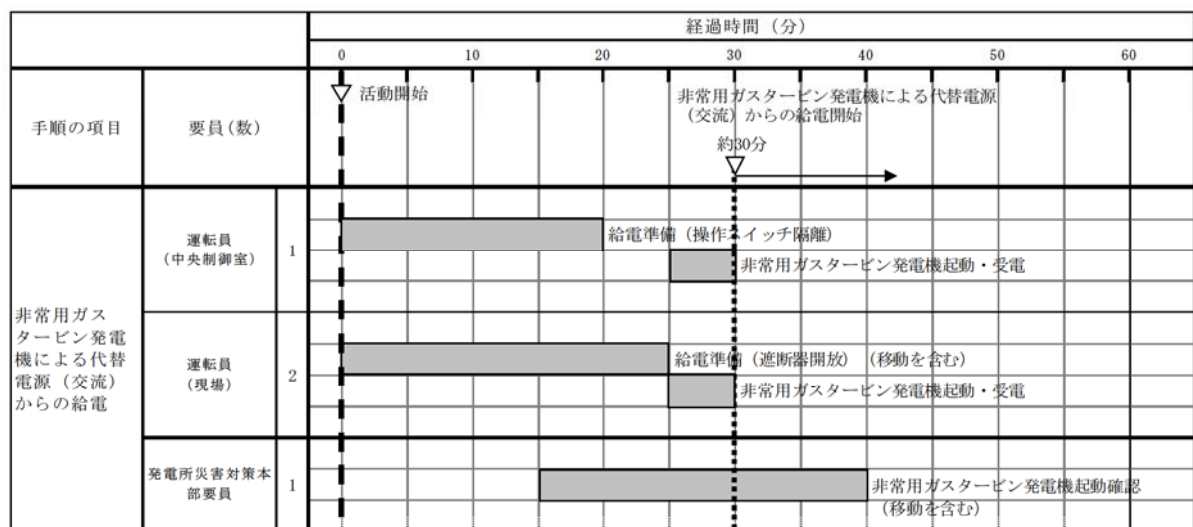


第 1.14.3 図 ディーゼル発電機による非常用電源（交流）からの給電概略系統図

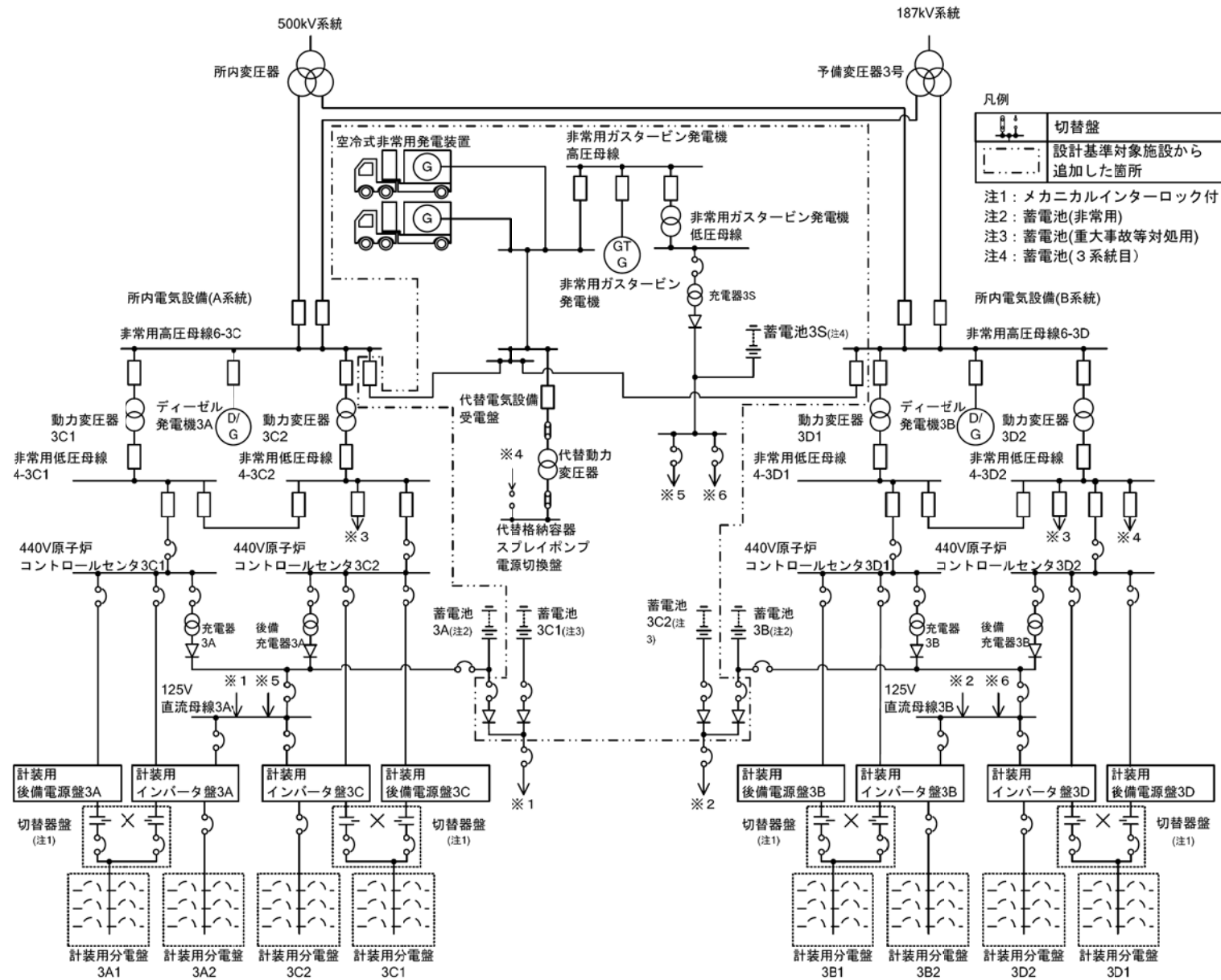


第 1.14.4 図 非常用ガスタービン発電機による代替電源（交流）からの給電概略系統図

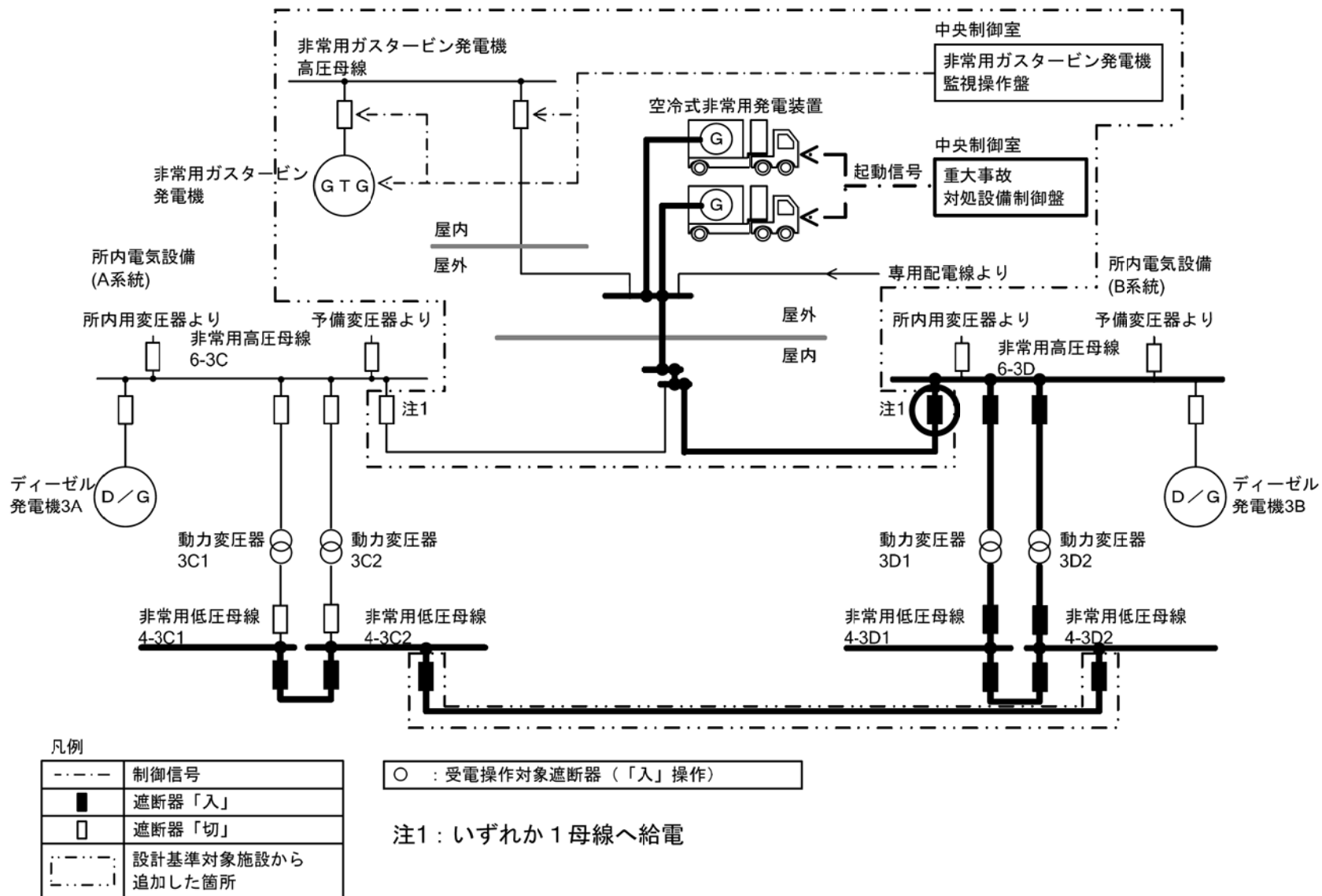
(非常用高圧母線 6-3D へ給電時)



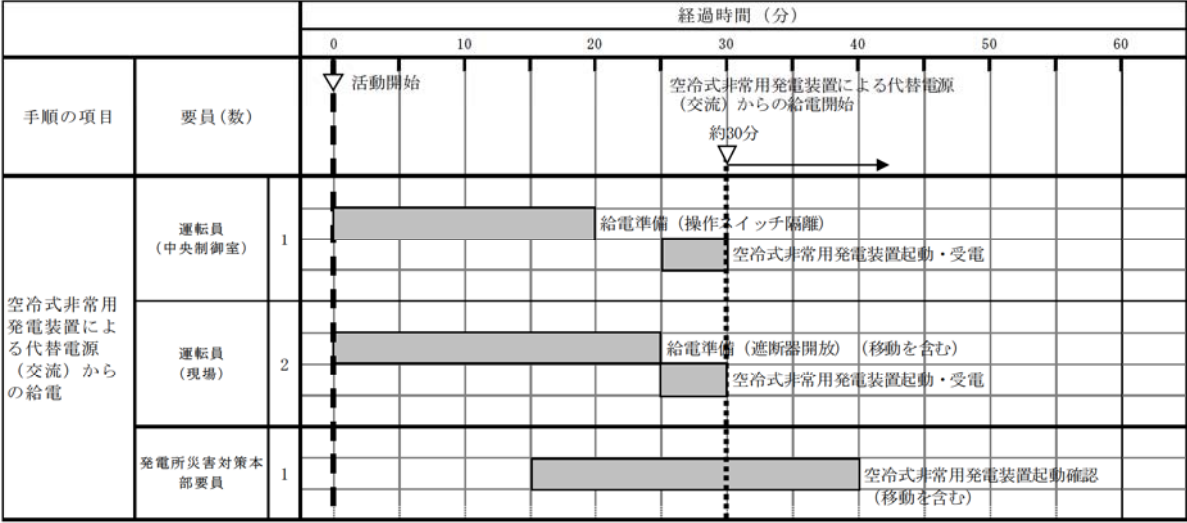
第 1. 14. 5 図 非常用ガスタービン発電機による代替電源（交流）からの
給電タイムチャート



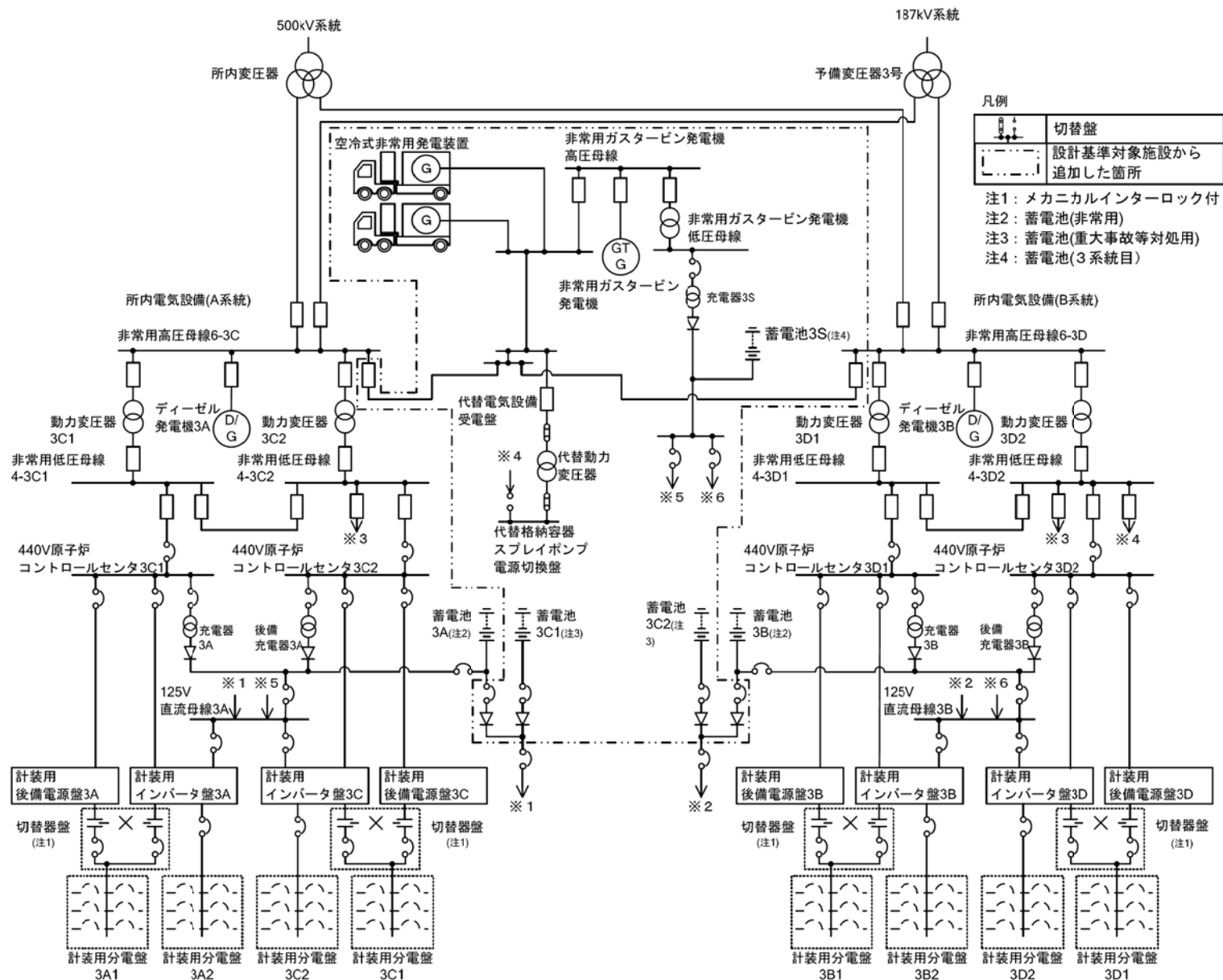
第 1.14.6 図 非常用ガスタービン発電機による給電と単線結線図



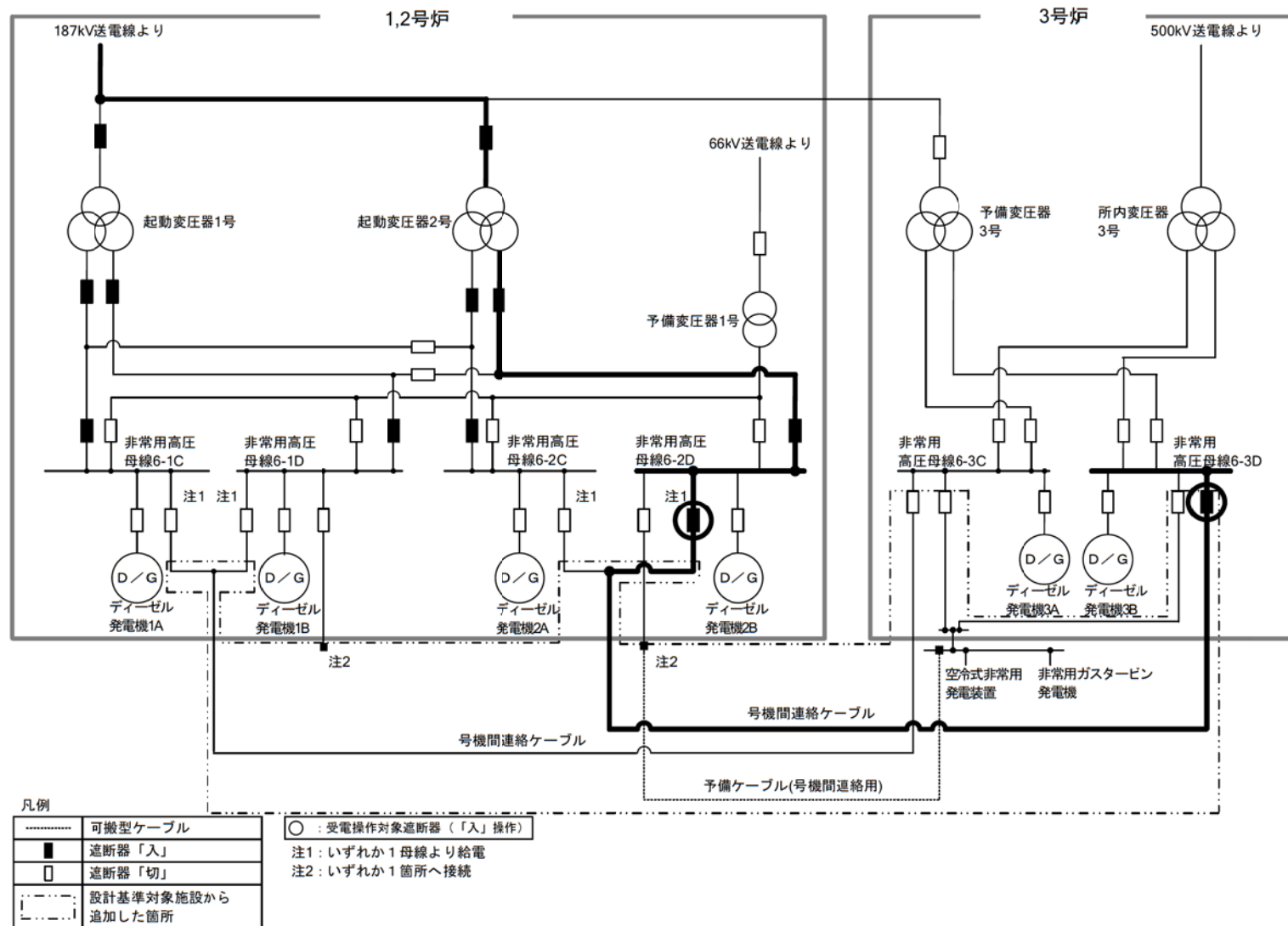
第 1.14.7 図 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの給電概略系統図
（非常用高圧母線 6-3D へ給電時）



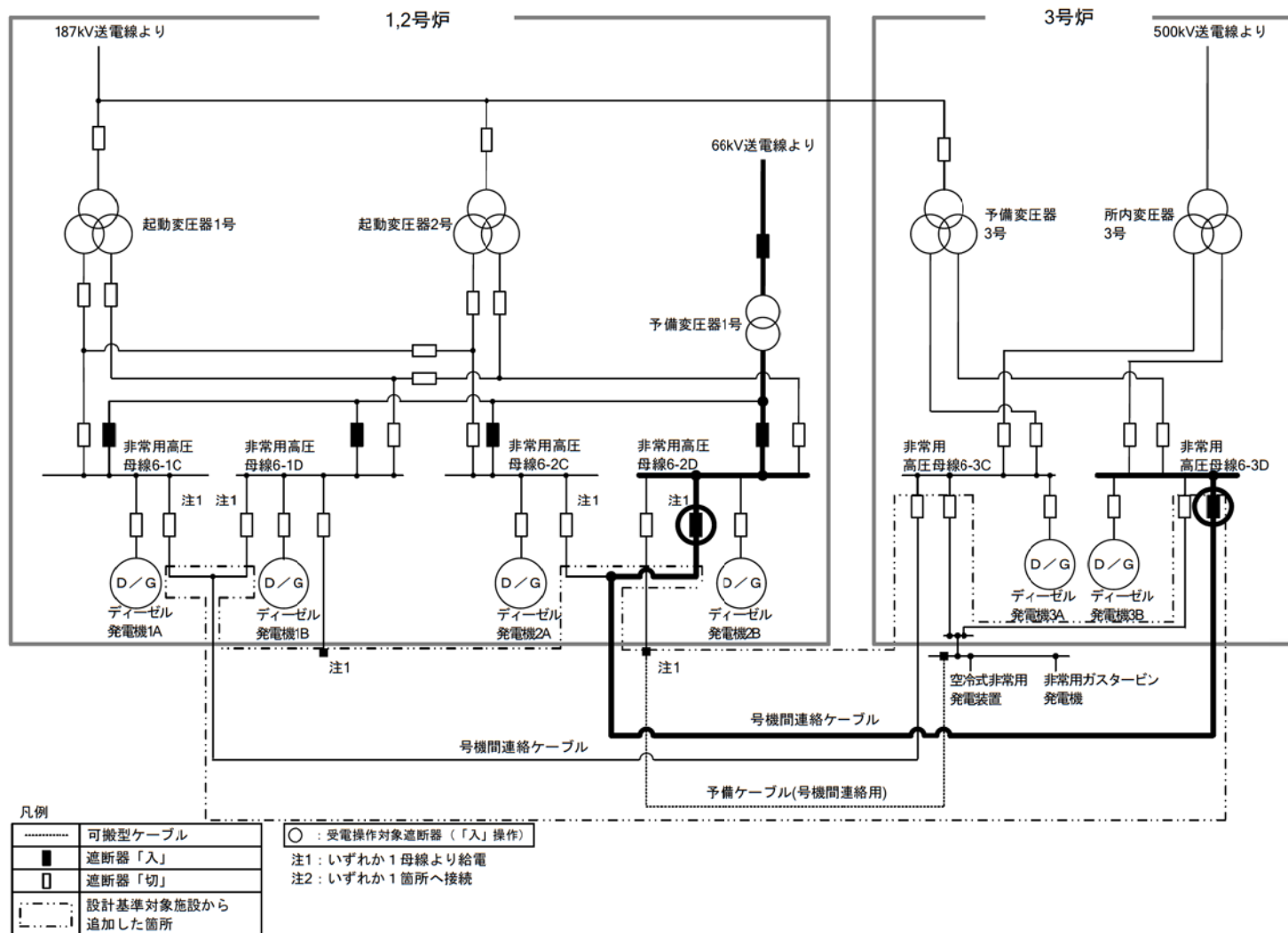
第 1.14.8 図 空冷式非常用発電装置による代替電源（交流）からの
給電タイムチャート



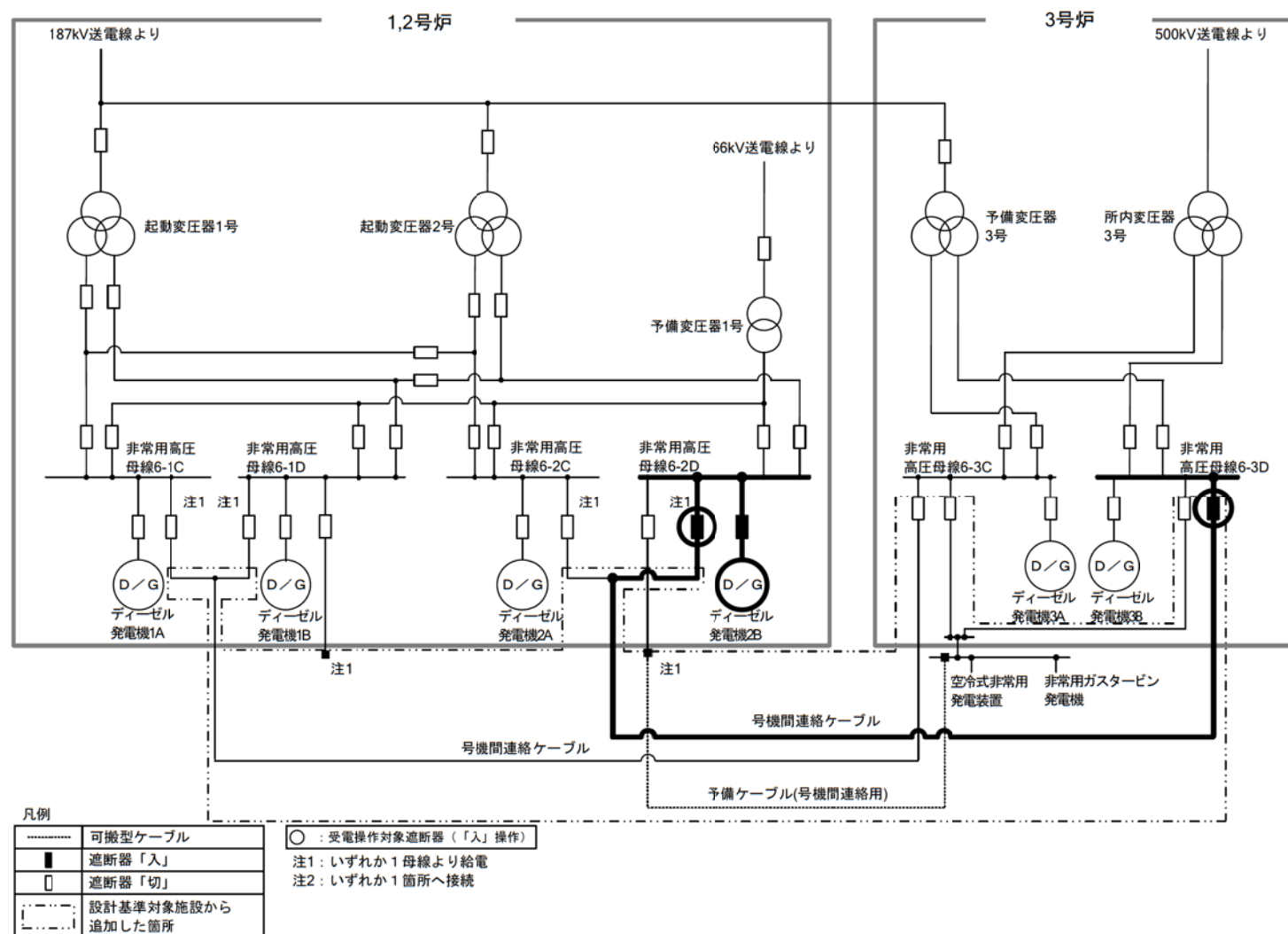
第 1.14.9 図 空冷式非常用発電装置による給電と単線結線図



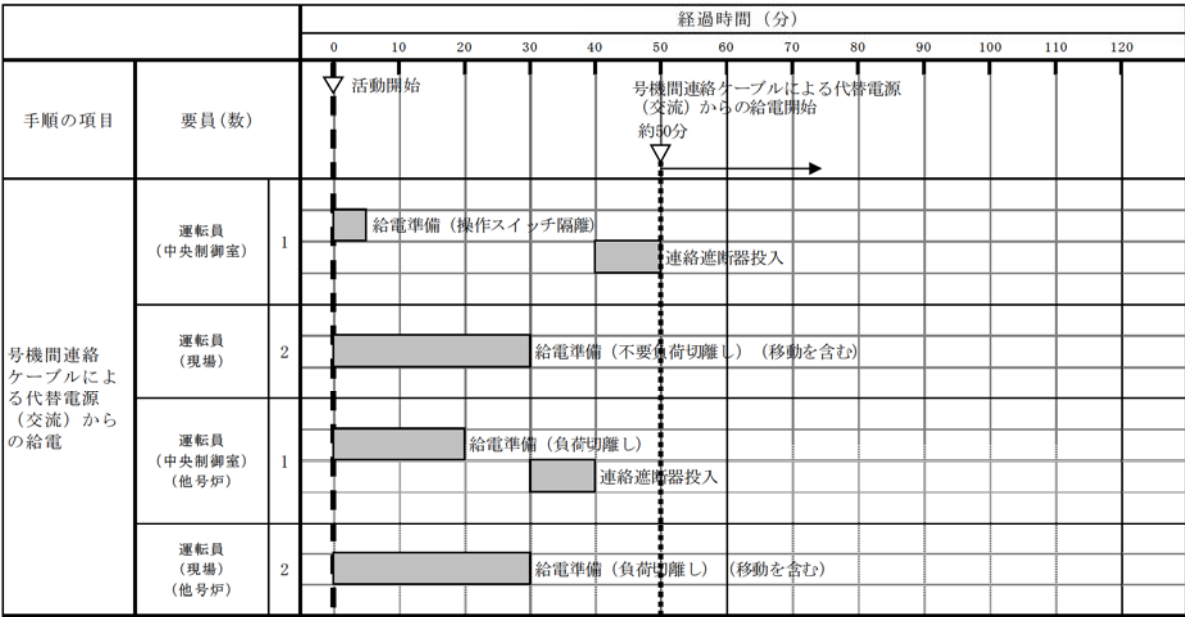
第 1.14.10 図 号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電概略系統図（他号炉：187kV 送電線）
（2号炉から非常用高圧母線 6-3D へ給電時）



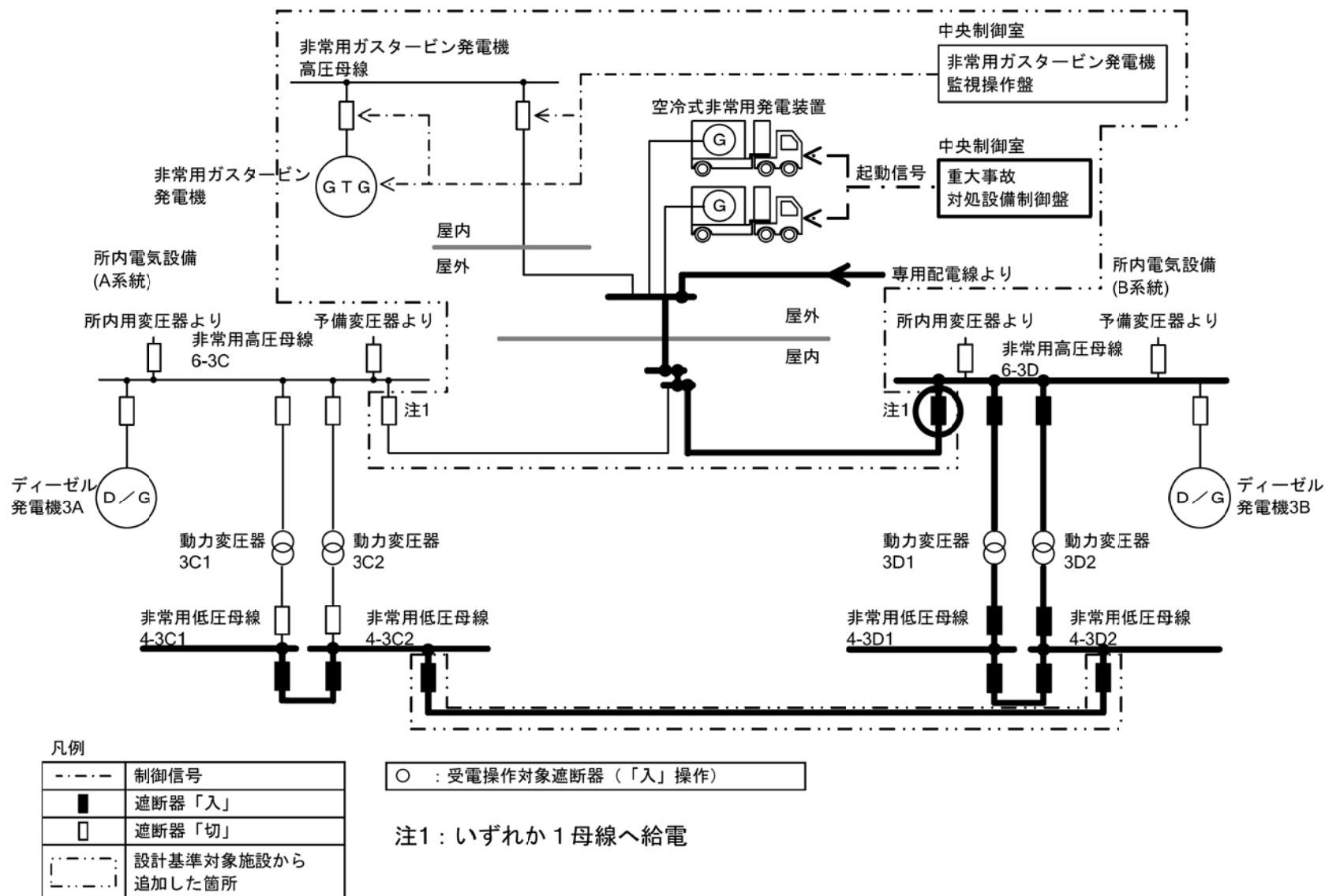
第 1. 14. 11 図 号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電概略系統図（他号炉：66kV 送電線）
（2号炉から非常用高圧母線 6-3D へ給電時）



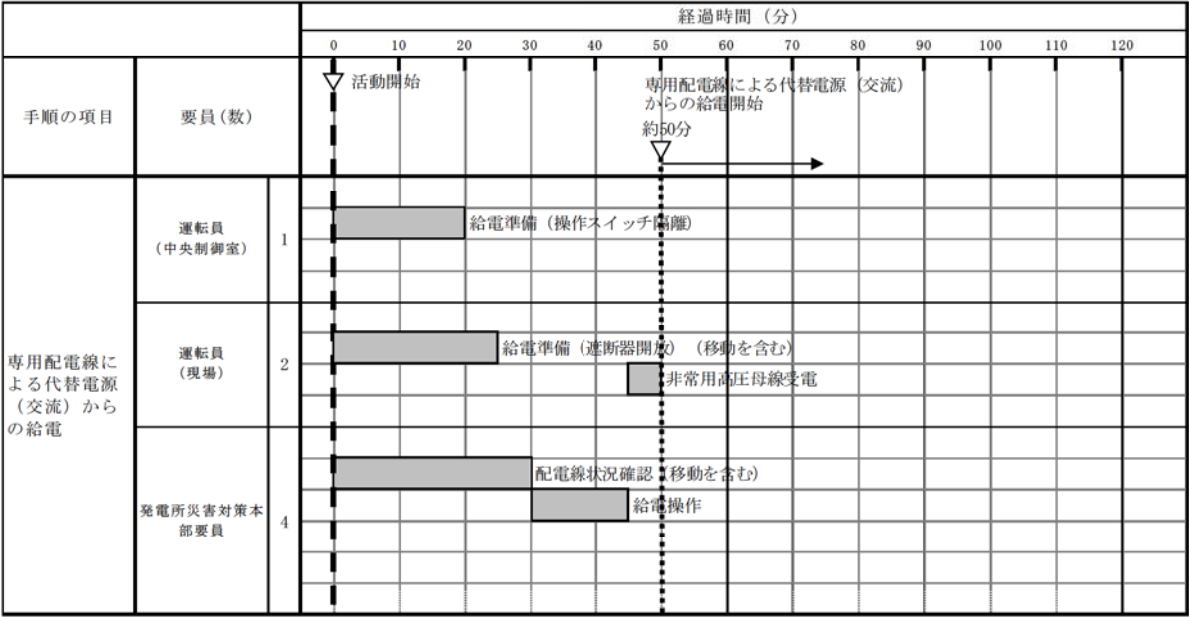
第 1. 14. 12 図 号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電概略系統図（他号炉：ディーゼル発電機）
（2号炉から非常用高圧母線 6-3D へ給電時）



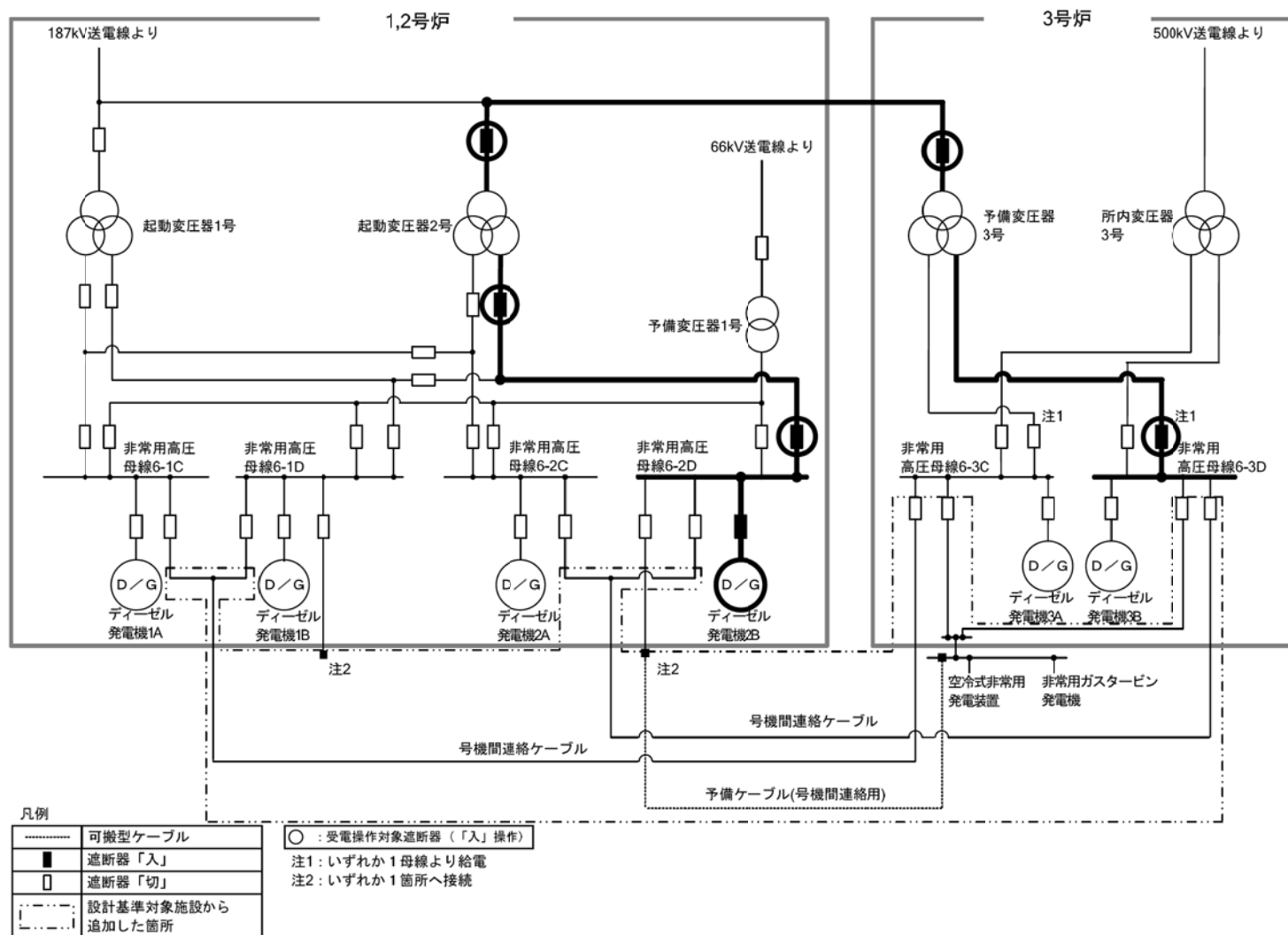
第 1.14.13 図 号機間連絡ケーブルによる代替電源（交流）からの給電
タイムチャート



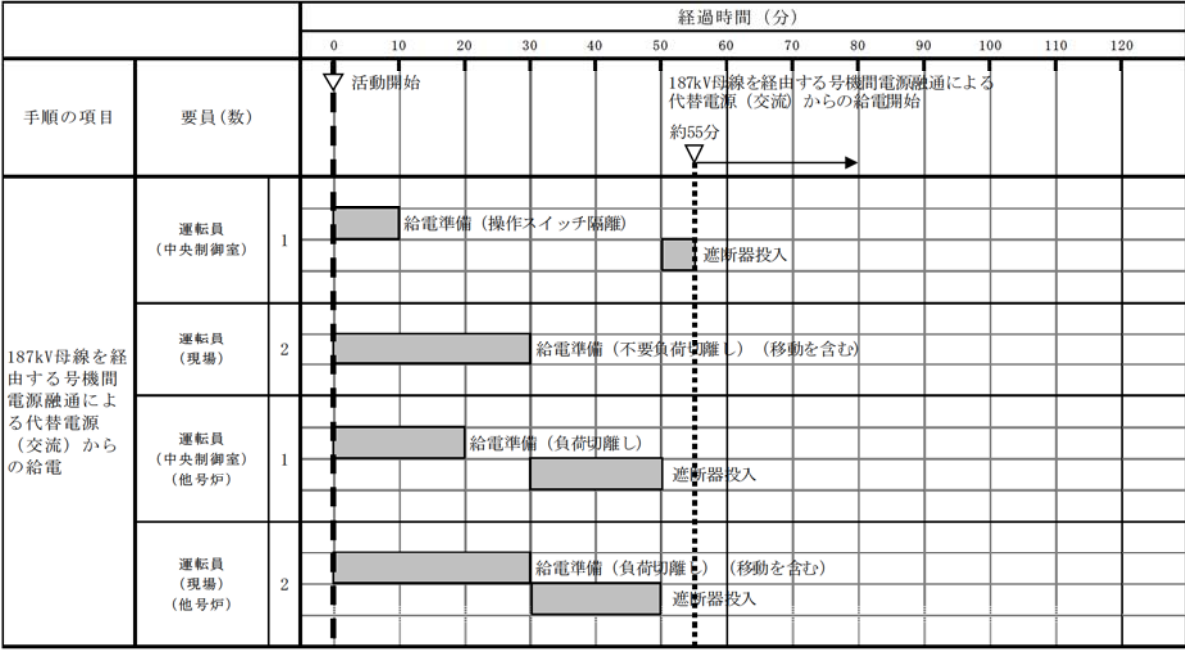
第 1.14.14 図 専用配電線による代替電源（交流）からの給電概略系統図
(非常用高圧母線 6-3D へ給電時)



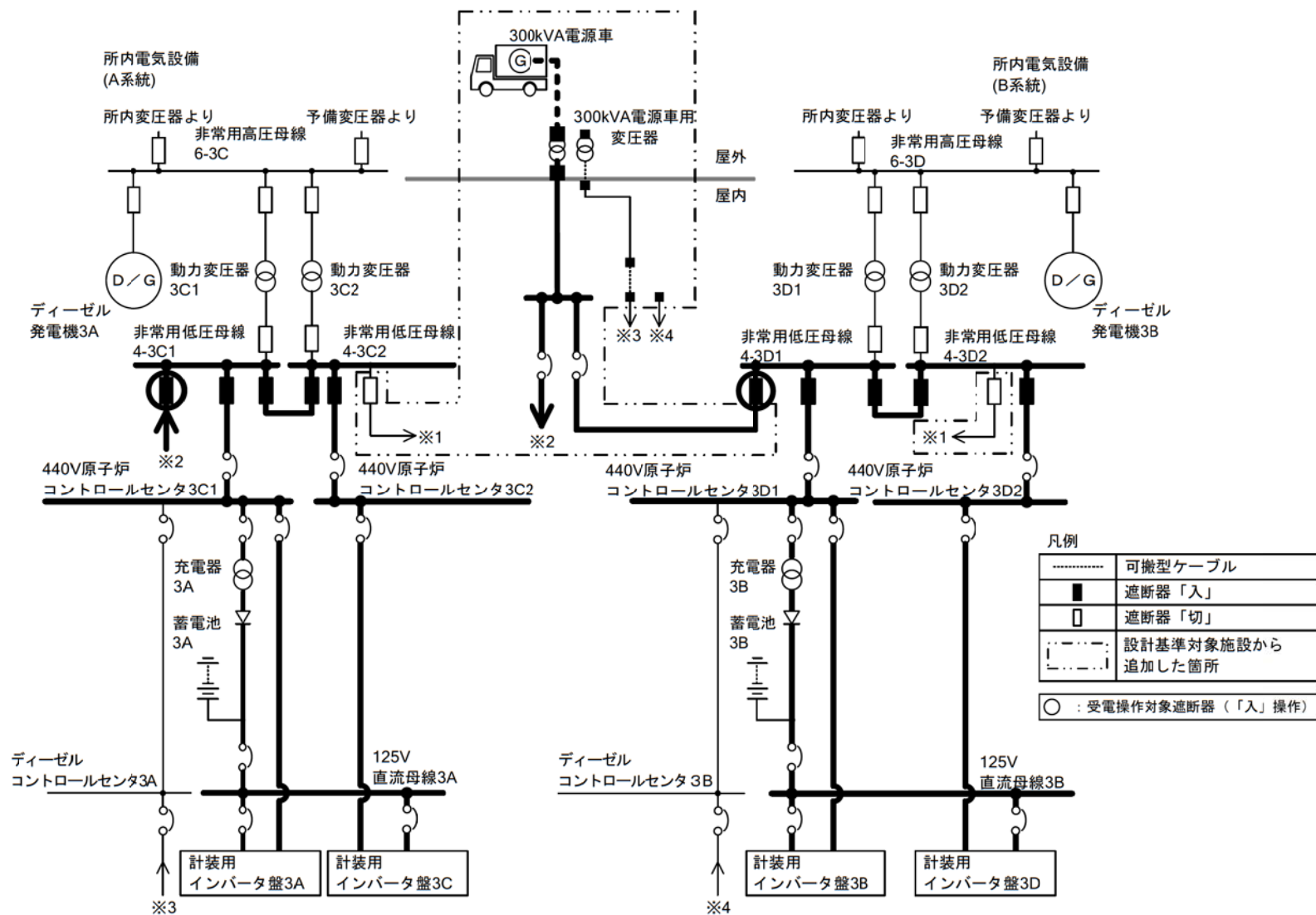
第 1.14.15 図 専用配電線による代替電源（交流）からの給電
タイムチャート



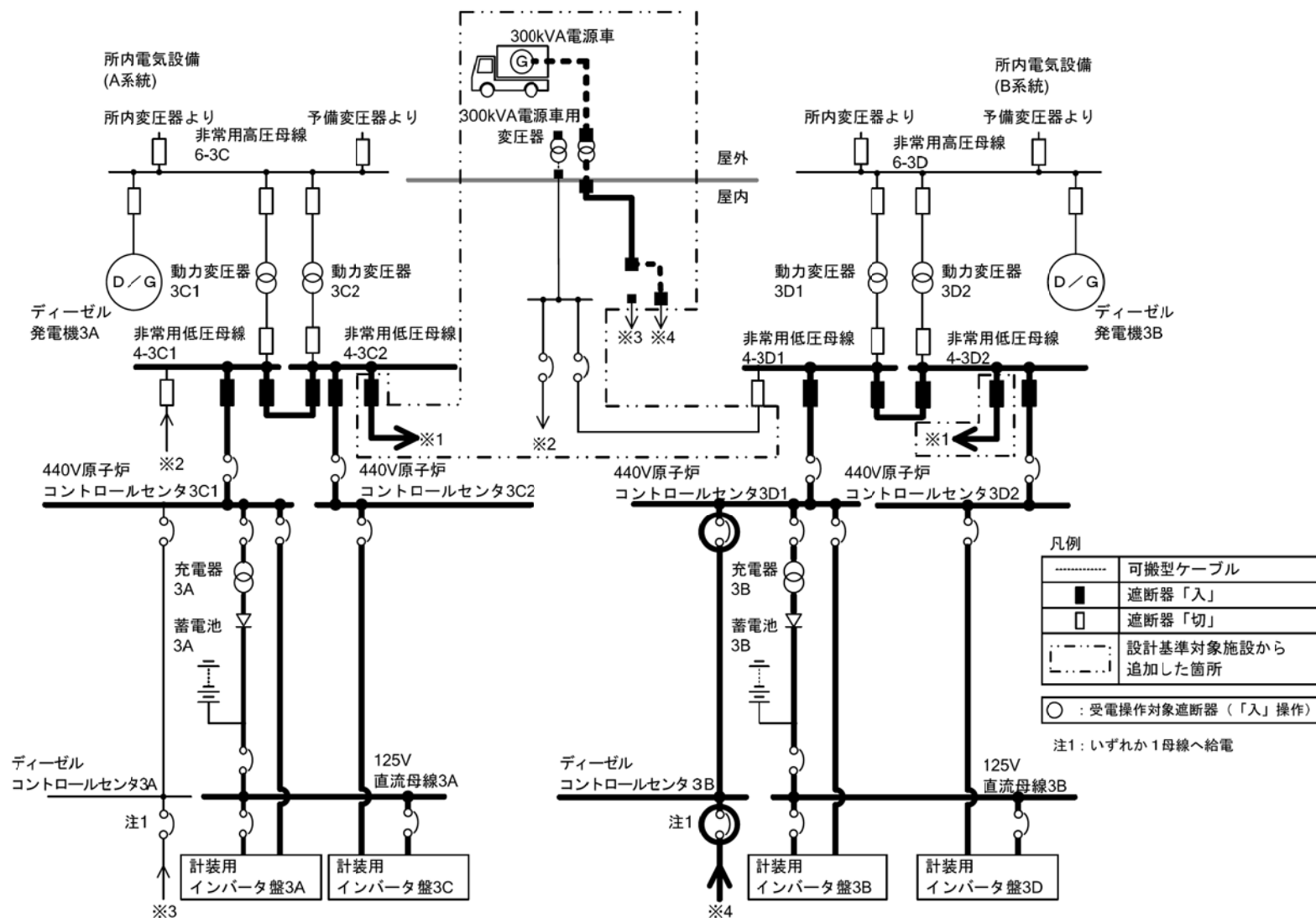
第 1. 14. 16 図 187kV 母線を経由する号機間電源融通による代替電源（交流）からの給電概略系統図
(非常用高圧母線 6-3D へ給電時)



第 1.14.17 図 187kV 母線を経由する号機間電源融通による代替電源
(交流)からの給電 タイムチャート

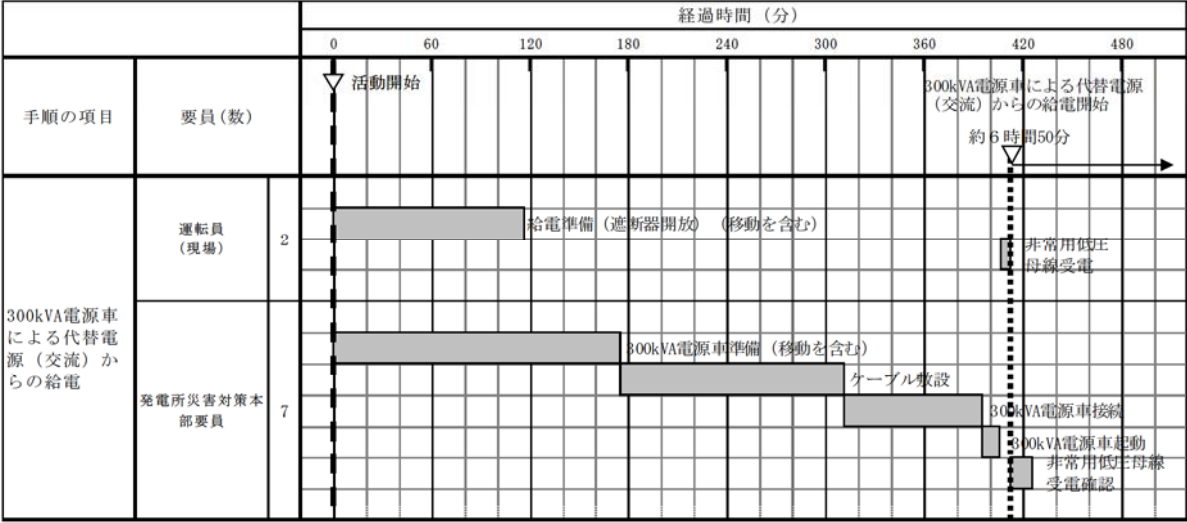


第 1. 14. 18 図 300kVA 電源車による代替電源（交流）からの給電概略系統図（非常用低圧母線直接）



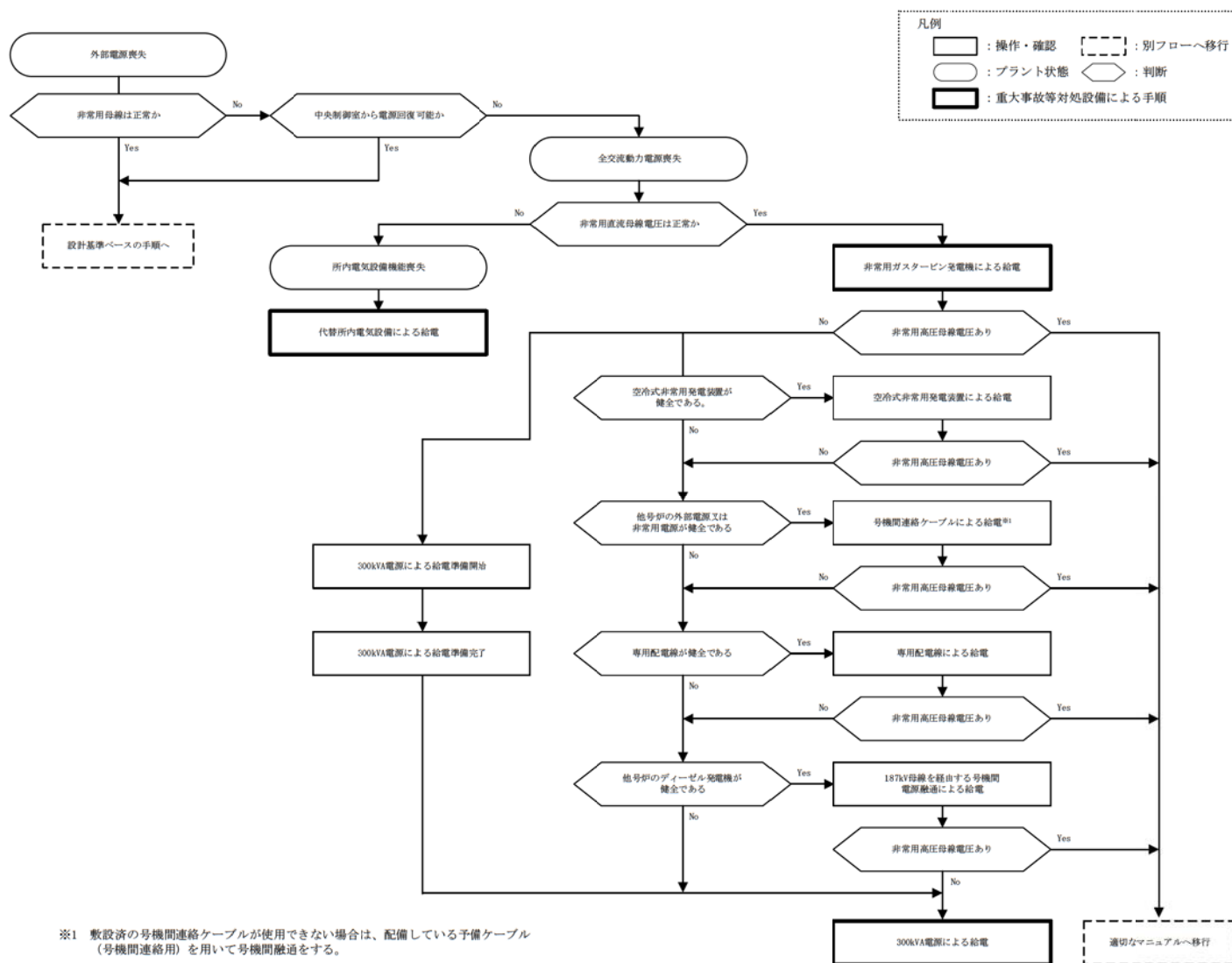
第 1. 14. 19 図 300kVA 電源車による代替電源（交流）からの給電概略系統図

(ディーゼルコントロールセンタ経由)

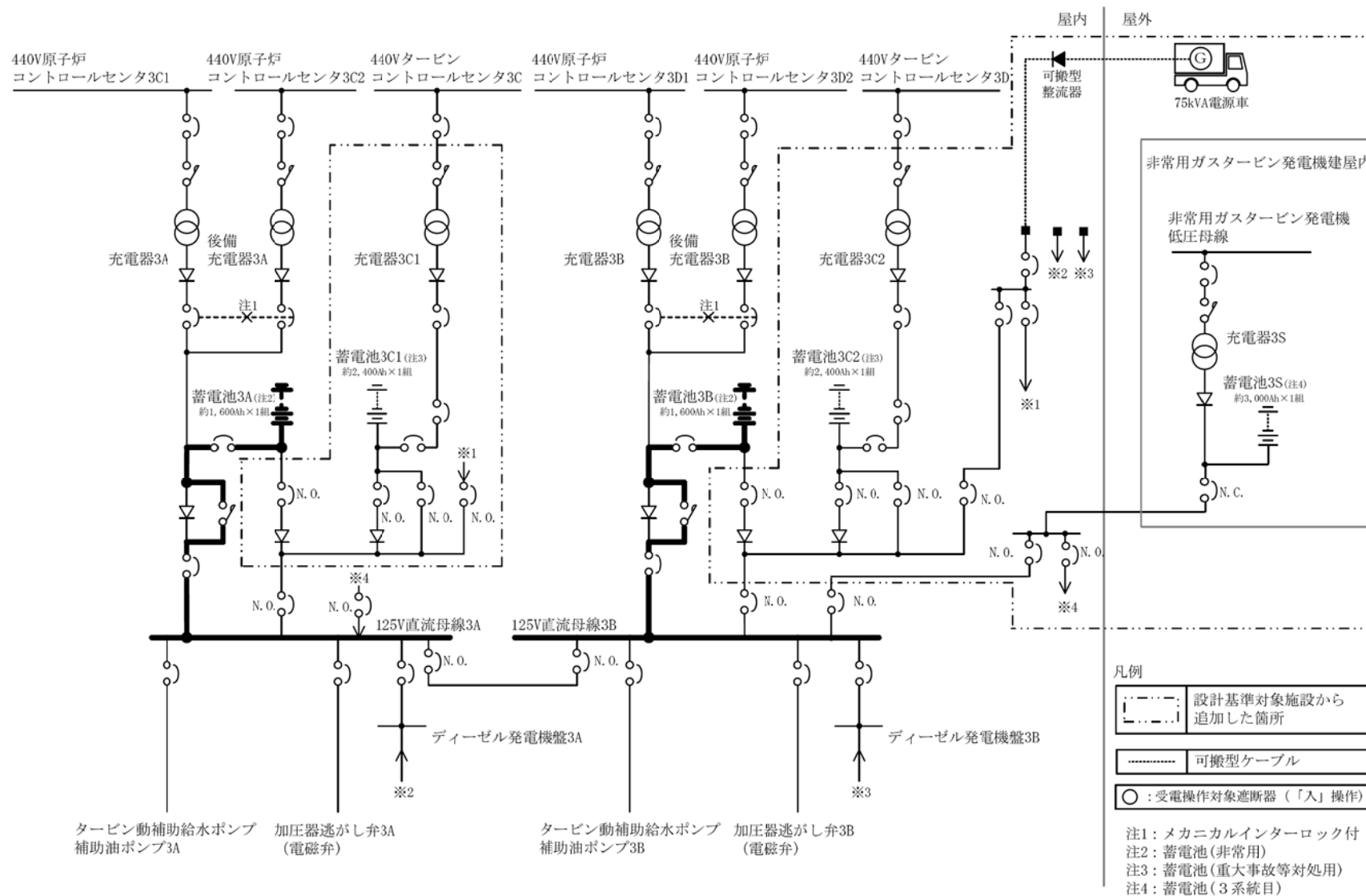


第 1.14.20 図 300kVA 電源車による代替電源（交流）からの給電

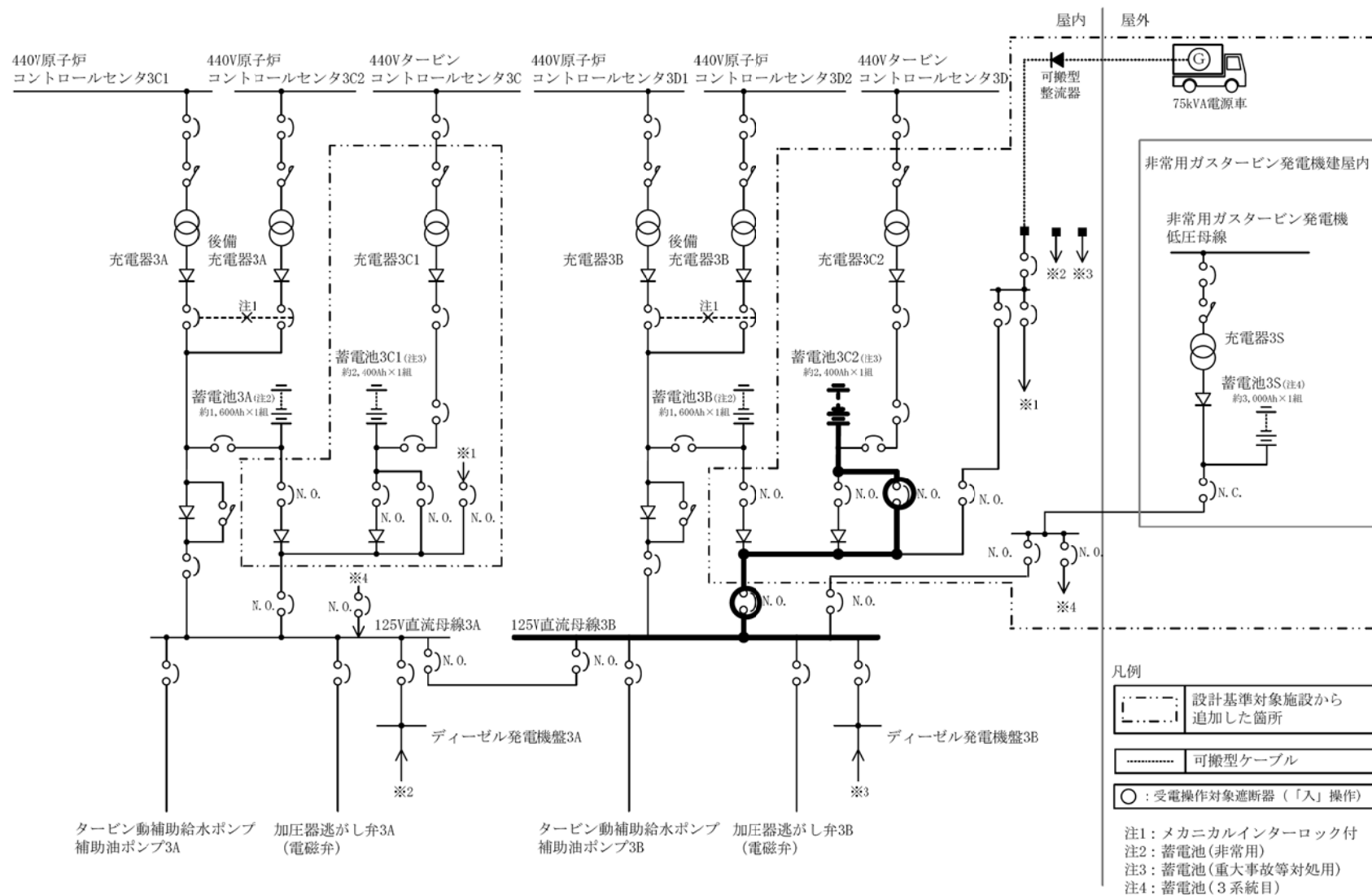
(ディーゼルコントロールセンタ経由) タイムチャート



第 1.14.21 図 全交流動力電源喪失に対する対応手順

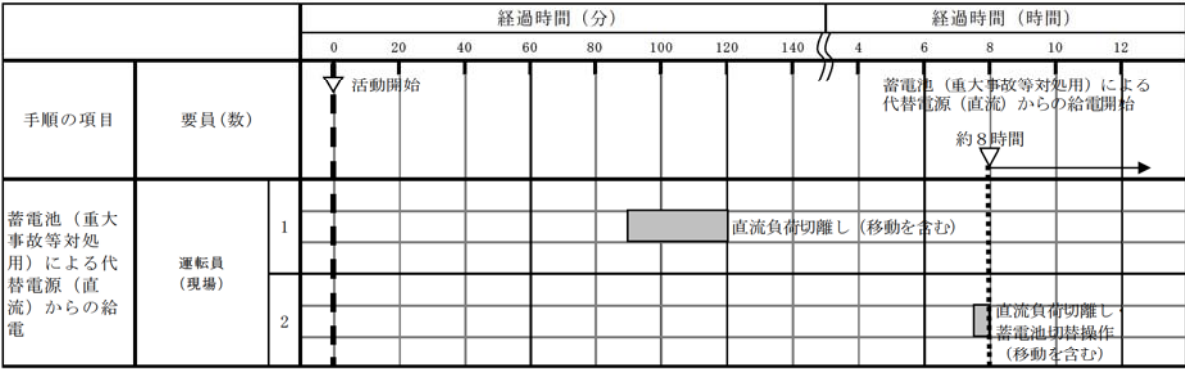


第 1. 14. 22 図 蓄電池（非常用）による非常用電源（直流）からの給電概略系統図

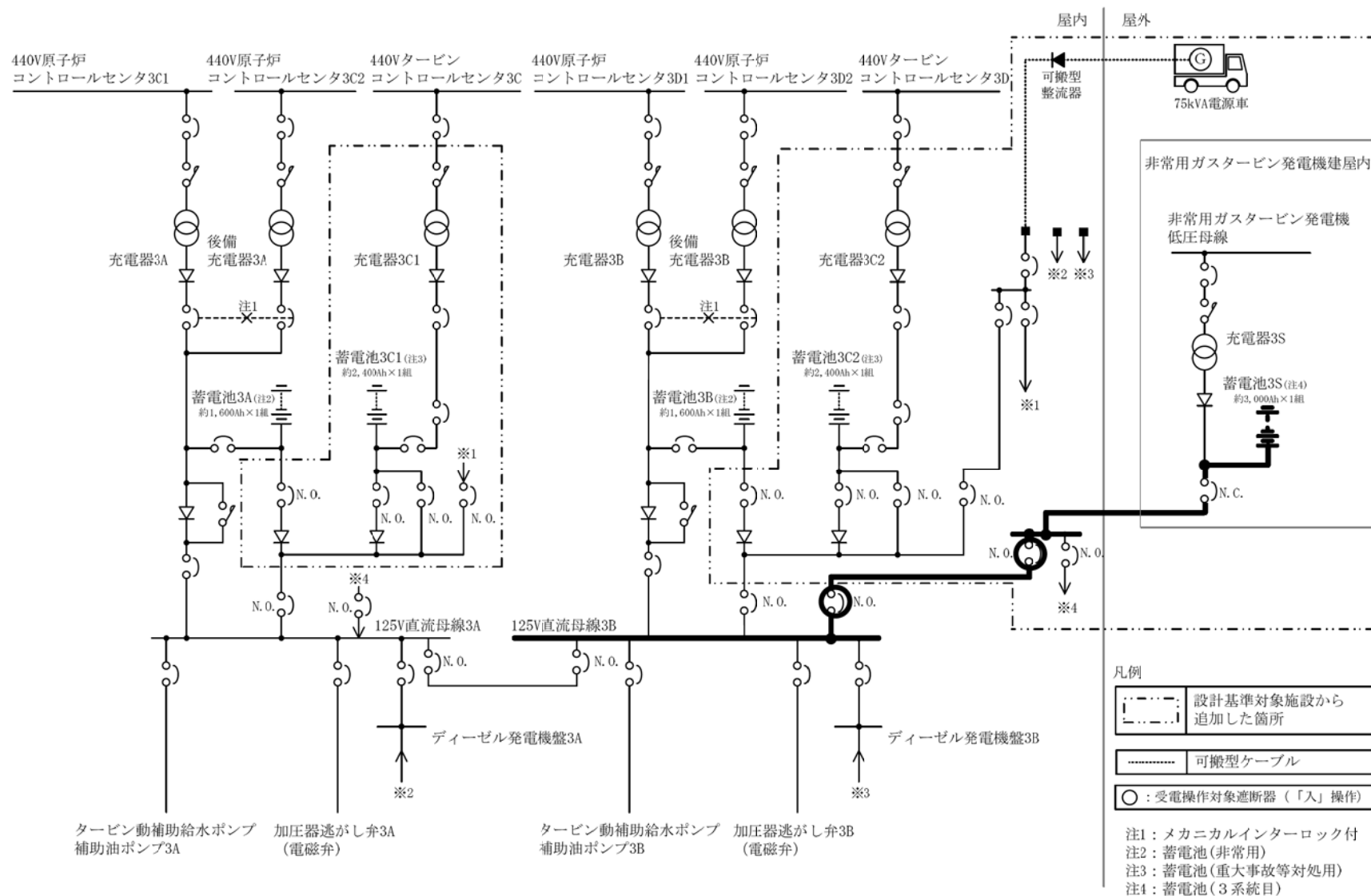


第 1.14.23 図 蓄電池（重大事故等対処用）による代替電源（直流）からの給電概略系統図

（125V 直流母線 3B へ給電時）

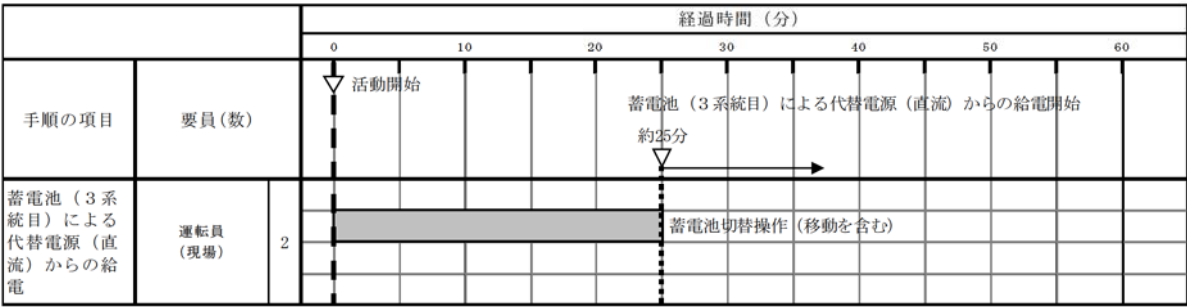


第 1.14.24 図 蓄電池（重大事故等対処用）による代替電源（直流）からの給電 タイムチャート

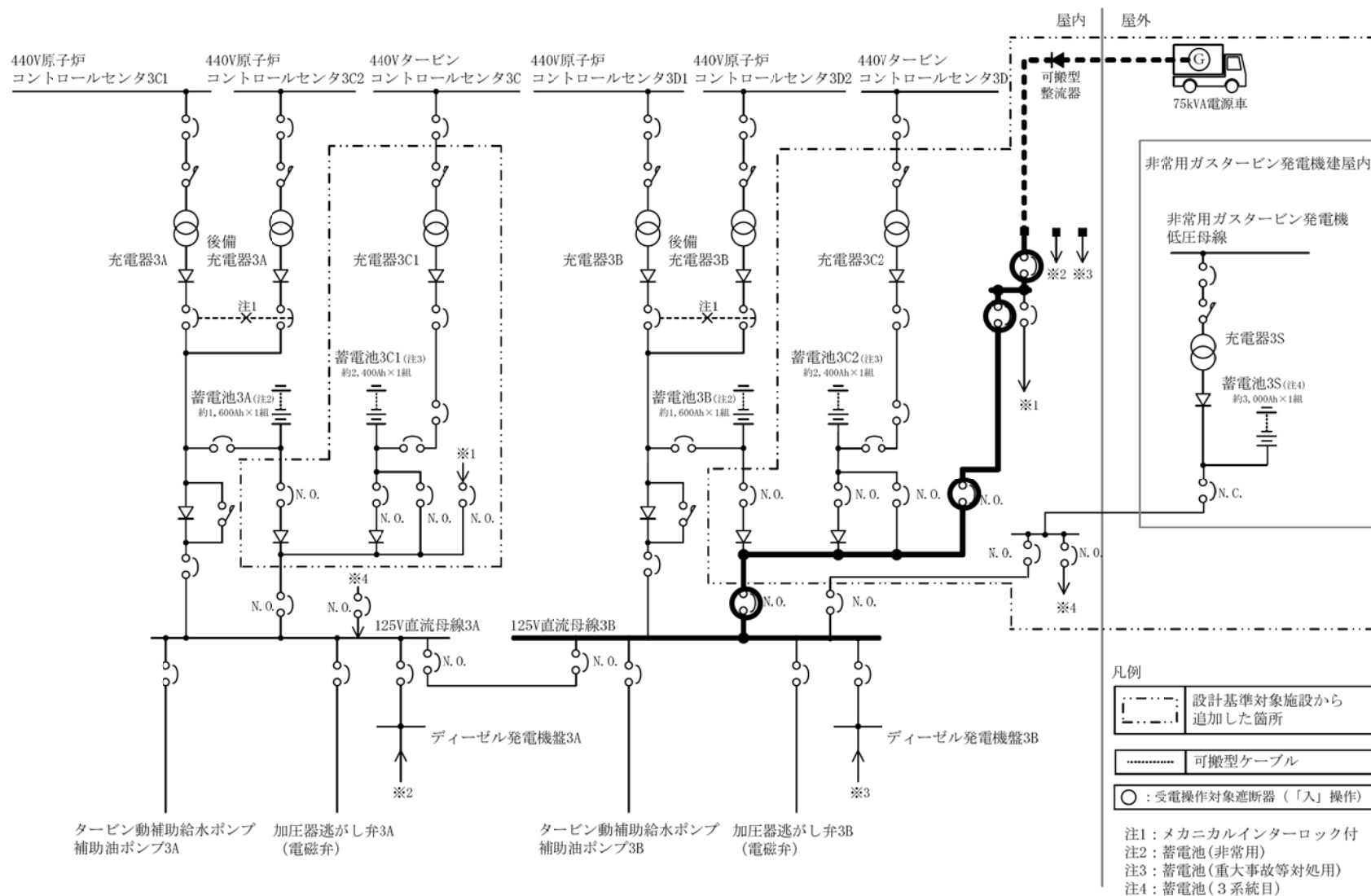


第 1.14.25 図 蓄電池（3 系統目）による代替電源（直流）からの給電概略系統図

（125V 直流母線 3B へ給電時）

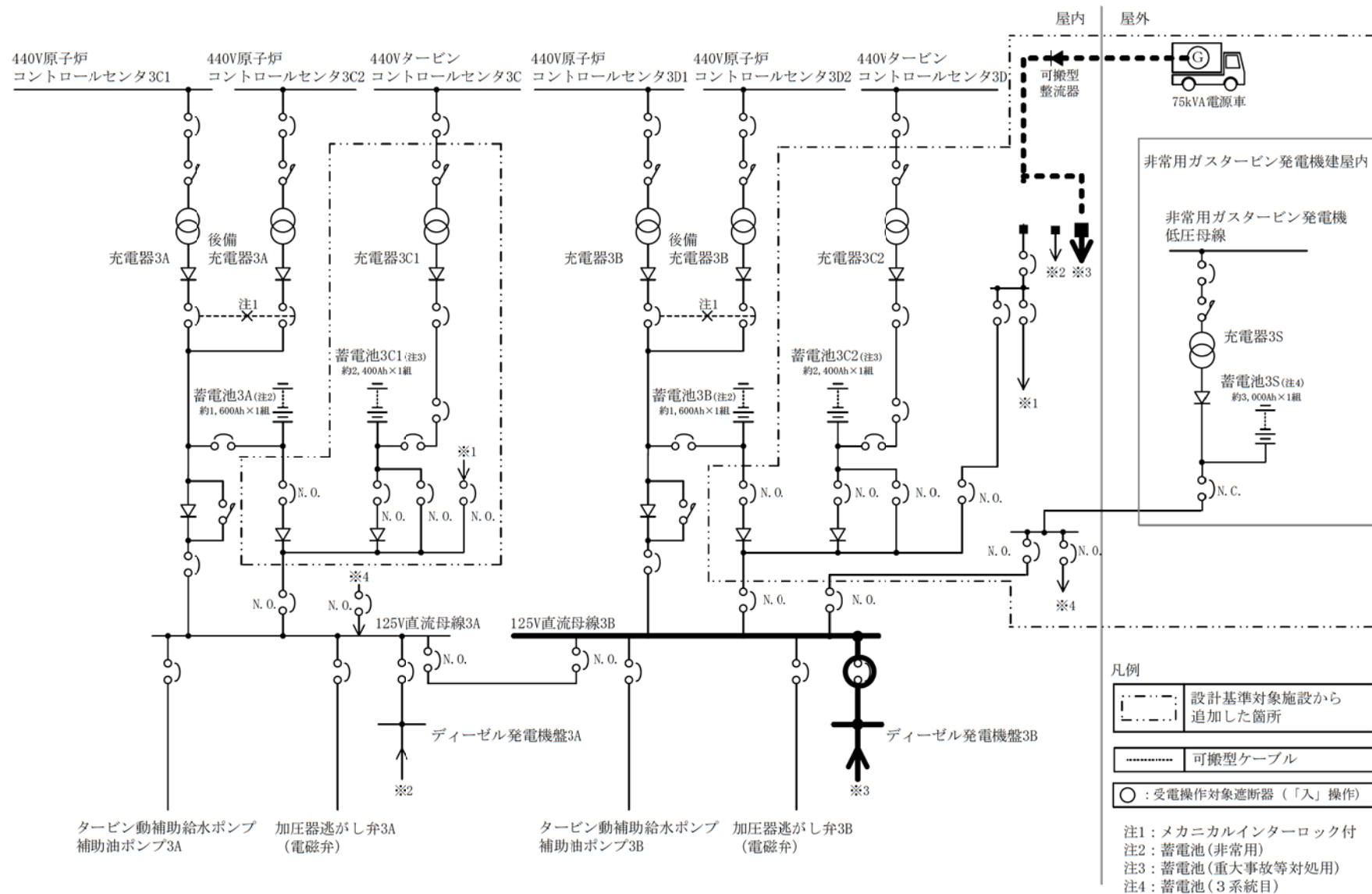


第 1. 14. 26 図 蓄電池（3 系統目）による代替電源（直流）からの給電 タイムチャート

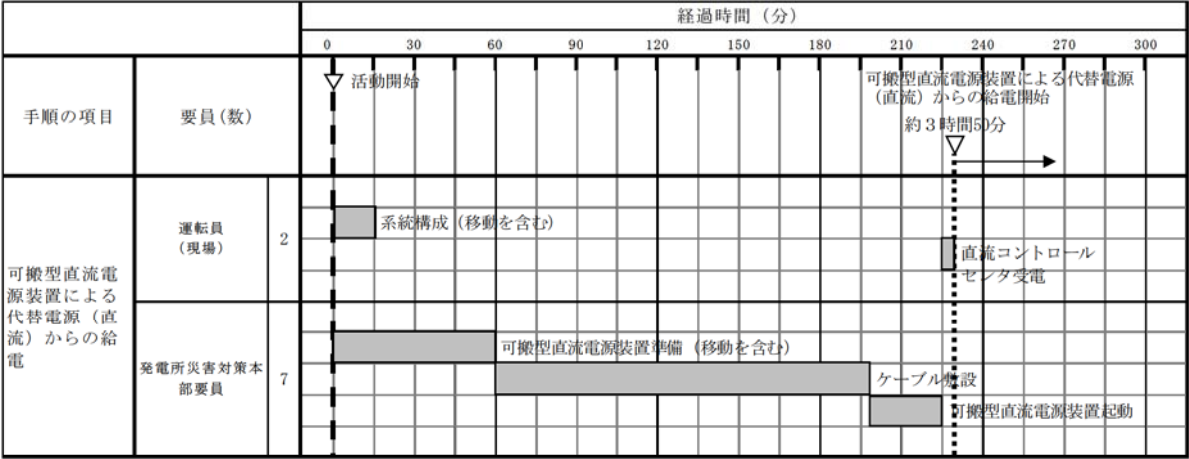


第 1.14.27 図 可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電概略系統図（直流母線直接）

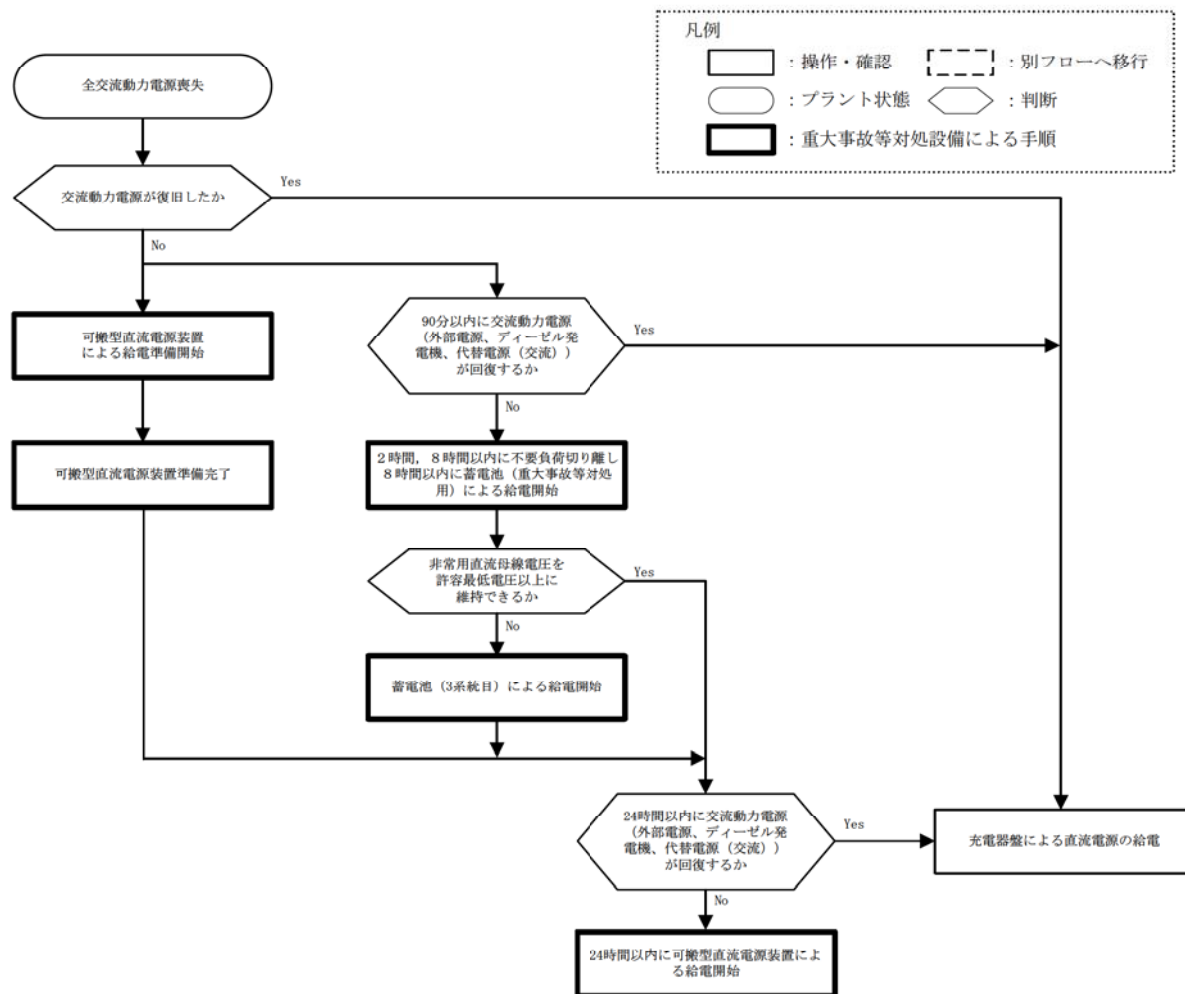
(125V 直流母線 3B へ給電時)



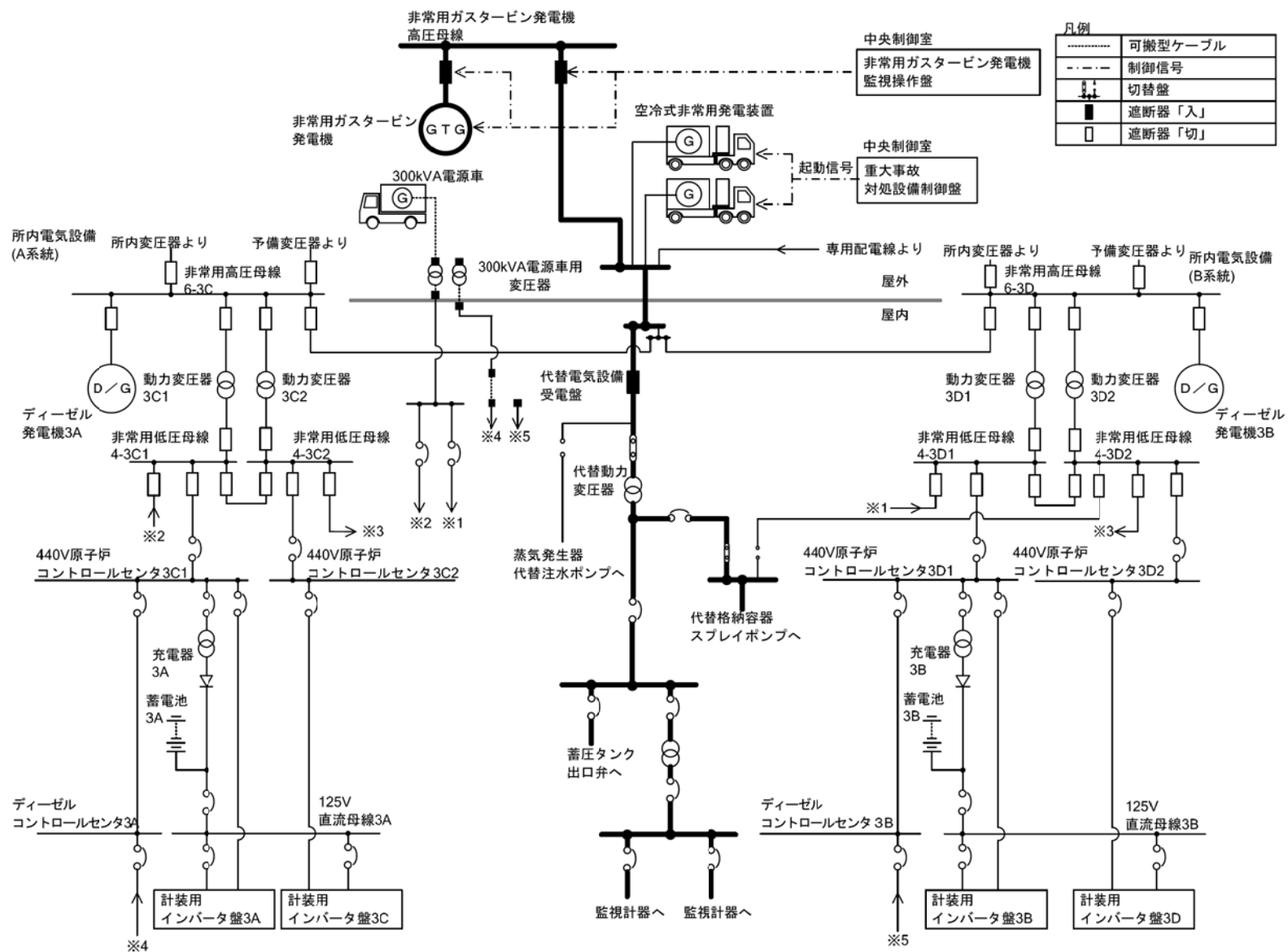
第 1.14.28 図 可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電概略系統図（ディーゼル発電機盤経由）
（125V 直流母線 3B へ給電時）



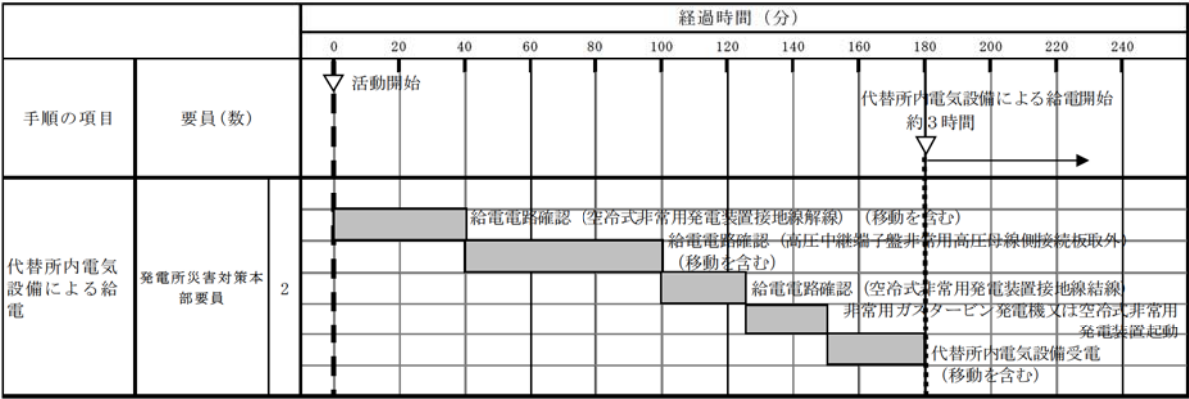
第 1.14.29 図 可搬型直流電源装置による代替電源（直流）からの給電
（ディーゼル発電機盤経由）タイムチャート



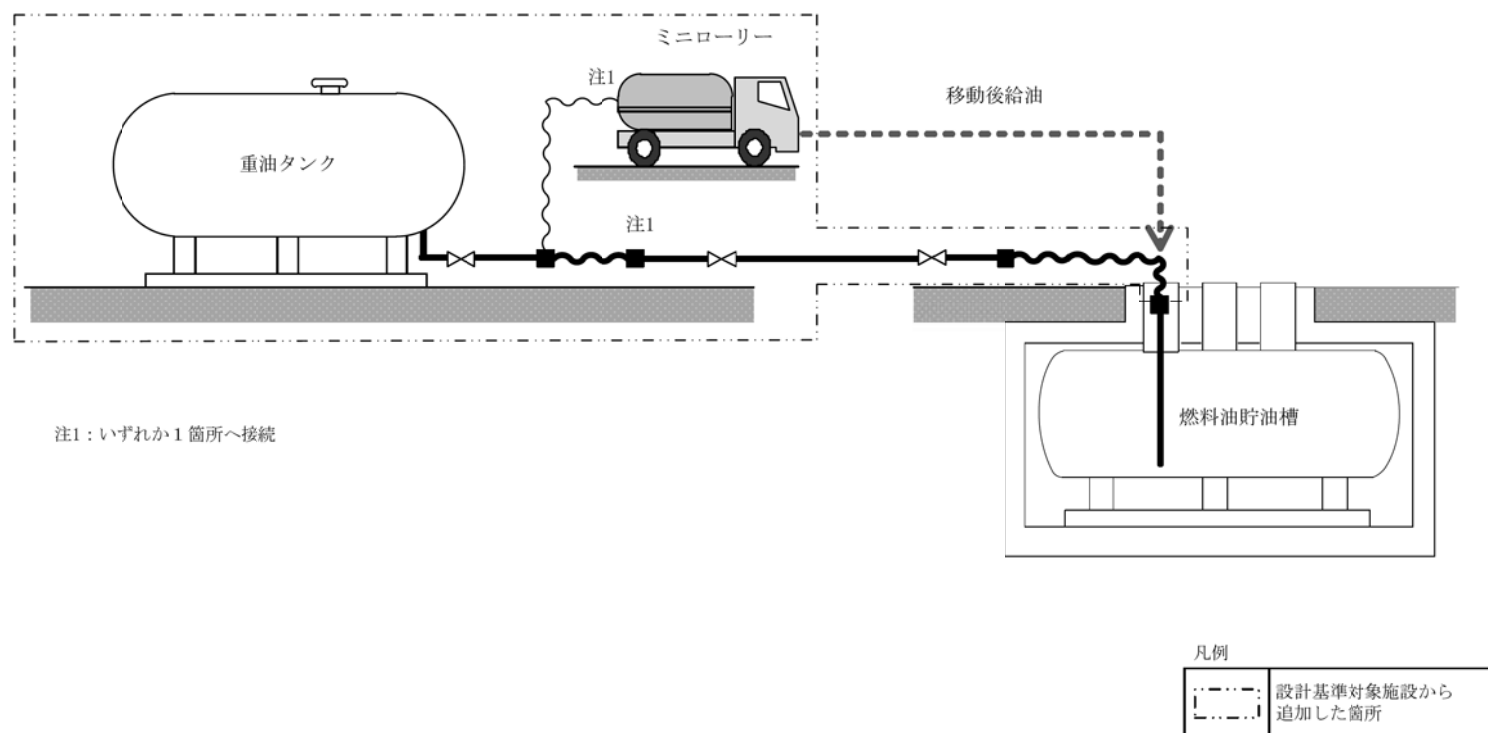
第 1.14.30 図 直流電源喪失に対する対応手順



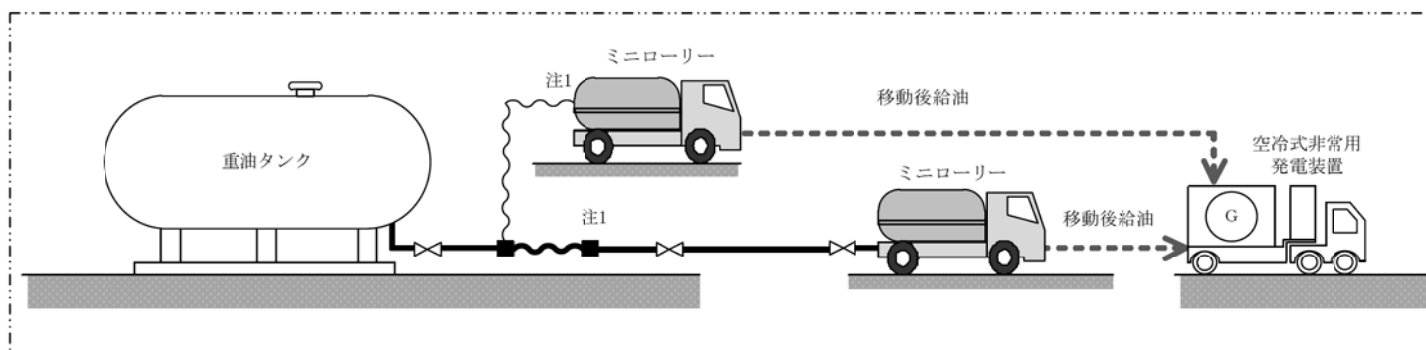
第 1.14.31 図 代替所内電気設備による給電概略系統図



第 1. 14. 32 図 代替所内電源設備による給電 タイムチャート



第 1. 14. 33 図 ディーゼル発電機への燃料（重油）補給概略系統図

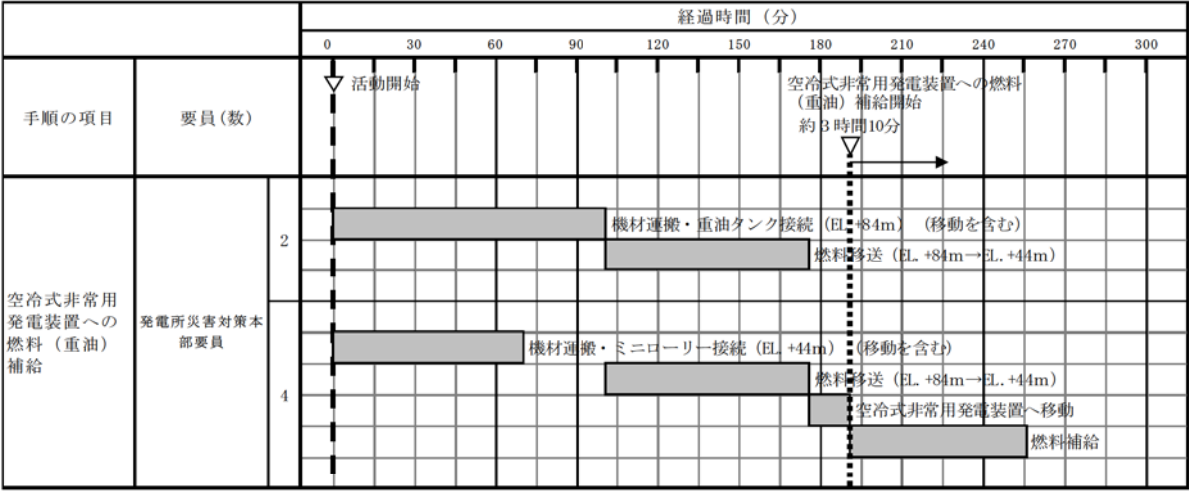


注1：いずれか1箇所へ接続

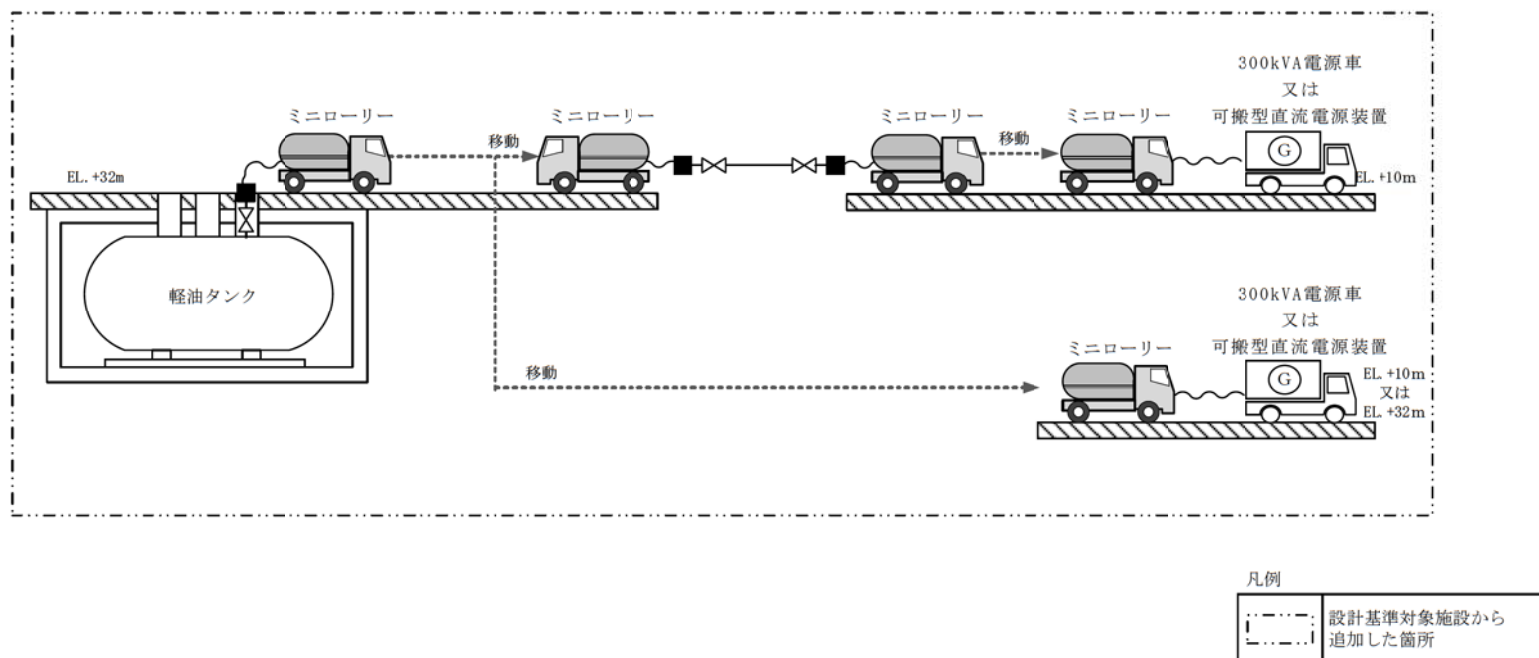
凡例

-----	設計基準対象施設から追加した箇所
-------	------------------

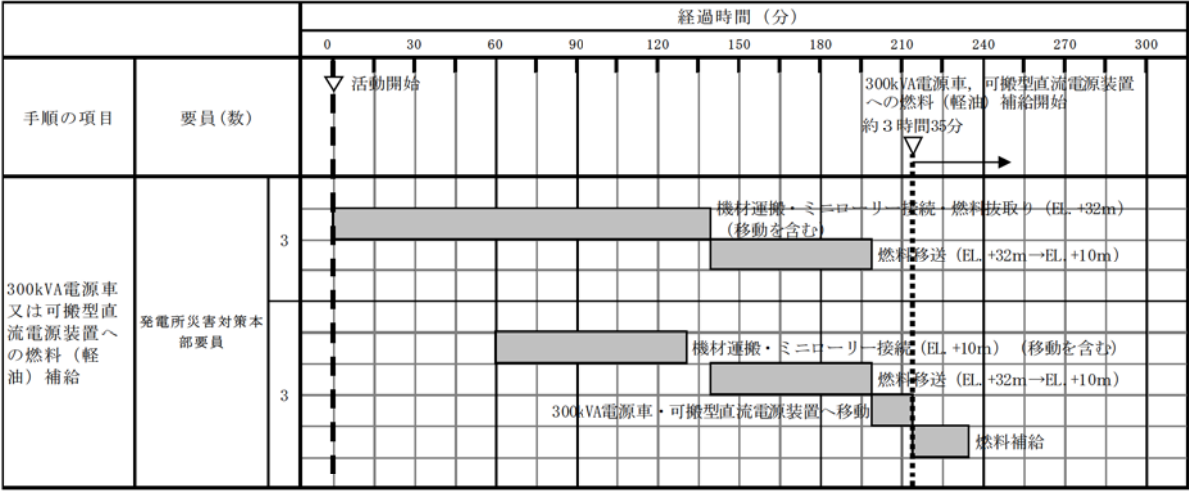
第 1. 14. 34 図 空冷式非常用発電装置への燃料（重油）補給概略系統図



第 1. 14. 35 図 空冷式非常用発電装置への燃料（重油）補給
タイムチャート



第 1. 14. 36 図 300kVA 電源車，可搬型直流電源装置への燃料（軽油）補給概略系統図



第 1. 14. 37 図 300kVA 電源車，可搬型直流電源装置への燃料（軽油）補給
タイムチャート

1.15 事故時の計装に関する手順等

< 目 次 >

1.15.1 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

1.15.2 重大事故等時の手順等

1.15.2.1 監視機能喪失時の手順等

(1) 計器故障時の手順等

a. 他チャンネル又は他ループによる計測

(a) 主要パラメータの他チャンネル又は他ループの重要計器による計測

(b) 主要パラメータの他チャンネル又は他ループの常用計器による計測

b. 代替パラメータによる推定

(a) 重要代替計器による推定

(b) 常用代替計器による推定

c. 優先順位

(2) 計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合の手順等

a. 代替パラメータによる推定

b. 可搬型計測器による計測

c. 優先順位

1.15.2.2 計器電源喪失時の手順等

(1) 代替電源（交流）からの給電

- a. 非常用ガスタービン発電機からの給電
- b. 空冷式非常用発電装置からの給電

(2) 代替電源（直流）からの給電

- a. 蓄電池（重大事故等対処用）、蓄電池（3系統目）又は可搬型直流電源装置からの給電

(3) 蓄電池からの給電

- a. 計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用、放射線監視設備用）からの給電
- b. 炉内温度計測装置用可搬型蓄電池からの給電

(4) 可搬型計測器による計測又は監視

(5) 優先順位

1.15.2.3 パラメータ記録の手順等

1.15.2.4 その他の手順項目にて考慮する手順

1.15 事故時の計装に関する手順等

< 要求事項 >

発電用原子炉設置者において、重大事故等が発生し、計測機器(非常用のものを含む。)の故障により当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合において当該パラメータを推定するために有効な情報を把握するため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 「当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合においても当該パラメータを推定するために有効な情報を把握するために必要な手順等」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。なお、「当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータ」とは、事業者が検討すべき炉心損傷防止対策及び格納容器破損防止対策を成功させるために把握することが必要な発電用原子炉施設の状態を意味する。
 - a) 設計基準を超える状態における発電用原子炉施設の状態の把握能力を明確化すること。(最高計測可能温度等)
 - b) 発電用原子炉施設の状態の把握能力(最高計測可能温度等)を超えた場合の発電用原子炉施設の状態を推定すること。
 - i) 原子炉压力容器内の温度、圧力及び水位を推定すること。
 - ii) 原子炉压力容器及び原子炉格納容器への注水量を推定すること。
 - iii) 推定するために必要なパラメータについて、複数のパラメータ

の中から確からしさを考慮し、優先順位を定めておくこと。

- c) 原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度及び放射線量率など想定される重大事故等の対応に必要なパラメータが計測又は監視及び記録ができること。
- d) 直流電源喪失時に、特に重要なパラメータを計測又は監視を行う手順等(テスター又は換算表等)を整備すること。

重大事故等が発生し、計測機器の故障等により当該重大事故等に対処するために監視することが必要なパラメータを計測することが困難となった場合に、当該パラメータを推定するために有効な情報を把握するために必要な対処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。

1.15.1 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

重大事故等発生時において、炉心損傷防止対策及び原子炉格納容器破損防止対策を実施するために、発電用原子炉施設（以下「原子炉施設」という。）の状態を把握することが必要である。

当該重大事故等に対処するために、各技術的能力に係る手順着手の判断基準及び操作手順並びに有効性評価の判断及び確認の項目からパラメータを抽出する。抽出されたパラメータ（以下「抽出パラメータ」という。）のうち、当該重大事故等の炉心損傷防止対策及び原子炉格納容器破損防止対策を成功させるために把握することが必要な原子炉施設の状態を直接監視する

パラメータ※¹（以下「主要パラメータ」という。）及び主要パラメータを計測するための重大事故等対処設備を選定する。

※1：原子炉圧力容器（以下「原子炉容器」という。）内の温度，圧力及び水位，原子炉容器及び原子炉格納容器への注水量，原子炉格納容器内の温度，圧力，水位，水素濃度，放射線量率，未臨界の維持又は監視，最終ヒートシンクの確保，格納容器バイパスの監視，水源の確保及びアニュラス部の水素濃度

抽出パラメータのうち，原子炉施設の状態を直接監視することはできないが，電源設備の受電状態，重大事故等対処設備の運転状態及びその他の設備の運転状態等により原子炉施設の状態を補助的に監視するパラメータ（以下「補助パラメータ」という。）に分類し，補助パラメータの分類理由を整理し，第 1.15.1 表に示す。

また，計器故障，計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合及び計器電源喪失により，主要パラメータを計測することが困難となった場合において，想定する故障等に対応する手順及び主要パラメータの推定に必要なパラメータ（以下「代替パラメータ」という。）を用いて推定する手順を整備し，重大事故等対処設備を選定する（第 1.15.1 図，第 1.15.2 図）。

さらに，原子炉格納容器内の温度，圧力，水位，水素濃度及び放射線量率など想定される重大事故等の対応に必要なパラメータの記録手順及びそのために必要となる重大事故等対処設備を選定する。

重大事故等対処設備の他に，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※²を選定する。

※2 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処設備により、審査基準だけでなく、設置許可基準規則第五十八条及び技術基準規則第七十三条（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、多様性拡張設備との関係を明確にする。

抽出パラメータは、技術的能力 1.1～1.10, 1.13, 1.14 の手順着手の判断基準及び操作手順に用いられるパラメータ（多様性拡張設備による対応を除く）並びに有効性評価の判断及び確認に用いるパラメータより抽出する。

技術的能力 1.11, 1.12, 1.16～1.19 の手順着手の判断基準及び操作手順に用いられるパラメータについては、炉心損傷防止対策及び原子炉格納容器破損防止対策を成功させるための手順とは別に整理した各々の手順において整理する。

主要パラメータは、以下のとおり分類する。

- ・重要監視パラメータ

主要パラメータのうち、耐震性、耐環境性を有し、重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器を少なくとも1つ以上有するパラメータをいう。

- ・有効監視パラメータ

主要パラメータのうち、多様性拡張設備の計器でのみ計測されるが、計測することが困難となった場合にその代替パラメータが重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器で計測されるパラメータをいう。

代替パラメータは、以下のとおり分類する。

- ・重要代替監視パラメータ

主要パラメータの代替パラメータを計測する計器が重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器を少なくとも1つ以上有するパラメータをいう。

- ・常用代替監視パラメータ

主要パラメータの代替パラメータが多様性拡張設備の計器のみにより計測されるパラメータをいう。

また、主要パラメータ及び代替パラメータを計測する設備を以下のとおり分類する。

主要パラメータを計測する計器は以下のとおり。

- ・重要計器

重要監視パラメータを計測する計器のうち、耐震性、耐環境性を有し、重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器をいう。

- ・常用計器

主要パラメータを計測する計器のうち、重要計器以外の多様性拡張設備の計器をいう。

代替パラメータを計測する計器は以下のとおり。

- ・重要代替計器

重要代替監視パラメータを計測する計器のうち、耐震性、

耐環境性を有し、重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器をいう。

- ・ 常用代替計器

代替パラメータを計測する計器のうち、重要代替計器以外の多様性拡張設備の計器をいう。

重要計器及び重要代替計器の概略系統図を第 1. 15. 3 図に示す。

設計基準を超える状態における原子炉施設の状態を把握する能力を明確化するために、重要監視パラメータを計測する重要計器及び重要代替監視パラメータを計測する重要代替計器の計測範囲、個数、耐震性及び非常用電源からの給電の有無を第 1. 15. 2 表に示す。

重要監視パラメータを計測する常用計器及び重要代替監視パラメータを計測する常用代替計器の計測範囲、個数及び電源を第 1. 15. 3 表に示す。

有効監視パラメータを計測する常用計器及び常用代替監視パラメータを計測する常用代替計器の計測範囲、個数及び電源並びに代替パラメータを計測する重要代替計器を第 1. 15. 4 表に示す。

主要パラメータが重大事故等対処設備の計器で計測できず、かつその代替パラメータも重大事故等対処設備の計器で計測できない場合は、重大事故等時に原子炉施設の状態を把握するため、主要パラメータを計測する計器の 1 つを重大事故等対処設備としての要求事項を満たした計器へ変更する。

(2) 対応手段と設備の選定の結果

機能喪失原因対策分析の結果，監視機能の喪失として計器故障及び計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合を想定する。また，全交流動力電源喪失及び直流電源喪失等による計器電源の喪失を想定する。

監視機能及び計器電源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，機能喪失の想定，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 1.15.5 表に示す。

a. 監視機能喪失時の対応手段及び設備

(a) 計器故障時の対応手段及び設備

i. 対応手段

重大事故等の対処時に主要パラメータを計測する計器が故障又は計器の故障が疑われる場合，原子炉施設の状態を把握するため，多重化された計器の他チャンネル^{※3}又は他ループの計器により計測する手段及び代替パラメータにより当該パラメータを推定する手順を整備する。

※3 チャンネル：単一故障を想定しても，パラメータの監視機能が喪失しないように，1つのパラメータを測定原理が同じである複数の計器で監視しており，多重化された監視機能のうち，検出器から指示部までの最小単位をチャンネルと呼ぶ。

他チャンネル又は他ループによる計測に使用する設備

は、以下のとおり。

- ・主要パラメータの他チャンネル又は他ループの重要計器
- ・主要パラメータの他チャンネル又は他ループの常用計器

代替パラメータによる推定に使用する設備は、以下のとおり。

- ・重要代替計器
- ・常用代替計器

ii. 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、計器の故障時に、他チャンネル又は他ループによる計測に使用する設備のうち、主要パラメータの他チャンネル又は他ループの重要計器は重大事故等対処設備として位置づける。代替パラメータによる推定に使用する設備のうち、重要代替計器は重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により、主要パラメータを把握することができる。また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・主要パラメータの他チャンネル又は他ループの常用計器及び常用代替計器

耐震性又は耐環境性が低いものの、監視可能であれば原子炉施設の状態を把握することが可能なことから代替手段として有効である。

(b) 計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合の対応手段及び設備

i. 対応手段

重大事故等の対処時に、主要パラメータである原子炉容器内の温度、圧力及び水位並びに原子炉容器及び原子炉格納容器への注水量を監視する計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合、原子炉施設の状態を把握するため、代替パラメータにより推定する手順及び可搬型計測器により計測する手順を整備する。

代替パラメータによる推定に使用する設備は、以下のとおり。

- ・重要代替計器
- ・常用代替計器

可搬型の計器による計測に使用する設備は、以下のとおり。

- ・可搬型計測器

ii. 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計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合に、代替パラメータによる推定に使用する設備のうち、重要代替計器は重大事故等対処設備として位置づける。また、可搬型の計器による計測に使用する可搬型計測器は重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により、当該パラメータを把握することができる。また、以下の設備はプラント状

況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性
拡張設備と位置づける。あわせて、その理由を示す。

- ・ 常用代替計器

耐震性又は耐環境性が低いものの、監視可能であれば原子炉施設の状態を把握することが可能なことから
代替手段として有効である。

b. 計器電源喪失時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

監視計器に供給する電源が喪失し、監視機能が喪失した場合に、代替電源（交流）、代替電源（直流）及び蓄電池から給電し、当該パラメータの計器により計測又は監視する手順を整備する。

また、計器電源が喪失した場合に、電源（乾電池）を内蔵した可搬型計測器を用いて計測又は監視する手順を整備する。計器の電源構成図を第 1. 15. 4 図に示す。

代替電源（交流）からの給電に使用する設備は、以下のとおり。

- ・ 非常用ガスタービン発電機
- ・ 空冷式非常用発電装置

代替電源（直流）からの給電に使用する設備は以下のとおり。

- ・ 蓄電池（重大事故等対処用）
- ・ 蓄電池（3 系統目）
- ・ 可搬型直流電源装置

蓄電池からの給電に使用する設備は以下のとおり。

- ・計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用，放射線監視設備用）

- ・炉内温度計測装置用可搬型蓄電池

可搬型の計器による計測又は監視に使用する設備は，以下のとおり。

- ・可搬型計測器

(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）からの給電に使用する設備のうち，非常用ガスタービン発電機及び空冷式非常用発電装置は重大事故等対処設備として位置づける。代替電源（直流）からの給電に使用する設備のうち，蓄電池（重大事故等対処用），蓄電池（3系統目）及び可搬型直流電源装置は重大事故等対処設備として位置づける。可搬型の計器による計測に使用する，可搬型計測器は重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により，主要パラメータを把握することができる。また，以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため，多様性拡張設備と位置づける。あわせて，その理由を示す。

- ・計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用，放射線監視設備用），炉内温度計測装置用可搬型蓄電池

給電できる容量に限りがあり，重大事故等の対処時において連続監視することができないものの，代替電源からの給電ができない場合において，炉外核計装設備，放射線監視設備及び炉内計装設備のパラメータを把握する

ことが可能なことから代替手段として有効である。

c. パラメータ記録時の対応手段及び設備

(a) 対応手段

重大事故等時において、原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度及び放射線量率など想定される重大事故等の対応に必要なとなるパラメータを記録する手順を整備する。

パラメータ記録時に使用する設備は以下のとおり。

- ・安全パラメータ表示システム
- ・可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口／出口用）
- ・プラント計算機（発電日誌、警報出力、事故時データ収集）

(b) 重大事故等対処設備と多様性拡張設備

審査基準及び基準規則要求により選定した原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度及び放射線量率など想定される重大事故等の対応に必要なとなるパラメータを記録する設備のうち、安全パラメータ表示システム及び可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口／出口用）は重大事故等対処設備として位置づける。

以上の重大事故等対処設備により、原子炉格納容器内の温度、圧力、水位、水素濃度及び放射線量率など想定される重大事故等の対応に必要なとなるパラメータを記録することができる。また、以下の設備はプラント状況によっては事故対応に有効な設備であるため、多様性拡張設備と位置

づける。あわせて、その理由を示す。

- ・プラント計算機（発電日誌，警報出力，事故時データ収集）

耐震性が低く，全交流動力電源喪失及び直流電源喪失時に蓄電池から給電できる時間に限りがあるが，設備が健全である場合は重大事故等の対処に必要な主要パラメータのうち計測可能なパラメータの記録，プラントの警報状態及びプラントトリップ状態の記録が可能なことから代替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，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に定める（第 1.15.5 表）。

1.15.2 重大事故等時の手順等

1.15.2.1 監視機能喪失時の手順等

(1) 計器故障時の手順等

a. 他チャンネル又は他ループによる計測

- (a) 主要パラメータの他チャンネル又は他ループの重要計器による計測

主要パラメータを計測する多重化された重要計器が，チャンネル故障により計測することが困難となった場合に，主要パラメータの他チャンネル又は他ループの重要計器による計測を行う手順を整備する。

i. 手順着手の判断基準

主要パラメータを計測する多重化された重要計器のチャンネル故障が発生した場合。

ii. 操作手順

主要パラメータの他チャンネル又は他ループの重要計器による計測手順の概要は以下のとおり。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に主要パラメータの他チャンネル又は他ループの重要計器による計測を指示する。
- ② 運転員は、主要パラメータの他チャンネル又は他ループの重要計器の指示値を読み取る。
- ③ 運転員は、読み取った指示値が計測レンジ範囲内にあること及びプラント状況等によりあらかじめ推定される値との間に大きな差異がないことを確認する。

(b) 主要パラメータの他チャンネル又は他ループの常用計器による計測

主要パラメータを計測する多重化された重要計器の多重故障又は常用計器のチャンネル故障により計測することが困難となった場合に、主要パラメータの他チャンネル又は他ループの常用計器による計測を行う手順を整備する。

i. 手順着手の判断基準

主要パラメータを計測する多重化された重要計器の多重故障又は常用計器のチャンネル故障が発生した場合。

ii. 操作手順

主要パラメータの他チャンネル又は他ループの常用計器による計測手順の概要は以下のとおり。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に主要パラメータの他チャンネル又は他ループの常用計器による計測を指示する。
- ② 運転員は、主要パラメータの他チャンネル又は他ループの常用計器の指示値を読み取る。
- ③ 運転員は、読み取った指示値が計測レンジ範囲内にあること及びプラント状況等によりあらかじめ推定される値との間に大きな差異がないことを確認する。

b. 代替パラメータによる推定

主要パラメータを計測する計器の故障により主要パラメータの監視機能が喪失した場合又は計器の故障が疑われる場合は、代替パラメータによる推定を行う手順を整備する。

計器が故障するまでの原子炉施設の状態及び事象進展状況を踏まえ、関連するパラメータを複数確認し、得られた情報の中から有効な情報を評価することで、適切な原子炉施設の状態を把握する。

推定にあたっては、使用する計器が複数ある場合、代替パラメータと主要パラメータの関連性、検出器の種類及び使用環境条件など、以下に示す事項及び計測される値の不確かさを考慮し、使用するパラメータの優先順位をあらかじめ定める。

- ・基準配管に水を満たした構造の計器で計測するパラメータについては、急激な減圧等により基準配管の水が蒸発し不確かな指示を示すことがある。そのような状態が想定される場合は、関連するパラメータを複数確認し、パラメータを推定する。なお、蒸気発生器狭域水位及び蒸気発生器広域水位を除き、基準配管の水位変動に起因する不確かさを考慮する必要はない。
- ・重大事故等時に最も設置雰囲気環境が厳しくなるのは、原子炉格納容器内に蒸気が充満し加圧された状況であるため、原子炉格納容器内の圧力、温度、放射線量率等が厳しい環境下においても、その監視機能を維持できる重要代替計器を優先して使用する。
- ・多様性拡張設備である常用代替計器が監視機能を維持している場合、重大事故等の対処に有効な情報を得ることができる。ただし、多様性拡張設備については環境条件や不確かさを考慮し、重要監視計器又は重要代替計器で測定されるパラメータの値との差異を評価し、パラメータの値、信頼性を考慮した上で使用する。
- ・圧力のパラメータと温度のパラメータを水の飽和状態の関係から推定する場合は、水が飽和状態でないと不確かさが生じるため、計器が故障するまでの原子炉施設の状況及び事象進展状況を踏まえ、複数の関連パラメータを確認し、有効な情報を得た上で推定する。
- ・原子炉格納容器内の水素濃度を装置の作動状況及びあらかじめ評価した原子炉格納容器内水素濃度と圧力の

相関関係を用いて評価する場合は、間接的な情報により推定するため不確かさが生じることを考慮する。

- ・推定にあたっては、代替パラメータの誤差による影響を考慮する。

代替パラメータによる主要パラメータの推定ケースは以下のとおりであり、具体的な推定方法については、第 1.15.6 表に整理する。

- ・同一物理量（温度、圧力、水位、流量及び放射線量率）から推定するケース
- ・水位を注水源若しくは注水先の水位変化又は注水量から推定するケース
- ・流量を注水先又は注水源の水位変化を監視することにより推定するケース
- ・除熱状態を温度、圧力等の傾向監視により推定するケース
- ・1 次冷却系統からの漏えいを水位、圧力等の傾向監視により推定するケース
- ・圧力又は温度を水の飽和状態の関係から推定するケース
- ・原子炉へのほう酸水注入量により未臨界状態であるか否かを推定するケース
- ・装置の作動状況により水素濃度を推定するケース
- ・あらかじめ評価したパラメータの相関関係により水素濃度を推定するケース

(a) 重要代替計器による推定

主要パラメータを計測する計器の故障により主要パラメータの監視機能が喪失した場合又は計器の故障が疑われる場合に、重要代替計器による推定を行う手順を整備する。

i. 手順着手の判断基準

主要パラメータを計測する計器の故障により主要パラメータの監視機能が喪失した場合又は計器の故障が疑われる場合。

ii. 操作手順

重要代替計器による推定手順の概要は以下のとおり。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に主要パラメータの重要代替計器による推定を指示する。
- ② 運転員は、主要パラメータの重要代替計器の指示値を読み取る。
- ③ 運転員は、読み取った指示値により、主要パラメータを推定する。

(b) 常用代替計器による推定

主要パラメータを計測する計器の故障により主要パラメータの監視機能が喪失した場合又は計器の故障が疑われる場合に、常用代替計器による推定を行う手順を整備する。

i. 手順着手の判断基準

主要パラメータを計測する計器の故障により主要パラメータの監視機能が喪失した場合又は計器の故障が

疑われる場合。

ii. 操作手順

常用代替計器による推定手順の概要は以下のとおり。

- ① 当直長は、手順着手の判断基準に基づき、運転員に主要パラメータの常用代替計器による推定を指示する。
- ② 運転員は、主要パラメータの常用代替計器の指示値を読み取る。
- ③ 運転員は、読み取った指示値により、主要パラメータを推定する。

c. 優先順位

主要パラメータを計測する計器が故障した場合の対応手段の優先順位を以下に示す。

主要パラメータを計測する多重化された重要計器が、チャンネル故障により計測することが困難となった場合に、他チャンネル又は他ループの重要計器により計測できる場合は、他チャンネル又は他ループの重要計器により主要パラメータを計測する。

他チャンネル又は他ループの重要計器の故障により計測することが困難となった場合は、他チャンネル又は他ループの常用計器により主要パラメータを計測する。

主要パラメータを計測する計器の故障により主要パラメータの監視機能が喪失した場合又は計器の故障が疑われる場合は、第 1.15.6 表にて定める優先順位にて重要代替計器又は常用代替計器により代替パラメータを計測し、主要パ

ラメータを推定する。

(2) 計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合の手順等

計器の計測範囲（把握能力）を超えた場合に原子炉容器内の温度、圧力及び水位、並びに原子炉容器及び原子炉格納容器への注水量を代替パラメータにより推定する。また、推定するために必要な代替パラメータについては、複数のパラメータの中から不確かさを考慮し、第 1.15.6 表に優先順位を定める。

これらのパラメータのうち、パラメータの値が計器の計測範囲を超えるものは、原子炉容器内の温度及び水位であり、その他のパラメータは計測範囲を超えない。なお、原子炉容器内の温度については、重要代替計器又は常用代替計器の故障等により代替パラメータによる推定が困難になった場合は、主要パラメータを可搬型計測器により計測する。

・原子炉容器内の温度

重大事故等時において原子炉の冷却機能が喪失した場合、原子炉容器内の温度を監視するパラメータである 1 次冷却材高温側温度（広域）及び 1 次冷却材低温側温度（広域）が計器の計測範囲（0～400℃）を超える場合がある。その場合、代替パラメータである多様性拡張設備の炉心出口温度による推定が可能であり、計測上限である 650℃まで計測が可能である。

1 次冷却材高温側温度（広域）及び 1 次冷却材低温側温度（広域）が計測範囲を超えた場合で、かつ計器故障により、炉心出口温度の監視機能が喪失した場合は、可搬型計

測器により 1 次冷却材高温側温度（広域）又は 1 次冷却材低温側温度（広域）を計測する。可搬型計測器による計測では、1 次冷却材高温側温度（広域）及び 1 次冷却材低温側温度（広域）の検出器の耐熱温度である 500℃程度まで計測が可能である。なお、可搬型計測器による計測においては、1 次冷却材低温側温度（広域）よりも炉心出口により近い値を示す 1 次冷却材高温側温度（広域）を優先する。

さらに、1 次冷却材高温側温度（広域）及び 1 次冷却材低温側温度（広域）が可搬型計測器による計測範囲を超えた場合に炉心出口温度が健全であれば、可搬型計測器により炉心出口温度を計測する。

この場合、検出器の耐熱温度である 1,300℃程度まで計測が可能である。

- ・ 原子炉容器内の圧力

原子炉容器内の圧力を監視するパラメータである 1 次冷却材圧力を計測する計器の計測範囲は、0 ～21.0MPa[gage] である。重大事故等時の判断基準は 20.59MPa[gage]（1 次系最高使用圧力(17.16MPa[gage])の 1.2 倍）であり、重大事故等時において原子炉容器内の圧力は、計器の計測範囲内で計測が可能である。

- ・ 原子炉容器内の水位

原子炉容器内の水位を監視するパラメータである加圧器水位は、原子炉容器より上に位置し、水位が低下し計測範囲の下限以下となった場合は、原子炉容器水位を計測し、原子炉容器内の保有水量を推定する。原子炉容器水位を計

測する計器の計測範囲は、原子炉容器の底部から頂部までを0～100%としているため、重大事故等時において原子炉容器内の水位を計器の計測範囲内で計測が可能である。

- ・原子炉容器への注水量

原子炉容器への注水量を監視するパラメータは、高圧注入ライン流量、余熱除去ループ流量及び代替格納容器スプレイライン積算流量(AM)である。

高圧注入ライン流量の計測範囲は、0～350m³/hとしており、計測対象である高圧注入ポンプの最大流量は280m³/hであるため、重大事故等時において計器の計測範囲内の流量測定が可能である。また、余熱除去ループ流量の計測範囲は0～1,100m³/hとしており、計測対象である余熱除去ポンプの最大流量は1,090m³/hであるため、重大事故等時において計器の計測範囲内の流量測定が可能である。並びに代替格納容器スプレイライン積算流量(AM)の計測範囲は、0～200m³/hとしており、計測対象である代替格納容器スプレイポンプの重大事故等対処時における最大流量は140m³/hであるため、計器の計測範囲内の流量測定が可能である。

- ・原子炉格納容器への注水量

原子炉格納容器への注水量を監視するパラメータは、格納容器スプレイラインB積算流量、高圧注入ライン流量、余熱除去ループ流量及び代替格納容器スプレイライン積算流量(AM)である。

格納容器スプレイラインB積算流量の計測範囲は、0～

1,300m³/h としており、測定対象である格納容器スプレイポンプの最大流量は 1,290m³/h であるため、計器の計測範囲内での流量測定が可能である。また、高圧注入ライン流量、余熱除去ループ流量及び代替格納容器スプレイライン積算流量(AM)については原子炉容器への注水量を監視するパラメータ同様に重大事故等時において、計測範囲内での流量測定が可能である。

a. 代替パラメータによる推定

重大事故等時において、原子炉容器内の温度又は水位が計測範囲を超えた場合、重要代替計器又は常用代替計器を用いた代替パラメータによる推定を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

重大事故等時に、原子炉容器内の温度又は水位が計測範囲を超えて、確認が困難となった場合。

(b) 操作手順

1.15.2.1 (1) b. (a) ii 又は 1.15.2.1 (1) b. (b) ii と同様。

b. 可搬型計測器による計測

原子炉容器内の温度を監視するパラメータの値が計器の計測範囲を超えた場合で、重要代替計器又は常用代替計器の故障等により代替パラメータによる推定が困難となった場合に、主要パラメータの可搬型計測器による計測を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

原子炉容器内の温度を監視するパラメータの値が計器

の計測範囲を超えた場合に、代替パラメータによる推定が困難となった場合。

(b) 操作手順

可搬型計測器によるパラメータ計測手順の概要は以下のとおり。タイムチャートを第 1.15.5 図に示す。

① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし、手順着手の判断基準に基づき、運転員及び発電所災害対策本部要員に可搬型計測器によるパラメータの計測開始を指示する。

② 発電所災害対策本部要員は、可搬型計測器を使用する前に電池容量を確認し、残量が少ない場合は予備乾電池と交換する。可搬型計測器を手順に定められた端子台に接続する。

③ 運転員は、可搬型計測器に表示される計測結果を読み取り、換算表等を用いて工学値に換算し、換算結果を記録用紙に記録する。

なお、使用中に乾電池の残量が少なくなった場合は、予備の乾電池と交換する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名、現場対応は発電所災害対策本部要員 3 名により作業を実施する。可搬型計測器による計測までの所要時間は約 1 時間 5 分と想定する。円滑に作業できるように、アクセスルートを確保し、防護具、可搬型照明、通信設備を整備する。

c. 優先順位

原子炉容器内の温度及び水位が計測範囲を超えて、監視機能が喪失した場合の対応手段の優先順位を以下に示す。

原子炉容器内の温度を監視するパラメータである 1 次冷却材高温側温度(広域)及び 1 次冷却材低温側温度(広域)が計測範囲を超えた場合は多様性拡張設備である炉心出口温度により、原子炉容器内の温度を推定する。

1 次冷却材高温側温度(広域)及び 1 次冷却材低温側温度(広域)が計測範囲を超えた場合で、かつ計器故障により、炉心出口温度の監視機能が喪失した場合は、可搬型計測器により 1 次冷却材高温側温度(広域)又は 1 次冷却材低温側温度(広域)を計測する。なお、可搬型計測器による計測においては、炉心出口温度により近い値を示す 1 次冷却材高温側温度(広域)を優先する。

また、1 次冷却材高温側温度(広域)及び 1 次冷却材低温側温度(広域)が可搬型計測器による計測範囲を超えた場合に炉心出口温度が健全であれば、可搬型計測器により炉心出口温度を計測する。

原子炉容器内の水位を監視するパラメータである加圧器水位が計測範囲の下限以下となった場合は、原子炉容器水位を計測し、原子炉容器内の保有水量を推定する。

1.15.2.2 計器電源喪失時の手順等

全交流動力電源喪失及び直流電源喪失等により計器電源が喪失した場合に、代替電源(交流)、代替電源(直流)及び蓄電池から計器へ給電する手順及び可搬型計測器により重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測又は監視する手順

を整備する。

(1) 代替電源（交流）からの給電

a. 非常用ガスタービン発電機からの給電

全交流動力電源喪失が発生した場合に、非常用ガスタービン発電機からの給電に関する手順は、「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

b. 空冷式非常用発電装置からの給電

全交流動力電源喪失が発生した場合に、空冷式非常用発電装置からの給電に関する手順は、「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

(2) 代替電源（直流）からの給電

a. 蓄電池（重大事故等対処用）、蓄電池（3系統目）又は可搬型直流電源装置からの給電

全交流動力電源喪失が発生し直流電源が枯渇するおそれがある場合に、蓄電池（重大事故等対処用）、蓄電池（3系統目）又は可搬型直流電源装置からの給電に関する手順は、「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

(3) 蓄電池からの給電

a. 計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用、放射線監視設備用）からの給電

全交流動力電源喪失及び直流電源喪失等により計器電源が喪失し、中央制御室でのパラメータ監視が不能となった場合に、炉外核計装設備及び放射線監視設備へ計装設備専用蓄電池からの給電を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

計器電源喪失により、炉外核計装設備及び放射線監視設備のパラメータ監視が困難となった場合。

(b) 操作手順

計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用，放射線監視設備用）からの給電手順の概要は以下のとおり。タイムチャートを第 1.15.6 図，第 1.15.7 図に示す。

- ① 当直長と発電所災害対策本部は連携を密にし，手順着手の判断基準に基づき，発電所災害対策本部要員に計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用，放射線監視設備用）からの給電を指示する。
- ② 発電所災害対策本部要員は，現場で炉外核計装盤又は放射線監視盤の電源を「切」とする。
- ③ 発電所災害対策本部要員は，現場でケーブルを敷設し，計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用，放射線監視設備用）を炉外核計装盤又は放射線監視盤に接続する。
- ④ 発電所災害対策本部要員は，計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用，放射線監視設備用）からの給電を開始し，運転員は計測結果を記録用紙に記録する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は運転員 1 名，現場対応は発電所災害対策本部要員 2 名により作業を実施する。計測までの所要時間は，炉外核計装設備については約 1 時間 40 分，放射線監視設備については約 1 時間 40 分と想定する。

円滑に作業できるように，アクセスルートを確保し，

防護具，可搬型照明，通信設備を整備する。

b. 炉内温度計測装置用可搬型蓄電池からの給電

全交流動力電源喪失及び直流電源喪失等により計器電源が喪失し，中央制御室でのパラメータ監視が不能となった場合に，炉内計装設備へ炉内温度計測装置用可搬型蓄電池からの給電を行う手順を整備する。

(a) 手順着手の判断基準

計器電源喪失により，炉内計装設備のパラメータ監視が困難となった場合。

(b) 操作手順

炉内温度計測装置用可搬型蓄電池からの給電手順の概要は以下のとおり。

- ① 当直長は，手順着手の判断基準に基づき，運転員に炉内温度計測装置用可搬型蓄電池からの給電を指示する。
- ② 運転員は，中央制御室設置の炉内温度計測装置用電源切替盤にて炉内計装盤への給電を炉内温度計測装置用可搬型蓄電池側に切替える。
- ③ 運転員は，炉内計装盤の記録計及び操作表示パネルにて炉心出口温度の最大，最小及び平均温度を確認し，記録用紙に記録する。

(c) 操作の成立性

上記の中央制御室対応は，運転員 1 名により操作を実施する。炉内温度計測装置用可搬型蓄電池への切替操作は，操作スイッチによる操作及び確認であるため，速や

かに対応できる。

(4) 可搬型計測器による計測又は監視

代替電源（交流及び直流）及び蓄電池からの給電が困難となり、中央制御室でのパラメータ監視が不能となった場合に、重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータのうち可搬型計測器で計測が必要なものを計測又は監視を行う手順を整備する。

可搬型計測器による計測対象の選定を行う際、同一パラメータにチャンネルが複数ある場合は、いずれか1つの適切なチャンネルを選定し計測又は監視する。同一の物理量について複数のパラメータがある場合は、いずれか1つの適切なパラメータを選定し計測又は監視する。

なお、可搬型計測器により計測可能な計器について第 1. 15. 7 表に示す。

a. 手順着手の判断基準

計器電源が喪失し、中央制御室でのパラメータ監視が困難となった場合。

b. 操作手順

1. 15. 2. 1 (2) b. (b) と同様。

(5) 優先順位

全交流動力電源喪失及び直流電源喪失等により計器電源が喪失した場合に、計器に給電する対応手段の優先順位を以下に示す。

全交流動力電源喪失が発生した場合には、代替電源（交流）の非常用ガスタービン発電機又は空冷式非常用発電装置から

計器に給電する。

代替電源（交流）からの給電が困難となった場合で直流電源が枯渇するおそれがある場合は、代替電源（直流）から計器に給電する。

代替電源（交流及び直流）からの給電が困難となった場合は、計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用，放射線監視設備用）及び炉内温度計測装置用可搬型蓄電池から計器に給電する。また，可搬型計測器により重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータを計測又は監視する。

1. 15. 2. 3 パラメータ記録の手順等

原子炉格納容器内の温度，圧力，水位，水素濃度及び放射線量率など想定される重大事故等の対応に必要な重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータの計測結果について，安全パラメータ表示システムによる計測結果を記録する手順及び可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口／出口用）による計測結果を記録する手順を整備する。

また，可搬型計測器及び現場操作時のみ監視する現場計器の指示値で計測されるパラメータの値及び計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用，放射線監視設備用）並びに炉内温度計測装置用可搬型蓄電池からの給電で計測されるパラメータの指示値を記録用紙に記録する手順を整備する。

安全パラメータ表示システム及び可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口／出口用）に記録された監視パラメータの計測結果を，記録容量を超える前に定期的にメディア（記録媒体）に保存する手順を整備する。

主要パラメータのうち記録可能なものについて、多様性拡張設備であるプラント計算機により計測結果及び警報等を記録する手順を整備する。

重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータの計測結果の記録について整理し、第 1.15.7 表に示す。

(1) 手順着手の判断基準

重大事故等が発生した場合。

(2) 操作手順

重大事故等が発生し、重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータの計測結果の記録を行う手順の概要は以下のとおり。

a. 安全パラメータ表示システムによる記録

安全パラメータ表示システムは、非常用電源又は代替電源から給電可能で、1 ヶ月間の記録容量を持っている。重大事故等時のパラメータの値を継続して確認できるよう、記録された計測結果を定期的に取り出し、メディア（記録媒体）に保存する手順の概要は以下のとおり。概略系統図を第 1.15.8 図に示す。

① 発電所災害対策本部要員は、安全パラメータ表示システムに記録された重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータの計測結果を、記録容量を超える前に定期的にメディア（記録媒体）に保存する。

② 発電所災害対策本部要員は、メディア（記録媒体）に保存された重要監視パラメータ及び重要代替監視パラメータの計測結果を印刷し、記録を保存する。

b. 可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口／出口用）による記録

① 運転員又は発電所災害対策本部要員は、可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口／出口用）に記録された、格納容器再循環ユニット入口温度及び出口温度の計測結果について、記録容量（10 日間）を超える前に定期的にメディア（記録媒体）に保存する。

② 運転員又は発電所災害対策本部要員は、メディア（記録媒体）に保存された重要監視パラメータの計測結果を印刷し、記録を保存する。

c. 現場指示計の記録

運転員又は発電所災害対策本部要員は、原子炉補機冷却水サージタンクの加圧操作時に、現場指示計の原子炉補機冷却水サージタンク加圧ライン圧力の指示値を記録用紙へ記録する。

d. 可搬型計測器の記録

運転員は、1. 15. 2. 1 (2) b. (b) 及び 1. 15. 2. 2 (4) b. で得られた可搬型計測器で計測されたパラメータの値を記録用紙に記録する。

e. 計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用、放射線監視設備用）からの給電時の記録

運転員は、1. 15. 2. 2 (3) a. (b) で得られた計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用、放射線監視設備用）からの給電で計測されたパラメータの指示値を記録用紙に記録する。

f. 炉内温度計測装置用可搬型蓄電池からの給電時の記録
運転員は, 1. 15. 2. 2(3)b. で得られた炉内温度計装用蓄電池からの給電で計測されたパラメータの指示値を記録用紙に記録する。

g. プラント計算機の記録

(a) 発電日誌

プラント計算機が稼動状態にあれば, 定められたプロセスの計測結果を定時毎に自動で記録し, 日毎に自動で帳票印刷する。

(b) 警報出力

プラント計算機が稼動状態にあれば, プロセス値の異常な状態による中央制御盤の警報発信時, 警報の状態を記録し, 日毎に帳票印刷する。

また, プラントの過渡変化による重要警報のファーストアウト警報発生時, その発生順序(シーケンス), トリップ状態, 工学的安全施設作動信号及び工学的安全施設の作動状況を記録し, 事象発生時に帳票印刷する。

(c) 事故時データ収集

プラント計算機が稼動状態にあれば, 事象発生前後のプラント状態の推移を把握するため, 定められたプロセス値のデータを自動で収集, 記録し, 運転員は, 事象発生後に手動で帳票印刷する。

(3) 操作の成立性

安全パラメータ表示システムによる記録は, 安全パラメ

ータ表示システムの記録容量（１ヵ月間）を超える前に、緊急時対策所内にて発電所災害対策本部要員１名で行う。室内での端末操作であるため、対応が可能である。

可搬型温度計測装置（格納容器再循環ユニット入口／出口用）による記録は、記録容量（10日間）を超える前に、現場でのデータ採取を運転員又は発電所災害対策本部要員１名で行う。記録の作成は、室内での端末操作であるため、対応が可能である。

現場指示計の記録は記録用紙への記録であり、運転員又は発電所災害対策本部要員１名にて対応が可能である。

可搬型計測器の記録は記録用紙への記録であり、運転員１名にて対応が可能である。

計装設備専用蓄電池（炉外核計装設備用、放射線監視設備用）からの給電時の記録は記録用紙への記録であり、運転員１名にて対応が可能である。

炉内温度計測装置用可搬型蓄電池からの給電時の記録は記録用紙への記録であり、運転員１名にて対応が可能である。

プラント計算機による記録のうち、事故時データ収集記録の帳票印刷は、中央制御室内にて、運転員１名で対応が可能である。

1.15.2.4 その他の手順項目にて考慮する手順

原子炉格納容器内の水素濃度監視に関する手順は「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」にて整備する。

アニュラス内の水素濃度監視に関する手順は「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」にて整備する。

全交流動力電源喪失時の代替電源確保に関する手順は「1.14 電源の確保に関する手順等」にて整備する。

原子炉格納容器内の放射線量率における代替パラメータとして有効なモニタリングステーション及びモニタリングポストなどによる空間線量率測定に関する手順は「1.17 監視測定等に関する手順等」にて整備する。