

【公開版】

提出年月日	令和元年 10 月 11 日 R5
日本原燃株式会社	

六ヶ所再処理施設における
新規規制基準に対する適合性

安全審査 整理資料

第25条：保安電源設備

目 次

1 章 基準適合性

1. 規則への適合性

2. 概要

2. 1 保安電源設備

2. 2 その他再処理設備の附属施設の構造及び設備

3. 安全設計

3. 1 電気設備

3. 1. 1 設計方針

3. 1. 2 設備仕様

3. 1. 3 母線切替

4. 試験・検査

2 章 補足説明資料

1 章 基準適合性

1. 規則への適合性

「再処理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則」第二十五条では、以下の要求がされている。

(保安電源設備)

第二十五条 再処理施設は、安全上重要な施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該安全上重要な施設に供給するため、電力系統に連系したものでなければならない。

2 再処理施設には、非常用電源設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設けなければならない。

3 保安電源設備（安全機能を有する施設へ電力を供給するための設備をいう。）は、電線路及び非常用電源設備から安全機能を有する施設への電力の供給が停止することがないように、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止するものでなければならない。

4 再処理施設に接続する電線路のうち少なくとも二回線は、当該再処理施設において受電可能なものであり、かつ、それにより当該再処理施設を電力系統に連系するものでなければならない。

5 非常用電源設備及びその附属設備は、多重性を確保し、及び独立性を確保し、その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において安全上重要な施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有するものでなければならない。

<適合のための設計方針>

第1項について

再処理施設は、安全上重要な施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該安全上重要な施設に供給するため、電力系統に連系した設計とする。

再処理施設としては、安全上重要な施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該安全上重要な施設に供給するため、154 k V 送電線 2 回線で電力系統に連系した設計とする。

第2項について

再処理施設には、非常用電源設備（安全機能を有する施設に属するものに限る。以下この条において同じ。）を設ける設計とする。

再処理施設としては、非常用電源設備（非常用ディーゼル発電機及び非常用蓄電池）を設ける設計とする。

第3項について（明確化及び追加）

保安電源設備（安全機能を有する施設へ電力を供給するための設備をいう。）は、電線路及び非常用電源設備から安全機能を有する施設への電力の供給が停止することがないように、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止する設計とする。

再処理施設の保安電源設備（安全機能を有する施設へ電力を供給するための設備をいう。）は、電気系統の機器の短絡、地絡、母線の低電圧、過電流等を感じた場合は、遮断器により故障箇所を隔離することによって、故障による影響を局所化できるとともに、他の安全機能への影響を限定できる設計とする。

また、外部電源に直接接続している変圧器一次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じた場合、安全機能を有する施設への電力の

供給が不安定になったことを検知し、自動（地絡や過電流による保護継電器の動作により）若しくは手動操作で故障箇所の隔離又は非常用母線の接続変更その他の異常の拡大を防止する対策（手動操作による対策を含む。）を行うことによって、安全機能を有する施設への電力の供給が停止することのないように、電力供給の安定性を回復できる設計とする。

第4項について

再処理施設に接続する電線路のうち少なくとも2回線は、当該再処理施設において受電可能なものであり、かつ、それにより当該再処理施設を電力系統に連系する設計とする。

再処理施設としては、受電可能な電力系統の154kV送電線2回線に連系する設計とし、当該送電線は、1回線停止時においても再処理施設及び当該送電線を共用する施設のいずれも運転可能な送電能力を有する設計とする。

また、電力系統と非常用所内電源設備とを接続する外部電源受電回路を2回線設ける設計とする。

第5項について（明確化及び追加）

非常用電源設備及びその附属設備は、多重性を確保し、及び独立性を確保し、その系統を構成する機械又は器具の単一故障が発生した場合であっても、運転時の異常な過渡変化時又は設計基準事故時において安全上重要な施設及び設計基準事故に対処するための設備がその機能を確保するために十分な容量を有する設計とする。

再処理施設としては、独立した2箇所に非常用所内電源及びその附属設備を設置し、それぞれ必要な容量を有する非常用ディーゼル発電機に接続する設計とするとともに、非常用の直流電源設備を独立した

2箇所に設置し、いずれかの単一故障が発生した場合であっても、安全上重要な施設の安全機能を確保するために十分な容量を有する設計とする。

なお、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設には第1非常用ディーゼル発電機及び第1非常用蓄電池、再処理施設には第2非常用ディーゼル発電機及び第2非常用蓄電池を設置する設計とする。

これらにより、その系統を構成する機器の単一故障が発生した場合にも、機能が確保される設計とする。

非常用ディーゼル発電機の燃料は、7日間の外部電源喪失を仮定しても非常用ディーゼル発電機の連続運転により電力を供給できるよう、7日分の連続運転に必要な容量以上の燃料を貯蔵できる燃料貯蔵設備を敷地内に設け、非常用ディーゼル発電機の燃料油系に接続することにより、運転時に連続して燃料を供給できる設計とする。

【補足説明資料1-1】

2. 概要

2.1 保安電源設備

再処理施設は、安全上重要な施設がその機能を維持するために必要となる電力を当該安全上重要な施設に供給するため、154 k V 送電線 2 回線で電力系統に連系した設計とする。

使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設及び非常用電源建屋に非常用ディーゼル発電機を設けるとともに、安全上重要な施設に非常用蓄電池を設ける設計とする。

保安電源設備は、安全機能を有する施設への電力の供給が停止することがないように、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止できるよう、遮断器により故障箇所を隔離し、故障による影響を局所化し、他の安全機能への影響を限定できる構成とする。

外部電源に直接接続している変圧器の一次側において、1 相開放故障が発生した場合、系統の電圧低下の警報により安全機能を有する施設への電力の供給が不安定になったことを検知し、自動（地絡や過電流による保護継電器の動作により）若しくは手動操作で受電可能な電力系統の切替を実施する。また、電力系統の切替が不可能であった場合、手動にて 1 相開放故障が発生した受電変圧器を切り離すことにより、非常用ディーゼル発電機を起動させ、非常用母線に電力を供給し、再処理施設の非常用電源系統を安定状態に移行させる。また、電圧低下が小さい場合は、運転員が 1 相開放故障に伴い生じる負荷の警報により、安全機能を有する施設への電力の供給が不安定になったことを検知し、手動にて給電中の受電変圧器を切り離すことにより、非常用ディーゼル発電機を起動させ、非常用母

線に電力を供給し、再処理施設の非常用電源系統を安定状態に移行させる設計とする。

当該送電線は、1回線停止時においても再処理施設及び当該送電線を共用する施設のいずれも運転可能な送電能力を有する設計とする。再処理施設の電力は、東北電力株式会社電力系統の154 k V送電線2回線（約30 k m先の上北変電所から六ヶ所変電所を経由）から受電開閉設備で受電し、受電変圧器を通して6.9 k Vに降圧した後、再処理施設へ給電する設計とする。

非常用電源設備及びその附属設備は、多重性及び独立性を確保する設計とする。具体的には、独立した2箇所にも非常用所内電源及びその附属設備を設置し、それぞれ必要な容量を有する非常用ディーゼル発電機に接続する設計とするとともに、非常用の直流電源設備を独立した2箇所に設置する設計とする。

なお、使用済燃料の受入れ施設及び貯蔵施設には第1非常用ディーゼル発電機及び第1非常用蓄電池、再処理施設には第2非常用ディーゼル発電機及び第2非常用蓄電池を設置する設計とする。

これらにより、その系統を構成する機器の単一故障が発生した場合にも、機能が確保される設計とする。

非常用ディーゼル発電機は、7日間の外部電源喪失を仮定しても電力を供給できるよう、7日間以上連続運転できる燃料貯蔵設備を敷地内に設け、非常用ディーゼル発電機の燃料油系に接続することにより、運転時に連続して燃料を供給できる設計とする。

東北電力株式会社から154 k V送電線2回線から受電開閉設備で受電し、受電変圧器を通して再処理施設に給電を行っているが、当該電気設備のうち、受電開閉設備、ユーティリティ建屋の1号受電

変圧器及び2号受電変圧器，所内高圧系統のうち常用主母線を共用し，廃棄物管理施設にも給電を行うとともに，当該電気設備のうち，受電開閉設備，第2ユーティリティ建屋の3号受電変圧器及び4号受電変圧器，所内高圧系統並びに第2運転予備用ディーゼル発電機を共用し，MOX燃料加工施設にも給電を行う設計とする。また，廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設との共用によって安全機能を有する施設への電力の供給が停止することがないように，機器の損壊，故障その他の異常を検知した場合，常用主母線又は運転予備用主母線の遮断器により故障箇所を隔離し，故障による影響を局所化し，他の安全機能への影響を限定するとともに，受電変圧器については，廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設への給電を考慮しても十分な容量を有することから，共用によって再処理施設の安全性を損なわない設計とする。

【別添資料1-1，1-2】

2.2 その他再処理設備の附属施設の構造及び設備

(1) 動力装置及び非常用動力装置の構造及び設備

a. 電気設備

(a) 構造

再処理施設の電力は、東北電力株式会社から154 k V送電線2回線で受電し、所要の電圧に降圧し再処理施設へ給電する。電気設備の一部は廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用し、これらの施設にも給電する。

廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設との共用によって安全機能を有する施設への電力の供給が停止することがないように、機器の損壊、故障その他の異常を検知した場合、常用主母線又は運転予備用主母線の遮断器により故障箇所を隔離し、故障による影響を局所化し、他の安全機能への影響を限定するとともに、受電変圧器については、廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設への給電を考慮しても十分な容量を有することから、共用によって再処理施設の安全性を損なわない設計とする。

また、送電線2回線の停止時に備えて、非常用動力として非常用ディーゼル発電機を設け、再処理施設の安全を確保するための負荷に対して給電する。

(b) 主要な設備

(イ) 受電開閉設備

回線	2回線
----	-----

(ロ) 第1非常用ディーゼル発電機

台数	2台
----	----

起動時間	約15秒
燃料貯蔵設備	4基

電源容量は、外部電源が完全に喪失した場合でも、第1非常用ディーゼル発電機1台で使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設の安全を確保するための負荷をとり得るものとする。また、第1非常用ディーゼル発電機が7日間以上連続運転できる燃料を貯蔵する。

(ハ) 第2非常用ディーゼル発電機

台数	2台
起動時間	約15秒
燃料貯蔵設備	4基

電源容量は、外部電源が完全に喪失した場合でも、第2非常用ディーゼル発電機1台で再処理施設（使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設を除く。）の安全を確保するための負荷をとり得るものとする。また、第2非常用ディーゼル発電機が7日間以上連続運転できる燃料を貯蔵する。

(ニ) 第1非常用蓄電池

種類	鉛蓄電池（浮動充電方式）
組数	2組

蓄電池容量は、短時間の全交流動力電源の喪失時においても、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設の安全を確保するための直流負荷に対して給電可能なものとする。

(ホ) 第2非常用蓄電池

種類	鉛蓄電池（浮動充電方式）
組数	18組

蓄電池容量は、短時間の全交流動力電源の喪失時においても、再

処理施設（使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設を除く。）の安全を確保するための直流負荷に対して給電可能なものとする。

【別添資料 1 - 1】

3. 安全設計

3.1 電気設備

3.1.1 設計方針

電気設備の設計に際しては，平常時，異常時を問わず，あらゆる場合に所内電源の完全な喪失を招くことなく，再処理施設の安全性を確保し得るよう，次のような方針で設計する。

- (1) 一般負荷及び安全上重要な負荷への電源を確保できる設計とする。
- (2) 安全上重要な施設の安全機能を確保するための必要な電源として，外部電源系統及び非常用所内電源系統を有する設計とする。
 - a. 再処理施設の外部電源系統は，受電可能な154 k V送電線2回線に連系する設計とする。また，当該送電線は，1回線停止時においても再処理施設及び当該送電線を共用する施設のいずれも運転可能な送電能力を有する設計とする。送電線は，再処理施設内開閉所の外の電力系統のことをいう。
 - b. 非常用電源設備及びその附属設備は，多重性及び独立性を確保する設計とする。具体的には，独立した2箇所にて非常用所内電源及びその附属設備を設置し，それぞれ必要な容量を有する非常用ディーゼル発電機に接続する設計とするとともに，非常用の直流電源設備を独立した2箇所に設置する設計とする。また，非常用ディーゼル発電機は，7日間の外部電源喪失を仮定しても電力を供給できるよう，7日間以上連続運転できる燃料貯蔵設備を設け，非常用ディーゼル発電機の燃料油系に接続することにより，運転時に連続して燃料を供給できる設計とする。非常用電源設備及びその附属設備は，非常用所内電源設備（非常用ディーゼル発電機及び非常用蓄電池）及び安全上重要な施設への電力供給設備（安全上重要な施設へ電力

を供給するメタル クラッド開閉装置，パワー センタ，モータ コントロール センタ，静止形無停電電源装置，ケーブル，ケーブルトレイ及び電線管) のことであり，一連の設備を非常用所内電源系統という。

- (3) 非常用所内電源系統は，安全上重要な負荷への電源として，電氣的及び物理的に相互に分離独立した電源を確保し，共通原因により機能を失うことなく，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設計とする。
- (4) 電気設備は，短時間の全交流動力電源の喪失に対して監視制御機能を確保できる設計とする。
- (5) 電気設備は，非常用所内電源系統のみの運転下又は外部電源系統のみの運転下で，単一故障を仮定しても，安全上重要な施設の安全機能を失うことのない設計とする。
- (6) 再処理施設の安全機能を有する施設へ電力を供給するための施設は，機器の損壊，故障その他の異常を検知するとともに，その拡大を防止できるよう，遮断器により故障箇所を隔離し，故障による影響を局所化し，他の安全機能への影響を限定できる構成とする。また，1相開放故障が発生した場合，系統の電圧低下の警報，また，電圧低下が小さい場合は，運転員が1相開放故障に伴い生じる負荷の警報により，安全機能を有する施設への電力の供給が不安定になったことを検知し，手動にて給電中の受電変圧器を切り離すことにより，非常用ディーゼル発電機を起動させ，非常用母線に電力を供給し，再処理施設の電源系統を安定状態に移行させる。
- (7) 平常時及び異常時の監視制御用として，直流電源設備及び計測制御用交流電源設備を設置する設計とする。

3.1.2 設備仕様

受電開閉設備，受電変圧器，ディーゼル発電機，直流電源設備及び計測制御用交流電源設備の設備仕様を第9.2-1表から第9.2-5表にそれぞれ示す。また，非常用ディーゼル発電機の燃料貯蔵設備の設備仕様を第9.2-7表に示す。

電気設備のうち使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る受電開閉設備，受電変圧器，ディーゼル発電機，直流電源設備，計測制御用交流電源設備，ケーブル及び電線路は，再処理設備本体の運転開始に先立ち使用できる。

(1) 受電開閉設備

受電開閉設備は，第9.2-1図に示すように，154 k V送電線と受電変圧器を接続する遮断器，断路器，母線，ケーブル，ケーブルトレイ，電線管で構成する。受電開閉設備は，廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用する。

(2) 変圧器

再処理施設では，次のような変圧器を使用する。

受電変圧器 …… 受電電圧（154 k V）を高圧母線電圧（6.9 k V）に降圧する。

動力用変圧器 … 高圧母線電圧（6.9 k V）を低圧母線電圧（460 V）に降圧する。

建物内に設置する動力用変圧器は，乾式を使用する。

受電変圧器は，廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用する。

(3) 所内高圧系統

所内高圧系統は、受電変圧器、第1非常用ディーゼル発電機（使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設用）、第2非常用ディーゼル発電機（再処理施設用。ただし、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設を除く。）、運転予備用ディーゼル発電機及び第2運転予備用ディーゼル発電機から再処理施設へ給電するための高圧主系統並びに高圧系統で構成する。

また、受電変圧器から廃棄物管理施設、受電変圧器及び第2運転予備用ディーゼル発電機からMOX燃料加工施設へも給電する。

a. 高圧主系統

高圧主系統は、6.9 k Vで第9.2-1図に示すように常用4母線、運転予備用4母線及び非常用2母線の高圧主母線で構成する。

6.9 k V 常用主母線 …… 受電変圧器から受電する母線（第2ユーティリティ建屋においては将来増設を踏まえた構成とする。）

6.9 k V 運転予備用主母線… 受電変圧器、運転予備用ディーゼル発電機又は第2運転予備用ディーゼル発電機から受電する母線（第2ユーティリティ建屋においては将来増設を踏まえた構成とする。）

6.9 k V 非常用主母線 …… 受電変圧器、第2非常用ディーゼル発電機又は6.9 k V 運転予備用主母線から受電する母線

これらの母線は、母線ごとに一連のメタル クラッド開閉装置で構成し、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を

防止できるよう、遮断器により故障箇所を隔離し、故障による影響を局所化し、他の安全機能への影響を限定できる構成とする。

6.9 k V 常用主母線は、受電変圧器から受電し、6.9 k V 常用母線に給電し、一般負荷に給電する。

6.9 k V 運転予備用主母線は、外部電源が健全時には、受電変圧器から、また、外部電源が喪失した場合には、運転予備用ディーゼル発電機又は第2運転予備用ディーゼル発電機から受電し、6.9 k V 運転予備用母線に給電し、運転予備負荷に給電する。さらに、6.9 k V 非常用主母線にも給電することができ、常時は、遮断器を開放している。

6.9 k V 非常用主母線は、6.9 k V 非常用母線に接続し、安全上重要な負荷に給電する。また、6.9 k V 非常用主母線は、外部電源が喪失した場合には、第2非常用ディーゼル発電機から受電し、安全上重要な負荷に給電する。

なお、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備のうち、6.9 k V 常用主母線は、後続する再処理設備本体の電気設備との取り合い工事のために予備的措置を施す。

b. 高圧系統

高圧系統は、6.9 k V で第9.2-2 図(1)～第9.2-2 図(5)に示すように常用11母線、運転予備用9母線及び非常用9母線の高圧母線で構成する。

6.9 k V 常用母線 …………… 6.9 k V 常用主母線から受電する母線

6.9 k V 運転予備用母線… 6.9 k V 運転予備用主母線から受電する
母線

6.9 k V 非常用母線 ……… 6.9 k V 非常用主母線から受電する母線

ただし、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋においては外部電源の健全時は6.9 k V 常用母線から受電し、6.9 k V 常用母線の停電時には第1 非常用ディーゼル発電機から受電する母線

これらの母線は、母線ごとに一連のメタル クラッド開閉装置で構成し、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止できるよう、遮断器により故障箇所を隔離し、故障による影響を局所化し、他の安全機能への影響を限定できる構成とする。

(4) 所内低圧系統

所内低圧系統は、460 V で第9.2-1 図及び第9.2-2 図(1)～第9.2-2 図(5)に示すように常用27母線、運転予備用23母線及び非常用19母線の低圧母線で構成する。

460 V 常用母線 …………… 6.9 k V 常用母線から動力用変圧器を通して受電する母線

ただし、受変電設備（受電開閉設備、受電変圧器、6.9 k V 常用主母線、6.9 k V 運転予備用主母線、6.9 k V 常用母線及び6.9 k V 運転予備用母線の総称をいう。）においては6.9 k V 常用主母線から動力用変圧器を通して受電する母線

460 V 運転予備用母線… 6.9 k V 運転予備用母線から動力用変圧器を通して受電する母線

ただし、受変電設備においては6.9 k V 運転予備用主母線から動力用変圧器を通して受電

する母線

460 V 非常用母線 …… 6.9 k V 非常用母線から動力用変圧器を通して受電する母線

ただし、第2非常用ディーゼル発電設備においては6.9 k V 非常用主母線から動力用変圧器を通して受電する母線

これらの母線は、一連のキュービクル（パワー センタ及びモータ コントロール センタ）で構成し、機器の損壊、故障その他の異常を検知するとともに、その拡大を防止できるよう、遮断器により故障箇所を隔離し、故障による影響を局所化し、他の安全機能への影響を限定できる構成とする。

(5) ディーゼル発電機

ディーゼル発電機は、外部電源が喪失した場合に、安全上重要な負荷に給電するための非常用所内電源設備として、第1非常用ディーゼル発電機2台及び第2非常用ディーゼル発電機2台、また、外部電源が喪失した場合に運転予備負荷に給電するための非常時の電源として、運転予備用ディーゼル発電機1台及び第2運転予備用ディーゼル発電機1台で構成する。

第2運転予備用ディーゼル発電機は、MOX燃料加工施設の運転予備負荷へも給電する設計とする。

a. 第1非常用ディーゼル発電機

使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設用の第1非常用ディーゼル発電機は、多重性及び独立性を確保する設計とする。具体的には、独立した2箇所に、それぞれ必要な容量を有する非常用ディーゼル発電機を設置する設計とする。また、7日間の外部電源喪失を仮定しても電力を供給できるよう、7日間以上連続運転できる燃料貯蔵設備を

設け、非常用ディーゼル発電機の燃料油系に接続することにより、運転時に連続して燃料を供給できる設計とする。

6.9 k V非常用母線が停電すると、第1非常用ディーゼル発電機が起動し、6.9 k V非常用母線に接続される負荷は、動力用変圧器及び460 V非常用母線に接続されるモータ コントロール センタを除いてすべて遮断される。その後、第1非常用ディーゼル発電機は、電圧及び周波数が定格値になると、6.9 k V非常用母線に自動的に接続され、安全上重要な負荷が自動的に順次投入される。

外部電源に直接接続している変圧器の一次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じ、1相開放故障が発生した場合、系統の電圧低下の警報、また、電圧低下が小さい場合は、運転員が1相開放故障に伴い生じる負荷の警報により、安全機能を有する施設への電力の供給が不安定になったことを検知し、手動にて給電中の受電変圧器を切り離すことにより、非常用ディーゼル発電機を起動させ、非常用母線に電力を供給し、再処理施設の電源系統を安定状態に移行させる。

また、第1非常用ディーゼル発電機で発生する熱の除去は、その他再処理設備の附属施設の安全冷却水系で行う。

第1非常用ディーゼル発電機のそれぞれに接続する主要な負荷は、以下の設備に属するものである。

補給水設備

プール水浄化・冷却設備

冷却水設備

制御室換気設備

放射線監視設備

蓄電池充電器

非常灯

b. 第2非常用ディーゼル発電機

再処理施設（使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設を除く。）用の第2非常用ディーゼル発電機は、多重性及び独立性を確保する設計とする。具体的には、独立した2箇所に、それぞれ必要な容量を有する非常用ディーゼル発電機を設置する設計とする。また、7日間の外部電源喪失を仮定しても電力を供給できるよう、7日間以上連続運転できる燃料貯蔵設備を設け、非常用ディーゼル発電機の燃料油系に接続することにより、運転時に連続して燃料を供給できる設計とする。

6.9 kV非常用主母線が停電すると、第2非常用ディーゼル発電機が起動し、6.9 kV非常用母線に接続される負荷は、動力用変圧器及び460V非常用母線に接続されるモータ コントロール センタを除いてすべて遮断される。その後、第2非常用ディーゼル発電機は、電圧及び周波数が定格値になると、6.9 kV非常用主母線に自動的に接続され、安全上重要な負荷が自動的に順次投入される。

外部電源に直接接続している変圧器の一次側において3相のうちの1相の電路の開放が生じ、1相開放故障が発生した場合、系統の電圧低下の警報、また、電圧低下が小さい場合は、運転員が1相開放故障に伴い生じる負荷の警報により、安全機能を有する施設への電力の供給が不安定になったことを検知し、手動にて給電中の受電変圧器を切り離すことにより、非常用ディーゼル発電機を起動させ、非常用母線に電力を供給し、再処理施設の電源系統を安定状態に移行させる。

また、第2非常用ディーゼル発電機で発生する熱の除去は、その他再処理設備の附属施設の安全冷却水系で行う。

第2非常用ディーゼル発電機のそれぞれに接続する主要な負荷は、以下の設備に属するものである。

精製施設のプルトニウム精製設備

脱硝施設のウラン・プルトニウム混合脱硝設備

計測制御系統施設の計測制御設備

計測制御系統施設の制御室換気設備

気体廃棄物の廃棄施設のせん断処理・溶解廃ガス処理設備

気体廃棄物の廃棄施設の塔槽類廃ガス処理設備

気体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液ガラス固化廃ガス処理設備

気体廃棄物の廃棄施設の換気設備

固体廃棄物の廃棄施設の高レベル廃液ガラス固化設備

放射線管理施設の放射線監視設備

その他再処理設備の附属施設の圧縮空気設備

その他再処理設備の附属施設の冷却水設備

その他再処理設備の附属施設の蒸気供給設備

蓄電池充電器

非常灯

c. 運転予備用ディーゼル発電機

運転予備用ディーゼル発電機は、外部電源が喪失した場合に、運転予備用母線に接続される負荷の電源を確保する設備として1台備える。

また、運転予備用ディーゼル発電機で発生する熱の除去は、その他再処理設備の附属施設の一般冷却水系で行う。

d. 第2運転予備用ディーゼル発電機

第2運転予備用ディーゼル発電機は、外部電源が喪失した場合に、運転予備用母線に接続される負荷の電源を確保する設備として1台備える。

また、第2運転予備用ディーゼル発電機で発生する熱の除去は、その他再処理設備の附属施設の一般冷却水系で行う。

第2運転予備用ディーゼル発電機は、6.9kV運転予備用主母線を介し、MOX燃料加工施設にも給電する。

【別添資料1-3 別紙2, 4】

(6) 直流電源設備

直流電源設備は、安全上重要な負荷のうち、平常時及び異常時の監視制御用に、常に電源を必要とする負荷に給電するための非常用所内電源として、110V18系統及び220V2系統、また、一般負荷のうち常に電源を必要とする負荷に給電するための常用所内電源として、110V11系統、310V1系統、330V2系統、348V1系統、360V4系統、410V1系統、420V3系統、425V2系統及び460V6系統で構成する。

非常用直流電源設備は、短時間の全交流動力電源の喪失に対しても、監視制御機能を確保するために必要な電力を供給する。

a. 第1非常用直流電源設備

使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設用の非常用所内電源は、多重性及び独立性を確保する設計とする。具体的には、非常用直流電源設備（110V）2系統設け、独立した2箇所を設置する設計とする。これらの系統は、460V非常用母線に接続する充電器3台、第1非常用蓄電池2組で構成し、第1非常用蓄電池2組は、1系統が故障しても安全上重要な施設の安全機能を確保できるように設計する。

また、第1非常用蓄電池は、計測制御用交流電源設備の105V無停電交流母線にも給電する。

第1非常用蓄電池は、充電器により浮動充電される。

直流電源設備単線結線図及び計測制御用交流電源設備単線結線図を、それぞれ第9.2-3図及び第9.2-4図に示す。

b. 第2非常用直流電源設備

再処理施設（使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な施設を除く。）用の非常用所内電源は、多重性及び独立性を確保する設計とする。具体的には、非常用直流電源設備（110V）16系統及び非常用直流電源設備（220V）2系統設け、それぞれ独立した箇所に設置する設計とする。

非常用直流電源設備（110V）系統は、110V非常用所内電源を必要とする建物にそれぞれ2系統、合計16系統設ける。各建物の2系統は、独立した2箇所に設置する設計とする。460V非常用母線に接続する充電器3台、第2非常用蓄電池2組で構成し、第2非常用蓄電池2組は、1系統が故障しても安全上重要な施設の安全機能を確保できるように設計する。

また、非常用直流電源設備（110V）系統の一部は、計測制御用交流電源設備の105V無停電交流母線にも給電する。

非常用直流電源設備（220V）系統は、非常用所内電源の計測制御用交流電源設備の105V無停電交流母線に給電するもので、220V非常用所内電源を必要とする建物に2系統設け、独立した2箇所に設置する設計とする。460V非常用母線に接続する充電器2台、第2非常用蓄電池2組で構成する。第2非常用蓄電池2組は、1系統が故障しても安全上重要な施設の安全機能を確保できるように設計する。

また、一部の非常用直流電源設備は配線用遮断器を介して一般負荷にも給電する。

第2非常用蓄電池は、充電器により浮動充電される。

直流電源設備単線結線図及び計測制御用交流電源設備単線結線図を、

それぞれ第9.2-3図及び第9.2-4図に示す。

(7) 計測制御用交流電源設備

計測制御用交流電源設備は、安全上重要な負荷のうち、平常時及び異常時の監視制御用に電源を必要とする負荷に給電するための非常用所内電源として、105V無停電交流母線16母線及び105V計測母線10母線、また、一般負荷のうち計測制御用交流電源を必要とする負荷に給電するための常用所内電源として、105V無停電交流母線18母線、210V無停電交流母線4母線及び105V計測母線18母線で構成する。

105V無停電交流母線は、常に確実かつ安定した計測制御用交流電源を必要とする負荷に給電するため静止形無停電電源装置から受電する。

非常用所内電源としての計測制御用交流電源設備は、2系統に分離独立させ、1系統が故障しても安全上重要な施設の安全機能は確保できるように設計する。

無停電電源装置を保守点検する場合は、必要な電力は460V非常用母線、460V常用母線又は460V運転予備用母線に接続された予備変圧器から供給する。また、予備変圧器は乾式を使用する。

計測制御用交流電源設備単線結線図を第9.2-4図に示す。

(8) 再処理施設内機器

再処理施設内機器は、安全上重要な負荷と一般負荷に分類する。

安全上重要な負荷は非常用母線に、一般負荷は原則として常用母線又は運転予備用母線に接続する。

安全上重要な負荷は、非常用母線の単一故障があっても、他の系統に波及して異常を拡大することがないように系統ごとに分離して非常用母

線に接続する。

また、電気設備は、再処理施設内機器の損壊、故障その他の異常を検知した場合には、遮断器により故障箇所を隔離することにより、故障の影響を局所化できるとともに、他の安全機能への影響を限定できる設計とする。

3.1.3 母線切替

(1) 受電変圧器の切替

受電変圧器の1台故障又は受電変圧器回路の1回線故障時には、6.9 k V非常用主母線、6.9 k V常用主母線及び6.9 k V運転予備用主母線は、健全側受電変圧器から受電するように切り替える。

(2) 第1非常用ディーゼル発電機への切替

6.9 k V非常用母線が停電した場合には、6.9 k V非常用母線に接続された負荷は、動力用変圧器及び460 V非常用母線に接続されるモータコントロールセンタを除いてすべて遮断される。また、この時6.9 k V非常用母線に給電する第1非常用ディーゼル発電機は、自動起動し電圧及び周波数が定格値になると、6.9 k V非常用母線に自動的に接続され安全上重要な負荷が自動的に順次投入される。

(3) 第2非常用ディーゼル発電機への切替

6.9 k V非常用主母線が停電した場合には、6.9 k V非常用主母線から給電される6.9 k V非常用母線に接続された負荷は、動力用変圧器及び460 V非常用母線に接続されるモータコントロールセンタを除いてすべて遮断される。また、この時6.9 k V非常用主母線に給電する第2非常用ディーゼル発電機は、自動起動し電圧及び周波数が定格値になると、6.9 k V非常用主母線に自動的に接続され、安全上重要な負荷が

自動的に順次投入される。

(4) 運転予備用ディーゼル発電機への切替

6.9 k V 運転予備用主母線が停電した場合には，6.9 k V 運転予備用主母線から給電される6.9 k V 運転予備用母線に接続された負荷は，動力用変圧器及び460 V 運転予備用母線に接続される運転予備負荷に係るモータ コントロール センタを除いてすべて遮断される。また，この時6.9 k V 運転予備用主母線に給電する運転予備用ディーゼル発電機及び第2 運転予備用ディーゼル発電機は，自動起動し電圧及び周波数が定格値になると，6.9 k V 運転予備用主母線に自動的に接続され，運転予備負荷が自動的に順次投入される。

(5) 154 k V 送電線電圧回復後の切替

ディーゼル発電機で所内負荷運転中，154 k V 送電線電圧が回復した場合，所内負荷を元の状態に戻す。

第9.2-1表 受電開閉設備の主要設備の仕様

(1) 154 k V母線*

定 格 電 圧	168kV
定 格 電 流	800A

(2) 遮断器

項 目	受電変圧器用遮断器*	154 k V受電用遮断器*	154 k V母線連絡用遮断器*
定 格 電 圧	168kV	168kV	168kV
定 格 電 流	800A	800A	800A
台 数	2	2	1

項 目	受電変圧器用遮断器	154 k V母線連絡用遮断器
定 格 電 圧	168kV	168kV
定 格 電 流	800A	800A
台 数	2	3

注1) *印の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備である。

注2) 受電開閉設備のうち、154 k V母線、154 k V受電用遮断器、154 k V母線連絡用遮断器及び受電変圧器用遮断器は、廃棄物管理施設及びM O X燃料加工施設と共用する。

第 9.2-2 表 受電変圧器の主要設備の仕様

(1) 受電変圧器（廃棄物管理施設及びMOX燃料加工施設と共用）

項 目	1号受電変圧器	3号受電変圧器
	2号受電変圧器	4号受電変圧器
容 量	約 90,000kVA/台	約 36,000kVA/台
電 圧	154kV/6.9kV	154kV/6.9kV
相 数	3	3
周 波 数	50 Hz	50 Hz
台 数	2*	2

注) *印の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備である。

第9.2-3表 デイゼル発電機の主要設備の仕様

項目	第1非常用ディーゼル発電機*	第2非常用ディーゼル発電機	運転予備用ディーゼル発電機	第2運転予備用ディーゼル発電機
エンジン 数 出力 時間 燃料	2 約 4,400kW/台 (連続) 約 15秒 A 重油	2 約 7,300kW/台 (連続) 約 15秒 A 重油	1 約 11,000kW (連続) 約 30秒 A 重油	1 約 6,600kW (連続) 約 30秒 A 重油
発電機 台数 種類 容量 率 電圧 周波数	2 横軸回転界磁3相 同期発電機 約 5,200 kVA/台 0.8 6.9 kV 50 Hz	2 横軸回転界磁3相 同期発電機 約 8,900 kVA/台 0.8 6.9 kV 50 Hz	1 横軸回転界磁3相 同期発電機 約 13,000 kVA 0.8 6.9 kV 50 Hz	1 横軸回転界磁3相 同期発電機 約 8,000 kVA 0.8 6.9 kV 50 Hz

注1) *印の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備である。

注2) 第2運転予備用ディーゼル発電機は、MOX燃料加工施設と共用する。

第9.2-4表(1) 直流電源設備の主要設備の仕様

(1) 非常用所内電源

項目	使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋*
第1非常用蓄電池 組電容量	2 110 V 約2,000Ah/組 ****
充電器 台数 充電方式	3 (うち1台は予備) 浮動(常時)

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋以外の建物	
第2非常用蓄電池 組電容量	2 110 V 約500Ah/組 ****
充電器 台数 充電方式	3 (うち1台は予備) 浮動(常時)
第2非常用蓄電池 組電容量	2 110 V 約210Ah/組 A系 約170Ah/組 B系 ****
充電器 台数 充電方式	3 (うち1台は予備) 浮動(常時)
第2非常用蓄電池 組電容量	2 110 V 約1,400Ah/組 ****
充電器 台数 充電方式	3 (うち1台は予備) 浮動(常時)
第2非常用蓄電池 組電容量	2 110 V 約1,800Ah/組 ****
充電器 台数 充電方式	3 (うち1台は予備) 浮動(常時)

使用済燃料受入れ・貯蔵建屋以外の建物	
第2非常用蓄電池 組電容量	2 110 V 約2,000Ah/組 ****
充電器 台数 充電方式	3 (うち1台は予備) 浮動(常時)
第2非常用蓄電池 組電容量	2 110 V 約4,000Ah/組 ****
充電器 台数 充電方式	3 (うち1台は予備) 浮動(常時)
第2非常用蓄電池 組電容量	2 220 V 約1,400Ah/組 **
充電器 台数 充電方式	2 浮動(常時)

注) *印の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備である。

**印の設備は、非常用所内電源の無停電交流母線に給電する。

***印の設備は、非常用所内電源の110 V 直流母線に給電するとともに無停電交流母線にも給電する。

第9.2-4表(2) 直流電源設備の主要設備の仕様

(2) 常用所内電源

項目	使用済燃料 輸送容器管理建屋*	使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋*	ユータイリテリ建屋*		第2ユータイリテリ建屋	
蓄電池 数 電圧 容量	1 110 V 約 400Ah/組	1 425 V 約 1,600Ah/組	1 110 V 約 290Ah/組	1 110 V 約 600Ah/組	1 110 V 約 200Ah/組	1 348 V 約 50Ah/組
充電器 数 充電方式	1 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)	2 (うち1台は予備) 浮動 (常時)	2 (うち1台は予備) 浮動 (常時)	2 (うち1台は予備) 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)

項目	使用済燃料輸送容器管理建屋、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋及びユータイリテリ建屋以外の建物					
蓄電池 数 電圧 容量	1 110 V 約 90Ah/組	1 110 V 約 150Ah/組	1 110 V 約 300Ah/組	1 110 V 約 100Ah/組	1 110 V 約 250Ah/組	1 110 V 約 1,000Ah/組
充電器 数 充電方式	2 (うち1台は予備) 浮動 (常時)	2 (うち1台は予備) 浮動 (常時)	2 (うち1台は予備) 浮動 (常時)	2 (うち1台は予備) 浮動 (常時)	2 (うち1台は予備) 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)

項目	使用済燃料輸送容器管理建屋、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋及びユータイリテリ建屋以外の建物					
蓄電池 数 電圧 容量	1 330 V 約 300Ah/組	1 330 V 約 500Ah/組	1 420 V 約 600Ah/組	1 420 V 約 100Ah/組	1 360 V 約 400Ah/組	1 360 V 約 600Ah/組
充電器 数 充電方式	1 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)

項目	使用済燃料輸送容器管理建屋、使用済燃料受入れ・貯蔵建屋及びユータイリテリ建屋以外の建物					
蓄電池 数 電圧 容量	1 360 V 約 500Ah/組	1 410 V 約 2,000Ah/組	1 460 V 約 400Ah/組	3 460 V 約 600Ah/組	1 460 V 約 800Ah/組	1 425 V 約 500Ah/組
充電器 数 充電方式	1 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)	3 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)	1 浮動 (常時)

(注) *印の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備である。

**印の設備は、常用所内電源の無停電交流母線に給電する。

第9.2-5表(1) 計測制御用交流電源設備の主要設備の様

(1) 非常用所内電源

a. 無停電交流電源

項目	使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋*	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋以外の建物			
静止形 無停電 電源装置	2 105 V 約 30kVA/台	2 105 V 2kVA/台 約	2 105 V 約 20kVA/台	6 105 V 約 30kVA/台	4 105 V 約 50kVA/台
予備 変圧器	2 約 30kVA/台	2 2kVA/台 約	2 約 20kVA/台	6 約 30kVA/台	4 約 50kVA/台

b. 計測交流電源

項目	使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋*	使用済燃料受入れ・貯蔵建屋以外の建物	
変圧器	2 約 50kVA/台	4 約 30kVA/台	4 約 50kVA/台

注) * 印の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備である。

第 9.2-5 表 (2) 計測制御用交流電源設備の主要設備の仕様

(2) 常用所内電源

a. 無停電交流電源

項目	使用済燃料 輸送容器管理建屋*	使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋*	ユウテリリテイ 建屋*	ユウテリリテイ 建屋	第2 ユウテリリテイ 建屋	使用済燃料輸送容器管理建屋, 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋及びユウテリリテイ建屋以外の建物								
静止形 無停電 電源装置 容量	1 105 V 約 20kVA/台	1 105 V 約 150kVA/台	1 105 V 約 75kVA/台	1 105 V 約 15kVA/台	1 105 V 約 20kVA/台	2 105 V 約 20kVA/台	3 105 V 約 50kVA/台	3 105 V 約 75kVA/台	3 105 V 約 100kVA/台	2 105 V 約 150kVA/台	1 105 V 約 200kVA/台	2 210 V 約 150kVA/台	1 210 V 約 200kVA/台	1 210 V 約 250kVA/台
予備 変圧器 容量	1 約 20kVA/台	1 約 150kVA/台	1 約 75kVA/台	1 約 15kVA/台	2 約 20kVA/台	3 約 50kVA/台	3 約 75kVA/台	3 約 100kVA/台	2 約 150kVA/台	2 約 150kVA/台	1 約 200kVA/台	2 約 150kVA/台	1 約 200kVA/台	1 約 250kVA/台

b. 計測交流電源

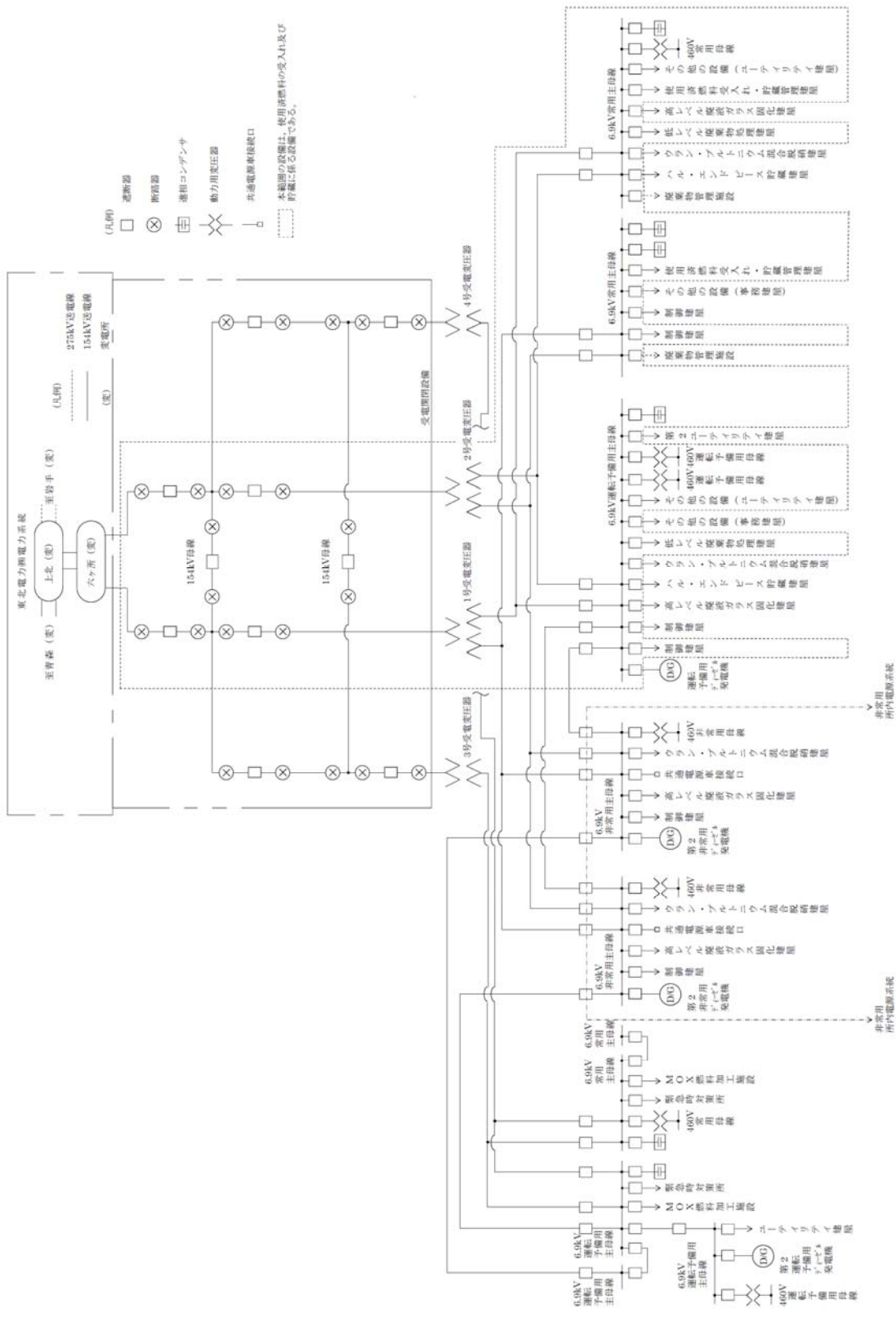
項目	使用済燃料 輸送容器管理建屋*	使用済燃料 受入れ・貯蔵建屋*	ユウテリリテイ 建屋*	使用済燃料輸送容器管理建屋, 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋 及びユウテリリテイ建屋以外の建物					
変圧器 容量	1 約 10kVA/台	1 約 50kVA/台	1 約 15kVA/台	5 約 30kVA/台	2 約 40kVA/台	5 約 50kVA/台	2 約 75kVA/台	2 約 75kVA/台	1 約 100kVA/台

(注) *印の設備は, 使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備である。

第 9.2-7 表 非常用ディーゼル発電機の燃料貯蔵設備の主要設備の仕様

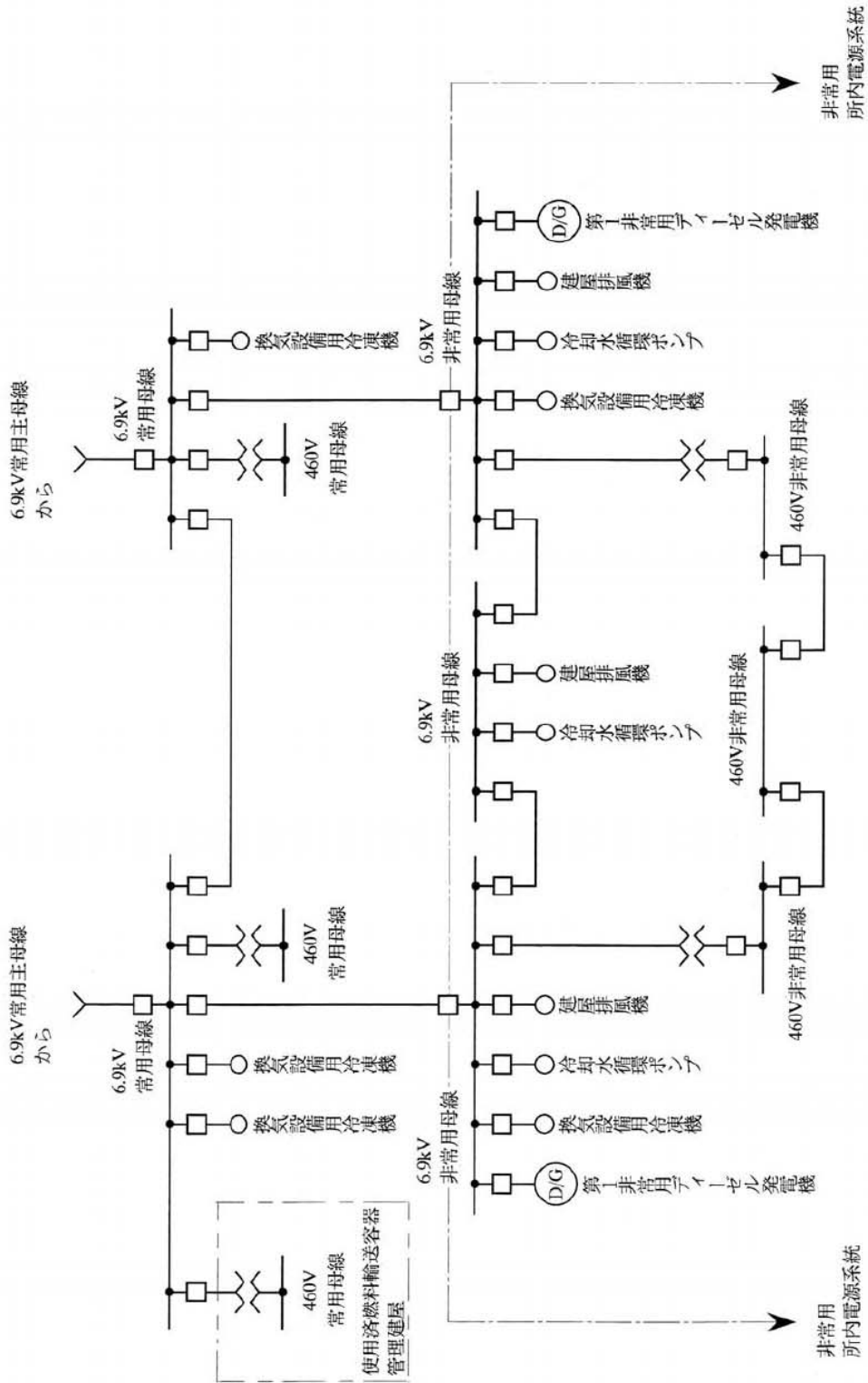
項 目	第 1 非常用ディーゼル 発 電 機 *	第 2 非常用ディーゼル 発 電 機
対 象 機 器	重油タンク	燃料油貯蔵タンク
容 量	130m ³ /基	165m ³ /基
流体の種類	A重油	A重油
個 数	4 基	4 基
耐震クラス	Sクラス	Sクラス

注) *印の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備である。



(凡例)
 □ 遮断器
 ⊗ 断路器
 母 連相コンデンサ
 動力用変圧器
 共通電源車線接続口
 共通電源車線接続口
 本図中の設備は、使用済燃料の受入および貯蔵に存在する設備である。

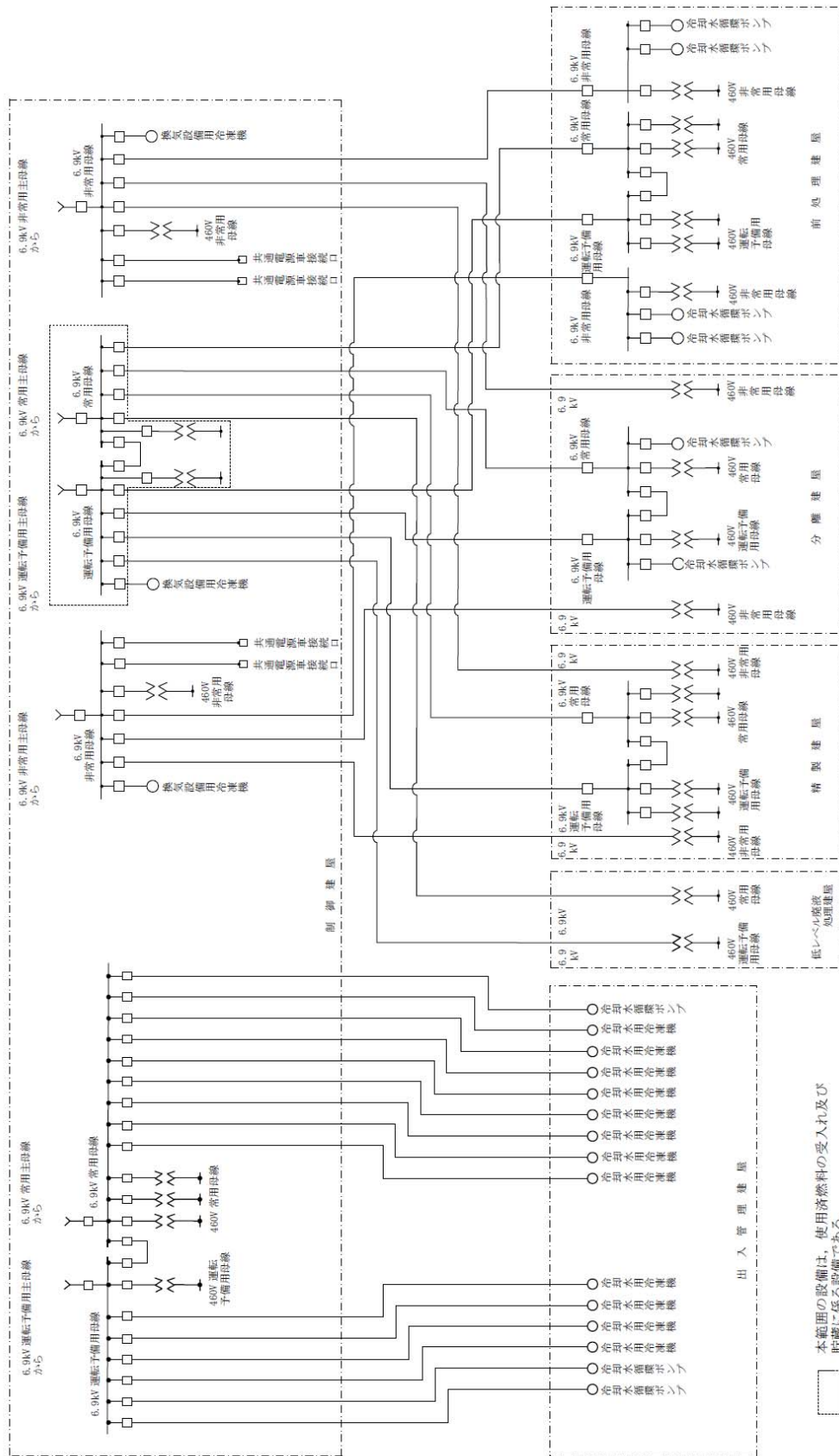
第9.2-1 図 受変電設備及びディーゼル発電設備単線結線図



使用済燃料受入れ・貯蔵建屋

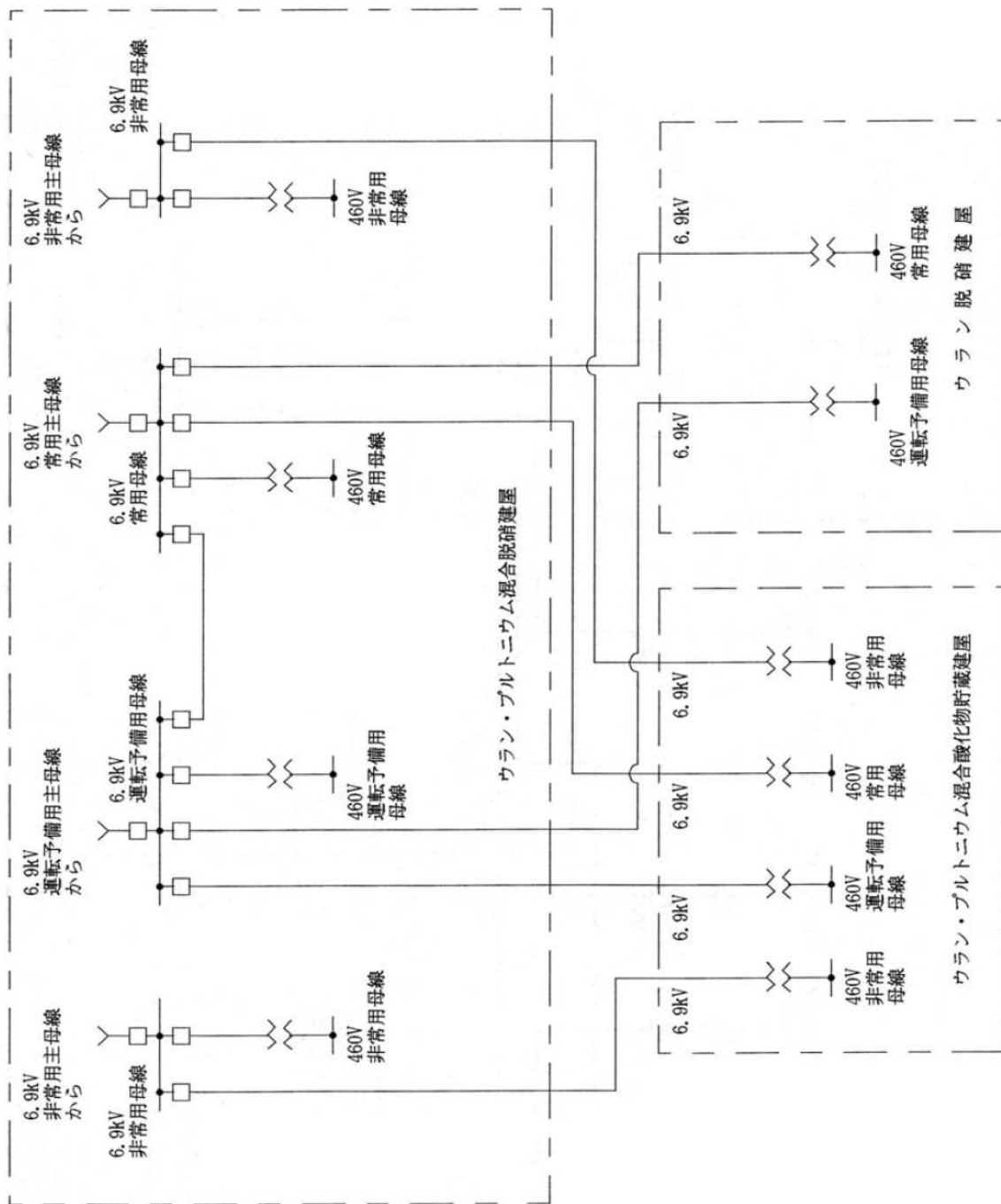
(注) 本範囲の設備は、使用済燃料受入れ及び貯蔵に係る設備である。

第 9.2-2 図 (1) 主要建物内単線結線図

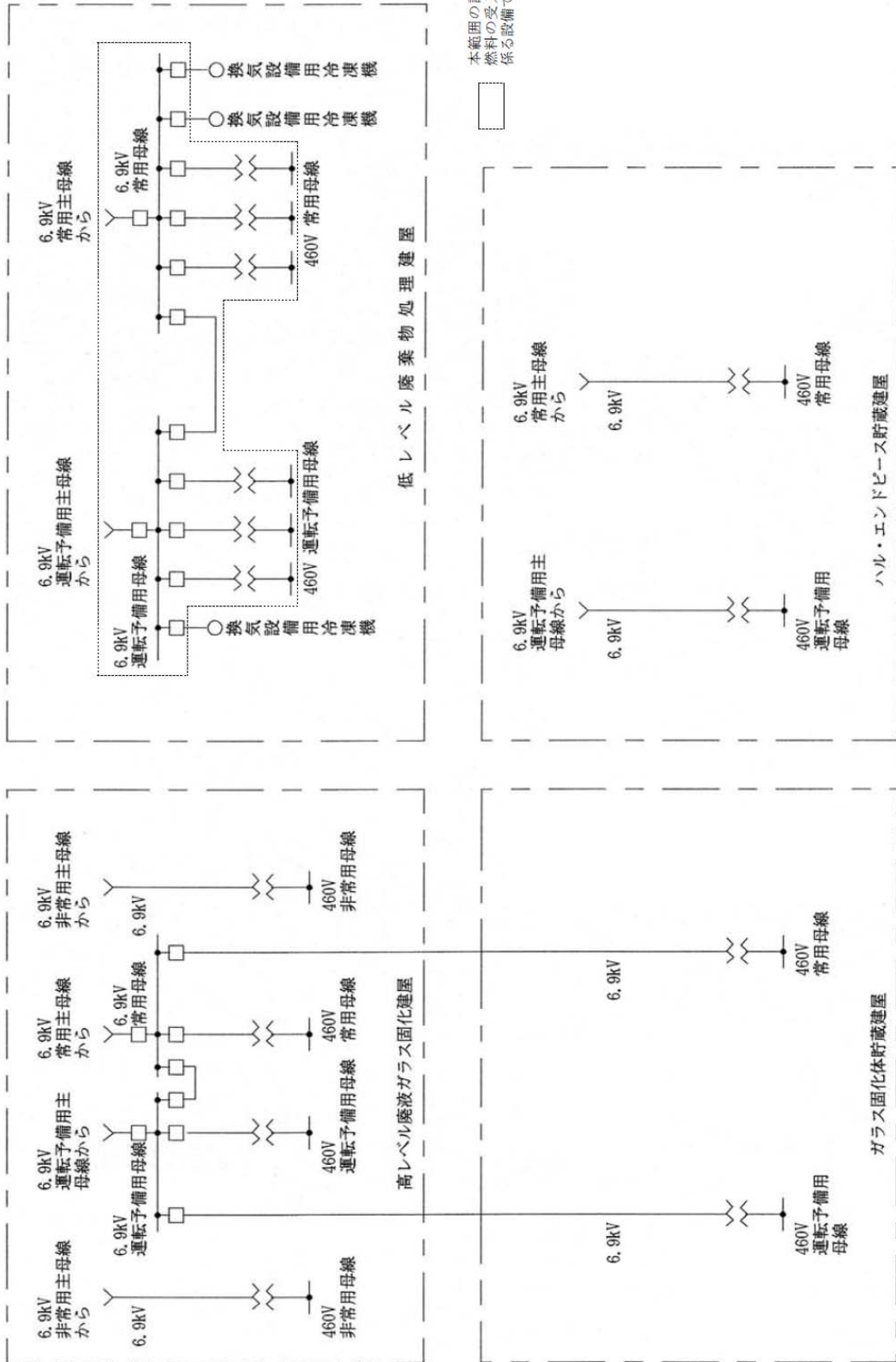


第 9.2-2 図 (2) 主要建物内単線結線図

本範囲の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備である。

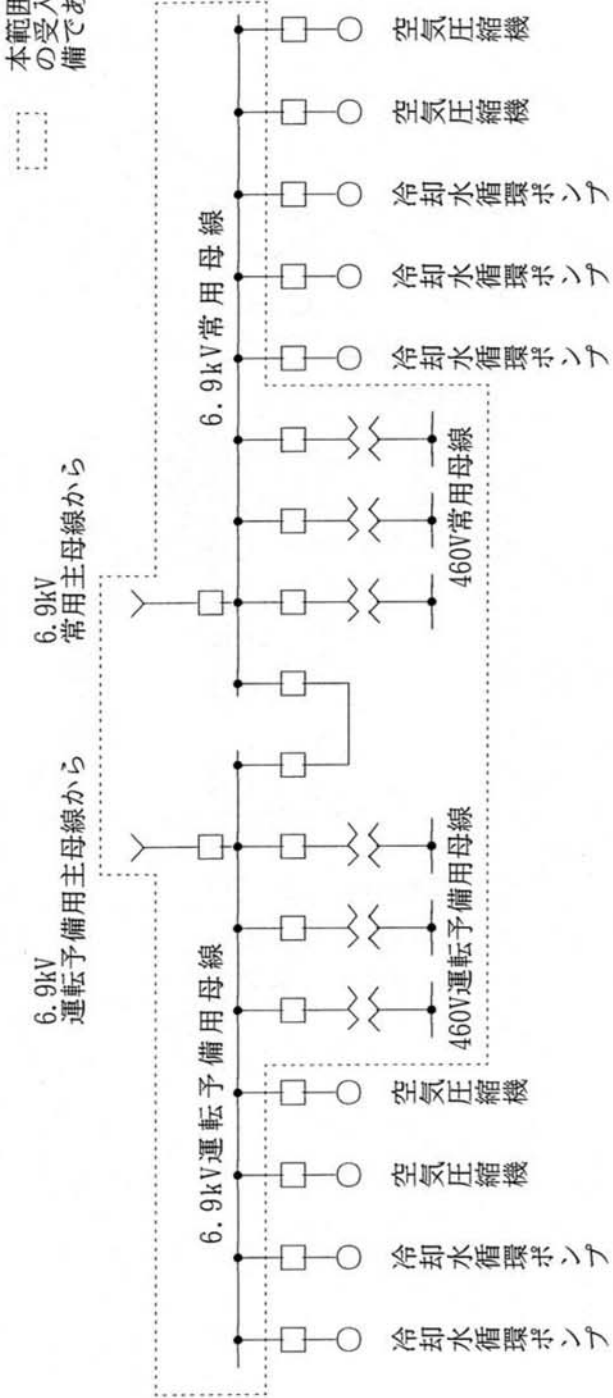


第9.2-2図(3) 主要建物内単線結線図



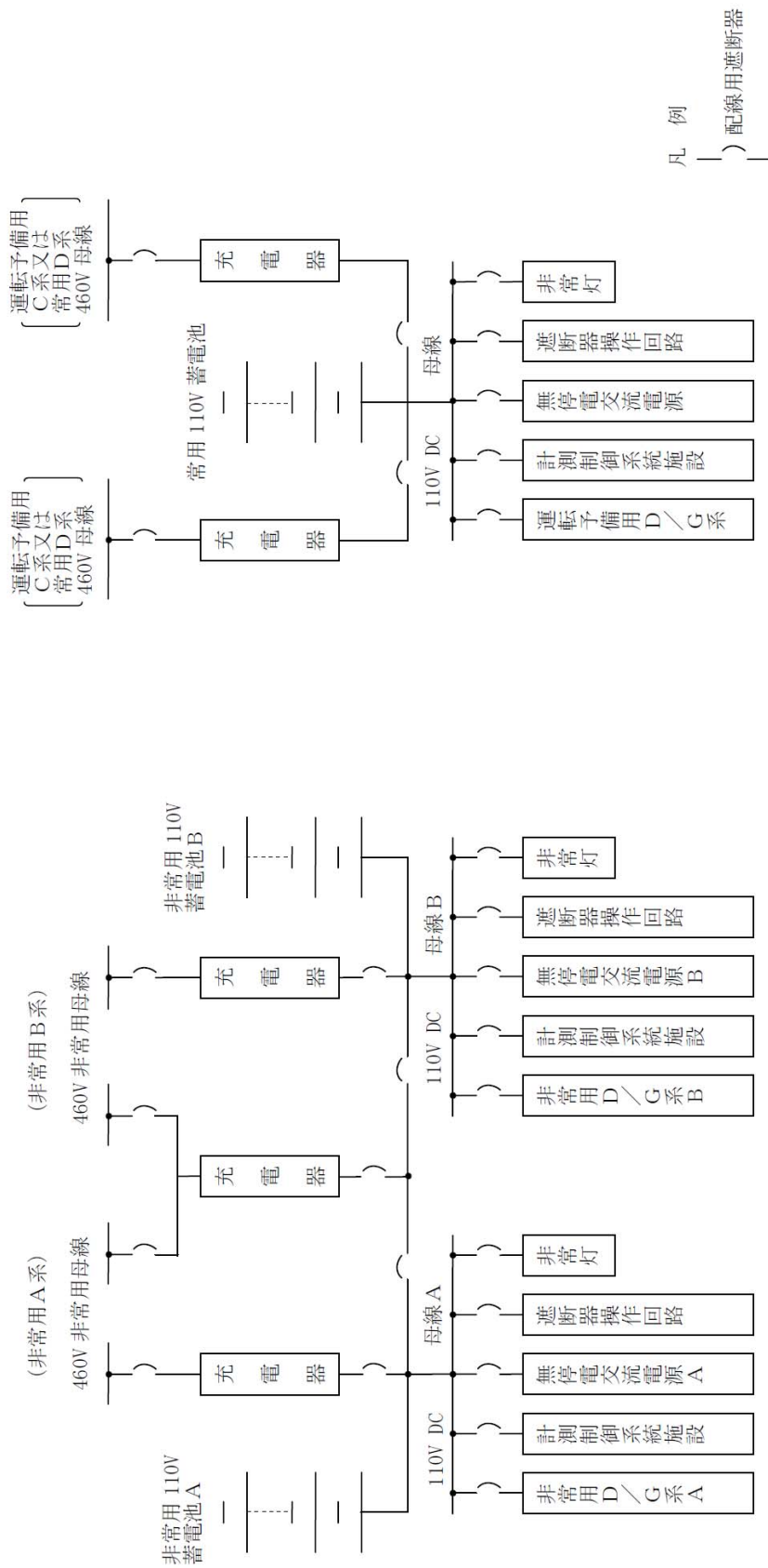
第9.2-2図(4) 主要建物内単線結線図

本範囲の設備は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に必要な設備である。



ユーティリティ建物

第 9.2-2 図 (5) 主要建物内単線結線図

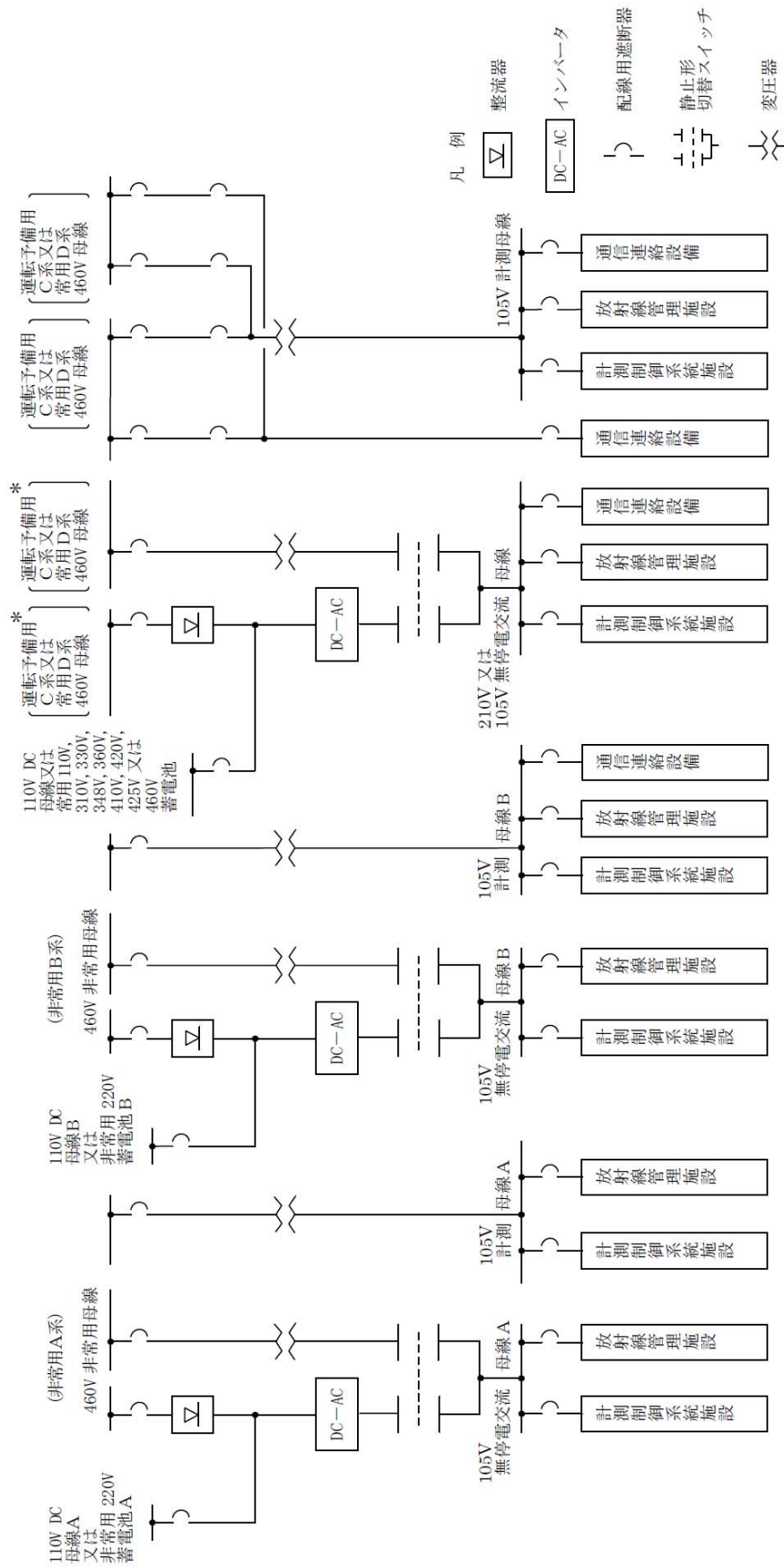


a. 非常用所内電源

b. 常用所内電源

注) 直流電源設備の一部は、使用済燃料の受入及び貯蔵に必要な設備である。
 直流負荷の無停電交流電源は、計測交流電源設備の 105V 無停電交流母線に給電する。
 一部の非常用直流電源設備は配線用遮断器を介して一般負荷にも給電する。

第 9.2-3 図 直流電源設備単線結線図



b. 常用所内電源

a. 非常用所内電源

注) 計測母線は、必要に応じて設ける。
計測制御用交流電源設備の一部は、使用済燃料の受入れ及び貯蔵に係る設備である。
*: 使用済燃料受入れ・貯蔵建屋においては、非常用A系又は非常用B系である。

第9.2-4 図 計測制御用交流電源設備単線結線図

4. 試験・検査

- (1) 非常用ディーゼル発電機は、その健全性及び能力を確認するため、再処理施設の運転中又は停止中であっても、定期的に起動試験を行って、電圧確立時間や負荷を印加しての運転状況の確認により、その運転可能性を確認する。また、安全機能を健全に維持するため、適切な保守及び修理を実施する。
- (2) 非常用蓄電池は、その健全性及び能力を確認するため、再処理施設の運転中又は停止中であっても、定期的に巡視点検を行い、機器の健全性や浮動充電状態にあることを確認する。また、安全機能を健全に維持するため、適切な保守及び修理を実施する。

2 章 補足説明資料

第25条:保安電源設備

注)10/11付で提出した資料は8月付で提出した資料と同一のものであるが、資料No.を変更したことからRev.0とした。

再処理施設 安全審査 整理資料 補足説明資料				備考(8月提出済みの資料については、資料番号を記載)
資料No.	名称	提出日	Rev	
補足説明資料1-1	保安電源設備に係る要求事項について			別添資料-1 第二十五条:保安電源設備
補足説明資料1-2	保安電源設備に係る設計基本方針			別添資料-1 第二十五条:保安電源設備
補足説明資料1-3	保安電源設備の概要	10/11	0	資料1 保安電源設備
別紙1	変圧器一次側の1相開放故障と対応操作について	10/11	0	別紙1 変圧器一次側の1相開放故障と対応操作について
別紙2	非常用電源設備の配置の基本方針について	10/11	0	別紙2 非常用電源設備の配置の基本方針について
別紙3	ケーブル及び電線路敷設計の考え方	10/11	0	別紙3 ケーブル及び電線路敷設計の考え方
別紙4	運転予備用ディーゼル発電機及び第2運転予備用ディーゼル発電機の位置付け	10/11	0	別紙4 運転予備用ディーゼル発電機及び第2運転予備用ディーゼル発電機の位置付け