本資料のうち，枠囲みの内容は，
営業秘密又は防護上の観点から
公開できません

東海第二発電所　工事計画審査資料	
資料番号	工認-152　改 11
提出年月日	平成 30 年 9 月 27 日

Ｖ-1-9-1-1　非常用発電装置の出力の決定に関する説明書

NT2 補② Ｖ-1-9-1-1 R12

目次

1.　概要 1
2.　基本方針 1
2.1　常設の非常用発電装置の出力に関する設計方針 1
2.1.1　内燃機関 2
2.1.2　発電機 3
2.1.3　遮断器 3
2.1.4　その他電気設備 4
2.2　可搬型の非常用発電装置の出力に関する設計方針 5
2.2.1　可搬型の非常用発電装置 5
3.　施設の詳細設計方針 6
3.1　非常用ディーゼル発電機 6
3.1.1　設計基準対象施設 6
3.1.2　重大事故等対処設備 11
3.2　高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機 13
3.2.1　設計基準対象施設 13
3.2.2　重大事故等対処設備 14
3.3　常設代替高圧電源装置 15
3.3.1　内燃機関 15
3.3.2　発電機 15
3.4　緊急時対策所用発電機 17
3.4.1　内燃機関 18
3.4.2　発電機 18
3.5　可搬型の非常用発電装置 19
3.5.1　可搬型代替低圧電源車 19
3.5.2　窒素供給装置用電源車 22

1. 概要

本資料は，「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則」（以下「技術基準規則」という。）第45条及び第72条並びにそれらの「実用発電用原子炉及びその附属施設の技術基準に関する規則の解釈」（以下「解釈」という。）に基づき設置する非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，技術基準規則第 72 条及びその解釈に基づき設置する常設代替高圧電源装置及び可搬型代替低圧電源車，技術基準規則第76条及び77条並びにそれらの解釈に基づき設置する緊急時対策所用発電機並びに技術基準規則第 63 条，第 65 条及び第 67 条並びにそれらの解釈に基づき設置する窒素供給装置用電源車の出力の決定に関して説明するものである。

また，技術基準規則第48条及び第78条に基づく「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令」（以下「火力省令」という。）及び「原子力発電工作物に係る電気設備に関する技術基準を定める命令」（以下「原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準」という。）の準用について，本資料にて非常用電源設備の内燃機関に対する火力省令への適合性，並びに非常用電源設備の発電機，遮断器及びその他電気設備に対する原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準への適合性について説明するものである。

2. 基本方針

2.1 常設の非常用発電装置の出力に関する設計方針

設計基準対象施設のうち常設の非常用発電装置である非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，設計基準事故時に発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な装置の機能を維持するため，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工学的安全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必要な電力を供給できる出力を有する設計とする。また，工学的安全施設等の設備が必要とする電源が所定の時間内に所定の電圧に到達し，継続的に供給できる設計とする。

重大事故等対処設備のうち常設の非常用発電装置である非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及び常設代替高圧電源装置は，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供給できる出力を有する設計とする。

非常用ディーゼル発電機は，2系統の母線で構成する非常用高圧母線に接続し，高圧補機へ給電する設計とする。また，動力変圧器を通して降圧し，2系統の母線で構成する非常用低圧母線の低圧補機へ給電する設計とする。

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，非常用高圧母線（高圧炉心スプレイ系用）に接続し，高圧補機へ給電する設計とする。また，動力変圧器 HPCS を通して降圧し，非常用低圧母線の低圧補機へ給電する設計とする。

常設代替高圧電源装置は，2系統の非常用高圧母線及び非常用低圧母線の機能が喪失したことにより発生する重大事故等時の対応に必要な設備へ電力を供給できる設計とする。

常設代替高圧電源装置は，設置（変更）許可申請書の添付書類十における，重大事故等時に想定される事故シーケンスのうち最大負荷となる「全交流動力電源喪失（長期ＴＢ），全交流

動力電源喪失（ＴＢＤ，ＴＢＵ），全交流動力電源喪失（ＴＢＰ）」時に電力を供給できる出力を有する設計とする。

緊急時対策所用発電機は，専用の負荷に電力を供給できる出力を有する設計とする。

設計基準対象施設及び重大事故等対処設備に施設する非常用発電装置である非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，常設代替高圧電源装置及び緊急時対策所用発電機（内燃機関については，燃料系を含める。）及び可搬型設備用軽油タンクは，火力省令第25～29条のうち関連する事項を準用する設計とする。内燃機関及び附属設備は，内燃機関等の構造，調速装置，非常停止装置，過圧防止装置，計測装置について各事項を準用する設計とする。なお，内燃機関における火力省令第25条第3項に基づく強度評価の基本方針，強度評価方法及び強度評価結果は，添付書類「Ｖ-3　強度に関する説明書」の別添にて説明する。

非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機，常設代替高圧電源装置，緊急時対策所用発電機，遮断器及びその他電気設備は，原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準第 4～16 条，第 19～28 条，第 30～35 条の関連する事項を準用する設計とする。感電，火災等の防止として，電気設備における感電，火災等の防止，電路の絶縁，電線等の断線の防止，電線の接続，電気機械器具の熱的強度，高圧又は特別高圧の電気機械器具の危険の防止，電気設備の接地，電気設備の接地の方法及び発電所等への取扱者以外の者の立入の防止について各事項を準用する設計とする。異常の予防及び保護対策として，特別高圧電路等と結合する変圧器等の火災等の防止，過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策について各事項を準用する設計とする。電気的，磁気的障害の防止について各事項を準用する設計とする。また，供給支障の防止として，発変電設備等の損傷による供給支障の防止，発電機等の機械的強度及び常時監視をしない発電所等の施設について各事項を準用する設計とする。

2.1.1　内燃機関

内燃機関は，火力省令を準用し，以下の設計とする。

(1)　内燃機関等の構造

非常調速装置が作動したときに達する回転速度に対して構造上十分な機械的強度を有する設計とする。軸受は，運転中の荷重を安定に支持できるもので，かつ，異常な摩耗，変形及び過熱が生じない設計とする。耐圧部分は，最高使用圧力又は最高使用温度において発生する応力に対し十分な強度を有した設計とする。また，非常用ディーゼル発電機，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機及び緊急時対策所用発電機は屋内に設置する設計とするため，酸素欠乏の発生のおそれのないように，建屋に給排気部を設置する設計とする。

(2)　調速装置

回転速度及び出力が負荷の変動の際にも持続的に動揺することを防止するため，内燃機関に流入する燃料を自動的に調整する調速装置を設ける設計とする。

(3)　非常停止装置

運転中に生じた過回転その他の異常による危害の発生を防止するため，その異常が発生した場合に内燃機関に流入する燃料を自動的かつ速やかに遮断する非常調速装置その他の非常停止装置を設ける設計とする。

(4)　過圧防止装置

非常用ディーゼル発電機及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，過圧が生じるおそれがあるシリンダ内の圧力を逃すためにシリンダ安全弁を設ける設計とする。

(5)　計測装置

設備の損傷を防止するため，回転速度，潤滑油圧力，潤滑油温度等の運転状態を計測する装置を設ける設計とする。

2.1.2　発電機

発電機は，原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し，以下の設計とする。

(1)　感電，火災等の防止

感電防止のため接地し，また，充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし，絶縁抵抗測定等により異常のないことを確認する。電線の接続箇所は，端子台等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに，絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。電気機械器具は，「日本電気技術規格委員会規格ＪＥＳＣ　Ｅ７００２」（以下「ＪＥＳＣ　Ｅ７００２」という。）に基づき，通常の使用状態において発生する熱に耐える設計とする。火災防止のため，高圧の電気機械器具は金属製の筐体に格納することで可燃性のものと隔離し，外箱等は接地を施す設計とする。電気設備は，適切な接地工事を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため，発電所には人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンス等を設ける設計とする。

(2)　異常の予防及び保護対策

異常の予防及び保護対策のため，過電流を過電流継電器にて検出し，遮断器を開放する設計とする。

(3)　電気的，磁気的障害の防止

発電機は，閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により，電気設備その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えない設計とする。

(4)　供給支障の防止

発変電設備等の損傷による供給支障の防止のため，過電流等を生じた場合，保護継電器にて検知し，遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。発電機は，短絡電流及び非常調速装置が動作して達する回転速度に対して，十分な機械的強度を有する設計とし，三相短絡試験等により異常のないことを確認する。

発電所構内には，発電機の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより，常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

2.1.3　遮断器

遮断器は，原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し，以下の設計とする。

(1)　感電，火災等の防止

遮断器は，感電防止のため接地し，また，充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし，絶縁抵抗測定等により異常のないことを確認する。電

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

線の接続箇所は，端子台等により接続することで電気抵抗を増加させないとともに，絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。遮断器は，ＪＥＳＣ　Ｅ７００２に基づき，通常の使用状態において発生する熱に耐える設計とし，火災発生防止のため，閉鎖された金属製の外箱に収納し，隔離する設計とする。遮断器は適切な接地を施し，鉄台及び金属製の外箱には，Ａ種接地工事（高圧設備）又はＣ種設置工事を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため，発電所には人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンス等を設ける設計とする。

(2)　異常の予防及び保護対策

異常の予防及び保護対策のため，高圧電路に施設する過電流遮断器は，施設する箇所を通過する短絡電流を遮断する能力を有し，その作動に伴いその開閉状態を表示する装置を有する設計とする。

(3)　電気的，磁気的障害の防止

遮断器は，閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により，電気的又は磁気的な障害を与えない設計とする。

(4)　供給支障の防止

発変電設備等の損傷による供給支障の防止のため，過電流等を生じた場合，保護継電器にて検知し，遮断器を開放して自動的に発電機を電路から遮断する設計とする。

発電所構内には，遮断器の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより，常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

2.1.4　その他電気設備

その他の非常用電源設備は，原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し，以下の設計とする。

(1)　感電，火災等の防止

電気設備は，感電の防止のため接地し，また，筐体やアクリルカバー等により充電部分に容易に接触できない設計とする。電路は大地から絶縁する設計とし，絶縁抵抗測定等により異常のないことを確認する。蓄電池については接続板及び接続用ボルト・ナット等により，電線の接続箇所については，ネジ止め等により接続することで電気抵抗を増加させない設計とし，接続点に張力が加わらないようにするほか，絶縁性能の低下及び通常の使用状態において断線のおそれがない設計とする。電気設備は，熱的強度について期待される使用状態において発生する熱に耐える設計とする。火災防止のため，可燃性の物から離して施設する設計とする。必要箇所には，異常時の電圧上昇等による影響を及ぼさないよう適切な接地を施す設計とする。取扱者以外の者の立入を防止するため，発電所には人が容易に構内に立ち入るおそれがないようフェンス等を設ける設計とする。

(2)　異常の予防及び保護対策

高圧電路と結合する変圧器は，電気設備の損傷，感電又は火災のおそれがないよう，適切な接地を施す設計とする。過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策のため，各補機には，過電流を検知できるよう保護継電器，過電流検知器及び配線用遮断器を設置し，過電流を検出した場合は，遮断器を開放する設計とする。

(3)　電気的，磁気的障害の防止

閉鎖構造（金属製の筐体）及び接地の実施により，電気設備その他の物件の機能に電気的又は磁気的な障害を与えない設計とする。

(4)　供給支障の防止

変圧器，母線及びそれを支持する碍子は，短絡電流により生ずる機械的衝撃に耐える設計とする。

発電所構内には，電気設備の運転に必要な知識及び技能を有する者が常時駐在することにより，常時監視しない発電所は施設しない設計とする。

2.2　可搬型の非常用発電装置の出力に関する設計方針

重大事故等対処設備における可搬型の非常用発電装置のうち可搬型代替低圧電源車は，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供給できる出力を有する設計とする。

可搬型代替低圧電源車は，設計基準事故対処設備の電源が喪失する重大事故等時の対応に最低限必要な交流設備に電力を供給できる設計とする。また，可搬型整流器用変圧器，可搬型整流器と組み合わせて使用することにより，重大事故等時の対応に必要な直流設備に電力を供給できる設計とする。

窒素供給装置用電源車は，専用の負荷に電力を供給できる出力を有する設計とする。

また，非常用発電装置としての機能の重要性を考慮し，可搬型代替低圧電源車，窒素供給装置用電源車については，火力省令及び電気設備に関する技術基準を定める省令を引用している日本内燃力発電設備協会規格の「可搬形発電設備技術基準（ＮＥＧＡ　Ｃ　３３１：2005）」（以下「可搬形発電設備技術基準」という。）を準用する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の内燃機関は，流入する燃料を自動的に調整する調速装置及び軸受が異常な摩耗，変形及び過熱が生じないよう潤滑油装置を設ける設計とし，回転速度，潤滑油圧力，潤滑油温度等の運転状態を計測する装置を設ける設計とする。回転速度が著しく上昇した場合及び冷却水温度が著しく上昇した場合等に自動的に停止する設計とする。また，過回転防止装置は定格回転速度の 116 ％以下で動作する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の発電機は，電気的･機械的に十分な性能を持つ絶縁巻線を使用し，耐熱性及び耐湿性を考慮した絶縁処理を施す設計とする。電源電圧が著しく低下した場合及び過電流が発生した場合等に電路から自動的に遮断する設計とする。

可搬型の非常用発電装置の強度については，完成品として一般産業品規格で規定される温度試験等を実施し，定格負荷状態において十分な強度を有する設計とする。

耐圧部分に対する強度については，可搬形発電設備技術基準に関連する事項がないため，「日本電機工業会規格ＪＥＭ－１３５４」で規定される温度試験による強度評価の基本方針，強度評価結果を添付書類「Ｖ-3　強度に関する説明書」の別添にて説明する。

2.2.1　可搬型の非常用発電装置

可搬型の非常用発電装置は，可搬形発電設備技術基準を準用し，以下の設計とする。

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

(1)　原動機

内燃機関に流入する燃料を自動的に調整する調速装置を設ける設計とする。

また，内燃機関の軸受は，運転中の荷重を安定に支持できるものであり，かつ，異常な摩耗，変形及び過熱が生じないよう潤滑油装置を設ける設計とする。

(2)　発電機

通常の使用状態において発生する熱に耐える設計とし，発電機の耐熱クラスは，F 種絶縁以上の設計とする。発電機の巻線は，非常停止速度や短絡電流に対して十分な電気的・機械的強度及び絶縁性能を有する設計とする。

(3)　計測装置

回転速度等の運転状態を計測する装置を設ける設計とする。

(4)　保護装置

電圧低下，過速度，冷却水温度上昇及び潤滑油圧力低下時に，原動機を自動的に停止する設計とする。定格回転速度の 116　%以下で動作する非常用調速装置を設ける設計とする。

また，発電機は，過電流が発生した場合に電路から自動的に遮断する保護装置を設ける設計とする。

(5)　運転性能

定格出力のもとで1時間運転し，安定した運転が維持される設計とする。

(6)　絶縁抵抗及び絶縁耐力

出力端子と大地間の絶縁抵抗値を測定し，出力端子と大地間に規定の交流電圧を印加したときこれに耐える設計とする。

3.　施設の詳細設計方針

3.1　非常用ディーゼル発電機

3.1.1　設計基準対象施設

発電用原子炉施設には，外部電源が喪失した場合において，発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な設備の機能を維持するため，非常用ディーゼル発電機を設置する設計とする。

また，火力省令及び原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し，「2.1.1　内燃機関」及び「2.1.2　発電機」に記載の設計とする。

技術基準規則に基づき，非常用ディーゼル発電機は，使用済燃料プールの温度及び水位の監視設備，使用済燃料プールエリア放射線モニタ，モニタリング・ポスト並びに通信連絡設備へ給電できる設計とする。

非常用ディーゼル発電機の容量は，表3-1，表3-2に示す発電所を安全に停止するために必要な負荷（2C：5021 kW，2D：5195 kW）及び表3-3，表3-4に示す工学的安全施設の作動時に必要となる負荷（2C：4886 kW，2D：4366 kW）に対し，十分な容量が確保できるよう，非常用ディーゼル発電機は，5200 kWの出力を有する設計とする。

また，非常用ディーゼル発電機は，10秒以内に電圧を確立し，工学的安全施設等へ順次自動で電力を供給できる設計とし，燃料プール冷却浄化系ポンプに対しては，これらの一

連の設備への電力供給が開始された後に，必要により手動起動を実施する際に，電力を供給できる設計とする。負荷積算イメージを図3-1から図3-4に示す。

非常用ディーゼル発電機内燃機関の出力及び発電機の容量は以下の通りとする。

3.1.1.1　内燃機関

発電機の出力 5200 kW から，内燃機関の出力は次式により 5474 kW 以上の 5500 kW とする。

$P_E \geqq P \div \eta = 5200 \div 0.95 \fallingdotseq 5474$

P_E ：内燃機関の出力(kW)

P　：発電機の定格出力(kW) ＝5200

η　：発電機の効率 ＝0.95

3.1.1.2　発電機

発電機の容量は，次式により6500 kVAとする。

$Q = P \div pf = 5200 \div 0.80 = 6500$

Q　：発電機の容量(kVA)

P　：発電機の定格出力(kW) ＝5200

pf：力率 ＝0.80

表 3-1　発電所を安全に停止するために必要な負荷(2C 非常用ディーゼル発電機)

設備・機器名	負荷容量(kW)
補機冷却系海水系ポンプ A	468
残留熱除去系ポンプ A	594
残留熱除去系海水系ポンプ A	895
残留熱除去系海水系ポンプ C	895
制御棒駆動水圧系駆動水ポンプ A	215
原子炉補機冷却系ポンプ A	190
タービン補機冷却系ポンプ A	250
非常用照明	78
非常用ガス処理装置	46
ディーゼル室換気装置	38
非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ	55
蓄電池用充電器	97
その他のモータコントロールセンタ負荷* （燃料プール冷却浄化系ポンプ，使用済燃料プールの温度の監視設備，通信連絡設備，原子炉建屋地下排水設備等）	1200*
負荷合計	5021

注記　＊：「工学的安全施設の作動時に必要な負荷」の共通負荷以外に，工学的安全施設ではないが，発電所の安全停止に必要なタービン・発電機補機などを起動する。

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

表 3-2　発電所を安全に停止するために必要な負荷(2D 非常用ディーゼル発電機)

設備・機器名	負荷容量(kW)
補機冷却系海水系ポンプ B	468
残留熱除去系ポンプ B	594
残留熱除去系海水系ポンプ B	895
残留熱除去系海水系ポンプ D	895
制御棒駆動水圧系駆動水ポンプ B	215
原子炉補機冷却系ポンプ B	190
タービン補機冷却系ポンプ B	250
非常用照明	78
非常用ガス処理装置	46
ディーゼル室換気装置	38
非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ	55
蓄電池用充電器（通信連絡設備（ＳＰＤＳ）等）	153
その他のモータコントロールセンタ負荷* （燃料プール冷却浄化系ポンプ，使用済燃料プールの水位の監視設備，使用済燃料プールエリア放射線モニタ，モニタリング・ポスト，通信連絡設備，原子炉建屋地下排水設備等）	1318*
負荷合計	5195

注記　＊：「工学的安全施設の作動時に必要な負荷」の共通負荷以外に，工学的安全施設ではないが，発電所の安全停止に必要なタービン・発電機補機などを起動する。

表 3-3　工学的安全施設の作動時に必要な負荷(2C 非常用ディーゼル発電機)

設備・機器名	負荷容量(kW)
低圧炉心スプレイ系ポンプ	1245
残留熱除去系ポンプ A	594
残留熱除去系海水系ポンプ A	895
残留熱除去系海水系ポンプ C	895
非常用照明	78
非常用ガス処理装置	46
ディーゼル室換気装置	38
非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ	55
蓄電池用充電器	97
その他のモータコントロールセンタ負荷* （燃料プール冷却浄化系ポンプ，使用済燃料プールの温度の監視設備，通信連絡設備，原子炉建屋地下排水設備等）	943*
負荷合計	4886

注記　＊：「発電所を安全に停止するために必要な負荷」の共通負荷以外に，低圧炉心スプレイ系ポンプ室空調を起動する。

表 3-4　工学的安全施設の作動時に必要な負荷(2D 非常用ディーゼル発電機)

設備・機器名	負荷容量(kW)
残留熱除去系ポンプ B	594
残留熱除去系ポンプ C	594
残留熱除去系海水系ポンプ B	895
残留熱除去系海水系ポンプ D	895
非常用照明	78
非常用ガス処理装置	46
ディーゼル室換気装置	38
非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ	55
蓄電池用充電器（通信連絡設備（ＳＰＤＳ）等）	153
その他のモータコントロールセンタ負荷* （燃料プール冷却浄化系ポンプ，使用済燃料プールの水位の監視設備，使用済燃料プールエリア放射線モニタ，モニタリング・ポスト，通信連絡設備，原子炉建屋地下排水設備等）	1018*
負荷合計	4366

注記　＊：「発電所を安全に停止するために必要な負荷」の共通負荷以外に，残留熱除去系ポンプ C ポンプ室空調を起動する。

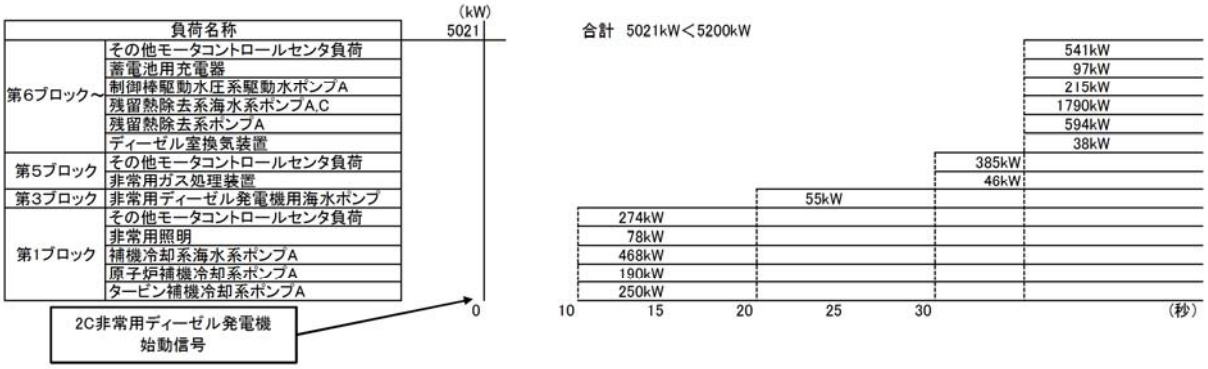


図 3-1　発電所を安全に停止するために必要な負荷(2C 非常用ディーゼル発電機)積算イメージ

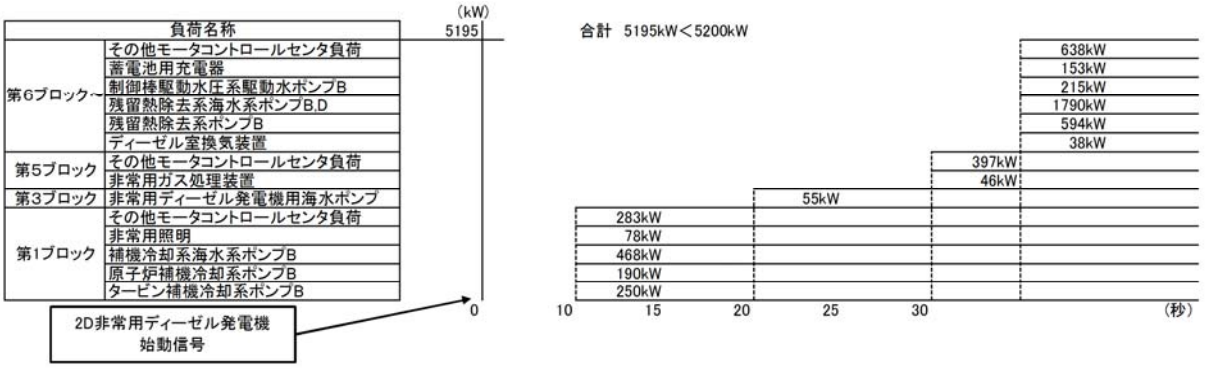


図 3-2　発電所を安全に停止するために必要な負荷(2D 非常用ディーゼル発電機)積算イメージ

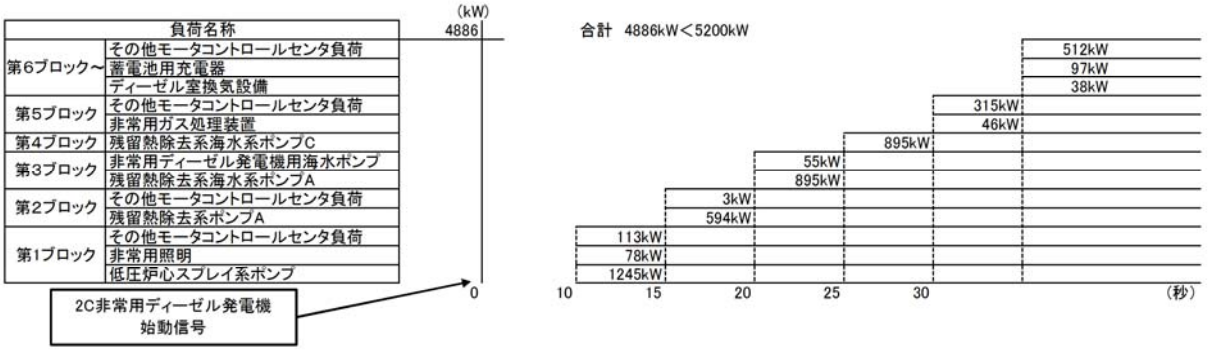


図 3-3　工学的安全施設の作動時に必要な負荷(2C 非常用ディーゼル発電機)積算イメージ

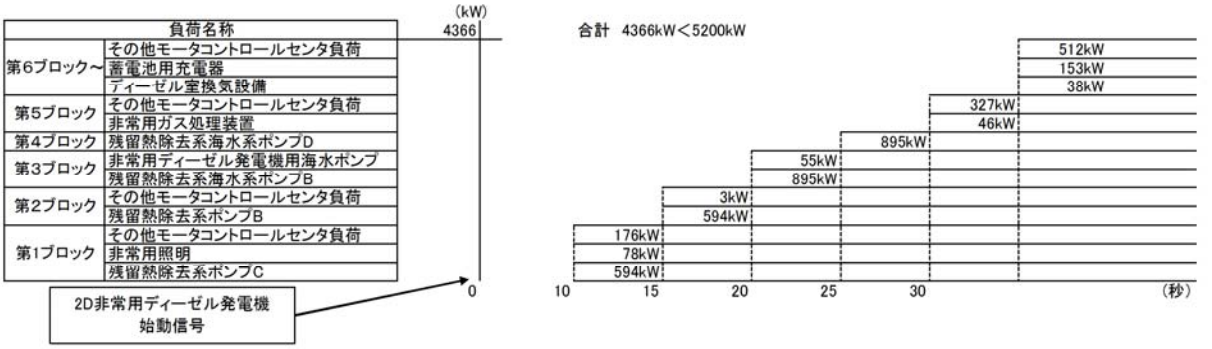


図 3-4　工学的安全施設の作動時に必要な負荷(2D 非常用ディーゼル発電機) 積算イメージ

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

3.1.2　重大事故等対処設備

非常用ディーゼル発電機は，工学的安全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しているため，重大事故等時に非常用ディーゼル発電機から電力供給が可能な場合には，重大事故等時の対応に必要な設備へ電力を供給可能な設計とする。

火力省令及び原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し,「2.1.1　内燃機関」及び「2.1.2　発電機」に記載の設計とする。

技術基準規則第 59 条～66 条，第 68 条，第 72～74 条，第 76 条及び第 77 条の各条文に基づく重大事故等時の対応において，非常用ディーゼル発電機から電力供給を期待する重大事故等対処設備の負荷を表 3-5 に示す。技術基準規則に基づき必要となる重大事故等対処設備は，各条文により異なるため，すべての機器を同時に使用することはないが，仮にすべての負荷を合計した場合の最大所要負荷は 4186 kW である。

発電機の出力は，十分な容量が確保できるよう，5200 kW の出力を有する設計とし，設定した発電機出力を発電機の効率で除すことにより，内燃機関の必要な出力を算出する。

最大所要負荷に基づき，非常用ディーゼル発電機内燃機関の出力及び発電機の容量は以下の通りとする。

3.1.2.1　内燃機関

発電機の出力 5200 kW から，内燃機関の出力は次式により 5474 kW 以上の 5500 kW とする。

$P_E \geqq P \div \eta = 5200 \div 0.95 \fallingdotseq 5474$

P_E ：内燃機関の出力(kW)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝5200

η ：発電機の効率 ＝0.95

3.1.2.2　発電機

発電機の容量は，次式により6500 kVAとする。

$Q = P \div pf = 5200 \div 0.80 = 6500$

Q ：発電機の容量(kVA)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝5200

pf ：力率 ＝0.80

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

表 3-5　非常用ディーゼル発電機の最大所要負荷リスト

設備・機器名	台数	負荷容量 (kW)*1	技術基準規則適用条文
残留熱除去系海水系ポンプ	2	1790	第 62 条～66 条
残留熱除去系ポンプ	1	594	第 62 条～64 条
低圧炉心スプレイ系ポンプ	1	1245	第 62 条
中央制御室換気系空気調和機ファン	1	45	第 74 条
中央制御室換気系フィルタ系ファン	1	8	第 74 条
非常用ガス再循環系排風機	1	55	第 68 条，第 74 条
非常用ガス処理系排風機	1	6	第 68 条，第 74 条
ほう酸水注入ポンプ	1	37	第 59 条，第 60 条，第 66 条
非常用ディーゼル発電機用海水ポンプ	1	55	第 72 条
直流 125V 充電器 A,B ・ＡＴＷＳ緩和設備 ・過渡時自動減圧機能*2 ・格納容器雰囲気放射線モニタ（Ｄ／Ｗ） ・格納容器雰囲気放射線モニタ（Ｓ／Ｃ） ・原子炉圧力 ・原子炉水位（広帯域） ・原子炉水位（燃料域） ・平均出力領域計装 ・安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）*2	2	70	第 59 条，第 61 条，第 73 条，第 76 条，第 77 条
120V/240V 計装用主母線盤 A,B ・過渡時自動減圧機能*3 ・残留熱除去系系統流量 ・残留熱除去系熱交換器入口温度 ・残留熱除去系熱交換器出口温度 ・残留熱除去系海水系系統流量 ・低圧炉心スプレイ系系統流量	2	268	第 61 条，第 73 条
安全パラメータ表示システム（ＳＰＤＳ）*3，衛星電話設備(固定型)及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備		13	第 73 条，第 76 条，第 77 条
合計	－	4186	－

注記　＊1：電磁弁及び電動弁は負荷容量が小さく又は動作時間が短時間であるため，負荷容量には含めない。

＊2：各設備・機器のうち，直流で運転する負荷。

＊3：各設備・機器のうち，交流で運転する負荷。

3.2　高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機

3.2.1　設計基準対象施設

発電用原子炉施設には，外部電源が喪失した場合において，発電用原子炉施設の安全性を確保するために必要な設備の機能を維持するため，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を設置する設計とする。

また，火力省令及び原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し，「2.1.1 内燃機関」及び「2.1.2　発電機」に記載の設計とする。

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の容量は，表3-6に示すとおり工学的安全施設の作動時に必要となる負荷（1993 kW）に対し，十分な出力が確保できるよう，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，2800 kWの容量を有する設計とする。

また，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，10秒以内に電圧を確立し，工学的安全施設等へ順次自動で電力を供給できる設計とする。負荷積算イメージを図3-5に示す。

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機内燃機関の出力及び発電機の容量は以下の通りとする。

3.2.1.1　内燃機関

発電機の出力 2800 kW から，内燃機関の出力は次式により 2948 kW 以上の 3050 kW とする。

$P_E \geqq P \div \eta = 2800 \div 0.95 \fallingdotseq 2948$

P_E ：内燃機関の出力(kW)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝2800

η ：発電機の効率 ＝0.95

3.2.1.2　発電機

発電機の容量は，次式により3500 kVAとする。

$Q = P \div pf = 2800 \div 0.80 = 3500$

Q ：発電機の容量(kVA)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝2800

pf ：力率 ＝0.80

表 3-6　工学的安全施設の作動時に必要な負荷(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機)

設備・機器名	負荷容量(kW)
高圧炉心スプレイ系ポンプ	1882
ディーゼル室換気装置	38
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ	55
蓄電池用充電器	10
その他のモータコントロールセンタ負荷	8
負荷合計	1993

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

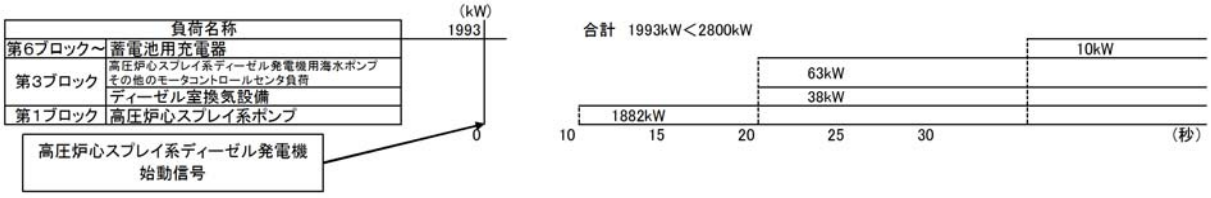


図 3-5　工学的安全施設の作動時に必要な負荷(高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機)
積算イメージ

3.2.2　重大事故等対処設備

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は，工学的安全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しているため，重大事故等時に高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機から電力供給が可能な場合には，重大事故等時の対応に必要な設備へ電力を供給可能な設計とする。

火力省令及び原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し,「2.1.1　内燃機関」及び「2.1.2　発電機」に記載の設計とする。

技術基準規則第 60 条，第 72 条及び第 73 条の条文に基づく重大事故等時の対応において，高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機から電力供給を期待する重大事故等対処設備の負荷を表 3-7 に示す。所要負荷は 1941 kW である。

発電機の出力は，十分な容量が確保できるよう，2800 kW の出力を有する設計とし，設定した発電機出力を発電機の効率で除すことにより，内燃機関の必要な出力を算出する。

最大所要負荷に基づき，非常用ディーゼル発電機内燃機関の出力及び発電機の容量は以下の通りとする。

3.2.2.1　内燃機関

発電機の出力 2800 kW から，内燃機関の出力は次式により 2948 kW 以上の 3050 kW とする。

$P_E \geqq P \div \eta = 2800 \div 0.95 \fallingdotseq 2948$

P_E ：内燃機関の出力(kW)

P　：発電機の定格出力(kW) ＝2800

η　：発電機の効率 ＝0.95

3.2.2.2　発電機

発電機の容量は，次式により3500 kVAとする。

$Q = P \div pf = 2800 \div 0.80 = 3500$

Q　：発電機の容量(kVA)

P　：発電機の定格出力(kW) ＝2800

pf ：力率 ＝0.80

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

表 3-7　高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の最大所要負荷リスト

設備・機器名	台数	負荷容量(kW)＊	技術基準規則適用条文
高圧炉心スプレイ系ポンプ	1	1882	第 60 条
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプ	1	55	第 72 条
120V 計装用分電盤 HPCS ・高圧炉心スプレイ系系統流量	1	4	第 73 条
合計	－	1941	－

注記　＊：電磁弁及び電動弁は負荷容量が小さく又は動作時間が短時間であるため，負荷容量には含めない。

3.3　常設代替高圧電源装置

設置（変更）許可申請書の添付書類十における事故シーケンスにおいて，常設代替高圧電源装置から電力を供給する有効性評価で期待する負荷に加え，評価上期待していない不要負荷であるが，電源が供給されるため電源装置の負荷として考慮する必要がある負荷を抽出した結果，所要負荷が最大となる事故シーケンスは，「全交流動力電源喪失（長期ＴＢ），全交流動力電源喪失（ＴＢＤ，ＴＢＵ），全交流動力電源喪失（ＴＢＰ）」であり，負荷積算イメージを図3-6に示す。最大負荷は，4293.5 kWであり，最大所要負荷リストを表3-8に示す。

発電機の出力は，十分な容量が確保できるよう，6900 kW（1380 kW×5台）の出力を有する設計とし，設定した発電機出力を発電機の効率で除すことにより，内燃機関の必要な出力を算出する。

最大所要負荷に基づき，内燃機関の出力及び発電機の容量を以下のとおりとする。

また，火力省令及び原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し，「2.1.1　内燃機関」及び「2.1.2　発電機」に記載の設計とする。

3.3.1　内燃機関

発電機の出力6900 kWから，内燃機関の出力は次式により7248 kW以上の7250 kW(1450 kW×5台)とする。

$P_E \geqq P \div \eta = 6900 \div 0.952 \fallingdotseq 7248$

P_E ：内燃機関の出力(kW)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝6900

η ：発電機の効率 ＝0.952

3.3.2　発電機

発電機の容量は，次式により8625 kVA(1725 kVA×5台)とする。

$Q = P \div pf = 6900 \div 0.80 = 8625$

Q ：発電機の容量(kVA)

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

Ｐ　：発電機の定格出力(kW) ＝6900

ｐｆ：力率 ＝0.80

表 3-8　常設代替高圧電源装置の最大所要負荷リスト*1

起動順序	負荷	負荷容量(kW)*2
①	緊急用直流125V充電器 その他必要な負荷*3	57 65.5
②	直流125V充電器A 非常用照明*4 120/240V計装用主母線盤2A その他必要な負荷*5 その他不要な負荷*4,*6	40 78 134 14 237
③	直流125V充電器B 非常用照明*4 120/240V計装用主母線盤2B その他不要な負荷*4,*7	30 78 134 107
④	残留熱除去系海水ポンプ	895
⑤	残留熱除去系海水ポンプ	895
⑥	残留熱除去系ポンプ その他必要な負荷*8	594 3
⑦	非常用ガス再循環系排風機 非常用ガス処理系排風機 その他必要な負荷*9 停止負荷*10	55 6 79 -57
⑧	中央制御室換気系空気調和機ファン 中央制御室換気系フィルタ系ファン その他必要な負荷*11	45 8 168
⑨	蓄電池室排気ファン その他必要な負荷*12	8 154
⑩	緊急用海水ポンプ*13 その他必要な負荷*14	440 4
⑪	代替燃料プール冷却系ポンプ	22
合計		4293.5

注記　＊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「全交流動力電源喪失（長期ＴＢ），全交流動力電源喪失（ＴＢＤ，ＴＢＵ），全交流動力電源喪失（ＴＢＰ）」の負荷容量は同一であるため，「全交流動力電源喪失（長期ＴＢ）」の負荷リストを示す。

＊2：電磁弁及び電動弁は，短時間の動作であり，負荷容量には含めない。

＊3：その他必要な負荷は，常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプ，格納容器内雰囲気ガスサンプリング装置，原子炉建屋水素濃度計，使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置，緊急用無停電電源装置，モニタリング・ポストである。

＊4：有効性評価で期待していないが，電源供給される不要な負荷。

＊5：その他必要な負荷は，モニタリング・ポスト電源盤である。

＊6：その他不要な負荷は，通信用分電盤２Ａ　Ｓ／Ｂ　ＰＨＳリモートユニット（Ｃ系），通信用無停電電源盤（事務本館３階），マイクロ無線装置用電源切替盤Ａ系，チェックポイント建屋電源盤，可燃性ガス濃度制御系制御盤，ほう酸水注入系貯蔵タンクオペレーティングヒータＡ，ほう酸水注入系パイプヒータ，パワーセンタ２Ｃ動力変圧器冷却ファンＡ，パワーセンタ２Ｃ動力変圧器冷却ファンＢ，非常用ガス再循環系トレインＡスペースヒータ，非常用ガス処理系トレインＡスペースヒータ，使用済燃料

乾式貯蔵建屋電源装置である。

＊7：その他不要な負荷は，バイタル交流電源装置，サービス建屋動力制御盤，非常用ガス再循環系トレインＢスペースヒータ，非常用ガス処理系トレインＢスペースヒータである。

＊8：その他必要な負荷は，残留熱除去系ポンプＡ室空調機である。

＊9：その他必要な負荷は，非常用ガス再循環系トレインＡヒータ，非常用ガス処理系トレインＡヒータである。

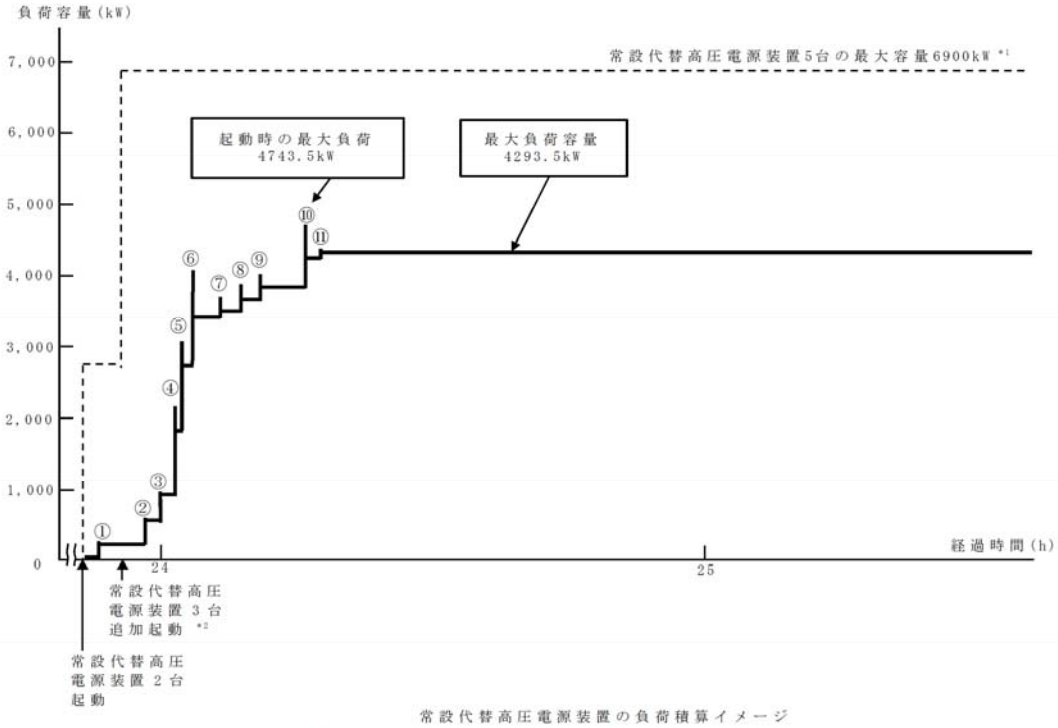
＊10：②に起動したその他不要な負荷のうち，⑦のタイミングで停止する負荷。

＊11：その他必要な負荷は，中央制御室チラー冷水循環ポンプ，中央制御室チラーコンデンサファン，中央制御室チラー圧縮機Ａ・Ｂ，中央制御室換気系電気加熱コイルである。

＊12：その他必要な負荷は，蓄電池室空気調和機ファン，スイッチギア室空気調和機ファン，スイッチギア室チラー冷水循環ポンプ，スイッチギア室チラーコンデンサファン，スイッチギア室チラー圧縮機Ａ・Ｂである。

＊13：使用済燃料プール冷却用として起動する。

＊14：その他必要な負荷は，緊急用海水ポンプピット空調である。



常設代替高圧電源装置の負荷積算イメージ

注記　＊1：常設代替高圧電源装置定格出力運転時の容量（1,380kW×運転台数＝最大容量）
＊2：非常用母線の負荷への給電に伴い，負荷容量が増加するため，常設代替高圧電源装置を３台追加起動する

図 3-6　重大事故等時に想定される事故シーケンスのうち最大負荷
「全交流動力電源喪失（長期ＴＢ）」積算イメージ

3.4　緊急時対策所用発電機

最大所要負荷は，重大事故等発生時に緊急時対策所で要求される負荷の188.8 kWである。負荷リストを表3-9に示す。

発電機の出力は，十分な容量が確保できるよう，1380 kWの出力を有する設計とし，設定した発電機出力を発電機の効率で除すことにより，内燃機関の必要な出力を算出する。

最大所要負荷に基づき，内燃機関の出力及び発電機の容量を以下のとおりとする。

また，火力省令及び原子力発電工作物に係る電気設備の技術基準を準用し，「2.1.1　内燃機関」及び「2.1.2　発電機」に記載の設計とする。

3.4.1　内燃機関

発電機の出力1380 kWから，内燃機関の出力は次式により[redacted]kW以上の1450 kWとする。

$P_E \geqq P \div \eta = 1380 \div$ [redacted] $\fallingdotseq 1450$

P_E ：内燃機関の出力(kW)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝1380

η ：発電機の効率 ＝[redacted]

3.4.2　発電機

発電機の容量は，次式により1725 kVAとする。

$Q = P \div pf = 1380 \div 0.80 = 1725$

Q ：発電機の容量(kVA)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝1380

pf ：力率 ＝0.80

表 3-9　緊急時対策所用発電機の負荷リスト

設備・機器名	負荷容量(kW)*
緊急時対策所非常用送風機	15
緊急時対策所非常用フィルタ装置	35
緊急時対策所用発電機給油ポンプ	1.5
緊急時対策所用発電機制御盤等	70
放射線管理設備 ・緊急時対策所エリアモニタ ・可搬型モニタリング・ポスト ・可搬型モニタリング・ポスト端末 ・可搬型気象観測設備 ・可搬型気象観測設備端末 ・可搬型ダスト・よう素サンプラ	9.3
自動火災報知設備及び消火設備	5.6
安全パラメータ表示システム(SPDS)，衛星電話設備(固定型)及び統合原子力防災ネットワークに接続する通信連絡設備	11.4
緊急時対策所用直流 125V 充電器	41
負荷合計	188.8

注記　＊：電磁弁及び電動弁は負荷容量が小さく又は動作時間が短時間であるため，負荷容量には含めない。

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

3.5　可搬型の非常用発電装置

3.5.1　可搬型代替低圧電源車

可搬型代替低圧電源車は，設計基準事故対処設備の電源が喪失した場合（全交流動力電源喪失）において，重大事故等時の対応に必要な負荷に電力を供給する設計とする。また，設計基準事故対処設備の交流電源及び直流電源が喪失した場合において，可搬型整流器用変圧器，可搬型整流器と組み合わせて使用することで，重大事故等時の対応に最低限必要な直流負荷に電力を供給する設計とする。可搬型代替低圧電源車の容量は，表3-10，図3-7に示す非常用所内電気設備への給電時の負荷（542 kW）及び表3-11，図3-8に示す代替所内電気設備への給電時の負荷（523 kW）に対し，十分な容量を確保できるよう，800 kW（400 kW×2台）の出力を有する設計とし，設定した発電機出力を発電機の効率で除すことにより，内燃機関の必要な出力を算出する。

可搬型代替低圧電源車内燃機関の出力及び発電機の容量を以下のとおりとする。

なお，可搬形発電設備技術基準に準用し，「2.2　可搬型の非常用発電装置の出力に関する設計方針」に記載の設計とする。

3.5.1.1　内燃機関

発電機の出力 800 kW から，内燃機関の出力は次式により 853 kW 以上の 946 kW（473 kW×2 台）とする。

$P_E \geqq P \div \eta = 800 \div 0.938 \fallingdotseq 853$

P_E ：内燃機関の出力(kW)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝800

η ：発電機の効率 ＝0.938

3.5.1.2　発電機

発電機の容量は，次式により1000 kVA(500 kVA×2台)とする。

$Q = P \div pf = 800 \div 0.80 = 1000$

Q ：発電機の容量(kVA)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝800

pf ：力率 ＝0.80

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

表 3-10　非常用所内電気設備への給電時の負荷

起動順序	負荷	負荷容量(kW)*1
①	直流125V充電器A 非常用照明 120/240V計装用主母線盤2A その他の負荷*2	40 22 134 165
②	直流125V充電器B 非常用照明 その他の負荷*3	30 22 57
③	中央制御室換気系空気調和機ファン 中央制御室換気系フィルタ系ファン	45 8
④	蓄電池室排気ファン 蓄電池室空気調和機ファン	8 11
合計		542

注記　＊1：電磁弁及び電動弁は，短時間の動作であり，負荷容量には含めない。

＊2：その他の負荷は，通信用分電盤２Ａ　Ｓ／Ｂ　ＰＨＳリモートユニット（Ｃ系），可燃性ガス濃度制御系制御盤，ほう酸水注入系貯蔵タンクオペレーティングヒータＡ，ほう酸水注入系パイプヒータ，非常用ガス再循環系トレインＡスペースヒータ，非常用ガス処理系トレインＡスペースヒータ，使用済燃料乾式貯蔵建屋電源装置である。

＊3：その他の負荷は，非常用ガス再循環系トレインＢスペースヒータ，非常用ガス処理系トレインＢスペースヒータである。

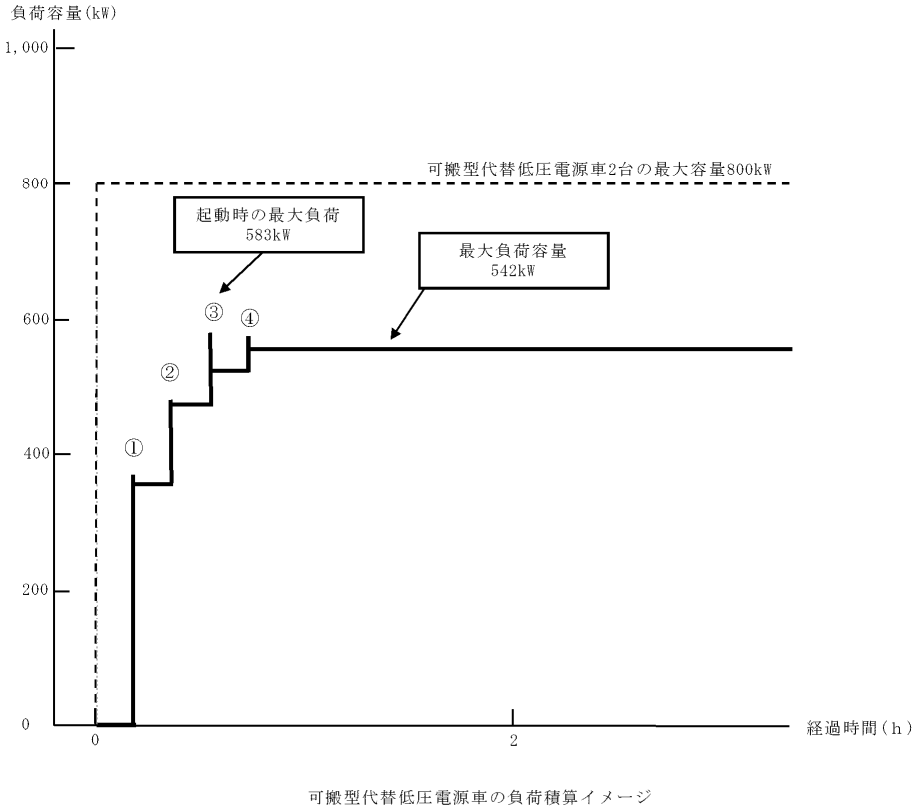


図 3-7　非常用所内電気設備への給電時の負荷積算イメージ

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

表 3-11　代替所内電気設備への給電時の負荷

起動順序	負荷	負荷容量(kW)*1
①	常設低圧代替注水系ポンプ	190
②	常設低圧代替注水系ポンプ	190
③	代替燃料プール冷却系ポンプ	22
④	緊急用直流125V充電器 その他の負荷*2	57 64
合計		523

注記　＊1：電磁弁及び電動弁は，短時間の動作であり，負荷容量には含めない。

＊2：その他の負荷は，格納容器内雰囲気ガスサンプリング装置，原子炉建屋水素濃度計，使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置，緊急用無停電電源装置，モニタリング・ポストである。

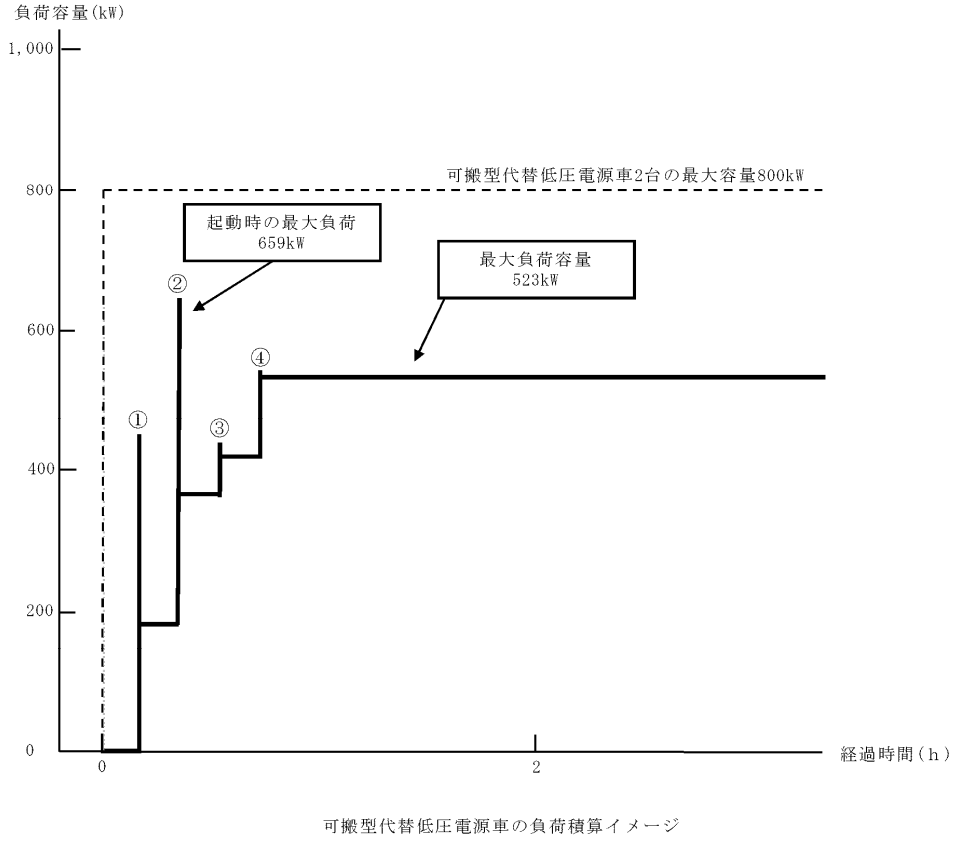


図 3-8　代替所内電気設備への給電時の負荷積算イメージ

NT2 補② V-1-9-1-1 R12

3.5.2　窒素供給装置用電源車

窒素供給装置用電源車の最大所要負荷は，窒素供給装置2台運転時の150 kW（1台当たり75 kW）である。

発電機の出力は，十分な容量を確保できるよう，400 kWの出力を有する設計とし，設定した発電機出力を発電機の効率で除すことにより，内燃機関の必要な出力を算出する。

最大所要負荷に基づき，内燃機関の出力及び発電機の容量を以下のとおりとする。

なお，可搬形発電設備技術基準に準用し，「2.2　可搬型の非常用発電装置の出力に関する設計方針」に記載の設計とする。

3.5.2.1　内燃機関

発電機の出力400 kWから，内燃機関の出力は次式により427 kW以上の473 kWとする。

$$P_E \geqq P \div \eta = 400 \div 0.938 \fallingdotseq 427$$

P_E ：内燃機関の出力(kW)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝400

η ：発電機の効率 ＝0.938

3.5.2.2　発電機

発電機の容量は，次式により500 kVAとする。

$$Q = P \div pf = 400 \div 0.80 = 500$$

Q ：発電機の容量(kVA)

P ：発電機の定格出力(kW) ＝400

pf ：力率 ＝0.80

NT2 補② V-1-9-1-1 R12E