

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	SA設-C-2 改70
提出年月日	平成30年1月16日

東海第二発電所

重大事故等対処設備について

(補足説明資料)

平成30年1月

日本原子力発電株式会社

本資料のうち、は商業機密又は核物質防護上の観点から公開できません。

目 次

39 条

39-1 重大事故等対処設備の分類

39-2 設計用地震力

39-3 重大事故等対処施設の基本構造等に基づく既往の耐震評価手法の適用性と評価方針について

39-4 重大事故等対処施設の耐震設計における重大事故と地震の組合せについて

添付資料－1 重大事故等対処施設の網羅的な整理について

41 条

41-1 重大事故等対処施設における火災防護に係る基準規則等への適合性について

41-2 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設の分類について

41-3 火災による損傷の防止を行う重大事故等対処施設に係る火災区域の設定について

41-4 重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画の火災感知設備について

41-5 重大事故等対処施設が設置される火災区域又は火災区画の消火設備について

41-6 重大事故等対処施設が設置される火災区域・火災区画の火災防護対策について

共通

共-1 重大事故等対処設備の設備分類及び選定について

共-2 類型化区分及び適合内容

共-3 重大事故等対処設備の環境条件について

共-4 可搬型重大事故等対処設備の必要数，予備数及び保有数について

共-5 可搬型重大事故等対処設備の常設設備との接続性に関する補足説明資料

共-6 重大事故等対処設備の外部事象に対する防護方針について

共-7 重大事故等対処設備の内部火災に対する防護方針について

共-8 重大事故等対処設備の内部溢水に対する防護方針について

共-9 自主対策設備の悪影響防止について

共-10 設計基準事故対処設備に対する多様性及び独立性並びに位置的分散の整理について

44 条

44-1 SA 設備基準適合性 一覧表

44-2 単線結線図

44-3 配置図

44-4 系統図

44-5 試験検査

44-6 容量設定根拠

44-7 その他設備

44-8 A T W S 緩和設備について

44-9 A T W S 緩和設備に関する健全性について

44-10 S A バウンダリ系統図（参考図）

45 条

45-1 SA 設備基準適合性一覧表

45-2 電源構成図

45-3 配置図

45-4 系統図

45-5 試験検査

45-6 容量設定根拠

45-7 その他の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設備について

45-8 原子炉隔離時冷却系蒸気加減弁（H0 弁）に関する説明書

45-9 E C C S系ポンプの高温耐性評価について

45-10 S Aバウンダリ系統図（参考図）

46 条

46-1 SA 設備基準適合性 一覧表

46-2 単線結線図

46-3 配置図

46-4 系統図

46-5 試験検査

46-6 容量設定根拠

46-7 接続図

46-8 保管場所図

46-9 アクセスルート図

46-10 その他設備

46-11 過渡時自動減圧機能について

46-12 過渡時自動減圧機能に関する健全性について

45-13 SAバウンダリ系統図（参考図）

47 条

47-1 SA 設備基準適合性 一覧表

47-2 電源構成図

47-3 配置図

47-4 系統図

47-5 試験検査

47-6 容量設定根拠

47-7 接続図

47-8 保管場所図

47-9 アクセスルート図

47-10 その他設備

47-11 SAバウンダリ系統図（参考図）

48 条

48-1 SA 設備基準適合性一覧表

48-2 電源構成図

48-3 計測制御系統図

48-4 配置図

48-5 系統図

48-6 試験検査

48-7 容量設定根拠

48-8 その他の最終ヒートシンクへ熱を輸送する設備について

48-9 S A バウンダリ系統図 (参考図)

49 条

49-1 SA 設備基準適合性一覧表

49-2 電源構成図

49-3 配置図

49-4 系統図

49-5 試験及び検査

49-6 容量設定根拠

49-7 接続図

49-8 保管場所図

49-9 アクセスルート図

49-10 その他設備

49-11 S A バウンダリ系統図 (参考図)

50 条

50-1 SA 設備基準適合性 一覧表

50-2 電源構成図

50-3 配置図

50-4 系統図

50-5 試験検査

50-6 容量設定根拠

50-7 接続図

50-8 保管場所図

50-9 アクセスルート図

50-10 その他設備

50-11 原子炉格納容器の過圧破損を防止するための設備（格納容器圧力逃がし装置）について

50-12 代替循環冷却系の成立性について

50-13 S Aバウンダリ系統図（参考図）

51 条

51-1 SA 設備基準適合性 一覧表

51-2 単線結線図

51-3 配置図

51-4 系統図

51-5 試験検査

51-6 容量設定根拠

51-7 接続図

51-8 保管場所図

51-9 アクセスルート図

51-10 ペDESTAL（ドライウェル部）底部の構造変更について

51-11 原子炉圧力容器の破損判断について

51-12 ペDESTAL内に設置する計器について

51-13 その他設備

51-14 S Aバウンダリ系統図（参考図）

52 条

52-1 SA 設備基準適合性 一覧表

52-2 単線結線図

- 52-3 配置図
- 52-4 系統図
- 52-5 試験検査
- 52-6 容量設定根拠
- 52-7 接続図
- 52-8 保管場所図
- 52-9 アクセスルート図
- 52-10 計装設備の測定原理
- 52-11 水素及び酸素発生時の対応について
- 52-12 S Aバウンダリ系統図（参考図）

53 条

- 53-1 SA 設備基準適合性 一覧表
- 53-2 単線結線図
- 53-3 配置図
- 53-4 系統図
- 53-5 試験検査
- 53-6 容量設定根拠
- 53-7 水素爆発による原子炉建屋等の損傷を防止するための設備について
- 53-8 その他設備
- 53-9 S Aバウンダリ系統図（参考図）

54 条

- 54-1 SA 設備基準適合性 一覧表
- 54-2 単線結線図

- 54-3 配置図
- 54-4 系統図
- 54-5 試験検査
- 54-6 容量設定根拠
- 54-7 接続図
- 54-8 保管場所図
- 54-9 アクセスルート図
- 54-10 その他の燃料プール代替注水設備について
- 54-11 使用済燃料プール監視設備
- 54-12 使用済燃料プールサイフォンブレーカの健全性について
- 54-13 使用済燃料プール水沸騰・喪失時の未臨界性評価
- 54-14 その他
- 54-15 SAバウンダリ系統図（参考図）

- 55 条
- 55-1 SA 設備基準適合性一覧表
- 55-2 配置図
- 55-3 系統図
- 55-4 試験検査
- 55-5 容量設定根拠
- 55-6 接続図
- 55-7 保管場所
- 55-8 アクセスルート図
- 55-9 その他設備

56 条

56-1 SA 設備基準適合性 一覧表

56-2 配置図

56-3 系統図

56-4 試験検査

56-5 容量設定根拠

56-6 接続図

56-7 保管場所図

56-8 アクセスルート図

56-9 その他設備

57 条

57-1 SA設備基準適合性一覧表

57-2 配置図

57-3 系統図

57-4 試験及び検査

57-5 容量設定根拠

57-6 アクセスルート図

57-7 設計基準事故対処設備と重大事故等対処設備のバウンダリ系統図

57-8 可搬型代替低圧電源車接続に関する説明書

57-9 代替電源設備について

57-10 全交流動力電源喪失対策設備について（直流電源設備について）

57-11 その他資料

58 条

58-1 SA 設備基準適合性 一覧表

58-2 単線結線図

58-3 配置図

58-4 系統図

58-5 試験検査

58-6 容量設定根拠

58-7 主要パラメータの代替パラメータによる推定方法について

58-8 可搬型計測器について

58-9 主要パラメータの耐環境性について

58-10 パラメータの抽出について

59 条

59-1 SA 設備基準適合性一覧

59-2 単線結線図

59-3 配置図

59-4 系統図

59-5 試験検査性

59-6 容量設定根拠

59-7 保管場所図

59-8 アクセスルート図

59-9 原子炉制御室について（被ばく評価除く）

59-10 原子炉制御室の居住性に係る被ばく評価について

59-11 SA バウンダリ系統図（参考図）

60 条

60-1 SA 設備基準適合性一覧表

60-2 単線結線図

60-3 配置図

60-4 試験及び検査

60-5 容量設定根拠

60-6 保管場所図

60-7 アクセスルート図

60-8 監視測定設備について

61 条

61-1 SA 設備基準適合性 一覧表

61-2 単線結線図

61-3 配置図

61-4 系統図

61-5 試験及び検査性

61-6 容量設定根拠

61-7 保管場所図

61-8 アクセスルート図

61-9 緊急時対策所について（被ばく評価除く）

61-10 緊急時対策所の居住性に係る被ばく評価について

62 条

62-1 SA 設備基準適合性 一覧表

62-2 単線結線図

62-3 配置図

62-4 系統図

62-5 試験検査

62-6 容量設定根拠

62-7 アクセスルート図

62-8 設備操作及び切替に関する説明書

57-5

容量設定根拠

57-5-1

名称		可搬型代替低圧電源車
個数	個	4 (予備 1)
容量	kVA/個	500

【設定根拠】

設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合，重大事故等に対処するために必要な電力を供給するために可搬型代替低圧電源車を配備する。

1. 容量

可搬型代替低圧電源車の容量は，以下の a)，b) について必要な負荷を基に設定する。

- a) 設計基準事故対処設備の電源が喪失したことによって発生する重大事故等を想定した場合に必要な負荷
 - i) 非常用所内電気設備への給電の場合
 - ii) 代替所内電気設備への給電の場合
- b) 事象発生後 24 時間の間に必要となる直流電源容量

a) の設計基準事故対処設備の電源が喪失したことによって発生する重大事故等を想定した場合に必要な i) 及び ii) の場合の負荷をそれぞれ第 57-5-1 表及び第 57-5-2 表のとおりとする。

また，第 57-5-1 図及び第 57-5-2 図に負荷の積み上げを示す。

第 57-5-1 表 非常用所内電気設備への給電の場合の負荷

起動順序	主要機器名称	負荷容量(kW)
①	非常用母線 2 C 自動起動負荷 ・ 直流125V充電器 A ・ 非常用照明 ・ 120V AC計装用電源 2 A ・ その他負荷 ^{*1}	約 79 約 22 約 134 約 134
②	非常用母線 2 D 自動起動負荷 ・ 直流125V充電器 B ・ 非常用照明 ・ その他負荷 ^{*2}	約 60 約 22 約 52
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 (中央制御室換気系空気調和機ファン及び中央制御室換気系フィルタ系ファンの起動時合計)	約 45 約 8 (約 172)
④	・ 蓄電池室排気ファン ・ 蓄電池室空気調和機ファン	約 8 約 11
合計	連続最大負荷 (最大負荷)	約 575 (約 675)

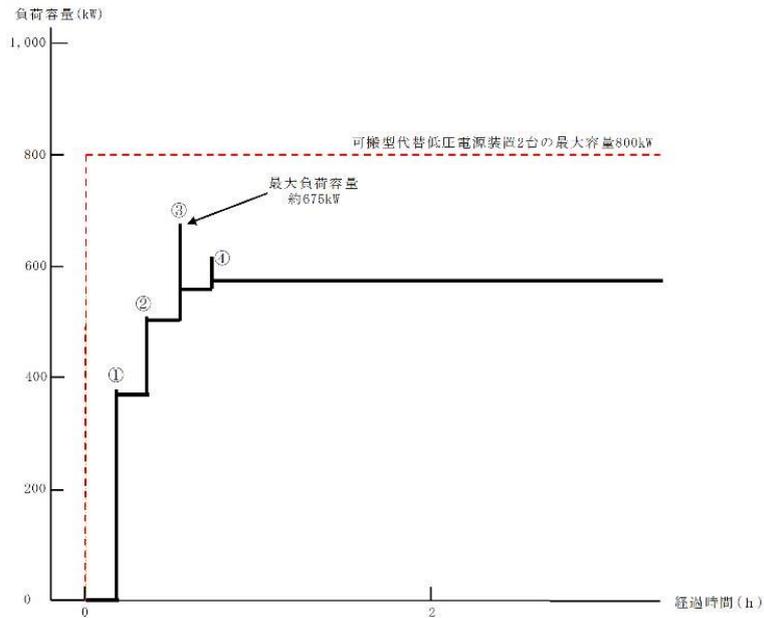
※1 ①に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。
 通信用分電盤 2 A S / B PHS リモートユニット (C系), 可燃性
 ガス濃度制御系制御盤, ほう酸水注入系貯蔵タンクオペレーティング
 ヒータ A, ほう酸水注入系パイプヒータ, 非常用ガス再循環系トレイ
 ン A スペースヒータ, 非常用ガス処理系トレイン A スペースヒータ

※2 ②に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。
 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

第 57-5-2 表 代替所内電気設備への給電の場合の負荷

起動順序	主要機器名称	負荷容量 (kW)
①	緊急用母線自動起動負荷 ・緊急用直流125V充電器 ・その他負荷※1	約 120 約 82
②	代替燃料プール冷却系ポンプ (代替燃料プール冷却系ポンプ の起動時の合計)	約 30 (約 109)
合計	連続最大負荷 (最大負荷)	約 232 (約 311)

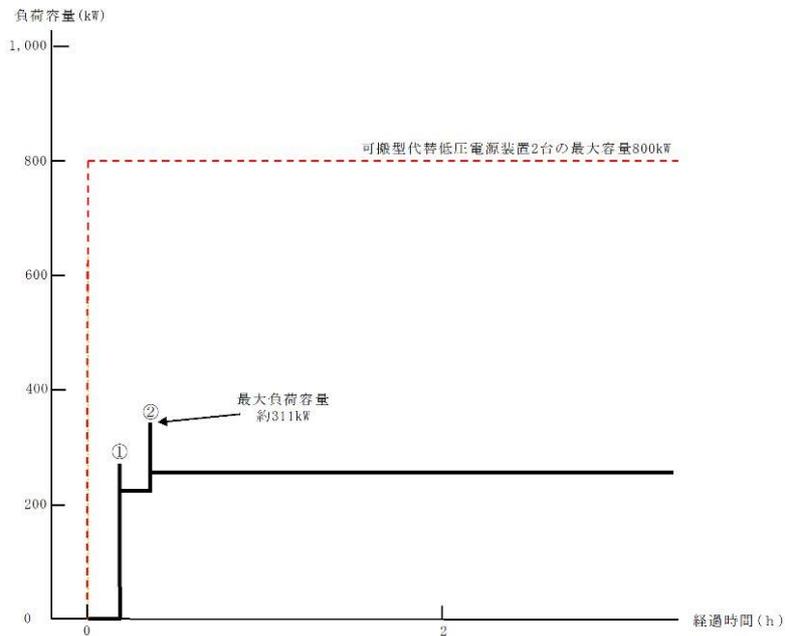
※1 ①に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。
 HERMETIS 制御盤, 原子炉建屋水素濃度計, 使用済燃料プール監視
 カメラ用空冷装置, 緊急用無停電電源装置盤, モニタリングポスト



可搬型代替低圧電源車の負荷積算イメージ

※ 容量については、今後の詳細設計の結果を反映する。

第 57-5-1 図 非常用所内電気設備への給電の場合の負荷積み上げ



可搬型代替低圧電源車の負荷積算イメージ

※ 容量については、今後の詳細設計の結果を反映する。

第 57-5-2 図 代替所内電気設備への給電の場合の負荷積み上げ

したがって、必要容量は、i) の場合の時の最大負荷約 675kW 及び連続最大負荷約 575kW である。

b) の事象発生後 24 時間の間が必要となる直流電源容量は、a) の直流 125V 充電器 A 及び直流 125V 充電器 B の容量に包含される。

a) 及び b) から、必要容量は以下のとおり、可搬型代替低圧電源車 2 個分の容量 1000kVA (最大容量：800kW) とする。

$$Q = P \div \text{pf} = 400 \times 2 \div 0.8 = 1000\text{kVA}$$

Q：発電機の容量 (kVA)

P：発電機の最大容量 (kW) = 800kW

pf：力率 = 0.8

名称		軽油貯蔵タンク
個数	個	2
容量	kL/個	400

【設定根拠】

軽油貯蔵タンクは、設計基準事故時は2C・2D D/G及びHPCS D/Gへ燃料を給油し、重大事故等対処時には常設代替高圧電源装置及びディーゼル駆動消火ポンプに燃料を給油する。

1. 容量

軽油貯蔵タンクの容量は、重大事故等対策の有効性評価上、重大事故等対処設備の燃料消費が最大となる事故シナリオ（高圧・低圧注水機能喪失，崩壊熱除去機能喪失（残留熱除去系が故障した場合），LOCA時注水機能喪失，格納容器バイパス（インターフェイスシステムLOCA），想定事故1・2）において，その機能を発揮することを要求される重大事故等対処設備が7日間（168時間）運転した場合に消費する燃料消費量を基に設定する。

上記条件において使用する機器に対して，保守的に定格出力にて7日間連続運転した場合に消費する燃料消費量を算定すると，第57-5-3表のとおり，755.5kLとなる。

第57-5-3表 事故シナリオの場合の燃料消費量

使用機器	①個数 (個)	②燃料消費率 (L/h)	①×②燃料消費量 (kL/168時間)
常設代替高圧電源装置※ ¹	2		
2C・2D D/G設備※ ²	2		
HPCS D/G設備※ ²	1		
計 (kL)			755.5

※¹ 常設代替高圧電源装置に設置されている燃料油サービスタンクの容量は保守的に考慮せず評価

※² 2C非常用ディーゼル発電機燃料油デイトンク，2D非常用ディーゼル発電機燃料油デイトンク及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料油デイトンクの容量は保守的に考慮せず評価

したがって，軽油貯蔵タンクの容量は，755.5kLに十分余裕のある800kLとし，400kLの軽油貯蔵タンクを2個用意することとする。

なお，常設代替高圧電源装置5個を保守的に定格出力にて7日間連続運転した場合に消費する燃料消費量を算定すると，第57-5-4表のとおり352.8kLとなる。

第 57-5-4 表 常設代替高圧電源装置 5 個起動の場合の燃料消費量

使用機器	①個数 (個)	②燃料消費率 (L/h)	①×②燃料消費量 (kL/168 時間)
常設代替高圧電源装置※ ¹	5		
計 (kL)			352.8

※¹ 常設代替高圧電源装置に設置されている燃料油サービスタンクの容量は保守的に考慮せず評価

上記結果より，常設代替高圧電源装置 5 個使用時の燃料消費量は，352.8kL であることから，軽油貯蔵タンクの容量内である。

名称		可搬型設備用軽油タンク
個数	個	8
容量	kL/個	30

【設定根拠】

可搬型設備用軽油タンクは、重大事故等対処時に、可搬型代替低圧電源車、可搬型代替注水大型ポンプ、可搬型代替注水中型ポンプ及び窒素供給装置用電源車等が7日間連続運転した場合に消費する燃料を保有する。

1. 容量

可搬型設備用軽油タンクの容量は、保守的に可搬型代替低圧電源車、可搬型代替注水大型ポンプ、可搬型代替注水中型ポンプ及び窒素供給装置用電源車等の可搬型設備を1セット7日間（168時間）運転した場合に消費する燃料消費量を基に設定する。

上記において使用する機器に対して、保守的に定格出力にて7日間連続運転した場合に消費する燃料消費量を算定すると、第57-5-5表のとおり、168.6kLとなる。

第57-5-5表 可搬型設備を7日間連続運転させた場合の燃料消費量

使用機器	①個数 (個)	②燃料消費率 (kL/h)	①×②燃料消費量 (kL/168時間)
可搬型代替低圧電源車	2		
可搬型代替注水 大型ポンプ (注水用+補給用)	1		
可搬型代替注水 大型ポンプ(放水用)	1		
可搬型代替注水 中型ポンプ (注水用+補給用)	2		
窒素供給装置用電源車	1		
その他	—		
計 (kL)			168.6

上記表のとおり、重大事故等対処設備を7日間連続運転した場合の必要容量は、168.6kLであることから、可搬型設備用軽油タンク容量は十分な余裕を見込んで、30kL×7個の210kLとする。なお、残りの可搬型設備用軽油タンク1基は、予備とする。

名称		タンクローリ
個数	個	2 (予備 3)
容量	kL/個	4.0
<p>【設定根拠】</p> <p>タンクローリは、重大事故等対処時に、可搬型代替低圧電源車、可搬型代替注水大型ポンプ、可搬型代替注水中型ポンプ及び窒素供給装置用電源車等に燃料を給油する。なお、以下の燃料消費が最大となる時のシナリオにおいて、要求されている重大事故等対処設備に対して燃料給油を行うことが可能な設計とする。</p> <p>1. 容量</p> <p>燃料消費が最大となる時のシナリオにおいて、タンクローリが燃料を給油する設備として、可搬型代替低圧電源車、可搬型代替注水大型ポンプ、可搬型代替注水中型ポンプ及び窒素供給装置用電源車を想定し、以下に容量の評価を行う。</p> <p>[各設備の給油頻度について]</p> <p>○可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車への給油頻度：n_{G1} $n_{G1} = V_{G1} \div C_{G1} = 250L \div 110L/h = 2.3h \rightarrow$ 保守的に 2.2 時間に 1 回給油で評価 V_{G1}：可搬型代替低圧電源車の燃料タンク容量(L)=250L C_{G1}：燃料消費率(L/h)=110L/h</p> <p>○可搬型代替注水大型ポンプへの給油頻度：n_{P1} $n_{P1} = V_{P1} \div C_{P1} = 720L \div 200L/h = 3.6h \rightarrow$ 保守的に 3.5 時間に 1 回給油で評価 V_{P1}：可搬型代替注水大型ポンプの燃料タンク容量(L)=720L C_{P1}：燃料消費率(L/h)=200L/h</p> <p>○可搬型代替注水中型ポンプへの給油頻度：n_{P2} $n_{P2} = V_{P2} \div C_{P2} = 125L \div 35.7L/h = 3.501h \rightarrow$ 保守的に 3.5 時間に 1 回給油で評価 V_{P2}：可搬型代替注水中型ポンプの燃料タンク容量(L)=125L C_{P2}：燃料消費率(L/h)=35.7L/h</p> <p>タンクローリが燃料を給油する各設備の給油頻度は上記のとおり、可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車は、2.2 時間に 1 回、また、可搬型代替注水大型ポンプ及び可搬型代替注水中型ポンプは、3.5 時間に 1 回となる。</p>		

また、燃料給油のシーケンスは以下のとおりであり、可搬型代替低圧電源車及び可搬型代替注水中型ポンプの給油作業として 81分～128分となることから 2.2 時間に 1 回の給油は可能である。可搬型代替注水大型ポンプの給油作業としては、81分～136分となることから 3.5 時間に 1 回の給油は可能である。

可搬型代替注水中型ポンプの給油作業としては 81分～136分となることから、3.5 時間に 1 回の給油は可能である。

なお、タンクローリの容量 4.0kL に対して、以下のとおりタンクローリの給油シーケンスで使用する軽油量を満足している。

したがって、タンクローリの必要個数としては、容量 4.0kL のタンクローリが 1 個である。なお、準備個数としては、2 個と予備 3 個とする。

<可搬型設備用軽油タンクから各機器への給油の燃料シーケンス>

以下に最大燃料消費量を示した可搬型設備用軽油タンクから各機器への給油の燃料シーケンスとして、①～②④にそれぞれの作業内容と時間を示す。

- ① 可搬型代替注水中型ポンプの給油片付け：5分
- ② 可搬型代替注水中型ポンプから可搬型設備用軽油タンクまで移動（距離0.401km）：3分（発電所構内においてタンクローリは時速10km/hにて移動，以下同じ=0.86km÷10km/h×60分）
- ③ タンクローリへの給油準備：15分
- ④ 可搬型設備用軽油タンクよりタンクローリへの給油：30分（=4kL÷200L/分+作業時間20分+タンク切替10分）
- ⑤ タンクローリへの給油後片付け：5分
- ⑥ 可搬型設備用軽油タンクから可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車まで移動（距離1.224km）：8分
- ⑦ 可搬型代替低圧電源車（1個目）への給油準備：5分
- ⑧ 可搬型代替低圧電源車（1個目）への給油：3分
- ⑨ 可搬型代替低圧電源車（2個目）への給油準備：5分
- ⑩ 可搬型代替低圧電源車（2個目）への給油：3分
- ⑪ 窒素供給装置用電源車への給油準備：5分
- ⑫ 窒素供給装置用電源車への給油：3分
- ⑬ 給油片付け：5分
- ⑭ 可搬型代替注水大型ポンプまで移動（距離0.237km）：2分
- ⑮ 可搬型代替注水大型ポンプへの給油準備：5分
- ⑯ 可搬型代替注水大型ポンプへの給油：8分
- ⑰ 給油片付け：5分
- ⑱ 可搬型代替注水大型ポンプから可搬型代替注水中型ポンプまでの移動（距離0.675km）：5分
- ⑲ 可搬型代替注水中型ポンプ（1個目）への給油準備：5分
- ⑳ 可搬型代替注水中型ポンプ（1個目）への給油：3分
- ㉑ 可搬型代替注水中型ポンプ（2個目）への給油準備：5分
- ㉒ 可搬型代替注水中型ポンプ（2個目）への給油：3分
- ㉓ 給油片付け：5分
- ㉔ 可搬型代替注水中型ポンプから可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車まで移動（距離0.912km）：6分
- ㉕ ⑦～㉒手順後に、この手順を行う。
- ㉖ ①の手順に戻る。

＜可搬型代替低圧電源車，可搬型代替注水大型ポンプ，可搬型代替注水中型ポンプ及び窒素供給装置用電源車への給油に要する時間＞

●可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車への給油に要する作業時間

上記シーケンスより，可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車への給油に要する時間は，以下の(a)及び(b)の場合が考えられるため，以下にそれぞれの場合の給油に要する時間を計算する。

- (a) 可搬型代替低圧電源車(2個)及び窒素供給装置用電源車に給油後，可搬型代替注水大型ポンプに給油，可搬型代替注水中型ポンプ(2個)に給油，可搬型設備用軽油タンクにてタンクローリに給油後，可搬型代替低圧電源車(2個)及び窒素供給装置用電源車に給油するため必要な時間

(注意:初回以降の時間)

$$\textcircled{13} + \textcircled{14} + \textcircled{15} + \textcircled{16} + \textcircled{17} + \textcircled{18} + \textcircled{19} + \textcircled{20} + \textcircled{21} + \textcircled{22} + \textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} + \textcircled{5} + \textcircled{6} + \textcircled{7} + \textcircled{8} + \textcircled{9} + \textcircled{10} + \textcircled{11} + \textcircled{12} = 128 \text{ 分} < 132 \text{ 分}$$

- (b) 可搬型代替低圧電源車(2個)及び窒素供給装置用電源車に給油後，可搬型代替注水大型ポンプに給油，可搬型代替注水中型ポンプ(2個)に給油後，可搬型代替低圧電源車(2個)及び窒素供給装置用電源車に給油するため必要な時間

$$\textcircled{13} + \textcircled{14} + \textcircled{15} + \textcircled{16} + \textcircled{17} + \textcircled{18} + \textcircled{19} + \textcircled{20} + \textcircled{21} + \textcircled{22} + \textcircled{23} + \textcircled{24} + \textcircled{7} + \textcircled{8} + \textcircled{9} + \textcircled{10} + \textcircled{11} + \textcircled{12} = 81 \text{ 分} < 132 \text{ 分}$$

●可搬型代替注水大型ポンプへの給油に要する作業時間

上記シーケンスより，可搬型代替注水大型ポンプへの給油に要する時間は以下の(a)及び(b)の場合が考えられるため，以下にそれぞれの場合の給油に要する時間を計算する。

- (a) 可搬型代替注水大型ポンプに給油後，可搬型代替注水中型ポンプに給油，可搬型設備用軽油タンクにてタンクローリに給油，可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車に給油後，可搬型代替注水大型ポンプに給油するため必要な時間

(注意:初回以降の時間)

$$\textcircled{17} + \textcircled{18} + \textcircled{19} + \textcircled{20} + \textcircled{21} + \textcircled{22} + \textcircled{1} + \textcircled{2} + \textcircled{3} + \textcircled{4} + \textcircled{5} + \textcircled{6} + \textcircled{7} + \textcircled{8} + \textcircled{9} + \textcircled{10} + \textcircled{11} + \textcircled{12} + \textcircled{13} + \textcircled{14} + \textcircled{15} + \textcircled{16} = 136 \text{ 分} < 210 \text{ 分}$$

- (b) 可搬型代替注水大型ポンプに給油後，可搬型代替注水中型ポンプに給油，可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車に給油後，可搬型代替注水大型ポンプに給油するため必要な時間

$$\textcircled{17} + \textcircled{18} + \textcircled{19} + \textcircled{20} + \textcircled{21} + \textcircled{22} + \textcircled{23} + \textcircled{24} + \textcircled{7} + \textcircled{8} + \textcircled{9} + \textcircled{10} + \textcircled{11} + \textcircled{12} + \textcircled{13} + \textcircled{14} + \textcircled{15} + \textcircled{16} = 81 \text{ 分} < 210 \text{ 分}$$

●可搬型代替注水中型ポンプへの給油に要する作業時間

上記シーケンスより、可搬型代替注水中型ポンプへの給油に要する時間は以下の(a)及び(b)の場合が考えられるため、以下にそれぞれの場合の給油に要する時間を計算する。

- (a) 可搬型代替注水中型ポンプに給油後、可搬型設備用軽油タンクにてタンクローリに給油、可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車に給油、可搬型代替注水大型ポンプに給油後、可搬型代替注水中型ポンプに給油するため必要な時間

(注意:初回以降の時間)

$$\textcircled{1}+\textcircled{2}+\textcircled{3}+\textcircled{4}+\textcircled{5}+\textcircled{6}+\textcircled{7}+\textcircled{8}+\textcircled{9}+\textcircled{10}+\textcircled{16}+\textcircled{17}+\textcircled{18}+\textcircled{19}+\textcircled{20}+\textcircled{21}+\textcircled{22}=136 \text{ 分}<210 \text{ 分}$$

- (b) 可搬型代替注水中型ポンプに給油後、可搬型代替低圧電源車及び窒素供給装置用電源車に給油、可搬型代替注水大型ポンプに給油後、可搬型代替注水中型ポンプに給油するため必要な時間

$$\textcircled{23}+\textcircled{24}+\textcircled{7}+\textcircled{8}+\textcircled{9}+\textcircled{10}+\textcircled{11}+\textcircled{12}+\textcircled{13}+\textcircled{14}+\textcircled{15}+\textcircled{16}+\textcircled{17}+\textcircled{18}+\textcircled{19}+\textcircled{20}+\textcircled{21}+\textcircled{22} \\ =81 \text{ 分}<210 \text{ 分}$$

<タンクローリの給油シーケンスで使用する軽油量>

$$\textcircled{1}\sim\textcircled{23}\text{で使用する軽油量}=250\text{L}\times 3 \text{ 個}\times 2 \text{ 回}+720\text{L}\times 1 \text{ 個}\times 2 \text{ 回}+125\text{L}\times 2 \text{ 個}\times 2 \text{ 回}=3.44\text{kL}<4.0\text{kL}$$

なお、西側保管場所及び南側保管場所にタンクローリは保管、可搬型設備用軽油タンクは設置されていることから、給油準備のために移動することなく作業が可能な設計とする。

名称		常設代替高圧電源装置
個数	個	6
容量	kVA/個	約 1,725

【設定根拠】

常設代替高圧電源装置は、設計基準事故対処設備の電源が喪失時、重大事故等に対処するために必要な電力を供給できる設計とする。

1. 容量

有効性評価において最大負荷を想定するシナリオ（全交流動力電源喪失（長期TB）、全交流動力電源喪失（TBD、TBU）及び全交流動力電源喪失（TBP））において必要とされる電源容量は、最大負荷約 4,935kW 及び連続最大負荷約 4,497kW である。

常設代替高圧電源装置の負荷を第 57-5-6 表に、常設代替高圧電源装置の負荷積上げを第 57-5-3 図に示す。

第 57-5-6 表 常設代替高圧電源装置の負荷

起動順序	主要機器名称	負荷容量(kW)
①	緊急用母線自動起動負荷 ・緊急用直流125V充電器 ・その他負荷 ^{※1}	約 120 約 84
②	非常用母線 2 C 自動起動負荷 ・直流125V充電器 A ・非常用照明 ・120V AC 計装用電源 2 A ・その他負荷 ^{※2}	約 79 約 108 約 134 約 248
③	非常用母線 2 D 自動起動負荷 ・直流125V充電器 B ・非常用照明 ・120V AC 計装用電源 2 B ・その他負荷 ^{※3}	約 60 約 86 約 134 約 135
④	残留熱除去系海水ポンプ	約 837
⑤	残留熱除去系海水ポンプ	約 837
⑥	残留熱除去系ポンプ その他負荷 ^{※4}	約584 約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 その他負荷 ^{※5} 停止負荷 ^{※6}	約55 約8 約95 約-52
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 その他負荷 ^{※7}	約45 約8 約183
⑨	蓄電池室排気ファン その他負荷 ^{※8}	約8 約154
⑩	緊急用海水ポンプ(使用済燃料プール冷却用として起動) その他負荷 ^{※9} (緊急用海水ポンプ及びその他負荷の起動時の合計)	約510 約4 (約982)
⑪	代替燃料プール冷却系ポンプ	約30
合計 連続最大負荷 (最大負荷)		約 4, 497 (約 4, 935)

※1 ①に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。

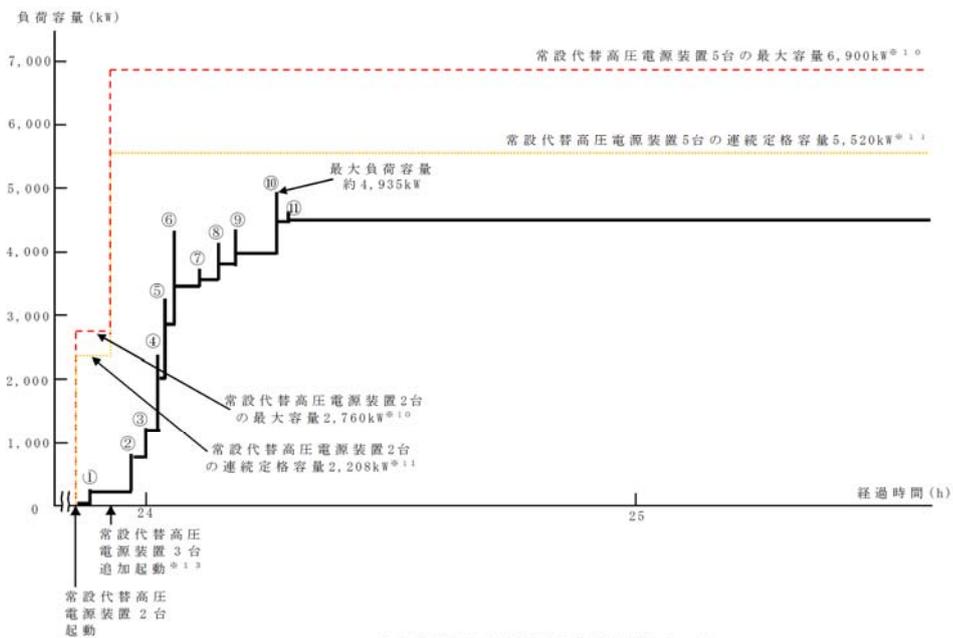
常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプ, HERMETIS 制御盤, 原子炉建屋水素濃度計, 使用済燃料プール監視カメラ用空冷装置, 緊急用無停電電源装置盤, モニタリングポスト

※2 ②に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。

通信用分電盤 2 A 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, モニタリングポスト電源盤, 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, P/C 2 C 動力変圧器冷却ファン A, P/C 2 C 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，CVC F

- ※3 ③に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。
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
- ※4 ⑥に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。
残留熱除去系ポンプA室空調機
- ※5 ⑦に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。
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
- ※6 ②に起動したその他の負荷のうち，⑦のタイミングで停止する負荷
- ※7 ⑧に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。
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
- ※8 ⑨に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。
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
- ※9 ⑩に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。
緊急用海水ポンプ室空調ファン



常設代替高压電源装置の負荷積算イメージ
 ※10 常設代替高压電源装置定格出力運転時の容量 (1,380kW×運転台数=最大容量)
 ※11 常設代替高压電源装置定格出力運転時の80%の容量 (1,380kW×0.8×運転台数=連続定格容量)
 ※12 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，常設代替高压電源装置を3台追加起動する

* 容量については，今後の詳細設計の結果を反映する。

第 57-5-3 図 常設代替高压電源装置負荷積上げ

したがって、発電機の出力は最大負荷である、約 4,935kW（連続最大負荷：約 4,497kW）に対し、十分な余裕を有する最大容量 6,900kW（連続定格容量^{※13}：5,520kW）とする。

常設代替高圧電源装置の 5 個当たりの容量は以下のとおり、約 8,625kVA（最大容量：6,900kW）とする。

$$Q = P \div pf = 6,900 \div 0.8 = 8,625$$

$$(\text{連続定格容量} : 5,520 \div 0.8 = 6,900)$$

Q：発電機の容量（kVA）

P：発電機の最大容量（kW）=6,900（連続定格容量：5,520）

pf：力率=0.8

※13 連続定格容量:定格出力運転時の 80%の容量をいう。

なお、非常用所内電気設備の電源給電機能が喪失した場合に、常設代替高圧電源装置 2 個を使用し、代替所内電気設備へ給電する時の必要とされる電源容量は、最大負荷約 1,566kW 及び連続最大負荷容量約 1,268kW である。

以下に常設代替高圧電源装置 2 個の負荷を第 57-5-7 表に、常設代替高圧電源装置 2 個の負荷積上げを第 57-5-4 図に示す。

第 57-5-7 表 常設代替高圧電源装置 2 個の負荷

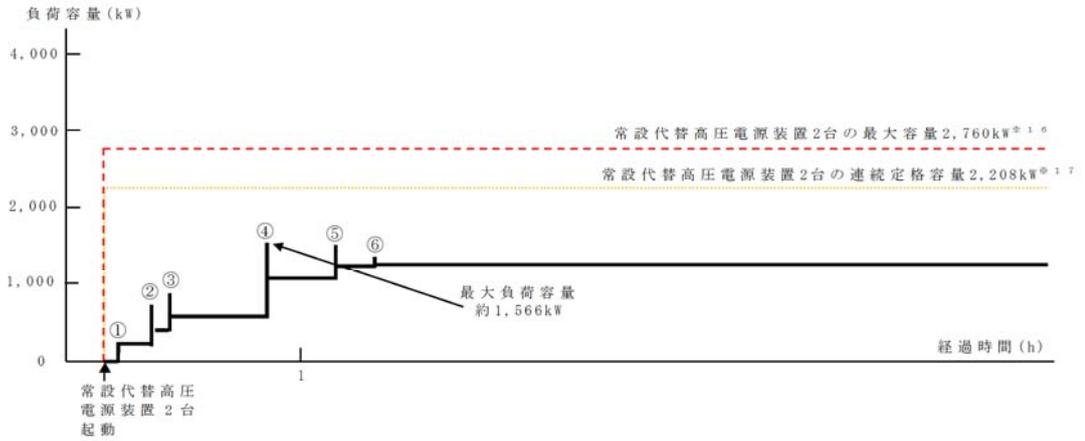
起動順序	主要機器名称	負荷容量(kW)
①	緊急用母線自動起動負荷 ・緊急用直流125V充電器 ・その他負荷 ^{※14}	約 120 約 84
②	常設低圧代替注水系ポンプ	約 190
③	常設低圧代替注水系ポンプ	約 190
④	緊急用海水ポンプ（代替循環冷却系及び使用済燃料プール冷却用として起動） その他負荷 ^{※15} （緊急用海水ポンプ及びその他負荷の起動時の合計）	約510 約4 (約982)
⑤	代替循環冷却系ポンプ	約140
⑥	代替燃料プール冷却系ポンプ	約30
合計 連続最大負荷 (最大負荷)		約1,268 (約1,566)

※14 ①に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。

常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプ、HERMETIS 制御盤、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盤、モニタリングポスト

※15 ④に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。

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



常設代替高圧電源装置の負荷積算イメージ

※16 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)

※17 常設代替高圧電源装置定格出力運転時の80%の容量 (1,380kW×0.8×運転台数=連続定格容量)

* 容量については、今後の詳細設計の結果を反映する。

第57-5-4図 常設代替高圧電源装置2個の負荷積上げ

名称		常設代替高圧電源装置 燃料移送ポンプ
個数	個	2
容量	m ³ /h/個	3.0
揚程	MPa	0.30
原動機出力	kW	2.2

【設定根拠】

常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプは、重大事故時に軽油貯蔵タンクから常設代替高圧電源装置へ燃料を給油するために設置する。なお、常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプは供給系統1系列あたり、100%容量を1個設置する。

1. 容量の設定根拠

常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプの容量は、1個当たり燃料最大消費量 の常設代替高圧電源装置5個分の燃料消費量 よりも容量の大きい3.0m³/hとする。

2. 揚程の設定根拠

常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプに必要な揚程は、以下のとおり、0.30MPaである。

①位置油頭

②配管・機器圧力損失

配管・機器圧力損失として、 と設計する。

③揚程

①と②の合計より、揚程は、以下のとおり となるが、設計上の裕を見て、設計確認値を上回る0.30MPaとする。

揚程 = 位置油頭 + 配管・機器圧力損失

=

=

3. 原動機出力の設定根拠

以下に示すとおり、常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプの必要軸動力は となるため、原動機出力は、軸動力を上回る出力 2.2kW とする。



名称	単位	所内常設直流電源設備
125V系蓄電池A系	Ah	6,000
125V系蓄電池B系	Ah	6,000
125V系蓄電池HPCS系	Ah	500
中性子モニタ用蓄電池A系	Ah	150
中性子モニタ用蓄電池B系	Ah	150

【設定根拠】

125V系蓄電池A系及び125V系蓄電池B系は、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）してから、1時間以内に中央制御室において簡易な操作でプラントの状態監視に必要な負荷以外を切り離すことにより8時間、その後、中央制御室外において必要な負荷以外を切り離すことにより残り16時間の合計24時間にわたり、直流電力を給電できる設計とする。

125V系蓄電池HPCS系、中性子モニタ用蓄電池A系及び中性子モニタ用蓄電池B系は、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合、負荷切り離しを行わずに必要な負荷に直流電力を給電できる設計とする。

1. 容量

各蓄電池の負荷は、以下第57-5-8表から第57-5-12表のとおりとなる。

第57-5-8表 125V系蓄電池A系負荷一覧表

負荷名称	負荷電流 (A) と運転時間 (分)			
	0~1分	1~60分	60~540分 ^{*1}	540~1440分
M/C・P/C遮断器の制御電源				
2C D/G初期励磁				
原子炉隔離時冷却系真空ポンプ				
原子炉隔離時冷却系復水ポンプ				
原子炉隔離時冷却系蒸気入口弁				
原子炉隔離時冷却系ポンプ出口弁				
その他の負荷 ^{*4}				
合計 (A)	1,750	255	238	134

※1 事象発生後8時間から負荷切り離し作業を実施するが、作業時間を考慮し9時間給電を継続するとして容量を計算している。

※2 2C D/G初期励磁は、M/C・P/C遮断器の制御電源（遮断器投入・引外し）と同時に操作されることはなく、各動作時間は1分未満である。また、2C D/G初期励磁電流 [] はM/C・P/C遮断器の制御回路電流（遮断器投入・引外し）より小さいため、電流値の大きいM/C・P/C遮断器の制御回路電流（遮断器投入・引外し）に1分間電源給電するものとして蓄電池容量を計算する。

※3 電動機の起動電流を含む最大値を記載

※4 その他負荷は以下のとおり。

原子炉隔離時冷却系弁，無停電電源装置A，DB/SA分電盤（区分I）（突合せ給電を除く），DB/SA分電盤（区分I）（突合せ給電），直流非常灯，主蒸気ラインドレン弁，CUW系電動弁，FRV S/SGTS CP-6A，DC制御他，負荷余裕

第57-5-9表 125V系蓄電池B系負荷一覧表

負荷名称	負荷電流 (A) と運転時間 (分)			
	0~1分	1~60分	60~540分*1	540~1440分
M/C・P/C遮断器の制御電源				
2D D/G初期励磁				
その他の負荷*3				
合計 (A)	1,200	237	220	139

※1 事象発生後8時間から負荷切り離し作業を実施するが，作業時間を考慮し9時間給電を継続するとして容量を計算している。

※2 2D D/G初期励磁はM/C・P/C遮断器の制御電源（遮断器投入・引外し）と重なって操作されることはなく，各動作時間は1分未満である。また，2D D/G初期励磁電流 [] はM/C・P/C遮断器の制御回路電流（遮断器投入・引外し）より小さいため，電流値の大きいM/C・P/C遮断器の制御回路電流（遮断器投入・引外し）に1分間電源給電するものとして蓄電池容量を計算する。

※3 無停電電源装置B，DB/SA分離盤（区分II）（突合せ給電を除く），データ伝送装置，直流非常灯，FRV S/SGTS CP-6B，DC制御他，負荷余裕

第57-5-10表 125V系蓄電池HPCS系負荷一覧表

負荷名称	負荷電流 (A) と運転時間 (分)	
	0~1分	1~1440分
M/C遮断器の制御電源		
高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機初期励磁		
その他の負荷*2		
合計 (A)	500	5

※1 高圧炉心スプレイ系D/G初期励磁はM/C遮断器の制御電源（遮断器投入・引外し）と重なって操作されることはなく，各動作時間は1分未満である。また，M/C遮断器の制御回路電流（遮断器投入・引外し） [] は，高圧炉心スプレイ系D/G初期励磁電流より小さいため，電流値の大きい高圧炉心スプレイ系D/G初期励磁電流に1分間電源供給するものとして蓄電池容量を計算する。

※2 DC制御他，負荷余裕

第 57-5-11 表 中性子モニタ用蓄電池 A 系負荷一覧表

負荷名称	負荷電流 (A) と運転時間 (時間)	
	4 時間	
	+側	-側
起動領域計装		
地震計		
放射線モニタ		
負荷余裕		
合計 (A)	20.0	20.0

第 57-5-12 表 中性子モニタ用蓄電池 B 系負荷一覧表

負荷名称	負荷電流 (A) と運転時間 (時間)	
	4 時間	
	+側	-側
起動領域計装		
地震計		
放射線モニタ		
負荷余裕		
合計 (A)	20.0	20.0

- ・ 125V 系蓄電池 A 系の容量計算結果※

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (0.66 \times 1,750) = 1,444\text{Ah}$$

$$C_{60} = \frac{1}{0.8} (2.00 \times 1,750 + 1.98 \times (255 - 1,750)) = 675\text{Ah}$$

$$C_{540} = \frac{1}{0.8} (9.44 \times 1,750 + 9.43 \times (255 - 1,750) + 8.72 \times (238 - 255)) = 2,843\text{Ah}$$

$$C_{1440} = \frac{1}{0.8} (24.32 \times 1,750 + 24.31 \times (255 - 1,750) + 23.32 \times (238 - 255) + 15.32 \times (134 - 238)) = 5,284\text{Ah}$$

上記計算より，125V 系蓄電池 A 系の蓄電池容量は 6,000Ah を選定する。

- ・ 125V 系蓄電池 B 系の容量計算結果※

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (0.66 \times 1,200) = 990\text{Ah}$$

$$C_{60} = \frac{1}{0.8} (2.00 \times 1,200 + 1.98 \times (237 - 1,200)) = 617\text{Ah}$$

$$C_{540} = \frac{1}{0.8} (9.44 \times 1,200 + 9.43 \times (237 - 1,200) + 8.72 \times (220 - 237)) = 2,624\text{Ah}$$

$$C_{1440} = \frac{1}{0.8} (24.32 \times 1,200 + 24.31 \times (237 - 1,200) + 23.32 \times (220 - 237) + 15.32 \times (139 - 220)) = 5,171\text{Ah}$$

上記計算より、125V系蓄電池B系の蓄電池容量は6,000Ahを選定する。

・125V系蓄電池HPC S系の容量計算結果※

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (0.66 \times 500) = 413\text{h}$$

$$C_{1440} = \frac{1}{0.8} (24.32 \times 500 + 24.31 \times (5 - 500)) = 159\text{Ah}$$

上記計算より、125V系蓄電池HPC S系の蓄電池容量は500Ahを選定する。

・中性子モニタ用蓄電池A系の容量計算結果※

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (5.30 \times 20.0) = 133\text{Ah}$$

上記計算より、中性子モニタ用蓄電池A系の蓄電池容量は150Ahを選定する。

・中性子モニタ用蓄電池B系の容量計算結果※

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (5.30 \times 20.0) = 133\text{Ah}$$

上記計算より、中性子モニタ用蓄電池B系の蓄電池容量は150Ahを選定する。

※ 蓄電池の計算条件

(1) 蓄電池容量算定法は次の規格による。

電池工業会規格「据置蓄電池の容量算出法」(SBA S 0601-2014)

(2) 蓄電池温度は+10°Cとする。

(3) 放電終止電圧は1.80V/セル

(4) 保守率は0.8とする。

(5) 容量算出の一般式

$$C_i = \frac{1}{L} \times [K_1 I_1 + K_2 (I_2 - I_1) + K_3 (I_3 - I_2) + \dots + K_n (I_n - I_{n-1})]$$

ここに、

C_i : +10°Cにおける定格放電率換算容量 (Ah)

L : 保守率 (0.8)

K_i : 容量換算時間(時) 放電時間, 許容最低電圧, 蓄電池温度
により定まる容量に換算するための係数

I : 放電電流 (A)

サフィックス i (添え字) 1, 2, 3 . . . , n : 放電電流の変化の順に
付番

C_i ($i = 1, 2, 3 . . . , n$) で最大となる値が保守率を考慮した必要
容量である。

各蓄電池の容量換算時間

放電時間 T (分)	容量換算時間 K (時)
1	0. 6 6
5 9	1. 9 8
6 0	2. 0 0
2 4 0	5. 3 0
4 8 0	8. 7 2
5 3 9	9. 4 3
5 4 0	9. 4 4
5 9 9	1 0. 3 2
6 0 0	1 0. 3 2
9 0 0	1 5. 3 2
1 3 8 0	2 3. 3 2
1 4 3 9	2 4. 3 1
1 4 4 0	2 4. 3 2

名称	単位	常設代替直流電源設備
緊急用 125V 系蓄電池	Ah	6,000

【設定根拠】

緊急用 125V 系蓄電池は、設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）してから、不要な直流負荷の切り離しを行わずに 24 時間にわたり、直流電力を給電できる設計とする。

1. 容量

緊急用 125V 系蓄電池の負荷は、以下第 57-5-13 表のとおりとなる。

第 57-5-13 表 緊急用 125V 系蓄電池負荷一覧表

負荷名称	負荷電流 (A) と運転時間 (分)	
	0~1 分	1~1440 分
6.9kV S A M/C トリップ		
6.9kV S A M/C 投入		
S A 制御盤 (4 面分)		
S A 監視盤 (使用済燃料プール水位計以外)		
S A 変換器盤 (6 面分)		
S A 監視盤 (使用済燃料プール水位計)		
高圧代替注水制御盤		
常設代替高圧電源装置遠隔操作盤		
H13-P638 (CAMS γ 線モニタ線 A 系)		
H13-P638 (CAMS γ 線モニタ線 B 系)		
D B / S A 分電盤 (区分 I) (突合わせ給電除く)		
D B / S A 分電盤 (区分 II) (突合わせ給電除く)		
S R V (現場) (A 系)		
S P D S 入出力制御盤 A / B		
火災検知器盤		
S A インバータ		
衛星電話 (固定)		
その他負荷 ^{※1}		
負荷余裕		
合計 (A)	1,000	173.4

※1 その他負荷は以下のとおりとする。

高圧代替注水系注入弁，高圧代替注水系蒸気供給弁，原子炉隔離時冷却系 S A 蒸気止め弁，原子炉隔離時冷却系ポンプ出口弁，原子炉隔離時冷却系原子炉注入弁

緊急用 125V 系蓄電池の容量計算結果※

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (0.66 \times 1,000) = 825\text{h}$$

$$C_{1440} = \frac{1}{0.8} (24.32 \times 1,000 + 24.31 \times (173.4 - 1,000)) = 5,282\text{Ah}$$

上記計算より，緊急用 125V 系蓄電池の蓄電池容量は 6,000Ah を選定する。
なお，緊急用 125V 系蓄電池については，直流 125V 主母線盤 2 A・2 B への給電はできない。

※ 蓄電池の計算条件

(1) 蓄電池容量算定法は以下の規格による。

電池工業会規格「据置蓄電池の容量算出法」(SBA S 0601-2014)

(2) 蓄電池温度は+10°Cとする。

(3) 放電終止電圧は 1.80V/セル (添付 3)。

(4) 保守率は 0.8 とする。

(5) 容量算出の一般式

$$C_i = \frac{1}{L} \times [K_1 I_1 + K_2 (I_2 - I_1) + K_3 (I_3 - I_2) + \dots + K_n (I_n - I_{n-1})]$$

ここに，

C_i : +10°Cにおける定格放電率換算容量 (Ah)

L : 保守率 (0.8)

K_i : 容量換算時間(時) 放電時間，許容最低電圧，蓄電池温度により定まる容量に換算するための係数

I : 放電電流 (A)

サフィックス i (添え字) 1, 2, 3, ..., n : 放電電流の変化の順に付番

C_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) で最大となる値が保守率を考慮した必

要容量である。

各蓄電池の容量換算時間

放電時間 T (分)	容量換算時間 K (時)
1	0.66
59	1.98
60	2.00
240	5.30
480	8.72
539	9.43
540	9.44
599	10.32
600	10.32
900	15.32
1380	23.32
1439	24.31
1440	24.32

名称	単位	緊急用M/C
母線電流容量	A	2,000
<p>【設定根拠】</p> <p>緊急用M/Cは，常設重大事故等対処設備として設置する。</p> <p>緊急用M/Cは，設計基準事故対処設備の電源が喪失時，重大事故等に対処するために必要な電力を供給できる設計とする。</p> <p>1. 容量</p> <p>緊急用M/Cの定格電流容量は，常設代替高圧電源装置 5 個からの接続とすることから，常設代替高圧電源装置 5 個からの定格電流以上に設定する。</p> <p>(1) 常設代替高圧電源装置 5 個分の定格電流である 721.5A に対し，十分余裕を有する 2,000A とする。</p> <p>常設代替高圧電源装置 1 個分の定格電流：$1,725\text{kVA} \div \sqrt{3} \div 6.9\text{kV} = 144.3\text{A}$</p> <p>常設代替高圧電源装置 5 個分の定格電流：$144.3\text{A} \times 5 = 721.5\text{A}$</p>		

名称	緊急用 P / C	
母線電流容量	A	4,000

【設定根拠】

緊急用 P / C は，設計基準事故対処設備の電源が喪失（全交流動力電源喪失）した場合，重大事故等に対処するために必要な電力を供給する設計とする。

1. 容量

緊急用 P / C 負荷は，第 57-5-14 表のとおり約 673kW である。

第 57-5-14 表 緊急用 P / C 負荷

負荷名称	容量(kW)
常設低圧代替注水系ポンプ	約 190
常設低圧代替注水系ポンプ	約 190
代替循環冷却系ポンプ	約 140
緊急用直流 125V 充電器	約 120
代替燃料プール冷却系ポンプ	約 30
常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプ	約 1.5
常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプ	約 1.5
合計(kW)	約 673

したがって，約 1,012A（=約 673kW ÷ 力率 0.8 ÷ $\sqrt{3}$ ÷ 480V）に余裕を考慮し，4,000A とする。

なお，緊急用電源切替盤については，緊急用電源切替盤に接続される負荷の容量に合わせた定格電流値を設定する。

名称		可搬型整流器
個数	個	8(予備 1)
容量	kW/個	15

【設定根拠】

可搬型整流器は、重大事故等発生時に、可搬型代替低圧電源車と接続を行い、24時間以上負荷切り離しを行わずに直流電源を供給できる設計とする。

1. 容量

重大事故等発生時に可搬型代替低圧電源車及び可搬型整流器を使用し、直流電源を給電するために必要な負荷容量として、125V系蓄電池A系、125V系蓄電池B系及び緊急用125V系蓄電池のいずれか一番大きな負荷に耐えられる容量を持つように選定する。

また、可搬型代替直流電源設備は、全交流動力電源喪失発生後、可搬型代替交流電源設備や可搬型整流器を準備して使用することから、全交流動力電源喪失発生後、1時間以降の電流値を基に、必要な可搬型整流器の個数を選定する。

125V系蓄電池の容量

A系 60～540分の電流値：238A

B系 60～540分の電流値：220A

緊急用蓄電池の容量

1～1440分の電流値：173.4A

上記より、1時間以降で最大負荷の電流値は、238Aである。

また、計画している可搬型整流器の機器仕様を以下に記載する。

<可搬型整流器の機器仕様>

- ・出力電圧 : 0～150V
- ・出力電流 : 0～100A
- ・最大出力電力：15kW

以上のことを用いて以下に検討を行い、可搬型整流器の必要個数について評価する。

・電流値について

必要な負荷の電流値については、238Aであり、可搬型整流器の機器仕様より可搬型整流器の電流値は1個あたり100Aまでの出力が可能である。よって、3個の可搬型整流器が必要となる。

上記評価結果より、可搬型整流器の必要個数は、設計に余裕をもたせて4個用意することとする。

(ただし、これは接続箇所1箇所あたりの個数であり、可搬型代替低圧電源車を接続する箇所は2箇所あることから、計8個の整流器を用意する必要がある。)

名称	非常用ディーゼル発電機	
個数	個	2
容量	kW/個	5,200kW

【設定根拠】

2C・2D D/Gは、重大事故等時において故障等が見られない場合に使用し、必要な負荷に電力を給電できる設計とする。

1. 容量

2C・2D D/Gの積み上げについては、それぞれ以下の1), 2)のとおりとする。

1) 2C D/Gより非常用所内電気設備に給電する際の負荷

2C D/Gの負荷は、第57-5-15表のとおり最大負荷約4,859kWである。

第57-5-15表 2C D/Gの負荷

主要機器名称	負荷容量(kW)
低圧炉心スプレイ系ポンプ	約1,078
残留熱除去系ポンプ	約584
残留熱除去系海水ポンプ (2個)	約1,674
非常用ガス処理系装置	約48
ディーゼル室換気設備	約38
その他負荷	約1,437
負荷合計	約4,859

2) 2D D/Gより非常用所内電気設備に給電する際の負荷

2D D/Gの負荷は、以下第57-5-16表のとおり最大負荷約4,430kWである。

第57-5-16表 2D D/Gの負荷

主要機器名称	負荷容量(kW)
残留熱除去系ポンプ (2個)	約1,168
残留熱除去系海水ポンプ (2個)	約1,674
非常用ガス処理系装置	約48
ディーゼル室換気設備	約38
その他負荷	約1,499
負荷合計	約4,427

したがって、2C・2D非常用ディーゼル発電機は、それぞれ上記1), 2)の負荷合計より、設計基準対象設備として使用する時と同様の容量5,200kWとする。

名称		高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機
個数	個	1
容量	kW	2,800kW

【設定根拠】

外部電源喪失及び2C・2D D/Gの故障により、非常用所内電気設備であるM/C 2C・2Dへの給電ができない場合は、設計基準事故対処設備であるHPCS D/G、非常用所内電気設備であるM/C HPCS及び非常用所内電気設備であるM/C 2Eの使用が可能であって、さらにM/C HPCSの負荷であるHPCSポンプの停止が可能な場合は、2C・2D D/Gの電源給電機能の代替手段として、HPCS D/GからM/C HPCS及びM/C 2Eを経由して非常用所内電気設備であるM/C 2C（又は2D）へ給電する。

1. 容量

外部電源喪失及び2C・2D D/Gの故障により、非常用所内電気設備であるM/C 2C・2Dへの給電ができない場合に必要となる負荷は、第57-5-17表のとおり最大負荷約675kWである。

したがって、最大負荷約675kWに対して、HPCS D/Gの容量2,800kWは十分な容量を満足しているため、HPCS D/GによるM/C 2C（又はM/C 2D）への給電は使用可能である。

第57-5-17表 HPCS D/Gの負荷

主要機器名称	負荷容量(kW)
非常用母線2C自動起動負荷 ・直流125V充電器A ・非常用照明 ・120V AC計装用電源2A ・その他負荷※1	約79 約22 約134 約134
非常用母線2D自動起動負荷 ・直流125V充電器B ・非常用照明 ・その他負荷※2	約60 約22 約52
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 (中央制御室換気系空気調和機ファン及び中央制御室換気系フィルタ系ファンの起動時合計)	約45 約8 (約172)
蓄電池室排気ファン 蓄電池室空気調和機ファン	約8 約11
合計 連続最大負荷 (最大負荷)	約575 (約675)

※1 ①に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。

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

※2 ②に記載するその他の負荷は以下のとおりとする。

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

名称	緊急用直流 125V 主母線盤	
容量	A	1,200

【設定根拠】

緊急用直流 125V 主母線盤は、常設重大事故等対処設備として設置する。
 緊急用直流 125V 主母線盤は、設計基準事故対処設備の電源が喪失時、重大事故等に対処するために緊急用 125V 系蓄電池から負荷へ必要な直流電力を給電できる設計とする。

1. 容量

緊急用直流 125V 主母線盤の定格電流容量は、緊急用 125V 系蓄電池の最大負荷電流の値に対して、それ以上の電流容量に設定する。

緊急用 125V 系蓄電池の最大負荷電流については、第 57-5-18 表のとおり。

第 57-5-18 表 緊急用 125V 系蓄電池負荷一覧表

負荷名称	負荷電流 (A) と運転時間 (分)	
	0~1 分	1~1440 分
6.9kV S A M/Cトリップ		
6.9kV S A M/C投入		
S A制御盤 (4面分)		
S A監視盤 (使用済燃料プール水位計以外)		
S A変換器盤 (6面分)		
S A監視盤 (使用済燃料プール水位計)		
高圧代替注水制御盤		
常設代替高圧電源装置遠隔操作盤		
H13-P638 (CAMS γ線モニタ線A系)		
H13-P638 (CAMS γ線モニタ線B系)		
D B/S A分電盤 (区分Ⅰ) (突合わせ給電除く)		
D B/S A分電盤 (区分Ⅱ) (突合わせ給電除く)		
S R V (現場) (A系)		
S P D S 入出力制御盤 A/B		
火災検知器盤		
S Aインバータ		
衛星電話 (固定)		
その他負荷 ^{※1}		
負荷余裕		
合計(A)	1,000	173.4

緊急用 125V 系蓄電池の最大負荷電流値は、0～1 分の時に流れる負荷電流 1,000A の値であり、緊急用直流 125V 主母線盤の容量を十分余裕のある 1,200A とする。

名称	2 C 非常用ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ	
個数	個	1
容量	m ³ /h	2.0
揚程	MPa	0.25
原動機出力	kW	1.2

【設定根拠】

2 C 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプは、重大事故時に軽油貯蔵タンクから 2 C D/G へ燃料を給油するために設置する。なお、2 C 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプは供給系統 1 系列あたり、100%容量を 1 個設置する。

1. 容量の設定根拠

2 C 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプの容量は、2 C D/G の燃料消費量 よりも容量の大きい 2.0m³/h とする。

2. 揚程の設定根拠

2 C 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプに必要な揚程は、以下のとおり、0.25MPa である。

①位置油頭

②配管・機器圧力損失

配管・機器圧力損失として、 と設計する。

③揚程

①と②の合計より、揚程は、以下のとおり となるが、設計上の余裕を見て、設計確認値を上回る 0.25MPa とする。

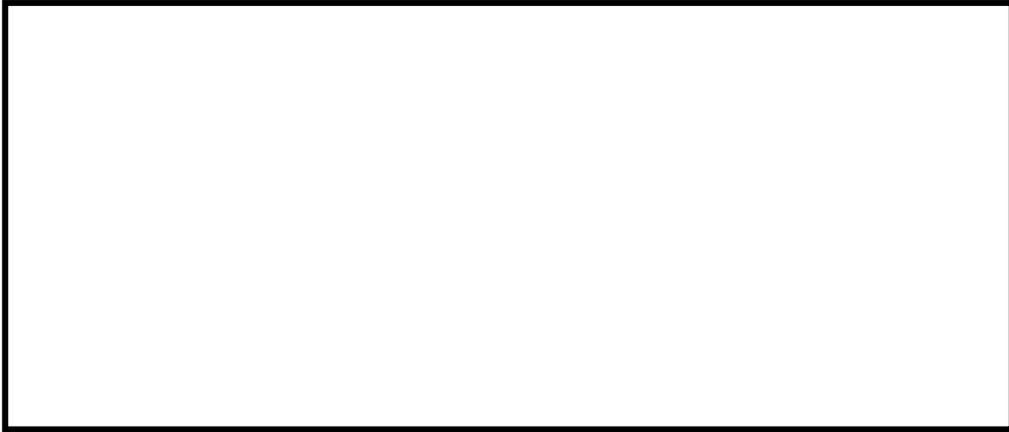
揚程 = 位置油頭 + 配管・機器圧力損失

$$= \text{位置油頭} + \text{配管・機器圧力損失}$$

$$= \text{位置油頭} + \text{配管・機器圧力損失}$$

3. 原動機出力の設定根拠

以下に示すとおり、常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプの必要軸動力は となるため、原動機出力は、軸動力を上回る出力 1.2kW とする。



名称		2 D 非常用ディーゼル発電機 燃料移送ポンプ
個数	個	1
容量	m ³ /h	2.0
揚程	MPa	0.25
原動機出力	kW	1.2

【設定根拠】

2 D 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプは、重大事故時に軽油貯蔵タンクから 2 D D/G へ燃料を給油するために設置する。なお、2 D 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプは供給系統 1 系列あたり、100%容量を 1 個設置する。

1. 容量の設定根拠

2 D 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプの容量は、2 D D/G の燃料消費量 よりも容量の大きい 2.0m³/h とする。

2. 揚程の設定根拠

2 D 非常用ディーゼル発電機燃料移送ポンプに必要な揚程は、以下のとおり、0.25MPa である。

①位置油頭

②配管・機器圧力損失

配管・機器圧力損失として、 と設計する。

③揚程

①と②の合計より、揚程は、以下のとおり となるが、設計上の余裕を見て、設計確認値を上回る 0.25MPa とする。

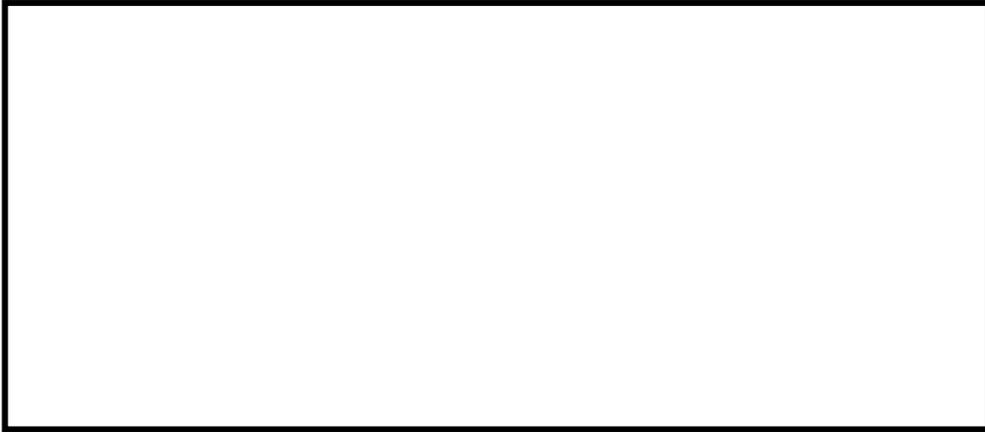
揚程 = 位置油頭 + 配管・機器圧力損失

$$= \text{位置油頭} + \text{配管・機器圧力損失}$$

$$= \text{位置油頭} + \text{配管・機器圧力損失}$$

3. 原動機出力の設定根拠

以下に示すとおり、常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプの必要軸動力は となるため、原動機出力は、軸動力を上回る出力 1.2kW とする。



名称		高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電機燃料移送ポンプ
個数	個	1
容量	m ³ /h	2.0
揚程	MPa	0.25
原動機出力	kW	1.2

【設定根拠】

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプは、重大事故時に軽油貯蔵タンクからHPCS D/Gへ燃料を給油するために設置する。なお、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプは供給系統1系列あたり、100%容量を1個設置する。

1. 容量の設定根拠

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプの容量は、HPCS D/Gの燃料消費量 [] よりも容量の大きい2.0m³/hとする。

2. 揚程の設定根拠

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機燃料移送ポンプに必要な揚程は、以下のとおり、0.25MPaである。

①位置油頭

②配管・機器圧力損失

配管・機器圧力損失として、 [] と設計する。

③揚程

①と②の合計より、揚程は、以下のとおり [] となるが、設計上の余裕を見て、設計確認値を上回る0.25MPaとする。

揚程 = 位置油頭 + 配管・機器圧力損失

$$= []$$

$$= []$$

3. 原動機出力の設定根拠

以下に示すとおり、常設代替高圧電源装置燃料移送ポンプの必要軸動力は となるため、原動機出力は、軸動力を上回る出力 1.2kW とする。



57-11

その他資料

57-11-1

1. 常設代替高圧電源装置置場の概要

常設代替高圧電源装置置場は、原子炉建屋から離れた西側に設置する。常設代替高圧電源装置置場には、常設代替高圧電源装置、軽油貯蔵タンク、西側淡水貯水設備を設置する。

また、これらの設備から水、軽油及び電力を必要な設備まで供給するための常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）、常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）からなる。

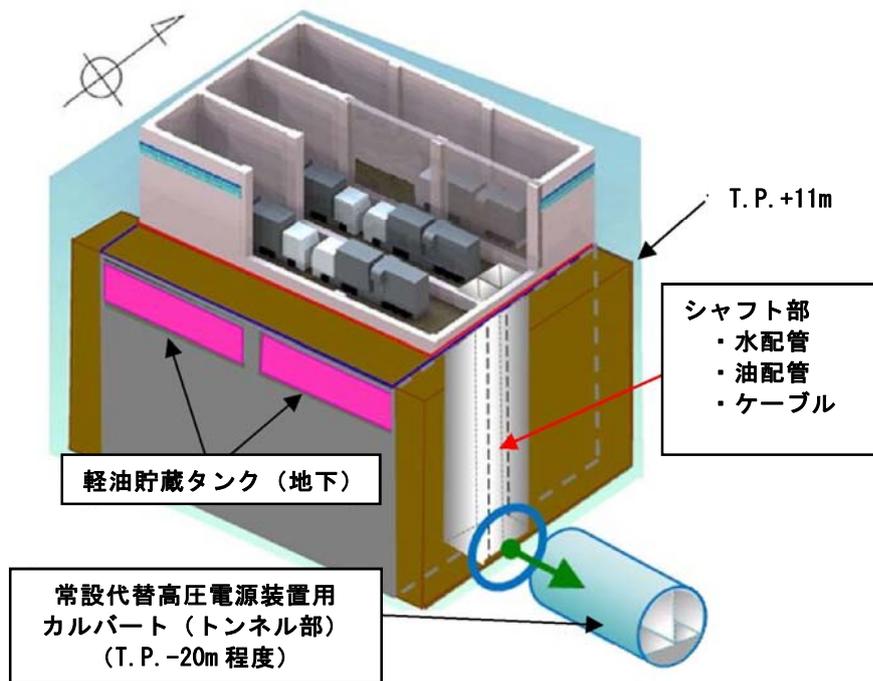
常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の地下1階については、一部水密性が無く、遡上津波及び豪雨による浸水の影響を受けるエリアがあるが、水密扉の設置及び配管貫通部（軽油配管とトレンチ）を止水処理することで、常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）内に設置している設備及びその外側に浸水した水による影響がない設計とする。

常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の地下1階が浸水した場合には、地下1階に設置している排水口を開けることにより最下層に排水可能とする。その後は、最下層に設置する排水ポンプにより、常設代替高圧電源装置置場の最下層に設置する排水タンクに送り、排水ポンプにより常設代替高圧電源装置置場外に排水する設計とする。

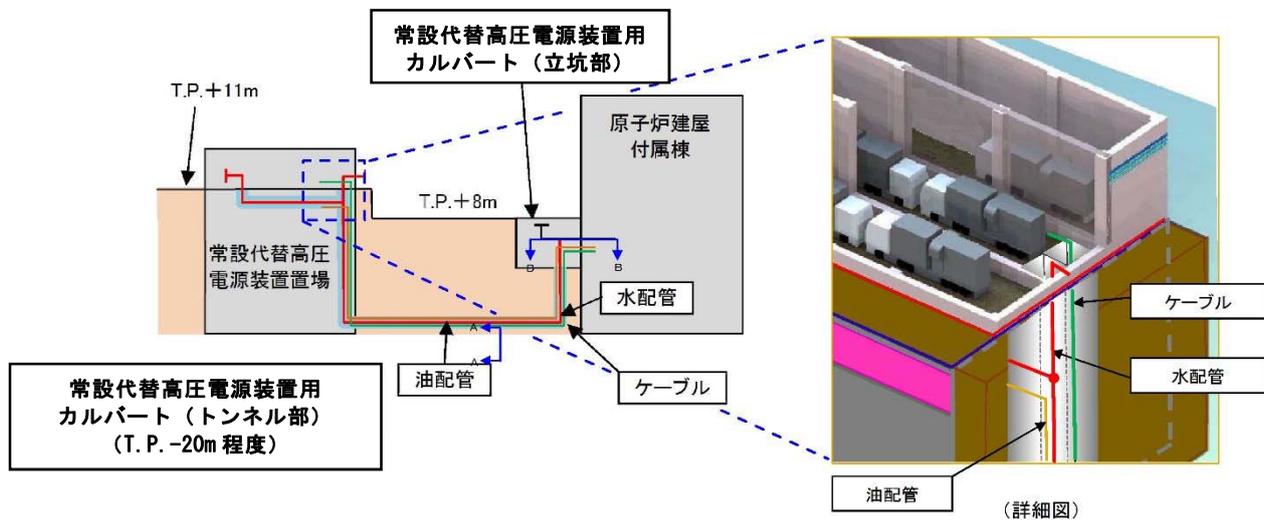
常設代替高圧電源装置置場の位置を第57-11-1図に、常設代替高圧電源装置置場概要図を第57-11-2図に、常設代替高圧電源装置置場付近断面図を第57-11-3図に、常設代替高圧電源装置用カルバート（トンネル部）断面図を第57-11-4図に、常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）断面図を第57-11-5図に、常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）縦断面図を第57-11-6図に示す。



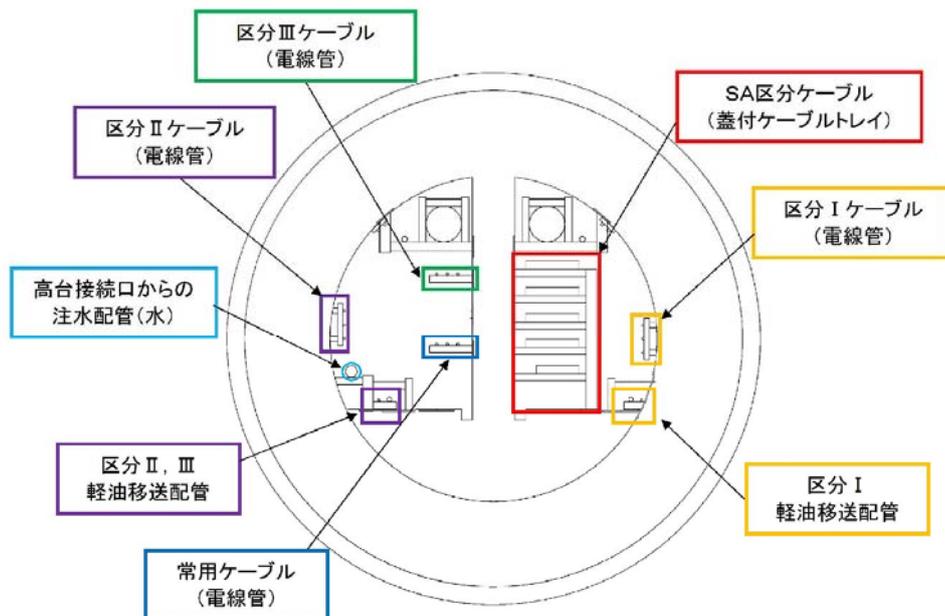
第 57-11-1 図 常設代替高圧電源装置置場の位置



第 57-11-2 図 常設代替高圧電源装置置場概要図

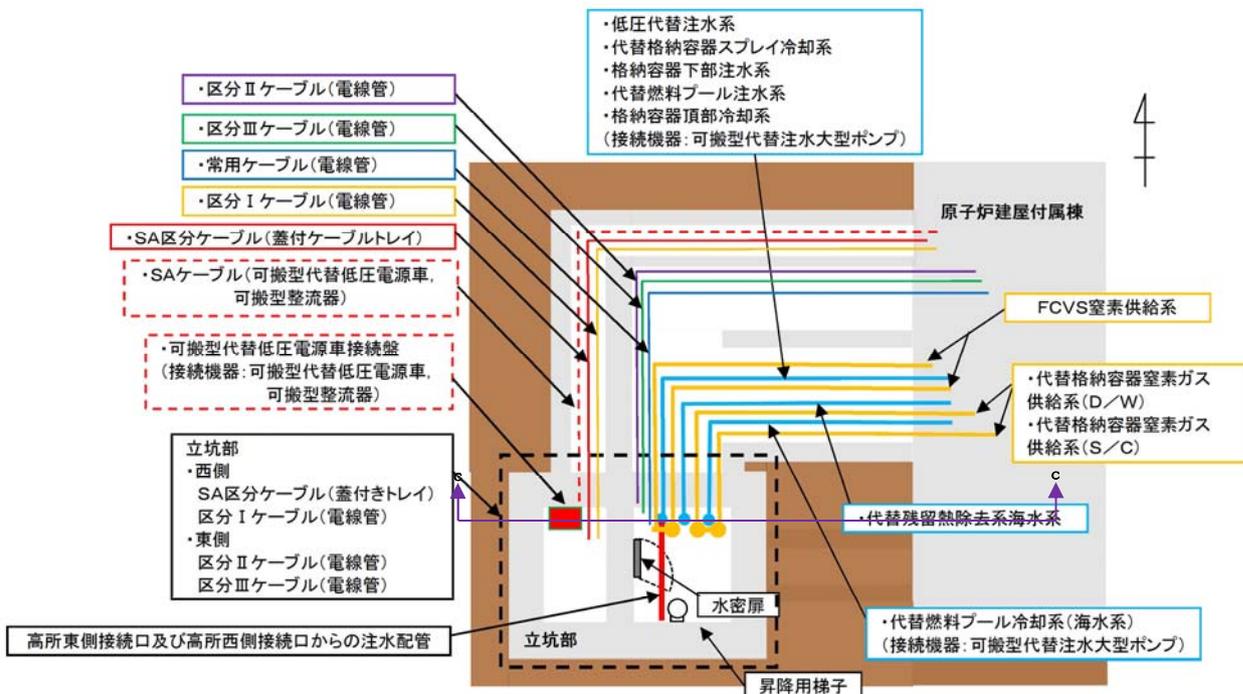


第 57-11-3 図 常設代替高圧電源装置置場付近断面図



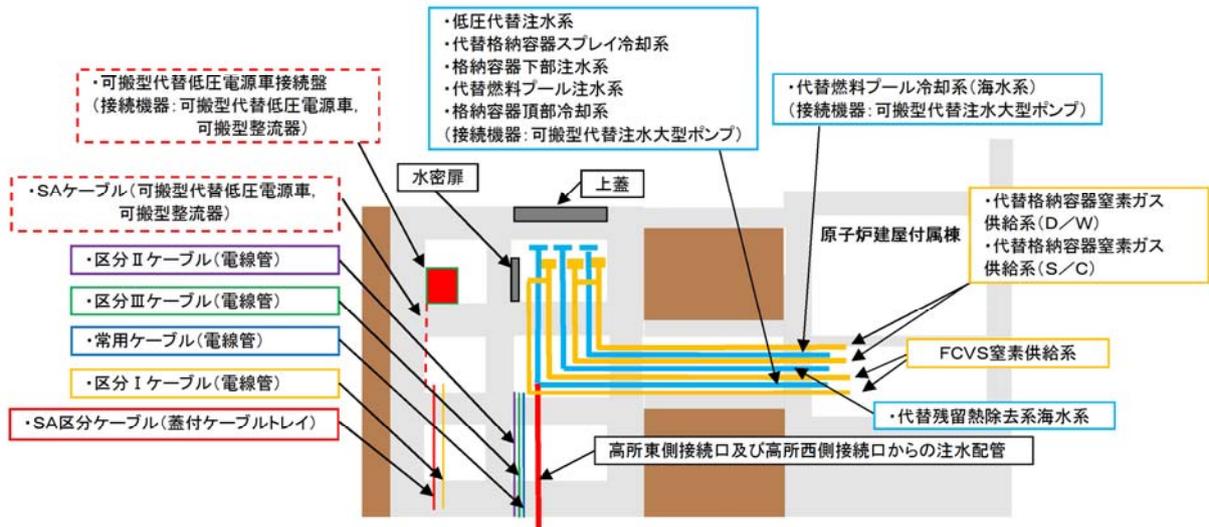
(第 57-11-3 図の A-A 矢視図)

第 57-11-4 図 常設代替高压電源装置用カルバート(トンネル部)断面図



(第 57-11-3 図の B-B 矢視図)

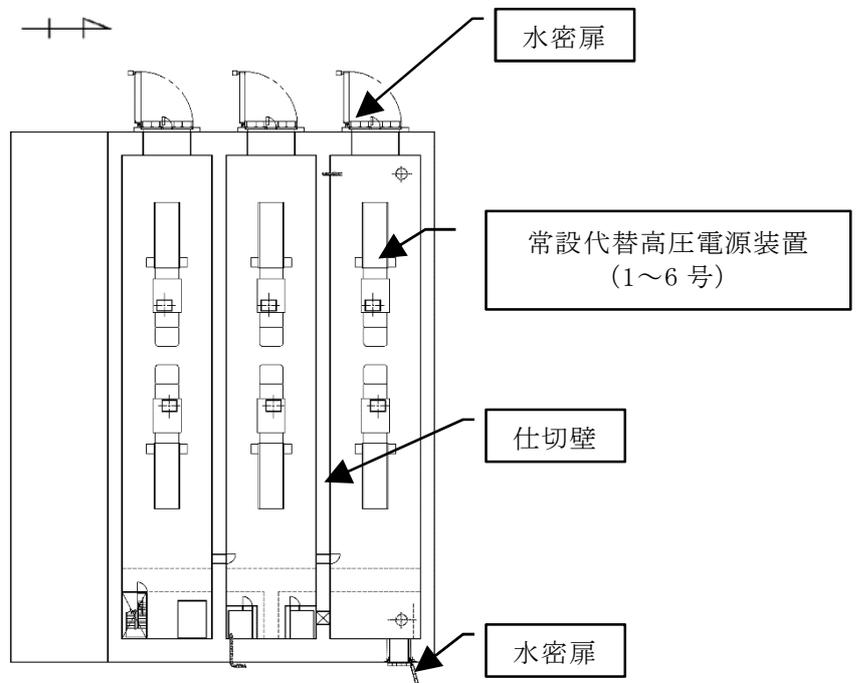
第 57-11-5 図 常設代替高压電源装置用カルバート(立坑部)水平断面図



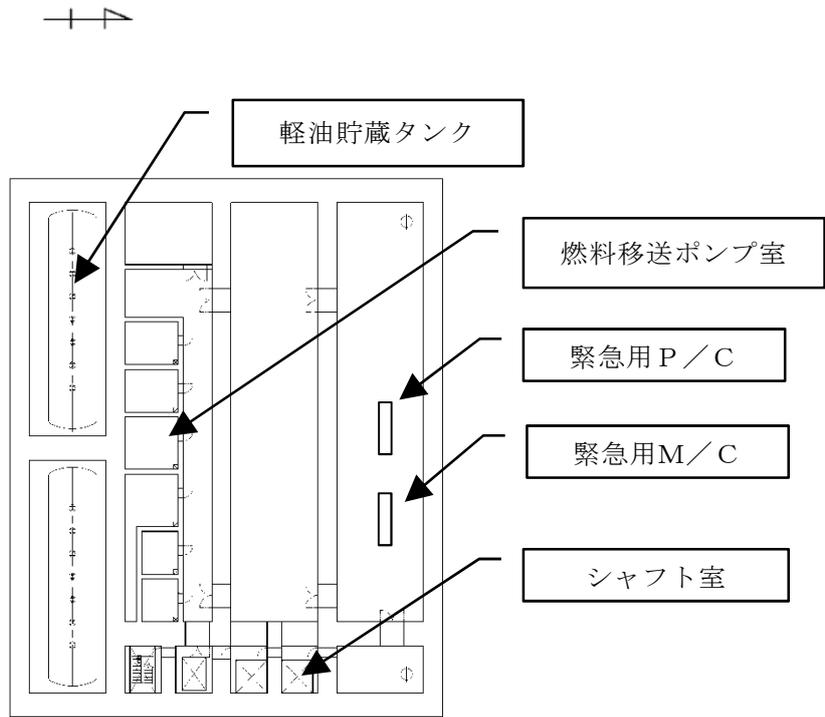
(第 57-11-5 図の C-C 矢視図)

第57-11-6図 常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) 縦断面図

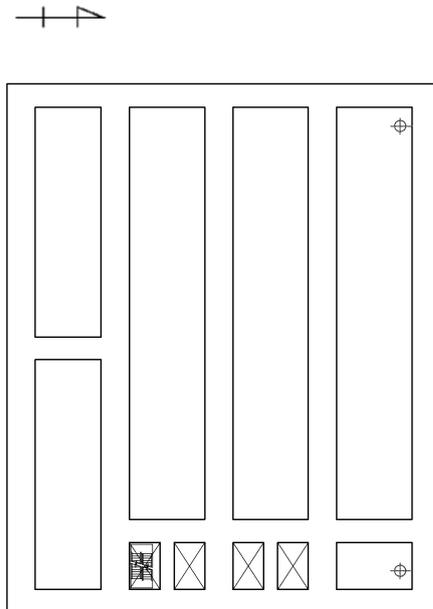
また、常設代替高圧電源装置置場の配置を第57-11-7図に、常設代替高圧電源装置用カルバート (立坑部) の配置を第57-11-8図に示す。



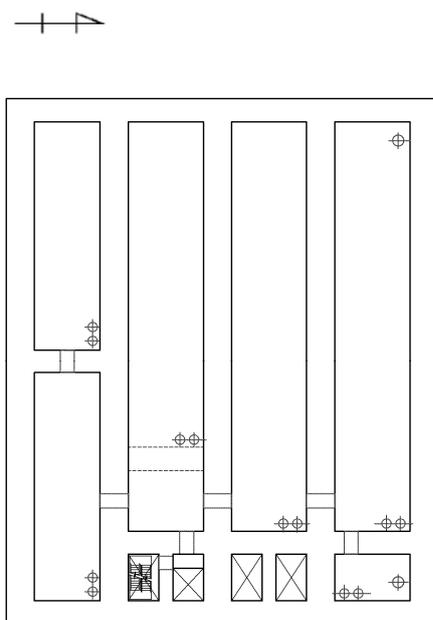
第57-11-7図 常設代替高圧電源装置置場の配置 (TP. +11.0m) (1/5)



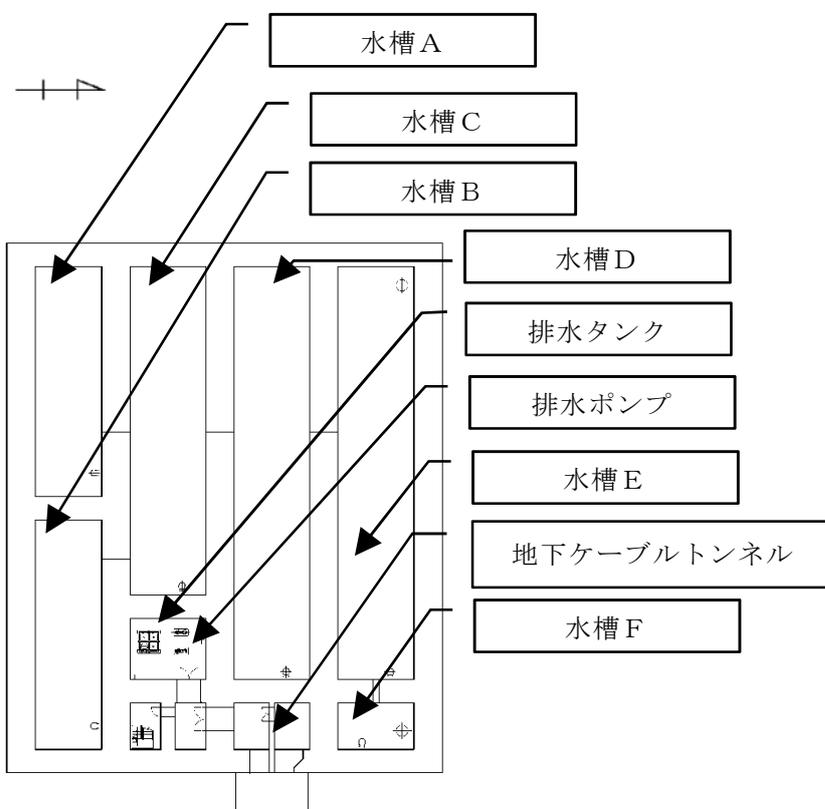
第57-11-7図 常設代替高圧電源装置置場の配置 (T.P. +2.0m) (2/5)



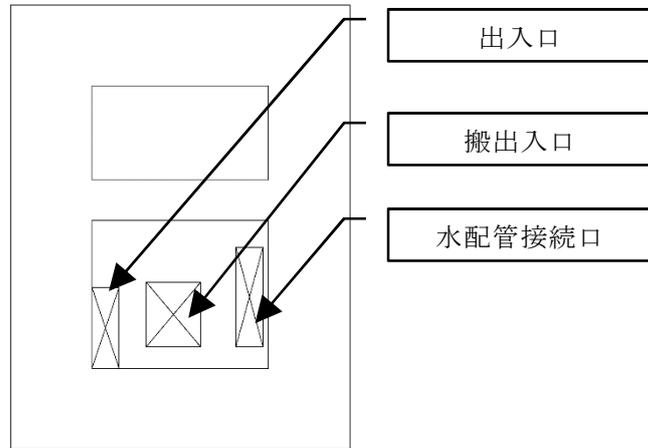
第57-11-7図 常設代替高圧電源装置置場の配置 (T.P. -6.0m) (3/5)



第57-11-7図 常設代替高圧電源装置置場の配置 (T.P. -13.5m) (4/5)



第57-11-7図 常設代替高圧電源装置置場の配置 (T.P. -21.0m) (5/5)

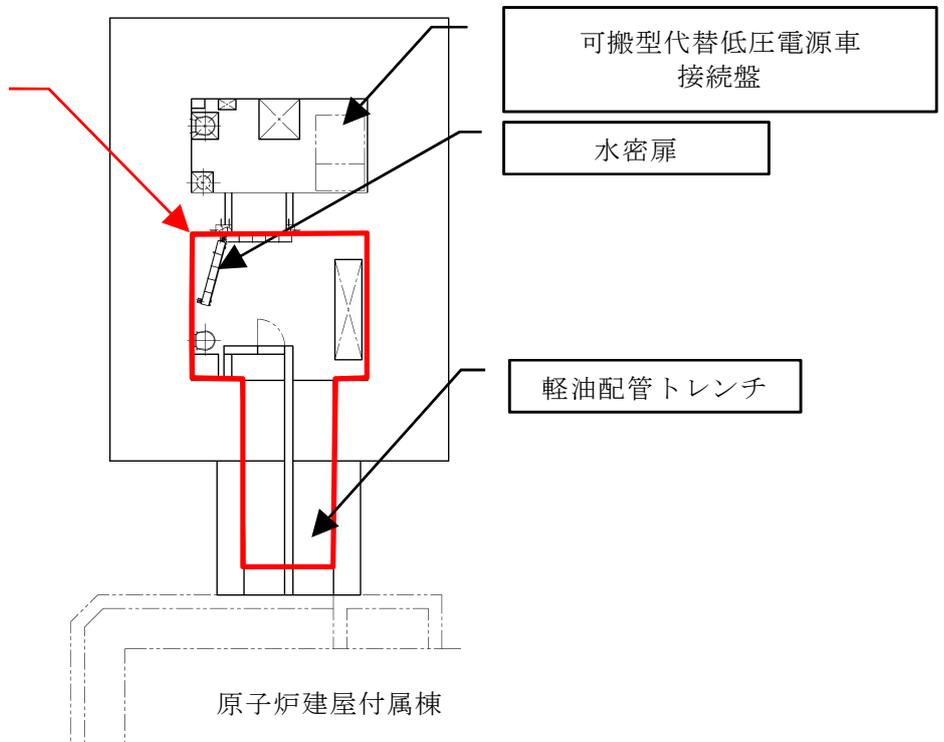


第57-11-8図 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の配置

(T. P. +8.0m) (1/9)

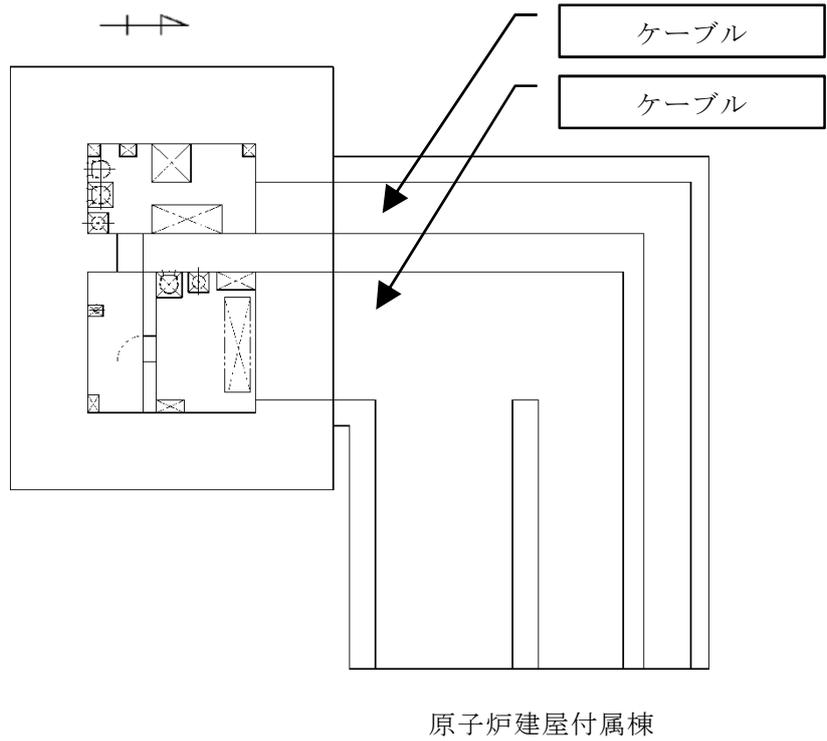


津波及び豪雨により、
浸水する可能性のある
エリア。
水密扉の設置と軽油配
管貫通部の止水をする
ことで、当該エリア外
に対し浸水した水によ
る影響を与えない設計
としている。



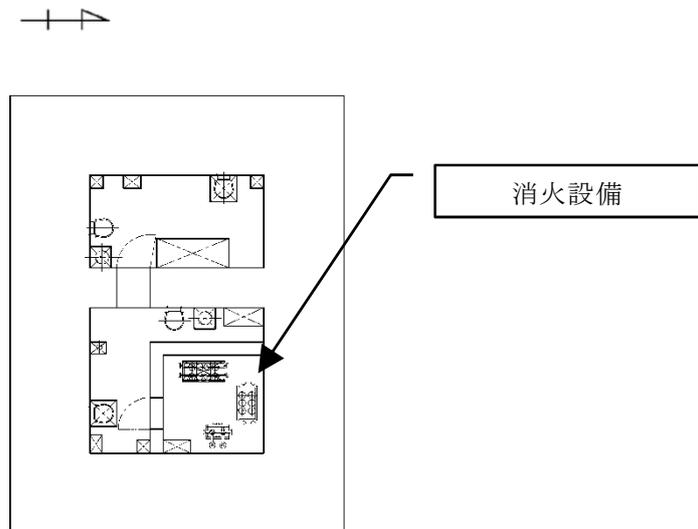
第57-11-8図 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の配置

(T. P. +2.7m) (2/9)



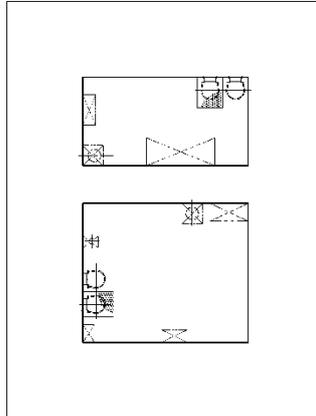
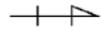
第57-11-8図 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の配置

(T. P. -2.5m) (3/9)



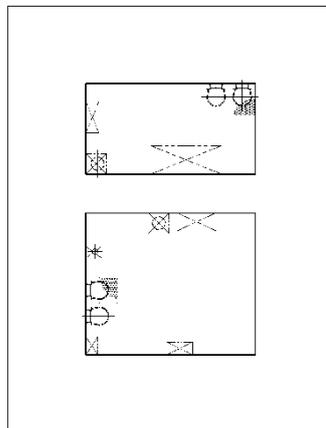
第57-11-8図 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の配置

(T. P. -8.0m) (4/9)



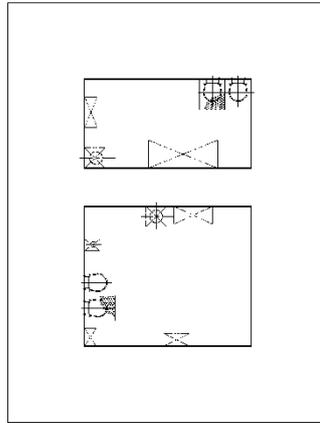
第57-11-8図 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の配置

(T. P. -12.8m) (5/9)

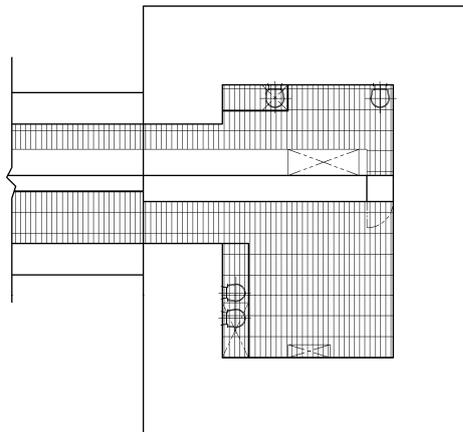


第57-11-8図 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の配置

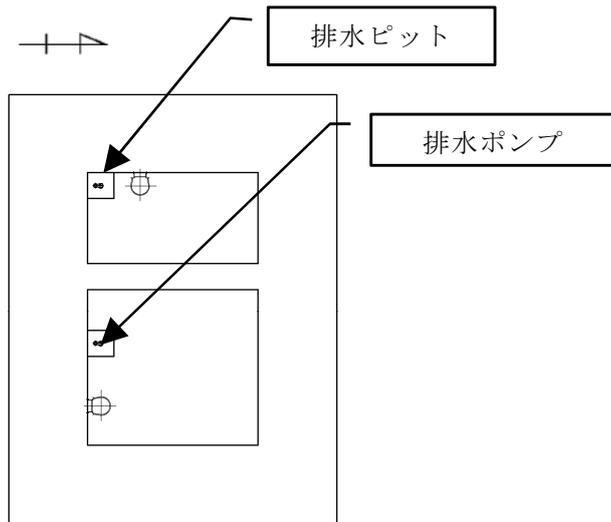
(T. P. -16.8m) (6/9)



第57-11-8図 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の配置
(T. P. -20.8m) (7/9)



第57-11-8図 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の配置
(T. P. -25.3) (8/9)



第57-11-8図 常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の配置

(T. P. -25. 3) (9/9)

2. ディーゼル駆動消火ポンプ燃料移送系の他設備への悪影響について

ディーゼル駆動消火ポンプは、タービン建屋（耐震Bクラス）に設置されており、燃料供給源を重大事故等対処設備と同じ軽油貯蔵タンクとしていることから、ディーゼル駆動消火ポンプ用サービスタンクや燃料移送配管の損傷による設計基準対処設備及び重大事故等対処設備への燃料給油に対する悪影響について評価した。

ディーゼル駆動消火ポンプの燃料給油設備は、軽油貯蔵タンク内の軽油液位がEL.+8m未満、一方、ディーゼル駆動消火ポンプ用サービスタンクはEL.+8.2mに設置されており、燃料移送ポンプを停止すれば燃料の給油は停止する。軽油貯蔵タンク、ディーゼル駆動消火ポンプ用サービスタンク及び燃料移送配管の設置高さを第57-11-9図に示す。

ディーゼル駆動消火ポンプ用燃料移送ポンプは、ディーゼル駆動消火ポンプ用サービスタンクのレベルLow、レベルHiにて自動で起動、停止する。

ディーゼル駆動消火ポンプ用サービスタンクの容量は、0.36kLであり、ディーゼル駆動消火ポンプ用燃料移送ポンプの容量は0.7kL/h、消火ポンプの燃料消費量は0.04kL/hであることから、ディーゼル駆動消火ポンプ用燃料移送ポンプによるディーゼル駆動消火ポンプ用サービスタンクへの給油時間は約0.55時間となる。

$$0.36 / (0.7 - 0.04) \approx 0.55$$

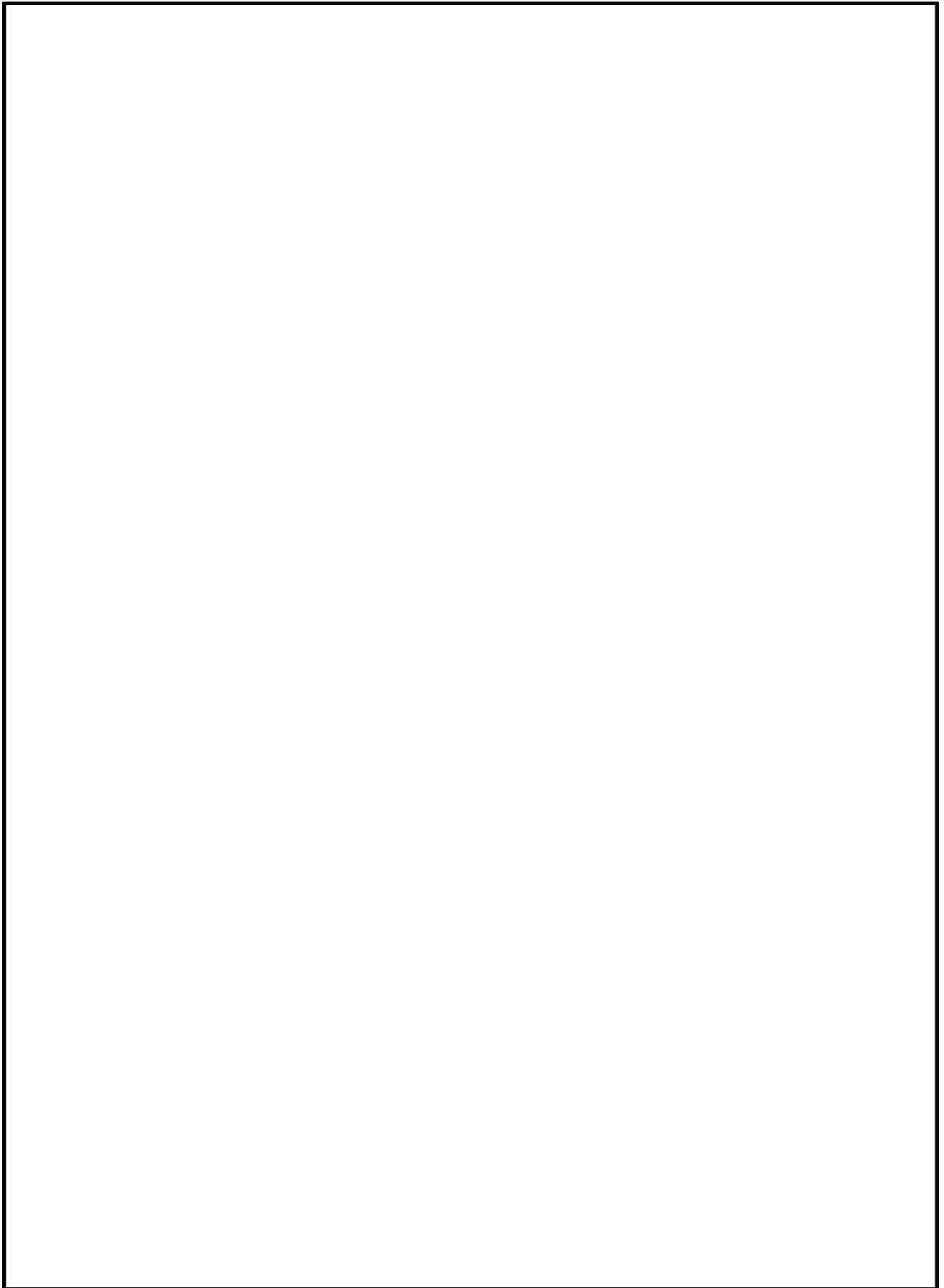
したがって、ディーゼル駆動消火ポンプ用燃料移送ポンプの運転時間が1時間*継続した場合は、燃料漏えいが考えられることから、中央制御室に警報を出し、ディーゼル駆動消火ポンプ用燃料移送ポンプを停止するインターロックを設けることとする。

この時に燃料漏えいした軽油量の評価は、次のとおり。

軽油貯蔵タンク1基あたり必要保有量400kLとしておりこれを2基設置することから800kLを有する為、必要な重大事故等対処設備を7日間連続運転した場合の軽油使用量である755.5kLを考慮した場合、44.5kLの余裕がある。

したがって、ディーゼル駆動消火ポンプ用燃料移送ポンプ停止までに0.7kLの燃料を浪費する可能性があるものの、44.5kLと比較して十分小さいことから、設計基準事故対処設備及び重大事故等対処設備への燃料給油に対する悪影響はない。

※：「1時間」は、今後の設計や実際の燃料移送ポンプ稼働時間を反映して適切に見直す。



第57-11-9図 軽油貯蔵タンク，ディーゼル駆動消火ポンプ用サービスタンク及び燃料移送配管の設置高さ

3. 水源の補給準備・補給作業及び燃料の給油準備・給油作業における放射線量等の影響について

重大事故等対策の有効性評価における水源の補給準備・補給作業及び燃料の給油準備・給油作業の成立性を確認するため、作業員の実効線量評価を行う。

a. 想定シナリオ

被ばく線量の観点で最も厳しくなる格納容器破損モード「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）」で想定される事故シナリオのうち、代替循環冷却系を使用できない場合を想定した事故シナリオを選定する。

b. 作業時間帯

屋外の放射線量が高い場合は緊急時対策所にて待機し、事象進展の状況や屋外の放射線量等から、作業員の被ばく低減と、屋外作業早期開始による正と負の影響を考慮した上で、総合的に判断する。実効線量評価においては、保守的な評価とする観点から、格納容器ベント後、屋外作業実施が可能と考えられる線量率に低減する格納容器ベント実施3時間後とする。

c. 被ばく経路

水源の補給準備・補給作業及び燃料の給油準備・給油作業における評価対象とする被ばく経路を第 57-11-1 表に示す。

d. その他（温度及び湿度）

「雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）（代替循環冷却系を使用できない場合）」発生時に必要な水源の補給準備・補給作業及び燃料の給油準備・給油作業は屋外作業であることから、温度、湿度の観点で作業環境は問題とならない。

第 57-11-1 表 評価対象とする被ばく経路（格納容器ベント実施後の屋外作業）

評価経路	評価内容
原子炉格納容器から原子炉建屋に漏れいする放射性物質	原子炉建屋内の放射性物質からのガンマ線による被ばく（直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による外部被ばく）
大気中へ放出される放射性物質	大気中へ放出された放射性物質からのガンマ線による被ばく（クラウドシャインによる外部被ばく）
	大気中へ放出された放射性物質の吸入摂取による内部被ばく
	地表に沈着した放射性物質からのガンマ線による被ばく（グランドシャインによる外部被ばく）
フィルタ装置内の放射性物質*	格納容器圧力逃がし装置のフィルタ装置内の放射性物質からのガンマ線による外部被ばく（直接ガンマ線による外部被ばく）

※西側淡水貯水設備付近の作業はフィルタ装置から距離が離れているため考慮しない。

e. 主な評価条件及び評価結果

主な評価条件及び被ばく線量の確認結果を第 57-11-2 表，可搬型代替注水中型ポンプによる水源の補給準備・補給作業及び燃料の給油準備・給油作業のタイムチャートを第 57-11-10 図に示す。水源の補給準備・補給作業における作業員の実効線量は約 60mSv，燃料の給油準備・給油作業における作業員の実効線量は約 22mSv となり，作業可能である。

第 57-11-2 表 主な評価条件及び被ばく線量の確認結果

屋外作業	西側淡水貯水設備を水源とした可搬型代替注水中型ポンプ による代替淡水貯槽への補給準備・補給作業				燃料の給油準備・給油作業	
	補給準備作業		補給作業		給油準備作業	給油作業
	ポンプ設置等作業	ホース敷設等作業	補給準備作業	補給監視作業		
線量評価点	西側淡水貯水設備 付近	代替淡水貯槽 付近	西側淡水貯水設備 付近		西側淡水貯水設備 付近	
作業時間帯	格納容器ベント実施 3 時間後以降				格納容器ベント実施 3 時間後以降	
作業時間（移動時間含む）	75 分 （約 1.3 時間）	65 分 （約 1.1 時間）	20 分 （約 0.4 時間）	360 分 （6.0 時間）※1	90 分 （1.5 時間）	140 分（20 分×7 回） （約 2.4 時間）
線量率 （格納容器ベント実施 3 時間後）	約 5.8mSv/h	約 14mSv/h	約 5.8mSv/h		約 5.8mSv/h	
実効線量（マスク考慮）	約 60mSv				約 22mSv	
主な評価条件	原子炉格納容器から原子炉建屋内に漏えいする放射性物質	・原子炉建屋内の放射性物質からの直接ガンマ線及びスカイシャインガンマ線による被ばくは、建屋の形状等を考慮し、直接ガンマ線については、QAD-CGGP2Rコードを用い、スカイシャインガンマ線については、ANISNコード及びG33-GP2Rコードを用いて作業員の実効線量を評価				
	大気中へ放出される放射性物質	・大気中へ放出された放射性物質による被ばくは、事故期間中の大気中への放射性物質の放出量を基に、大気拡散効果を考慮して作業員の実効線量を評価				
	フィルタ装置内の放射性物質	・フィルタ装置内に取り込まれた放射性物質からの直接ガンマ線による被ばくは、フィルタ装置の位置、形状等を考慮して作業員の実効線量を評価 評価に当たっては、QAD-CGGP2Rコードを用いた。				

※1 代替淡水貯槽への補給時間は約 21 時間であるが、対応要員は 2 時間毎に交代する（評価時間は対応要員のうち最も作業時間が長くなる 360 分とする。）。

作業内容	対応要員数	1時間				2時間				3時間									
西側淡水貯水設備を水源とした可搬型代替注水中型ポンプによる代替淡水貯槽への補給準備作業	8名	出動準備																	
				ホース積込み, 移動, ホース荷卸し															
				西側淡水貯水設備蓋開放, ポンプ設置															
								ホース敷設											
								移動											
								代替淡水貯槽蓋開放											
												ホース接続							
				ポンプ等設置作業 75分 (西側淡水貯水設備周辺作業)												補給準備			
																			補給開始 →
								ホース敷設等作業 65分 (代替淡水貯槽周辺作業)											
																補給準備作業 20分 (西側淡水貯水設備周辺作業)			
燃料の給油準備作業	2名					燃料の給油準備作業 90分 (西側淡水貯水設備周辺)													

作業内容	対応要員数	10時間				20時間				25時間					
西側淡水貯水設備を水源とした可搬型代替注水中型ポンプによる代替淡水貯槽への補給監視作業	2名	120分				120分				120分					
	2名		120分				120分				120分				
	2名			120分				120分				60分			
	2名				120分				120分						
	計8名	補給監視作業 1260分 (最大1名: 360分)													
燃料の給油作業	2名	燃料の給油作業 【水の補給監視作業時間のうち 140分 (20分/回×7回)】													

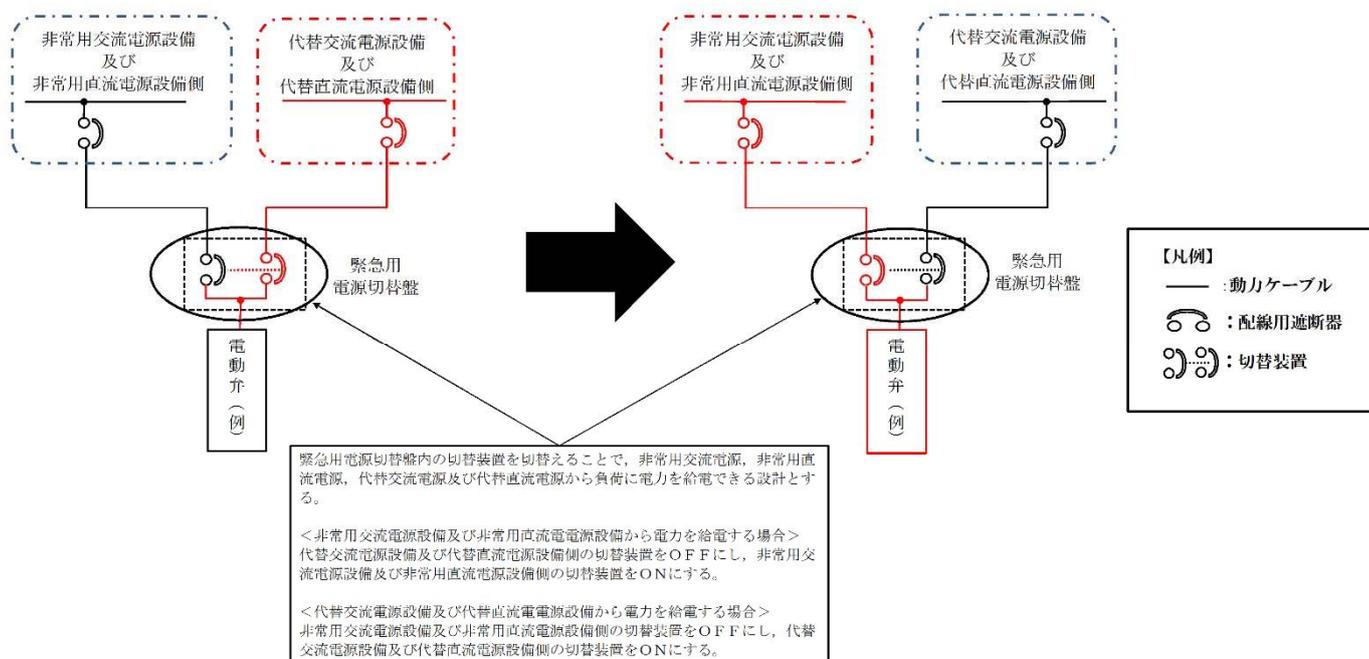
第 57-11-10 図 可搬型代替注水中型ポンプによる水源の補給準備・補給作業及び燃料の給油準備・給油作業のタイムチャート

4. 緊急用電源切替盤について

緊急用電源切替盤は、所内電気設備である非常用所内電気設備の2系統で構成しているが、代替所内電気設備を設けることにより、共通要因で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の確保を図る設計とするため、代替所内電気設備として、緊急用電源切替盤を設置する設計としている。

また、緊急用電源切替盤は、盤内の配線用遮断器を切替えることにより、非常用交流電源設備、非常用直流電源設備、代替交流電源設備及び代替直流電源設備から負荷に電力を給電できる設計とする。

なお、緊急用電源切替盤の構造図を第57-11-11図に、緊急用電源切替盤の負荷リストについては、「1.14 電源の確保に関する手順等」(添付資料 1.14.6 「緊急用電源切替盤にて電源給電可能な設計基準事故対処設備リスト」)に示す。



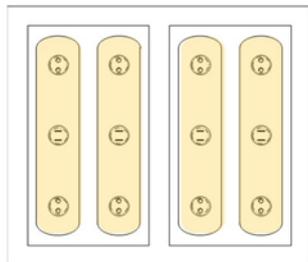
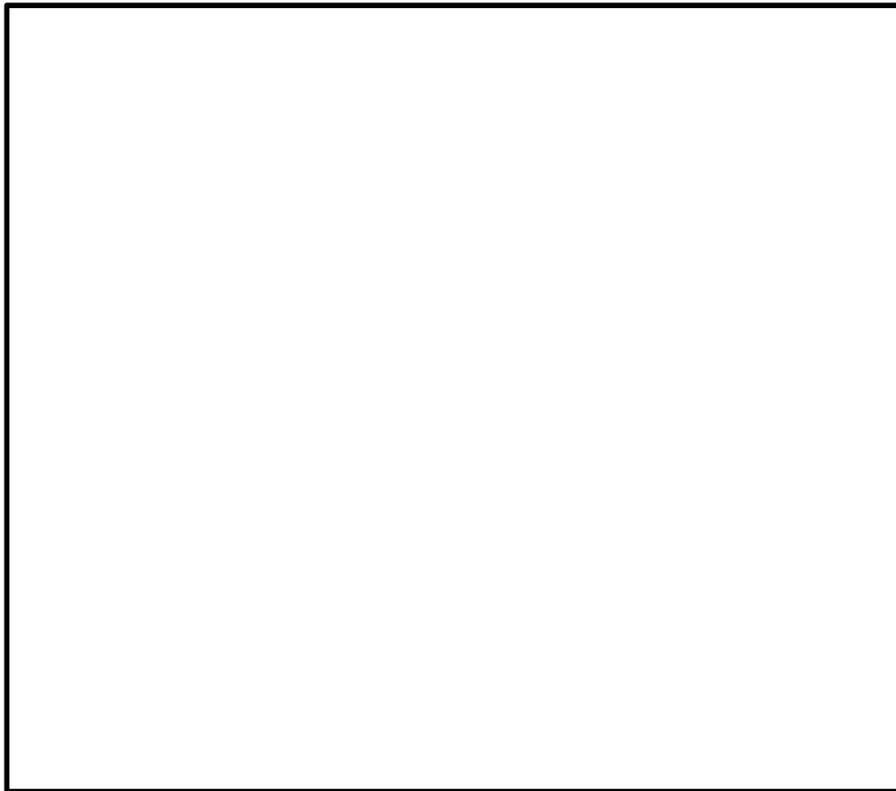
第57-11-11図 緊急用電源切替盤の構造図

5. 可搬型設備用軽油タンクについて

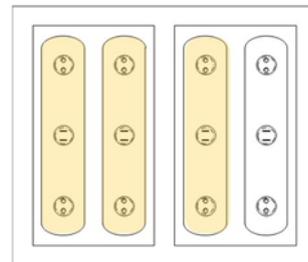
可搬型設備用軽油タンクは、西側保管場所及び南側保管場所に各4個設置する。

点検等で軽油を抜き取る場合であっても、空きタンクに軽油燃料を移し替え、常時7個のタンク分の軽油を確保する。

可搬型設備用軽油タンクの配置を第57-11-12図に示す。



可搬型設備用軽油タンク（西側）



可搬型設備用軽油タンク（南側）

第 57-11-12 図 可搬型設備用軽油タンク配置図