

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

全交流動力電源喪失対策設備について

平成27年9月

東京電力株式会社

第 14 条 全交流動力電源喪失対策設備

<目 次>

1. 基本方針	2
1.1 要求事項の整理	2
1.2 適合のための設計方針	3
2. 全交流動力電源喪失対策設備	4
2.1 概要	4
2.2 全交流動力電源喪失時に電源供給が必要な直流設備について	9
2.3 非常用の常設蓄電池の容量について	11
2.3.1 非常用の常設蓄電池の運用方法について	11
2.3.2 直流 125V 蓄電池 6A の容量（柏崎刈羽 6 号炉）	12
2.3.3 直流 125V 蓄電池 6A-2 の容量（柏崎刈羽 6 号炉）	14
2.3.4 直流 125V 蓄電池 6B の容量（柏崎刈羽 6 号炉）	16
2.3.5 直流 125V 蓄電池 6C の容量（柏崎刈羽 6 号炉）	18
2.3.6 直流 125V 蓄電池 6D の容量（柏崎刈羽 6 号炉）	20
2.3.7 直流 125V 蓄電池 7A の容量（柏崎刈羽 7 号炉）	22
2.3.8 直流 125V 蓄電池 7A-2 の容量（柏崎刈羽 7 号炉）	24
2.3.9 直流 125V 蓄電池 7B の容量（柏崎刈羽 7 号炉）	26
2.3.10 直流 125V 蓄電池 7C の容量（柏崎刈羽 7 号炉）	28
2.3.11 直流 125V 蓄電池 7D の容量（柏崎刈羽 7 号炉）	30
2.3.12 まとめ	32
2.4 非常用の常設蓄電池の配置の基本方針	33
2.4.1 非常用電源設備の主たる共通要因に対する頑健性	33
2.4.2 外部からの衝撃による損傷の防止に対する適合のための設計方針について	36
添付 1 蓄電池の容量算出方法	38
添付 2 蓄電池の容量換算時間 K 値一覧	41
添付 3 蓄電池の放電終止電圧	43
添付 4 蓄電池容量の保守性の考え方	44
添付 5 所内常設蓄電式直流電源設備	45
添付 6 非常用の常設蓄電池及び AM 用直流 125V 蓄電池の直流負荷	49

< 概 要 >

1. において、設計基準事故対処施設の設置許可基準規則、技術基準規則の追加要求事項を明確化するとともに、それら要求に対する柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉における適合性を示す。

2. において、設計基準事故対処施設について、追加要求事項に適合するために必要となる機能を達成するための設備又は運用等について説明する。

1. 基本方針

1.1 要求事項の整理

全交流動力電源喪失対策設備について、設置許可基準規則第 14 条及び技術基準規則第 16 条において、追加要求事項を明確化する（第 1.1-1 表）。

第 1.1-1 表 設置許可基準規則第 14 条並びに技術基準規則第 16 条 要求事項

設置許可基準規則 第 14 条（全交流動力電源喪失対策設備）	技術基準規則 第 16 条（全交流動力電源喪失対策設備）	備考
<p>発電用原子炉施設には、<u>全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間</u>，発電用原子炉を安全に停止し，かつ，発電用原子炉の停止後に炉心を冷却するための設備が動作するとともに，原子炉格納容器の健全性を確保するための設備が動作することができるよう，これらの設備の動作に必要な容量を有する蓄電池その他の設計基準事故に対処するための電源設備（安全施設に属するものに限る。）を設けなければならない。</p>	<p>発電用原子炉施設には、<u>全交流動力電源喪失時から重大事故等（重大事故に至るおそれがある事故（運転時の異常な過渡変化及び設計基準事故を除く。以下同じ。）又は重大事故をいう。以下同じ。）に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間</u>，発電用原子炉を安全に停止し，かつ，発電用原子炉の停止後に炉心を冷却するための設備が動作するとともに，原子炉格納容器の健全性を確保するための設備が動作することができるよう，これらの設備の動作に必要な容量を有する蓄電池その他の設計基準事故に対処するための電源設備を施設しなければならない。</p>	<p>追加要求事項</p>

1.2 適合のための設計方針

全交流動力電源喪失対策設備に関する要求事項と適合のための設計方針は以下の通りである。(第 1.2-1 表)

第 1.2-1 表 設置許可基準規則第 14 条 要求事項

要求事項 (新規制基準の項目)	適合のための設計方針
<p>発電用原子炉施設には、全交流動力電源喪失時から重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの間、発電用原子炉を安全に停止し、かつ、発電用原子炉の停止後に炉心を冷却するための設備が動作するとともに、原子炉格納容器の健全性を確保するための設備が動作することができるよう、これらの設備の動作に必要な容量を有する蓄電池その他の設計基準事故に対処するための電源設備 (安全施設に属するものに限る。) を設けなければならない。</p> <p>解釈 1 第 14 条について、全交流動力電源喪失 (外部電源喪失及び非常用所内交流動力電源喪失の重畳) に備えて、非常用所内直流電源設備は、原子炉の安全停止、停止後の冷却及び原子炉格納容器の健全性の確保のために必要とする電気容量を一定時間 (重大事故等に対処するための電源設備から電力が供給されるまでの間) 確保できること。</p>	<p>本発電用原子炉施設の所内動力電源は、外部電源として電力系統に接続される 500kV 送電線 4 回線及び 154kV 送電線 1 回線の他に、非常用所内電源として、非常用ディーゼル発電設備 3 系統を設けている。交流動力電源が喪失した場合でも、原子炉は自動的にスクラムし、また、蓄電池を電源として必要な運転監視を行うことができる設計とする。</p> <p>原子炉停止後、交流電源が回復するまでは、原子炉蒸気で駆動する原子炉隔離時冷却系により、復水貯蔵槽水又はサプレッション・チェンバのプール水を原子炉へ注水し、一定時間 (ガスタービン発電機からの給電が開始可能になる約 70 分を包絡して約 12 時間) は原子炉の冷却を確保できる設計とする。この場合、格納容器の圧力及び温度は許容値内に保たれる。</p>

2. 全交流動力電源喪失対策設備

2.1 概要

非常用の常設直流電源設備は、4系統4組のそれぞれ独立した蓄電池、充電器、及び分電盤等で構成し、直流母線電圧は125Vである。主要な負荷はDG初期励磁、M/C、P/C投入・引き外し、計測制御系統施設、無停電電源装置等であり、設計基準事故時に非常用の常設直流電源設備のいずれの1系統が故障しても残りの3系統で原子炉の安全は確保できる。

また、万一、全交流動力電源が喪失した場合でも、安全保護系及び原子炉停止系の動作により、原子炉は安全に停止でき、停止後の原子炉の崩壊熱及びその他の残留熱も、原子炉隔離時冷却系により原子炉の冷却が可能であり、原子炉格納容器の健全性を確保できる。

非常用の常設直流電源設備の主要機器仕様を第2.1-1表及び第2.1-2表に、単線結線図を第2.1-1図及び第2.1-2図に示す。非常用の常設蓄電池は鉛蓄電池で、独立したものを4系統4組設置し、非常用低圧母線にそれぞれ接続された充電器により浮動充電される。

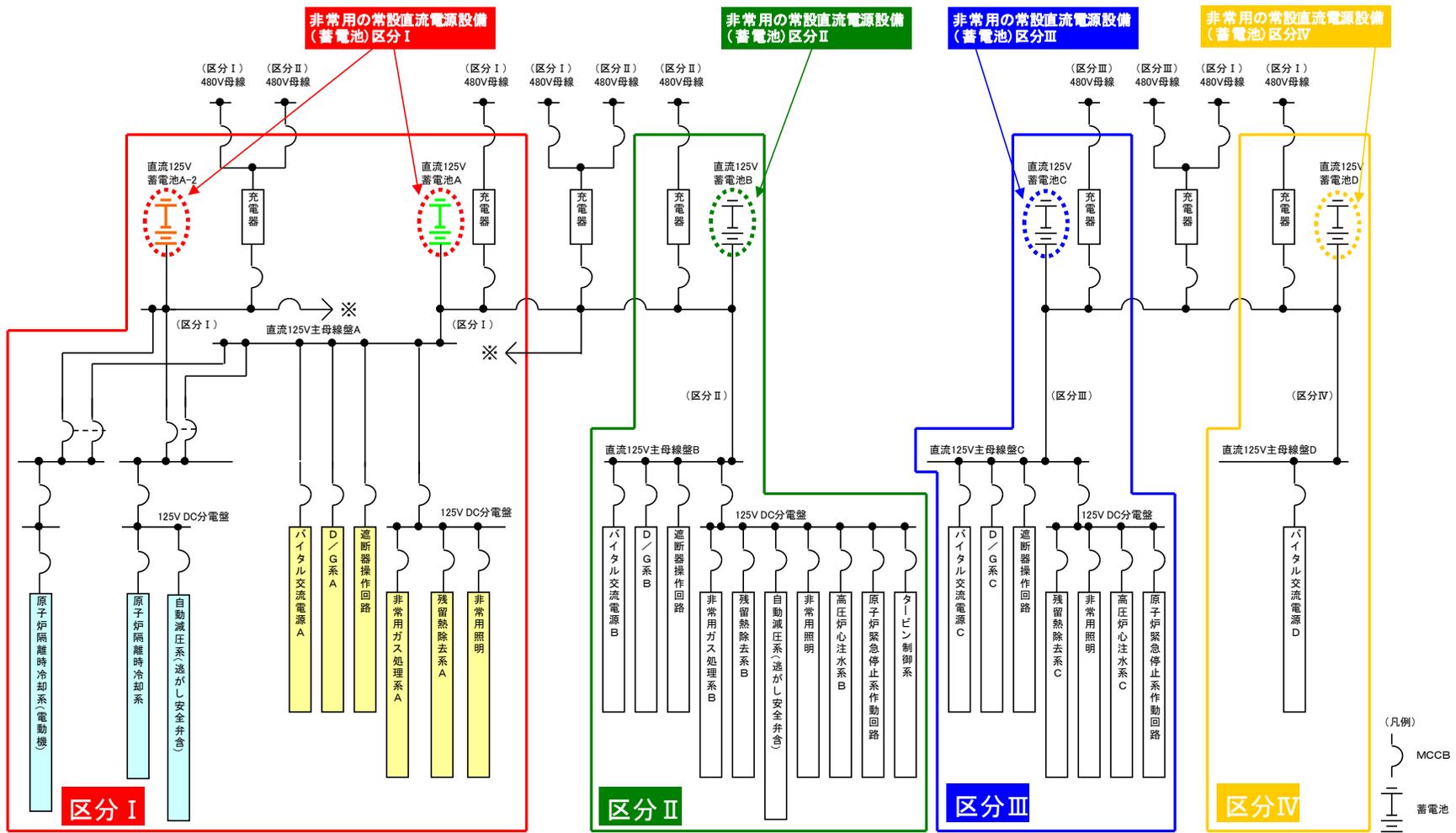
全交流動力電源喪失に備えて、非常用の常設直流電源設備は原子炉の安全停止、停止後の冷却に必要な電源を一定時間（ガスタービン発電機からの給電が開始可能になる約70分を包絡して約12時間）以上、給電をまかなう蓄電池容量を確保している。

第 2.1-1 表 非常用の常設直流電源設備の主要機器仕様 (6 号炉)

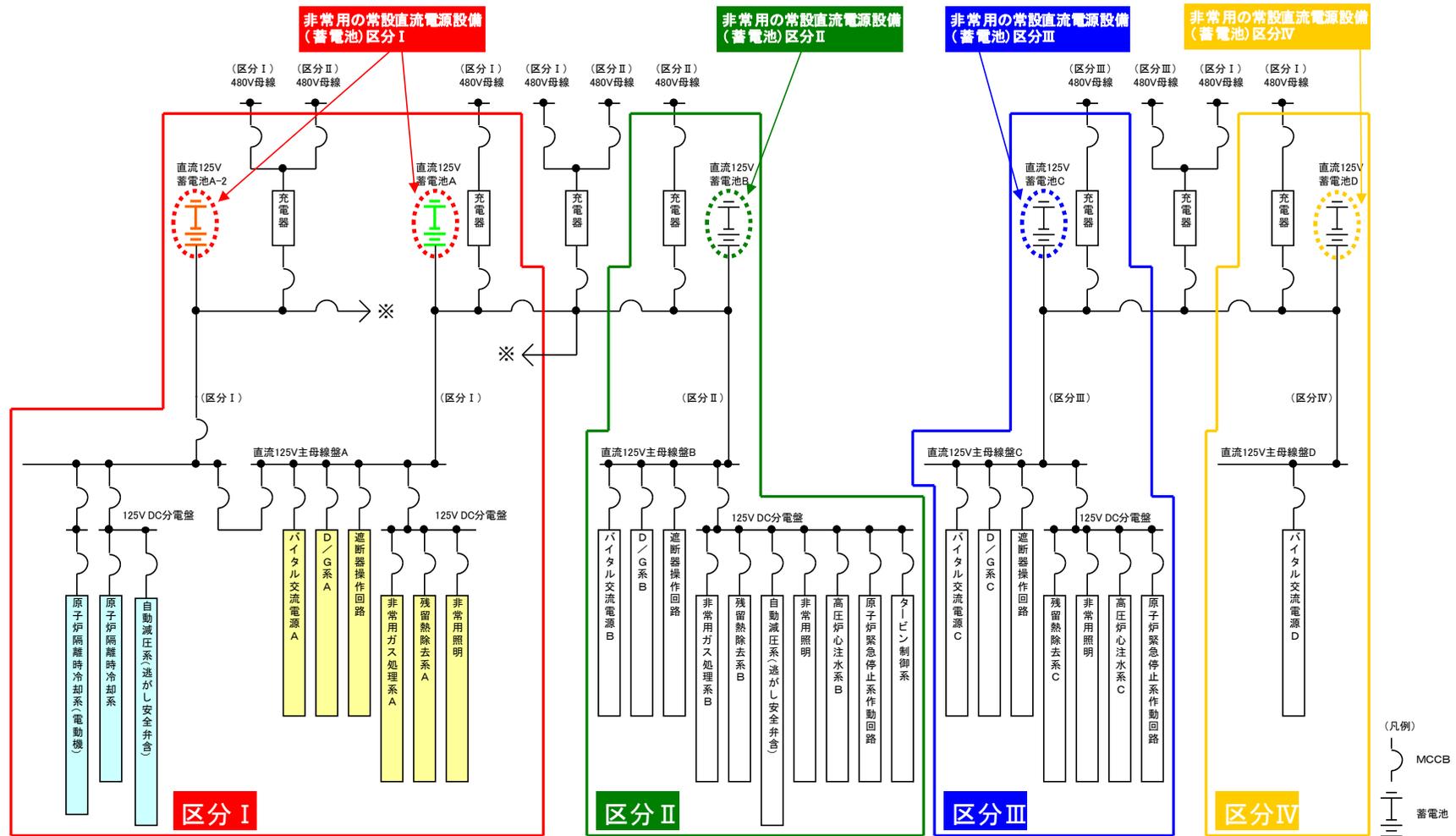
	直流 125V 蓄電池 6A, 直流 125V 蓄電池 6A-2 (区分 I)	直流 125V 蓄電池 6B (区分 II)	直流 125V 蓄電池 6C (区分 III)	直流 125V 蓄電池 6D (区分 IV)
蓄電池 電圧 容量	125V 約 6000Ah (直流 125V 蓄電池 6A) 約 4000Ah (直流 125V 蓄電池 6A-2)	125V 約 3000Ah (直流 125V 蓄電池 6B)	125V 約 3000Ah (直流 125V 蓄電池 6C)	125V 約 2200Ah (直流 125V 蓄電池 6D)
充電器 台数 充電方式	1 (直流 125V 蓄電池 6A 用) 1 (直流 125V 蓄電池 6A-2 用) 1 (直流 125V 蓄電池 6B 用) 1 (予備) 浮動 (常時)		1 (直流 125V 蓄電池 6C 用) 1 (直流 125V 蓄電池 6D 用) 1 (予備) 浮動 (常時)	

第 2.1-2 表 非常用の常設直流電源設備の主要機器仕様 (7 号炉)

	直流 125V 蓄電池 7A, 直流 125V 蓄電池 7A-2 (区分 I)	直流 125V 蓄電池 7B (区分 II)	直流 125V 蓄電池 7C (区分 III)	直流 125V 蓄電池 7D (区分 IV)
蓄電池 電圧 容量	125V 約 6000Ah (直流 125V 蓄電池 7A) 約 4000Ah (直流 125V 蓄電池 7A-2)	125V 約 3000Ah (直流 125V 蓄電池 7B)	125V 約 3000Ah (直流 125V 蓄電池 7C)	125V 約 2200Ah (直流 125V 蓄電池 7D)
充電器 台数 充電方式	1 (直流 125V 蓄電池 7A 用) 1 (直流 125V 蓄電池 7A-2 用) 1 (直流 125V 蓄電池 7B 用) 1 (予備) 浮動 (常時)		1 (直流 125V 蓄電池 7C 用) 1 (直流 125V 蓄電池 7D 用) 1 (予備) 浮動 (常時)	



第 2.1-1 図 非常用の常設直流電源設備 単線結線図 (6号炉)



第 2.1-2 図 非常用の常設直流電源設備 単線結線図 (7号炉)

2.2 全交流動力電源喪失時に電源供給が必要な直流設備について

全交流動力電源喪失時から，重大事故等に対処するために必要な電力の供給が交流動力電源設備から開始されるまでの約 12 時間に，必要な設備は，第 2.2-1 表の通り有効性評価シナリオ「全交流動力電源喪失」時に使用する設備である。

第 2.2-1 表 全交流動力電源喪失時に電源供給が必要な直流設備
(代替電源から給電が開始されるまで)

判断及び 操作	操作	有効性評価上期待する設備		
		常設設備	可搬設備	計装設備
原子炉スクラム確認	外部電源喪失と非常用ディーゼル発電機が全て機能喪失し全交流動力電源喪失となり，タービン加減弁急速閉信号が発生し，原子炉がスクラムすることを確認する。	—	—	平均出力領域モニタ
原子炉隔離時冷却系による原子炉水位回復確認	原子炉水位低(レベル 2)信号により原子炉隔離時冷却系が起動し原子炉へ注水を開始する。これにより原子炉水位は回復する。	原子炉隔離時冷却系	—	原子炉水位計 原子炉隔離時冷却系 系統流量計
原子炉格納容器の健全性確認	格納容器圧が 0.31MPa[gage]未満であることを確認する。	—	—	格納容器内圧力計 格納容器内雰囲気放射線レベル計 サプレッション・チェンバ・プール水位計 サプレッション・チェンバ・プール水温度計

また、非常用の常設蓄電池から電源供給する各設備の、区分ごとの電源供給可能時間を第 2.2-2 表に示す。

第 2.2-2 表 全交流動力電源喪失時に電源供給が必要な設備への電源供給時間

有効性評価上期待する設備	区分Ⅰ	区分Ⅱ	区分Ⅲ	区分Ⅳ
平均出力領域モニタ※	8 時間	1 時間	1 時間	1 時間
原子炉隔離時冷却系	12 時間 以上	—	—	—
原子炉水位計	12 時間 以上	12 時間 以上	12 時間 以上	—
原子炉隔離時冷却系系統流量計	12 時間 以上	—	—	—
格納容器内圧力計	12 時間 以上	12 時間 以上	—	—
格納容器内雰囲気放射線レベル計	12 時間 以上	—	—	—
サプレッション・チェンバ・プール水位計	12 時間 以上	12 時間 以上	—	—
サプレッション・チェンバ・プール水温度計	12 時間 以上	12 時間 以上	—	—

※平均出力領域モニタによる原子炉スクラム確認は全交流動力電源喪失直後に行うので、全交流動力電源喪失後 1 時間以降で負荷切り離して問題ない。なお、原子炉の停止維持確認として、起動領域モニタ及び制御棒位置は全交流動力電源喪失後 12 時間以上監視可能である。

2.3 非常用の常設蓄電池の容量について

2.3.1 非常用の常設蓄電池の運用方法について

非常用の常設蓄電池の運用方法は以下の通り。

(区分Ⅰ)

全交流動力電源喪失から8時間後に直流125V蓄電池6Aの不要な負荷の切り離しと、原子炉隔離時冷却系を含めた一部の負荷を直流125V蓄電池6A-2に切替えを行う。その後、直流125V蓄電池6A及び直流125V蓄電池6A-2を4時間以上使用する。

(区分Ⅱ)

全交流動力電源喪失から1時間後に直流125V蓄電池6Bの不要な負荷の切り離しを行う。その後、直流125V蓄電池6Bを11時間以上使用する。

(区分Ⅲ)

全交流動力電源喪失から1時間後に直流125V蓄電池6Cの不要な負荷の切り離しを行う。その後、直流125V蓄電池6Cを11時間以上使用する。

(区分Ⅳ)

全交流動力電源喪失から1時間後に直流125V蓄電池6Dの不要な負荷の切り離しを行う。その後、直流125V蓄電池6Dを11時間以上使用する。

なお、上記は6号炉の例であるが、7号炉でも同様の運用とする。

2.3.2 直流 125V 蓄電池 6A の容量 (柏崎刈羽 6 号炉)

(1) 直流 125V 蓄電池 6A の負荷内訳

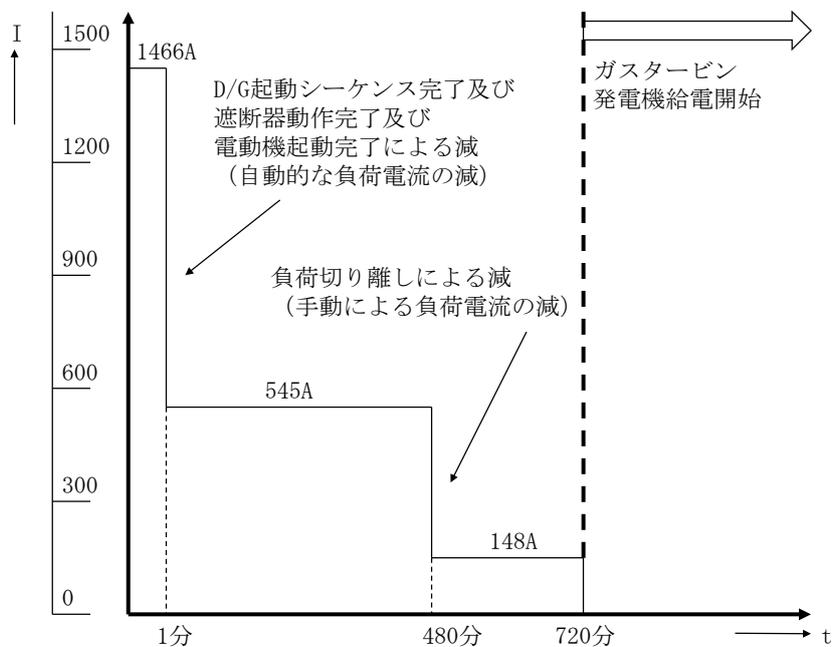
直流 125V 蓄電池 6A は、以下の第 2.3.2-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 6A による負荷給電パターンを第 2.3.2-1 図に示す。

第 2.3.2-1 表 直流 125V 蓄電池 6A 負荷一覧表

負荷名称	0～1 分	1～480 分	480～720 分
RCIC 真空ポンプ			
RCIC 復水ポンプ			
DG 初期励磁 ^{※1}			
M/C, P/C 投入・引外し ^{※1}			
その他の負荷 ^{※2}			
合計(A)	1466	545	148

※1：DG 初期励磁と M/C, P/C 投入・引外しは重なって操作されることがないため、値の大きいほうのみを、蓄電池容量計算上含める。

※2：平均出力領域モニタ，原子炉水位計，原子炉隔離時冷却系系統流量計，格納容器内圧力計，格納容器内雰囲気放射線レベル計，サプレッション・チェンバ・プール水位計，サプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.2-1 図 直流 125V 蓄電池 6A 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 6A の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (0.69 \times 1466) = 1265\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{8.69 \times 1466 + 8.69 \times (545 - 1466)\} = 5921\text{Ah}$$

$$C_3 = \frac{1}{0.8} \{12.20 \times 1466 + 12.20 \times (545 - 1466) + 5.20 \times (148 - 545)\} = 5731\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 6A の蓄電池容量は 6000Ah で問題ない。

2.3.3 直流 125V 蓄電池 6A-2 の容量 (柏崎刈羽 6 号炉)

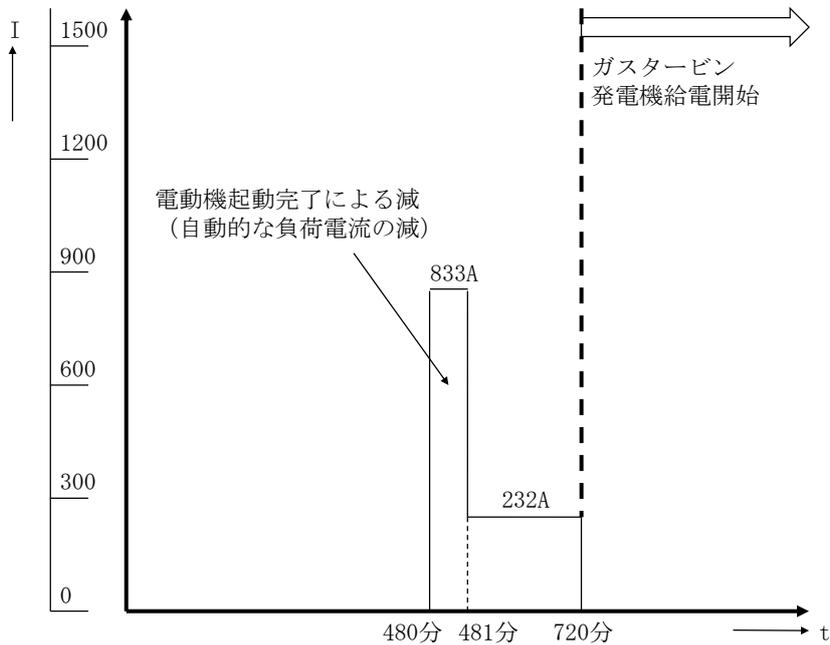
(1) 直流 125V 蓄電池 6A-2 の負荷内訳

直流 125V 蓄電池 6A-2 は、以下の第 2.3.3-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 6A-2 による負荷給電パターンを第 2.3.3-1 図に示す。

第 2.3.3-1 表 直流 125V 蓄電池 6A-2 負荷一覧表

負荷名称	480～481 分	481～720 分
RCIC 真空ポンプ		
RCIC 復水ポンプ		
その他の負荷※1		
合計(A)	833	232

※1：原子炉水位計，原子炉隔離時冷却系系統流量計，格納容器内圧力計，格納容器内雰囲気放射線レベル計，サブプレッション・チェンバ・プール水位計，サブプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.3-1 図 直流 125V 蓄電池 6A-2 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 6A-2 の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (1.82 \times 833) = 1896\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{6.20 \times 833 + 6.18 \times (232 - 833)\} = 1814\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 6A-2 の蓄電池容量は 4000Ah で問題ない。

2.3.4 直流 125V 蓄電池 6B の容量 (柏崎刈羽 6 号炉)

(1) 直流 125V 蓄電池 6B の負荷内訳

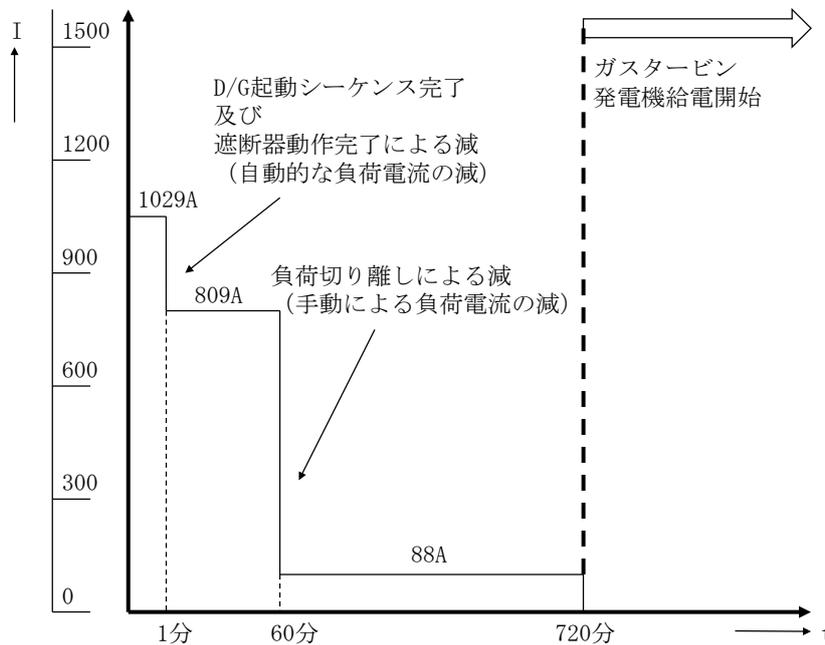
直流 125V 蓄電池 6B は、以下の第 2.3.4-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 6B による負荷給電パターンを第 2.3.4-1 図に示す。

第 2.3.4-1 表 直流 125V 蓄電池 6B 負荷一覧表

負荷名称	0～1分	1～60分	60～720分
DG 初期励磁 ^{※1}			
M/C, P/C 投入・引外し ^{※1}			
その他の負荷 ^{※2}			
合計(A)	1029	809	88

※1：DG 初期励磁と M/C, P/C 投入・引外しは重なって操作されることがないため、値の大きいほうのみを、蓄電池容量計算上含める。

※2：平均出力領域モニタ，原子炉水位計，格納容器内圧力計，サプレッション・チェンバ・プール水位計，サプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.4-1 図 直流 125V 蓄電池 6B 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 6B の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (1.82 \times 1029) = 2341\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{2.80 \times 1029 + 2.78 \times (809 - 1029)\} = 2837\text{Ah}$$

$$C_3 = \frac{1}{0.8} \{13.70 \times 1029 + 13.70 \times (809 - 1029) + 12.70 \times (88 - 809)\} = 2409\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 6B の蓄電池容量は 3000Ah で問題ない。

2.3.5 直流 125V 蓄電池 6C の容量 (柏崎刈羽 6 号炉)

(1) 直流 125V 蓄電池 6C の負荷内訳

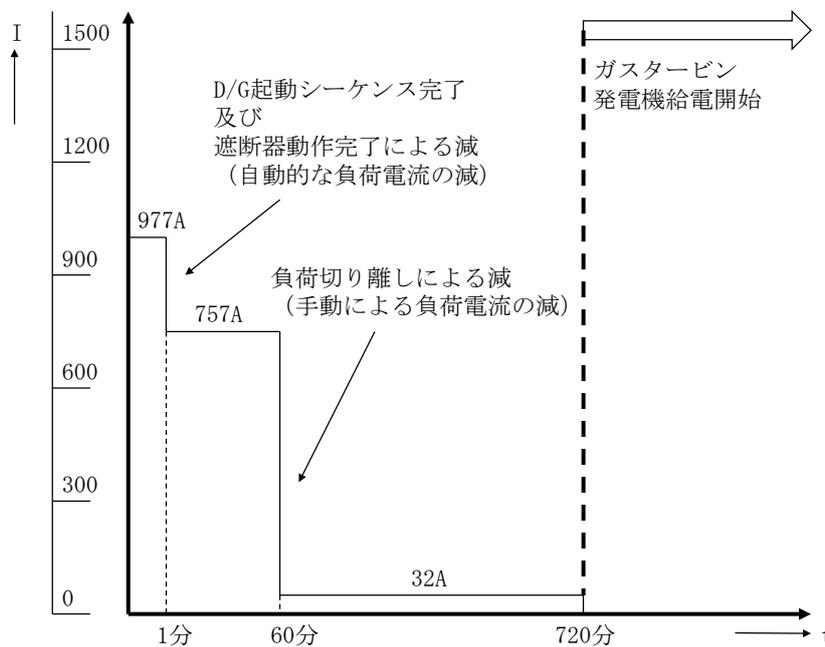
直流 125V 蓄電池 6C は、以下の第 2.3.5-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 6C による負荷給電パターンを第 2.3.5-1 図に示す。

第 2.3.5-1 表 直流 125V 蓄電池 6C 負荷一覧表

負荷名称	0～1分	1～60分	60～720分
DG 初期励磁 ^{※1}			
M/C, P/C 投入・引外し ^{※1}			
その他の負荷 ^{※2}			
合計(A)	977	757	32

※1：DG 初期励磁と M/C, P/C 投入・引外しは重なって操作されることがないため、値の大きいほうのみを、蓄電池容量計算上含める。

※2：平均出力領域モニタ，原子炉水位計，格納容器内圧力計，サプレッション・チェンバ・プール水位計，サプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.5-1 図 直流 125V 蓄電池 6C 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 6C の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (1.82 \times 977) = 2223\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{2.80 \times 977 + 2.78 \times (757 - 977)\} = 2655\text{Ah}$$

$$C_3 = \frac{1}{0.8} \{13.70 \times 977 + 13.70 \times (757 - 977) + 12.70 \times (32 - 757)\} = 1455\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 6C の蓄電池容量は 3000Ah で問題ない。

2.3.6 直流 125V 蓄電池 6D の容量 (柏崎刈羽 6 号炉)

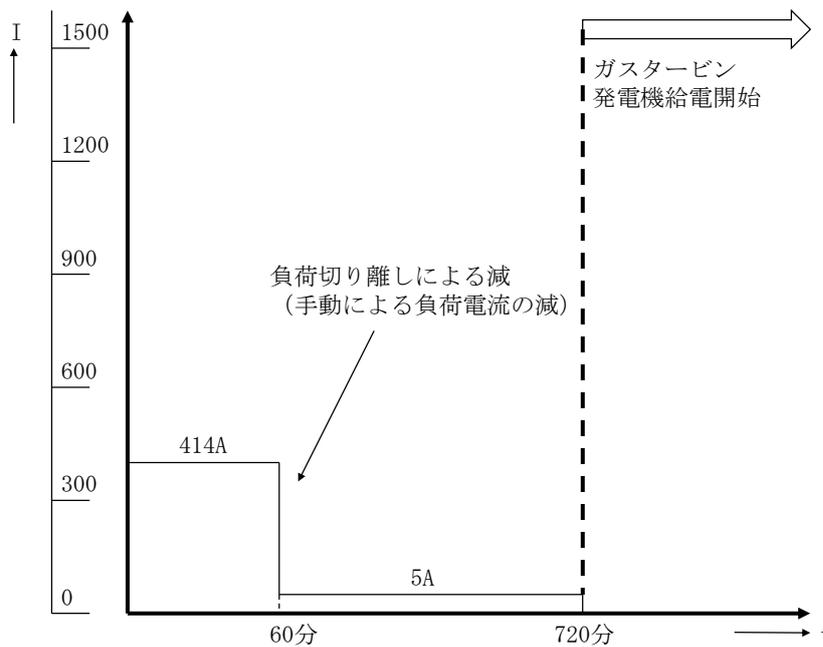
(1) 直流 125V 蓄電池 6D の負荷内訳

直流 125V 蓄電池 6D は、以下の第 2.3.6-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 6D による負荷給電パターンを第 2.3.6-1 図に示す。

第 2.3.6-1 表 直流 125V 蓄電池 6D 負荷一覧表

負荷名称	0～60 分	60～720 分
DG 初期励磁		
M/C, P/C 投入・引外し		
その他の負荷※1		
合計(A)	414	5

※1：平均出力領域モニタ，原子炉水位計，格納容器内圧力計，サプレッション・チェンバ・プール水位計，サプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.6-1 図 直流 125V 蓄電池 6D 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 6D の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (2.68 \times 414) = 1387\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{13.00 \times 414 + 12.00 \times (5 - 414)\} = 593\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 6D の蓄電池容量は 2200Ah で問題ない。

2.3.7 直流 125V 蓄電池 7A の容量 (柏崎刈羽 7 号炉)

(1) 直流 125V 蓄電池 7A の負荷内訳

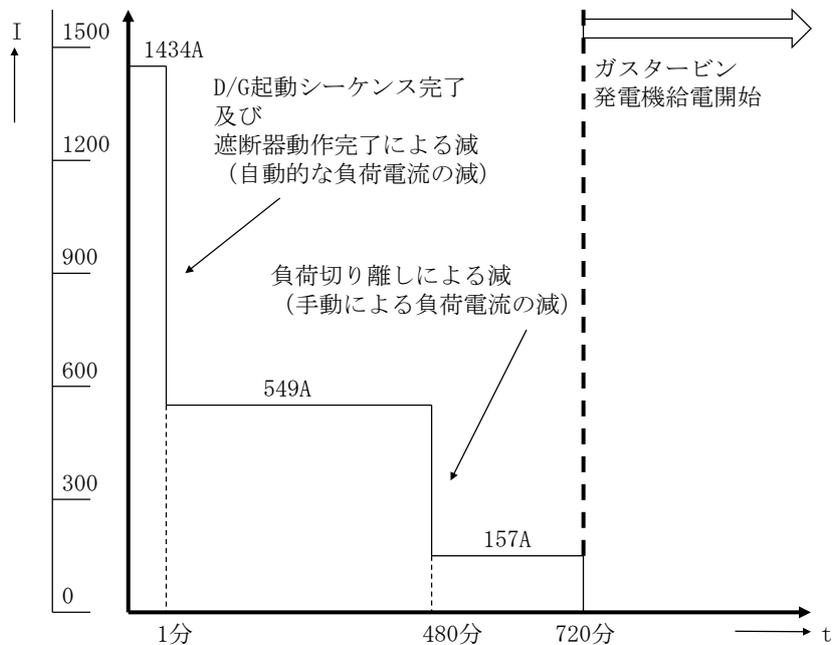
直流 125V 蓄電池 7A は、以下の第 2.3.7-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 7A による負荷給電パターンを第 2.3.7-1 図に示す。

第 2.3.7-1 表 直流 125V 蓄電池 7A 負荷一覧表

負荷名称	0～1 分	1～480 分	480～720 分
RCIC 真空ポンプ			
RCIC 復水ポンプ			
DG 初期励磁 ^{※1}			
M/C, P/C 投入・引外し ^{※1}			
その他の負荷 ^{※2}			
合計(A)	1434	549	157

※1：DG 初期励磁と M/C, P/C 投入・引外しは重なって操作されることがないため、値の大きいほうのみを、蓄電池容量計算上含める。

※2：平均出力領域モニタ，原子炉水位計，原子炉隔離時冷却系系統流量計，格納容器内圧力計，格納容器内雰囲気放射線レベル計，サプレッション・チェンバ・プール水位計，サプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.7-1 図 直流 125V 蓄電池 7A 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 7A の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (0.66 \times 1434) = 1184\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{8.72 \times 1434 + 8.72 \times (549 - 1434)\} = 5985\text{Ah}$$

$$C_3 = \frac{1}{0.8} \{12.32 \times 1434 + 12.32 \times (549 - 1434) + 5.30 \times (157 - 549)\} = 5858\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 7A の蓄電池容量は 6000Ah で問題ない。

2.3.8 直流 125V 蓄電池 7A-2 の容量（柏崎刈羽 7 号炉）

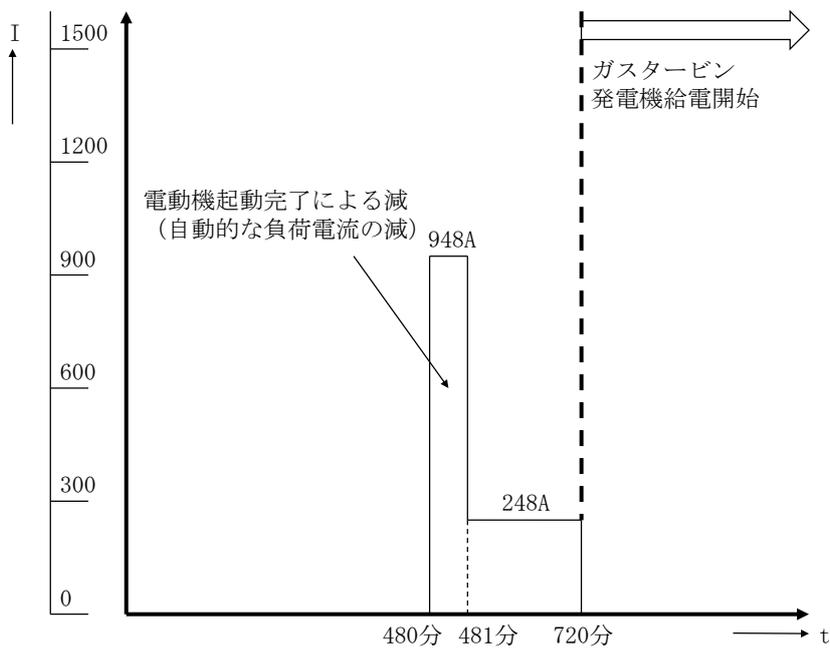
(1) 直流 125V 蓄電池 7A-2 の負荷内訳

直流 125V 蓄電池 7A-2 は、以下の第 2.3.8-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 7A-2 による負荷給電パターンを第 2.3.8-1 図に示す。

第 2.3.8-1 表 直流 125V 蓄電池 7A-2 負荷一覧表

負荷名称	480～481 分	481～720 分
RCIC 真空ポンプ		
RCIC 復水ポンプ		
その他の負荷※1		
合計(A)	948	248

※1：原子炉水位計，原子炉隔離時冷却系系統流量計，格納容器内圧力計，格納容器内雰囲気放射線レベル計，サブプレッション・チェンバ・プール水位計，サブプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.8-1 図 直流 125V 蓄電池 7A-2 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 7A-2 の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (1.82 \times 948) = 2157\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{6.20 \times 948 + 6.18 \times (248 - 948)\} = 1940\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 7A-2 の蓄電池容量は 4000Ah で問題ない。

2.3.9 直流 125V 蓄電池 7B の容量 (柏崎刈羽 7 号炉)

(1) 直流 125V 蓄電池 7B の負荷内訳

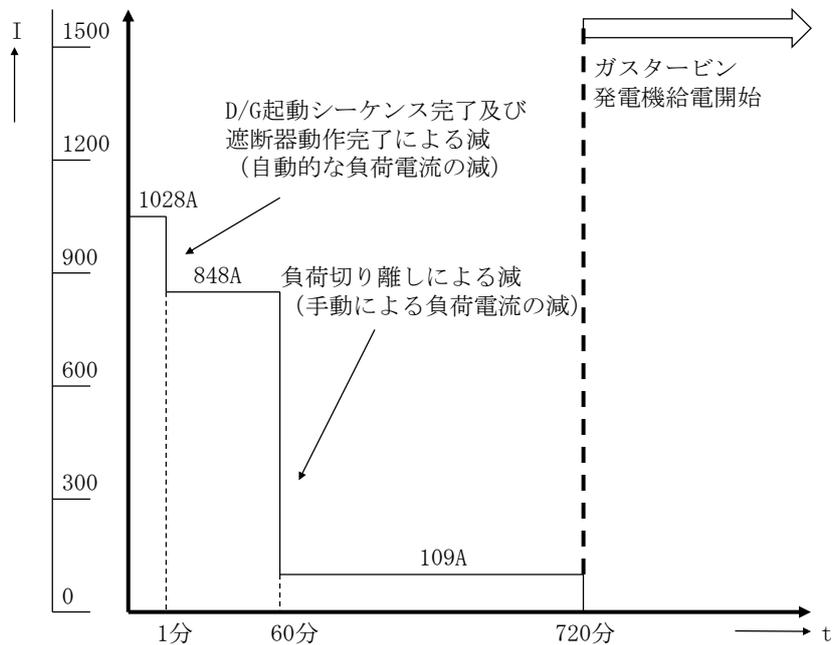
直流 125V 蓄電池 7B は、以下の第 2.3.9-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 7B による負荷給電パターンを第 2.3.9-1 図に示す。

第 2.3.9-1 表 直流 125V 蓄電池 7B 負荷一覧表

負荷名称	0～1 分	1～60 分	60～480 分
DG 初期励磁 ^{※1}			
M/C, P/C 投入・引外し ^{※1}			
その他の負荷 ^{※2}			
合計(A)	1028	848	109

※1：DG 初期励磁と M/C, P/C 投入・引外しは重なって操作されることがないため、値の大きいほうのみを、蓄電池容量計算上含める。

※2：平均出力領域モニタ，原子炉水位計，格納容器内圧力計，サプレッション・チェンバ・プール水位計，サプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.9-1 図 直流 125V 蓄電池 7B 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 7B の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (1.82 \times 1028) = 2339\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{2.80 \times 1028 + 2.78 \times (848 - 1028)\} = 2973\text{Ah}$$

$$C_3 = \frac{1}{0.8} \{13.70 \times 1028 + 13.70 \times (848 - 1028) + 12.70 \times (109 - 848)\} = 2791\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 7B の蓄電池容量は 3000Ah で問題ない。

2.3.10 直流 125V 蓄電池 7C の容量 (柏崎刈羽 7 号炉)

(1) 直流 125V 蓄電池 7C の負荷内訳

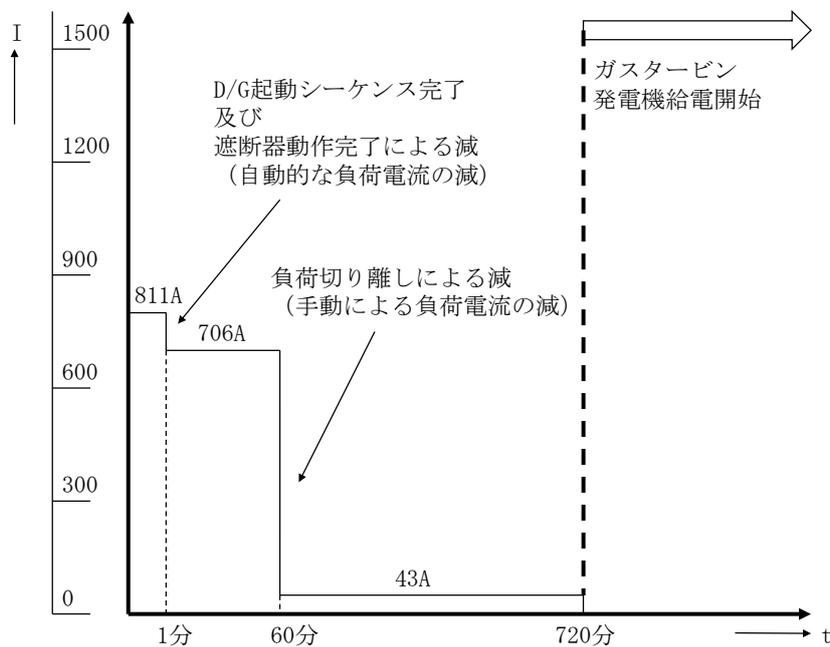
直流 125V 蓄電池 7C は、以下の第 2.3.10-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 7C による負荷給電パターンを第 2.3.10-1 図に示す。

第 2.3.10-1 表 直流 125V 蓄電池 7C 負荷一覧表

負荷名称	0～1 分	1～60 分	60～480 分
DG 初期励磁 ^{※1}			
M/C, P/C 投入・引外し ^{※1}			
その他の負荷 ^{※2}			
合計(A)	811	706	43

※1：DG 初期励磁と M/C, P/C 投入・引外しは重なって操作されることがないため、値の大きいほうのみを、蓄電池容量計算上含める。

※2：平均出力領域モニタ，原子炉水位計，格納容器内圧力計，サプレッション・チェンバ・プール水位計，サプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.10-1 図 直流 125V 蓄電池 7C 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 7C の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (1.82 \times 811) = 1846\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{2.80 \times 811 + 2.78 \times (706 - 811)\} = 2474\text{Ah}$$

$$C_3 = \frac{1}{0.8} \{13.70 \times 811 + 13.70 \times (706 - 811) + 12.70 \times (43 - 706)\} = 1566\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 7C の蓄電池容量は 3000Ah で問題ない。

2.3.11 直流 125V 蓄電池 7D の容量 (柏崎刈羽 7 号炉)

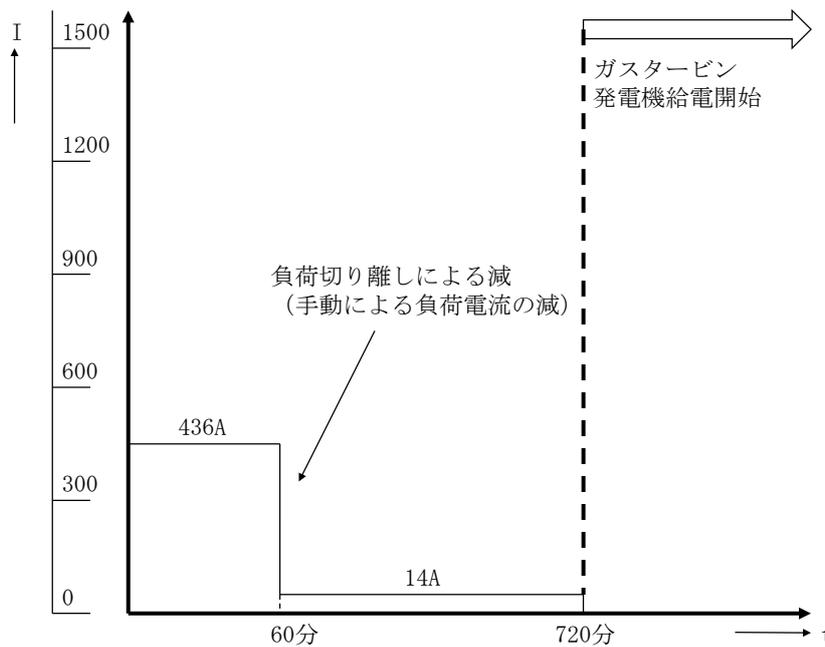
(1) 直流 125V 蓄電池 7D の負荷内訳

直流 125V 蓄電池 7D は、以下の第 2.3.11-1 表に示す負荷に電力を供給する。また、直流 125V 蓄電池 7D による負荷給電パターンを第 2.3.11-1 図に示す。

第 2.3.11-1 表 直流 125V 蓄電池 7D 負荷一覧

負荷名称	0～60 分	60～720 分
DG 初期励磁		
M/C, P/C 投入・引外し		
その他の負荷※1		
合計(A)	436	14

※1：平均出力領域モニタ，原子炉水位計，格納容器内圧力計，サプレッション・チェンバ・プール水位計，サプレッション・チェンバ・プール水温度計を含む。



第 2.3.11-1 図 直流 125V 蓄電池 7D 負荷給電パターン

(2) 直流 125V 蓄電池 7D の容量計算結果

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (2.68 \times 436) = 1461\text{Ah}$$

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{13.00 \times 436 + 12.00 \times (14 - 436)\} = 755\text{Ah}$$

上記計算より，直流 125V 蓄電池 7D の蓄電池容量は 2200Ah で問題ない。

2.3.12 まとめ

非常用の常設蓄電池の定格容量及び保守率を考慮した必要容量の算出結果を第2.3.12-1表に示す。

本結果より、全交流動力電源喪失に備えて、非常用の常設蓄電池が、原子炉の安全停止、停止後の冷却及び原子炉格納容器の健全性の確保のために必要とする電気容量を一定時間（12時間）確保でき、設置許可基準規則第14条の要求事項を満足する。

第2.3.12-1表 非常用の常設蓄電池の容量判定

	定格容量	各時間までの保守率を考慮した必要容量	保守率を考慮した必要容量	判定 (保守率を考慮した必要容量 < 定格容量)
直流 125V 蓄電池 6A	6000Ah	1 分間→1265Ah 8 時間→5921Ah 12 時間→5731Ah	5921Ah	○
直流 125V 蓄電池 6A-2	4000Ah	1 分間→1896Ah 4 時間→1814Ah	1896Ah	○
直流 125V 蓄電池 6B	3000Ah	1 分間→2341Ah 1 時間→2837Ah 12 時間→2409Ah	2837Ah	○
直流 125V 蓄電池 6C	3000Ah	1 分間→2223Ah 1 時間→2655Ah 12 時間→1455Ah	2655Ah	○
直流 125V 蓄電池 6D	2200Ah	1 時間→1387Ah 12 時間→ 593Ah	1387Ah	○
直流 125V 蓄電池 7A	6000Ah	1 分間→1184Ah 8 時間→5985Ah 12 時間→5858Ah	5985Ah	○
直流 125V 蓄電池 7A-2	4000Ah	1 分間→2157Ah 4 時間→1940Ah	2157Ah	○
直流 125V 蓄電池 7B	3000Ah	1 分間→2339Ah 1 時間→2973Ah 12 時間→2791Ah	2973Ah	○
直流 125V 蓄電池 7C	3000Ah	1 分間→1846Ah 1 時間→2474Ah 12 時間→1566Ah	2474Ah	○
直流 125V 蓄電池 7D	2200Ah	1 時間→1461Ah 12 時間→ 755Ah	1461Ah	○

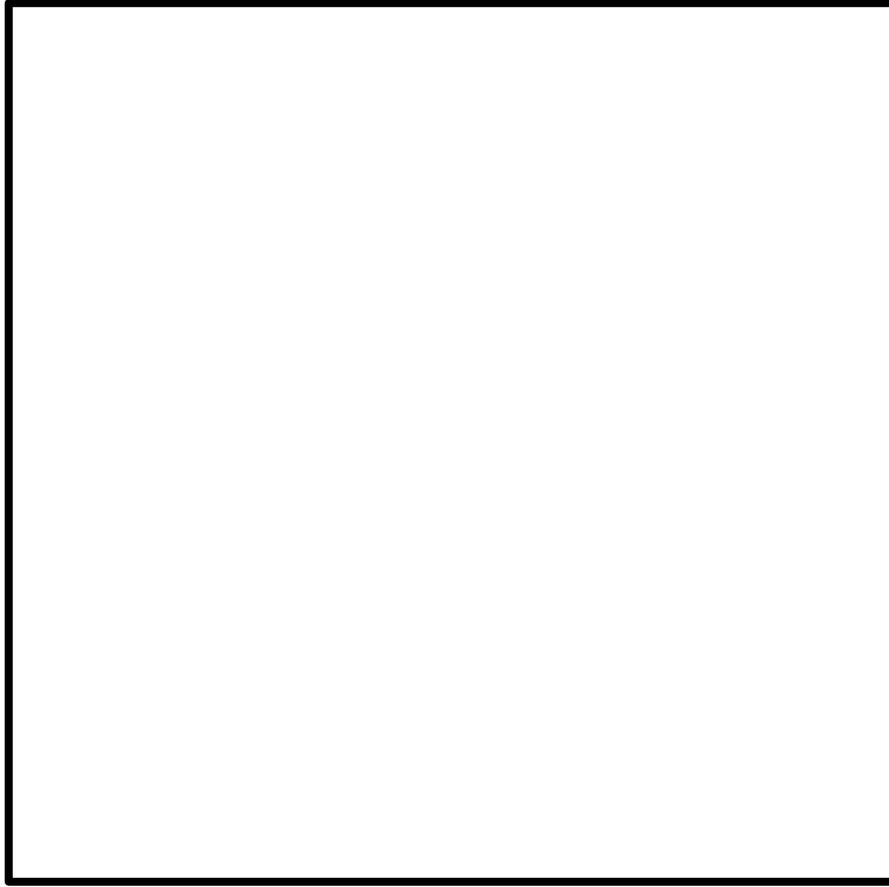
2.4 非常用の常設蓄電池の配置の基本方針

2.4.1 非常用電源設備の主たる共通要因に対する頑健性

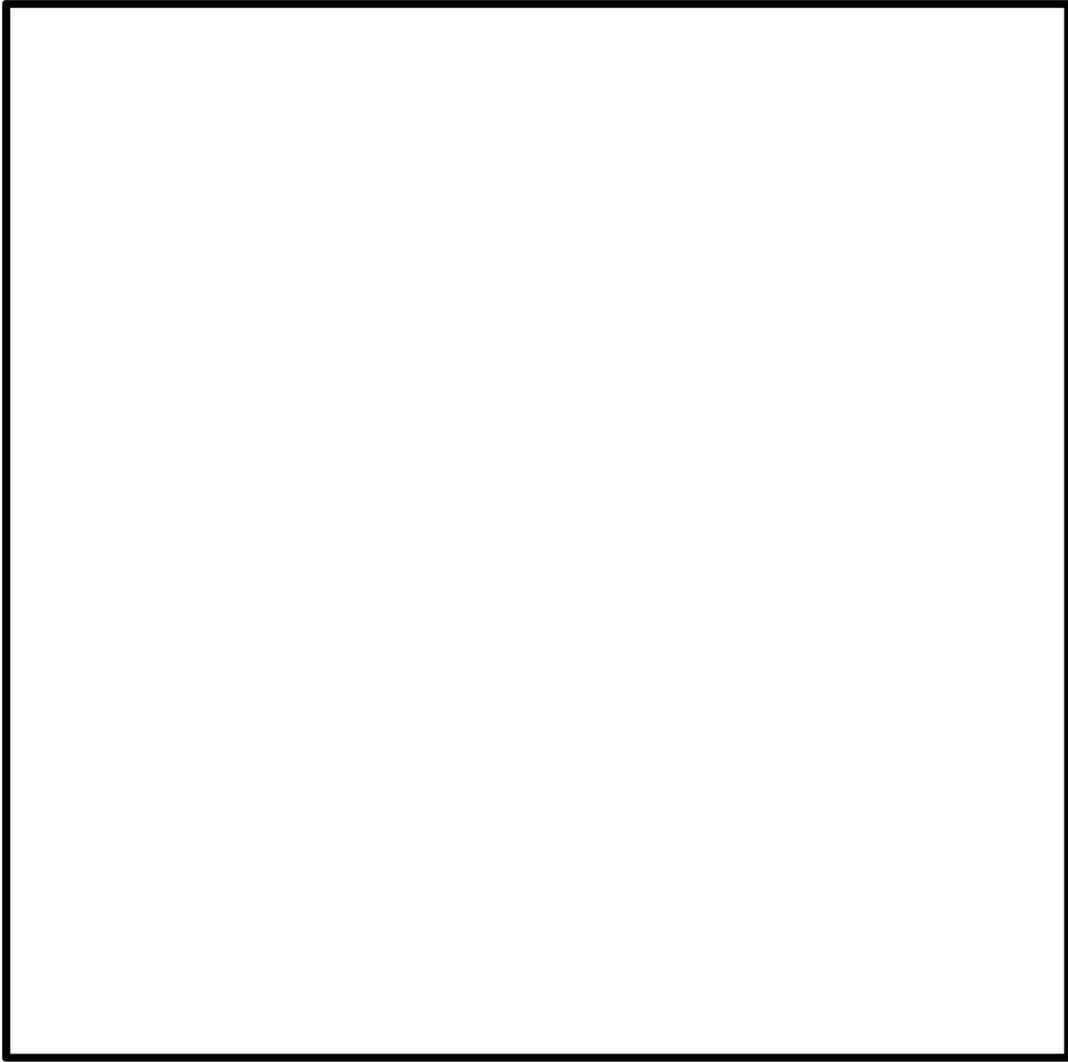
非常用の常設蓄電池の配置を第 2.4.1-1 図、第 2.4.1-2 図に示す。非常用の常設蓄電池およびその附属設備は、非常用 4 系統を別の場所に設置しており、共通要因により機能を喪失しないよう多重性及び独立性を確保することとし、第 2.4.1-1 表の通り、地震、津波、内部火災、溢水の観点から、これら共通要因により機能が喪失しないよう頑健性を有していることを確認している。

第 2.4.1-1 表 共通要因に対する頑強性

共通要因	対応（確認）方針	状況
地震	設計基準地震動に対して、十分な耐震性を有する設計とする。	設計基準地震動に対して、建屋及び非常用の電気設備が機能維持できる設計としている。
津波	設計基準津波に対して、浸水や波力等により機能喪失しない設計とする。	施設の設置された敷地において、基準津波による遡上波を地上部から施設に到達又は流入させない設計としている。また、取水路及び放水路等から施設へ流入させない設計としている。
火災	適切な耐火能力を有する耐火壁（障壁）で分離を行うか、適切な遠隔距離で分離した配置設計とする。	非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室、計測制御用電源盤室は、3 時間耐火能力を有する耐火壁（障壁）により分離した設計とする。
溢水	想定すべき溢水（没水・蒸気・被水）に対し、影響のないことを確認、もしくは溢水影響のないよう設備対策を実施する。	内部溢水に対して蓄電池室、計測制御用電源盤室の機能を失わないことを内部溢水影響評価で確認している。 なお、蓄電池室、計測制御用電源盤室には、溢水源はない。



第 2.4.1-1 図 非常用の常設蓄電池配置図 (1)



第 2.4.1-2 図 非常用の常設蓄電池配置図 (2)

2.4.2 外部からの衝撃による損傷の防止に対する適合のための設計方針について

全交流動力電源喪失対策設備に関する要求事項のうち、設置許可基準規則第6条（外部からの衝撃による損傷の防止）への適合方針は以下の通りである。

(1) 風（台風）

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室、計測制御用電源盤室は、発電所建屋内に設置されていることから、設計基準風速による風荷重の影響を受けない。

(2) 竜巻

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室、計測制御用電源盤室は、発電所建屋内に設置されていることから、設計基準竜巻による風荷重の影響を受けない。

(3) 積雪

常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室、計測制御用電源盤室は、発電所建屋内に設置されていることから、基準積雪量の積雪の影響を受けない。

(4) 低温

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室、計測制御用電源盤室は、発電所建屋内に設置されていることから、低温の影響を受けない。

(5) 落雷

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室、計測制御用電源盤室は、発電所建屋内に設置されていることから、落雷の影響を受けない。

(6) 火山

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室、計測制御用電源盤室は、発電所建屋内に設置されていることから、設計基準の降下火山灰堆積量の影響を受けない。

(7) 森林火災

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室、計測制御用電源盤室は、発電所建屋内に設置されていることから、森林火災の影響を受けない。

(8) 落雷（雷サージ&誘導電流）と地震（地震荷重）の重畳

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室，計測制御用電源盤室は，発電所建屋内に設置されていることから，落雷（雷サージ&誘導電流）と地震（地震荷重）の重畳の影響を受けない。

(9) 積雪（相間短絡）と降水の重畳

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室，計測制御用電源盤室は，発電所建屋内に設置されていることから，積雪（相間短絡）と降水の重畳の影響を受けない。

(10) 積雪（空調）と火山（空調）の重畳

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室，計測制御用電源盤室は，発電所建屋内に設置されていることから，積雪（空調）と火山（空調）の重畳の影響を受けない。

(11) 地震（地震荷重）と積雪（堆積）の重畳

<評価中> 迫而

(12) 火山（相間短絡）と積雪（堆積）の重畳

非常用の常設蓄電池およびその附属設備を設置している蓄電池室，計測制御用電源盤室は，発電所建屋内に設置されていることから，火山（相間短絡）と積雪（堆積）の重畳の影響を受けない。

添付1 蓄電池の容量算出方法

1. 計算条件

- (1) 蓄電池容量算定法は下記規格による。

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) 放電終止電圧は下記の通りとする (添付3)。

直流 125V 蓄電池 6A, 7A : 1.80V/セル

直流 125V 蓄電池 6A-2, 6B, 6C, 6D, 7A-2, 7B, 7C, 7D : 1.75V/セル

- (4) 保守率は 0.8 とする。

- (5) 容量算出の一般式

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

ここで,

C_i : +10°Cにおける定格放電率換算容量(Ah)

L : 保守率

K_i : 放電時間 T_i , 蓄電池の最低温度及び放電終止電圧によって決められる容量換算時間 (時)

I_i : 放電電流 (A)

サフィックス $i = 1, 2, 3, \dots, n$: 放電電流の変化に順に付番

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。

2. 計算例（直流 125V 蓄電池 6A）

直流 125V 蓄電池 6A の場合，1 分間（第添付 1-1 図参照），8 時間（第添付 1-2 図参照），12 時間（第添付 1-3 図参照）給電での蓄電池容量の内，最大となる $C_2 = 5921\text{Ah}$ が保守率を考慮した必要容量となる。

1 分間給電

$$C_1 = \frac{1}{0.8} (0.69 \times 1466) = 1265\text{Ah}$$

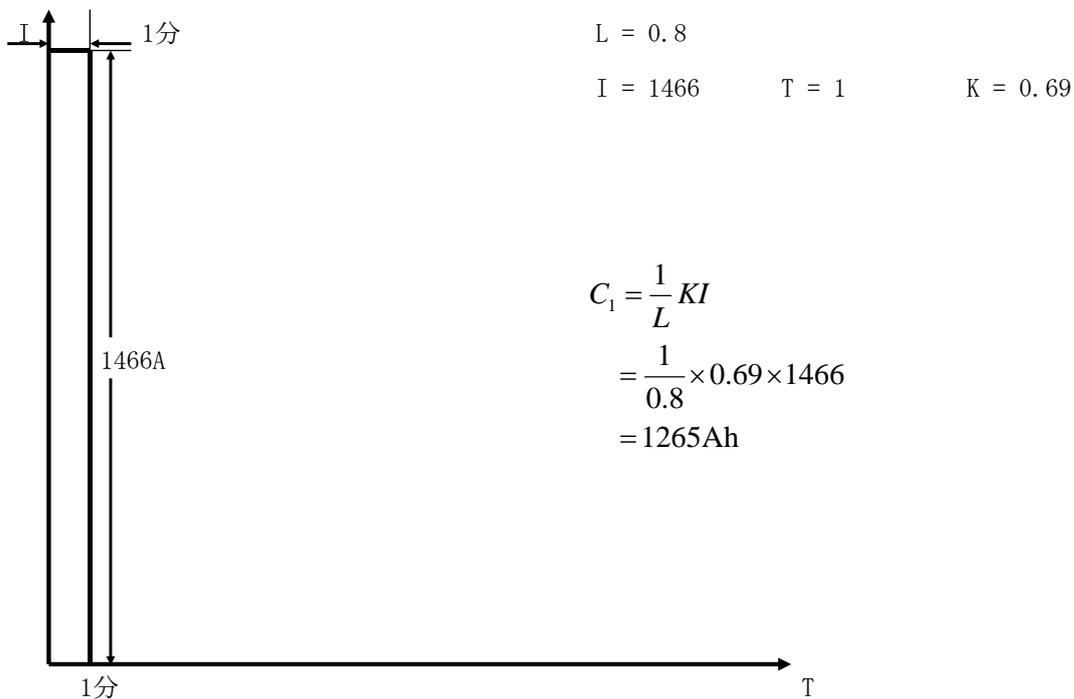
8 時間給電

$$C_2 = \frac{1}{0.8} \{8.69 \times 1466 + 8.69 \times (545 - 1466)\} = 5921\text{Ah}$$

12 時間給電

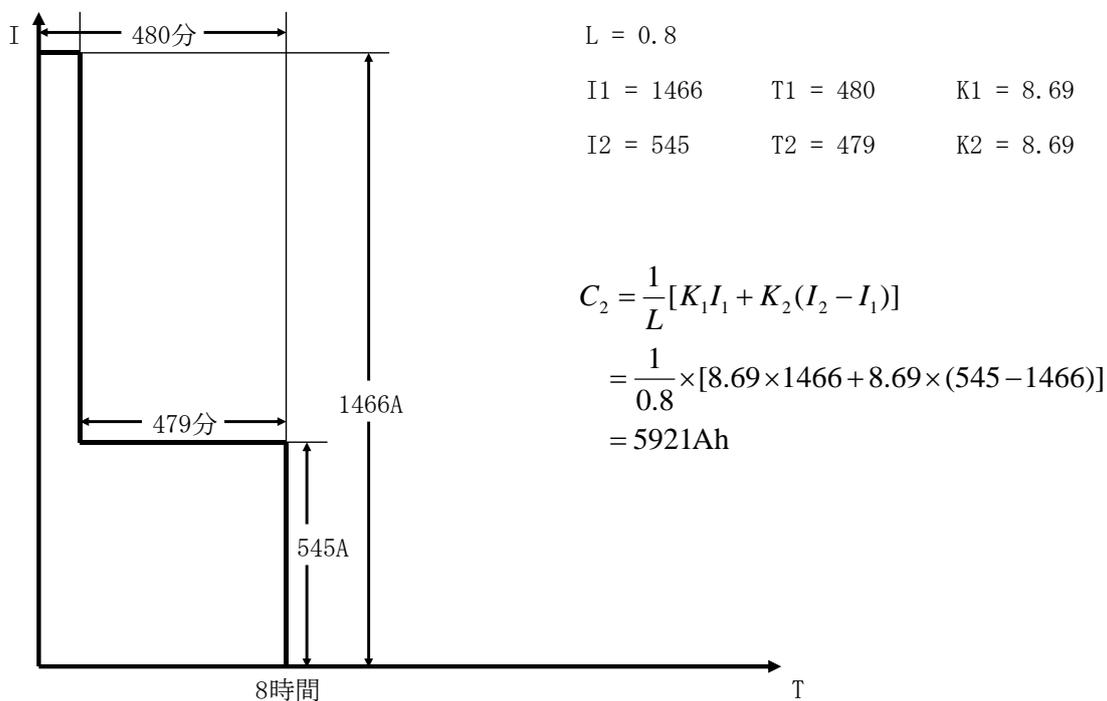
$$C_3 = \frac{1}{0.8} \{12.20 \times 1466 + 12.20 \times (545 - 1466) + 5.20 \times (148 - 545)\} = 5731\text{Ah}$$

給電開始から 1 分後までの蓄電池容量 $C_1 = 1265\text{Ah}$ である。



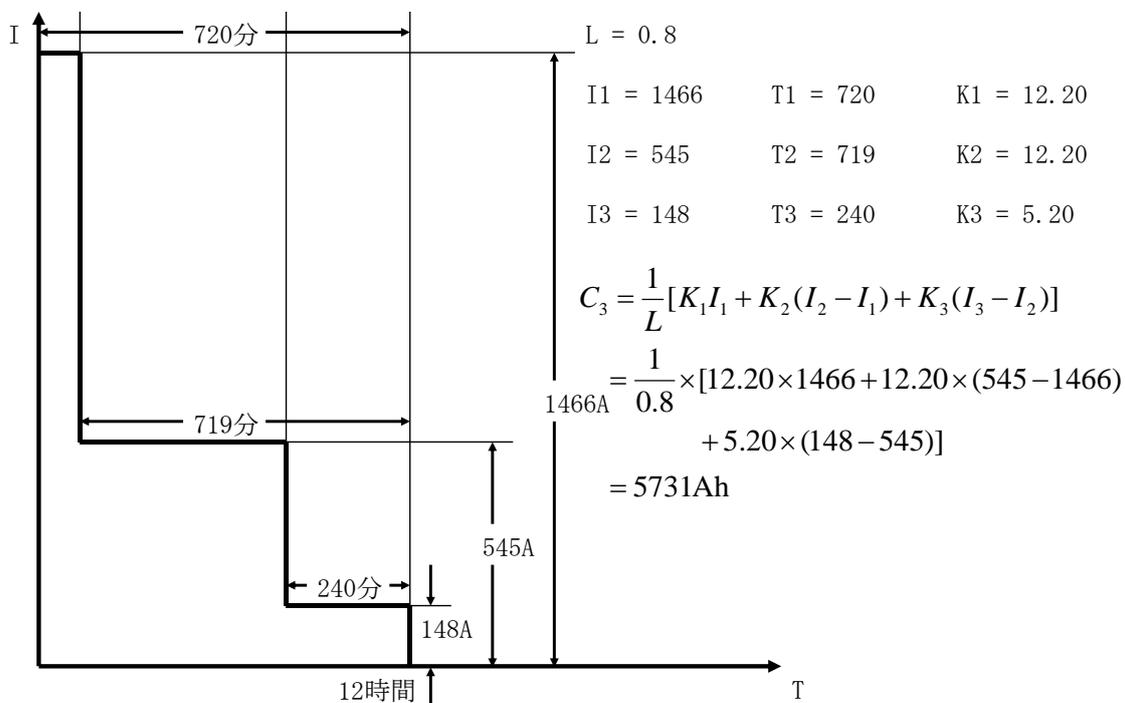
第添付 1-1 図 給電開始から 1 分後までの負荷曲線

給電開始から 8 時間後までの蓄電池容量 $C_2 = 5921\text{Ah}$ である。



第添付 1-2 図 給電開始から 8 時間後までの負荷曲線

給電開始から 12 時間後までの蓄電池容量 $C_3 = 5731\text{Ah}$ である。



第添付 1-3 図 給電開始から 12 時間後までの負荷曲線

添付 2 蓄電池の容量換算時間 K 値一覧

非常用の常設蓄電池の容量換算時間を第添付 2-1～2-6 表に示す。

第添付 2-1 表 6 号炉 直流 125V 蓄電池 6A (制御弁式)

放電時間 T (分)	容量換算時間 K (時)
1	0.69
240	5.20
479	8.69
480	8.69
719	12.20
720	12.20

第添付 2-2 表 6 号炉 直流 125V 蓄電池 6A-2, 6B, 6C (クラッド式)

放電時間 T (分)	容量換算時間 K (時)
1	1.82
59	2.78
60	2.80
239	6.18
240	6.20
660	12.70
719	13.70
720	13.70

第添付 2-3 表 6 号炉 直流 125V 蓄電池 6D (クラッド式)

放電時間 T (分)	容量換算時間 K (時)
60	2.68
660	12.00
720	13.00

第添付 2-4 表 7 号炉 直流 125V 蓄電池 7A (制御弁式)

放電時間 T (分)	容量換算時間 K (時)
1	0.66
240	5.30
479	8.72
480	8.72
719	12.32
720	12.32

第添付 2-5 表 7 号炉 直流 125V 蓄電池 7A-2, 7B, 7C (クラッド式)

放電時間 T (分)	容量換算時間 K (時)
1	1.82
59	2.78
60	2.80
239	6.18
240	6.20
660	12.70
719	13.70
720	13.70

第添付 2-6 表 7 号炉 直流 125V 蓄電池 7D (クラッド式)

放電時間 T (分)	容量換算時間 K (時)
60	2.68
660	12.00
720	13.00

添付 3 蓄電池の放電終止電圧

蓄電池の容量換算時間 K 値は、蓄電池の放電終止電圧に依存する。蓄電池の放電終止電圧は、蓄電池から電源供給を行う負荷の最低動作電圧に、蓄電池から負荷までの回路での電圧降下を加味して決定される。

柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉では、放電終止電圧を次の通りとする。

○直流 125V 蓄電池 6A, 7A : 1.80V/セル

○直流 125V 蓄電池 6A-2, 6B, 6C, 6D, 7A-2, 7B, 7C, 7D : 1.75V/セル

直流 125V 蓄電池 6A, 7A で放電終止電圧を高め設定している理由は、蓄電池移設に伴い蓄電池から充電器盤のケーブルが長くなり、電圧降下が大きくなったため、それを補償する電圧が必要であるためである。

なお、直流 125V 蓄電池 6A-2, 7A-2 は建設時の直流 125V 蓄電池 6A, 7A とそれぞれ同一の設備であるため、建設時の直流 125V 蓄電池 6A, 7A と同じ放電終止電圧を設定する。

【計算例】

移設前の直流 125V 蓄電池 7A～直流 125V 充電器 7A : 45m

移設後の直流 125V 蓄電池 7A～直流 125V 充電器 7A : 95m

ケーブルサイズ : 400mm²→0.0462 Ω/km

条数 : 4 条

最大電流値 : 1434A

この時の電圧降下は

$$(0.095[\text{km}] - 0.045[\text{km}]) \times 2 \times 0.0462[\Omega/\text{km}] \div 4 \times 1434[\text{A}] = 1.66[\text{V}]$$

これを蓄電池 1 セルあたりの値に変更すると

$$1.66[\text{V}] \div 60[\text{セル}] = 0.0276[\text{V/セル}]$$

よって

$$1.75[\text{V/セル}] + 0.0276[\text{V/セル}] \doteq 1.80[\text{V/セル}]$$

を選定する。

添付 4 蓄電池容量の保守性の考え方

蓄電池の容量は、使用開始から寿命までの間変化し、使用年数を経るに従い容量低下する。蓄電池容量は次の理由から必要容量に対し容量に余裕を持った設計とする。

- (1) 当社原子力発電所では電池工業会規格「据置蓄電池の容量算出法」(SBA S 0601-2014) による保守率 0.8 を採用しており、必要容量に対して余裕を持った定格容量を設定している。(定格容量 > 必要容量 / 保守率 0.8)

なお、次の理由からも蓄電池容量が必要容量を満足している。

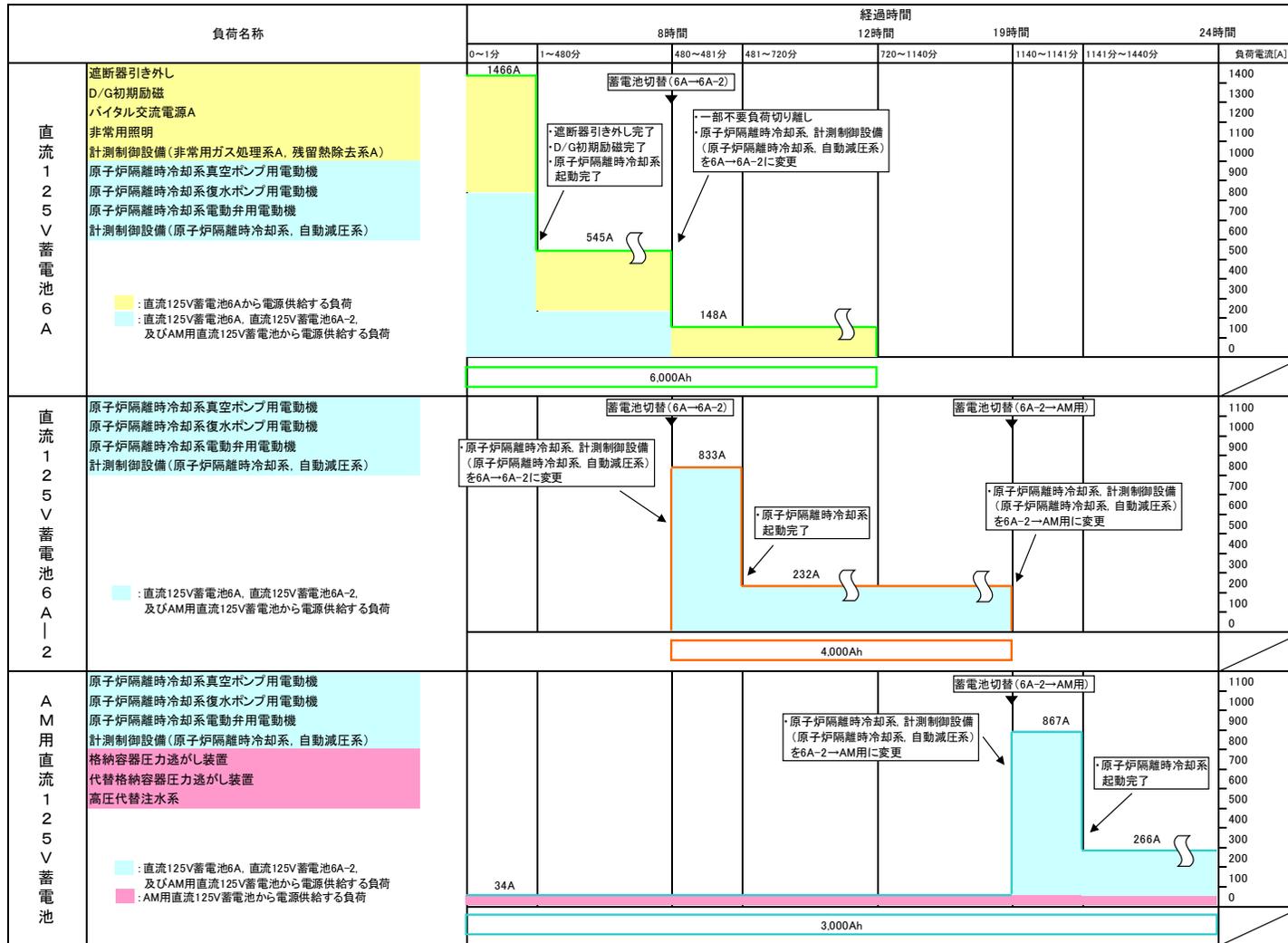
- (2) 各負荷の電流値、運転時間は実負荷電流ではなく設計値を用いている。

添付 5 所内常設蓄電式直流電源設備

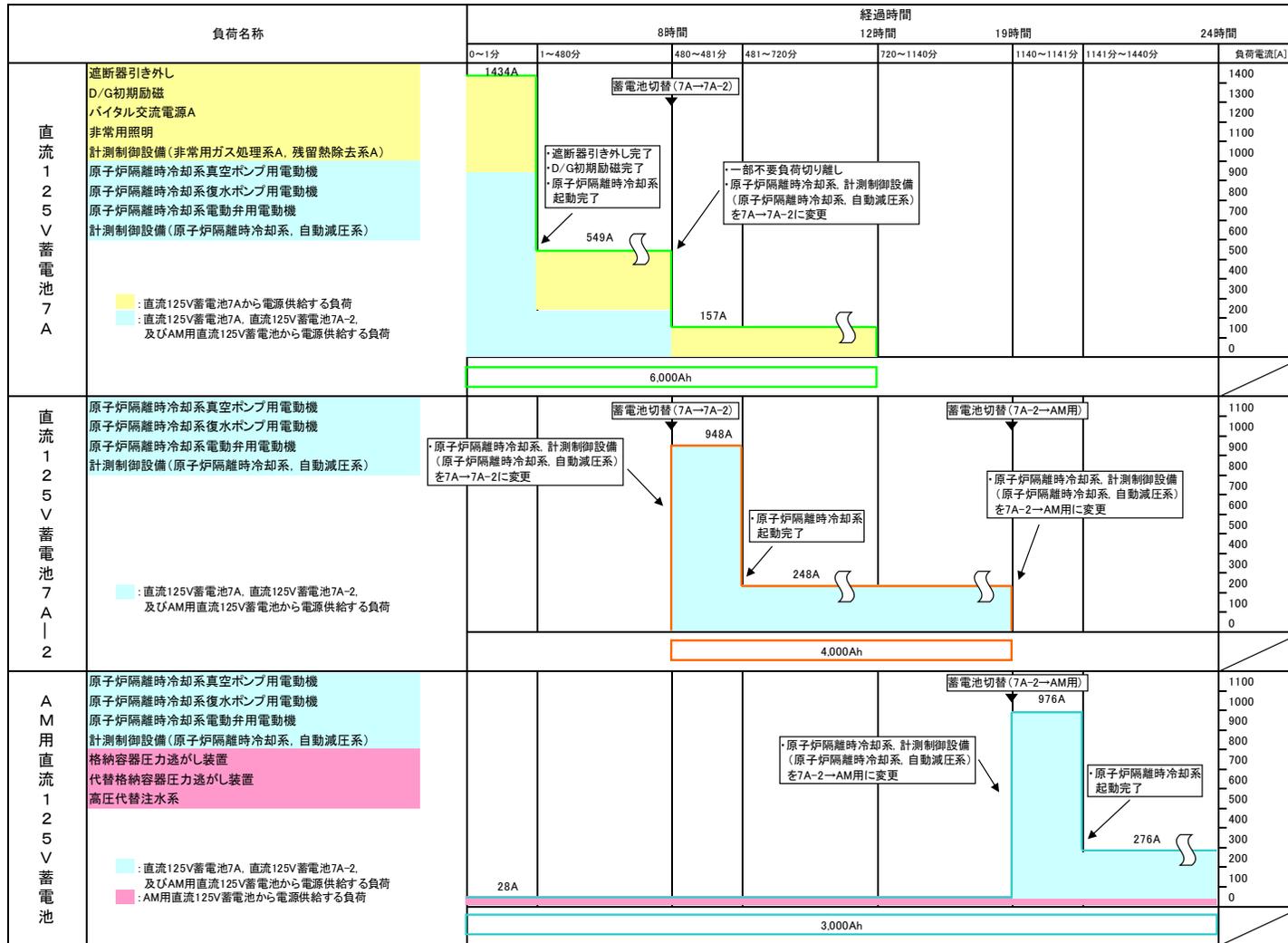
直流 125V 蓄電池 6A, 6A-2, 7A, 7A-2 は, 重大事故対処等設備として要求される所内常設蓄電式直流電源設備と兼用しており, 設置許可基準規則 57 条電源設備 解釈 1b) にて以下の規定がある。

所内常設蓄電式直流電源設備は, 負荷切り離しを行わずに 8 時間, 電気の供給が可能であること。ただし, 「負荷切り離しを行わずに」には, 原子炉制御室又は隣接する電気室等において簡易な操作で負荷の切り離しを行う場合を含まない。その後, 必要な負荷以外を切り離して残り 16 時間の合計 24 時間にわたり, 電気の供給を行うことが可能な設計としている。

上記の要求事項を満足するために, 代替電源設備を含む交流電源の復旧に時間を要する場合は, 全交流動力電源喪失発生後 8 時間後以降にコントロール建屋地下 1 階の非常用電気品室の直流分電盤で直流 125V 蓄電池 6A, 7A の不要負荷の切り離し, 並びに必要な負荷の電源供給元を直流 125V 蓄電池 6A, 7A から直流 125V 蓄電池 6A-2, 7A-2 に切り替え, さらに全交流動力電源喪失発生後 19 時間後以降に必要な負荷の電源供給元を重大事故対処等設備である AM 用直流 125V 蓄電池 (6 号炉, 7 号炉) に切り替える手順を整備している。(第添付 5-1 図及び第添付 5-2 図参照) また所内常設蓄電式直流電源設備の定格容量及び保守率を考慮した必要容量の算出結果を第添付 5-1 表に示す。



第添付 5-1 図 直流 125V 蓄電池 6A, 6A-2, AM 用直流 125V 蓄電池 (6 号炉) 負荷曲線



第添付 5-2 図 直流 125V 蓄電池 7A, 7A-2, AM用直流 125V 蓄電池 (7号炉) 負荷曲線

第添付 5-1 表 所内常設蓄電式直流電源設備の容量判定

	定格容量	各時間までの保守率を考慮した必要容量	保守率を考慮した必要容量	判定 (保守率を考慮した必要容量 < 定格容量)
直流 125V 蓄電池 6A	6000Ah	1 分間→1265Ah 8 時間→5921Ah 12 時間→5731Ah	5921Ah	○
直流 125V 蓄電池 6A-2	4000Ah	1 分間→1896Ah 11 時間→3683Ah	3683Ah	○
AM 用 直流 125V 蓄電池 (6 号炉)	3000Ah	19 時間→ 816Ah 19 時間 +1 分間→1535Ah 24 時間→2810Ah	2810Ah	○
直流 125V 蓄電池 7A	6000Ah	1 分間→1184Ah 8 時間→5985Ah 12 時間→5858Ah	5985Ah	○
直流 125V 蓄電池 7A-2	4000Ah	1 分間→2157Ah 11 時間→3937Ah	3937Ah	○
AM 用 直流 125V 蓄電池 (7 号炉)	3000Ah	19 時間→ 677Ah 19 時間 +1 分間→1459Ah 24 時間→2774Ah	2774Ah	○

添付 6 非常用の常設蓄電池及び AM 用直流 125V 蓄電池の直流負荷

非常用の常設蓄電池及び AM 用直流 125V 蓄電池から電源供給する主な直流設備、及び電源供給時間を第添付 6-1 表に示す。

全交流動力電源喪失後、交流電源が回復するまでの約 12 時間に非常用の常設蓄電池から電源供給が必要な最小限の設備は、有効性評価シナリオ「全交流動力電源喪失」時に使用する設備であるが、これに加えて設置許可基準規則第 23 条にて設計基準事故時に要求のあるパラメータを監視するための設備についても、設計基準事故が拡大して全交流動力電源喪失に至る場合に、少なくとも 1 系統は非常用の常設蓄電池から 12 時間以上電源供給が可能な設計としている。

さらに、設置許可基準規則第 14 条並びに第 23 条以外の、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設の各条文にて要求される設備（全交流交流動力電源が回復するまでは系統として機能しない設備を除く）についても、非常用の常設蓄電池及び AM 用直流 125V 蓄電池から一定時間電源供給が可能な設計としている。

なお、交流電源の瞬時電圧低下対策が必要な一部の設備にも、非常用の常設蓄電池から電源供給が可能な設計としている。これらの設備は、交流電源が回復するまでは系統として機能しない設備であるため、全交流動力電源喪失後に切り離しても問題ない。

第添付 6-1 表 非常用の常設蓄電池及び AM 用直流 125V 蓄電池から電源供給する設備

要求事項	対象系統・監視項目	詳細	有効性評価シナリオ「全交流動力電源喪失」時に使用	機能に期待する範囲	要求条文 (DB)	要求条文 (SA)	区分Ⅰ + AM 用直流 125V 蓄電池	区分Ⅱ	区分Ⅲ	区分Ⅳ	
原子炉の停止	平均出力領域モニタ※1	-	○	DB/SA	23 条	58 条	8 時間	1 時間	1 時間	1 時間	
	起動領域モニタ	-	-	DB/SA	23 条	58 条	12 時間以上	1 時間	1 時間	1 時間	
	制御棒位置	-	-	DB	23 条	-	12 時間以上	-	-	-	
炉心の冷却	原子炉水位	-	○	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	12 時間以上	12 時間以上	(12 時間以上)	
	原子炉圧力	-	-	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	12 時間以上	12 時間以上	(12 時間以上)	
	原子炉圧力容器温度	-	-	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	-	-	-	
原子炉格納容器の健全性確保	原子炉格納容器圧力	-	○	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	12 時間以上	(12 時間以上)	(12 時間以上)	
	原子炉格納容器温度	D/W 温度	-	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	-	-	-	
		S/P 気体温度	-	-	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	-	-	-
		S/P 水温度	○	○	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	12 時間以上	-	-
	原子炉格納容器水素濃度	-	-	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	-	-	-	
	原子炉格納容器エリア放射線量率	-	○	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	-	-	-	
原子炉格納容器水位	S/P 水位	○	○	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	12 時間以上	(12 時間以上)	(12 時間以上)	
	下部水位	-	-	SA	-	58 条	24 時間以上	-	-	-	
その他計装設備	使用済燃料貯蔵プール水位	-	-	SA	-	54 条	24 時間以上	-	-	-	
	使用済燃料貯蔵プール温度	-	-	SA	-	54 条	24 時間以上	-	-	-	
	使用済燃料貯蔵プール上部空間線量率	-	-	SA	-	54 条	24 時間以上	-	-	-	
	使用済燃料貯蔵プール監視カメラ	-	-	SA	-	54 条	12 時間以上	-	-	-	
	復水貯蔵槽水位	-	-	DB/SA	23 条	58 条	24 時間以上	12 時間以上	12 時間以上	(12 時間以上)	
	原子炉建屋水素濃度	-	-	SA	-	53 条	24 時間以上	-	-	-	
	静的触媒式水素再結合器動作監視装置	-	-	SA	-	53 条	24 時間以上	-	-	-	
	蓄電池室水素濃度	-	-	DB	8 条	-	24 時間以上	-	-	-	

要求事項	対象系統・監視項目	詳細	有効性評価シナリオ「全交流動力電源喪失」時に使用	機能に期待する範囲	要求条文 (DB)	要求条文 (SA)	区分Ⅰ + AM用直流125V蓄電池	区分Ⅱ	区分Ⅲ	区分Ⅳ
常設設備	M/C, P/C 遮断器	-	-	DB	33条	-	1分間	1分間	1分間	-
	D/G 初期励磁	-	-	DB	33条	-	1分間	1分間	1分間	-
	原子炉隔離時冷却系	-	○	DB/SA	19条	45条	24時間以上	-	-	-
	高圧代替注水系	-	-	SA	-	45条	24時間以上	-	-	-
	逃がし安全弁	-	-	DB/SA	19条	46条	24時間以上	1時間	-	-
	格納容器圧力逃がし装置	※2	-	SA	-	50条	24時間以上	-	-	-
	代替格納容器圧力逃がし装置	※2	-	SA	-	50条	24時間以上	-	-	-
	耐圧強化ベント装置	※3	-	SA	-	48条	24時間以上	-	-	-
	直流非常灯	-	-	DB	11条	-	24時間以上	12時間以上	12時間以上	12時間以上
	津波監視カメラ	-	-	DB	5条	-	12時間以上	-	-	-
	無線連絡設備	-	-	DB/SA	35条	62条	12時間以上	-	-	-
	衛星電話設備	-	-	DB/SA	35条	62条	12時間以上	-	-	-
	データ伝送装置	-	-	DB/SA	35条	62条	12時間以上	-	-	-
瞬時電圧低下対策が必要な設備	高圧炉心注水系制御装置	-	-	DB	19条	-	-	1時間	1時間	-
	残留熱除去系制御装置	-	-	DB	21条	-	8時間	1時間	1時間	-
	非常用ガス処理系制御装置	-	-	DB	32条	-	8時間	1時間	-	-
	原子炉緊急停止系作動回路	-	-	DB	24条	-	-	1時間	1時間	-
	タービン制御系	-	-	(常用系)	-	-	-	1時間	-	-

(略語)

D/W：ドライウエル

S/P：サプレッション・チェンバ・プール

※1：平均出力領域モニタによる原子炉停止確認は全交流動力電源喪失直後に行うので、全交流動力電源喪失後1時間以降で負荷切り離しして問題ない。なお、原子炉停止維持確認として、起動領域モニタ及び制御棒位置は全交流動力電源喪失後12時間以上監視可能である。

※2：フィルタ装置水位，フィルタ装置入口圧力，フィルタ装置出口圧力，フィルタ装置出口放射線モニタを含む。

※3：非常用ガス処理系排ガスモニタを含む。