

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-補-E-09-0380-1_改0
提出年月日	2021年3月16日

補足-380-1 【非常用発電装置の供給負荷について】

2021年3月
東北電力株式会社

目 次

1. 概要	1
2. 非常用発電装置の供給負荷について	1
2.1 非常用ディーゼル発電機	1
2.2 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機	1
2.3 ガスタービン発電機	2
2.4 電源車	3
3. 工事計画における負荷の精緻化について	6
4. 重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等の電源供給について	6
4.1 非常用ディーゼル発電機	6
4.2 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機	7
4.3 ガスタービン発電機	7
4.4 電源車（緊急時対策所用）	7

1. 概要

本資料は、非常用発電装置の出力の決定に関する説明書において説明している非常用発電装置のうち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、ガスタービン発電機、電源車及び電源車（緊急時対策所用）から電力を供給する機器について補足説明するものである。

2. 非常用発電装置の供給負荷について

2.1 非常用ディーゼル発電機

重大事故等時に非常用ディーゼル発電機から電力を供給する機器については、発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類十追補 1「重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力」では手順ごとに記載し、添付書類八では施設ごとに記載しており、添付書類八の「10.1 非常用電源設備」の項に以下のとおり取り纏めて記載している。

非常用交流電源設備のうち非常用ディーゼル発電機は、A T W S 緩和設備（代替制御棒挿入機能）、A T W S 緩和設備（代替原子炉再循環ポンプトリップ機能）、A T W S 緩和設備（自動減圧系作動阻止機能）、ほう酸水注入系、代替自動減圧回路（代替自動減圧機能）、高圧窒素ガス供給系（非常用）、低圧代替注水系（常設）（復水移送ポンプ）、低圧代替注水系（可搬型）、残留熱除去系（低圧注水モード）、低圧炉心スプレイ系、残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）、原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却海水系を含む。）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系（常設）、原子炉格納容器代替スプレイ冷却系（可搬型）、残留熱除去系（格納容器スプレイ冷却モード）、残留熱除去系（サプレッションプール水冷却モード）、代替循環冷却系、原子炉格納容器下部注水系（常設）（復水移送ポンプ）、原子炉格納容器下部注水系（常設）（代替循環冷却ポンプ）、原子炉格納容器下部注水系（可搬型）、計測制御装置及び非常用ガス処理系へ電力を供給できる設計とする。

2.2 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機

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を供給する機器については、発電用原子炉設置変更許可申請書の添付書類十追補 1 重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力では手順毎に記載し、添付書類八では施設毎に記載しており、添付書類八の「10.1 非常用電源設備」の項に以下のとおり取り纏めて記載している。

非常用交流電源設備のうち高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機は、高圧炉心スプレイ系及び計測制御装置へ電力を供給できる設計とする。

2.3 ガスタービン発電機

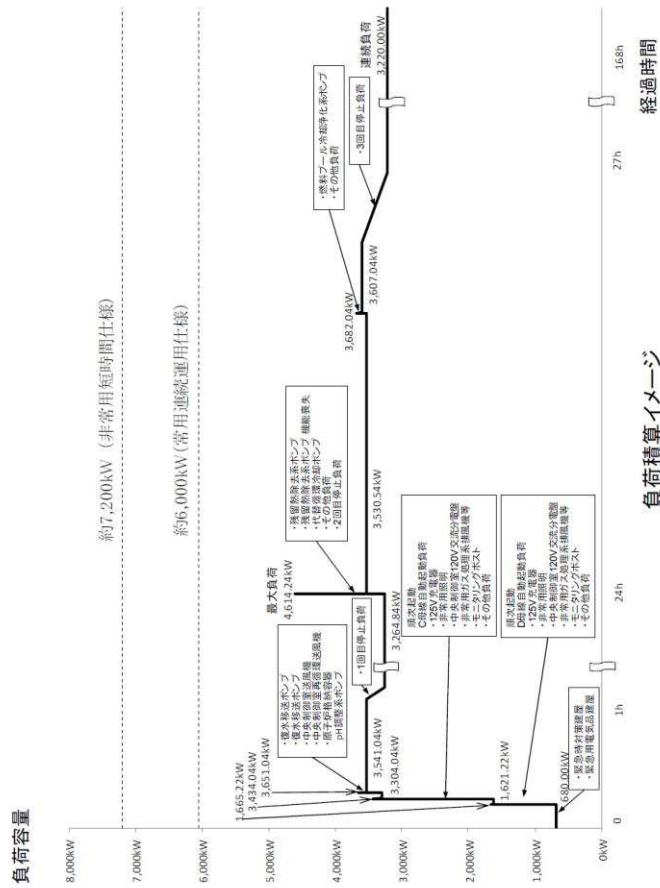
重大事故等時にガスタービン発電機から電力を供給する機器については、設置許可まとめ資料「重大事故等対策の有効性評価について 添付資料 3.1.2.11 7日間における水源、燃料、電源負荷評価結果について（雰囲気圧力・温度による静的負荷（格納容器過圧・過温破損）（代替循環冷却系を使用する場合）」にて以下のとおり記載している。

3. 電源に関する評価
 女川2号炉 常設代替交流電源設備の負荷（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する場合））

主要負荷リスト

主要機器名称	容量(kW) (停止負荷容量)
緊急時対策建屋	305.00
緊急用電気品建屋	375.00
D母線自動起動負荷	
・125V充電器	118.00
・非常用照明	180.00
・中央制御室120V交流分電盤	52.50
・非常用ガス処理系排風機等 ⁽¹⁾	35.00
・モニタリングポスト	10.00
・その他負荷	545.72
・1回目停止負荷	(49.70)
・3回目停止負荷	(104.02)
C母線自動起動負荷	
・125V充電器	118.00
・非常用照明	180.00
・中央制御室120V交流分電盤	52.50
・非常用ガス処理系排風機等 ⁽¹⁾	35.00
・モニタリングポスト	10.00
・その他負荷	1287.32
・1回目停止負荷	(226.50)
・3回目停止負荷	(283.02)
復水移送ポンプ	45.00
復水移送ポンプ	45.00
中央制御室送風機	110.00
中央制御室再循環送風機	15.00
原子炉格納容器pH調整系ポンプ	22.00
残留熱除去系ポンプ ⁽²⁾	511.60
代替循環冷却ポンプ	90.00
その他負荷	179.40
2回目停止負荷	(3.70)
燃料プール冷却浄化系ポンプ	75.00
その他負荷	1.50
連続負荷	3220.00
最大負荷	4614.24

(1)非常用ガス処理系空気乾燥装置を含む
 (2)起動時負荷 1,080kW



添付 3.1.2.11-3

2.4 電源車

重大事故等時に電源車から電力を供給する機器については、設置許可まとめ資料「重大事故等対処設備について（補足説明資料）」にて以下のとおり記載している。

1.1.2 電源車

重大事故等対処設備として設置するガスタービン発電機との多様化を図り、機動的な事故対応を行うための可搬型代替交流電源設備として電源車を配備する。電源車は以下の2つのケースについて必要な負荷へ給電可能な電源とする。

- (1) ガスタービン発電機が使用不能の場合のバックアップ給電
- (2) 代替所内電気設備から 125V 代替充電器及び 250V 充電器を経由し、直流負荷への給電

具体的な負荷は以下のとおりである。

- (1) ガスタービン発電機が使用不能の場合、復水移送ポンプを使用した低圧代替注水系（常設）（復水移送ポンプ）にて炉心の冠水を実施するために必要となる負荷は表 57-9-3 のとおり、最大負荷約 671 kW 及び連続負荷約 670kW である。したがって、電源車 2 台分を必要容量（ $680\text{kW} = 400\text{kVA} \times \text{力率 } 0.85 \times 2$ 台）とする。

なお、ガスタービン発電機が使用不能の場合、ガスタービン発電機の代替として電源車を使用するが、有効性評価のシナリオにおいて短時間に電源車を使用開始しなければならないため、電源車での対応が困難なケースもある。（添付資料 57-9-2 参照）

表 57-9-3 電源車の負荷

負荷名称	容量 (kW)
125V 充電器	118.00
非常用照明	34.00
中央制御室 120V 交流分電盤	52.50
その他負荷	7.20
125V 充電器	118.00
非常用照明	22.00
中央制御室 120V 交流分電盤	52.50
その他負荷	7.10
復水移送ポンプ	45.00
復水移送ポンプ	45.00
燃料プール冷却浄化系ポンプ	75.00
その他負荷	1.50
その他負荷	90.00
その他負荷*	1.50
合計：連続負荷 最大負荷 (図 57-9-5 参照)	669.30 670.05

*：起動時負荷 1.5kW

- (2) 125V 充電器が使用不能の場合、代替所内電気設備から 125V 代替充電器を経由し高圧代替注水系に給電し、低圧注水系が使用不能の場合、代替所内電気設備から 250V 充電器を経由し直流駆動低圧注水系に給電する。高圧代替注水系による炉心の冠水を実施するために必要となる負荷は 125V 代替充電器の容量となり、連続負荷 118kW である。また、直流駆動低圧注水系による炉心の冠水を実施するために必要となる負荷は 250V 充電器の容量となり、連続負荷 130kW であるため、合計で 248 kW となる。したがって、電源車 1 台分を必要容量 ($340\text{kW}=400\text{kVA}\times\text{力率 }0.85\times 1\text{ 台}$) とする。

(1)及び(2)において、常設代替交流電源設備が使用できない場合には、接続に時間を要するものの、保管場所を分散しており、2 箇所接続口から機動的に給電可能な電源車による受電を行う。(57-8 電源車接続に関する説明書)

電源車の燃料は、軽油タンク又はガスタービン発電設備軽油タンクにより、重大事故等発生後 7 日間は事故収束対応を維持できる容量以上の燃料を発電所内に確保し、タンクローリを用いて燃料補給が可能な手順を整備する。(57-5 容量設定根拠参照)

可搬型代替交流電源設備の回路構成については、57-3 系統図 (図 57-3-1~4) 参照のこと。

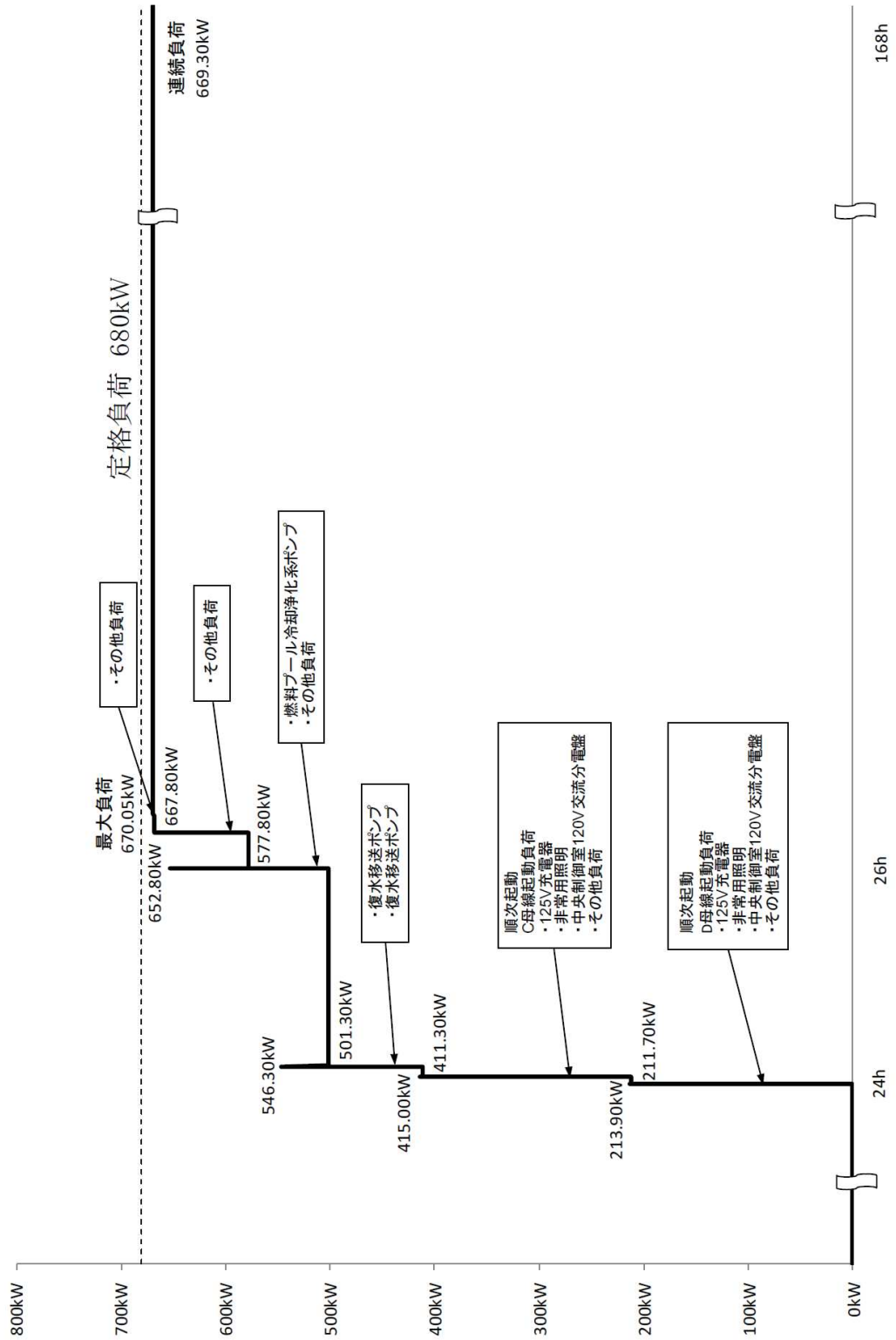


図 57-9-5 電源車負荷積上
(全交流動力電源喪失(長期TB))

3. 工事計画における負荷の精緻化について

設置許可まとめ資料における負荷リストの最大負荷容量は、非常用発電装置の出力の決定に関する説明書における負荷リストの最大負荷容量と差異があるが、表 3-1 のとおり、非常用発電装置の出力の決定に関する説明書においては精緻化した値を用いているためである。

ガスタービン発電機、電源車いずれもまとめ資料における最大容量以下であり、問題ないと考える。

表 3-1 非常用発電装置の出力算出に用いる負荷容量の対比表

	設置許可まとめ資料	非常用発電装置の出力の決定に関する説明書
電動機負荷	発電機必要出力* ¹	発電機必要出力* ¹
125V 充電器	装置定格容量（最大値）	装置定格容量（最大値）
中央制御室 120V 交流分電盤	接続される負荷容量	接続される負荷容量
その他	—	設計進捗により得られた負荷容量の反映

注記 *1：原動機出力に出力換算係数を考慮した値であり、必要な軸動力から算出した負荷容量よりも保守的な値。軸動力に関する説明の詳細は、補足-380-3「ディーゼル発電機の出力の決定に関する説明について」に記載。

4. 重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等の電源供給について

重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等については、必要性に応じ、重大事故等対処設備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、ガスタービン発電機及び電源車（緊急時対策所用）のいずれかの非常用発電装置から電源供給が可能な設計としている。これらの非常用発電装置が重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等を負荷した場合においても十分な容量が確保できる設計としていることを以下に示す。

4.1 非常用ディーゼル発電機

非常用ディーゼル発電機を重大事故等時に使用する場合の最大所要負荷は、添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-5 に示すとおり 4219.4kW である。重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等のうち、非常用ディーゼル発電機からの電源供給が可能な設備の合計容量は表 4-1 のとおり 438.0kW であり、最大所要負荷に加えると 4657.4kW となる。非常用ディーゼル発電機の出力は、6100kW の出力を有する設計としており、十分な容量が確保できる設計

としている。

4.2 高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機

高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機を重大事故等時に使用する場合の最大所要負荷は、添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-7 に示すとおり 1918.0kW である。重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等のうち、高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機からの電源供給が可能な設備の合計容量は表 4-2 のとおり 157.0kW であり、最大所要負荷に加えると 2075.0kW となる。高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機の出力は、3000kW の出力を有する設計としており、十分な容量が確保できる設計としている。

4.3 ガスタービン発電機

ガスタービン発電機の最大所要負荷は、添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-8 に示すとおり 4536.2kW である。重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等のうち、ガスタービン発電機からの電源供給が可能な設備の合計容量は表 4-3 のとおり 51.4kW であり、最大所要負荷に加えると 4587.6kW となる。ガスタービン発電機の出力は、7200kW (3600kW×2 台) の出力を有する設計としており、十分な容量が確保できる設計としている。

4.4 電源車（緊急時対策所用）

電源車（緊急時対策所用）の最大所要負荷は、添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-10 に示すとおり 296.9kW である。重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等のうち、電源車（緊急時対策所用）からの電源供給が可能な設備の合計容量は表 4-4 のとおり、既に電源車（緊急時対策所用）の最大所要負荷に加えられている。電源車（緊急時対策所用）の出力は、340kW の出力を有する設計としており、十分な容量が確保できる設計としている。

表 4-1 重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等の容量
(非常用ディーゼル発電機 2A*1)

	設備	位置付け	負荷容量 (kW)	電源元	備考
①	LPCS ポンプ室空調機	建屋空調	11.0	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
②	RHR ポンプ(A)室空調機	建屋空調	3.7	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
③	RCW ポンプ(A)室空調機	建屋空調	44.0	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	2 台分
④	FPC ポンプ(A)室空調機	建屋空調	1.5	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
⑤	中央制御室空調	建屋空調	128.7*2	460V パワーセンタ 4-2C 460V 制御建屋モータ コントロールセンタ 2C-2	3 台分
⑥	SGTS 室空調機(A)	建屋空調	1.5	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
⑦	計測制御電源(A)室送風機	建屋空調	22.0	460V 制御建屋モータ コントロールセンタ 2C-1	—
⑧	計測制御電源(A)室排風機	建屋空調	3.7	460V 制御建屋モータ コントロールセンタ 2C-1	—
⑨	RCIC ポンプ室空調機	建屋空調	1.5	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
⑩	DC-MCC2A 室空調機	建屋空調	5.5	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-5	—
⑪	CAMS(A)室空調機	建屋空調	11.0	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
⑫	原子炉補機(A)室送風機	建屋空調	30.0	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
⑬	原子炉補機(A)室排風機	建屋空調	5.5	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
⑭	緊急用電気品室 (1)非常用送風機	建屋空調	1.5	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
⑮	ディーゼル室換気設備	建屋空調	135.0	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-5	3 台分
⑯	燃料移送ポンプ (A)室排風機	建屋空調	0.75	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-5	—
⑰	地下水位低下設備	その他	159.8	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-1, 2C-3	2 台分
合計容量			438.0	—	—

注記 *1: 重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等の容量は、非常用ディーゼル発電機 2A の方が非常用ディーゼル発電機 2B よりも大きいことから、非常用ディーゼル発電機 2A について記載する。

*2: 添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-5 にて積算されているため、合計容量には加えない。

表 4-2 重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等の容量
 (高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機)

設備		位置付け	負荷容量 (kW)	電源元	備考
①	HPCS ポンプ室空調機	建屋空調	18.5	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2H	—
②	原子炉補機(HPCS) 室送風機	建屋空調	30.0	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2H	—
③	原子炉補機(HPCS) 室排風機	建屋空調	18.5	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2H	—
④	ディーゼル室換気 設備	建屋空調	90.0	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2H	2 台
合計容量			157.0	—	—

表 4-3 重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等の容量
(ガスタービン発電機)

設備		位置付け	負荷容量 (kW)	電源元	備考
①	RHR ポンプ(A)室空調機	建屋空調	3.7	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
②	RCW ポンプ(A)室空調機	建屋空調	44.0	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	2 台分
③	中央制御室空調	建屋空調	3.7* ¹	460V 制御建屋モータ コントロールセンタ 2C-2	—
④	SGTS 室空調機	建屋空調	3.0* ^{2~*4}	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3, 2D-3	2 台分
⑤	計測制御電源室送風機	建屋空調	44.0* ^{2~*4}	460V 制御建屋モータ コントロールセンタ 2C-1, 2D-2	2 台分
⑥	計測制御電源室排風機	建屋空調	5.9* ^{2~*4}	460V 制御建屋モータ コントロールセンタ 2C-1, 2D-2	2 台分
⑦	RCIC ポンプ室空調機	建屋空調	1.5* ^{2,*4}	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
⑧	DC-MCC2A 室空調機	建屋空調	5.5* ^{2,*4}	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-5	—
⑨	CAMS 室空調機	建屋空調	22.0* ^{2~*4}	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3, 2D-3	2 台分
⑩	原子炉補機(B)室送風機	建屋空調	30.0* ^{2,*5}	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2D-3	—
⑪	原子炉補機(B)室排風機	建屋空調	5.5* ^{2,*5}	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2D-3	—
⑫	緊急用電気品室非常用送風機	建屋空調	3.0* ^{2~*4}	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3, 2D-3	2 台分
⑬	FPC ポンプ(A)室空調機	建屋空調	1.5* ^{2,*6}	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-3	—
⑭	地下水水位低下設備	その他	319.6* ^{2~*4}	460V 原子炉建屋モータ コントロールセンタ 2C-1, 2C-3, 2D-1, 2D-3	4 台分
合計容量			51.4	—	—

注記 *1: 添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-8 にて積算されている中央制御室送風機及び中央制御室再循環送風機の容量を除いた値。

*2: 添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-8 にて積算されているため、合計容量には加えない。

- *3：添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-8 に記載されている，その他の負荷*³（緊急用電気品室(2)非常用送風機，CAMS(B)室空調機，SGTS 室空調機(B)，計測制御電源(B)室送風機(A)，計測制御電源(B)室排風機(A)及び地下水位低下設備)の負荷容量。
- *4：添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-8 に記載されている，その他の負荷*⁴（緊急用電気品室(1)非常用送風機，CAMS(A)室空調機，SGTS 室空調機(A)，計測制御電源(A)室送風機(A)，計測制御電源(A)室排風機(A)，RCIC ポンプ室空調機，DC-MCC2A 室空調機及び地下水位低下設備)の負荷容量。
- *5：添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-8 に記載されている，その他の負荷*⁷（原子炉補機(B)室送風機(A)及び原子炉補機(B)室排風機(A))の負荷容量。
- *6：添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-8 に記載されている，その他の負荷*⁹(FPC ポンプ(A)室空調機)の負荷容量。

表 4-4 重大事故等対処設備の機能維持に必要な空調設備等の容量
(電源車(緊急時対策所用))

設備		位置付け	負荷容量 (kW)	電源元	備考
①	換気空調設備	建屋空調	164.3*	460V 緊急時対策所モータ コントロールセンタ J-1	—
合計容量			0	—	—

注記 *：添付書類「VI-1-9-1-1 非常用発電装置の出力の決定に関する説明書」の表 3-10 にて積算されているため，合計容量には加えない。