

型名	回路方式	発振周波数 (kHz)	入力電流 (A)※1	突入電流 防止回路	基板/パターン面			直並列運転可否	
					材質	片面	両面	直列	並列
MAX1600F 入力モジュール	アクティブフィルタ	65	19	SCR	ガラスエポキシ		○	—	—
MAX1600T 入力モジュール	整流平滑	—	6.5	SCR	ガラスエポキシ		○	—	—
MAX3200T 入力モジュール	整流平滑	—	13	SCR	ガラスエポキシ		○	—	—
出力モジュール	シングルフォワード	370	—	—	ガラスエポキシ		○	○	○

※1 MAX1600Fの入力電流は、M1F-HFEC-00 (5V80A, 12V34A, 15V27A, 24V17A) の ACIN100V, 1500W出力時の値です。
 MAX1600Tの入力電流は、M1T-HFEC-00 (5V80A, 12V34A, 15V27A, 24V17A) の ACIN200V, 1600W出力時の値です。
 MAX3200Tの入力電流は、M3T-HHFFEECC-00 (5V80A×2, 12V34A×2, 15V27A×2, 24V17A×2) の ACIN200V, 3200W 出力時の値です。
 出力モジュールの構成によって変わります。

■その他特性データ

その他特性データは、<https://www.cosel.co.jp/dl/> をご参照ください。

1 呼称方法

MAX-8

2 機能説明

MAX-9

- 2.1 入力電圧範囲 ----- MAX-9
- 2.2 突入電流 ----- MAX-9
- 2.3 過電流保護 ----- MAX-9
- 2.4 過電圧保護 ----- MAX-9
- 2.5 過熱保護 ----- MAX-9
- 2.6 出力電圧可変 ----- MAX-9
- 2.7 リモートコントロール ----- MAX-9
- 2.8 リモートセンシング ----- MAX-10
- 2.9 絶縁耐圧・絶縁抵抗 ----- MAX-10
- 2.10 アラーム ----- MAX-11

3 直列・並列運転

MAX-11

- 3.1 直列運転 ----- MAX-11
- 3.2 並列運転／マスター・スレーブ運転 ----- MAX-11

4 実装・取付方法

MAX-12

- 4.1 取付方法 ----- MAX-12
- 4.2 ディレーティング ----- MAX-12

1 呼称方法

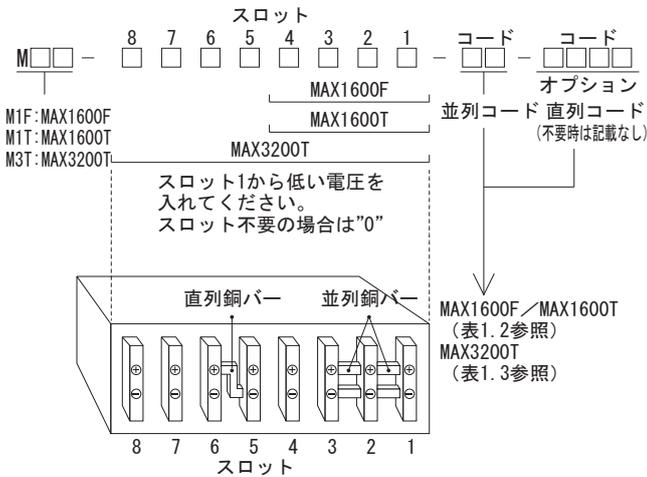


表 1.1 出力モジュールのコード

コード	A	B	C	D	E	F	G	H	I	0
出力電圧 (V)	2	3.3	5	7.5	12	15	18	24	28	バブネラック
出力電流 (A)	80	80	80	54	34	27	22	17	14.5	
出力電力 (W)	160	264	400	405	408	405	396	408	406	

表 1.2 並列/直列接続のコード

コード	スロット4	スロット3	スロット2	スロット1
00	●	●	●	●
01	●	●	●	●
02	●	●	●	●
03	●	●	●	●
04	●	●	●	●
05	●	●	●	●
06	●	●	●	●
07	●	●	●	●

● : 出力端子
— : 接続用銅バー

表 1.3 並列/直列接続のコード

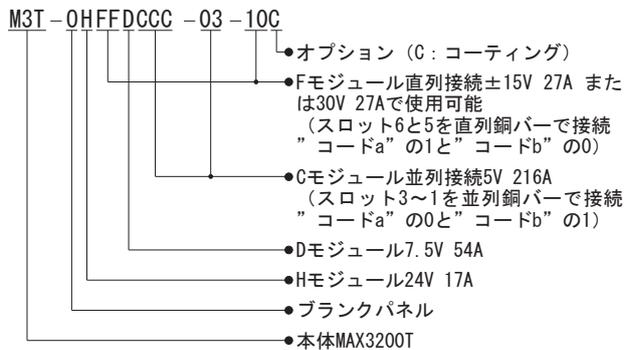
コードa	スロット8	スロット7	スロット6	スロット5	スロット4	スロット3	スロット2	スロット1	コードb
0	●	●	●	●	●	●	●	●	0
1	●	●	●	●	●	●	●	●	1
2	●	●	●	●	●	●	●	●	2
3	●	●	●	●	●	●	●	●	3
4	●	●	●	●	●	●	●	●	4
5	●	●	●	●	●	●	●	●	5
6	●	●	●	●	●	●	●	●	6
7	●	●	●	●	●	●	●	●	7
	●	●	●	●	●	●	●	●	8
	●	●	●	●	●	●	●	●	9
	●	●	●	●	●	●	●	●	A
	●	●	●	●	●	●	●	●	B
	●	●	●	●	●	●	●	●	C
	●	●	●	●	●	●	●	●	D
	●	●	●	●	●	●	●	●	E
	●	●	●	●	●	●	●	●	F

● : 出力端子
— : 接続用銅バー

● 型名構成ルール

- スロット 1~ 8に装着する出力モジュールのコードは、出力電圧・電流を確認し表 1.1から選ぶ。出力モジュールを装着しないスロットには、ブランクパネル(コード 0) が必ず入る。
- 出力モジュールを並列/直列運転する場合、出力モジュール間の銅バー有無に応じて、並列/直列コードを表 1.2、表 1.3から読みとる。
- ファンアラーム、欠相アラーム* (ALM信号) 出力は、スロット 1の CN1から出力されるので、スロット 1には、ブランクパネルを入れないこと。
※MAX1600T/ MAX3200T
- 並列接続した出力モジュールの間にブランクパネルを入れないこと。
- 出力モジュールは、MAX1600F/ MAX1600Tは 2台以上、MAX3200Tは 4台以上を必ず装着すること。
- 原則としてスロット 1から順に出力電圧の低いモジュールを入れる。

● 型名の例



並列接続時の出力電流は出力モジュール仕様参照

2 機能説明

2.1 入力電圧範囲

● MAX1600F

■ AC85 ~ 264V または DC120 ~ 350V でご使用になれます。
安全規格申請時の定格入力電圧範囲は「AC100 ~ AC240V (50/60Hz)」です。

■ 接続時の注意

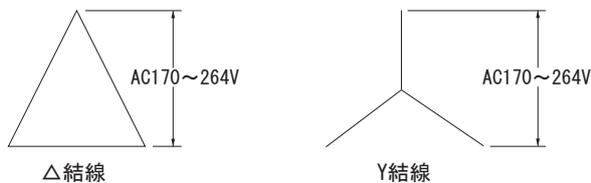
上記以外を入力電圧を印加した場合、仕様を満足しない場合や故障の原因となることがありますので、ご注意ください。
UPS やインバータなどの矩形波入力電圧は、避けてください。

● MAX1600T / MAX3200T

■ 入力電圧範囲

三相入力 (AC170 ~ 264V) でご使用になれます (相順には影響されません)。
安全規格申請時の定格入力電圧範囲は「AC200 ~ AC240V (50/60Hz)」です。

■ 三相 4 線式の場合は、三相の電圧線を接続してください。
接地線 (中性線) は必要ありません。



■ 接続時の注意

上記以外を入力電圧を印加した場合、単相で使用した場合、仕様を満足しない場合や故障の原因となることがありますので、ご注意ください。
UPS やインバータなどの短形波入力電圧は、避けてください。

2.2 突入電流

■ 突入電流防止回路を内蔵しています。

■ 入力にスイッチなどをご使用の場合は、入力突入電流に耐えるよう選定してください。また、入力電圧の再投入間隔が短い場合は、突入電流防止機能が解除していることがありますので、充分時間をおいてから再投入してください。

■ 突入電流防止回路に SCR 方式を採用しているため、1 次と 2 次の突入電流が流れます。

2.3 過電流保護

■ 過電流保護動作

過電流保護回路 (定格電流の 105% 以上で動作) を内蔵していますが、短絡・過電流でのご使用は避けてください。
短絡・過電流状態を解除すれば、出力電圧は自動的に復帰します。

■ 間欠過電流モード

過電流保護回路が動作して、出力電圧がある程度低下しますと、出力電圧が断続して平均電流を少なくするようになります (間欠過電流モード)。

2.4 過電圧保護

■ 過電圧保護動作

過電圧保護回路を内蔵しています。
過電圧保護回路が動作したときは、入力を遮断し、過電圧の原因を取り除き、3 分経過後に入力電圧再投入で出力電圧が復帰します。
入力電圧遮断から出力電圧が復帰するまでの時間は、動作時の入力電圧などで変わります。

2.5 過熱保護

■ 過熱保護動作

過熱保護回路を内蔵しています。

以下の状態で使用した場合、過熱保護回路が動作し、出力が停止することがあります。

- ① ディレーティング特性を越える電流・温度が連続した場合
- ② ファンが停止、または、ファンの風を遮って風量が低下した場合

過熱保護回路が動作した場合は、入力電圧を遮断し、過熱となる原因を取り除き、充分冷却後に入力電圧を再投入することで、出力電圧は復帰します。

2.6 出力電圧可変

■ 出力モジュールに内蔵されたボリュームを回すことで、出力電圧を可変することができます。

■ 出力モジュールの CN1 の TRM と -S 端子間の電圧を外付け抵抗や外部電圧印加によって変化させることで、出力電圧を可変することができます。

このときの出力電圧は、以下の式①に従います。

ただし、外部電圧印加電圧を -0.7V 以下、または 2.5V 以上にしてはなりません。

$$\text{出力電圧 [V]} = \frac{\text{TRM と -S 間の電圧 [V]}}{1 \text{ [V]}} \times \text{定格出力電圧 [V]} \quad \text{①}$$

2.7 リモートコントロール

■ 各出力モジュールには、リモートコントロール機能を内蔵しています。

出力電圧のオン/オフは、各出力モジュールの CN1 へ信号を入力することで可能となります。

リモートコントロールの接続方法 (例) を図 2.1 (a) ~ (c) に、仕様を表 2.1 に示します。

■ リモートコントロール使用時の注意点を以下に示します。

- ① RC3 に電流を流し込むことで、出力が停止します。
RC3 への流入電流は、12mA max です。
- ② リモートコントロールで出力をオフしても、内蔵したファンは停止しません。
- ③ リモートコントロールで出力をオフした場合、10G 信号が出力します。
- ④ リモートコントロール回路は、出力と絶縁されていないので、直列運転時には電位に注意して配線してください。
直列運転時の回路例を図 2.2 に示します。

■ 並列運転時には、電源内部で出力モジュールの RC2 と RC3 が接続されているので、マスターのモジュールのリモートコントロール制御だけで、オン/オフできます。

ただし、出力モジュールの RC2 と RC3 が並列に接続されているため、制御に必要な電流は、出力モジュール単体で使用したときよりも増えますので、ご注意ください。

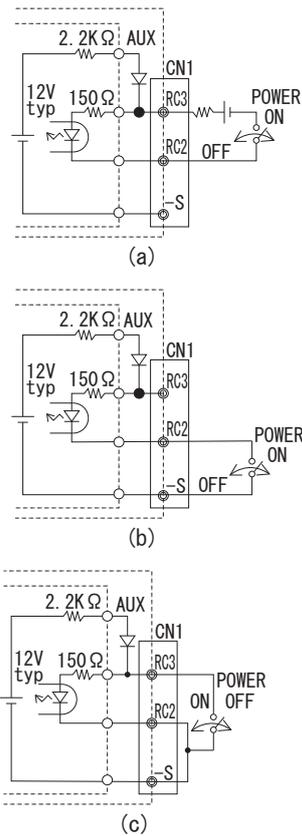


図 2.1 出力モジュールのリモートコントロール回路接続例

表 2.1 リモートコントロールの仕様

接続方法		図 2.1 (a)	図 2.1 (b)	図 2.1 (c)
SW ロジック	出力 オン	SW オープン (0.1mA max)	SW オープン (0.1mA max)	SW ショート (0.5V max)
	出力 オフ	SW ショート (3mA min)	SW ショート (3mA min)	SW オープン (0.1mA max)
基準ピン		-	-S	-S

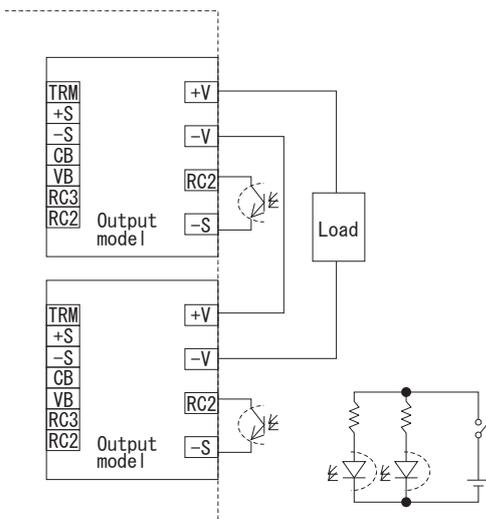


図 2.2 直列運転時のリモートコントロール回路例

2.8 リモートセンシング

- 各出力モジュールには、リモートセンシング機能を内蔵しています。
- リモートセンシング機能を使用しない場合は、出力モジュールの CN1 で、+S と +M、-S と -M をそれぞれ短絡してください。リモートセンシング機能を使用しない場合の結線を図 2.3 に示します。出荷時には、専用のハーネスを実装しています。

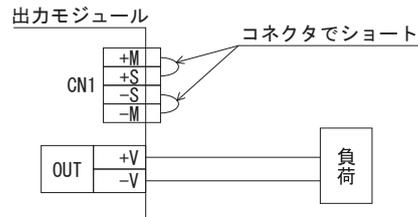


図 2.3 リモートセンシングを使用しない場合

- リモートセンシング機能を使用する場合の結線を図 2.4 に示します。
- リモートセンシングを使用する場合の注意点を以下に示します。

- ①負荷線に接触不良（ねじのゆるみなど）が生じると、センシング線に負荷電流が流れ、電源内部回路を破損することがあるので、結線には充分注意すること。
- ②電源から負荷までの配線は、充分余裕のある太い電線を使用し、ラインドロップは 0.3V 以下とすること。
- ③配線や負荷のインピーダンスによって、電源出力電圧に発振波形が発生したり、出力電圧の変動が大きくなることもあるので、充分に評価してから使用すること。出力電圧が不安定になった場合、次の方法で対応することができる。
 - ・マイナス側リモートセンシングをはずし、各出力モジュールの CN1 で -S と -M を短絡する。
 - ・発振波形が発生した場合は、Co と R1 を接続する。

詳細は、当社までお問い合わせください。

- 並列接続してリモートセンシングを使用する場合は、マスターとなる出力モジュール 1 台だけからセンシングし、他の並列接続された出力モジュールの ±S と ±M 間を開放しておくこと。
- CN1 の ±M から出力電流を取り出さないこと。

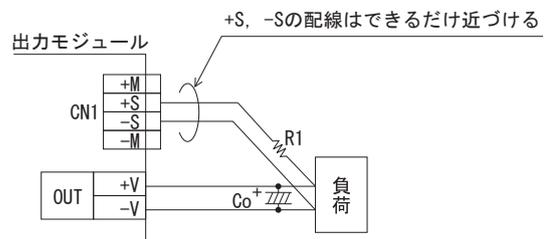


図 2.4 リモートセンシングを使用する場合

2.9 絶縁耐圧・絶縁抵抗

- 受入検査などで耐圧試験を行うときは、電圧を徐々に上げてください。また、遮断するときもダイヤルを使用し、電圧を徐々に下げてください。特に、タイマー付き耐圧試験器は、タイマー動作時に印加電圧の数倍の電圧が発生することがありますので避けてください。

2.10 アラーム

■以下の3種類のアラーム機能を内蔵しています。
詳細は表 2.2 をご参照願います。

- ① ALM: ファンアラーム、欠相アラーム (MAX1600T / MAX3200T) (図 2.5 参照)
- ② TMP: 出力モジュールの過熱検知・過熱保護アラーム (図 2.6 参照)
- ③ IOG: 出力モジュールのインバータ動作モニタ (図 2.6 参照)

表 2.2 アラームの説明

アラーム	アラーム出力
ALM	オープンコレクタ方式 Good: Low (0.5V max at 5mA) Bad: High or Open 35V 10mA max
TMP	Good: High (5V typ) Bad: Low (0.5V max at 5mA) 35V 10mA max
IOG	Good: Low (0.5V max at 5mA) Bad: High (5V typ) 35V 10mA max

■各アラーム回路は、出力と絶縁されていないので、直列運転時には電位に注意して配線してください。

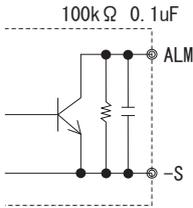


図 2.5 ALM 内部回路

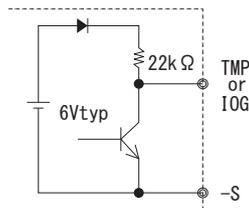


図 2.6 TMP と IOG 内部回路

3 直列・並列運転

3.1 直列運転

■直列運転は可能です。

ただし、出力電流は、直列接続している出力モジュールのいずれか小さいほうの定格電流以下とし、電源内部に定格以上の電流が流れ込まないようにしてください。

直列運転時の接続を図 3.1 に示します。

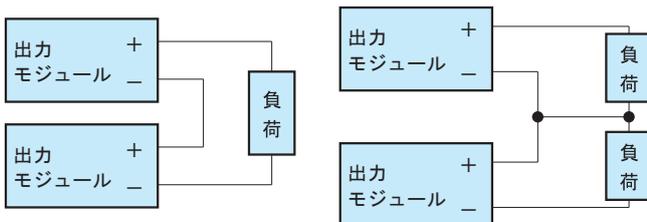


図 3.1 直列運転の接続例

■以下の項目に注意して設定ください。

- ①直列設定は原則同一モジュール同士で設定ください。
 - ②直列した合計の定格電圧は 48V まで設定可能です。
 - ③並列設定との共用はできません。
- 上記条件以外の場合はお問い合わせください。

■直列運転時の出力電流は接続したモジュールの仕様と同一です。

3.2 並列運転/マスター・スレーブ運転

■同一電源内の出力モジュール間の並列運転は可能です。

並列運転時の接続を図 3.1 に示します。

■並列運転時の注意事項

- ①負荷率 10%以下の時
 - ・IOG が”H” になることがあります。
 - ・出力電圧が若干上昇することがあります (max 5%)。
- ②入力投入、リモートコントロール起動時
 - ・IOG 信号は入力投入、リモートコントロール起動後約 1 秒間、不安定となります。
- ③並列運転時の設定
 - ・並列運転時には、内部での接続が必要ですので、工場出荷時の設定となります。
 - ・並列運転用に設定された出力モジュールは、銅バーをはずしたまま通電しますと故障しますので、必ず出力端子どうしを銅バーで接続して通電してください。

■並列接続時の出力電圧設定方法

並列接続用に設定されたモジュールのうち、ボリューム操作しようとするモジュール (マスター) を 1 台決め、それ以外のモジュール (スレーブ) のボリュームを時計方向一杯に回します。

マスターのモジュールのボリュームを回し、出力電圧を設定します。

工場出荷時には、並列接続された出力モジュールのうち、スロット番号の小さい方をマスター電源として出力電圧の設定を行います。

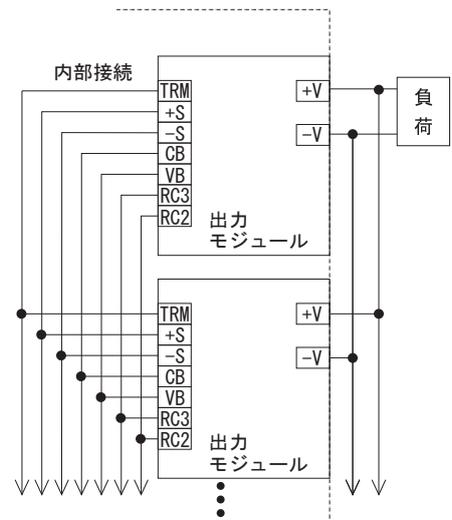


図 3.2 並列運転時の接続

■直列・並列運転時、各モジュールには起動時間のバラツキがあるため入力電圧投入時、出力に段ができることがあります。

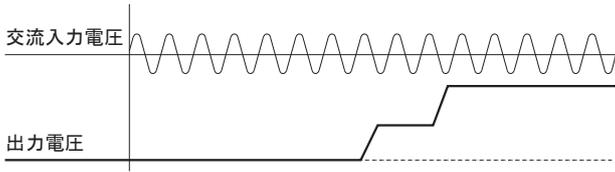


図 3.3 直列・並列運転時の起動波形

4 実装・取付方法

4.1 取付方法

- 強制空冷用のファンを内蔵しています。
冷却用の空気の流れを妨げないよう吸込側と吐出側（端子台側とファン取付側）をふさがないようにご注意ください。
- 埃の多い場所で使用すると、故障の原因となることが考えられるので、システムの空気取入口にエアフィルタを設けること。
その場合、空気の流れを妨げないように通風には充分ご注意ください。
- 内蔵ファンが停止した場合は、過熱保護回路が動作し出力電圧が停止することがあります。
電源の使用条件によってファンの推定寿命 $R(t) = 90\%$ は図 4.1 のようになるので、装置の信頼度向上のため、ファンを定期点検してください。
ファンユニットをオプションパーツとして準備しております。
- 電源をねじで固定する場合、図 4.2 A を推奨します。
図 4.2 B、C でも使用できますが、質量を考慮して、確実に固定してください。
- 使用するねじは、内部部品との絶縁距離を保つため、ねじ挿入長さは電源の外側から 8mm max とします（図 4.3 参照）。

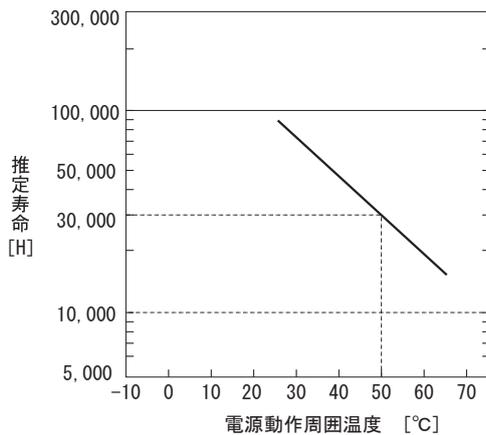


図 4.1 ファン推定寿命 $R(t) = 90\%$

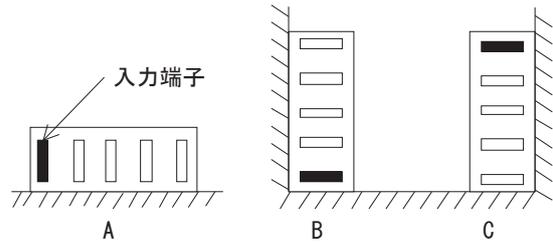


図 4.2 取付方向

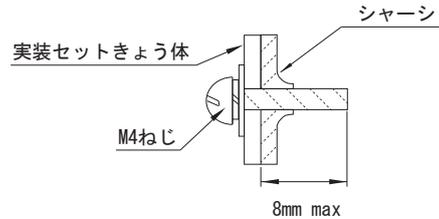


図 4.3 取付ねじ

4.2 ディレーティング

● MAX1600F

■動作周囲温度によるディレーティング

電源の動作周囲温度（冷却用に吸い込む空気の温度）による出力モジュールのディレーティング特性を図 4.4 に示します。
斜線部はリップル・リップルノイズの仕様が異なります。

■入力電圧によるディレーティング

入力電圧によるディレーティング特性を図 4.5 に示します。

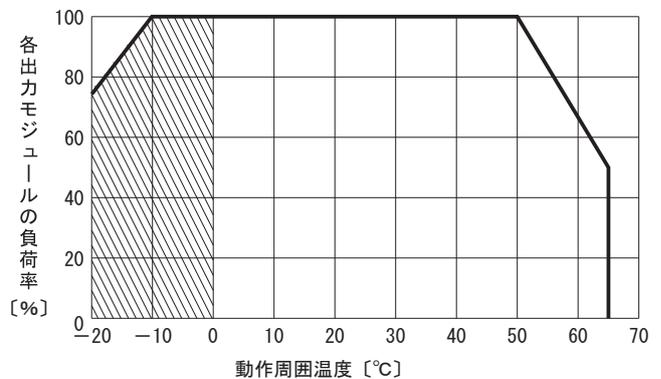


図 4.4 出力モジュールのディレーティング特性

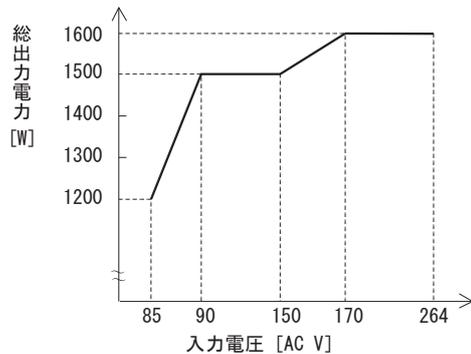


図 4.5 入力電圧によるディレーティング特性

● MAX1600T / MAX3200T

■ 動作周囲温度によるディレーティング

電源の動作周囲温度（冷却用に吸い込む空気の温度）による出力モジュールのディレーティング特性を図 4.6 に示します。
斜線部はリップル・リップルノイズの仕様が異なります。

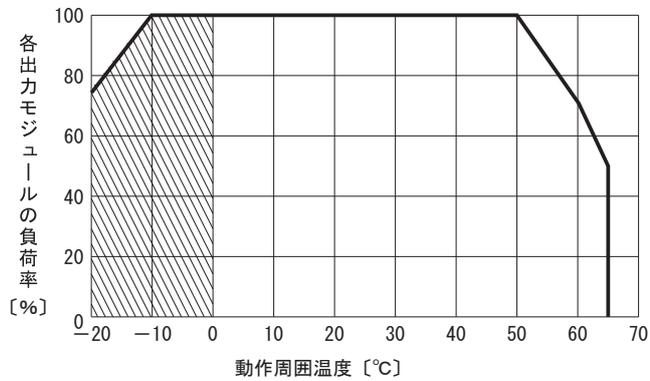


図 4.6 出力モジュールのディレーティング特性