

電源器の選定

1. スイッチング電源 (DC24V・5A 120W) ※MDR ×1 台当たりの容量

2. 整流電源 (平滑コンデンサ付、リップル率 10%以下)

3. DC24V バッテリー

- ドライバ・コントローラに供給する直流電源 (DC24V±10%) は、スイッチング電源を推奨致します。負荷による変動が起きないかつ余裕を持った DC24V・5A 以上の安定化電源を使用してください。
- 電源器は MDR の合計した定格入力以上の容量としてください。
- トランスタイプの電源器は使用できません。
- 供給する電圧はドライバ側の電源端子部で DC24V±10%を確保してください。
- 電源器の容量が MDR の定格入力×本数以下の場合、供給電圧が低下し MDR 及びドライバの動作不良・破損に繋がる恐れがあります。必ず MDR の定格入力×本数以上の電源器を使用してください。
- ピーク電流 20A 1ms 以下で保護装置が働かない電源を使用ください。

■ブレーキ内装仕様について

- ・ブレーキ内装仕様の場合はブレーキ容量を加算し選定を行ってください。

ブレーキ電流・消費電力一覧

型式	電源電圧(V)	消費電力(W)	電流(A)
PM380DS/PM427DS	DC-24	4.1	0.17
PM486FE/PM500FE		2.5	0.21
PM486FP/PM500FP			
PM570FE/PM605FE			

*このデータは目安であり、製品のバラツキ、周囲温度により変化します。

※ブレーキ電源は、モータ起動と同時にブレーキが解放され、その後 12V に下がります。

■電源器とドライバ・コントローラ間の配線について

- ・電源器とドライバ・コントローラ間の配線が長くなると電圧降下が発生し、動作不良・破損に繋がる可能性があります。
推奨線サイズ AWG：20～14 を使用し、DC24V±10%を確保してください。

電源器特集

MDRに適した電源器の選定

前回 Technical Report No.2の改訂版

MDRを作動させるには、DC24V電源が必要です。MDR駆動コンベヤを使う場合の最適電源について、搬送方法・搬送物・配線工事等の観点から検証してみました。電源器を効率よく使用することで、MDR駆動コンベヤのコストダウンに繋がります。



電源器と定格出力電流

- 電源器の出力定格には連続定格電流とピーク定格電流があります。連続定格電流とは、連続して流すことの出来る電流です。また、ピーク定格電流とは、短時間のみ流すことの出来る電流です。
- コンベヤの接続ゾーン数を選定するには、電源器の連続定格電流とピーク定格電流を超えないことが重要です。定格電流を越えて使用すると電源器の寿命は短くなります。
- 搬送方法、搬送条件により接続可能ゾーン数は異なります。下記より各搬送方法、搬送条件による接続ゾーン数の考え方についてご紹介いたします。

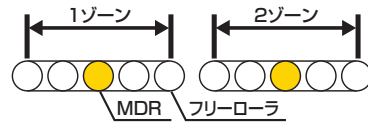
ニプロン社製 型式GPSA-600-24Pの場合

	電流	電力	備考
連続定格電流	25A	600W	
ピーク定格電流	50A	1200W	(AC100V入力時)
	60A	1440W	(AC200V入力時)

※ 定格電圧24V時

ゾーンとは…

MDR×1本とフリーローラ複数本をベルト運動した組み合わせのことをいいます。



接続ゾーン数の考え方

《一斉搬送の場合》

一斉搬送とは…

各ゾーンのMDRが同時に起動し搬送する方法です。接続本数分のMDRのピーク電流が流れます。

《搬送イメージ》

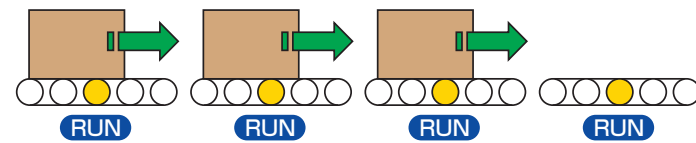
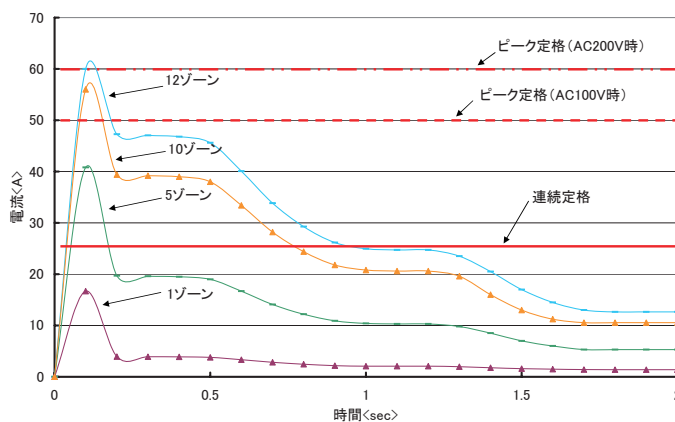


図1. コンベヤ一斉起動 (遅延なし)



測定条件

- 使用機種 … PM486FE-60×1本
- フリーローラ×8本(丸ベルト運動)
- 使用基板 … CB-016N6(スロースタート0.3sec設定)
- 搬送方法 … 一斉搬送
- 搬送速度 … 60m/min設定
- 搬送重量 … 40kg

- 起動時のピーク電流は数msの間、流れます。(図1)
- 全ゾーンを一斉起動することで短時間に集中したピーク電流が流れます。
- 今回の電源器の場合、ピーク定格電流の許容範囲が60Aとなります。スロースタート(0.3sec)設定することで、最大12ゾーン(MDR×12本)の接続が可能となります。但し、コンベヤの下流ゾーンから順に遅延させ起動することで、使用可能ゾーン数を増やすことが出来ます。(次頁 図2)
- ※ 短時間でもピーク定格を越えると、電源器の寿命が短くなるのでご注意ください。
- ※ 電源器、搬送物重量、設定速度等により特性は異なります。

図2. コンベヤ一斉起動 (遅延0.1sec)

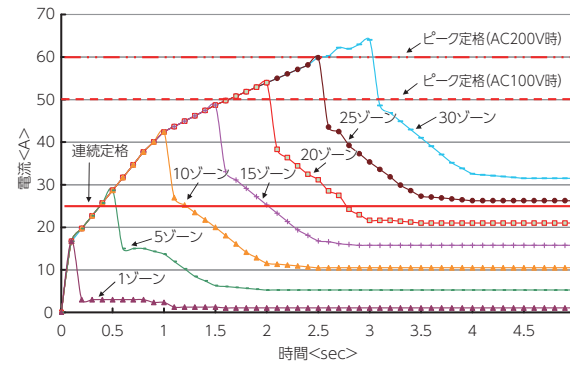
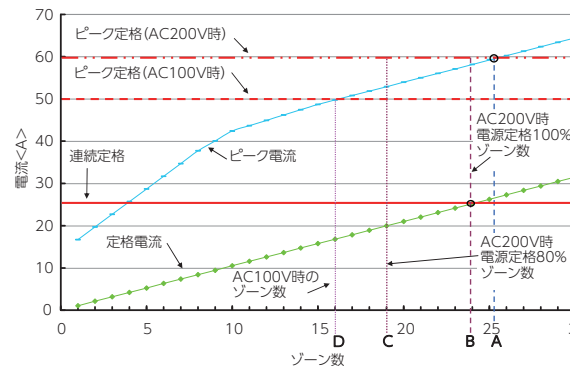


図3. 一斉搬送 接続ゾーン数と電流



《順次搬送の場合》

順次搬送とは…

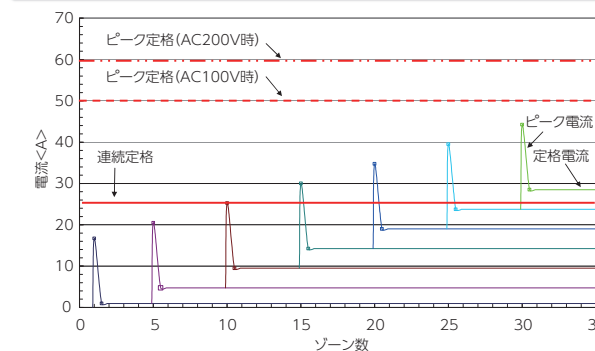
下流ゾーンの空きを確認後、自ゾーンが駆動します。搬送物を1個ずつ搬送する方法です。

- ① ゾーンAに搬送物が無い状態で、ゾーンBの搬送物が移動
- ② ゾーンB搬送物が無い事を確認し、ゾーンCの搬送物が移動
- ③ ゾーンCに搬送物が無い事を確認し、ゾーンDの搬送物が移動

測定条件

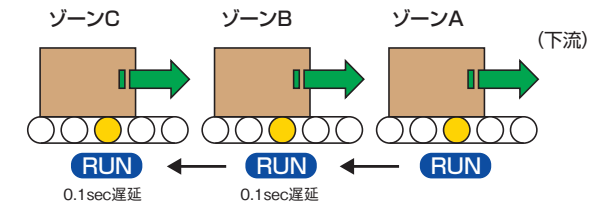
- 使用機種 … PM486FE-60×1本
- フリーローラ×8本(丸ベルト運動)
- 使用基板 … CB-016N6(スロースタート設定なし)
- 搬送方法 … 順次搬送
- 搬送速度 … 60m/min設定
- 搬送重量 … 40kg

図4. コンベヤ順次起動



- 一斉搬送に比べ、下流ゾーンからの、起動までの遅延時間が長くなり、MDRのトータルピーク電流が緩和されます。
- ※ 実際には起動時のピーク電流は数msの間、流れます。
- ※ 順次搬送では接続全ゾーン数の搬送電流が流れます。短時間では(接続ゾーン数-1)と1ゾーンの起動電流を合計したピーク電流が流れます。(図4参照)

《搬送イメージ》



- 図2は下流ゾーンから順に0.1sec遅延させ起動した時のデータです。
- 起動に遅延を持たせることで、MDRのピーク電流の流れるタイミングが遅れ、大幅に接続ゾーン(MDR)数を増やすことが出来ます。

図3の特性グラフの見方 AC200V入力の場合

- A : ピーク定格(AC200V時)とピーク電流の交わる位置に線を引きます。
- B : 連続定格と定格電流の交わる位置に線を引きます。
※ゾーン数が整数になるように余りは切り捨てます。
- AとBでゾーン数の少ない方が接続可能ゾーン数となります。(この場合はB)
- ※但し、連続定格は周囲温度を考慮して安全率を設定して下さい。
- C : 参考として周囲温度が45℃以下を想定し、電源定格の安全率を80%にした場合のゾーン数を示します。この場合の接続ゾーン数は19ゾーンとなります。
※周囲温度の上昇により安全率は異なります。
- D : AC100V入力時接続ゾーン数となります。この場合の接続ゾーン数は16ゾーンとなります。

《搬送イメージ》

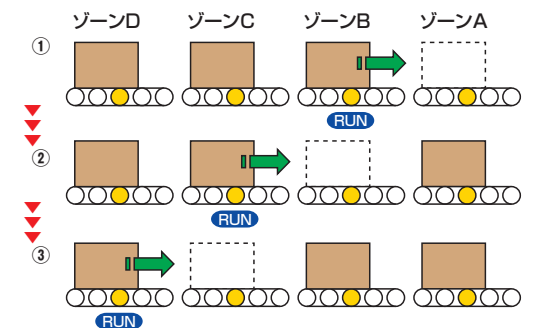


図5. 順次搬送 接続ゾーン数と電流

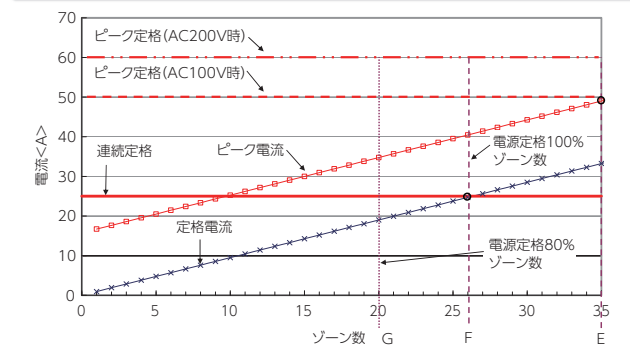


図5の特性グラフの見方 AC100V入力の場合

- E : ピーク定格(AC100V時)とピーク電流の交わる位置に線を引きます。
- F : 連続定格と定格電流の交わる位置に線を引きます。
- EとFでゾーン数の少ない方が接続可能ゾーン数となります。
- ※但し、連続定格を100%近く使用する際は電源器の安全率を考慮してゾーン数を設定することをお勧めします。
- G : 参考として電源定格の安全率を80%にした場合のゾーン数を示します。この場合の接続ゾーン数は20ゾーンとなります。

搬送重量／材質による電流変化

搬送重量・材質によるMDRの電流の変化を測定しました。

測定条件

- 使用機種 … PM486FE-60×1本
フリーローラ×8本(丸ベルト連動)
- 使用基板 … CB-016N6(スロースタート設定なし)
- 搬送方法 … 一斉搬送(遅延0.1sec)
- 搬送速度 … 60m/min設定

図6. 一斉起動 搬送重量／材質と電流

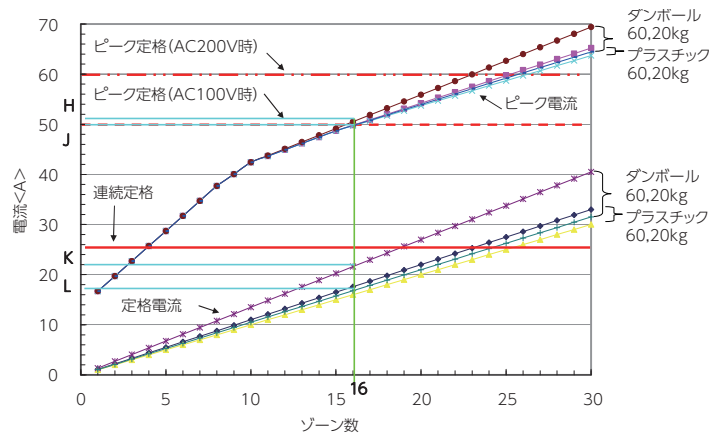


図6の特性グラフの見方 ゾーン数16ゾーンに線を引きます

- H : 16ゾーンとダンボール60kgのピーク定格(AC100V時)との交わる位置に線を引きます。(この場合50.5A)
- J : 16ゾーンとダンボール20kgのピーク定格(AC100V時)との交わる位置に線を引きます。(この場合49.8A)
- K : 16ゾーンとダンボール60kgの定格電流との交わる位置に線を引きます。(この場合21.6A)
- L : 16ゾーンとダンボール20kgの定格電流との交わる位置に線を引きます。(この場合16.8A)
- ピーク電流ではHとJを比較します。
ダンボール20kg搬送では60kg搬送より1.4%低くなります。
- 定格電流ではKとLを比較します。
ダンボール20kg搬送では60kg搬送より22.2%低くなります。

- ダンボール :**
定格電流の20kg搬送では60kg搬送より20%低い電流として選定します。
ピーク電流のAC100V入力時は重量に関係無く一定。
AC200V入力時の20kg搬送では60kg搬送より5%低い電流として選定します。
- プラスチック :**
ピーク電流と定格電流は重量に関係無く一定として選定します。

搬送速度と電流変化

搬送速度によるMDRの電流の変化を測定しました。

測定条件

- 使用機種 … PM486FE-60×1本
フリーローラ×8本(丸ベルト連動)
- 使用基板 … CB-016N6(スロースタート設定なし)
- 搬送方法 … 一斉搬送(遅延0.1sec)
- 搬送速度 … 60m/min、45m/min設定
- 搬送重量 … 60kg

図7. 一斉起動 搬送速度と電流

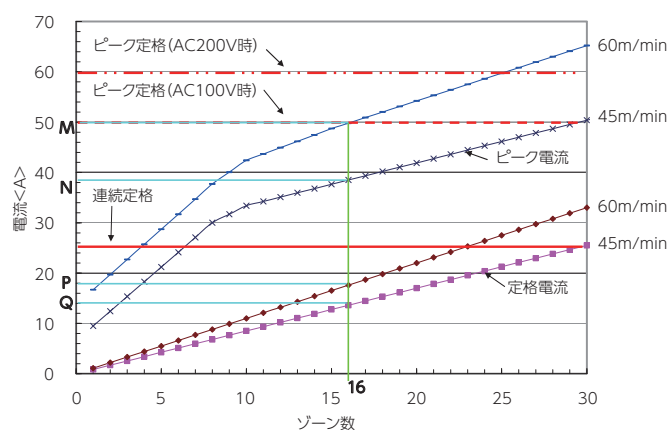


図7の特性グラフの見方 ゾーン数16ゾーンに線を引きます

- M : 16ゾーンと60m/min設定のピーク定格(AC100V時)との交わる位置に線を引きます。(この場合49.8A)
- N : 16ゾーンと45m/min設定のピーク定格(AC100V時)との交わる位置に線を引きます。(この場合38.5A)
- P : 16ゾーンと60m/min設定の搬送電流との交わる位置に線を引きます。(この場合17.6A)
- Q : 16ゾーンと45m/min設定の搬送電流との交わる位置に線を引きます。(この場合13.6A)
- ピーク電流ではMとNを比較します。
45m/minでは60m/min搬送より22.7%低くなります。
- 定格電流ではPとQを比較します。
45m/minでは60m/min搬送より22.7%低くなります。

- 搬送速度と電流測定 :**
ピーク電流と定格電流は速度に比例して選定します。

電源線長ささと電圧降下

問1 図1において、①の場所にも必要且つ十分な電圧を供給する為には、機長3m (1ゾーン1000mm×3ゾーン) を2台つないだ場合、PS直近寄りには24Aになるとは思いますが、電源線が2mm²の場合、Lは何mになるでしょうか？

2mm²の抵抗値 9.24Ω/km at 20℃(軟銅より線) JIS C 3307

※使用機種:PM486FE-60 (起動電流4A)

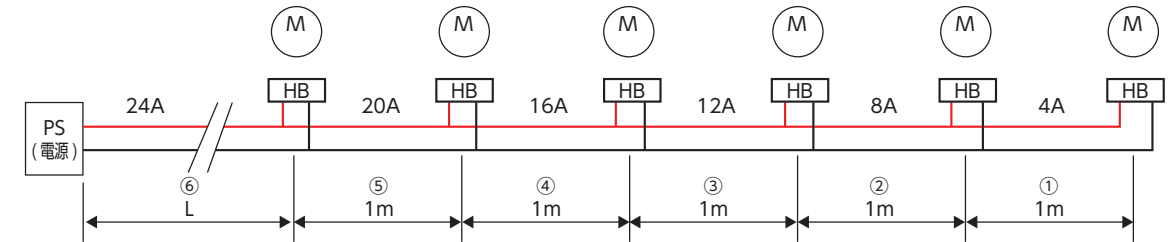


図1.機長3m×2台のコンベヤ配置図

MDRの電源許容範囲を24V±10%とすると電圧降下は2.4Vまで許容できます。(注1)
次に電圧降下の計算をします。電源線は+24と0Vがあるので電圧を2倍します。
電線の電圧降下=線抵抗×電流×2 となります。(電流はMDR起動電流×本数)

- ①の場所は0.00924×4×2=0.074 (V)
- ②の場所は0.00924×8×2=0.148 (V)
- ③の場所は0.00924×12×2=0.222 (V)
- ④の場所は0.00924×16×2=0.297 (V)
- ⑤の場所は0.00924×20×2=0.370 (V)
- ⑥の場所での許容電圧降下は上記①から⑤までの電圧降下分を引いたものとなります。
2.4-1.11=1.29 (V)
- ⑥の電線長さは 1.29 / (0.00924×24×2) =2.91 (m)
- (注1)電源電圧の変動率は24V±10%での使用を推奨しています。

答え:2.91 (m)

問2 1ゾーン1000mm×16ゾーン接続するときの配線はどのようにになりますか？ゾーンの端からPS(電源)までを1000mm確保するとします。

問1の結果よりPS直近寄りのケーブル可能長さは以下ようになります。

2mm ² の電線の場合 (9.24Ω/km)			
	総電流 (A)	(接続ゾーン数-1)の電圧降下 (V)	最終ゾーンケーブル長さL (m)
2ゾーン	8	0.074	15.73
3ゾーン	12	0.222	9.82
4ゾーン	16	0.444	6.62
5ゾーン	20	0.739	4.49
6ゾーン	24	1.109	2.91
7ゾーン	28	1.552	1.64 NG
8ゾーン	32	2.070	0.56 NG

3.5mm ² の電線の場合 (5.2Ω/km)			
	総電流 (A)	(接続ゾーン数-1)の電圧降下 (V)	最終ゾーンケーブル長さL (m)
4ゾーン	16	0.125	13.67
5ゾーン	20	0.166	10.74
6ゾーン	24	0.208	8.78
7ゾーン	28	0.458	6.67
8ゾーン	32	0.749	4.96
9ゾーン	36	1.082	3.52 NG
10ゾーン	40	1.456	2.27 NG

※NGは電線の許容電流を越えた物に表示しています。
(電線の許容電流 2mm²… 24A 3.5mm²… 35A)

答え: ケーブルの許容電流より、2mm²の電線→6ゾーン 3.5mm²の電線→8ゾーンの接続が可能です。

2mm²の電線を使用した場合の参考配線図が下記となります。

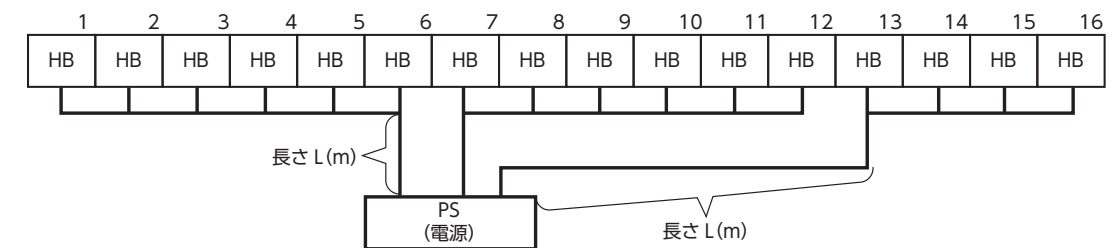


図2. 16ゾーンのコンベヤ配置図

- Ⓜ 但し、電源器の位置をゾーンの中間に配置する必要があります。
- Ⓜ 多くのゾーン数を1台の電源でまかなえるようになっても、電源線の電圧降下や電流量も考慮した設置が必要です。