

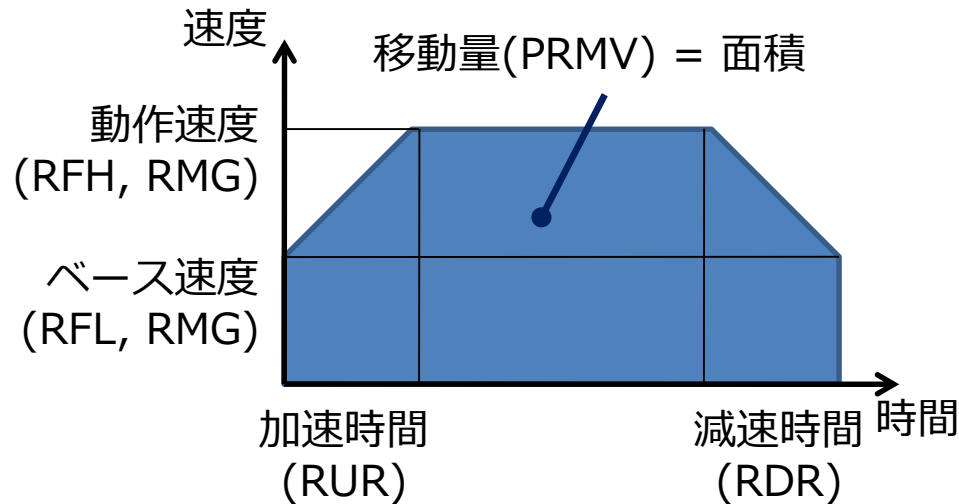
CPDに設定する 速度の計算方法について

はじめに

ここではCPDシリーズ製品に設定する速度の計算方法について説明します。

説明を理解しやすくするため、ここでの説明は、自動加減速時(減速時間 \leq 加速時間 $\times 2$)、アイドリングパルス不使用、減速開始のオフセットを行わないなど一般的な運用時で、加減速を行うのに十分な移動量がある前提とします。また実機では装置の状態、ドライバの仕様、性能、調整状態等により設定した指令通りに動作しない場合があります。

速度パラメータ, 移動量



RMV: 移動量レジスタ

RFL: ベース速度設定レジスタ

RFH: 動作速度設定レジスタ

RMG: 速度倍率設定レジスタ

RUR: 加速レート設定レジスタ

RDR: 減速レート設定レジスタ

各レジスタと速度パラメータ, 移動量の関係

- 移動量 [パルス] = RMV
- 動作速度 [pps] = RFH × 速度倍率
- ベース速度 [pps] = RFL × 速度倍率
- 速度倍率 = $300 / (RMG + 1)$
- 加速時間 [秒] = $\{ (RFH - RFL) \times (RUR + 1) \times 4 \} / 19660800$ (直線加速時)
- 減速時間 [秒] = $\{ (RFH - RFL) \times (RDR + 1) \times 4 \} / 19660800$ (直線減速時)

但し RDR=0 の時は RDR=RUR とした減速時間となる (加速時間 = 減速時間)

表示はレジスタ名になっていますが, オーバライド以外の設定時にはプリレジスタ (先頭に P がつく) に設定します。

移動量

■ 直線軸の場合

- 移動量[mm] = 移動量[パルス] / (1mmあたりのパルス数)
- ボールねじの場合、
1mmあたりのパルス数 = モータ1回転の指令パルス量 / ねじリード[mm]
- RMV = 移動量[パルス]
- RMV = 移動量[mm] × (1mmあたりのパルス数)

■ 回転軸の場合

- 移動量[°] = 移動量[パルス] / (1°あたりのパルス数)
- 1°あたりのパルス数 = モータ1回転の指令パルス量 / 360°
- RMV = 移動量[パルス]
- RMV = 移動量[°] × (1°あたりのパルス数)

動作速度(直線軸の場合)

- 動作速度[mm/s] = 動作速度[pps] / (1mmあたりのパルス数)
- 動作速度[pps] = RFH × 速度倍率
- RFHの設定範囲は1~65,535. 最高速度に応じて適当な速度倍率を決める

例) 最高速度=500mm/s, ねじリード10mm, モーター1回転=10,000パルス

$$500[\text{mm/s}] = \text{動作速度}[\text{pps}] / (10,000[\text{パルス}] / 10[\text{mm}])$$

$$\text{動作速度}[\text{pps}] = 500[\text{mm/s}] \times (10,000[\text{パルス}] / 10[\text{mm}])$$

$$\text{動作速度}[\text{pps}] = 500,000[\text{pps}]$$

$$\text{動作速度}[\text{pps}] = 50,000 \times 10 (\dots\text{速度倍率})$$

$$\text{速度倍率} = 300 / (\text{RMG} + 1)$$

$$\text{速度倍率}10\text{倍の時}, 10 = 300 / (\text{RMG}+1) \therefore \text{RMG} = 29$$

動作速度(回転軸の場合)

- 動作速度[rpm] = 動作速度[pps] × 60 / (1回転あたりのパルス数)
- 動作速度[pps] = RFH × 速度倍率
- RFHの設定範囲は1~65535. 最高速度に応じて適当な速度倍率を決める

例) 最高速度=600rpm, モーター1回転=100,000パルス

$$600[\text{rpm}] = \text{動作速度}[\text{pps}] \times 60 / 100,000[\text{パルス}]$$

$$\text{動作速度}[\text{pps}] = 600[\text{rpm}] \times 100,000[\text{パルス}] / 60$$

$$\text{動作速度}[\text{pps}] = 1,000,000[\text{pps}]$$

$$\text{動作速度}[\text{pps}] = 50,000 \times 20 (\dots\text{速度倍率})$$

$$\text{速度倍率} = 300 / (\text{RMG} + 1)$$

$$\text{速度倍率}20\text{倍の時}, 20 = 300 / (\text{RMG}+1) \therefore \text{RMG} = 19$$

加速度

直線加速時間[秒] = $\{(RFH-RFL) \times (RUR+1) \times 4\} / 19660800$

加速度[pps/s] = (動作速度-ベース速度) / 加速時間

RFH=2, RFL=1の時, 即ちRFH-RFL=1の場合を考える

加速度[pps/s] = $1 \times \text{速度倍率} / [\{1 \times (RUR+1) \times 4\} / 19,660,800]$

$\therefore RUR = \{(\text{速度倍率} / \text{加速度[pps/s]}) \times 19,660,800\} / 4 - 1$

但し $RUR \geq 1$ かつ $RUR \leq 65,535$ かつ 整数

S字または部分S字の場合, この加速度が加速区間中の最大加速度となる。

ライブラリ関数設定例

前提 : PPR=1回転あたりのパルス数, Angle=移動量[°], B=速度倍率[倍],
Vl = ベース速度[rpm], Vh = 動作速度[rpm], A=加速度[rpm/s] 以上全てdouble型
各計算結果の評価(範囲チェック)は必要 (0の場合は1にするなど)

```
DWORD Rfl, Rfh, Rur, Rmg;  
long Rmv;
```

```
Rmv = (long)((double)(Angle * PPR) / 360.0);  
Rfl = (DWORD)((double)(Vl * PPR / B) / 60.0);  
Rfh = (DWORD)((double)(Vh * PPR / B) / 60.0);  
Rur = (DWORD)((double)((double)(B / (A * PPR / 60)) * 19660800.0) / 4.0) - 1);  
Rmg = 300 / B - 1;
```

```
hcp530_WritPos(hDev, Rmv); //移動量設定  
hcp530_SetFLSpd(hDev, Rfl); //ベース速度設定値設定  
hcp530_WritFHSpd(hDev, Rfh); //動作速度設定値設定  
hcp530_WritAccRate(hDev, Rur); //加速レート設定値設定  
hcp530_SetMult(hDev, Rmg); //速度倍率設定値設定
```


ドライバ関数設定例

前提 : PPMM=1mmあたりのパルス数, Distance=移動量[mm], B=速度倍率[倍],
Vl =ベース速度[mm/s], Vh = 動作速度[mm/s], A=加速度[mm/s^2] 以上全てdouble型
各計算結果の評価(範囲チェック)は必要 (0の場合は1にするなど)

```
DWORD Rmv, Rfl, Rfh, Rur, Rmg;
```

```
Rmv = (DWORD) (Distance * PPMM);
```

```
Rfl = (DWORD) (Vl * PPMM / B);
```

```
Rfh = (DWORD) (Vh * PPMM / B);
```

```
Rur = (DWORD) ((double) ((double) (B / (A * PPMM)) * 19660800.0) / 4.0) - 1);
```

```
Rmg = 300 / B - 1;
```

//各レジスタ値設定

```
cp530_wReg (hDev, 0x80, Rmv);
```

```
cp530_wReg (hDev, 0x81, Rfl);
```

```
cp530_wReg (hDev, 0x82, Rfh);
```

```
cp530_wReg (hDev, 0x83, Rur);
```

```
cp530_wReg (hDev, 0x85, Rmg);
```