（株）ハイバーテック

2019/3/18 作成

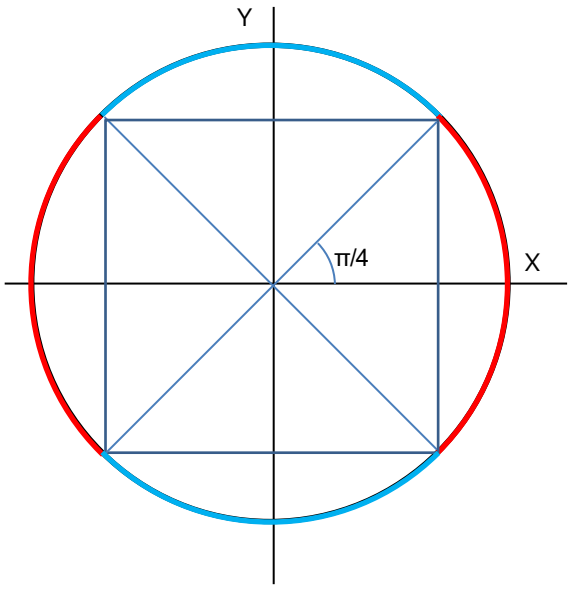
mCAT で 2 軸円弧と他軸を同期動作させる

条件 1：mCAT の XY 軸と他軸（θ軸, r 軸）が，同一スレーブ上に在る.
条件 2：他軸（θ軸, r 軸）の移動量(パルス)が，XY 軸の歩進カウント数※以下である.

① XY 円弧は，長軸速度一定制御(RMD.bit27=0：合成速度一定制御しない)とする.
② 円弧の歩進カウント数※をθ軸の PRMVY にセットする.
③ θ軸の PRMV にθ軸移動量をセット. （この時必ず PRMVY＞＝PRMV となるような分解能設定が必須）
④ θ軸は，直線補間，補間 X 軸出力，長軸速度一定制御に設定.
⑤ その他の加減速設定値等（使用するときは）も円弧と同じ値をθ軸にセットする.
⑥ 上記参加軸のいずれかが，エラー停止の場合他軸を同時停止する設定をしておく.
⑦ XY 円弧補間とθ軸を同時スタート
⑧ r 軸も同期動作の場合は，θ軸と同様に円弧の歩進カウント数※を r 軸の PRMVY にセットし，PRMV には r 軸移動量をセットし，直線補間，補間 X 軸出力，長軸速度一定制御に設定，同じく同時スタートする.
（この時も必ず PRMVY＞＝PRMV となるような分解能設定が必須）

以上により，２軸円弧と直線動作は，同時スタートし，同期動作，同時完了する.

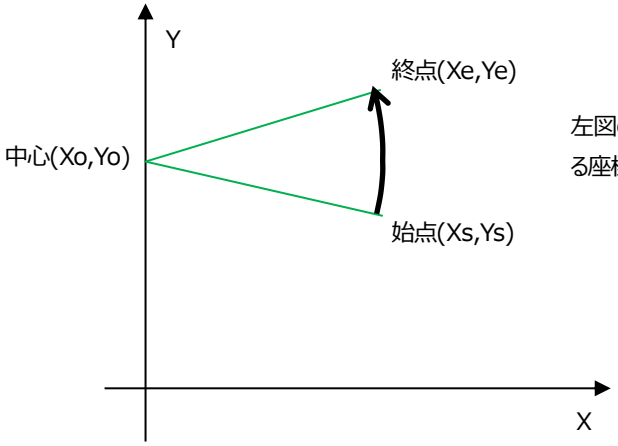
歩進カウント数※とは



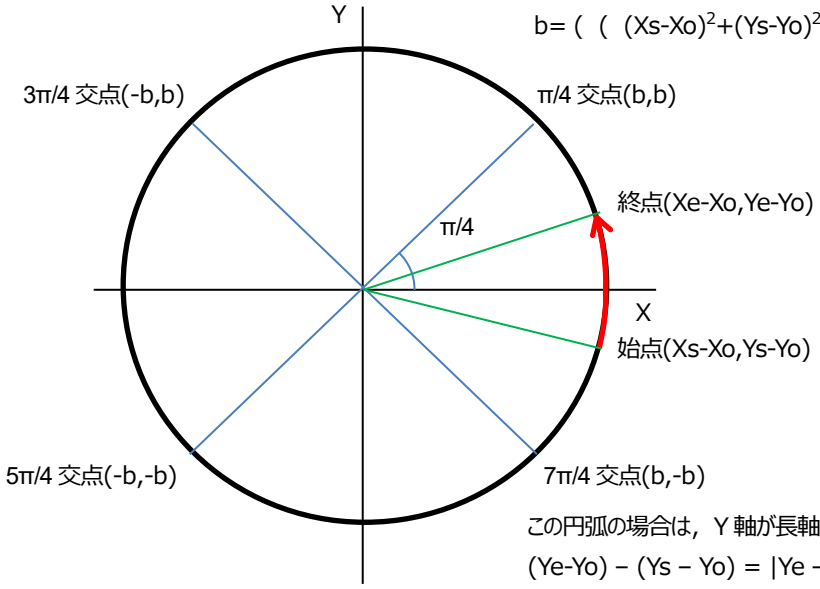
今，XY 軸が真円を描くとき，青色部分では，常に X 軸はパルスが連続的に出力され，Y 軸はパルスが出力されたりされなかったりしながら円弧が描かれます.
同様に赤色部分では，常に Y 軸はパルスが連続的に出力され，X 軸はパルスが出力されたりされなかったりしながら円弧が描かれます.
XY 軸は，X のみパルス出力，Y のみパルス出力，XY 同時にパルス出力のいずれかを 1 歩と考えると，真円を描くのにかかる歩数は，丁度，円に内接する正方形の辺の長さの和に相当することがわかります.
この歩数を，歩進カウント数※と呼びます.
(歩進カウント数※は符号なしです)
また，毎タイミングで必ずパルスが出力される方の軸を長軸と呼びます.

次ページより，歩進カウント数※の計算方法の解説があります.

歩進カウント数の計算方法

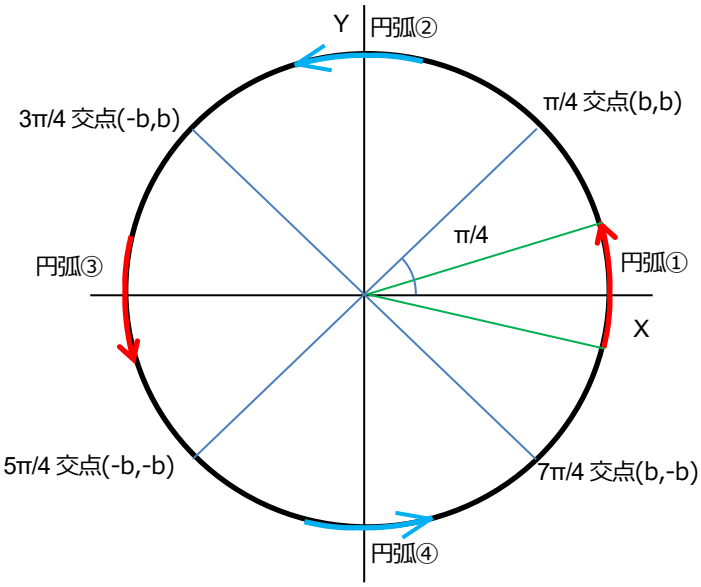


左図のような円弧上を動作する時，円弧中心を(0,0)とする座標軸上に置換えて考えると下図の様になります．



$b = (((Xs-Xo)^2+(Ys-Yo)^2)/2)^{1/2}$

この円弧の場合は，Y 軸が長軸なので，歩進カウント数は，
(Ye-Yo) − (Ys − Yo) = |Ye − Ys| と，なります．



同様に考えると，
円弧①，③の歩進カウント数= |Ye − Ys|
(=長軸移動量)
円弧②，④の歩進カウント数= |Xe − Xs|
(=長軸移動量)
となります．
また，
円弧が，π/4， 3π/4， 5π/4， 7π/4 を
またぐ場合は，この点で分割した円弧で考えます．

補間動作の次動作連続実行例

上記に述べた，２軸円弧＋１軸直線 同期動作の次動作連続実行を行います．
但し，ひとつの補間動作時間が各補間データ設定に必要な処理時間より長いことが条件となります．
RIRQ.bit16(IRBE)=1 の設定により，次動作用データの送信が間に合わなかったことを RIST.bit16(ISBE) により検出することができます．

［ ２軸円弧補間＋１軸同期動作の設定例 ］
適宜，他軸異常停止時の同時停止機能が設定されているものとします．またグループ番号設定も完了しているものとします．
(1) 下表の動作１データとスタートコマンド書込み
(2) 動作２データとスタートコマンド書込み
(3) 各軸エラーステータス確認
(4) 同報スタート(2＊01h：＊グループ番号)
(5) プリレジスタ空きで動作３データとスタートコマンド書込み．以後プリレジスタ空きを確認し，順々に書込み．

No	動作軸	レジスタ	X 軸	Y 軸	θ軸	備考
1	X-Y-θ	PRMV	円弧 X 移動量	円弧 X 移動量	θ移動量	加速ブロック/スタートコマンド 53h
		PRMVY	円弧 Y 移動量	円弧 Y 移動量	歩進カウント数	
		PRIP	円弧中心 X	円弧中心 X	0	
		PRIPY	円弧中心 Y	円弧中心 Y	0	
		PRMD	3000C065h	3000C075h	3000C061h	スタート保留 グループストップ有効，円弧 CCW
		PRDP	0	0	0	減速開始点=0 →加速のみ減速なし
2	X-Y-θ	PRMV	円弧 X 移動量	円弧 X 移動量	θ移動量	定速ブロック/スタートコマンド 51h
		PRMVY	円弧 Y 移動量	円弧 Y 移動量	歩進カウント数	
		PRIP	円弧中心 X	円弧中心 X	0	使用しない
		PRIPY	円弧中心 Y	円弧中心 Y	0	使用しない
		PRMD	30008065h	30008075h	30008061h	グループストップ有効，円弧 CCW
3	X-Y-θ	PRMV	円弧 X 移動量	円弧 X 移動量	θ移動量	定速ブロック/スタートコマンド 51h
		PRMVY	円弧 Y 移動量	円弧 Y 移動量	歩進カウント数	
		PRIP	円弧中心 X	円弧中心 X	0	
		PRIPY	円弧中心 Y	円弧中心 Y	0	
		PRMD	30008065h	30008075h	30008061h	グループストップ有効，円弧 CCW
4	X-Y-θ	PRMV	円弧 X 移動量	円弧 X 移動量	θ移動量	減速ブロック/スタートコマンド 52h
		PRMVY	円弧 Y 移動量	円弧 Y 移動量	歩進カウント数	
		PRIP	円弧中心 X	円弧中心 X	0	
		PRIPY	円弧中心 Y	円弧中心 Y	0	
		PRMD	30008065h	30008075h	30008061h	グループストップ有効，円弧 CCW
		PRDP	減速開始点	減速開始点	減速開始点	長軸減速開始点