

PLMC40 フレキシブル電子カム制御

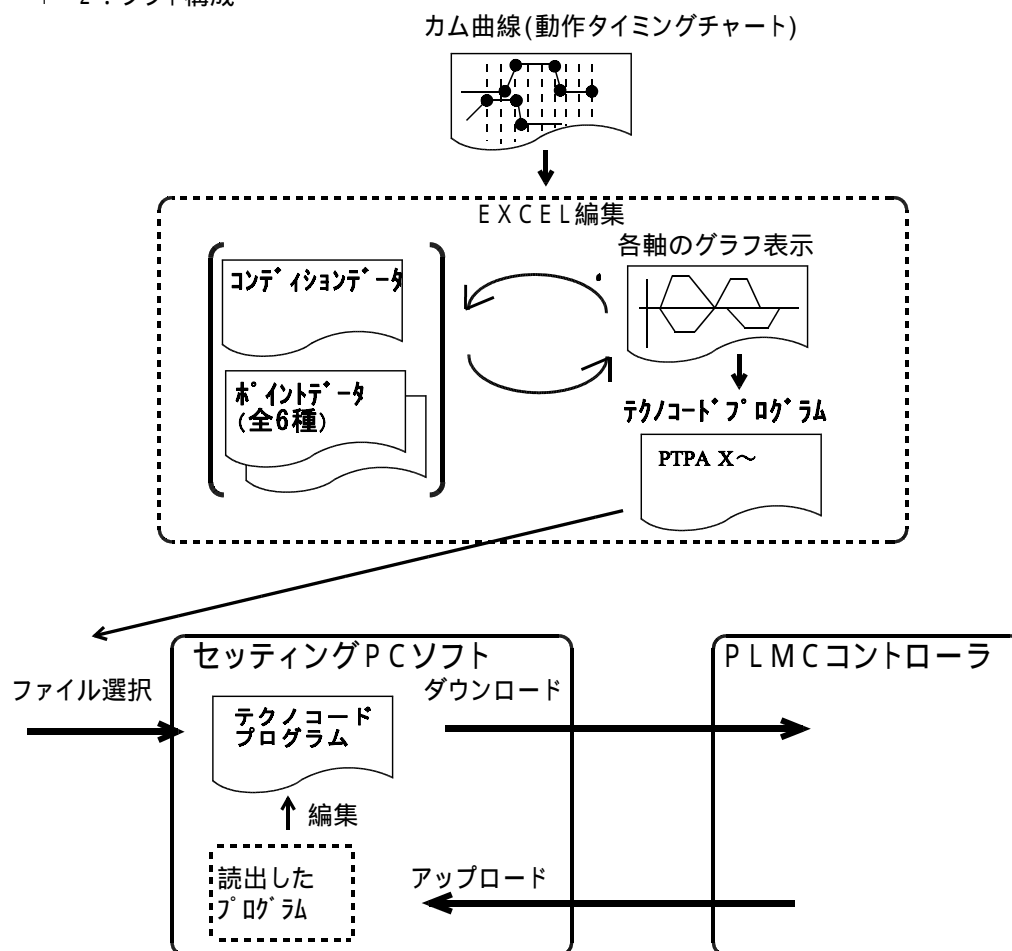
(株)テクノ
2002.05.23

1. 概略仕様

1-1. 概要

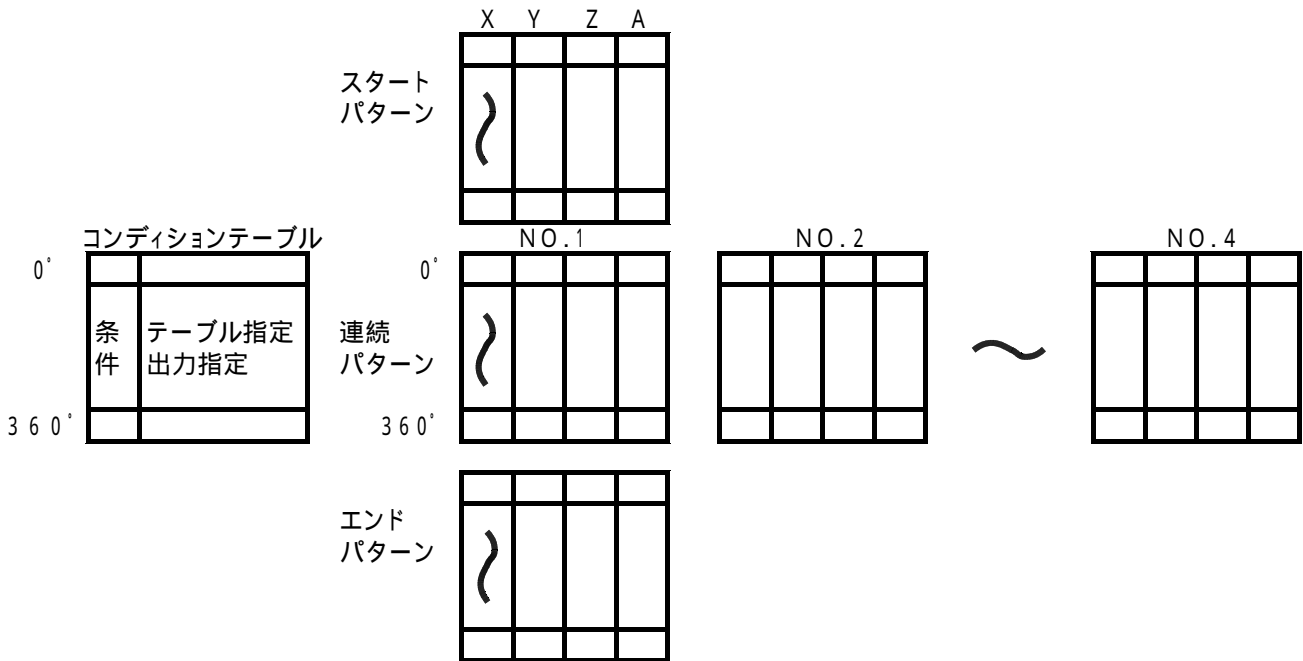
マスター軸の角度基準(0 ~ 360度)で複数軸を同期させる。
マスター軸は「コントローラ内の仮想軸」で加速 定速 減速と動作する。
途中の条件(汎用入力)で軸毎にテーブルを変化させる。
指定した角度で出力を出す。
始点と終点は別パターンを定義可とする。(360°以内)
途中停止 (減速停止)
再開 (加速)
オーバーライド可能
完全パス(つなぎ処理)
エラー時は即停止

1-2. ソフト構成



2. 特殊テーブル方式

2-1 テーブルの方式



テーブルは、2度ステップとする。

1サイクル 0.36秒 (167RPM) の時 2msec / 2度

パターン 180×2W×4軸×6パターン=8.64KW

コンディションT 180×14W=2.52KW

2-2 コンディションテーブル

条件判別と条件成立(真)の時のテーブル選択指定及び出力指定

条件	テーブル指定				出力指定			
	第1軸	第2軸	第3軸	第4軸	(出力1)	(出力2)	(出力3)	(出力4)
条件	汎用入力R _i のON又はOFF 真(常に成立) 偽(NULL)							
テーブル指定	空欄:指定なし 1:テーブルNO.1 ⋮ 4:テーブルNO.4							
出力指定	汎用出力 R ₀ のON又はOFF							

2-3 連続パターン テーブル 1~4

各軸のアブソ位置指定(LINA 相当)

2-4 スタートパターン/エンドパターン(各1種)

各軸のアブソ位置指定

3. 制御上のPoint

- (1) 完全パス(つなぎ処理)
- (2) マスター軸の加減速。SPIN 命令の応用
- (3) コンディションの条件判別 回転速度によっては、1RTC内で複数ポイントをチェック。
- (4) 各軸座標の計算 現在の主軸角度(仮想)を、はさむテーブル値から比例配分で求める。
- (5) サイクルの終了 サイクル運転入力OFFした時
- (6) スタート時のPTPA スタートパターンの先頭座標へ位置決めを自動で行う

4. EXCELソフト

4 - 1 テーブル(パターン)編集

テーブル選択	スタート、エンド、 NO.1 ~ NO.4
スタート角度設定	
エンド角度設定	
各テーブル座標入力	表形式 数値入力 スタートパターン: スタート角 ~ 360° エンドパターン : 0° ~ エンド角 連続パターン : 0° ~ 360°
テーブル値補間	テーブル内の設定ポイントがまばらな時は、テーブル毎に途中の数値を比例配分で自動補間可能とする。
グラフィック表示	横軸を0° ~ 360°として各軸の位置をグラフ表示する。 パターン1 ~ 4の変更時に過大な変位がないように注意する。

4 - 2 コンディションテーブル

表形式で入力	
条件	<input type="checkbox"/> 汎用入力ON <input type="checkbox"/> 汎用入力OFF <input type="checkbox"/> 真 <input type="checkbox"/> 偽
テーブル指定	数字 0 ~ 4
出力	<input type="checkbox"/> 汎用出力ON <input type="checkbox"/> 汎用出力OFF

4 - 3 その他の機能

データのファイル化	ファイル保存、読み出し
ファイル名、コメント入力	
その他運転条件	マスター軸回転数(RPM) 加減速時間

4 - 4 詳細機能説明

4 - 4 - 1 . コンディションテーブルの編集

表形式によるパラメータ設定

〔条件
条件成立時のジャンプ先テーブル(各軸毎)
出力〕

CSVファイルへの保存・読出

電子カム命令(“VCAM”)のパラメータセット

〔主軸速度 [RPM]
加減速時間 [msec] 主軸設定速度までの到達時間〕

4 - 4 - 2 . テーブル(パターン)の編集

表形式によるテーブル作成・編集

〔開始パターン
連続パターン1 ~ 連続パターン4
終了パターン〕

CSVファイルへの保存・読出

座標値補間機能

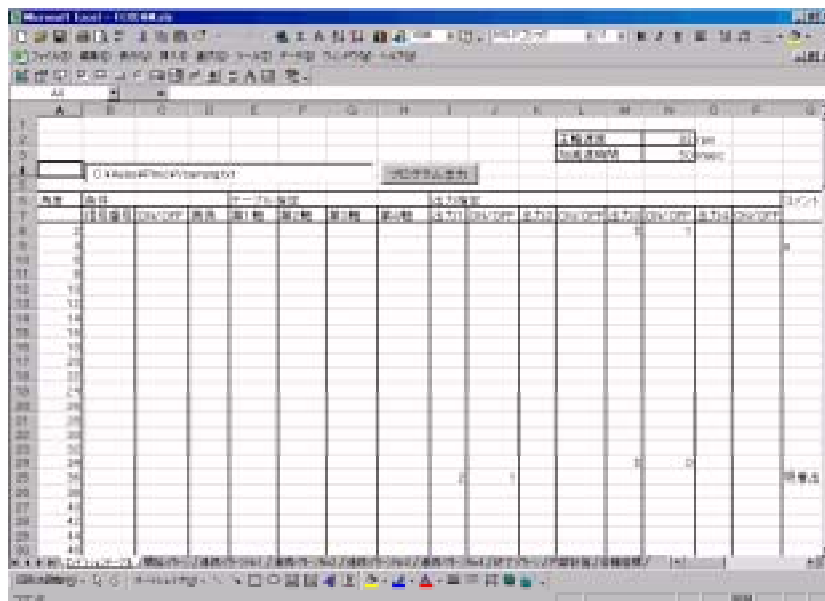
開始・終了パターンテーブルにてスタート角・エンド角の設定

4 - 4 - 3 . その他

テクノコードプログラム発生
グラフ機能による設定値確認

4 - 5 画面仕様

4 - 5 - 1 . コンディションテーブル編集



この画面にて、コンディションテーブルを作成・編集します。
コンディションテーブルは、連続パターン実行中のみ有効です。
(開始パターン、終了パターン実行時には参照しない。)

信号番号は0～49まで有効。

条件を設定しない場合は、信号名を空欄にします。

ON/OFFと真偽は1, 0にて設定。

各軸のジャンプ先テーブル指定は1～4にて指定。

ジャンプ先を指定しない場合は空欄にします。

出力設定は各出力に、信号番号(0～46まで有効)とON/OFFを指定します。
(設定をしない場合は、空欄とします。)

各条件毎にコメントを設定可能です。

“ファイル書込” / “ファイル読出” ボタンにて、CSVファイルへの入出力を行います。

“出力用データ作成”、“プログラム出力” ボタンにてテクノコードを発生します。

プログラム実行時の仮想主軸速度と加減速時間は本画面にて設定します。

仮想主軸速度はRPM単位、加減速時間は仮想主軸速度までの到達時間をmsecで設定します。

4 - 5 - 2 . 開始パターンテーブル編集

角度	変位 [μm]	変位 [μm]	変位 [μm]	変位 [μm]
0	0	0	0	-1800
2	28	-142	-3838	311
4	57	-285	-7675	222
6	85	-428	-11512	334
8	114	-571	-15349	445
10	142	-714	-19186	557
12	171	-857	-23023	668
14	200	-1000	-26860	779
16	187	-988	-24730	730
18	184	-976	-22600	681
20	181	-964	-20470	632
22	180	-952	-18340	583
24	180	-940	-16210	534
26	182	-928	-14080	485
28	178	-916	-11950	436
30	175	-904	-9820	387
32	172	-892	-7690	338
34	169	-880	-5560	289
36	166	-868	-3430	240
38	165	-856	-1300	191
40	165	-844	830	142
42	167	-832	2700	93
44	168	-820	4600	44
46	170	-808	6500	-5
48	172	-796	8400	-56
50	174	-784	10300	-107
52	174	-772	12200	-158
54	173	-760	14100	-209

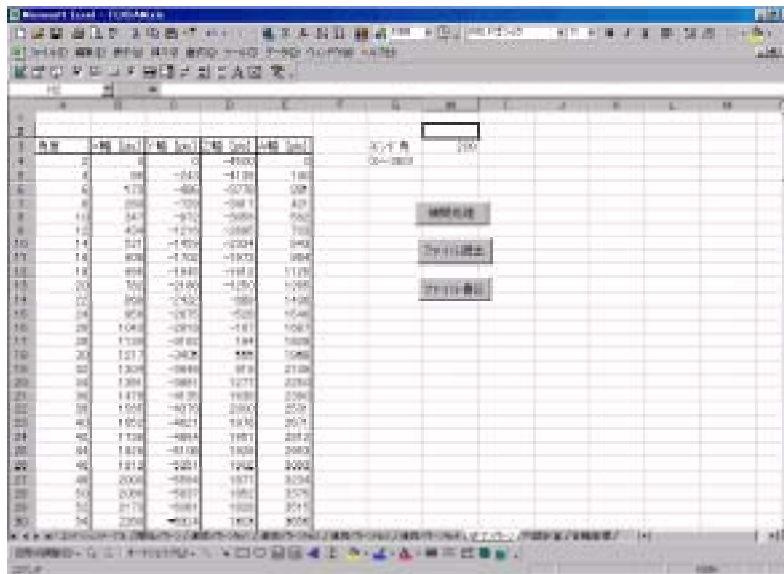
この画面にて、開始テーブルを作成・編集します。
 スタート角は本画面にて設定。スタート角は0～358°で設定します。
 “ファイル書込” / “ファイル読込” ボタンにて、CSVファイルへの入出力を行います。
 テーブルへ変加座標を入れ、“補間処理” ボタンを押すと数値間を補間します。
 この補間処理は、本画面内テーブル全領域にて有効です。
 部分的な補間をする場合はExcelのフィル機能を用いてください。

4 - 5 - 3 . 連続パターンテーブル編集

角度	変位 [μm]	変位 [μm]	変位 [μm]	変位 [μm]
0	0	0	0	-4500
2	0	-375	-4500	0
4	0	-750	-4500	0
6	0	-1125	-4500	0
8	0	-1500	-4500	0
10	0	-1875	-4500	0
12	0	-2250	-4500	0
14	0	-2625	-4500	0
16	0	-3000	-4500	0
18	0	-3375	-4500	0
20	0	-3750	-4500	0
22	0	-4125	-4500	0
24	0	-4500	-4500	0
26	0	-4875	-4500	0
28	0	-5250	-4500	0
30	0	-5625	-4500	0
32	0	-6000	-4500	0
34	0	-6375	-4500	0
36	0	-6750	-4500	0
38	0	-7125	-4500	0
40	0	-7500	-4500	0
42	0	-7875	-4500	0
44	0	-8250	-4500	0
46	0	-8625	-4500	0
48	0	-9000	-4500	0
50	0	-9375	-4500	0
52	0	-9750	-4500	0
54	0	-10125	-4500	0
56	0	-10500	-4500	0
58	0	-10875	-4500	0
60	0	-11250	-4500	0

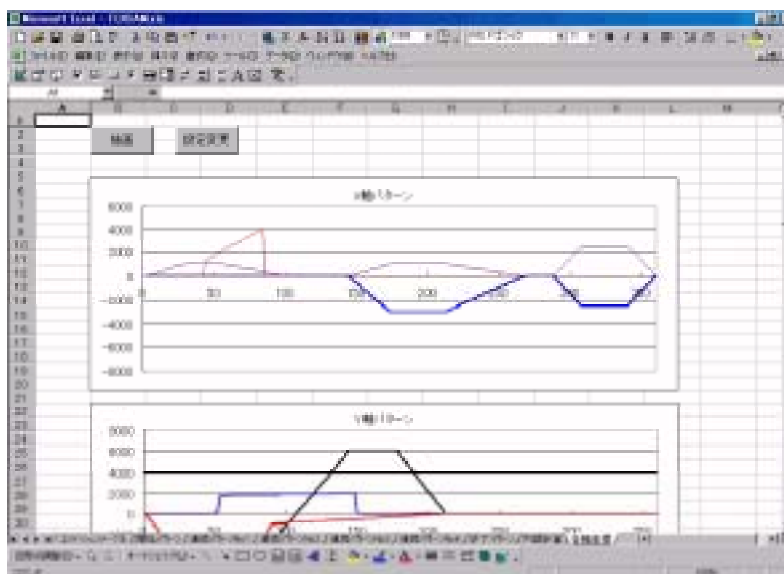
仕様は開始パターンと同様です。(スタート角度の設定はありません。)

4 - 5 - 4 . 終了パターンテーブル編集



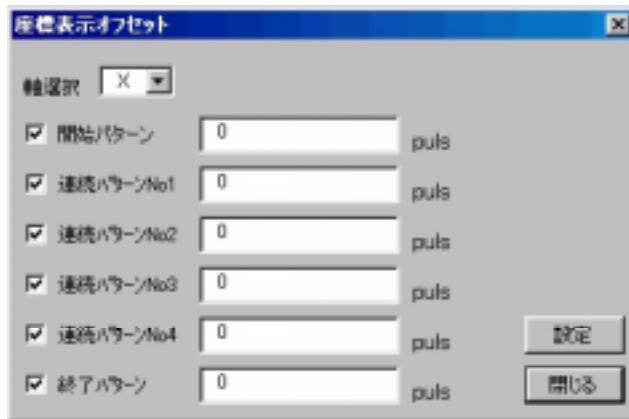
この画面にて、終了テーブルを作成・編集します。
エンド角は本画面にて設定。スタート角は2 ~ 360°で設定します。
他動作は開始パターンと同様です。

4 - 5 - 5 . グラフィック確認



本画面にて作成したパターンテーブルの各軸毎の変化量を確認します。
新規にグラフを表示する時、またはテーブルの変更を行った時は、
”描画”ボタンにてグラフを表示させます。
付加機能として、”描画設定”ボタンにてグラフへのオフセットや
指定系統のみの表示等が可能です。

4 - 5 - 6 . グラフィック付加機能



グラフ確認画面の”描画設定”ボタンを押すと、本ダイアログが表示されます。各軸グラフ内にて、複数あるデータへのオフセットや表示/非表示を設定できます。グラフの重なりや、データ変更を補助します。

左端のチェックボックスのON/OFFにて各パターンの表示/非表示を設定します。注目するデータのみをチェックや、テーブル間のつながりの確認に有効です。中央のテキストボックスにて各パターンに上下方向のオフセットを指定可能です。1つのグラフ内にて、全てのデータを相対的に評価するとき有効です。(実際のテーブルデータは変更しません。実データへの変更は各テーブル内にて行ってください。)

実際の変更の反映は、軸選択にて対象軸を設定し各種設定をした後、”設定”ボタンにより反映されます。

5 . テーブル作成手順

手順の概要は以下の通りです。

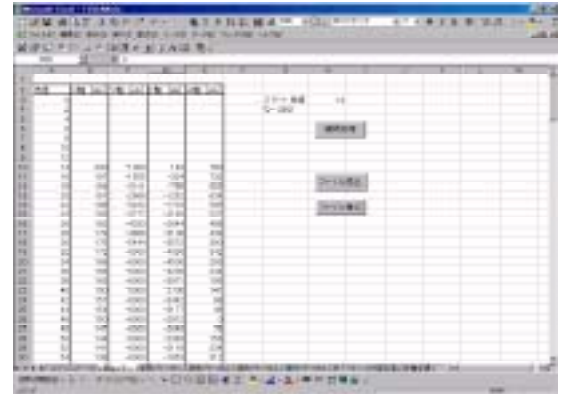
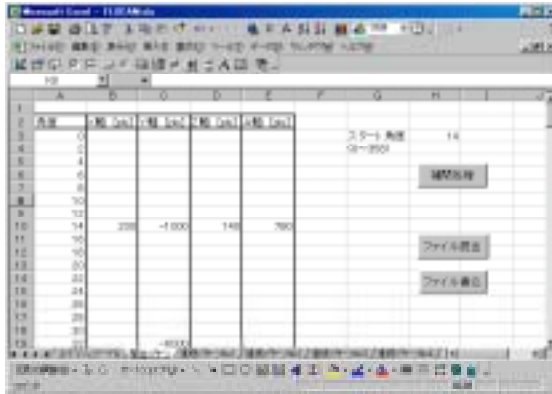
作成データのタイミングチャートを作成。

データ作成時、各変化点の角度と移動位置を決定。

Excel上にてエディット

- . コンディションデータテーブルにて各角度時の条件、ジャンプ先、出力を設定する。
この時に仮想主軸速度や加減速時間を設定。

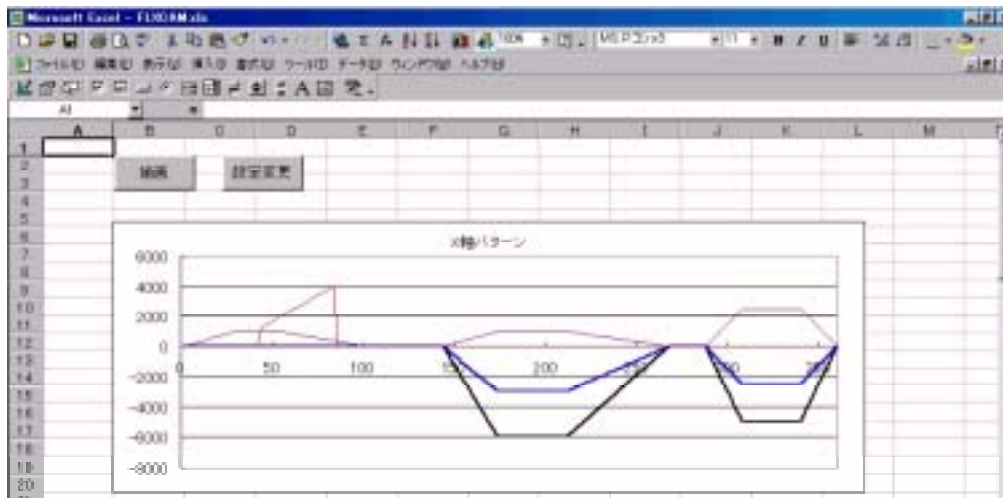
- . 初期テーブルに連続実行前パターンを設定し、開始角を設定。
設定されたデータに補間が必要(歯抜けがあるとき)であれば、
補間ボタンにより補間を行う。



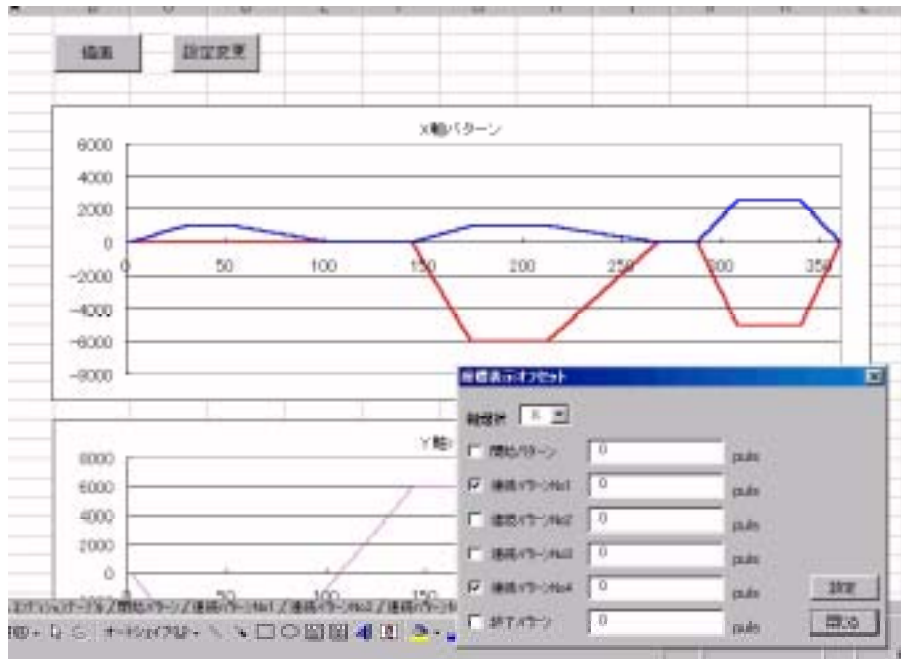
- . 連続テーブル1に、デフォルトパターン(連続パターン実行開始時実行パターン)を設定。
必要により、開始テーブルと同じように補間を実行。
- . 連続テーブル2～4に、ジャンプ用データを設定。
必要により、開始テーブルと同じように補間を実行。
- . 終了テーブルに、動作終了時パターンを設定し、終了角を設定。
必要により、開始テーブルと同じように補間を実行。

グラフ表示による作成パターンの確認

- . "描画"ボタンにて各軸毎のグラフを表示し全体的な動作動作を確認。



- 補助機能にてテーブル間のつながりや、ジャンプ時のつながりを確認。
下図は連続パターン1と連続パターン4分岐位置の確認。

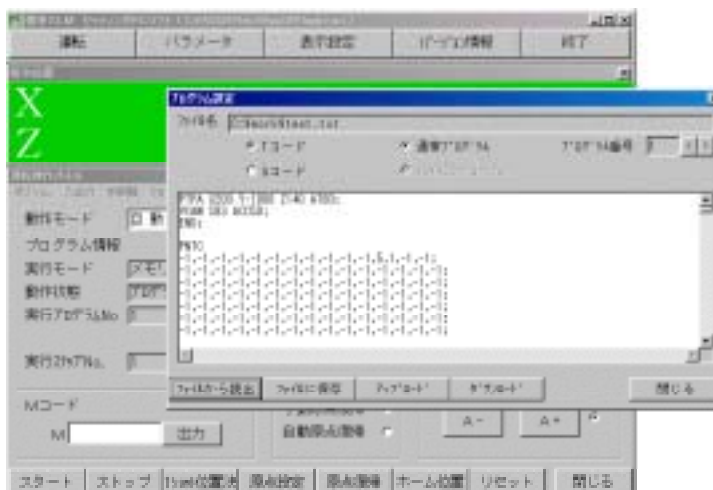


- データ作成/確認後、テクノコードとして出力します。
テクノコードへの出力は、コンディションデータ設定シートから行います。

The figure shows a screenshot of an Excel spreadsheet. The spreadsheet has columns labeled A through O. The data is organized into several sections. At the top, there are buttons for '出力範囲の指定' (Specify output range), 'テクノコード出力' (Technology code output), and '印刷範囲の指定' (Specify print range). Below these, there are sections for '条件設定' (Condition setting) and '出力設定' (Output setting). The main data table has columns for '角度' (Angle), '速度' (Speed), 'テーブル設定' (Table setting), and '出力設定' (Output setting). The '角度' column contains values from 0 to 30 in increments of 2. The '速度' column contains values from 10 to 30 in increments of 2. The 'テーブル設定' column contains values from 1 to 10. The '出力設定' column contains values from 1 to 10. A small dialog box is visible over the spreadsheet, with an 'OK' button.

テクノコードのダウンロード

- 作成されたテクノコードは開始位置までPTPA命令にて移動。
次のステップにて、ポイントテーブルに従って移動を行います。

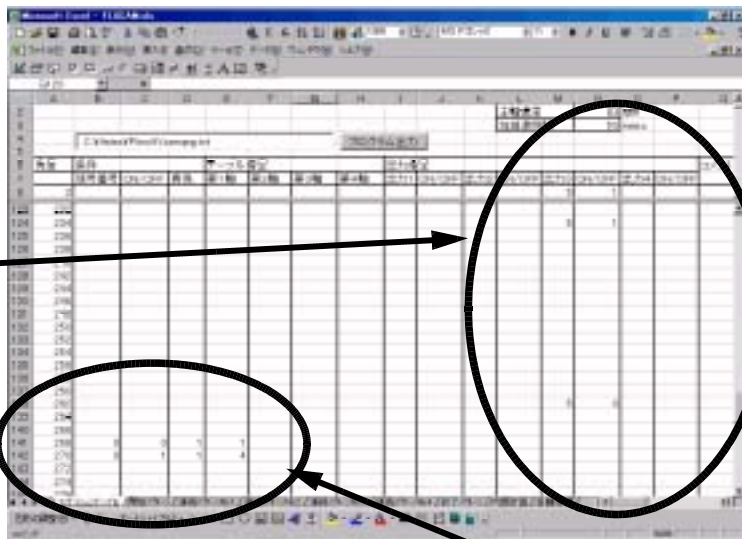


作成したプログラムの動作概要

デモ用に作成したプログラムの動作概要を以下にまとめます。

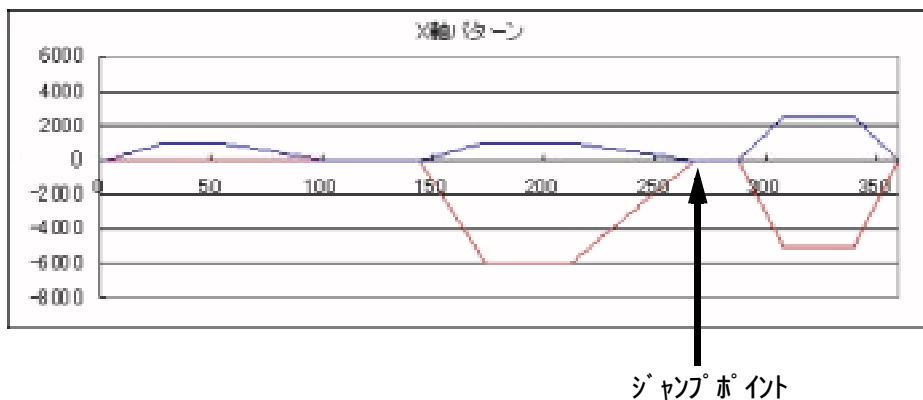
- a. 連続テーブルにて出力を ON / OFF を繰り返しています。
たとえば、現在が連続テーブル実行中であるかの判断が可能です。
このサンプルでは、Ro2 と Ro5 を変化させています。

ここでは、
Ro5 を 2 ° で ON、
234 ° で OFF、
262 ° で ON
しています。



X 軸のジャンプ

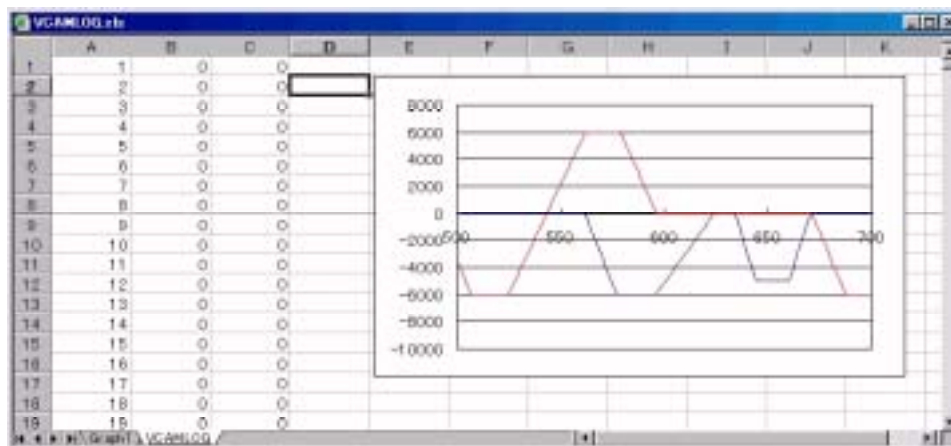
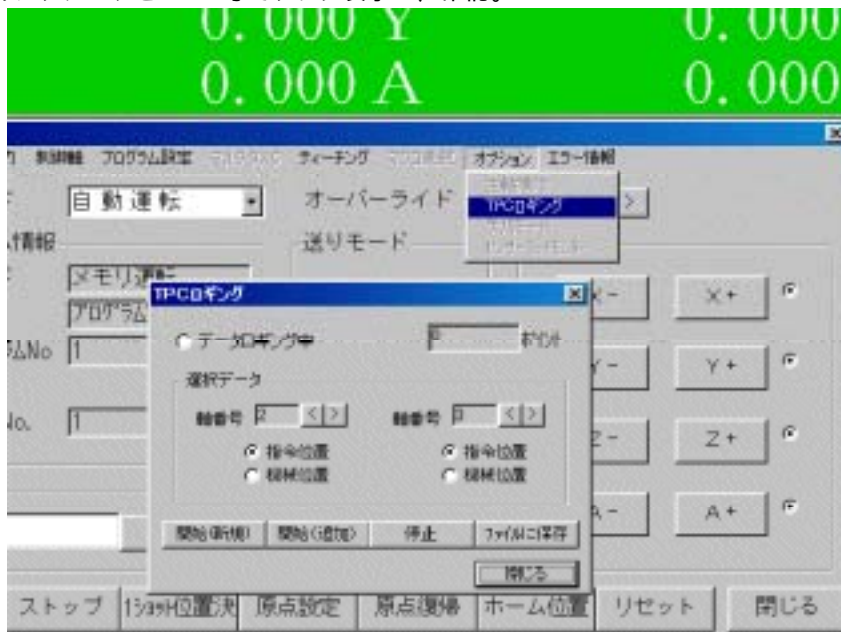
- b. テーブルジャンプが 3 カ所入っています。
指定入力 ON 時にテーブルジャンプを行う点が、全部で 3 点あります。
画面の座標表示がジャンプ前とジャンプ後で変化することにより、確認できます。
以下は X 軸を例にとって説明します。



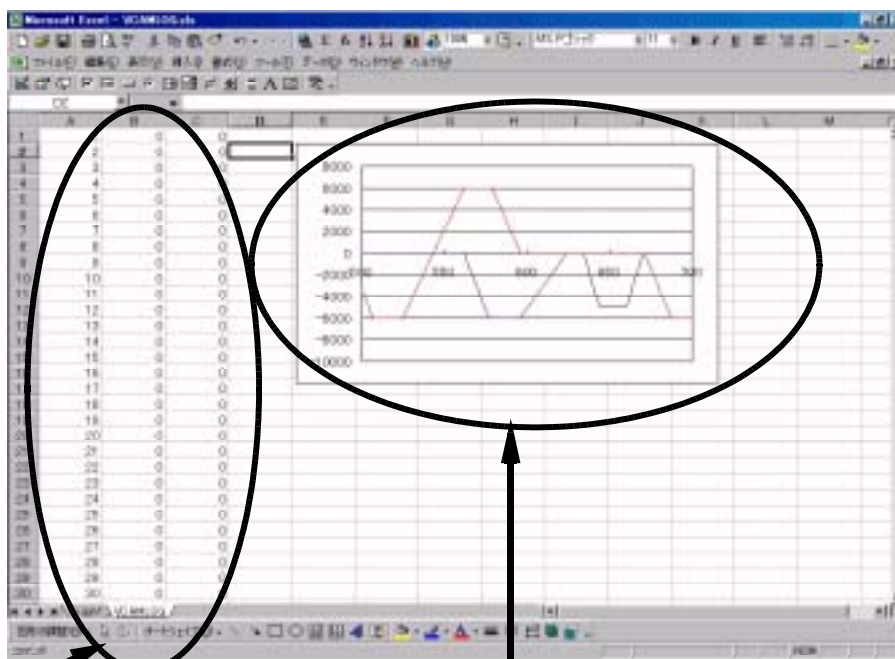
このグラフは連続パターン1と連続パターン4を同じグラフに載せました。
ジャンプポイントを270°に設定しスムーズにジャンプさせています。
画面のX軸座標値表示がジャンプ前は表示が主に青線上で動いていますが、
ジャンプ後は赤線上で動作します。
本デモ用プログラムにはこの様なポイントが数点設定されています。

軌跡確認

プログラム実行前にセッティングPCのメニューよりTPCロギングを選択。
ロギングデータをExcel等でグラフ表示し、確認。



TPCにてロギングしたデータを Excel にてそのままグラフ化することによって、実動作を確認できます。以下に例を挙げます。



TPCロギングデータ
X軸、Y軸の指令位置
をサンプリング

ロギングデータは位置情報なので
そのままグラフ化 (青:X軸、赤:Y軸)

電子カムプログラム作成 Excel 上のグラフと対比し動作を確認。

上図の青線と比較

赤線と比較

