



# IMP Series

## 運動控制函式庫

### 整合測試環境使用手冊

版本：V.1.01

日期：2013.01

<http://www.epcio.com.tw>



## 目 錄

I.	運動控制函式庫測試軟體簡介 .....	2
II.	啟動測試軟體.....	4
III.	運動屬性設定.....	6
IV.	原點復歸運動屬性設定.....	10
V.	執行運動命令.....	11
VI.	JOG 運動 .....	13
VII.	原點復歸運動.....	14
VIII.	運動狀態與訊息顯示.....	15
IX.	REMOTE I/O 測試.....	18



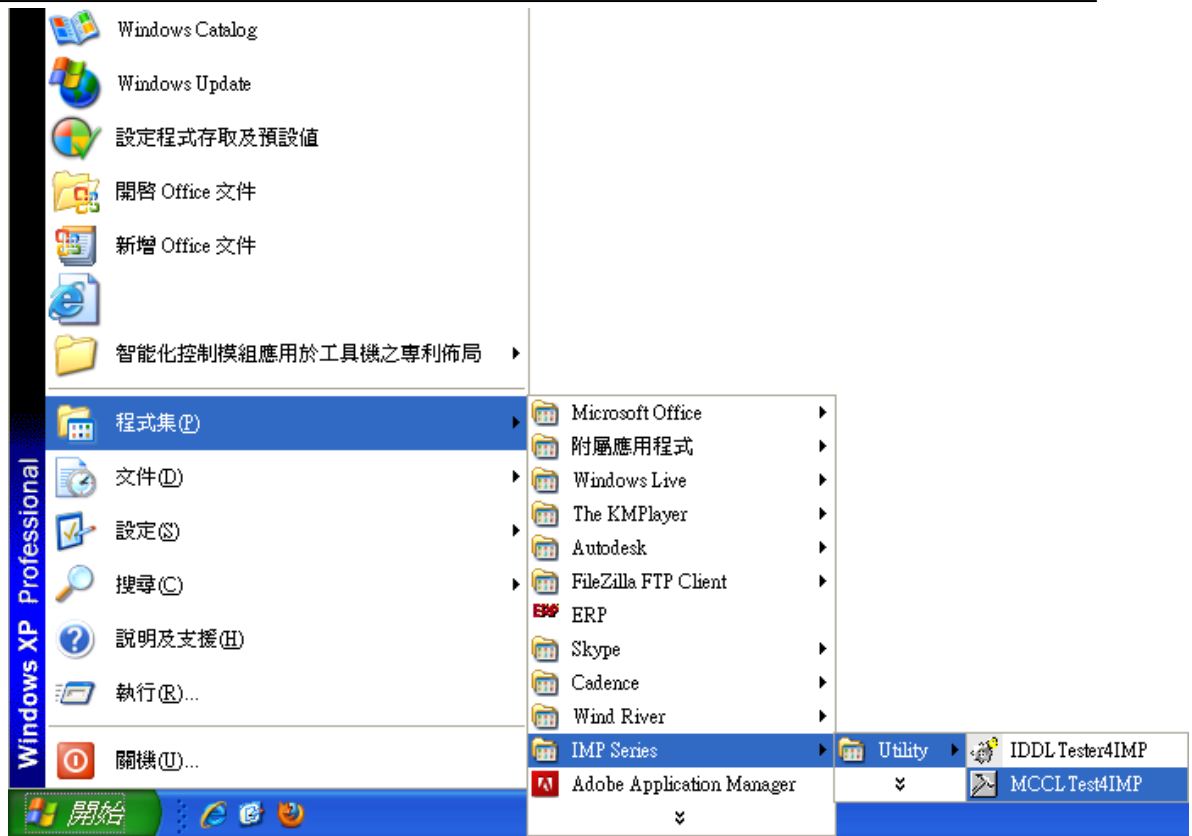
## I. 運動控制函式庫測試軟體簡介

運動控制函式庫測試軟體可用於測試單張 IMP Series 運動控制平台，並使用單一 group (有關 group 的說明請參考”IMP Series 運動控制函式庫使用手冊”)，group 參數設定如下：

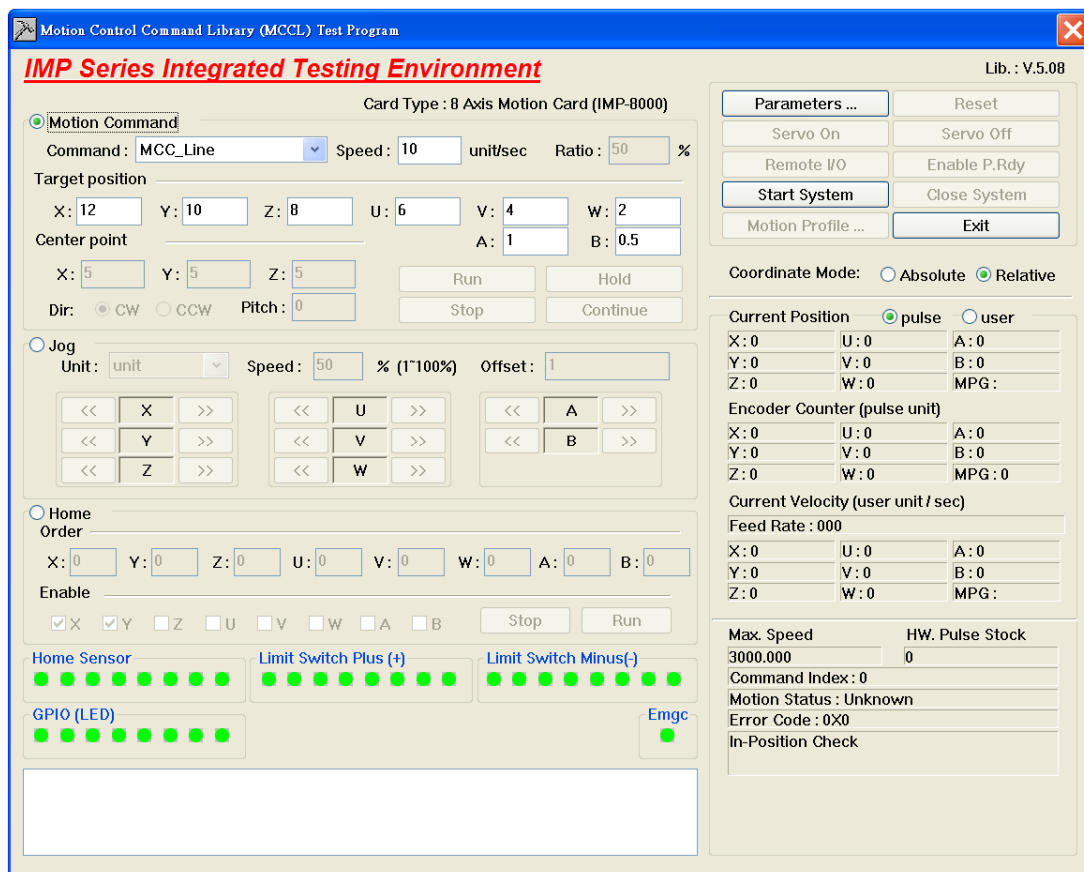
```
m_nGroupIndex = MCC_CreateGroup(  
    0, // X 軸規劃結果由 Channel 0 輸出  
    1, // Y 軸規劃結果由 Channel 1 輸出  
    2, // Z 軸規劃結果由 Channel 2 輸出  
    3, // U 軸規劃結果由 Channel 3 輸出  
    4, // V 軸規劃結果由 Channel 4 輸出  
    5, // W 軸規劃結果由 Channel 5 輸出  
    6, // A 軸規劃結果由 Channel 6 輸出  
    7, // B 軸規劃結果由 Channel 7 輸出  
    0); // 此 Group 對應之控制卡編號
```

*因此程式中所使用的函式如需輸入 group 編號，則一律給定 ***m\_nGroupIndex***。*

測試軟體僅使用到 MCCL 所提供的基本功能函式，其他函式的用法請參考”IMP Seires 運動控制函式庫參考手冊”的說明，而如果對於函式的用法仍有疑義請參考”IMP Seires 運動控制函式庫範例手冊”的說明。下面將配合圖示說明使用到的基本功能函式，並簡單說明測試軟體的操作方法。由下面操作可以進到運動控制函式庫測試軟體(MCCL Test4IMP)主畫面



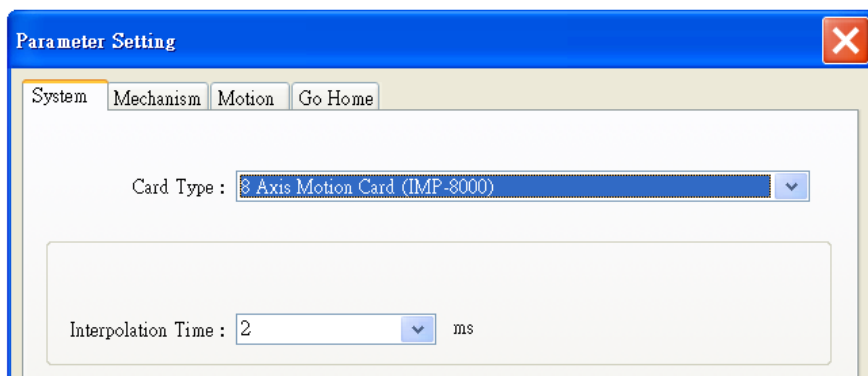
下圖為運動控制函式庫測試軟體(MCCL Test4IMP)主畫面。



## II. 啟動測試軟體

欲測試 MCCL 的功能需先啟動 MCCL，設定參數步驟如下：

1. 點選主畫面中的'Parameters Setting'，確認 Card Type 的設定值是否正確，可檢查'系統參數設定頁'(如下圖)的各項設定。另外插值時間(建議值為 2ms)也由此設定。



2. 檢查機構參數的設定是否正確，可檢查"機構參數設定頁"(如下圖)的各項設定。下圖中各項參數的意義請參考"IMP Seires 運動控制函式庫使用手冊"的說明。

**Parameter Setting** [X]

System Mechanism Motion Go Home

Axis : X Axis Max. Speed : 3000 mm/sec  
I Clock Divider : 10000 D/FF Clock Divider : 10000

Pos. Direction : Direct to Encoder Command Mode : Pulse Command  
RPM : 3000 Rev/Min PPR : 10000 Pulse/Rev  
Gear Ratio : 1 Pitch : 1 UU/Rev

**Software Limitation Protection**  
High Limit : 10000 UU Low Limit : -10000 UU

**Limitation Switch Mode**  
Over Travel Up : Normal Open Over Travel Down : Normal Open

**Driver**  
Pulse Mode : CW/CCW Pulse Width : 100 x 0.025 us P Gain : 10  
I Gain : 0 D Gain : 0 FF Gain : 0

**Encoder**  
Type : A/B A/B Swap : No Input Rate : x 4  
Inverse  
A Phase : No B Phase : No C Phase : No

**S/W Gear Rate**  
1

\* UU: User Unit

確定 取消 套用(A) 說明

3. 按下主畫面中 **Start System** 按鍵，此動作除了將設定系統參數外，並將呼叫 `MCC_InitSystem()`。

### III. 運動屬性設定

此節將說明在變動”一般屬性設定頁”的設定時，測試軟體需使用的 MCCL 函式，使用者可依照運動軌跡的變動，學習 MCCL 的使用方式。下圖為”一般屬性設定頁”。

The image shows a 'Parameter Setting' dialog box with the following sections and controls:

- System** | **Mechanism** | **Motion** | **Go Home**
- Acceleration Curve: Trapezoid (dropdown)
- Deceleration Curve: Trapezoid (dropdown)
- Acceleration Time: 300 ms
- Deceleration Time: 300 ms
- Path Blending: Disable (dropdown)
- In Position**
  - In Position: Disable (dropdown)
  - Mode: IPM\_ONETIME\_BLOCK (dropdown)
  - Max. Check Time: 100 ms
  - Settle Time: 100 ms
  - Tolerance: 0.1 UU
- Tracking Error**
  - Enable:  X  Y  Z  U  V  W  A  B
  - Error Limit: 10 10 10 10 10 10 10 10
- Software Over Travel Check**
  - X Axis  Y Axis  Z Axis  U Axis  V Axis  W Axis  A Axis  B Axis
- Hardware Limit Switch Check**
  - Check Limit Switch
- \* UU: User Unit
- Buttons: 確定 (OK), 取消 (Cancel), 套用(A) (Apply), 說明 (Help)

下面將說明各選項對應的函式呼叫。

**Acceleration Curve** Acceleration Curve : 

設定在進行直線、圓弧、圓運動時 X, Y, Z, U, V, W, A, B 軸的加速型式，可設定梯形曲線與 S 形曲線。

當選擇 Trapezoid 時，將呼叫 `MCC_SetAccType('T')`，表示使用梯形加速曲線；

當選擇 S 時，則呼叫 `MCC_SetAccType('S')`，表示使用 S 形加速曲線。

**Deceleration Curve** Deceleration Curve : 

設定在進行直線、圓弧、圓運動時 X, Y, Z, U, V, W, A, B 軸的減速型式，可設定梯形曲線與 S 形曲線。

當選擇 Trapezoid 時，將呼叫 `MCC_SetDecType('T')`，表示使用梯形減速曲線；

當選擇 S 時，則呼叫 `MCC_SetDecType('S')`，表示使用 S 形減速曲線。

**Acceleration Time** Acceleration Time :  ms

設定加速時間，單位為 ms。設定的加速時間必須大於 0。假設要求加速時間為 `dfTime`，則可呼叫 `MCC_SetAccTime(dfTime)`。

**Deceleration Time** Deceleration Time :  ms

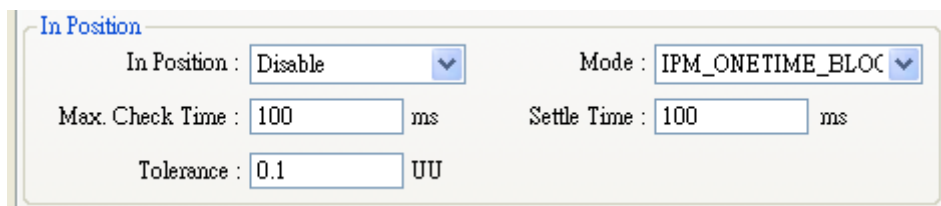
設定減速時間，單位為 ms。設定的減速時間必須大於 0。假設要求減速時間為 `dfTime`，則可呼叫 `MCC_SetDecTime(dfTime)`。

**Path Blending** Path Blending : 

選擇是否開啟連續運動功能。當選擇 "Disable" 時將關閉連續運動功能，此時呼叫 `MCC_DisableBlend()`；當選擇 "Enable" 時將開啟連續運動功能，此時呼叫 `MCC_EnableBlend()`。



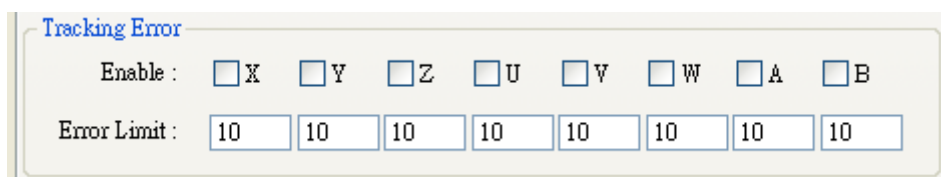
## In Position



此部分用來選擇是否開啟定位確認功能及設定其參數(有關定位確認功能請參考 **IMP Seires 運動控制函式庫使用手冊**)。

In Position : <input type="text" value="Disable"/>	MCC_EnableInPos / MCC_DisableInPos
Mode : <input type="text" value="IPM_ONETIME_BLOC"/>	MCC_SetInPosMode
Max. Check Time : <input type="text" value="100"/> ms	MCC_SetInPosMaxCheckTime
Settle Time : <input type="text" value="100"/> ms	MCC_SetInPosSettleTime
Tolerance : <input type="text" value="0.1"/> UU	MCC_SetInPosToleranceEx

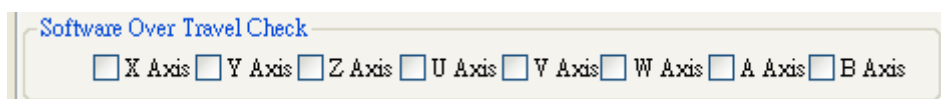
## Tracking Error



此部分用來選擇是否開啟跟隨誤差功能及設定其參數(有關跟隨誤差功能請參考 **IMP Seires 運動控制函式庫使用手冊**)。

開啟/關閉跟隨誤差功能	MCC_EnableTrackError/MCC_DisableTrackError
設定跟隨誤差容許範圍	MCC_SetTrackErrorLimit

## Software Over Travel Check



”Software Over Travel Check”使用 MCC\_SetOverTravelCheck 設定是否開啟各軸的軟體過行程檢查功能，此項功能可使移動位置限制在工作區間內。



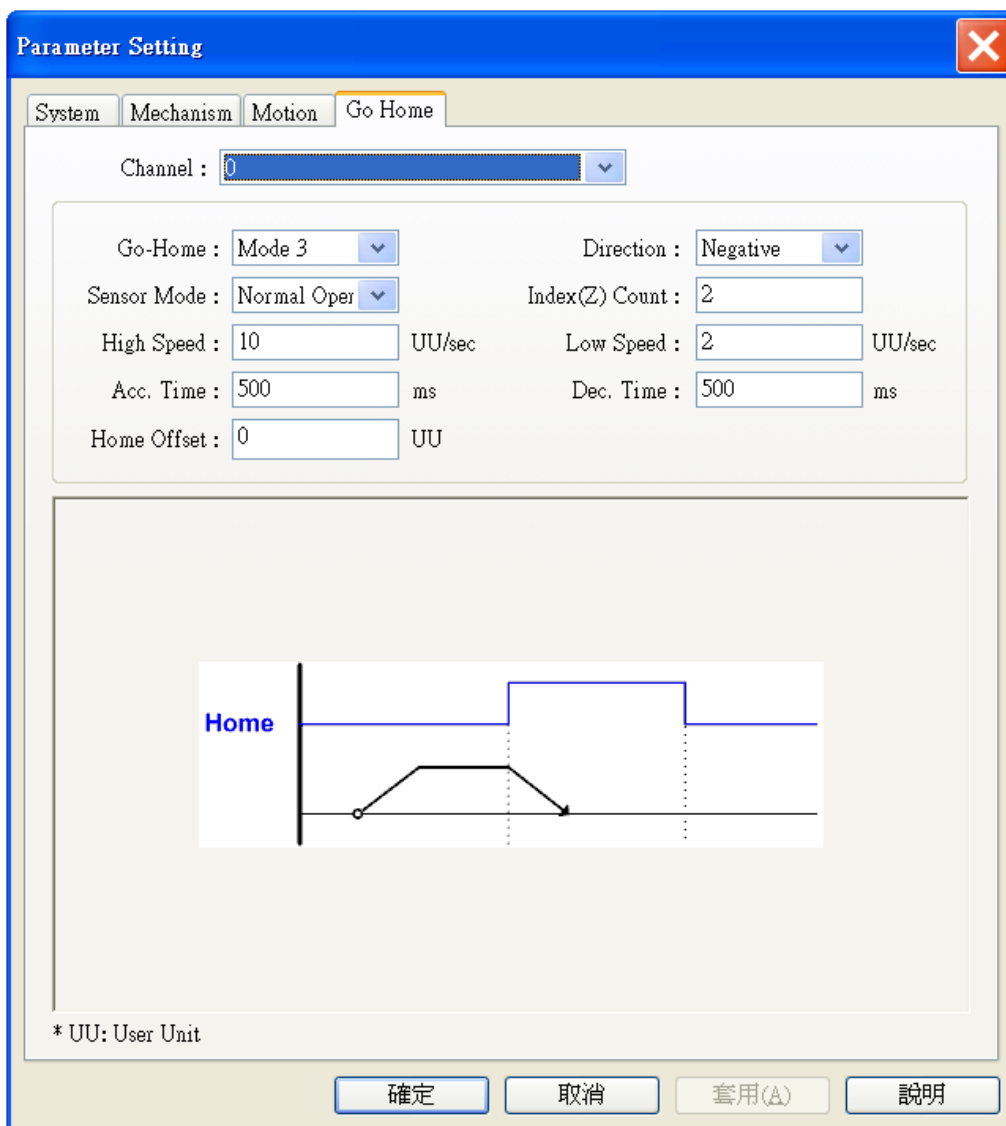
## Hardware Limit Switch Check

### Hardware Limit Switch Check

Check Limit Switch

狀態若為  Check Limit Switch 則將呼叫 `MCC_EnableLimitSwitchCheck` 開啟極限開關檢查功能，否則將會呼叫 `MCC_DisableLimitSwitchCheck` 關閉極限開關檢查功能。使用者也能呼叫 `MCC_GetLimitSwitchStatus` 檢查目前是否已碰到極限開關。使用這些函式必須正確設定機構參數中的 `wOverTravelUpSensorMode` 與 `wOverTravelDownSensorMode` (必須為 Normal Open 或 Normal Close)。

#### IV. 原點復歸運動屬性設定



上圖顯示原點復歸運動相關的屬性設定，這些設定值將直接反映在原點復歸參數，詳細的內容請參閱”IMP Seires 運動控制函式庫使用手冊”。

## V. 執行運動命令

下圖為”運動命令參數設定”區，下面將分別說明一般運動操作相關內容。

**Motion Command**

Command:  Speed:  unit/sec Ratio:  %

**Target position**

X:  Y:  Z:  U:  V:  W:

**Center point**

X:  Y:  Z:  A:  B:

Dir:  CW  CCW Pitch:

Run Hold  
Stop Continue

運動命令選項：

由此選項可挑選運動命令的類型，選項內容與函式名稱相同，包括點對點、直線、圓、圓弧與螺線運動。

速度設定：

Speed:  unit/sec 用來設定進給速度，單位為 unit/sec，此項輸入值將作為 MCC\_SetFeedSpeed 的呼叫參數，其值不得小於或等於 0。

Ratio:  % 設定點對點的速度比例，此項輸入值的範圍為 1~100，將作為 MCC\_SetPtPSpeed 的呼叫參數。

參數內容：

**Target position**

X:  Y:  Z:  U:  V:  W:

**Center point**

X:  Y:  Z:  A:  B:

Dir:  CW  CCW Pitch:

Run Hold  
Stop Continue

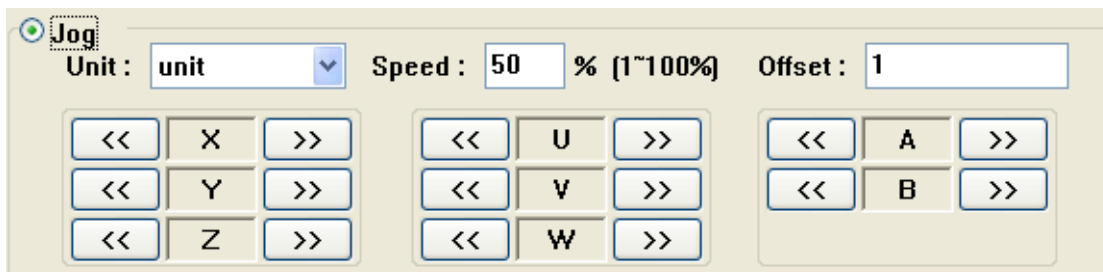
上圖中的”Target position”與”Center point”是呼叫上面所列出函數時所需要的參數，詳細內容請參考”IMP Series 運動控制函式庫參考手冊”。



當各項參數設定無誤後，可按下 **Run** 按鍵將運動命令送至運動命令緩衝區。按下 **Hold** 按鍵可呼叫 MCC\_HoldMotion 暫時停止運動；按下 **Continue** 按鍵可呼叫 MCC\_ContiMotion 繼續執行被暫停的運動命令；按下 **Stop** 按鍵可呼叫 MCC\_AbortMotionEx 停止目前運動並清除運動命令緩衝區中之庫存命令。

## VI. JOG 運動

下圖為”JOG 運動參數設定”區，下面將說明與 JOG 運動相關選項的內容。



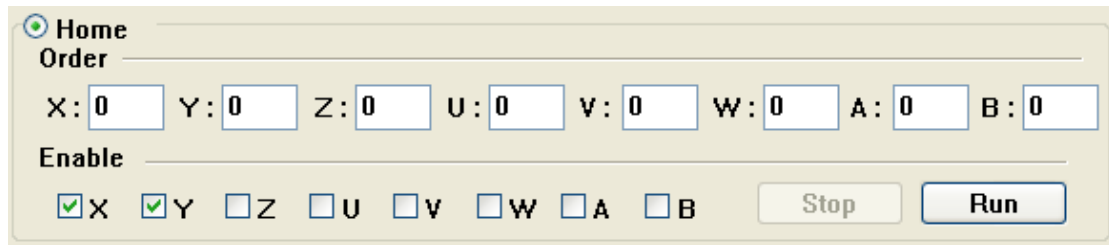
位移量的單位：

位移量的單位如果選擇”unit”選項，則 JOG 運動將使用 User Unit 作為位移量單位，並在使用 JOG 運動控制鍵時(例如按下  )，依照指定之增量位移值 (  內的輸入值)及進給速度(進給速度為  內的輸入值百分比乘以各軸的  $(RPM / 60) \times Pitch / GearRatio$  帶動指定軸，此時將呼叫 MCC\_JogSpace()。

位移量的單位如果選擇”Pulse”，則 JOG 運動將使用 pulse 作為位移量單位，此時系統如果處於運動停止狀態，且使用 JOG 運動控制鍵，將依照指定之脈衝位移量與方向帶動指定軸。脈衝之位移量設定不宜過大(不能超過 2048 pulses)，此時將呼叫 MCC\_JogPulse()。

## VII. 原點復歸運動

下圖為”原點復歸參數設定”區，下面將說明與 Home 運動操作相關選項的內容。

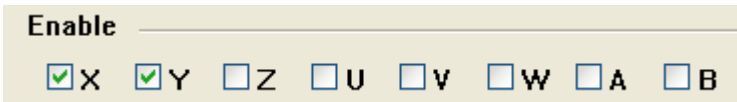




與原點復歸運動有關的函式宣告如下：

```
MCC_Home( int nOrder0, int nOrder1, int nOrder2,  
          int nOrder3, int nOrder4, int nOrder5,  
          int nOrder6, int nOrder7, WORD wCardIndex);
```

```
MCC_GetGoHomeStatus();
```

其中 MCC\_Home()可使機器完成原點復歸動作，使用此函數時，可配合呼叫函數 MCC\_GetGoHomeStatus()，以檢查原點復歸是否完成。nOrder0~ nOrder7 分別表示 X, Y, Z, U, V, W, A, B 各軸的復歸順序，復歸順序的設定值範圍為 0~7。這些參數可由”原點復歸參數設定”區獲得。

各軸的進給速度單位為 User Unit，不執行原點復歸動作的運動軸，復歸順序需設為 0xff(255)，在  圖中未作選取符號的運動軸復歸順序將被設為 0xff。

當各項參數設定無誤後，按下  按鍵將呼叫 MCC\_Home 執行原點復歸運動。在執行原點復歸運動時，按下  按鍵將呼叫 MCC\_AbortGoHome 停止原點復歸運動。

## VIII. 運動狀態與訊息顯示

下圖為”運動狀態訊息顯示”區，下面將分別說明各項資訊的獲得方式。

Coordinate Mode: <input type="radio"/> Absolute <input checked="" type="radio"/> Relative		
Current Position <input type="radio"/> pulse <input checked="" type="radio"/> user		
X: 3.5952	U: 1.7976	A: 0.2995
Y: 2.9960	V: 1.1984	B: 0.1497
Z: 2.3968	W: 0.5991	MPG:
Encoder Counter (pulse unit)		
X: 0	U: 0	A: 0
Y: 0	V: 0	B: 0
Z: 0	W: 0	MPG: 0
Current Velocity (user unit / sec)		
Feed Rate: 9.9716		
X: 6.8182	U: 3.4091	A: 0.5682
Y: 5.6818	V: 2.2727	B: 0.2841
Z: 4.5455	W: 1.1364	MPG:

### Coordinate Mode

Coordinate Mode:  Absolute  Relative

設定以絕對座標型態或以增量型態表示各軸座標位置。當選擇”Absolute”時，將呼叫 `MCC_SetAbsolute()`；當選擇”Relative”時，將呼叫 `MCC_SetIncrease()`。

Current Position <input type="radio"/> pulse <input checked="" type="radio"/> user		
X: 5.9504	U: 2.9752	A: 0.4958
Y: 4.9586	V: 1.9834	B: 0.2479
Z: 3.9669	W: 0.9917	MPG:

各軸目前位置命令之直角座標值：

可使用 `MCC_GetCurPos` 讀取各軸目前位置之直角座標值

Encoder Counter (pulse unit)		
X: 0	U: 0	A: 0
Y: 0	V: 0	B: 0
Z: 0	W: 0	MPG: 0

各軸目前位置的編碼器計數值：

如果系統有安裝編碼器可使用 `MCC_GetENCValue` 讀取各軸目前位置的編





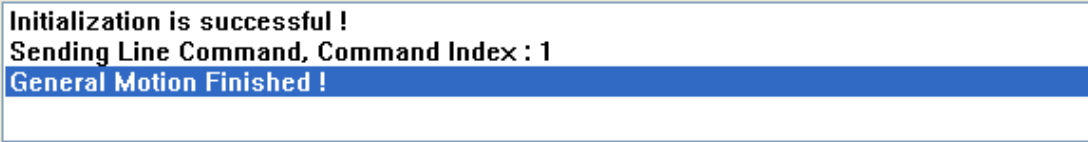
碼器計數值

Current Velocity (user unit / sec)		
Feed Rate: 9.9716		
X: 6.8182	U: 3.4091	A: 0.5682
Y: 5.6818	V: 2.2727	B: 0.2841
Z: 4.5455	W: 1.1364	MPG:

目前實際進給速度與各軸速度：

呼叫 MCC\_GetCurFeedSpeed 與 MCC\_GetSpeed 可獲得一般運動(不包括點對點運動)目前的進給速度與各軸速度

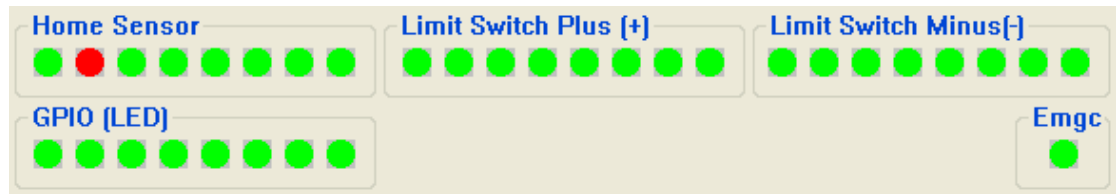
訊息視窗：



”訊息視窗”的內容顯示目前的運動狀態；此外，也顯示在按下”運動命令參數設定”區中的”Run”按鍵時，被送至運動命令緩衝區的運動命令之編碼，編碼可由函式的傳回值獲得(例如呼叫 MCC\_Line 的函式傳回值)。目前正在執行的運動命令之相關資訊可以利用 MCC\_GetCurCommand 獲得，這些資訊包括運動命令編碼。執行中的運動命令編碼顯示如下。

Max. Speed	HW. Pulse Stock
3000.000	60
Command Index: 3	
Motion Status: Running	
No Error	
Disable In-Position	

下圖為”Home Sensor & Limit Switch Sensor & GPIO(LED) & Emergency Stop 狀態”顯示區，用來顯示這些輸入點的狀態。



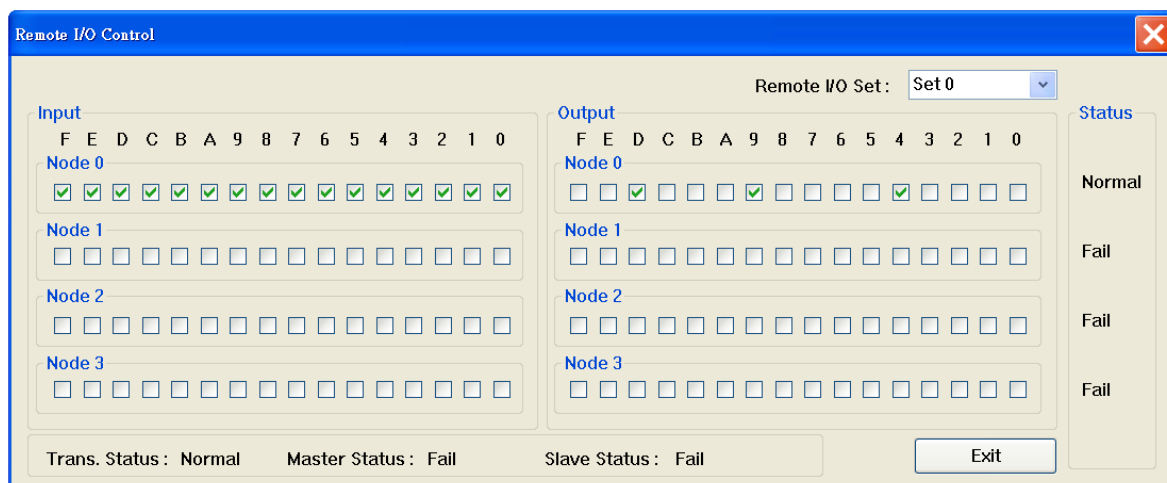
可以使用 `MCC_GetLimitSwitchStatus`、`MCC_GetGoHomeStatus`、`MCC_LIO_GetLedLightStatus` 與 `MCC_GetEmgcStopStatus` 讀取 home sensor、limit switch sensor、GPIO(LED)與 emergency stop 的狀態。

## IX. REMOTE I/O 測試

如系統有安裝 Remote I/O 控制子版，在初始化系統成功即可按下 **Remote I/O** 按鍵獲得 Remote I/O 控制視窗。注意系統在使用 MCC\_InitSystem 成功初始化系統後，尚需呼叫下列函式才能正常使用 Remote I/O 的功能，這些函式包括：

```
MCC_EnableRIOSetControl();  
MCC_EnableRIOSlaveControl()
```

下面為 Remote I/O 控制視窗



可分別使用 MCC\_GetRIOInputValue 與 MCC\_SetRIOOutputValue 讀取與設定 Remote I/O 的訊號狀態。