

# **IMP Series**

# 運動控制函式庫

# 整合測試環境使用手册

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

6	工賞 Indust Resea	<b>能技術研究院</b> trial Technology rch Institute IMP	Series	5運動控制函式庫整合;	測言	試環境使用	手册	Ð
	1	Windows Catalog						
	🌯	Windows Update						
		設定程式存取及預設値						
	2	開啓 Office 文件						
		新增 Office 文件						
	2							
	0	智能化控制模組應用於工具機之專利佈局	•					
	<b>1</b>	程式集(P)	, 🖗	Microsoft Office	۲			
Jal		文件①	• 6	)附屬應用程式 )WindowsLive				
ssio	1	設定(2)	,	The KMPlayer	۲			
rofe			• 6	Autodesk FileZilla FTP Client	;			
d		Net + Man	B	ERP				
s X		說明反支援(且)		) Ѕкуре				
low		執行(图)		Cadence	1			
/ine				Wind River	•	😁 IItaliaa 🖒		IDDI Tecter/IMP
5	0	關機(U)		Adobe Application Manager		×	。 シ	MCCL Test4IMP
	月月秋	e 🖉 🦉 🖉		*				

下圖為運動控制函式庫測試軟體(MCCL Test4IMP)主畫面。

viP Series integrated Testing Environment		Lib. : V.5
Card Type : 8 Axis Motion Card (IMP-8000)	Parameters	Reset
Motion Command	Servo On	Servo Off
Command: MCC_Line Speed: 10 unit/sec Ratio: 50 %	Remote I/O	Enable P.Rdy
arget position	Start System	Close System
X: 12 Y: 10 Z: 8 U: 6 V: 4 W: 2	Motion Profile	Exit
A: I B: 0.5		
X: 5 Y: 5 Z: 5 Run Hold	Coordinate Mode:	Absolute (  Relativ
Dir: O CW O CCW Pitch: O Stop Continue	Current Position	pulse -Ouser -
nol.	X:0 U:0	A:0
Unit: Unit Speed: 50 % (1~100%) Offset: 1	Y:0 V:0	B:0
	Z:0 W:0	MPG:
$\langle \langle X \rangle \rangle \langle \langle U \rangle \rangle \langle \langle A \rangle \rangle$	Encoder Counter (puls	e unit)
	X:0 U:0	A:0
	Y:0 V:0	B:0
	Z:0 W:0	MPG:0
Home	Current Velocity (user	unit <i>l</i> sec)
Order	Feed Rate : 000	
	X:0 U:0	A:0
X:0 1:0 2:0 0:0 V:0 W:0 A:0 B:0	Y:0 V:0	B:0
Enable	Z:0 W:0	MPG:
X Y Z U V W A B Stop Run	Max. Speed	HW. Pulse Stock
Iome Sensor Limit Switch Plus (+) Limit Switch Minus(-)	3000.000	0
	Command Index:0	
	Motion Status : Unknow	vn
ElligC	Error Code : 0X0	
•	In-Position Check	



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:

點選主畫面中的'Parameters Seting', 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。

Parameter Setting	×
System Mechanism Motion Go Home	_
Card Type : 8 Axis Motion Card (IMP-8000)	
Interpolation Time : 2 ms	

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
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
Limition 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
A Phase : No 💌 B Phase : No 💌 C Phase : No 💌
S/W Gear Rate
* UU: User Unit
確定     取消       説明

 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"。

Parameter Setting
System Mechanism Motion Go Home
Acceleration Curve : Trapezoid 🗸 Deceleration Curve : Trapezoid 🗸
Acceleration Time : 300 ms Deceleration Time : 300 ms
Path Blending : Disable
- In Position
In Position : Disable Mode : IPM_ONETIME_BLOCI
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 A Axis A Axis A Axis
Hardware Limit Switch Check
Check Limit Switch
* UU: User Unit
確定         取消         套用(A)         説明



下面將說明各選項對應的函式呼叫。

Acceleration Curve : Trapezoid

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 : Trapezoid

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\_SetAccType('S'),表示使用 S 形減速曲線。

Acceleration Time Acceleration Time : 300 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 : 300 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 : Disable

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

- In Position					
In Position :	Disable	*	Mode :	IPM_ONETIME	E_BLOC 🔽
Max. Check Time :	100	ms	Settle Time :	100	ms
Tolerance :	0.1	00			

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 : Disable 💽	MCC_EnableInPos / MCC_DisableInPos
Mode : IPM_ONETIME_BLOC	MCC_SetInPosMode
Max. Check Time : 100 ms	MCC_SetInPosMaxCheckTime
Settle Time : 100 ms	MCC_SetInPosSettleTime
Tolerance : 0.1 UU	MCC_SetInPosToleranceEx

### **Tracking Error**

Tracking Error -								
Enable :	X	¥ 🗌	Z	🗌 U	V 🗌	W	A	В
Error Limit :	10	10	10	10	10	10	10	10

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 X Axis Y Axis Y Axis Z Axis U Axis V Axis W Axis A Axis B Axis

"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 <sup>ICheck Limit Switch</sup> 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 觸 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

Parameter Setting					×
System Mechanism	Motion Go He	ome			
Channel :	)		~		
Go-Home : Sensor Mode : High Speed : Acc. Time : Home Offset :	Mode 3 Normal Oper 10 500 0	UU/sec ms UU	Direction : Index(Z) Count : Low Speed : Dec. Time :	Negative 2 2 500	UU/sec ms
H	ome				
* UU: User Unit					
	Ť	靛	取消	套用(A)	說明

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 Con	nmand				. ,
Command :	MCC_Line	🖌 Sp	eed: 10	unit/sec	Ratio : 50 %
Target positio	)n				
X: 12	Y: 10	Z: 8	U:6	V: 4	W: 2
Center point			_	A: 1	B: 0.5
<b>X</b> : 5	Y:5	Z: 5		Run	Hold
Dir: 💿 CV	v O ccw	Pitch : 0		Stop	Continue

運動命令彈項:	Command :	MCC_Line	×	

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: 10
 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: 50
 %

 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。

## **参數內容:**

Target position			
X: 12 Y: 10	Z:8 U:6	V: 4	W: 2
Center point		A: 1	B: 0.5
X: 5 Y: 5	Z: 5	Run	Hold
Dir:  OCW CCW P	itch: 0	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"。

工業技術研究院 Industrial Technology Research Institute	IMP Series 運動控制函式庫整合測試環境使用手冊
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 Continu	▶ 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。

⊙Jog Unit: unit	✓ Speed : 50 % (1~100	%) Offset: 1
<< X	>> << U >>	A >>
<< Y	>> << V >>	
<< Z	»»	

位移量的單位: Unit: unit 🛛 🖌 🖌



## 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。

Order	
X:0 Y:0 Z:0 U:0 V:0 W	: 0 A: 0 B: 0
Enable	
✓X ✓Y □Z □U □V □W □A □B	Stop Run

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, WO	RD 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

	Enable								
序需設為 0xff(255),在	⊻x	٧	Πz	U	ΠV	∎w	A	B	圖中
未作選取符號的運動軸	復歸順	序將被	設為(	xff •					

當各項參數設定無誤後,按下 Run 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 Stop 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。

Current Position       pulse       • 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         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	Coordinate Mo	ode: 🔘 Absolu	ıte 💿 Relative
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	Current Positio	on 🔷 pulse	💿 user
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         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	X: 3.5952	U: 1.7976	A: 0.2995
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	Y: 2.9960	V: 1.1984	B: 0.1497
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: 2.3968	W: 0.5991	MPG :
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	Encoder Coun	ter (pulse unit)	
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	X: 0	U: 0	A: 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	Y: 0	V: 0	B: 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: 0	W: 0	MPG:0
K:         6.8182         U:         3.4091         A:         0.5682           Y:         5.6818         V:         2.2727         B:         0.2841	Current Veloci	ty (user unit / s	ec)
X: 6.8182       U: 3.4091       A: 0.5682         Y: 5.6818       V: 2.2727       B: 0.2841	Feed Rate: 9.9	9716	
Y: 5.6818 V: 2.2727 B: 0.2841	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:	Z: 4.5455	W: 1.1364	MPG :

## Coordinate Mode: O Absolute O Relative

## **Coordinate Mode**

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 Positi	on 🔷 🔿 pulse	💿 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	В:	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 Veloo	;ity (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:

Initialization is successful ! Sending Line Command, Command Index: 1 General Motion Finished !

"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: Runn	ing
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

																				R	emo	ote	l/o :	Set	: [	Set	0		*	
F E	D	с	в	А	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Output F E	D	с	в	А	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Status
																														Norma
Node 1															Node 1															Fail
Node 2															Node 2															Fail
Node 3															Node 3															Fail

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