

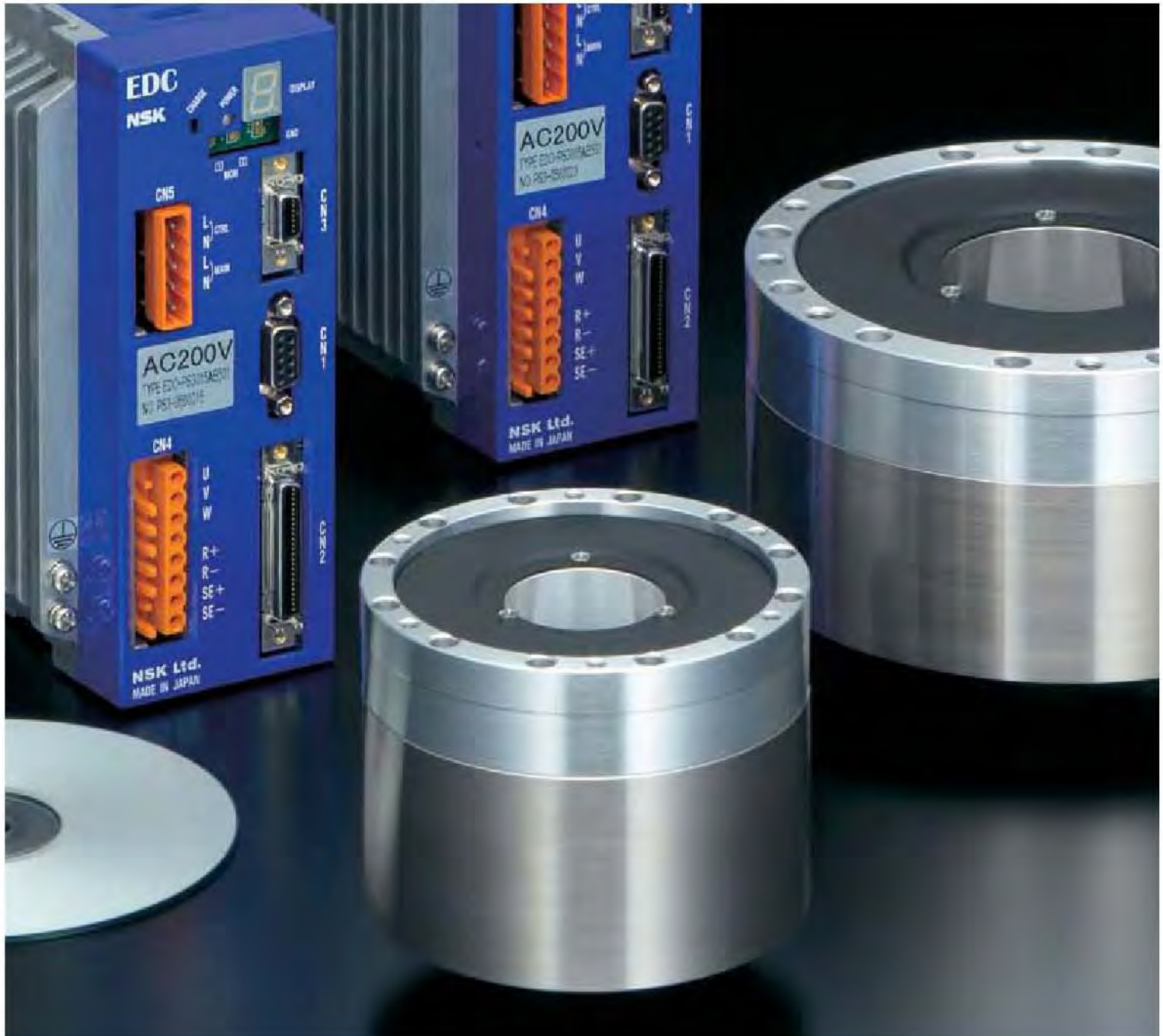
超大扭力伺服馬達 PS系列

UL 規格、CE 標誌對應產品

實現最高回轉速度 10 [S⁻¹]，
位置檢出器解析度 262 萬分割 / 回轉。
展現出從未有過的高性能之超大扭力伺服馬達 PS 系列。



專利申請中



兼具高速與高解析度

先進的超大扭力伺服馬達PS系列

兼具最高回轉速度10[S⁻¹]、位置檢出器解析度262萬分割/回轉之性能，實現高精密度、大扭力 (Torque)、輕亮・小型化。對於以高速搬送用機械手臂為基礎之各種裝置的高精度化、輕量化、省空間化、及生產性的提昇等有所貢獻，可說是劃時代性的直接驅動式馬達。

超大扭力伺服馬達PS系列

1 短縮定位的時間

由於採用新式的伺服演算法(servo algorithm)，進而實現了只需以往1/5以下的整定時間。

最高回轉速度 **10** [S⁻¹]^{*1)}

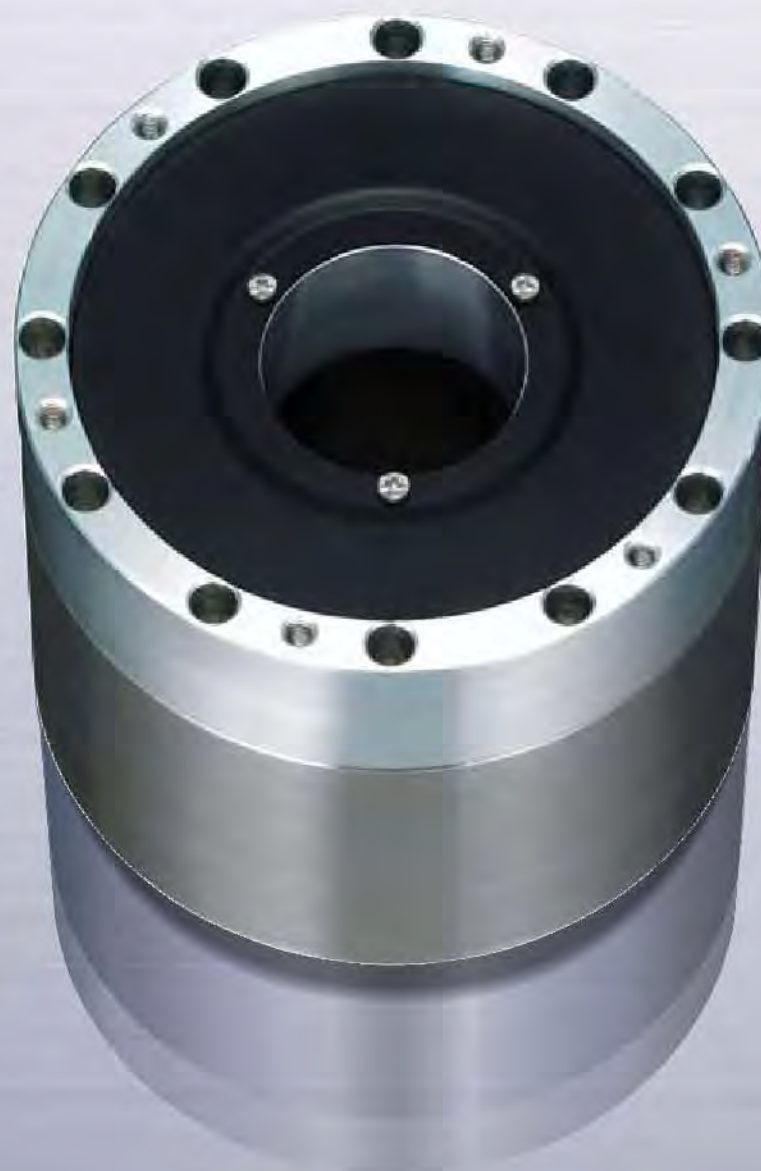
整定時間 **1/5** 以下
(與本公司過去機種比較)

2 實現馬達的小型化

憑藉NSK高度的設計技術，在提昇性能的同時，也成功將馬達外徑縮小為 Ø100[mm] (PS1型)。藉由最適當的磁場設計，來達成比以往高2倍的推力密度。

馬達外徑 **Ø100** [mm]
(PS1型)

推力密度 **2** 倍以上
(與本公司過去機種比較)



3 搭載可互換之高精度絕對位置檢出器

內部裝有可互換性、檢出精度90秒的絕對位置檢出器。不需要進行原點復歸的步驟，馬達與驅動器可以任意組合使用。

位置檢出器精度 **90** 秒
※環境溫度25±5[°C]時

4 實現驅動器的小型化

藉由採用專用模組，讓驅動器的體積縮小為本公司過去機種的65%。

體積縮小為 **65** %
(與本公司過去機種比較)



檢出器解析度 **262** 萬分割/回轉

最高回轉速度 **10** [S⁻¹]^{*1)}

*1)依據馬達公稱型號而有所不同

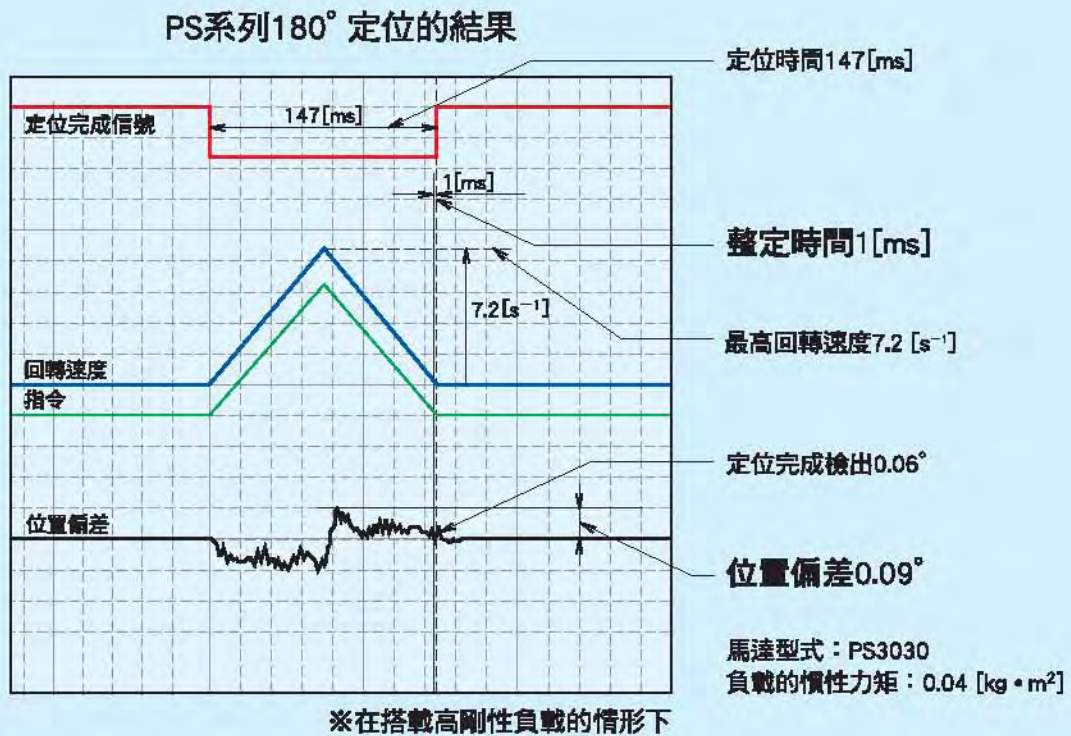
Megatorque Motors PS Series

超大扭力伺服馬達 PS 系列的特長

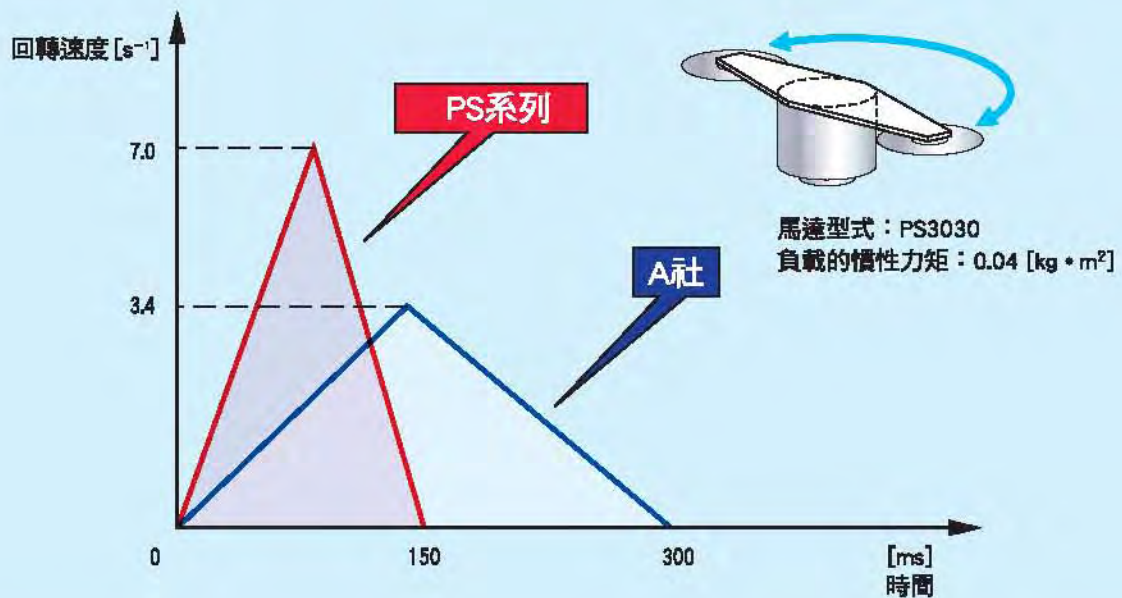
超大扭力伺服馬達PS系列的控制技術

- 搭載可縮短整定時間的抑制摩擦之控制技術
- 裝載可降低位置偏差的高追蹤控制技術

以高速定位達成整定時間1[ms]

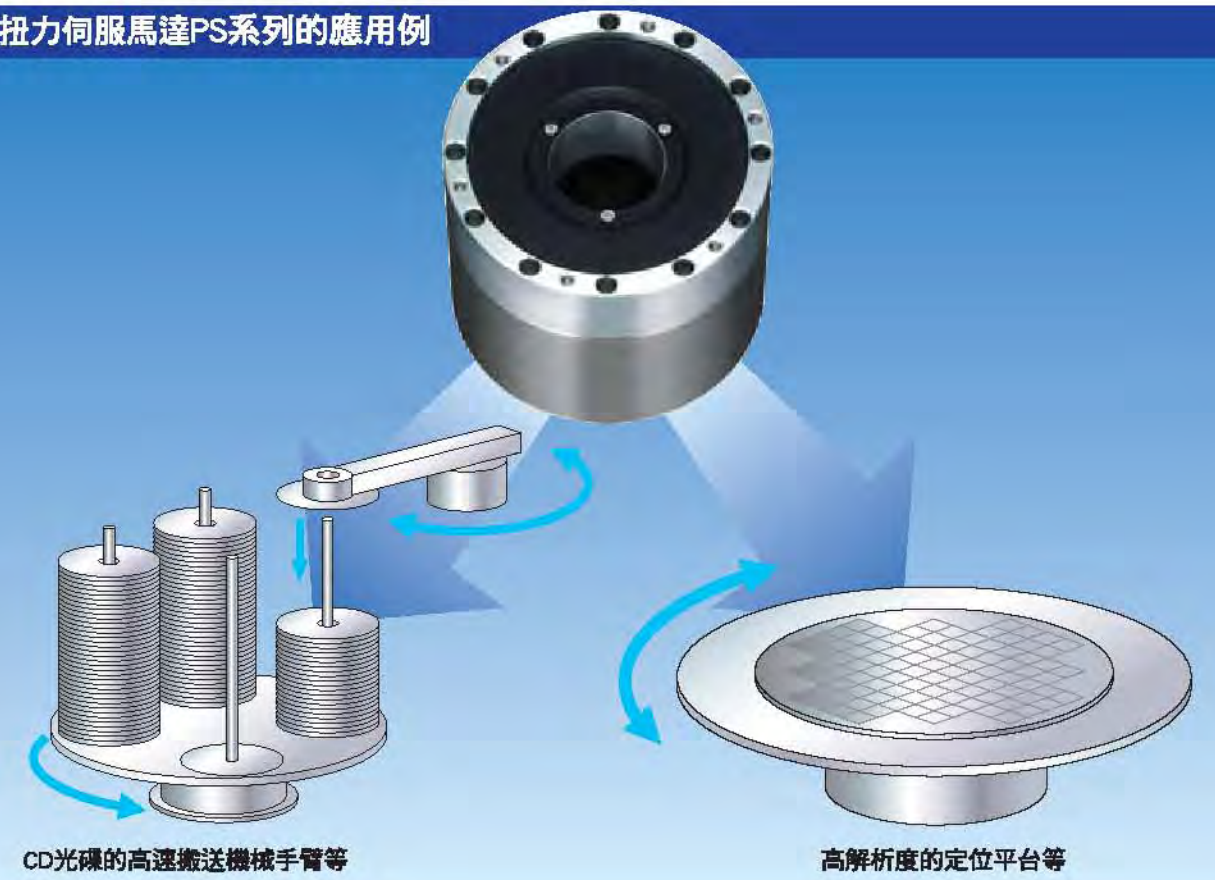


針對180° 定位，將PS系列與他牌馬達進行定位功能的比較

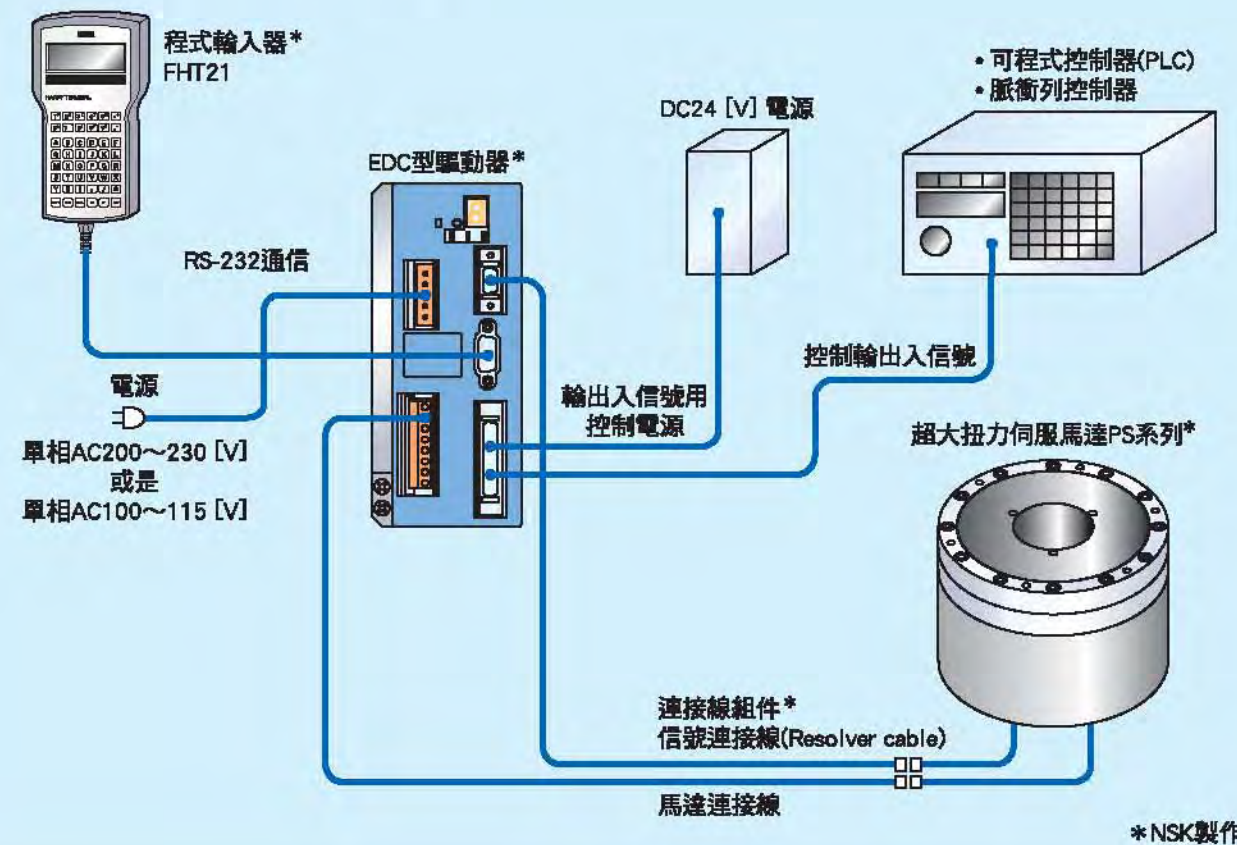


主要用途與系統構成

超大扭力伺服馬達PS系列的應用例



超大扭力伺服馬達PS系列的系統構成



1. PS 系列馬達規格

PS 1 型

1.1 馬達型號的構成

公稱型號例：**M-PS 1 006 KN 002**

超大扭力伺服馬達PS系列

馬達尺寸號碼

最大輸出扭力[N·m]

設計追加號碼

002：標準

003：高精度品（訂購生產）

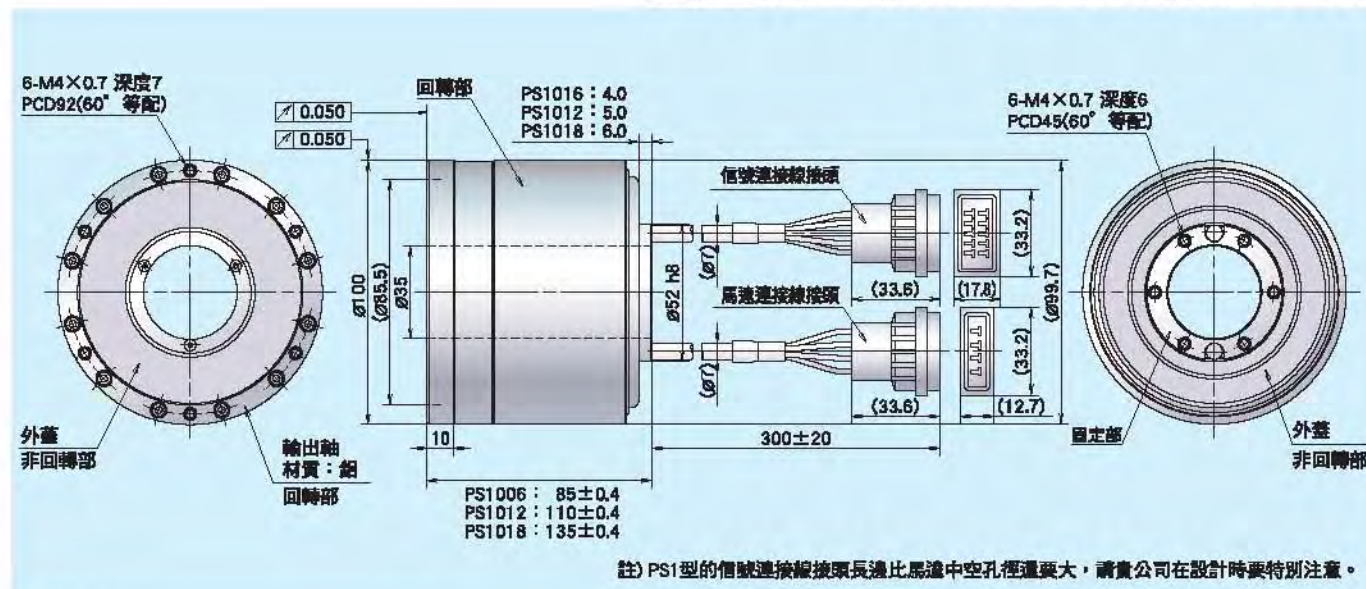
KN：標準



1.2 PS 1 型規格

性能項目	馬達型式	M-PS1006KN002	M-PS1012KN002	M-PS1018KN002
馬達外徑[mm]			φ 100	
最大輸出扭力[N·m]		6	12	18
額定輸出扭力[N·m]		2	4	6
馬達高度[mm]		85	110	135
馬達中空孔徑[mm]			φ 35	
最高回轉速度10[S ⁻¹]			10	
額定回轉速度[S ⁻¹]			5	
回轉位置檢出器解析度[count/回轉]		2621440		
絕對位置定位精度[秒] ^(註1)		互換 90（環境溫度 25 ± 5℃時）		
反覆位置定位精度[秒]		± 2		
容許軸向負載[N]		1000（徑向負載 0[N]時）		
容許徑向負載[N]		820（軸向負載 0[N]時）		
容許力矩負載[N·m]		28		
轉子慣性力矩：[kg·m ²]		0.0024	0.0031	0.0038
適用負載慣性力矩[kg·m ²]		0.015 ~ 0.24	0.03 ~ 0.31	0.03 ~ 0.38
質量[kg]		2.4	3.5	4.5
環境條件		動作溫度 0 ~ 40℃、濕度 20 ~ 80%、屋內使用。無塵埃、結露（凝結成水珠）、腐蝕性氣體等狀況。相當於 IP30		

* 軸向負載、徑向負載、力矩負載等三種負載同時產生作用時，請洽詢 NSK。
在角度 45 度範圍內之往復回轉條件時，請於一日內至少進行一次 90 度以上之回轉。
(註 1) 高精度品（訂購生產）之絕對定位精度為互換 30 [秒]（環境溫度 25 ± 5℃時）



PS 3 型

1.3 馬達型號的構成

公稱型號例：**M-PS 3 015 KN 002**

超大扭力伺服馬達PS系列

馬達尺寸號碼

最大輸出扭力[N·m]

設計追加號碼

002：標準

003：高精度品（訂購生產）

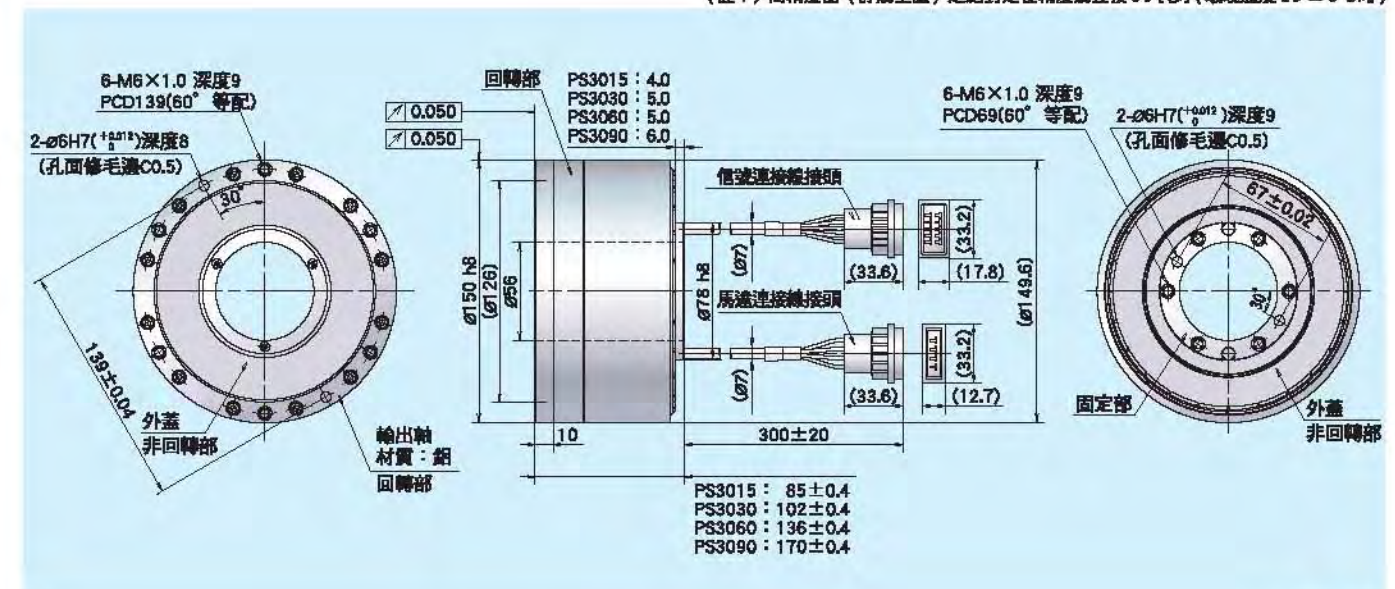
KN：標準



1.4 PS 3 型規格

性能項目	馬達型式	M-PS3015KN002	M-PS3030KN002	M-PS3060KN002	M-PS3090KN002
馬達外徑[mm]				φ 150	
最大輸出扭力[N·m]		15	30	60	90
額定輸出扭力[N·m]		5	10	20	30
馬達高度[mm]		85	102	136	170
馬達中空孔徑[mm]				φ 56	
最高回轉速度10[S ⁻¹]			10	8	5
額定回轉速度[S ⁻¹]			5	1	1
回轉位置檢出器解析度[count/回轉]		2621440			
絕對位置定位精度[秒] ^(註1)		互換 90（環境溫度 25 ± 5℃時）			
反覆位置定位精度[秒]		± 2			
容許軸向負載[N]		2000（徑向負載 0[N]時）			
容許徑向負載[N]		1700（軸向負載 0[N]時）			
容許力矩負載[N·m]		42			
轉子慣性力矩：[kg·m ²]		0.011	0.014	0.019	0.024
適用負載慣性力矩[kg·m ²]		0 ~ 1.1	0 ~ 1.4	0.12 ~ 1.9	0.12 ~ 2.4
質量[kg]		5.5	6.9	11.0	13.8
環境條件		動作溫度 0 ~ 40℃、濕度 20 ~ 80%、屋內使用。無塵埃、結露（凝結成水珠）、腐蝕性氣體等狀況。相當於 IP30			

* 軸向負載、徑向負載、力矩負載等三種負載同時產生作用時，請洽詢 NSK。
在角度 45 度範圍內之往復回轉條件時，請於一日內至少進行一次 90 度以上之回轉。
PIN孔應使用於位置定位，請不要使用於負載之保持。
(註 1) 高精度品（訂購生產）之絕對定位精度為互換 30 [秒]（環境溫度 25 ± 5℃時）

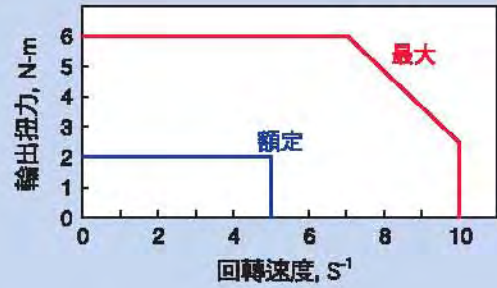


2. EDC 型驅動器規格

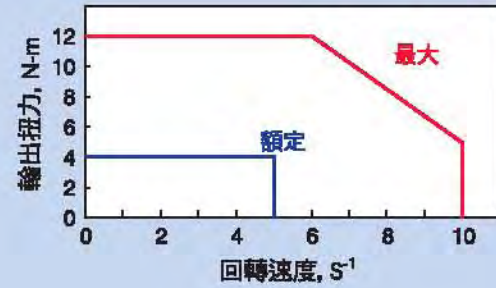
1.5 回轉速度—輸出扭力特性

PS1 型

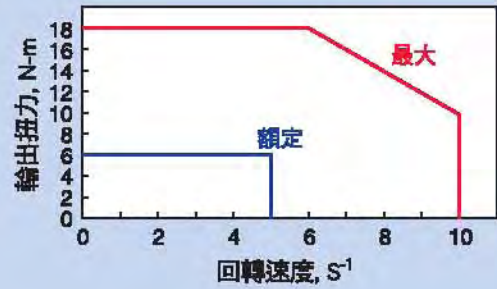
PS1006



PS1012

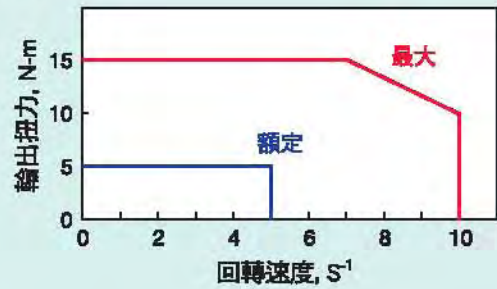


PS1018

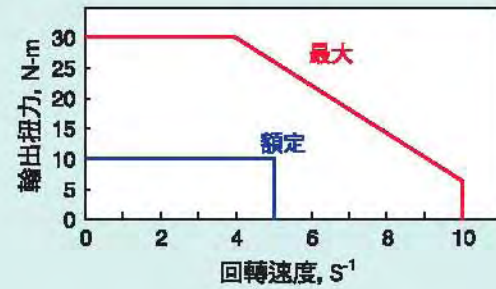


PS3 型

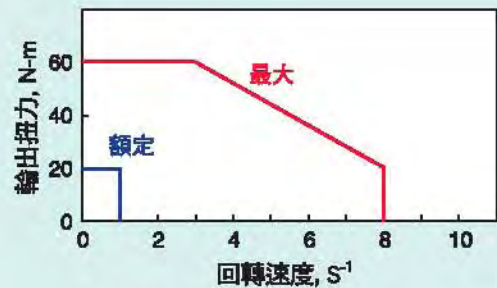
PS3015



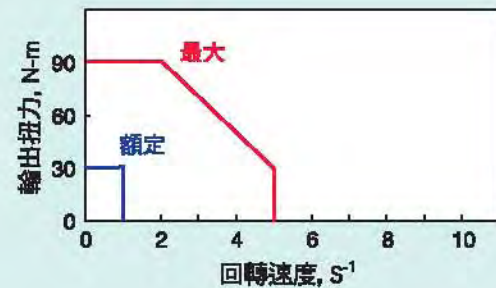
PS3030



PS3060



PS3090



2.1 驅動器型號的構成

公稱型號例：**M-EDC - PS1006 A B 5 02 -01**

EDC型驅動器

馬達型式配號

電源電壓A: AC200~230 V (單相)
C: AC100~115 V (單相)

無: 沒附接頭、安裝用零件、使用說明書
-01: 附接頭、安裝用零件、使用說明書 (日文)
-02: 附接頭、安裝用零件、使用說明書 (英文)

設計追加編號02: 標準
03: 高精度品 (訂購生產)

機能5: 標準規格
C: CC-Link規格 (訂購生產)

檢出器規格B: 附絕對位置檢出器

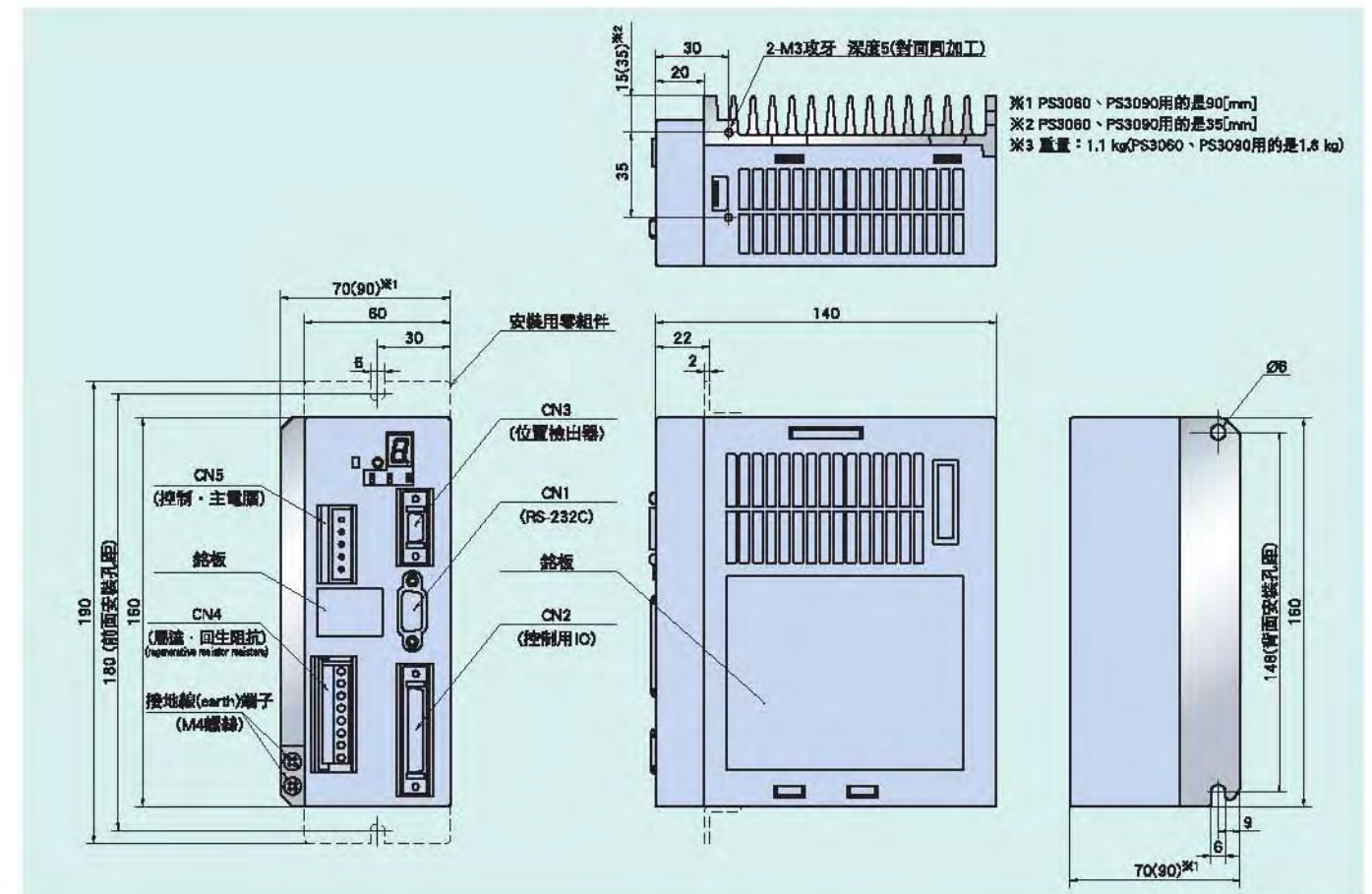
2.2 驅動器外型尺寸 (標準式樣)



<附屬品內容>

不同的「機能」編號其附屬品會有不同
「5: 標準規格」時之附屬品為以下物品

- ① CN2 用客戶端的連接線接頭
連接頭: 54306-5019 (Molex)
外蓋: 54331-0501 (Molex)
- ② CN5 用客戶端的連接線接頭
連接頭: 231-305/026-000 (WAGO)
配線控制桿: 231-131 (WAGO)
- ③ 驅動器安裝用零件
- ④ 日文使用說明書

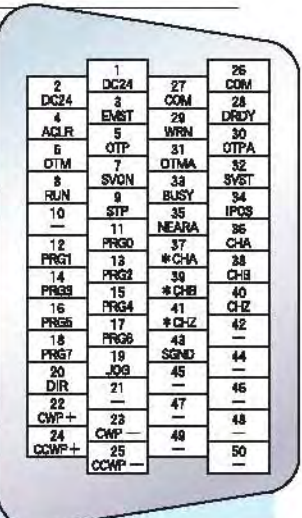


2.3 驅動器一般規格

項目	尺寸記號	PS1006	PS1012	PS1018	PS3015	PS3030	PS3060	PS3090
輸入電源	額定電源容量 [VA]	230	380	500	470	770	1300	1700
	最大電源容量 [VA]	670	1200	1500	1400	2400	3900	5900
	控制電源規格 主電源對應範圍	單相 AC100 [V] ~ AC115 [V] / 單相 AC200 [V] ~ AC230 [V] 電源電壓變動 ± 10% 以下						
位置檢出器分解能 [count/回轉]	2621440							
定位指令方式	內部程式運轉 (最多 256 組指令、定位命令、參數設定變更皆可程式化)，脈衝列輸入運轉、RS-232C 通信運轉、JOG 運轉、回歸原點運轉							
輸入信號	脈衝列位置指令	光電耦合器(Photo-Coupler)輸入 最大脈衝輸入周波數: 1 [MHz] 脈衝輸入形式: CW/CCW 方式、脈衝/方向方式、A/B 相方式 利用電子傳動裝置 (gear) 可以任意定倍 (1000 ~ 5242880 [count/回轉])						
	控制用輸入	光電耦合器輸入 (± Common 可) x 17 輸入、電壓規格: 24 [V]						
輸出信號	位置回饋 (Feedback) 信號	輸出信號形態: A/B/Z 相 Line Drive 輸出 A 相、B 相解析度: 出貨時 20 480 [count/回轉] (4 倍遞增後 81 920 [count/回轉]) 最大 1310720 [count/回轉] (4 倍遞增後 5242880 [count/回轉]) * 由於最高周波數是 781 [KHz], 所以根據解析度的設定可以限制最高回轉數。 最高回轉數 [S ⁻¹] = 781 [KHz] / A (B) 相解析度 Z 相解析度 80 [count/回轉]						
	控制用輸出	光電耦合器輸出 (± Common 可) x 8 輸入、最大開關能力: DC24 [V] / 50 [mA]						
保護機能	「RAM異常、ROM異常、系統異常、INTERFACE異常、ADC異常、異常停止、CPU異常、位置檢出異常、絕對位置異常、馬達斷線、速度超過、電子類比分解器 (resolver) 勵磁放大器異常、整流異常、過熱 (overheat)、主電源電壓過高、過電流、御制電源電壓低下、動力模組異常、位置偏差異常、程式異常、自動調芯異常、增益值自動調整異常、位置回饋 (Feed back) 異常、Soft thermal、主電源電壓過低、Travel limit over」							
監視器機能	Analog 監視器 x 2、RS-232C 監視器							
通信	RS-232C (調步同期式 9600 [bps])							
其他	增益值自動調整 控制用入出力的機能可割付 凸輪曲線驅動 (變形正弦、變形台形、Cycloid、單弦)							
選購品 (非附屬品請自行購買)	Field bus (CC-Link)							
使用條件	使用溫度 / 保存溫度	0 ~ 50 [°C] / -20 ~ +70 [°C]						
	使用・保存濕度	90% 以下 [沒有結露]						
	耐振動	4.9 [m/s ²]						
內藏機能	回生	回生阻抗是外接的 (另外販賣: M-E014DCKR1-100), 與 R+、R- 接續。禁止短路。						
	Dynamic brake	電源 OFF、Servo OFF, 於保護機能啟動時才啟動						
安全規格對應	UL	UL508C						
	CE	LVD	EN50178					
		EMC	EMI: EN55011, EMS: EN61000-6-2					
連接線接頭	RS-232C	CN1	D-sub9Pin					
	控制用 IO	CN2	標準仕樣: Half pitch connector 50Pin (客戶處的 Connector)					
			CC-Link 仕樣: Half pitch connector 10Pin (客戶處的 Connector)					
	位置檢出器	CN3	Half pitch connector 14Pin					
	馬達	CN4	Plastic connector (UL、CE 認定品)					
	外接回生阻抗							
控制・主電源	CN5	Plastic connector (UL、CE 認定品) (客戶處的 Connector)						
CC-Link (Option)	CN6	Connector MSTB2, 5/5-STF-5, 08AU (Phenix Connector)						

2.4 CN2 【控制 I/O】 輸出入信號功能表

輸入/輸出	信號名	Pin No.	名稱	內容
輸	DC24	1, 2	外部供給電源 24V	輸入信號用外部電源
	EMST	3	緊急停止	中斷運轉，以動態制動 (Dynamic Brake) 來停止
	ACLR	4	Alarm clear	解除 Warning*1
	OTP	5	+ 方向行程限制 (Travel Limit)	順時針方向回轉限制*1
	OTM	6	- 方向行程限制 (Travel Limit)	逆時針方向回轉限制*1
	SVON	7	Servo on	將馬達設定在 Servo ON 的狀態*1
	RUN	8	Program 啟動	將 PRG 輸入所指定的程式啟動*1
	STP	9	停止	將運轉、程式停止*1
	-	10	(禁止配線)	-
	入	PRGO	11	內部 Program - Channel 切換 0
PRG1		12	內部 Program - Channel 切換 1	
PRG2		13	內部 Program - Channel 切換 2	
PRG3		14	內部 Program - Channel 切換 3	
PRG4		15	內部 Program - Channel 切換 4	
PRG5		16	內部 Program - Channel 切換 5	
PRG6		17	內部 Program - Channel 切換 6	
PRG7		18	內部 Program - Channel 切換 7	
信	JOG	19	Jog 運轉手動微調	手動運轉的起動、停止*1
	DIR	20	Jog 運轉方向	指定手動運轉方向*1
	-	21	(禁止配線)	-
	CWP+	22	CW Pulse 列 (+)	利用脈衝，做正方向回轉 (切換方向或 B 相)
	CWP-	23	CW Pulse 列 (-)	利用脈衝，做負方向回轉 (切換脈衝或 A 相)
	CCWP+	24	CCW Pulse 列 (+)	利用脈衝，做正方向回轉 (切換脈衝或 A 相)
	CCWP-	25	CCW Pulse 列 (-)	利用脈衝，做負方向回轉 (切換脈衝或 A 相)
	COM	26, 27	輸出信號 Common	輸出信號 Common 共用
	DRDY	28	Drive Unit ready	通知已完成運轉準備 (運轉準備尚未完成，以及在 Alarm 發生時成為開啟)
	WRN	29	Warning	Warning 通知*2
出	OTPA	30	+ 方向 Travel limit 檢出	+ 方向的極限 (soft・hard) 檢出輸出*2
	OTMA	31	- 方向 Travel limit 檢出	- 方向的極限 (soft・hard) 檢出輸出*2
	SVST	32	Servo 狀態	通知伺服狀態*2
	BUSY	33	Program 運轉狀態	通知程式運轉狀態*2
	IPOS	34	定位完成	通知位置偏差狀態 / 位置決運轉狀態*2
	NEARA	35	目標位置接近 A	通知接近目標位置*2 (In Position)
	CHA	36	位置回復 (Feedback) 信號 A 相	顯示馬達回轉速的脈衝信號 以 Line drive 來輸出
	*CHA	37	位置回復 (Feedback) 信號 *A 相	
	CHB	38	位置回復 (Feedback) 信號 B 相	
	*CHB	39	位置回復 (Feedback) 信號 *B 相	
CHZ	40	位置回復 (Feedback) 信號 Z 相		
*CHZ	41	位置回復 (Feedback) 信號 *Z 相		
-	42	(禁止配線)	-	
SGND	43	信號 Ground	位置回復 (Feedback) 信號用 Ground	
-	44 ~ 50	(禁止配線)	-	

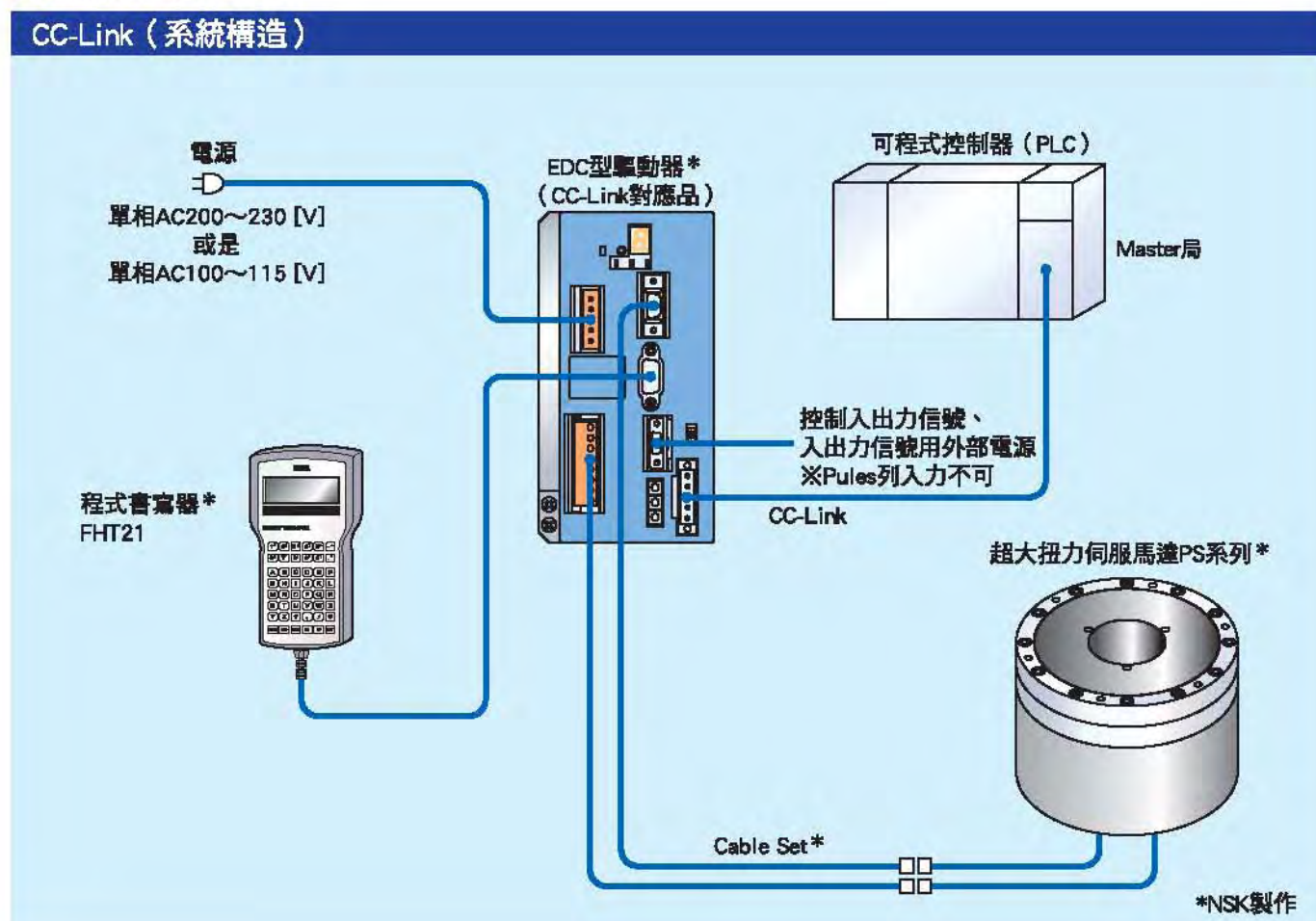


CN2之配線時請注意以下
 CN2之配線請採用遮蔽(Shield)線，Pulse列輸入及位置回饋輸出則請用雙絞線(twisted pair)，而且請儘可能以較短之線來配列。
 有關於控制用輸出入的機能選擇
 ・購入後，依照參數的設定，是可以變更控制用輸出入的機能。
 ※1【輸入信號】
 ・從 22 的機能中選擇必要的 16 機能，可以分割在 Pin 號碼 4 ~ 9, 11 ~ 20。(除了上表的輸入信號以外，可以選擇 Hold・速度 Override・積分控制 OFF 原點復歸啟動・原點極限)
 ・Pin 號碼 3 的緊急停止是固定的。(極性可變更)
 ※2【輸出信號】
 ・從 23 的機能中選擇必要的 7 機能，可以分割在 Pin 號碼 29 ~ 35。
 (除了上表的輸出信號以外，可以選擇目標位置接近 B、領域 A/B/C、± Travel limit 檢出、位置偏差 under/over、速度 under/over、速度偏差 under/over、Torque 指令 under/over、Thermal 負載 under/over) 原點復歸完成，原點確認可以選擇。
 ・Pin 號碼 28 的 Drive Unit 準備完成只可以和 Normal 之機能交換。(極性的變更是不可以的)。

3. 選購品 (非附屬品需另外購買)

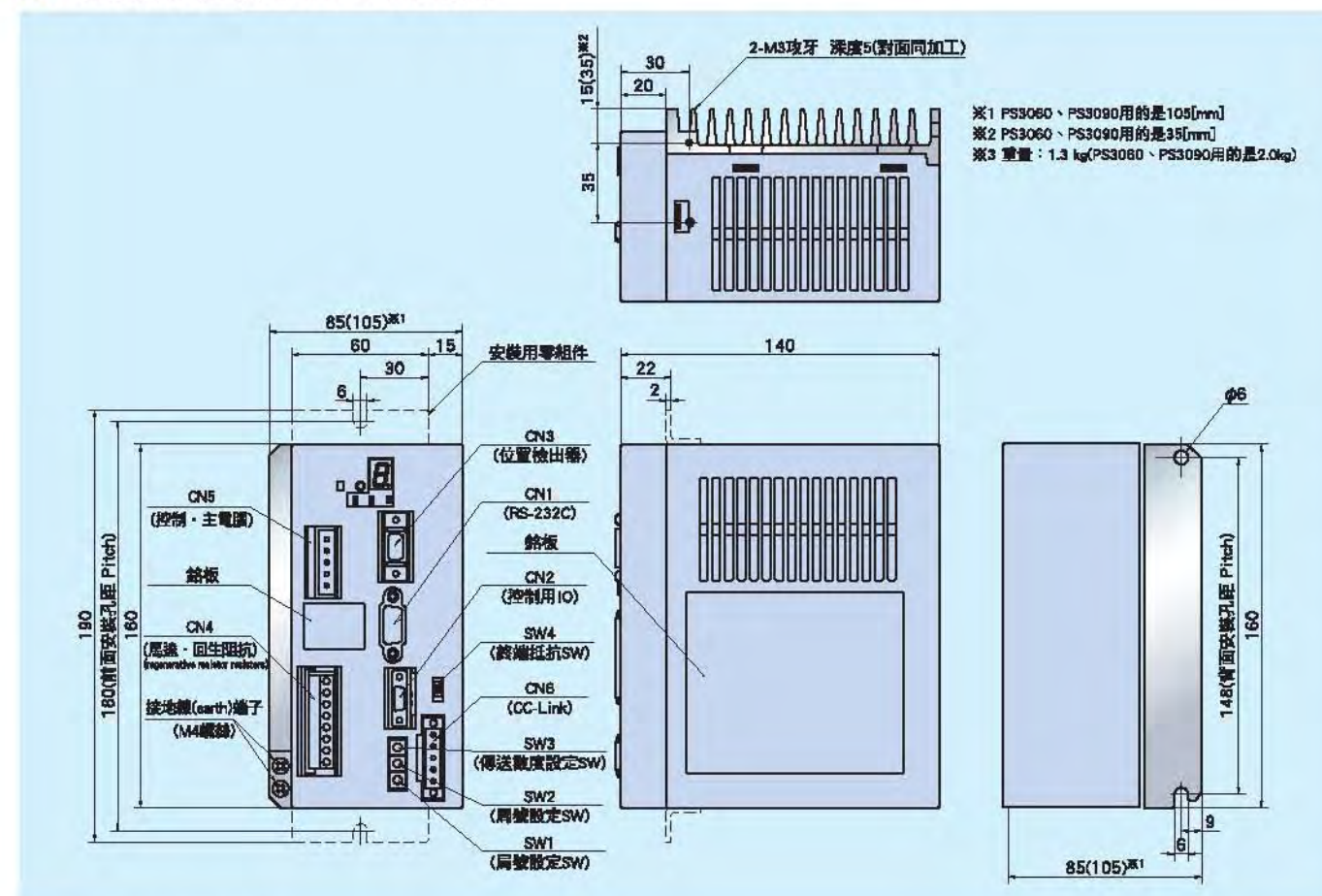
3.1 CC-Link

CC-Link (系統構造)



- 在超大扭力伺服馬達PS系列的EDC型馬達驅動器，準備了CC-Link方式之信號組匯流排 (Field Bus)。
- 局號以及通信速度，可以由驅動器前方面板上的SW (開關) 來設定。
- 利用LED，通信Status的Monitor與終端電阻的設定，可由SW來切換 (有/無)。
- EDC型驅動器可對應CC-Link Ver. 1.10

3.2 驅動器外型尺寸 (CC-Link式樣)

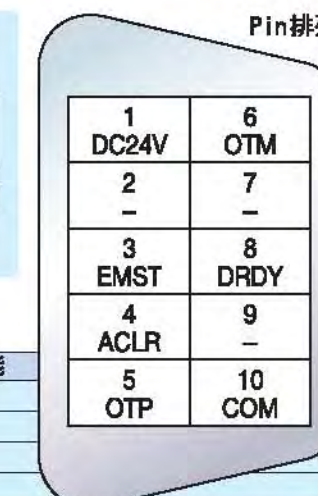
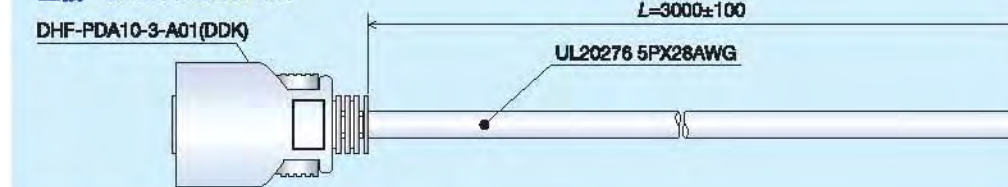


< CC-Link 規格附屬品 >

依據機能同包裝內有所不同，「C:CC-Link 規格」時則包裝內容如下。

- ① CN2 用客戶處的連接線接頭
連接頭：DHA-PDA10-3-A01 (DDK)
- ② CN5 用客戶處的連接線接頭
連接頭：231-305/026-000 (WAGO)
配線 Lever：231-131 (WAGO)
- ③ CN6 用客戶處的連接線接頭
連接頭：MSTB2, 5/5-STF-5, 08AU (Phenix · Contact)
- ④ 驅動器安裝用零件
- ⑤ 選購品使用說明書
- ⑥ CC-Link 選購品使用說明書

(CN2配線附接頭：另售品)
型號：M-E011DCCN1-001



3.3 CC-Link CN2 輸出入信號規格

輸入/輸出	信號名	Pin No.	名稱	功能
輸入信號	DC24	1	外部供給電源 24V (禁止連接)	輸入信號用外部電源
	-	2	(禁止連接)	-
	EMST	3	非常 (緊急) 停止	運轉中斷，以動態制動來停止
	ACLR	4	Alarm clear	解決除 Warning*1
	OTP	5	+方向Travel limit	將+方向的回轉做限制
	OTM	6	-方向Travel limit	將-方向的回轉做限制
輸出信號	-	7	(禁止連接)	-
	DRDY	8	Drive Unit準備完了	通知已完成運轉準備 (運轉準備尚未完成，以及在 Alarm 發生時成為開啟)
	-	9	(禁止連接)	-
	COM	10	輸出信號 Common	輸出信號 Common

*除了CN2以外，驅動器規格皆為標準規格品(參考Page.9)。

4. 超大扭力伺服馬達 PS 系列的選定

3.4 連接線組件

公稱型號例：**M-C 004 SCP 03**

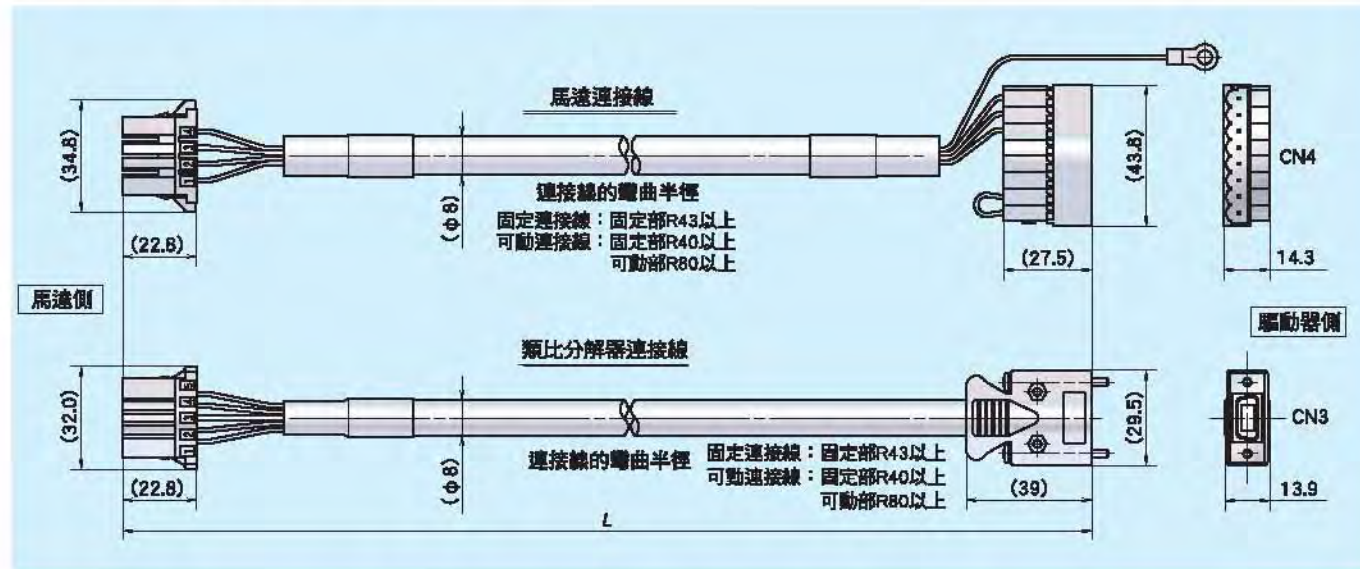
連接線組

連接線長度：[m]
(例)004：4：[m]

03：固定連接線
13：可動連接線

SCP：EDC型驅動器用

對應長度請參考Page.22 PS系列組合一覽



連接線彎曲半徑（馬達連接線，類比分解器連接線共通）

	固定部彎曲半徑	可動部彎曲半徑
固定連接線	R43 以上	-
可動連接線	R40 以上	R80 以上

3.5 程式書寫器 (Handy Terminal)

公稱型號例：**M-FHT 21**

程式書寫器

程式書寫器流水號碼

程式書寫器 (FHT21) 是為了在驅動器上將參數、程式輸入用的 RS-232C 通信用端未裝置。只需要接續驅動器的 CN1 即可簡單的使用。

● 20 文字 × 4 行 LCD 表示、不需要外部電源、連接線長 3[m]

舊產品的 M-FHT01、M-FHT11 也可以使用。



超大扭力伺服馬達的選定，請依照以下的項目來進行檢討

4.1 給予馬達作用的負載

(①負載慣性力矩、②軸向負重・徑向負重・力矩負重、③停止中必須保持扭力的大小)

- 4.2 定位精度
- 4.3 定位時間 (分割時間)
- 4.4 回生阻抗的選定
- 4.5 實效扭力的計算例

4.1 給予馬達作用的負載

(①負載慣性力矩、②軸向負重・徑向負重・力矩負重、③停止中必須保持扭力的大小)

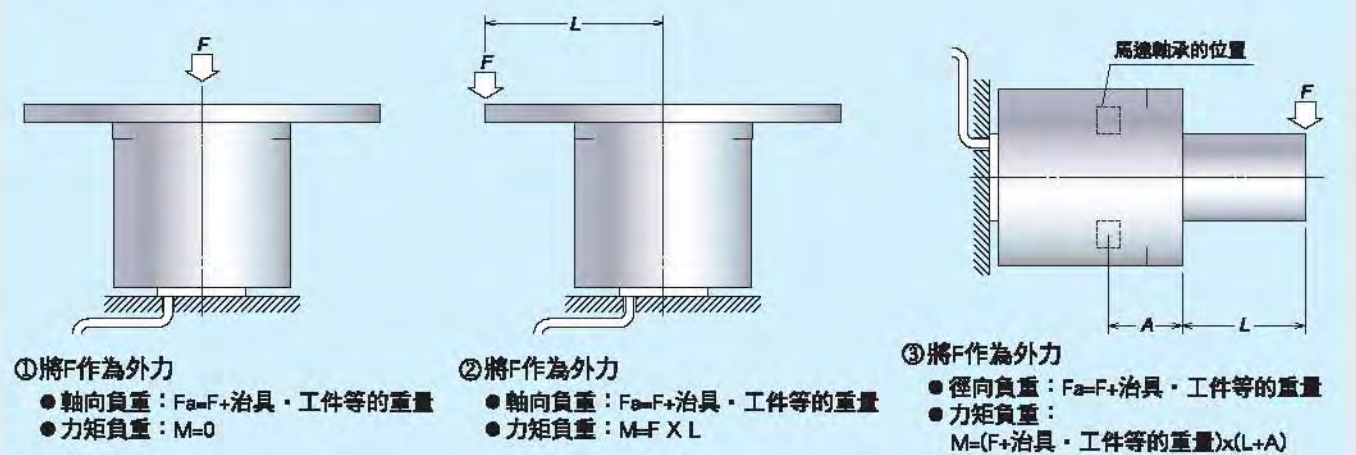
① 負載慣性力矩 J

使用超大扭力伺服馬達系統時，對於馬達本體所安裝上的負載慣性矩的大小，對加減速特性有很大的影響。因此，請計算安裝上負載的慣性力矩 J 大小。

② 軸向負重・徑向負重・力矩負重

請計算加在馬達上的負重。外力與負重的關係，請參考以下的類型。

有關於軸向負重・徑向負重・力矩負重，請設定在容許軸向・容許徑向以及容許力矩負重以內。
(容許值請參考本目錄第 5~6 頁“1, PS 系列馬達仕様”的欄位。)



馬達尺寸型式	PS1006	PS3015
	PS1012	PS3030
	PS1018	PS3060
A 尺寸 [mm]	30.2	32.9
		PS3090

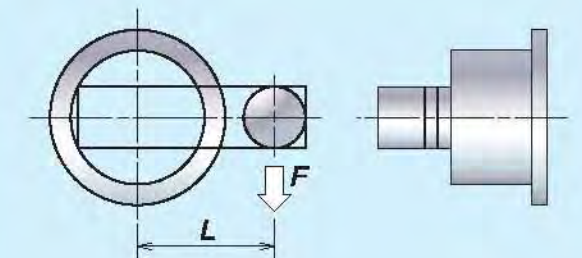
③ 停止中必須保持扭力的大小

在下記的位置使手臂 (arm) 停止時， $F \times L$ 的扭力作為負載扭力施加在馬達上。因此，馬達有必要將負載扭力與同等量以上的額定扭力進行出力 (輸出)。

4.2 定位精度

超大扭力伺服馬達系統的定位精度，有以下兩種類，分別是以以下的數值。

- ① 回轉位置檢出器絕對精度：90 秒 (互換)
- ② 反覆定位精度：± 2 [秒]

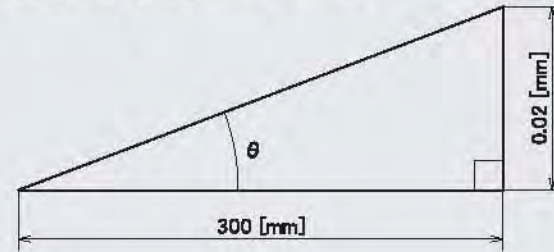


【例1】在從中心到300 [mm]的位置，要求反覆位置決的精度± 0.02 [mm]時，需檢討是否可使用PS1型、PS3型。

根據 $\tan \theta = 0.02 \div 300$

$$\begin{aligned}\theta &= \tan^{-1}(0.02 \div 300) \\ &= 3.8 \times 10^{-3} [^\circ] \\ &= 14 [\text{秒}]\end{aligned}$$

所以 $\pm 14 > \pm 2$ ，因此在定位精度面上是可以對應的。



4.3 定位時間 (分割時間)

在超大扭力伺服馬達做角度分割時，可依造以下的項次概略的算出分割定位所需時間。

- J_n : 負載的慣性力矩 [kg · m²]
- J_r : 馬達本體的轉子慣性力矩 [kg · m²]
- N : 馬達回轉速度 [s⁻¹]
- T : 針對回轉速度N的出力扭力 [N · m]
- T_n : 負載扭力 [N · m]
- t_1 : 指令時間 [s]
- t_2 : 整定時間 [s]
- t_3 : 定位時間 [s]
- Δt : 加減速時間 [s]
- θ : 回轉角度 [°]
- η : 安全係數 (通常為 1.5)

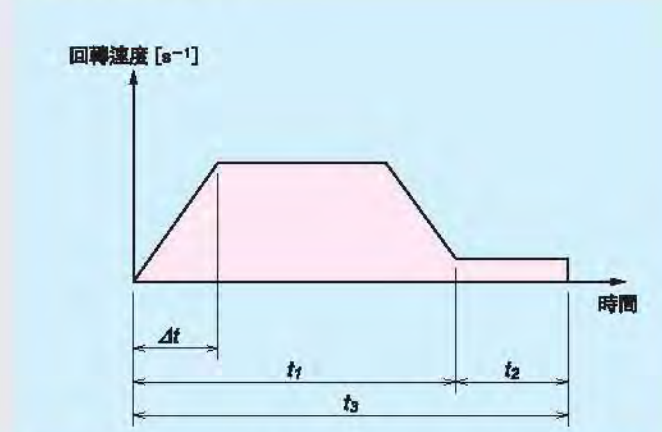
因此

$$\Delta t = \frac{(J_n + J_r) \times 2 \pi N}{(T - T_n)} \times \eta$$

$$t_1 = \frac{\theta}{360 \times N} + \Delta t$$

$$t_3 = t_1 + t_2$$

$$\text{則成為 } \begin{cases} T - T_n > 0 \\ 2 \times \Delta t \leq t_1 \end{cases}$$



整定時間請以下表為標準。不過負荷的慣性力矩的大小，依照機構整體的韌性，也會使得整定時間受到影響，所以這並非是絕對的。

必要反覆定位精度 [秒]	整定時間 t_2 [s]
± 2 ~ ± 10	0.1
± 10 ~ ± 100	0.04
± 100 ~	0.001

4.4 回生阻抗的選定

①減速時找出超大扭力伺服馬達所具有的回轉能量。

請利用以下的公式來計算出回轉能量。

$$\begin{aligned}\text{回轉能量} &= 1/2 \times J \times \omega^2 [\text{J}] \\ &= 1/2 \times J \times (2 \pi N)^2 [\text{J}] \\ J &= J_r + J_n\end{aligned}$$

- J_r : 轉子慣性力矩 [kg · m²]
- J_n : 負載的慣性力矩 [kg · m²]
- N : 回轉速度 [s⁻¹]

②利用內部的電容器 (capacitors) 即可進行充電的能量。

利用內部的電容器 (capacitors) 進行充電，可處理之回生能量是 28 [J] (AC200V 時)。

③求取外部回生阻抗的必要能量

外部回生阻抗必要能量 [J] = 回轉能量 [J] - 28 [J] (電容器吸收能量)

以上的結果若為 0 以下，則不需外部回生阻抗

若超過 0，則請依照以下的算式算出回生阻抗器的必要容量

④計算外部回生阻抗之必要容量

外部回生阻抗必要容量 [w] = 外部回生阻抗消費能量 [J] / (運轉週期 [s] × 0.25)

0.25 : 回生阻抗使用負載率

計算結果為 1.75 以下之時：請使用外部回生阻抗 (另售：M-E014DCKR1-100)

計算結果為 30 以下之時：請使用外部回生阻抗 (另售：M-E014DCKR1-101)

計算結果超過 30 時，請洽詢 N S K。

4.5 實效扭力的計算(例)

選擇超大扭力伺服馬達(PS系列)時，在檢討必要最大扭力之同時，也有必要針對實際使用在動作類型上，去檢討必要的實效扭力。在這裡所舉的例子，是將裝載負載的慣性力矩在 0.05 [kg · m²] 下，是否能在 0.2 [s] 內移動 90°，此外，1 往復標準動作的循環，在 0.6 [s] 時，其實效扭力能到何種程度也是須要做檢討的。

條件：最高回轉速度 = 2.5 [s⁻¹]

回轉加速度 = 25 [s⁻²]

反覆定位精度 = ± 2 [arc sec]

停止時間 = 0.09 [s]

J_n (負載的慣性力矩) = 0.05 [kg · m²]

J_r (馬達本體的轉子慣性力矩) = 0.019 [kg · m²] (PS3060 之場合時)

●回轉加速度為 25 [s⁻²]，依照以下公式來求出必要的概略 Torque 值

必要的扭力*1 = (裝載負載的慣性力矩 + 馬達的轉子力矩) × 角加速度

$$= (0.05 + 0.019) \times 2 \pi \times 25$$

$$= 10.8 [\text{N} \cdot \text{m}]$$

最大輸出扭力在 10.8 [N·m] 以上的馬達，由於會成為選定後補，因此除 PS1006 之外，請選擇 PS1 型或 PS3 馬達。

*1 根據馬達，其轉子慣性力矩會有差異，因此，每一馬達都有必要再計算。

●實際使用在動作形式上 (請參考下圖)，也有必要去檢討必要的實效扭力。

在此，假設選擇了 PS3060 之場合時，針對動作條件是否符合來進行檢討。

- 計算式
- T_1 : 加速度扭力 [N · m]
 - T_2 : 動摩擦扭力 [N · m]
 - T_3 : 減速度扭力 [N · m]
 - J_n (負載的慣性力矩) = 0.05 [kg · m²]
 - J_r (馬達的轉子慣性力矩) = 0.019 [kg · m²]
 - α : 回轉加速度為 [s⁻²] = 25 [s⁻²]
 - η : 安全係數 = 1.3

動摩擦扭力 [N · m]

PS1 型	PS3 型
0.7	2.0

加速時扭力 $T_1 = \eta (J_n + J_r) \times \alpha + T_2 = 1.3 \times (0.05 + 0.019) \times 2 \pi \times 25 + 2.0 = 16.1 [\text{N} \cdot \text{m}]$

減速時扭力 $T_3 = \eta (J_n + J_r) \times \alpha - T_2 = 1.3 \times (0.05 + 0.019) \times 2 \pi \times 25 - 2.0 = 12.1 [\text{N} \cdot \text{m}]$

t_1 = 加減速時間 = 0.1 [s], t_2 = 整定時間 = 0.01 [s], t_3 = 停止時間 = 0.09 [s]

t_4 = 循環時間 = $t_1 \times 4 + t_2 \times 2 + t_3 \times 2 = 0.6$ [s]

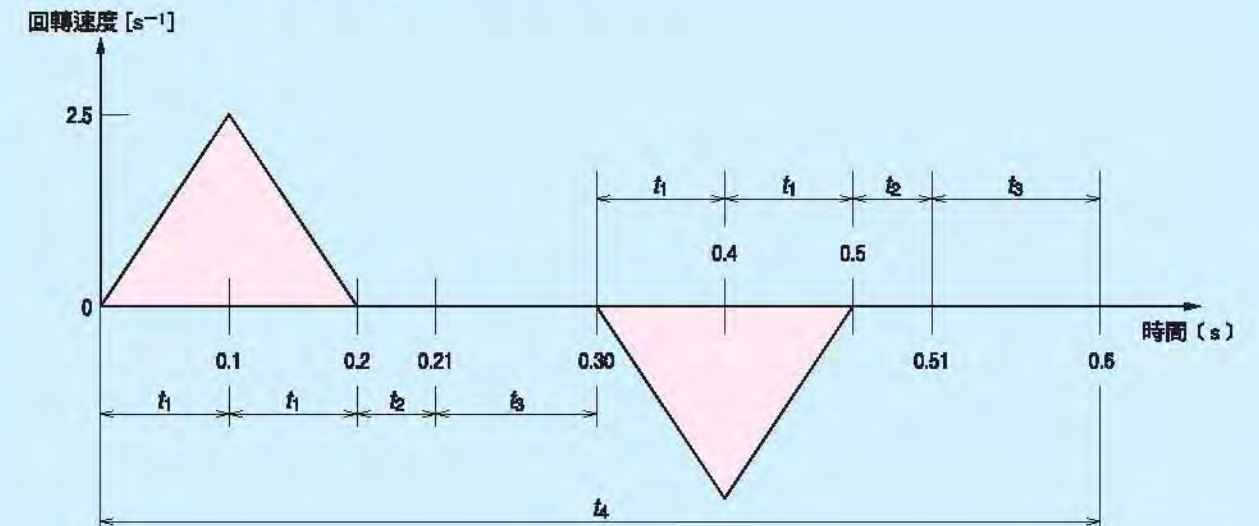
$$\text{實效扭力} = \sqrt{\frac{\{(T_1)^2 \times t_1 + (T_3)^2 \times t_1\} \times 2}{t_4}} = 11.6 [\text{N} \cdot \text{m}]$$

回轉能量 = $1/2 \times J \times (2 \pi N)^2 = 1/2 \times (0.05 + 0.019) \times (2 \pi \times 2.5)^2 = 8.5$ [J]

依照上記計算公式，由於實效扭力為 11.6 [N · m]，所以 PS3060 的額定輸出扭力為 20 [N · m] 以下。

使用條件充份符合，故 PS3060 是可使用的。此外不需要外部回生阻抗。

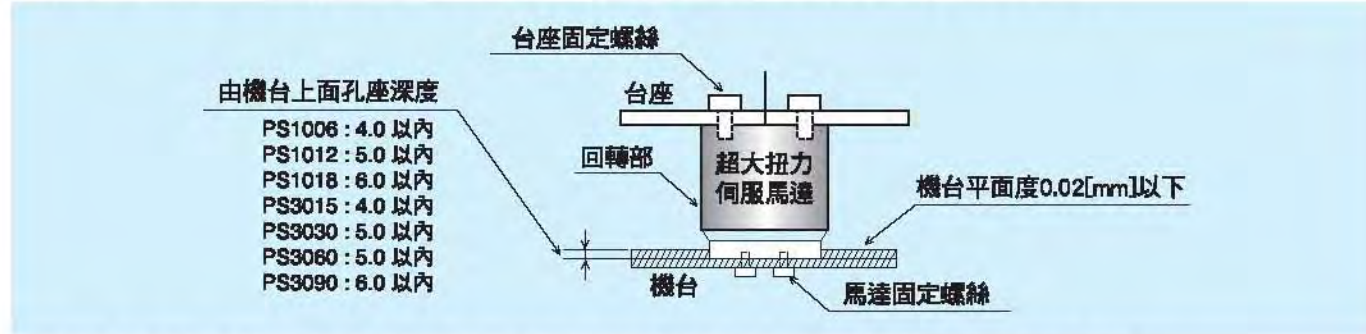
●無法滿足額定扭力 ≥ 實效扭力時，請重新設定條件再次計算。



5. 安裝

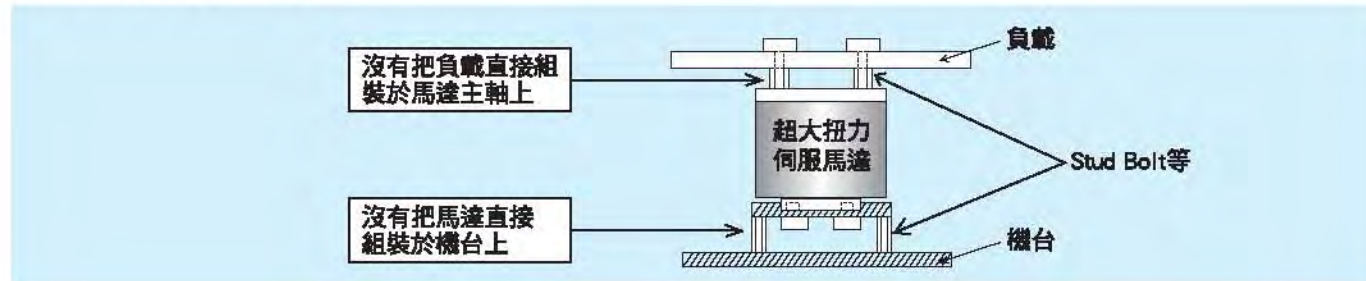
5.1 馬達的安裝

- 組裝馬達的機台如果剛性過低容易發生共振，請將馬達確實地固定於高剛性的機台上。
- 請使用馬達下方組裝牙孔固定。
- 組裝面的平面度請控制於 0.02 [mm] 以下。
- 馬達可任意組裝於水平方向或垂直方向。
- 固定馬達時請不要將底面護罩往上壓。
- 由機台上的孔座深度請參考下圖。
- 馬達連接拉出線、類比分解器連接拉出線請勿使用於可動部位。拉出線的彎曲半徑請大於 R30 [mm]。



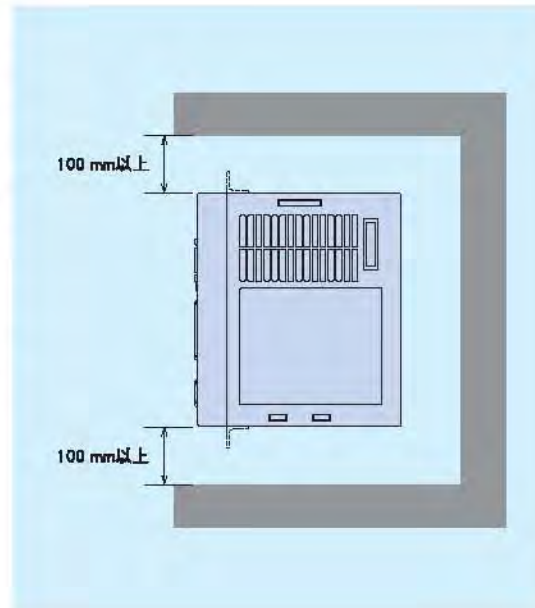
(注)如下圖所示之驅動機構，因為產生振動導致無法提高馬達的速度來回比例增益值因此停止保持力過低而會產生過度移動，使得馬達運轉不順暢。如發生此種現象，請採取以下的對策。

- 直接將負載組裝於馬達轉軸上。
- 把馬達直接組裝於機台上



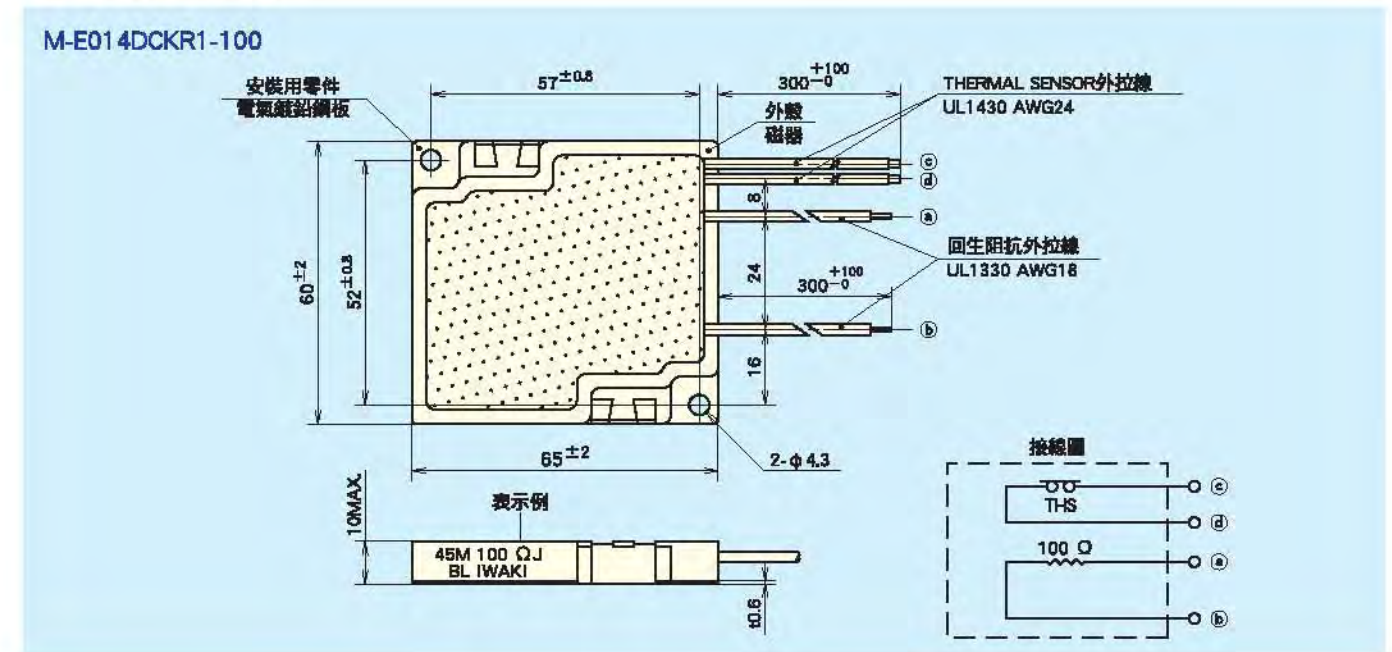
5.2 驅動器的設置

- 因 EDC 型驅動器本身為自然空冷，請嚴守組裝時通氣扇會成上下直列的直立組裝。
- 周圍溫度請在 0~50 [°C] 之間。超過 50 [°C] 是無法使用的。控制盤內請讓驅動器上下保持 100 [mm] 的空間。此外如果熱量容易聚集在驅動器上方時，請開放驅動器上方散熱，或採取強制空冷等手段盡力讓驅動器周圍之環境不要積熱。
- 請在 IP54 以上的御制盤內使用。並避免暴露於油霧、切削水、切粉、塗裝氣體等環境。如無防護，恐怕會有異物經由通氣孔等入侵驅動器內導致回路故障。
- 如採取多軸設計而需並排多個驅動器時，請勿緊密排列，驅動器之間保持 10 [mm] 以上的間隔。
- EDC 型驅動器可藉由組裝零件（選購品）組裝於面板上
- EDC 型驅動器的最大損耗為 55 [W]

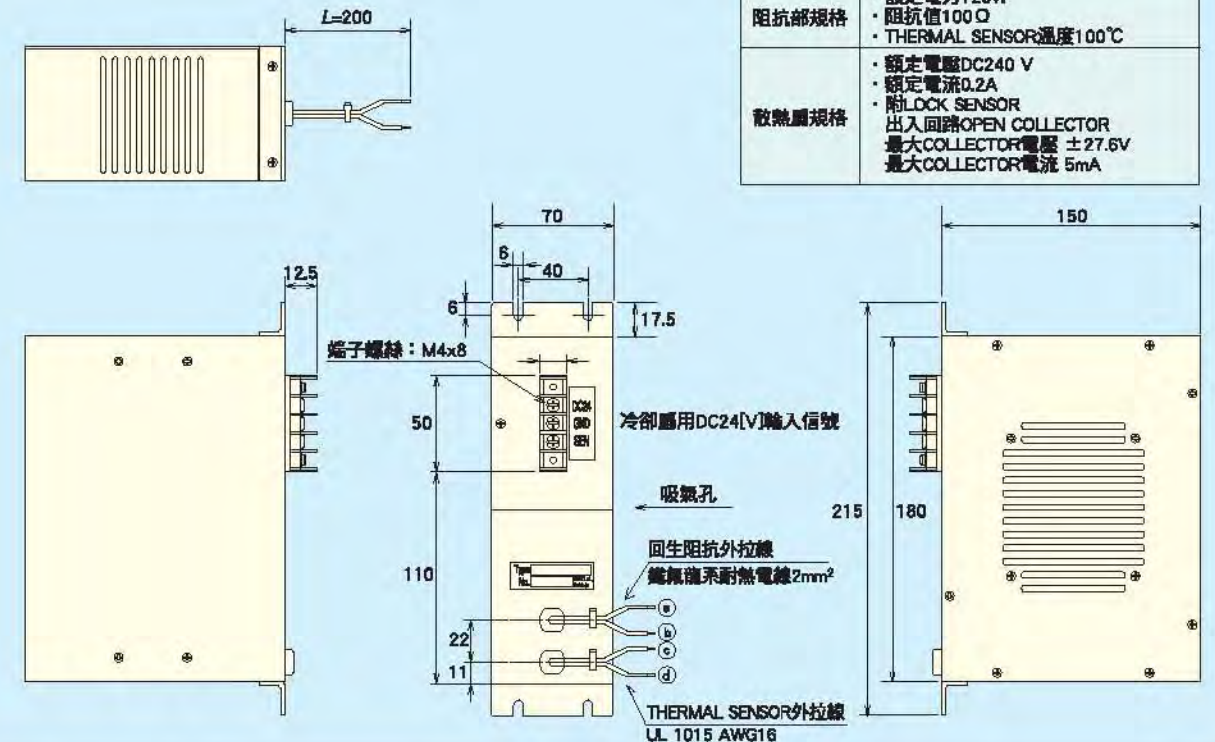


6. 有關於回生阻抗 (M-E014DCKR1-100 · 101)

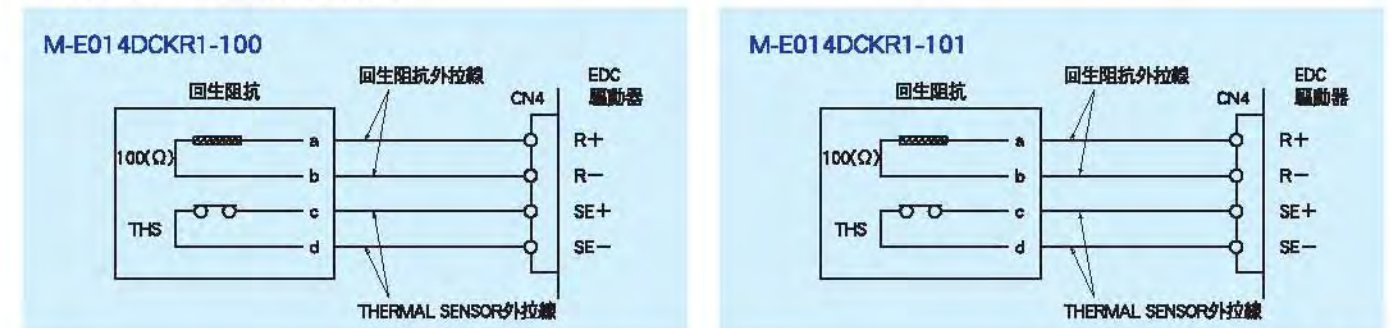
6.1 尺寸及線路圖



M-E014DCKR1-101



6.2 與 EDC 型驅動器之連接

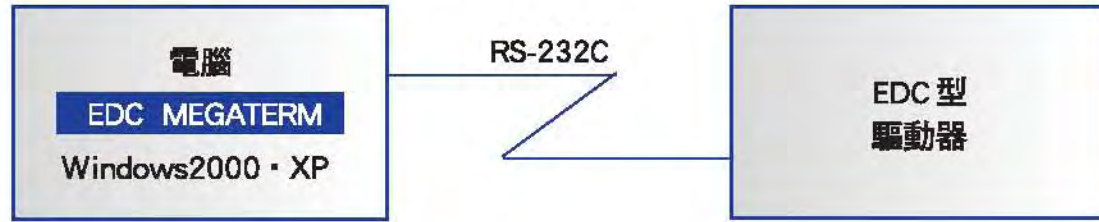


7. 應用軟體“EDC MEGATERM”的介紹

將此軟體在電腦中安裝後，除了可以簡單的編輯/建立/管理馬達參數、控制輸出輸入的分割/畫面監控，更可以使用示波功能確認馬達的動作。“EDC MEGATERM”可以免費的從NSK的網站上下載。

(http://www.jp.nsk.com/tech-support/seiki/appli/003_medic.html)
 (英文版下載處 <http://www.tw.nsk.com/technologyDetail.asp?id=41>)

RS-232C 通信連接線為選購品。
 規格：M-C003RS03 (線路長 3m)



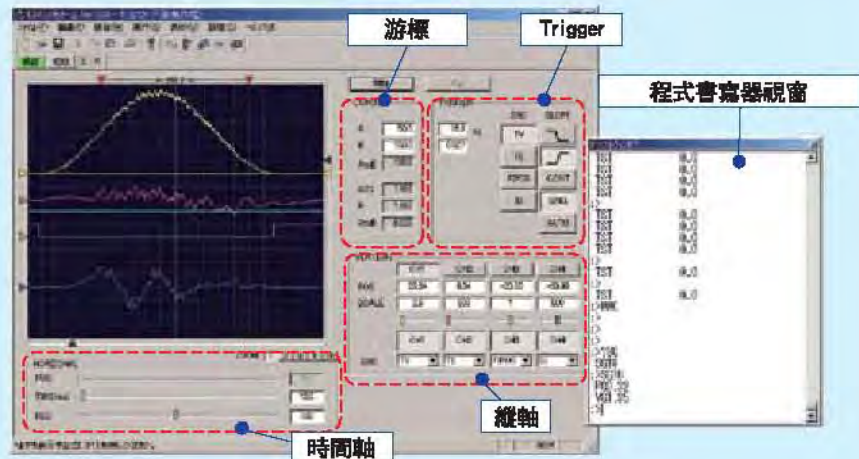
機能

1. 示波功能
2. 控制輸出輸入的分割/畫面監控
3. 參數編輯
4. 頻道編輯
5. 其他
 - ・參數、頻道情報的上傳/下載
 - ・端末裝置



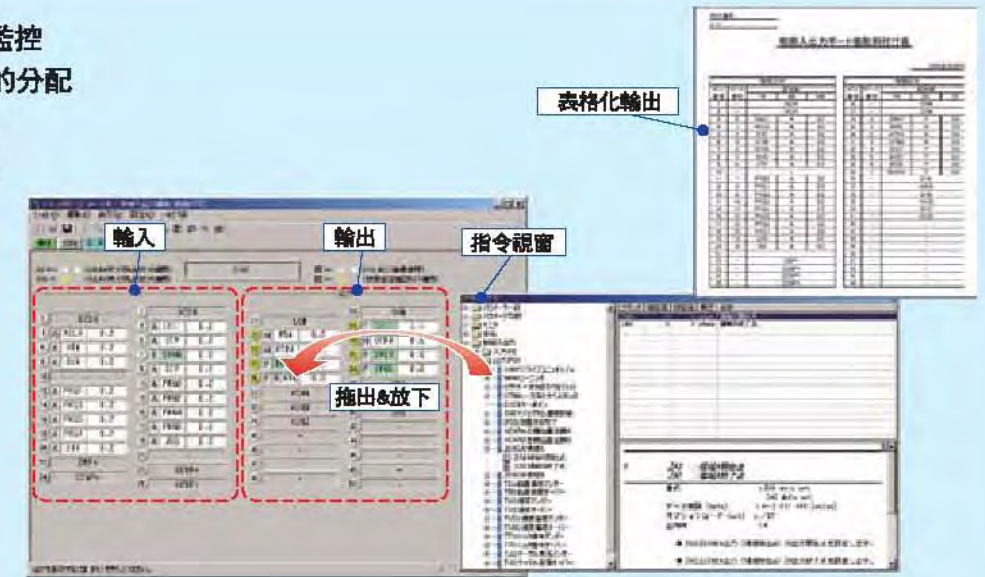
主要性能介紹

1. 示波功能
 - ・4 頻道示波，最高 10 [k sampling/s]
 - ・能顯示於程式書寫器上的情報皆能示波顯示
 - ・能設定畫面監控粗細程度
 - ・測定波形為 bit map・CSV 形式輸出



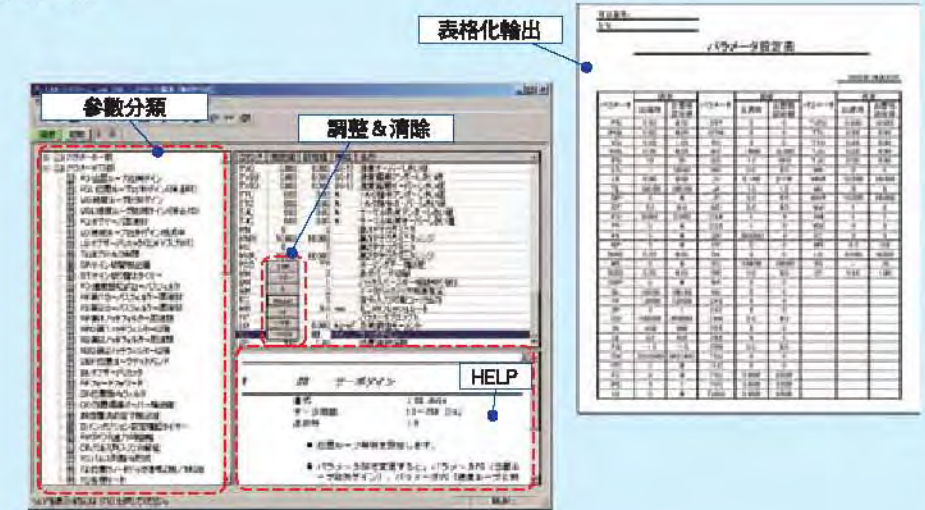
2. 控制輸出輸入分割/畫面監控

- ・用滑鼠簡單拖放輸出輸入的分配
- ・輸出信號的畫面監控
- ・分配一覽的表格化輸出



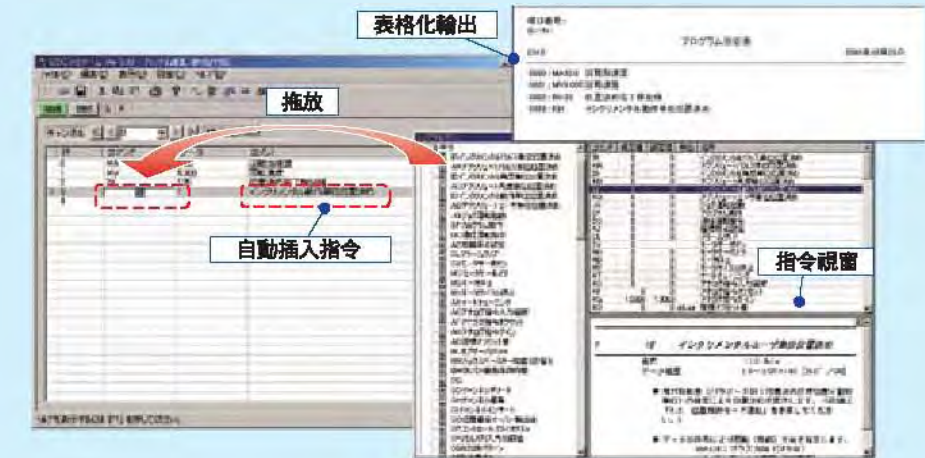
3. 參數編輯

- ・編輯內容將會即時反映 (也可以離線編輯)
- ・每個參數個別可以回歸原廠設定值
- ・參數 HELP 功能
- ・設定一覽的表格化輸出



4. 頻道編輯

- ・從指令視窗的拖放編輯
- ・也可以直接輸入 (自動插入指令)
- ・程式設定的表格化輸出



8. 海外安全規格・保證期間及保證範圍

CE 標誌

●關於低電壓指令（適用規格：EN50178）

超大扭力伺服馬達 PS 系列，作為組裝入機械、裝置內使用的部品（COMPONENT），為了使組裝的機械、裝置更容易符合 EC 指令，已經由關於低電壓指令的關聯規格第三者試驗認證機關 TÜV 獲得認證。

●關於 EMC 指令（適用規格：EMI EN55011，EMS EN61000-6-2）

超大扭力伺服馬達 PS 系列是決定了驅動器與馬達之間的設置距離、配線等的樣式（條件），並獲得關於 EMC 指令的關聯規格第三者試驗認證機關 TÜV 的 4 [m] 接續連接線樣式的認證。

關於機械、裝置的實際組裝狀態，可能有配線條件、設置條件等條件上不一致的情況出現。因此為了符合機械、裝置的 EMC 指令（特別是關於放射雜訊、傳導雜訊等等），必須對組裝上超大扭力馬達系統之機械、裝置做必要的測定。

UL 規格對應

●關於馬達

符合 UL1004 規定（檔案編號：E216970）

●關於驅動器

符合 UL508C 規定（檔案編號：E216221）

●關於連接線組合

使用有符合 UL 規格物品

保證期間

●製品的進廠日期後起算 1 年，或是馬達運轉了 2400 小時（兩者中先達到的一方）為保證期間。

保證範圍

●保證對象為交貨產品為準。

●交貨產品於保證期間時之故障本公司免費修理。

●保證期間過後之故障修理則酌收修理費用。

免責事項

●保證期間中如有發生以下事例則為保固對象外。

- 使用者沒依照操作手冊進行了不適當的組裝操作而發生故障。
- 需要者進行了不適當的使用、改造，或操作上的不注意所造成的故障。
- 故障的原因為購買者之外的事由所造成的故障。
- 購買者之外的人物進行改造或修理所造成的故障。
- 其他，自然災害等（不在購買者責任範圍內）不可抗力所造成的故障。

●此外，於此所示之保證為馬達單品之保證，因馬達故障所引發之其他損害並無保障，敬請見諒。

服務範圍

●售出產品之價格不包含派遣技術人員等服務之費用。

●上記保證期間內如需技術派遣協助組裝或維修調整之需求仍需酌收費用。

●服務之費用依照收費服務規定來請求。

生產終止之通知，生產終止後之保證維修期間

●生產終止之通知將會於 1 年之前告知。此外，生產終止後的保證維修期間為 5 年。將會通知各營業據點或者是於本公司之網頁公佈。

特殊用途之使用

●本產品之使用對象為一般工業，並非對人命使用為目的所設計、製造。

●本產品用於原子動力控制、航空宇宙機器、交通機器、醫療機器、各種安全裝置機器或者是設備的特殊用途之使用時，請洽詢敝公司。

●本產品雖經嚴格的品質管制所生產製造出，若因本產品之故障會產生重大事故或者是損失時，請在設備上追加其他必要之防止設施。

9. 組合一覽表

9.1 PS 系列組合一覽表

馬達外徑	馬達型號	驅動器型號 (***)	電源電壓	連接線型號	主要規格
φ 100	M-PS1006KN002	M-EDC-PS1006AB502 ***	AC200 ~ AC230 [V]	M-CO *** SCP03 (固定連接線) M-CO *** SCP13 (可動連接線) *** 為連接線長	內部程式 256 頻道 脈衝輸入 (光電耦合器規格)
		M-EDC-PS1006CB502 ***	AC100 ~ AC115 [V]		
	M-PS1012KN002	M-EDC-PS1012AB502 ***	AC200 ~ AC230 [V]		
		M-EDC-PS1012CB502 ***	AC100 ~ AC115 [V]		
	M-PS1018KN002	M-EDC-PS1018AB502 ***	AC200 ~ AC230 [V]		
		M-EDC-PS1018CB502 ***	AC100 ~ AC115 [V]		
φ 150	M-PS3015KN002	M-EDC-PS3015AB502 ***	AC200 ~ AC230 [V]		
		M-EDC-PS3015CB502 ***	AC100 ~ AC115 [V]		
	M-PS3030KN002	M-EDC-PS3030AB502 ***	AC200 ~ AC230 [V]		
		M-EDC-PS3030CB502 ***	AC100 ~ AC115 [V]		
	M-PS3060KN002	M-EDC-PS3060AB502 ***	AC200 ~ AC230 [V]		
		M-EDC-PS3060CB502 ***	AC100 ~ AC115 [V]		
	M-PS3090KN002	M-EDC-PS3090AB502 ***	AC200 ~ AC230 [V]		
		M-EDC-PS3090CB502 ***	AC100 ~ AC115 [V]		
	φ 100	M-PS1006KN002	M-EDC-PS1006ABC02 ***	AC200 ~ AC230 [V]	001: 1 (m)
			M-EDC-PS1006CBC02 ***	AC100 ~ AC115 [V]	002: 2 (m)
		M-PS1012KN002	M-EDC-PS1012ABC02 ***	AC200 ~ AC230 [V]	003: 3 (m)
			M-EDC-PS1012CBC02 ***	AC100 ~ AC115 [V]	004: 4 (m)
M-PS1018KN002		M-EDC-PS1018ABC02 ***	AC200 ~ AC230 [V]	005: 5 (m)	
		M-EDC-PS1018CBC02 ***	AC100 ~ AC115 [V]	006: 6 (m)	
φ 150	M-PS3015KN002	M-EDC-PS3015ABC02 ***	AC200 ~ AC230 [V]	008: 8 (m)	
		M-EDC-PS3015CBC02 ***	AC100 ~ AC115 [V]	010: 10 (m)	
	M-PS3030KN002	M-EDC-PS3030ABC02 ***	AC200 ~ AC230 [V]	015: 15 (m)	
		M-EDC-PS3030CBC02 ***	AC100 ~ AC115 [V]	020: 20 (m)	
	M-PS3060KN002	M-EDC-PS3060ABC02 ***	AC200 ~ AC230 [V]	030: 30 (m)	
		M-EDC-PS3060CBC02 ***	AC100 ~ AC115 [V]		
	M-PS3090KN002	M-EDC-PS3090ABC02 ***	AC200 ~ AC230 [V]		
		M-EDC-PS3090CBC02 ***	AC100 ~ AC115 [V]		

9.2 選購品

名稱	型號	內容
連接線接頭	M-E014DCFS1-001	CN2 用客戶端接頭（標準規格） 接頭：54306-5019 (Molex) 外蓋：54331-0501 (Molex)
	M-E014DCFS1-006	CN2 用客戶端接頭（CC-Link 規格） 接頭：DHF-PDA 10-3-A01 (DDK)
	M-E014DCFS1-002	CN5 用客戶端接頭 接頭：231-305/026-000 (WAGO) 配線lever：231-131 (WAGO)
	M-E014DCFS1-003	CN6 用客戶端接頭 接頭：MSTB2 5/5-STF-5 08AU (Phenix Connector)
	M-E011DCCN1-001	CC-Link 規格附 CN2 接頭連接線
安裝用零件	M-E050DCKA1-001	驅動器安裝用零件
使用說明書*	M-E099DC0C2-155	日文使用說明書
	M-E099DC0C2-158	英文說明書
	M-E099DC0C2-156	CC-Link Option 使用說明書（日文）
	M-E099DC0C2-157	CC-Link Option 使用說明書（英文）
外部回生阻抗	M-E014DCKR1-100	外部回生阻抗
	M-E014DCKR1-101	外部回生阻抗（大容量）

*使用說明書可由網站下載 <http://www.jp.nsk.com/tech-support/seiki/manual/index.html>



www.tw.nsk.com

NSK營業據點

版權所有，禁止翻載

本型錄之內容由於技術上的進步及改良，在產品之外觀及式樣上有所變更時，恕無法通知；另型錄之製作時為達到正確無誤，雖經細心的注意修訂，若仍有誤記或脫漏之處，恕無法擔此責任，敬請理解。

CAT. No.3510hTW 2009 B-01 台灣安士克精密股份有限公司