

# 超大扭矩伺服馬達

## PB系列



追求容易使用和高性價比(CP值) 的新系列。  
能幫助設備、裝置的生產性之向上提升。



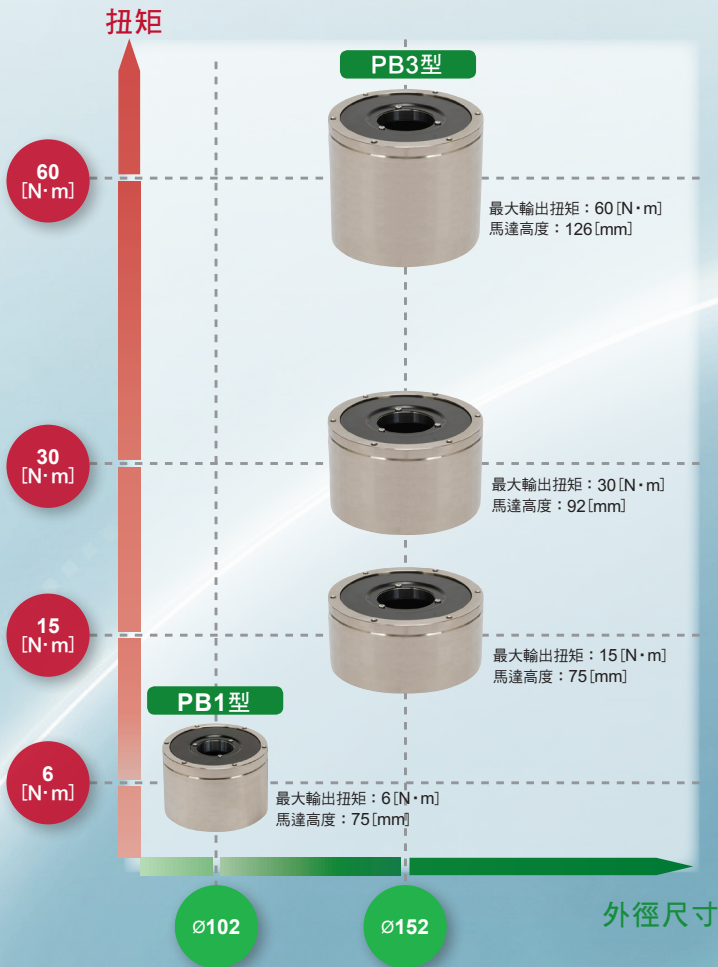
## ■特長

- 小型化尺寸，有便於配線和配管的大口徑中空孔。
- 以脈衝列輸入，驅動很簡單。
- 搭載自動調諧(Auto Tuning) 機能，簡單就可啟動。

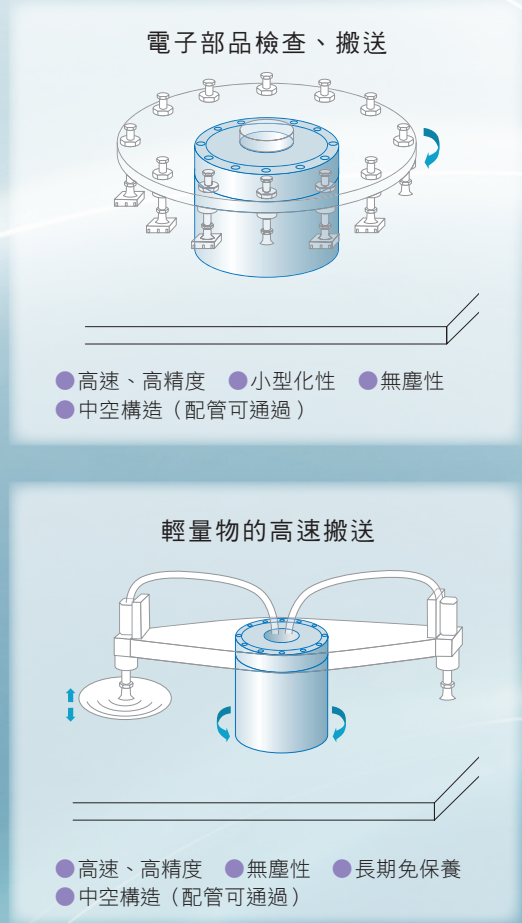
## ■主要用途

- 減速機+伺服馬達機構的直接驅動化。
- 將以往的旋轉和搬送機構變得更小型化。

## ■種類



## ■用途例



## ■直驅式(Direct Drive)馬達的優點

超大扭矩馬達不需使用減速機，能夠將負荷直接負載於馬達來驅動，以無背隙(Backlash)、無空轉(Lost motion)來達成高精度位置定位。而且，由於使用了高精度、高剛性的潤滑油脂封入之軸承，實現長期免保養(Maintenance free)。

**位置定位精度** 由於無背隙，所以可達成高精度位置定位。

**位置定位時間** 可以高機能(Tact)來做位置定位。

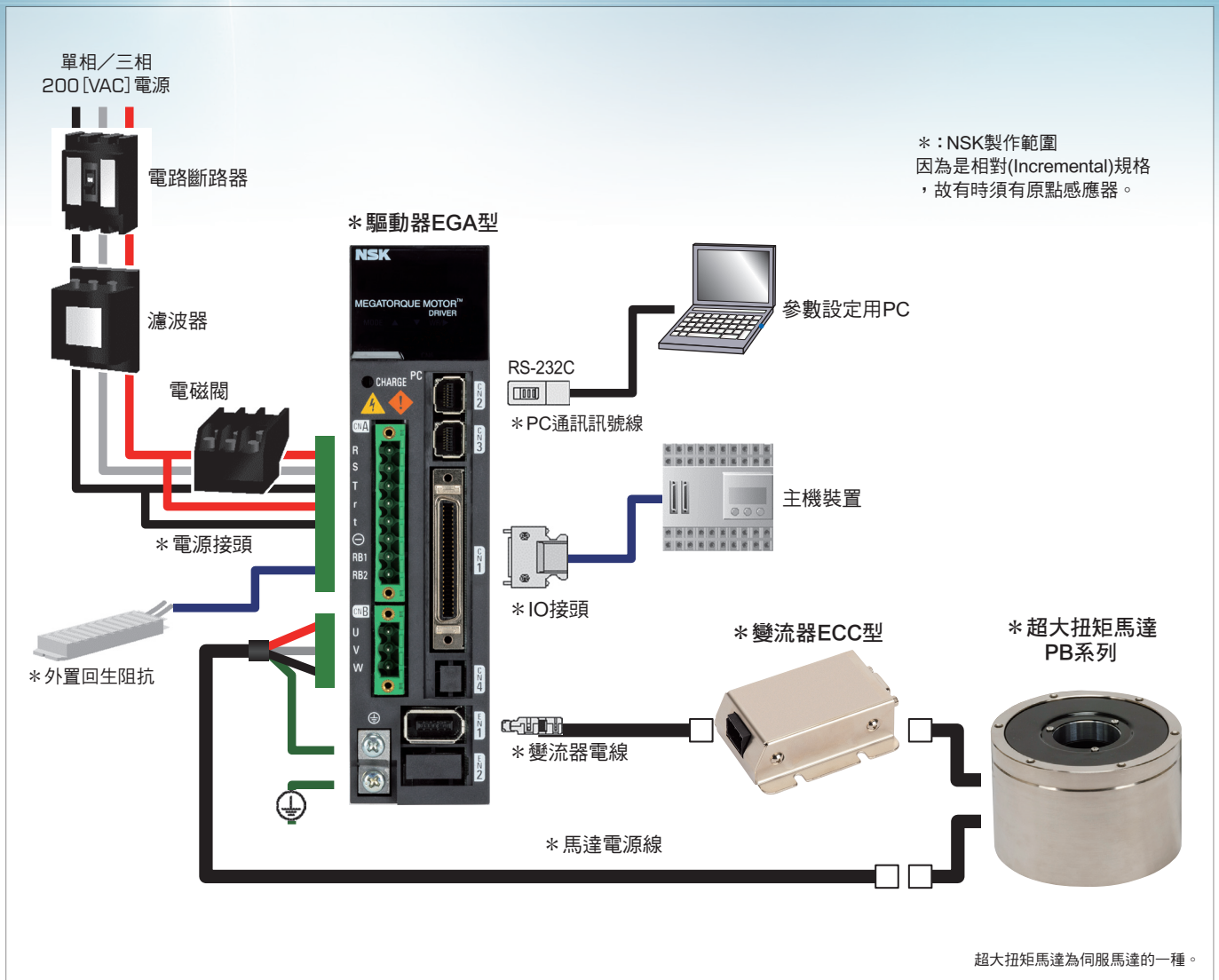
**長年變化** 不會因經年累月的變化而造成精度劣化。

**長期免保養** 可以長期免保養的使用。

**小型化** 可以使裝置小型化、輕量化。



# 1 系統構成



## 組合例

馬達 公稱型號	變流器 公稱型號	驅動器 公稱型號	馬達電源線 公稱型號	變流器電線 公稱型號
M-PB1006JN001	M-ECC-PB1006GA201	M-EGA-15A2301	M-CA***A101 ***部為電線長 002 : 2 [m] 004 : 4 [m] 008 : 8 [m]	M-CC***A101 ***部為電線長 002 : 2 [m] 004 : 4 [m] 008 : 8 [m]
M-PB3015JN001	M-ECC-PB3015GA201			
M-PB3030JN001	M-ECC-PB3030GA201			
M-PB3060JN001	M-ECC-PB3060GA201	M-EGA-30A2301		

## 另售品一覽

名稱	公稱型號	內容
電源接頭	M-FAE0001	CNA用接頭
IO接頭	M-FAE0002	CN1用接頭
安裝用零件	M-FAE0003	驅動器前面的安裝用金屬零件
回生阻抗	M-FAE0004	80[W]
回生阻抗	M-FAE0005	220[W]
PC通訊號線	M-FAE0006	電線長 : 2 850 [mm]
接頭組件	M-FAE0007	電源接頭、IO接頭的組件

# 2 馬達

## 2.1. 馬達公稱型號構成

公稱型號例：**M-PB 1 006 JN 001**

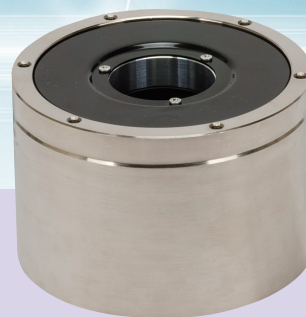
超大扭矩馬達 PB 系列

馬達尺寸號碼

最大輸出扭矩 [N·m]

設計追加編號 001：標準

JN：增量 (Incremental) 解析器規格



## 2.2. 規格

性能項目	公稱型號	M-PB1006JN001	M-PB3015JN001	M-PB3030JN001	M-PB3060JN001
馬達外徑 [mm]		Ø102	Ø152		
最大輸出扭矩(Torque) [N·m]		6	15	30	60
額定輸出扭矩 [N·m]		2	5	10	20
額定出力*1 [W]		63	157	314	126
徑向偏擺精度 [μm]		50			
軸向偏擺精度 [μm]		50			
馬達高度 [mm]		75		92	126
馬達中空孔徑 [mm]		Ø35	Ø56		
最高回轉速度 [s <sup>-1</sup> ]		10			8
額定回轉速度 [s <sup>-1</sup> ]		5			1
回轉位置檢出器 [分割/回轉]		524 288			
絕對位置定位精度 [秒]		112*2			
反覆位置定位精度 [秒]		±5			
容許軸向負載(水平安裝時)*3 [N]		1 000		2 000	
容許軸向負載(倒吊安裝時)*3 [N]		120		200	
容許徑向負載*4 [N]		270		540	
容許力矩(Moment)負載 [N·m]		9		20	
轉子慣性力矩 [kg·m <sup>2</sup> ]		0.0026	0.014	0.016	0.021
容許負載慣性力矩 [kg·m <sup>2</sup> ]		0~0.26	0~1.1	0~1.4	0~3.1
質量 [kg]		2.6	5.8	7.2	10.2
環境條件		使用溫度0~40 [°C]、濕度20~80 [%]、屋內使用。 無塵埃、結露、腐蝕性氣體等情況。相當於IP30。			

· \*1 額定出力為以額定回轉速度、額定扭矩輸出為基準所計算出來的。

· \*2 環境溫度25±5 [°C]時

· 當有軸向負載、徑向負載、力矩負載的3種負載同時作用時，請洽詢NSK。

· \*3 徑向負載為0 [N]時。

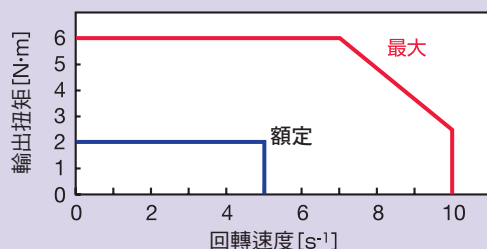
· \*4 軸向負載為0 [N]時

· 在45 [°]的範圍內反覆運轉實施下，請大約一日做一次馬達90 [°]以上的回轉動作。

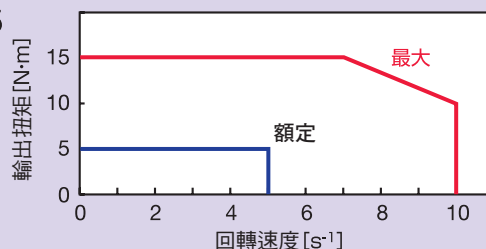
· 搭載負載請使用在所容許的負載慣性力矩的範圍內。

## 2.3. 回轉速度—輸出扭矩特性

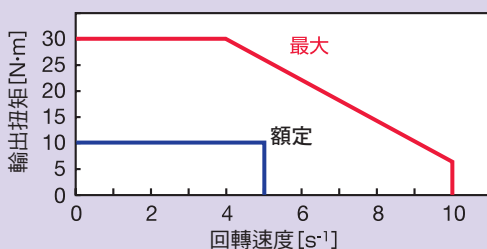
PB1006



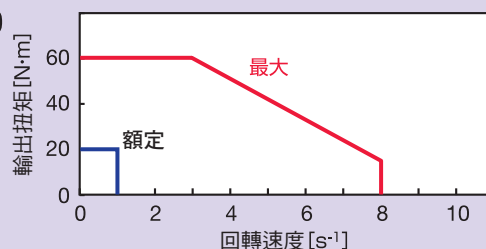
PB3015



PB3030



PB3060

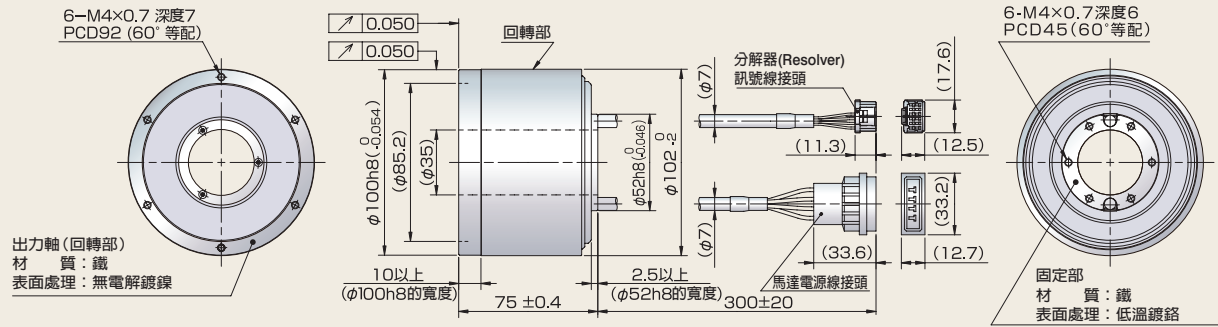


※回轉速度—輸出扭矩特性為200 [VAC] (PB3060為220 [VAC]) 時的Typ.值。

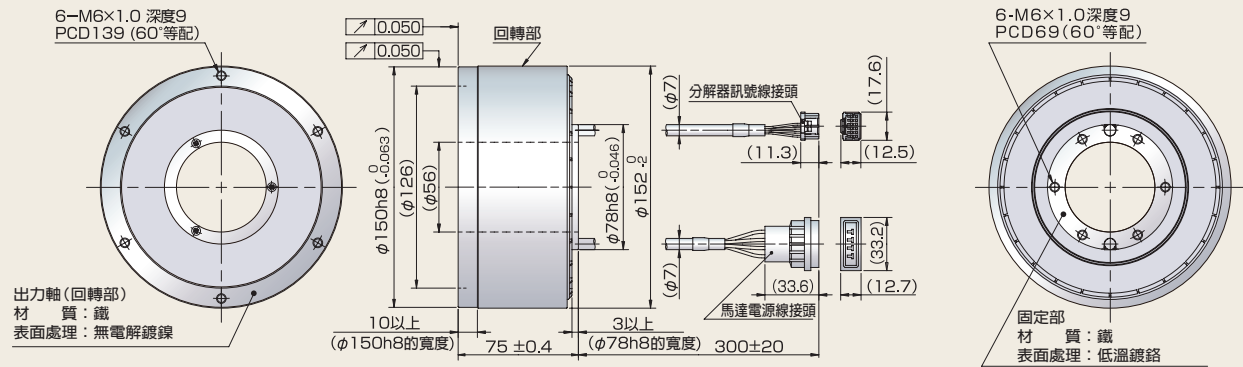


## 2.4. 外形尺寸

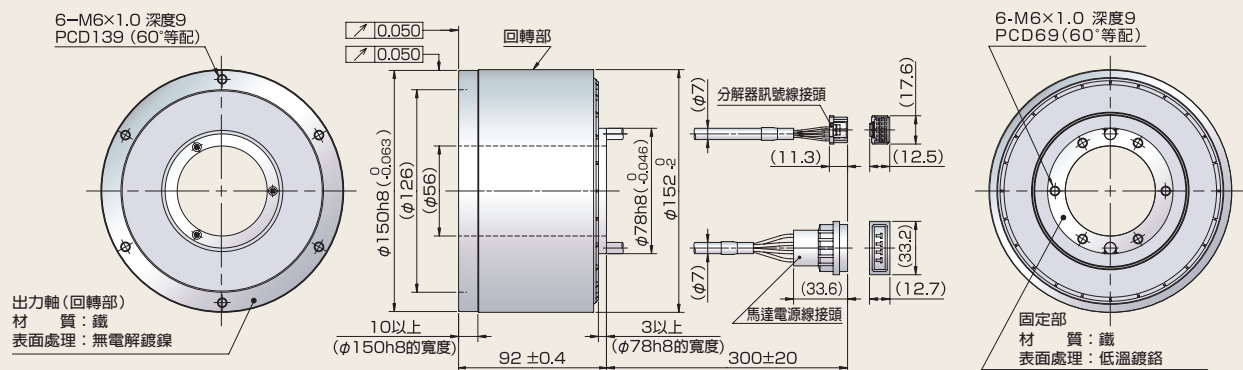
### M-PB1006JN001



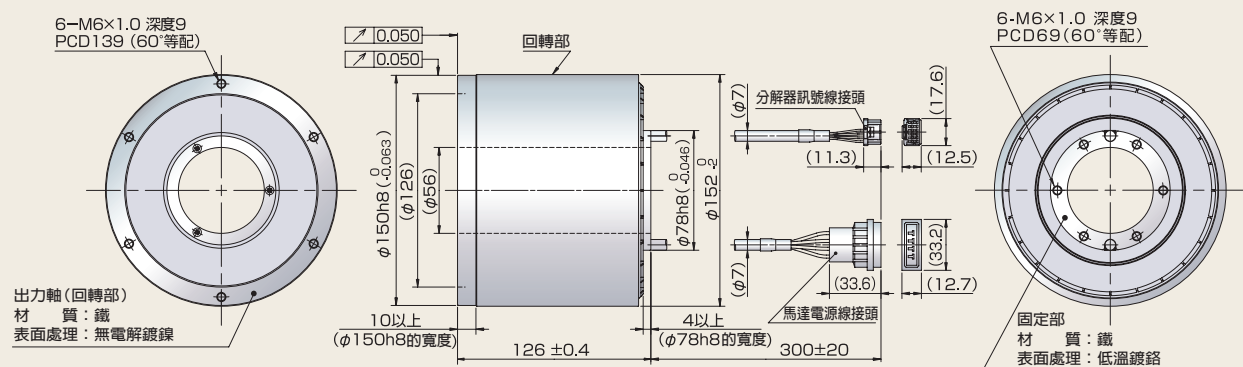
### M-PB3015JN001



### M-PB3030JN001



### M-PB3060JN001



# 3 驅動器

## 3.1. 驅動器公稱型號構成

公稱型號例：**M-EGA-15A2301**

驅動器 EGA 型

最大輸出電流 15 : 15 [Arms]  
30 : 30 [Arms]

電源電壓 A : 200 ~ 230 [VAC] (單相 / 三相)

設計追加編號 01 : 標準

機能 3 : 脈衝列輸入

檢出器規格 2 : 增量 (Incremental) 解析器規格



## 3.2. 規格

### 3.2.1. 一般規格

性能項目	公稱型號	M-EGA-15A2301	M-EGA-30A2301
控制機能		位置控制	
控制方式		IGBT : PWM控制 正弦波驅動	
主回路電源	三相	200~230 [VAC] + 10/-15 [%]、50/60 [Hz] ±3 [Hz]	
	單相	200~230 [VAC] + 10/-15 [%]、50/60 [Hz] ±3 [Hz]	220~230 [VAC] ±10 [%]、50/60 [Hz] ±3 [Hz]
控制電源	單相	200~230 [VAC] + 10/-15 [%]、50/60 [Hz] ±3 [Hz]	
電源容量	主回路額定電源	M-PB1006JN001 : 0.3 [kVA] M-PB3015JN001 : 0.5 [kVA] M-PB3030JN001 : 1.0 [kVA]	M-PB3060JN001 : 2.0 [kVA]
	控制電源	40 [VA]	
環境	使用溫度	0~55 [°C]	
	保存溫度	-20~+65 [°C]	
	使用、保存濕度	90 [%RH] 以下 (無結露情況下)	
	標高	1,000 [m] 以下	
	振動	4.9 [m/s <sup>2</sup> ]	
	衝擊	19.6 [m/s <sup>2</sup> ]	
外形尺寸 (H×W×D)		160×40×130 [mm]	160×50×130 [mm]
質量		0.75 [kg]	0.9 [kg]
保護機能		過電流、電流檢出異常、過負荷、回生異常、驅動器過熱、外部異常、過電壓、主回路不足電壓、主回路電源缺相、控制電源不足電壓、編碼(Encoder)異常、過速度、速度控制異常、速度回饋(Feed Back)異常、位置偏差過大、位置指令異常、內藏記憶(Memory)的異常、參數(Parameter)異常	
數位操控		狀態表示、監控顯示、警報顯示、參數設定、試運轉、調整模式	
動態煞車迴路		內藏	
回生處理迴路		內藏*	
監視器 (Monitor)	速度監視 (VMON)	2.0 [V] ± 10 [%] (at 1,000 [min <sup>-1</sup> ])	
	扭矩指令監視 (TCMON)	2.0 [V] ± 10 [%] (at 100 [%])	

※若需要回生阻抗時，請使用另售品。

### 3.2.2. 輸入指令、位置訊號輸出、泛用輸出入

位置指令	最大輸入脈衝頻率	5 [Mpps] (CW+CCW脈衝、符號+脈衝)、1.25 [Mpps] (90°位相差二相脈衝)
	輸入脈衝形態	CW+CCW指令脈衝、符號+脈衝列指令、90°位相差二相脈衝列指令
	電子齒輪(Gear)	N/D (N=1~2,097,152、D=1~2,097,152) 但是、1/2,097,152 ≤ N/D ≤ 2,097,152
位置回饋(Feed Back)訊號		A相/B相脈衝出力 : N/32,768 (N=1~32,767)、1/N (N=1~64)、2/N (N=3~64) Z相脈衝出力 : 80 [分割/回轉]
序列(Sequence)輸入		雙方向光耦合(沉下(Sink)、來源(Source)連接) : X6 輸入 線路接收(Line Receiver) : X2 輸入
		外部供給電源 : 5 [VDC] ± 5 [%] / 12~24 [VDC] ± 10 [%]、100 [mA] 以上
		伺服ON(Servo ON)、警報器重置(Alarm Reset)、扭矩限制、CW禁止、CCW禁止、指令禁止、強制放電、緊急停止、增益(Gain)切換、內部速度設定、磁極位置推定開始等
序列輸出		集電極開路(Open Collector) : X8 輸出
		外部供給電源 (OUT-PWR) : 5 [VDC] ± 5 [%] / 12~24 [VDC] ± 10 [%]、20 [mA] 以上
		輸出訊號用回路電源 : 5 [VDC] ± 5 [%] / 最大電流10 [mA] (1出力時) 輸出訊號用回路電源 : 12~15 [VDC] ± 10 [%] / 最大電流30 [mA] (1出力時) 輸出訊號用回路電源 : 24 [VDC] ± 10 [%] / 最大電流50 [mA] (1出力時)
		伺服Ready、Power ON、伺服ON、扭矩限制中、速度限制中、低速度、速度到達、速度一致、零速度、指令接受許可、增益切換狀態、速度環(Loop)比例控制狀態、CW-OT、CCW-OT、警告、警報編碼(3 [bit])、磁極位置推定完了等





### 3 驅動器

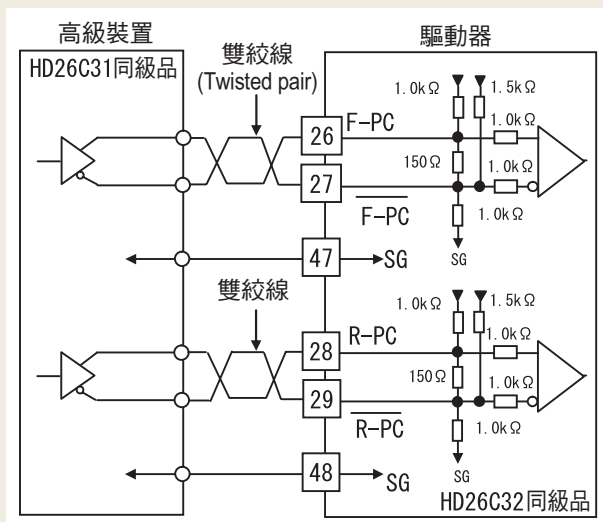
#### 3.4. CN1訊號名和機能

端子號碼	訊號名稱	說明
1	—	(禁止連接)
2	—	(禁止連接)
3	AO	A相脈衝輸出
4	$\overline{AO}$	/A相脈衝輸出
5	BO	B相脈衝輸出
6	$\overline{BO}$	/B相脈衝輸出
7	ZO	Z相脈衝輸出
8	$\overline{ZO}$	/Z相脈衝輸出
9	PS	解析器訊號輸出
10	$\overline{PS}$	/解析器訊號輸出
11	ZOP	Z相脈衝輸出
12	SG	3~11Pin用Common
17	—	(禁止連接)
18	—	(禁止連接)
19	—	(禁止連接)
20	—	(禁止連接)
21	—	(禁止連接)
22	T-COMP	扭矩補償輸入
23	SG	22Pin用Common
26	F-PC	CW指令脈衝輸入
27	$\overline{F-PC}$	CW指令脈衝輸入
28	R-PC	CCW指令脈衝輸入
29	$\overline{R-PC}$	CCW指令脈衝輸入
47	SG	26·27Pin用Common
48	SG	28·29Pin用Common
30	MON1	類比監視輸出
31	SG	30Pin用Common

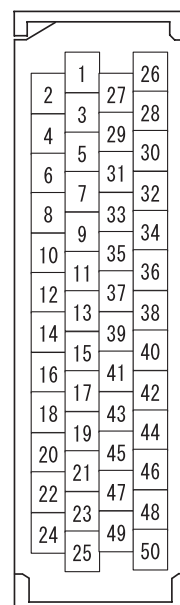
端子號碼	訊號名稱	說明
13	CONT7	位置指令脈衝禁止機能 · 速度零停止機能 (+)
14	$\overline{CONT7}$	位置指令脈衝禁止機能 · 速度零停止機能 (-)
15	CONT8	警報重置機能 (+)
16	$\overline{CONT8}$	警報重置機能 (-)
38	SG	13~16Pin用Common
32	CONT6	CW Over Travel 機能
33	CONT5	CCW Over Travel 機能
34	CONT4	偏差清除(Clear)機能
35	CONT3	磁極位置推定機能
36	CONT2	緊急停止機能
37	CONT1	Servo ON 機能
50	CONT-COM	汎用輸入電源用
39	OUT1	位置定位完了範圍
40	OUT2	磁極位置推定準備完了
41	OUT3	運轉準備完了中
42	OUT4	磁極位置推定完了
43	OUT5	警報(Alarm)編碼Bit5
44	OUT6	警報編碼Bit6
45	OUT7	警報編碼Bit7
46	OUT8	警報狀態中
49	OUT-PWR	汎用輸出電源用
24	OUT-COM	汎用輸出Common
25	OUT-COM	汎用輸出Common

端子號碼26~29：CW+CCW脈衝、符號+脈衝、可以切換90〔°〕位相差二相脈衝。  
 端子號碼13~16、32~37：工場出貨時的標準設定值。  
 端子號碼39~46：工場出貨時的標準設定值。

#### 3.5. 脈衝列輸入（差動訊號的連接例）



【CN1 接頭】





# 4 電線

## 4.1. 馬達電線

### 4.1.1. 馬達電線公稱型號構成

公稱型號例：

**M-CA 004 A1 01**

馬達電線

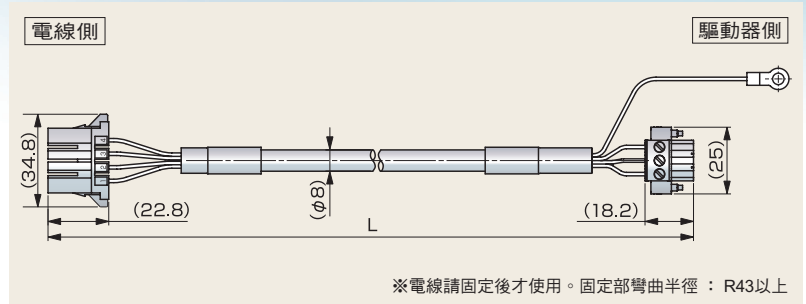
電線長 L : [m]  
(例) 004 : 4 [m]

設計追加編號

01 : 標準

A1 : 標準

### 4.1.2. 外形尺寸



## 4.2. 變流器電線

### 4.2.1. 變流器電線公稱型號構成

公稱型號例：

**M-CC 004 A1 01**

變流器電線

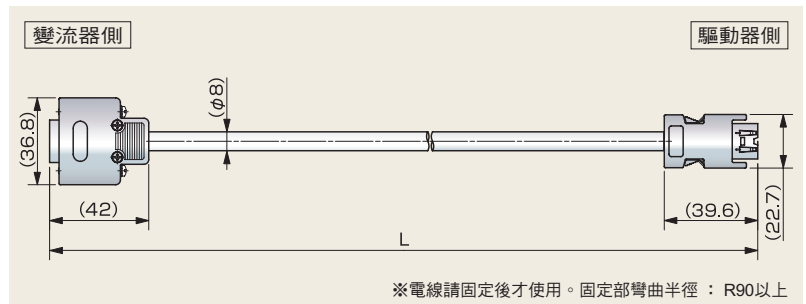
電線長 L : [m]  
(例) 004 : 4 [m]

設計追加編號

01 : 標準

A1 : 標準

### 4.2.2. 外形尺寸



# 5 變流器

## 5.1. 變流器公稱型號構成

公稱型號例：**M-ECC - PB1006 GA 2 01**

變流器 ECC 型

馬達尺寸記號

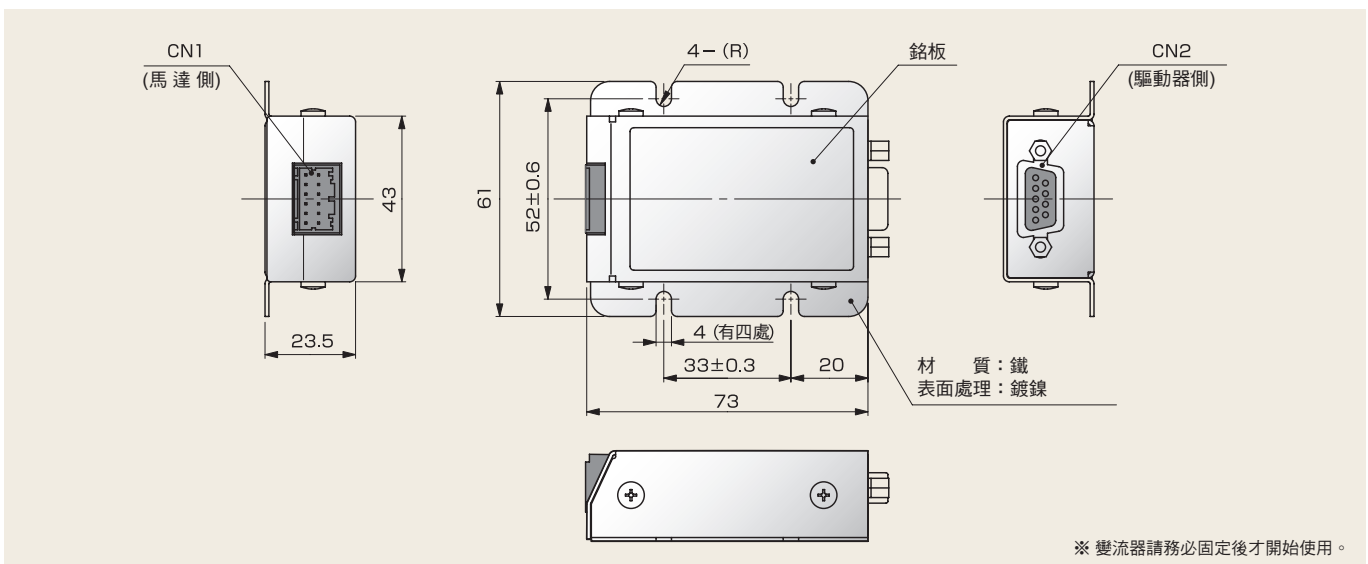
驅動器記號 GA : 驅動器 EGA 型

設計追加編號 01 : 標準

檢出器規格 2 : 增量 (Incremental) 規格

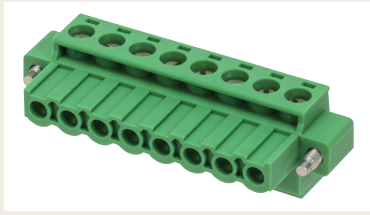


## 5.2. 外形尺寸



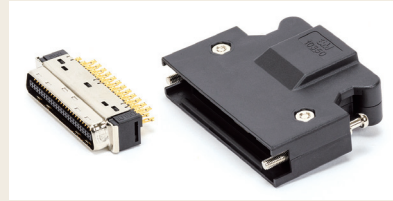
# 6 另售品

## 電源接頭 M-FAE0001



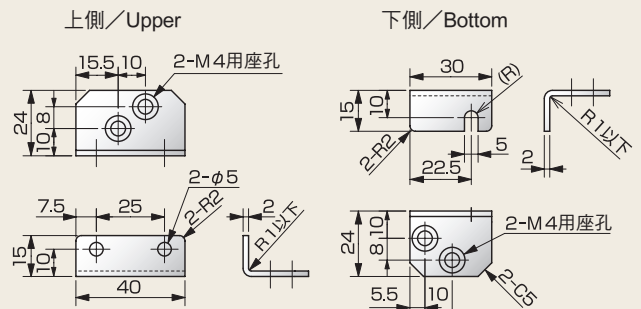
廠商名：Phoenix・Contact (株)  
廠商型號：MSTBT 2,5/8-STF-5,08LUB

## IO接頭 M-FAE0002



廠商名：住友3M (株)  
廠商型號：10150-3000PE  
10350-52A0-008

## 安裝用金屬零件 M-FAE0003



材質：鐵 表面處理：三價鉻酸鹽(Chromate)電鍍 附有四個安裝螺絲

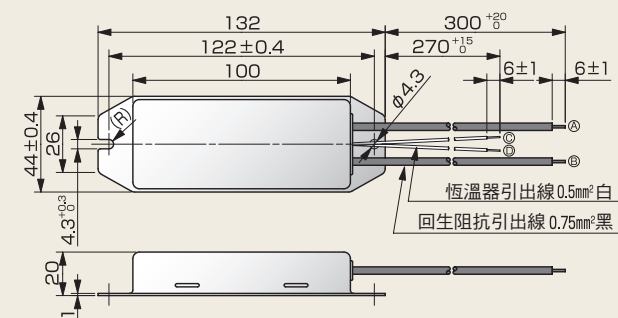
## 接頭組 M-FAE0007



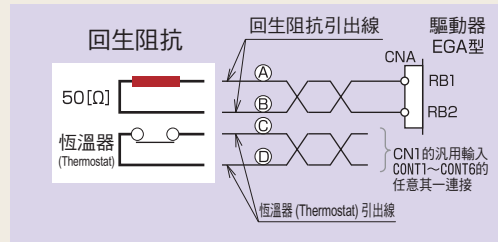
電源接頭  
M-FAE0001

IO接頭  
M-FAE0002

## 再生阻抗 (80W) M-FAE0004

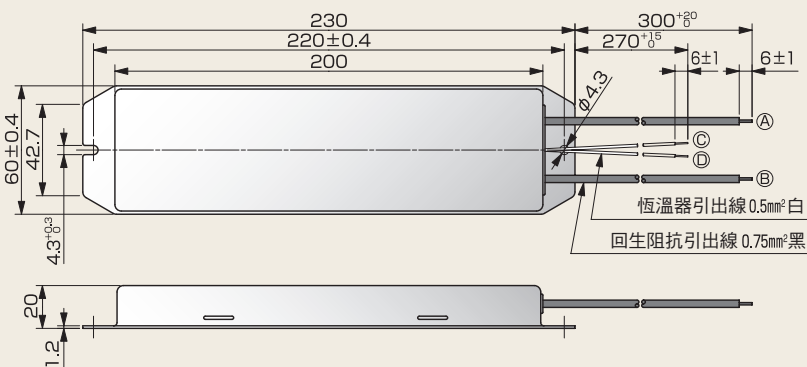


### ●與驅動器EGA型的連接

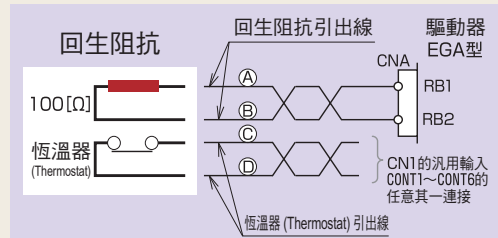


●規格/額定電力：80[W]  
阻 抗 值：50[Ω]  
恆溫器溫度：135[°C]

## 再生阻抗 (220W) M-FAE0005

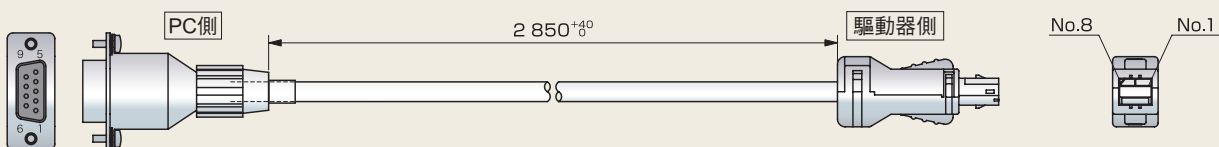


### ●與驅動器EGA型的連接



●規格/額定電力：220[W]  
阻 抗 值：100[Ω]  
恆溫器溫度：135[°C]

## PC通訊訊號線 M-FAE0006





# 7 應用程式軟體

## “MEGATORQUE MOTOR SETUP” 的介紹

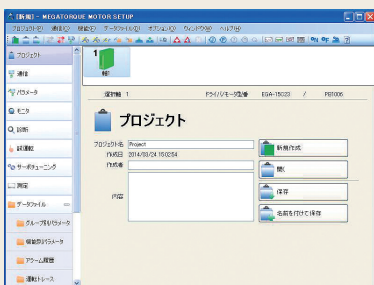
利用個人手邊的電腦即可輕易安裝，EGA 型驅動器之參數設定、監控畫面、警報履歷、JOG 運轉，而使用示波功能簡單就能確認馬達的動作。

“MEGATORQUE MOTOR SETUP” 可以從 NSK 的網站上免費下載。( <http://www.jp.nsk.com/> )

另外也可另購與 PC 通訊之訊號線。公稱型號：M-FAE0006

- 對於沒有配備 COM 埠的電腦，可以使用 USB 埠。但此時需使用市販品的「RS-232C ↔ USB 變換接頭」來通訊。而經過敝公司確認可動作的轉接頭為「株式會社 Buffalo 公司製的 USB 串列 ( Serial ) 變換訊號線 BSUSRC0610BS」。

### 1. 主畫面



### 2. 參數設定

參數的設定、保存、讀取等皆可由電腦來操作。



### 3. 監控畫面

運轉狀態、參數的狀態皆能監控。



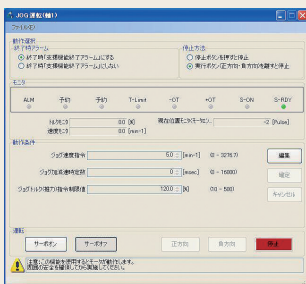
### 4. 警報履歷

可以確認現在及過去的警報發生狀況。



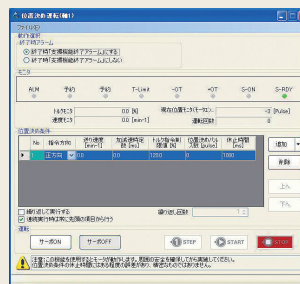
### 5. JOG運轉

由電腦將速度指令輸入，簡單的即可將馬達試運轉。



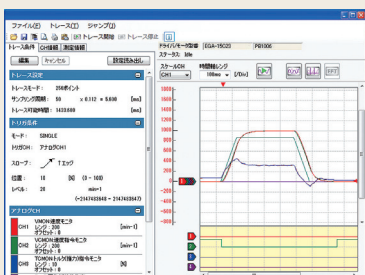
### 6. 位置定位運轉

馬達速度和脈衝數設定後，馬達即可動作。



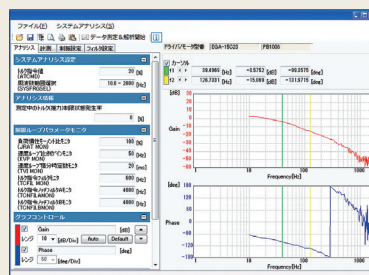
### 7. 運轉軌跡

馬達的速度、扭矩、內部狀態等以圖形(Graphics)來顯示。



### 8. 系統分析(System Analysis)

可以測量伺服系統的頻率特性。



# 8 超大扭矩伺服馬達的選定

選定超大扭矩伺服馬達時，請檢討以下的項目。

- 8.1 作用在馬達上的負荷
- 8.2 偏擺精度
- 8.3 位置定位精度
- 8.4 位置定位時間 ( 分割時間 )
- 8.5 回生阻抗的選定
- 8.6 實效扭矩的計算

## 8.1 作用在馬達上的負荷

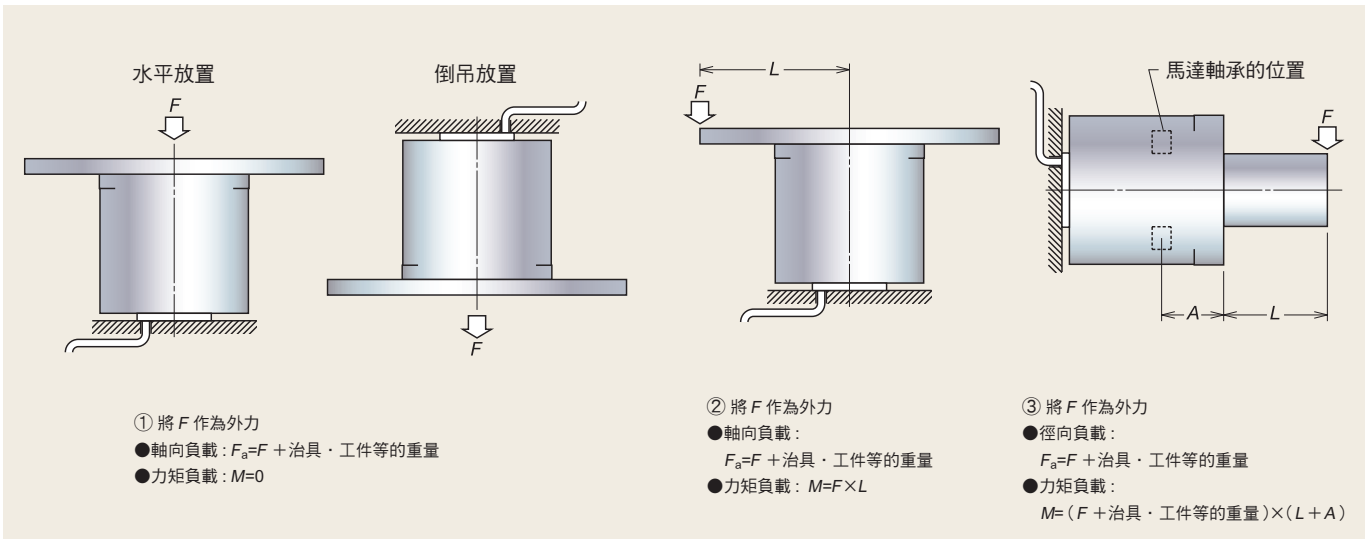
### (1) 負荷慣性力矩 $J$

使用超大扭矩伺服馬達系統時，對於馬達本體所安裝上的負荷慣性之大小，對加減速特性有很大的影響。因此，請計算所安裝上的負荷慣性力矩  $J$  之大小。

### (2) 軸向負載、徑向負載、力矩負載

請計算加在馬達上的負載。外力與負載的關係請參考以下的代表模式。  
請確認各負載要設定在容許值以下。

(容許值請參照本型錄的"2 馬達"之表格。請注意倒吊時的容許軸向負載會有所不同。)



型名	PB1型	PB3型
A尺寸[mm]	22.2	22.9

### (3) 有負荷扭矩作用時

有負荷扭矩作用時，實效扭矩必須考慮到此負荷扭矩。

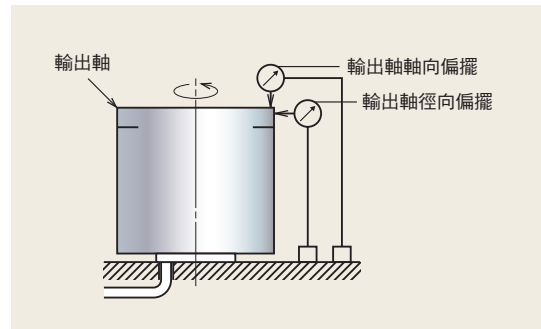
## 8.2 偏擺精度

偏擺精度的測量方法如右圖所示。

## 8.3 位置定位精度

超大扭矩馬達系統的位置定位精度有以下的兩個種類。

- (1) 絕對位置定位精度
- (2) 反覆位置定位精度



【例】在從中心到300mm處，要求反覆位置定位精度±0.02mm時，來檢討是否可使用PB1型、PB3型。

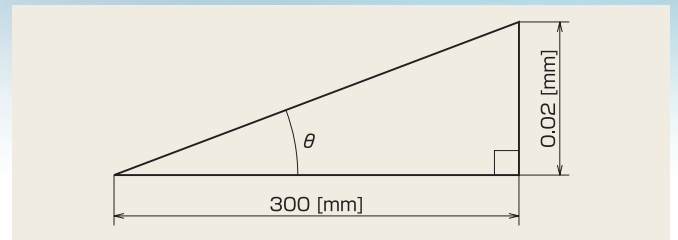
由 $\tan\theta = 0.02 \div 300$

$$\theta = \tan^{-1}(0.02 \div 300)$$

$$= 3.8 \times 10^{-3} [^\circ]$$

$$= 14 [\text{秒}]$$

∴ ±14 > ±5 在位置定位精度面上是可以對應的。



## 8.4 位置定位時間(分割時間)

以超大扭矩馬達來作角度分割時，可以用以下方式計算出概略的分割時間。

當假設

$J_m$  : 負荷的慣性力矩 [kg·m<sup>2</sup>]

$J_r$  : 馬達的轉子慣性力矩 [kg·m<sup>2</sup>]

$N$  : 馬達回轉速度 [s<sup>-1</sup>]

$T$  : 關於回轉速度 $N$ 的輸出扭矩 [N·m]

$T_m$  : 負荷扭矩 [N·m]

$t_1$  : 指令時間 [s]

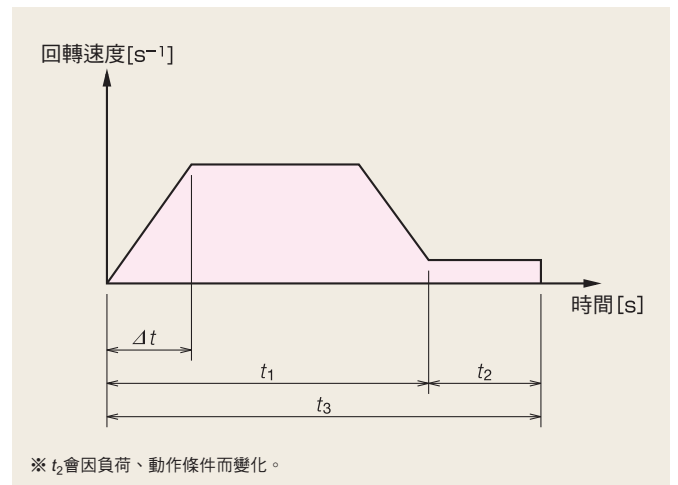
$t_2$  : 整定時間 [s]

$t_3$  : 位置定位時間 [s]

$\Delta t$  : 加減速時間 [s]

$\theta$  : 回轉角度 [°]

$\eta$  : 安全係數 (通常1.4~1.5)



$$\Delta t = \frac{(J_r + J_m) \times 2\pi N}{(T/\eta - T_m)}$$

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

$$t_3 = t_1 + t_2$$

但是、 $\left\{ \begin{array}{l} T/\eta - T_m > 0 \\ 2 \times \Delta t \leq t_1 \end{array} \right\}$  為條件。

驅動器公稱型號	電容器吸收能量 [J]
M-EGA-15AXXXX	17
M-EGA-30AXXXX	24

## 8.5 回生阻抗的選定

(1) 求出減速時超大扭矩馬達所持有的回轉能量。

請用以下的計算式算出回轉能量。

$$\text{回轉能量} = 1/2 \times J \times \omega^2 [J]$$

$$= 1/2 \times J \times (2\pi N)^2 [J]$$

$$J = J_r + J_m$$

$J_r$  : 馬達的轉子慣性力矩 [kg·m<sup>2</sup>]

$J_m$  : 負荷的慣性力矩 [kg·m<sup>2</sup>]

$N$  : 回轉速度 [s<sup>-1</sup>]

(2) 利用內部的電容器即可進行充電的能量。

驅動器的公稱型號不同時，利用內部的電容器進行充電，可以處理的回生能量也會有所不同。

(3) 求出外部回生阻抗所消費的能量。

$$\text{外部回生阻抗消費能量 [J]} = \text{回轉能量 [J]} - \text{電容器吸收能量 [J]}$$

以上的結果若為0以下，則不需外部回生阻抗。

若超過 0時，則請依照以下的方式算出回生阻抗器的必要容量。

(4) 計算出外部回生阻抗所必要的容量。

$$\text{外部回生阻抗必要容量 [W]} = \text{外部回生阻抗消費能量 [J]} / (\text{運轉週期 [s]} \times 0.25)$$

0.25 : 回生阻抗使用負載率

計算結果為80以下之時 : 請使用外部回生阻抗 (另售 : M-FAE0004)。

計算結果為220以下之時 : 請使用外部回生阻抗 (另售 : M-FAE0005)。



## 8 超大扭矩馬達的選定

### 8.6 實效扭矩的計算

當選擇超大扭矩馬達，在檢討位置定位時間之同時，有必要確認所使用的動作模式所必要的實效扭矩，必須在額定扭矩以下。

如以下的範例，假設積載負荷的慣性力矩為 $0.12 \text{ [kg}\cdot\text{m}^2]$ ，是否可以在 $0.3 \text{ [s]}$ 裡作 $45^\circ$ 的位置定位，或者是檢討1動作循環為 $2.0 \text{ [s]}$ 時，實效扭矩到達如何的程度。

條件： $J_m$  (負荷的慣性力矩) =  $0.12 \text{ [kg}\cdot\text{m}^2]$

$J_r$  (馬達的轉子慣性力矩) =  $0.014 \text{ [kg}\cdot\text{m}^2]$  (PB3015之時)

$N$  (最高回轉速度) =  $1.25 \text{ [s}^{-1}]$

$T$  (關於回轉速度 $N$ 的輸出扭矩) =  $15 \text{ [N}\cdot\text{m]}$  (PB3015  $1.25 \text{ [s}^{-1}]$ 之時)

$T_m$  (負荷扭矩) =  $0 \text{ [N}\cdot\text{m}]$        $\eta$  : 安全係數 = 1.4

$\theta$  (回轉角度) =  $45^\circ$        $t_4$  (循環時間) =  $2.0 \text{ [s]}$

反覆位置定位精度 =  $\pm 100$  [秒]       $t_2$  (整定時間) =  $0.04 \text{ [s]}$

$\Delta t$  : 加減速時間 [s]       $t_1$  : 指令時間 [s]

● 用以下計算式來求位置定位時間。

$$\text{加速時間 } \Delta t = \frac{(J_r + J_m) \times 2\pi N}{(T/\eta - T_m)} = \left( \frac{(0.12 + 0.014) \times 2\pi \times 1.25}{(15/1.4 - 0)} \right) = 0.1 \text{ [s]}$$

$$\text{指令時間 } t_1 = \frac{\theta}{360 \times N} + \Delta t = 45 / (360 \times 1.25) + 0.1 = 0.2 \text{ [s]}$$

$$\text{位置定位時間} = t_1 + t_2 = 0.2 + 0.04 = 0.24 \text{ [s]}$$

● 在實際上所使用的動作模式(參照下圖)，必須要檢討所必要的實效扭矩。

在此，假設選定PB3015時來檢討是否符合動作條件。

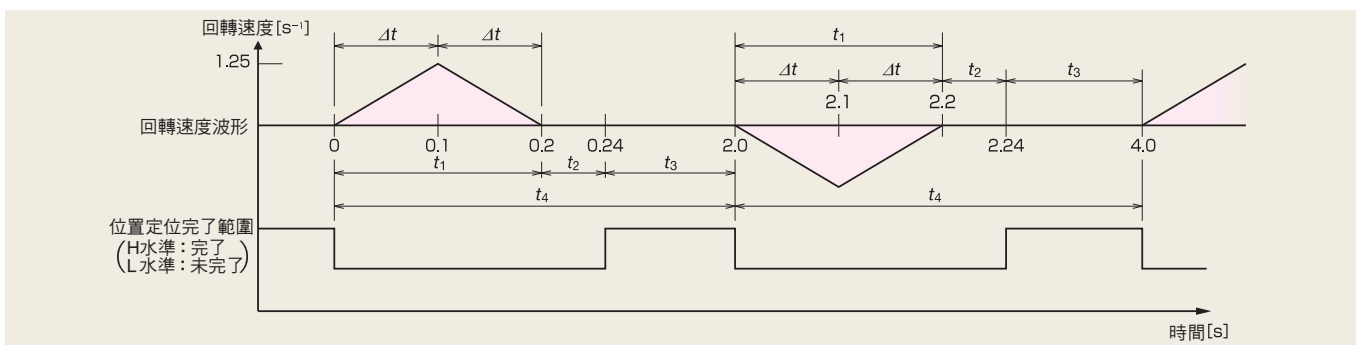
$$t_4 : \text{循環時間} = 2.0 \text{ [s]}$$

$$\text{必要實效扭矩} = \sqrt{\frac{(T/\eta)^2 \times \Delta t \times 2}{t_4}} = 3.4 \text{ [N}\cdot\text{m]}$$

$$\text{回轉能量} = 1/2 \times (J_r + J_m) \times (2\pi N)^2 = 1/2 \times (0.12 + 0.014) \times (2\pi \times 1.25)^2 = 4.1 \text{ [J]}$$

將上述的必要實效扭矩乘以溫度係數1.3之後，實效扭矩就成為 $4.4 \text{ [N}\cdot\text{m}]$ ，落在PB3015的額定輸出扭矩為 $5.0 \text{ [N}\cdot\text{m}]$ 以下。可以滿足使用條件，所以PB3015是可以使用的。而且，也不需要外部回生阻抗。

● 在此，若無法滿足額定扭矩 $\geq$ 實效扭矩之時，請將條件重新設定，再次計算必要的實效扭矩。



# 9 使用上的注意

## 磁極位置推定動作

本製品為了確保馬達正確的性能，於每次投入電源時都有必要進行磁極位置推定動作。

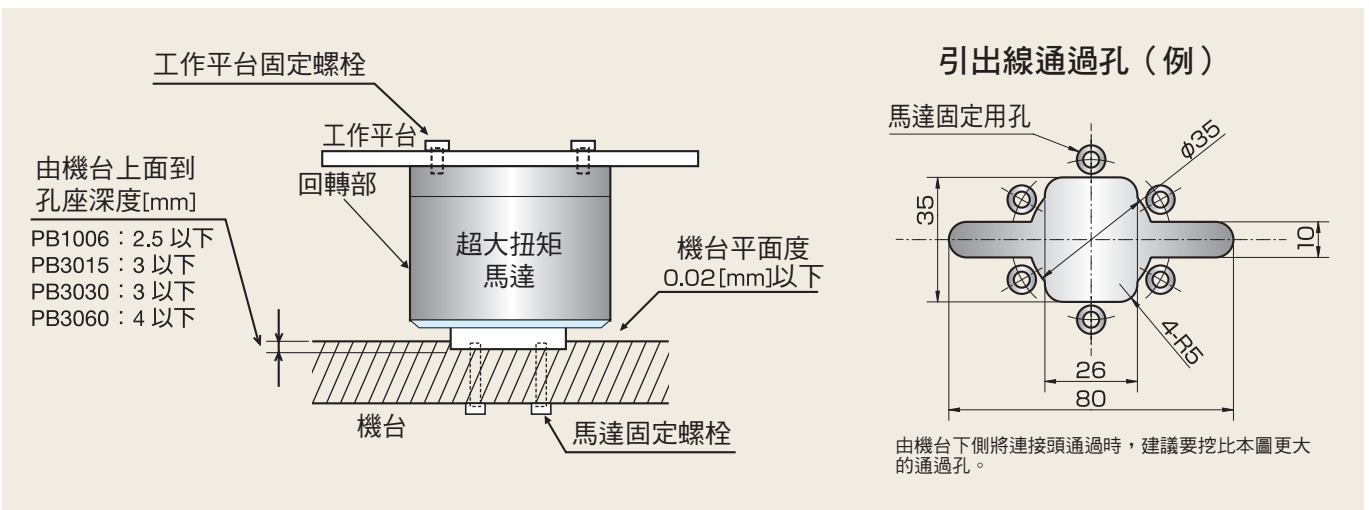
電源投入後，因為進行驅動器的磁極位置推定動作，會進行磁極位置的檢出。此時，馬達會以最大  $\pm 18 [^\circ]$  來往復動作。

橫向置放之時，請避免設置的負載會造成回轉方向有不平衡之情形。於磁極位置推定完成後再進行馬達之操作。

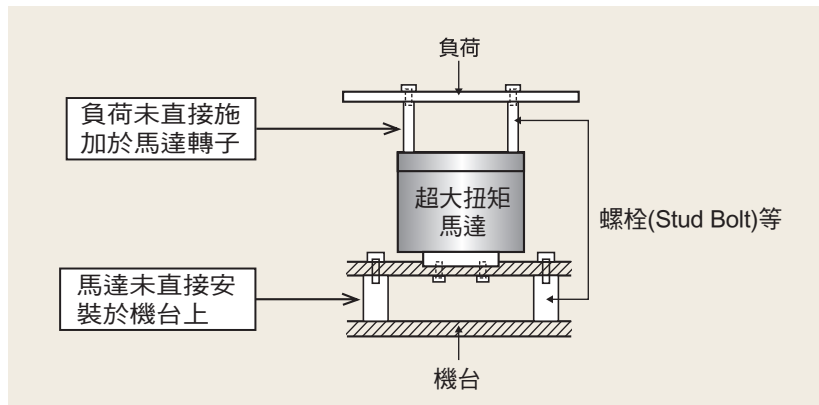
# 10 設置

## 10.1 馬達的設置

- 組裝馬達的機台如果剛性過低時，容易發生機械性的共振，請將馬達確實固定於剛性較高的機台上。
- 請使用馬達底部的安裝牙孔或者是組裝用孔來固定。
- 組裝面的平面度請控制於  $0.02 [mm]$  以下。
- 馬達可隨配合需求組裝於水平方向或垂直方向。(但是，在倒吊方式之時容許負載會有限制。)
- 固定馬達時請不要將底面護罩往上壓。
- 由機台上面算起的孔座深度請參考下圖。
- 馬達電源用連接引出線、解析器用連接引出線，請勿使用於可動部位。  
引出線的彎曲半徑請大於  $R30 [mm]$  以上。

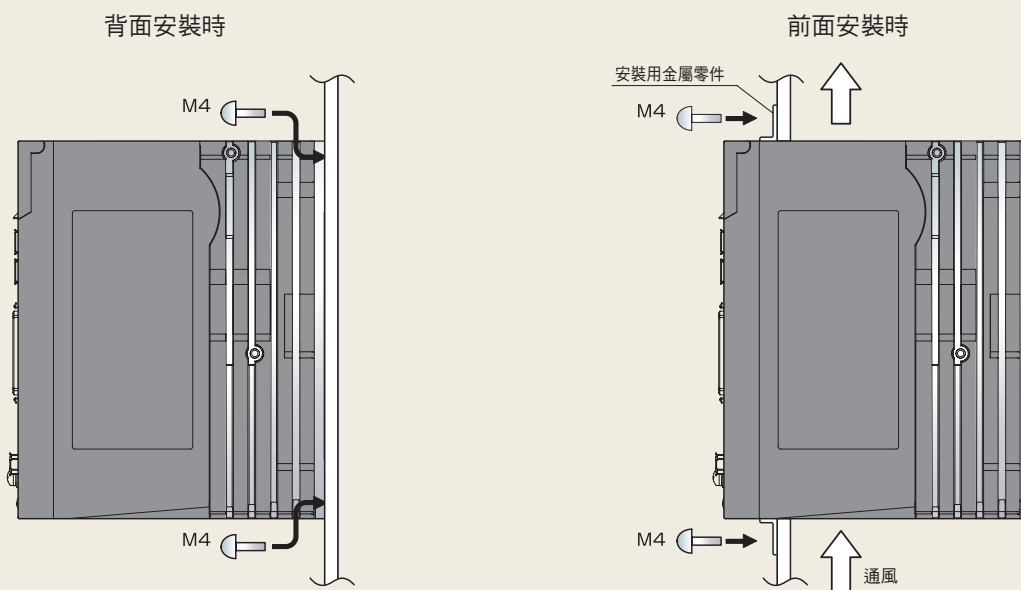


(註) 如下圖所示之剛性較低的機構時，可能會發生機械的共振或磁極位置推定無法檢出，請將馬達及負荷用剛性較高的固定方法來確實固定。



## 10.2 驅動器的設置

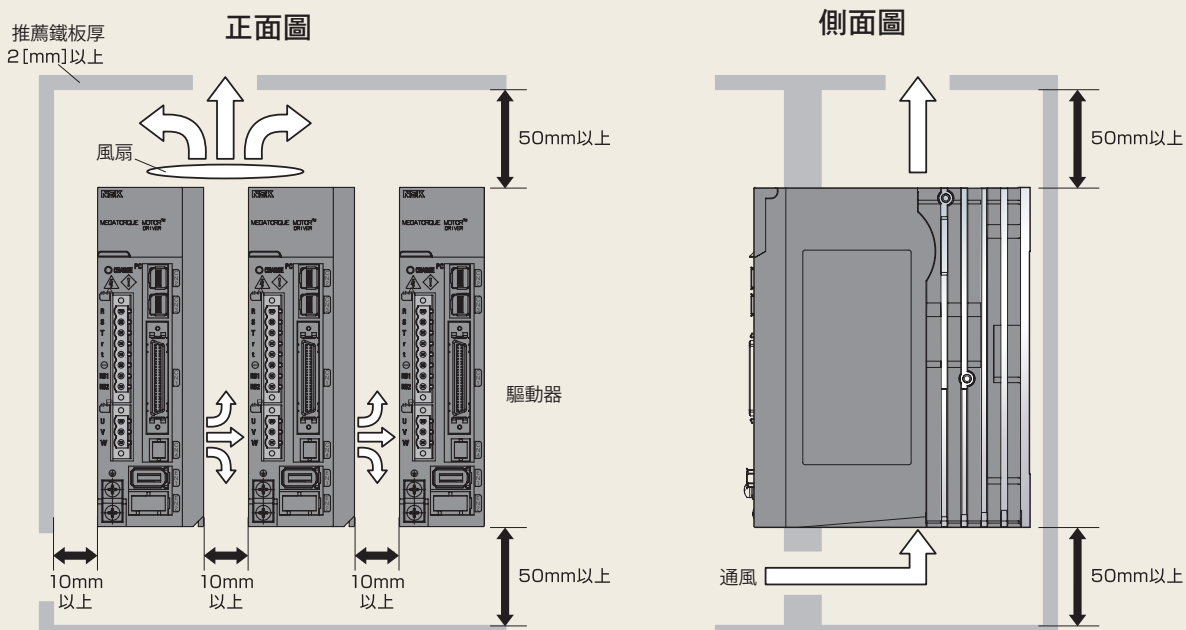
### 安裝方向和安裝場所



關於安裝用金屬零件，請參照「6.另售品」。

### 控制盤內的配列條件

- 為避免影響從放熱器、驅動器內部出來的空氣之流動，請在驅動器的上側及下側各別預留50[mm]以上的空間距離。  
如果驅動器的周圍會有積熱現象時，請裝設冷卻風扇來使空氣流動。
- 務必使驅動器的週邊溫度在55[°C]以下。而為了確保長壽命、高信賴性，建議使用於溫度40[°C]以下。
- 為了使側面的散熱鰭板能放熱及避免妨礙驅動器內部的空氣對流，驅動器的兩側皆請保留至少10[mm]以上的空間距離。
- 驅動器若為橫方向密貼著安裝時，務必使驅動器的周圍溫度在50[°C]以下，背面請安裝於鐵板上。





# 11 保證期間及保證範圍

## 保證期間

- 從製品的交貨日期起計算1年，或是馬達運轉了2400小時(以兩者中先達到的一項)為保證期間。

## 保證的範圍

- 以交貨產品為保證之對象。
- 交貨產品只限於保證期間內之故障，本公司免費修理。
- 保證期間過後之故障修理，則將收取修理費用。

## 免責事由

- 保證期間中如有發生以下事例，則為保證對象外。
  - 未依照遵守交貨者所指定的使用說明書，隨意組裝、操作造成故障。
  - 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。
  - 故障的原因為交貨者以外的事由所造成的故障。
  - 交貨者以外的改造或修理所造成的故障。
  - 其他，天災災害等(不在交貨者的責任範圍內)不可抗力所造成的故障。
- 此外，在此所述之保證為對交貨品單品之保證，因交貨品的故障所引發之其他損害恕無法保證，敬請見諒。

## 服務的範圍

- 售出產品之價格不包含派遣技術人員等服務之費用。
- 不論在保證期間內否，如需技術派遣協助組裝運轉啟動或維修保養調整，將會收取費用。

## 生產終止及保修期間

- 生產終止之通知將會於1年之前宣告。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。

## 在特殊用途之使用

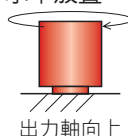
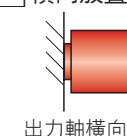
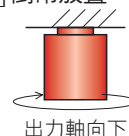
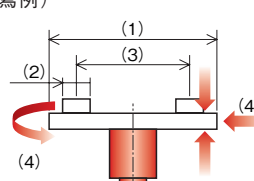
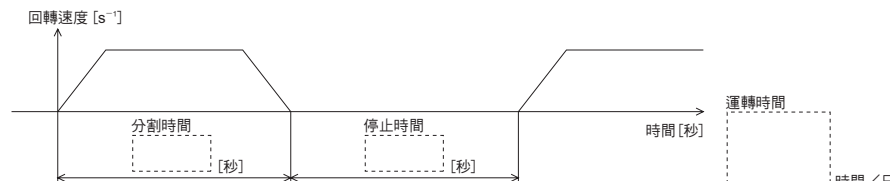
本產品是以一般工業等為使用對象，並非是以對人命狀況下之使用為目的所設計、製造。

本產品若使用於原子動力控制用、航空宇宙機器用、醫療機器用、各種安全裝置用的機器、或者是系統設備等特殊用途時，請與敝公司檢討。

本產品雖經嚴格的品質管理所生產製造出，但若預測因本產品之故障而有可能會產生重大事故或者是損失時，請務必在設備上追加其他必要之安全裝置。

# 12 超大扭矩伺服馬達選定申請書 填寫用紙

檢討超大扭矩伺服馬達之時，NSK亦可以幫忙選定對應。  
 請將以下的表格填寫好，傳真寄送到最近的NSK分公司或營業所即可。  
 ※ ◎的項目為選定時最低限度所需要的資料，請儘可能詳細的填寫。

<b>NSK</b>	<b>收</b>	年 月 日
◎公司名：	◎部門：	
◎姓 名：	◎行動電話： 公司電話： 傳真：	
◎使用用途及設備名稱 (請儘可能具體詳細的填寫)		
◎馬達安裝姿勢 (在口內打勾)	<input type="checkbox"/> 水平放置  出力軸向上 <input type="checkbox"/> 橫向放置  出力軸橫向放置 <input type="checkbox"/> 倒吊放置  出力軸向下 <input type="checkbox"/> 其他	
◎負荷條件 (1)工作平台的形狀、尺寸、厚度、材質(或者是重量) (2)工件/治具尺寸、重量、數量 (3)PCD(治具、工件間距離) (填寫例)	概略圖(能夠知道外形尺寸，或者是另外添附一張圖紙亦可) • 外形尺寸、由中心算起的尺寸、材質、等等。  	
(4)外力 (壓力負荷、衝擊負荷、可動部阻抗等)	別紙添付資料： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> [N] <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 時常 <input type="checkbox"/> 停止時 <input type="checkbox"/> 回轉中 <input type="checkbox"/> 有衝擊 <input type="checkbox"/> 回轉方向 <input type="checkbox"/> 可動部阻抗 ※位置、方向等，請畫出概略圖。	
所希望的馬達尺寸		
定位指令方式	<input type="checkbox"/> 內部程式方式 <input type="checkbox"/> Pulse列輸入運轉 <input type="checkbox"/> RS-232C運轉 <input type="checkbox"/> CC-Link	
◎定位角度/Point數	[°] 停止 Point數 個地方	
◎反覆定位精度(±)	± [秒] (從馬達中心起 [mm]之處± [mm])	
◎循環模式 (希望定位時間) ※請也要填寫停止時間。		
◎輸入電源電壓	<input type="checkbox"/> 100[VAC] <input type="checkbox"/> 200[VAC] <input type="checkbox"/> 其他 ( [VAC] )	
環境條件	使用環境 <input type="checkbox"/> 一般環境(相當於IP30) <input type="checkbox"/> 油、水、藥品等 <input type="checkbox"/> 切粉、粉塵 <input type="checkbox"/> 無塵 使用溫度 <input type="checkbox"/> 0[°C]~40[°C] <input type="checkbox"/> 0[°C]以下 <input type="checkbox"/> 40[°C]以上 其他 ( [°C] ) 詳細請洽詢NSK。	
◎連接線規格、長度	<input type="checkbox"/> 固定連接線 <input type="checkbox"/> 可動連接線 長度： [m] 連接線的配線途中如果有反覆折曲的地方時，請選用可動連接線。	
其他的要求項目		

填寫例

NSK 精機製品擔當

NSK 太郎 收

20XX 年 4 月 21 日

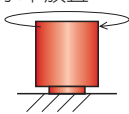
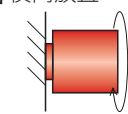
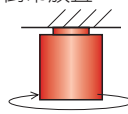
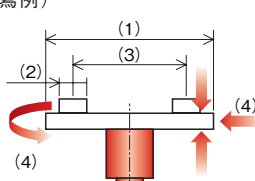
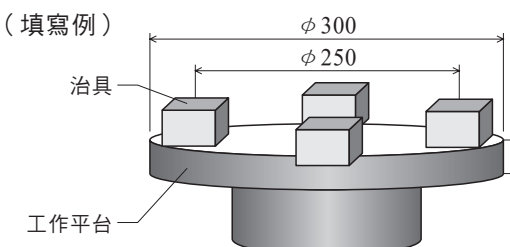
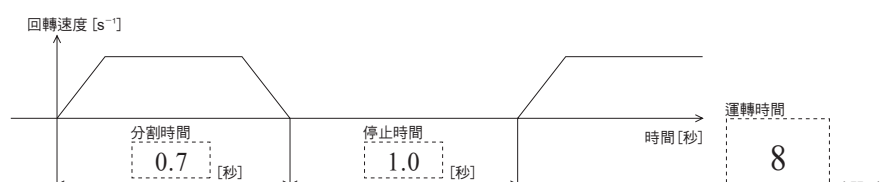
◎公司名：日之丸Engineering株式會社

◎部門：設計部 第一設計課

◎姓名：日之丸 次郎

◎行動電話：09\*\*-\*\*\*\*\*

公司電話：03-1234-5678 傳真：03-1234-5679

<p>◎使用用途及設備名稱 (請儘可能具體詳細的填寫)</p>	<h3>半導體檢查裝置</h3>			
<p>◎馬達安裝姿勢 (在口內打勾)</p>	<input checked="" type="checkbox"/> 水平放置  出力軸向上	<input type="checkbox"/> 橫向放置  出力軸橫向放置	<input type="checkbox"/> 倒吊放置  出力軸向下	<input type="checkbox"/> 其他
<p>◎負荷條件 (1)工作平台的形狀、尺寸、厚度、材質(或者是重量) (2)工件/治具尺寸、重量、數量 (3)PCD (治具、工件間距離) (填寫例)</p> 	<p>概略圖(能夠知道外形尺寸, 或者是另外添附一張圖紙亦可)                  • 外形尺寸、由中心算起的尺寸、材質、等等。</p> <p>(填寫例)</p>  <p style="text-align: right;">別紙添付資料: <input type="checkbox"/>有 <input type="checkbox"/>無</p>			
<p>(4)外力 (壓力負荷、衝擊負荷、可動部阻抗等)</p>	<p>[N] <input checked="" type="checkbox"/>無 <input type="checkbox"/>時常 <input type="checkbox"/>停止時 <input type="checkbox"/>回轉中 <input type="checkbox"/>有衝擊  <input type="checkbox"/>回轉方向 <input type="checkbox"/>可動部阻抗</p> <p>※位置、方向等, 請畫出概略圖。</p>			
<p>所希望的馬達尺寸</p>	<p>M-PB3015JN001</p>			
<p>定位指令方式</p>	<p><input type="checkbox"/>內部程式方式 <input checked="" type="checkbox"/>Pulse列輸入運轉 <input type="checkbox"/>RS-232C運轉 <input type="checkbox"/>CC-Link</p>			
<p>◎定位角度/Point數</p>	<p>90 [°] 停止 Point數 4 個地方</p>			
<p>◎反覆定位精度 (±)</p>	<p>± 20.6 [秒] (從馬達中心起 100 [mm]之處 ± 0.01 [mm])</p>			
<p>◎循環模式 (希望定位時間) ※請也要填寫停止時間。</p>				
<p>◎輸入電源電壓</p>	<p><input type="checkbox"/>100 [VAC] <input checked="" type="checkbox"/>200 [VAC] <input type="checkbox"/>其他 ( [VAC] )</p>			
<p>環境條件</p>	<p>使用環境 <input checked="" type="checkbox"/>一般環境(相當於IP30) <input type="checkbox"/>油、水、藥品等 <input type="checkbox"/>切粉、粉塵 <input type="checkbox"/>無塵                  使用溫度 <input checked="" type="checkbox"/>0 [°C]~40 [°C] <input type="checkbox"/>0 [°C]以下 <input type="checkbox"/>40 [°C]以上                  其他 ( [°C] )                  詳細請洽詢NSK。</p>			
<p>◎連接線規格、長度</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/>固定連接線 <input type="checkbox"/>可動連接線 長度: 4 [m]                  連接線的配線途中如果有反覆折曲之地方時, 請勾選可動連接線。</p>			
<p>其他的要求項目</p>	<p>(例) 希望回答日期: 20XX年5月10日</p>			





日本精工株式會社依國際匯兌及國外貿易法等關於被規章條例管制的產品技術，基本的方針是不能違反法令出口，出口本公司在管制的產品時，應取得基於該法令的出口許可。另外，出口本公司的產品時，請注意確保不要使用於和兵器、武器相關的用途上。

[www.tw.nsk.com](http://www.tw.nsk.com)

NSK營業據點

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。

版權所有，禁止轉載。