

三菱電機AC伺服系統

MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM
MELSERVO-J5

MR-J5-G/MR-J5W-G
使用手冊
(通訊功能篇)

-MR-J5- _G_
-MR-J5W _ _G_
-MR-J5D _ _G_

安全注意事項

使用之前請務必閱讀。

安裝、運行、維護及檢查之前，應仔細閱讀本手冊、使用說明書及附帶資料，以便正確使用。應在充分瞭解設備的相關知識、安全資訊及注意事項後使用。

在本手冊中，安全注意事項被區分為「警告」和「注意」這兩個等級。

 警告	表示錯誤操作可能造成災難性後果，引起死亡或重傷事故。
 注意	表示錯誤操作可能造成危險的後果，引起人員中等傷害或輕傷，還可能使設備損壞。

此外，根據情況不同，即使「注意」這一等級的事項也有可能引發嚴重後果。

兩種等級記載的都是重要內容，請務必遵照執行。

禁止及強制圖標顯示的說明如下所示。

	表示禁止(嚴禁採取的行為)。例如，「嚴禁煙火」為  。
	表示強制(必須採取的行為)。例如，需要接地時為  。

在本手冊中，對會造成財產損失的注意事項及其它功能等的注意事項作為「要點」進行區分。

閱讀後請務必放在方便使用者閱覽的地方保管。

[安裝/接線]

警告

- 應在關閉電源經過15分鐘後（轉換器模組/驅動器模組的情況下為20分鐘以後），再進行接線作業及檢查，否則會導致觸電。
 - 應對伺服擴大器進行接地作業，否則會導致觸電。
 - 應由專業技術人員進行接線作業，否則會導致觸電。
 - 應在安裝伺服擴大器後再對其接線，否則會導致觸電。
 - 應將伺服擴大器的保護接地（PE）端子連接到控制櫃的保護接地（PE）端子上接入大地，防止觸電。
 - 請勿觸摸導電部位，否則會導致觸電。
-

[設定/調整]

警告

- 請勿用潮濕的手操作開關，否則會導致觸電。
-

[運行]

警告

- 請勿用潮濕的手操作開關，否則會導致觸電。
-

[維護]

警告

- 應由專業技術人員進行檢查，否則會導致觸電。
 - 請勿用潮濕的手操作開關，否則會導致觸電。
-

關於手冊

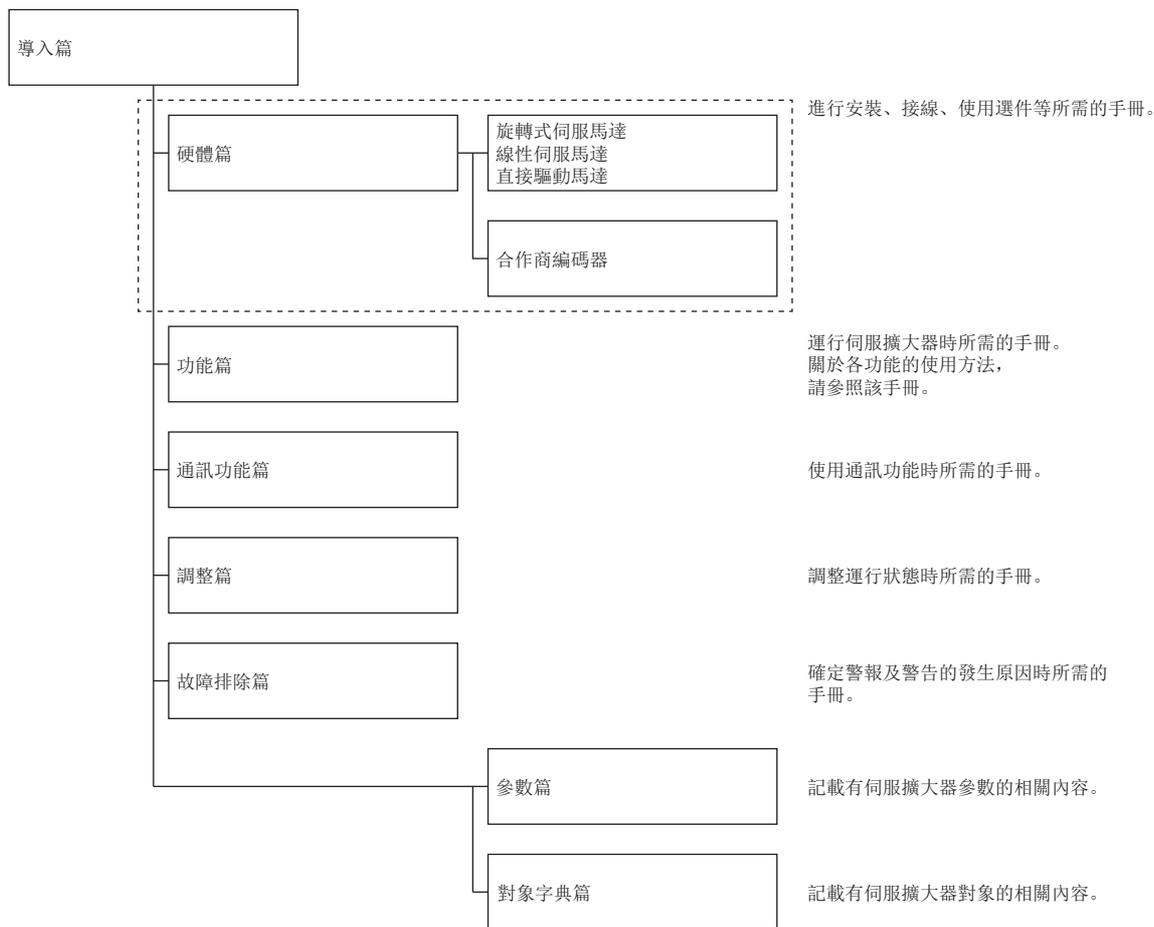
要點

e-Manual是使用專業工具閱覽的三菱電機FA電子書籍手冊。

e-Manual有如下所示特點。

- 從多個手冊可以批量檢索希望尋找的資訊（手冊交叉搜尋）
- 從手冊內的連結可以參照其他手冊
- 透過產品插圖可以閱覽希望瞭解的硬體規格
- 頻繁參照的資訊可以登入我的最愛
- 樣本程式可以複製到工程工具

初次使用時，為了安全使用本伺服，應根據需要準備以下相關手冊。關於相關手冊，請參照使用手冊（導入篇）。可以從三菱電機FA網站下載最新的e-Manual和PDF手冊。



本手冊用於驅動器模組時，應在閱讀時將伺服擴大器替換為驅動器模組。

日本國外標準/法令

所記載的日本國外標準、法令的對應為本資料製作時的資訊。可能包含此後將更改或撤銷的資訊。

對象的單位

本手冊中記載的pos units、vel units及acc units的說明如下。

degree單位可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

mm單位及inch單位，可用於使用定位模式（點位表）的韌體版本B8以上的伺服擴大器。

pos units

可透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 如下表所示變更標準單位。

設定值	標準單位
0	mm
1	inch
2	degree
3	pulse

vel units

可透過 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 如下表所示變更速度的單位。可透過 [Pr. PT01.2] 將指令單位變更為0.001 mm、0.0001 inch、0.001 degree或pulse。

設定值	單位
0	0.01 r/min, 0.01 mm/s *1
1	指令單位/s

*1 線性伺服馬達控制模式的情況下為0.01 mm/s。

acc units

可透過 [Pr. PT01.1] 如下表所示變更加速度的單位。可透過 [Pr. PT01.2] 將指令單位變更為0.001 mm、0.0001 inch、0.001 degree或pulse。

設定值	單位
0	ms
1	指令單位/s ²

目錄

安全注意事項	1
關於手冊	3
對象的單位	4
第1章 CC-Link IE TSN	7
1.1 功能和構成	7
概要	7
系統構成	7
功能一覽	8
通訊規格	9
通訊的建立及斷開	11
對象字典 (OD) 的概要	11
工程工具	12
1.2 啟動	13
概要	13
網路的設定	13
CC-Link IE TSN Class A設定	15
1.3 應用程式功能	16
CC-Link IE TSN網路診斷	16
IP位址設定功能	17
參數自動設定	18
CPU STOP時、CPU停止錯誤時的輸出保持及清除	20
遠端復位	20
主從運行功能	21
時鐘功能	38
運動模式 (高速) 設定	38
經由主站的IP位址設定功能	39
1.4 附錄	41
CC-Link IE TSN通訊協定	41
循環傳送	43
瞬時傳送	55
Drive Profile	61
定位資料設定	81
第2章 CC-Link IE現場網路Basic	82
2.1 功能和構成	82
概要	82
系統構成	82
功能一覽	83
通訊規格	84
通訊的建立及斷開	85
對象字典 (OD) 的概要	85
工程工具	87
2.2 啟動	88
概要	88
網路的設定	88
2.3 應用程式功能	91

CC-Link IE現場網路Basic診斷	91
IP位址設定功能	91
CPU STOP時、CPU停止錯誤時的輸出保持及清除	92
遠端復位	92
2.4 附錄	93
循環傳送	93
SLMP	113
Drive Profile	120
修訂記錄	138
保固	139
商標	140

1 CC-Link IE TSN

1.1 功能和構成

本手冊對如何使用CC-Link IE TSN實現與伺服擴大器的通訊進行說明。使用CC-Link IE TSN時，請在參照本手冊的同時也參照下述手冊。

MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（對象字典篇）

概要

運動模式

運動模式是指，透過與支援CANopen Profile的控制器相組合而使用的模式。透過與三菱電機生產的運動模組相組合，可以進行多軸定位、順序指令的同步控制或插補控制等進階運動控制。使用伺服擴大器內建的定位功能，可以進行定位運行。運動模式支援CiA 402 Drive Profile。

關於運動模式所支援的控制模式，請參照下述章節。

☞ 8頁 功能一覽

☞ 78頁 控制模式

系統構成

對應控制器

分類	型號
運動模組	RD78G RD78GH FX5_SSC-G *1
主站/本機站模組	RJ71GN11-T2 *1 RJ71GN11-EIP *2
運動軟體	SWM-G

*1 可以與韌體版本B9以上的伺服擴大器配套使用。

*2 可以與韌體版本D4以上的伺服擴大器配套使用。

功能一覽

通訊相關功能一覽（應用程式）

分類	小分類	功能	內容	詳細說明章節	
網路	開放式網路	CC-Link IE TSN協定	支援CC-Link IE TSN。	☞ 9頁 通訊規格	
		CC-Link IE TSN通訊設定	透過使用GX Works3進行網路構成設定或站固有模式選擇。	☞ 13頁 啟動	
	通用協定	SLMP	支援SLMP (SeamLess Message Protocol)。可以進行參數設定或監視。	☞ 41頁 CC-Link IE TSN 通訊協定	
	Profile	CSP+	CC-Link家族連接模組的啟動、運用和維護所需要的資訊的記載檔案。	—	
應用程式功能	功能安全	安全通訊功能	透過連接至支援功能安全的可程式控制器，可以使用安全監視功能。	☞ MR-J5 使用手冊（硬體篇） ☞ MR-J5D 使用手冊（硬體篇） ☞ MR-J5 使用手冊（功能篇）	
		循環傳送	CPU STOP時、停止錯誤時的輸出保持及清除	對循環主站的CPU模組為STOP時、停止錯誤時的自動更新裝置輸出的保持及清除進行設定。無論循環主站側的保持及清除的設定如何，伺服擴大器都停止。	☞ 20頁 CPU STOP時、CPU停止錯誤時的輸出保持及清除
		RAS功能	自動恢復連接	因為資料連結異常而解除了連接的站，在恢復正常時自動恢復與網路的連接並重新開始資料連結。	—
	同步	CC-Link IE TSN 網路同步通訊功能	可以根據主站指定的同步週期使設備站的控制週期經由CC-Link IE TSN而同步。由此，可以與同一網路所連接的其他設備站統一啟動時機。	—	
		運動模式（高速）	可以將主站和設備站之間的通訊週期設定為31.25 μs。	☞ 38頁 運動模式（高速）設定	
		主從運行功能	該功能透過驅動器間通訊，將主軸的轉矩及速度發送至從屬軸，並將發送的轉矩及速度作為指令來控制和運行從屬軸。僅可用於1軸伺服擴大器。	☞ 21頁 主從運行功能	
	網路系統啟動	連接設備的自動偵測功能	主站讀取網路所連接的伺服擴大器的資訊（型號代碼、設備版本等）後，進行網路構成的自動設定。	—	
		站模式檢查	主站獲取伺服擴大器的站模式後與自己的站模式進行比較檢查的功能。	—	
	參數設定	參數自動設定	伺服擴大器恢復連接或接入時，控制器自動寫入參數的功能。	☞ 18頁 參數自動設定	
	設定變更	遠端復位	經由網路復位伺服擴大器的功能。透過復位，可以對再次接通電源時有效的參數進行反映。	☞ 20頁 遠端復位	
		IP位址設定	經由CC-Link IE TSN，控制器向伺服擴大器發送IP位址。	☞ 17頁 IP位址設定功能	
	CC-Link IE TSN網路診斷	預約站指定/解除	可以將未連接到網路上的站作為將來要連接的站包含在總站數內。	☞ 16頁 CC-Link IE TSN 網路診斷	
時間同步	時鐘功能	經由CC-Link IE TSN獲取接地主站（時鐘源站）的時間資訊，並用於伺服擴大器進行的警報記錄等功能的時間管理。	☞ 38頁 時鐘功能		

CC-Link IE TSN通訊規格

項目	內容		備註
物理層	100BASE-T (1 Gbps)、100BASE-TX (100 Mbps)		雙絞
通訊連接器	RJ-45×2		—
通訊電纜	電纜種類	類別5e以上、(附帶雙層遮蔽、STP) 直通電纜	—
	規格	滿足以下任意一個規格的電纜。 • IEEE802.3 1000BASE-T • ANSI/TIA/EIA-568-B (Category 5e)	
	連接器	附帶遮蔽的RJ-45	
網路拓撲	總線型、樹型 (星型)、環型 *7		—
通訊速度	1 Gbps、100 Mbps *3		—
站間傳送距離	最長100 m		—
連接節點數	最多254站		連接節點數取決於控制器的規格。
通訊頻段保證方式	時分		—
CC-Link IE TSN Class	Class B/A *5		以Class A使用時，請參照下述章節。 ☞ 15頁 CC-Link IE TSN Class A設定
CC-Link IE TSN協定版本	Class B ver. 1.0/2.0 *5 Class A ver. 2.0 *5		—
採用時間管理輪詢方式時的最大回應時間 (設定為CC-Link IE TSN ClassA時)	512 μs		—
同步方式	IEEE802.1AS、IEEE1588		—
通訊週期 *1*2*4*6*8	MR-J5-_G_ MR-J5D1-_G_	31.25 μs、62.5 μs、125 μs、250 μs、500 μs、1 ms、1.5 ms、2 ms、2.5 ms、3 ms、3.5 ms、4 ms、4.5 ms、5 ms、5.5 ms、6 ms、6.5 ms、7 ms、7.5 ms、8 ms	將通訊週期設定為31.25 μs時，請參照下述章節。 ☞ 38頁 運動模式 (高速) 設定
	MR-J5W2-_G_ MR-J5D2-_G_	62.5 μs、125 μs、250 μs、500 μs、1 ms、1.5 ms、2 ms、2.5 ms、3 ms、3.5 ms、4 ms、4.5 ms、5 ms、5.5 ms、6 ms、6.5 ms、7 ms、7.5 ms、8 ms	—
	MR-J5W3-_G_	125 μs、250 μs、500 μs、1 ms、1.5 ms、2 ms、2.5 ms、3 ms、3.5 ms、4 ms、4.5 ms、5 ms、5.5 ms、6 ms、6.5 ms、7 ms、7.5 ms、8 ms	—
	MR-J5D3-_G_	250 μs、500 μs、1 ms、1.5 ms、2 ms、2.5 ms、3 ms、3.5 ms、4 ms、4.5 ms、5 ms、5.5 ms、6 ms、6.5 ms、7 ms、7.5 ms、8 ms	—
循環傳送	[運動模式] 使用PDO，在站間進行週期性資料通訊。 • RPDO最大：80位元組/軸 • TPDO最大：80位元組/軸 • 支援可變PDO映射		☞ 43頁 循環傳送 ☞ 48頁 PDO映射對象
瞬時傳送	[運動模式] 使用SLMP等，在站間進行非週期性資料通訊。可以使用SDO讀寫伺服擴大器的對象。		☞ 55頁 瞬時傳送
埠號	161號：系統用 5010號：SLMP通訊連接埠 (UDP/IP) 45237號：系統用 45238號：系統用 45239號：系統用		—

- *1 通訊週期取決於控制器的規格及連接軸數。韌體版本A6以上的伺服擴大器可以使用通訊週期31.25 μ s及62.5 μ s。
- *2 使用的功能不同時，通訊週期也有限制。關於詳細內容，請參照下述手冊的「CC-Link IE TSN限制事項」。
 - 📖MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（導入篇）
 - 📖MR-J5D-G 使用手冊（導入篇）
- *3 通訊速度可以設定為1 Gbps/100 Mbps。100 Mbps可以在韌體版本B6以上的伺服擴大器中使用。選擇100 Mbps時的最小通訊週期為500 μ s。使用100 Mbps時，應將 [Pr. NPA12 Communication speed] 設定為「1h」。關於詳細內容，請參照以下手冊的「網路基本參數」。
 - 📖MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）
- *4 多個通訊週期的混合設定可用於韌體版本D0以上的伺服擴大器。如果是韌體版本低於D0的伺服擴大器，則通訊週期設定應設為「基本週期」。關於詳細內容，請參照所使用的主站的手冊。
- *5 韌體版本D0以上的伺服擴大器中可變更為「Class B ver. 2.0」及「Class A ver. 2.0」。
- *6 以Class A使用時，應在500 μ s ~ 500 ms的範圍內設定通訊週期。
- *7 環型連接可用於韌體版本D8以上的伺服擴大器。但是，透過CC-Link IE TSN Class A進行使用時，無法使用環型連接。此外，在環型連接中使用時，同一環型內的遠端站應在60站以下。如果在遠端站超過60站的狀態下連接了網路，則可能會發生 [AL. 086.3 Network communication error 3]。
- *8 通訊週期1.5 ms、2.5 ms、3 ms、3.5 ms、4.5 ms、5 ms、5.5 ms、6 ms、6.5 ms、7 ms及7.5 ms可用於韌體版本E0以上的伺服擴大器。關於可使用的通訊週期，請參照控制器的手冊。

通訊的建立及斷開

通訊的建立

構建系統後，應根據需要對CC-Link IE TSN的主站及伺服擴大器啟動時所需的參數、旋轉開關等進行設定。如果主站及伺服擴大器的設定沒有問題，則通訊建立。建立通訊後，伺服擴大器的7段LED顯示為「controller is connected」。

通訊的斷開

■通訊的斷開步驟

切斷系統的電源時或將伺服擴大器從網路斷開時，應設定為伺服OFF後再進行切斷。如果未設定伺服OFF就切斷了網路，則可能會發生 [AL. 086 Network communication error]。

■通訊的構成變更

應先設定伺服OFF後，再進行網路的構成變更。如果未設定伺服OFF就進行了變更，則可能發生 [AL. 086]。

對象字典 (OD) 的概要

可以將設備保持的控制參數、指令值、反饋值等資料作為由Index、對象名稱、對象類型、R/W屬性等構成的對象處理，在主站 - 設備站之間進行資料交換。這些對象的集合體稱為對象字典 (OD)。

對象字典的分類定義

對象字典的構成如下所示。1軸伺服擴大器的對象字典和多軸伺服擴大器的各軸 (A軸、B軸及C軸) 的對象字典的構成相同。

Index	內容	參照
1000h ~ 1FFFh	Communication Profile	MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)
2000h ~ 5FFFh	廠商定義的對象群	
6000h ~ 9FFFh	CiA 402 Drive Profile	

廠商定義對象的分類如下。

Index	內容	參照
2000h ~ 27FFh	伺服參數	MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)
2800h ~ 29FFh	點位表	
2A00h ~ 2A7Fh	警報	
2B00h ~ 2BFFh	監視	
2C00h ~ 2C7Fh	診斷	65頁 Controlword/Control DI 71頁 Statusword/Status DO
2D00h ~ 2DFFh	廠商定義控制	

對象字典資料的儲存

對象字典的資料分為儲存至固定記憶體資料和不儲存至固定記憶體的資料。將對象字典的資料儲存至固定記憶體時，應使用 [Store parameters (Obj. 1010h)]。

關於各對象的固定記憶體是否可以進行儲存，請參照下述手冊。

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)

■Store parameters

透過在 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 中寫入 [65766173h] (= [save] 的ASCII代碼的逆序)，可以將對象的設定值儲存到伺服擴大器的固定記憶體中。

此外，由於 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 要寫入所有參數，因此最長需要大約25 s的時間。請勿在寫入過程中切斷電源。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1010h	0	ARRAY	Store parameters	U8	ro	條目數
	1		Save all parameters	U32	rw	儲存所有參數

讀取 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 後，將回覆以下值。位元0在執行參數儲存時為「0」，參數儲存的非執行狀態下為「1」。

Bit	內容
0	0: 不能根據指令儲存對象 (正在執行儲存) 1: 可以根據指令儲存對象 (儲存的非執行狀態)
1	0: 不自動儲存

要點

- 在執行了Store parameters後切斷電源時，應在確認為儲存的非執行狀態 (位元0為0N) 後再切斷電源。

■Restore default parameters

可以將對象改寫成出廠狀態。

透過在 [Restore all default parameters (Obj. 1011h: 01h)] 中寫入 [64616F6Ch] (= [load] 的ASCII代碼的逆序)，重新接通電源後，即執行對象的初始化。如果寫入 [load] (= 64616F6Ch) 以外的值，將發生錯誤。初始化最長需要大約25 s的時間。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1011h	0	ARRAY	Restore default parameters	U8	ro	條目數
	1		Restore all default parameters	U32	rw	所有參數初始化

讀取 [Restore all default parameters (Obj. 1011h: 01h)] 後，將顯示「00000001h」(還原初始值)。

工程工具

通訊所使用的工程工具的主要用途如下。關於具體的使用方法，請參照工程工具的手冊及控制器的手冊。

工程工具一覽

CC-Link IE TSN所使用的工程工具如下。

工程工具	內容
MR Configurator2	使用電腦進行伺服擴大器的調整、監視顯示、診斷、參數的讀取/寫入及試運行的軟體。 進行行程限位、絕對位置偵測系統、通訊異常偵測時間等的設定。 使用經由網路的MR Configurator2時，應透過GX Works3進行啟動。由於是經由控制器進行通訊，因此無需透過USB電纜連接伺服擴大器與電腦。
GX Works3	支援可程式控制器的設計、維護的綜合軟體。 進行伺服擴大器用的Profile (CSP+) 註冊、網路構成設定 (站固有模式、連結裝置設定等)、更新設定、網路同步設定等。

1.2 啟動

概要

本章記載CC-Link IE TSN的設定步驟。關於伺服擴大器的啟動，請參照下述手冊。

 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（導入篇）

 MR-J5D-G 使用手冊（導入篇）

要點

- 需要確保系統的安全時，應對經由網路進行的非法存取採取防火牆等安全對策。

網路的設定

應在對伺服擴大器的網路設定所需的GX Works3進行設定後，再進行網路設定。應按照以下步驟進行CC-Link IE TSN的主站及伺服擴大器的設定。

發生警報時，請參照下述手冊。

 MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

1. 配置檔案（CSP+檔案）的設定

應設定最新的配置檔案（CSP+檔案）。

 14頁 配置檔案（CSP+檔案）的設定

2. 主站的設定

請參照GX Works3的手冊。

3. IP位址的設定

應透過旋轉開關和參數設定IP位址。

 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（導入篇）

 MR-J5D-G 使用手冊（導入篇）

透過參數進行設定時，請參照下述章節。

 17頁 IP位址設定功能

透過工程工具進行設定時，請參照下述章節。

 39頁 經由主站的IP位址設定功能

4. 網路設定伺服參數的設定

 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）

5. 網路連接步驟

 14頁 網路連接步驟

配置檔案 (CSP+檔案) 的設定

為了正確連接主站與伺服擴大器，GX Works3中需要設定有配置檔案 (CSP+檔案)。
可從三菱電機FA網站或CC-Link協會的官方網站下載CSP+檔案。

要點

使用MR-J5-G-HS時，應使用「MR-J5-G-RJ用配置檔案」。

與三菱電機生產的運動模組連接時的設定

在控制器側進行行程限位控制時，應進行 [Pr. PD41] 的設定。關於詳細內容，請參照控制器的手冊。

伺服參數	名稱
PD41.2	Limit switch enabled status selection
PD41.3	Sensor input method selection

使用絕對位置偵測系統時，應進行 [Pr. PA03] 及 [Pr. PC29] 的設定。關於詳細內容，請參照控制器的手冊。

伺服參數	名稱
PA03.0	Absolute position detection system selection
PC29.5	[AL. OE3 Absolute position counter warning] 選擇

應根據需要，結合控制器的設定來設定如下所示的伺服參數。

伺服參數	名稱
PN02	Communication error - Detection time
PN05	Communication error - Detection frequency setting

以100 Mbps使用時，應進行 [Pr. NPA12] 的設定。初始設定的「Network automatic setting」的通訊速度為1 Gbps。

網路參數	名稱
NPA12	Communication speed

網路連接步驟

應按下述步驟設定網路。

1. 應透過網路電纜連接主站和伺服擴大器。CN1A和CN1B沒有區別。
 2. 應接通主站和伺服擴大器的電源。
 3. 應打開GX Works3的診斷畫面後，確認網路無異常。不能連接網路時，應確認以下所示內容。
 - 應確認伺服擴大器中是否發生了警報。發生了警報時，請參照以下手冊解除警報。
- 📖 MR-J5 使用手冊 (故障排除篇)
- 應確認旋轉開關及 [Pr. NPA02 IP address] 的值與主站中設定的IP位址一致。

網路切斷步驟

請參照下述章節。

📖 11頁 通訊的斷開

網路的構成變更

請參照下述章節。

📖 11頁 通訊的構成變更

CC-Link IE TSN Class A設定

在主站與設備站（伺服擴大器）之間以CC-Link IE TSN Class A進行通訊時，應進行以下設定。

主站的設定

應將Profile (CSP+) 更新為最新版本後，再進行主站的網路設定。

設定為CC-Link IE TSN Class A的情況下，以軌跡位置模式啟動伺服擴大器。應設定軌跡模式運行（pp/pv/tq/hm）用的PDO映射。

關於詳細內容，請參照GX Works3的手冊。

伺服參數設定

應將 [Pr. PN03.1 CC-Link IE TSN Class setting] 設定為「1」（Class A ver. 2.0）。

透過MR Configurator2的多軸工程進行伺服參數設定後，一次可以變更多台伺服擴大器的CC-Link IE TSN Class。

伺服參數	名稱
PN03.1	CC-Link IE TSN Class setting

1.3 應用程式功能

CC-Link IE TSN網路診斷

伺服擴大器支援CC-Link IE TSN網路診斷的下述功能。關於伺服擴大器特有的注意事項，請確認參照欄的參照章節。關於其他功能的詳細內容，請參照GX Works3的手冊。

功能類別	功能名稱	內容	參照
網路狀態監視功能	網路構成圖監視	以畫面顯示當前的網路連接構成。可以監視電纜的連接狀況、IP位址重複、站的連接斷開狀態等。 另外，可以讀取及刪除儲存至伺服擴大器的錯誤記錄。錯誤記錄的讀取及刪除，可以在韌體版本B0以上的伺服擴大器中使用。	—
	所選站通訊狀態監視	顯示所選站的模組狀態、通訊狀態的詳細情況。在模組中發生異常時，可以確認異常的發生原因及處理方法。	☞ 16頁 所選站通訊狀態監視
網路狀態設定變更功能	預約站指定/解除	可以對指定的站進行預約站的指定、解除。	—
選擇站操作	遠端操作	可以向指定的站發送復位指令。	☞ 16頁 遠端操作

所選站通訊狀態監視

所選站通訊狀態監視，是對網路構成圖監視中的當前所選狀態下的設備的詳細狀態進行顯示的畫面。顯示項目如下所示。

設定項目	內容	參照
狀態顯示	透過LED顯示伺服擴大器的狀態。	☞ MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（導入篇）
CC-Link IE TSN狀態顯示	顯示CC-Link IE TSN狀態（CN1A/CN1B 連接器LED）。	☞ MR-J5D-G 使用手冊（導入篇）

所選站通訊狀態監視中，CN1A顯示為PORT2，CN1B顯示為PORT1。

遠端操作

伺服擴大器可執行的功能，僅限復位。對伺服擴大器進行了復位時，伺服擴大器將進行軟體復位。關於軟體復位的詳細內容，請參照下述手冊的「軟體復位」。

☞ MR-J5 使用手冊（功能篇）

IP位址設定功能

經由CC-Link IE TSN，控制器向伺服擴大器發送IP位址。

CC-Link IE TSN通訊所需的IP位址應透過以下項目進行設定。IP位址範圍為0.0.0.1 ~ 223.255.255.254。應將IP位址設定為範圍內的值。

[Pr. NPA01 IP address setting]	旋轉開關 (SW1/SW2)	IP位址		
「00000000h」(使用旋轉開關。)	00h	第1八位位組	使用 [Pr. NPA02 IP address] 的值。	
		第2八位位組		
		第3八位位組		
		第4八位位組		
	01h ~ FEh	第1八位位組	使用 [Pr. NPA02 IP address] 的第1八位位組~第3八位位組的值。	
		第2八位位組		
		第3八位位組		
		第4八位位組	使用旋轉開關 (SW1/SW2) 的設定值。	
	FFh	—	無法使用。	
	「00000001h」(使用網路參數。)	—	第1八位位組	使用 [Pr. NPA02 IP address] 的值。
			第2八位位組	
			第3八位位組	
第4八位位組				

IP位址的初始值如下所述。

項目	初始值
IP位址	192.168.3.1
子網路遮罩	255.255.255.0

參數自動設定

本功能是在主站保持伺服擴大器的參數的狀態下交換了伺服擴大器時，交換的伺服擴大器與主站所儲存的參數進行比較後，如果結果不同，則CPU模組所保持的參數自動寫入伺服擴大器。

參數儲存方法

向主站儲存參數的方法有以下兩種。

- 透過CC-Link IE TSN與控制器連接時，使用工程工具對伺服擴大器的固定記憶體改寫了參數等情況下，CPU模組的參數也會自動被更新。
- 在定期確認與前一次儲存的參數的差異時，如果存在差異，則CPU模組的參數也會被更新。（確認與前一次儲存的參數的差異的間隔，應透過 [Pr. PN20 Parameter automatic backup update interval] 進行設定。）

可儲存的參數

可透過此功能進行儲存並寫入伺服擴大器的參數如下所示。

- 伺服參數
- 網路參數

要點

- 進行參數自動設定時，如果對設定後需要再次接通電源的參數進行了變更，則會發生 [AL. 09E.7 Parameter unreflected warning]。應再次接通伺服擴大器的電源。
- 請勿在進行備份的過程中將電源設為OFF。在將電源設為OFF之前，應透過控制器事件記錄功能等確認設備站參數檔案的改寫狀態。
- 自動調適資料等透過伺服擴大器自動更新的參數，有可能與透過控制器保持的設備站參數檔案的資料不一致。為了使資料一致，應透過MR Configurator2等讀取伺服擴大器的參數，透過GX Works3 的參數自動設定的詳細設定反映到設備站參數檔案後，再次寫入到控制器中。此外，應設定 [Pr. PN20 Parameter automatic backup update interval]，從而可以定期地向主站進行備份。
- 以 [Pr. PN20] 設定的更新間隔進行自動備份時，應使用支援電源切斷保護的主站。使用了未支援的主站時，將發生 [AL. 19E.1 Parameter automatic backup setting warning]。此時，自動備份無效。
- 電源ON後變更了網路拓撲時，可能無法備份。

使用參數自動設定時

要點

使用韌體版本E0以上的伺服擴大器時，如下所示發送伺服參數。

- 將 [Pr. PN19.1 Parameter automatic setting - Forced distribution mode setting] 設為「1」（有效），則在連接參數自動設定為有效的控制器時發送伺服參數。
- 如果更改了連接目標的運動模組等的循環主站，則在首次連接網路時發送到控制器中儲存的伺服參數。

當伺服擴大器透過參數自動設定將參數儲存（備份）至控制器中時，會判斷為儲存目標的控制器與伺服擴大器沒有參數差異，因此不透過參數自動設定發送參數。

此時，如果實施下表所示的操作，可能會導致伺服擴大器與控制器儲存的參數發生差異。解決方法根據使用伺服擴大器側儲存的參數，還是使用控制器側儲存的參數有所不同。

操作	使用的參數	解決方法
在沒有運行時間轉換的狀態下更改了伺服擴大器的參數。*1	伺服擴大器側	☞ 19頁 使用伺服擴大器側儲存的參數時
	控制器側	☞ 19頁 使用控制器側儲存的參數時
更改了伺服擴大器的連接目標控制器。*2	伺服擴大器側	☞ 19頁 使用伺服擴大器側儲存的參數時
	控制器側	☞ 19頁 使用控制器側儲存的參數時

*1 韌體版本為D1以前的伺服擴大器時，在「MR Mode Change」中也包含還原出廠狀態的操作。

*2 使用韌體版本E0以上的伺服擴大器時，如果更改連接目標的運動模組等的循環主站，將在首次連接網路時發送到控制器中儲存的伺服參數。也包括只更改CPU模組等的管理任務，或只更改SD卡等所儲存的參數檔案的情況。

■使用伺服擴大器側儲存的參數時

在控制器的工程工具的網路設定畫面中，打開伺服參數的設定畫面，在透過CC-Link IETSN與控制器連接的狀態下實施參數的讀取。然後，將參數資料寫入控制器側。

■使用控制器側儲存的參數時

- 韌體版本為D4以上的伺服擴大器時

1. 伺服擴大器設定的初始化

應在「MR Mode Change」中實施伺服擴大器設定的初始化。關於詳細內容，請參照以下手冊的「伺服擴大器設定初始化」。

☞ MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（導入篇）

☞ MR-J5D-G 使用手冊（導入篇）

- 韌體版本為低於D4的伺服擴大器，且使用儲存在控制器中的參數時

1. 伺服擴大器設定的初始化

應在「MR Mode Change」中實施伺服擴大器設定的初始化。關於詳細內容，請參照以下手冊的「伺服擴大器設定初始化」。

☞ MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（導入篇）

☞ MR-J5D-G 使用手冊（導入篇）

2. 控制器側參數的再次寫入

應將伺服擴大器的參數再次寫入控制器。

- 韌體版本為低於D4的伺服擴大器，且使用透過參數自動設定從伺服擴大器儲存在控制器的參數時

1. 伺服擴大器設定的初始化

應在「MR Mode Change」中實施伺服擴大器設定的初始化。關於詳細內容，請參照以下手冊的「伺服擴大器設定初始化」。

☞ MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（導入篇）

☞ MR-J5D-G 使用手冊（導入篇）

2. 參數的讀取

透過GX Works3讀取儲存在控制器中的參數。

3. 參數的更新

在GX Works3的網路設定畫面中，打開伺服參數的設定畫面，更新伺服參數。

4. 參數的寫入

透過GX Works3再次將伺服參數寫入控制器。

CPU STOP時、CPU停止錯誤時的輸出保持及清除

使用本功能可對循環主站的CPU模組動作為STOP時、或CPU停止錯誤時的自動更新裝置輸出的保持及清除進行設定。
CPU STOP時及停止錯誤時的伺服擴大器的狀態如下所示。

運動模式

運動管理軸、運動非管理軸都為CPU STOP時，伺服擴大器按照控制器指令停止伺服馬達。為停止錯誤時，伺服擴大器將啟動動態制動停止伺服馬達。

根據伺服系統控制器的種類及韌體版本的不同，其動作也有所不同。

遠端復位

可以向指定的站發送復位指令並進行復位。

可以透過GX Works3的遠端操作畫面發送復位指令。

關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 16頁 遠端操作

主從運行功能

韌體版本D0以上的下述伺服擴大器可以使用主從運行功能。

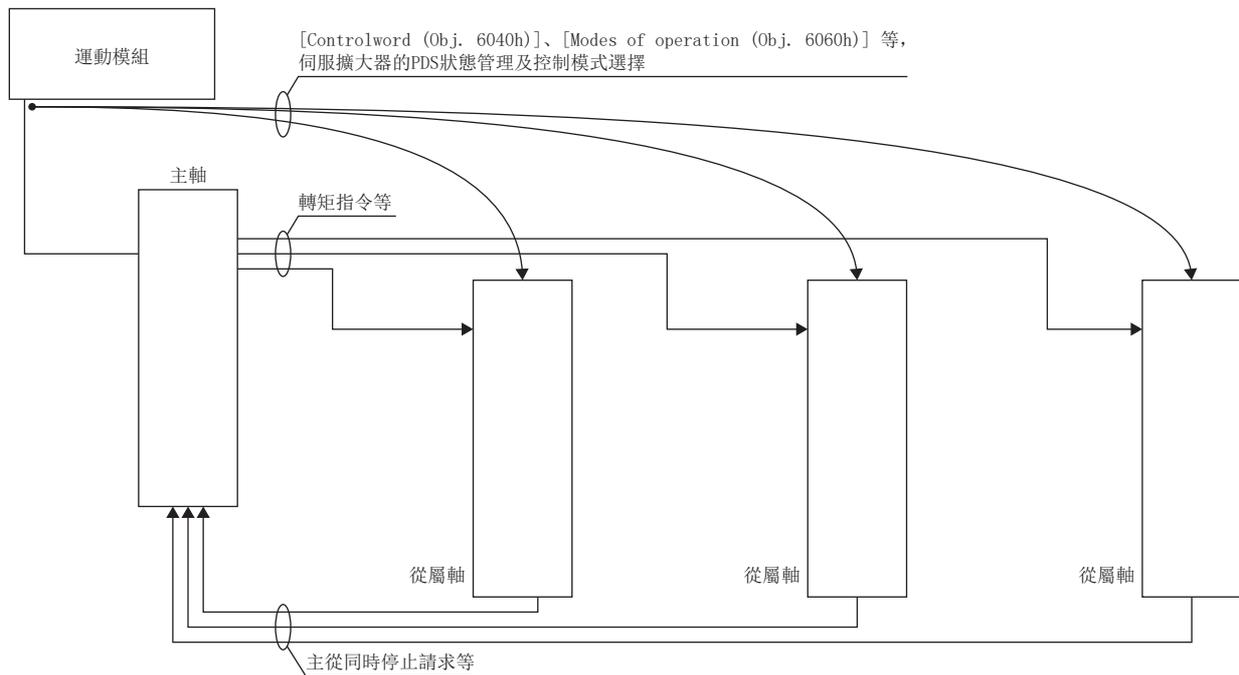
- MR-J5-G_
- MR-J5D1-G_

概要

主從運行功能透過驅動器間通訊（基於CC-Link IE TSN設備站間通訊的伺服擴大器間通訊），將主軸的轉矩發送至從屬軸，並將該轉矩作為指令來啟動從屬軸。

主軸與從屬軸之間透過CC-Link IE TSN通訊收發資料，因此無需追加特別的接線。

主從運行的通訊示意圖如下所示。主軸從運動模組接收位置指令及速度指令後啟動。從屬軸從運動模組接收伺服ON指令及控制模式，並從主軸接收轉矩指令後啟動。



- 主從運行功能應與運動模組配套使用。關於詳細內容，請參照運動模組的手冊。
- 使用主從運行功能時，如果發生警報/警告時的停止方式為「電子式動態制動停止」，則停止方式將變為「動態制動停止」。
- 發生了網路的通訊中斷或通訊超時的情況下，伺服擴大器透過動態制動停止來停止伺服馬達。
- [Pr. PA01.7 High-speed mode selection] 為「1」（有效）時，如果將 [Pr. PD15.0] 設定為「1」，或者將 [Pr. PD15.1] 設定為「1」，則會發生 [AL. 037 Parameter error]。使用主從運行功能時，應將 [Pr. PA01.7] 設定為「0」（無效）。
- [Pr. PT01.2 Unit for position data] 為「2」（degree）時，如果將 [Pr. PD15.0] 設定為「1」，或者將 [Pr. PD15.1] 設定為「1」，則會發生 [AL. 037]。使用主從運行功能時，[Pr. PT01.2] 中請勿設定「2」以外的值。
- [Pr. PA01.0 Control mode selection] 為「6」（定位模式（點位表方式））時，如果將 [Pr. PD15.0] 設定為「1」，或者將 [Pr. PD15.1] 設定為「1」，則會發生 [AL. 037]。使用主從運行功能時，應將 [Pr. PA01.0] 設定為「0」（網路標準模式）。
- 在推壓控制模式（ct）下，無法使用主從運行功能。

注意事項

- 在升降軸上使用時，為防止掉落，應統一主軸和從屬軸的動態制動及電子製動的相關參數。
- 應同時進行主軸和從屬軸的伺服ON指令的ON/OFF操作。如果僅將從屬軸的伺服ON指令設為ON，則不會產生轉矩。因此在升降軸上使用時，可能會對主軸的電磁制動器施加過多的負荷。
- 使用增益切換功能時，從屬軸有時可能不會跟從主軸。使用增益切換功能時，應事先確認機器的動作。
- 不使用主從運行同時停止功能時，應將主軸的 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 設定為「0」（無效）。在不使用主從運行同時停止功能的狀態下，將主軸的強制停止減速功能設定為了有效時，主軸將會透過強制停止減速停止馬達，從屬軸則會透過動態制動停止伺服馬達。因此，停止伺服馬達時可能會對從屬軸的動態制動造成過多的負荷。
- 驅動器間通訊有效軸的7段LED保持顯示「H」而不變為運行時間時，應確認其他驅動器間通訊有效軸的狀態。網路已解除連接時，應重新連接伺服擴大器及控制器。發生警報時，應排除發生警報的原因。網路未解除連接或未發生警報時，則可能是因噪訊等原因導致驅動器間的通訊尚未建立。應再次接通伺服擴大器及控制器的電源。

要點

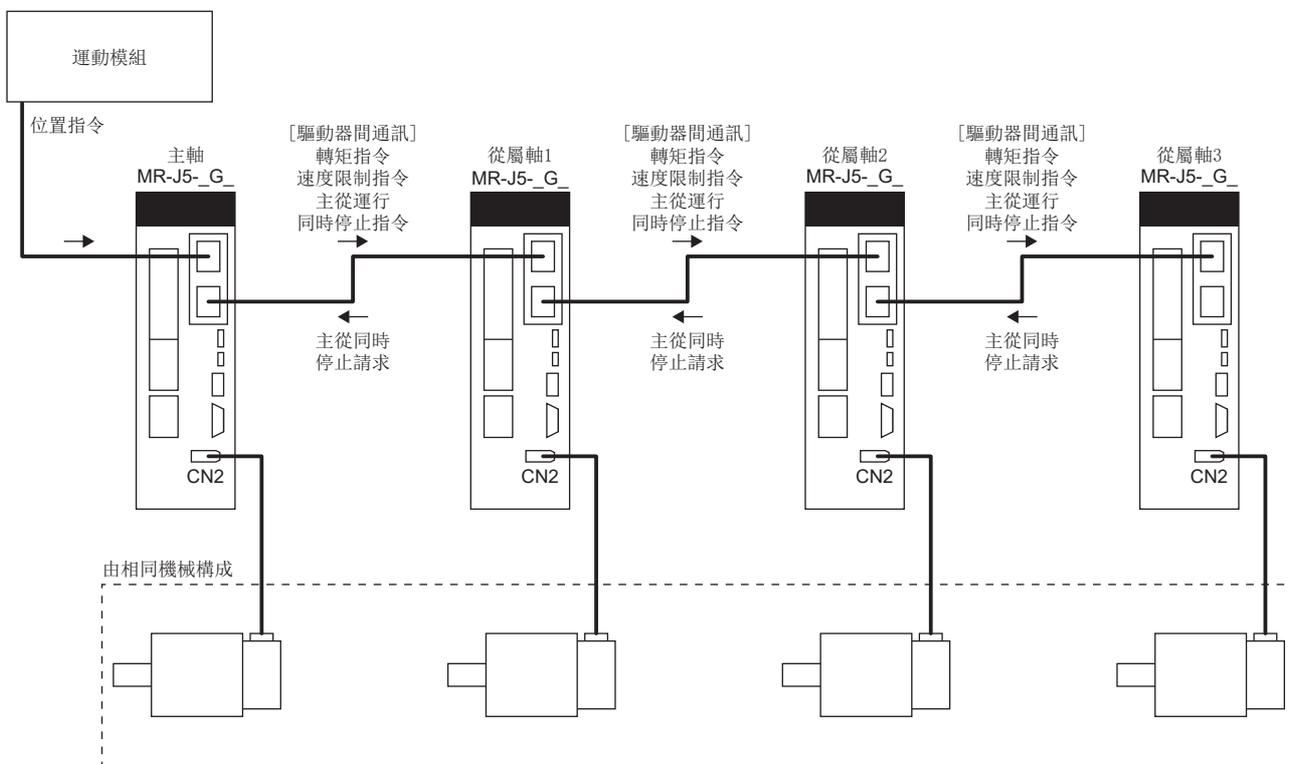
- 在機械構造上建議以耦合條件使用主軸和從屬軸。耦合已解除的情況下，可能會加速至速度限制等級，因此可能會發生 [AL. 031 Overspeed]。
- 從屬軸使用來自主軸的控制指令。因此，透過控制器進行管理的主要內容為參數設定、伺服ON指令、獲取來自伺服擴大器的監視資訊等。請勿透過控制器對從屬軸發出絕對位置控制的相關指令（絕對位置偵測的設定、原點設定請求等）。
- 應構建當主軸和從屬軸中的任意一個軸因發生警報等而停止時，其他主軸或從屬軸也設為伺服OFF的結構。
- 要使用伺服擴大器的STO訊號時，應構建主軸和從屬軸同時設為OFF的結構。

同一CC-Link IE TSN網路上最多可設定8個主軸。

主軸可透過組播向從屬軸無限制發送指令。

主軸和從屬軸的合計不應超過控制器的最多軸數。關於最多軸數，請參照所使用的控制器的手冊。

各主軸最多可從8個管理從屬軸接收F/B。主軸將按照來自管理從屬軸的停止請求停止伺服馬達並向從屬軸發出停止指令。



■對應控制器

應與支援驅動器間通訊功能的控制器配套使用。支援驅動器間通訊功能的控制器如下所示。

分類	型號
運動模組	RD78G(S) *1

*1 應使用支援主從運行的韌體版本。關於詳細內容，請參照下述手冊。

📖 MELSEC iQ-R Motion Module User's Manual (Application for Simple Motion Mode)

■對應控制模式

對應主從運行功能的控制模式如下所示。如果在不對應主從運行功能的控制模式下進行主從運行的設定，則會發生 [AL. 037 Parameter error]。

機型	控制模式	對應（主軸）	對應（從屬軸）
MR-J5-G	標準控制模式	○	○
MR-J5D1-G	全閉迴路控制模式	○	—
	線性伺服馬達控制模式	—	—
	直接驅動馬達控制模式	—	—

■驅動器間通訊規格

驅動器間通訊的規格如下所示。

項目	內容
對應驅動器間通訊週期 *1	125 [μs]、250 [μs]
同一CC-Link IE TSN網路內的主軸數	最多8軸
主軸的可發送軸數	無限制 *2
主軸的可接收軸數	最多8軸 *3
從屬軸的可發送軸數	最多1軸
從屬軸的可接收軸數	最多1軸

*1 驅動器間通訊週期將被設定為控制器的通訊週期間隔設定中設定的周期。

*2 雖然可發送站數沒有限制，但會受控制器的最多連接軸數限制。關於詳細內容，請參照控制器的手冊。

*3 一個主軸可以設定管理從屬軸的最大軸數。主軸從設定為管理從屬軸的從屬軸接收主從同時停止請求。

相關參數

主從運行功能相關的伺服參數如下所示。

伺服參數	名稱	內容
PA04.3	Forced stop deceleration function selection	應設定強制停止減速功能的有/無。
PA14	Travel direction selection	應設定轉矩的發生方向。
PC29.3	Torque POL reflection selection	應設定轉矩的發生方向。
PD15	Driver communication setting	應選擇是將伺服擴大器設定為主軸用還是設定為從屬軸用。
PD22	Driver communication setting - Slave - Master axis 1 - Station No. setting	應設定主軸的站編號。
PD23.1	Driver communication setting - Slave - Master axis 1 - Control slave axis No. setting	應設定對應於主軸的管理從屬軸編號。
PD26	Master-slave operation simultaneous stop function operation setting	應對主從運行同時停止功能進行設定。
PD30	Master-slave operation - Slave-side torque command coefficient	關於從屬軸，應設定轉矩指令的比率、速度限制值的比率以及速度限制調整值。
PD31	Master-slave operation - Slave-side speed limit coefficient	
PD32	Master-slave operation - Slave-side speed limit adjusted value	

主從運行的設定方法

為進行主從運行，需要進行主從運行設定和網路設定。

進行主從運行時，應透過GX Works3將參數自動設定設為有效，並對主站進行參數設定。關於設定方法，請參照下述章節。

☞ 30頁 伺服參數的設定

將參數自動設定設為無效時，將無法使用主從運行功能。

設定項目	設定內容	參照章節
主從運行設定	應在伺服參數中進行作為主軸使用的伺服擴大器的設定和作為從屬軸使用的伺服擴大器的設定。 應對要使用的控制方式的伺服參數進行設定。	☞ 26頁 主從運行的設定 ☞ 33頁 主從運行同時停止功能
網路設定	應在伺服參數中對從屬軸接收指令的主軸及管理從屬軸進行設定。	☞ 30頁 網路設定

主從運行的設定

■基於轉矩指令方式的主從控制

基於轉矩指令方式的主從控制功能是指，透過驅動器間通訊將主軸的轉矩指令、速度F/B分別作為轉矩指令、速度限制值發送至從屬軸，從屬軸以從屬軸轉矩模式（slt）進行轉矩控制運行的功能。可用於高剛度機器等。關於從屬軸轉矩模式，請參照下述章節。

☞ 27頁 從屬軸轉矩模式（slt）

- 主從運行設定

要使用基於轉矩指令方式的主從運行時，需對下述伺服參數進行設定。

伺服參數	名稱	設定值		設定內容
		主軸	從屬軸	
PA01.0	Control mode selection	0	0	應設定為網路標準模式。
PA04.3	Forced stop deceleration function selection	0 or 2 *1	0 or 2 *1	應設定減速停止功能的有效/無效。
PD15.0	Master axis operation selection	1	0	將伺服擴大器設定為主軸時，應設定「1」。
PD15.1	Slave axis operation selection	0	1	將伺服擴大器設定為從屬軸時，應設定「1」。
PD26.0	Driver communication setting - Slave - Simultaneous stop command permission setting	—	0 or 1	應設定主從運行同時停止功能的有效/無效。關於詳細內容，請參照下述章節。 ☞ 33頁 主從運行同時停止功能
PD26.1	Driver communication setting - Slave - Simultaneous stop request permission setting	—	0 or 1	

*1 將主軸和從屬軸中的 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 設定為相同的值。要將 [Pr. PA04.3] 設定為「2」（有效）時，應在從屬軸的 [Pr. PD26 Master-slave operation simultaneous stop function operation setting] 中，將主從運行同時停止功能設定為有效。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 33頁 主從運行同時停止功能

- 通訊資料內容

從主軸發送至從屬軸的資料如下所示。

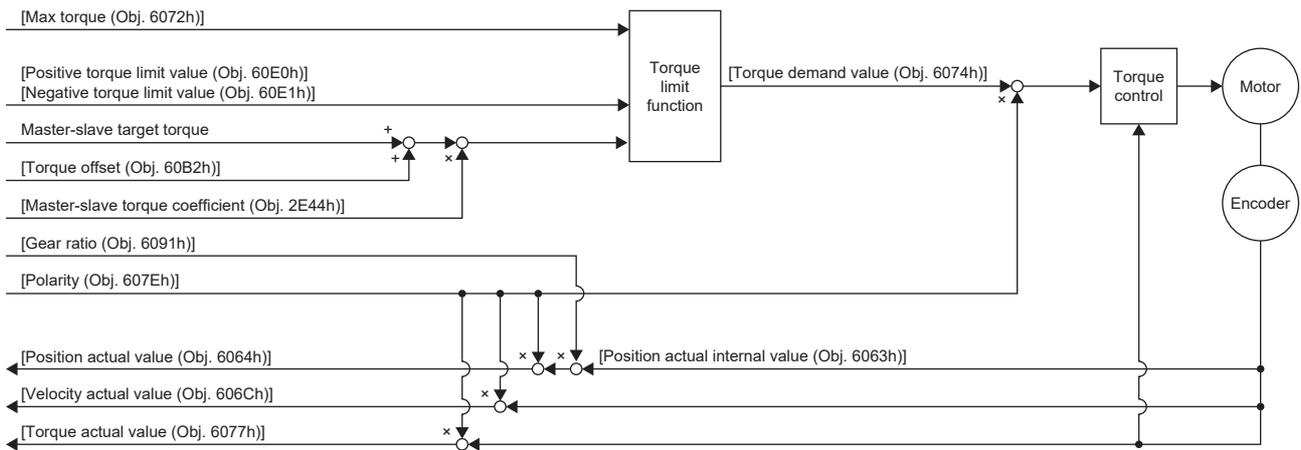
發送資料	內容
主從運行同時停止指令	主軸偵測到自軸或其他從屬軸發生異常停止等時，將發送同時停止指令，從屬軸按照接收的同時停止指令停止運行。
轉矩指令	主軸發送自軸的轉矩指令，從屬軸將接收的值作為轉矩指令進行啟動。 從屬軸中，會將其與 [Pr. PD30] 中設定的係數相乘後再使用。 旋轉方向與主軸不同時，應在 [Pr. PA14] 或 [Pr. PC29.3] 中將從屬軸的旋轉方向設定為反方向。
速度限制	主軸發送速度F/B，從屬軸將接收的值作為速度限制值進行啟動。 從屬軸中，會將其與 [Pr. PD31] 中設定的係數相乘，並加上 [Pr. PD32] 或 [Pr. PV33] 中設定的偏置值後再使用。

自從屬軸發送至主軸的資料如下所示。

發送資料	內容
主從運行同時停止請求	從屬軸停止自軸時將發送同時停止請求，主軸按照接收的同時停止請求停止並發送同時停止指令。

■從屬軸轉矩模式 (slt)

從屬軸轉矩模式 (slt) 的功能及關聯對象如下所示。



• 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照下述手冊。

📖MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)

Index	Sub	Object	Name	Description
6072h	—	VAR	Max torque	最大轉矩 單位: 0.1 % (100 % 額定轉矩換算)
6074h	—	VAR	Torque demand value	指令轉矩 (限位後) 單位: 0.1 % (100 % 額定轉矩換算)
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位: Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位: pos units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位: vel units
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位: 0.1 % (100 % 額定轉矩換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定 單位: pos units
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位: rev
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位: 0.1 % (100 % 額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位: 0.1 % (100 % 額定轉矩換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) 請參照下述手冊的「電子齒輪功能 [G]」。 📖MR-J5 使用手冊 (功能篇)
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) 請參照下述手冊的「電子齒輪功能 [G]」。 📖MR-J5 使用手冊 (功能篇)
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL 請參照下述手冊的「旋轉/移動方向選擇 [G]」。 📖MR-J5 使用手冊 (功能篇)
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 00000000h (1 pulse)

Index	Sub	Object	Name	Description
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 FEB44700h (0.01 r/min) FB010300h (0.01 mm/s) 00000300h (pulse/s)
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
2E44h	—	VAR	Master-slave torque coefficient	Master-slave operation - Slave-side torque command coefficient 單位: %
2E45h	—	VAR	Master-slave velocity limit coefficient	Master-slave operation - Slave-side speed limit coefficient 單位: %
2E46h	—	VAR	Master-slave Lower limit of velocity limit value	Master-slave operation - Slave-side speed limit adjusted value 單位: vel units

• 從屬軸的調整

可透過下述參數及對象調整轉矩指令值及速度指令值。

指令調整用伺服參數一覽

伺服參數	名稱	單位	參照章節
PD30	Master-slave operation - Slave-side torque command coefficient	[%]	☐MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (參數篇)
PD31	Master-slave operation - Slave-side speed limit coefficient	[%]	
PD32	Master-slave operation - Slave-side speed limit adjusted value	[r/min]	
PV33	Master-slave operation - Speed limit adjusted value extension setting	[pulse/s]	

指令調整用對象一覽

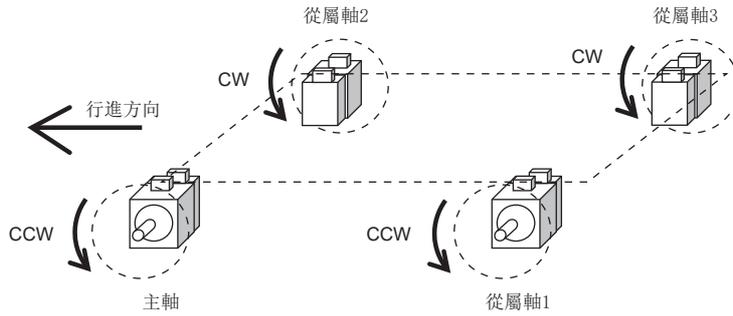
Index	名稱	單位	參照章節
2E44h	Master-slave torque coefficient	—	☐MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)
2E45h	Master-slave velocity limit coefficient	—	
2E46h	Master-slave Lower limit of velocity limit value	—	

- 移動方向設定

對於控制器指令，應對應機械系統的行進方向設定主軸及從屬軸的旋轉/移動方向。

配有1個主軸和3個從屬軸的傳輸平板車的旋轉/移動方向的設定示例如下所示。

為設定與行進方向相符的伺服馬達的旋轉方向，在指令的極性方面，使從屬軸1與主軸相同，從屬軸2及從屬軸3與主軸相反。



伺服參數中的設定示例

軸	[Pr. PA14]
主軸	0
從屬軸1	0
從屬軸2	1
從屬軸3	1

透過對象進行設定的示例

軸	[Polarity (Obj. 607Eh)]
主軸	00h
從屬軸1	00h
從屬軸2	E0h
從屬軸3	E0h

網路設定

■通訊週期的設定

根據所使用的控制器自動設定驅動器間通訊週期。關於詳細內容，請參照控制器的手冊。

設定的驅動器間通訊週期小於控制器對應的通訊週期間隔設定時，將無法使用驅動器間通訊。驅動器間通訊週期應大於控制器的通訊週期間隔設定。

關於對應的驅動器間通訊週期，請參照下述章節。

☞ 24頁 驅動器間通訊規格

■伺服參數的設定

應設定下述伺服參數，並進行驅動器間通訊的網路設定。設定這些伺服參數時，應透過GX Works3將參數自動設定設為有效，並對主站進行伺服參數設定。如果對伺服擴大器直接設定伺服參數，則可能無法正常進行驅動器間通訊。

伺服參數	名稱
PD15	Driver communication setting
PD22	Driver communication setting - Slave - Master axis 1 - Station No. setting
PD23	Driver communication setting - Slave - Master axis 1 - Control slave axis No. setting

- 主軸的設定

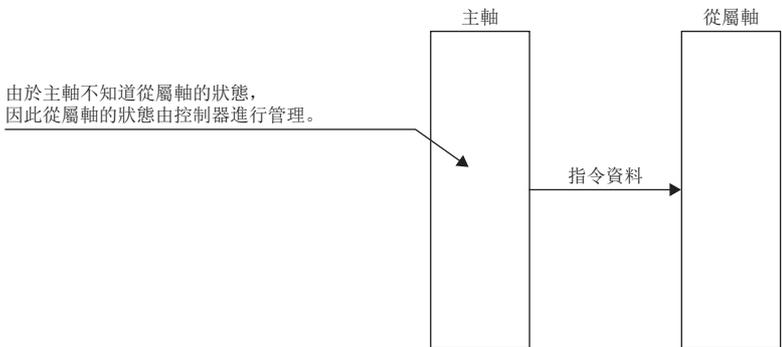
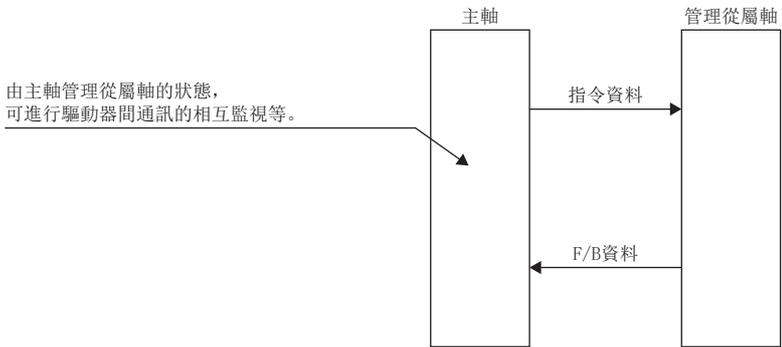
應將 [Pr. PD15.0 Master axis operation selection] 設定為「1」(有效)。

- 從屬軸的設定

應將 [Pr. PD15.1 Slave axis operation selection] 設定為「1」(有效)。

應在 [Pr. PD22 Driver communication setting - Slave - Master axis 1 - Station No. setting] 中設定作為主軸的伺服擴大器的站編號。

要向主軸發送F/B資料時，應將從屬軸設定為管理從屬軸。管理從屬軸是指向主軸發送F/B資料的從屬軸。常規從屬軸與管理從屬軸的區別如下所示。

<p>為常規從屬軸時 ([Pr. PD23.1] = 「0」)</p>	 <p>由於主軸不知道從屬軸的狀態，因此從屬軸的狀態由控制器進行管理。</p>
<p>為管理從屬軸時 ([Pr. PD23.1] = 「1」～「8」)</p>	 <p>由主軸管理從屬軸的狀態，可進行驅動器間通訊的相互監視等。</p>

設定為管理從屬軸時，應將 [Pr. PD23.1 Driver communication setting - Slave - Master axis 1 - Control slave axis No. setting] 設定為「1」～「8」。[Pr. PD23.1] 中設定為「0」的從屬軸不會發送F/B資料。

一個主軸，最多可將8個從屬軸設定為管理從屬軸。

對於一個主軸，無法設定相同管理從屬軸編號的從屬軸。設定時應避免其他從屬軸與管理從屬軸編號重複。

- 伺服參數設定示例（將從屬軸設定為管理從屬軸時）

在站號1主軸與站號2從屬軸之間進行驅動器間通訊，將從屬軸設定為管理從屬軸時的設定示例如下所示。

伺服參數	設定值	
	站1	站2
PD15.0	1 (有效)	0 (無效)
PD15.1	0 (無效)	1 (有效)
PD22	0	1 (站號1)
PD23.1	0	1 (管理從屬軸號1)

- 伺服參數設定示例（不將從屬軸設定為管理從屬軸時）

在站號1主軸與站號2從屬軸之間進行驅動器間通訊，不將從屬軸設定為管理從屬軸時的設定示例如下所示。

伺服參數	設定值	
	站1	站2
PD15.0	1 (有效)	0 (無效)
PD15.1	0 (無效)	1 (有效)
PD22	0	1 (站號1)
PD23.1	0	0 (不設定為管理從屬軸)

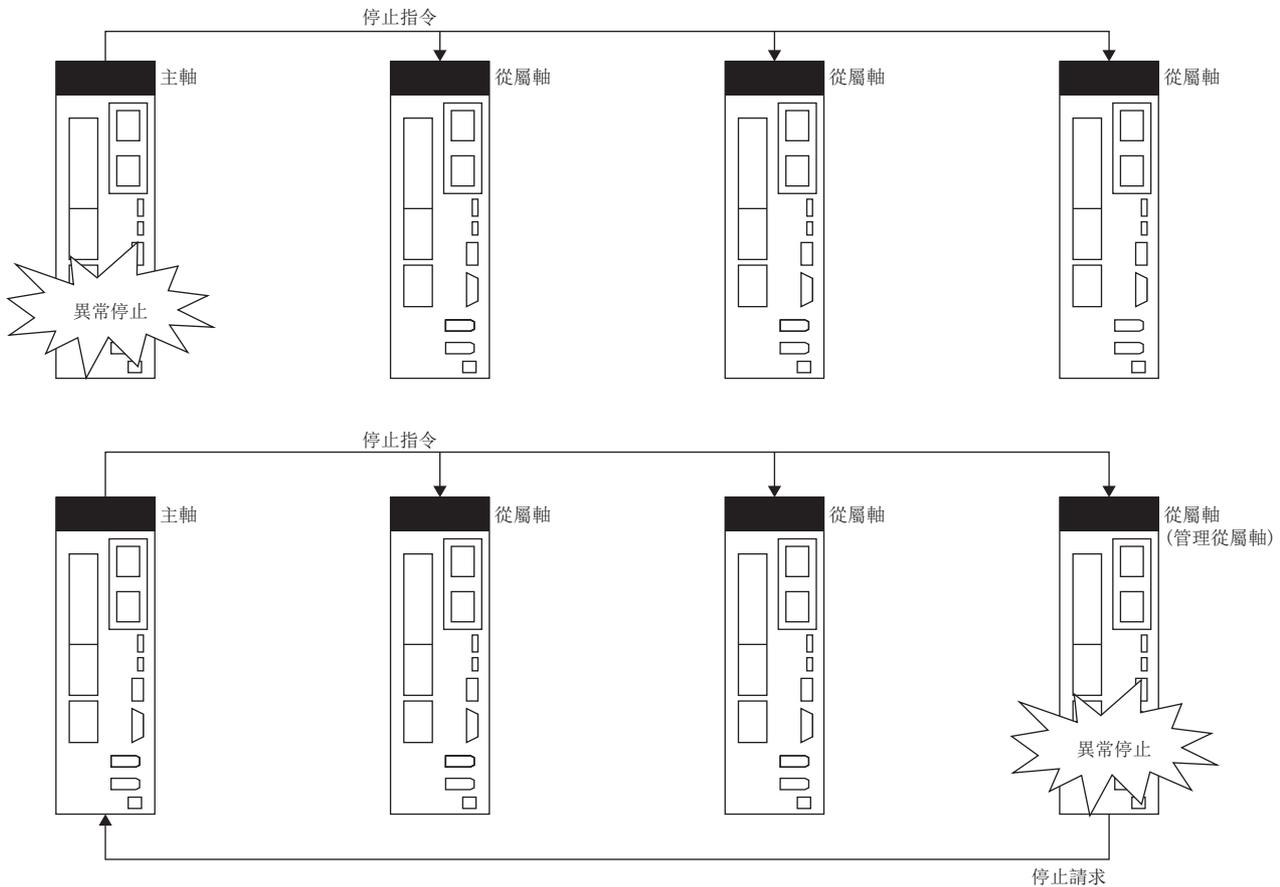
從屬軸功能

■主從運行同時停止功能

主從運行同時停止功能是指，主軸因偵測到異常等而要停止伺服馬達時，不經由控制器而透過驅動器間通訊向從屬軸發送停止指令通知並停止從屬軸的功能。

將從屬軸設定為管理從屬軸後，主軸將按照來自管理從屬軸的停止請求停止伺服馬達並向從屬軸發出停止指令。

透過主從運行同時停止功能，停止了伺服馬達的主軸及從屬軸中將發生 [AL. 1EA Master-slave operation simultaneous stop warning]。



• 主從運行同時停止功能的注意事項

主從運行同時停止功能在初始設定中為有效。要使主從運行同時停止功能無效時，應將 [Pr. PD26 Master-slave operation simultaneous stop function operation setting] 設定為「00000011h」。

應構建當將主從運行同時停止功能設定為無效時，如果主軸和從屬軸中的任意一個軸因發生警報等而停止，則其他主軸或從屬軸也設為伺服OFF的結構。

透過主從運行同時停止功能停止伺服馬達時，如果主軸與從屬軸的負載不同，則可能無法同時停止。

不設定管理從屬軸的情況下，應將主軸的 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 設為「0h」（強制停止減速功能無效）。如果 [Pr. PA04.3] 中設定了「0h」以外的值，則可能無法同時停止。

使用主從運行同時停止功能時，應將從屬軸設定為管理從屬軸，並將從屬軸的 [Pr. PD26] 設定為「00000000h」（初始值）。由於未設定為管理從屬軸的從屬軸無法向主軸發送停止請求通知，因此有時可能無法同時停止。

此外，[Pr. PD26] 為「00000000h」以外的值時，停止指令及停止請求將無效，可能無法同時停止。根據 [Pr. PD26] 的設定值，從屬軸的運行如下所示。

[Pr. PD26.0]	[Pr. PD26.1]	從屬軸的運行
0 (有效)	0 (有效)	(初始設定) • 按照主軸的停止指令停止。 • 自軸停止時向主軸發送停止請求通知。*2
0 (有效)	1 (無效)	• 按照主軸的停止指令停止。 • 自軸停止時不向主軸發送停止請求通知。*1
1 (無效)	0 (有效)	• 忽略主軸的停止指令，繼續運行。 • 自軸停止時向主軸發送停止請求通知。*2
1 (無效)	1 (無效)	• 忽略主軸的停止指令，繼續運行。 • 自軸停止時不向主軸發送停止請求通知。*1

*1 如果不向主軸發送停止請求通知，則主軸將繼續運行。
*2 接收到停止請求的主軸將停止馬達。

• 使用方法

使用主從運行同時停止功能時，應如下設定主軸及從屬軸的參數。來自從屬軸的停止請求通知僅在設定為管理從屬軸的從屬軸中可以使用。

伺服參數	名稱	設定值		設定內容
		主軸	從屬軸	
PA04.3	Forced stop deceleration function selection	0 or 2 *1	0 or 2 *1	應對強制停止減速功能進行設定。 0: 強制停止減速功能無效 2: 強制停止減速功能有效
PD26.0	Driver communication setting - Slave - Simultaneous stop request permission setting	(無需設定)	0 (初始值)	在主從運行同時停止功能中，應設定接收到主軸的停止指令時的從屬軸的動作。
PD26.1	Driver communication setting - Slave - Simultaneous stop command permission setting	(無需設定)	0 *2 (初始值)	在主從運行同時停止功能中，應設定對主軸的停止請求通知的有效/無效。

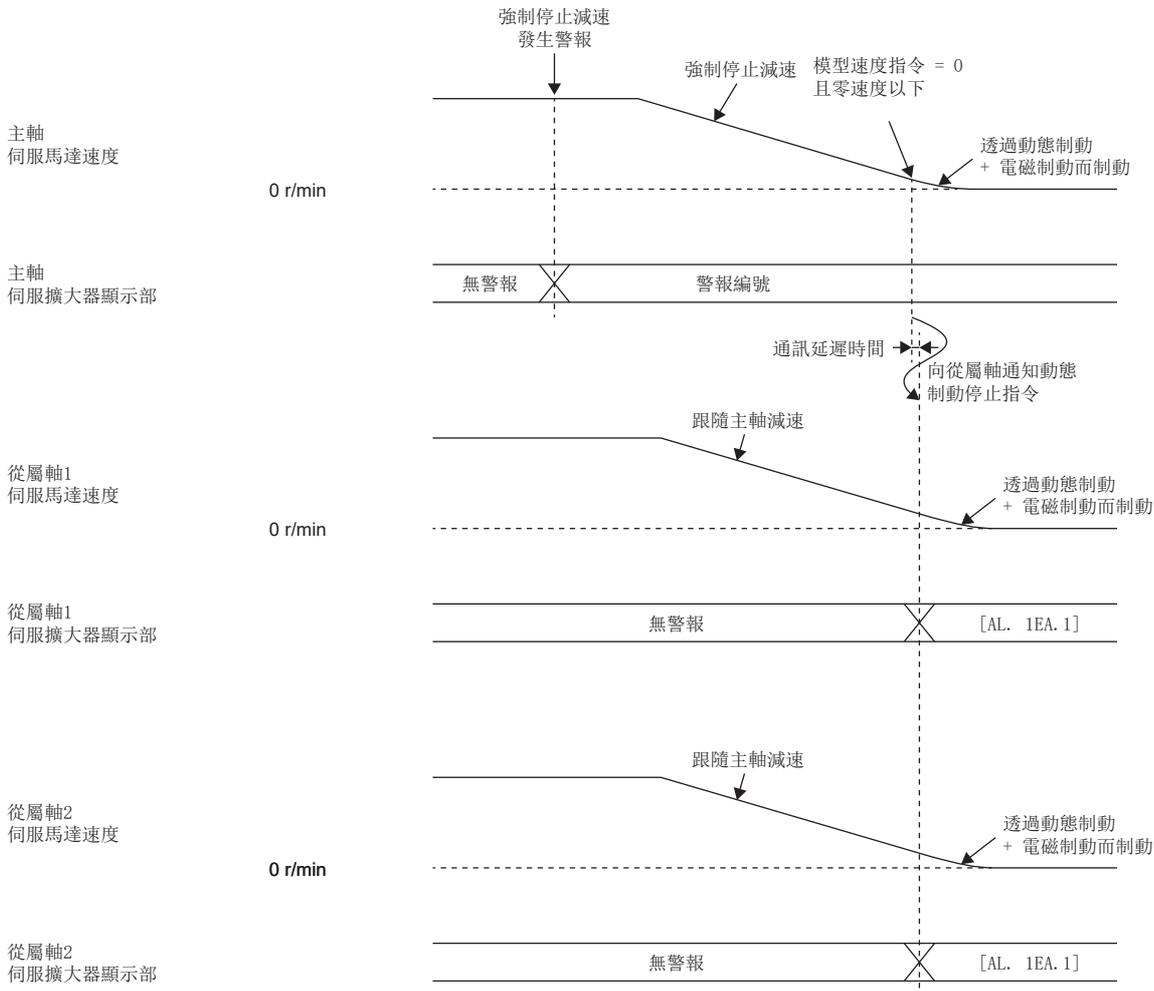
*1 建議將主軸和從屬軸的 [Pr. PA04.3] 設定為相同的值。要透過主從運行同時停止功能的強制停止減速執行停止時，應將主軸的 [Pr. PA04.3] 設定為「2」。主軸的 [Pr. PA04.3] 為「0」時，即使從屬軸透過強制停止減速停止了馬達，也會透過動態制動執行同時停止。

*2 非管理從屬軸的從屬軸的 [Pr. PD26.1] 設定為「0」時，將發生 [AL. 13D Driver communication network setting error]。要將 [Pr. PD26.1] 設定為「0」時，應將伺服擴大器設定為管理從屬軸。

• 基於主從運行同時停止功能的停止方法

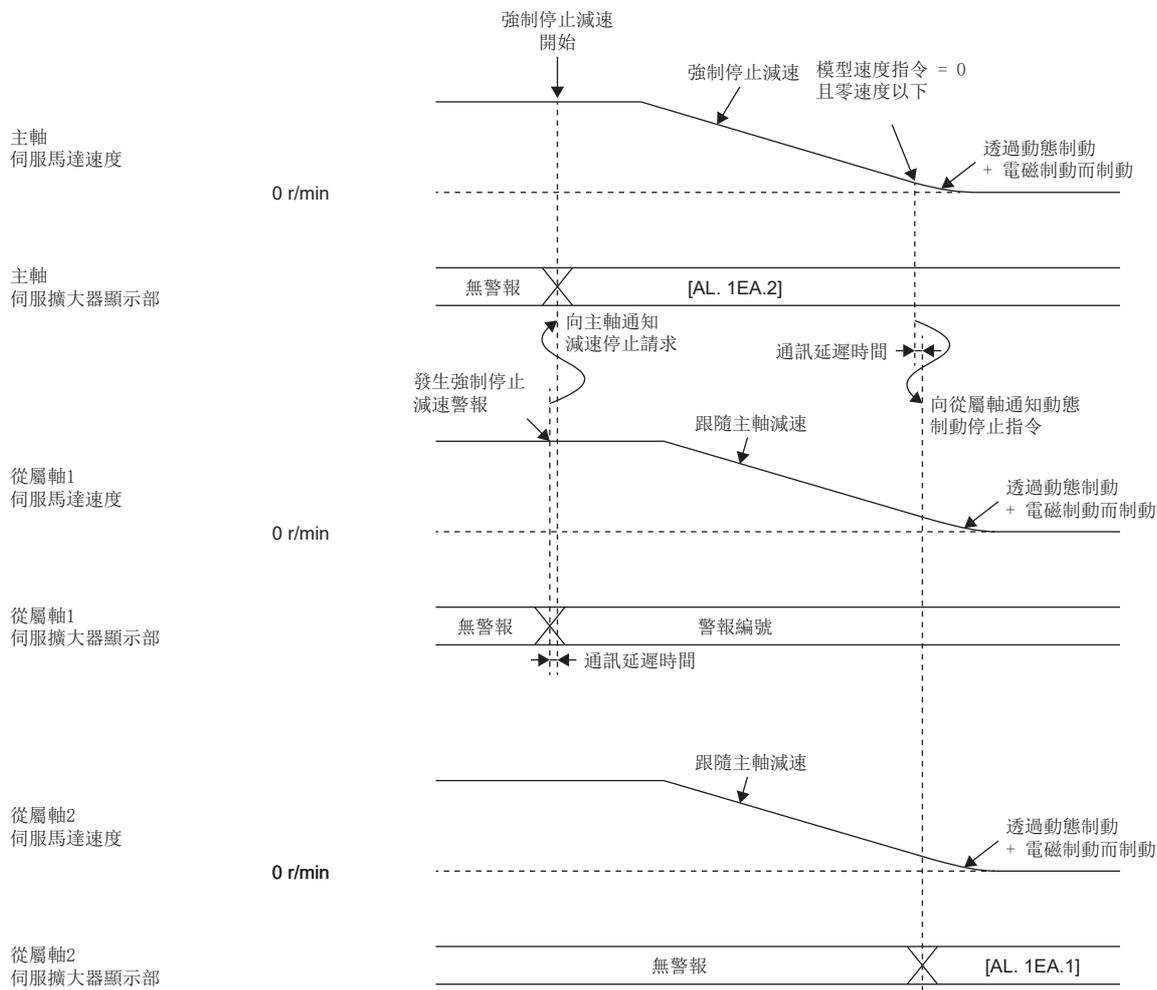
主軸因偵測到警報等而要停止伺服馬達時，將在主軸的動態制動啟動時向從屬軸發送動態制動停止指令通知。接收到動態制動停止指令的從屬軸將啟動動態制動停止伺服馬達。

主軸處於強制停止減速狀態時，從屬站將按照來自主站的轉矩指令及速度限制指令進行減速。



從屬軸因偵測到警報等而透過強制停止減速停止伺服馬達時，將向主軸發送減速請求通知。接收到減速停止請求的主軸將開始進行強制停止減速。主軸處於強制停止減速狀態時，從屬站將按照來自主站的轉矩指令及速度限制指令進行減速。之後，將在主軸的動態制動啟動時向從屬軸發送動態制動停止指令通知。接收到動態制動停止指令的從屬軸將啟動動態制動停止伺服馬達。

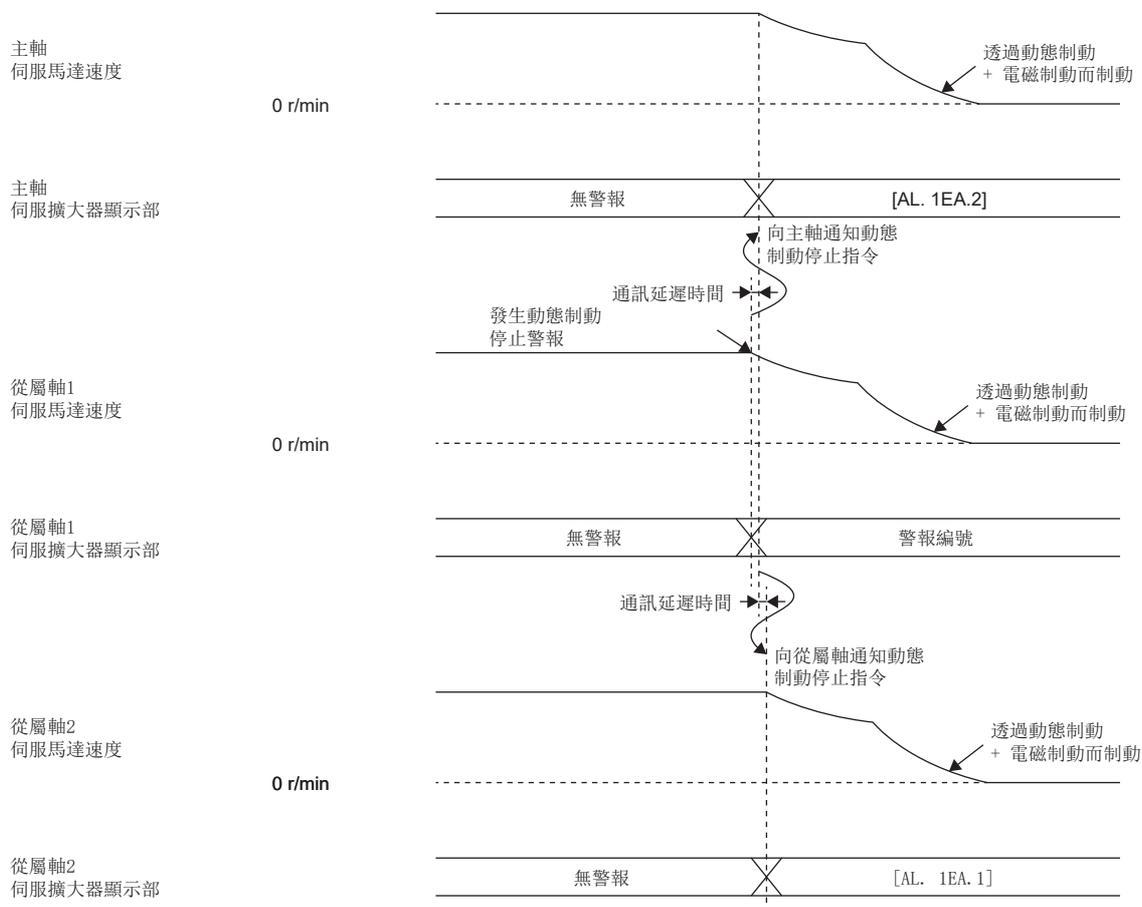
僅在主軸與從屬軸的 [Pr. PA04.3] 設定為「2」時執行此停止方法。



從屬軸因偵測到警報等而透過動態制動停止伺服馬達時，將啟動動態制動停止伺服馬達。

在從屬軸的動態制動啟動時將向主軸發送動態制動停止請求通知。接收到動態制動停止請求的主軸將啟動動態制動停止伺服馬達。

在主軸的動態制動啟動時將向從屬軸發送動態制動停止指令通知。接收到動態制動停止指令的從屬軸將啟動動態制動停止伺服馬達。



- 從基於主從運行同時停止功能的停止狀態恢復到可運行狀態

因主從運行同時停止功能而停止的伺服馬達的主軸或從屬軸，在主從運行同時停止功能以外的其他因素使停止的伺服馬達的軸的伺服馬達停止狀態解除後，即切換到可運行狀態。

主軸偵測到 [AL. 1EA.2 Master-slave operation stop request detection warning] 時，可能從屬軸已經停止了伺服馬達。

時鐘功能

使用本功能可經由CC-Link IE TSN獲取接地主站（時鐘源站）的時間資訊，並用於伺服擴大器進行的警報記錄等功能的時間管理。接地主站及伺服擴大器的時間同步協定，使用IEEE1588或IEEE802.1AS。

運動模式（高速）設定

可在主站（運動模組）與設備站（伺服擴大器）之間實現31.25 μ s通訊週期的運動模式（高速）的設定方法如下。

限制事項

- 韌體版本A6以上的伺服擴大器可以使用通訊週期31.25 μ s及62.5 μ s。
- 在未將 [Pr. PA01.7 High-speed mode selection] 設定為「1」（有效）的伺服擴大器中以31.25 μ s進行通訊時，會發生 [AL. 09E.2 Communication cycle setting warning]。
- 將通訊週期設定為31.25 μ s時，RPDO的最大位元組限制為12位元組、TPDO的最大位元組限制為24位元組。設定值過大時，會發生 [AL. 09E.3 Number of cyclic points warning]。

設定方法

1. 應透過GX Works3進行主站的網路設定。
2. 應透過運動模組的模組資訊選擇模組參數（網路），並打開網路構成設定。
3. 對網路構成進行設定時，應透過站固有模式進行「運動模式（高速）」的設定。
4. 應在變更站固有模式設定後，將伺服參數的 [Pr. PA01.7 High-speed mode selection] 設定為「1」（有效）。

經由主站的IP位址設定功能

可用於韌體版本E0以上的伺服擴大器。

可經由主站設定設備站的IP位址。

系統構成

應連接以下設備。

- 安裝了工程工具的電腦
- 主站
- 設定IP位址的伺服擴大器

■工程工具

透過「網路構成設定」設定IP位址時，應使用以下軟體版本的工程工具。

工程工具	版本
GX Works3	1.100E以上

■主站模組

應將主站更新為對應的韌體版本。關於詳細內容，請參照所使用的主站的手冊。

■配置檔案

透過「網路構成設定」設定IP位址時，應使用以下版本的伺服擴大器配置檔案。

名稱	版本
MR-J5-G	18個以上
MR-J5-G-RJ	
MR-J5W2-G	
MR-J5W2-G_B_Axis	
MR-J5W3-G	
MR-J5W3-G_BC_Axis	
MR-J5D1-G	
MR-J5D2-G	
MR-J5D2-G_B_Axis	
MR-J5D3-G	
MR-J5D3-G_BC_Axis	

IP位址設定方法

注意事項

- 將 [Pr. NPA01 IP address setting] 設為「0」（使用旋轉開關），如果在旋轉開關設為「0」以外時使用該功能設定IP位址，將發生 [AL. 19D.2 IP address change failed warning 1]。此時，IP位址未設定。
- 如果在伺服擴大器與主站已建立通訊時使用該功能，有可能會發生 [AL. 19D.1 IP address change unreflected warning]。發生該警報時，雖然IP位址會儲存在 [Pr. NPA02 IP address] 中，但不會變更IP位址。應再次接通伺服擴大器的電源或進行軟體復位，來反映IP位址的變更。
- 透過該功能設定IP位址時，請勿將旋轉開關從「0」進行變更。此外，請勿將 [Pr. NPA01 IP address setting] 從「1」進行變更。如果在旋轉開關設為「0」以外，且 [Pr. NPA01] 為「0」的狀態下連結主站和資料，則 [Pr. NPA02] 將被旋轉開關的設定值覆蓋。
- 如果實施指示器顯示或IP位址設定時發生錯誤，則伺服擴大器可能不支援經由主站的IP位址設定功能。應確認伺服擴大器的韌體版本是否為E0以上。

■設定步驟

使用該功能時，應將旋轉開關設為「0」或將 [Pr. NPA01 IP address setting] 設為「1」（使用網路參數）。將該功能設定的IP位址儲存至 [Pr. NPA02 IP address]。

關於詳細內容，請參照所使用的主站的手冊。

1.4 附錄

CC-Link IE TSN通訊協定

通訊管理

CC-Link IE TSN中的設備站模組的通訊狀態，大致分為「初始化階段」與「控制通訊中階段」來管理。

■運動模式的通訊狀態管理

伺服擴大器的運動模式支援CANopen Profile。

支援CANopen Profile的設備，透過NMT (Network Management) 狀態機來管理CC-Link IE TSN的通訊狀態。

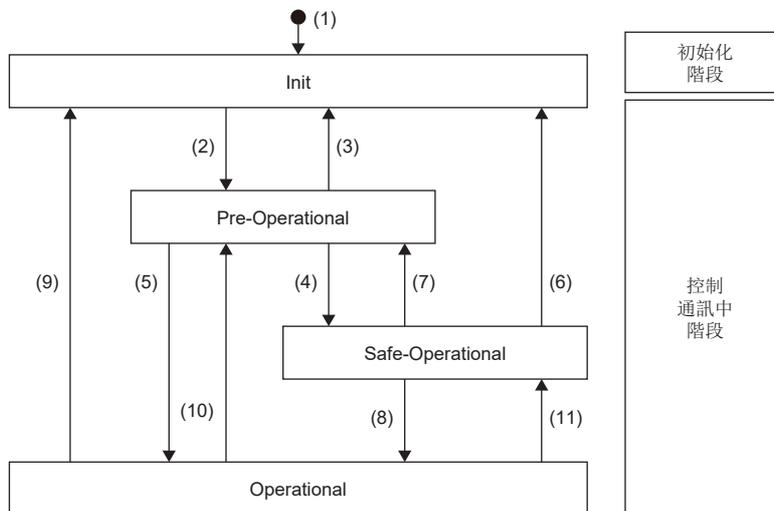
• 通訊狀態

NMT狀態機管理以下4個 (Init、Pre-Operational、Safe-Operational及Operational) 狀態。通訊狀態以各設備站單位進行轉換。多軸伺服擴大器則以站單位 (所有軸通用) 進行轉換。

狀態	主要處理內容
Init	按照管理主站仲裁、連接構成偵測、傳輸延遲測量、通訊頻段的設定等，CC-Link IE TSN的「初始化階段」中執行的步驟進行動作。無法驅動伺服馬達。
Pre-Operational	主站 (運動模組) 及設備站 (伺服擴大器)，根據瞬時傳送收發SDO，並進行控制模式設定、PDO映射設定等開始運行的準備。無法驅動伺服馬達。關於瞬時傳送，請參照下述章節。 ☞ 55頁 瞬時傳送
Safe-Operational	主站 (運動模組) 及設備站 (伺服擴大器) 透過循環傳輸收發PDO。無法驅動伺服馬達。關於循環傳送，請參照下述章節。 ☞ 43頁 循環傳送
Operational	主站 (運動模組) 及設備站 (伺服擴大器) 透過循環傳輸收發PDO。可以驅動伺服馬達。

NMT 狀態機的狀態轉換圖如下所示。

伺服擴大器透過接收來自主站的SLMP指令 (NMT State Download) 等轉換通訊狀態。



執行以下所示步驟後，控制器及伺服擴大器即建立（轉換至Operational）通訊。

轉換No.	動作
(1)	接通電源
(2)	從CC-Link IE TSN的初始化階段轉換至控制通訊階段時，伺服擴大器從Init轉換至Pre-Operational。
(3)	主站向伺服擴大器發出了至Init的NMT State Download (SLMP) 指令時，或發生了通訊超時時，伺服擴大器從Pre-Operational轉換至Init。
(4)	主站向伺服擴大器發出了至Safe-Operational的NMT State Download (SLMP) 指令時，伺服擴大器轉換至Safe-Operational。主站向伺服擴大器執行控制模式的設定及PDO映射設定。
(5)	主站向伺服擴大器發出了至Operational的NMT State Download (SLMP) 指令時，伺服擴大器轉換至Operational。不向伺服擴大器執行PDO映射設定時，以該途徑轉移。
(6)	主站向伺服擴大器發出了至Init的NMT State Download (SLMP) 指令時，或發生了通訊超時時，伺服擴大器從Safe-Operational轉換至Init。
(7)	主站向伺服擴大器發出了至Pre-Operational的NMT State Download (SLMP) 指令時，伺服擴大器轉換至Pre-Operational。
(8)	主站向伺服擴大器發出了至Operational的NMT State Download (SLMP) 指令時，伺服擴大器轉換至Operational。
(9)	主站向伺服擴大器發出了至Init的NMT State Download (SLMP) 指令時，或發生了通訊超時時，伺服擴大器從Operational轉換至Init。
(10)	主站向伺服擴大器發出了至Pre-Operational的NMT State Download (SLMP) 指令時，伺服擴大器轉換至Pre-Operational。
(11)	主站向伺服擴大器發出了至Safe-Operational的NMT State Download (SLMP) 指令時，伺服擴大器轉換至Safe-Operational。

■SLMP指令

在通訊狀態管理中使用的SLMP指令如下所示。

No.	指令名	指令	子指令	內容
1	NMT State Upload *1	4020h	0007h	NMT State讀取
2	NMT State Download *1	4020h	0008h	NMT State寫入

*1 即使對多軸伺服擴大器的特定軸發出指令，通訊狀態也是站單位（所有軸通用）。

循環傳送

循環傳送是在站間進行週期性資料通訊的功能。

運動模式的循環傳送

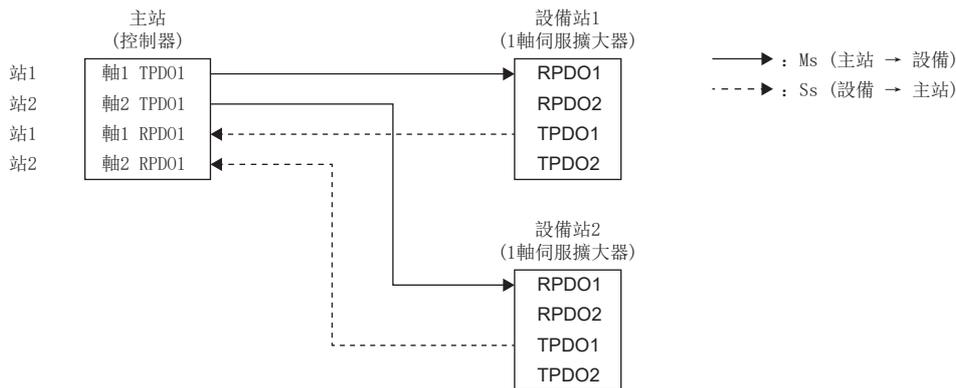
運動模式的循環傳送是使用PDO在站間進行週期性資料通訊的功能。

PDO是[Modes of operation (Obj. 6060h)]、[Modes of operation display (Obj. 6061h)] 等對象的集合體。

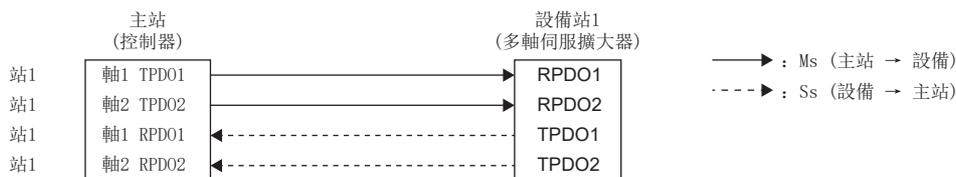
PDO的對象配置稱為PDO映射，定義為初始配置（預設PDO映射）。各站接收的PDO稱為RPDO，各站發送的PDO稱為TPDO。多軸伺服擴大器以軸單位收發PDO。

使用循環Ms框架（主站 → 設備站）、循環Ss框架（設備站 → 主站）傳送PDO。

主站 - 設備站（1軸）間的通訊示意圖如下所示。



主站 - 設備站（多軸）間的通訊示意圖如下所示。



■ 預設PDO映射

預設PDO映射為PDO中包含的對象初始配置。控制器或工程工具未請求變更PDO映射對象時，透過預設PDO映射啟動伺服擴大器。

- RPDO、TPDO 1st映射 ([1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)], [1st Transmit PDO Mapping (Obj. 1A00h)])

用於循環同步運行 (csp/csv/cst/hm) 的PDO映射。

RPDO (主站 → 伺服擴大器)		
Offset Address	Index	裝置名稱
0000h	1D01h	Watch dog counter DL
0002h	6060h	Modes of operation
0003h	0000h	GAP
0004h	607Ah	Target position
0008h	60FFh	Target velocity
000Ch	6040h	Controlword
000Eh	60E0h	Positive torque limit value
0010h	60E1h	Negative torque limit value
0012h	6071h	Target torque
0014h	2D20h	Velocity limit value
0018h	2D01h	Control DI 1
001Ah	2D02h	Control DI 2
001Ch	2D03h	Control DI 3
001Eh	2D04h	Control DI 4
0020h	2D05h	Control DI 5
0022h	0000h	GAP
...
TPDO (伺服擴大器 → 主站)		
Offset Address	Index	裝置名稱
0000h	1D02h	Watch dog counter UL
0002h	6061h	Modes of operation display
0003h	0000h	GAP
0004h	6064h	Position actual value
0008h	606Ch	Velocity actual value
000Ch	60F4h	Following error actual value
0010h	6041h	Statusword
0012h	0000h	GAP
0014h	6077h	Torque actual value
0016h	2D11h	Status DO 1
0018h	2D12h	Status DO 2
001Ah	2D13h	Status DO 3
001Ch	2D14h	Status DO 4
001Eh	2D15h	Status DO 5
0020h	2A41h	Current alarm
0024h	2D21h	Reserved
0028h	2D22h	Reserved
...

- RPDO、TPDO 2nd映射 ([2nd Receive PDO Mapping (Obj. 1601h)], [2nd Transmit PDO Mapping (Obj. 1A01h)])
用於運動模式 (高速) 的PDO映射。

RPDO (主站 → 伺服擴大器)		
Offset Address	Index	裝置名稱
0000h	1D01h	Watch dog counter DL
0002h	6060h	Modes of operation
0003h	0000h	GAP
0004h	607Ah	Target position
0008h	6040h	Controlword
000Ah	2D04h	Control DI 4
...
TPDO (伺服擴大器 → 主站)		
Offset Address	Index	裝置名稱
0000h	1D02h	Watch dog counter UL
0002h	6061h	Modes of operation display
0003h	0000h	GAP
0004h	6064h	Position actual value
0008h	6041h	Statusword
000Ah	2D11h	Status DO 1
000Ch	2D14h	Status DO 4
000Eh	6077h	Torque actual value
0010h	606Ch	Velocity actual value
0014h	2A41h	Current alarm
...

- RPDO、TPDO 3rd映射 ([3rd Receive PDO Mapping (Obj. 1602h)], [3rd Transmit PDO Mapping (Obj. 1A02h)])
軌跡模式運行 (pp/pv/tq/hm) 用的PDO映射。

RPDO (主站 → 伺服擴大器)		
Offset Address	Index	裝置名稱
0000h	6060h	Modes of operation
0001h	0000h	GAP
0002h	6040h	Controlword
0004h	607Ah	Target position
0008h	60FFh	Target velocity
000Ch	2D20h	Velocity limit value
0010h	6071h	Target torque
0012h	6081h	Profile velocity
0016h	6083h	Profile acceleration
001Ah	6084h	Profile deceleration
001Eh	6087h	Torque slope
0022h	2D01h	Control DI 1
0024h	2D02h	Control DI 2
0026h	2D03h	Control DI 3
0028h	2D04h	Control DI 4
...
TPDO (伺服擴大器 → 主站)		
Offset Address	Index	裝置名稱
0000h	6061h	Modes of operation display
0001h	0000h	GAP
0002h	6041h	Statusword
0004h	6064h	Position actual value
0008h	606Ch	Velocity actual value
000Ch	60F4h	Following error actual value
0010h	6077h	Torque actual value
0012h	2D11h	Status D0 1
0014h	2D12h	Status D0 2
0016h	2D13h	Status D0 3
0018h	2D14h	Status D0 4
001Ah	2D15h	Status D0 5
...

- RPDO、TPDO 4th映射 ([4th Receive PDO Mapping (Obj. 1603h)]、[4th Transmit PDO Mapping (Obj. 1A03h)])
定位模式用 (pt/jg/hm) 的PDO映射。

RPDO (主站 → 伺服擴大器)		
Offset Address	Index	裝置名稱
0000h	6060h	Modes of operation
0001h	0000h	GAP
0002h	6040h	Controlword
0004h	6081h	Profile velocity
0008h	6083h	Profile acceleration
000Ch	6084h	Profile deceleration
0010h	2D60h	Target point table
0012h	2D01h	Control DI 1
0014h	2D02h	Control DI 2
0016h	2D03h	Control DI 3
0018h	2D04h	Control DI 4
...
TPDO (伺服擴大器 → 主站)		
Offset Address	Index	裝置名稱
0000h	6061h	Modes of operation display
0001h	0000h	GAP
0002h	6041h	Statusword
0004h	6064h	Position actual value
0008h	606Ch	Velocity actual value
000Ch	60F4h	Following error actual value
0010h	6077h	Torque actual value
0012h	2D6Ah	M code actual value
0013h	0000h	GAP
0014h	2D68h	Point demand value
0016h	2D69h	Point actual value
0018h	2D11h	Status D0 1
001Ah	2D12h	Status D0 2
001Ch	2D13h	Status D0 3
001Eh	2D14h	Status D0 4
0020h	2D15h	Status D0 5
0022h	2D17h	Status D0 7
...

■PDO映射對象

PDO的對象配置，可透過PDO映射對象（[1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)] ~ [4th Receive PDO Mapping (Obj. 1603h)]、[1st Transmit PDO Mapping (Obj. 1A00h)] ~ [4th Transmit PDO Mapping (Obj. 1A03h)]）進行變更。

PDO中可映射的對象數、PDO的初始大小等如下表所示。但是，將通訊週期設定為31.25 μ s時，RPDO、TPDO的最大位元組均為32位元組。

項目	值
RPDO最大對象數	32
TPDO最大對象數	32
RPDO初始大小 [byte]	36
TPDO初始大小 [byte]	42
RPDO最大 [byte]	80
TPDO最大 [byte]	80
RPDO映射設定數	4 ([1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)]、[2nd Receive PDO Mapping (Obj. 1601h)]、[3rd Receive PDO Mapping (Obj. 1602h)] 及 [4th Receive PDO Mapping (Obj. 1603h)])
TPDO映射設定數	4 ([1st Transmit PDO Mapping (Obj. 1A00h)]、[2nd Transmit PDO Mapping (Obj. 1A01h)]、[3rd Transmit PDO Mapping (Obj. 1A02h)] 及 [4th Transmit PDO Mapping (Obj. 1A03h)])

可對PDO分配的對象的總位元組數（站單位）受通訊週期限制。通訊週期與PDO大小的關係如下所示。

通訊週期 [μ s]	1軸伺服擴大器		2軸伺服擴大器		3軸伺服擴大器	
	RxPDO [位元組]	TxPDO [位元組]	RxPDO [位元組]	TxPDO [位元組]	RxPDO [位元組]	TxPDO [位元組]
31.25 *1	12	24	—	—	—	—
62.5 *1	36	42	72	84	—	—
125	80	80	72	84	108	126
250	80	80	108	120	120	126
500 ~ 8000	80	80	108	120	144	162

*1 可用於韌體版本A6以上的伺服擴大器。

• 主站 - 伺服擴大器間的PDO映射對象

變更主站與伺服擴大器之間的PDO映射時，RPDO應使用 [1st Receive PDO Mapping] ~ [4th Receive PDO Mapping]，TPDO應使用 [1st Transmit PDO Mapping] ~ [4th Transmit PDO Mapping]。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1600h	0	ARRAY	1st Receive PDO Mapping	U8	rw	10h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 44頁 預設PDO映射
1601h	0	ARRAY	2nd Receive PDO Mapping	U8	rw	06h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 44頁 預設PDO映射
1602h	0	ARRAY	3rd Receive PDO Mapping	U8	rw	0Fh	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 44頁 預設PDO映射
1603h	0	ARRAY	4th Receive PDO Mapping	U8	rw	0Bh	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 44頁 預設PDO映射
1A00h	0	ARRAY	1st Transmit PDO Mapping	U8	rw	11h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 44頁 預設PDO映射
1A01h	0	ARRAY	2nd Transmit PDO Mapping	U8	rw	0Ah	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 44頁 預設PDO映射
1A02h	0	ARRAY	3rd Transmit PDO Mapping	U8	rw	0Ch	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 44頁 預設PDO映射
1A03h	0	ARRAY	4th Transmit PDO Mapping	U8	rw	11h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 44頁 預設PDO映射

• PDO映射對象的設定內容

PDO映射對象 (Sub Index 1之後) 的設定內容如下所示。

Bit 31	Bit 16 Bit 15	Bit 8	Bit 0
Index	Sub Index	位長	

Bit 0 ~ Bit 7: 映射對象的位長

Bit 8 ~ Bit 15: 映射對象的Sub Index

Bit 16 ~ Bit 31: 映射對象的Index

要在 [1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)] 的起始位址中配置 [Modes of operation (Obj. 6060h: 00h)] (位長8) 時，應在 [Mapped Object 001 (Obj. 1600h: 01h)] 中設定 「60600008h」。

• PDO映射設定步驟

在運動模組中用作運動管理軸時，將在運動模組側自動變更本映射。

以 [1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)]、[1st Transmit PDO Mapping (Obj. 1A00h)] 為例，對逐一設定對象時的設定步驟說明如下。

向 [Mapped Object 005 (Obj. 1600h: 05h)] 分配 [Target velocity (Obj. 60FFh: 00h)] 的步驟。

變更前

Index	Sub Index	設定值	對象內容
1600h	00h	4h	條目數
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h: 00h)]
1600h	02h	60600008h	[Modes of operation (Obj. 6060h: 00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h: 00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h: 00h)]
1600h	05h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h: 00h)]

變更後

Index	Sub Index	設定值	對象內容
1600h	00h	5h	條目數
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h: 00h)]
1600h	02h	60600008h	[Modes of operation (Obj. 6060h: 00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h: 00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h: 00h)]
1600h	05h	60FF0020h	[Target velocity (Obj. 60FFh: 00h)]

1. 應透過瞬時通訊 (SDO消息) 將 [1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h: 00h)] 的值設為 [0h]。為在Sub Index: 01h 之後進行變更，需要先設為 [0h]。

Index	Sub Index	設定值	對象內容
1600h	00h	0h	條目數
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h: 00h)]
1600h	02h	60600008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h: 00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h: 00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h: 00h)]

2. 應透過瞬時通訊 (SDO消息) 將 [Mapped Object 005 (Obj. 1600h: 05h)] 的值設為 [60FF0020h]。

Index	Sub Index	設定值	對象內容
1600h	00h	0h	條目數
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h: 00h)]
1600h	02h	60600008h	[Modes of operation (Obj. 6060h: 00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h: 00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h: 00h)]
1600h	05h	60FF0020h	[Target velocity (Obj. 60FFh: 00h)]

3. 應透過瞬時通訊 (SDO消息) 將 [1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h: 00h)] 的值設為 [5h]。PDO映射中存在異常時，將回覆錯誤代碼 (SDO結束代碼)。

Index	Sub Index	設定值	對象內容
1600h	00h	5h	條目數
1600h	01h	1D010008h	[Watchdog counter DL (Obj. 1D01h: 00h)]
1600h	02h	60600008h	[Modes of operation (Obj. 6060h: 00h)]
1600h	03h	00000008h	[GAP (Obj. 0000h: 00h)]
1600h	04h	60400010h	[Controlword (Obj. 6040h: 00h)]
1600h	05h	60FF0020h	[Target velocity (Obj. 60FFh: 00h)]

4. 映射的內容不會儲存到固定記憶體中。應在各網路連接中執行PDO映射。

■需要PDO映射的對象

• 各控制模式/功能下需要RPDO映射的對象

◎：需要PDO映射 ○：推薦PDO映射 一：無需PDO映射

對象名 (Index)	模式								
	csp	csv	cst ct *2	pp *1	pv *1	tq *1	hm	pt *3	tg *3
[Watch dog counter DL (Obj. 1D01h)]	○	○	○	○	○	○	○ *5	—	—
[Controlword (Obj. 6040h)]	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
[Control DI 1 (Obj. 2D01h)]	○	○	—	○	○	—	—	○	○
[Control DI 2 (Obj. 2D02h)]	○	—	—	○	—	—	○	○	○
[Control DI 3 (Obj. 2D03h)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Touch probe function (Obj. 60B8h)] *1	○	—	—	—	—	—	—	— *4	— *4
[Target position (Obj. 607Ah)]	◎	—	—	◎	—	—	—	—	—
[Target velocity (Obj. 60Fh)]	—	◎	—	—	◎	—	—	—	—
[Target torque (Obj. 6071h)]	—	—	◎	—	—	◎	—	—	—
[Profile velocity (Obj. 6081h)] *1	—	—	—	○	—	—	—	—	○
[Profile acceleration (Obj. 6083h)] *1	—	—	—	○	○	—	—	—	○
[Profile deceleration (Obj. 6084h)] *1	—	—	—	○	○	—	—	—	○
[Torque slope (Obj. 6087h)] *1	—	—	—	—	—	○	—	—	—
[Velocity limit value (Obj. 2D20h)]	—	—	○	—	—	○	—	—	—
[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Target point table (Obj. 2D60h)] *3	—	—	—	—	—	—	—	◎	—

*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

*2 可用於韌體版本A8以上的伺服擴大器。

*3 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

*4 使用探針功能時，為「◎」。

*5 定位模式（點位表方式）時，為「一」。

• 各控制模式/功能需要TPDO映射的對象

◎：需要PDO映射 ○：推薦PDO映射 一：無需PDO映射

對象名 (Index)	模式								
	csp	csv	cst ct *2	pp *1	pv *1	tq *1	hm	pt *3	jk *3
[Watch dog counter UL (Obj. 1D02h)]	○	○	○	○	○	○	○ *6	—	—
[Statusword (Obj. 6041h)]	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
[Status DO 1 (Obj. 2D11h)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Status DO 2 (Obj. 2D12h)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Status DO 3 (Obj. 2D13h)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Status DO 5 (Obj. 2D15h)]	—	—	—	○	—	—	—	○	○
[Status DO 7 (Obj. 2D17h)]	—	—	—	—	—	—	—	○	○
[Touch probe status (Obj. 60B9h)] *1	○	—	—	—	—	—	—	— *4	— *4
[Position actual value (Obj. 6064h)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Velocity actual value (Obj. 606Ch)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Following error actual value (Obj. 60F4h)]	○	—	—	○	—	—	—	○	○
[Torque actual value (Obj. 6077h)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Digital Inputs (Obj. 60FDh)]	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Touch probe pos1 pos value (Obj. 60BAh)] *1	○	—	—	—	—	—	—	— *5	— *5
[Touch probe pos1 neg value (Obj. 60BBh)] *1	○	—	—	—	—	—	—	— *5	— *5
[Touch probe pos2 pos value (Obj. 60BCh)] *1	○	—	—	—	—	—	—	— *5	— *5
[Touch probe pos2 neg value (Obj. 60BDh)] *1	○	—	—	—	—	—	—	— *5	— *5
[Scale cycle counter (Obj. 2D36h)] *1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Scale ABS counter (Obj. 2D37h)] *1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Scale measurement encoder alarm (Obj. 2D3Ch)] *1	○	○	○	○	○	○	○	○	○
[Point actual value (Obj. 2D69h)] *3	—	—	—	—	—	—	—	○	○
[M code actual value (Obj. 2D6Ah)] *3	—	—	—	—	—	—	—	○	○
[Point demand value (Obj. 2D68h)] *3	—	—	—	—	—	—	—	○	○

- *1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。
- *2 可用於韌體版本A8以上的伺服擴大器。
- *3 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。
- *4 使用探針功能時，為「◎」。
- *5 使用探針功能時，為「○」。
- *6 定位模式（點位表方式）時，為「—」。

■看門狗計數

可以使用看門狗計數來偵測循環發送站的應用程式停止。將看門狗計數對象映射到伺服擴大器的RPDO後，伺服擴大器側將進行 [AL. 086.2 Network communication error 2] 的偵測。將看門狗計數對象映射到了伺服擴大器的TPDO時，在各通訊週期中將伺服擴大器保持的看門狗計數加上1後發送。

看門狗計數值為0 ~ 32767的無符號整數，超過32767後會恢復為0。

關於PDO映射的詳細內容，請參照下述章節。

☞ 44頁 預設PDO映射

☞ 48頁 PDO映射對象

Index	Sub Index	Object	Name	Data Type	Default	Description
1D01h	—	VAR	Watch dog counter DL	U16	—	看門狗計數 (下載)
1D02h	—	VAR	Watch dog counter UL	U16	—	看門狗計數 (上載)

■PDO配置對象

應使用PDO配置對象 ([1st PDO Config (Obj. 1C00h)] 及 [2nd PDO Config (Obj. 1C01h)]) 進行PDO (RPDO、TPDO) 的各種設定，以便可以透過PDO映射進行資料通訊。出廠狀態下，[PDO Assignment (Obj. 1C00h: 01h)] 中分配了1st PDO映射對象 ([1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)] 及 [1st Transmit PDO Mapping (Obj. 1A00h)])。

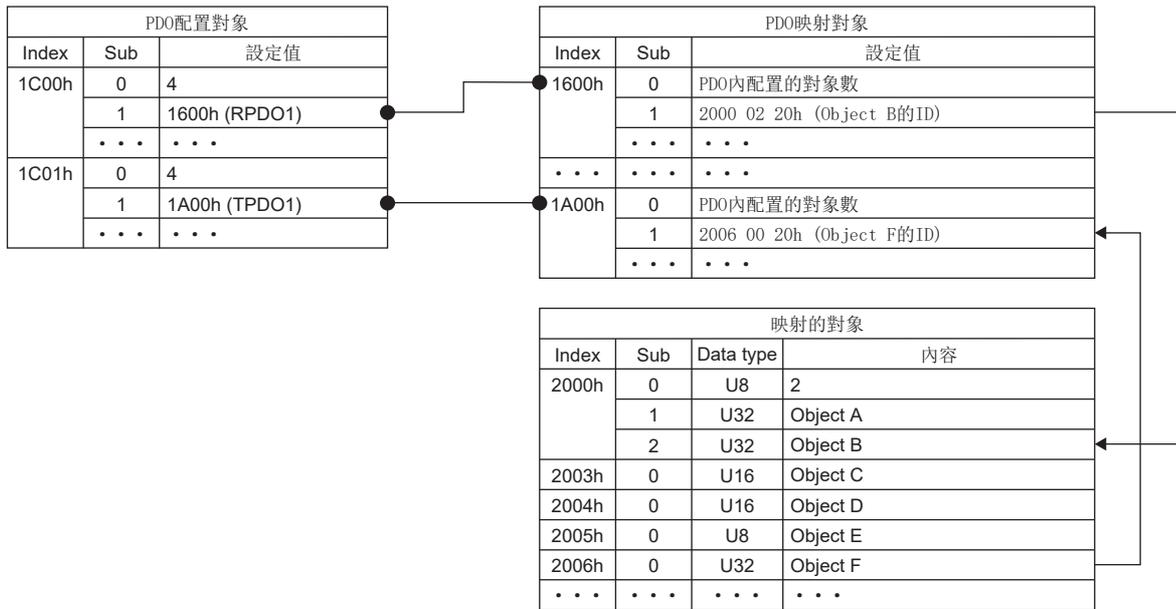
Index	Sub Index	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1C00h	0	RECORD	1st PDO Config	U8	ro	—	條目數
	1		PDO Assignment	U16	rw	運動模式: 1600h 運動模式 (高速): 1601h	應設定PDO映射對象的位址 (Index)。
	2		PDO Enable	U16	rw	0001h	應設定 [PDO Assignment (Obj. 1C00h: 01h)] 中設定的PDO的有效/無效。 0000h: PDO無效 0001h: PDO有效
	3		Error Handling	U16	rw	0001h	在 [PDO Assignment] 中設定的對象為RPDO的情況下，該對象有效。 0000h: 不偵測接收錯誤。 0001h: 偵測接收錯誤。 0002h: 初次接收PDO後，開始錯誤偵測。
	4		Memory Address	U32	rw	—	PDO接收站: Sub-payload的記憶體位址 (記憶體空間上的位址) PDO發送站: 儲存於Sub-payload中的資料的起始位址
	5		Communication Address	U16	rw	FFFFh	應設定RPDO的發送源IP位址的第3八位位組及第4八位位組。在 [PDO Assignment] 中設定的對象為RPDO的情況下，該對象有效。 0000h ~ FFFEh: 發送源IP位址的第3八位位組及第4八位位組 FFFFh: 未設定
1C01h	0	RECORD	2nd PDO Config	U8	ro	—	條目數
	1		PDO Assignment	U16	rw	運動模式: 1A00h 運動模式 (高速): 1A01h	請參照 [PDO Assignment (Obj. 1C00h: 01h)]。
	2		PDO Enable	U16	rw	0001h	請參照 [PDO Enable (Obj. 1C00h: 02h)]。
	3		Error Handling	U16	rw	0001h	請參照 [Error Handling (Obj. 1C00h: 03h)]。
	4		Memory Address	U32	rw	—	請參照 [Memory Address (Obj. 1C00h: 04h)]。
	5		Communication Address	U16	rw	FFFFh	請參照 [Communication Address (Obj. 1C00h: 05h)]。

• PDO配置對象的初始值

如下表所示，PDO配置對象 ([1st PDO Config (Obj. 1C00h)] 及[2nd PDO Config (Obj. 1C01h)]) 的初始值，根據其為運動模式還是運動模式（高速）而有所不同。

Index	Sub Index	Name	Default		Description
			運動模式	運動模式（高速）	
1C00h	1	PDO Assignment	1600h	1601h	將RPD01分配到伺服擴大器
	2	PDO Enable	1	1	1: RPD01（主站 → 伺服擴大器）有效
1C01h	1	PDO Assignment	1A00h	1A01h	將TPD01分配到伺服擴大器
	2	PDO Enable	1	1	1: TPD01（伺服擴大器 → 主站）有效

透過PDO配置對象，將對象1600h分配至RPDO、對象1A00h分配至TPDO的示例如下所示。



■PDO Enable

可在 [PDO Enable (Obj. 1C00h: 02h及Obj. 1C01h: 02h)] 中設定PDO的有效、無效。PDO無效的情況下，在接收站側廢棄PDO。

關於PDO Enable設定值和PDO接收站的動作如下所示。

PDO Enable (Sub Index 2)	循環有效 (Sub-payload的控制標誌位0)	PDO接收站的動作
0: 無效	0: 無效	PDO未展開到接收記憶體
	1: 有效	PDO視為無效
1: 有效	0: 無效	PDO未展開到接收記憶體
	1: 有效	PDO視為有效

關於PDO Enable設定值和PDO發送站的動作如下所示。

PDO Enable (Sub Index 2)	PDO發送站的動作
0: 無效	發送無效的PDO (將Sub-payload的控制標誌位0設為「0」)
1: 有效	發送有效的PDO (將Sub-payload的控制標誌位0設為「1」)

瞬時傳送

瞬時傳送是僅在有通訊請求時進行通訊的功能。使用SLMP等在各站間進行非週期性資料通訊。在CC-Link IE TSN中，為了確保循環傳送的定時性，在與循環傳送不同的通訊頻段進行瞬時傳送。

運動模式的瞬時傳送

可以使用SLMP讀取伺服擴大器的型號代碼後，存取各個對象等。各對象的讀寫，使用SLMP的SDO Download指令、SDO Upload指令等。

多軸伺服擴大器以軸單位收發SLMP。在向多軸伺服擴大器的特定軸發送SLMP時，應將SLMP框架（4E框架）的請求目標多點站號指定為軸編號（0 = A軸、1 = B軸及2 = C軸）。

■請求報文格式

請求報文的資料長度最長為2047位元組。

Ethernet 框架頭	IP 框架頭	UDP 框架頭	SLMP								框架尾
			子 框架頭	請求目標 網路編號	請求目標 站號	請求目標 模組 I/O編號	請求目標 多點 站號	請求資 料長度	監視 計時	請求資料	

■響應報文格式

響應報文有正常結束時和異常結束時的兩種格式。響應報文的資料長度最長為2048位元組。

- 正常結束時

Ethernet 框架頭	IP 框架頭	UDP 框架頭	SLMP								框架尾
			子 框架頭	請求目標 網路編號	請求目標 站號	請求目標 模組 I/O編號	請求目標 多點 站號	回應資 料長度	結束 代碼	回應資料	

- 異常結束時

Ethernet 框架頭	IP 框架頭	UDP 框架頭	SLMP						錯誤資訊	框架尾
			子 框架頭	請求目標 網路編號	請求目標 站號	請求目標 模組 I/O編號	請求目標 多點 站號	回應資 料長度		

SLMP							框架尾
結束 代碼	網路 編號 (回應站)	站號 (回應站)	請求目標 模組 I/O編號	請求目標 多點 站號	指令	子 指令	

■SLMP指令

SLMP指令的一覽如下。

指令	子指令	備註
4020h	0001h	ReadObject
4020h	0002h	WriteObject
4020h	0005h	ObjectSubIDReadBlock
4020h	0006h	ObjectSubIDWriteBlock
4020h	0007h	NMT State Upload *1
4020h	0008h	NMT State Download *1

*1 即使對多軸伺服擴大器的特定軸發出指令，通訊狀態也是站單位（所有軸通用）。

■Read Object (對象讀取)

對主站指定的Index及Sub Index回覆相應對象的值。

- 請求報文 (指令之後)

指令		子指令		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value	
L	H	L	H	L	H	—	—	L	H
20h	40h	01h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。					

- 響應報文 (正常結束時 (結束代碼之後))

結束代碼		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value		Read data
L	H	L	H	—	—	L	H	L 可變 H
00h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。						

- 響應報文 (異常結束時)

與以下參照章節的「異常結束時」相同。

☞ 55頁 響應報文格式

- 項目一覽

項目	大小	位元組序	內容
指令	2位元組	逆序	4020h
子指令	2位元組	逆序	0001h
Index	2位元組	逆序	應指定對象的Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Sub Index	1位元組	逆序	應指定對象的Sub Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Reserved	1位元組	—	00h (固定)
Number of data value	2位元組	逆序	Read data: 00h (固定)
Read data	可變	逆序	儲存有對象的回覆資料。

■Write Object (對象寫入)

向主站指定的Index及Sub Index中寫入相應對象的指定值。

- 請求報文 (指令之後)

指令		子指令		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value		Write data
L	H	L	H	L	H	—	—	L	H	L 可變 H
20h	40h	02h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。						

- 響應報文 (正常結束時 (結束代碼之後))

結束代碼		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value	
L	H	L	H	—	—	L	H
00h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。					

- 響應報文 (異常結束時)

與以下參照章節的「異常結束時」相同。

☞ 55頁 響應報文格式

- 項目一覽

項目	大小	位元組序	內容
指令	2位元組	逆序	4020h
子指令	2位元組	逆序	0002h
Index	2位元組	逆序	應指定對象的Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Sub Index	1位元組	逆序	應指定對象的Sub Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Reserved	1位元組	—	00h (固定)
Number of data value	2位元組	逆序	Write data: 應以16進位指定大小。(單位: 位元組)
Write data	可變	逆序	應指定對象的寫入資料。

■Object SubID Read Block (對象子ID連續讀取)

如果透過主站發出對象子ID連續讀取請求，則向所指定的Index及連續子Index回覆相應對象的值。

- 請求報文 (指令之後)

指令		子指令		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value	
L	H	L	H	L	H	—	—	L	H
20h	40h	05h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。					

- 響應報文 (正常結束時 (結束代碼之後))

結束代碼		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value		Read data
L	H	L	H	—	—	L	H	L 可變 H
00h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。						

- 響應報文 (異常結束時)

與以下參照章節的「異常結束時」相同。

☞ 55頁 響應報文格式

- 項目一覽

項目	大小	位元組序	內容
指令	2位元組	逆序	4020h
子指令	2位元組	逆序	0005h
Index	2位元組	逆序	應指定對象的Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Sub Index	1位元組	逆序	應指定對象的Sub Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Reserved	1位元組	—	00h (固定)
Number of data value	2位元組	逆序	Read data: 資料大小 請求報文為00h (固定)。
Read data	可變	逆序	儲存有對象的回覆資料。

■Object SubID Write Block (對象子ID連續寫入)

如果透過主站發出對象子ID連續寫入請求，則向所指定的Index及連續子Index中寫入相應對象的指定值。

- 請求報文 (指令之後)

指令		子指令		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value		Write data
L	H	L	H	L	H	—	—	L	H	L 可變 H
20h	40h	06h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。						

- 響應報文 (正常結束時 (結束代碼之後))

結束代碼		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value	
L	H	L	H	—	—	L	H
00h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。					

- 響應報文 (異常結束時)

與以下參照章節的「異常結束時」相同。

☞ 55頁 響應報文格式

- 項目一覽

項目	大小	位元組序	內容
指令	2位元組	逆序	4020h
子指令	2位元組	逆序	0006h
Index	2位元組	逆序	應指定對象的Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Sub Index	1位元組	逆序	應指定對象的Sub Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Reserved	1位元組	—	00h (固定)
Number of data value	2位元組	逆序	Write data: 應以16進位指定大小。(單位: 位元組)
Write data	可變	逆序	應指定對象的寫入資料。

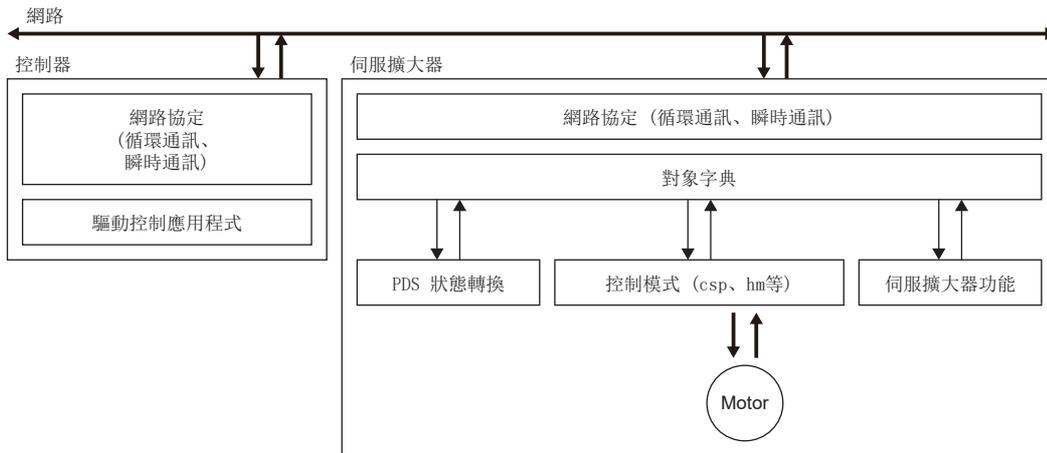
■結束代碼

SLMP中，伺服擴大器儲存的結束代碼如下所示。

結束代碼	發生條件
0000h	正常處理了請求。
C059h	<ul style="list-style-type: none">指令或子指令的指定中存在錯誤。接收到了規定外的指令。
C05Ch	請求報文中存在錯誤。
C061h	請求資料長度不符合資料數。
CEE0h	正在進行其他請求的處理，因而無法處理當前請求。
CEE1h	請求報文大小超過了可處理範圍。
CEE2h	響應報文大小超過了可處理範圍。
CCCAh	指定了不存在的Index。
CCD0h	資料大小與規定值不符。
CCD1h	資料大小比規定值大。
CCD2h	資料大小比規定值小。
CCD3h	指定了不存在的Sub Index。
CCC8h	讀取了Write only對象。
CCC9h	<ul style="list-style-type: none">向Read only對象進行了寫入。雖然不是所有AL狀態的Read only對象，但是對當前的AL狀態下的Write不可的對象進行了寫入。
CCC7h	對已進行了響應報文映射的對象進行了寫入。 在響應報文映射對象為非許可變更的狀態下，進行了以下的寫入。 <ul style="list-style-type: none">向Sub Index0中寫入了「0」以外的值。向相應的Sub Index1 ~ 32中進行了寫入。
CCCBh	向響應報文映射對象中寫入了不可進行響應報文映射的對象。
CCCCh	進行了響應報文映射的對象的大小超過了64位元組。
CCD4h	寫入了超出參數範圍的值。
CCD5h	寫入了比參數範圍大的值。
CCD6h	寫入了比參數範圍小的值。

Drive Profile

以下對CiA 402 Drive Profile規格與伺服擴大器固有的功能進行說明。各功能可以經由網路使用對象字典進行控制。

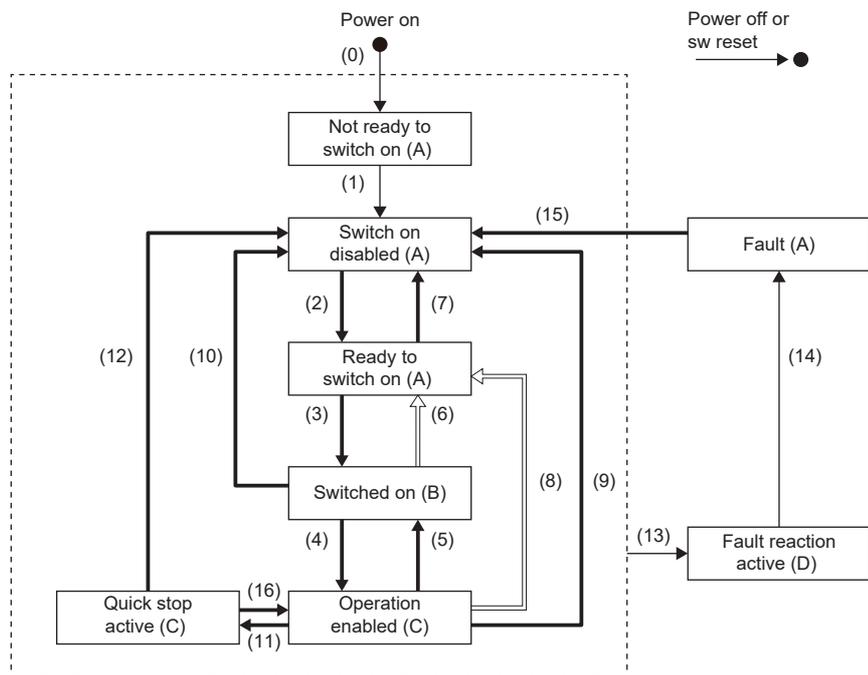


Drive Profile的規格一覽如下所示。

功能名稱	內容	參照章節
控制模式	位置模式、速度模式、轉矩模式等的控制	☞ 78頁 控制模式
PDS狀態轉換	伺服馬達驅動前的控制方法	☞ 62頁 PDS狀態轉換
Controlword/Control DI	各功能的控制	☞ 65頁 Controlword/Control DI
Statusword/Status DO	各功能的監視	☞ 71頁 Statusword/Status DO

PDS狀態轉換

伺服擴大器的內部狀態由CiA 402 Drive Profile規格中規定的PDS狀態進行著管理。接通電源後若立即按照規定的步驟從Not ready to switch on狀態轉換為Operation enabled狀態，則可以驅動伺服馬達。



→ Transition by slave

→ Transition by master

⇌ Transition by slave or master

(A): Ready-off, Servo-off

(B): Ready-on, Servo-off

(C): Ready-on, Servo-on

(D): 不定 *1

*1 如果是對照PDS狀態來顯示伺服ON狀態的控制器，則控制器側的伺服ON狀態顯示可能會與實際的伺服ON狀態不同。

事件及PDS狀態轉換

根據Controlword的設定，可控制狀態轉換。

PDO通訊建立後（NMT狀態到達Operational後），主站按照下表透過發送指令（設定Controlword）來進行狀態控制。

多軸伺服擴大器，支援各軸的PDS狀態。

PDS狀態轉換事件和動作如下所示。

轉換編號	事件	動作
(0)	控制電路電源ON	初始化
(1)	透過控制電路電源ON自動轉換	通訊設定
(2)	透過來自主站的「Shutdown」指令來轉換	無
(3)	透過來自主站的「Switch On」指令來轉換	動態制動被解除。
(4)	透過來自主站的「Enable Operation」指令來轉換	伺服ON後變為可運行。
(5)	透過來自主站的「Disable Operation」指令來轉換	伺服OFF後變為不可運行。
(6)	透過來自主站的「Shutdown」指令來轉換	動態制動啟動。
(7)	透過來自主站的「Disable Voltage」指令或「Quick Stop」指令來轉換	無
(8)	(A) 透過來自主站的「Shutdown」指令來轉換 (B) 透過主電路電源OFF來轉換	伺服OFF或動態制動啟動後變為不可運行。
(9)	透過來自主站的「Disable Voltage」指令來轉換	伺服OFF或動態制動啟動後變為不可運行。
(10)	透過來自主站的「Disable Voltage」指令或「Quick Stop」指令來轉換	動態制動啟動。
(11)	(A) 透過來自主站的「Quick Stop」指令來轉換 (B) 強制停止訊號OFF時轉換 *1	Quick Stop開始
(12) *2	(A) Quick Stop 結束後自動轉換（[Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 為「1」、「2」、「3」及「4」時） (B) 透過來自主站的「Disable Voltage」指令轉換為Quick Stop 結束後 (C) 透過主電路電源OFF來轉換（[Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 為「5」、「6」、「7」及「8」時）	伺服OFF或動態制動啟動後變為不可運行。
(13)	發生警報	執行發生警報時的處理。
(14)	自動轉換	在完成發生警報時的處理後，伺服OFF或動態制動啟動並變為不可運行。
(15)	透過來自主站的「Fault Reset」指令來轉換	進行警報復位。進行可複位警報的清除。
(16) *3	透過來自主站的「Enable Operation」指令來轉換（[Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 為「5」、「6」、「7」及「8」時）	Quick Stop解除後變為可運行。

*1 在 [Pr. PF29.1 State selection with forced stop in progress] 中選擇了「1」（Quick stop active）時的事件。

*2 (B) 及 (C) 可用於韌體版本D0以上的伺服擴大器。

*3 可用於韌體版本D0以上的伺服擴大器。

指令位設定和PDS狀態的對應關係如下所示。為了避免通訊異常時的指令漏失，Fault Reset指令中的Bit 7 = 1的狀態在通訊週期為4 ms以下時最短應保持10 ms，在通訊週期為8 ms時最短應保持20 ms。

0: OFF 1: ON ×: ON/OFF均可

指令	Controlword的指令位設定					轉換No.
	Bit 7 Fault Reset	Bit 3 Enable Operation	Bit 2 Quick Stop	Bit 1 Enable Voltage	Bit 0 Switch On	
Shutdown	0	×	1	1	0	(2)、(6)、(8)
Switch On	0	0	1	1	1	(3)
Disable Voltage	0	×	×	0	×	(7)、(9)、(10)、(12)
Quick Stop	0	×	0	1	×	(7)、(10)、(11)
Disable Operation	0	0	1	1	1	(5)
Enable Operation	0	1	1	1	1	(4)、(16)
Fault Reset	0→1	×	×	×	×	(15)

為了從Switch on disabled狀態轉換為Operation enabled狀態，需要按順序發出Shutdown、Switch On及Enable Operation各指令，但也可以透過1個指令從中途的狀態直接跳轉為目標狀態。

當前狀態	指令	轉換對象狀態
Switch on disabled	Switch On	Switched on
Switch on disabled	Enable Operation	Operation enabled
Ready to switch on	Enable Operation	Operation enabled

Controlword/Control DI

透過從主站改寫Controlword，Control DI x對象，可發出PDS狀態的切換及其他驅動器具備的各功能的控制指示。CiA 402中定義的控制指令使用 [Controlword (Obj. 6040h)]，除此之外的廠商定義的控制指令使用 [Control DI 1 (Obj. 2D01h)] ~ [Control DI 10 (Obj. 2D0Ah)]。

Control DI的對應資訊可透過 [Supported Control DI (Obj. 2D00h)] 進行確認。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6040h	—	VAR	Controlword	U16	rw	—
2D00h	0	ARRAY	Supported Control DI	U8	ro	Control DI對應資訊
2D00h	1	ARRAY	Supported Control DI 1	U16	ro	Control DI 1對應資訊 如果是未對應的訊號，則該位為0， 如果是已對應的訊號，則該位為1。 Control DI所對應的訊號為位4、位5時，顯示「0030h」。
:						
2D00h	10	ARRAY	Supported Control DI 10	U16	ro	Control DI 10對應資訊
2D01h	—	VAR	Control DI 1	U16	rw	廠商定義對象
:						
2D0Ah	—	VAR	Control DI 10	U16	rw	廠商定義對象

■Controlword的位元定義

Bit *1	簡稱	內容	參照章節
0	SO	Switch On	☞ 63頁 事件及PDS狀態轉換
1	EV	Enable Voltage	
2	QS	Quick Stop	
3	EO	Enable Operation	請參照下述手冊的「控制模式 [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
4	OMS	根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。	
5			
6			
7	FR	Fault Reset	☞ 63頁 事件及PDS狀態轉換
8	HALT	0: 可以運行 1: 暫停	請參照下述手冊的「Halt [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
9	OMS	根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。	請參照下述手冊的「控制模式 [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
10	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 Bit 0 ~ 3、7用於PDS狀態切換。

■Control DI的位元定義

使用通訊功能讀取下述對象，可以讀取輸入裝置的ON/OFF狀態。此外，向下述對象進行寫入後，可以設定輸入裝置的ON/OFF。

• Control DI 1

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	C_CDP	增益切換	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
5	C_CLD *1	全閉迴路選擇	
6	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

• Control DI 2

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	C_PC	比例控制	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
9	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	C_ORST *1		運行警報復位

*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

• Control DI 3

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 4

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 5

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	C_CDP2	增益切換2	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
5	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	C_FLS	上限行程限位輸入	請參照下述手冊的「行程限位功能 [G]」。  MR-J5 使用手冊（功能篇）
10	C_RLS	下限行程限位輸入	
11	C_DOG	近點狗	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
12	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 6

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 7

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	C_OVR *1	超馳選擇	超馳選擇請參照以下手冊的「超馳功能」。 <input type="checkbox"/> MR-J5 使用手冊（功能篇）
8	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 可用於韌體版本D4以上的伺服擴大器。

• Control DI 8

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 9

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 10

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

Statusword/Status D0

PDS狀態及其他Drive狀態，透過Statusword、Status D0 x對象通知主站。CiA 402中定義的狀態透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 進行通知，除此之外的廠商定義的狀態使用 [Status D0 1 (Obj. 2D11h)] ~ [Status D0 10 (Obj. 2D1Ah)]。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6041h	—	VAR	Statusword	U16	ro	—
2D11h	—	VAR	Status D0 1	U16	ro	廠商定義對象
:						
2D17h	—	VAR	Status D0 7	U16	ro	廠商定義對象
2D1Ah	—	VAR	Status D0 10	U16	ro	廠商定義對象

■Statusword的位元定義

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	RTSO	Ready-to-switch-on	☞ 63頁 事件及PDS狀態轉換
1	SO	Switch-on	
2	OE	Operation-enabled	
3	F	Fault	—
4	VE	Voltage-enabled 0: 匯流排電壓未達一定 (RA) 等級 1: 匯流排電壓為一定等級以上	
5	QS	Quick stop 0: Quick stop中 1: 非Quick stop中 (包含測試模式中)	
6	SOD	Switch on disabled	—
7	W	Warning 0: 未發生警告 1: 警告發生中	
8	—	Reserved 讀取時的值不確定。	
9	RM	Remote 0: 未按照Controlword指令時 1: 按照Controlword指令動作中	—
10	OMS	根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。	請參照下述手冊的「控制模式 [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
11	ILA	Internal limit active 0: 未到達正轉行程末端、反轉行程末端及軟體限位。 1: 到達正轉行程末端、反轉行程末端或軟體限位。 (csp、csv、pp、pv、hm、pt及jg模式時有效)	—
12	OMS	根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。	請參照下述手冊的「控制模式 [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
13			
14	—	Reserved	—
15	—	讀取時的值不確定。	—

• State coding

Bit 0 ~ 3、5及6透過PDS狀態（伺服擴大器的內部狀態）進行切換。關於詳細內容如下所示。

Statusword (bin)	PDS狀態
x0xx xxx0 x0xx 0000	Not ready to switch on *1
x0xx xxx0 x1xx 0000	Switch on disabled
x0xx xxx0 x01x 0001	Ready to switch on
x0xx xxx0 x01x 0011	Switched on
x0xx xxx0 x01x 0111	Operation enabled
x0xx xxx0 x00x 0111	Quick stop active
x0xx xxx0 x0xx 1111	Fault reaction active
x0xx xxx0 x0xx 1000	Fault

*1 在Not ready to switch on狀態下不發送Statusword。

■Status D0的位元定義

使用通訊功能讀取下述對象，可以確認輸出裝置的ON/OFF狀態。

• Status D0 1

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—	—	—
2	S_SA	速度到達	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
3	S_MBR	電磁制動互鎖	
4	S_CDPS	可變增益選擇中	
5	S_CLDS *1	全閉迴路控制中	
6	—	讀取時的值不確定。	
7	—	—	—
8	—	—	—
9	—	—	—
10	—	—	—
11	—	—	—
12	S_INP	到位	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
13	S_TLC	轉矩限制中	
14	S_ABSV	絕對位置丟失中 1: 絕對位置丟失時	
15	S_BWNG	電池警告	

*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

• Status D0 2

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	S_ZPASS	Z相已通過 Z相透過後，S_ZPASS會變為ON。	—
1	—	讀取時的值不確定。	—
2	—	—	—
3	S_ZSP	零速度偵測	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。
4	S_VLC	速度限制中	MR-J5 使用手冊（硬體篇） MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
5	—	讀取時的值不確定。	—
6	—	—	—
7	—	—	—
8	S_PC	比例控制中 比例控制時，S_PC為ON。	—
9	—	讀取時的值不確定。	—
10	—	—	—
11	—	—	—
12	—	—	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	S_ZP2	原點復歸完成2 原點復歸正常完成後S_ZP2將變為ON。	—

• Status D0 3

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—	—	—
2	—	—	—
3	—	—	—
4	—	—	—
5	S_STO	STO中 STO狀態時，S_STO為ON。	請參照下述手冊的「監視訊號（數字）[G]」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
6	—	讀取時的值不確定。	—
7	—	—	—
8	—	—	—
9	S_RSTP	強制停止減速中 在強制停止減速中，S_RSTP為ON。	—
10	—	讀取時的值不確定。	—
11	S_MTTR	Tough Drive中	請參照下述手冊的「Tough Drive 功能」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
12	—	讀取時的值不確定。	—
13	—	—	—
14	—	—	—
15	—	—	—

• Status D0 4

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 5

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	S_CDPS2	可變增益選擇中2	請參照下述手冊的「增益切換功能」。 【MR-J5 使用手冊（調整篇）】
5	S_CPO *1	粗匹配 指令殘留距離比 [Pr. PT12] 所設定的粗匹配範圍輸出小時，S_CPO為ON。 在基本切斷時不進行輸出。如果設為伺服ON，則S_CPO變為ON。	—
6	S_MEND *2	移動完成 偏差脈衝在 [Pr. PA10] 所設定的到位輸出範圍內，且指令殘留距離為「0」時，S_MEND變為ON。 伺服ON時S_MEND變為ON。 伺服OFF狀態時，S_MEND為OFF。	—
7	—	讀取時的值不確定。	—
8	—		—
9	—		—
10	S_PNLT *3	缺相中	請參照下述手冊的「斷線/誤接線偵測功能」。 【MR-J5 使用手冊（功能篇）】
11	—	讀取時的值不確定。	—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

*2 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

*3 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

• Status D0 6

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 7

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	S_POT *1	位置範圍 實際當前位置為 [Pr. PT19] 及 [Pr. PT21] 所設定的範圍內時，S_POT為ON。原點復歸未完成時或基本切斷中時，S_POT為OFF。	—
3	—	讀取時的值不確定。	—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

• Status D0 8

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 9

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 10

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

控制模式

要點

- 初始設定時的控制模式為循環同步位置模式。在循環同步位置模式下使用時，應在伺服ON時透過控制器進行位置追蹤。
- 在軌跡模式下使用時，應在伺服OFF時切換為軌跡模式，並在切換了控制模式後再設為伺服ON。
- 如果未進行位置追蹤就切換了控制模式，則伺服馬達可能會急速加速等發生預料之外的動作。

■運動模式

控制模式的一覽，請參照下述手冊的「功能說明」。

📖MR-J5 使用手冊（功能篇）

■控制模式的選擇（Modes of operation）

控制模式應透過 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 進行指定。[Modes of operation (Obj. 6060h)] 可透過PDO或SDO來改寫。透過設定 [Pr. PT01.2]，可對可使用的控制模式進行如下所示的限制。

○：對應、—：未對應

[Pr. PA01.0]	[Pr. PT01.2]	pp *1	pv *1	tq *1	hm	csp	csv	cst	jg *4	pt *4	ct *2	slt *7	6061h 初始值
0	0 (mm) *6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 (csp)
	1 (inch) *6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2 (degree) *3	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	1 (pp)
	3 (pulse)	○	○	○	○	○	○	○	—	—	○ *5	○	8 (csp)
6	0 (mm)	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—	—	-101 (pt)
	1 (inch)	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—	—	
	2 (degree)	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—	—	
	3 (pulse)	—	—	—	○	—	—	—	○	○	—	—	

*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

*2 可用於韌體版本B0以上的伺服擴大器。

*3 可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

*4 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

*5 僅可從循環同步位置模式（csp）及循環同步速度模式（csv）向推壓控制模式（ct）進行切換。

*6 在 [Pr. PT01.2] 中設定「0」和「1」時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

*7 從屬軸轉矩模式（slt）為主從運行功能的從屬軸專用控制模式。根據伺服參數的設定自動進行切換。關於詳細內容，請參照下述章節。

📖 21頁 主從運行功能

• 關聯對象

Index	Sub Index	Object	Name	Data Type	Access	Default value	Description
6060h	0	VAR	Modes of operation	I8	rw	0h	📖MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（對象字典篇）
6061h	0	VAR	Modes of operation display	I8	ro	—	
6502h	0	VAR	Supported drive mode	U32	ro	000003A0h	

• 位置/速度/轉矩模式的控制切換

要點

在控制切換完成前，不接收 [Controlword (Obj. 6040h)] 的OMS Bit。應參照 [Modes of operation display (Obj. 6061h)]，確認控制模式的切換完成後再輸入指令。此外，應在啟動指令（例：hm模式時的Homing operation start）為OFF的狀態下進行控制切換。

由於控制切換的處理有延遲，因此在控制切換前後，控制器需要繼續發送與各控制模式相對應的指令值。透過 [Modes of operation display (Obj. 6061h)] 確認切換完成後，切換前的指令值可以停止更新。

此外，從位置模式開始切換及至位置模式的切換，應確認為零速度狀態。零速度狀態可透過 [Status DO 2 (Obj. 2D12h)] 的 Bit 3 (S_ZSP) 獲取。非零速度狀態時，不會進行控制切換，因此 [Modes of operation display (Obj. 6061h)] 不變化。無論零速度狀態如何都想進行控制模式切換時，應將 [Pr. PC76.1 ZSP disabled selection at control switching] 設定為「1」使零速度狀態的監視無效。設定了零速度狀態的監視無效時，可能會在控制切換時發生衝擊。

• 循環模式 (csp、csv、cst) 與軌跡模式 (pp、pv、tq) 的控制切換

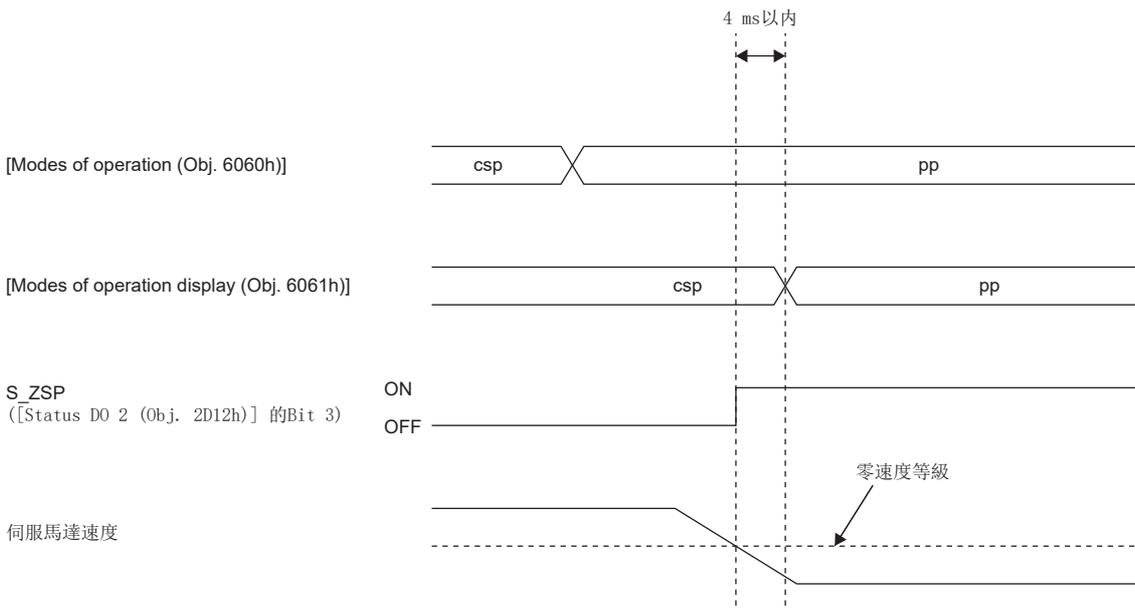
循環模式 (csp、csv、cst) 與軌跡模式 (pp、pv、tq) 的切換，僅在切換條件成立時可以進行控制模式的切換，[Modes of operation display (Obj. 6061h)] 將變化。不滿足切換條件時，控制模式不切換，[Modes of operation display (Obj. 6061h)] 的值也不變化。「馬達停止中」為切換條件。

「馬達停止中」是指S_ZSP ([Status DO 2 (Obj. 2D12h)] 的Bit 3) 為ON的狀態。

(伺服馬達速度為 [Pr. PC07] 所設定的零速度以下的狀態)

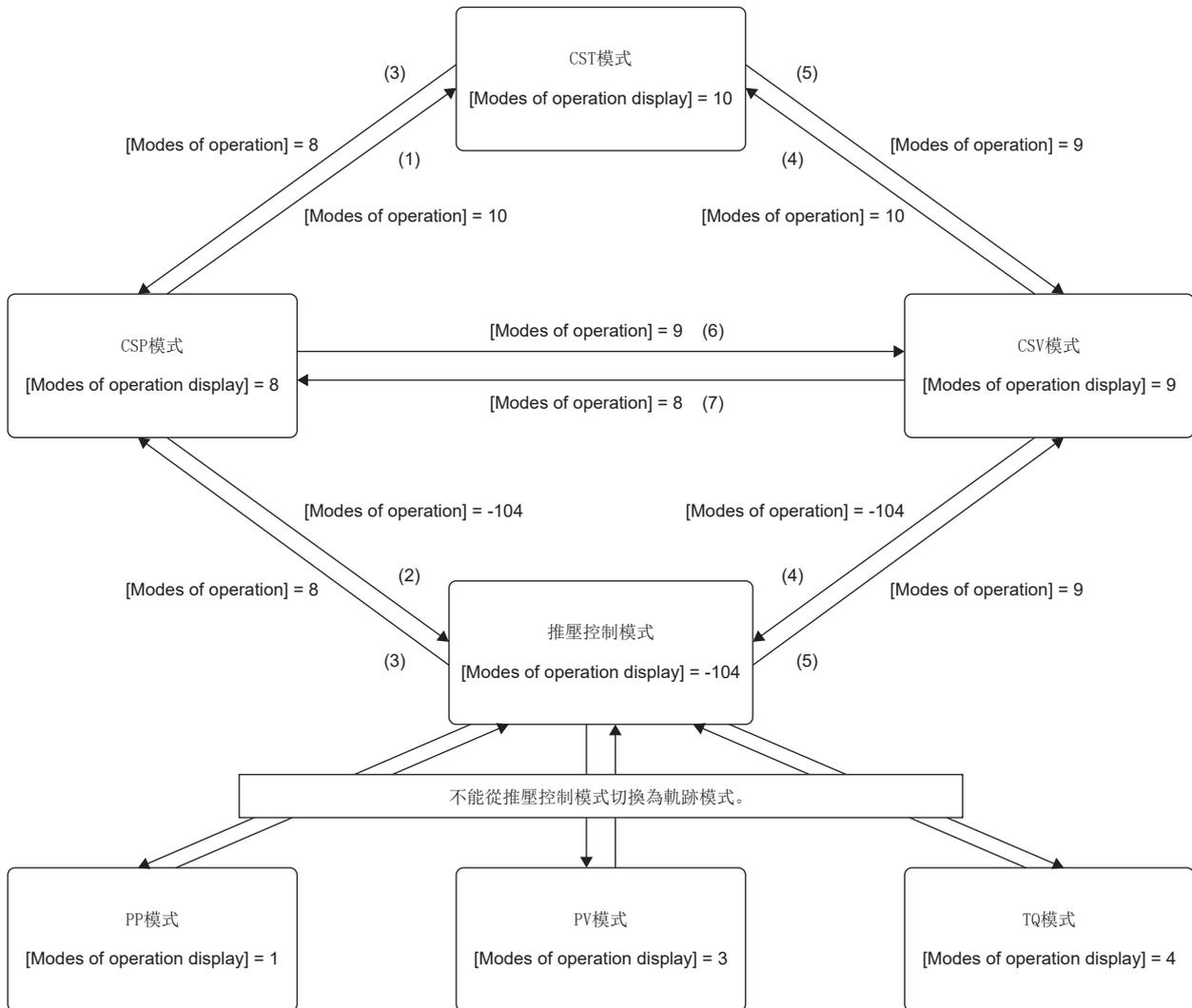
將 [Pr. PC76.1] 設定為「1」（無效（與ZSP範圍無關進行切換））後，不需要伺服擴大器檢查「馬達停止中」的切換條件即可進行控制模式的切換。應僅在不等待馬達停止即進行控制模式切換的情況下將 [Pr. PC76.1] 設定為「1」。如果不等待馬達停止即進行控制模式的切換，可能會發生衝擊。

進行循環模式 (csp、csv、cst) 與軌跡模式 (pp、pv、tq) 的控制切換時的時序圖(csp → pp) 如下所示。



• 推壓控制模式 (ct) 的控制切换

僅可從循環同步位置模式 (csp) 及循環同步速度模式 (csv) 向推壓控制模式 (ct) 進行切换。不能從csp、csv以外的控制模式向ct切换。向ct切换時，控制模式為csp及csv時，應將 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 設定為「-104」。此時，如果切换條件成立，則控制模式切换為ct，[Modes of operation display (Obj. 6061h)] 變為「-104」。不滿足條件時，控制模式不切换，[Modes of operation display] 的值也不變化。
不能從推壓控制變更為cst、hm等。關於詳細內容，請參照下圖。



切换操作		切换條件
(1)	循環同步位置模式 → 循環同步轉矩模式	伺服馬達停止中 *1
(2)	循環同步位置模式 → 推壓控制模式	無條件
(3)	循環同步轉矩模式、推壓控制模式 → 循環同步位置模式	伺服馬達停止中 *1
(4)	循環同步速度模式 → 循環同步轉矩模式、推壓控制模式	無條件
(5)	循環同步轉矩模式、推壓控制模式 → 循環同步速度模式	
(6)	循環同步位置模式 → 循環同步速度模式	伺服馬達停止中 *1
(7)	循環同步速度模式 → 循環同步位置模式	伺服馬達停止中 *1

*1 S_ZSP ([Status D0 2 (Obj. 2D12h)] 的位3) 為ON的狀態。(伺服馬達速度為 [Pr. PC07] 所設定的零速度以下的狀態)
將 [Pr. PC76.1 ZSP disabled selection at control switching] 設定為「1」(無效(與ZSP範圍無關進行切换)) 後，不需要伺服擴大器檢查「伺服馬達停止中」的切换條件即可進行控制模式的切换。應僅在不等待伺服馬達停止即進行控制模式切换的情況下將 [Pr. PC76.1] 設定為「1」。但是，如果不等待伺服馬達停止即進行控制模式的切换，則可能會發生衝擊。

- 定位模式時的控制切換

請參照下述手冊的「定位模式的控制切換」。

📖 MR-J5 使用手冊（功能篇）

- 主從運行功能的從屬軸的控制切換

使用主從運行功能時，在伺服參數的設定中從屬軸切換為從屬軸專用的控制模式。不能切換為其他控制模式。關於詳細內容，請參照下述章節。

📖 26頁 基於轉矩指令方式的主從控制

定位資料設定

點位表存取方法

經由控制器，使用MR Configurator2或對象字典，可以設定點位表。請參照下述手冊的「點位表的設定方法」。

📖 MR-J5 使用手冊（功能篇）

2 CC-Link IE現場網路Basic

2.1 功能和構成

本手冊對如何使用CC-Link IE現場網路Basic通訊協定實現與伺服擴大器的通訊進行說明。請參照下述手冊使用CC-Link IE現場網路Basic。

MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（對象字典篇）

概要

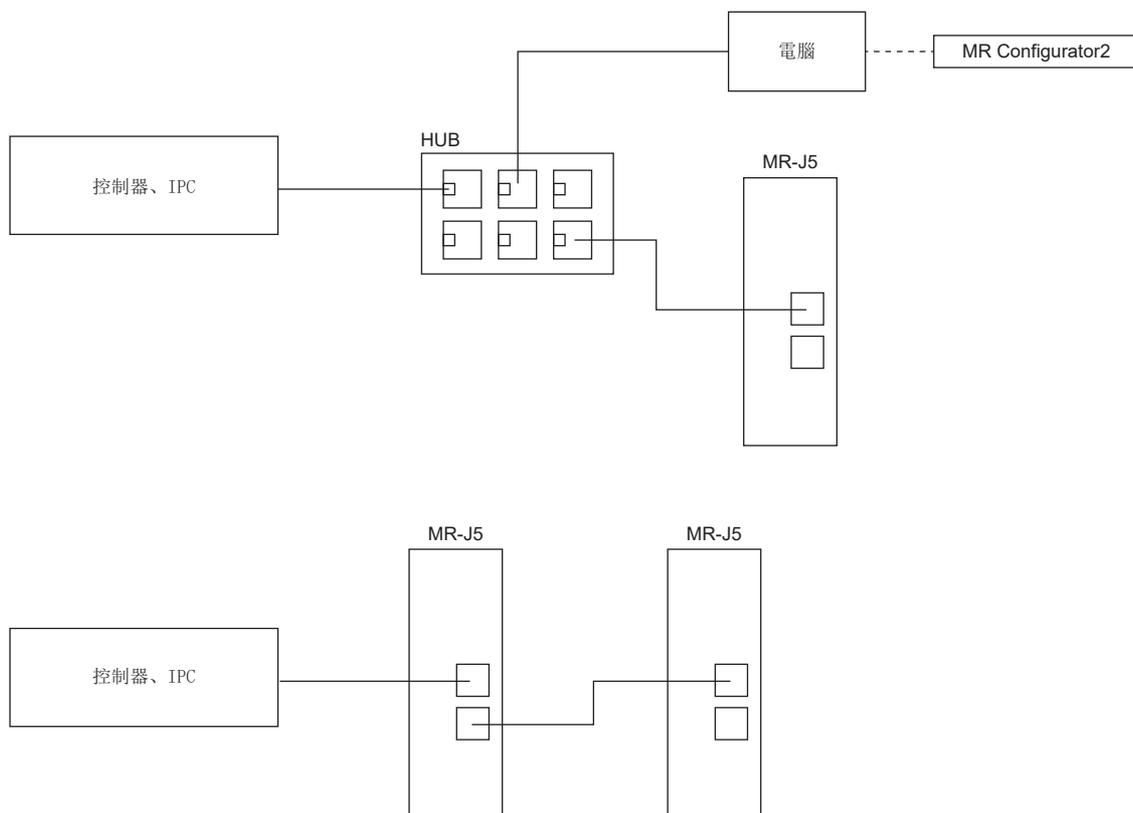
CC-Link IE現場網路Basic是使用100 Mbps的通用乙太網路通訊的協定。利用通用乙太網路的優點，能夠輕鬆地構建可同時使用TCP/IP通訊（HTTP和FTP等）的自由度較高的系統。

伺服擴大器可以與支援CC-Link IE現場網路Basic的主站的程式控制器CPU和IPC進行連接。經由控制器指定位置資料（目標位置）進行定位運行，可以透過軌跡位置模式及點位表模式執行定位運行。

系統構成

構成示例如下所示。

透過控制器可控制每組最多16軸、共計64軸的伺服擴大器。



功能一覽

通訊相關功能一覽（應用程式）

分類	小分類	功能	內容	詳細說明的具體章節
網路	開放式網路	CC-Link IE現場網路Basic協定	支援CC-Link IE現場網路Basic。	☞ 93頁 循環傳送
		CC-Link IE現場網路Basic通訊設定	透過使用GX Works2、GX Works3及MR Configurator2進行網路構成設定。	☞ 88頁 啟動
	通用協定	SLMP	支援SLMP (SeamLess Message Protocol)。可以進行參數設定和監視。	☞ 113頁 SLMP
	Profile	CSP+	CC-Link家族連接模組的啟動、運用和維護所需要的資訊的記載檔案。	☞ 89頁 配置檔案 (CSP+檔案) 的設定
應用程式功能	循環傳送	CPU STOP時、停止錯誤時的輸出保持/清除	對循環主站的CPU模組為STOP時、停止錯誤時的自動更新裝置輸出的保持/清除進行設定。無論循環主站側的保持/清除的設定如何，伺服擴大器都停止。	☞ 92頁 CPU STOP時、CPU停止錯誤時的輸出保持及清除
		設定變更	遠端復位	經由網路復位伺服擴大器的功能。透過復位，可以對再次接通電源時有效的參數進行反映。
	設定變更	IP位址設定	經由CC-Link IE現場網路Basic，透過控制器向伺服擴大器發送IP位址。	☞ 91頁 IP位址設定功能

通訊規格

CC-Link IE現場網路Basic通訊

項目	內容
通訊協定	UDP
物理層	100BASE-TX (100 Mbps/100 m)
通訊連接器	RJ-45×2
通訊電纜	CAT5e 遮蔽雙絞線 4對 直通電纜
網路拓撲	總線型、樹型、星型及其混合連接
通訊速度	100 Mbps
站間傳送距離	最長100 m
連接節點數	最多64站 (每組最多連接站數: 16站) MR-J5-_G_、MR-J5D1-_G_ (使用站數: 1站/台)
循環傳送	32點 (64位元組)
埠號	61450 (循環資料) 61451 (CC-Link IE現場網路Basic專用的NodeSearch, IPAddressSet)
IP位址	IPv4範圍: 0.0.0.1 ~ 223.255.255.254 主站與遠端站中應使用相同的網路位址。 網路位址 預設值 (推薦): 192.168.3.1
子網路遮罩	子網路遮罩 預設值 (推薦): 255.255.255.0
報文格式	☞ 93頁 報文格式
標準回應時間 *1 (連結掃描時間/超時時間 *2*3)	10 ms

*1 標準回應時間是伺服擴大器接收到主站指令後直至回應主站的時間。

*2 連結掃描時間按以下公式進行計算。Ns應使用標準回應時間。

MELSEC iQ-R/MELSEC-Q/L的情況下 $Ls = Ns + Nm$

MELSEC iQ-F的情況下 $Ls = SM + \{(Ns + Nm)/SM\}$

Ls: 連結掃描時間、Ns: 遠端站的回應時間、Nm: 主站的請求時間、SM: 順控掃描時間

*3 透過CC-Link IE現場網路Basic診斷對當前的連結掃描時間 (所有遠端站都正常時) 進行確認, 將超時時間設定為連結掃描時間的5倍左右 (當前連結掃描時間為10 ms 時設定為50 ms)。

SLMP通訊規格

功能	內容
通訊協定	UDP
埠號	5010 (SLMP通訊連接埠) 45237 (iQSS)
報文格式	☞ 114頁 報文格式

通訊的建立及斷開

通訊的建立

構建系統後，應根據需要對CC-Link IE現場網路Basic的主站及伺服擴大器啟動時所需的參數、旋轉開關等進行設定。如果主站及伺服擴大器的設定沒有問題，則通訊建立。

通訊的斷開

■通訊的斷開步驟

切斷系統的電源時或將伺服擴大器從網路斷開時，應設定伺服OFF後再將主站（控制器）的RY (n + 3) F設為「0」（循環通訊準備完成指令設為OFF）。如果在循環通訊準備完成指令為ON的狀態下切斷電源或切斷網路，則可能會發生 [AL. 086.1]。

對象字典（OD）的概要

可以將設備保持的控制參數、指令值、反饋值等資料作為由Index、對象名稱、對象類型、R/W屬性等構成的對象處理，在主站 - 遠端站之間進行資料交換。這些對象的集合體稱為對象字典（OD）。

對象字典的分類定義

對象字典的構成如下所示。

Index	內容	參照
1000h ~ 1FFFh	Communication Profile	📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（對象字典篇）
2000h ~ 5FFFh	廠商定義的對象群	
6000h ~ 9FFFh	CiA 402 Drive Profile	

廠商定義對象的分類如下。

Index	內容	參照
2000h ~ 27FFh	伺服參數	📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（對象字典篇）
2800h ~ 29FFh	點位表	
2A00h ~ 2A7Fh	警報	
2B00h ~ 2BFFh	監視	
2C00h ~ 2C7Fh	診斷	
2D00h ~ 2DFFh	廠商定義控制	📖 124頁 Controlword/Control DI 📖 130頁 Statusword/Status DO

對象字典資料的儲存

對象字典的資料分為儲存至固定記憶體資料和不儲存至固定記憶體的資料。將對象字典的資料儲存至固定記憶體時，應使用 [Store parameters (Obj. 1010h)]。

關於各對象的固定記憶體是否可以進行儲存，請參照下述手冊。

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)

■Store parameters

透過在 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 中寫入 [65766173h] (= [save] 的ASCII代碼的逆序)，可以將對象的設定值儲存到伺服擴大器的固定記憶體中。

此外，由於 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 要寫入所有參數，因此最長需要大約25 s的時間。請勿在寫入過程中切斷電源。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1010h	0	ARRAY	Store parameters	U8	ro	條目數
	1		Save all parameters	U32	rw	儲存所有參數

讀取 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 後，將變為以下值。位元0在執行參數儲存時為「0」，參數儲存的非執行狀態下為「1」。

Bit	內容
0	0: 不能根據指令儲存對象 (正在執行儲存) 1: 可以根據指令儲存對象 (儲存的非執行狀態)
1	0: 不自動儲存

要點 🔍

- 在執行了Store parameters後切斷電源時，應在確認為儲存的非執行狀態 (位元0為0N) 後再切斷電源。

■Restore default parameters

可以將對象改寫成出廠狀態。

透過在 [Restore all default parameters (Obj. 1011h: 01h)] 中寫入 [64616F6Ch] (= [load] 的ASCII代碼的逆序)，重新接通電源後，即執行對象的初始化。如果寫入 [load] (= 64616F6Ch) 以外的值，將發生錯誤。初始化最長需要大約25 s的時間。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1011h	0	ARRAY	Restore default parameters	U8	ro	條目數
	1		Restore all default parameters	U32	rw	所有參數初始化

讀取 [Restore all default parameters (Obj. 1011h: 01h)] 後，將顯示 [00000001h] (還原初始值)。

工程工具

CC-Link IE現場網路Basic通訊所使用的工程工具的主要用途如下。關於具體的使用方法，請參照工程工具的手冊及控制器的手冊。

工程工具一覽

CC-Link IE現場網路Basic所使用的工程工具如下所示。

工程工具	內容
MR Configurator2	使用電腦進行伺服擴大器的調整、監視顯示、診斷、參數的讀取/寫入及試運行的軟體。 透過網路參數進行IP位址設定及子網路遮罩設定。
GX Works2、GX Works3	支援可程式控制器的設計、維護的綜合軟體。 進行伺服擴大器用的Profile (CSP+) 註冊、網路構成設定 (站固有模式、連結裝置設定等)、更新設定、網路同步設定等。

2.2 啟動

概要

本章記載了CC-Link IE現場網路Basic的設定步驟。關於伺服擴大器的啟動，請參照下述手冊。

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（導入篇）

📖 MR-J5D-G 使用手冊（導入篇）

要點

- 需要確保系統的安全時，應對經由網路進行的非法存取採取防火牆等安全對策。
- [Pr. PN02 Communication error - Detection time] 的值較小時，如果在CC-Link IE現場網路Basic通訊中重新接通伺服擴大器的電源或發生瞬時停電，則可能會發生 [AL. 086 Networkcommunication error]。

網路的設定

要點

- 出廠時的狀態為 [Pr. PN13.0-3 Network protocol setting] 被設定為「0000h」（CC-Link IE TSN）。透過CC-Link IE現場網路Basic使用時，應將 [Pr. PN13.0-3] 設定為「0004h」。
- 出廠時的狀態為通訊速度被設定為1 Gbps。CC-Link IE現場網路Basic為100 Mbps的通訊，因此與1 Gbps的設備混合連接時，無法建立通訊。以USB連接透過工程工具改寫 [Pr. PN13.0-3]，或是連接以相同的通訊速度設定的設備後，經由網路改寫 [Pr. PN13.0-3]。

應在對伺服擴大器的網路設定所需的GX Works2或GX Works3進行設定後，再進行網路設定。應按照以下步驟進行CC-Link IE現場網路Basic的主站及伺服擴大器的設定。

發生警報時，請參照下述手冊。

📖 MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

1. 配置檔案（CSP+檔案）的設定

應設定最新的配置檔案（CSP+檔案）。

📖 89頁 配置檔案（CSP+檔案）的設定

2. 主站的設定

請參照GX Works2或GX Works3的手冊。

3. IP位址的設定

應透過旋轉開關和參數設定IP位址。

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（導入篇）

📖 MR-J5D-G 使用手冊（導入篇）

透過參數進行設定時，請參照下述章節。

📖 91頁 IP位址設定功能

4. 參數的設定

📖 89頁 參數的設定

5. 網路連接步驟

📖 90頁 網路連接步驟

6. 循環通訊建立步驟

📖 90頁 循環通訊建立步驟

配置檔案 (CSP+檔案) 的設定

為了正確連接主站與伺服擴大器，GX Works2或GX Works3中需要設定有配置檔案 (CSP+檔案)。可從三菱電機FA網站或CC-Link協會的官方網站下載CSP+檔案。

要點

使用MR-J5-G-HS時，應使用「MR-J5-G-RJ用配置檔案」。

參數的設定

將 [Pr. PN13.0-3 Network protocol setting] 設定為「0004h」，並將網路協定切換為CC-Link IE現場網路Basic。應根據需要，結合控制器的設定來設定如下所示的伺服參數。

伺服參數	名稱
PN02	Communication error - Detection time

應根據需要，結合控制器的設定來設定如下所示的網路參數。

網路參數	名稱
NPA01	IP address setting
NPA02	IP address
NPA04	Subnet mask
NPA08	Host name

網路連接步驟

應按下述步驟設定網路。

1. 應透過網路電纜連接主站和伺服擴大器。CN1A和CN1B沒有區別。
2. 應接通主站和伺服擴大器的電源。
3. 應打開GX Works2或GX Works3的診斷畫面後，確認網路無異常。不能連接網路時，應確認以下所示內容。

- 應確認伺服擴大器中是否發生了警報。發生了警報時，請參照下述手冊解除警報。

📖 MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

- 應確認 [Pr. PN13.0-3 Network protocol setting] 為「0004h」（CC-Link IE現場網路Basic）。
- 應確認旋轉開關及 [Pr. NPA02 IP address] 的值與主站中設定的IP位址一致。

循環通訊建立步驟

連接網路後，應按照以下步驟建立循環通訊。

1. 循環通訊開始

應開始進行主站（控制器）的循環通訊。

2. 循環通訊準備

應將主站（控制器）RY (n + 3) F設定為「1」（循環通訊準備完成指令設為ON）。

遠端站（伺服擴大器）開始進行字裝置（RWw）的寫入，向RX (n + 3) F回覆「1」。

3. 循環通訊準備完成

應透過主站（控制器），確認RX (n + 3) F為「1」（循環通訊準備完成為ON）後讀取字裝置（RWr）。

網路切斷步驟

請參照下述章節。

📖 85頁 通訊的斷開

網路的構成變更

對與伺服擴大器處於同一網路的設備的網路構成進行變更時，例如追加遠端站、切斷遠端站及追加集線器等，應按照以下步驟進行操作。

1. 應設為伺服OFF。
2. 應將主站（控制器）RY (n + 3) F設定為「1」（循環通訊準備完成指令設為OFF）。
3. 應變更網路構成。

2.3 應用程式功能

CC-Link IE現場網路Basic診斷

伺服擴大器支援CC-Link IE現場網路Basic診斷的下述功能。CC-Link IE現場網路Basic診斷功能，是透過工程工具對主站的狀態及各遠端站的狀態進行確認的功能。使用該功能可以對主站的參數設定以及網路連接狀態等詳細資訊進行確認。關於各功能的詳細內容，請參照GX Works2或GX Works3的手冊。

功能名稱	內容
主站狀態監視	可以對透過主站的參數設定的遠端站的台數、主站的IP、主站的錯誤代碼進行確認。
錯誤的詳細內容	可以對發生的錯誤進行錯誤內容及處理方法的確認。
網路狀態監視	可以確認各組的連結掃描時間（當前、最大、最小）及錯誤站數/未確定站數。
所選組通訊狀態監視	顯示所選組的模組狀態、通訊狀態的詳細情況。 在模組中發生異常時，可以確認異常的發生原因及處理方法。

IP位址設定功能

經由CC-Link IE現場網路Basic，透過控制器向伺服擴大器發送IP位址。

CC-Link IE現場網路Basic通訊所需的IP位址應透過以下項目進行設定。IP位址範圍為0.0.0.1 ~ 223.255.255.254。應將IP位址設定為範圍內的值。

[Pr. NPA01 IP address setting]	旋轉開關 (SW1/SW2)	IP位址	
「00000000h」(使用旋轉開關。)	00h	第1八位位組	使用 [Pr. NPA02 IP address] 的值。
		第2八位位組	
		第3八位位組	
		第4八位位組	
01h ~ FEh	01h ~ FEh	第1八位位組	使用 [Pr. NPA02 IP address] 的第1八位位組~第3八位位組的值。
		第2八位位組	
		第3八位位組	
		第4八位位組	
FFh	—	—	無法使用。
「00000001h」(使用網路參數。)	—	第1八位位組	使用 [Pr. NPA02 IP address] 的值。
		第2八位位組	
		第3八位位組	
		第4八位位組	

IP位址的初始值如下所述。

項目	初始值
IP位址	192.168.3.1
Subnet mask	255.255.255.0

CPU STOP時、CPU停止錯誤時的輸出保持及清除

使用本功能可對循環主站的CPU模組動作為STOP時、或CPU停止錯誤時的自動更新裝置輸出的保持及清除進行設定。

CPU STOP時及停止錯誤時的伺服擴大器的狀態如下所示。

- CPU STOP 時

伺服擴大器遵從控制器指令。

- 停止錯誤時

伺服擴大器使伺服馬達減速停止。

遠端復位

可以向指定的站發送復位指令並進行復位。

可以透過GX Works2或GX Works3的遠端操作畫面發送復位指令。

2.4 附錄

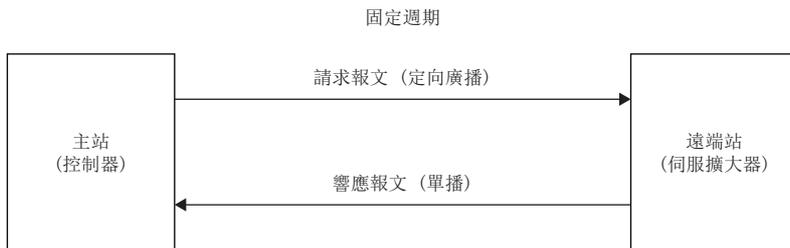
循環傳送

概要

使用CC-Link IE現場網路Basic時，主站（控制器）發送給遠端站（伺服擴大器）的指令稱為請求報文，遠端站（伺服擴大器）發送給主站（控制器）的指令稱為響應報文。

主站（控制器）透過定向廣播向所有遠端站（伺服擴大器）發送請求報文。伺服擴大器接收到請求報文後，獲取發給本站的資料並在經過了伺服擴大器的回應時間後，透過單播向主站（控制器）回覆響應報文。伺服擴大器回應時間會因為發送的指令不同而不同。

資料通訊時使用連結裝置（RW_r、RW_w、RX、RY），透過以固定週期收發請求報文與響應報文進行主站（控制器）更新。伺服擴大器將接收資料換讀為對象字典來進行伺服馬達驅動、監視資料回覆等。



報文格式

主站（控制器）發送的請求報文與遠端站（伺服擴大器）回覆的響應報文，以下述報文格式進行發送。

報文使用UDP/IP。

PDO使用RW_w和RW_r。RPDO（指令）使用請求報文的RW_w，TPDO（反饋）使用響應報文的RW_r。

- 請求報文格式

Ethernet 框架頭	IP 框架頭	UDP 框架頭	CCIEF Basic 框架頭	指令等	連結裝置 (16站) (RY, RW _w)
-----------------	-----------	------------	-----------------------	-----	--------------------------------------

- 響應報文格式

Ethernet 框架頭	IP 框架頭	UDP 框架頭	CCIEF Basic 框架頭	遠端站 通知資訊	連結裝置 (RX, RW _r)
-----------------	-----------	------------	-----------------------	-------------	--------------------------------

PDO映射

RPDO與TPDO的對象配置稱為PDO映射。該配置被定義為初始配置，可透過可變PDO映射進行變更。PDO中可映射的對象數、PDO的初始尺寸等如下表所示。

項目	值
RPDO最大對象數	32
TPDO最大對象數	32
RPDO初始尺寸 [byte]	64
TPDO初始尺寸 [byte]	64
RPDO最大尺寸 [byte]	64
TPDO最大尺寸 [byte]	64
RPDO映射設定數	1 [1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)]
TPDO映射設定數	1 [1st Transmit PDO Mapping (Obj. 1A00h)]

連結裝置 (RYn/RXn)

要點

- 在循環通訊中對主站發送給伺服擴大器的請求 (RYn及RWn) 設定為了範圍外的值時，可能不會反映設定值。應設定為範圍內的值。

循環通訊的請求報文與響應報文的收發資料被換讀為伺服擴大器的對象資料 (RYn、RXn)。

響應報文的設定值可進行變更。變更初始設定值時，應變更PDO映射。

開始循環通訊時，應使用RY及RX裝置。

RY及RX裝置不能進行PDO映射的變更。

■RYn映射

主站 → 伺服擴大器 (RYn)		
裝置編號 *1	裝置名稱	簡稱
RYn0 ~ RY (n + 3) E	不可使用	—
RY (n + 3) F	循環通訊準備完成指令	CSR

*1 「n」的值取決於站號設定。

■RXn映射

伺服擴大器 → 主站 (RXn)		
裝置編號 *1	裝置名稱	簡稱
RXn0 ~ RX (n + 3) E	不可使用	—
RX (n + 3) F	循環通訊準備完成	SSR

*1 「n」的值取決於站號設定。

連結裝置 (RW_{wn}/RW_{rn})

要點

- 在循環通訊中對主站發送給伺服擴大器的請求 (RY_n及RW_{wn}) 設定為了範圍外的值時，可能不會反映設定值。應設定為範圍內的值。

循環通訊的請求報文與響應報文的收發資料被換讀為伺服擴大器的對象資料 (RW_{wn}、RW_{rn})。

響應報文的設定值可進行變更。變更初始設定值時，應變更PDO映射。

RW_w及RW_r裝置的初始設定值，可透過 [Pr. PA01.0 Control mode selection] 及 [Pr. PN22.0 Default mapping mode selection] 的值進行切換。

[Pr. PA01.0]	[Pr. PN22.0]	內容	參照章節
0	0	網路標準模式下的模式1的預設映射。對應軌跡模式及原點復歸模式。 在連結裝置中登錄了2點探針。	☞ 96頁 網路標準模式
	1	網路標準模式下的模式2的預設映射。對應軌跡模式及原點復歸模式。 在連結裝置中登錄了1點探針。	
	2	網路標準模式下的模式3的預設映射。對應軌跡模式及原點復歸模式。 在連結裝置中登錄了1點探針及輸入裝置。	
6	0	定位模式 (點位表方式) 下的模式1的預設映射。對應定位模式、JOG運行模式及原點復歸模式。 在連結裝置中登錄了2點探針。	☞ 102頁 定位模式 (點位表方式)
	1	定位模式 (點位表方式) 下的模式2的預設映射。對應定位模式、JOG運行模式及原點復歸模式。 在連結裝置中登錄了1點探針及輸入裝置。	
	2	定位模式 (點位表方式) 下的模式3的預設映射。對應定位模式、JOG運行模式及原點復歸模式。 在連結裝置中登錄了1點探針及輸入裝置。	

■網路標準模式

[Pr. PA01.0] 為「0」（網路標準模式）時的PDO映射。

- RWwn映射（模式1）

主站 → 伺服擴大器 (RWwn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWwn00	6060	Modes of operation
RWwn01	6040	Controlword
RWwn02	2D01	Control DI 1
RWwn03	2D02	Control DI 2
RWwn04	2D03	Control DI 3
RWwn05	2D05	Control DI 5
RWwn06	607A	Target position
RWwn07		
RWwn08	60FF	Target velocity
RWwn09		
RWwn0A	2D20	Velocity limit value
RWwn0B		
RWwn0C	6071	Target torque
RWwn0D	—	—
RWwn0E	6081	Profile velocity
RWwn0F		
RWwn10	6083	Profile acceleration
RWwn11		
RWwn12	6084	Profile deceleration
RWwn13		
RWwn14	6087	Torque slope
RWwn15		
RWwn16	60F2	Positioning option code
RWwn17	60B8	Touch probe function
RWwn18	—	—
RWwn19	—	—
RWwn1A	—	—
RWwn1B	—	—
RWwn1C	—	—
RWwn1D	—	—
RWwn1E	—	—
RWwn1F	—	—

*1 「n」的值取決於站號設定。

• RWrn映射 (模式1)

伺服擴大器 →主站 (RWrn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWrn00	6061	Modes of operation display
RWrn01	6041	Statusword
RWrn02	2D11	Status D0 1
RWrn03	2D12	Status D0 2
RWrn04	2D13	Status D0 3
RWrn05	—	—
RWrn06	6064	Position actual value
RWrn07		
RWrn08	606C	Velocity actual value
RWrn09		
RWrn0A	60F4	Following error actual value
RWrn0B		
RWrn0C	6077	Torque actual value
RWrn0D	—	—
RWrn0E	2A41	Current alarm
RWrn0F		
RWrn10	60B9	Touch probe status
RWrn11	—	—
RWrn12	60BA	Touch probe 1 positive edge
RWrn13		
RWrn14	60BB	Touch probe 1 negative edge
RWrn15		
RWrn16	60BC	Touch probe 2 positive edge
RWrn17		
RWrn18	60BD	Touch probe 2 negative edge
RWrn19		
RWrn1A	—	—
RWrn1B	—	—
RWrn1C	—	—
RWrn1D	—	—
RWrn1E	—	—
RWrn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

• RWnn映射 (模式2)

主站 → 伺服擴大器 (RWnn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWnn00	6060	Modes of operation
RWnn01	6040	Controlword
RWnn02	2D01	Control DI 1
RWnn03	2D02	Control DI 2
RWnn04	2D03	Control DI 3
RWnn05	607A	Target position
RWnn06		
RWnn07	60FF	Target velocity
RWnn08		
RWnn09	2D20	Velocity limit value
RWnn0A		
RWnn0B	6071	Target torque
RWnn0C	6081	Profile velocity
RWnn0D		
RWnn0E	6083	Profile acceleration
RWnn0F		
RWnn10	6084	Profile deceleration
RWnn11		
RWnn12	6087	Torque slope
RWnn13		
RWnn14	60E0	Positive torque limit value
RWnn15	60E1	Negative torque limit value
RWnn16	—	—
RWnn17	60B8	Touch probe function
RWnn18	60F2	Positioning option code
RWnn19	2D05	Control DI 5
RWnn1A	—	—
RWnn1B	—	—
RWnn1C	—	—
RWnn1D	—	—
RWnn1E	—	—
RWnn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

• RWrn映射 (模式2)

伺服擴大器 →主站 (RWrn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWrn00	6061	Modes of operation display
RWrn01	—	—
RWrn02	6041	Statusword
RWrn03	6064	Position actual value
RWrn04		
RWrn05	606C	Velocity actual value
RWrn06		
RWrn07	60F4	Following error actual value
RWrn08		
RWrn09	6077	Torque actual value
RWrn0A	2D11	Status D0 1
RWrn0B	2D12	Status D0 2
RWrn0C	2D13	Status D0 3
RWrn0D	2A42	Current alarm 2
RWrn0E	60B9	Touch probe status
RWrn0F	60BA	Touch probe 1 positive edge
RWrn10		
RWrn11	60BB	Touch probe 1 negative edge
RWrn12		
RWrn13	—	—
RWrn14	—	—
RWrn15	—	—
RWrn16	—	—
RWrn17	—	—
RWrn18	—	—
RWrn19	—	—
RWrn1A	—	—
RWrn1B	—	—
RWrn1C	—	—
RWrn1D	—	—
RWrn1E	—	—
RWrn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

• RWwn映射 (模式3)

主站 → 伺服擴大器 (RWwn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWwn00	6060	Modes of operation
RWwn01	6040	Controlword
RWwn02	2D01	Control DI 1
RWwn03	2D02	Control DI 2
RWwn04	2D03	Control DI 3
RWwn05	607A	Target position
RWwn06		
RWwn07	60FF	Target velocity
RWwn08		
RWwn09	2D20	Velocity limit value
RWwn0A		
RWwn0B	6071	Target torque
RWwn0C	6081	Profile velocity
RWwn0D		
RWwn0E	6083	Profile acceleration
RWwn0F		
RWwn10	6084	Profile deceleration
RWwn11		
RWwn12	6087	Torque slope
RWwn13		
RWwn14	60E0	Positive torque limit value
RWwn15	60E1	Negative torque limit value
RWwn16	—	—
RWwn17	60B8	Touch probe function
RWwn18	60F2	Positioning option code
RWwn19	2D05	Control DI 5
RWwn1A	—	—
RWwn1B	—	—
RWwn1C	—	—
RWwn1D	—	—
RWwn1E	—	—
RWwn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

• RWrn映射 (模式3)

伺服擴大器 →主站 (RWrn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWrn00	6061	Modes of operation display
RWrn01	—	—
RWrn02	6041	Statusword
RWrn03	6064	Position actual value
RWrn04		
RWrn05	606C	Velocity actual value
RWrn06		
RWrn07	60F4	Following error actual value
RWrn08		
RWrn09	6077	Torque actual value
RWrn0A	2D11	Status D0 1
RWrn0B	2D12	Status D0 2
RWrn0C	2D13	Status D0 3
RWrn0D	2A42	Current alarm 2
RWrn0E	60B9	Touch probe status
RWrn0F	60BA	Touch probe 1 positive edge
RWrn10		
RWrn11	60BB	Touch probe 1 negative edge
RWrn12		
RWrn13	60FD	Digital inputs
RWrn14		
RWrn15	—	—
RWrn16	—	—
RWrn17	—	—
RWrn18	—	—
RWrn19	—	—
RWrn1A	—	—
RWrn1B	—	—
RWrn1C	—	—
RWrn1D	—	—
RWrn1E	—	—
RWrn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

■定位模式（點位表方式）

[Pr. PA01.0] 為「6」（定位模式（點位表方式））時的PDO映射。

- RWwn映射（模式1）

主站 → 伺服擴大器 (RWwn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWwn00	6060	Modes of operation
RWwn01	6040	Controlword
RWwn02	2D01	Control DI 1
RWwn03	2D02	Control DI 2
RWwn04	2D03	Control DI 3
RWwn05	2D60	Target point table
RWwn06	6081	Profile velocity
RWwn07		
RWwn08	6083	Profile acceleration
RWwn09		
RWwn0A	6084	Profile deceleration
RWwn0B		
RWwn0C	60B8	Touch probe function
RWwn0D	—	—
RWwn0E	60F2	Positioning option code
RWwn0F	—	—
RWwn10	—	—
RWwn11	—	—
RWwn12	—	—
RWwn13	—	—
RWwn14	—	—
RWwn15	—	—
RWwn16	—	—
RWwn17	—	—
RWwn18	—	—
RWwn19	—	—
RWwn1A	—	—
RWwn1B	—	—
RWwn1C	—	—
RWwn1D	—	—
RWwn1E	—	—
RWwn1F	—	—

*1 「n」的值取決於站號設定。

• RWrn映射 (模式1)

伺服擴大器 →主站 (RWrn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWrn00	6061	Modes of operation display
RWrn01	6041	Statusword
RWrn02	2D11	Status D0 1
RWrn03	2D12	Status D0 2
RWrn04	2D13	Status D0 3
RWrn05	2D15	Status D0 5
RWrn06	2D17	Status D0 7
RWrn07	—	—
RWrn08	6064	Position actual value
RWrn09		
RWrn0A	606C	Velocity actual value
RWrn0B		
RWrn0C	60F4	Following error actual value
RWrn0D		
RWrn0E	6077	Torque actual value
RWrn0F	2D6A	M code actual value
RWrn10	2D68	Point demand value
RWrn11	2D69	Point actual value
RWrn12	2A41	Current alarm
RWrn13		
RWrn14	60B9	Touch probe status
RWrn15	—	—
RWrn16	60BA	Touch probe 1 positive edge
RWrn17		
RWrn18	60BB	Touch probe 1 negative edge
RWrn19		
RWrn1A	60BC	Touch probe 2 positive edge
RWrn1B		
RWrn1C	60BD	Touch probe 2 negative edge
RWrn1D		
RWrn1E	—	—
RWrn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

• RWwn映射 (模式2)

主站 → 伺服擴大器 (RWwn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWwn00	6060	Modes of operation
RWwn01	6040	Controlword
RWwn02	2D01	Control DI 1
RWwn03	2D02	Control DI 2
RWwn04	2D03	Control DI 3
RWwn05	2D60	Target point table
RWwn06	6081	Profile velocity
RWwn07		
RWwn08	6083	Profile acceleration
RWwn09		
RWwn0A	6084	Profile deceleration
RWwn0B		
RWwn0C	60B8	Touch probe function
RWwn0D	—	—
RWwn0E	—	—
RWwn0F	—	—
RWwn10	60F2	Positioning option code
RWwn11	—	—
RWwn12	—	—
RWwn13	—	—
RWwn14	—	—
RWwn15	—	—
RWwn16	—	—
RWwn17	—	—
RWwn18	—	—
RWwn19	—	—
RWwn1A	—	—
RWwn1B	—	—
RWwn1C	—	—
RWwn1D	—	—
RWwn1E	—	—
RWwn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

• RWrn映射 (模式2)

伺服擴大器 →主站 (RWrn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWrn00	6061	Modes of operation display
RWrn01	6041	Statusword
RWrn02	6064	Position actual value
RWrn03		
RWrn04	606C	Velocity actual value
RWrn05		
RWrn06	60F4	Following error actual value
RWrn07		
RWrn08	6077	Torque actual value
RWrn09	2D11	Status D0 1
RWrn0A	2D12	Status D0 2
RWrn0B	2D13	Status D0 3
RWrn0C	2D15	Status D0 5
RWrn0D	2D17	Status D0 7
RWrn0E	2D68	Point demand value
RWrn0F	2D69	Point actual value
RWrn10	2D6A	M code actual value
RWrn11	2A42	Current alarm 2
RWrn12	60B9	Touch probe status
RWrn13	60BA	Touch probe 1 positive edge
RWrn14		
RWrn15	60BB	Touch probe 1 negative edge
RWrn16		
RWrn17	—	—
RWrn18	—	—
RWrn19	—	—
RWrn1A	—	—
RWrn1B	—	—
RWrn1C	—	—
RWrn1D	—	—
RWrn1E	—	—
RWrn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

• RWwn映射 (模式3)

主站 → 伺服擴大器 (RWwn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWwn00	6060	Modes of operation
RWwn01	6040	Controlword
RWwn02	2D01	Control DI 1
RWwn03	2D02	Control DI 2
RWwn04	2D03	Control DI 3
RWwn05	2D60	Target point table
RWwn06	6081	Profile velocity
RWwn07		
RWwn08	6083	Profile acceleration
RWwn09		
RWwn0A	6084	Profile deceleration
RWwn0B		
RWwn0C	60B8	Touch probe function
RWwn0D	—	—
RWwn0E	—	—
RWwn0F	—	—
RWwn10	60F2	Positioning option code
RWwn11	—	—
RWwn12	—	—
RWwn13	—	—
RWwn14	—	—
RWwn15	—	—
RWwn16	—	—
RWwn17	—	—
RWwn18	—	—
RWwn19	—	—
RWwn1A	—	—
RWwn1B	—	—
RWwn1C	—	—
RWwn1D	—	—
RWwn1E	—	—
RWwn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

• RWrn映射 (模式3)

伺服擴大器 →主站 (RWrn)		
裝置編號 *1	Index	裝置名稱
RWrn00	6061	Modes of operation display
RWrn01	6041	Statusword
RWrn02	6064	Position actual value
RWrn03		
RWrn04	606C	Velocity actual value
RWrn05		
RWrn06	60F4	Following error actual value
RWrn07		
RWrn08	6077	Torque actual value
RWrn09	2D11	Status D0 1
RWrn0A	2D12	Status D0 2
RWrn0B	2D13	Status D0 3
RWrn0C	2D15	Status D0 5
RWrn0D	2D17	Status D0 7
RWrn0E	2D68	Point demand value
RWrn0F	2D69	Point actual value
RWrn10	2D6A	M code actual value
RWrn11	2A42	Current alarm 2
RWrn12	60B9	Touch probe status
RWrn13	60BA	Touch probe 1 positive edge
RWrn14		
RWrn15	60BB	Touch probe 1 negative edge
RWrn16		
RWrn17	60FD	Digital inputs
RWrn18		
RWrn19	—	—
RWrn1A	—	—
RWrn1B	—	—
RWrn1C	—	—
RWrn1D	—	—
RWrn1E	—	—
RWrn1F	—	—

*1 「n」 的值取決於站號設定。

PDO通訊資料的可變PDO映射功能

關於透過RPDO及TPDO收發的資料，支援可按照任意順序配置任意對象的可變PDO映射功能。關於SDO結束代碼，請參照「結束代碼」。

☞ 119頁 結束代碼

關於可變PDO映射，如下所示。

■預設映射

• 網路標準模式（模式1）

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1600h	0	ARRAY	1st Receive PDO Mapping	U8	rw	12h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 96頁 網路標準模式
1A00h	0	ARRAY	1st Transmit PDO Mapping	U8	rw	13h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 96頁 網路標準模式

• 網路標準模式（模式2）

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1600h	0	ARRAY	1st Receive PDO Mapping	U8	rw	14h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 96頁 網路標準模式
1A00h	0	ARRAY	1st Transmit PDO Mapping	U8	rw	0Fh	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 96頁 網路標準模式

• 網路標準模式（模式3）

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1600h	0	ARRAY	1st Receive PDO Mapping	U8	rw	14h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 96頁 網路標準模式
1A00h	0	ARRAY	1st Transmit PDO Mapping	U8	rw	10h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 96頁 網路標準模式

• 定位模式（點位表方式）（模式1）

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1600h	0	ARRAY	1st Receive PDO Mapping	U8	rw	0Dh	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 102頁 定位模式（點位表方式）
1A00h	0	ARRAY	1st Transmit PDO Mapping	U8	rw	18h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 102頁 定位模式（點位表方式）

• 定位模式（點位表方式）（模式2）

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1600h	0	ARRAY	1st Receive PDO Mapping	U8	rw	0Eh	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 102頁 定位模式（點位表方式）
1A00h	0	ARRAY	1st Transmit PDO Mapping	U8	rw	14h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 102頁 定位模式（點位表方式）

• 定位模式（點位表方式）（模式3）

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Default	Description
1600h	0	ARRAY	1st Receive PDO Mapping	U8	rw	0Eh	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 102頁 定位模式（點位表方式）
1A00h	0	ARRAY	1st Transmit PDO Mapping	U8	rw	15h	條目數
	1 to 32		Mapped Object 1 ~ Mapped Object 32	U32	rw	—	關於預設映射，請參照下述章節。 ☞ 102頁 定位模式（點位表方式）

• PDO映射對象的設定內容

PDO映射對象（Sub Index 1之後）的設定內容如下所示。

Bit 31	Bit 16 Bit 15	Bit 8	Bit 0
Index	Sub Index	位長	

Bit 0 ~ Bit 7: 映射對象的位長

Bit 8 ~ Bit 15: 映射對象的Sub Index

Bit 16 ~ Bit 31: 映射對象的Index

在 [1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)] 的起始位址中配置 [Modes of operation (Obj. 6060h: 00h)] (位長8) 時，應在 [Mapped Object 001 (Obj. 1600h: 01h)] 中設定「60600008h」。

■PDO映射設定步驟

關於PDO映射的變更方法，可以使用PDO映射對象進行變更。

- 使用PDO映射對象的方法

以 [1st Receive PDO Mapping (Obj. 1600h)]、[1st Transmit PDO Mapping (Obj. 1A00h)] 為例對使用方法說明如下。
使用SLMP，將PDO映射發送至伺服擴大器。

要點

響應報文PDO映射，可以在CC-Link IE現場網路Basic通訊為停止中 (RX (n + 3) F為「0」) 時進行設定。

應按照以下步驟變更PDO映射。

1. 應停止進行CC-Link IE現場網路Basic通訊。

應將RY (n + 3) F設定為「0」(循環通訊準備完成指令設為OFF)。

2. 應透過SLMP使PDO映射構成個數初始化。

[Mapped Object 000 (Obj. 1600h: 00h)] = 0 (構成個數= 0)

[Mapped Object 000 (Obj. 1A00h: 00h)] = 0 (構成個數= 0)

3. 應透過SLMP設定PDO映射。

[Mapped Object 001 (Obj. 1600h: 01h)] - [Mapped Object 032 (Obj. 1600h: 20h)]

[Mapped Object 001 (Obj. 1A00h: 01h)] - [Mapped Object 032 (Obj. 1A00h: 20h)]

4. 應透過SLMP設定PDO映射構成個數。

[Mapped Object 000 (Obj. 1600h: 00h)] = n (構成個數= n)

[Mapped Object 000 (Obj. 1A00h: 00h)] = n (構成個數= n)

5. 應開始進行CC-Link IE現場網路Basic通訊。

應將RY (n + 3) F設定為「1」(循環通訊準備完成指令設為ON)。

需要PDO映射的對象

- 各控制模式/功能下需要RPDO映射的對象

◎：需要PDO映射 ○：推薦PDO映射 —：無需PDO映射

對象名 (Index)	模式					
	pp	pv	tq	hm	pt	jg
[Controlword (Obj. 6040h)]	◎	◎	◎	◎	◎	◎
[Control DI 1 (Obj. 2D01h)]	○	○	—	— *2	○	○
[Control DI 2 (Obj. 2D02h)]	○	—	—	○	○	○
[Control DI 3 (Obj. 2D03h)]	○	○	○	○	○	○
[Touch probe function (Obj. 60B8h)]	— *1	— *1	— *1	— *1	— *1	— *1
[Target position (Obj. 607Ah)]	◎	—	—	—	—	—
[Target velocity (Obj. 60FFh)]	—	◎	—	—	—	—
[Target torque (Obj. 6071h)]	—	—	◎	—	—	—
[Profile velocity (Obj. 6081h)]	○	—	—	—	—	○
[Profile acceleration (Obj. 6083h)]	○	○	—	—	—	○
[Profile deceleration (Obj. 6084h)]	○	○	—	—	—	○
[Torque slope (Obj. 6087h)]	—	—	○	—	—	—
[Velocity limit value (Obj. 2D20h)]	—	—	○	—	—	—
[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	○	○	○	○	○	○
[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]	○	○	○	○	○	○
[Target point table (Obj. 2D60h)]	—	—	—	—	◎	—

*1 使用探針功能時，為「◎」。

*2 定位模式 (點位表方式) 時，為「○」。

• 各控制模式/功能需要TPDO映射的對象

◎：需要PDO映射 ○：推薦PDO映射 —：無需PDO映射

對象名 (Index)	模式					
	pp	pv	tq	hm	pt	jpg
[Statusword (Obj. 6041h)]	◎	◎	◎	◎	◎	◎
[Status DO 1 (Obj. 2D11h)]	○	○	○	○	○	○
[Status DO 2 (Obj. 2D12h)]	○	○	○	○	○	○
[Status DO 3 (Obj. 2D13h)]	○	○	○	○	○	○
[Status DO 5 (Obj. 2D15h)]	—	—	—	— *3	○	○
[Status DO 7 (Obj. 2D17h)]	—	—	—	—	○	○
[Touch probe status (Obj. 60B9h)]	— *1	— *1	— *1	— *1	— *1	— *1
[Position actual value (Obj. 6064h)]	○	○	○	○	○	○
[Velocity actual value (Obj. 606Ch)]	○	○	○	○ *4	○	○
[Following error actual value (Obj. 60F4h)]	○	—	—	—	○	○
[Torque actual value (Obj. 6077h)]	○	○	○	○	○	○
[Digital Inputs (Obj. 60FDh)]	—	—	—	—	○	○
[Touch probe 1 positive edge (Obj. 60BAh)]	— *2	— *2	— *2	— *2	— *2	— *2
[Touch probe 1 negative edge (Obj. 60BBh)]	— *2	— *2	— *2	— *2	— *2	— *2
[Touch probe 2 positive edge (Obj. 60BCh)]	— *2	— *2	— *2	— *2	— *2	— *2
[Touch probe 2 negative edge (Obj. 60BDh)]	— *2	— *2	— *2	— *2	— *2	— *2
[Point actual value (Obj. 2D69h)]	—	—	—	—	○	—
[M code actual value (Obj. 2D6Ah)]	—	—	—	—	○	—
[Point demand value (Obj. 2D68h)]	—	—	—	—	○	—

*1 使用探針功能時，為「◎」。

*2 使用探針功能時，為「○」。

*3 定位模式 (點位表方式) 時，為「○」。

*4 定位模式 (點位表方式) 時，為「—」。

概要

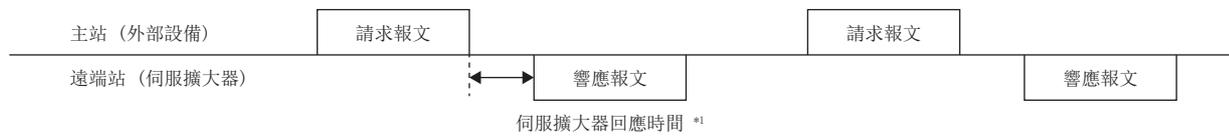
要點

- 由多個主站向1台伺服擴大器發送指令時，如果指令的發送間隔過短，則部分指令可能無法被接收到。指令無回應時，應延長指令的發送間隔。

SLMP (SeamLess Message Protocol) 是可在應用程式間進行無縫通訊的通用協定，無需顧慮網路層次和邊界。與可程式控制器、電腦、顯示器等可透過SLMP的控制步驟進行收發報文的外部設備進行連接，即可進行SLMP通訊。伺服擴大器僅支援二進位代碼。不支援ASCII代碼。

使用SLMP時，主站（外部設備）發送給遠端站（伺服擴大器）的指令稱為請求報文，遠端站（伺服擴大器）回覆給主站（外部設備）的指令稱為響應報文。

伺服擴大器接收到請求報文後，經過伺服擴大器的回應時間後向外部設備回覆響應報文。外部設備直到完成了響應報文的接收，才會發送下一個請求報文。



*1 伺服擴大器回應時間會因為發送的指令不同而不同。

報文格式

主站（外部設備）發送的請求報文與遠端站（伺服擴大器）回覆的響應報文，以下述報文格式進行發送。

■請求報文格式

請求報文的資料長度最大為2047位元組。

Ethernet 框架頭	IP 框架頭	UDP 框架頭	SLMP								框架尾
			子 框架頭	請求目標 網路編號	請求目標 站號	請求目標 模組 I/O編號	請求目標 多點 站號	請求資料 長度	監視 計時	請求資料	

■響應報文格式

響應報文有正常結束時和異常結束時的兩種格式。響應報文的資料長度最大為2048位元組。

- 正常結束時

Ethernet 框架頭	IP 框架頭	UDP 框架頭	SLMP								框架尾
			子 框架頭	請求目標 網路編號	請求目標 站號	請求目標 模組 I/O編號	請求目標 多點 站號	回應資 料長度	結束 代碼	回應資料	

- 異常結束時

Ethernet 框架頭	IP 框架頭	UDP 框架頭	SLMP								框架尾
			子 框架頭	請求目標 網路編號	請求目標 站號	請求目標 模組 I/O編號	請求目標 多點 站號	回應資 料長度	錯誤資訊		

SLMP								框架尾
結束 代碼	網路 編號 (回應站)	站號 (回應站)	請求目標 模組 I/O編號	請求目標 多點 站號	指令	子 指令		

錯誤資訊

SLMP指令

可以使用以下指令。

名稱	指令	子指令	內容	詳細說明
Read Object (對象讀取)	4020h	0001h	從伺服擴大器將對象所指定的資料讀取至外部設備。	☞ 115頁 Read Object (對象讀取)
Write Object (對象寫入)		0002h	從外部設備將對象所指定的資料寫入至伺服擴大器。	☞ 116頁 Write Object (對象寫入)
Object SubID Read Block (對象Sub Index連續讀取)		0005h	從伺服擴大器將對象所指定的連續子指令的資料讀取至外部設備。	☞ 117頁 Object SubID Read Block (對象子ID連續讀取)
Object SubID Write Block (對象Sub Index連續寫入)		0006h	從外部設備將對象所指定的連續子指令的資料寫入至伺服擴大器。	☞ 118頁 Object SubID Write Block (對象子ID連續寫入)
NodeSearch	0E30h	0000h	偵測網路內的伺服器設備。	—
IPAddressSet	0E31h	0000h	設定網路內的伺服器設備的IP位址。	—

■Read Object (對象讀取)

對主站 (外部設備) 指定的Index及Sub Index回覆相對對象的值。

- 請求報文 (指令之後)

指令		子指令		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value	
L	H	L	H	L	H	—	—	L	H
20h	40h	01h	00h	關於詳細內容, 請參照以下「項目一覽」。					

- 響應報文 (正常結束時 (結束代碼之後))

結束代碼		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value		Read data
L	H	L	H	—	—	L	H	L 可變 H
00h	00h	關於詳細內容, 請參照以下「項目一覽」。						

- 響應報文 (異常結束時)

與以下參照章節的「異常結束時」相同。

☞ 114頁 響應報文格式

- 項目一覽

項目	大小	位元組序	內容
指令	2位元組	逆序	4020h
子指令	2位元組	逆序	0001h
Index	2位元組	逆序	應指定對象的Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Sub Index	1位元組	逆序	應指定對象的Sub Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Reserved	1位元組	—	00h (固定)
Number of data value	2位元組	逆序	Read data: 00h (固定)
Read data	可變	逆序	儲存有對象的回覆資料。

■Write Object (對象寫入)

向主站 (外部設備) 指定的Index及Sub Index中寫入相應對象的指定值。

- 請求報文 (指令之後)

指令		子指令		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value		Write data
L	H	L	H	L	H	—	—	L	H	L 可變 H
20h	40h	02h	00h	關於詳細內容, 請參照以下「項目一覽」。						

- 響應報文 (正常結束時 (結束代碼之後))

結束代碼		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value	
L	H	L	H	—	—	L	H
00h	00h	關於詳細內容, 請參照以下「項目一覽」。					

- 響應報文 (異常結束時)

與以下參照章節的「異常結束時」相同。

☞ 114頁 響應報文格式

- 項目一覽

項目	大小	位元組序	內容
指令	2位元組	逆序	4020h
子指令	2位元組	逆序	0002h
Index	2位元組	逆序	應指定對象的Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Sub Index	1位元組	逆序	應指定對象的Sub Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Reserved	1位元組	—	00h (固定)
Number of data value	2位元組	逆序	Write data: 應以16進位指定大小。(單位: 位元組)
Write data	可變	逆序	應指定對象的寫入資料。

■Object SubID Read Block (對象子ID連續讀取)

如果透過主站 (外部設備) 發出對象子ID連續讀取請求，則向所指定的Index及連續子Index回覆相應對象的值。

- 請求報文 (指令之後)

指令		子指令		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value	
L	H	L	H	L	H	—	—	L	H
20h	40h	05h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。					

- 響應報文 (正常結束時 (結束代碼之後))

結束代碼		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value		Read data
L	H	L	H	—	—	L	H	L 可變 H
00h	00h	關於詳細內容，請參照以下「項目一覽」。						

- 響應報文 (異常結束時)

與以下參照章節的「異常結束時」相同。

☞ 114頁 響應報文格式

- 項目一覽

項目	大小	位元組序	內容
指令	2位元組	逆序	4020h
子指令	2位元組	逆序	0005h
Index	2位元組	逆序	應指定對象的Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Sub Index	1位元組	逆序	應指定對象的Sub Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Reserved	1位元組	—	00h (固定)
Number of data value	2位元組	逆序	Read data: 資料大小 請求報文為00h (固定)。
Read data	可變	逆序	儲存有對象的回覆資料。

■Object SubID Write Block (對象子ID連續寫入)

如果透過主站 (外部設備) 發出對象子ID連續寫入請求, 則向所指定的Index及連續子Index中寫入相對對象的指定值。

- 請求報文 (指令之後)

指令		子指令		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value		Write data
L	H	L	H	L	H	—	—	L	H	L 可變 H
20h	40h	06h	00h	關於詳細內容, 請參照以下「項目一覽」。						

- 響應報文 (正常結束時 (結束代碼之後))

結束代碼		Index		Sub Index	Reserved	Number of data value	
L	H	L	H	—	—	L	H
00h	00h	關於詳細內容, 請參照以下「項目一覽」。					

- 響應報文 (異常結束時)

與以下參照章節的「異常結束時」相同。

☞ 114頁 響應報文格式

- 項目一覽

項目	大小	位元組序	內容
指令	2位元組	逆序	4020h
子指令	2位元組	逆序	0006h
Index	2位元組	逆序	應指定對象的Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Sub Index	1位元組	逆序	應指定對象的Sub Index。(☞MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (對象字典篇)) 響應報文將儲存請求報文所指定的值。
Reserved	1位元組	—	00h (固定)
Number of data value	2位元組	逆序	Write data: 應以16進位指定大小。(單位: 位元組)
Write data	可變	逆序	應指定對象的寫入資料。

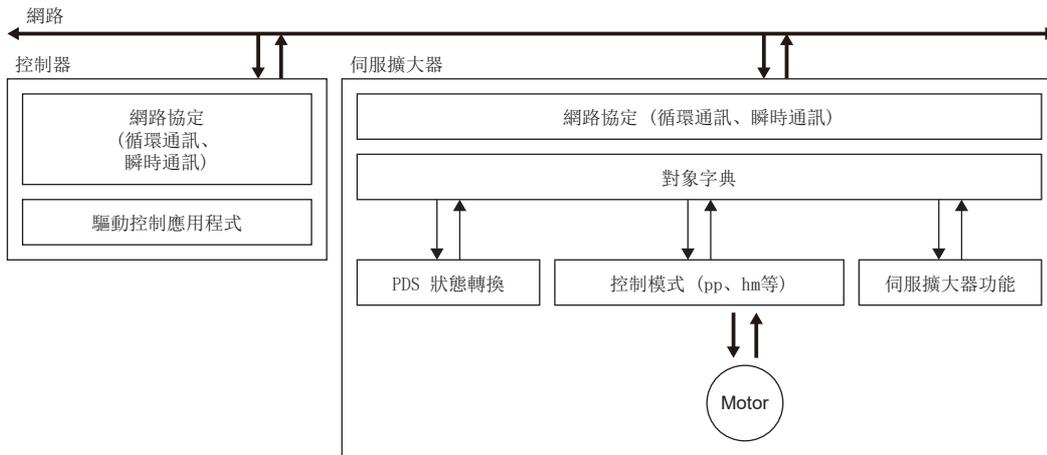
結束代碼

SLMP中，伺服擴大器儲存的結束代碼如下所示。

結束代碼	發生條件
0000h	正常處理了請求。
C059h	<ul style="list-style-type: none"> 指令或子指令的指定中存在錯誤。 接收到了規定外的指令。
C05Ch	請求報文中存在錯誤。
C061h	請求資料長度不符合資料數。
CEE0h	正在進行其他請求的處理，因而無法處理當前請求。
CEE1h	請求報文大小超過了可處理範圍。
CEE2h	響應報文大小超過了可處理範圍。
CCCAh	指定了不存在的Index。
CCD0h	資料大小與規定值不符。
CCD1h	資料大小比規定值大。
CCD2h	資料大小比規定值小。
CCD3h	指定了不存在的Sub Index。
CCC8h	讀取了Write only對象。
CCC9h	<ul style="list-style-type: none"> 向Read only對象進行了寫入。 雖然不是所有AL狀態的Read only對象，但是對當前的AL狀態下的Write不可的對象進行了寫入。
CCC7h	<p>對已進行了響應報文映射的對象進行了寫入。 在響應報文映射對象為非許可變更的狀態下，進行了以下的寫入。</p> <ul style="list-style-type: none"> 向Sub Index0中寫入了「0」以外的值。 向相應的Sub Index1 ~ 32中進行了寫入。
CCCBh	向響應報文映射對象中寫入了不可進行響應報文映射的對象。
CCCCh	進行了響應報文映射的對象的大小超過了64位元組。
CCD4h	寫入了超出參數範圍的值。
CCD5h	寫入了比參數範圍大的值。
CCD6h	寫入了比參數範圍小的值。

Drive Profile

以下對CiA 402 Drive Profile規格與伺服擴大器固有的功能進行說明。各功能可以經由網路使用對象字典進行控制。

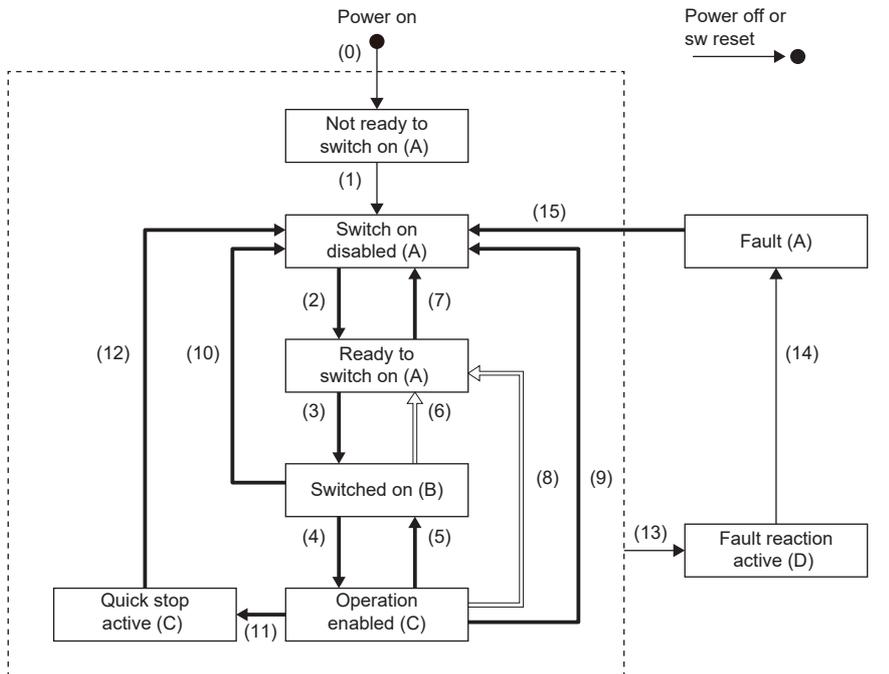


Drive Profile的規格一覽如下所示。

功能名稱	內容	參照章節
控制模式	位置模式、速度模式、轉矩模式等的控制	☞ 136頁 控制模式
PDS狀態轉換	伺服馬達驅動前的控制方法	☞ 121頁 PDS狀態轉換
Controlword/Control DI	各功能的控制	☞ 124頁 Controlword/Control DI
Statusword/Status DO	各功能的監視	☞ 130頁 Statusword/Status DO

PDS狀態轉換

伺服擴大器的內部狀態由CiA 402 Drive Profile規格中規定的PDS狀態進行管理。接通電源後若立即按照規定的步驟從Not ready to switch on狀態轉換為Operation enabled狀態，則可以驅動伺服馬達。



- Transition by slave
- Transition by master
- ⇌ Transition by slave or master

- (A): Ready-off, Servo-off
- (B): Ready-on, Servo-off
- (C): Ready-on, Servo-on
- (D): 不定

事件及PDS狀態轉換

根據Controlword的設定，可控制狀態轉換。

PDO通訊建立後（AL狀態到達Operational後），主站按照下表透過發送指令（設定Controlword）來進行狀態控制。

PDS狀態轉換事件和動作如下所示。

轉換編號	事件	動作
(0)	控制電路電源ON	初始化
(1)	透過控制電路電源ON自動轉換	通訊設定
(2)	透過來自主站的「Shutdown」指令來轉換	無
(3)	透過來自主站的「Switch On」指令來轉換	動態制動被解除。
(4)	透過來自主站的「Enable Operation」指令來轉換	伺服ON後變為可運行。
(5)	透過來自主站的「Disable Operation」指令來轉換	伺服OFF後變為不可運行。
(6)	透過來自主站的「Shutdown」指令來轉換	動態制動啟動。
(7)	透過來自主站的「Disable Voltage」指令或「Quick Stop」指令來轉換	無
(8)	(A) 透過來自主站的「Shutdown」指令來轉換 (B) 透過主電路電源OFF來轉換	伺服OFF、動態制動啟動後變為不可運行。
(9)	透過來自主站的「Disable Voltage」指令來轉換	伺服OFF、動態制動啟動後變為不可運行。
(10)	透過來自主站的「Disable Voltage」指令或「Quick Stop」指令來轉換	動態制動啟動。
(11)	(A) 透過來自主站的「Quick Stop」指令來轉換 (B) 透過強制停止訊號OFF來轉換 *1	Quick Stop開始
(12)	Quick Stop 結束後自動轉換（[Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 為1、2、3及4時）	伺服OFF、動態制動啟動後變為不可運行。
(13)	發生警報	執行發生警報時的處理。
(14)	自動轉換	在完成發生警報時的處理後，伺服OFF及動態制動啟動後變為不可運行。
(15)	透過來自主站的「Fault Reset」指令來轉換	進行警報復位。進行可復位警報的清除。

*1 在 [Pr. PF29.1 State selection with forced stop in progress] 中選擇了「1」（Quick stop active）時的事件。

指令位設定和PDS狀態的對應關係如下所示。為了避免通訊異常時的指令漏失，Fault Reset指令中的Bit 7 = 1的狀態在通訊週期為4 ms以下時最短應保持10 ms，在通訊週期為8 ms時最短應保持20 ms。

0: OFF 1: ON ×: ON/OFF均可

指令	Controlword的指令位設定					轉換No.
	Bit 7 Fault Reset	Bit 3 Enable Operation	Bit 2 Quick Stop	Bit 1 Enable Voltage	Bit 0 Switch On	
Shutdown	0	×	1	1	0	(2)、(6)、(8)
Switch On	0	0	1	1	1	(3)
Disable Voltage	0	×	×	0	×	(7)、(9)、(10)、(12)
Quick Stop	0	×	0	1	×	(7)、(10)、(11)
Disable Operation	0	0	1	1	1	(5)
Enable Operation	0	1	1	1	1	(4)、(16)
Fault Reset	0→1	×	×	×	×	(15)

為了從Switch on disabled狀態轉換為Operation enabled狀態，需要按順序發出Shutdown、Switch On及Enable Operation各指令，但也可以透過1個指令從中途的狀態直接跳轉為目標狀態。

當前狀態	指令	轉換對象狀態
Switch on disabled	Switch On	Switched on
Switch on disabled	Enable Operation	Operation enabled
Ready to switch on	Enable Operation	Operation enabled

Controlword/Control DI

透過從主站改寫Controlword，Control DI x對象，可發出PDS狀態的切換及其他驅動器具備的各功能的控制指示。CiA 402中定義的控制指令使用 [Controlword (Obj. 6040h)]，除此之外的廠商定義的控制指令使用 [Control DI 1 (Obj. 2D01h)] ~ [Control DI 10 (Obj. 2D0Ah)]。

Control DI的對應資訊可透過 [Supported Control DI (Obj. 2D00h)] 進行確認。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6040h	—	VAR	Controlword	U16	rw	—
2D00h	0	ARRAY	Supported Control DI	U8	ro	Control DI對應資訊
2D00h	1	ARRAY	Supported Control DI 1	U16	ro	Control DI 1對應資訊 如果是未對應的訊號，則該位為0， 如果是已對應的訊號，則該位為1。 Control DI所對應的訊號為位4、位5時，顯示「0030h」。
:						
2D00h	10	ARRAY	Supported Control DI 10	U16	ro	Control DI 10對應資訊
2D01h	—	VAR	Control DI 1	U16	rw	廠商定義對象
:						
2D0Ah	—	VAR	Control DI 10	U16	rw	廠商定義對象

■Controlword的位元定義

Bit *1	簡稱	內容	參照章節
0	SO	Switch On	☞ 122頁 事件及PDS狀態轉換
1	EV	Enable Voltage	
2	QS	Quick Stop	
3	EO	Enable Operation	請參照下述手冊的「控制模式 [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
4	OMS	根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。	
5			
6			
7	FR	Fault Reset	☞ 122頁 事件及PDS狀態轉換
8	HALT	0: 可以運行 1: 暫停	請參照下述手冊的「Halt [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
9	OMS	根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。	請參照下述手冊的「控制模式 [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
10	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 Bit 0 ~ 3、7用於PDS狀態切換。

■Control DI的位元定義

使用通訊功能讀取下述對象，可以讀取輸入裝置的ON/OFF狀態。此外，向下述對象進行寫入後，可以設定輸入裝置的ON/OFF。

• Control DI 1

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	C_CDP	增益切換	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
5	C_CLD	全閉迴路選擇	
6	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 2

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—	—	
8	C_PC	比例控制	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
9	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	C_ORST	運行警報復位	—

• Control DI 3

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	C_ABS2	原點復歸完成（標尺測量用）	—
9	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 4

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 5

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	C_CDP2	增益切換2	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
5	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	C_FLS	上限行程限位輸入	請參照下述手冊的「行程限位功能 [G]」。  MR-J5 使用手冊（功能篇）
10	C_RLS	下限行程限位輸入	
11	C_DOG	近點狗	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
12	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 6

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 7

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	C_OVR *1	超馳選擇	請參照以下手冊的「超馳功能」。 MR-J5 使用手冊 (功能篇)
8	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 可用於韌體版本D4以上的伺服擴大器。

• Control DI 8

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 9

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 10

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

Statusword/Status DO

PDS狀態及其他Drive狀態，透過Statusword、Status DO x對象通知主站。CiA 402中定義的狀態透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 進行通知，除此之外的廠商定義的狀態使用 [Status DO 1 (Obj. 2D11h)] ~ [Status DO 10 (Obj. 2D1Ah)]。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6041h	—	VAR	Statusword	U16	ro	—
2D11h	—	VAR	Status DO 1	U16	ro	廠商定義對象
:						
2D17h	—	VAR	Status DO 7	U16	ro	廠商定義對象
2D1Ah	—	VAR	Status DO 10	U16	ro	廠商定義對象

■Statusword的位元定義

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	RTSO	Ready-to-switch-on	☞ 122頁 事件及PDS狀態轉換
1	SO	Switch-on	
2	OE	Operation-enabled	
3	F	Fault	—
4	VE	Voltage-enabled 0: 匯流排電壓未達一定 (RA) 等級 1: 匯流排電壓為一定等級以上	
5	QS	Quick stop 0: Quick stop中 1: 非Quick stop中 (包含測試模式中)	☞ 122頁 事件及PDS狀態轉換
6	SOD	Switch on disabled	—
7	W	Warning 0: 未發生警告 1: 警告發生中	
8	—	Reserved 讀取時的值不確定。	—
9	RM	Remote 0: 未按照Controlword指令時 1: 按照Controlword指令動作中	—
10	TR	Target reached 根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。	請參照下述手冊的「控制模式 [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
11	ILA	Internal limit active 0: 未到達正轉行程末端、反轉行程末端及軟體限位。 1: 到達正轉行程末端、反轉行程末端或軟體限位。 (pp、pv、hm、pt及jg模式時有效)	—
12	OMS	Operation Mode Specific 根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。	請參照下述手冊的「控制模式 [G]」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
13			
14	—	Reserved	—
15	—	讀取時的值不確定。	—

- State coding

Bit 0 ~ 3、5及6透過PDS狀態（伺服擴大器的內部狀態）進行切換。關於詳細內容如下所示。

Statusword (bin)	PDS狀態
x0xx xxx0 x0xx 0000	Not ready to switch on *1
x0xx xxx0 x1xx 0000	Switch on disabled
x0xx xxx0 x01x 0001	Ready to switch on
x0xx xxx0 x01x 0011	Switched on
x0xx xxx0 x01x 0111	Operation enabled
x0xx xxx0 x00x 0111	Quick stop active
x0xx xxx0 x0xx 1111	Fault reaction active
x0xx xxx0 x0xx 1000	Fault

*1 在Not ready to switch on狀態下不發送Statusword。

■Status D0的位元定義

使用通訊功能讀取下述對象，可以確認輸出裝置的ON/OFF狀態。

- Status D0 1

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—	—	—
2	S_SA	速度到達	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
3	S_MBR	電磁制動互鎖	
4	S_CDPS	可變增益選擇中	
5	S_CLDS	全閉迴路控制中	
6	—	讀取時的值不確定。	
7	—	—	—
8	—	—	—
9	—	—	—
10	—	—	—
11	—	—	—
12	S_INP	到位	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
13	S_TLC	轉矩限制中	
14	S_ABSV	絕對位置丟失中 1: 絕對位置丟失時	
15	S_BWNG	電池警告	

• Status D0 2

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	S_ZPASS	Z相已通過 Z相透過後，S_ZPASS變為ON。	—
1	—	讀取時的值不確定。	—
2	—		—
3	S_ZSP	零速度偵測	請參照下述手冊的「訊號（裝置）的說明」。  MR-J5 使用手冊（硬體篇）  MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
4	S_VLC	速度限制中	
5	—	讀取時的值不確定。	—
6	—		—
7	—		—
8	S_PC		比例控制中 比例控制時，S_PC為ON。
9	—	讀取時的值不確定。	—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	S_ZP2	原點復歸完成2 原點復歸正常完成後S_ZP2將變為ON。	—

• Status D0 3

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	S_STO	STO中 STO狀態時，S_STO為ON。	請參照下述手冊的「監視訊號（數字）[G]」。  MR-J5 使用手冊（功能篇）
6	—	讀取時的值不確定。	—
7	—		—
8	—		—
9	S_RSTP	強制停止減速中 在強制停止減速中，S_RSTP為ON。	—
10	—	讀取時的值不確定。	—
11	S_MTTR	Tough Drive中	請參照下述手冊的「Tough Drive功能」。  MR-J5 使用手冊（功能篇）
12	—	讀取時的值不確定。	—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 4

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 5

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	S_CDPS2	可變增益選擇中2	請參照下述手冊的「增益切換功能」。 【MR-J5 使用手冊（調整篇）】
5	S_CPO	粗匹配 指令殘留距離比 [Pr. PT12] 所設定的粗匹配範圍輸出小時，S_CPO為ON。 在基本切斷時不進行輸出。如果設為伺服ON，則S_CPO變為ON。	—
6	S_MEND	移動完成 偏差脈衝在 [Pr. PA10] 所設定的到位輸出範圍內，且指令殘留距離為「0」時，S_MEND變為ON。 伺服ON時S_MEND變為ON。 伺服OFF狀態時，S_MEND為OFF。	—
7	—	讀取時的值不確定。	—
8	—		—
9	—		—
10	S_PNLT *1	缺相中	請參照下述手冊的「斷線/誤接線偵測功能」。【MR-J5 使用手冊（功能篇）】
11	—	讀取時的值不確定。	—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

• Status D0 6

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 7

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	S_POT	位置範圍 實際當前位置為 [Pr. PT19] 及 [Pr. PT21] 所設定的範圍內時, S_POT為ON。原點復歸未完成時或基本切斷中時, S_POT為OFF。	—
3	—	讀取時的值不確定。	—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 8

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 9

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

控制模式

控制模式的一覽，請參照以下手冊的「功能說明」。

📖MR-J5 使用手冊（功能篇）

■控制模式的選擇（Modes of operation）

控制模式應透過 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 進行指定。[Modes of operation (Obj. 6060h)] 可透過PDO或SDO來改寫。根據 [Pr. PT01. 2] 的設定值，可使用的控制模式有如下限制。

○對應、—：未對應

[Pr. PA01. 0]	[Pr. PT01. 2]	pp	pv	tq	hm	jg	pt	6061h 初始值
0	0 (mm) *1	—	—	—	—	—	—	8 (csp)
	1 (inch) *1	—	—	—	—	—	—	
	2 (degree)	○	○	○	○	—	—	1 (pp)
	3 (pulse)	○	○	○	○	—	—	8 (csp)
6	0 (mm)	—	—	—	○	○	○	-101 (pt)
	1 (inch)							
	2 (degree)							
	3 (pulse)							

*1 在 [Pr. PT01. 2] 中設定「0」和「1」時，將會發生 [AL. 037 Parameter error]。

• 關聯對象

Index	Sub Index	Object	Name	Data Type	Access	Default value	Description
6060h	0	VAR	Modes of operation	I8	rw	0h	📖MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（對象字典篇）
6061h	0	VAR	Modes of operation display	I8	ro	—	
6502h	0	VAR	Supported drive mode	U32	ro	000003A0h	

修訂記錄

*本手冊編號在封底的左下角。

修訂日期	*手冊編號	修改內容
2023年10月	SH (NA) -030355CHT-A	第一版
2024年4月	SH (NA) -030355CHT-B	第二版

本手冊不授予工業產權或任何其他類型的權利，也不授予任何專利許可。三菱電機對由於使用了本手冊中的內容而引起的涉及工業產權的任何問題不承擔責任。

© 2023 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

保固

1. 免費保固期限和免費保固範圍

在免費保固期內使用本產品時如果出現任何屬於三菱電機責任的故障或缺陷（以下稱“故障”），則經銷商或三菱電機服務公司將負責免費維修。

但是如果需要在國內或海外出差維修時，則要收取派遣工程師的費用。此外，對於涉及到更換故障模組後的再試運轉、現場測試，三菱電機將不負任何責任。

【免費保固期限】

關於產品的免費保固期限，請向當地的海外FA中心進行諮詢。

【免費保固範圍】

- (1) 首次故障診斷原則上由貴公司負責實施。但應貴公司要求，三菱電機或者三菱電機維修據點可有償提供該項業務。此時，如果故障是由於三菱電機原因而導致的，則該項業務免費。
- (2) 範圍局限於按照使用說明書、用戶手冊及產品上的警示標語規定的使用狀態、使用方法和環境正常使用的情况下。
- (3) 以下情況下，即使在免費保固期內，也要收取維修費用。
 - ① 因用戶保管或使用不當、疏忽、過失等引起的故障，以及因用戶的硬體或軟體設計而導致的故障。
 - ② 因用戶未經三菱電機批准對產品進行改造而導致的故障等。
 - ③ 對於裝有三菱電機產品的用戶設備，如果根據現有的法定安全措施或工業標準要求配備必需的功能或結構後，本可以避免的故障。
 - ④ 如果正確維護或更換了使用說明書中指定的耗材後，本可以避免的故障。
 - ⑤ 耗材（電池、風扇、平滑電容等）的更換。
 - ⑥ 因火災或異常電壓等不可抗力引起的外部因素以及因地震、雷電、風災和水災等自然災害而導致的故障。
 - ⑦ 根據從三菱電機出貨時的科技標準還無法預知的原因而導致的故障。
 - ⑧ 其他任何非三菱電機責任或客戶認為非三菱電機責任的故障。

2. 產品停產後的有償維修期限

- (1) 三菱電機在本產品停產後的7年內受理該產品的有償維修。關於停產的資訊將透過三菱電機銷售和售後服務人員進行通告。
- (2) 產品停產後，將不再提供產品（包括備品）。

3. 海外服務

在海外，維修由三菱電機在當地的海外FA中心受理。但是，請注意各個FA中心的維修條件可能會不同。

4. 機會損失、間接損失不在品質保證責任範圍

無論在保修期的內和外，對於以下三菱電機將不承擔責任。

- (1) 非三菱電機責任原因所導致的損害。
- (2) 因三菱電機產品故障原因而引起客戶的機會損失，利潤的損失。
- (3) 無論三菱電機是否預測由特殊原因而導致的損失和間接損失、事故賠償、以及三菱電機產品以外的損失。
- (4) 對於用戶更換設備，重新調整了現場的機械設備，測試及其它作業等的補償。

5. 產品規格的改變

目錄、手冊或技術文檔中的規格如有改變，恕不另行通知。

6. 關於產品的應用範圍

- (1) 在使用三菱電機AC伺服設備時，應該符合以下條件：即使在AC伺服設備出現問題或故障時，也不會導致重大事故，並且應在設備外部系統地配備能應付任何問題或故障的備用設備及失效安全功能。
- (2) 三菱電機AC伺服設備是以一般工業等用途為對象，設計和製造的泛用產品。因此，AC伺服設備不適用於面向各電力公司的核能發電廠以及其他發電廠等對公眾有較大影響的用途、及面向各鐵路公司或行政機關等要求構建特殊品質保證體系的用途。此外，AC伺服設備也不適用於航空宇宙、醫療、鐵路、焚燒、燃料裝置、載人運輸裝置、娛樂設備、安全設備等，預測對性命、人身、財產有較大影響的用途。但是，對於上述用途，在用戶同意限定用途且無特殊品質要求的條件下，可對其適用性進行研究討論，請與本公司服務窗口聯繫。
- (3) 由於阻斷服務攻擊（DoS攻擊）、非法訪問、電腦病毒及其他網路攻擊而發生的系統方面的各種問題，三菱電機概不負責。

商標

MELSERVO is a trademark or registered trademark of Mitsubishi Electric Corporation in Japan and/or other countries.

All other product names and company names are trademarks or registered trademarks of their respective companies.

SH (NA) -030355CHT-B (2404)

MODEL :

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

HEAD OFFICE: TOKYO BLDG., 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN
NAGOYA WORKS: 1-14, YADA-MINAMI 5-CHOME, HIGASHI-KU, NAGOYA 461-8670, JAPAN

Specifications subject to change without notice.