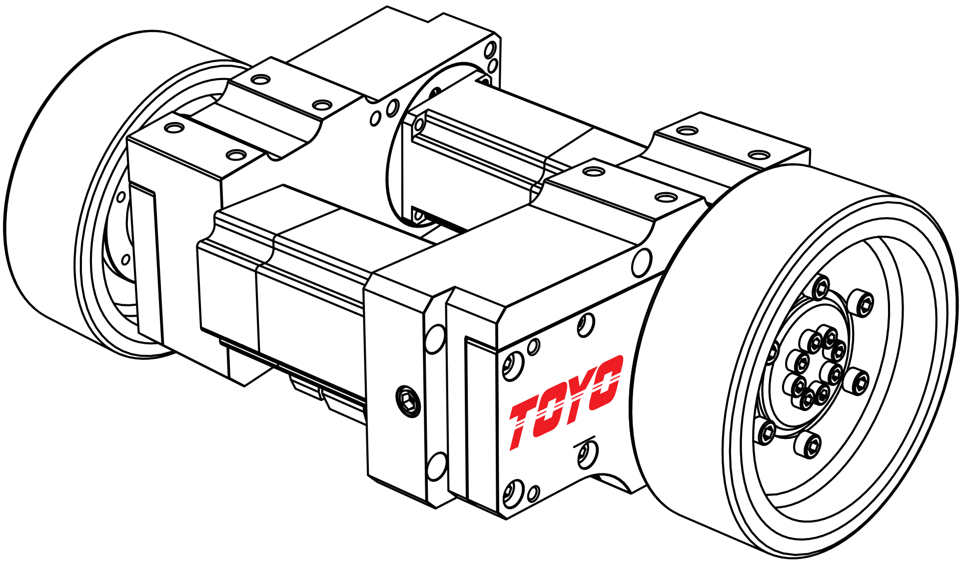
TOYO

東佑達走行軸馬達
中文操作手冊

V.1811



User's Manual

目錄

目錄

附件－行走路線磁條之設置

關於安全方面

無人搬運車 (AGV) 系統，其運行的區域與人員共存之情形很多。因此不僅僅只是機能方面之追求，而是將人員的安全視為第一來製造此系統，才是最重要的考量。製造時，須顧慮到一般的安全規則，工廠內部之安全規範及現場的運用規則等，且須慎重地處理，以確保使用者的安全。
(無人搬運車系統安全規則 JIS D 6802)

⚠危險

絕對不要在電源開啟的狀態下作保養檢查。
實施定期點檢、作業前點檢以及電池連接器之插入、拔取時，一定要是先把電源關閉後才能進行。

⚠警告

無人搬運車本身的構造必需為安全之構造。
在製造本體前請注意以下事項。

1. 無人搬運車本體車身的外表不得有尖角和其他突起等危險部。
2. 搬運機構不僅不可致使貨物變形及貨物崩塌之事，且在搬運時全部的動作中，也不會使貨物因滑動或偏移而導致超出規定的範圍或是配置重心偏移之情形。
3. 搬運時，需盡量將重心位置放低。
4. 設計搬運承載能力時，應考量安全係數，建議大於需求能力之 1.3 倍為宜

⚠警告

無人搬運車若有不適當之動作，可能引發事故造成人員受傷。
製作時，請顧慮以下動作能確實執行。

1. 操作面板應採用容易辨識、容易操作之構造，並可避免操作人員誤操作之設計，操作面板附近應配置緊急停止開關（EMO）及用於斷開所有控制電路的手動開關（建議是鑰匙型），當緊急停止或斷電時，應啟動煞車。
2. 無人搬運車若有安裝具電氣、機械等移載機構時，其 EMO 的設置應考量人員可能處在車體任何位置及最不利狀況下也能按壓，如需緊急停止移載機構時，應於無人搬運車各面向均可看見及使用 EMO，故 EMO 在距離車身各處半徑 600 mm 範圍內建議須設置一處（兩顆 EMO 距離應小於 1,200 mm），若車身高度小於 900 mm，則車身上方可視為無阻擋可穿越，故 EMO 可只設置於車身上方。（資料來源：ANSI/ ASME B56.5）。
3. 設置有接觸式專用之保險桿。接觸式專用之保險桿的寬度應大於或等於行進方向的車身寬度，保險桿材質具有彈性和柔軟性，當車速小於 250 mm/s 產生碰撞事故時，無人搬運車停車撞擊後移動距離應於緩衝器之緩衝範圍內，保險桿內感應裝置應被觸發時系統驅動單元會運行停止。
4. 接觸式專用保險桿必須經由撞擊才發生作用，故設計時，應確認車行最高速度、車載重、路面摩擦力、壓力感測裝置的靈敏度及其安全等等因素，選擇最適當的緩衝壓力的接觸式專用保險桿。
5. 接觸式專用保險桿應安裝於無人搬運車身運行方向，接觸式專用保險桿任何位置都應有感應點，避免產生安全盲區。亦即車行方向僅前方時僅需設置前方，需前後行進則設置前後，若可四方運行則設於車體四週。接觸式專用保險桿因碰撞後安全連鎖啟動時，須手動復歸，車輛不得自動恢復行駛狀態，也不建議遠端利用軟體進行車輛狀態復歸。
6. 障礙物接近檢測安全裝置。（或稱區域感應器，如：安全雷射掃描器區域感應器）。障礙物接近檢測是安全裝置是接觸式專用保險桿感測安全裝置的輔助裝置，應設計具無人搬運車與障礙物碰撞前，降速及停車兩級檢測功能，降速功能可使 AGV 在合適的速度減速，減小慣性緩慢停車，以利於緊急停車時能有效停止車輛，避免高速撞擊產生之傷害，其功能應經試驗，建議符合 ANSI/ ASME B56.5 檢測標準。
7. 第一級檢測功能應在 1,000 mm 距離或以上探測到障礙物或有人員活動時，它將使 AGV 降速行駛，所降低的速度為考量第二級停止時能避免撞擊。在更近的距離 200 ～ 400 mm 範圍內設置第二級，應使 AGV 停車至完全停止並不至發生撞擊，而當障礙排除後，無人搬運車可自動恢復正常行駛狀態，恢復前應先發出警報作為警示。障礙物接近檢測裝置偵測寬度及高度，至少在 AGV 車前方 1,000 mm 距離處需啟動第一級停止功能之範圍，包含車體總寬度及總高度，若有拖載物等外掛載物車廂設計，亦建議包含在內。無人搬運車行駛於「大於 90 度的轉彎處」或「動線狹窄處」不應設計將障礙物接近檢測安全裝置自動關閉（無效化），應以減速方式慢速通過。
8. 無人搬運車其他部分或搬運物、拖拉物超出車身寬度之障礙物接近檢測安全裝置設計：
   - 障礙物接近檢測安全裝置功能檢測範圍須大於車身最大寬度。
   - 檢測角度建議大於 180 度。
   - 車速應小於 250 mm/s 或路面寬度供人員行走距離擴大至 1,000 mm 以上。（由 500 mm 擴大 2 倍）。
9. 自動移載機構之安全控制（包括機械和電氣等安全控制）亦應具有安全互鎖的設計，在搬運動作過程中，至搬運作業完成前，任何一方異常均可啟動雙方安全保護功能。在安全連鎖啟動時，須手動復歸，不得自動恢復。
10. 要運行複數 (多台) 之無人搬運車時，須按照實際需求，採取防止相互衝撞之交管機制策略。
11. 為了安全行走，無人搬運車在運行狀態需有警示裝置提醒週圍人員注意安全，無人搬運車須裝備提示音、警報音、

方向燈及指示燈等，音量距離車體 1,000 mm 處應大於 75 分貝，若有其他考量須減小音量應經環安部門同意，但不得關閉。若無人搬運車須通過自動門、交叉路口等區域，場所應同樣設置具有聲音或燈光報警，以供人員預測無人搬運車的通行。

⚠警告

若使用電池或充電裝置有不適當之處，極有引發火災的可能。
製作時，請顧慮以下動作能確實執行。

1. 電池依材質的不同可分為四類：鉛酸電池、鎳鎘電池、鎳氫電池和鋰離子電池，無人搬運車本體和電池間，乃是使用專用的連接器來連結的，電池與連接器端子接線時，須注意不能把正、負極弄錯，若正、負極接錯，極有可能對機器的電氣系統造成損傷，正、極端子應標示，注意串接等防錯標示及設計。
2. 電池端子應絕緣包覆，而可能接觸電池端子的工具，應使用絕緣工具，避免因短路產生熱和火花導致蓄電池破損、火災及電擊。
3. 電池充電裝置必須使用適用於使用電池之規格。若非適用品，則恐怕會行成過度充電，亦有引發火災的危險性。電池充電裝置建議選擇專用或可控制充電電壓、電流的產品，能使電池以限制電流的預充電方式或定電壓充電方式進行充電功能，具備自動切斷充電功能。
4. 電池充電設備安全設計應有防止反接、短路、過熱、逆電流、突波保護等保護功能。當充電設備額定電壓超過安全電壓（交流電壓超過 30 V，直流電壓超過 60 V）時，必須加裝觸電保護裝置及系統接地，避免裸露金屬與人員接觸導致觸電危險。充電電纜線與充電接頭應有儲放保護機制，避免輾壓與踩踏等外部破壞導致電路損壞。自動充電設備應配置 EMO 或開關，當異常時可立即手動緊急停止充電。
5. 部份電池特性於充電時，有可能會產生氫氣，故須注意不讓火花，火燭接近，且須考慮通風情況。充電場所應避免雨水等液體，必須有良好的通風、避免潮濕、高溫，並維持在 40°C以下。充電場所 5 公尺內不得有易燃物，建議配置滅火器。

⚠警告

為了防止帶電而導致觸電或火花發生，請務必裝配上接地線。
無人搬運車本體的行走輪若不具導電性。特別是在搬運車裝配上移載搬送裝置 (plastic wheel conveyor) 後，靜電的帶電量增多，甚至有可能發生感電而導致電子機器故障或火災發生。使用無人搬運車時，請務必接上垂地的鍊子將電流導入地下或採取其他防止帶電措施。

■ 施工上的責任

無人搬運車本體是簡易型的單元組件。它的形狀是適合滿足顧客用途的小型無人搬運車使用，且為了讓顧客本身能簡單地製造出無人搬運車，所以它是一個將必要的基本機能整合成一體的單元組件，因此，無人搬運車本體要如何使用則委由顧客自己來判斷。所以，針對利用無人搬運車本體所製作完成之無人搬運車 (AGV) 來說，若是因顧客本身施工上的問題，所引起之事故，則本公司恐怕無法負起該當之責任。

關於周圍環境

概要 一般工場（室內）
溫度➡ 0 ～ 40°C（但是，必須在不能結冰的環境。）
濕度➡ 35 ～ 80% RH（但是，不能在有結露水的環境。）
空氣環境➡不能有腐蝕性及爆炸性氣體中的環境。
油、水分➡不可有油份、水份或其它液體殘漬在地面的環境。
粉塵➡無特別之標準，以人可長期處於此環境中為標準。
振動➡不可以運行在地面會震動的環境。
明亮度➡搬送路徑中不可直接照射到日光，避免障礙物感應器誤判。

其它

不可運行在有使用超音波、 電等電子機器等會導致動作錯誤可能之環境。
不可運行在會造成動作錯誤之要因之強磁、強電、強電磁波之環境。
不可運行在會造成與系統使用之無線通信產生甘擾電波的環境。

地板條件

材質➡水泥或環氧樹脂
走行地面環境要求➡走行地面要求的地面環境必需依以下規定事項記載的容許範圍內。
波型地面➡走行路上：自任意點半徑 500mm ，高低差 5mm 以下；移載停止點：停止時靠近車輪位置半徑 1000mm 高低差 3mm 以下（參考圖 1）。
坡面➡走行路上：L 1000mm H 10mm 以下（且坡面之材質須與其它地板一）；移載停止點：停止時的車輪位置必需要沒有坡度。（參考圖 2）。
段差➡走行路上：H 3mm 以下（但是、端面不可有突起角）；移載停止點：停止時之車輪位置附近不可有溝。（參考圖 3）。
溝幅➡走行路上：W 5mm 以下（但是、端面不可有突起角）；移載停止點：停止時之車輪位置附近不可有溝。（參考圖 4）
構造➡地板面 D 50mm 以 不可埋有鐵筋、(動力管路) 等物。（參考圖 5）

其它

不可走行於、人孔 (下水道孔)、坑等會與無人車走行軌跡產生干涉的位置。
使用本公司無人搬運車之裝置時、請注意地面勿導致下沈、龜裂等狀況。
關於地板之塗漆及硬化 (固化) 處理、不可有對無人車走行的車輪有可使之剝落、沾黏、凹陷下沉等環境。

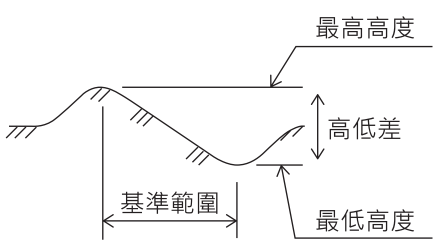


圖 1 波型地面圖

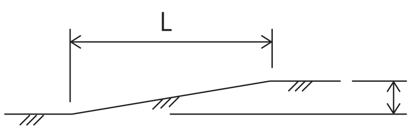


圖 2 坡面

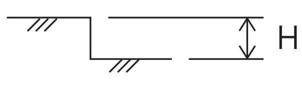


圖 3 段差

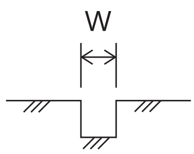


圖 4 溝幅

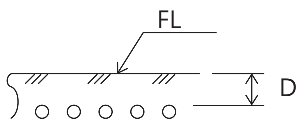


圖 5 構造

1.AGV 製作步驟

①選擇驅動套件規格
根據包括裝載物品和 AGV 本體在內的總重量（預估值），以及行駛時的速度來選擇驅動套件規格。

②選擇伺服驅動器
配合驅動套件決定伺服驅動器的容量、型號。

③決定電池容量
根據 AGV 使用條件和選擇的驅動器容量，來決定電池容量大小。
必須長時間連續運轉時，要選擇大容量電池，但這樣一來將造成重量增加，
有可能必須修正驅動套件規格。

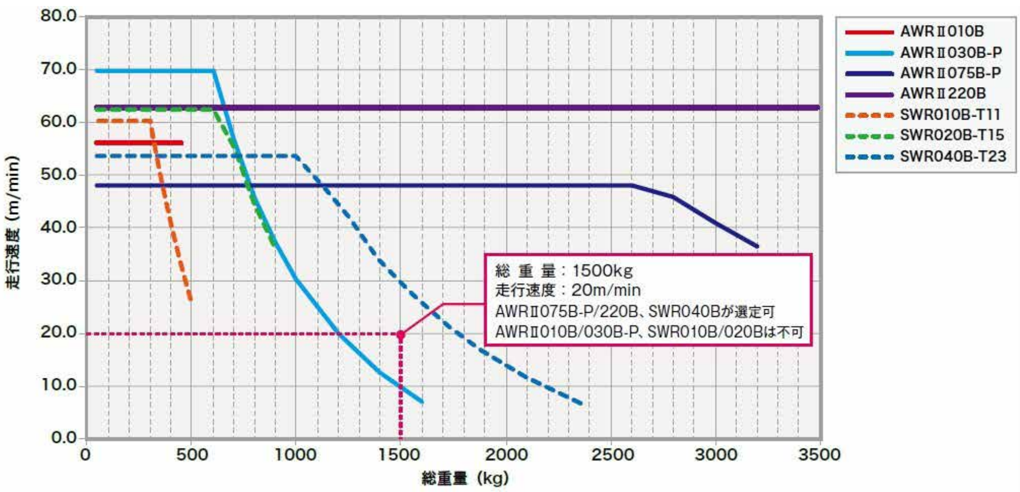
④計算總重量

■ 1-1 驅動套件規格選擇基準

取得由 4 輪台車 [驅動輪 2 輪＋從動輪 (腳輪等)2 輪] 組成的 AGV 車輛，包括裝載物品、車體、電池在內的總重量，再根據行駛時的速度選擇適合的驅動套件規格。

選擇驅動套件規格的基準

下方圖表為預設總重量的 AGV，能在品質良好且平坦的路面上，以 1 秒加速時的行駛速度基準。可以選擇位在總重量和行駛速度兩者交叉點右上方的驅動套件規格。



■ 1-2 電池

建議使用“充放電循環式”的電池。
充放電循環式電池是最適合充電、放電交替的電池。

■ 1-3 電池容量基準 (參考)

選擇電池時，請先使用下列計算公式，取得伺服馬達和驅動器需要的電力容量為多少。

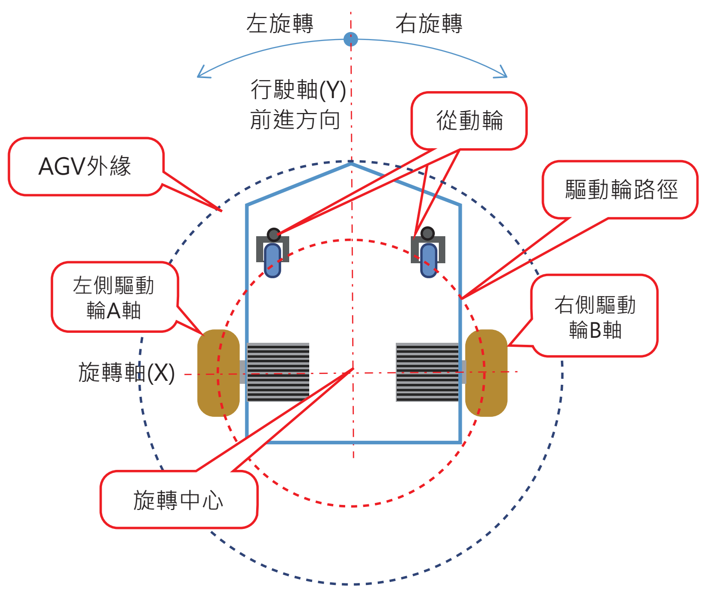
M 1 ：第 1 軸馬達的瓦特數 [W]
M 2 ：第 2 軸馬達的瓦特數 [W]
Q：整體效率（馬達效率、驅動器效率　基準為 0.6 ～ 0.7）
D：驅動效率（驅動 1 次馬達轉動佔有的比率）
T ：運轉時間 [h]
B V ：電池電壓 [V]
M A ：電源電流 [A] ＝（M1 ＋ M2）÷Q÷BV
必要容量 [A h] ＝ MA×（D×T）

根據該必需的容量，考量要使用的電池類別、放電時間和充電次數，以及其他車體內其它電器元件同時所需要的電源容量後，再來選擇電池。

2.AGV 基本（驅動器、驅動套件）組件之製作

■ 2-1 馬達配置狀況

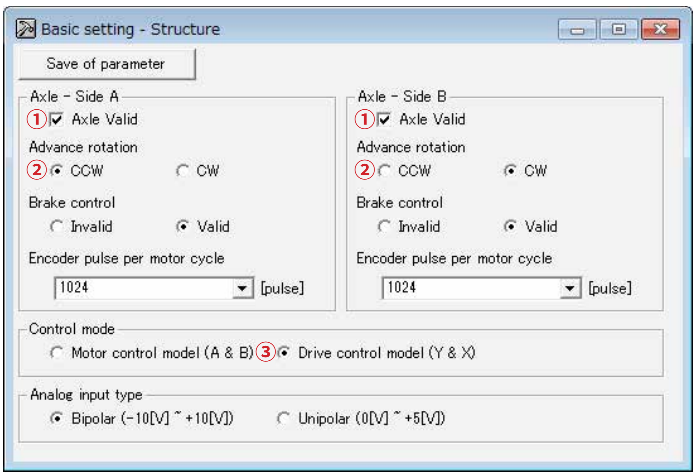
AGV 基本構造



上圖將左側驅動輪設定為 A 軸、右側驅動輪設定為 B 軸，來解說驅動套件配置狀況。驅動套件可能會因為減速構造，導致馬達主軸旋轉方向和車輪旋轉方向不同，故請配合次項「驅動器移動模式基本設定」中的控制模式，設定馬達旋轉方向。

■ 2-2 驅動器移動軸模式基本設定

進入驅動器通訊軟體－基本設定－組成項目，設定上述的 AGV。



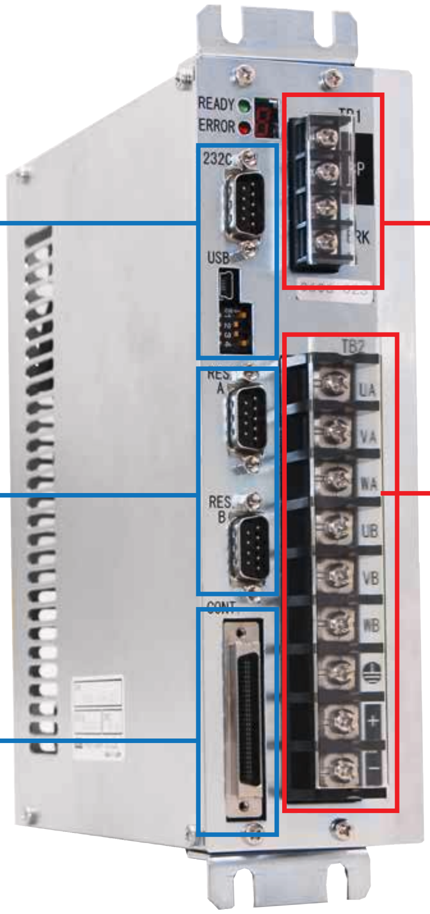
①有效軸
同時勾選 A/B 軸

②順時針旋轉方向
選擇 AGV 行駛時馬達旋轉的方向
＊在 1-1 項馬達配置狀況中，
SWR 系列為 A 軸：CCW、B 軸 CW
AWR 系列為 A 軸：CW、B 軸 CCW。

③模式
選擇走行軸的模式

■ 2-3 馬達 / 驅動器連接

驅動器正面操作面板連接處的名稱



通訊
• RS232C通訊連接器

• USB通訊連接器
(USB一迷你USB接口)

• 設定通訊用SW開關

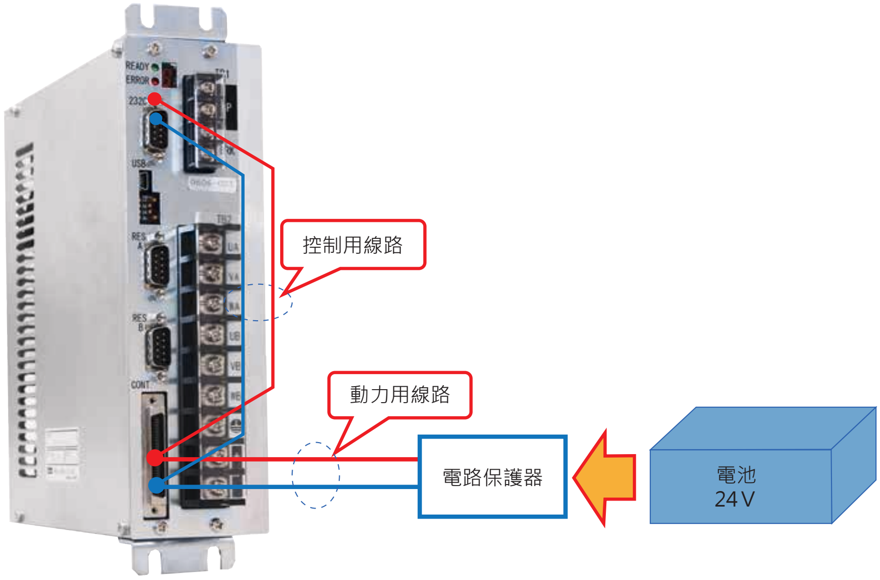
編碼器連接器
• RES • A：A軸編碼器連接器
• RES • B：B軸編碼器信號輸入
* 利用驅動器附屬D-SUB連接器，或者是選購的編碼器連接線來連接

信號輸入輸出連接器CONT，
• 輸入類比指令
• 輸入操作信號
• 監控輸出信號等

TB1 控制系統端子台
• ＋
• －
CP：輸入控制電源
• ＋
• －
BRK ：煞車輸出

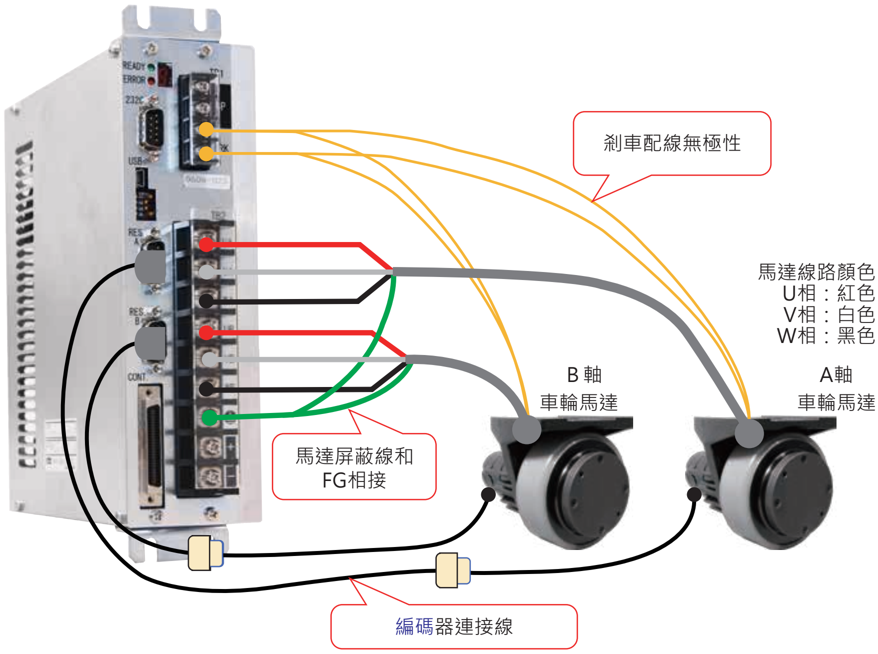
TB2 動力系統端子台
• UA： A軸U相馬達輸出
• VA： A軸V相馬達輸出
• WA： A軸W相馬達輸出
• UB： B軸U相馬達輸出
• VB： B軸V相馬達輸出
• WB： B軸W相馬達輸出
• FG：機殼接地
• ＋
• －
MP：輸入主電源

▪ 電源配線範例



EBH3 驅動器不論是控制電源 / 主電源都可以直接連接，不必切換成 24V~48V 系統。（控制電源保證運轉電壓為 20V~60V）
控制電源和主電源之間絕緣，因此包括周邊機器在內，能經由其他電源供應電力給控制系統。

▪ 驅動套件配線



馬達編碼器線路連接器的型號，可能會和驅動器編碼器的連接器不同。建議使用選購編碼器轉換的連接線。

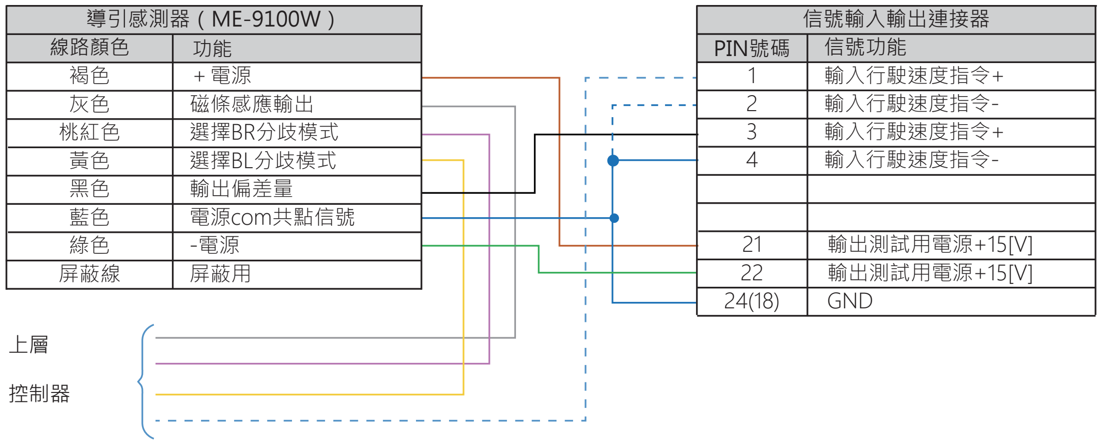
※ 馬達有 2 條測溫線路 (綠色 0.3mm2)，因本機器採用電子測溫器，因此不必額外連接其它的測溫線路。

▪ 2-3-1 信號輸入輸出連接器

（1）類比輸入

Ｎｏ·	連接器 PIN 名稱	信號功能 - 移動軸模式	
1	類比輸入０＋	輸入行駛速度指令	**使用外部行駛指令時，輸入電壓指令**
2	類比輸入０－		
3	類比輸入１＋	輸入旋轉速度指令	輸入導引感測器的信號
4	類比輸入１－		
5	類比輸入２＋	未使用	
6	類比輸入２－		
7	類比輸入３＋	未使用	
8	類比輸入３－		

導引感測器（ME-9100W）連接範例



* 導引感測器輸出磁條導引和選擇輸入分歧模式，與上層控制器（PLC 等）連接，判斷方向是否偏移和控制分歧。（控制方法請參照導引感測器操作說明書）
* 虛線處為採用外部輸入方式，輸入行駛速度指令時的連接範例，從上層控制器和電壓指令連接。使用內部指令（出貨時的設定）時不需要配置此線路。

（2）輸入控制信號（基本設定）

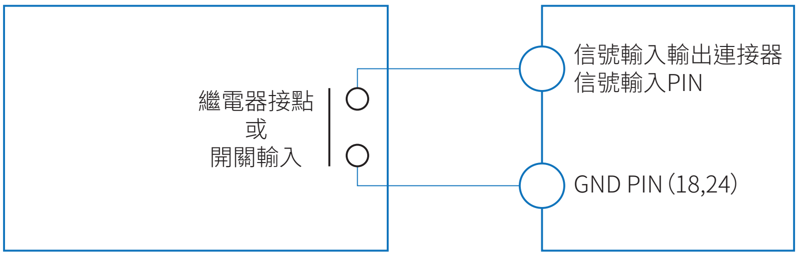
Ｎｏ・	PIN 名稱	信號功能 - 移動軸模式	
20	輸入重設	輸入錯誤重置	在驅動器異常時輸入解除 輸入 ON 時會阻斷馬達輸出（伺服馬達 OFF）
28	數位輸入＃０	Ｙ伺服馬達ＯＮ	開啟煞車，指令軸（Ｘ／Ｙ）伺服馬達控制為有效。
40	數位輸入＃１０	Ｘ伺服馬達ＯＮ	
29	數位輸入＃１	Ｙ開始	指令軸（Ｘ／Ｙ）輸入指令為有效。
41	數位輸入＃１１	Ｘ開始	
30	數位輸入＃２	煞車	在Ｘ／Ｙ伺服馬達ＯＦＦ時啟動煞車。
31	數位輸入＃３	―	
32	數位輸入＃４	Ｙ數據選擇０	選擇指令軸（Ｘ／Ｙ）的數據指令。 數據指令的速度指令 (類比指令或內建速度值) 和加減速度設定等最多可以登記８組。
33	數位輸入＃５	Ｙ數據選擇１	
36	數位輸入＃８	Ｙ數據選擇２	
44	數位輸入＃１４	Ｘ數據選擇０	
45	數位輸入＃１５	Ｘ數據選擇１	
48	數位輸入＃１８	Ｘ數據選擇２	
37	數位輸入＃９	Ｙ指令極性	反轉各個指令值的極性。 ・行駛指令用來切換前進 / 後退。 ・原地旋轉指令根據導引時測器的特性和安裝方向來切換極性。
49	數位輸入＃１９	Ｘ指令極性	
34	數位輸入＃６	Ｙ補正極性	類比輸入 #2,3 為輸入補正，能增加、減少成指令值。
35	數位輸入＃７	Ｙ補正加算	
46	數位輸入＃１６	Ｘ補正極性	
47	數位輸入＃１７	Ｘ補正加算	
42	數位輸入＃１２	―	未使用
43	數位輸入＃１３	―	

＊數位輸入可經由通訊軟體 - 信號設定 - 數位輸入選項，變更輸入固定值和連動等設定。

輸入線路範例

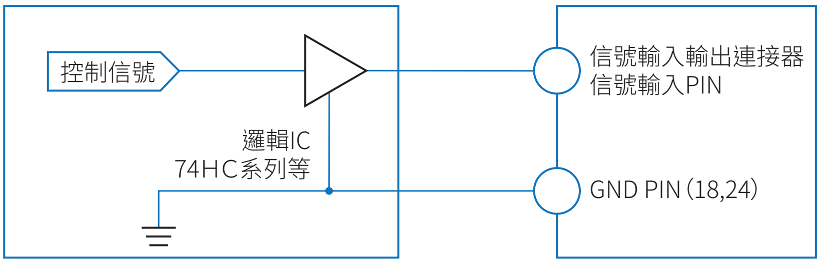
接點輸入　・輸入 OFF　未連接輸入端子（開啟：經由內部上拉電阻輸入５V）
　　　　　・輸入 ON　輸入端子和 GND_PIN 連接（關閉：輸入０V）

線路範例 上層控制器、開關盒等



輸入電壓　・輸入 OFF　輸入 3.5V 以上至輸入端子
　　　　　・輸入 ON　輸入 1.5V 以下至輸入端子　（ＶＩＬ＝０Ｖ，ＩＩＬ =-1.5ｍA)

線路範例 上層控制器



（3）輸出信號

No.	連接器 PIN 名稱	信號功能 - 移動軸模式	
9	類比輸出 1	類比監控　輸出 1	±10V 類比輸出，輸出馬達速度 / 扭力等控制狀態
10	G N D		
11	類比輸出 2	類比監控　輸出 2	
12	G N D		
13	數位輸出 # 0	輸出錯誤	驅動器異常，輸出“L”
50	數位輸出 # 7	輸出警告	驅動器發出警告，輸出“L”
14	數位輸出 # 1	代碼 0	以 4bit 代碼顯示驅動器錯誤 / 警告時的狀態
15	數位輸出 # 2	代碼 1	
16	數位輸出 # 3	代碼 2	
25	數位輸出 # 6	代碼 3	
17	數位輸出 # 4	準備輸出	顯示伺服馬達 ON 狀態
19	數位輸出 # 5	輸出 Busy	顯示 AGV 驅動狀態
21	＋ 15［V］輸出	輸出測試用電源 ＋ 15［V］ － 15［V］ ＋ 5［V］	能使用在導引感測器用電源和測試用類比輸入等
22	－ 15［V］輸出		
23	＋ 5［V］輸出		
18 24	GND		
26	A 軸 ENC　A 相輸出	A 軸編碼器輸出	馬達每旋轉 1 次，就輸出達 1024 脈衝的 2 相脈衝， AGV 向前進時，A 相位在前。
27	A 軸 ENC　B 相輸出		
38	B 軸 ENC　A 相輸出	B 軸編碼器輸出	
39	B 軸 ENC　B 相輸出		

＊數位輸出可經由通訊軟體 - 信號設定 - 數位輸出選項，變更項目和輸出邏輯。

▪ 類比監控輸出

以類比值輸出驅動器控制值。

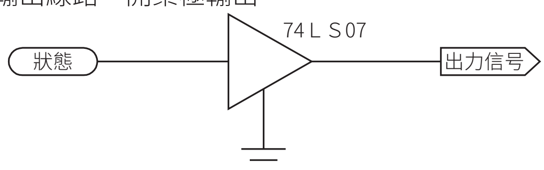
和數位萬用電錶的顯示螢幕、上層控制器的 ADC 輸入端連接後使用。

▪ 輸出信號

輸出顯示驅動器控制狀態的信號，輸出準備 /Busy 表示驅動狀態，輸出警告 / 錯誤 / 代碼表示警告、發生異常。

和 LED 顯示器等的顯示螢幕、上層控制器輸入端連接後使用。

信號輸出線路　開集極輸出

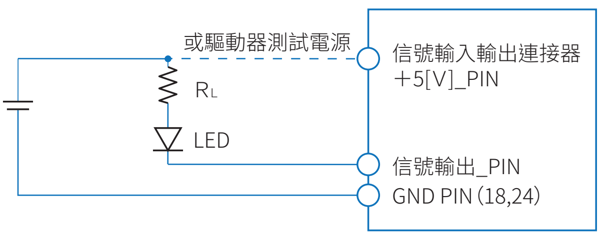


信號輸出定義

輸出 OFF　　輸出電晶體 OFF 狀態
　　　　　　輸出邏輯：H 階

ON 輸出　　輸出電晶體 ON 狀態
　　　　　　輸出邏輯：L 階

LED 顯示器連接範例



＊根據電源及 LED 或特性決定 RL。

- 信號輸出功能
  - ・準備輸出　在伺服馬達 ON 且馬達驅動中的時候輸出 ON。
  - ・輸出 Busy　在馬達驅動中（準備：ON）且驅動指令不是 0 的時候輸出 ON。

準備輸出	輸出忙碌	馬達・ＡＧＶ動作
ＯＦＦ	ＯＦＦ	伺服馬達 OFF、維持斷路狀態
ＯＮ	ＯＦＦ	伺服馬達 ON、驅動指令 0 停止運轉
ＯＦＦ	ＯＮ	無效
ＯＮ	ＯＮ	伺服馬達 ON、其他驅動指令啟動機器前進

・輸出警告　驅動器發出警告，輸出 ON（馬達繼續運轉）
・輸出錯誤　驅動器發生異常，輸出 ON（強制 OFF 伺服馬達）
・輸出代碼　和輸出警告、錯誤連動，輸出警告、發生異常的代碼。

名稱	異常警告	輸出信號						
		優先順序	輸出錯誤	輸出警告	錯誤、警告　代碼			
					3	2	1	0
Ａ軸機械鎖	異常	5	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
Ｂ軸機械鎖	異常	6	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
驅動器加熱	異常	2	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
煞車異常	異常	1	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
Ａ軸編碼器異常	異常	3	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
Ｂ軸編碼器異常	異常	4	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
Ａ軸過電流	異常	9	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
Ｂ軸過電流	異常	１０	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON
控制電源過低	異常	0	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
控制 / 主電源過電壓	異常	0	ON	OFF				
參數異常	異常	0	ON	OFF				
Ａ軸ＰＤＵ異常	異常	0	ON	OFF				
Ｂ軸ＰＤＵ異常	異常	0	ON	OFF				
主要電源電壓過低	警告	１４	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
Ａ軸電子測溫器	異常	7	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
	警告	１５	OFF	ON				
Ｂ軸電子測溫器	異常	8	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON
	警告	１６	OFF	ON				
Ａ軸過速度	異常	１２	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF
Ａ，Ｙ軸速度上限	警告	１７	OFF	ON				
Ｂ軸過速度	異常	１３	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON
Ｂ，Ｘ軸速度上限	警告	１８	OFF	ON				
Ａ軸電流上限	警告	１９	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
Ｂ軸電流上限	警告	２０	OFF	ON	ON	ON	ON	ON

＊紅字部分須重新啟動驅動器。（輸入錯誤重設無效）

■ 2-4 測試運轉（馬達單體測試驅動、檢查配線等）

AGV 組裝完畢和驅動套件 / 驅動器之間配線完成後，請在開始啟動運轉前，先測試接續信號和馬達的運轉狀況。測試運轉時，使用傳輸線將驅動器和電腦連接，再操作通訊工具軟體進行測試。驅動器電源和ＡＧＶ用電源（電池等）不同，為附加電流限制功能的穩定電源等，控制電源和主電源能夠分開輸入，防止配線錯誤等造成馬達和驅動器受損。

＊驅動馬達時如果要抬高ＡＧＶ，讓車輪空轉等，必須特別注意安全。
＊確認步驟時如果透過通訊軟體變更參數值，當只要重新啟動驅動器，就會回到初始設定值。因此，如果沒有必要各個操作選項後請勿按下「保留參數」鍵。

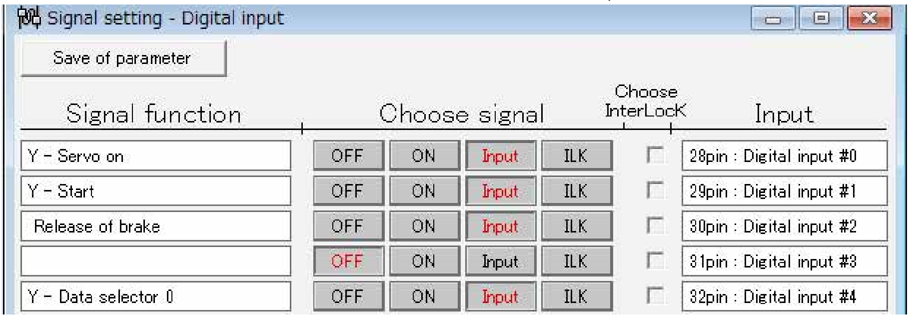
▪ 2-4-1 確認各種信號

投入控制電源（24V~48V），確認各種連接信號運轉狀況。

（1）確認解除煞車

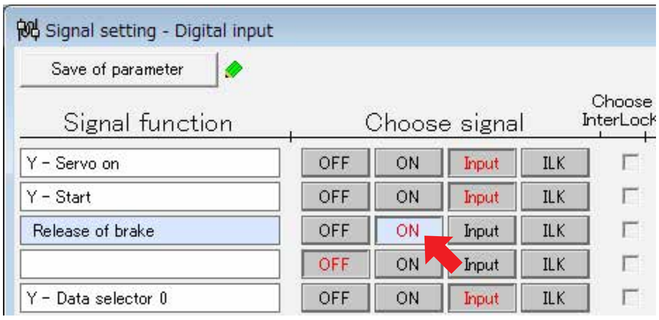
通訊工具軟體輸入信號，輸入解除煞車 ON 之後，馬達將發出咔嚓聲，能夠用手轉動車輪。驅動套件內建齒輪，操作時會覺得有些沉重，但在煞車控制狀態下，無法用手從旁轉動車輪。操作時為 2 軸共同操作。只有 1 軸無法轉動時，有可配線錯誤或驅動套件發生不良。2 軸都無法轉動時，就要考量是否發生驅動器不良和電源容量不足等問題。

初始設定狀態　煞車信號為信號輸入輸出連接器 30pin：數位輸入 #2 進行操作。

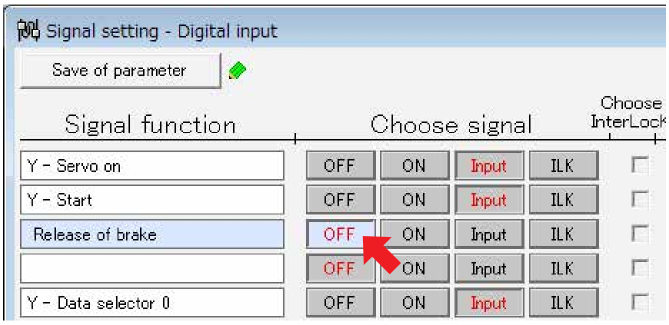


OFF 輸入（H）控制煞車制動
ON 輸入（L）解除煞車

解除煞車　選擇 ON 鍵



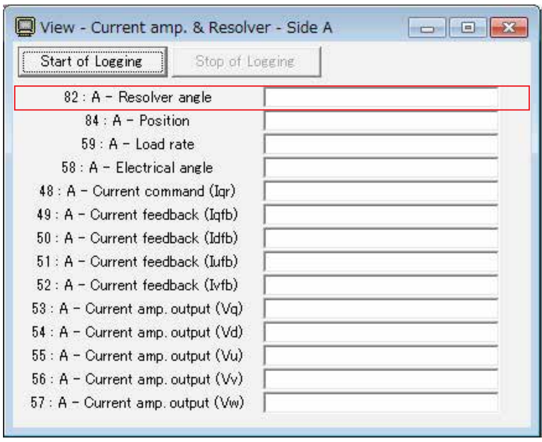
煞車制動　選擇 OFF 鍵

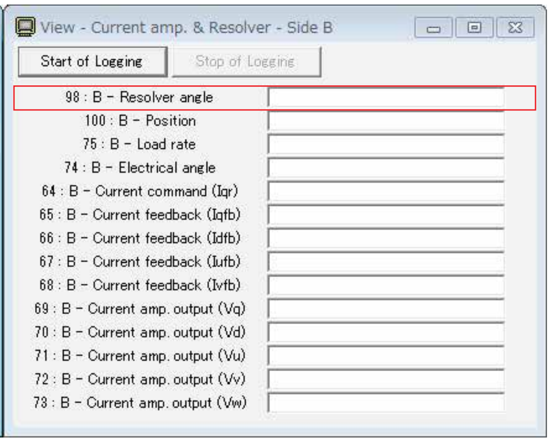


（2）確認編碼器配線狀況

在解除煞車之下轉動車輪時，確認通訊工具軟體裡，相關軸的編碼器角度發生變化。在轉動軸之外，其他軸的編碼器角度發生變化時，代表驅動器的連接器出錯。

投入控制電源投入，或車輪旋轉過程中編碼器發生異常時，代表編碼器的信號配線出錯。

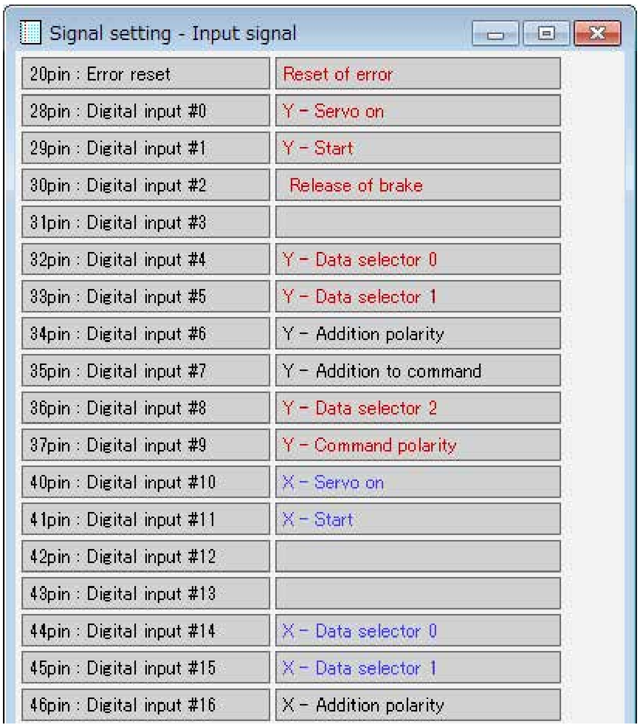




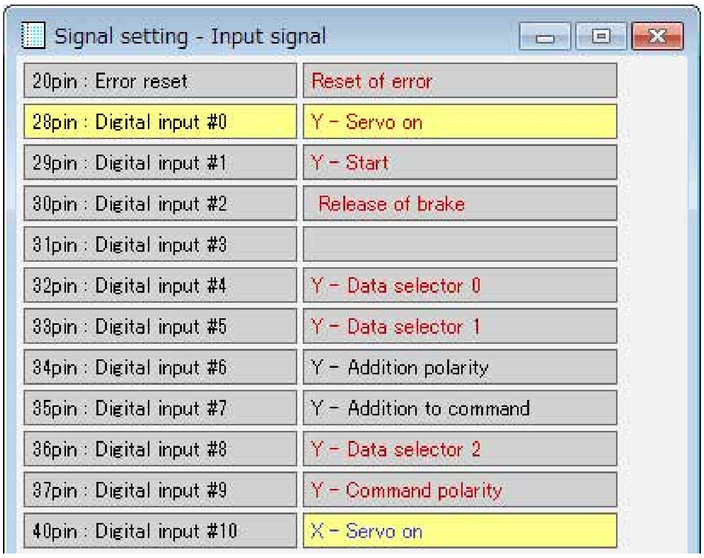
車輪旋轉方向和角度的增減，會因為馬達機種（齒輪構造）而不同。

（3）確認信號輸入

操作通訊工具軟體，確認驅動器能夠辨識輸入至信號輸入輸出連接器的信號。

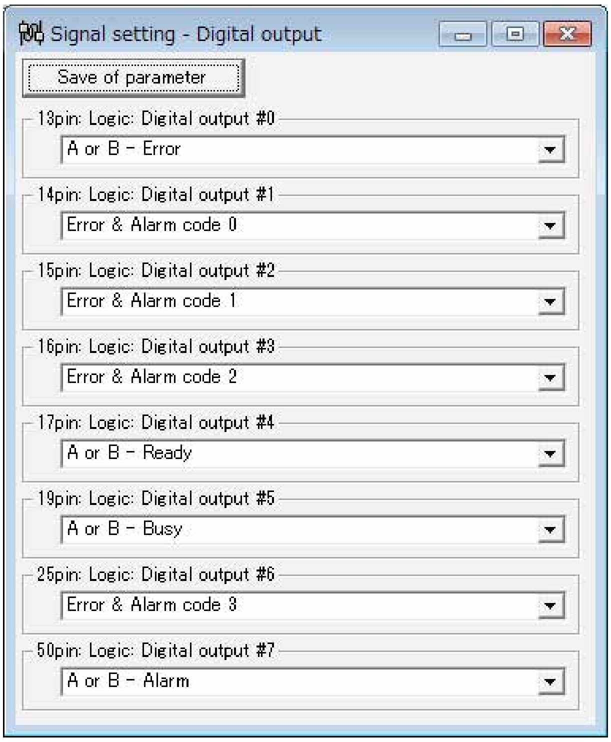


以黃色標示會輸入 ON 信號至信號輸入輸出連接器項目。
下面範例為 28pin 輸入 ON 的狀態。
Y/X 伺服馬達 ON 經由數位輸入，
設定為 28pin 輸入。



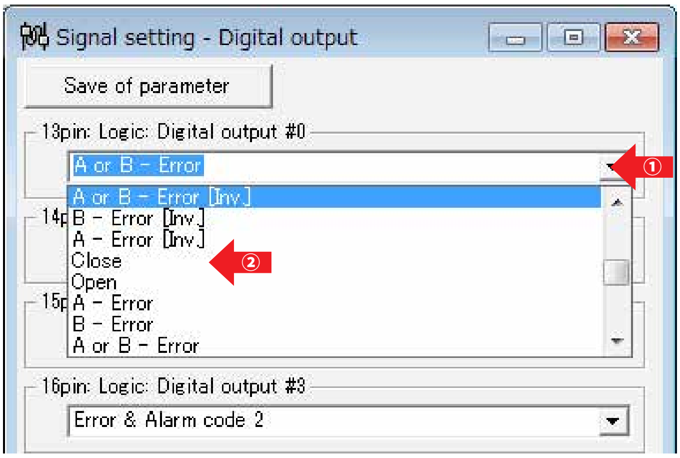
（4）確認輸出信號

透過通訊工具軟體，操作信號輸入輸出連接器所輸出的信號，確認另一側連接端的線路功能是否正常。

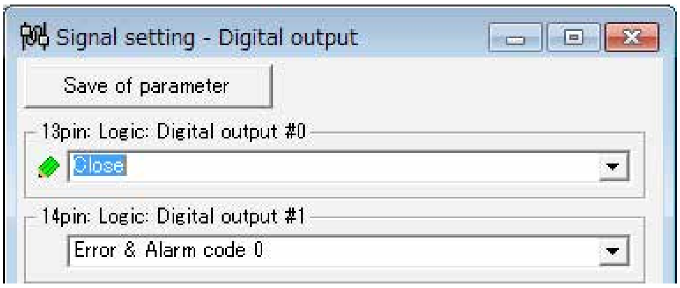


確認 13pin 輸出
打開輸出選項的選單。

選擇固定關閉時，將關閉該輸出 PIN（輸出 ON）。



選擇固定開啟時，將開啟該輸出 PIN（輸出 OFF）。



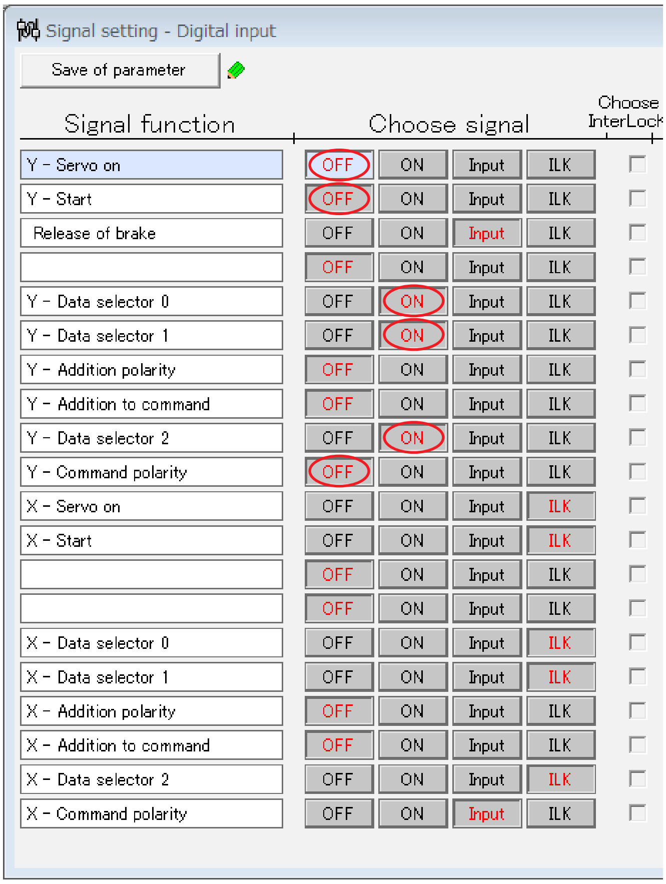
▪ 2-4-2 確認馬達驅動

投入主電源（24V~48V）後，操作通訊工具軟體驅動每 1 軸馬達，確認接到速度指令後馬達旋轉的方向。

1）啟動通訊工具軟體，變更信號設置值，以便能夠驅動馬達

・Y 伺服馬達切換為 ON，將 Y 開始、Y 指令極性切換成 OFF

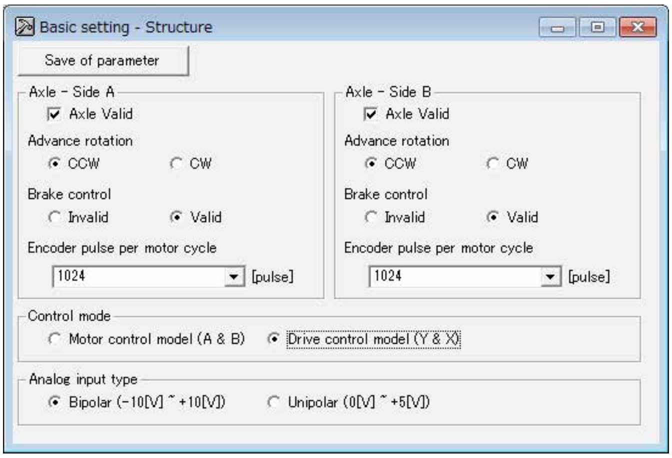
・Y 數據選擇 0/1/2 切換為 ON，選擇內部數據 #7



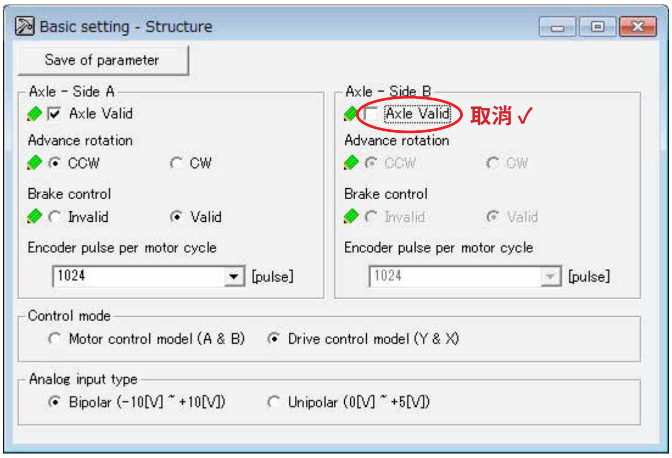
2）選擇驅動軸

・基本設定 - 構成選項的有效軸打✓指定驅動軸

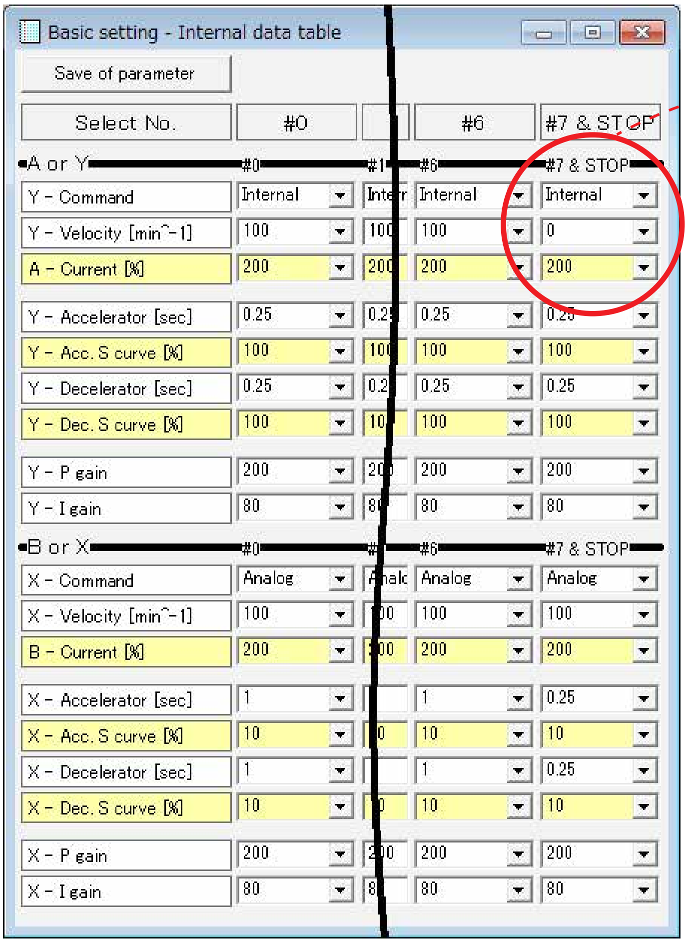
初始設定畫面

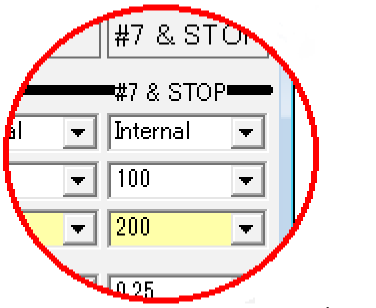


A 軸選擇畫面



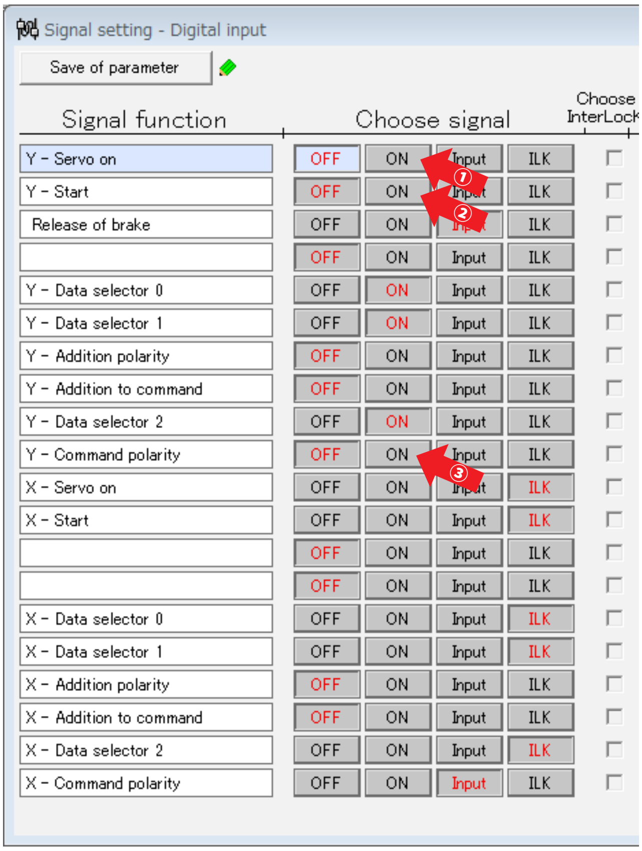
3）設定速度指令



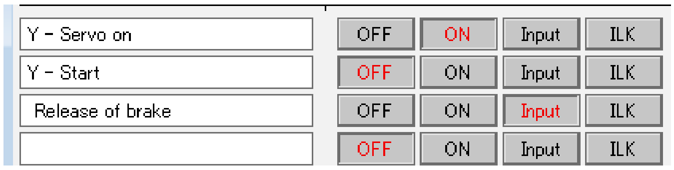


選擇編號 #7 的 Y 速度限制 [min ˆ -1]
從 0 變更成 100

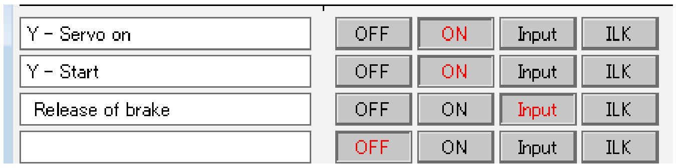
4）開始驅動



①伺服馬達 ON　OFF ⇒ ON
　解除煞車，伺服馬達鎖住。



②開始　　　　　OFF ⇒ ON
第 2) 項所選擇的軸開始旋轉。
單側軸設定無效時會停止轉動，因此旋轉速度為第 3) 項設定的 Y 軸速度的 2 倍（馬達軸速度）。



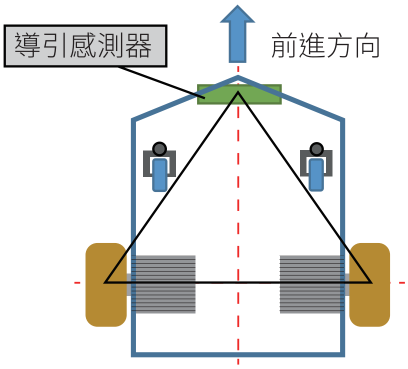
③車輪旋轉方向依 Y 指令極性
・OFF 時，為 AGV 前進的方向
・ON 時，為 AGV 後退的方向。

3. 自動行駛

使用磁導引感測器，設定 AGV 自動行駛的範例如下。

■ 3-1 配置磁導引感測器

安裝導引感測器時，如圖片所示，以導引感測器中心為頂點，連結驅動輪的線為底部，連起來會成為等腰三角形。採用此種配置方式，將能夠維持自動前進時的直線前進穩定度及曲線追蹤性，並在旋轉時保持左右兩側平衡等。導引感測器接地面的高度，以及安全時相對於車體的角度等，請參照導引感測器操作說明書。導引感測器必須順著前進方向安裝才行。AGV 會在導引磁帶上前進，因此必須順著前進方向安裝導引感測器。此時，將經由繼電器的線路等，配合行駛方向（前進 / 後退），選擇導引感測器信號並輸入至驅動器。



■ 3-2 導引感測器補正路線

1-3 項的導引感測器 (ME-9100W) 連接範例中，驅動器會讀取導引感測器信號（輸出偏差）並將其視為旋轉指令，根據導引磁帶補正位置偏移。
內部數據的選擇指令改為選擇外部指令。
因為導引感測器安裝方向，造成輸出偏差的極性完全相反時，請根據 X 指令極性進行調整。

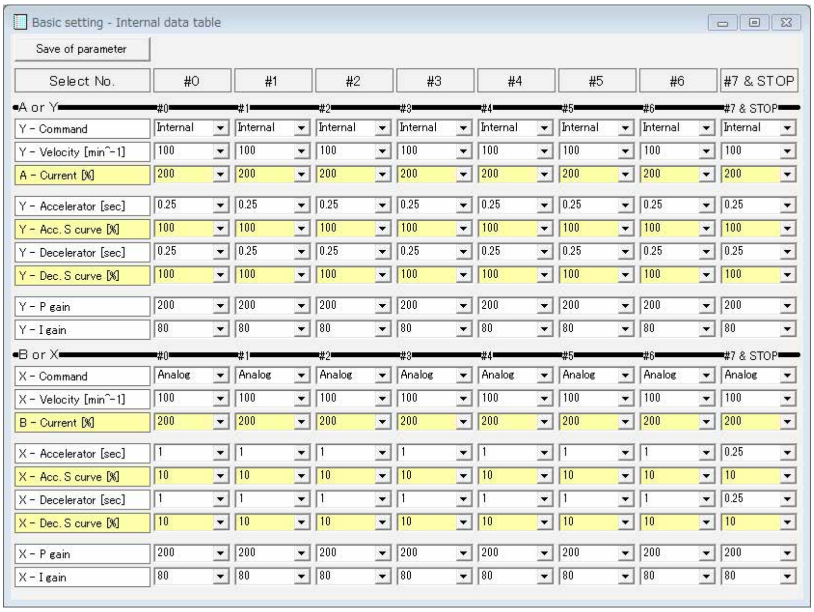
■ 3-3 Mark 讀取器使用方法（選配件）

使用 Mark 讀取器 (ME － 1014S 等)，偵測貼在路面上的定位磁帶，就能改變 AGV 的速度和路線等。或使用 RFID Reader 偵測貼在路面上的 RFID Tag 也能改變 AGV 的速度和路線等。
控制方法為計算上位控制器等檢測到的定位磁帶（或 RFID Tag），再根據讀取內容，輸出驅動器內部數據選擇信號。驅動器根據輸入信號選擇內部數據，利用事先設定好的速度和加減速度設定驅動、進行控制。上位控制器會組合導引感測器分岔模式時的信號後再開始操作，讓機器行駛於分岔路線等。

■ 3-4 調整速度

操作通訊軟體，進行基本設定－內部數據選單設定、調整 AGV 的速度。
內部數據可以針對 Y 軸：行駛方向、X 軸：旋轉方向，將指令速度、加減速度、增益等設定成 #0 ~ #7 組，輸入開始信號 ON 時的選擇信號，選擇想要的組別。
開始信號 OFF 時（停止）的速度指令為“0”，會開始減速直到停止為止，但加減速度和增益設定中輸入選擇信號將為無效，會參照內部數據 #7 的數值。

內部數據選單畫面



Basic setting - Internal data table

Save of parameter

Select No.	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7 & STOP
A or Y	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7 & STOP
Y - Command	Internal	Internal	Internal	Internal	Internal	Internal	Internal	Internal
Y - Velocity [min^-1]	100	100	100	100	100	100	100	100
A - Current [%]	200	200	200	200	200	200	200	200
Y - Accelerator [sec]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Y - Acc. S curve [%]	100	100	100	100	100	100	100	100
Y - Decelerator [sec]	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Y - Dec. S curve [%]	100	100	100	100	100	100	100	100
Y - P gain	200	200	200	200	200	200	200	200
Y - I gain	80	80	80	80	80	80	80	80
B or X	#0	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7 & STOP
X - Command	Analog	Analog	Analog	Analog	Analog	Analog	Analog	Analog
X - Velocity [min^-1]	100	100	100	100	100	100	100	100
B - Current [%]	200	200	200	200	200	200	200	200
X - Accelerator [sec]	1	1	1	1	1	1	1	0.25
X - Acc. S curve [%]	10	10	10	10	10	10	10	10
X - Decelerator [sec]	1	1	1	1	1	1	1	0.25
X - Dec. S curve [%]	10	10	10	10	10	10	10	10
X - P gain	200	200	200	200	200	200	200	200
X - I gain	80	80	80	80	80	80	80	80

①選擇指令
選擇指令輸入方式。
選擇內部時，速度限制設定值將成為速度指令值，選擇外部時，類比輸入將成為指令輸入來源。

②限制速度
選擇內部指令時成為速度指令值，選擇外部指令時成為指令輸入增益。
指令輸入增益是類比輸入值達到最大輸入電壓時的指令速度。
以馬達速度來表示設定值，AGV 驅動速度依據車輪直徑和驅動部齒輪比，因此換算旋轉速度時，必須包括驅動輪的間距在內。

③限制電流
以相對於額定電流的比值來設定驅動馬達電流限制值。（額定電流為「100[%]」）
通常會設定為馬達最大電流。
可以經由通訊軟體狀態顯示 - 馬達資訊確認馬達最大電流。
行駛軸模式中，請 A/B 軸設定成相同數值。

④加速時間常數
是讓加速的速度指令值變化緩和的參數。設定加速從 0[min^-1] 達到最大旋轉速度為止的時間。

⑤加速 S 字曲線時間常數
限制根據第④項設定的加速時間常數，取得的加速度的變化，加速參數具有呈現 S 字曲線的特性。
從 0[min^-1] 加速至最大旋轉速度時，設定 100% 會使用無定加速度區段的三角加速度，來產生加速參數。設定低於 100% 會變成使用具定加速度區段的梯形加速度，來進行加速的模式。

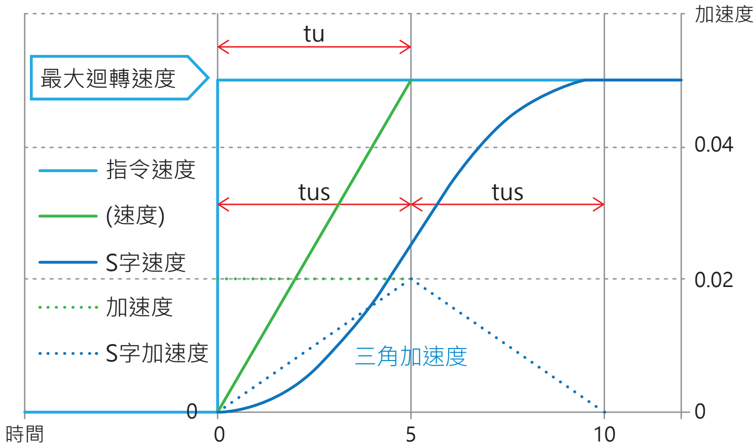
⑥減速時間常數
是讓減速的速度指令值變化緩和的參數。設定從最大旋轉速度降至 0[min^-1] 為止的時間。

⑦減速 S 字曲線時間常數
和第⑤項相同，減速參數具有呈現 S 字曲線的特性。

※ 關於加減速度設定
加減速度設定是對於指令切換等所產生的速度變化，形成加減速度模式，讓 AGV 能夠順利達到目標速度。Y 軸加減速度是配合行駛速度、裝載物品的特性等進行調整。
搬運液體和易倒塌的貨物時，會拉長加減速度時間定數，擴大 S 字曲線時間常數，讓加速度變化緩和，降低會對貨物造成的衝擊。
貨物搬運後以空車回來，以及搬運不必太在意衝撞和振動的貨物時，可以縮短加減速度時間常數、縮小 S 字曲線時間常數，以減少搬運花費的時間。
另一方面，X 軸是造成加減速度設定，比導引感測器補正路線還要慢的原因，數值設定過大時，將導致蛇行和行駛偏離路線。加減速度時間常數會因為導引感測器安裝位置，以及 X 軸速度限制等而不同，但基本上以 1sec 以下、S 曲線時間常數 10% 以下為標準。

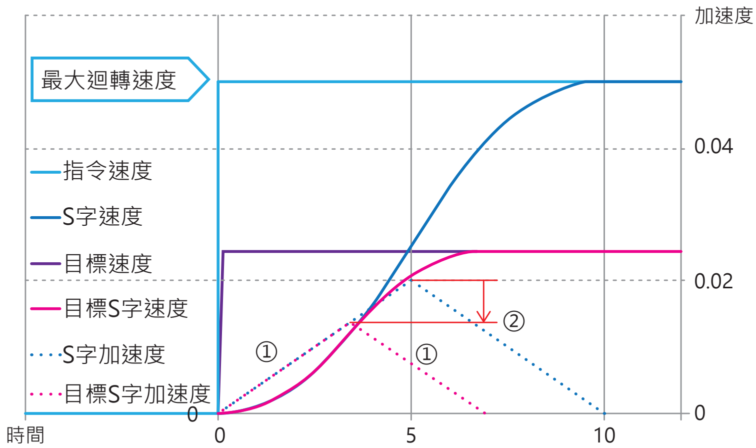
S 字曲線加減速部份的概念 1

加速時間常數：tu＝5 秒，加速度 S 時間常數：100% S 曲線時間常數
加速度時間：tus ＝ 5sec ＝ 5sec×100%

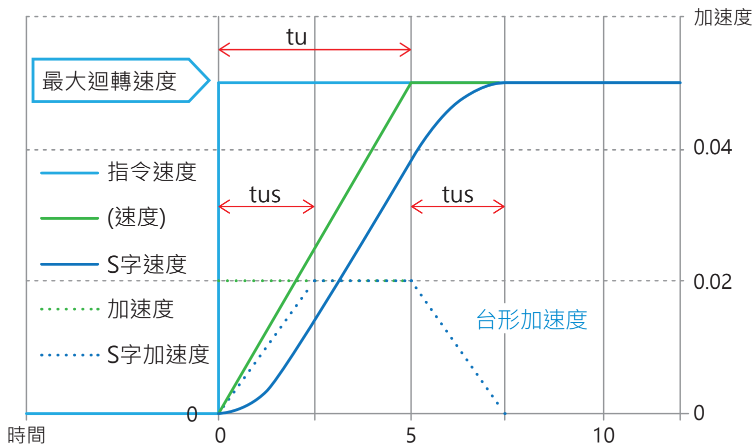


（速度）表示 S 時間常數為 0%時的速度模式。

目標速度小於或等於最高轉速時的速度模式。
以最大轉動速度相同的加速度模式加速
將加速度的頂點移到目標速度

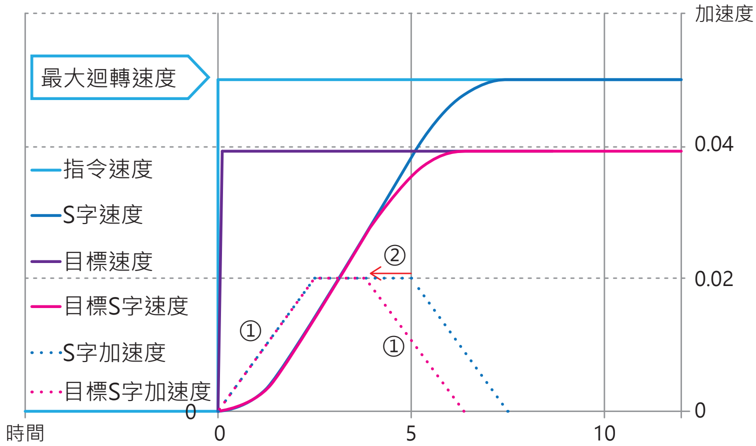


S 字曲線加減速部份的概念 2
加速時間常數：tu＝5 秒，加速度 S 時間常數：50% S 曲線時間常數
加速度時間：tus ＝ 2.5sec ＝ 5sec×50%

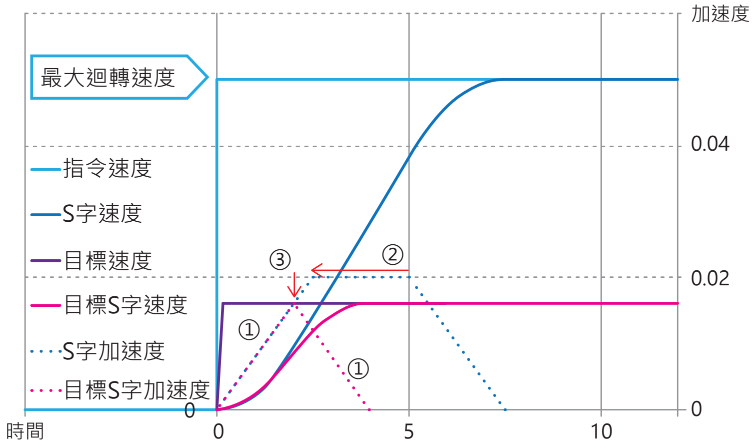


（速度）表示 S 時間常數為 0%時的速度模式。

目標速度小於或等於最高轉速時的速度模式。
以最大轉動速度相同的加速度模式加速
② 減小梯形加速度的上緣（恆定加速度範圍）並收斂到目標速度



③如果目標速度較低且不能升至恆定加速範圍，則按三角加速度計算



⑧比例增益
決定對速度指令響應性的參數。
數值大時，響應速度會變快，但若過大，反而會不隱定，馬達出現振動。

⑨積分增益
決定對速度偏差響應性的參數。
數值大時，響應速度會變快、剛性變高，但驅動負載慣性大和具間隙等振動要件的機械系統時，會變得容易發生振動。

※. 比例、積分增益適當值會反映負載狀態和機械要件，在根據實際負載測試運轉時，請一邊觀察振動狀態 (對速度指令的響應狀況)，一邊進行調整。

■ 3-5 控制驅動

經由上位控制器（PLC 或 PC）等操作輸入控制信號，控制 AGV 的驅動。

▪ 3-5-1 伺服馬達控制信號

輸入錯誤重設和 X/Y 伺服馬達 ON 信號，從驅動器控制馬達輸出。

（1）輸入錯誤重設
在驅動器發生異常解除輸入。通常會輸入 OFF。
輸入 ON 會強制 OFF 伺服馬達，故也可以經由外部線路輸入緊急停止。但是，煞車會同時動作，在沒有減速控制之下瞬間停止。

（2）X/Y 伺服馬達 ON
打開煞車，開始控制馬達。

（3）煞車
在伺服馬達 OFF 之下經由有效的輸入信號，於輸入 ON 時打開煞車。
主要用來解開車輪，確認 AGV 的動作和使其移動至設定路線等。

▪ 3-5-2 指令控制信號

在 X/Y 開始和數據選擇信號欄位，設定指令方法和指令數值、控制參數等。

（1）X/Y 開始
ON(開始) 時，在數據選擇輸入指定的指令輸入、加減速度 / 增益等的控制設定值為有效。
為 OFF(停止) 時，速度指令為“0”，經由控制馬達保持停止的狀態。此時，加減速度和增益的設定參照內部數據 #7 ＆ STOP。

（2）數據選擇 0/1/2
經由組合輸入的信號，指定內部數據號碼，選擇指令輸入和控制設定。

（3）指令極性
切換指令輸入的極性。
Ｙ指令極性用來控制前進 / 後退，Ｘ指令極性在內部指令用來控制旋轉方向，在外部指令用來調和導引感測器的極性等。

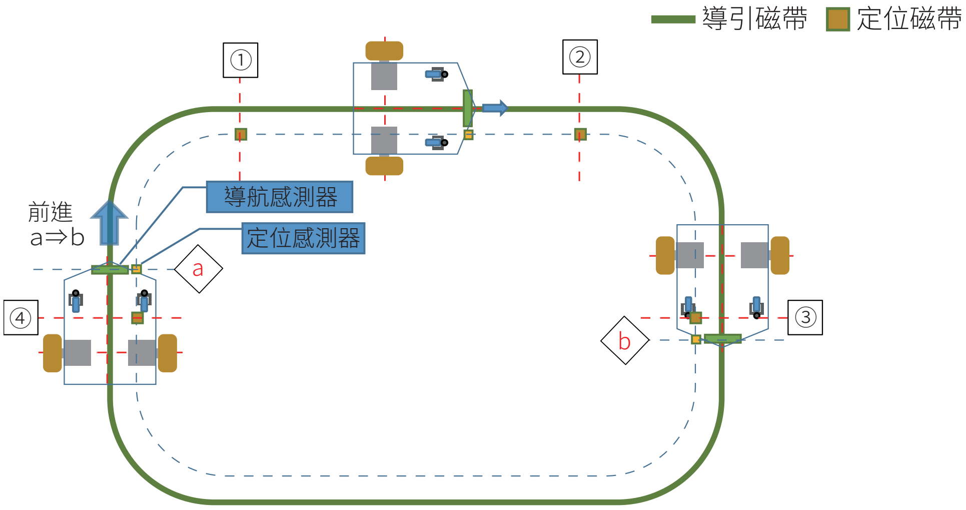
■ 3-6 緊急停止

在偏離行駛路線、碰撞到人和障礙物等時候，讓 AGV 緊急停止運轉。
緊急停止經由上位控制器（PLC 或 PC）或傳統電路等監視各種感測器信號，根據危險度操作驅動器的伺服馬達控制信號和開始信號。容易造成人員受傷和物品損害等時候，會關閉伺服馬達，瞬間停止運轉（同時使用煞車）和切斷主電源（動力）等。偏離行駛路線等危險度較低的時候，能經由停止（開始信號 OFF）減速停下來，但無論如何，設計時都必須考量感測器的精度和危險程度，讓機器能有充足的時間停止運轉。

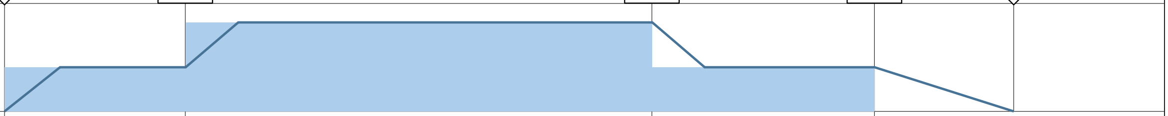
＊經由導引感測器 (ME-9100W) 輸出偏離，來檢測、判斷是否偏離行駛路線。
輸出偏離是導引感測器偏離至磁帶左右側，超過檢測範圍，或導引感測器和磁帶之間的距離，超過規格設定值，無法檢測到磁力時輸出 H 階（OFF）。

■ 3-7 自動行駛範例

a 點為裝貨處，b 點為卸貨處，讓機器旋轉行駛的路線範例如下。



路線展開圖　前進方向（a ⇒ b）

	a	①	②	③	b
行駛速度 行駛指令 （內部數據）					
定位計算器 (PLC)	0	1	2	3	
驅動器信號 ・伺服馬達/開始 ・內部數據選擇	ON #0	ON #1	ON #2	ON #3	(OFF)

PLC 或 PC 控制步驟

i　在開始位置 a 點待機（等待開始操作）
　伺服馬達 / 開始信號：OFF

ii　開始操作（經由 PLC 或 PC 操作輸入）
　清除定位計算器（0）
　內部數據選擇信號 #0、伺服馬達 / 開始信號 ON，開始驅動機器

iii　Mark 讀取器讀取　①②③
　加入定位計算器，根據計算值更新內部數據選擇信號

iv　停止待機
　根據內部數據 # 3 的減速設定和 Mark 讀取器位置，來調整停止位置 b 點
　根據 Mark 讀取器③檢測結果，經由限時計時器 OFF 伺服馬達 / 開始，進入待機

v　操作開始回程（經由 PLC 或 PC 操作輸入）
　啟動 Mark 讀取器
　內部數據選擇信號 #1、伺服馬達 / 開始信號 ON，開始驅動機器

vi　Mark 讀取器讀取　④
　和 iii，iv 項一樣，起動 Mark 讀取器，開始操作機器停止
　內部數據選擇使用 #4，縮短減速時間

※ 上述範例預設回程時未裝載貨物，且行駛過程中未加入曲線的速度變化，直接回到 a 點。a 點停止位置和 b 點停止位置一樣，必須根據減速設定和 Mark 讀取器的位置來調整，上述步驟中，第 vi 項的內部數據選擇和 b 點停止相同時，會從高速行駛逐漸減速，造成停止從③→ b 點，拉長停止的距離。

內部數據設定範例

選擇號碼	#0	#1	#2	#3	#4
Y 指令選擇	內部	內部	內部	內部	內部
Y 速度限制	500	1000	500	0	0
A 電流限制	200	200	200	200	200
Y 加速時間常數	5	5	*1	*1	*1
Y 加速 S 字曲線時間常數	0	0	0	0	0
Y 減速時間常數	*1	*1	5	10	5
Y 減速 S 字曲線時間常數	0	0	0	0	0
選擇號碼	#0	#1	#2	#3	#4
X 指令選擇	外部	外部	外部	外部	外部
X 速度限制 *2	1000	1000	1000	1000	1000
B 電流限制	200	200	200	200	200
X 加速時間常數	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
X 加速 S 字曲線時間常數	10	10	10	10	10
X 減速時間常數	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
X 減速 S 字曲線時間常數	10	10	10	10	10

*1 本行駛範例未參照上述數據。
*2 X 速度限制為導引感測器輸入的指令增益。車體搖晃和偏離行駛路線時，須個別調整和 Y 軸速度之間的關係。

附件－行走路線磁條之設置

■ 1-1 行走路線之確認

1. 是否有灰塵、垃圾？

2. 是否有積水、或油等？
* 若有以上之狀況時，縱使貼上磁條也容易脫落，亦有可能因打滑而導致不能
行走之情形。因此，請使用抹布或吸塵器把它清掃乾淨。

3. 地板有無凹凸不平？

4. 地板有無傾斜或段差？
* 若有以上之狀況時，可能會發生不能貼磁條之情形。又若是凹凸或段差超過 規定值的話，則可能會產生無人搬運車都不能行駛之問題。因此，若凹凸或段差超過規定值時，請一定要補修地板。

5. 地板是否太軟？
* 地毯或人工毛毯般之柔軟地板，則行走車輪會滑動及驅動力不能傳達，而導致發生不能行走的狀態。

6. 停止的位置是否水平？
* 若停止的位置有傾斜的話，有可能因裝載物之重量而自動滑動，所以請一定要確保該處為水平狀態。(無人搬運車裝有煞車裝置時，亦相同。)

7. 行走路線上，地面是否有影響磁性導引的異物？
* 若在路線上有鐵等磁性物體的話，軌道上磁條的磁氣會受到影響，而不能正常的行走。亦有可能會傷到磁條表面，故盡可能將它們清除。(若在路線一定會有或鐵或磁性物體的話，請在地板上鋪設 1mm 厚的不繡鋼板)。

8. 行走路線上，是否有障礙物？
* 貼磁條前，請確認導引磁條的位置和周圍之障礙物的相關位置。

9. 行走路線上是否有磁條的磁性干擾？
* 若路線上有磁性干擾的話，就會發生不能正常行走或停止之現象。如此的話，必須更改路線，或是消除磁性干擾。

10. 行走路線是否在屋內？
* 無人搬運車是屬於屋內規格，請不要在屋外使用。

■ 1-2 導引磁條及周圍的相關位置

於磁條路徑工事中，以下 2 種類的工事材料為必要品。
計算走行路徑之總距離後，進行工事材料的準備。

▪ 1-2-1 導引磁條

磁氣膠帶
寬 30mm× 厚 1.0 mm 24m/ 卷 或 寬 50mm× 厚 1.0 mm 24m/ 卷
黑色
N 極 朝上
S 極 （付黏貼膠帶）

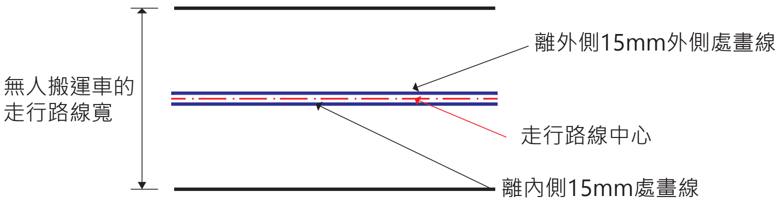
▪ 1-2-2 RFID TAG

式樣	RFID TAG（13.56Mhz）
尺寸	寬 30mm × 長 50mm × 厚 1mm
顏色	白色
用途	直接讀取 Tag-ID 號碼。(於 Tag-ID 內之數字)

■ 1-3 導引磁條及周圍的相關位置

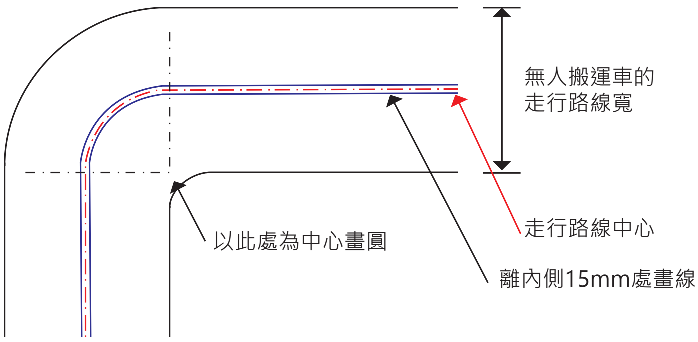
▪ 1-3-1 直線軌道

無人搬運車體是沿著導引磁條的中心位置行走。
於無人搬運車的走行路線寬中心 15mm 之距離之內外側，進行畫線動作。



▪ 1-3-2 曲線軌道

無人搬運車行走曲線時，因無人搬運車體行走輪和固定輪之內輪差之影響後
輪的軌跡會切入彎道之內側，而前輪則突出於彎道之外側行走，此情況會隨著無人搬運車體之增大而更顯著。於狹窄的地方要迴轉時，先將導引磁條設置於暫定位置，等確認周圍的空間後，在正式將磁條固定。又使用障礙物感應器時，感應器之偵測範圍內，須一併確認是否有障礙物存在，並進行相關的調整。
例：於半徑 800mm 之走行路徑中畫線 (磁條採用寬 30mm)。以彎道中心為基點，各畫半徑 785mm・半徑 815mm 的兩個圓。

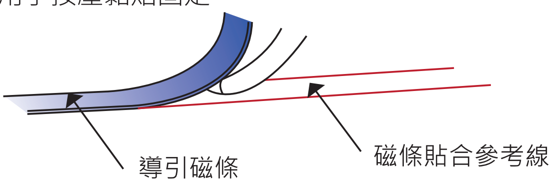


⚠ 因轉彎附近需要較大路線寬．請注意行進周遭的障礙物。

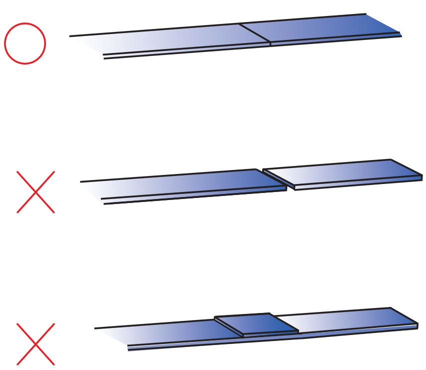
■ 1-4 磁條的黏貼法

▪ 1-4-1 直線的黏貼

把背面的膠紙稍微撕開，要緊接著已黏貼之磁條。注意前後不要留有間隙或重，貼上後，請用抹布等壓緊。一邊確認行走軌道是否為直線狀態，一邊決定磁條之邊緣部份的位置。
(利用透明膠帶來暫時固定，或請他人幫忙用手暫時壓住)
將背面的紙小心地一面撕開，一面用手按壓黏貼固定。

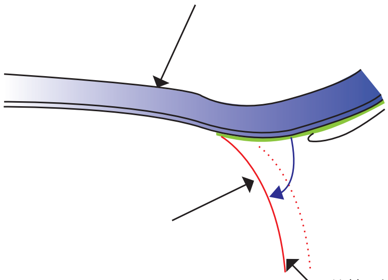


⚠ 磁條若沒有貼直的話，無人搬運車在走行時有會搖晃之可能性。
磁條的重合處，不可以有重疊還有留有空隙的情況發生。
重合處請用美工刀等來進行切除動作。



- **1-4-2 曲線之黏貼法**

曲線磁條乃是依據標準尺寸之所需半徑，小心地，一面將背面的紙撕開，一面注意不要讓他發生間隙且不能有重疊，然後用手掌邊按壓，邊黏貼固定。



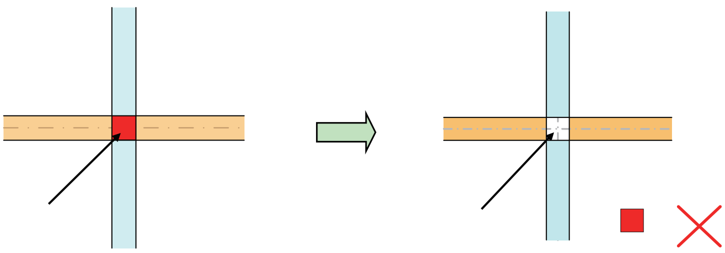
- **1-4-3 分歧線之黏貼法**

1. 貼上直線部分之導引磁條。
2. 彎道部分與直線部分重疊貼上。
3. 將重疊部分切除。

- **1-4-4 交叉線之黏貼法**

1. 兩條磁條以直角交叉貼上。

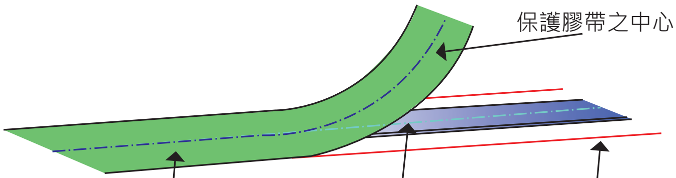
2 去除重疊部分。



■ 1-5 關於磁條之保護 (依使用環境需求客戶自行安裝)

磁條表面因台車或堆高機行使通過而遭致嚴重破損情況時 :
1. 於磁條鋪設後，貼上保護膠帶來保護，請用布類等來進行按壓動作。
2. 於磁條鋪設後，塗上保護塗料來保護。
3. 鋪設埋置型磁條。

以上之處理方式，須因使用狀況，採取階段性之措施；若重型車經常通過磁條上方，而且會車輪經過磁條上會轉動方向盤時，則推薦採用埋入式磁條。



※ 用抹布進行按壓動作時，由中心往外側進行按壓，使空氣不要進來。
※ 保護膠帶與導引磁條相同，貼合前請先畫保護膠帶貼合參考線會使貼上後較為整齊。

▪ 1-5-1 埋置型磁條

* 埋置型磁條以於水泥地面施工為基準 :
1. 與標準磁條相同，確認行駛路徑，及其周圍之位置相互關係。
2. 路線決定後，使用水泥切斷機挖掘寬 6mm、深 11mm 之溝道。
(水泥切割，須委託一般道路施工廠商進行)

* 施工時請注意深度須均一。若深度不平均時，可以在溝道下部填補 5 號珪砂來調整高度 (在一般建築材材店可買的到)。
3. 將磁條埋置於溝道中後，須按照其需要表面鋪上水泥或是塗上塗料。

▪ 1-5-2 曲線之施工

曲線之施工方式同樣是按照直線之方式，而通常水泥切斷機是不能將水泥切割成曲線，所以曲線乃是切割許多短直線連結而成。

▪ 1-5-3 埋置型磁條與標準型之使用區分

重型車經常通過之場所須推薦使用埋置型，而其他之場所則使用標準型方式較為經濟，請依其實際狀況來區分使用。

▪ 1-5-4 埋置型與標準型之連結

埋置型磁條與標準型磁條要連接時，須將雙方磁條之中心對齊結合。

■ 2.RFID TAG 配置圖 (依各車型驅動件不同 TAG 安裝位置標準不同)

導引感應器・RFID 讀取器配置參考下圖所示。
導引感應器：偵測出貼附於地面之導引磁條。選擇行進向側之導引磁條。
RFID 讀取感應器：偵測出貼附於地面之 RFID TAG 晶片。

附件

▪ 2-1 直線段的 RFID TAG 鋪設

磁條中心之處為 RFID TAG 之中心 (圖 2-1)

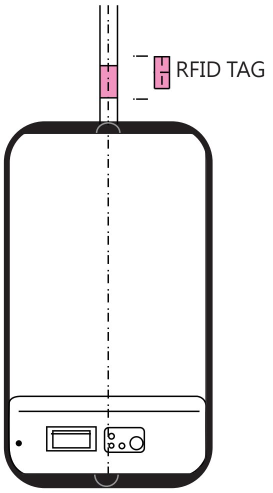


圖 2-1

▪ 2-2 曲線段的 RFID TAG 鋪設

在減速用的 RFID TAG A1 轉彎處半徑從中心 A1 以上的距離
在加速用的 RDID TAG A2 以上的距離貼上 TAG。(參考 圖 2-2)

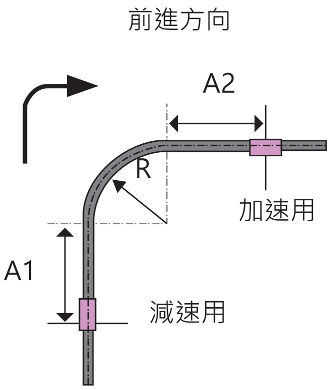


圖 2-2 曲線段

※ 為了要讓無人搬運車安全且安穩的旋轉走行，請務必在轉彎處前讓無人搬運車減速及轉彎後再加速。

▪ 2-3 分歧段與合流段的 RFID TAG 鋪設

分歧用的 TAG 從分歧 A1 的位置開始貼（參考 圖 2-3）
交流用的 TAG 從交流 A4 以上分開的距離開始貼。（參考 圖 2-4）

※ 無人搬運車可以走行為 2 分歧，3 向分歧無法走行。
※ 為了要使無人搬運車可以正確分歧段走行，分歧用的 TAG 前方必須先設置貼上一個減速用的 TAG（A3），請使用 1 速走行。（參考 圖 2-3）
※ 無人搬運車體在合流段走行時出現晃動時，請在合流處入口減速。
※ 分歧段在直走時，因磁力會造成車體晃動的話請在 ※1 的地方追加施工。（參考 圖 2-3）
※ 在分歧段・合流段走行路線的磁條膠帶重疊的話，上層重疊部分的磁條膠帶切除取出，請不要讓磁條膠帶重疊貼合。

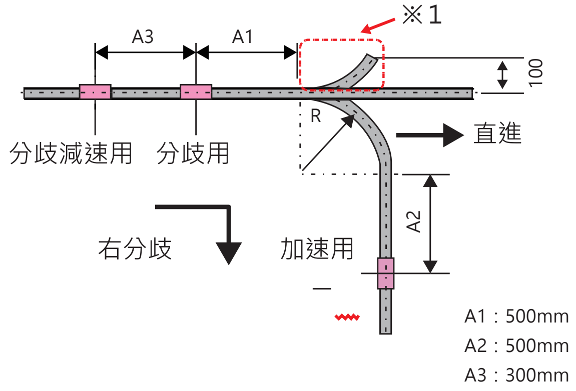


圖 2-3 分歧段

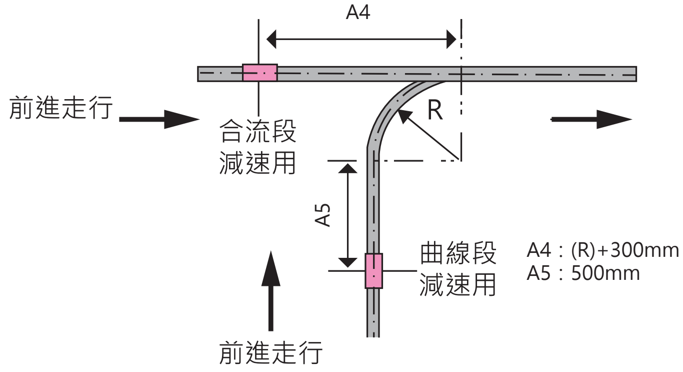


圖 2-4 合流段

▪ 2-4 交叉段的 RFID TAG 鋪設

原地旋轉用的 TAG 在交叉點中心開始 A1 A2 的位置貼上。
還有，原地旋轉完之後第一個 TAG（M2、M4）的 TAG 的交叉點中心 A3 A4 以上的距離位置貼上。（參考 圖 2-5、圖 2-6）
無人搬運車在原地旋轉用的 TAG（M1、M2），一旦讀取到命令後會自動降到 1 速，在交叉段跟無人搬運車動輪中心的位置一致，一旦停止後這時停止位置若有所偏差，可以微調貼在地上的 TAG 位置。

※ 為了讓車輛能夠實現高精度停止，一定要在停止用 TAG 的前方，貼一個減速用的 TAG，並使用 1 速走行停止。
※ 如果車輛停止的位置有所偏差，請微調停止用的 TAG 位置。

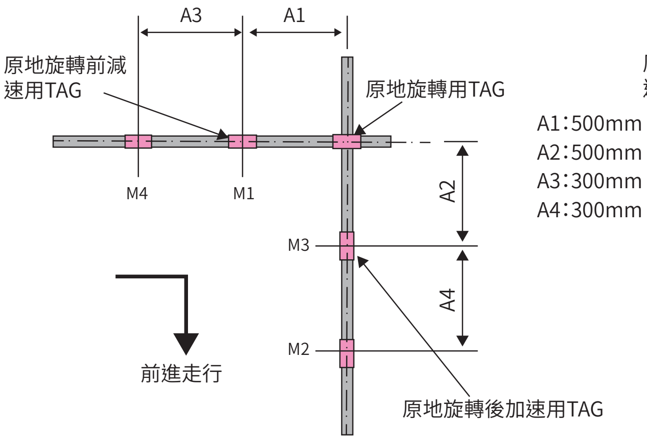


圖 2-5 交叉段 (前進走行時)

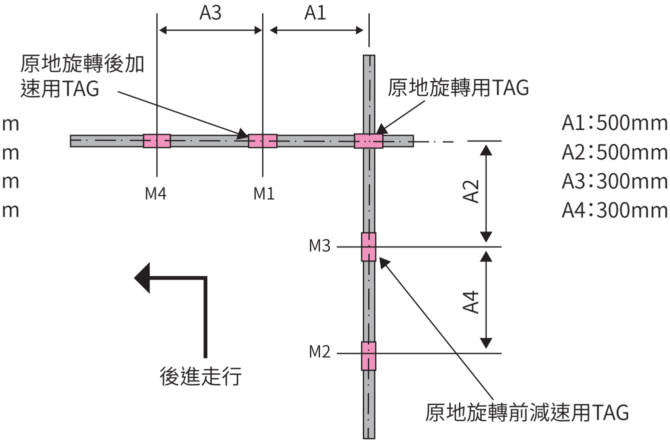


圖 2-6 交叉段 (後進走行時)

▪ 2-5 有關導引感應器的注意事項

通常 AGV 本體組裝上台車後，在台車上積載適量之貨物使台車腳輪和行走輪呈現接地狀態時，導引感應器離地面約 25mm，本公司設此高度為基準值。出貨時，本公司之導引感應器以作好離磁軌 25mm 之調整。若使用市販品時，請確認在高度 40mm 時，導引感應器是否感知所有磁軌及指令磁條。若無法感知，可調整指令感知器的感度數值。不過要注意，若提高感知器的感度數值，導引感應器有可能感測路面微弱的磁力，若使用光感應導引器可能誤感知到路面導致有錯誤的動作出現。(請務必確認導引感應器的感知狀況。)

1. 行走路面若有嚴重凹陷或路面不平時，請進行路面的補修。若不是很嚴重時，也會使導引感應器上下搖晃導置蛇行、脫軌或無法切換指令等現象發生。建議重新考量行走路線或進行路面的補修。
2. 確認導引感應器是否和路面垂直。若安裝導引感應器的五金零件有彎曲，會造成感應器的反應度低下導置蛇行或脫軌。
3. 請勿自行更改導引感應器的數值。

User's Manual

www.toyorobot.com