

Sonar A 模組

超音波測距

版本：V2.0



產品介紹： Sonar A 模組可透過簡單的聯接，直接由利基之 Basic Commander 操控各項應用，藉由簡單的指令下達設定環境的條件，配合所須的偵測次數，測量距離。

應用方向：

- 可做為偵測距離之工具。
- 配合移動機構(機器人、自走車…等)，可達到避障的功能，保護機構。

產品特色：

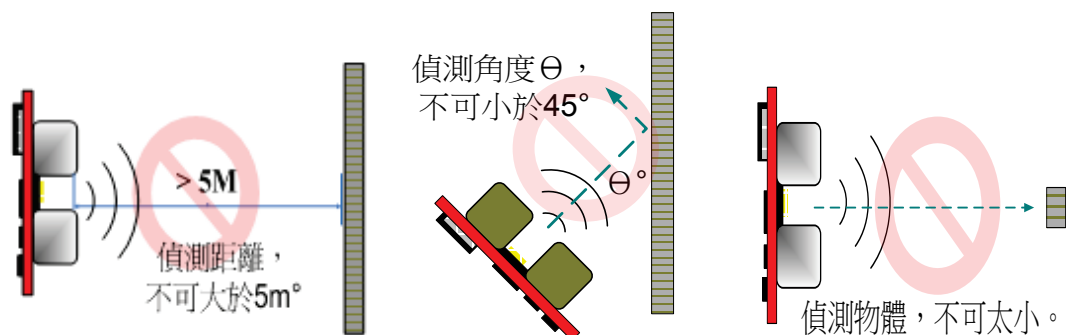
- 使用簡單，並設有單次(Ranging)、多次(RepeatRanging)等指令。
- 設有Event事件，與RepeatRanging搭配使用，可即時取得偵測結果。
- 可設定簡測結果回傳格式(us、cm、inch)。
- 可透過I2C方式，下達指令。

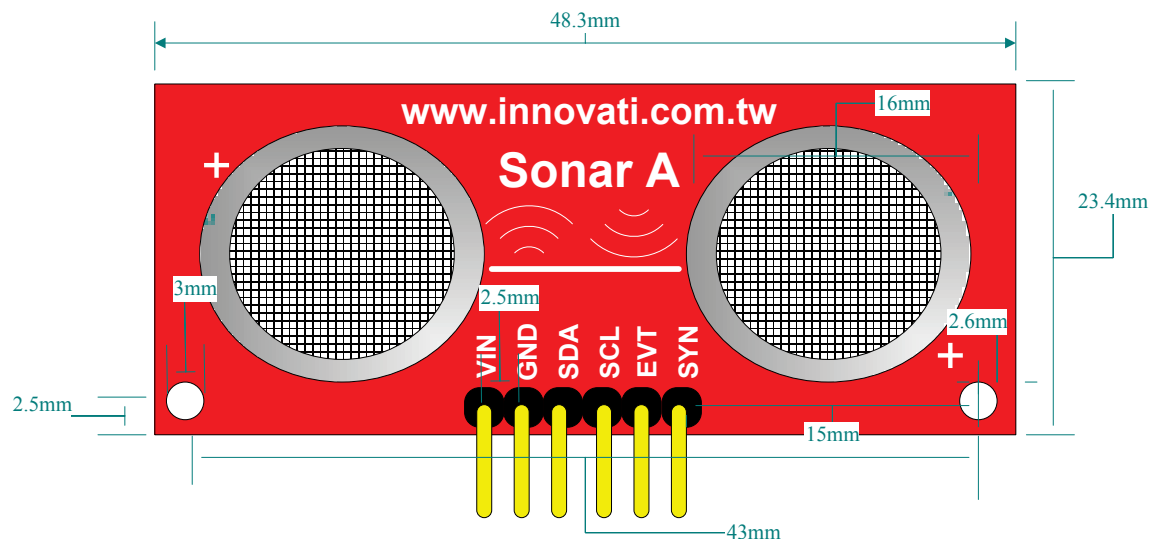
產品規格：

- Supply voltage：6~12 VDC
- Size：23.4mm H × 48.3mm W × 18mm D
- Weight：11g(0.39oz)
- Detection scope：2cm ~ 5m
- 接腳定義：

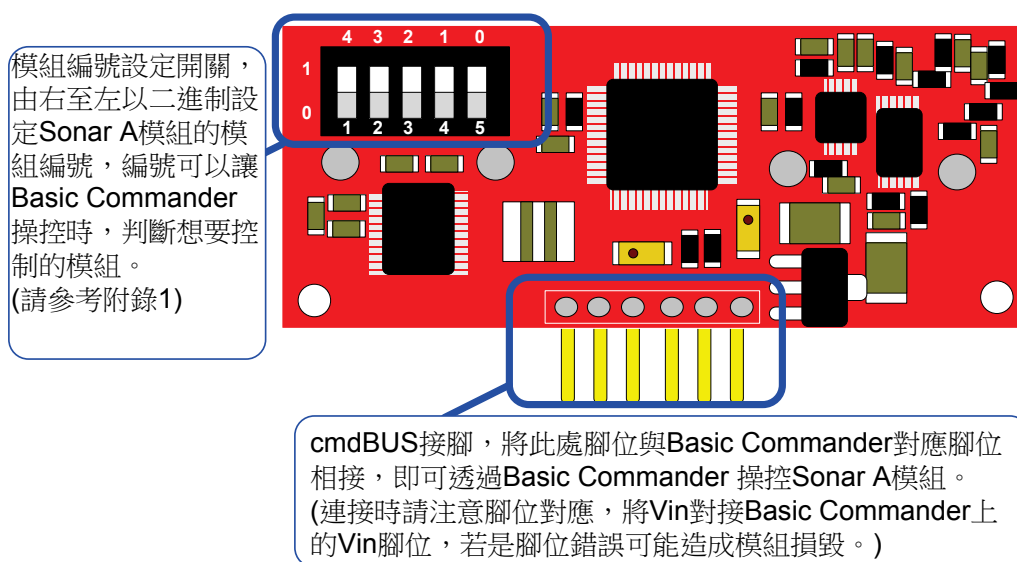
接腳名稱	VIN	GND	SDA	SCL	EVT	SYN
接腳定義	外部電源	接地端	資料訊號	時脈訊號	事件訊號	同步訊號

- 偵測限制：

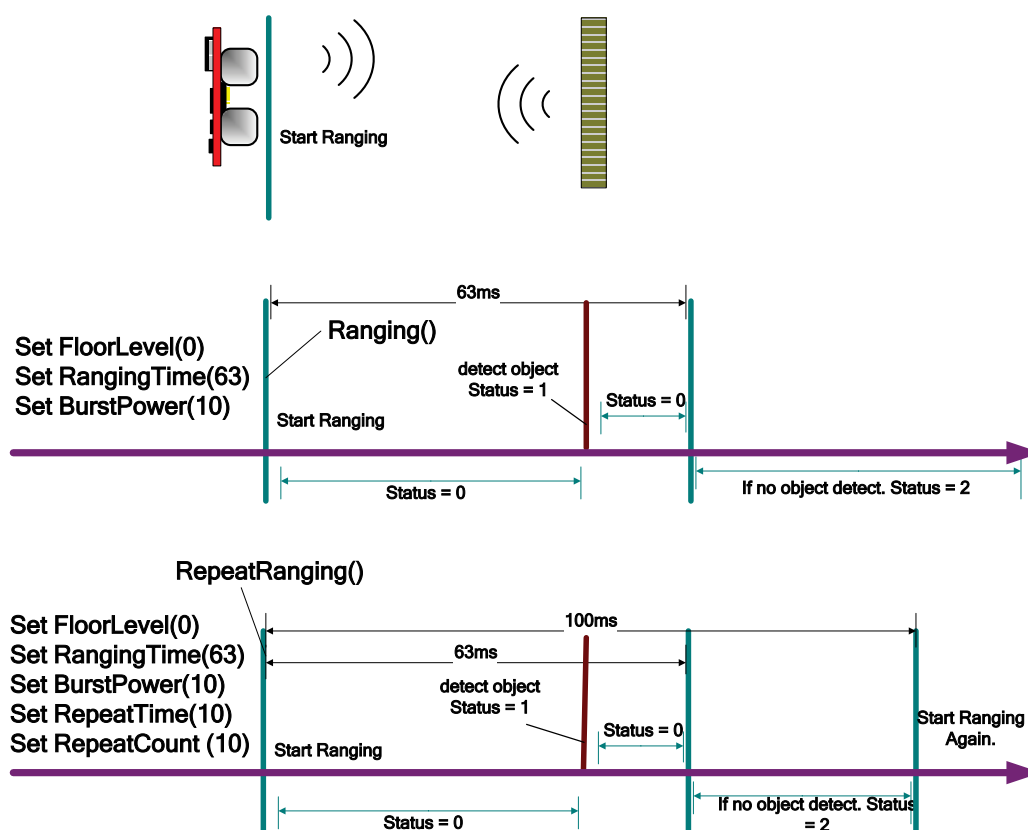




【正面示意圖】

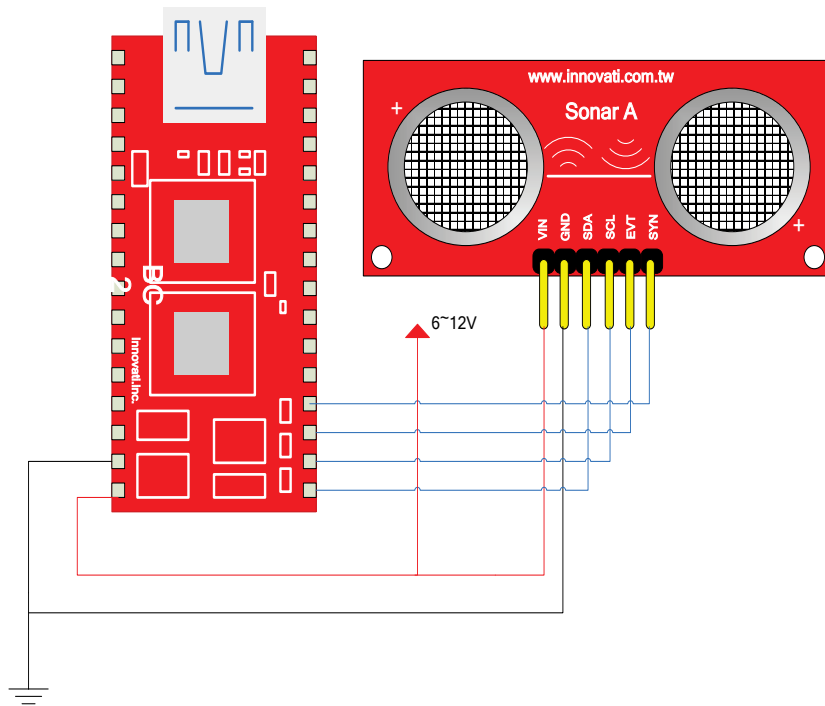


【背面示意圖】



【動作原理示意圖】

連接方式: 直接將ID開關撥至欲設定的編號，再將cmdBUS連接至Basic Commander上對應的腳位，就可透過Basic Commander執行操作



操作注意事項：

- ✓ 操作溫度 0°C~70°C
- ✓ 儲存溫度 -30°C~80°C
- ✓ 偵測物體的表面平滑度與吸音材質，將應響測量準確率。

模組下達指令的方式可分為兩種：cmdBUS、I2C 控制方式

cmdBUS 指令表:

下面的指令表是專供控制 Sonar A 模組的各種指令，必要輸入的指令名稱與參數，以粗底或粗斜體表示，粗體的文字在輸入時請不要更改，粗斜體的文字請自行定義適當格式的參數填入。輸入時請注意 innoBASIC Workshop 大寫與小寫會視為相同字。

在執行 Motor Runner A 指令前，請先於程式開頭定義對應參數與編號，例:

Peripheral *ModuleName* As SonarA @ *ModuleID*

I2C 通訊協議(Protocol):

為了使更廣泛的使用者能控制模組，提供了部份指令的通訊協議讓使用者應用。

透過通訊規格，使用者可使用 I2C 通訊協議為模組下達命令。

通訊協議常見的封包如下：

MID：模組 ID 編號，空間大小為 Byte 的變數。對應於硬體的指播開關。

CID：命令 ID 編號，空間大小為 Byte 的變數。依不同命令而改變。

Checksum1：驗證位元_1，空間大小為 Byte 的變數。

定義方式： $255 - (MID * 2) - CID$

Checksum2：驗證位元_2，空間大小為 Byte 的變數。

定義方式： $255 - (Checksum1 \sim Checksum2 \text{ 之間的變數總和})$

Checksum3：驗證位元_3，空間大小為 Byte 的變數。

定義方式： $255 - MID - (MID \sim Checksum3 \text{ 之間的變數總和})$

Dummy：虛設位元，可為任意變數。空間大小為 Byte 的變數。

於通訊規格每筆資料空間大小階為 **Byte**，若資料空間大小超過一個 **Byte** 時，需將資料拆開，並由 **Low Byte** 開始傳送。

Ex：傳送資料 Temp 為一筆空間大小為 **Word** 的資料，則需將 Temp 拆開，分為 Temp_L、Temp_H，並且先傳送 **Temp_L**。

Ex1 模組編號為 2，命令編號為 153，傳送參數 Byte 為 100，通訊協議為 MID+CID+Checksum1+Byte+Checksum2+Dummy 則：

MID = 2

CID = 153

Checksum1 = $255 - (2 * 2) - 153 = 98$

Byte = 100

Checksum2 = $255 - 100$

Dummy = 0~255 之間的任意數

Ex2 模組編號為 2，命令編號為 153，傳送參數 Temp 為 511，通訊協議為 MID+CID+Checksum1+Temp_L+Temp_H+Checksum2+Dummy 則：

MID = 2

CID = 153

Checksum1 = $255 - (2 * 2) - 153 = 98$

Temp_L = 255，Temp_H = 1

Checksum2 = $255 - Temp_L - Temp_H = 255$

Dummy = 0~255 之間的任意數

指令格式	指令功能
超音波測距設定相關指令	
CmdBUS : SetFloorLevel(<i>FloorLevel</i>)	以 <i>FloorLevel</i> 設定超音波模組離地高度。(0 : 離地 > 5cm、1 : 離地 > 20cm、2 : 離地 > 50cm、3 : 近小物體偵測，預設值為 0。)*1
I2C : MID+114+Checksum1 +FloorLevel+Checksum2+Dummy	
GetFloorLevel(<i>FloorLevel</i>)	取得目前離地高度設定，存入 <i>FloorLevel</i> 中。回傳值範圍為 0~3。
SetRangingTime(<i>RangingTime</i>)	設定超音波發射後等待接收時間，可定義範圍 0~63。(單位 ms，預設值 63ms，設為 0 時定義為 1ms。)
GetRangingTime(<i>RangingTime</i>)	取得目前超音波發射後等待接收的時間設定，存入 <i>RangingTime</i> 中。回傳值範圍為 0~63。
CmdBUS : Ranging()	執行超音波發射與接收。
I2C : MID+88+Checksum1 +Dummy	
CmdBUS : RepeatRanging()	重複(週期性)執行超音波偵測。
I2C : MID+89+Checksum1 +Dummy	
SetRepeatTime(<i>RepeatTime</i>)	設定重複偵測間隔時間，範圍 0~255。(單位 10ms，設為 0 時定義為 10ms。)
GetRepeatTime(<i>RepeatTime</i>)	取得重複偵測的間隔時間設定，存入 <i>RepeatTime</i> 中。回傳值範圍為 0~255。
SetRepeatCount(<i>RepeatCount</i>)	設定重複偵測次數。可定義範圍 1~255，0=無限次數。
GetRepeatCount(<i>RepeatCount</i>)	取得重複偵測的次數設定，存入 <i>RepeatCount</i> 中。回傳值範圍為 0~255。
SetBurstPower(<i>BurstPower</i>)	設定發射超音波強度，範圍 0~10。(強度由 0→10 遞增，預設 10)
GetBurstPower(<i>BurstPower</i>)	取得目前發射超音波的強度設定，存入 <i>BurstPower</i> 中。回傳值範圍為 0~10。

CmdBUS : StopRanging()	停止發射超音波。
I2C : MID+90+Checksum1 +Dummy	
CmdBUS : Status=GetDistance(<i>Type</i> , <i>Distance</i>)	取得接收狀態存放於 Status ，並以 Type 設定取得資料型態，存入 Distance 中。 (Status : 0=not ready , 1=ready , 2=time out ; Type : 0 = us , 1=cm , 2=inch 。)
I2C : Out : MID+95+Checksum1 +Type+Checksum2+Dummy	
In : MID+Status+Distance_L +Distance_H+Checksum3	
EnableRangingFinishEvent()	啟動偵測完成事件通知。
DisableRanginghFinishEvent()	解除偵測完成事件通知。

模組提供應用事件：

事件名稱(Event)	啟動條件
RangingFinishEvent()	在執行 EnableRangingFinishEvent() 後，若是超音波模組偵測完成時，啟動事件。*2

註 1：離地高度會受地面的材質影響。

註 2：當事件被啟動並進入時，必需將 **Status** 狀態值讀出，否則事件將重複被觸發。

範例程式：

範例 A：單次偵測

```
Peripheral mySonar As SonarA @ 0      '設定模組編號為 0

Dim Status As Byte                    '儲取得得的偵測結果狀態
Dim Distance As Word                  '儲取得得的偵測結果
Sub MAIN()

mySonar.SetFloorLevel(0)              '設定離地高度為大於 5cm
mySonar.SetRangingTime(63)           '設定等待接收時間為 63ms
mySonar.SetBurstPower(10)            '設定發射強度等級為 10
Do
    mySonar.Ranging()                 '執行偵測
    Pause 100                         '等待 100ms
    Status= mySonar.GetDistance(1,Distance) '取得偵測結果
Loop Until Status = 1                 '迴圈停止條件(Status = 1)
    Debug "Distance=",Distance,"cm",CR '顯示偵測結果

End Sub
```


範例 B：重複偵測

```
Peripheral mySonar As SonarA @ 0      '設定模組編號為 0
Dim Distance As Word                  '儲存取得的偵測結果

Sub MAIN()
    mySonar.SetFloorLevel(0)          '設定離地高度為大於 5cm
    mySonar.SetRangingTime(63)        '設定等待接收時間為 63ms
    mySonar.SetRepeatTime(20)         '設定重複偵測週期為 200ms
    mySonar.SetRepeatCount(0)         '設定重複偵測次數為 0 (無限次)
    mySonar.SetBurstPower(10)         '設定發射強度等級為 10
    Debug "Distance="
        mySonar.RepeatRanging()        '執行重複偵測
        mySonar.EnableRangingFinishEvent() '啟動發射接收完成事件
    Do                                '無窮迴圈
    Loop                               '
End Sub

Event mySonar.RangingFinishEvent()
    mySonar.GetDistance(1,Distance) '取得偵測結果
    Debug CSRXY(10,1),CLREOS,Distance," CM",CR '顯示偵測結果
End Event
```

附錄：

1・模組編號開關對應編號表：

	0		8		16		24
	1		9		17		25
	2		10		18		26
	3		11		19		27
	4		12		20		28
	5		13		21		29
	6		14		22		30
	7		15		23		31

超音波支架安裝說明

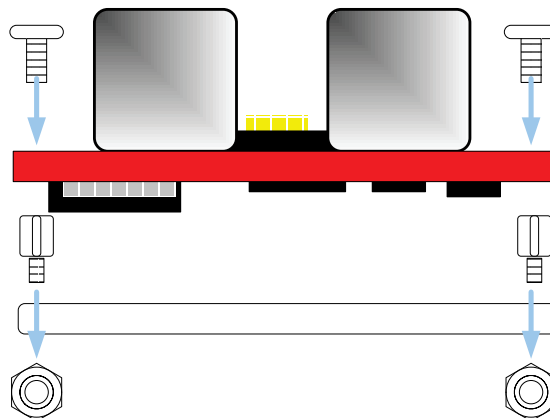
小型六足機械獸版

• 步驟1

使用材料：

3*6螺絲×2、6mm六角塑膠柱×2、3*5螺帽×2、
超音波模組、超音波模組背板

依照右圖所示，安裝。



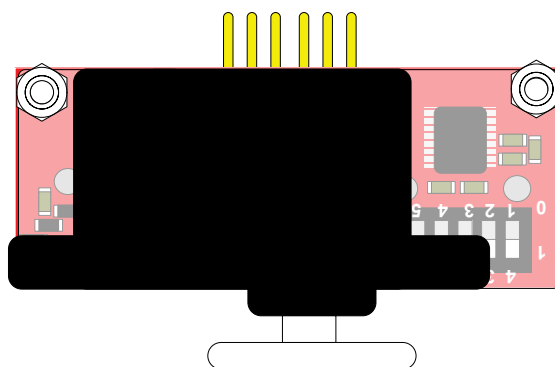
• 步驟2

使用材料：

步驟1成品、小型伺服機、3M雙面膠

依照右圖所示，安裝。

將步驟1成品與小型伺服機以3M雙面膠粘接。
粘接時請注意，伺服機轉盤位置於超音波模組中
心點。



• 步驟3

使用材料：

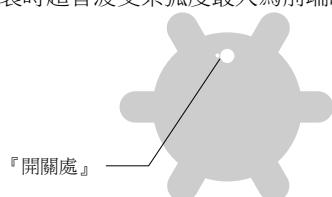
步驟2成品、小型六足機械獸、3*10螺絲×2、
18mm六角塑膠柱×2、3*5螺帽×2、2*1.7螺絲
×4、伺服機軸心螺絲×1。

將小型六足機械獸上Servo Commander 32
的前端螺絲卸下。

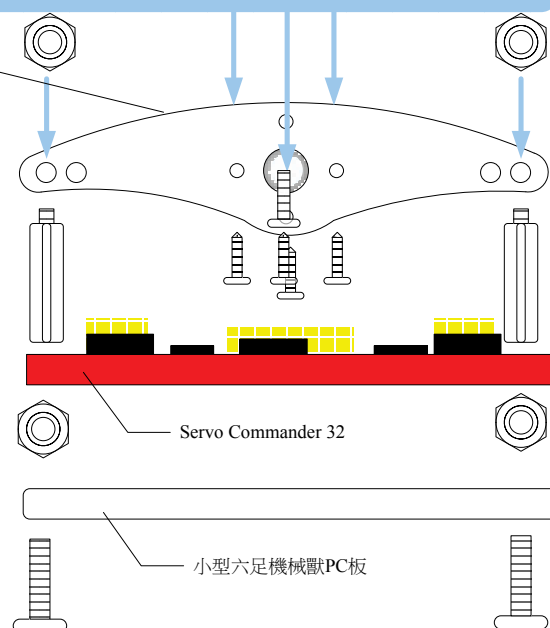
依照右圖所示，安裝。

以2*1.7螺絲、伺服機軸心螺絲固定步驟2成品。

安裝時請注意方向，小型六足機械獸『開關處』
為前端，安裝時超音波支架弧度最大為前端的方式
安裝。



超音波支架前端



3.

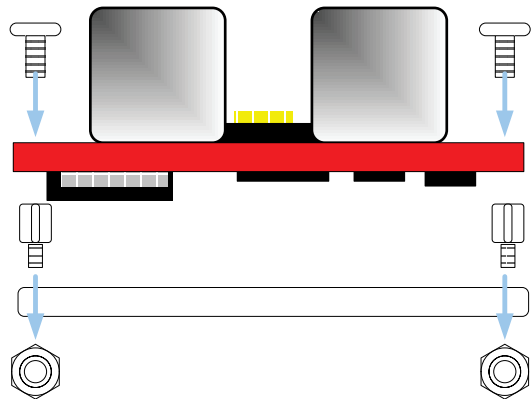
超音波支架安裝說明

InnoBot版

• 步驟1

使用材料：
3*6螺絲×2、6mm六角塑膠柱×2、3*5螺帽×2、
超音波模組、超音波模組背板

依照右圖所示，安裝。

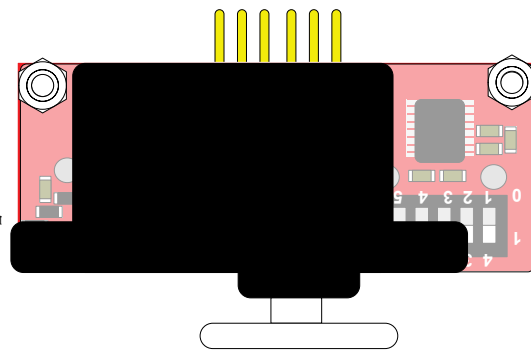


• 步驟2

使用材料：
步驟1成品、小型伺服機、3M雙面膠

依照右圖所示，安裝。

將步驟1成品與小型伺服機以3M雙面膠粘接。
粘接時請注意，伺服機轉盤位置於超音波模組中
心點。



• 步驟3

使用材料：
步驟2成品、InnoBot、30mm六角銅柱×2、
55mm六角銅柱×2、3*5螺帽×2、3*6螺絲×2、
2*1.7螺絲×4、伺服機軸心螺絲×1。

依照右圖所示，安裝。

以2*1.7螺絲、伺服機軸心螺絲固定步驟2成品。

安裝時請注意方向，安裝時超音波支架弧度最大
為前端的方式安裝。將安裝好的支架，以右圖的
方式，安裝於InnoBot車架前方的擴充孔位，並
依照需求調整方向。

