

## 2 螢幕 2 色數位顯示 流量傳感器 FUS21

高精度

±3% F.S. 以內

高速  
應答

50msec 以下



- 容器的洩漏檢測
- 噴射器的消耗流量管理
- 靜電消除器、空氣噴漆等.. 流量管理
- 小型工件的吸附確認

### FUS21 流量傳感器 - 功能擴大、全新升級！

#### + 新增接頭選擇

標準規格中新增 英制尺寸。

#### + 支援多種安裝方式

除了傳統的支架安裝、面板安裝外，  
新增 DIN 導軌安裝選項。



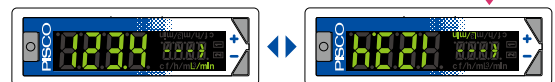
#### + 降低壓力損失

流路重新設計，最大可降低 50% 的壓力損失。

#### + 更易操作的顯示功能

新增 顯示反轉功能 即使安裝  
方向上下顛倒，也能清晰讀取。

可上下反轉  
顯示內容



#### + 新增設定複製功能

可將主機設定複製到從機。

減少設定工作量

避免輸入錯誤

#### + 支援 5 種氣體

具備氣體種類切換功能。

Air

N<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub>

Ar

Ar+CO<sub>2</sub>

# FUS21



## 整合式針閥型 省空間

可調流量的針閥與傳感器一體化，無需額外配管，並可節省安裝空間。

## 高精度 · 高速應答

**精度：± 3% F.S. 以內。**

可進行精準的流量測量。

**應答時間：50msec 以下。**

採用運用矽微加工技術的白金感測器晶片，實現高速應答，有助於縮短循環時間。

## 可進行雙向流體測量

雙向型可任意設定流動方向進行測量。

提高管路安裝自由度，也可用於逆流檢測。

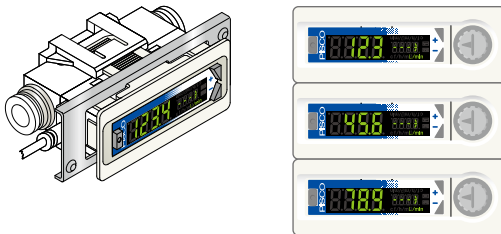


## 簡易安裝

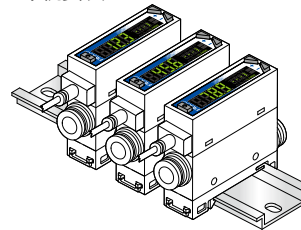
### 支援面板安裝，並新增 DIN 導軌安裝選項

可密貼安裝，多台使用時可減少工時並節省空間。

#### ● 面板安裝



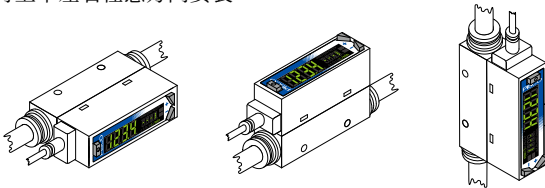
#### ● DIN 導軌安裝



**省空間**  
可密貼安裝

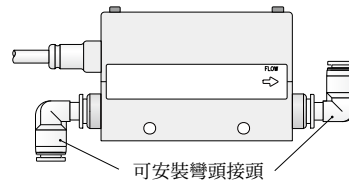
## 自由安裝位置

可上下左右任意方向安裝。



## 無需安裝直管

上游與下游均無需直管段。



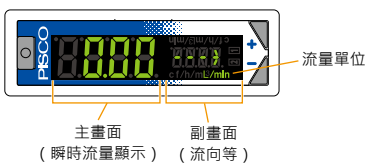
可安裝彎頭接頭

## 易讀顯示

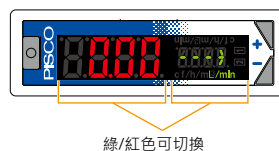
### 雙顯示 / 雙色顯示功能

主螢幕和子螢幕雙畫面顯示瞬時流量和設定。此外，可將正常顯示和開關輸出為 ON 時的顯示顏色設定為綠色或紅色。

#### ■ 2螢幕顯示



#### ■ 2色顯示



### 訂購代號

**FUS21** - **NVC** - **F** **005** - **4** **1** **B** **N**

① 2 螢幕 2 色數位顯示流量傳感器

② 輸出規格

代號	開關輸出	類比輸出	設定複製功能
NVC	NPN	1 點	1 點 (電壓輸出)
NV		2 點	1~5V
NAC		1 點	1 點 (電流輸出)
NA		2 點	4~20mA
PVC	PNP	1 點	1 點 (電壓輸出)
PV		2 點	1~5V
PAC		1 點	1 點 (電流輸出)
PA		2 點	4~20mA

③ 流向

代號	F	R(※)
流向	單向	雙向

※) 僅適用不含針閥的種類。

④ 流量範圍 (全程流量)

代號	流量 (Q/min)
005	0.5
010	1
020	2
050	5
100	10
200	20
500	50
101	100
201	200

※) 流量範圍和適用管徑的組合請參考右表。

⑤ 適用配管尺寸 (øD)

代號	公制				英制	
	4	6	8	10	1/4	3/8
管外徑 (mm)	ø4	ø6	ø8	ø10	ø6.35	ø9.53

※) 請參閱下表以了解流量範圍與適用管徑的對應組合。

表. 流量範圍及適用管徑尺寸

④ 流量範圍代號	⑤ 適用配管尺寸代號					
	4	6	8	10	1/4	3/8
005	●	●			●	
010	●	●			●	
020	●	●			●	
050	●	●			●	
100	●	●			●	
200	●	●			●	
500		●	●		●	
101			●	●		●
201			●	●		●

⑥ 導線長度

代號	無代號	1	3
長度 (m)	不附	1	3

⑦ 安裝選項

代號	選項
無代號	無
B	支架
P	面板安裝套件
D	DIN 導軌安裝套件

⑧ 針閥

代號	無代號	N
針閥	不附	整合型

### 選用配件 / 訂購代號

**FUS21** - **B1**

① 2 螢幕 2 色數位顯示流量傳感器 21

② 選用配件

代號	選項
B1	支架
P	面板安裝套件
PN	面板安裝套件 (針閥整合型)
C51	5 芯導線 1m
C53	5 芯導線 3m
D	DIN 導軌安裝套件

規格

流量範圍代號		005	010	020	050	100	200	500	101	201	
流動方向	F	單向									
	R	雙向									
量測流量範圍 (※1)	F	15~500 ml/min	30~1000 ml/min	0.06~2.00 l/min	0.15~5.00 l/min	0.30~10.00 l/min	0.6~20.0 l/min	1.5~50.0 l/min	3.0~100.0 l/min	6~200 l/min	
	R	-500~-15, 15~500 ml/min	-1000~-30, 30~1000 ml/min	-2.00~-0.06, 0.06~2.00 l/min	-5.00~-0.15, 0.15~5.00 l/min	-10.00~-0.30, 0.30~10.00 l/min	-20.0~-0.6, 0.6~20.0 l/min	-50.0~-1.5, 1.5~50.0 l/min	-100.0~-3.0, 3.0~100.0 l/min	-200~-6, 6~200 l/min	
顯示類型		4位+4位 雙色LCD									
測定顯示範圍 (※2)	F	-49~549 ml/min	-99~1099 ml/min	-0.19~2.19 l/min	-0.49~5.49 l/min	-0.99~10.99 l/min	-1.9~21.9 l/min	-4.9~54.9 l/min	-9.9~109.9 l/min	-19~219 l/min	
	R	-549~549 ml/min	-1099~1099 ml/min	-2.19~2.19 l/min	-5.49~5.49 l/min	-10.99~10.99 l/min	-21.9~21.9 l/min	-54.9~54.9 l/min	-109.9~109.9 l/min	-219~219 l/min	
累積顯示 (※3)	範圍	0~±9999999ml		0.00~±99999.99l			0.0~±999999.9l			0~±9999999l	
	脈衝輸出率	5ml	10ml	0.02l	0.05l	0.1l	0.2l	0.5l	1l	2l	
使用條件	使用流體(※4)	清淨空氣(JIS B 8392-1:2012 1.1.1~5.6.2)、壓縮空氣(JIS B 8392-1:2012 1.1.1~1.6.2)、氮氣 氫氣、二氧化碳、混合氣體(氫氣+二氧化碳)									
	溫度範圍	0~50°C(不結露)									
	壓力範圍	-0.09~0.75MPa									
	耐壓力	1MPa									
使用周圍溫度、濕度		0~50°C、90%RH以下									
保存溫度		-10~60°C									
精度 (※5) (流體:乾燥空氣)	精度(※6)	±3%F.S.以內(排氣側為大氣直排)(保證範圍依「測定流量範圍」)									
	重複精度(※7)	±1%F.S.以內(以排氣側大氣直排為基準)									
	溫度特性	±0.2%F.S./°C以內(15~35°C、25°C基準)									
	壓力特性	±5%F.S.以內(以排氣側大氣直排為基準)									±5%F.S.以內 (0.35MPa基準)
應答時間 (※8)		50msec以下(應答時間設為 OFF 時)									
開關輸出	NV/NVC/NA/NAC	NPN 集電極開路輸出(50mA以下、電壓降2.4V以下)									
	PV/PVC/PA/PAC	PNP 集電極開路輸出(50mA以下、電壓降2.4V以下)									
類比輸出 (※9)	NV/NVC/PV/PVC	1~5V電壓輸出(連接負載電阻50kΩ以上)									
	NA/NAC/PA/PAC	4~20mA電流輸出(連接負載電阻0~300Ω)									
電源電壓 (※10)	NV/NVC/PV/PVC	DC12~24V(10.8~26.4V) 波動率1%以下									
	NA/NAC/PA/PAC	DC24V(21.6~26.4V) 波動率1%以下									
消耗電流 (※11)		45mA以下									
導線		ø3.7 相當於 AWG26×5 芯(連接器連接)、絕緣體外徑 ø1.0									
各種功能 (※12)		①氣體種類切換、②設定複製功能、③流量積算、④峰值保持、其他									
防護等級		IP40 相當									
保護迴路 (※13)		電源逆接保護、開關輸出逆接保護、開關輸出負載短路保護									
耐振動		10~150Hz、最大100m/s <sup>2</sup> 、XYZ方向、各2小時									
EMC 指令		EN55011、EN61000-6-2、EN61000-4-2/3/4/6/8									
安裝方式	方向(※14)	橫向、縱向皆可									
	直管導入(※15)	不需要									

※1 本產品所顯示的流量是從重量流量換算到體積流量的數值。在 20°C、1 大氣壓(101kPa)、相對濕度為 65%RH 時，將測得的重量流量換算成體積流量並顯示。(空氣以外的氣體則依 20°C、1 大氣壓(101kPa)、相對濕度 0%RH)。

※2 關於各種流量的顯示請參考以下。



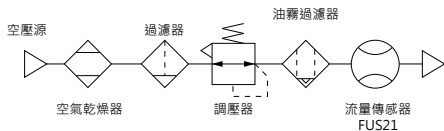
※3 累積流量為計算值(參考)。使用累積值儲存功能時，請注意儲存次數不能超過記憶元素的造訪次數(最大 100 萬次)。(各種設定的變更也會被記入造訪次數。)

$$\text{保存次數} = \frac{\text{使用時間}}{5\text{分}} < 100\text{萬次}$$

瞬間流量為 1% 以下時，不會被記入累積流量。

※4 請使用不含腐蝕性成分如氯、硫磺、酸等具有的乾燥氣體，及不含灰塵以及油霧的潔淨空氣。使用壓縮空氣時，請使用符合 JIS B 8392-1:2012 等級 1.1.1~1.6.2 的清淨空氣。空壓機的壓縮空氣含有水分、氧化油、異物等雜質。為了維持本產品的正常使用，請在本產品的供氣側安裝過濾器、乾燥器(最低壓力露點 10°C 以下)以及油霧器(最大油分濃度為 0.1 mg/m<sup>3</sup>)。

<建議迴路>



※5 調節與檢查本產品時，使用壓縮空氣。使用空氣以外的氣體時，精度僅供參考

※6 精度以 PISCO 的基準流量計為標準，並非表示絕對精度，精度 ±3%F.S. 不含重複精度、溫度特性、壓力特性，並請考慮實際的使用環境與條件。

※7 短時間內的重複性。不隨時間的推移而變化。

※8 實際的應答時間依配管條件而改變，應答時間設定範圍為 50 msec ~ 1.5 sec，為參考值。

- ※9) 類比輸出電壓輸出型的輸出電阻約為 1kΩ。連接負載的電阻為低值時，輸出值的誤差會增加。請使用前確認與連接負載電阻的誤差。
- ※10) 請注意電壓輸出型與電流輸出型的電源電壓規格不同。
- ※11) DC24V 連接為未連接負載時的電流。請注意，連接負載時消耗電流可能會改變。
- ※12) 氣體種類切換功能，切換氫氣、二氧化碳及氫氣 80%+ 二氧化碳 20%。切換至二氧化碳後，全量程流量將減半。同時，類比輸出可以選擇輸出類型。

氣體類型	流向	測定流量範圍								
		005	010	020	050	100	200	500	101	201
空氣 / 氮 / 氫氣 / 氫氣 80%+ 二氧化碳 20%	單向	15~500 ml/min	30~1000 ml/min	0.06~2.00 l/min	0.15~5.00 l/min	0.30~10.00 l/min	0.6~20.0 l/min	1.5~50.0 l/min	3.0~100.0 l/min	6~200 l/min
	雙向	-500~-15 ml/min	-1000~-30 ml/min	-2.00~-0.06 l/min	-5.00~-0.15 l/min	-10.00~-0.30 l/min	-20.0~-0.6 l/min	-50.0~-1.5 l/min	-100.0~-3.0 l/min	-200~-6 l/min
		15~500 ml/min	30~1000 ml/min	0.06~2.00 l/min	0.15~5.00 l/min	0.30~10.00 l/min	0.6~20.0 l/min	1.5~50.0 l/min	3.0~100.0 l/min	6~200 l/min
二氧化碳	單向	15~250 ml/min	30~500 ml/min	0.06~1.00 l/min	0.15~2.50 l/min	0.30~5.00 l/min	0.6~10.0 l/min	1.5~25.0 l/min	3.0~50.0 l/min	6~100 l/min
	雙向	-250~-15 ml/min	-500~-30 ml/min	-1.00~-0.06 l/min	-2.50~-0.15 l/min	-5.00~-0.30 l/min	-10.0~-0.6 l/min	-25.0~-1.5 l/min	-50.0~-3.0 l/min	-100~-6 l/min
		15~250 ml/min	30~500 ml/min	0.06~1.00 l/min	0.15~2.50 l/min	0.30~5.00 l/min	0.6~10.0 l/min	1.5~25.0 l/min	3.0~50.0 l/min	6~100 l/min

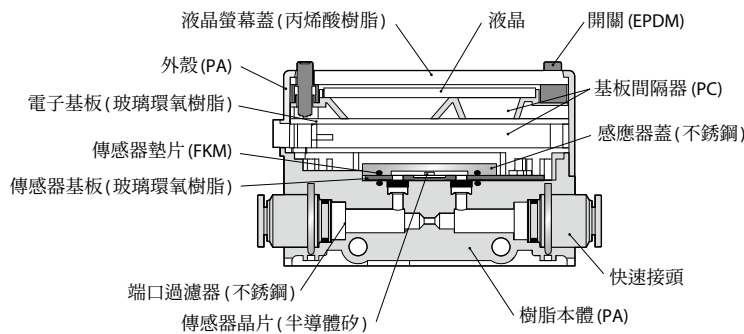
氣體類型	流向	類比輸出			
		輸出型 A		輸出型 B	
		電壓	電流	電壓	電流
二氧化碳	單向	1~3V	4~12mA	1~5V	4~20mA
	雙向	2~4V	8~16mA		

是否具備「設定複製功能」可於訂購型式中的「輸出規格」中選擇。請注意，具備「設定複製功能」的型號無「外部輸入」功能。

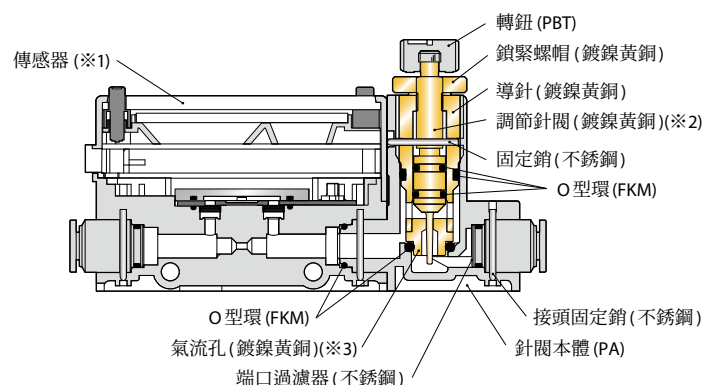
- ※13) 本產品的保護電路僅對特定的錯誤連接與負載短路有效，並不能保護所有的錯誤連接。
- ※14) 本產品是根據流體流動的熱分佈變化進行測定。若以垂直方向安裝，受對流影響，可能導致熱分佈變化，並且可能使零點偏移。
- ※15) 根據配管條件，可能會影響精度。為了更準確地測量，請安裝相配管內徑 10 倍的直管。

## 內部構造

### ■ 無針閥型



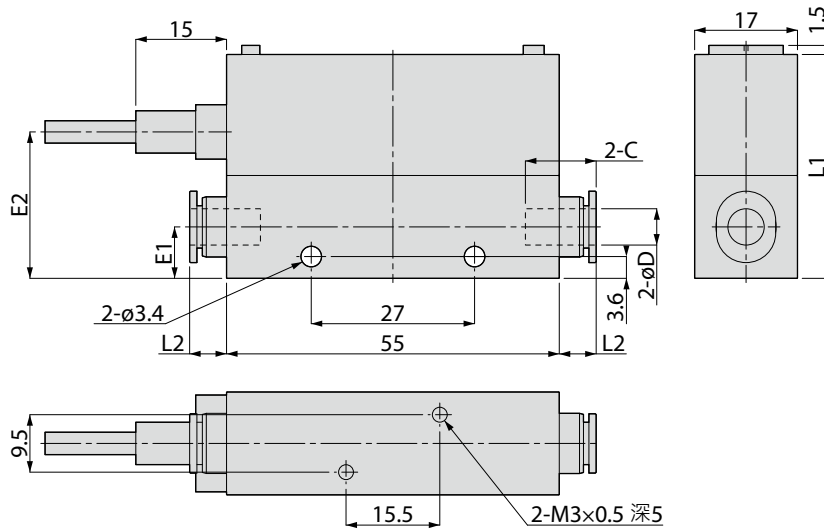
### ■ 針閥整合型



- ※1) 傳感器部分的主要零件請參考不含針閥的結構圖。
- ※2) FUS21...005/010/020 為不銹鋼。
- ※3) FUS21...005/010/020 為 PTFE。

外觀尺寸

FUS21 無針閥



公制尺寸

單位: mm

型式	管外徑 øD	L1	L2	管末端 C	E1	E2	重量 (g)
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -4	4	37	5	10.9	8.5	-	51.6
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -41						24.2	73.4
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -43							117.1
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -6	6	37	6.1	11.7	8.5	-	49.4
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -61						24.2	71.2
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -63							114.9
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -8	8	43	9.2	18.2	13	-	72.7
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -81						30.2	94.5
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -83							138.2
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -10	10	43	17.2	20.7	13	-	84.4
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -101						30.2	106.2
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -103							149.9

英制尺寸

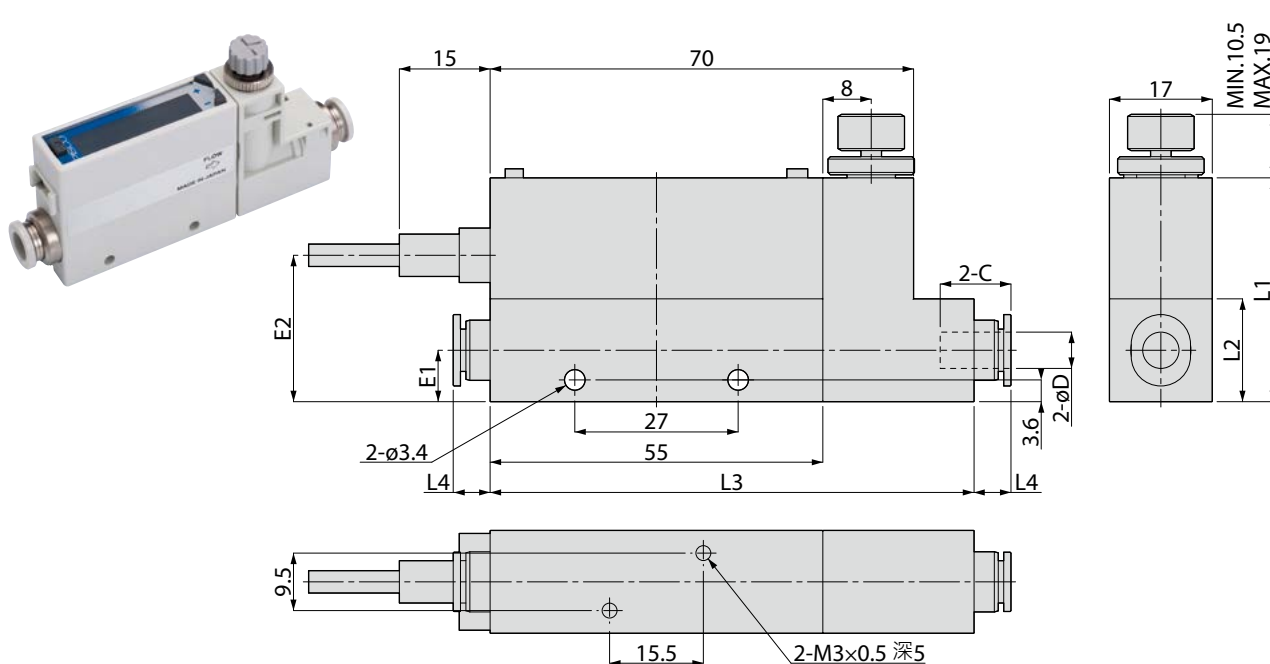
單位: mm

型式	管外徑 øD	L1	L2	管末端 C	E1	E2	重量 (g)
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -1/4	1/4	37	7.9	12.4	8.5	-	50.8
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -1/41						24.2	72.6
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -1/43							116.3
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -3/8	3/8	43	17.3	20.7	13	-	83.9
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -3/81						30.2	105.7
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -3/83							149.4

※1) 型式 **2** 輸出規格、**3** 流向、**4** 流量範圍，請依照第 3 頁的訂購代號選擇並填寫。

※2) 若含選購配件 ( 面板安裝套件、支架、DIN 導軌安裝套件 )，其總重量為傳感器本體重量加上各配件單品重量。

**FUS21-N 針閥整合型**



■ 公制尺寸

單位: mm

型式	管外徑 øD	L1	L2	L3	L4	管末端 C	E1	E2	重量 (g)
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -4N	4	37	17	80	5	10.9	8.5	-	85.7
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -41N								24.2	107.5
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -43N								24.2	151.2
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -6N	6	37	17	80	6.1	11.7	8.5	-	83.5
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -61N								24.2	105.3
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -63N								24.2	149
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -8N	8	43	23	86	9.2	18.2	13	-	111.7
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -81N								30.2	133.5
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -83N								30.2	177.2
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -10N	10	43	23	86	17.2	20.7	13	-	123.4
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -101N								30.2	145.2
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -103N								30.2	188.9

■ 英制尺寸

單位: mm

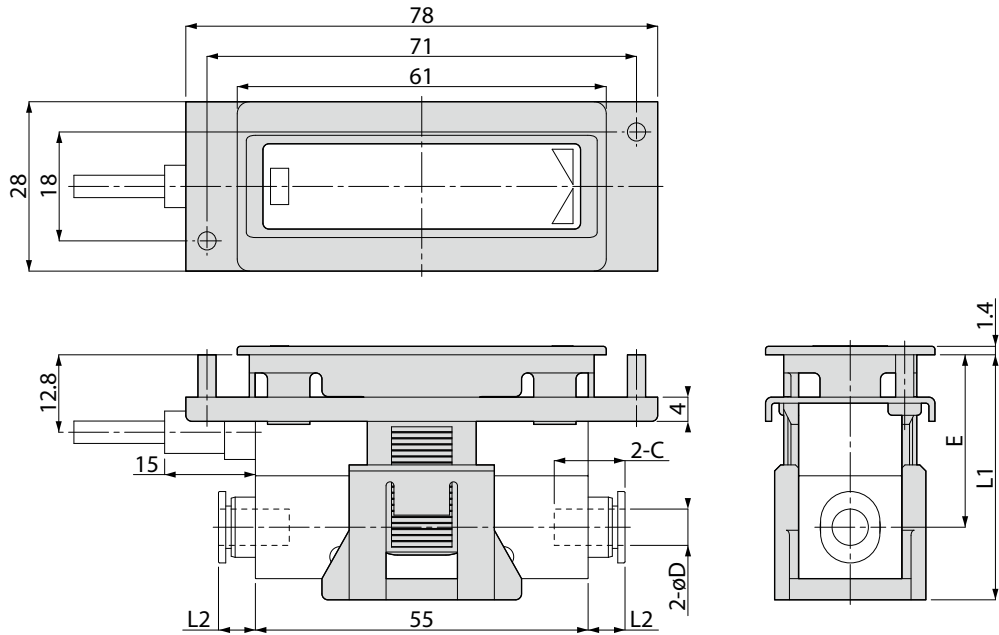
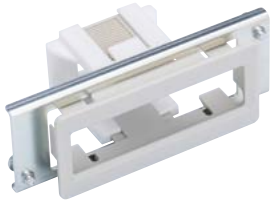
型式	管外徑 øD	L1	L2	L3	L4	管末端 C	E1	E2	重量 (g)
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -1/4N	1/4	37	17	80	7.9	12.4	8.5	-	84.9
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -1/41N								24.2	106.7
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -1/43N								24.2	150.4
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -3/8N	3/8	43	23	86	17.3	20.7	13	-	122.8
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -3/81N								30.2	144.6
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -3/83N								30.2	188.3

※1) 型式 **2** 輸出規格、**3** 流向、**4** 流量範圍，請依照第 3 頁的訂購代號選擇並填寫。

※2) 若含選購配件 ( 面板安裝套件、支架、DIN 導軌安裝套件 )，其總重量為傳感器本體重量加上各配件單品重量。

外觀尺寸

FUS21-P 面板安裝套件 (無針閥)



型式	重量 (g)
FUS21-P	20.9

■ 安裝尺寸 (公制)

單位: mm

■ 安裝尺寸 (英制)

單位: mm

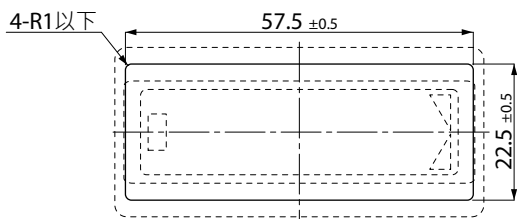
型式	管外徑 φD	L1	L2	管末端 C	E
FUS21-2-3-4-4-6P	4	40.5	5	10.9	28.5
FUS21-2-3-4-6-6P	6	40.5	6.1	11.7	28.5
FUS21-2-3-4-8-6P	8	46.5	9.2	18.2	30
FUS21-2-3-4-10-6P	10	46.5	17.2	20.7	30

型式	管外徑 φD	L1	L2	管末端 C	E
FUS21-2-3-4-1/4-6P	1/4	40.5	7.9	12.4	28.5
FUS21-2-3-4-3/8-6P	3/8	46.5	17.3	20.7	30

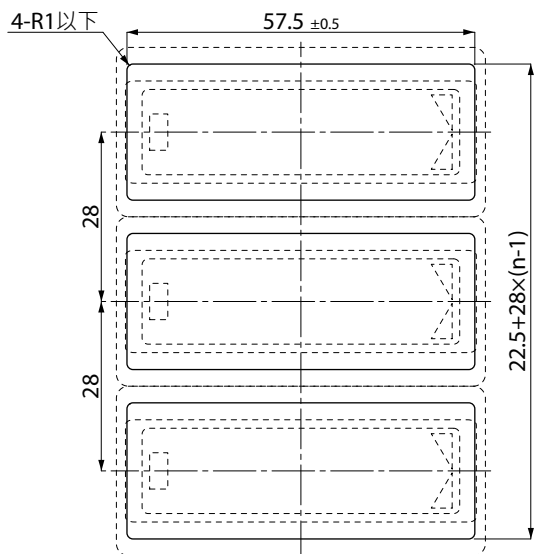
※) 型式 2 輸出規格、3 流向、4 流量範圍、6 電纜長度，請依照第 3 頁的訂購代號選擇並填寫。

< 面板開孔尺寸 >

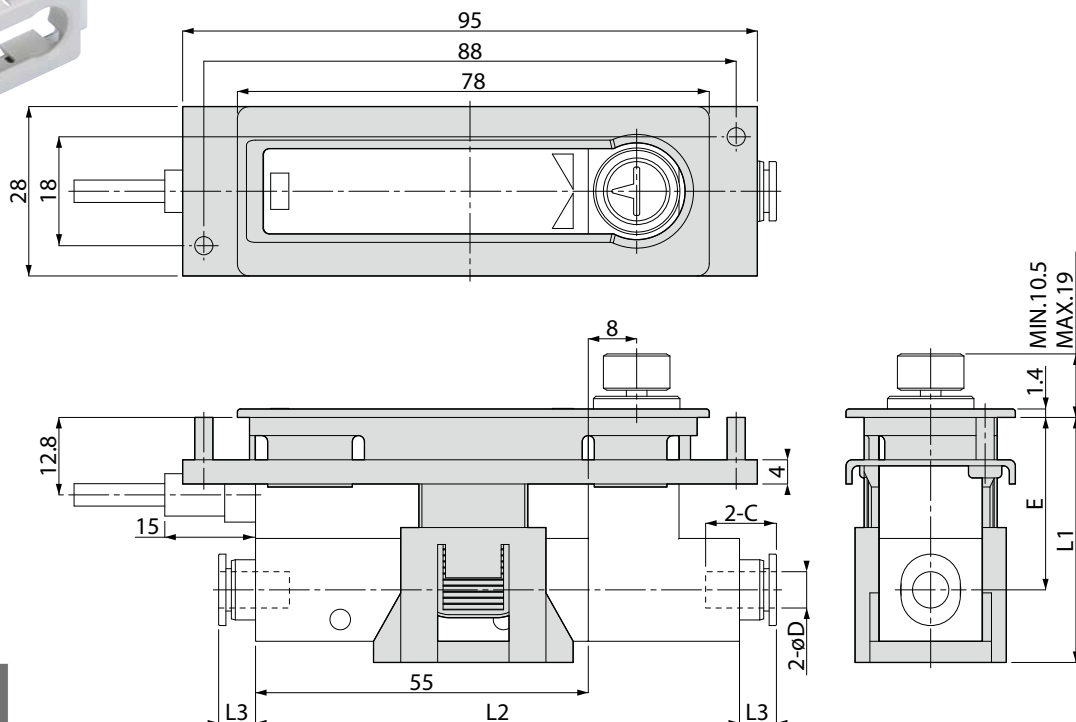
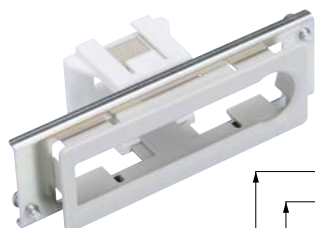
■ 單一安裝時



■ 緊貼安裝時



**FUS21-PN 面板安裝套件 (針閥整合型)**



型式	重量 (g)
FUS21-PN	23.7

■ 安裝尺寸 (公制)

單位: mm

型式	管外徑 $\phi D$	L1	L2	L3	管末端 C	E
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> - <b>4</b> <b>6</b> PN	4	40.5	80	5	10.9	28.5
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> - <b>6</b> <b>6</b> PN	6	40.5	80	6.1	11.7	28.5
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> - <b>8</b> <b>6</b> PN	8	46.5	86	9.2	18.2	30
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> - <b>10</b> <b>6</b> PN	10	46.5	86	17.2	20.7	30

■ 安裝尺寸 (英制)

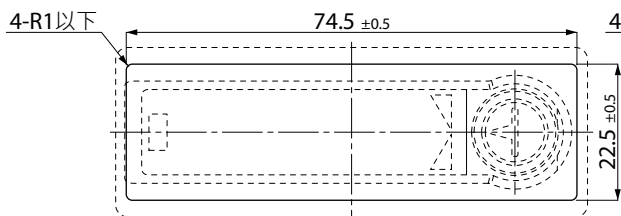
單位: mm

型式	管外徑 $\phi D$	L1	L2	L3	管末端 C	E
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -1/4 <b>6</b> PN	1/4	40.5	80	7.9	12.4	28.5
FUS21- <b>2</b> - <b>3</b> <b>4</b> -3/8 <b>6</b> PN	3/8	46.5	86	17.3	20.7	30

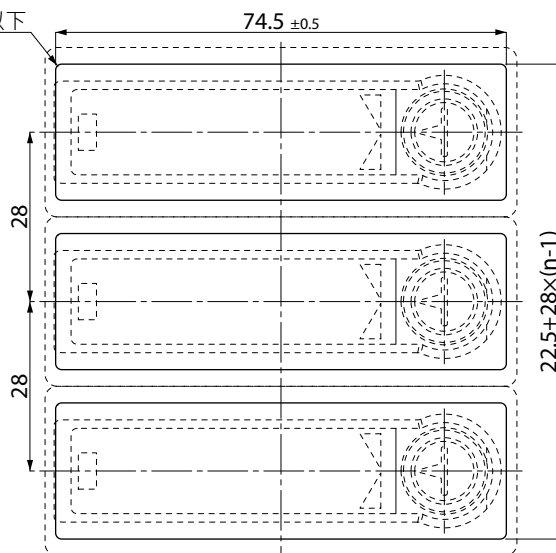
※) 型式 **2** 輸出規格、**3** 流向、**4** 流量範圍、**6** 電纜長度，請依照第 3 頁的訂購代號選擇並填寫。

< 面板開孔尺寸 >

■ 單一安裝時

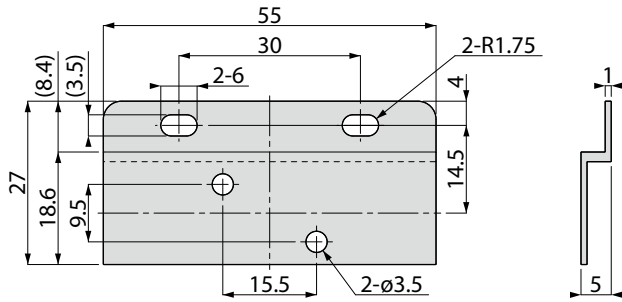


■ 緊貼安裝時



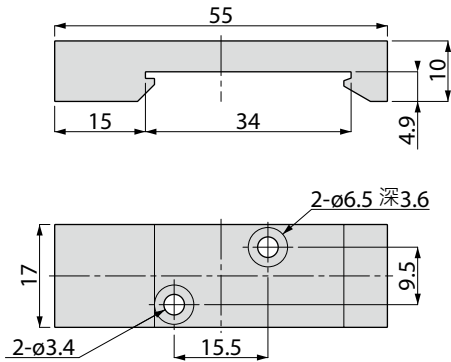
外觀尺寸

**FUS21-B1** 支架



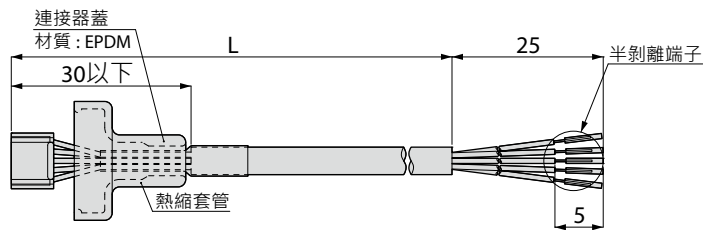
型式	重量 (g)
FUS21-B1	12.2

**FUS21-D** DIN導軌安裝套件



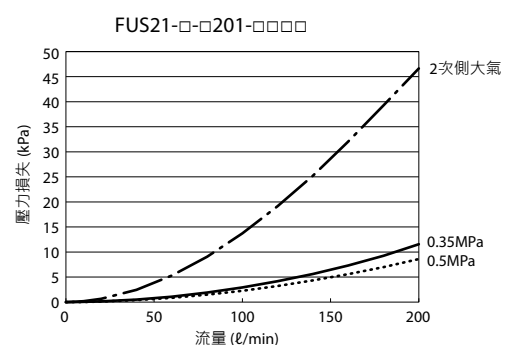
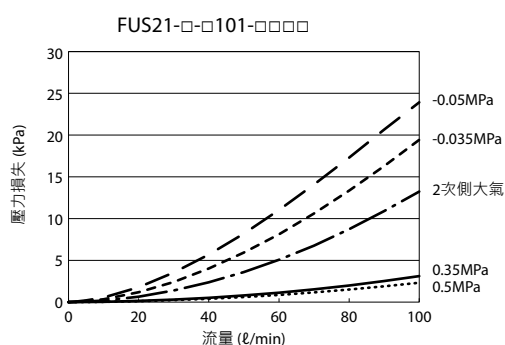
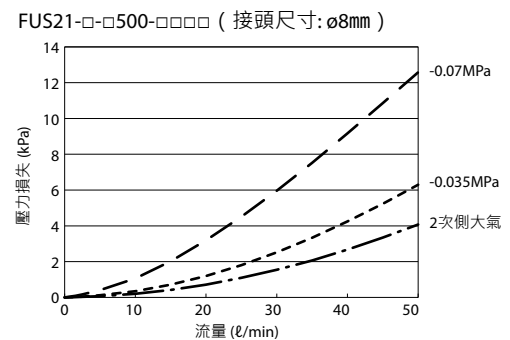
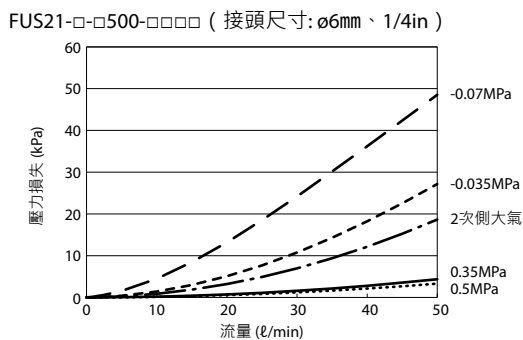
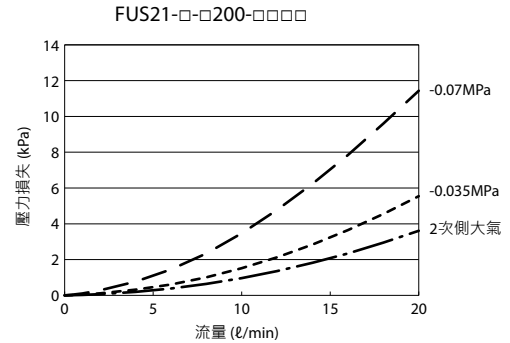
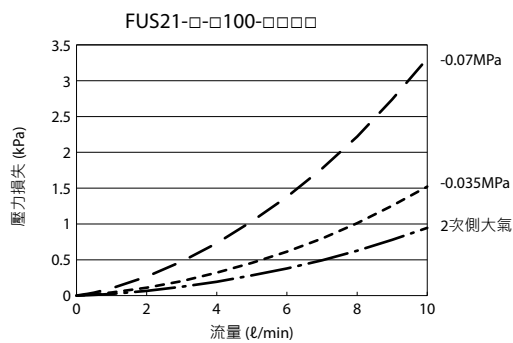
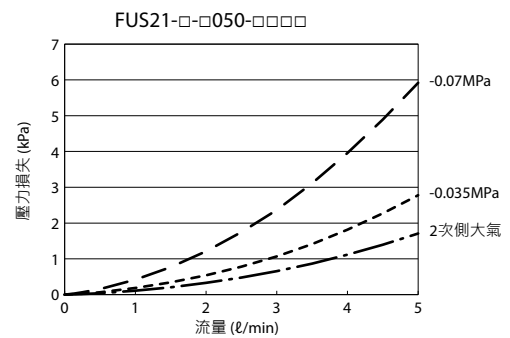
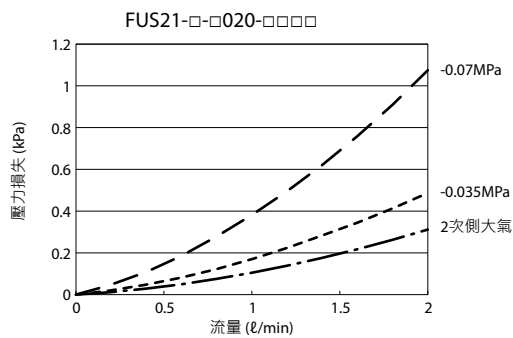
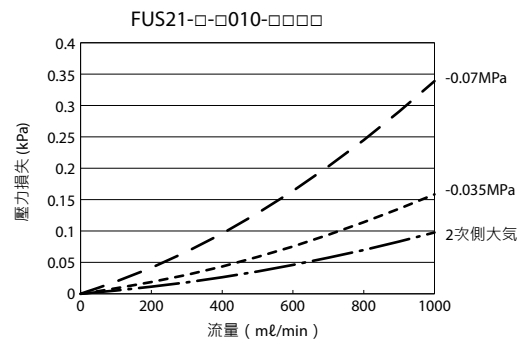
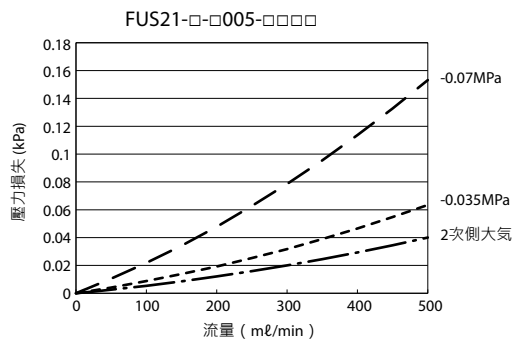
型式	重量 (g)
FUS21-D	6.5

**FUS21-C** 5芯連接器導線

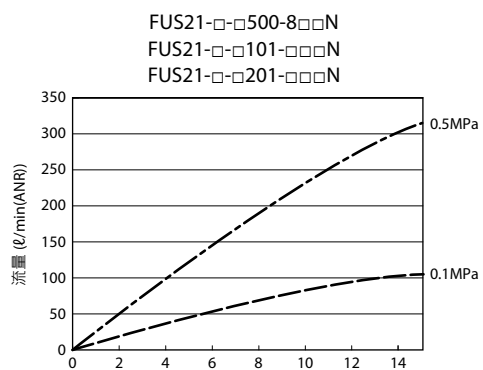
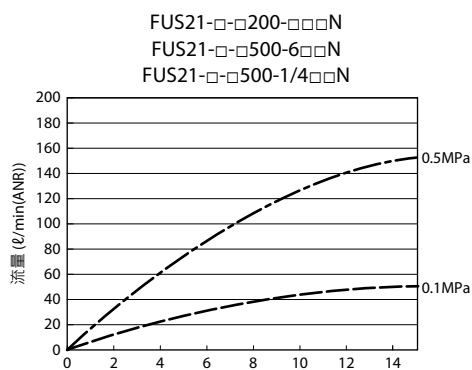
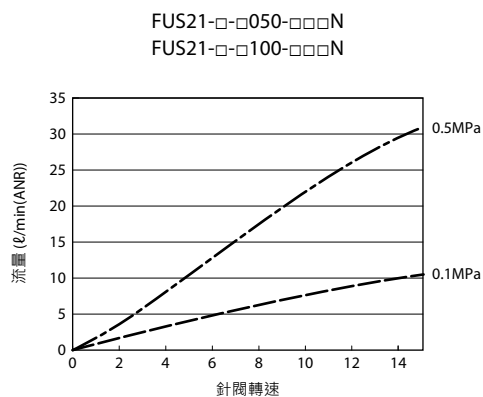
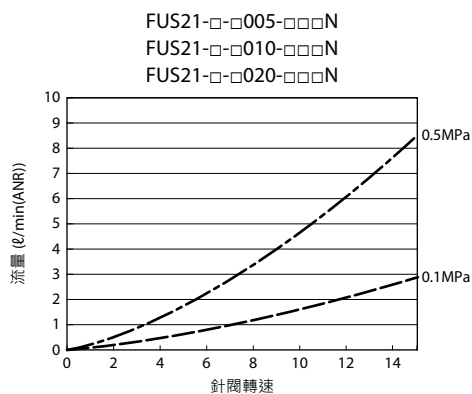


型式	L	重量 (g)
FUS21-C51	1040±20	21.8
FUS21-C53	3040±20	65.5

壓力損失特性 (無針閥型)



針閥流量特性



## △ 注意事項

### ▲ 危險

- 請勿吸入可燃性或爆炸性氣體，亦請勿在可能引燃的環境（如含可燃、爆炸性氣體的場所）中使用，以免引發爆炸或火災。

### ▲ 警告

- 本產品不符合日本計量法及其他各國等同法規之要求，請勿用於商業交易用途。
- 請使用不含氯、硫、酸等腐蝕性成分的乾燥氣體，且須為無粉塵、無油霧的潔淨氣體。若流體品質不佳或長時間滯留於系統內，可能影響產品性能。請勿長時間密封管內流體。若異物（如管內灰塵、水滴、油霧等）進入產品，可能導致精度下降、控制異常或故障。若有異物進入的可能，請於產品上游加裝濾芯、空氣乾燥機或油霧分離器。
- 閥體潤滑脂、油類飛散或閥體磨損粉塵可能導致產品誤動作或故障。若於產品上游使用閥體，請使用無油規格閥體並加裝濾芯。
- 若液化氣體進入本產品，將導致故障。使用二氧化碳等液化氣體時，請先氣化後再使用。

### ▲ 注意

- 雖然在測定流量範圍約 2 倍以內的流量下，產品不會立即損壞，但不可長期使用，請務必在規格範圍內操作。
- 超過最高使用壓力或低於最低使用壓力，以及超出測定流量範圍的使用，可能導致故障。
- 在真空度低於  $-0.09\text{MPa}$  的條件下通電，會使散熱不良，導致傳感器劣化。此外，即使在壓力範圍內，若一次側與二次側的壓力差過大，也可能使流量過高，造成感測元件異常。請設置旁通回路或節流裝置，避免過大流量流入產品內，特別是在高壓條件下使用時更需注意。
- 本產品的針閥基於設計允許一定程度的洩漏，因此不可作為完全密封的止流閥使用。
- 流路內的微塵並非完全為零，若應用環境對發塵極為敏感，請搭配中空纖維膜濾芯（MFU 系列）使用。

用於吸附確認時請注意以下事項：

- 吸入側上游請務必安裝空氣濾芯，以防異物與水分吸入。
- 請考慮大氣露點與周圍溫度，確保配管內不會產生結露。
- 若用於吸氣等真空用途，請勿在快速接頭附近彎折配管。若配管於接頭附近會受力，請先將插入環插入配管內後再連接使用。
- 若將吸附確認用的壓力傳感器（開關）更換為流量傳感器（開關），其輸出邏輯將相反（詳見右表）。因此需修改 PLC 程式。特別注意：若設備通電時尚未供應壓力源或真空源，流量感測器會呈現「流量 0 = 開關輸出 ON」狀態，請確認 PLC 程序不會因此誤動作。
- 請根據使用真空壓力與吸氣噴嘴直徑選擇合適的流量範圍。若吸氣噴嘴與本產品間的配管容積過大，可能導致反應速度變慢，建議縮小該容積改善。

吸附確認	壓力傳感器(開關)	流量傳感器(開關)
	設定值以上 ON	設定值以下 ON
	ON	ON
	OFF	OFF
	大氣壓力側 高真空側	0流量側 大流量端

- 外殼材質為樹脂，請勿使用溶劑、酒精或清潔劑清潔，以免腐蝕。若需清潔，請使用稀釋後的中性清潔劑潤濕布料後擰乾再擦拭。
- 建議定期確認流量精度。依使用環境與條件不同，精度可能會與初期值產生偏差，長時間使用後，感測晶片劣化也可能造成精度變化。

詳細操作方法，請參閱 ~ 網站上的使用說明書

詳細使用說明書 (日文)

▶ <https://www.pisco.co.jp/dl/pdf/HIR0096-00.pdf>



## 安裝環境

### ⚠ 警告

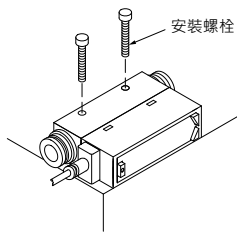
- 請勿在含有腐蝕性氣體 (如亞硫酸氣體) 的環境中使用。
- 請勿安裝於有水氣、鹽分、灰塵、切削屑存在的場所，或於加壓、減壓環境中使用。本產品的防護等級相當於 IP40。此外，於溫度劇烈變化或高濕度環境下，可能因內部結露而導致故障，請避免使用。

### ⚠ 注意

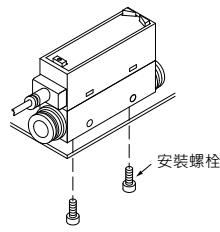
- 配線前，請務必先完成配管與安裝。
- 配管前，請進行空氣吹掃以清除管內異物、切屑等。若有異物或切屑混入，可能損壞整流單元或白金傳感器。
- 請確實插入配管，並確認拉扯時不會脫落。配管請使用專用工具直角切斷後使用。
- 配管完成後，請確認無氣體洩漏。
- 請勿在本產品前方安裝減壓閥 (調壓器)、電磁閥等，以免產生偏流導致誤差。如有需要，請設置直管段。
- 配管洩漏檢測時，請避免洩漏檢測液進入產品本體。
- 使用中請勿旋轉接頭操作。
- 本體可「縱向、橫向」安裝，但安裝方向及配管條件不同可能造成流量變化。
- 若多台並列使用，本體自發熱可能造成溫度上升，影響特性並促使樹脂材質變化，請保持至少 10 mm 間隔。
- 流量顯示採用液晶，視角不同可能導致讀取不易。
- 針閥旋鈕請勿過度旋轉 ( $\leq 0.05 \text{ N} \cdot \text{m}$ )，針閥調整時請勿抓住鎖緊螺母操作，以免卡滯或損壞。
- 針閥旋鈕請勿過度旋緊，全閉時過緊可能造成設定流量變動。
- 請確認針閥鎖緊螺母無鬆動。
- 針閥設有防脫機構，但旋轉過度仍可能造成損壞。

## 安裝方式

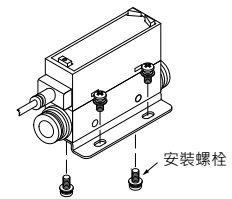
橫向安裝 (使用貫通孔)



縱向安裝 (使用底部內螺牙)

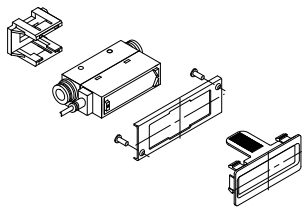


支架安裝 (使用支架)

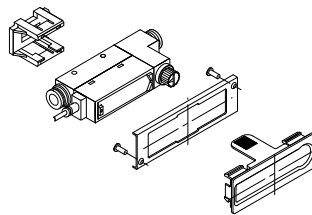


· 安裝螺絲請以 0.5 N·m 扭力鎖緊。

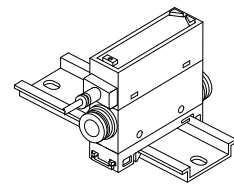
面板安裝 (無針閥型)

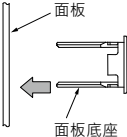
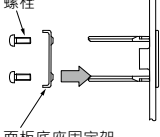
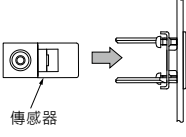
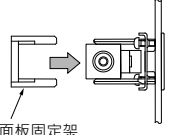
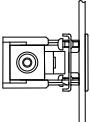


面板安裝 (含針閥型)



DIN 導軌安裝



<p>①</p> <p>將面板底座從面板正面套入。面板開孔尺寸請參考外觀尺寸圖。</p> 	<p>②</p> <p>將面板底座固定片從面板背面套入 (掛在面板底座的卡爪上)，並以螺絲固定。</p> 	<p>③</p> <p>將傳感器從面板背面套入。</p> 
<p>④</p> <p>將面板固定架從面板背面套入。</p> 	<p>⑤</p> <p>將面板固定架推入至傳感器牢固固定，並連接接頭。</p> 	

- 面板底座的安裝螺絲扭力請設定為 0.06 N·m。
- 組裝前請先完成配管，若組裝後再進行配管，可能會產生過大應力，導致零件損壞。
- 面板安裝時，請盡量避免對產品施加振動。
- 面板開孔尺寸請參考型錄中的外觀尺寸圖。

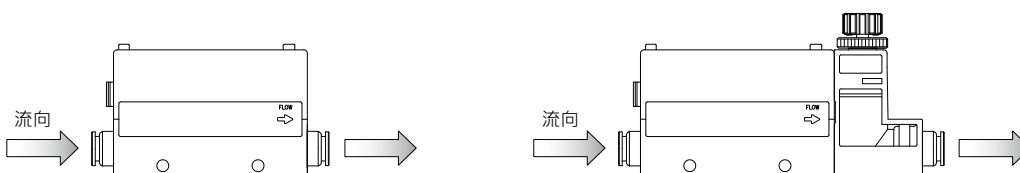
## 配管方式

### ● 配管清潔

配管前，請使用氣吹清除管內異物、切屑等。若異物或切屑混入，可能會損壞整流單元或白金傳感器。

### ● 配管方向

請將流體方向與機體標示方向對齊後再進行配管。



配線方式

**▲ 危險**

- 若施加超出規格電源電壓範圍的電壓，可能導致誤動作、產品破裂、觸電或火災。
- 若連接超過輸出額定的負載，可能損壞輸出電路或引發火災。

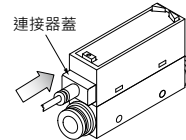
**▲ 警告**

- 誤接線可能導致產品損壞、故障或誤動作，請依說明書確認接線顏色後再操作。
- 請避免與其他回路接觸、接地短路或端子絕緣不良，以免過電流流入產品，造成損壞。
- 請使用與交流電源隔離的額定範圍內直流穩壓電源。未隔離電源可能造成觸電；不穩定電源可能導致峰值超過額定值，損壞產品或降低精度。
- 接線前請先停止控制裝置及機械設備，並切斷電源。急速操作可能造成意外動作並存在危險。請在設備停止狀態下進行通電測試及必要設定。作業前及作業中請放電人體、工具及設備上的靜電。可動部位請使用具耐彎折性能的線材（如機器人專用線材）進行連接與配線。
- 產品與配線應盡量遠離強電線或其他噪音源。
- 請勿短路負載，以免破裂或燒毀。
- 請確認電源極性正確，避免誤接線造成破裂或燒毀。
- 使用前請確認接入負載阻抗。對於類比電壓輸出型，輸出阻抗約 1kΩ，若接入負載阻抗過低，輸出值誤差將增大，請確認誤差後再使用。（類比電流輸出型不受此限制）

<計算範例>

FUS21 (電壓輸出) 輸出阻抗:  $R_0 = 1k\Omega$   
 內部負載阻抗:  $R_x = 1M\Omega$

$$\text{出力值} = \left(1 - \frac{R_0}{R_0 + R_x}\right) \times 100\% = \left(1 - \frac{1k\Omega}{1k\Omega + 1M\Omega}\right) \times 100\% \Rightarrow \text{約 } 0.1\% \text{ 的輸出誤差}$$

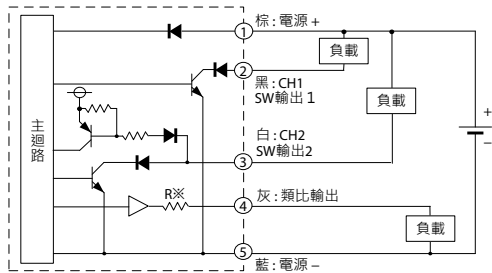


- 請避免對線纜拉出部及接頭施加 7 N 以上的應力。
- 接上接頭後，請務必裝上接頭蓋。
- 拔插線纜前，請先切斷電源。
- 未使用的線纜請進行絕緣處理，避免與其他線接觸。若誤接地或其他線路，可能導致產品損壞或誤動作。

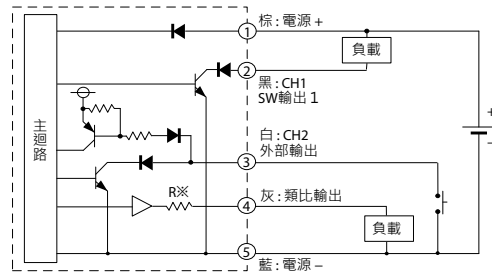
● NPN 輸出

FUS21-NV / NA (類比 1 點、開關 2 點)

CH2 作為 SW 輸出使用時



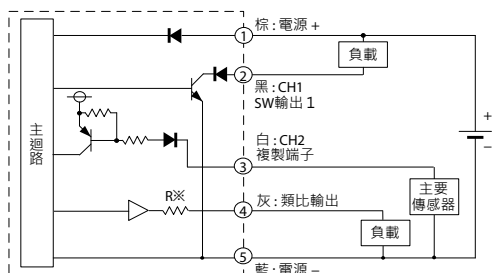
CH2 作為外部輸入使用時



FUS21-NVC / NAC (類比 1 點、開關 1 點，含設定複製功能)

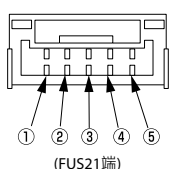
含設定複製功能時

※) 使用設定複製功能的接線方式，請參考下一頁「設定值複製操作」。



※) 類比輸出電壓型阻抗 R: 約 1kΩ  
 類比輸出電流型阻抗 R: 約 100Ω

本體連接器

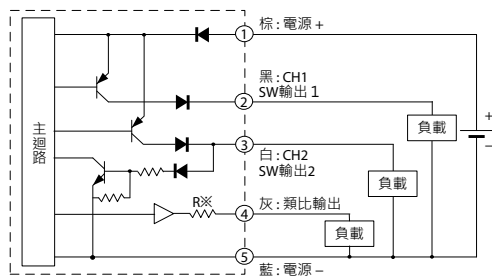


端子 No.	選配線材顏色	名稱
①	茶	電源 + (電壓輸出: 12~24V、電流輸出: 24V)
②	黑	CH1 (NPN 晶體管輸出 1: max50mA)
③	白	CH2 (NPN 晶體管輸出: max50mA、外部輸入、複製端子)
④	灰	類比輸出 電壓輸出: 1-5V 負載阻抗 ≥ 50kΩ 電流輸出: 4-20mA 負載阻抗 ≤ 300Ω
⑤	藍	電源 - (GND)

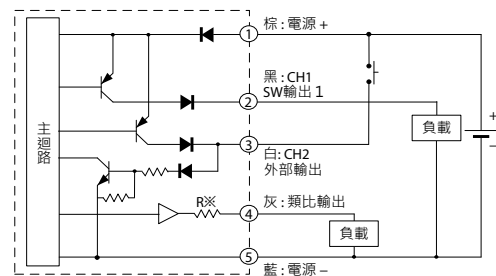
● PNP 輸出

FUS21-PV / PA (類比 1 點、開關 2 點)

CH2 作為 SW 輸出使用時



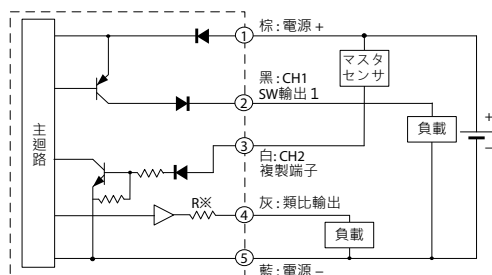
CH2 作為外部輸入使用時



FUS21-PVC / PAC (類比 1 點、開關 1 點, 含設定複製功能)

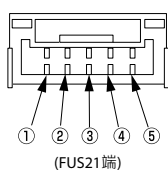
含設定複製功能時

※) 使用設定複製功能的接線方式, 請參考下一頁「設定值複製操作」。



※) 類比輸出電壓型阻抗 R: 約 1kΩ  
類比輸出電流型阻抗 R: 約 100Ω

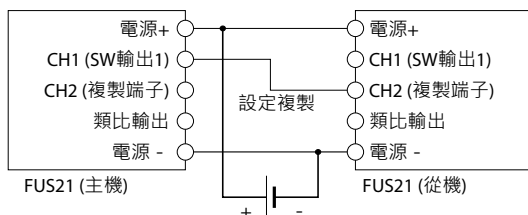
本體連接器



端子 No.	選配線材顏色	名稱
①	茶	電源 + (電壓輸出: 12~24V、電流輸出: 24V)
②	黑	CH1 (NPN 晶體管輸出 1: max50mA)
③	白	CH2 (NPN 晶體管輸出: max50mA、外部輸入、複製端子)
④	灰	類比輸出 電壓輸出: 1-5V 負載阻抗 ≥ 50kΩ 電流輸出: 4-20mA 負載阻抗 ≤ 300Ω
⑤	藍	電源 - (GND)

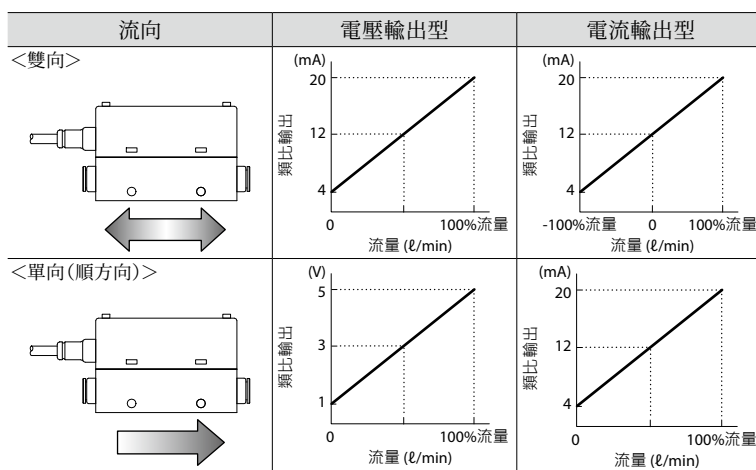
● 複製設定值操作方法

FUS21-NVC / PVC / NAC / PAC (含複製功能)



- 將主機側的 CH1 (SW 輸出 1) 與從機側的 CH2 (複製端子) 連接, 接通傳感器電源後, 使用設定複製功能 (F.93)。此連接僅在使用設定複製功能時使用。
- 請勿在 CH1 接有負載的情況下進行複製, 也勿在 CH1 與 CH2 連接時操作開關, 否則可能導致設備異常動作或 FUS21 故障。複製端子連接後, 切勿直接使用。
- 設定複製功能詳細說明, 請參考詳細版使用手冊 P.29。

類比輸出特性



- 單向型的滿量程為 0~100%, 雙向型的滿量程為 -100%~100%。  
雙向型可透過按鈕設定切換為單向輸出 (順方向/逆方向), 切換後的數值僅供參考。
- 切換至二氧化碳氣體時, 類比輸出可從 Type A 或 Type B 選擇。  
Type A  
電壓輸出: 1-3 V (單向)、2-4 V (雙向)  
電流輸出: 4-12 mA (單向)、8-16 mA (雙向)  
Type B  
電壓輸出: 1-5 V  
電流輸出: 4-20 mA
- 類比輸出在測量流量範圍外仍會輸出, 但超出精度保證範圍:  
電壓型: 下限約 0.6 V, 上限約 5.4 V  
電流型: 下限約 2.4 mA, 上限約 21.6 mA

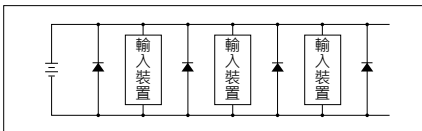
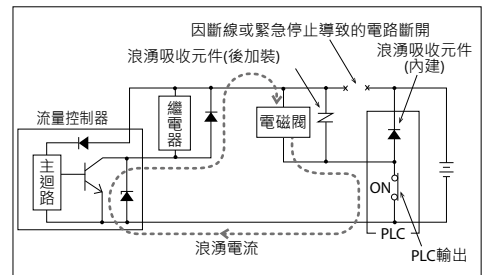
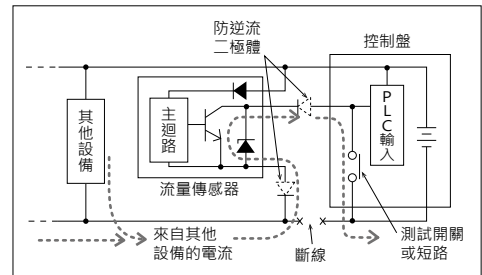
## 使用方法

### 警告

- 使用時請先進行暖機運轉 (通電後至少 5 分鐘)。輸出精度會受到溫度特性及通電自發熱影響。
- 若需變更設定值，請先停止設備，以免控制系統產生意外動作。
- 請勿拆解或改造產品。
- 請遵守 CE 適合使用條件。  
本產品為符合 EMC 指令的 CE 認證產品。依據整合標準 EN 61000-6-2 評估免疫性適合條件如下：
  - ① 使用電源線與信號線成對的電纜，並以信號線進行評估。
  - ② 設備端須實施浪湧 (Surge) 免疫性對策。

### 注意

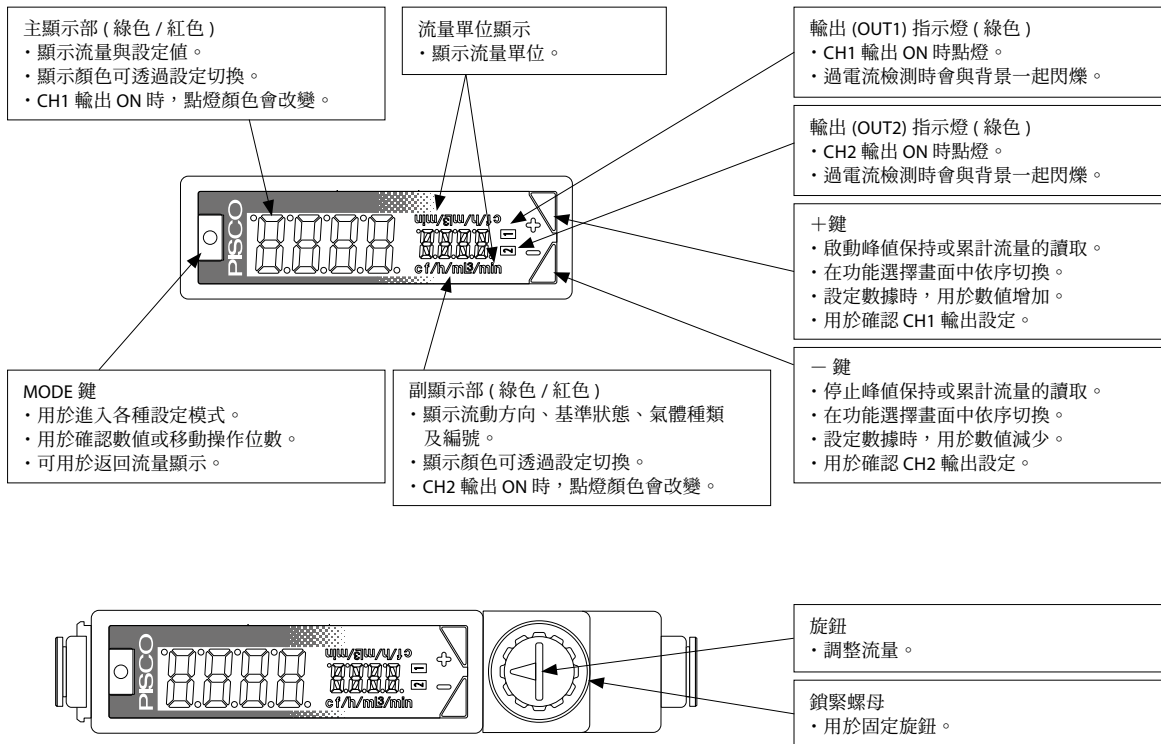
- 即使超過測量流量範圍，模擬輸出仍會輸出，但顯示將呈現「Hi」或「Lo」，且不在精度保證範圍內，請事先了解。
- 避免在流量不穩定的區域 (如流體脈動) 設定開關值。若在不穩定區域操作開關，可能導致動作不穩定。此時應將兩個設定值之間保持足夠間隔，或避免在不穩定區域設定開關，並確認開關動作穩定後再使用。
- 注意斷線或配線電阻引起的逆流電流。如果與流量傳感器共用電源且其他設備連接同一電源，可能因短路或斷線導致逆流進入流量傳感器開關輸出電路而破壞。防止逆流破壞的方法：
  - ① 避免電源線 (特別是負極) 的電流集中，並盡量加粗配線。
  - ② 限制與流量傳感器共用電源的設備數量。
  - ③ 在流量傳感器輸出線串聯二極體，防止電流逆流。
  - ④ 在流量傳感器電源線負極串聯二極體，防止電流逆流。
- 請勿按壓顯示部。
- 本產品使用微型感測晶片，請在不受跌落或振動影響的環境使用，並在安裝及搬運時作為精密設備處理。
- 若運作中發生異常，請立即停止使用、關閉電源，並聯絡經銷商。
- 通電後約 5 秒內，控制迴路或程式應忽略訊號。本產品通電後約 5 秒進行自我診斷，期間不會執行流量控制。
- 若與電磁閥、繼電器等感應負載共用電源，當感應負載作動且回路中斷時，可能因浪湧電流迴流至輸出電路而損壞。防止方法：
  - ① 將感應負載輸出系統與流量控制器輸入系統的電源分離。
  - ② 若無法分離電源，需在所有感應負載上直接安裝浪湧吸收元件。PLC 等設備上的浪湧吸收元件僅保護該設備。
  - ③ 在電源配線各處安裝浪湧吸收元件，以防任意斷線。



連接設備時，請先關閉電源再拔插接頭。通電時拔插可能導致浪湧電流迴流，破壞輸出電路。

- 帶有針閥 (Needle Valve) 時，振動可能使針閥旋轉，導致流量變化。

● 顯示與操作部的名稱與功能



- 累計流量值會同時顯示在主畫面與副畫面上。
- 透過「F.07: 顯示反轉設定」可反轉顯示，主畫面與副畫面的顯示皆會反轉。  
顯示反轉時，十鍵與一鍵的操作不會反轉，請注意。
- 透過「F.05: 顯示顏色設定」將顯示設為「ON 紅 / OFF 綠」或「ON 綠 / OFF 紅」時，開關輸出 ON 時畫面顏色會變化。  
CH1 ON 時，主畫面點燈顏色會改變、CH2 ON 時，副畫面點燈顏色會改變。

● 功能說明

功能及各種設定可在一般流量顯示時操作，也可在進入設定模式後操作。  
 設定模式依使用頻率分為 SET 模式與維護模式。  
 若需確認設定內容，請使用設定監控模式。

< 一般運作 (RUN 模式) >

項目	說明	出廠設定
瞬時流量顯示	顯示瞬時流量值。	顯示 (測量中)
峰值保持功能	可得知某一期間內流量的最大值與最小值。 流量計具有「測量/停止」兩種狀態，僅在測量狀態時取得數值。 電源啟動時：停止狀態。	不顯示 (停止中)
CO <sub>2</sub> 排放量顯示	透過設定壓縮機功率、排氣壓力、流量及功率⇔ CO <sub>2</sub> 換算係數，可得知排放的 CO <sub>2</sub> 量 (僅為計算估算值)。 僅在氣體種類設定為「Air」時可使用。	不顯示 (停止中)
累計流量顯示	顯示累計流量。 流量計具有「測量/停止」兩種狀態，僅在測量狀態時進行累計流量計算。 電源啟動時：測量狀態。 在開關輸出功能中，可於設定累計值達到指定量時使開關 ON/OFF，或每達一定累計值輸出脈衝 (累計脈衝功能)。	不顯示 (測量中)

< SET 模式 >

No.	項目	說明	出廠設定
F.01	CH1 動作選擇	選擇 CH1 的功能。 可設定開關輸出動作及積算脈衝功能。	無開關輸出
F.02	CH2 動作選擇	選擇 CH2 的功能。 可選擇將 CH2 作為開關輸出使用，或作為外部輸入 (積算值重置、自動參考) 使用。	無開關輸出
F.03	積算功能設定	可選擇連續取得積算流量值，或按時間設定取得；同時可設定是否保持該數據。 (※)	連續取得： 資料保持 OFF
F.04	子畫面顯示設定	設定子顯示螢幕的顯示方式。 可切換顯示「流向」、「基準狀態」、「氣體種類」及「編號」。	流向
F.05	顯示顏色設定	設定顯示顏色 (紅色、綠色)。 可設定一般顯示與開關輸出 ON 時的顯示顏色。	通常顯示：綠色 開關 ON 時：紅色
F.06	流量方向設定 (僅雙向型)	設定流向。 可選擇雙向、單向順流或單向逆流。	雙向
F.07	顯示反轉功能	可以將 LCD 顯示上下反轉	標準顯示
F.08	基準狀態設定	可選擇標準狀態或基準狀態。 標準狀態 (ANR)：換算至 20°C、1 大氣壓、相對濕度 65% 的體積流量 (非空氣氣體時為 20°C、1 大氣壓、0% RH) 基準狀態 (NOR)：換算至 0°C、1 大氣壓、0% RH 的體積流量	ANR
F.10	顯示週期設定	數位顯示的更新週期可設定為 0.25 秒至 1 秒之間的三段選擇。若顯示閃爍，可透過延長更新週期來改善。	0.5sec
F.11	模擬輸出響應時間設定	可設定響應時間 (Response Time)，範圍從 0.05 秒到 1.50 秒，共七段選擇。此設定可防止因流量急變或噪音造成的抖動或誤動作。	0.05sec
F.12	編號設定	可設定編號	0000
F.13	氣體種類切換	可切換測量氣體種類	Air
F.14	節能模式設定	可選擇節能模式。 若約 1 分鐘未進行按鍵操作，裝置將自動進入節能模式，顯示與背光熄滅，可降低耗電量。	OFF
F.15	CO <sub>2</sub> 排放量計算設定	可設定 CO <sub>2</sub> 排放量計算。 請設定您所使用的壓縮機電力、排出壓力、排出流量及 CO <sub>2</sub> 換算係數。	電力 0.2kW 排出壓力 0.1MPa 流量 100 l/min 係數 0.000kg(CO <sub>2</sub> )/kWh
F.16	鎖定設定	可設定按鍵鎖定方式或密碼方式，依使用目的選擇適用方式	OFF
F.17	峰值保持設定	可選擇是否連續取得峰值與谷值，或依時間設定取得。 亦可選擇是否保存峰值與谷值資料。(※)	連續取得： 資料保持 OFF

※) 資料每 5 分鐘自動保存一次。請注意，保存次數不得超過記憶元件的最大存取次數 (上限為 100 萬次)。  
 (各項設定的更改亦會計入存取次數)  
 保存次數計算公式：保存次數 = 使用時間 ÷ 5 分鐘 (需小於 100 萬次)

## &lt;維護模式&gt;

No.	項目	說明	出廠設定
F.91	強制輸出功能	強制輸出功能：可強制將開關輸出 (Switch Output) 設定為 ON，用於檢查配線連接或輸入裝置的初始動作。	-
F.92	零點校正功能	零點校正功能：補正零點偏移。(範圍：±10%F.S. 以內)	校正值：0 l/min
F.93	設定複製功能	設定複製功能：可在兩台 FUS21 之間簡單地複製動作與設定值。(僅限相同型式產品間使用)	-
F.99	重置功能	重置功能：恢復至出廠設定狀態。	-

## &lt;設定監控模式&gt;

項目	說明	出廠設定
設定監控功能	可以確認在 SET 模式下所設定的內容。(無法編輯設定內容)	-
機型顯示功能	可確認零點校正值、流量範圍、氣體種類、流量基準、流向、開關輸出類型及開關輸出點數。(顯示為當前設定值，而非出廠設定值)	-

## 設定變更的影響

若進行會改變流量值的設定 (表 1)，會導致參考流量值的功能 (表 2) 設定被清除。

設定時，請先進行會改變流量值的設定，再設定參考流量值的功能。

即使不更改設定而直接確定，也會被清除。

若要確認設定值，請使用設定監控模式。

表 1 會改變流量值的設定

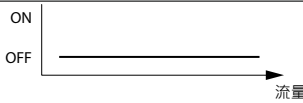
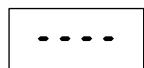
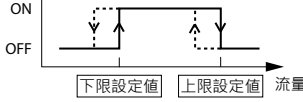
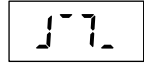
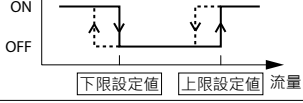
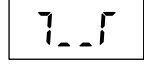
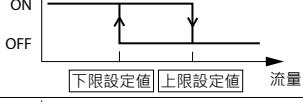
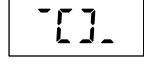
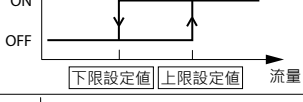
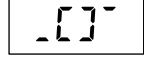

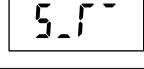

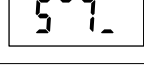
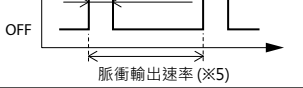
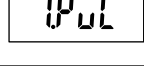
No.	項目
F.06	流量方向設定
F.08	基準狀態設定
F.13	氣體種類切換

表 2 參考流量值的功能

No.	項目	清除後的設定
F.01	CH1 動作選擇	無開關輸出
F.02	CH2 動作選擇	無開關輸出
-	峰值 / 谷值設定	峰值 / 谷值：重置、計測狀態：停止
-	積算流量功能	積算流量值：重置、計測狀態：停止

● 開關輸出功能

可依用途從 8 種開關動作模式中選擇。

No.	動作模式名稱	說明	動作波形	LCD顯示(副顯示)
1	開關動作OFF	開關動作為OFF狀態。		
2	視窗操作(1) (範圍內ON) (※1, ※2, ※3)	在指定範圍內，開關輸出會ON。		
3	視窗操作(2) (範圍內ON) (※1, ※2, ※3)	在指定範圍內，開關輸出會ON。		
4	遲滯操作(1) (流量小側ON) (※1, ※3)	可以任意設定遲滯(差動)，在指定流量以上時，開關輸出會OFF。		
5	遲滯操作(2) (流量大側ON) (※1, ※3)	可以任意設定遲滯(差動)，在指定流量以上時，開關輸出會ON。		
6	累積輸出(1) (設定值以上ON) (※4)	在設定的累積輸出值以上時，開關輸出會ON。		
7	累積輸出(2) (設定值以上OFF) (※4)	在設定的累積輸出值以上時，開關輸出會OFF。		
8	累積脈衝輸出 (※5, ※6)	輸出累積脈衝。		

- ※1) 設定可能範圍為全量程流量的 0~100%。
- ※2) 「視窗操作 (1)、(2)」的上下限值會設置滯後。滯後可設定範圍為 1~8%F.S.。
- ※3) 如果將下限值設定大於上限值，系統會自動將上限值與下限值互換後設定。
- ※4) 累積流量的顯示範圍即為設定可能範圍。
- ※5) 有關脈衝輸出速率，請參照「規格」(P.2)中的「脈衝輸出速率」。
- ※6) 在累積脈衝輸出時，配合脈衝輸出的顯示 (OUT1、OUT2) 也會閃爍。

● 自動參考功能

自動參考功能是在測量中取得流量作為開關輸出的閾值的功能。  
 取值方式可以使用按鍵操作，也可以使用 CH2 的外部輸入，由 CH1 輸出。  
 當工件變化等導致開關閾值改變時，可自動更改閾值。

■ 按鍵取值方法

- 1 點輸入：[長按鍵 2 秒]，取得當時的瞬時流量作為閾值。
- 2 點輸入：[長按鍵 2 秒]，取得當時瞬時流量作為上限值。  
 [再次長按鍵 2 秒]，取得當時瞬時流量作為下限值。

■ 外部輸入取值方法

- 1 點輸入：外部輸入 ON (保持 40ms) 時，取得當時瞬時流量。
- 2 點輸入：外部輸入 ON (保持 40ms) 時，取得當時瞬時流量，並自動判別最新兩點的大小關係，設定上限值與下限值。

(範例)

取得值 (mL/min)	下限值 (mL/min)	上限值 (mL/min)
初始值	0	0
第 1 次	0	123
第 2 次	123	234
第 3 次	45	234
第 4 次	45	345
第 5 次	345	456
第 6 次	-50	456
第 7 次	-211	-50
第 8 次	-211	-100
第 9 次	-300	-100
第 10 次	-300	0

初始值上下限均為零。

- 當「F.02:CH2 動作設定」設為自動參考時，「F.01:CH1 動作設定」無效，無法操作。  
 若要設定「F.01:CH1 動作設定」，請將「F.02:CH2 動作設定」設為非自動參考。
- 使用按鈕進行取值僅在瞬時流量顯示時可行。使用外部輸入進行取值，則在 RUN 顯示中即可進行。
- 自動參考取值在切斷電源後會被清除，需要重新設定。
- 取值後，會顯示取值結果。
- 透過自動參考取值的數值，也可在設定監控模式中確認。
- 使用外部輸入時，取值時會透過 CH1 輸出 ON/OFF 脈衝以作取值確認。
- [長按按鍵 1 秒以上]時，可以顯示取值結果 (僅在外部輸入取值時適用)。

自動參考功能一覽

輸入點數	動作模式名稱	說明	動作波形	LCD顯示
1 點 (1-P)	取用值以上時ON	大於取用值，為ON。 (閾值:取用值)		
	輸入值以上時OFF	大於取用值，為OFF。 (閾值:取用值)		
2 點 (2-P)	2點中心值以上時ON	大於兩個取用點的中心值時，為ON。 (閾值: $\frac{(\text{取用}① + \text{取用}②)}{2}$ )		
	2點中心值以上時OFF	大於兩個取用點的中心值時，為OFF。 (閾值: $\frac{(\text{取用}① + \text{取用}②)}{2}$ )		
	2點之間時ON	兩個取用值之間，為ON。 (閾值①:取用值①) (閾值②:取用值②)		
	2點之間時OFF	兩個取用值之間，為OFF。 (閾值①:取用值①) (閾值②:取用值②)		

## 流量傳感器 - 選定方法

當使用流量感測器於吸附噴嘴的吸附／脫離確認、漏氣檢測等場合時，可作為流量範圍選定的參考。  
可根據噴嘴(針孔)的有效截面積及噴嘴內外的壓力差來計算流量。

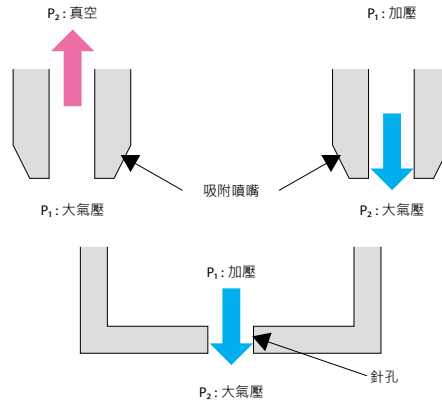
$$P_1 \geq 1.89P_2 \text{ (音速) 時}$$

$$Q = 113.2 \times S \times P_1$$

$$P_1 < 1.89P_2 \text{ (亞音速) 時}$$

$$Q = 226.4 \times S \times \sqrt{P_2(P_1 - P_2)}$$

Q : 流量 ℓ/min  
 P<sub>1</sub> : 1次側絕對壓力 MPa  
 P<sub>2</sub> : 2次側絕對壓力 MPa  
 S : 噴嘴(針孔)有效斷面積 mm<sup>2</sup>



### ● 計算範例

當噴嘴直徑為  $\phi 0.1 \sim \phi 2$ ，且 P<sub>2</sub> 可變動時，其流量計算值如下表所示。

	P <sub>1</sub> (MPa) 絕對壓	P <sub>1</sub> (MPa) 錶壓	P <sub>2</sub> (MPa) 絕對壓	P <sub>2</sub> (MPa) 錶壓	音速/ 亞音速	流量計算值 (ℓ/min [ANR])									
						φ0.1	φ0.2	φ0.3	φ0.4	φ0.5	φ0.7	φ1	φ1.5	φ2	
吸氣	0.1013	0	0.0313	-0.07	音速	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007	
	0.1013	0	0.0413	-0.06	音速	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007	
	0.1013	0	0.0513	-0.05	音速	0.090	0.360	0.810	1.440	2.250	4.411	9.002	20.254	36.007	
	0.1013	0	0.0613	-0.04	亞音速	0.088	0.352	0.792	1.408	2.200	4.312	8.800	19.801	35.202	
	0.1013	0	0.0713	-0.03	亞音速	0.082	0.329	0.740	1.315	2.055	4.028	8.220	18.494	32.878	
	0.1013	0	0.0813	-0.02	亞音速	0.072	0.287	0.645	1.147	1.792	3.512	7.166	16.125	28.666	
	0.1013	0	0.0913	-0.01	亞音速	0.054	0.215	0.483	0.859	1.343	2.631	5.370	12.083	21.480	
吹氣 (漏氣檢查)	0.1113	0.01	0.1013	0	亞音速	0.057	0.226	0.509	0.905	1.414	2.772	5.657	12.727	22.626	
	0.1213	0.02	0.1013	0	亞音速	0.080	0.320	0.720	1.280	2.000	3.920	8.000	17.999	31.998	
	0.1413	0.04	0.1013	0	亞音速	0.113	0.453	1.018	1.810	2.828	5.543	11.313	25.454	45.252	
	0.1613	0.06	0.1013	0	亞音速	0.139	0.554	1.247	2.217	3.464	6.789	13.856	31.175	55.423	
	0.1813	0.08	0.1013	0	亞音速	0.160	0.640	1.440	2.560	4.000	7.840	15.999	35.998	63.996	
	0.2013	0.1	0.1013	0	音速	0.179	0.716	1.610	2.862	4.472	8.765	17.888	40.248	71.552	
	0.3013	0.2	0.1013	0	音速	0.268	1.071	2.410	4.284	6.694	13.119	26.774	60.242	107.096	
	0.4013	0.3	0.1013	0	音速	0.357	1.426	3.209	5.706	8.915	17.474	35.660	80.236	142.641	
	0.5013	0.4	0.1013	0	音速	0.445	1.782	4.009	7.127	11.137	21.828	44.547	100.230	178.186	
	0.6013	0.5	0.1013	0	音速	0.534	2.137	4.809	8.549	13.358	26.182	53.433	120.224	213.731	

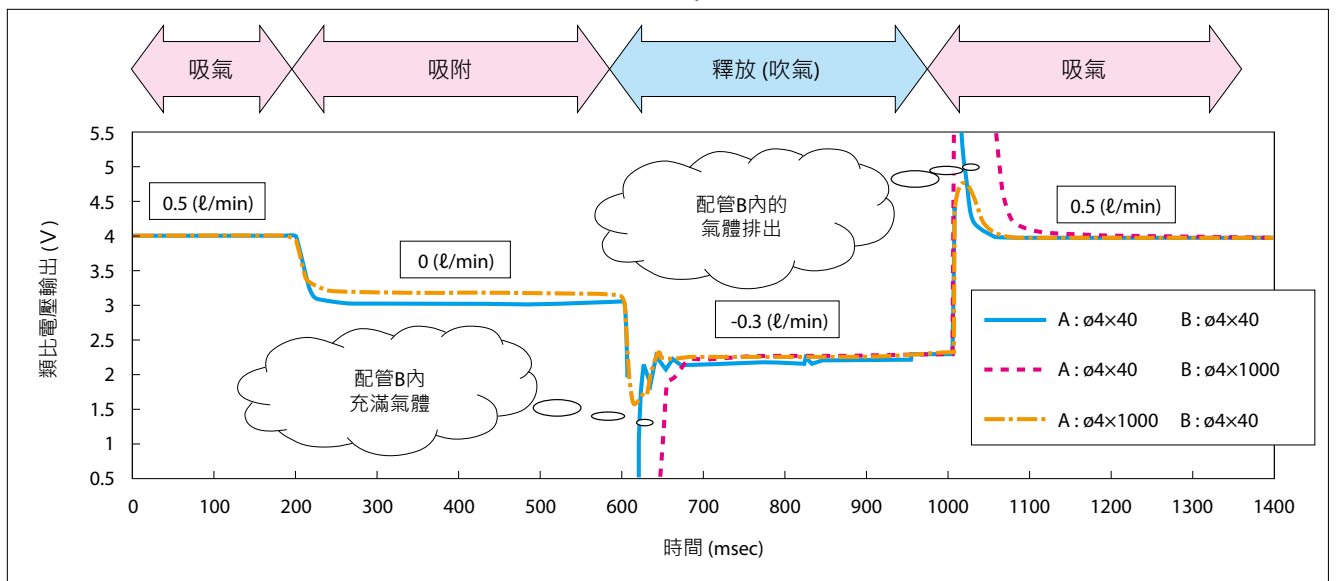
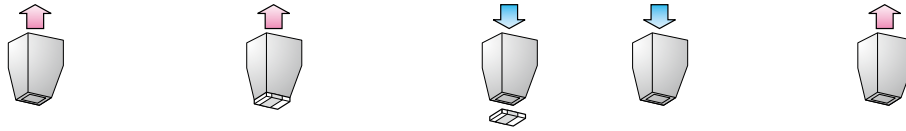
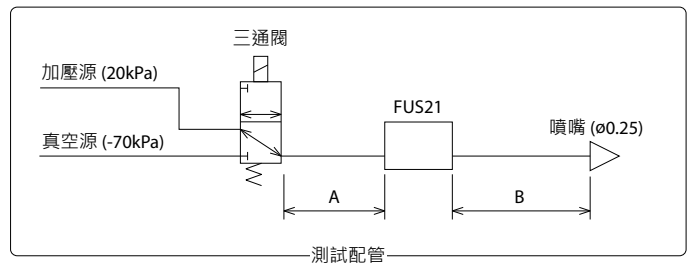
- ※1) 若配管等存在漏氣，實際流量會大於計算值。選擇流量時，請考慮配管的漏氣量。
- ※2) 若配管途中有比吸附噴嘴口徑更細的部分，流量會受限制，實際流量可能低於計算值，可能無法進行吸附確認等操作。
- ※3) 有效斷面積僅供參考。若噴嘴細長，有效斷面積會小於噴嘴開口面積。
- ※4) 響應速度取決於流量傳感器至吸附噴嘴(針孔)的配管內容積。若需高速檢測，請將流量傳感器盡量靠近吸附噴嘴，以減小配管內容積。

## 關於吸附確認

### 1. 響應時間

吸附確認時的響應時間取決於配管的內容積及真空幫浦的排氣速度等因素。

例如，在右圖所示的配管情況下，響應時間對配管的依賴性如下圖所示。由此可知，若要縮短響應時間，將流量傳感器與吸附噴嘴之間的配管內容積盡量減小是有效的。



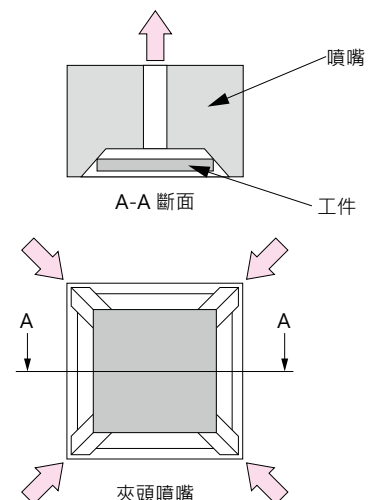
應答的配管依存性

### 2. 關於夾頭噴嘴

夾頭噴嘴通常用於不希望吸附工件與噴嘴直接緊密接觸的情況。夾頭噴嘴內部呈角錐形，當工件被吸附時，四個角會形成縫隙，因此在吸附過程中會產生漏氣。

如果配管(包含閥門、接頭等)的有效斷面積小於夾頭噴嘴與工件之間的縫隙(有效斷面積)，流量將受到配管有效斷面積的限制，導致吸附時與非吸附時的流量差減小。

在這種情況下，應盡量使配管的有效斷面積大於夾頭噴嘴與工件間的有效斷面積，以確保能可靠地進行吸附確認。



## 關於漏氣檢測

### 1. 漏氣量的計算方法

當以壓力計方法進行置換時，可用於計算漏氣量。

$$Q = V \times \frac{\Delta P}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{T}$$

Q: 漏氣量(mℓ/min(ANR)) ΔP: 壓差(Pa) V: 工件內容積(mℓ) T: 檢測時間(s)

範例) 若工件內容積為500 mℓ，檢測時間為5秒，壓差產生20 Pa，則漏氣量為

$$Q = 500 \times \frac{20}{1.013 \times 10^5} \times \frac{60}{5} \approx 1.18 \text{ (mℓ/min(ANR))}$$

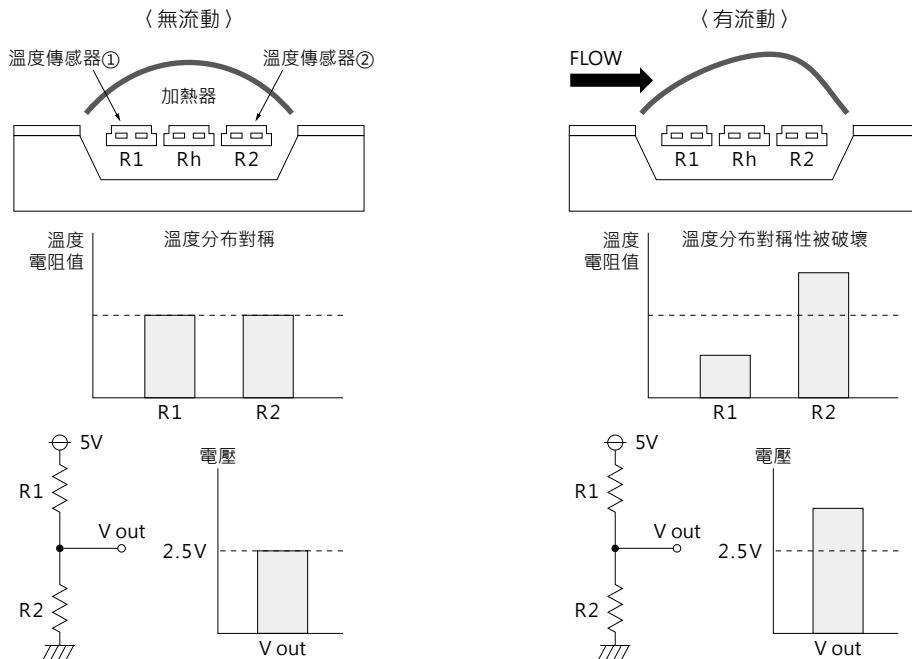
## 測量原理

2 螢幕 2 色數位顯示流量傳感器 21 採用了以矽微加工技術製成的白金感測晶片。感測部與矽基板在熱上相互絕緣，因其熱容量極小，具備高速響應與高靈敏度特性。

感測部中設有兩個溫度感測元件，夾在加熱器的上下游兩側。溫度感測元件使用會隨溫度變化而改變電阻值的白金材料。當對加熱器通電加熱時，若無氣流存在，溫度分布會以加熱器為中心呈對稱狀態。

當氣體流動時，溫度分布的對稱性會被破壞，加熱器上游側溫度降低，下游側溫度上升。這個溫度差會反映為兩個溫度感測元件之間的電阻差，並隨流量變化而改變。若氣流方向相反，則溫度差(即電阻差)也會反轉。

透過此原理，可以檢測雙向的流量。此外，這種方式特別適合偵測相對較小的流量。



● 本目錄中的規格如有變更，恕不另行通知。



金器工業股份有限公司

台北總公司 TEL / 02-25913001 · 25976201

台中分公司 TEL / 04-23131870

🌐 <https://www.mindman.com.tw>

台南分公司 TEL / 06-7262011

高雄分公司 TEL / 07-3119113-5

✉ [mindman@mindman.com.tw](mailto:mindman@mindman.com.tw)



更多  
產品訊息