# MATLAB 二維繪圖

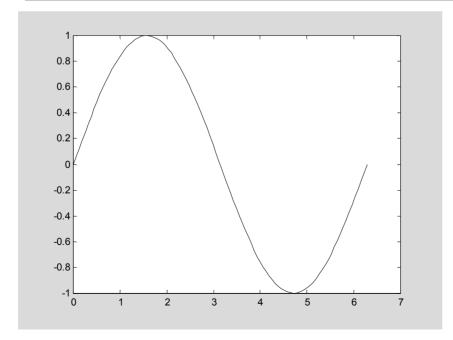




### 基本的繪圖指令

- plot: 最基本的繪圖指令
- 對 X 座標及相對應的 y 座標進行作圖

```
x = linspace(0, 2*pi); % 在 0 到 2\pi 間,等分取 100 個點 y = sin(x); % 計算 x 的正弦函數值 plot(x, y); % 進行二維平面描點作圖
```



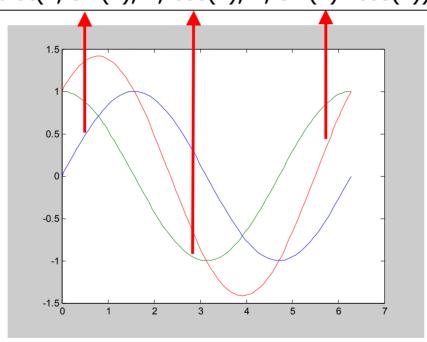
註:只給定一個向量,則以該向量則對其索引值(Index)作圖

### 繪多條曲線於同一圖

■ 方法一:將 X 及 y 座標依次送入plot 指令

x = linspace(0, 2\*pi); % 在 0 到 2  $\pi$  間,等分取 100 個點

plot(x, sin(x), x, cos(x), x, sin(x)+cos(x)); % 進行多條曲線描點作圖



畫出多條曲 線時,會自動 輪換曲線顏色

方法二:疊圖

plot(x, sin(x)); hold on; plot(x, cos(x)); hold off;



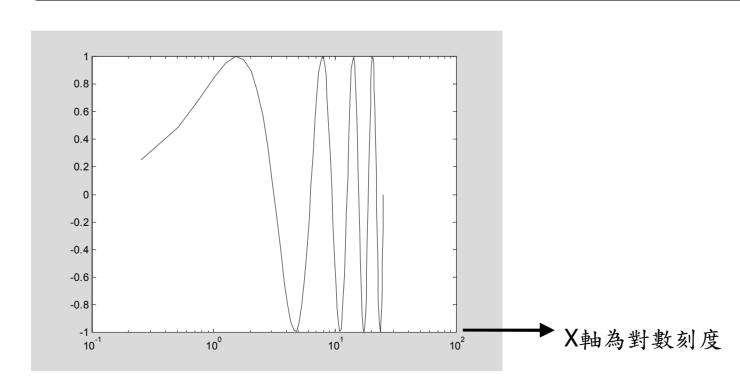
# 基本二維繪圖指令

指令	說明
plot	X 軸和 y 軸均為線性刻度(Linear Scale)
loglog	x 軸和 y 軸均為對數刻度(Logarithmic Scale)
semilogx	X軸為對數刻度,Y軸為線性刻度
semilogy	X 軸為線性刻度, Y 軸為對數刻度
plotyy	畫出兩個刻度不同的Y軸

#### ■ semilogx指令

■ 使 X 軸為對數刻度,對正弦函數作圖

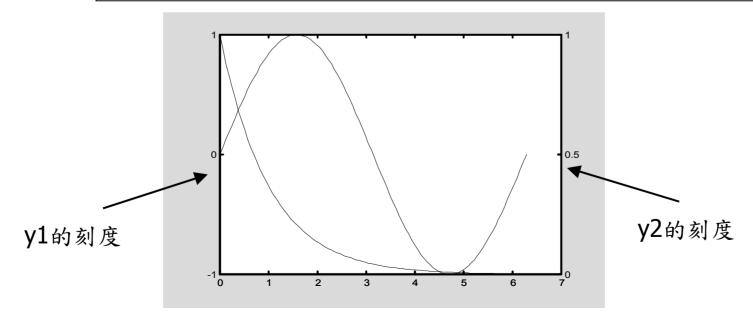
x = linspace(0, 8\*pi); % 在 0 到  $8\pi$  間,等分取 100 個點 semilogx(x, sin(x)); % 使 x 軸為對數刻度,並對其正弦函數作圖



#### plotyy 指令

■ 畫出兩個刻度不同的 y 軸

```
x = linspace(0, 2*pi); % 在 0 到 2 \pi 間,等分取 100 個點 y1 = sin(x); y2 = exp(-x); plotyy(x, y1, x, y2); % 畫出兩個刻度不同的 y 軸,分別是 y1, y2
```

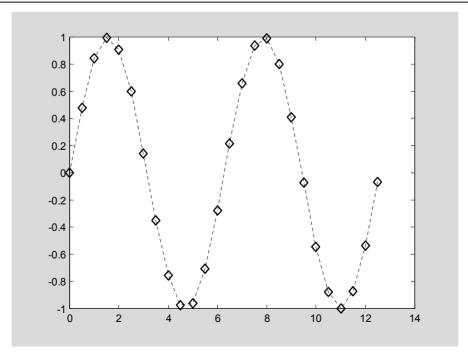




### 圖形的控制

- plot 指令,可以接受一個控制字串輸入
  - 用以控制曲線的顏色、格式及線標
  - 使用語法plot(x, y, 'CLM')
  - C: 曲線的顏色(Colors)
  - L: 曲線的格式(Line Styles)
  - M: 曲線所用的線標(Markers)

#### ■ 用黑色點線畫出正弦波,每一資料點畫上一個小菱形





# plot指令的曲線顏色

Plot指令的曲線顏色字串	曲線顏色	RGB值
b	藍色(Blue)	(0,0,1)
С	青藍色(Cyan)	(0,1,1)
g	綠色(Green)	(0,1,0)
k	黑色(Black)	(0,0,0)
m	紫黑色(Magenta)	(1,0,1)
r	紅色(Red)	(1,0,0)
W	白色	(1,1,1)
У	黄色(Yellow)	(1,1,0)



## plot指令的曲線格式

plot 指令的曲線格式字串	曲線格式
-	實線(預設值)
	虚線
:	點線
	點虛線



## plot指令的曲線線標

plot 指令的曲線線標字串	———————————————— 曲線符號符號
0	圓形
+	加號
X	叉號
*	星號
^	朝上三角形
V	朝下三角形
>	朝右三角形
<	朝左三角形
square	方形
diamond	菱形
pentagram	五角星形
hexagram	六角星形



- plot 指令會根據座標點自動決定圖軸範圍
- 也可以使用 axis 指令指定圖軸範圍
  - 使用語法:axis([xmin, xmax, ymin, ymax])
  - xmin, xmax:指定 x 軸的最小和最大值
  - ymin, ymax: 指定 y 軸的最小和最大值



# grid和 box 指令

■畫出格線或畫出圖軸外圍的方形

指令	說明
grid on	畫出格線
grid off	取消格線
box on	畫出圖軸的外圍長方形
box off	取消圖軸的外圍長方形

■ 畫出正弦波在 y 軸介於 0 和 1 的部份

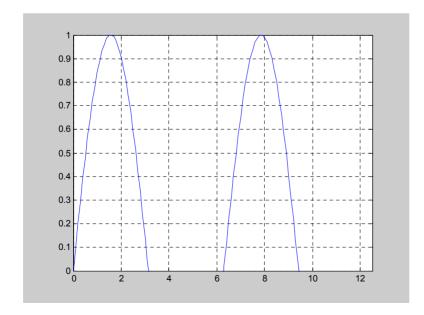
```
x = 0:0.1:4*pi;

y = sin(x);

plot(x, y);

axis([-inf, inf, 0, 1]); % 畫出正弦波 y 軸介於 0 和 1 的部份

grid on; % 畫出格線
```



#### • inf指令:

以資料點(上例: X 軸的資料點)的最小和最大值取代之



#### 加入說明文字

在圖形或圖軸加入說明文字,增進整體圖形的 可讀性

指令	說明
title	圖形的標題
xlabel	×軸的說明
ylabel	y 軸的說明
zlabel	Z 軸的說明(適用於立體繪圖)
legend	多條曲線的說明
text	在圖形中加入文字
gtext	使用滑鼠決定文字的位置

# • 範例

```
x = 0:0.1:2*pi;

y1 = sin(x);

y2 = exp(-x);

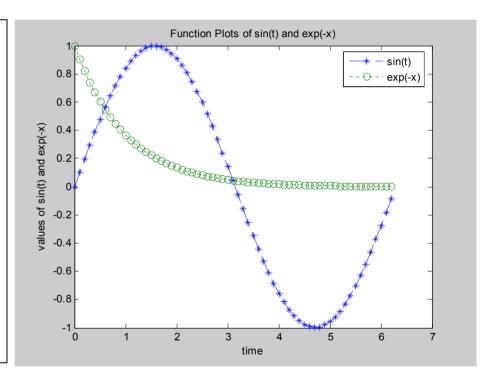
plot(x, y1, '--*', x, y2, ':o');

xlabel('time');

ylabel('values of sin(t) and exp(-x)')

title('Function Plots of sin(t) and exp(-x)');

legend('sin(t)', 'exp(-x)');
```



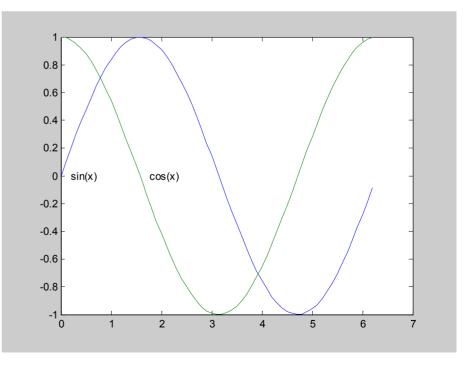
#### text指令

使用語法: text(x, y, 'string')

■ X、Y:文字的起始座標位置

■ string:代表此文字

x = 0:0.1:2\*pi;plot(x, sin(x), x, cos(x));
text(0.2, 0, 'sin(x)')
text(0.5\*pi+0.2, 0, 'cos(x)')



- gtext指令
  - 使用語法 gtext('string')
  - 在圖上點選一位置後, string 顯示在其上
  - gtext 只能用在二維平面繪圖

### 在同一視窗中繪多個圖

#### subplot

- 在一個視窗產生多個圖形(圖軸)
- 一般形式為 subplot (m, n, p)
- 將視窗分為 m xn 個區域
- 下一個 plot 指令繪圖於第 p 個區域
- P的算法為由左至右,一列一列
- 範例:同時畫出四個圖於一個視窗中

```
      x = 0:0.1:4*pi;

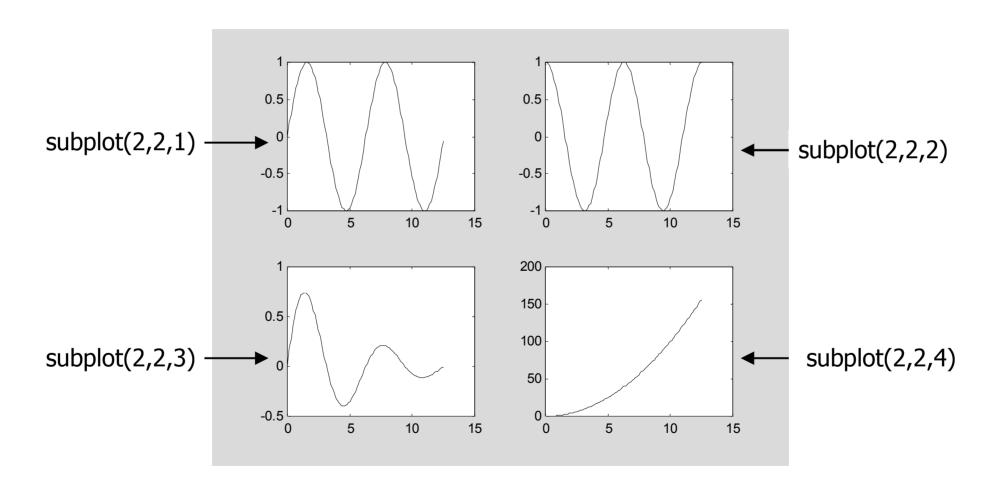
      subplot(2, 2, 1); plot(x, sin(x));
      % 此為左上角圖形

      subplot(2, 2, 2); plot(x, cos(x));
      % 此為右上角圖形

      subplot(2, 2, 3); plot(x, sin(x).*exp(-x/5));
      % 此為左下角圖形

      subplot(2, 2, 4); plot(x, x.^2);
      % 此為右下角圖形
```







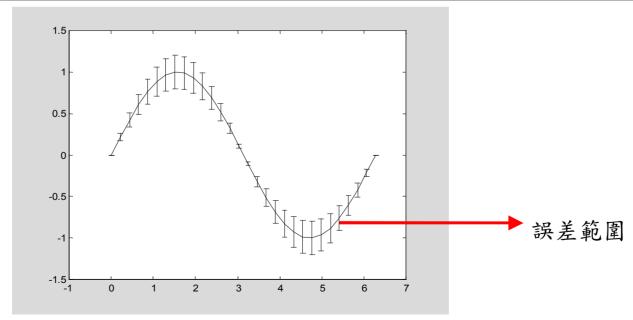
### 其他平面繪圖範例 - errorbar

- errorbar:在曲線加上誤差範圍
  - 範例:以 y 座標高度 20% 作為做資料的誤差範圍

```
      x = linspace(0,2*pi,30);
      % 在 0 到 2 間,等分取 30 個點

      y = sin(x);
      e = y*0.2;

      errorbar(x,y,e)
      % 圖形上加上誤差範圍 e
```



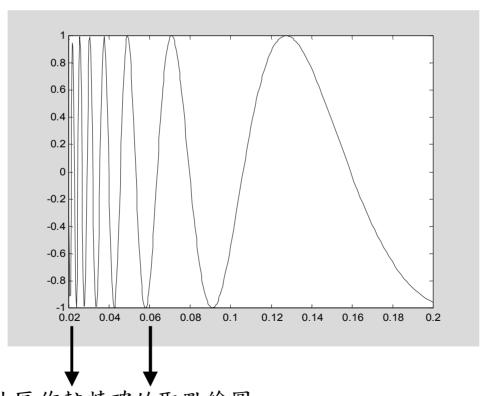


# 其他平面繪圖範例 - fplot

- fplot: 繪出函數圖形
  - 對劇烈變化處進行較密集的取樣

fplot('sin(1/x)', [0.02 0.2]);

% [0.02 0.2] 是繪圖範圍



此區作較精確的取點繪圖