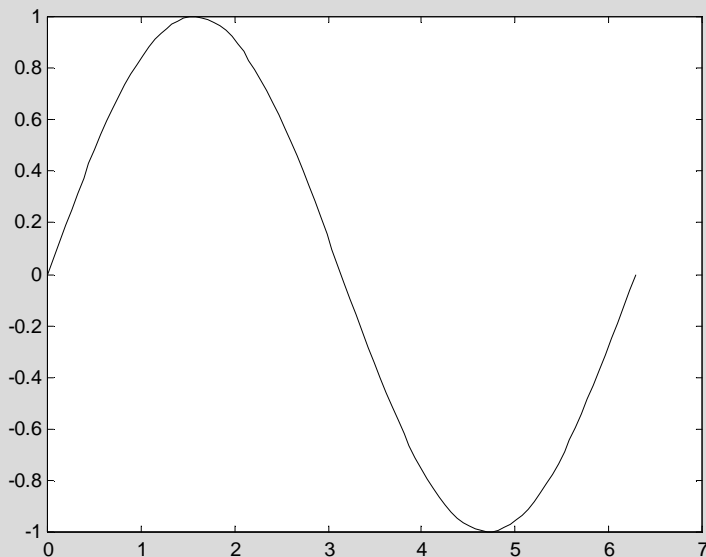


# MATLAB 繪圖指令與用法

# 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
```

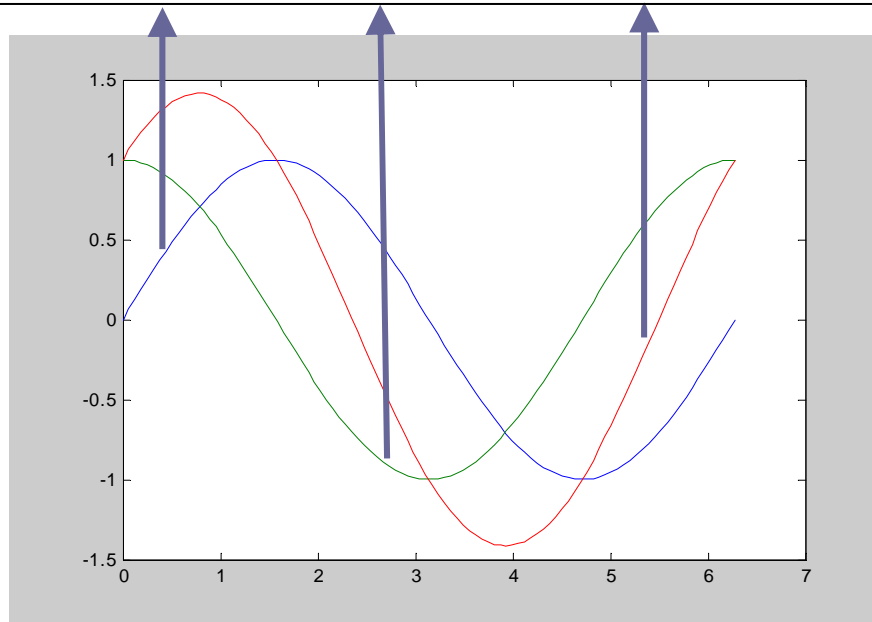


註：只給定一個向量，則以該向量則對其索引值(Index)作圖

# 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;
```



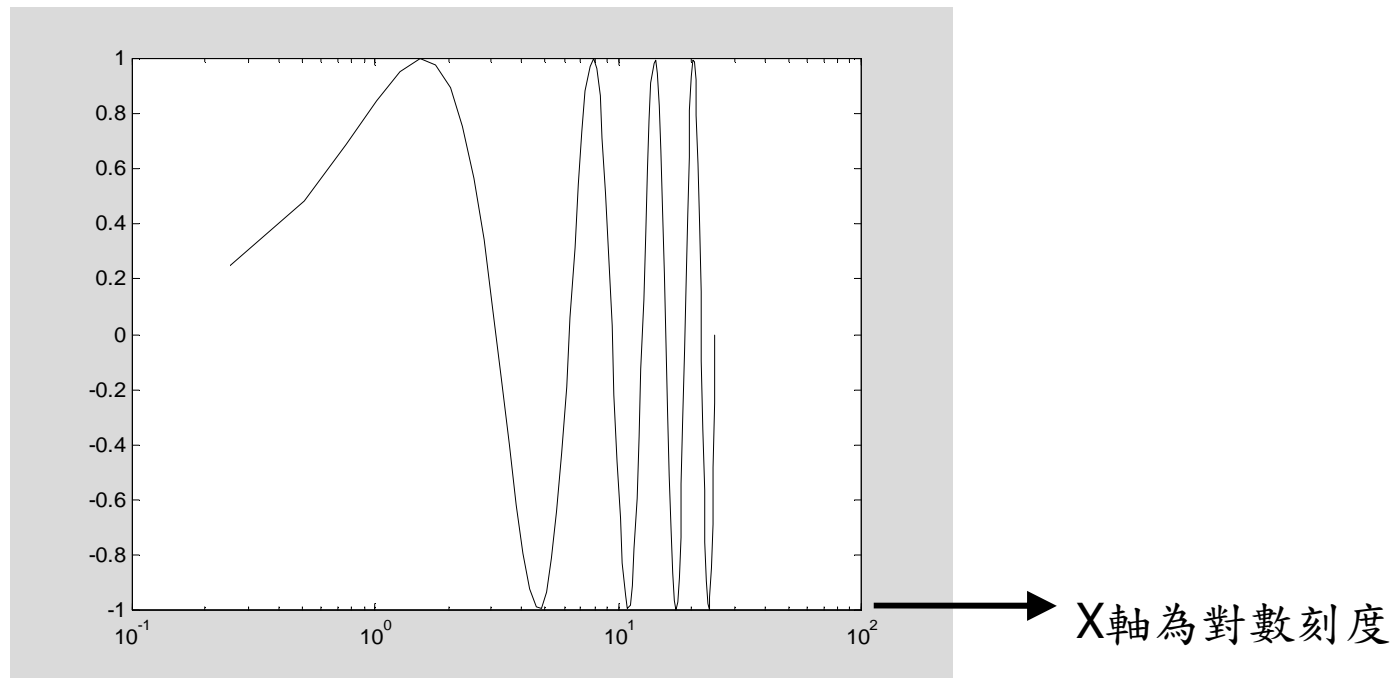
# 基本二維繪圖指令

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

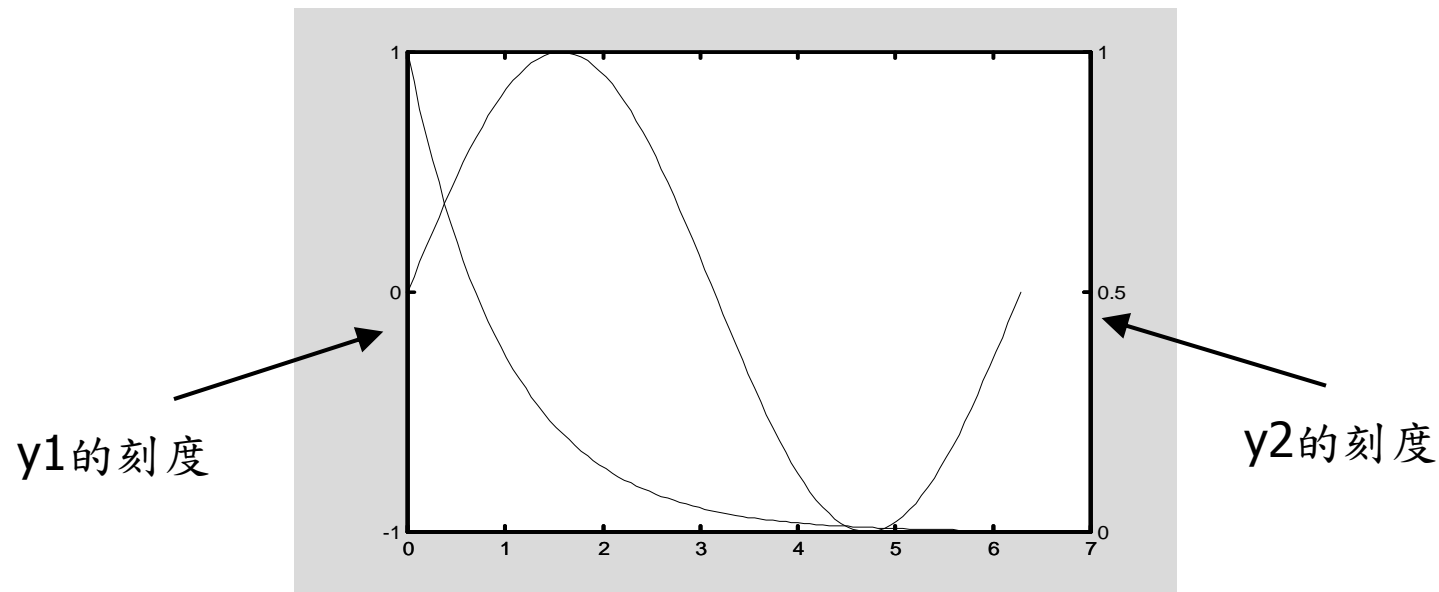
```
x = linspace(0, 8*pi);    % 在 0 到  $8\pi$  間，等分取 100 個點  
semilogx(x, sin(x));    % 使 x 軸為對數刻度，並對其正弦函數作圖
```



## ■ 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)

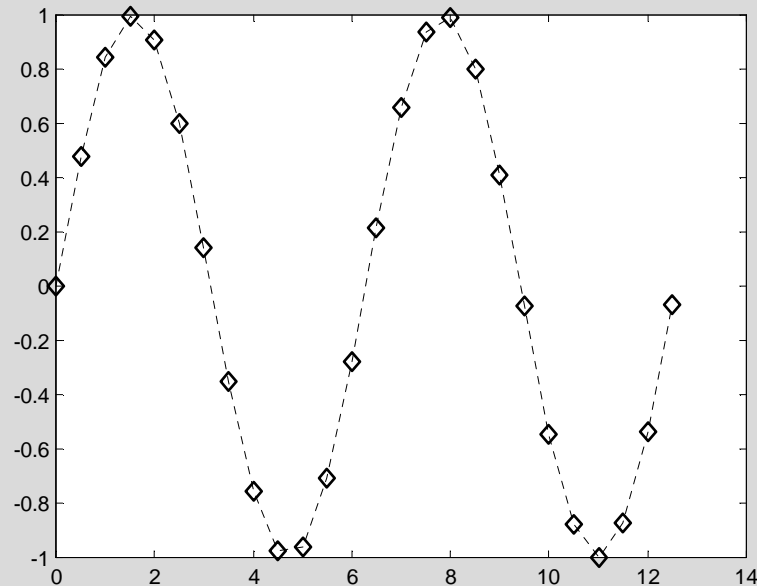
- 用黑色點線畫出正弦波，每一資料點畫上一個小菱形

```
x = 0:0.5:4*pi;
```

```
y = sin(x);
```

```
plot(x, y, 'k:diamond')
```

```
% 其中「k」代表黑色，「：」代表點  
% 線，而「diamond」則指定菱形為曲  
% 線的線標
```







# 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)
c	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)
y	黃色(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)
--	虛線
:	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
O	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



# 圖軸的控制

- `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



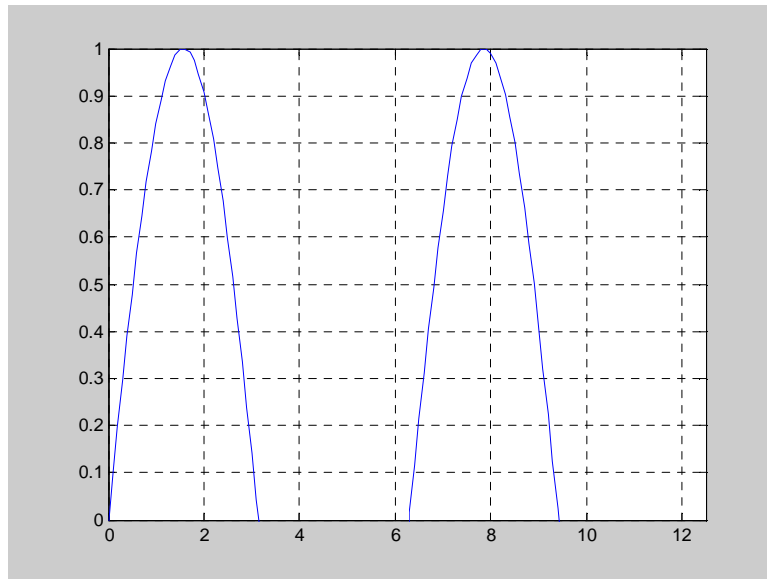
# grid 和 box 指令

## ■ 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



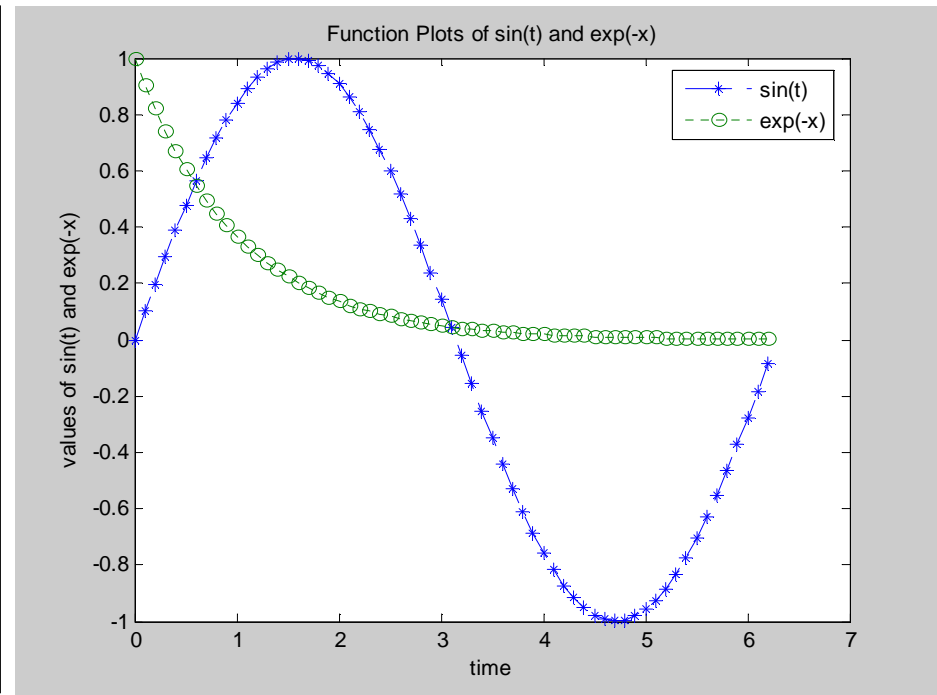
# 加入說明文字

- 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	x 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

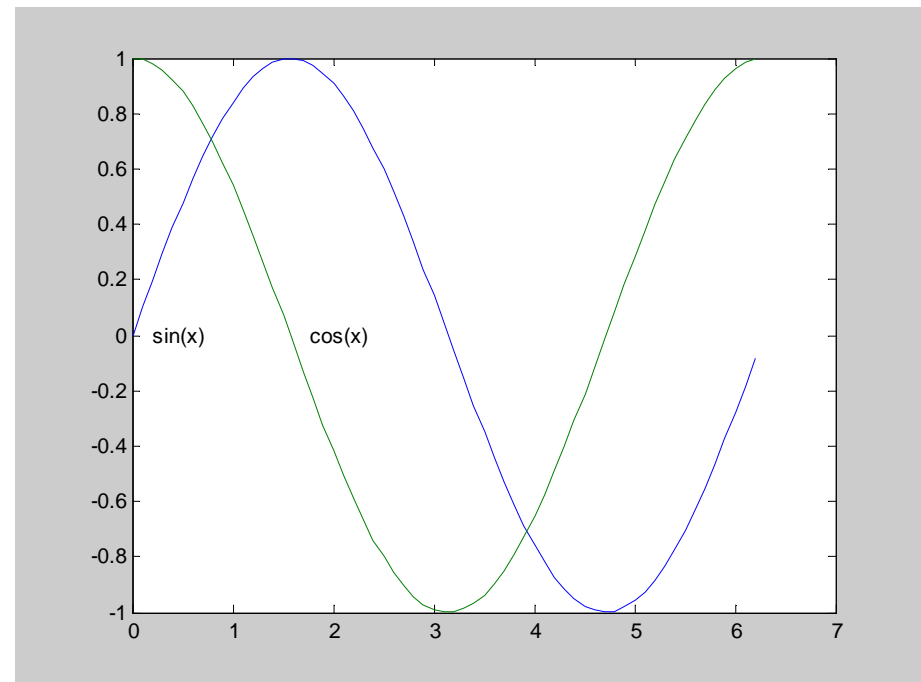
□ 使用語法：

`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

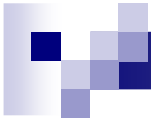
# 在同一視窗中繪多個圖

## ■ subplot

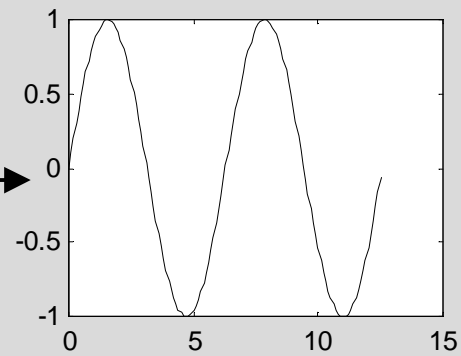
- 在一個視窗產生多個圖形(圖軸)
- 一般形式為 subplot (m, n, p)
- 將視窗分為  $m \times n$  個區域
- 下一個 plot 指令繪圖於第 p 個區域
- p 的算法為由左至右，一列一列

## ■ 範例：同時畫出四個圖於一個視窗中

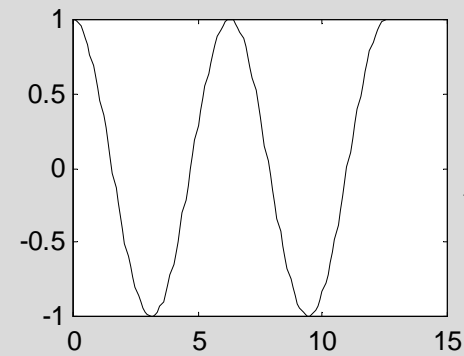
```
x = 0:0.1:4*pi;  
subplot(2, 2, 1); plot(x, sin(x));           % 此為左上角圖形  
subplot(2, 2, 2); plot(x, cos(x));           % 此為右上角圖形  
subplot(2, 2, 3); plot(x, sin(x).*exp(-x/5)); % 此為左下角圖形  
subplot(2, 2, 4); plot(x, x.^2);             % 此為右下角圖形
```



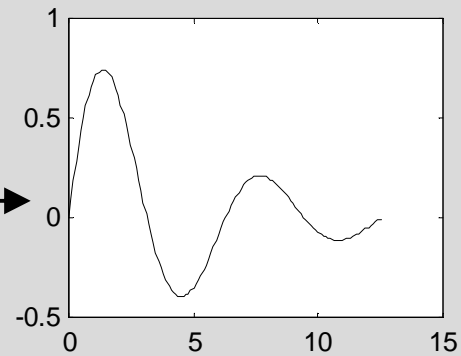
subplot(2,2,1)



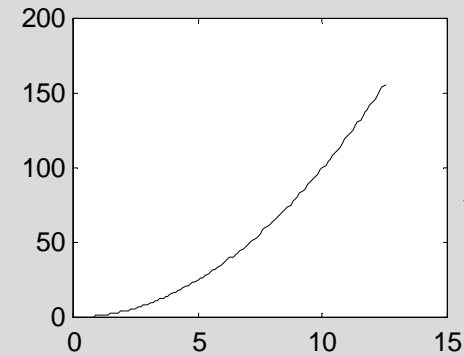
subplot(2,2,2)



subplot(2,2,3)



subplot(2,2,4)

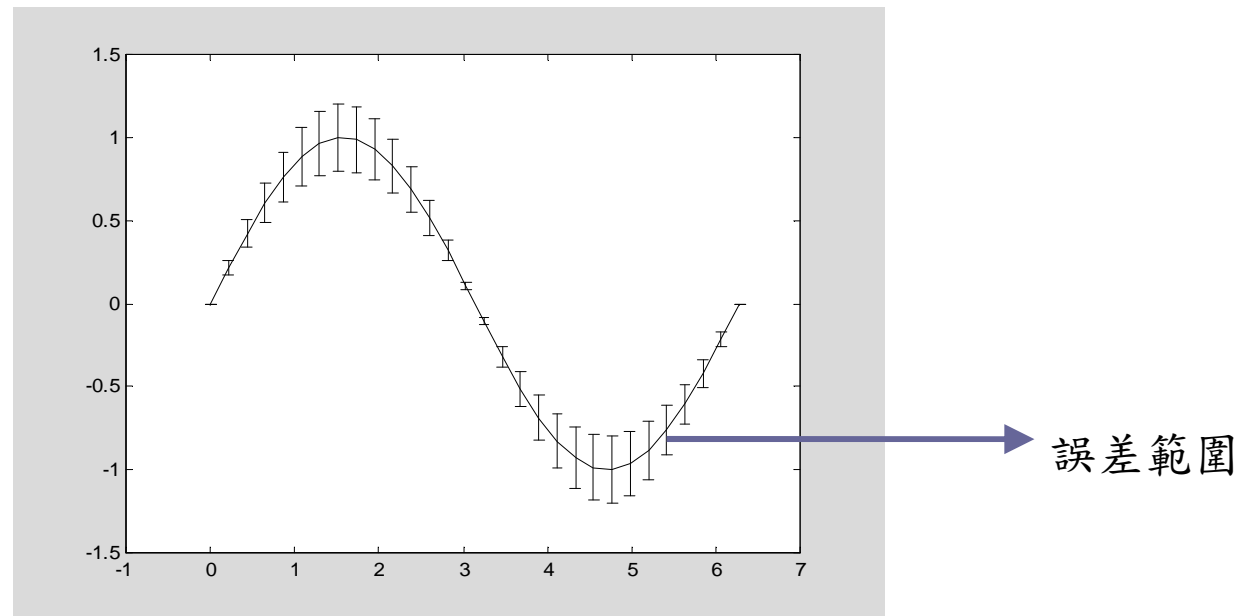


# 其他平面繪圖範例 - errorbar

## ■ 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
```



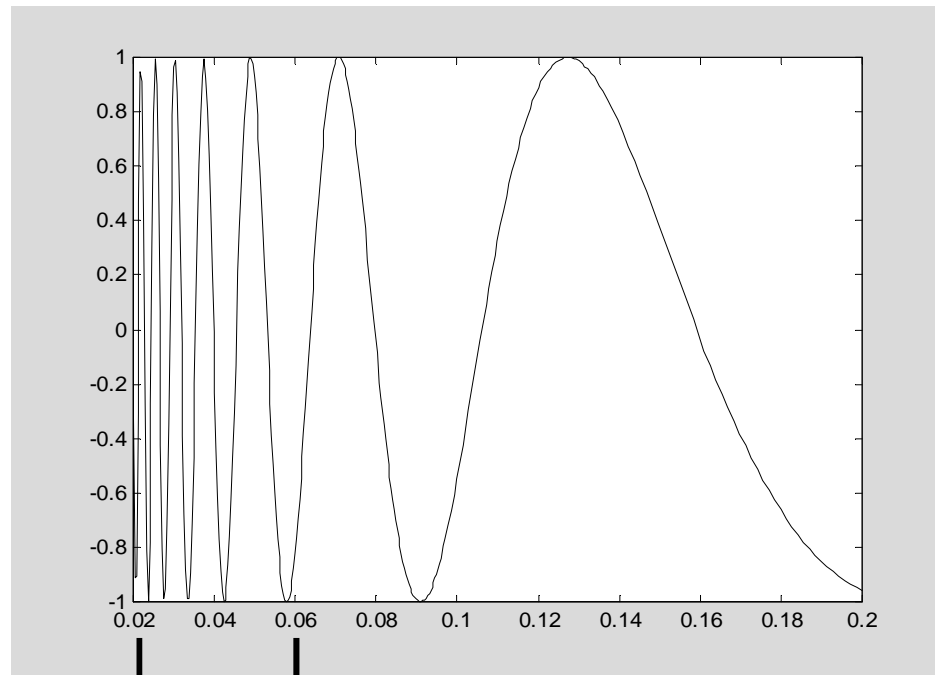
# 其他平面繪圖範例 - fplot

## ■ 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