

## 第五章 二維平面繪圖 習題參考答案

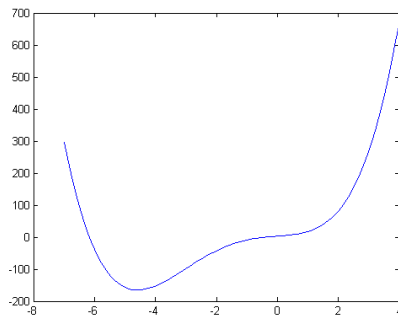
### 5.1 簡單的繪圖指令

於習題 1~6 中，試以 plot() 指令繪出函數的圖形，繪圖點數請自取，但以能繪出平滑曲線為原則。

1.  $f(x) = x^4 + 6x^3 + 7x + 3, -7 \leq x \leq 4$

**Ans:**

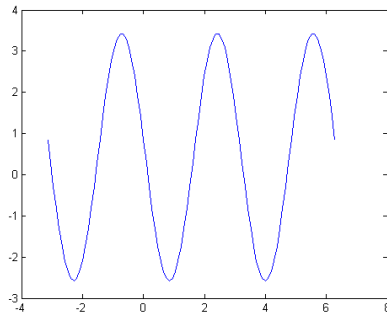
```
>> x=linspace(-7,4,100);y=x.^4+6*x.^3+7*x+3;  
>> plot(x,y)
```



2.  $f(x) = 6\sin(x+3)\cos x, -\pi \leq x \leq 2\pi$

**Ans:**

```
>> x=linspace(-pi,2*pi,100);y=6*sin(x+3).*cos(x);  
>> plot(x,y)
```

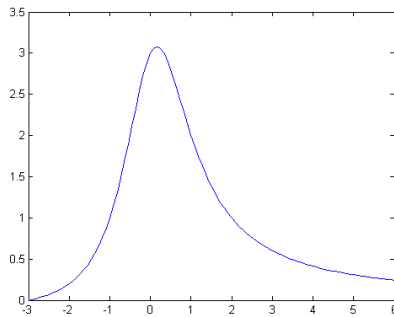




3.  $f(x) = \frac{x+3}{x^2+1}, -3 \leq x \leq 6$

**Ans:**

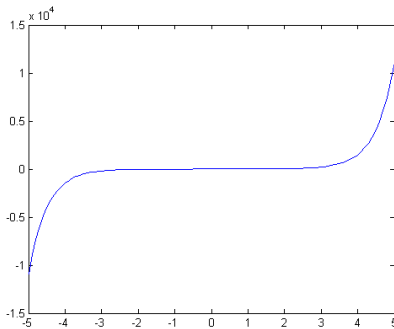
```
>> x=linspace(-3,6,100);  
>> y=(x+3)./(x.^2+1);  
>> plot(x,y)
```



4.  $f(x) = \cosh x + \sinh(2x), -5 \leq x \leq 5$

**Ans:**

```
>> x=linspace(-5,5,100);  
>> y=cosh(x)+sinh(2*x);  
>> plot(x,y)
```

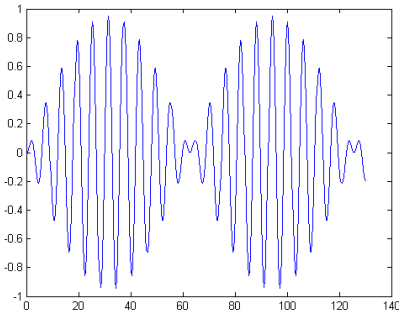


5.  $y(t) = \frac{f_0}{\omega^2 - \omega_d^2} (\cos(\omega_d t) - \cos(\omega t)), \omega = 1.1, \omega_d = 1, f_0 = 0.1, 0 \leq t \leq 130$



**Ans:**

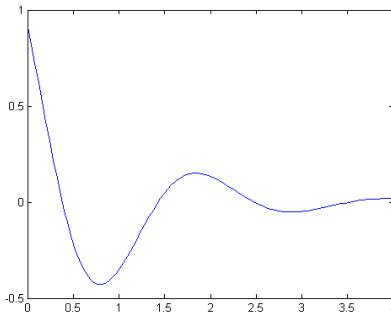
```
>> t=linspace(0,130,390);  
>> w=1.1;wd=1;f0=0.1;  
>> y=(f0/(w^2-wd^2))*(cos(wd.*t)-cos(w.*t));  
>> plot(t,y)
```



6.  $y(t) = e^{-t} \sin(3t + 2)$ ,  $0 \leq t \leq 4$

**Ans:**

```
>> t=linspace(0,4,100);  
>> y=exp(-t).*sin(3*t+2);  
>> plot(t,y)
```



## 5.2 繪圖區域的控制

7. 試依序回答下面的問題（請利用 `axis()` 指令來設定繪圖的範圍）：

(a) 繪製  $y(x) = x^4 + 6x^3 + 7x + 3$  的圖形，範圍請用  $-7 \leq x \leq 4$ ； $-200 \leq y \leq 400$ 。

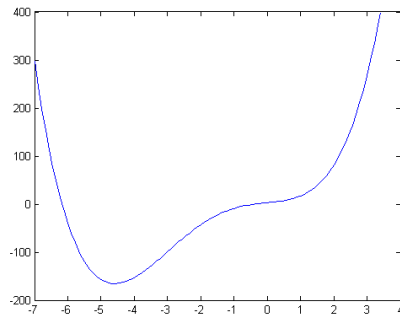


(b) 設定(a)所繪的圖形要顯示格線，並除去外框。

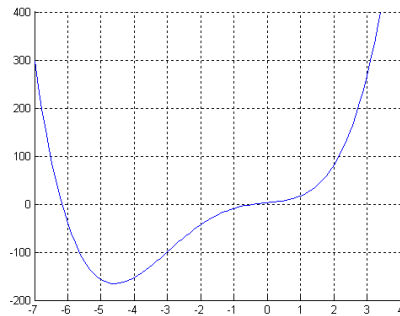
(c) 設定(b)所繪的圖形，其圖形的寬高比為 1:1。

**Ans:**

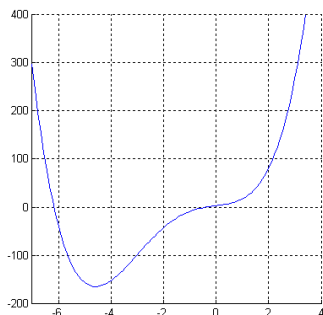
```
(a) >> x=linspace(-7,4,100);  
>> y=x.^4+6*x.^3+7*x+3;  
>> plot(x,y)  
>> axis([-7,4,-200,400])
```



```
(b) >> grid on  
>> box off
```



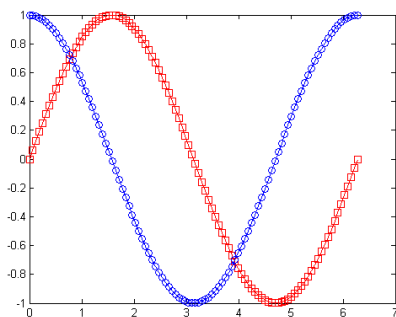
```
(c) >> axis square
```



8. 試將  $f(x) = \sin x$  與  $f(x) = \cos x$  繪製於同一張圖上，範圍請用  $0 \leq x \leq 2\pi$ 。

**Ans:**

```
>> x=linspace(0,2*pi,100);
>> y1=sin(x);
>> y2=cos(x);
>> plot(x,y1,'-rs')
>> hold on
>> plot(x,y2,'-bo')
>> hold off
```



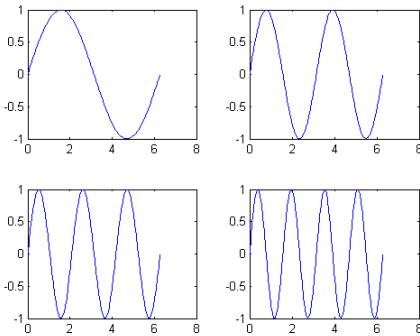
9. 試繪出  $f_1(x) = \sin x$ 、 $f_2(x) = \sin(2x)$ 、 $f_3(x) = \sin(3x)$  與  $f_4(x) = \sin(4x)$  的圖形，繪圖範圍請用  $0 \leq x \leq 2\pi$ ，並將它們排成  $2 \times 2$  的圖形陣列，即排成如下的格式：



$$\begin{pmatrix} \sin x & \sin(2x) \\ \sin(3x) & \sin(4x) \end{pmatrix}$$

**Ans:**

```
>> x=linspace(0,2*pi,100);
>> subplot(2,2,1)
>> plot(x,sin(x))
>> subplot(2,2,2)
>> plot(x,sin(2*x))
>> subplot(2,2,3)
>> plot(x,sin(3*x))
>> subplot(2,2,4)
>> plot(x,sin(4*x))
```

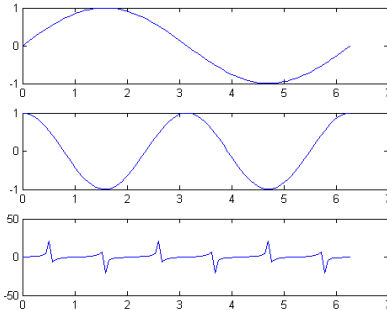


10. 試繪出  $f_1(x) = \sin x$ 、 $f_2(x) = \cos(2x)$  與  $f_3(x) = \tan(3x)$  的圖形，繪圖範圍  $0 \leq x \leq 2\pi$ ，並將它們排成  $3 \times 1$  的圖形陣列，即排成如下的格式：

$$\begin{pmatrix} \sin x \\ \cos x \\ \tan x \end{pmatrix}$$

**Ans:**

```
>> x=linspace(0,2*pi,100);
>> subplot(3,1,1),plot(x,sin(x))
>> subplot(3,1,2),plot(x,cos(2*x))
>> subplot(3,1,3),plot(x,tan(3*x))
```

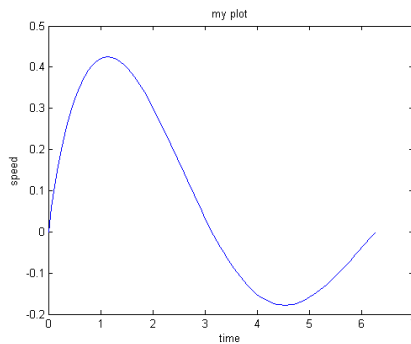


### 5.3 於圖形內加入文字

11. 試繪出  $f(x) = \sin x / (x+1)$ ,  $0 \leq x \leq 2\pi$  的圖形，圖形的標題請用 'my plot'，x 軸的文字解說請用 'time'，y 軸的文字解說請用 'speed'。

**Ans:**

```
>> x=linspace(0,2*pi,100);
>> y=sin(x)/(x+1);
>> plot(x,y)
>> title('my plot')
>> xlabel('time')
>> ylabel('speed')
```

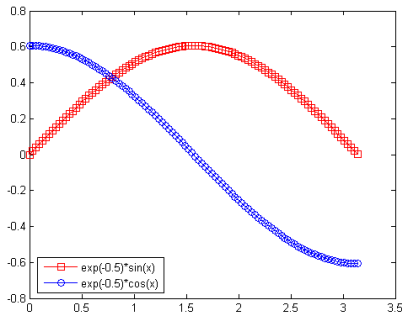


12. 試繪出  $f_1(x) = e^{-0.5} \sin x$ ,  $0 \leq x \leq \pi$  與  $f_2(x) = e^{-0.5} \cos x$ ,  $0 \leq x \leq \pi$  的圖形。請將這兩張圖繪製於同一張圖內，並用 legend() 指令加入圖例標記（圖形的標記符號請自訂）。



**Ans:**

```
>> x=linspace(0,pi,100);
>> y1=exp(-0.5)*sin(x); y2=exp(-0.5)*cos(x);
>> plot(x,y1,'-rs',x,y2,'-bo')
>> legend('exp(-0.5)*sin(x)', 'exp(-0.5)*cos(x)',3)
```



#### 5.4 更簡潔的繪圖指令

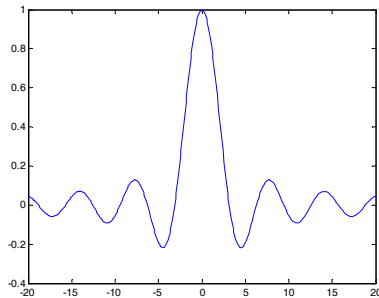
13. 試利用 `fplot()` 指令繪製下列的圖形：

(a)  $f(x) = \frac{\sin x}{x}$ ，範圍請用  $-20 \leq x \leq 20$ 。

(b)  $f(x) = \sin^2 x \times \sin x$ ，範圍請用  $-4 \leq x \leq 4$ 。

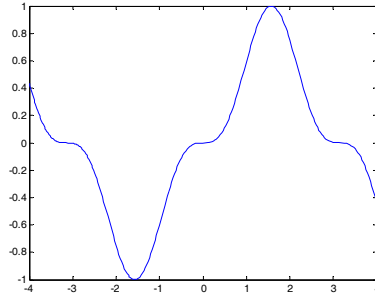
**Ans:**

(a) `>> fplot('sin(x)/x', [-20,20])`



(b) `>> fplot('sin(x)^2*sin(x)', [-4,4])`





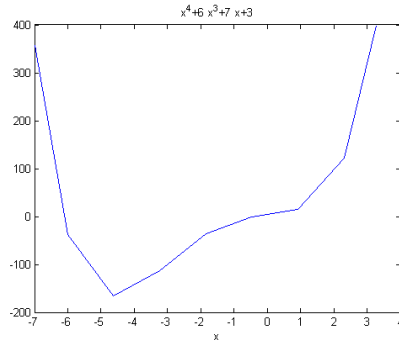
14. 試利用 `ezplot()` 指令繪製下列的圖形：

(a)  $f(x) = x^4 + 6x^3 + 7x + 3$ ，範圍請用  $-7 \leq x \leq 4$ ； $-200 \leq y \leq 400$ 。

(b)  $f(x, y) = \sin y + \cos(x + y) - 1$ ，範圍請用  $-5 \leq x \leq 2$ ； $-2 \leq y \leq 4$ 。

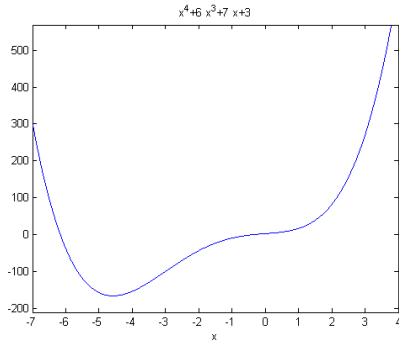
**Ans:**

(a) `>> ezplot('x^4+6*x^3+7*x+3', [-7, 4, -200, 400])`

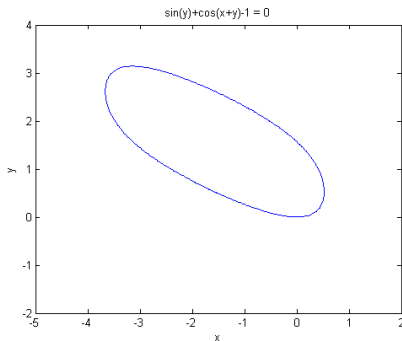


於本例中，`ezplot` 的繪圖的結果似乎不太平滑，但是如果只指定  $x$  軸方向的範圍，則可得到較佳的結果：

`>> ezplot('x^4+6*x^3+7*x+3', [-7 4])`



(b) `>> ezplot('sin(y)+cos(x+y)-1', [-5, 2, -2, 4])`



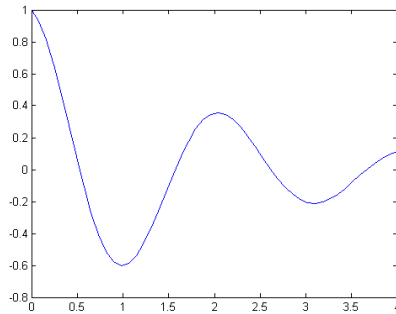
### 5.5 利用「屬性編輯區」來編修圖形

15. 試依序回答下面的問題：

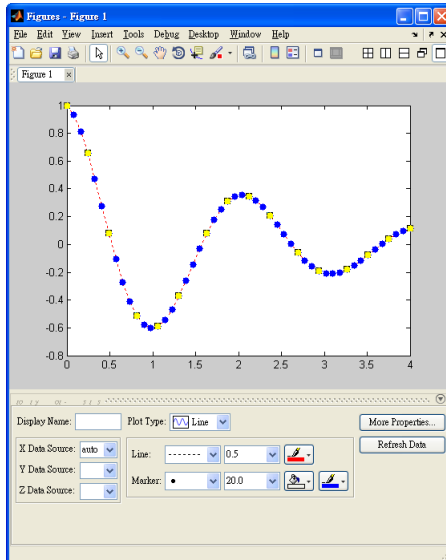
- 試利用 `plot()` 指令繪製  $f(x) = e^{-0.5x} \cos(x)$ ,  $0 \leq x \leq \pi$ , 繪圖點數取 50 個。
- 試利用「屬性編輯區」將函數曲線更改為紅色的虛線，資料點的位置以大小為 20 的藍色實心小圓來表示。
- 試利用「屬性編輯區」加上圖形的標題，標題名稱為 'my plot'，字體為 Helvetica，大小為 14，斜體。

**Ans:**

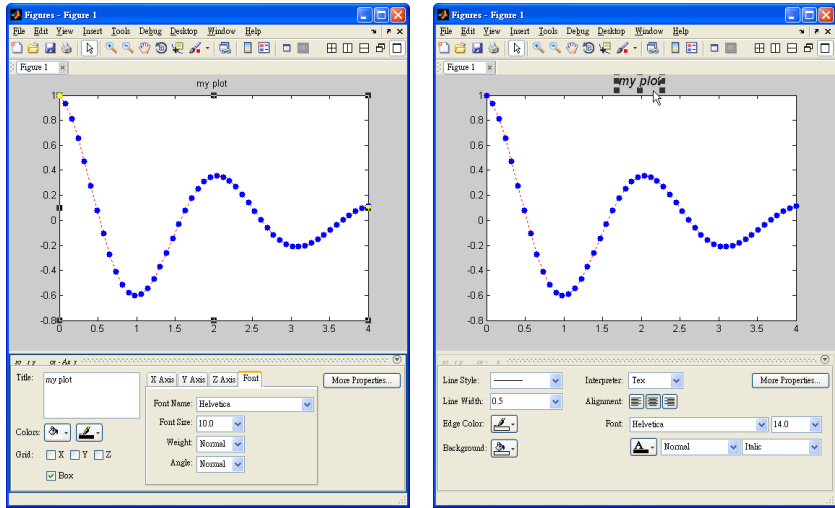
```
(a) >> x=linspace(0,4,50);
    >> y=exp(-0.5*x).*cos(3*x);
    >> plot(x,y)
```



(b) 請在 Property Editor 視窗中進行如下的設定：



(c) 請在 Property Editor 視窗中進行如下的設定：

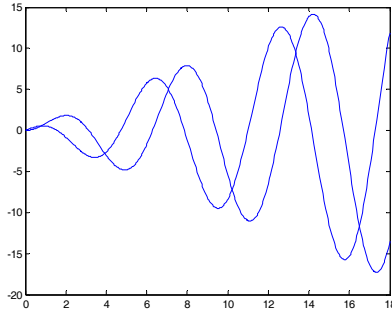


16. 試依序回答下面的問題：

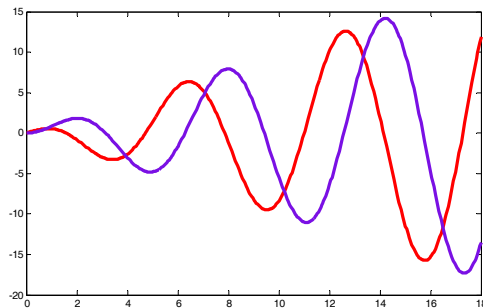
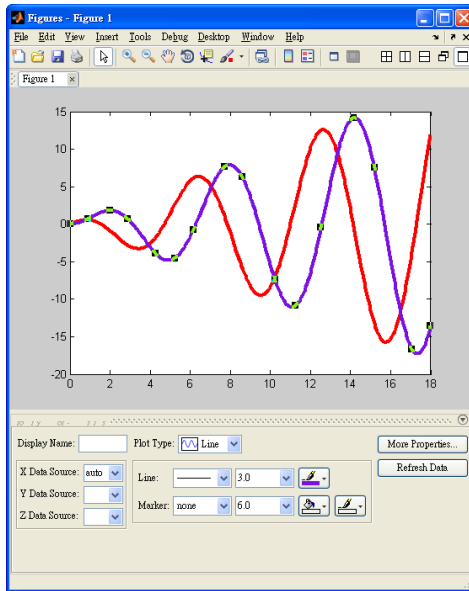
- 試利用 `fplot()` 指令繪製函數  $f(x) = x \cos(x)$  與  $g(x) = x \sin(x)$  的圖形於同一個視窗內，繪圖範圍取  $0 \leq x \leq 18$ 。
- 試利用「屬性編輯區」將  $f(x)$  的圖形改成紅色， $g(x)$  的圖形更改為紫色，線條粗細為 3.0。
- 加入圖形的註解，其中  $f(x)$  的註解為  $x \cos(x)$ ， $g(x)$  的註解為  $x \sin(x)$ 。
- 加上圖形的外框與網格線。
- 加上圖形的標題，標題名稱為 `Function plots`，字體為 `Helvetica`，大小為 16。
- 設定  $x$  軸的文字解說為  $x$ ， $y$  軸的文字解說為  $f(x) \& g(x)$ 。

**Ans:**

- ```
>> fplot('x*cos(x)', [0,18])
>> hold on
>> fplot('x*sin(x)', [0,18])
```

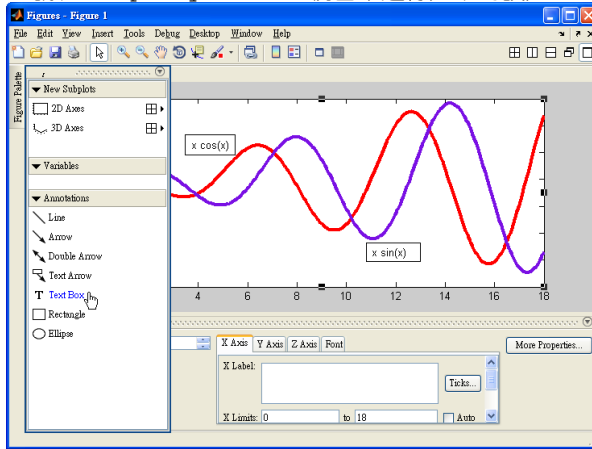


(b) >>請在 Property Editor 視窗中進行如下的設定：

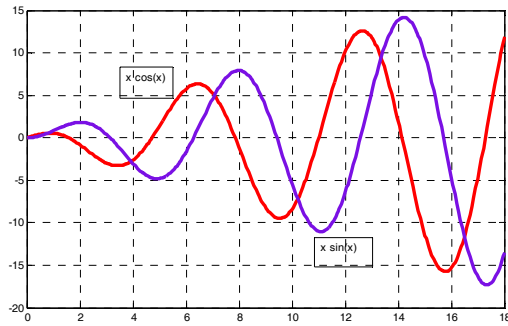




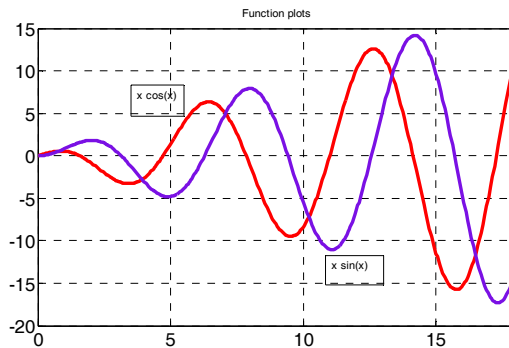
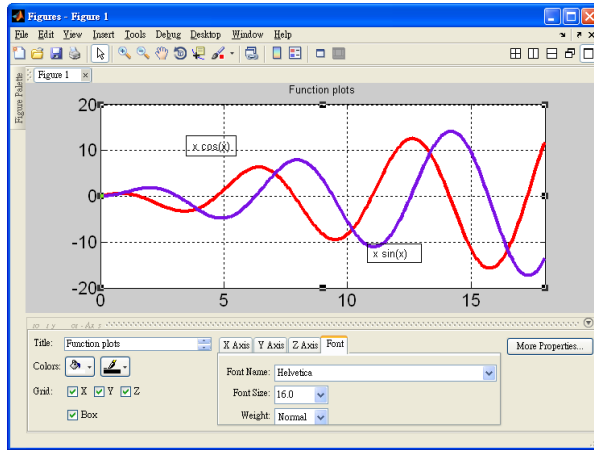
(c) >>請在 Property Editor 視窗中進行如下的設定：



(d) >> **box on; grid on**



(e) >>請在 Property Editor 視窗中進行如下的設定：



(f) >>請在 Property Editor 視窗中進行如下的設定：

