

國立台灣大學
土木工程學系
結構耐震設計導論
構架設計課程(二)

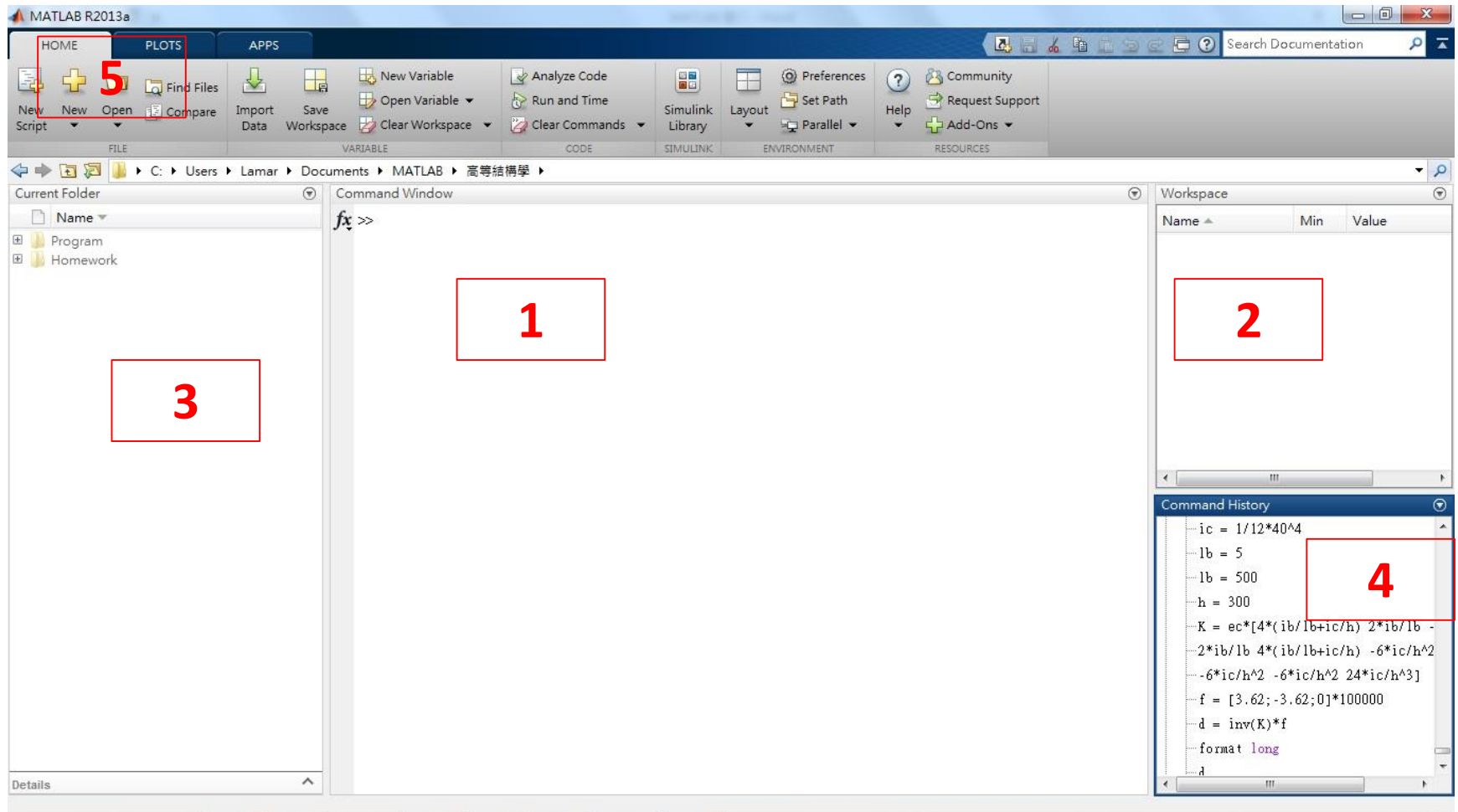
MATLAB Introduction

鍾立來
林致寬



【本著作除另有註明外，採取創用CC「姓名標示
—非商業性—相同方式分享」臺灣3.0版授權釋出】

MATLAB Windows



1 Workspace Window (各種變數的變數名稱及數值列表) (預設的顯示格式) (等)

使用MATLAB指令，遇到困難時，可以使用`help` 或 `doc`的功能來尋求解決。

```
>> help figure
```

變數命名

變數名稱需以**字母開頭**，其他部分可以是數字、底線，且MATLAB會辨別大小寫。

ex : **T**aa**o**、**t**aa**o**、**T**AA**O**、**T**AA**O****1**分別為四個不同變數。

常用指令

指令	敘述
clc	清除指令視窗
clear	移除記憶體中的變數，亦可防止出現相同名稱的參數時會有錯誤
close	關閉圖片
,	分開陣列中的元素
;	不使螢幕顯示or標示陣列中新的一列
Ctrl+C	中止運算程序

Form Matrix

colon

$x = j:k$ ($k > j$)

$\rightarrow x = [j, j+1, j+2, \dots, k]$

$x = j:i:k$ ($k > j$)

$\rightarrow x = [j, j+i, j+2*i, \dots, j+m*i]$; $m = ((k-j)/i)$ 之整數部分。

Form Matrix

```
>> x=1:9
```

```
x =
```

```
1 2 3 4 5 6 7 8 9
```

```
>> x=1:2:9
```

```
x =
```

```
1 3 5 7 9
```

```
>> x=4:-1:-2
```

```
x =
```

```
4 3 2 1 0 -1 -2
```

```
>> x=2:4:13 ?
```

```
m=(13-2)/4=2
```

```
x=[2 , 2+4 ,2+2*4]
```

```
x =
```

```
2 6 10
```

Form Matrix

linspace(a,b)

→ 產生一個包含a, b兩點並分成100等份的列向量。

linspace(a,b,n)

→ 產生一個包含a, b兩點並分成n等份的列向量。

zeros(m,n)

→ 產生一個 $m*n$ 的零矩陣。(若 $m=n$ ，輸入**zeros(n)**即可)

```
>> x=linspace(1,9,5)
```

```
x =
```

```
1 3 5 7 9
```

```
>> zeros(3,2)
```

```
ans =
```

```
0 0  
0 0  
0 0
```


Form Matrix

A為m*n矩陣

$A(i:p,j:q)$ →即A矩陣第i~p列, 第j~q行之矩陣元素

$A(:,j)$ →即A矩陣第j行

$A(i,:)$ →即A矩陣第i列

$A(\text{end},:)$ →即A矩陣最後一列

[]代表空陣列 ex: $A(\text{end},:)=[]$ →刪去A矩陣最後一列

$A'=\text{transpose}(A)$

$\text{size}(A)=[m \ n]$

$\text{length}(A)=\max(m,n)$

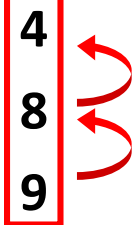
Form Matrix

EX :

```
>> A=[1 2 3 4;5 6 7 8;3 2 7 9]
```

A =

1	2	3	4
5	6	7	8
3	2	7	9



```
>> size(A)    >> length(A)
```

```
ans =            ans =  
    3    4            4
```

```
>> A(1,3)    >> A(2:3,3:4)    >> A(1,:)=[]
```

```
ans =            ans =            A =  
    3            7    8            5    6    7    8  
                  7    9            3    2    7    9
```

Question >> A (end:-1:1, end) ?
9
8
4

Form Matrix : 矩陣串接

EX :

```
>> A=[1 2;3 4;5 6];
```

```
>> B=[7 8];
```

```
>> C=[A;B]
```

C =

```
1 2
3 4
5 6
7 8
```

```
>> C=[A' B']
```

C =

```
1 3 5 7 3 4
2 4 6 8 7 8
```

```
>> C=[A(2,:);B] ?
```

C =

```
3 4
7 8
```

Form Matrix

Operation	Matrix Sense	Array Sense
Addition	+	+
Subtraction	-	-
Multiplication	*	.*
Left division	\	.\
Right division	/	./
Exponentiation	^	.^

MATLAB	Mathematical Equivalent
Left division :A\B	$\frac{B}{A} = A^{-1}B$
Right division:A/B	$\frac{A}{B}$

Form Matrix

EX:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 5 \\ x + 2y = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 8 \end{bmatrix} \rightarrow A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}; B = \begin{bmatrix} 5 \\ 8 \end{bmatrix}$$

Sol:

`>> inv(A)*B`

`ans =`

`-14`

`11`

`>> A\B`

`ans =`

`-14`

`11`

Or

Form Matrix

EX :

```
>> A=[1 3;5 7];
```

```
>> B=[2 3;4 1];
```

```
>> C=A*B
```

C =

```
14  6
38 22
```

```
>> C=A.*B ?
```

C =

```
 2  9
20  7
```

Multiply element by element !

字串

數個字元 (Characters) 可以構成一個字串 (Strings)，操作上在輸入字元兩旁加上單引號 (' ') 括起來即可，一個字串被視為一個列向量進行儲存。

EX :

```
clc;clear;  
str='Hello world!';  
A=size(str);
```

Name	Value
A	
str	'Hello world!'

str儲存為一1*12列向量，空格亦視為一個字元。

若多個字串變數(元素個數不必相等)直接並排，可以得到一個新字串變數。

EX :

```
clc;clear;  
str1='Bea';  
str2='uti';  
str3='ful!';  
str4=[str1 str2 str3];
```

Name	Value
str1	'Bea'
str2	'uti'
str3	'ful!'
str4	'Beautiful!'

字串

我們亦可以利用二維陣列來儲存兩個以上的字串，但每一列的**元素個數必須相等**(即length相等)。

EX1 :

```
clc;clear;                                str4 =
str1='Taa0';                               Taa0
str2='is  ';                               is
str3='king';                               king
str4=[str1;str2;str3]
```

} 三者length皆等於4

或由**char** 指令儲存多個字串：(則length不用相等)

EX2 :

```
clc;clear;                                str4 =
str1='Taa0';   length(str1)=4             Taa0
str2='is';     length(str2)=2             is
str3='king!'; length(str3)=5             king!
str4=char(str1, str2, str3)
```


MATLAB基本函數

函數	MATLAB語法
e^x	exp(x)
\sqrt{x}	sqrt(x)
$\ln x, \log_{10} x$	log(x), log10(x)
$\sin x, \cos x, \tan x$	sin(x), cos(x), tan(x)
$\sin^{-1} x, \cos^{-1} x, \tan^{-1} x$	asin(x), acos(x), atan(x)
$ x $	abs(x)
$\lceil x \rceil$ (取頂，即取大於x之最近整數)	ceil(x)
$\lfloor x \rfloor$ (取底，即取小於x之最近整數)	floor(x)

※上述MATLAB三角函數語法為弧度制，若要用度數表示，可用sind(x)。

MATLAB基本函數

EX :

```
A=[1 -9 3 5 6 7]; B=[4 9 25];
```

```
>> abs(A)
```

```
ans =
```

```
1 9 3 5 6 7
```

```
>> max(abs(A))
```

```
ans =
```

```
9
```

```
>> exp(A)
```

```
ans =
```

```
1.0e+03 *
```

```
0.0004 8.1031 0.0201 0.1484 0.4034 1.0966
```

```
>> sqrt(B)
```

```
ans =
```

```
2 3 5
```

```
>> sin(pi/6)
```

```
ans =
```

```
0.5000
```

```
>> ceil(3.2)
```

```
ans =
```

```
4
```

```
>> floor(3.2)
```

```
ans =
```

```
3
```

MATLAB基本函數：find指令

find指令可以搜尋矩陣中非零元素及該元素之行、列位置。

k=find(X)→找出X矩陣中非零元素之指標位置，除非X為列向量，不然回傳k皆為**行向量**。

[row,col]=find(X)→找出X矩陣中非零元素之**行、列位置**。

EX :

A =

```
1  2  0
0  5  5
0  0  3
```

>> find(A)

ans =

1
4
5
8
9

>> [row,col]=find(A)

row = col =

```
1  1 → A(1,1)
1  2 ≠ 0
2  2
2  3
3  3
```

>> [row,col]=find(A==3)

row =

3

col =

3

※ 指標

```
(1) (4) (7)
(2) (5) (8)
(3) (6) (9)
```

MATLAB Graphics

plot(x,y,字串)

→將各離散點連線的2D作圖

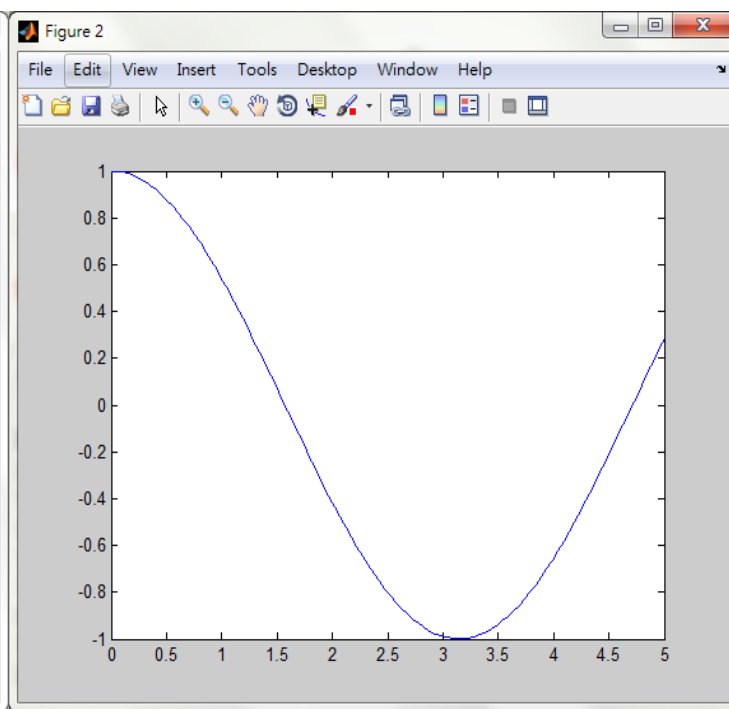
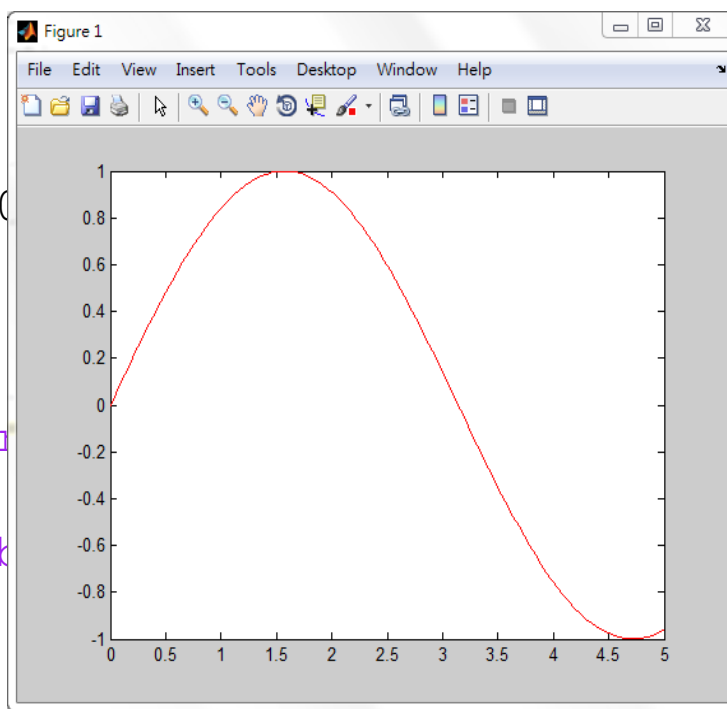
→字串表示線條樣式：顏色+符號+線條型式(ex: 'r*--')

figure(n)

→需要plot一張圖以上時，可使用該指令指示所要繪圖之圖序。

EX :

```
clc;clear;  
t=linspace(0,5,100);  
y1=sin(t);  
y2=cos(t);  
figure(1)  
plot(t,y1,'r');  
figure(2)  
plot(t,y2,'b');
```



MATLAB Graphics

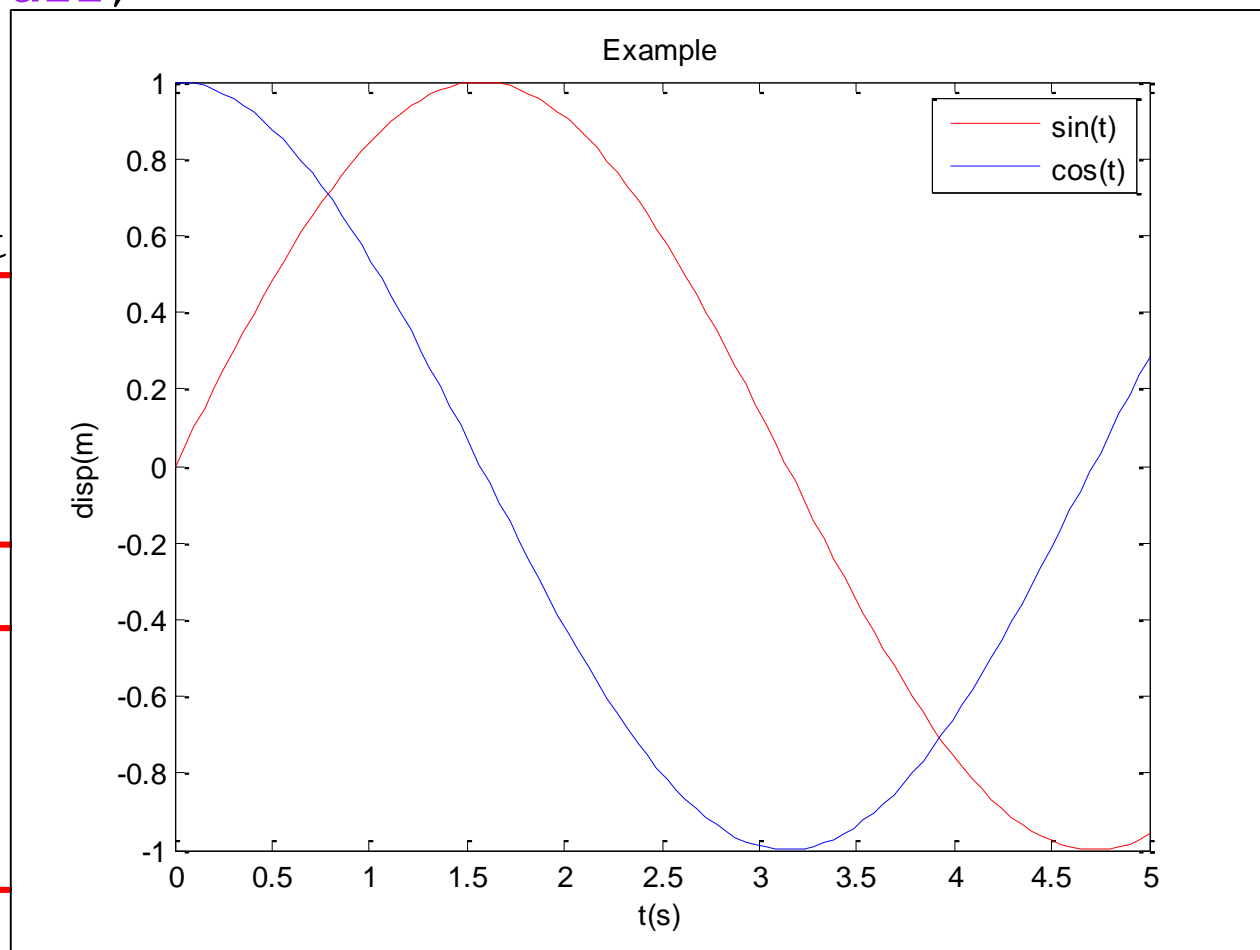
顏色
藍色 b
綠色 g
紅色 r
青色 c
紫紅色 m
黃色 y
黑色 k

符號	
點 .	三角形(往下) v
圈 o	三角形(往上) ^
叉 x	三角形(往左) <
加號 +	三角形(往右) >
星號 *	五角星 p
方塊 s	六角星 h
菱形 d	

線條型式
實線 -
點線 :
虛點線 -.
虛線 --

MATLAB Graphics

```
clc;clear;close all;  
t=linspace(0,5);  
y1=sin(t);  
y2=cos(t);  
plot(t,y1,'r-',t  
xlabel('t(s)')  
ylabel('disp(m)')  
legend('sin(t)',  
title('Example')
```



加註座標名稱、圖標及文字：
xlabel('x座標名稱');
ylabel('y座標名稱')
legend('First','Second',)
title('圖片名稱')

MATLAB Graphics

```
clc;clear;close all;  
t=linspace(0,5);  
y1=sin(t);  
y2=cos(t);  
plot(t,y1,'r-')  
hold on  
plot(t,y2,'b-')  
xlabel('t(s)')  
ylabel('disp(m)')  
legend('sin(t)', 'cos(t)', 'Location', 'northeast')  
title('Example')
```

藉由hold on指令來保留前面的圖片(預設為hold off)

若無hold on指令，其結果？

disp 及 **fprintf** :

disp → 顯示文字或陣列

fprintf → 格式化輸出

EX :

```
x=[1 3 5 7 9];
```

```
A=num2str(x(3));
```

```
str=['the third term of x=' A];
```

```
disp(str)
```

```
the third term of x=5
```

```
>>
```

What if ?

```
fprintf('the third term of x=%d\n',x(3))
```


MATLAB 資料輸出

fprintf函數顯示格式化輸出指令

指令	敘述	指令	敘述
\n	換行	%d	十進位(有正負號)
\t	水平跳格(=tab)	%f	固定位數
\r	回行	%e	科學記號為小寫e
\b	backspace	%E	科學記號為大寫E
\\	反斜線	%%	百分比%

可用+, -符號控制輸出數字, 若使用 **負號(-)**, 則表示輸出數字 **靠左對齊**; 使用 **正號(+)** 則代表要印出該數字之 **正負號**。

EX: 請輸出exp(3)至小數點後第5位

Format 1 :

```
fprintf('x=%+12.5f\n', exp(3))
```

```
x=   +20.08554
```

```
>> 空三格
```

Format 2 :

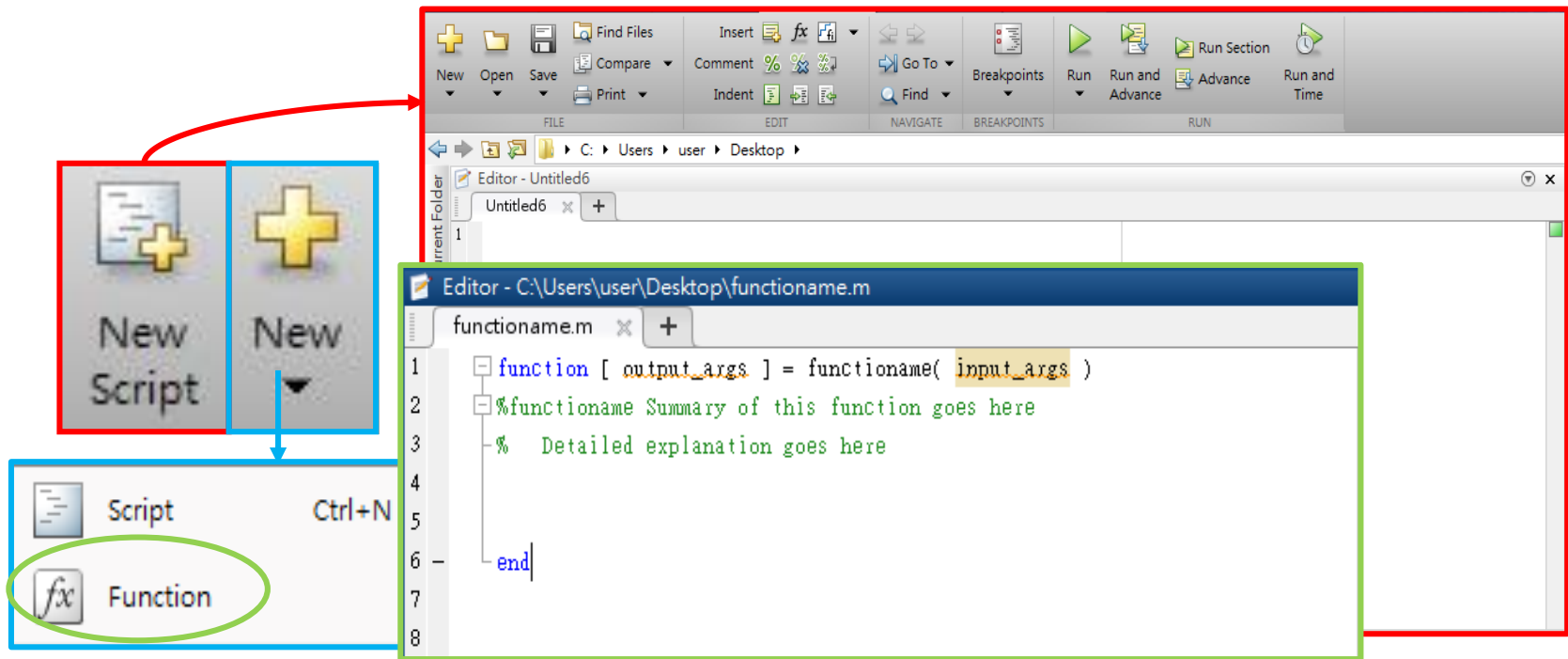
```
fprintf('x=%-+12.5f\n', exp(3))
```

```
x=+20.08554
```

```
>>
```

MATLAB : Script and Function

MATLAB儲存起來的檔案都是.m檔，但其中又分成兩種：**script** 與 **function**。兩種都是使用者編寫好的一連串指令，差異是在script可以直接執行，function則是要由另一個script或function來呼叫它。



MATLAB : Script and Function

% 這個符號表示註解，並不會被MATLAB執行，主要用於Script檔中，做註解使用。 `Comment % % %` (或選取要註解的範圍按Ctrl+R變成註解；Ctrl+T取消註解)

使用者定義函數(Function)：

```
function [ output_args ] = functionname( input_args )
```

```
%內容
```

```
end
```

其中要注意的是，function name要跟儲存的檔名一樣。

EX :

```
function [F]=temperature(C)
```

```
% change Celcius to
```

```
Fahrenheit
```

```
F=9/5.*C+32;
```

```
end
```

```
>> C=10:10:60;
```

```
>> F=temperature(C)
```

```
F =
```

```
50    68    86   104   122   140
```

條件式：if and switch

if 基本型式：

if 判斷式1

敘述1

elseif 判斷式2

敘述2

else

敘述3

end

EX：

```
clc;clear;
```

```
T=40; % T for temperature
```

```
if T<10
```

```
    disp('The temperature is low');
```

```
elseif T>35
```

```
    disp('The temperature is high');
```

```
else
```

```
    disp('The temperature is cool');
```

```
end
```

The temperature is high

條件式：if and switch

switch 基本型式：

switch 輸入算式

case 值1

敘述1

case 值2

敘述2

...

otherwise

敘述n

end

EX：

```
clc;clear;
```

```
gender=1;
```

```
switch gender
```

```
    case gender==1
```

```
        disp('male');
```

```
    case gender==2
```

```
        disp('female');
```

```
    otherwise
```

```
        disp('not available input');
```

```
end
```

```
male
```

條件式：if and switch

指令	敘述
==	等於
~=	不等於
>,<	大於,小於
>=,<=	大於等於,小於等於
&(&&), ()	且,或

EX1

```
clc;clear;
a=1;b=5;
if (a<1&& b>3)   Bye
    disp('Hi')
else
    disp('Bye')
end
```

EX2

```
clc;clear;
a=1;b=5;
if (a<1|| b>3)   Hi
    disp('Hi')
else
    disp('Bye')
end
```

迴圈：for and while

迴圈(loop)一般使用在需要重覆性計算的敘述。
for跟while主要差別在於，for知道執行之迴圈數；while反之。

for 基本型式：

```
for 迴圈變數 =p:q:r  
    敘述  
end
```

while 基本型式：

```
while 邏輯算式  
    敘述  
end
```

迴圈 : for and while

EX1 :

```
clc;clear;  
sum=0;  
for i=1:100  
    sum=sum+i;  
end
```

sum=5050

EX2 :

```
clc;clear;  
a=1;  
i=1;  
while a<11  
    fprintf('a=%d  ', a)  
    a=a+3;  
    i=i+1;  
end
```

a=1 a=4 a=7 a=10 >>

How about value a at workspace= ?

迴圈：for and while

break：終止for或是while的迴圈，若是巢狀迴圈則是跳到外圈。

continue：略過迴圈內continue指令後的敘述直接跳到end，並執行下一個迴圈。

EX1:

```
clc;clear;
a=0;b=0;
for i=1:10
    a=a+1;
    break
    b=b+1;
end
```

Workspace	
Name ▲	Value
a	1
b	0
i	1

EX2:

```
clc;clear;
a=0;b=0;
for i=1:10
    a=a+1;
    continue
    b=b+1;
end
```

Workspace	
Name ▲	Value
a	10
b	0
i	10

MATLAB 匯入資料

`xlsread('filename.xlsx')`

`load('filename')`、`importdata('filename')`

EX : (importdata)

```
clc;clear;
```

```
temp=importdata('24503600.MNS.txt',' ',11);
```

```
eq_data=temp.data;
```

11
行

```
24503600.MNS - 記事本
檔案(F) 編輯(E) 格式(O) 檢視(V) 說明(H)
#StationCode: TCU048
#InstrumentKind: NANO (24503600.MNS)
#StartTime: 2016/02/05-19:56:55.000
#RecordLength(sec): 229.335
#SampleRate(Hz): 200
#AmplitudeUnit: gal. DCOffset(corr)
#AmplitudeMAX. U: 7.970~ -6.629
#AmplitudeMAX. N: 14.875~ -9.133
#AmplitudeMAX. E: 14.033~ -10.776
#DataSequence: Time U(+); N(+); E(+)
#Data: 4E10 3
0.000 0.079 0.068 0.040
0.005 -0.100 0.083 0.030
0.010 -0.127 0.048 -0.106
0.015 -0.042 0.031 -0.113
0.020 0.063 -0.050 0.007
0.025 0.085 -0.025 0.094
0.030 0.053 -0.027 0.073
0.035 0.028 -0.026 0.049
0.040 -0.037 -0.021 -0.007
0.045 -0.066 0.045 -0.053
0.050 -0.034 0.052 -0.033
0.055 0.041 0.031 -0.027
0.060 0.061 0.056 -0.014
0.065 0.031 0.007 0.043
0.070 -0.046 -0.069 0.070
0.075 -0.077 -0.116 0.010
```

	1	2	3	4	5
1	0	0.0790	0.0680	0.0400	
2	0.0050	-0.1000	0.0830	0.0300	
3	0.0100	-0.1270	0.0480	-0.1060	
4	0.0150	-0.0420	0.0310	-0.1130	
5	0.0200	0.0630	-0.0500	0.0070	
6	0.0250	0.0850	-0.0250	0.0940	
7	0.0300	0.0530	-0.0270	0.0730	
8	0.0350	0.0280	-0.0260	0.0490	
9	0.0400	-0.0370	-0.0210	-0.0070	
10	0.0450	-0.0660	0.0450	-0.0530	
11	0.0500	-0.0340	0.0520	-0.0330	
12	0.0550	0.0410	0.0310	-0.0270	
13	0.0600	0.0610	0.0560	-0.0140	
14	0.0650	0.0310	0.0070	0.0430	
15	0.0700	-0.0460	-0.0690	0.0700	
16	0.0750	-0.0770	-0.1160	0.0100	

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	來源/作者																					
5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>指令</th> <th>用途</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>clc</td> <td>清除指令視窗</td> </tr> <tr> <td>clear</td> <td>清除記憶體中的變數，亦可防止出現相同名稱的變數時會有錯誤</td> </tr> <tr> <td>close</td> <td>關閉圖片</td> </tr> <tr> <td>.</td> <td>分開陣列中的元素</td> </tr> <tr> <td>:</td> <td>不從變數陣列中顯示陣列中剩餘的一列</td> </tr> <tr> <td>Ctrl+C</td> <td>中止運算程序</td> </tr> </tbody> </table>	指令	用途	clc	清除指令視窗	clear	清除記憶體中的變數，亦可防止出現相同名稱的變數時會有錯誤	close	關閉圖片	.	分開陣列中的元素	:	不從變數陣列中顯示陣列中剩餘的一列	Ctrl+C	中止運算程序		<p>作者：鍾立來</p> <p>本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議</p>							
指令	用途																							
clc	清除指令視窗																							
clear	清除記憶體中的變數，亦可防止出現相同名稱的變數時會有錯誤																							
close	關閉圖片																							
.	分開陣列中的元素																							
:	不從變數陣列中顯示陣列中剩餘的一列																							
Ctrl+C	中止運算程序																							
12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Operation</th> <th>Matrix Scalar</th> <th>Array Scalar</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Addition</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>Subtraction</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Multiplication</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Left division</td> <td>\</td> <td>./</td> </tr> <tr> <td>Right division</td> <td>/</td> <td>./</td> </tr> <tr> <td>Exponentiation</td> <td>^</td> <td>.^</td> </tr> </tbody> </table>	Operation	Matrix Scalar	Array Scalar	Addition	+	+	Subtraction	-	-	Multiplication	*	*	Left division	\	./	Right division	/	./	Exponentiation	^	.^		<p>作者：鍾立來</p> <p>本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議</p>
Operation	Matrix Scalar	Array Scalar																						
Addition	+	+																						
Subtraction	-	-																						
Multiplication	*	*																						
Left division	\	./																						
Right division	/	./																						
Exponentiation	^	.^																						
12	<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATLAB</th> <th>Mathematical Equivalent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Left division :A\B</td> <td>$\frac{B}{A} = A^{-1}B$</td> </tr> <tr> <td>Right division :A/B</td> <td>$\frac{A}{B}$</td> </tr> </tbody> </table>	MATLAB	Mathematical Equivalent	Left division :A\B	$\frac{B}{A} = A^{-1}B$	Right division :A/B	$\frac{A}{B}$		<p>作者：鍾立來</p> <p>本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議</p>															
MATLAB	Mathematical Equivalent																							
Left division :A\B	$\frac{B}{A} = A^{-1}B$																							
Right division :A/B	$\frac{A}{B}$																							
17	<table border="1"> <thead> <tr> <th>名稱</th> <th>MATLAB指令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>e^x</td> <td>exp(x)</td> </tr> <tr> <td>\sqrt{x}</td> <td>sqrt(x)</td> </tr> <tr> <td>$\ln e^x, \log e^x$</td> <td>log(x), log10(x)</td> </tr> <tr> <td>$\sin x, \cos x, \tan x$</td> <td>sin(x), cos(x), tan(x)</td> </tr> <tr> <td>$\sin^{-1}x, \cos^{-1}x, \tan^{-1}x$</td> <td>asin(x), acos(x), atan(x)</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>abs(x)</td> </tr> <tr> <td>$\lceil x \rceil$ (取頂，即取大於或等於整數)</td> <td>ceil(x)</td> </tr> <tr> <td>$\lfloor x \rfloor$ (取底，即取小於或等於整數)</td> <td>floor(x)</td> </tr> </tbody> </table>	名稱	MATLAB指令	e^x	exp(x)	\sqrt{x}	sqrt(x)	$\ln e^x, \log e^x$	log(x), log10(x)	$\sin x, \cos x, \tan x$	sin(x), cos(x), tan(x)	$\sin^{-1}x, \cos^{-1}x, \tan^{-1}x$	asin(x), acos(x), atan(x)	$ x $	abs(x)	$\lceil x \rceil$ (取頂，即取大於或等於整數)	ceil(x)	$\lfloor x \rfloor$ (取底，即取小於或等於整數)	floor(x)		<p>作者：鍾立來</p> <p>本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議</p>			
名稱	MATLAB指令																							
e^x	exp(x)																							
\sqrt{x}	sqrt(x)																							
$\ln e^x, \log e^x$	log(x), log10(x)																							
$\sin x, \cos x, \tan x$	sin(x), cos(x), tan(x)																							
$\sin^{-1}x, \cos^{-1}x, \tan^{-1}x$	asin(x), acos(x), atan(x)																							
$ x $	abs(x)																							
$\lceil x \rceil$ (取頂，即取大於或等於整數)	ceil(x)																							
$\lfloor x \rfloor$ (取底，即取小於或等於整數)	floor(x)																							

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	來源/作者																
20			作者：鍾立來 本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議																
21	<table border="1" data-bbox="411 619 529 796"> <thead> <tr> <th colspan="2">顏色</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>藍色</td><td>b</td></tr> <tr><td>綠色</td><td>g</td></tr> <tr><td>紅色</td><td>r</td></tr> <tr><td>青色</td><td>c</td></tr> <tr><td>紫紅色</td><td>m</td></tr> <tr><td>黃色</td><td>y</td></tr> <tr><td>黑色</td><td>k</td></tr> </tbody> </table>	顏色		藍色	b	綠色	g	紅色	r	青色	c	紫紅色	m	黃色	y	黑色	k		作者：鍾立來 本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議
顏色																			
藍色	b																		
綠色	g																		
紅色	r																		
青色	c																		
紫紅色	m																		
黃色	y																		
黑色	k																		
21	<table border="1" data-bbox="394 819 546 996"> <thead> <tr> <th colspan="2">符號</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>點</td><td>三角形(往下) v</td></tr> <tr><td>圈 o</td><td>三角形(往上)</td></tr> <tr><td>叉 x</td><td>三角形(往左) <</td></tr> <tr><td>加號 +</td><td>三角形(往右) ></td></tr> <tr><td>星號 *</td><td>五角星 p</td></tr> <tr><td>方塊 s</td><td>六角星 h</td></tr> <tr><td>菱形 d</td><td></td></tr> </tbody> </table>	符號		點	三角形(往下) v	圈 o	三角形(往上)	叉 x	三角形(往左) <	加號 +	三角形(往右) >	星號 *	五角星 p	方塊 s	六角星 h	菱形 d			作者：鍾立來 本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議
符號																			
點	三角形(往下) v																		
圈 o	三角形(往上)																		
叉 x	三角形(往左) <																		
加號 +	三角形(往右) >																		
星號 *	五角星 p																		
方塊 s	六角星 h																		
菱形 d																			
21	<table border="1" data-bbox="394 1019 546 1196"> <thead> <tr> <th colspan="2">線條型式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>實線</td><td>-</td></tr> <tr><td>點線</td><td>:</td></tr> <tr><td>虛點線</td><td>-.</td></tr> <tr><td>虛線</td><td>--</td></tr> </tbody> </table>	線條型式		實線	-	點線	:	虛點線	-.	虛線	--		作者：鍾立來 本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議						
線條型式																			
實線	-																		
點線	:																		
虛點線	-.																		
虛線	--																		

版權聲明

頁碼	作品	授權條件	來源/作者																								
22			作者：鍾立來 本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議																								
25	<table border="1" data-bbox="343 654 602 768"> <thead> <tr> <th>指令</th> <th>敘述</th> <th>指令</th> <th>敘述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>\n</td> <td>換行</td> <td>%d</td> <td>字體位(有正負號)</td> </tr> <tr> <td>\t</td> <td>水平縮格(tab)</td> <td>%f</td> <td>固定位數</td> </tr> <tr> <td>\r</td> <td>回行</td> <td>%c</td> <td>字元記號與小寫</td> </tr> <tr> <td>\b</td> <td>backspace</td> <td>%E</td> <td>科學記號大寫</td> </tr> <tr> <td>\\</td> <td>反斜線</td> <td>%s</td> <td>字串位元</td> </tr> </tbody> </table>	指令	敘述	指令	敘述	\n	換行	%d	字體位(有正負號)	\t	水平縮格(tab)	%f	固定位數	\r	回行	%c	字元記號與小寫	\b	backspace	%E	科學記號大寫	\\	反斜線	%s	字串位元		作者：鍾立來 本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議
指令	敘述	指令	敘述																								
\n	換行	%d	字體位(有正負號)																								
\t	水平縮格(tab)	%f	固定位數																								
\r	回行	%c	字元記號與小寫																								
\b	backspace	%E	科學記號大寫																								
\\	反斜線	%s	字串位元																								
30	<table border="1" data-bbox="343 862 602 962"> <thead> <tr> <th>指令</th> <th>敘述</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>==</td> <td>等於</td> </tr> <tr> <td>!=</td> <td>不等於</td> </tr> <tr> <td>>></td> <td>大於, 小於</td> </tr> <tr> <td>>=, <=</td> <td>大於等於, 小於等於</td> </tr> <tr> <td>&&(&&), </td> <td>且, 或</td> </tr> </tbody> </table>	指令	敘述	==	等於	!=	不等於	>>	大於, 小於	>=, <=	大於等於, 小於等於	&&(&&),	且, 或		作者：鍾立來 本作品採用創用CC「姓名標示-非商業式-相同方式分享」3.0台灣許可協議												
指令	敘述																										
==	等於																										
!=	不等於																										
>>	大於, 小於																										
>=, <=	大於等於, 小於等於																										
&&(&&),	且, 或																										