

---

# **MATLAB 사용법 Homework**

## **(수치해석: Homework 1)**

# How to prepare and submit your homework

---

## Notice on How to prepare your homework report and submit it.

1. You should prepare your report using a word processor like HWP or WORD
  2. You can submit your report through the e-campus portal.
  3. As a minimum, your report should have the following contents in a right sequence.
    - (1) Problem statement, which can be copied and pasted for your convenience.
    - (2) Theory and Methodologies
    - (3) Results of your investigation
    - (4) Discussion on your results
-

# 문제의 정의

문제: 계수값  $\alpha, \beta, \gamma, a, b, c$  들이 정의된 경우 아래 두 방정식을 만족시키는  $x, y$ 를 구하시오

$$\alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma = 0$$

$$ax + by + c = 0$$

문제 (1)  $\alpha = \beta = 1, \quad \gamma = -1$   
 $a = b = 1, \quad c = -1$

문제 (2)  $\alpha = 1, \beta = 2, \gamma = 3$   
 $a = b = \frac{3}{5}, \quad c = -\frac{1}{2}$

## 문제의 정의

문제의 입력 값:  $\alpha, \beta, \gamma, a, b, c$

방정식 모델:  $f_1(x, y) = \alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma = 0$   
 $f_2(x, y) = ax + by + c = 0$

문제의 출력 값:  $x, y$

주어진 2개의 방정식을 만족시키는  
미지수 2개를 구하는 문제  
→ 비선형 대수방정식  
(NAE: Nonlinear Algebraic Equation)

## 문제의 풀이 방법 (1) : 대입법

문제 (1)  $f_1(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$  원의 방정식

$f_2(x, y) = x + y - 1 = 0$  직선의 방정식

대입법을 위한 수학적 모델

$$y = 1 - x$$

$$x^2 + y^2 - 1 = x^2 + (1 - x)^2 - 1 = 2x^2 - 2x = 0$$

$$\rightarrow x(x - 1) = 0$$

대입법을 이용한 정답 2개

$$x = 0, y = 1$$

$$x = 1, y = 0$$

문제 (2)  $f_1(x, y) = x^2 + 2y^2 + 3 = 0$

$f_2(x, y) = \frac{3}{5}x + \frac{3}{5}y - \frac{1}{2} = 0$  직선의 방정식

대입법을 위한 수학적 모델

$$y = \frac{5}{6} - x$$

$$\frac{3}{5}x^2 + \frac{3}{5}\left(\frac{5}{6} - x\right)^2 - \frac{1}{2} = 0$$

대입법을 이용한 정답 2개

근의 공식을 이용 2개 허수  
근 쌍 (complex pairs)

# 문제의 풀이 방법 (1) : 대입법

문제의 일반화  $f_1(x, y) = \alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma = 0$   
 $f_2(x, y) = ax + by + c = 0$

대입법을 위한 수학적 모델

(1)  $b \neq 0$  인 경우

$$y = -\frac{1}{b}(ax + c)$$

$$\alpha x^2 + \frac{\beta}{b^2}(ax + c)^2 + \gamma = 0$$

$$\rightarrow \left( \alpha + \frac{a^2 \beta}{b^2} \right) x^2 + \frac{2ac\beta}{b^2} x + \left( \frac{c^2 \beta}{b^2} + \gamma \right) = 0$$

(2)  $b = 0$  인 경우

(i)  $a \neq 0$  인 경우

(ii)  $a = 0$  인 경우

질문: 다음 문제를 어떻게 풀이할 수 있는가?

$$f_1(x, y) = \alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma = 0$$

$$f_2(x, y) = ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey + f = 0$$

## 문제의 풀이 방법 (2) : Graph를 이용하는 방법

문제 (1)  $f_1(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$

원의 방정식

$$f_2(x, y) = x + y - 1 = 0$$

직선의 방정식

### (1) Graph 방법에 대한 수학적 모델

$$x = \cos \theta$$

원의 방정식 자동으로 만족

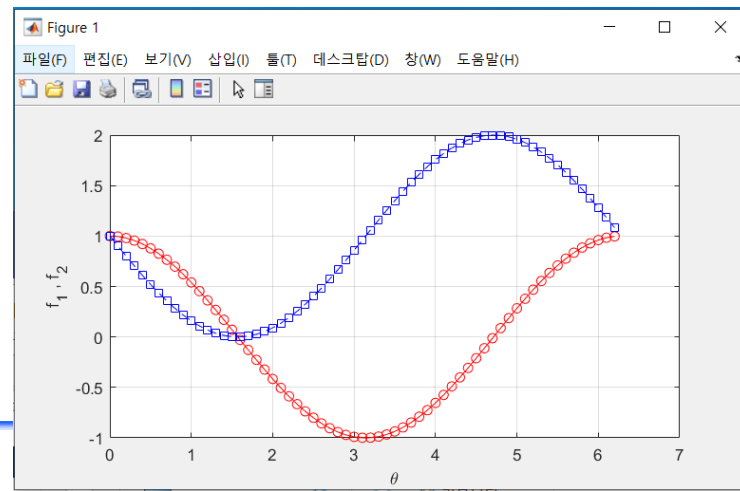
$$y = \sin \theta$$

$$\cos \theta = 1 - \sin \theta$$

### (2) Graph 방법에 대한 컴퓨터 모델

```
th    = 0:0.1:2*pi ;  
th    = th'        ;  
[s1,s2]= size(th)  ;  
%  
for j=1:s1  
    f1(j,1) = cos(th(j,1))    ;  
    f2(j,1) = 1.0-sin(th(j,1)) ;  
end  
%
```

```
plot(th(:,1),f1(:,1),'-ro') ; hold on  
plot(th(:,1),f2(:,1),'--bs') ; grid on  
xlabel( ' Wtheta ' ); ylabel('f_1 , f_2');
```



## 문제의 풀이 방법 (2) : Graph를 이용하는 방법

문제 (1)

$$f_1(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$$

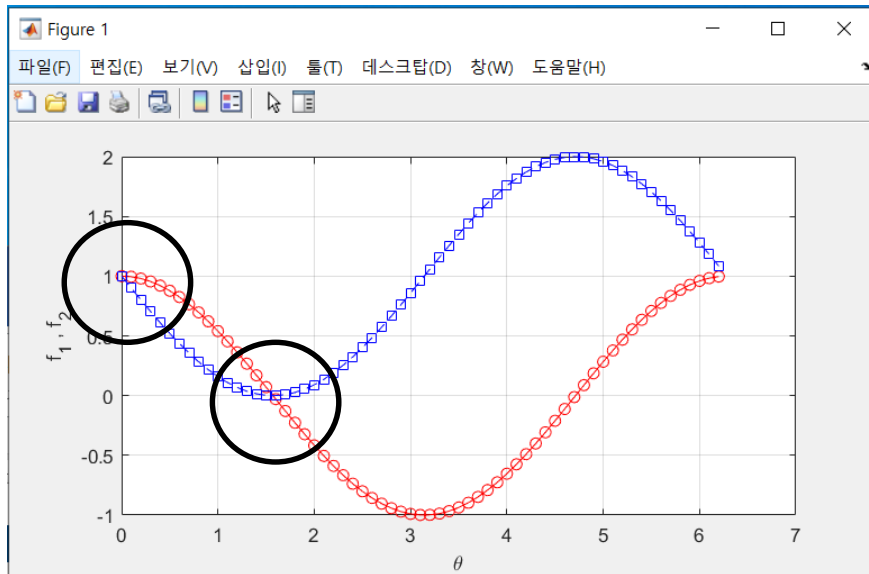
$$f_2(x, y) = x + y - 1 = 0$$

원의 방정식

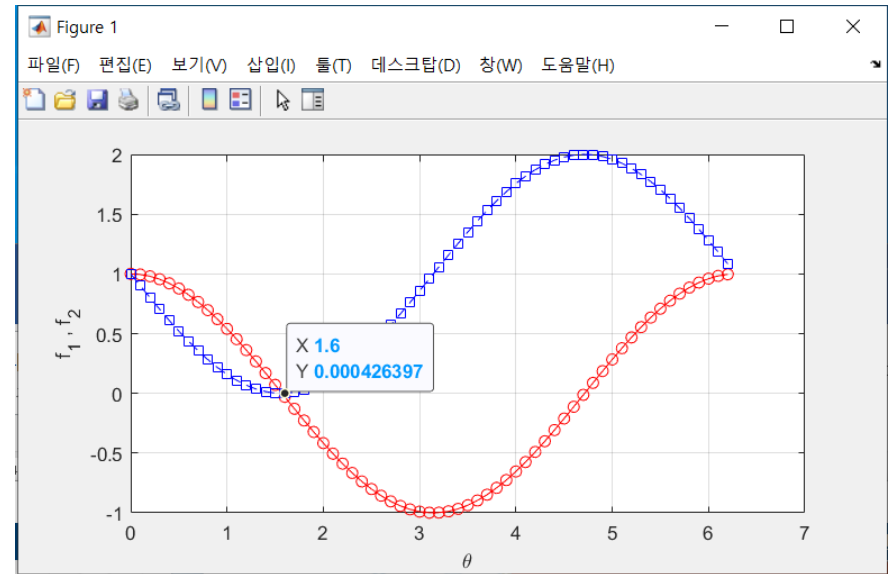
$$x = \cos \theta$$

직선의 방정식

$$y = \sin \theta$$



2개의 근



툴→데이터팁

$$\theta \approx 0$$

$$x \approx 1, y \approx 0$$

$$\theta \approx 1.6$$

$$x \approx -0.0292, y \approx 0.9996$$

# 문제의 풀이 방법 (2) : Graph를 이용하는 방법

문제 (1)

$$f_1(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$$

$$f_2(x, y) = x + y - 1 = 0$$

원의 방정식

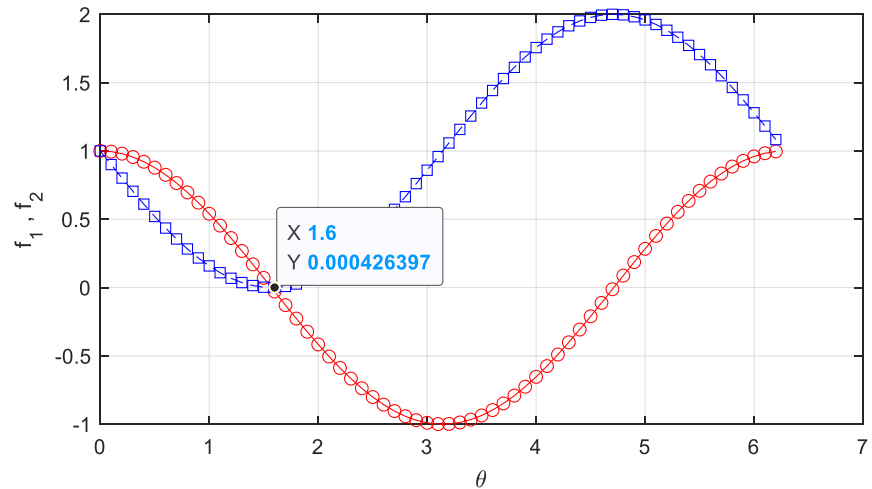
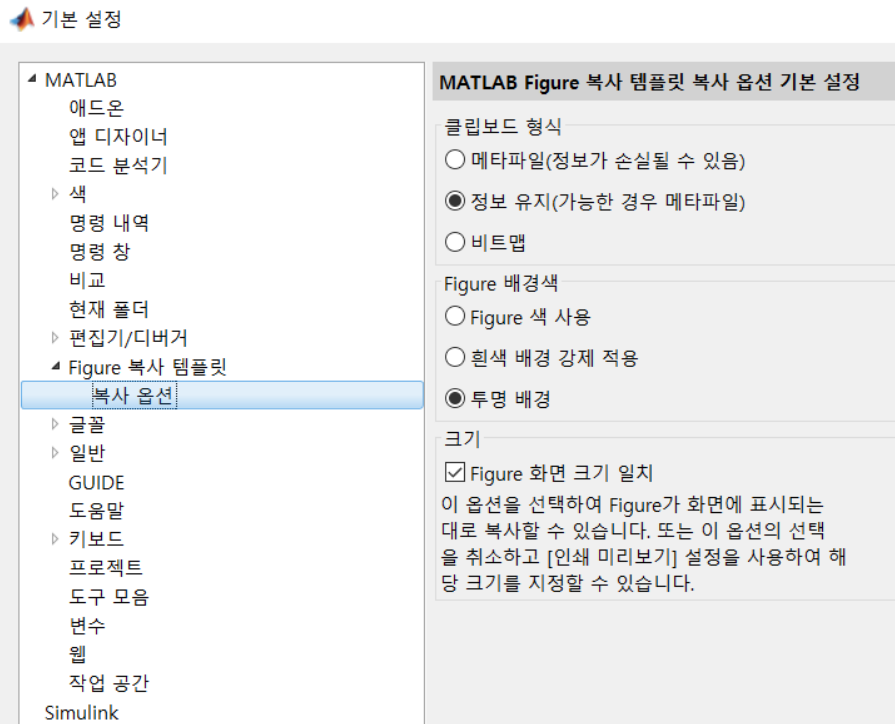
$$x = \cos \theta$$

직선의 방정식

$$y = \sin \theta$$

편집→복사옵션→ 선택

편집→Figure복사





## 문제의 풀이 방법 (2) : Graph를 이용하는 방법

문제 (1)

$$f_1(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$$

$$f_2(x, y) = x + y - 1 = 0$$

원의 방정식

직선의 방정식

(1) Graph 방법에 대한 수학적 모델

$$x = \cos \theta$$

$$y_1 = \sin \theta$$

$$y_2 = 1 - x$$

(2) Graph 방법에 대한 컴퓨터 모델

```
th    = 0:0.1:2*pi ;  
th    = th'        ;  
[s1,s2]= size(th)  ;  
%  
for j=1:s1  
    x(j,1) = cos(th(j,1)) ;  
    y1(j,1) = sin(th(j,1)) ;  
    y2(j,1)= 1.0 - x(j,1) ;  
end
```

```
plot(x(:,1),y1(:,1),'-ro') ; hold on  
plot(x(:,1),y2(:,1),'--bs') ; grid on  
xlabel('x'); ylabel('y_1 , y_2');
```

## 문제의 풀이 방법 (2) : Graph를 이용하는 방법

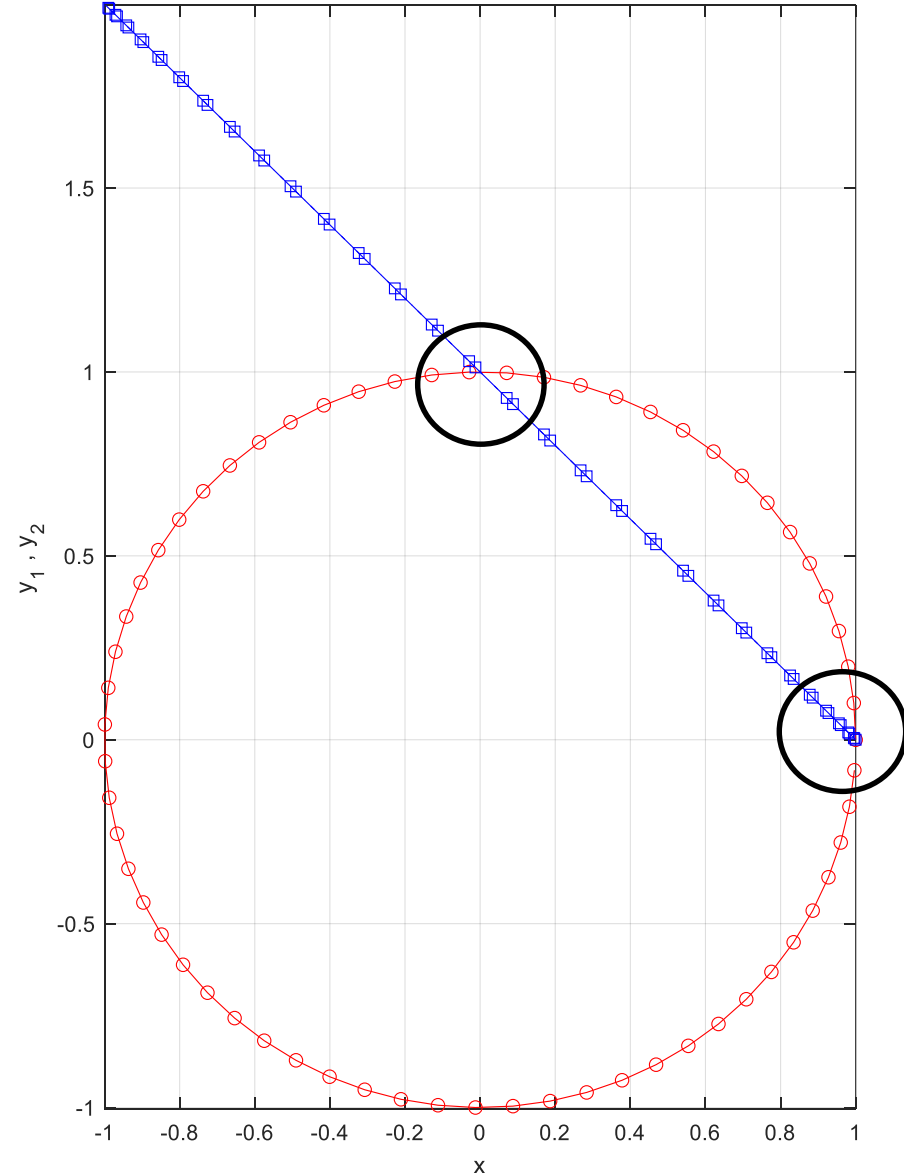
문제 (1)  $f_1(x, y) = x^2 + y^2 - 1 = 0$   
 $f_2(x, y) = x + y - 1 = 0$

두개의 근사근을 그래프를 이용하여 추측할 수 있음

질문: Graph 방법을 아래의 일반적인 문제에 적용할 수 있겠는가?

$$f_1(x, y) = \alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma = 0$$

$$f_2(x, y) = ax^2 + by^2 + cxy + dx + ey + f = 0$$



## Homework (1-1): 타원의 작도

---

문제 (1-1): 아래의 타원에 대한 그림을  $x, y$  축에 작도하시오.

$$f(x, y) = \left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{y}{3}\right)^2 - 1 = 0$$

Hint: Use  $x = 3 \cos \theta$

$$y = 4 \sin \theta$$

$$\theta \in [0, 2\pi]$$

---

# Homework (1-2): 대입법과 근의 공식을 이용한 비선형 대수방정식 풀이

문제 (1-2): 아래의 대수방정식에 대해 주어진 계수를 이용하여 해를 구하고 검증하시오.

$$f_1(x, y) = \alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma = 0$$

$$f_2(x, y) = ax + by + c = 0$$

(A)  $\alpha = \beta = 1, \quad \gamma = -1, \quad a = b = 1, \quad c = -1$

(B)  $\alpha = 1, \beta = 2, \gamma = 3, \quad a = b = \frac{3}{5}, \quad c = -\frac{1}{2}$

Hint: 다음의 수학적 모델을 이용하고 2차 방정식의 근의 공식에 대한 프로그램 (function 함수)을 이용하여 풀이하시오.

$$y = -\frac{1}{b}(ax + c)$$

$$\alpha x^2 + \frac{\beta}{b^2}(ax + c)^2 + \gamma = 0$$

$$\rightarrow \left( \alpha + \frac{a^2 \beta}{b^2} \right) x^2 + \frac{2ac\beta}{b^2} x + \left( \frac{c^2 \beta}{b^2} + \gamma \right) = 0$$

# Homework (1-2): 대입법과 근의 공식을 이용한 비선형 대수방정식 풀이

문제 (1-2): 아래의 대수방정식에 대해 주어진 계수를 이용하여 해를 구하고 검증하시오.

$$f_1(x, y) = \alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma = 0$$

$$f_2(x, y) = ax + by + c = 0$$

(A)  $\alpha = \beta = 1, \quad \gamma = -1, \quad a = b = 1, \quad c = -1$

(B)  $\alpha = 1, \beta = 2, \gamma = 3, \quad a = b = \frac{3}{5}, \quad c = -\frac{1}{2}$

Hint: 다음의 수학적 모델을 이용하고 2차 방정식의 근의 공식에 대한 프로그램 (function 함수)을 이용하여 풀이하시오. 검증은 2개의 해를 위의 함수  $f_1(x,y)$ ,  $f_2(x,y)$ 에 대입하여 0이 되는지를 검토하여 수행하시오.

$$\left( \alpha + \frac{a^2 \beta}{b^2} \right) x^2 + \frac{2ac\beta}{b^2} x + \left( \frac{c^2 \beta}{b^2} + \gamma \right) = 0$$

```
function [A,B,C] = quadratic_eq(alpha,beta,gamma,a,b,c)
    A = alpha + beta*(a/b)^2 ;
    B = 2.0*a*c*beta/b^2      ;
    C = beta*(c/b)^2 + gamma ;
end
```

```
[no_root,real,imag,...] = root_formula(A,B,C,...)
```

## Homework (1-3): Graph를 이용한 근사근의 풀이

---

문제 (1-3): 아래의 대수방정식에 대해  $x, y$  평면에서 함수  $f_1(x, y)$ ,  $f_2(x, y)$ 를 작도하고 근사해를 구하고  
해의 정확도를 해에 대한 함수값을 이용하여 검증하시오.

$$f_1(x, y) = \left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{y}{3}\right)^2 - 1 = 0$$

$$f_2(x, y) = x - y$$

---

## **End of Homework 1**

**Due date: 1 week (7 days) after the  
issue date of this homework**

---

---

# 부록: 리포트용 그림의 작도방법 (예제를 이용한 설명)



## [Example of Matlab Plot Options]

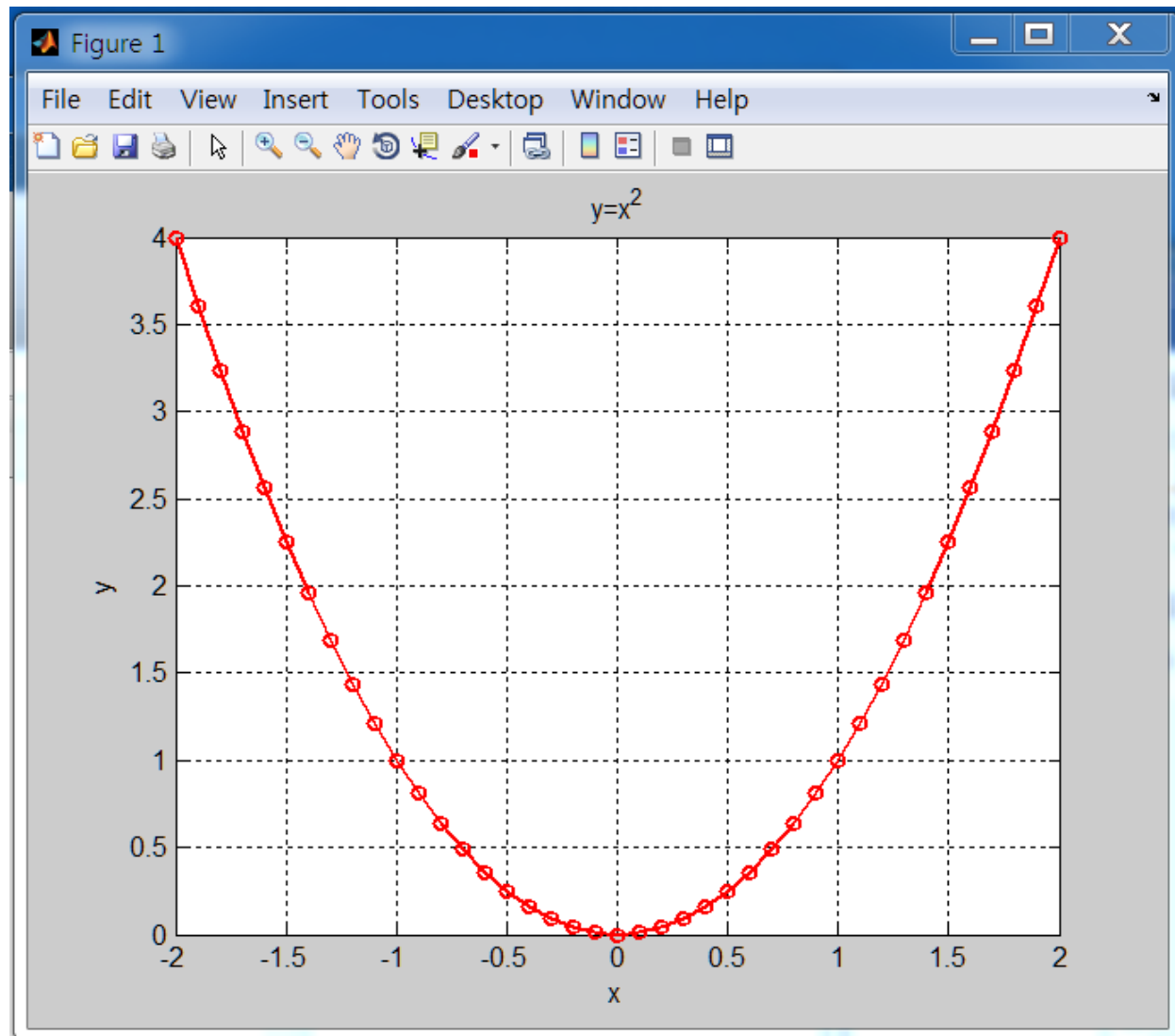
### (1) Problem Statement: plot x-y coordinate for the function

$$y = x^2 \quad (x \in [-2, 2])$$

### (2) Matlab script file

```
%-----  
% Plot the function y=x^2      where      -2 <= x <= 2  
%-----  
% (1) grid generation  
%-----  
      x=-2:0.1:2          ; % row vector    0.1간격의 41개 데이터  
      x= x'              ; % column vector  
%  
      [s1,s2]=size(x)    ; % [s1,s2]=[41,1]  
%-----  
% (2) function values at each point  
%-----  
      for j=1:s1  
          xx=x(j,1)      ;  
          y(j,1) = xx^2 ;  
      end  
%-----  
% (3) plotting  
%-----  
figure(1),  
      set(gcf, 'DefaultLineLineWidth',1.5); % Set line width of line art  
      set(gca, 'DefaultLineLineWidth',1.5); % Set line width of axis line  
%-----  
      p1=plot(x(:,1),y(:,1),'-ro'); grid on ;  
      xlabel('x');ylabel('y');title('y=x^2')  
%-----
```

### (3) Figure (1) at window

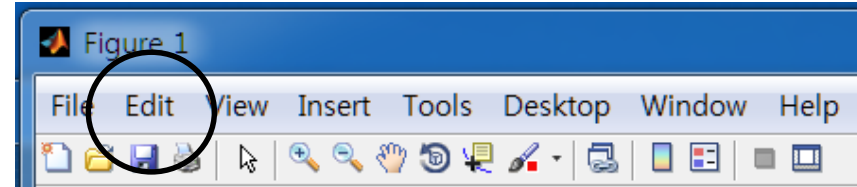
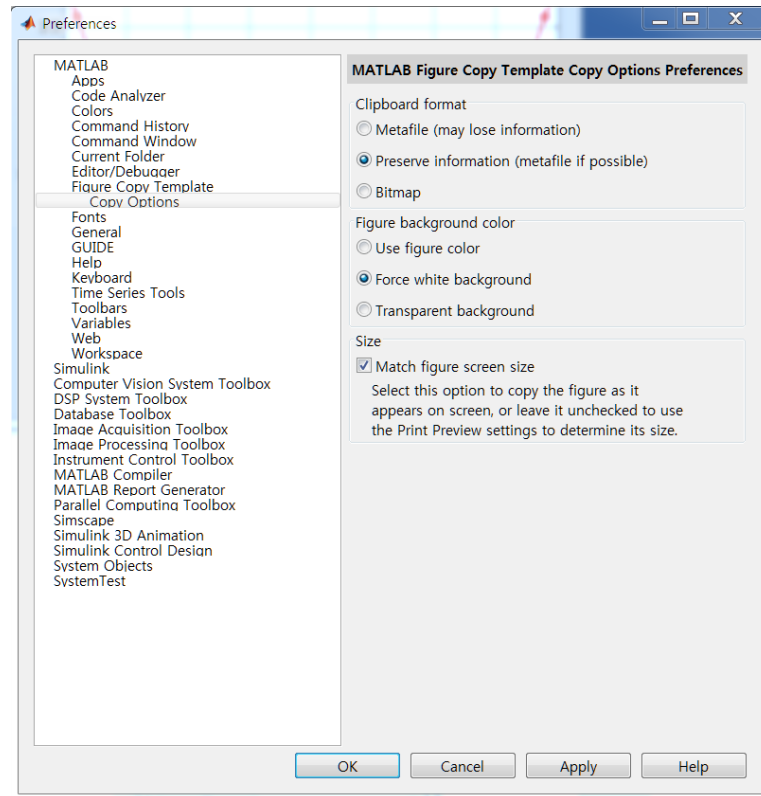


## (4) How to prepare the plot for the Report

(i) Select the copy options first by selecting the following menus in

-edit

-copy options → 백그라운드 컬러를 white  
나 transparent로 선택



(ii) Figure Copy by selecting

-edit

-copy figure

(iii) Paste the copied figure into your report in a desired position

