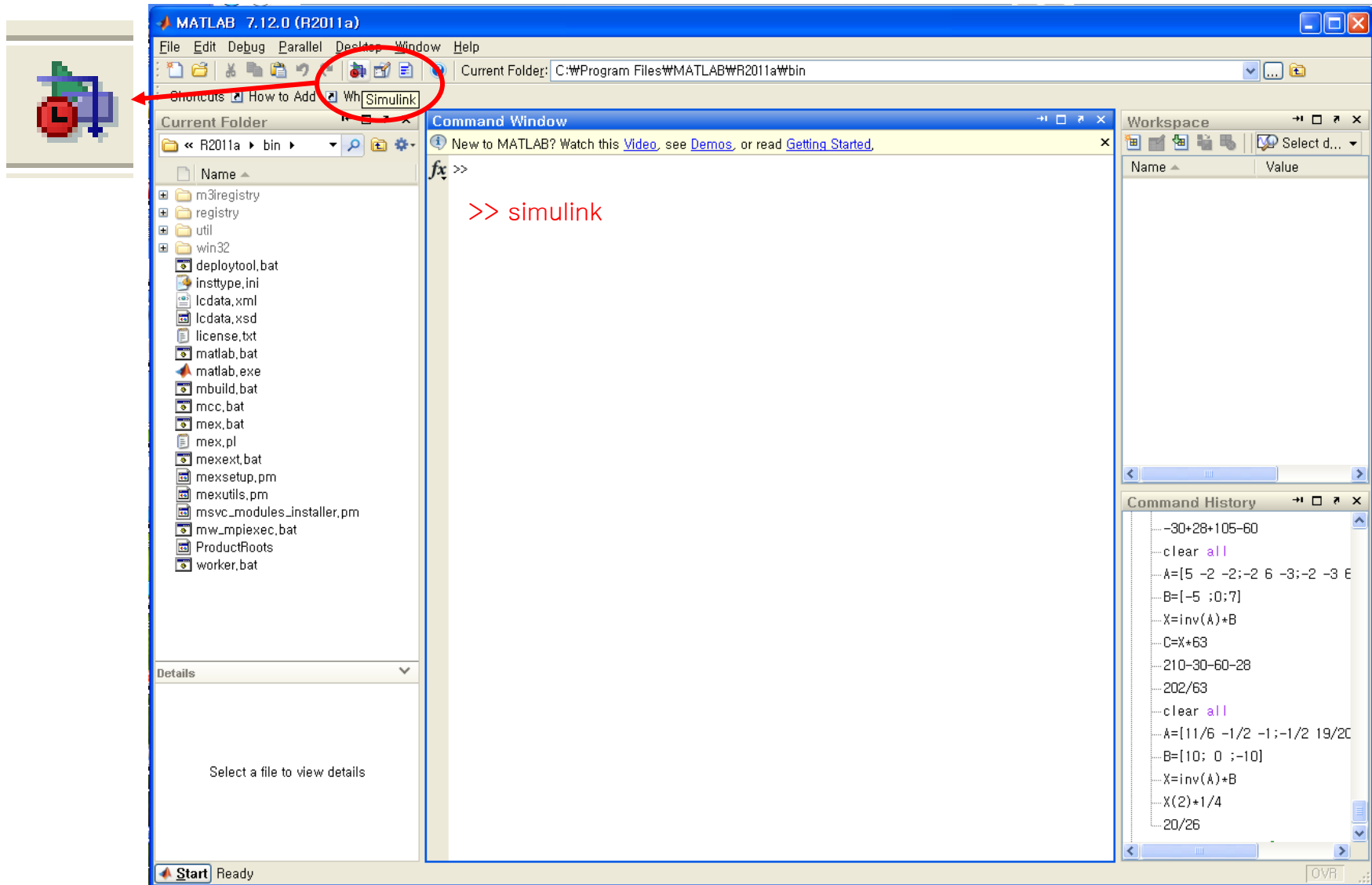

Simulink 기초 사용법

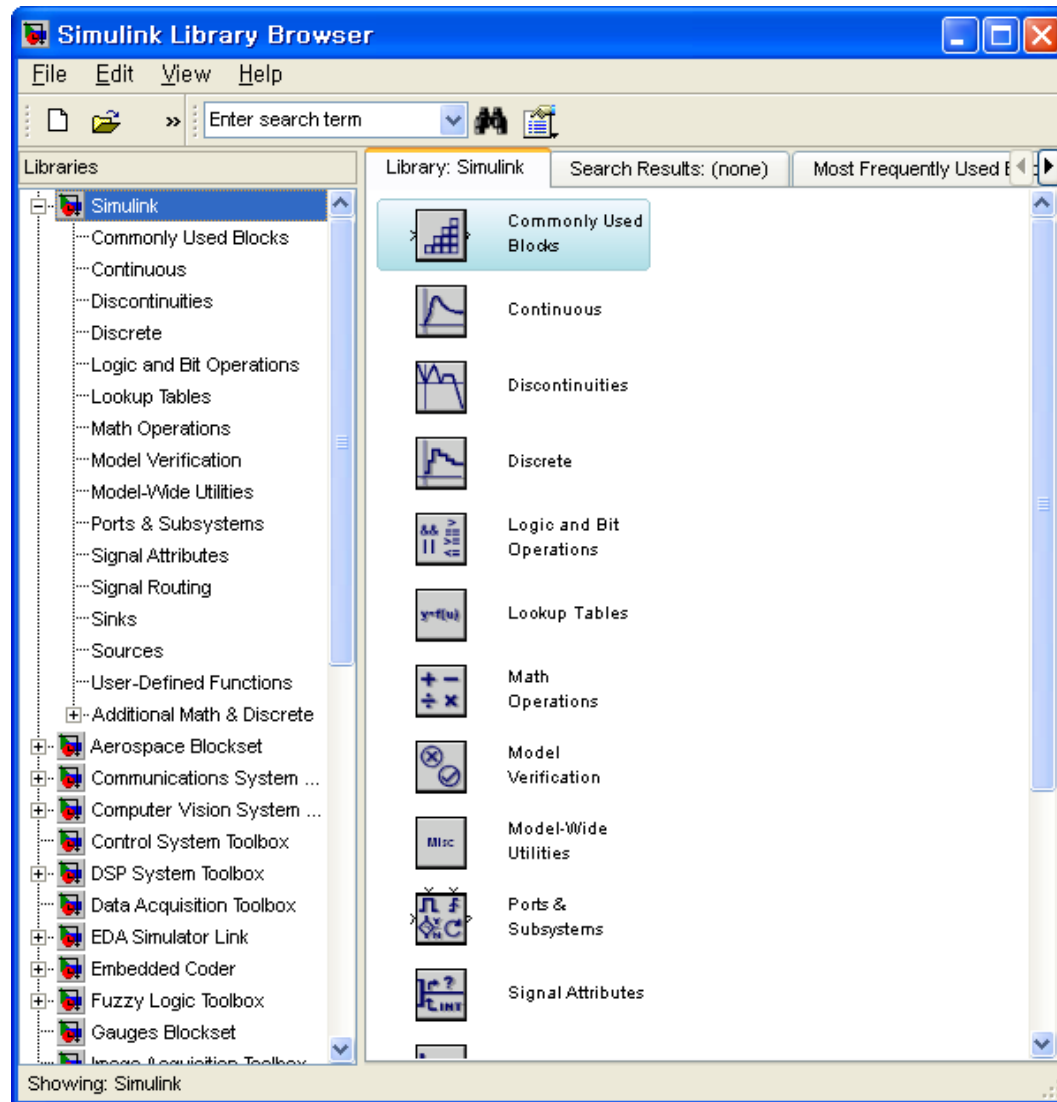
3.1. 개요

- Simulink는 그래픽 화면상에서 **블록선도(block diagram)** 방식으로 시스템을 모델링하여, 모의실험(simulation) 및 분석하기 위한 소프트웨어 패키지이다.
- Simulink는 시스템을 구성하는 각종 요소들을 기본적으로 제공되는 100개 이상의 블록들의 조합으로 그 특성을 표현함으로써, **복잡한 시스템을 시각적으로** 알기 쉽게 모델링하여 시뮬레이션 할 수 있다.
- **연속시간(continuous time)** 시스템은 물론 **이산시간(discrete time)** 시스템의 모의실험도 역시 가능하다.
- **실시간 모의실험(real-time simulation)**을 할 수 있다. PC에 AD/DA(analog to digital/digital to analog) 보드나 DSP 보드를 장착하여, Simulink 상에서 실제 외부신호를 이용하여 실험을 할 수 있다. 이때, Simulink에서 구현된 모델이 자동으로 C-code로 만들어진다. 이러한 기능은 고속설계(rapid design)를 가능하게 한다.

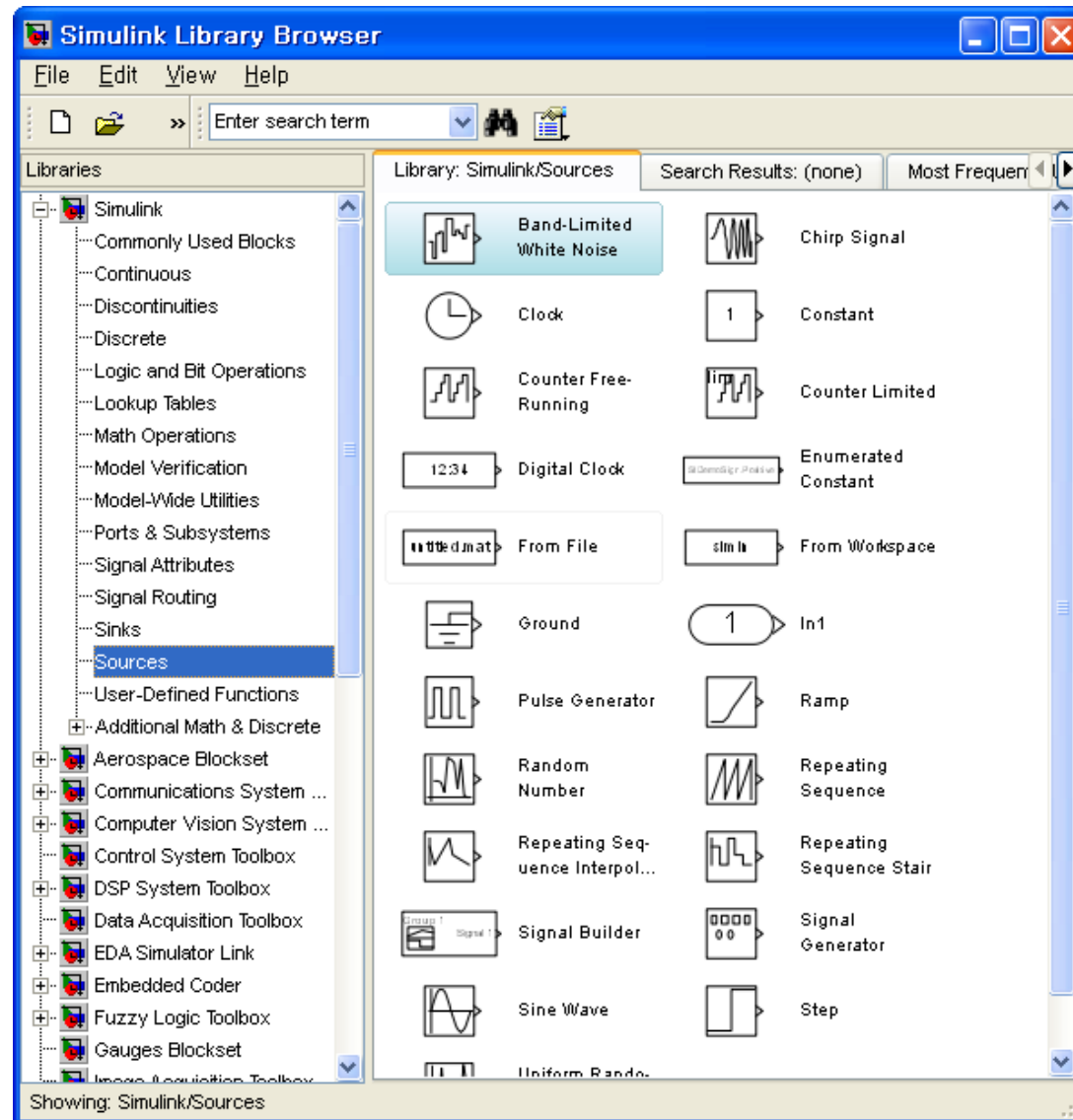
3.2. Simulink의 작업환경



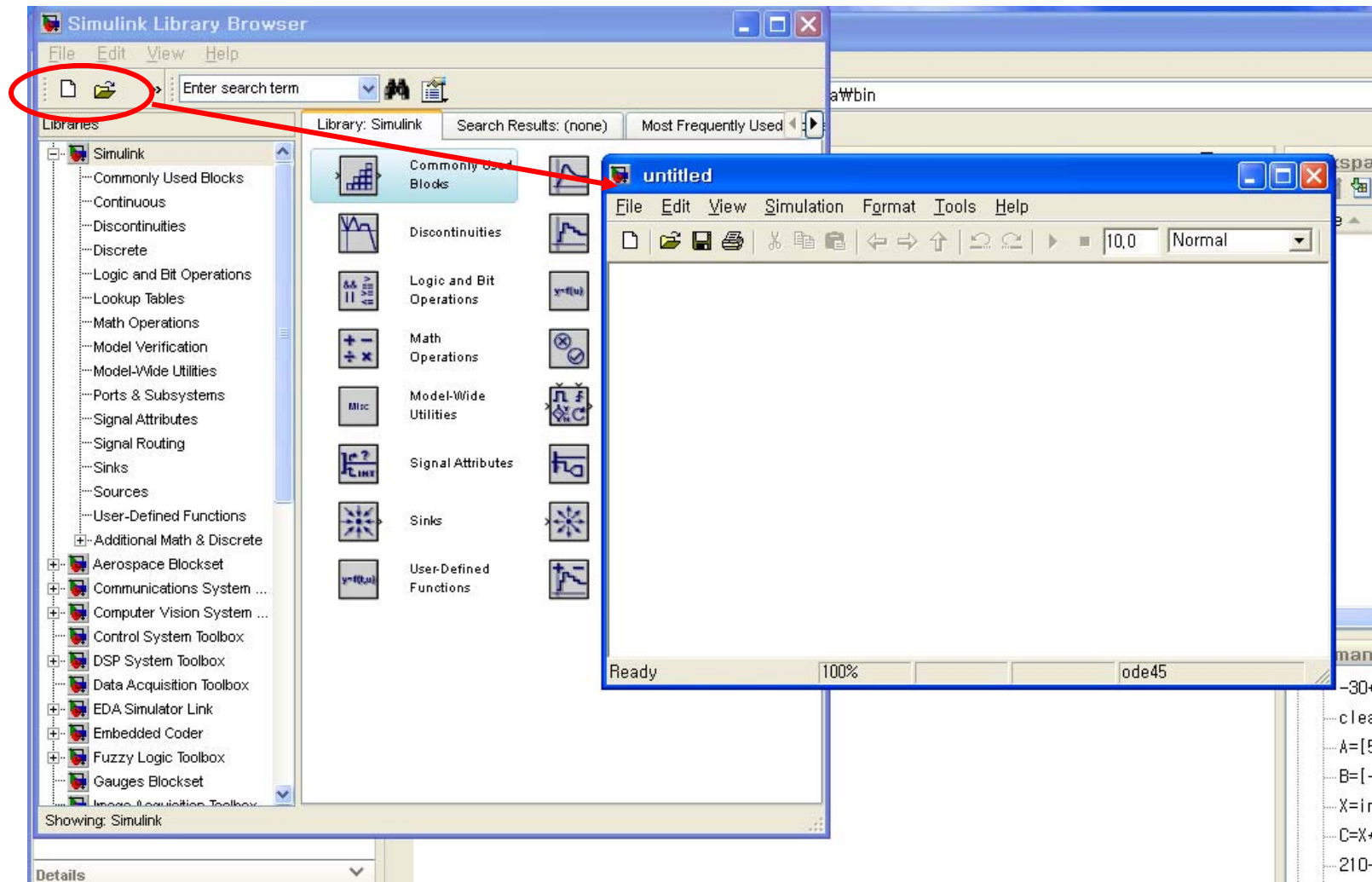
3.2. Simulink의 작업환경



3.2. Simulink의 작업환경



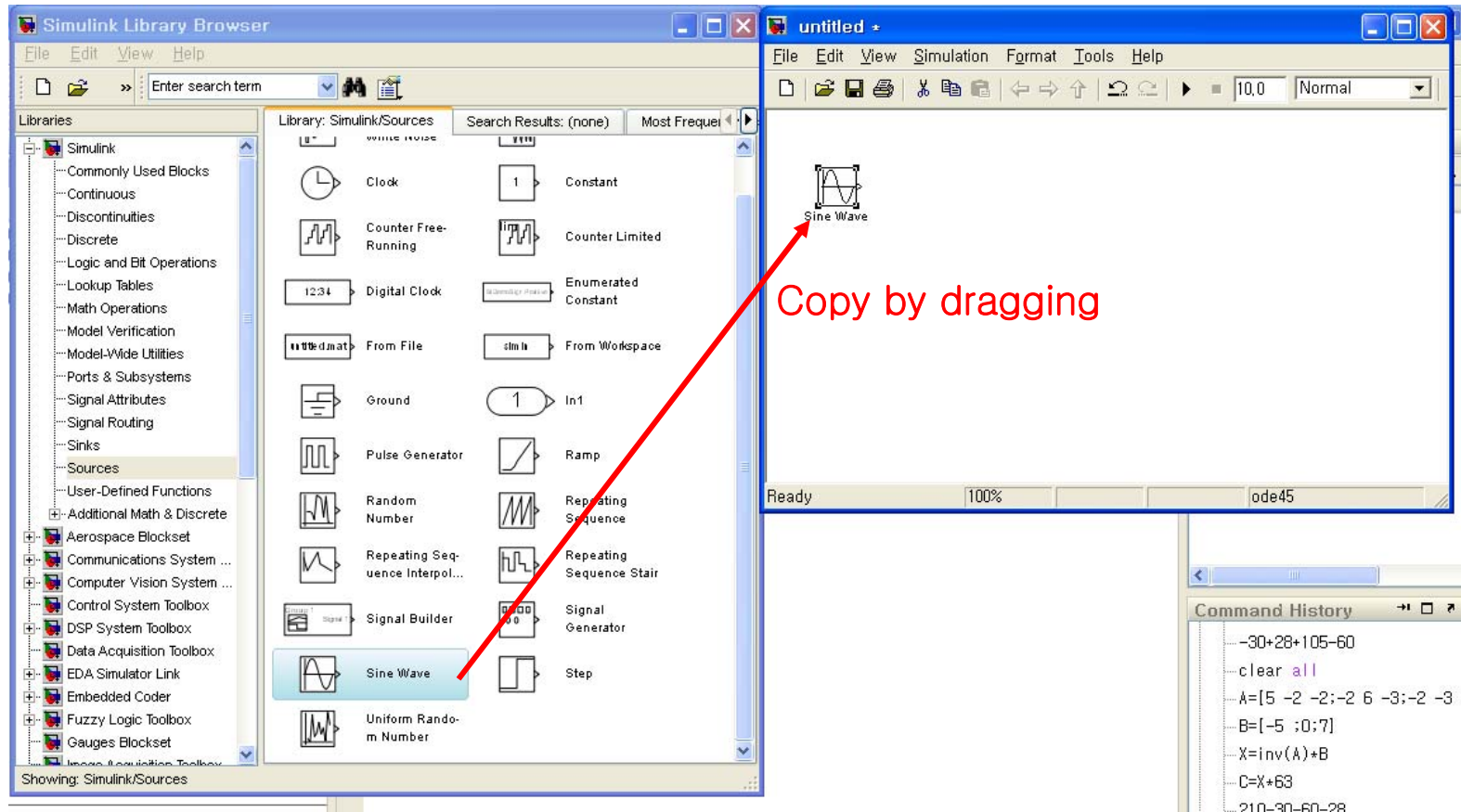
3.2. Simulink의 작업환경



Simulink 파일들은 확장자가 “mdl”인 파일로 저장된다.

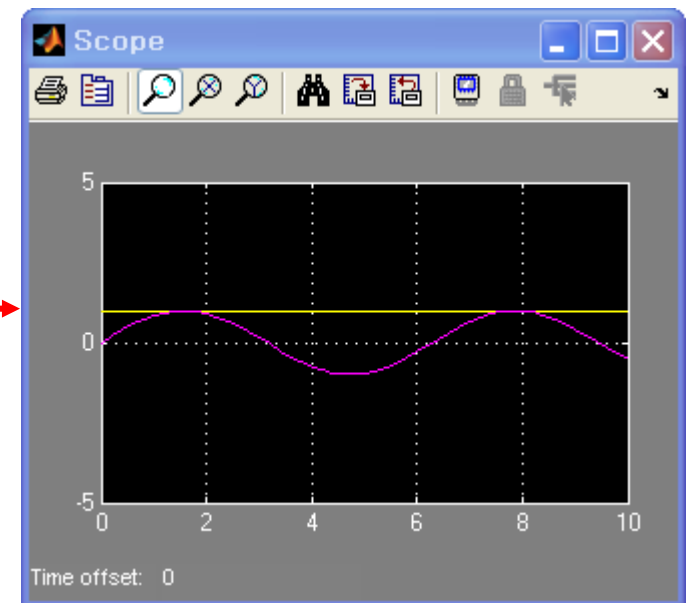
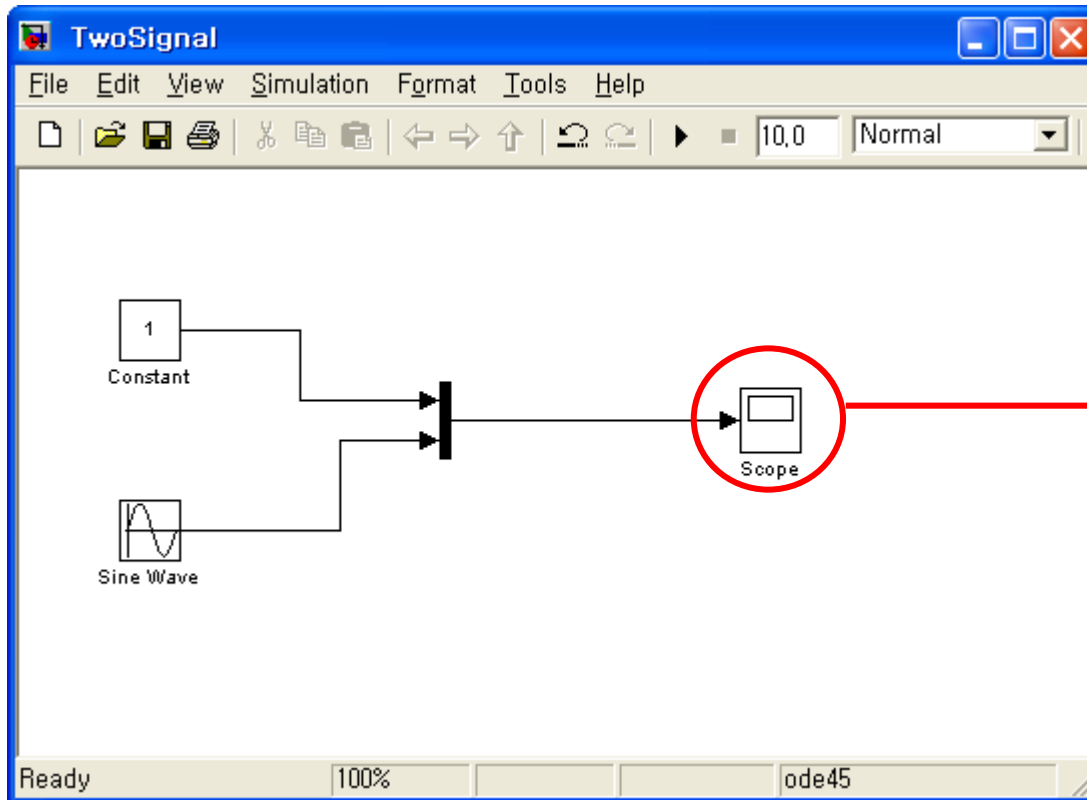
3.2. Simulink의 작업환경

$y=\sin t$ 그래프 그리는 프로그램



3.2. Simulink의 작업환경

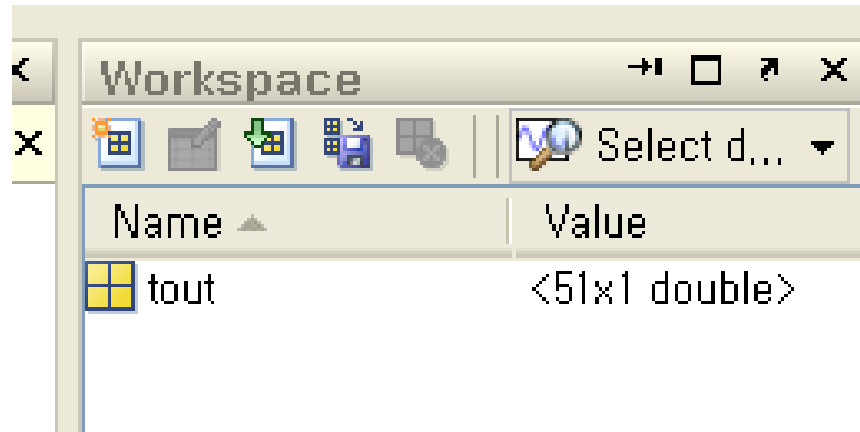
$y=\sin t$ 그래프 그리는 프로그램



3.2. Simulink의 작업환경

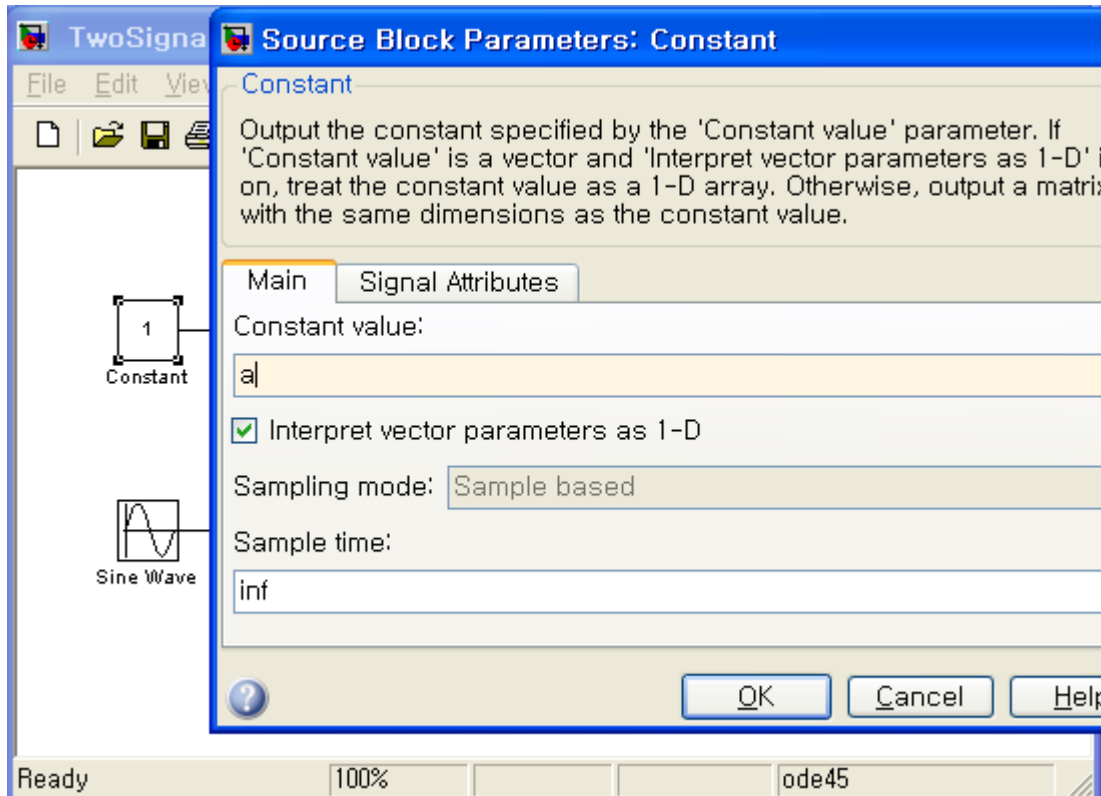
작업공간(Workspace)

- Simulink 모델에 사용되는 변수들과 simulink 모델을 실행한 결과가 모여있는 메모리 공간 (memory space)이다.
- Simulink의 작업공간은 MATLAB 작업공간과 같은 공간을 사용한다. 즉, **MATLAB과 Simulink**는 항상 작업폴더와 작업공간을 서로 공유하여 사용한다.

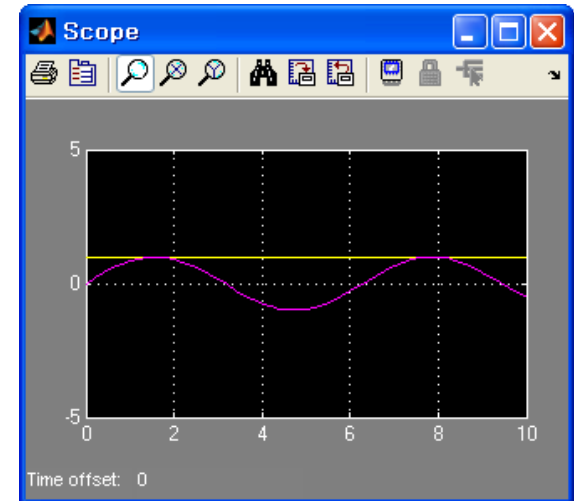


3.2. Simulink의 작업환경

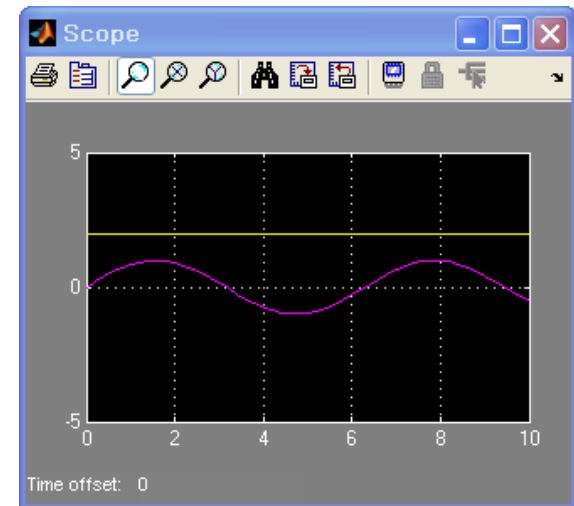
작업공간(Workspace)



>>a=1

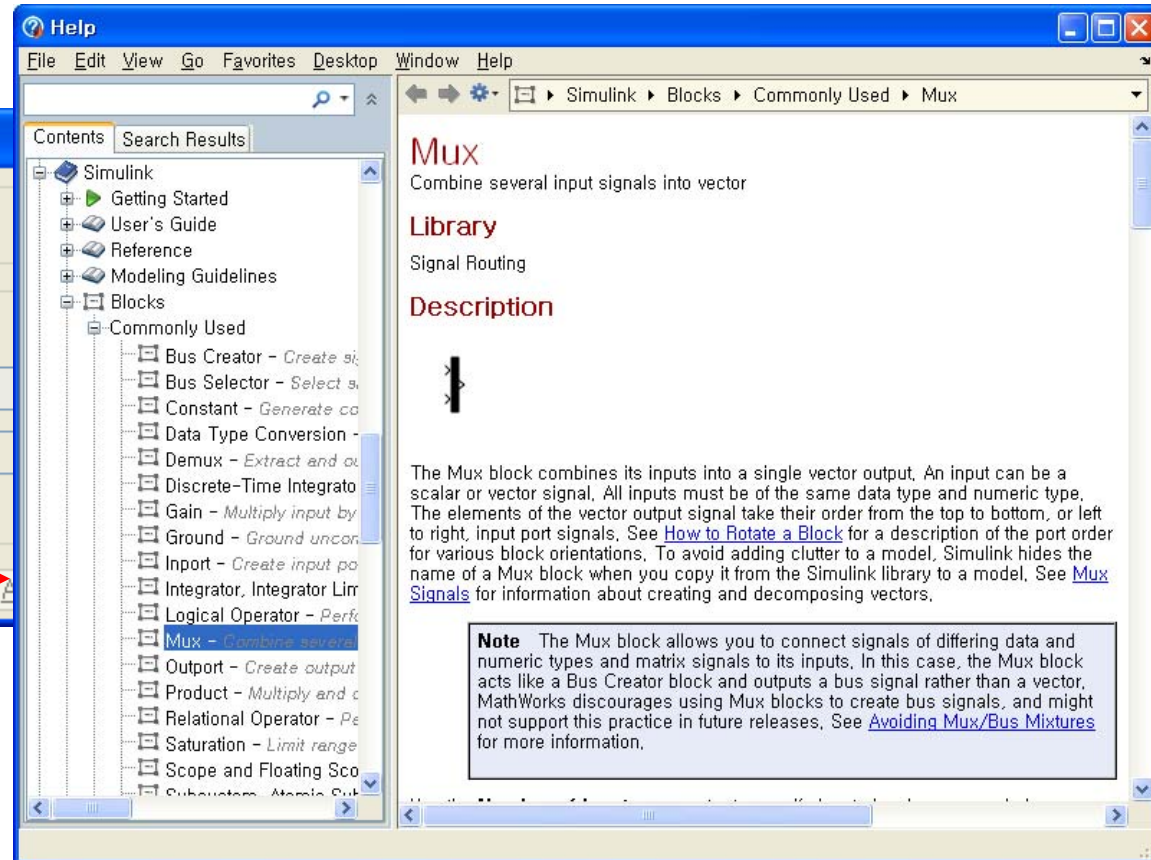
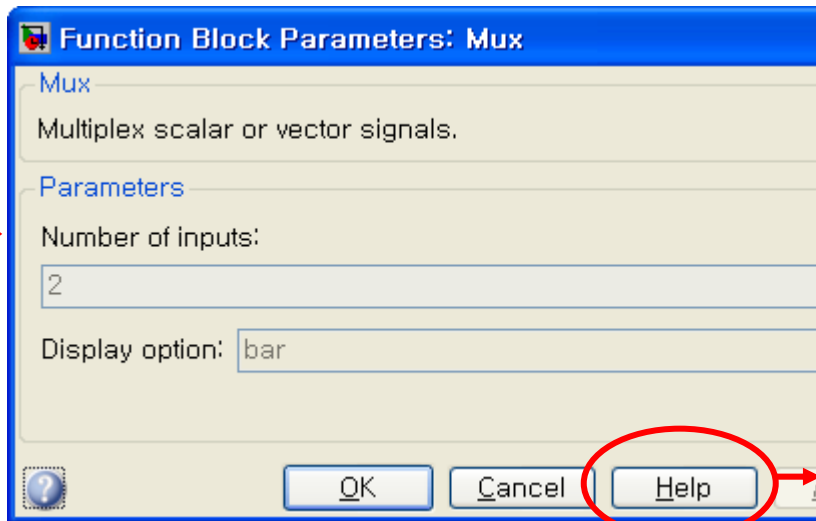


>>a=2

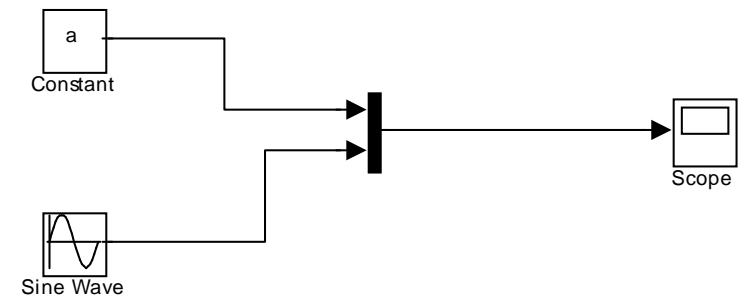
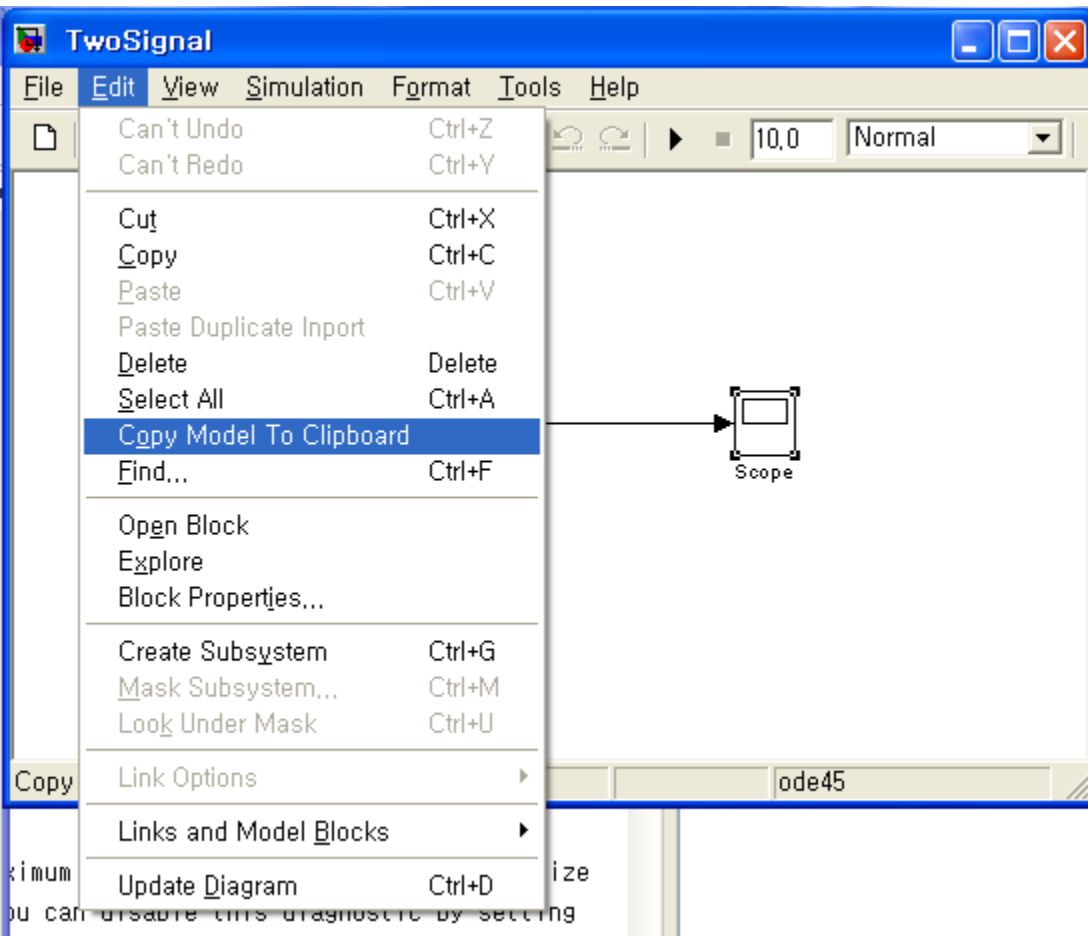


3.2. Simulink의 작업환경

블록 도움말 얻기



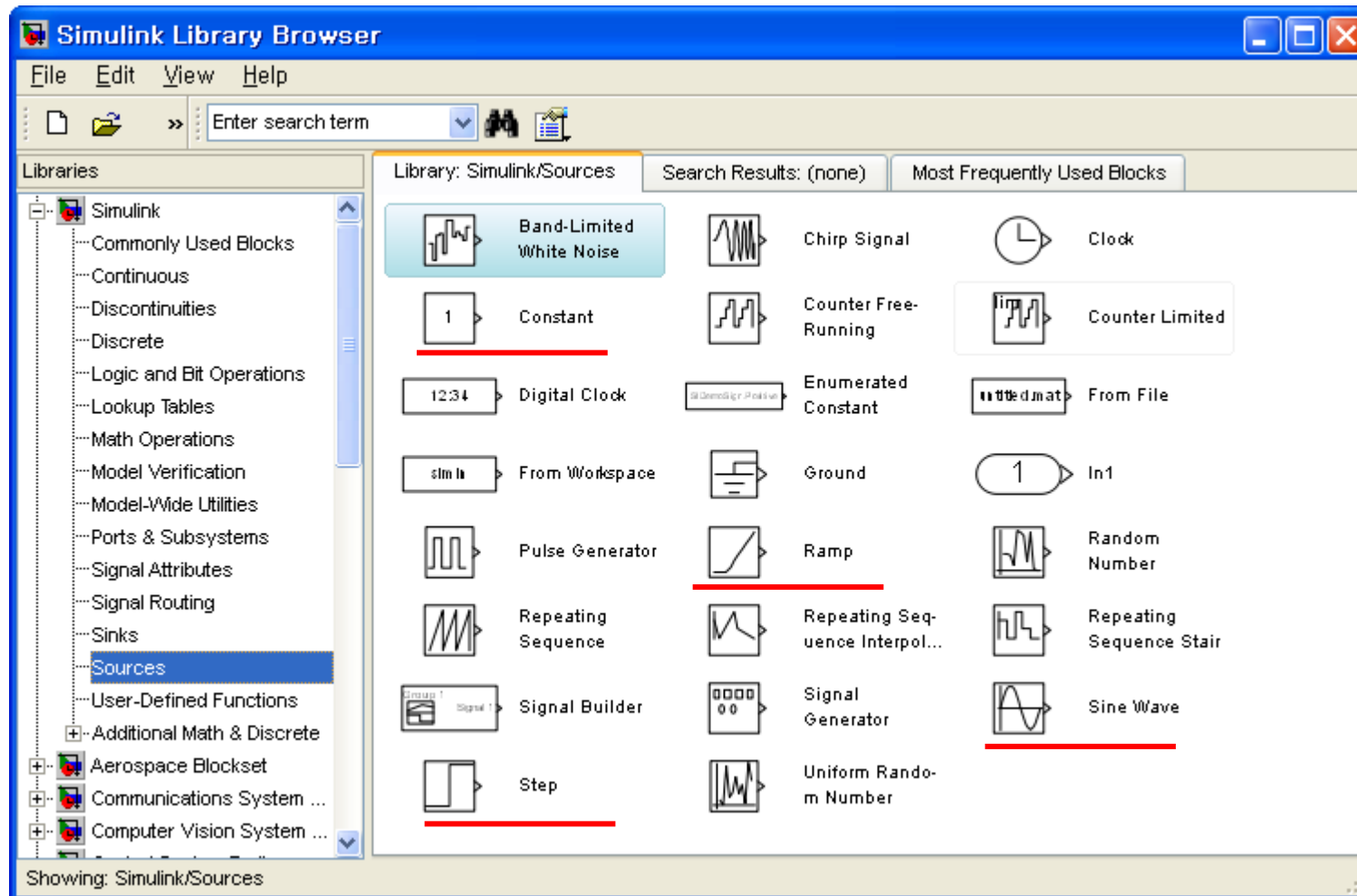
3.2. Simulink의 작업환경



“Copy Model To Clipboard” 후,
붙이기 한 결과 (그림으로 처리)

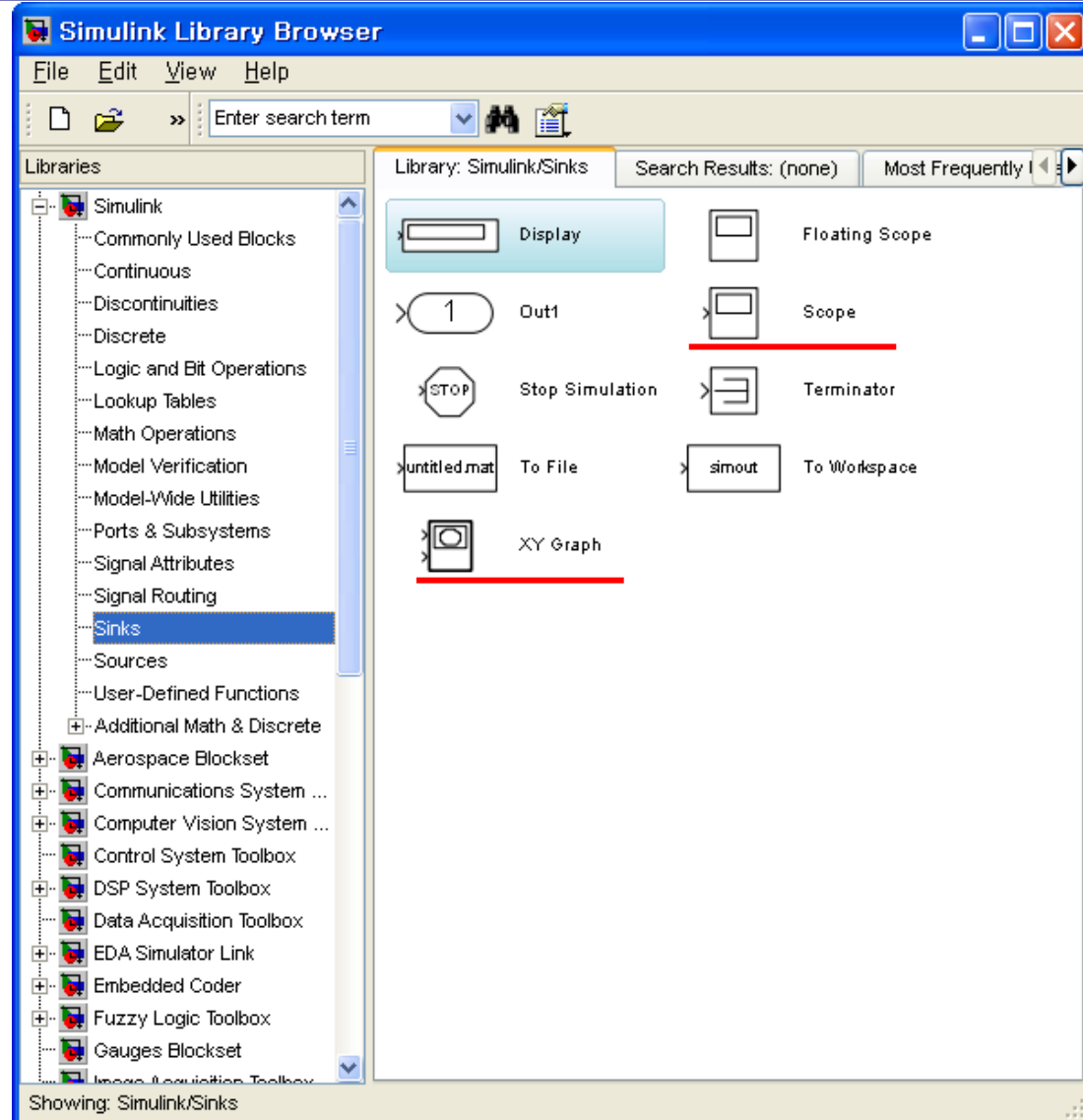
3.3. Simulink 블록 설명

Sources



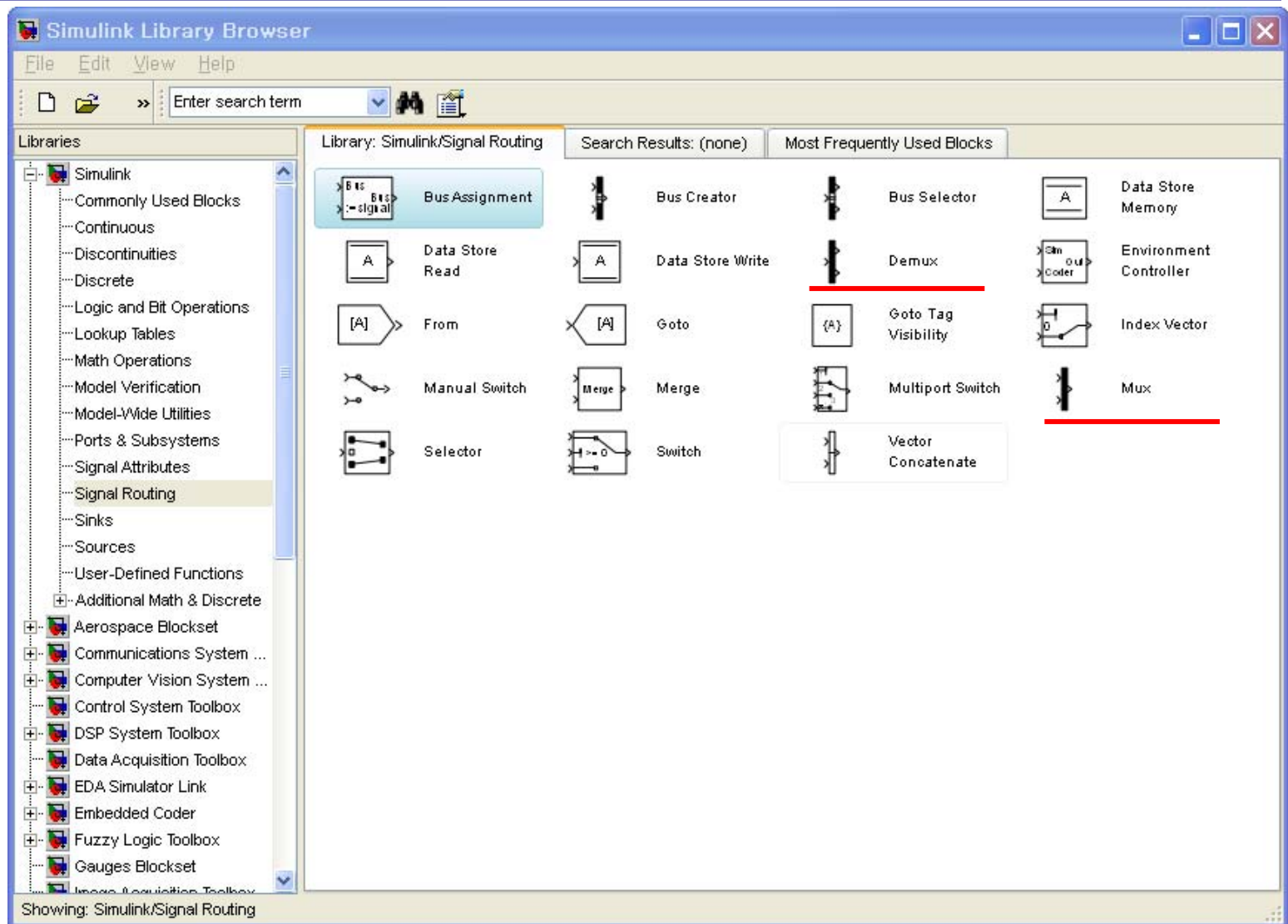
3.3. Simulink 블록 설명

Sinks



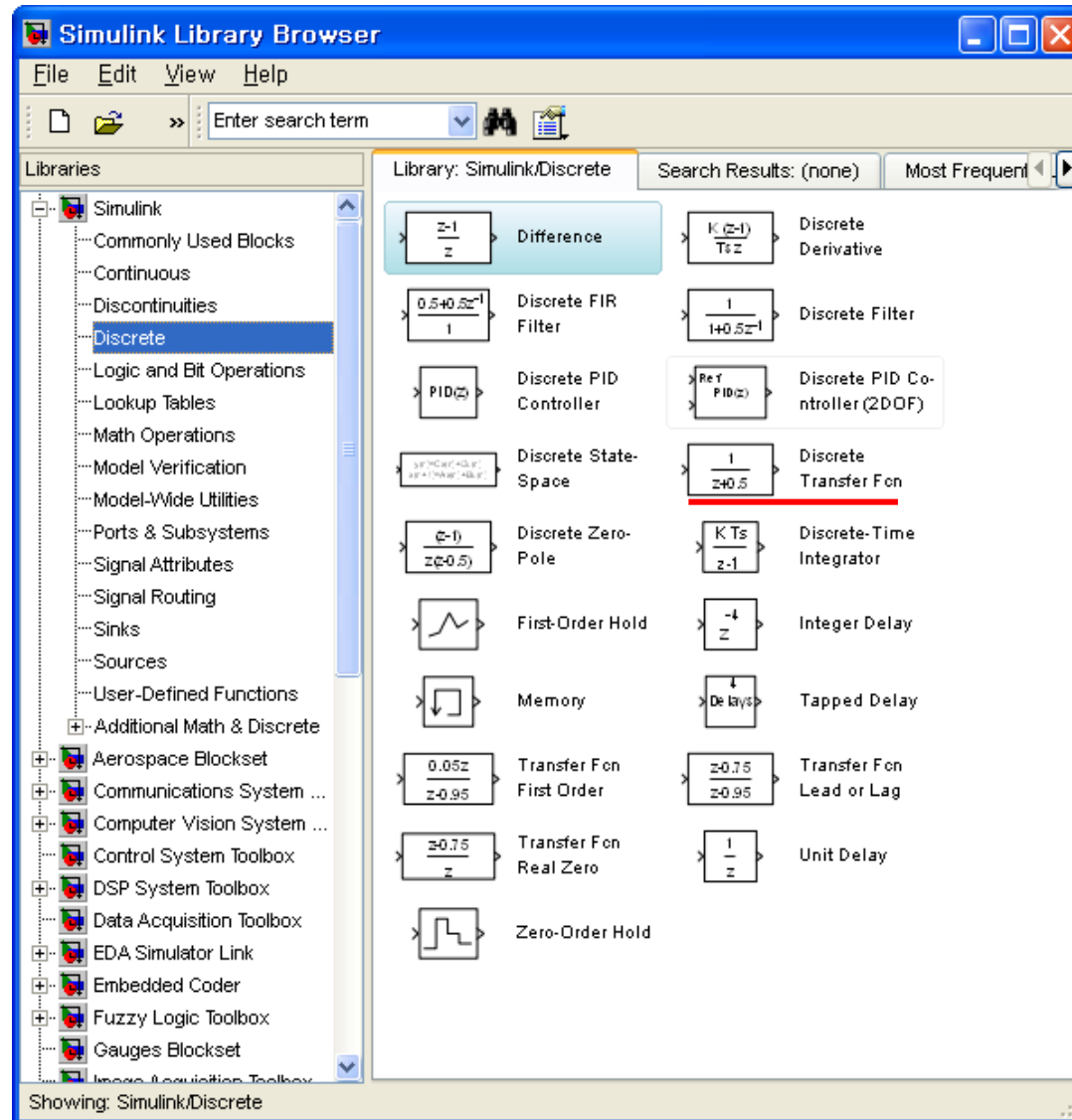
3.3. Simulink 블록 설명

Signal Routing



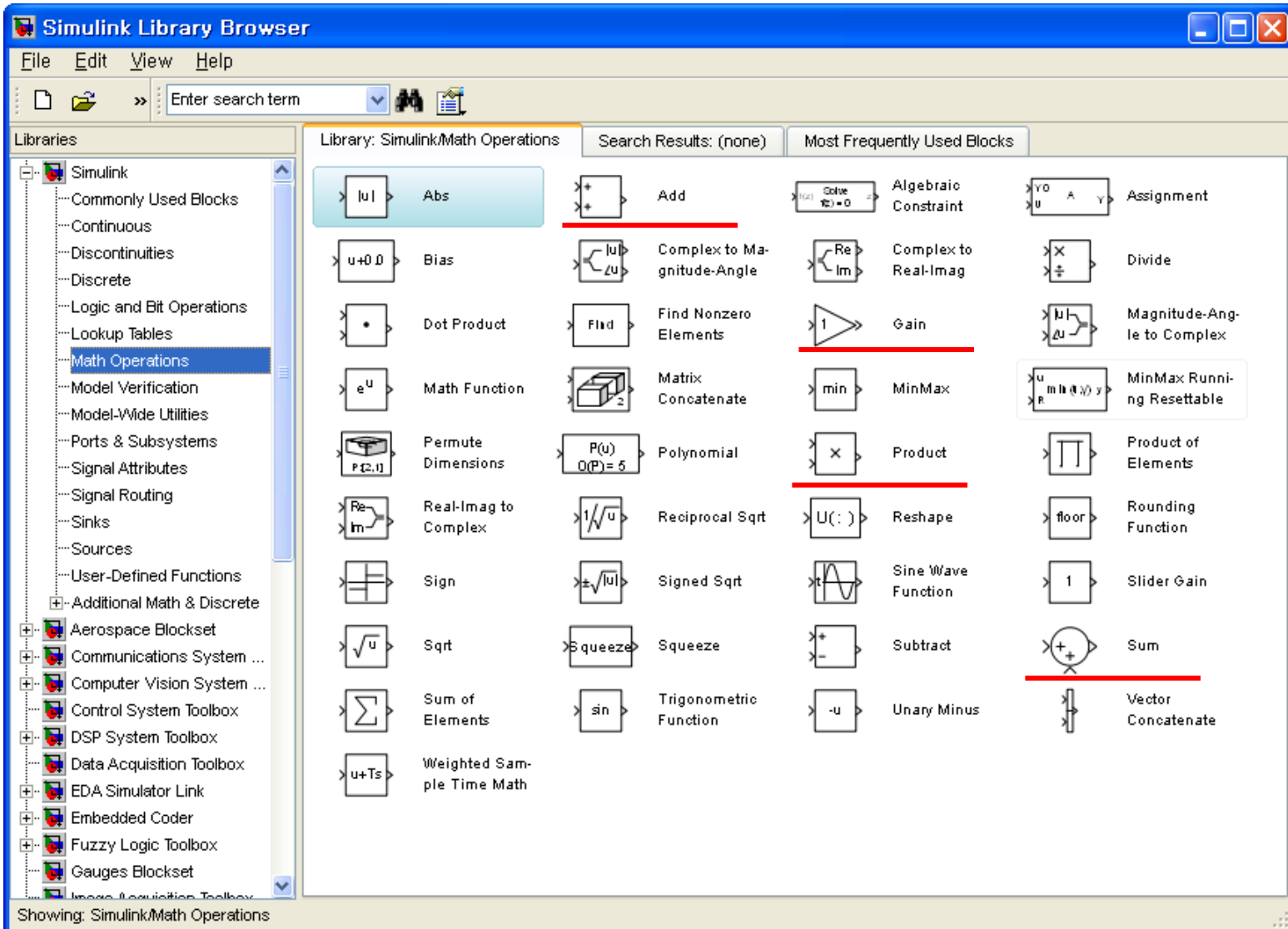
3.3. Simulink 블록 설명

Discrete



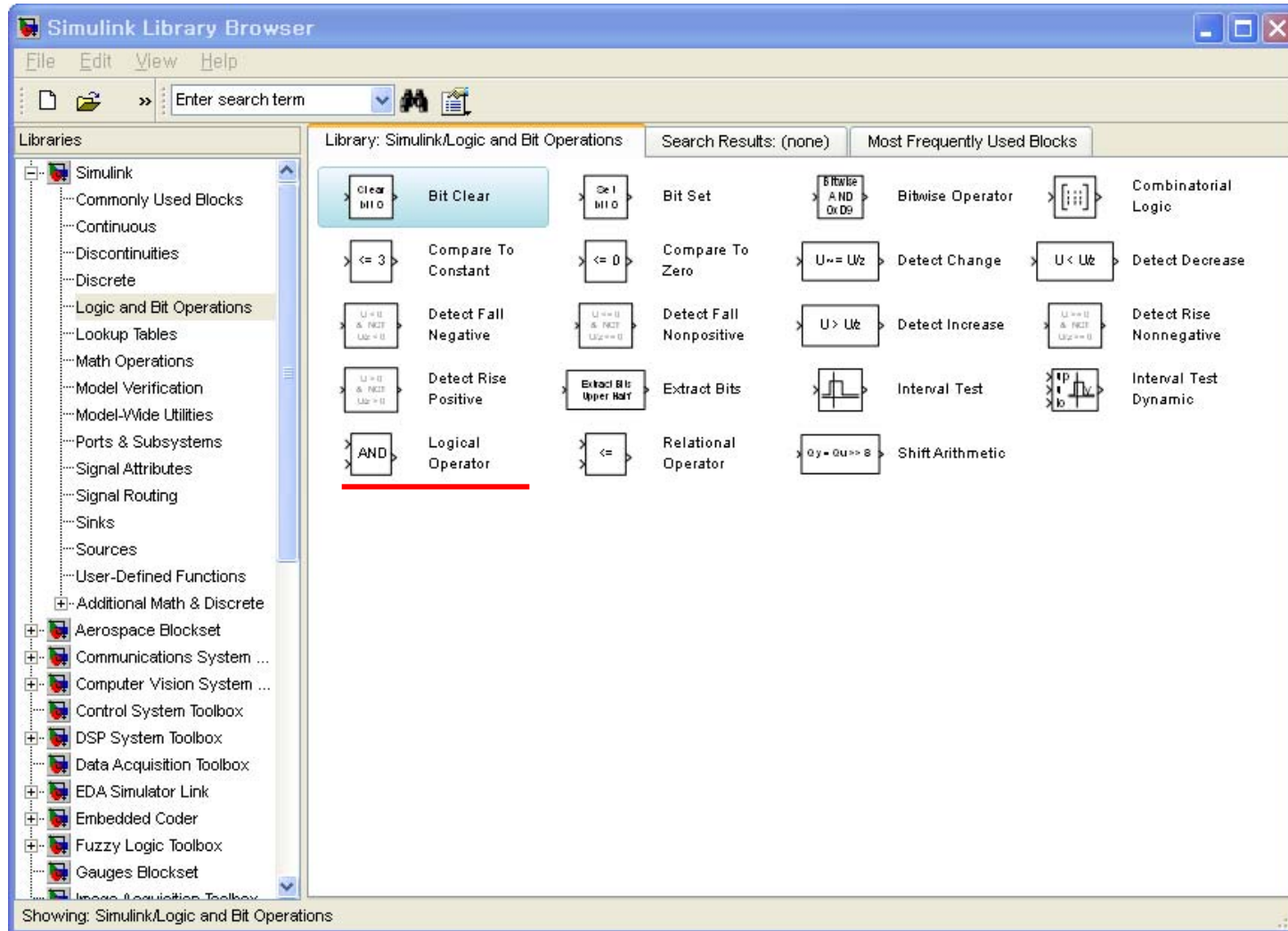
3.3. Simulink 블록 설명

Math



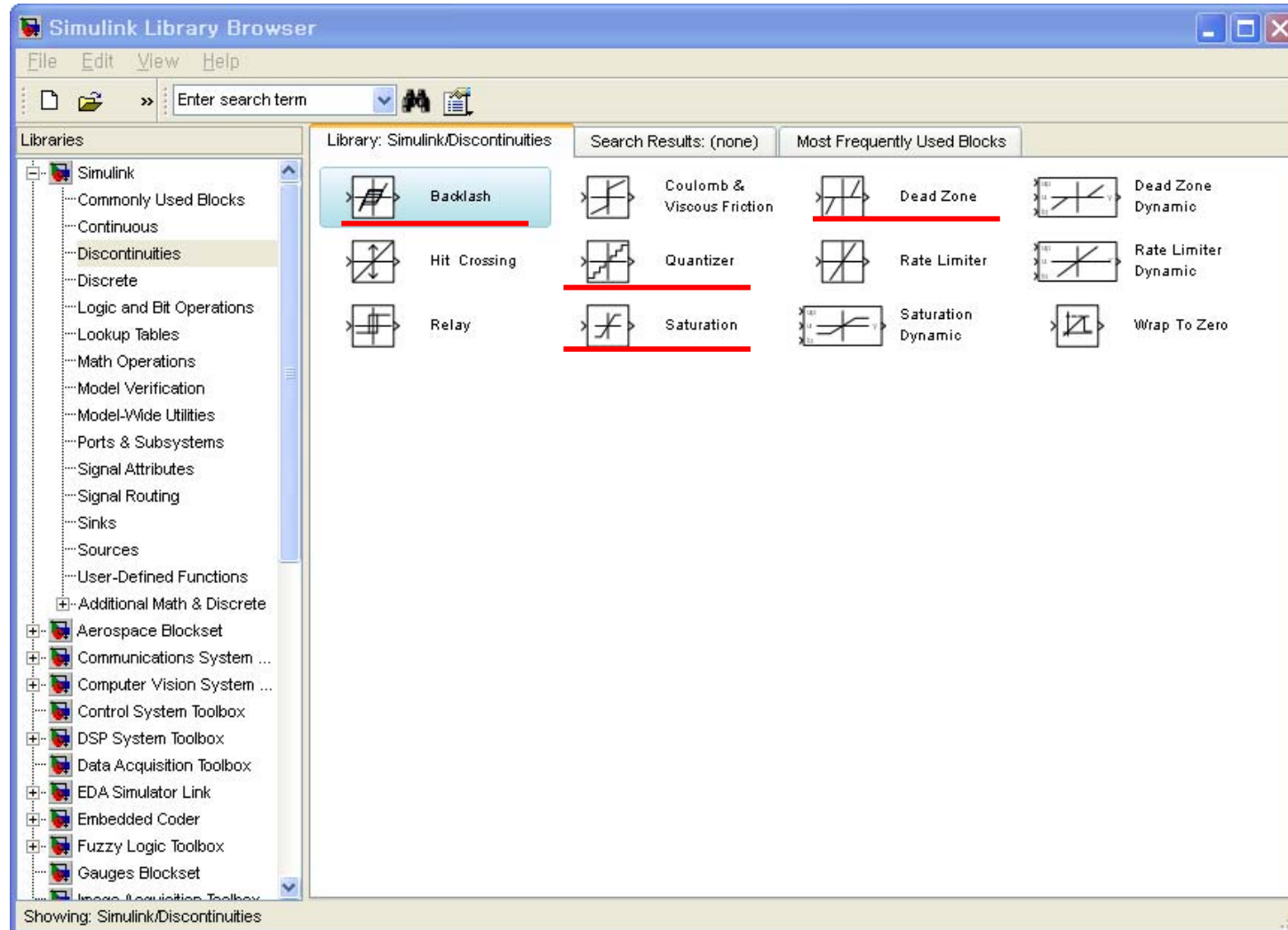
3.3. Simulink 블록 설명

Logic and Bit Operations



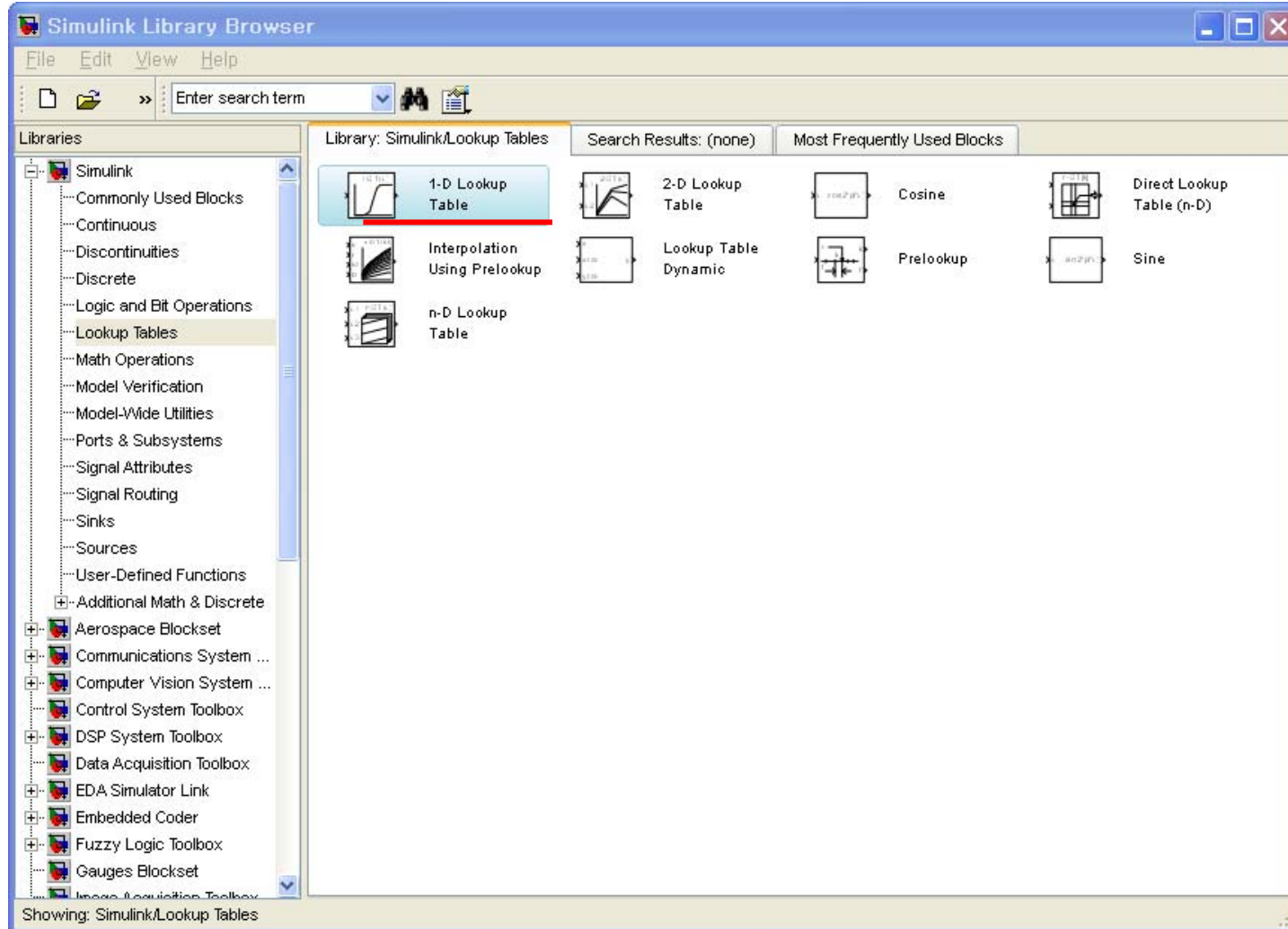
3.3. Simulink 블록 설명

Discontinuities



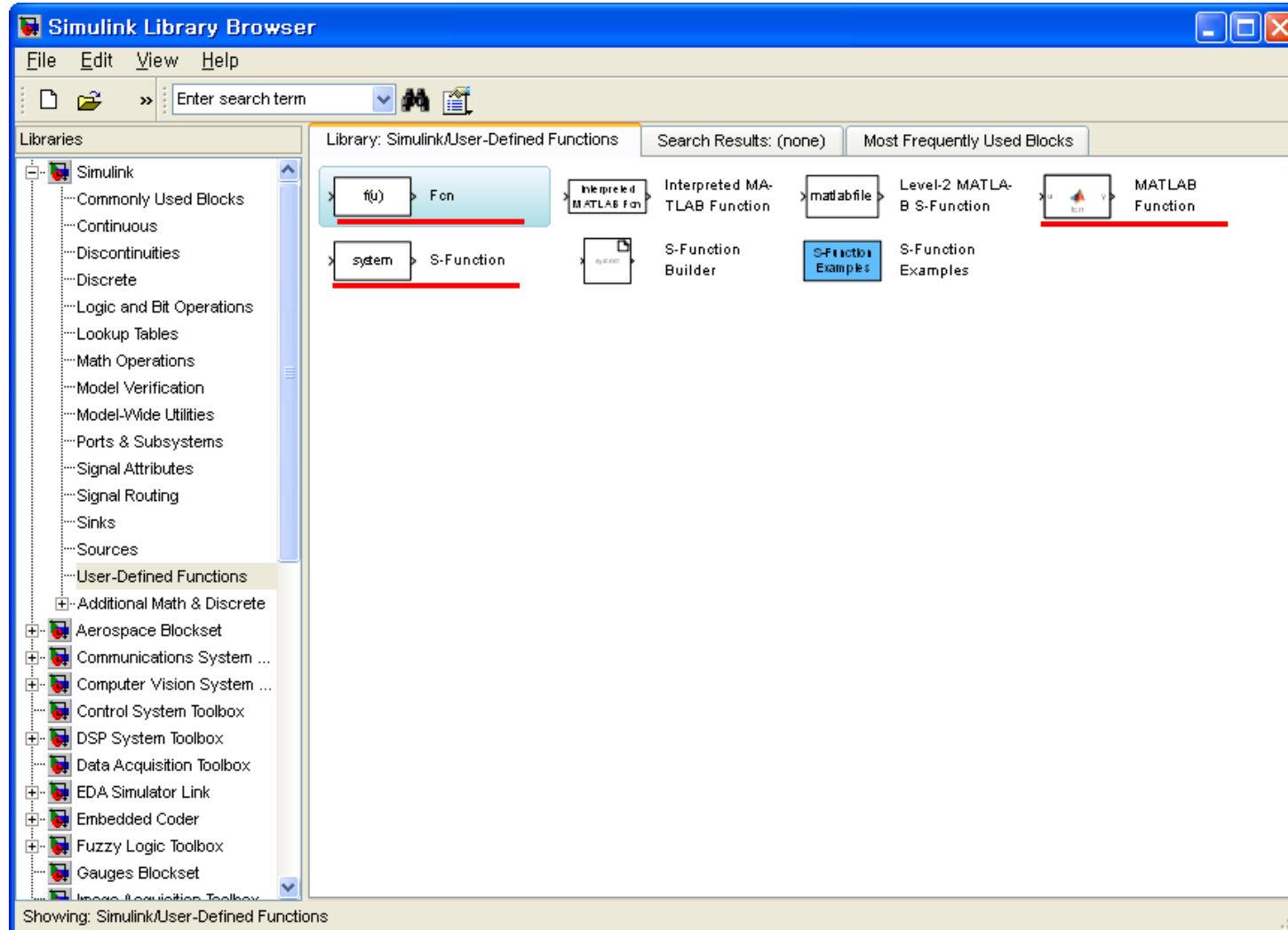
3.3. Simulink 블록 설명

Lookup Tables



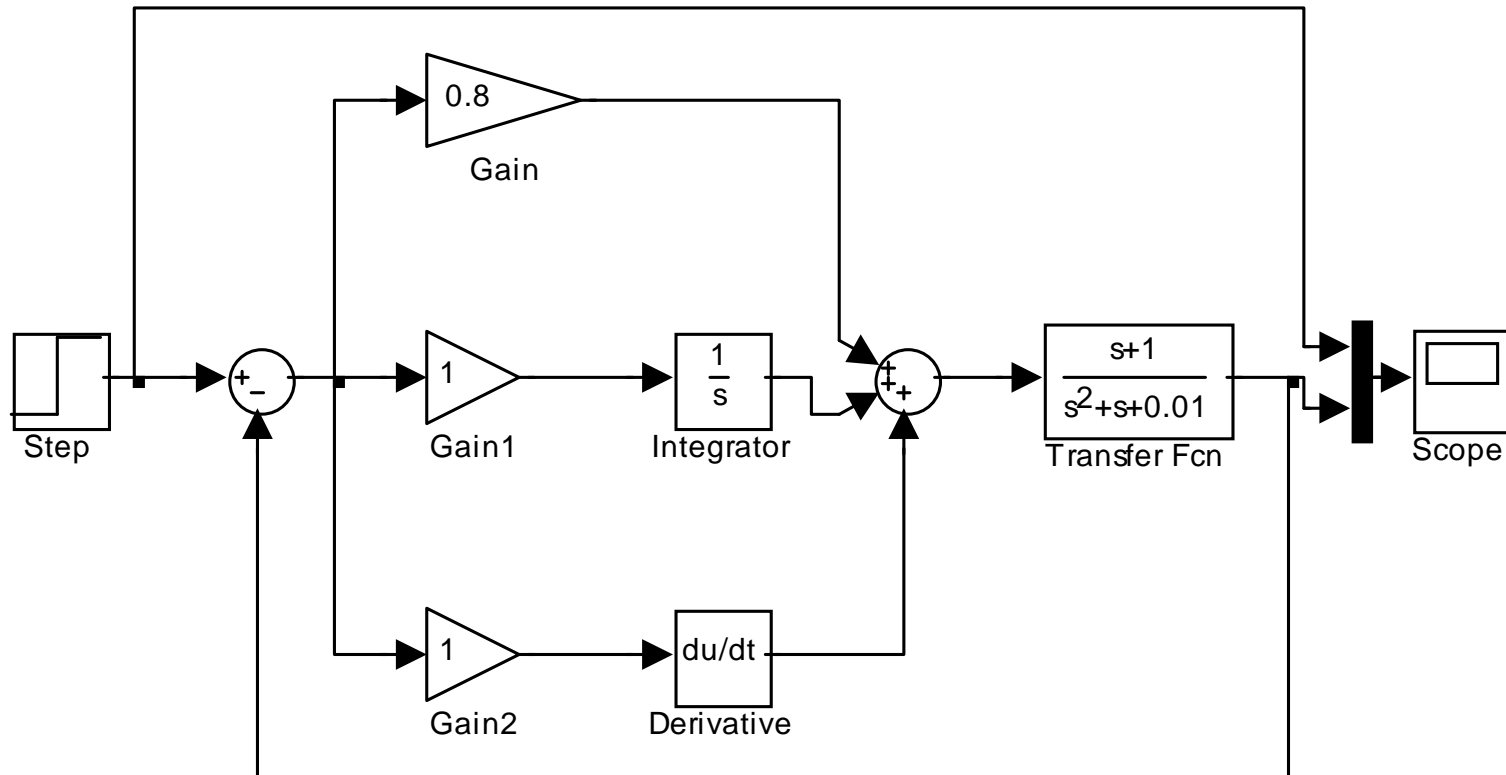
3.3. Simulink 블록 설명

User-Defined Functions



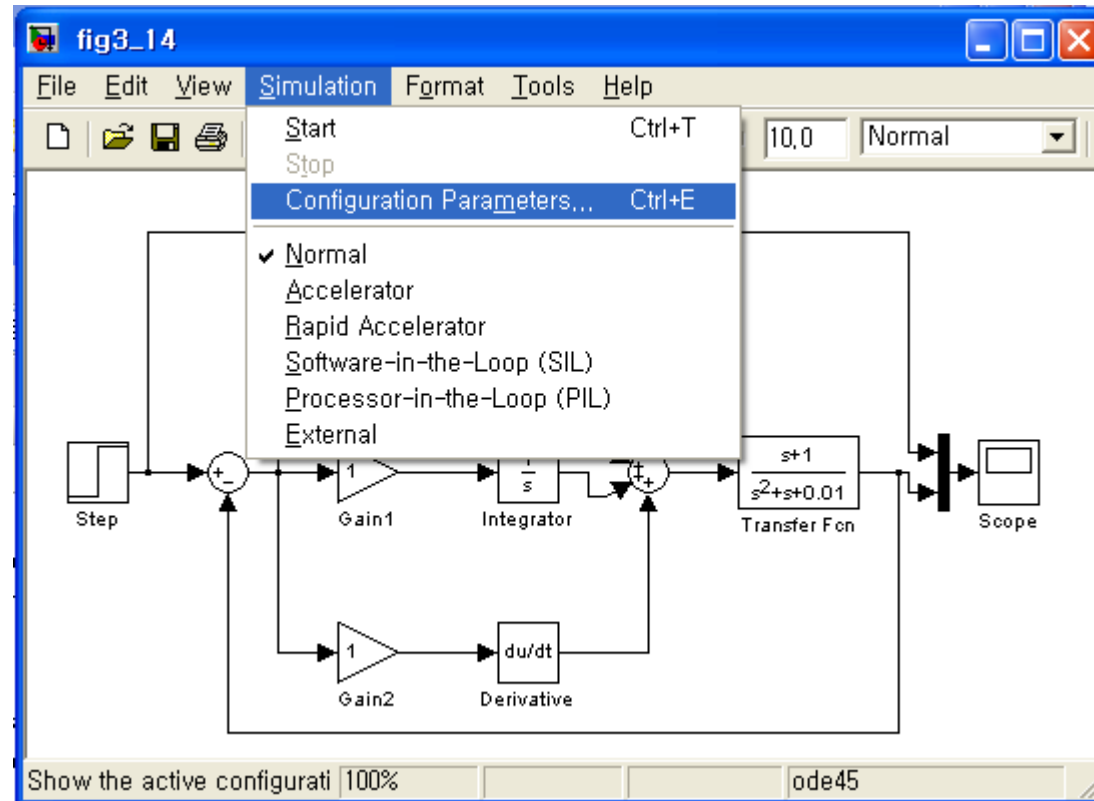
3.3. Simulink 모델 구성법

PID 제어기 실습



3.5. 모의실험 설정 및 실행

모의실험 실행 설정



3.5. 모의실험 설정 및 실행

모의실험 실행 설정

Configuration Parameters: fig3_14/Configuration (Active)

Select:

- Solver
- Data Import/Export
- Optimization
- Diagnostics
- Hardware Implementation
- Model Referencing
- Simulation Target

Type: Variable-step
Max step size: Fixed-step

Simulation time

Start time: 0.0 Stop time: 10.0

Solver options

Type: Variable-step Solver: ode45 (Dormand-Prince)

Max step size: auto Relative tolerance: 1e-3

Min step size: auto Absolute tolerance: auto

Initial step size: auto Shape preservation: 0

Number of consecutive min steps: 1

Tasking and sample time options

Tasking mode for periodic sample times: Auto

☐ Automatically handle rate transition for data transfer

☐ Higher priority value indicates higher task priority

Zero-crossing options

Zero-crossing control: Use local settings Algorithm: Nonadaptive

Time tolerance: 10*128*eps Signal threshold: auto

Number of consecutive zero crossings: 1000

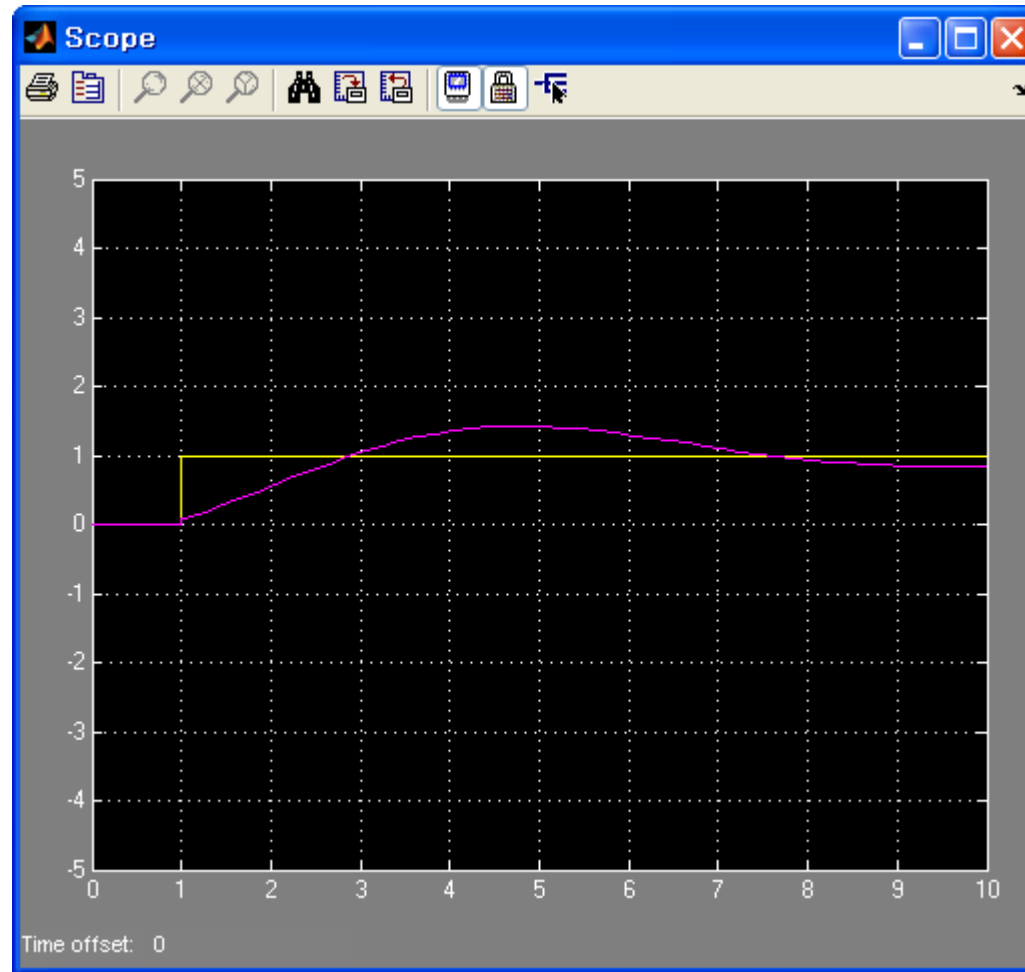
Solver:

- ode45 (Dormand-Prince)
- discrete (no continuous states)
- ode45 (Dormand-Prince)
- ode23 (Bogacki-Shampine)
- ode113 (Adams)
- ode15s (stiff/NDF)
- ode23s (stiff/Mod. Rosenbrock)
- ode23t (mod. stiff/Trapezoidal)
- ode23tb (stiff/TR-BDF2)

OK Cancel Help Apply

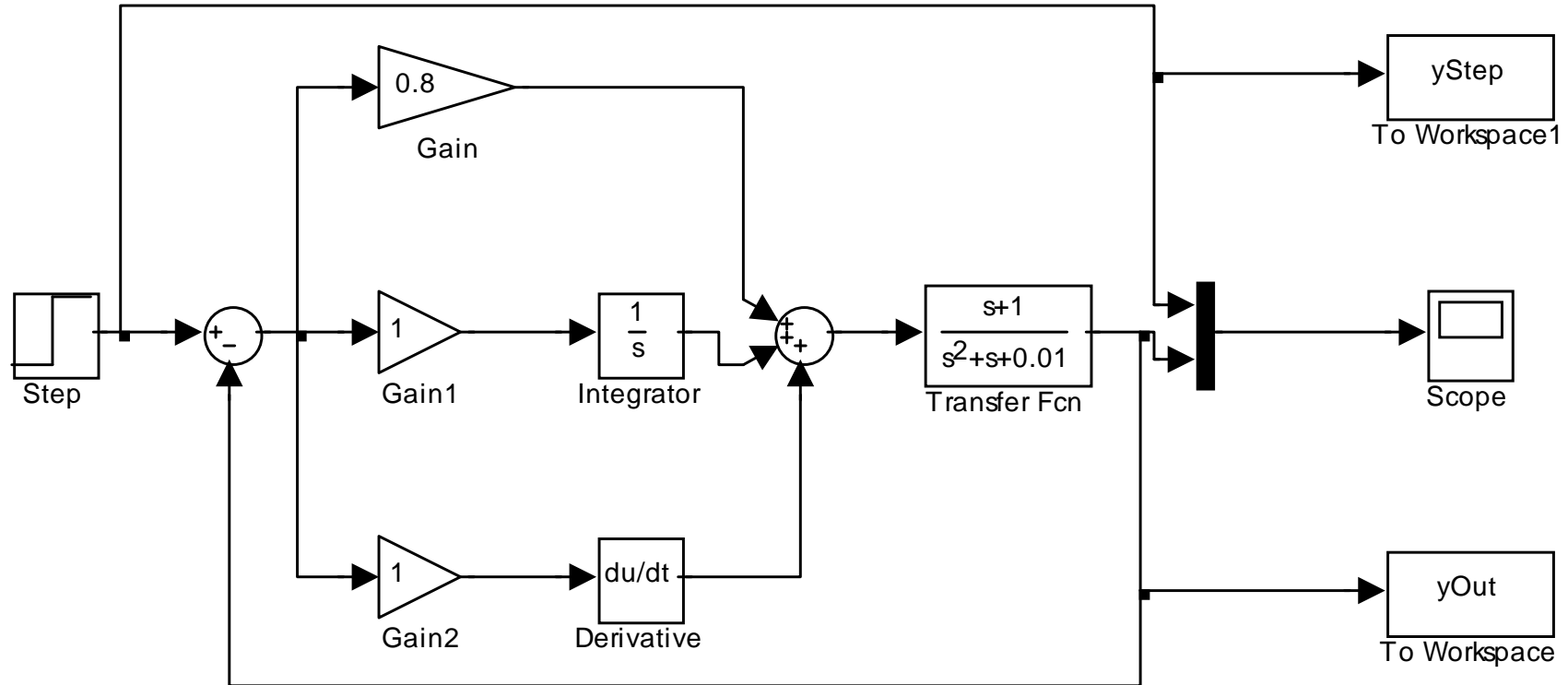
3.5. 모의실험 설정 및 실행

모의실험 결과 확인



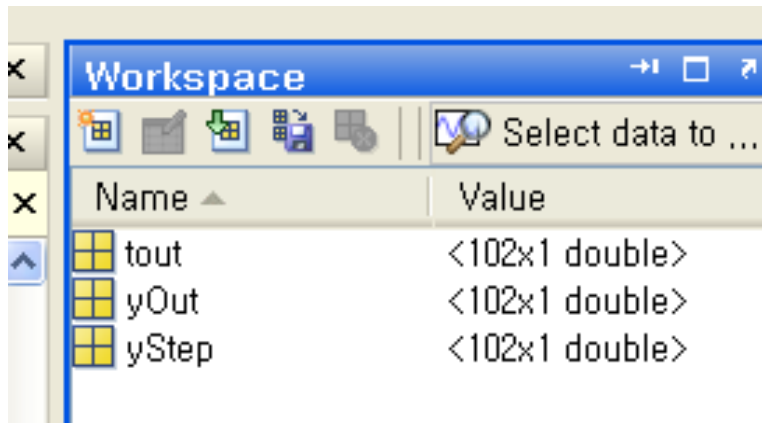
3.5. 모의실험 설정 및 실행

모의실험 결과 확인



3.5. 모의실험 설정 및 실행

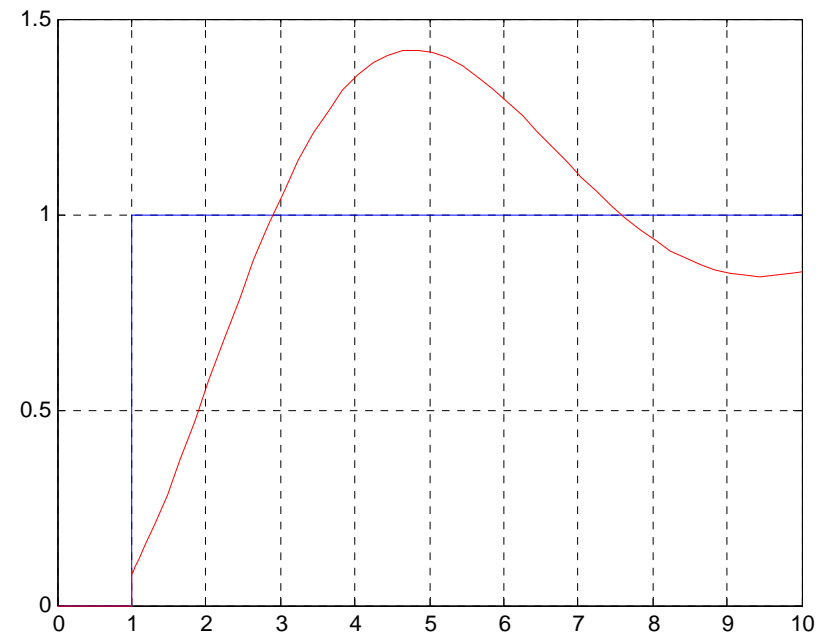
모의실험 결과 확인



The image shows the MATLAB Workspace window. It has a toolbar with icons for saving, deleting, and selecting data. Below the toolbar is a table with two columns: 'Name' and 'Value'. The table lists three variables: 'tout' (102x1 double), 'yOut' (102x1 double), and 'yStep' (102x1 double).

Name	Value
tout	<102x1 double>
yOut	<102x1 double>
yStep	<102x1 double>

```
>> figure; plot(tout,yStep,'b',tout,yOut,'r')|  
>> grid on;
```

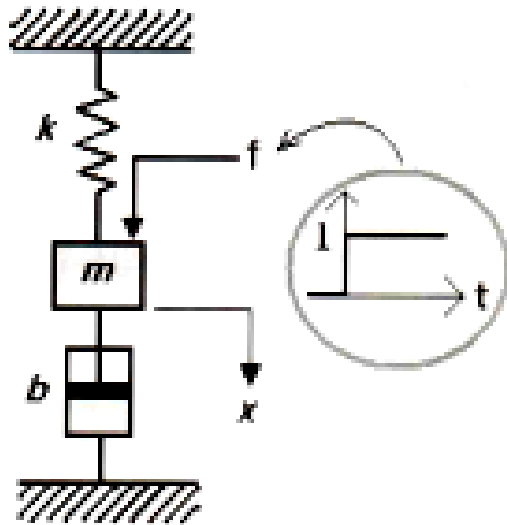


3.5. 모의실험 설정 및 실행

MATLAB과 Simulink 모델 응답

기계장치에 일정한 힘을 가한 경우의 반응(응답, response)을 구하는 예를 MATLAB과 Simulink로 각각 수행해 보자.

질량-댐퍼-스프링으로 구성된 기계시스템의 전달함수는 아래 $G(s)$ 와 같다.



$$G(s) = \frac{1}{ms^2 + bs + k} = \frac{1}{s^2 + 2s + 4}$$

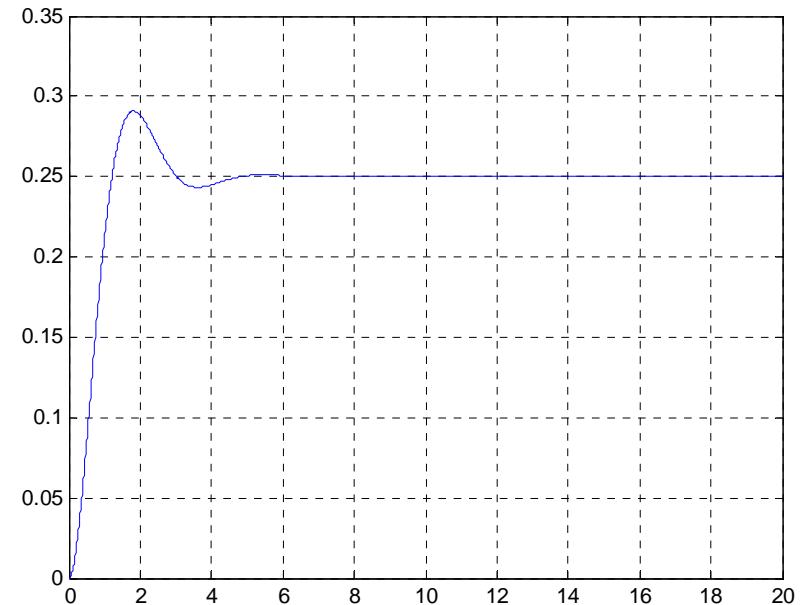
[그림 3.43] 기계시스템

3.5. 모의실험 설정 및 실행

MATLAB과 Simulink 모델 응답

MATLAB을 이용한 단위계단응답 계산

```
clear all;  
close all;  
clc;  
  
t=[0:0.01:20];  
  
num=1;  
den=[1 2 4];  
  
y=step(num,den,t);  
  
plot(t,y);  
grid on;
```



3.5. 모의실험 설정 및 실행

MATLAB과 Simulink 모델 응답

Simulink를 이용한 단위계단응답 계산

