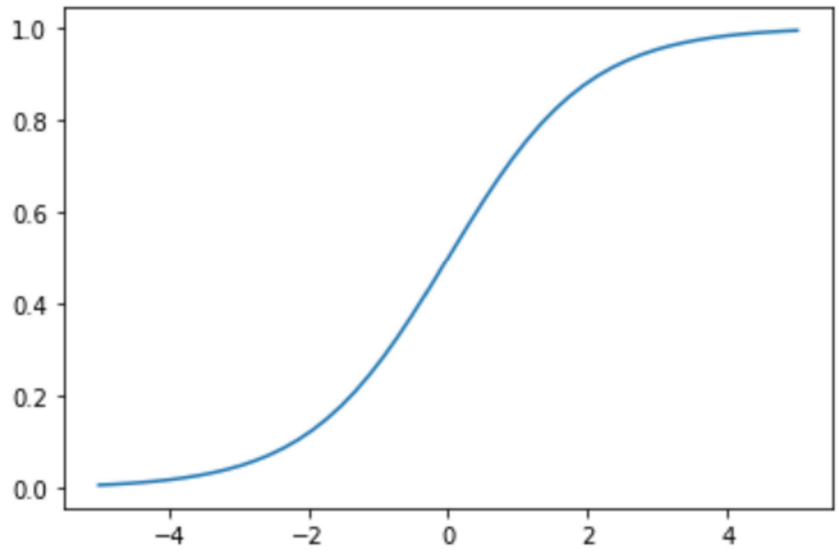
02. 활성화 함수

1. Sigmoid

$$y = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$ 0 < y < 1




```
import numpy as np
import matplotlib.pylab as plt

def sigmoid_function(x):
    return 1/(1+np.exp(-x))

x = np.linspace(-5, 5)
y = sigmoid_function(x)

plt.plot(x, y)
plt.show()
```

● 시그모이드 함수 y의 도함수는

$y' = (1 - y)y$

손쉽게 미분가능하여 신경망분야에서 많이 사용

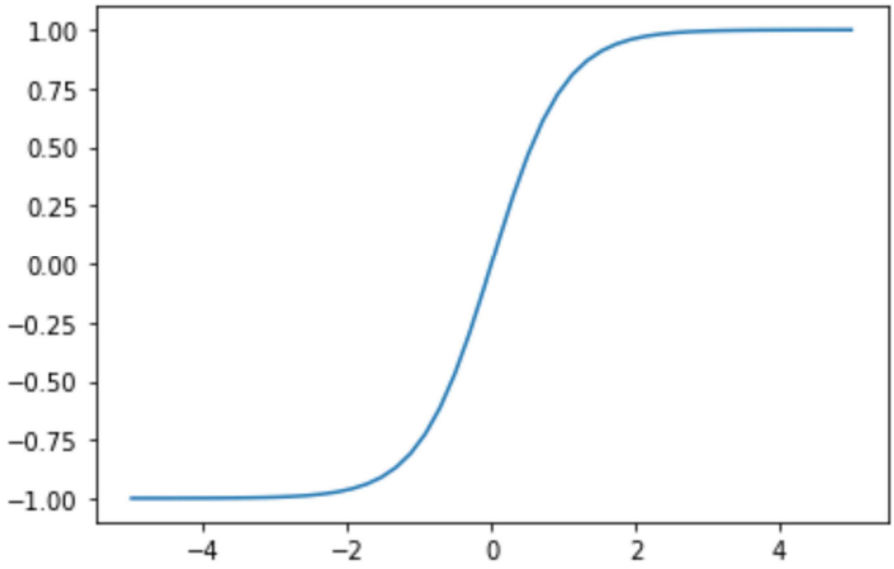
2. tanh

$$y = \frac{e^{x} - e^{-x}}{e^{x} + e^{-x}}$$ -1 < y < 1

```
def tanh_function(x):
    return np.tanh(x)
```

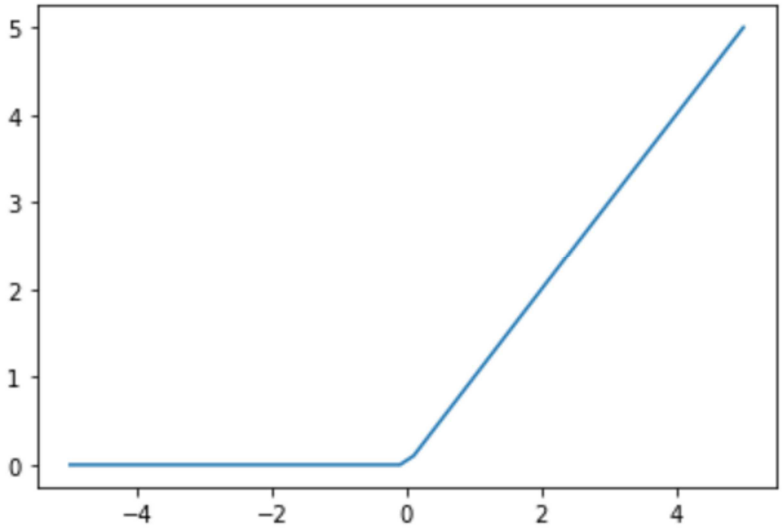
```
x = np.linspace(-5, 5)
y = tanh_function(x)

plt.plot(x, y)
plt.show()
```



3. ReLU(Rectified Linear Unit)

$$y = \begin{cases} 0 & (x \leq 0) \\ x & (x > 0) \end{cases}$$




```
def relu_function(x):
    return np.where(x <= 0, 0, x)

x = np.linspace(-5, 5)
y = relu_function(x)
```

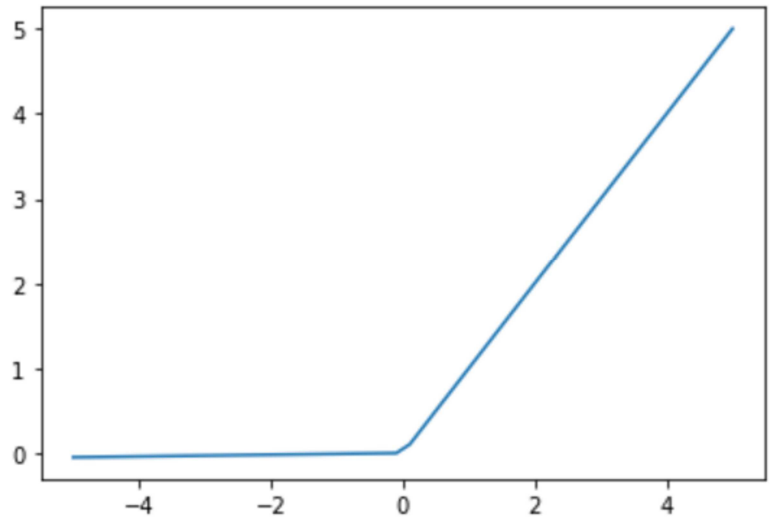
```
plt.plot(x, y)
plt.show()
```

4. Leaky ReLU

● x가 음수인 영역에서 아주 작은 기울기를 생성

● 출력이 0이 되어 더 이상 학습이 진행되지 않는 뉴런이 발생하는 dying ReLU 현상을 피하기 위해 사용

$$y = \begin{cases} 0.01x & (x \leq 0) \\ x & (x > 0) \end{cases}$$




```
def leaky_relu_function(x):
    return np.where(x <= 0, 0.01*x, x)

x = np.linspace(-5, 5)
y = leaky_relu_function(x)

plt.plot(x, y)
plt.show()
```

5. Softmax

● 입력받은 값을 출력으로 0~1사이의 값으로 모두 정규화하며 출력 값들의 총합은 항 상 1이 되는 특성을 가진 함수

$$f(\vec{x})_i = \frac{e^{x_i}}{\sum_{k=1}^{K} e^{x_k}} \quad \text{for } i = 1, \ldots, K$$

```
def softmax_function(x):
    return np.exp(x)/np.sum(np.exp(x)) # 소프트맥스함수

y = softmax_function(np.array([1,2,3]))
print(y)
```