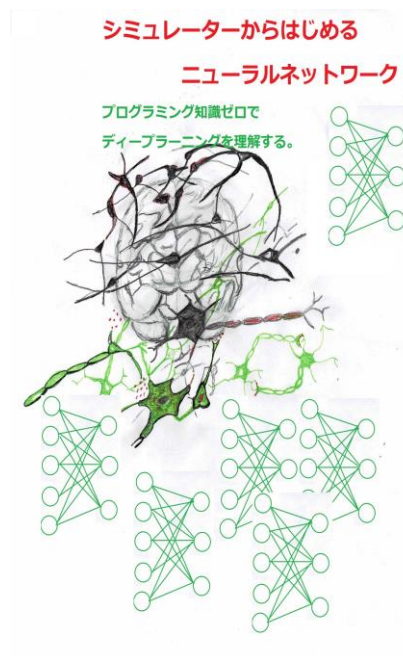


# Python3ではじめるシステムトレード

特別編：機械学習

教科書

Python 機械学習プログラミング



Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第1章

データから学習する能力をコンピュータに与える

## 第2章

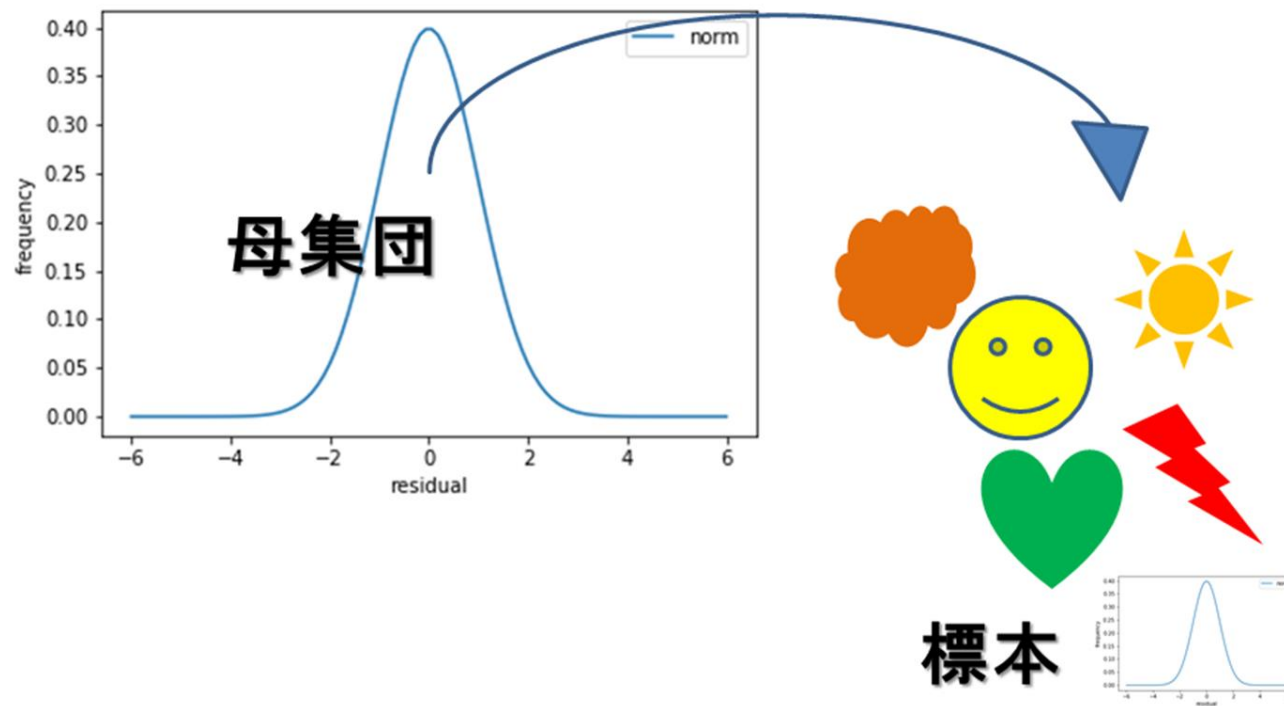
単純な機械学習アルゴリズムのトレーニング

## 第3章

分類問題

# Python3ではじめるシステムトレード 特別編：機械学習

予備知識  
母集団と標本

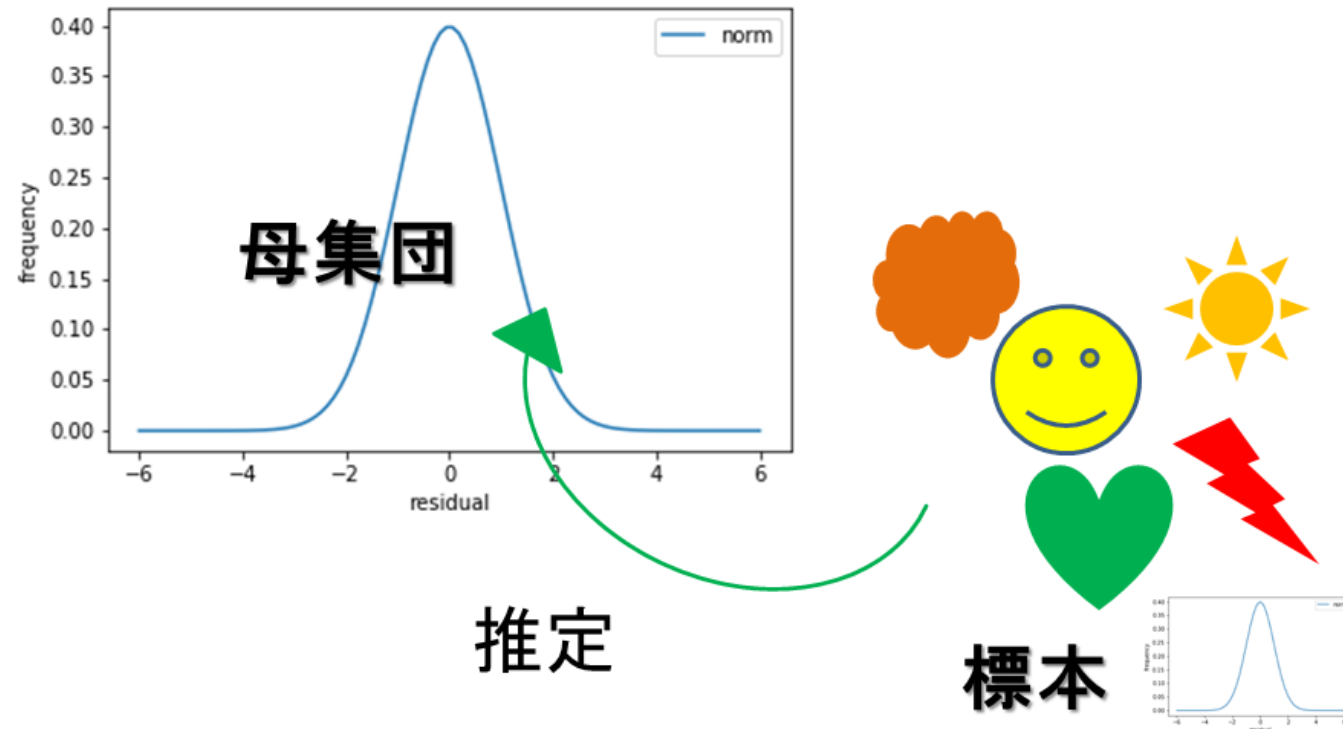


# Python3ではじめるシステムトレード

## 特別編：機械学習

予備知識

母集団と標本

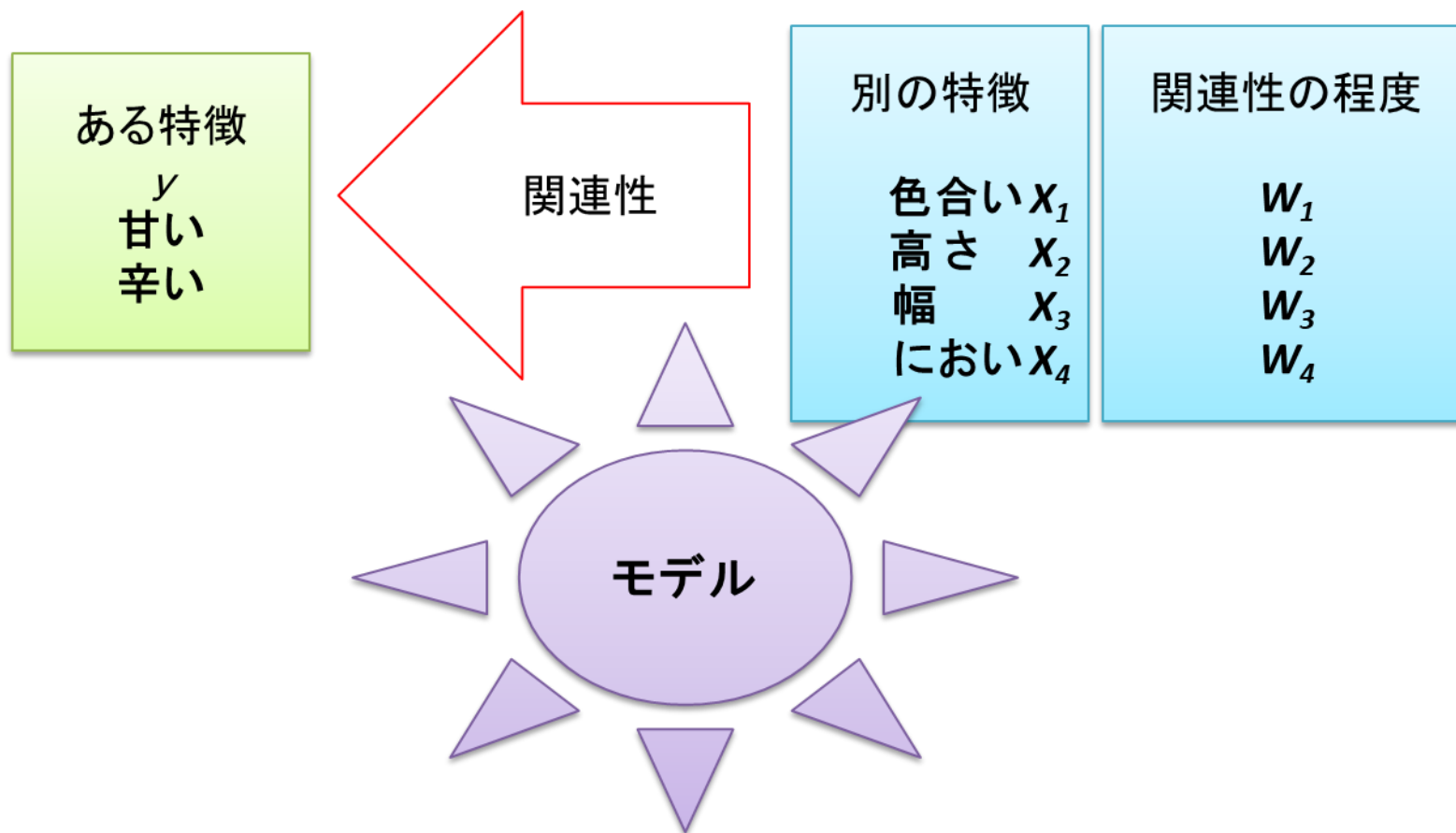


Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

予備知識

モデル



Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第1章

データから学習する能力をコンピュータに与える

### 教師あり学習

分類・回帰

### 教師なし学習

クラスタリング・次元削減

### 強化学習

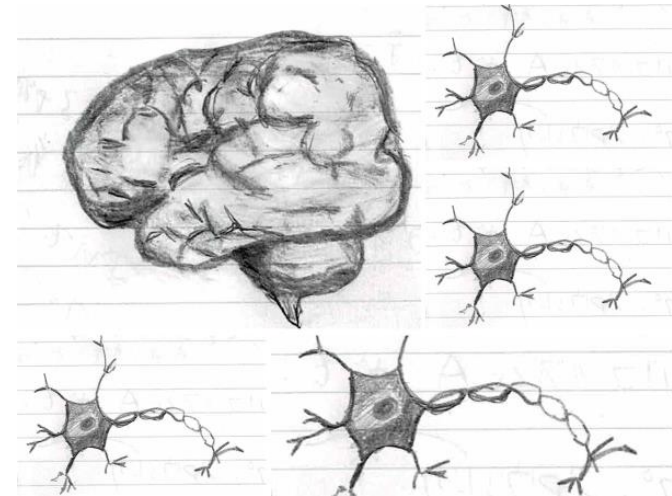
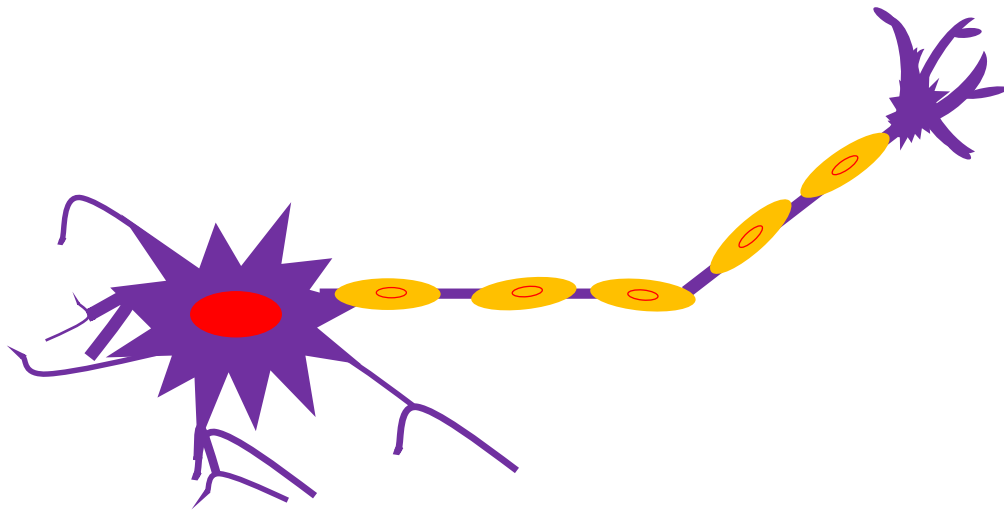
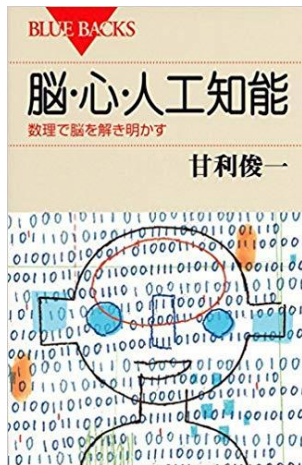
Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第2章

単純な機械学習アルゴリズムのトレーニング

人工ニューロン



Python3ではじめるシステムトレード

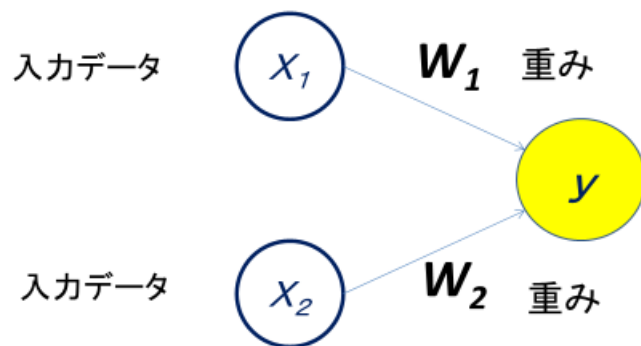
# 特別編：機械学習

## 第2章

### 単純な機械学習アルゴリズムのトレーニング パーセプトロン

入力が2つのパーセプトロン

$W_1x_1 + W_2x_2$  の意味は？



$$E = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^K (Y_k - y_k)^2$$

- しきい値よりも引数が大きければ1
- それ以外は0



Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

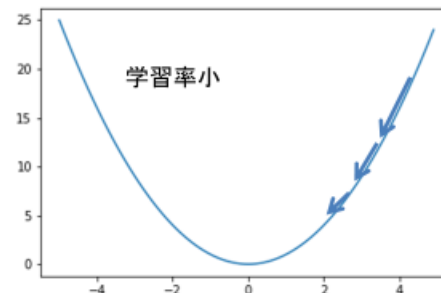
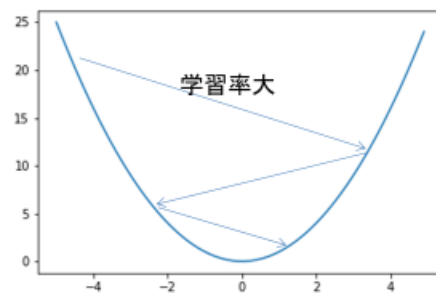
## 第2章

単純な機械学習アルゴリズムのトレーニング

勾配降下法

学習率

$$W = W - \eta \frac{\partial f}{\partial W}$$



Python3ではじめるシステムトレード

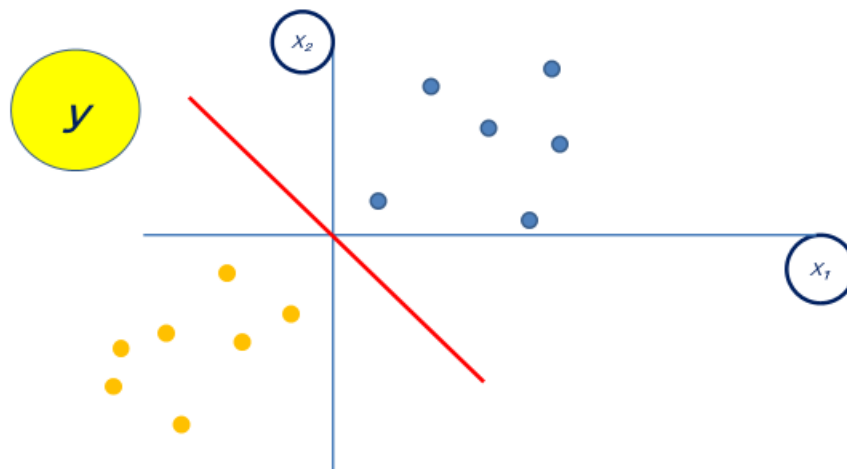
# 特別編：機械学習

## 第2章

### 単純な機械学習アルゴリズムのトレーニング 学習結果

入力が2つのパーセプトロン

$W_1 x_1 + W_2 x_2$  の意味は？



Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第3章

### 分類問題

#### ロジスティック回帰

$$\text{Logit}(p) = \log(p/(1-p))$$

ここで $P/(1-p)$ はオッズ比です。

Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第3章

### 分類問題

#### ロジスティック回帰

特徴量の値と大数オッズとの間の線形関係を

$$\text{Logit}(p(y=1|x)) = w_0x_0 + w_1x_1 + \dots + w_mx_m$$

ここで $p(y=1|x)$ は特徴量  $x$  が与えられた場合にサンプルがクラス 1 に属するという条件付確率

Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第3章

### 分類問題

#### ロジスティック回帰

興味の対象はサンプルが特定のクラスに属する確率である。

それはロジット関数の逆関数である。

$$\Phi(z) = 1 / (1 + e^{-z})$$

したがって、

$$Z = W_0 X_0 + W_1 X_1 + \dots + W_m X_m$$

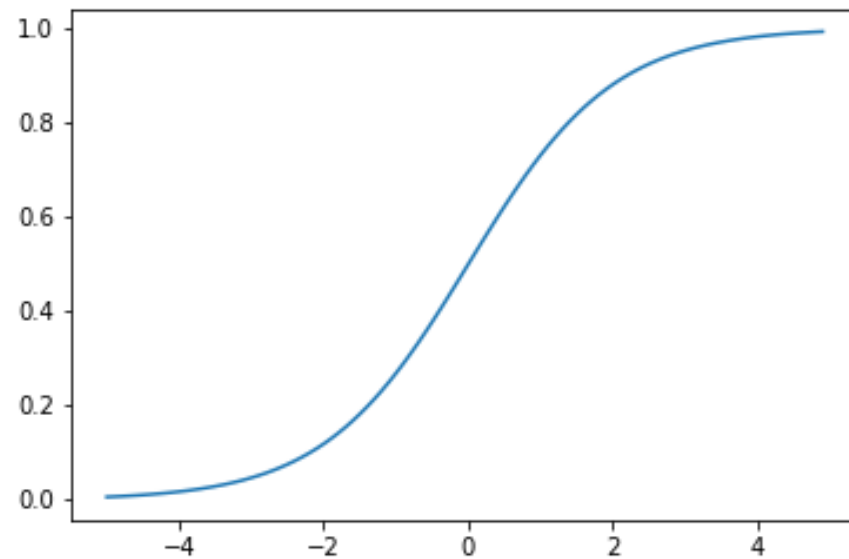
Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第3章

### 分類問題

#### ロジスティック回帰



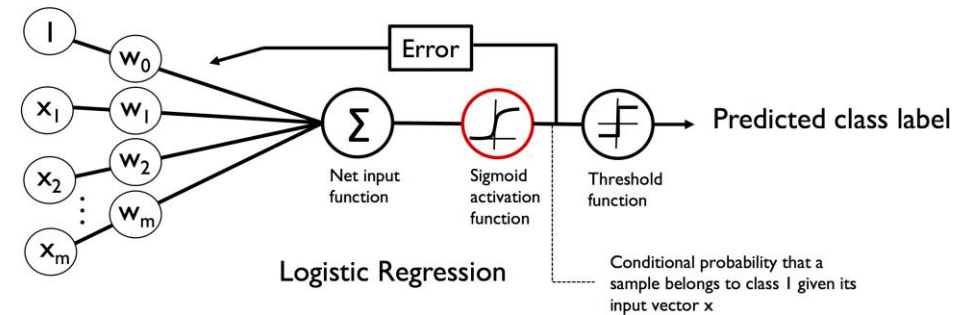
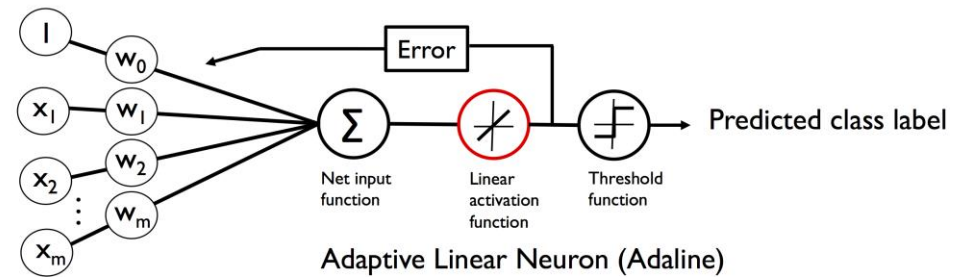
Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第3章

### 分類問題

### ロジスティック回帰



Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第3章

### 分類問題

ロジスティック回帰

重みの学習に尤度を用いる

$$L(w) = P(y/x; w)$$

対数尤度

$$l(w) = \log L(w)$$



Python3ではじめるシステムトレード

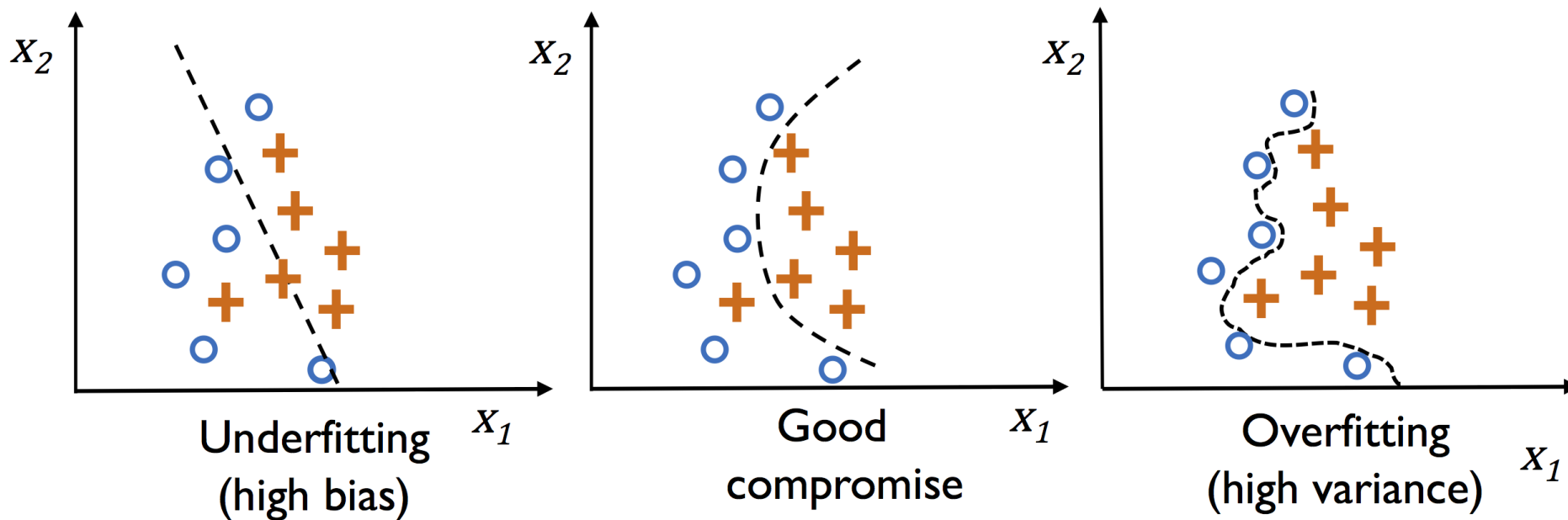
# 特別編：機械学習

## 第3章

### 分類問題

ロジスティック回帰

正則化



Python3ではじめるシステムトレード

# 特別編：機械学習

## 第3章

### 分類問題

ロジスティック回帰 → サポートベクターマシン

