

Chainerを用いた 深層学習入門

フレームワークをつか
えば簡単に人工知能が
作れる！

本講座の流れ

ざっくりとした深層学習の概要

- 用いられる分野, 手法など解説

画像の分類と生成を通して深層学習に触れる

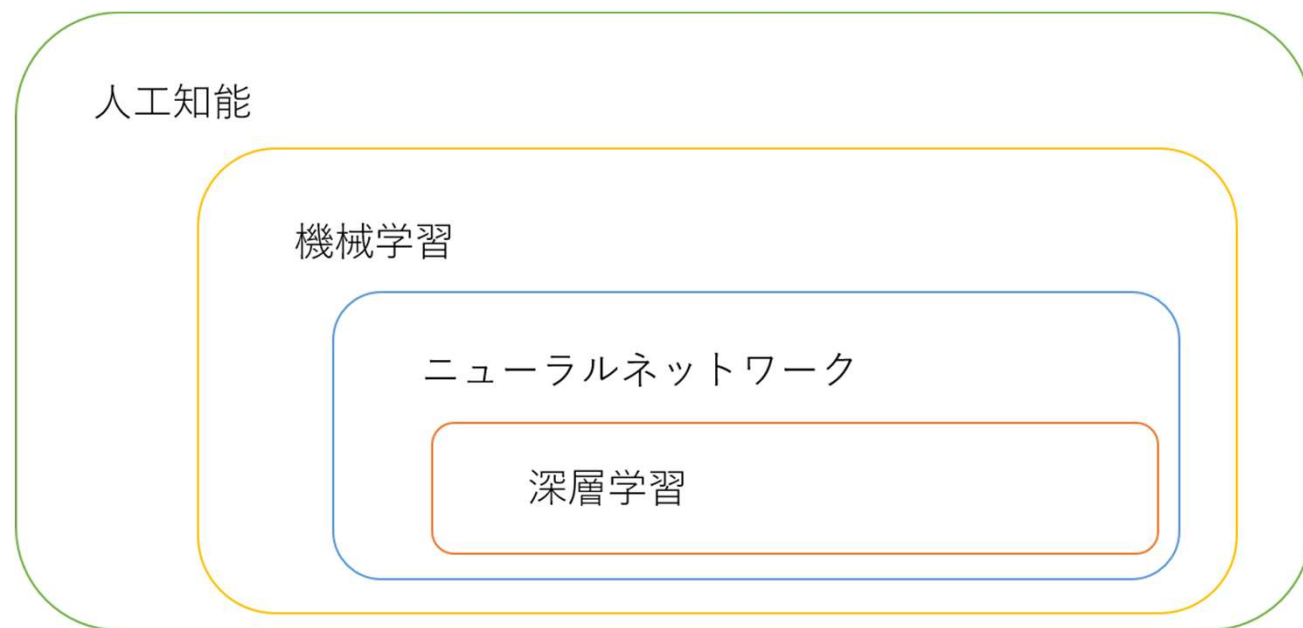
- MNISTデータセットの画像分類
- MNISTデータセットを用いた画像生成

今日使う資料

- <https://github.com/NaNkotsukan/deepLearningWithChainer>
- <https://goo.gl/L6e9TN>

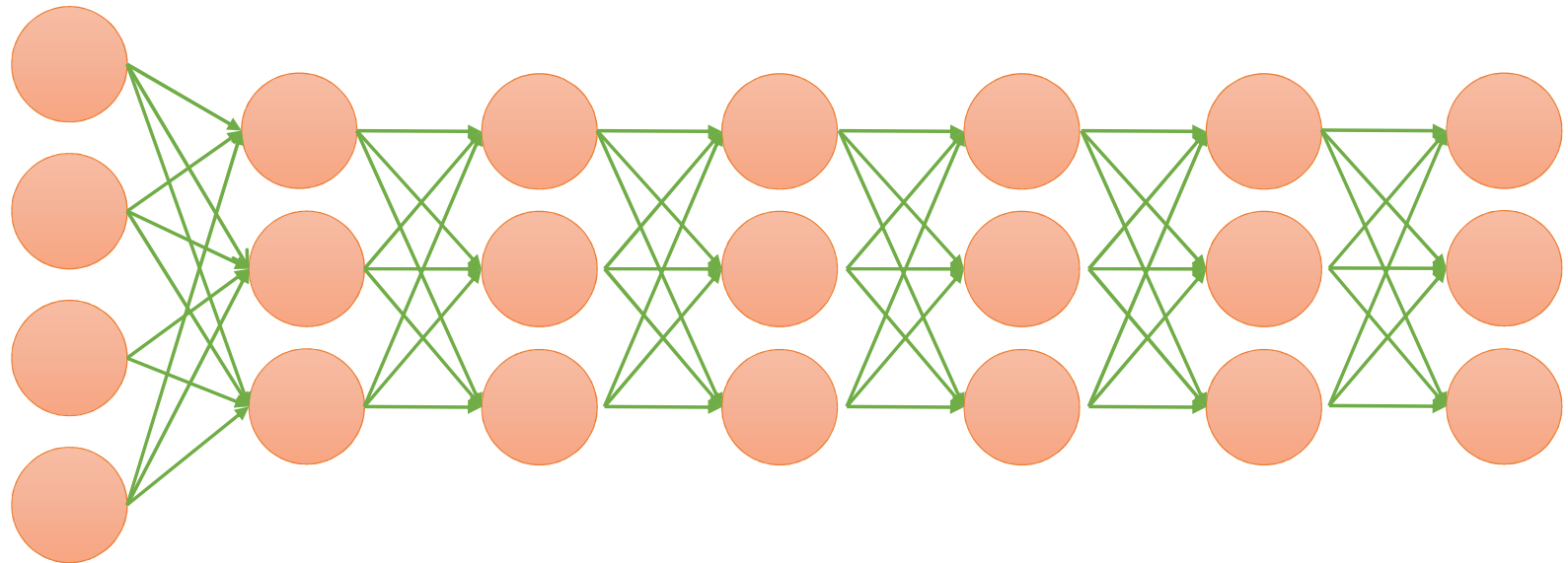
深層学習とは？

- 深層学習は機械学習の一分野



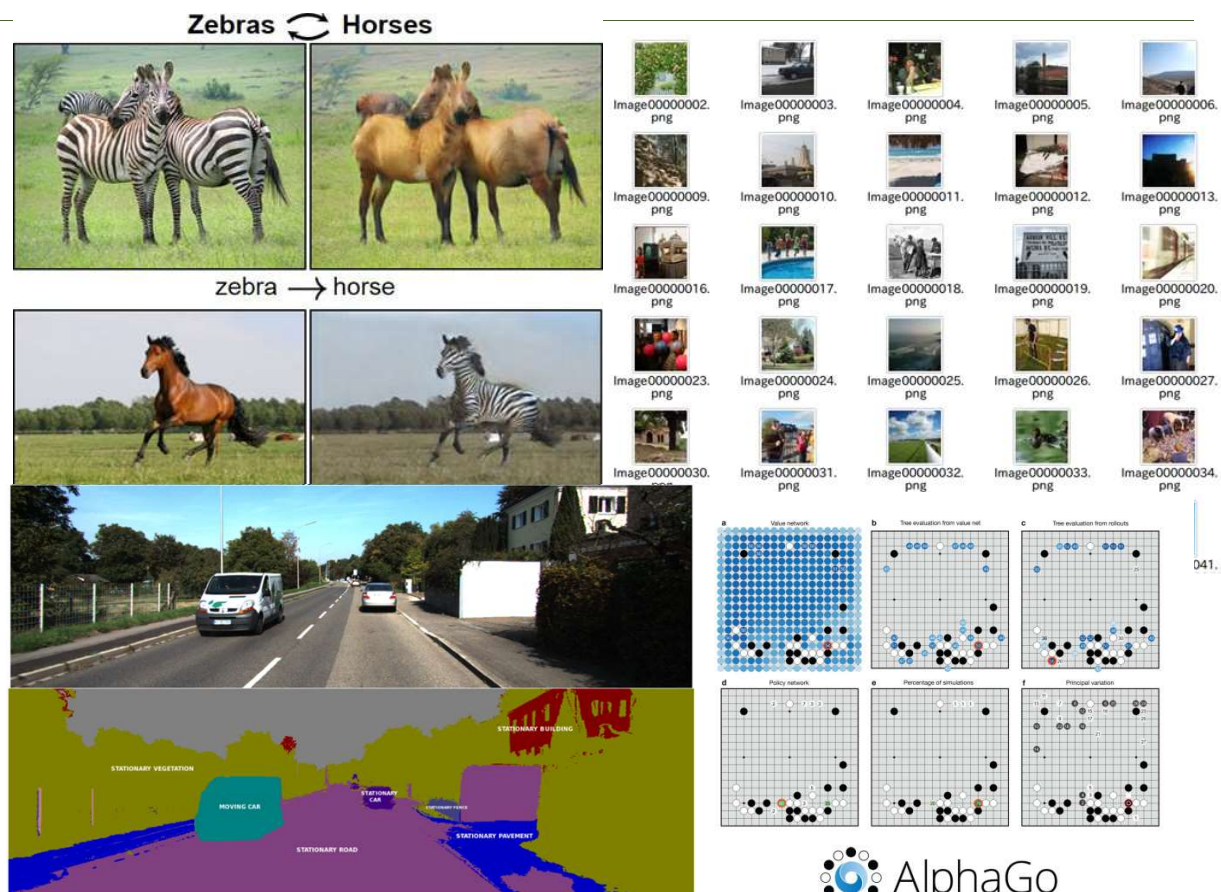
深層学習とは

- 人間の脳を模したモデルを使う
- ILSVRCという画像分類の大会で2012年にぶっちぎりのトップを獲って以降使われるようになった.
- 計算モデルが深いので深層学習と呼ばれる



深層学習の使用される主な場面

- 画像分類
- 音声認識
- 翻訳
- 異常検知
- 画像生成
- 画像変換
- 超解像・ノイズ除去
- 顔認証
- ゲームなどのAI
- 物体検知
- セマンティックセグメンテーション



深層学習で 使われる主 な手法

CNN

RNN・LSTM

オートエンコーダー

敵対的生成ネットワーク(GAN)

ファインチューニング

距離学習・類似度学習

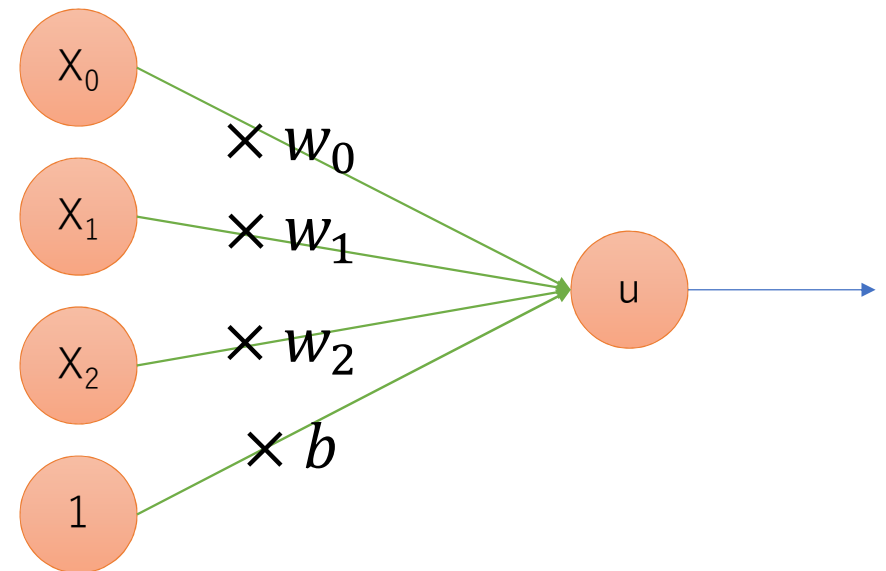
強化学習

単純パーセプトロン

- 入力に重みを掛けて合計したものをSTEP関数にかけて返す

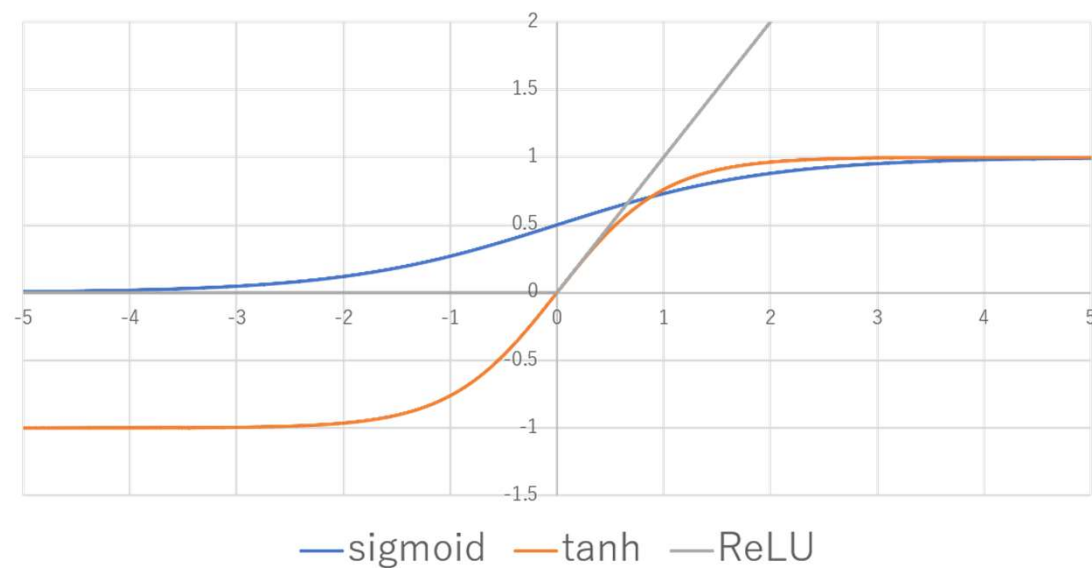
$$u = w_0 + \sum_{i=1}^n x_i w_i = x_0 w_0 + x_1 w_1 + x_1 w_2 + \dots + b$$

$$f(u) = \begin{cases} 1 & (u \geq 0) \\ 0 & (u < 0) \end{cases}$$



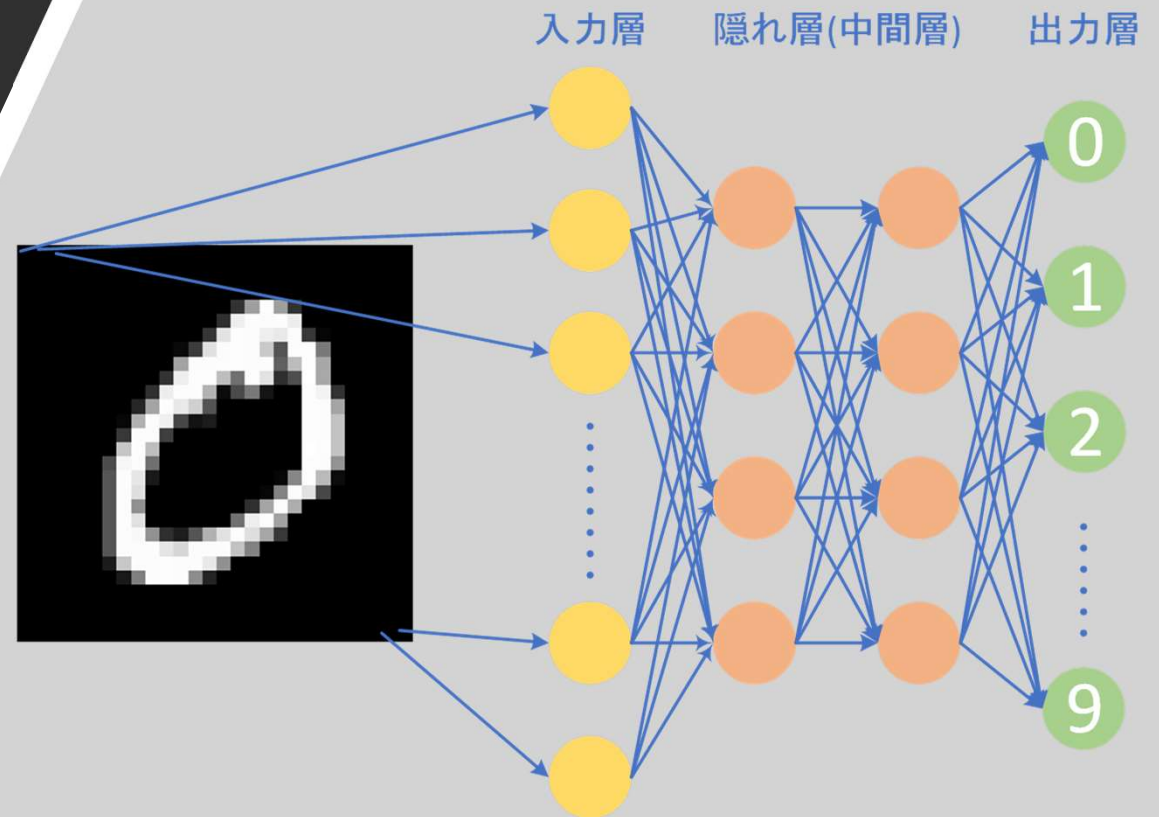
活性化関数

- sigmoid関数やtanh, ReLUなどがある.



ニューラルネットワーク

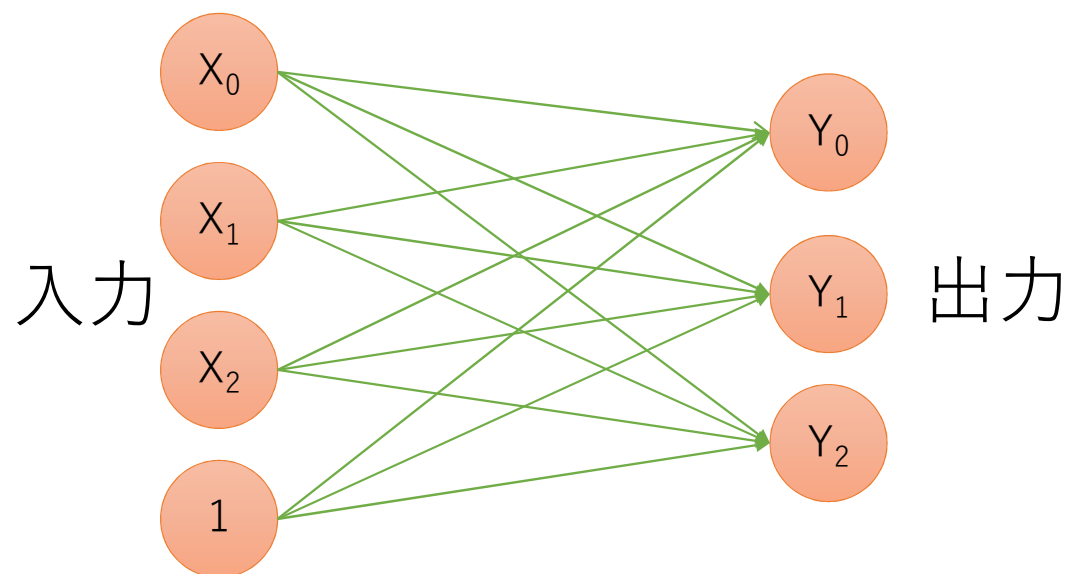
- 入力信号にいろいろ演算して何らかの数値を出力する
- パーセプトロンをいっぱい組み合わせたやつ



全結合層

- 全結合層は線形変換.
- 全てのノードがつながっているのでパラメータ数が膨大になる.

$$\begin{bmatrix} y_0 \\ y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{0_0} & w_{0_1} & w_{0_2} & b_0 \\ w_{1_0} & w_{1_1} & w_{1_2} & b_1 \\ w_{2_0} & w_{2_1} & w_{2_2} & b_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_0 \\ x_1 \\ x_2 \\ 1 \end{bmatrix}$$



最適化問題

- ある値が最小となる状態を解析する問題である.
- 深層学習では誤差が小さくなるように重み w を弄る

誤差

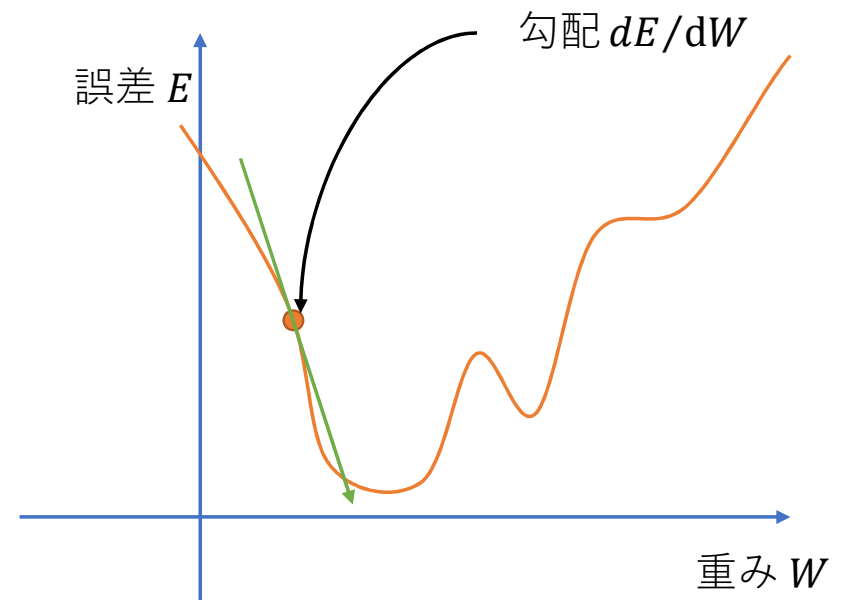
- 教師信号とニューラルネットワークの出力信号の差
- 誤差の計算にはLoss関数を用いる
- クラス分類には交差エントロピー，回帰には最小二乗誤差がよく用いられる

optimizer

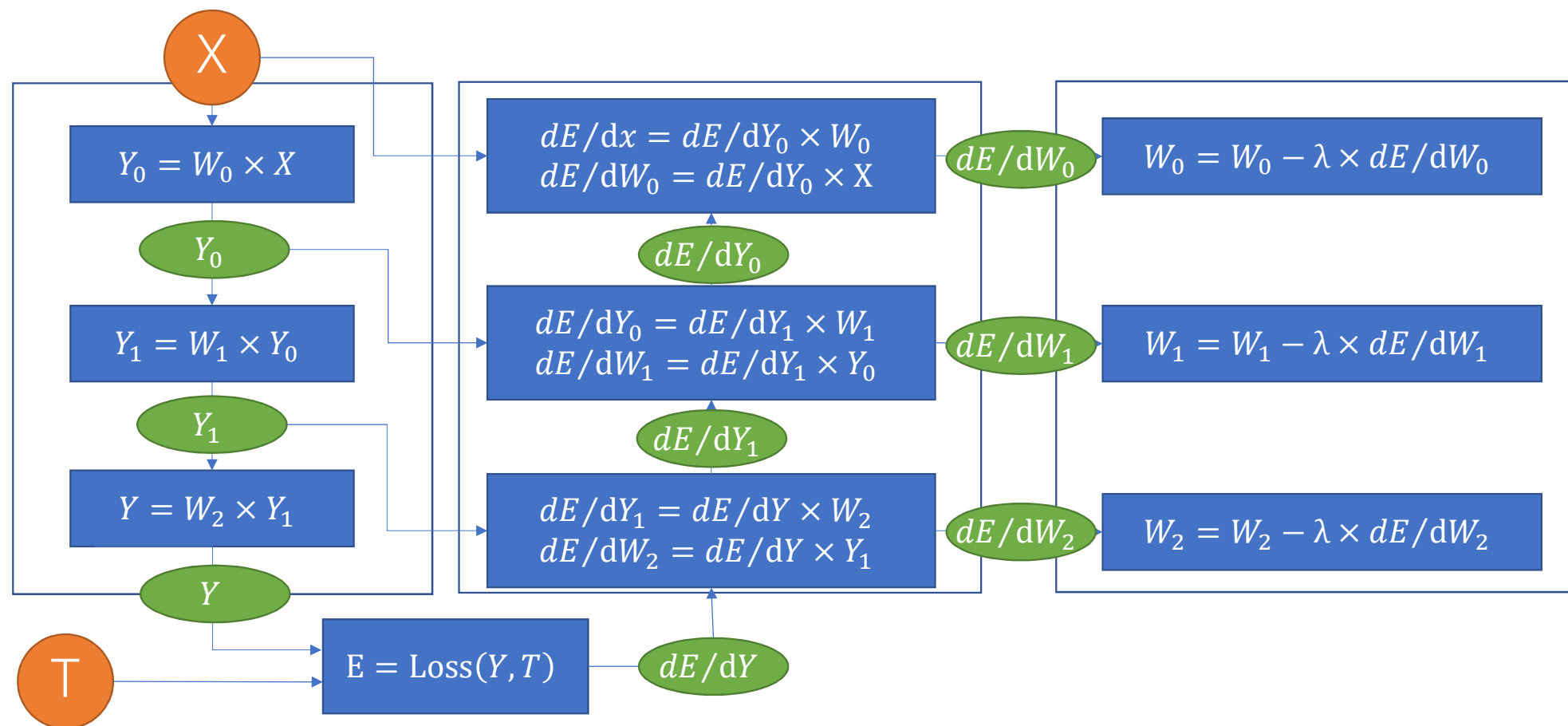
- 最適化問題を解くアルゴリズム
- このアルゴリズムを使って教師データと出力の誤差(エラー)を最小にする
- 誤差はコスト関数により求める
- 確率的勾配降下法(SGD)やそれを発展させたAdamなどがある.

確率的勾配降下法

- 誤差を小さくしたいので，勾配 dE/dW を現在の重み W から引くことでより良い重みになる

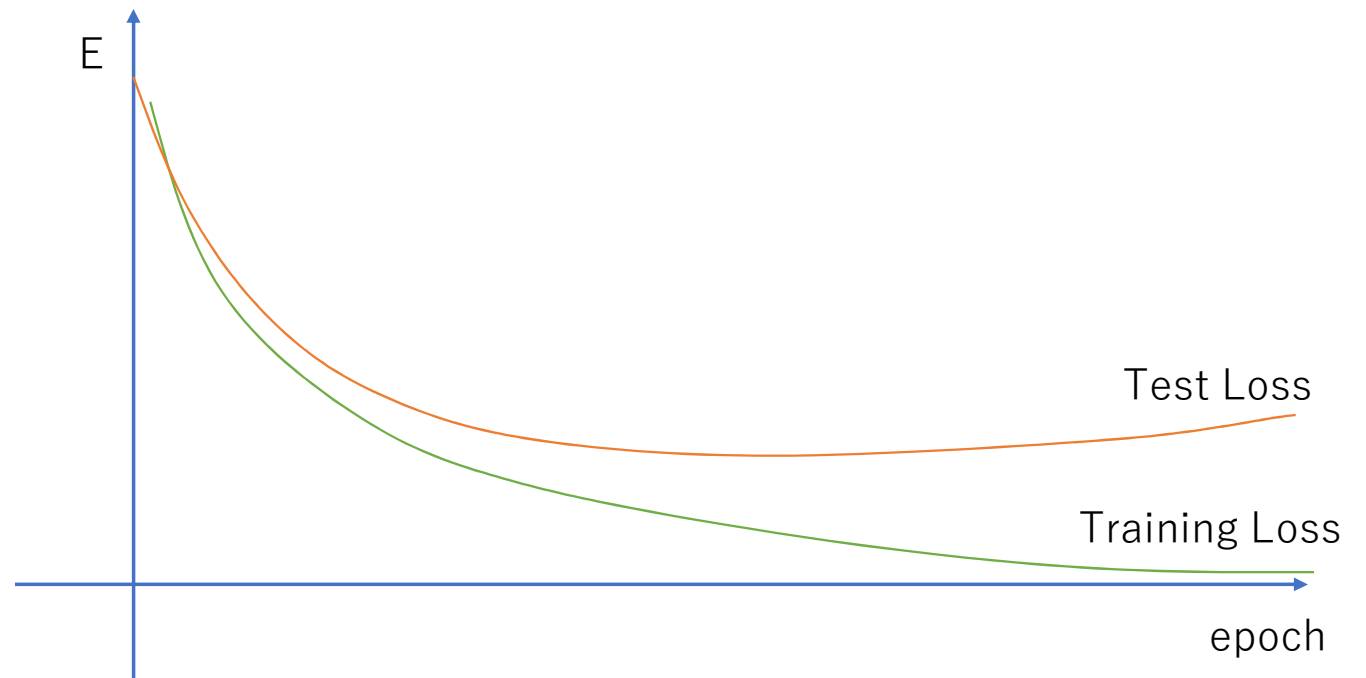


学習の流れ(3層の場合)

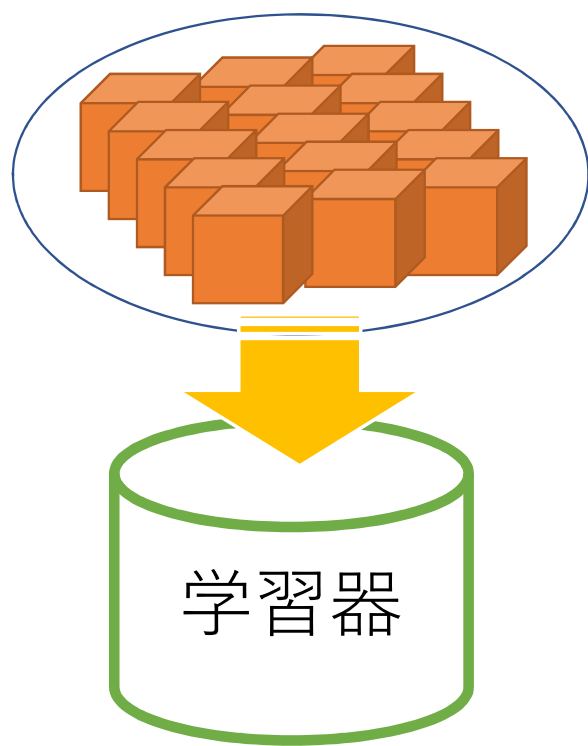


過学習

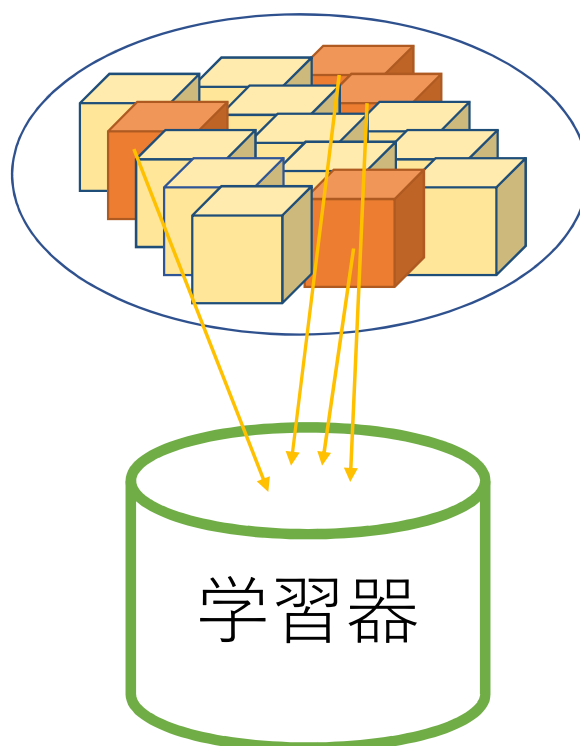
- データセットに過剰に適合して未知のデータに対応できなくなる現象.



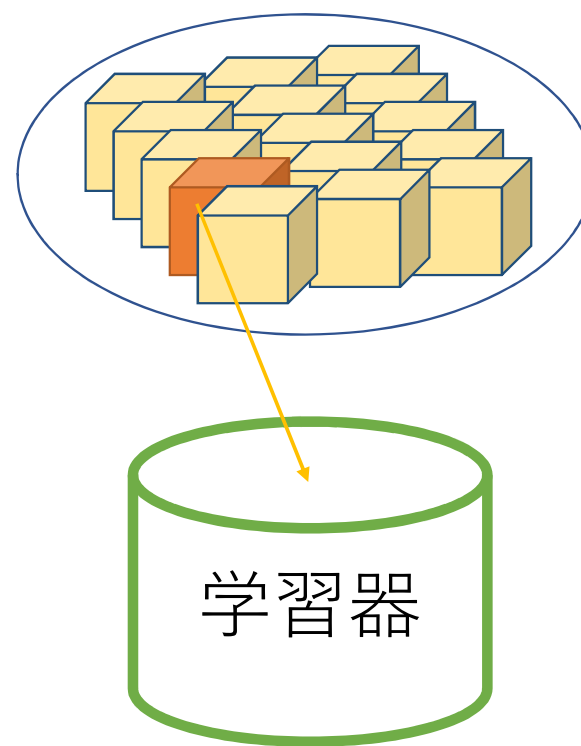
データセットの食べ合わせ方



バッチ学習



ミニバッチ学習



オンライン学習

畳み込み演算

入力画像

4	9	3	1
6	8	0	2
7	5	8	4
1	8	2	9

フィルタ(カーネル)

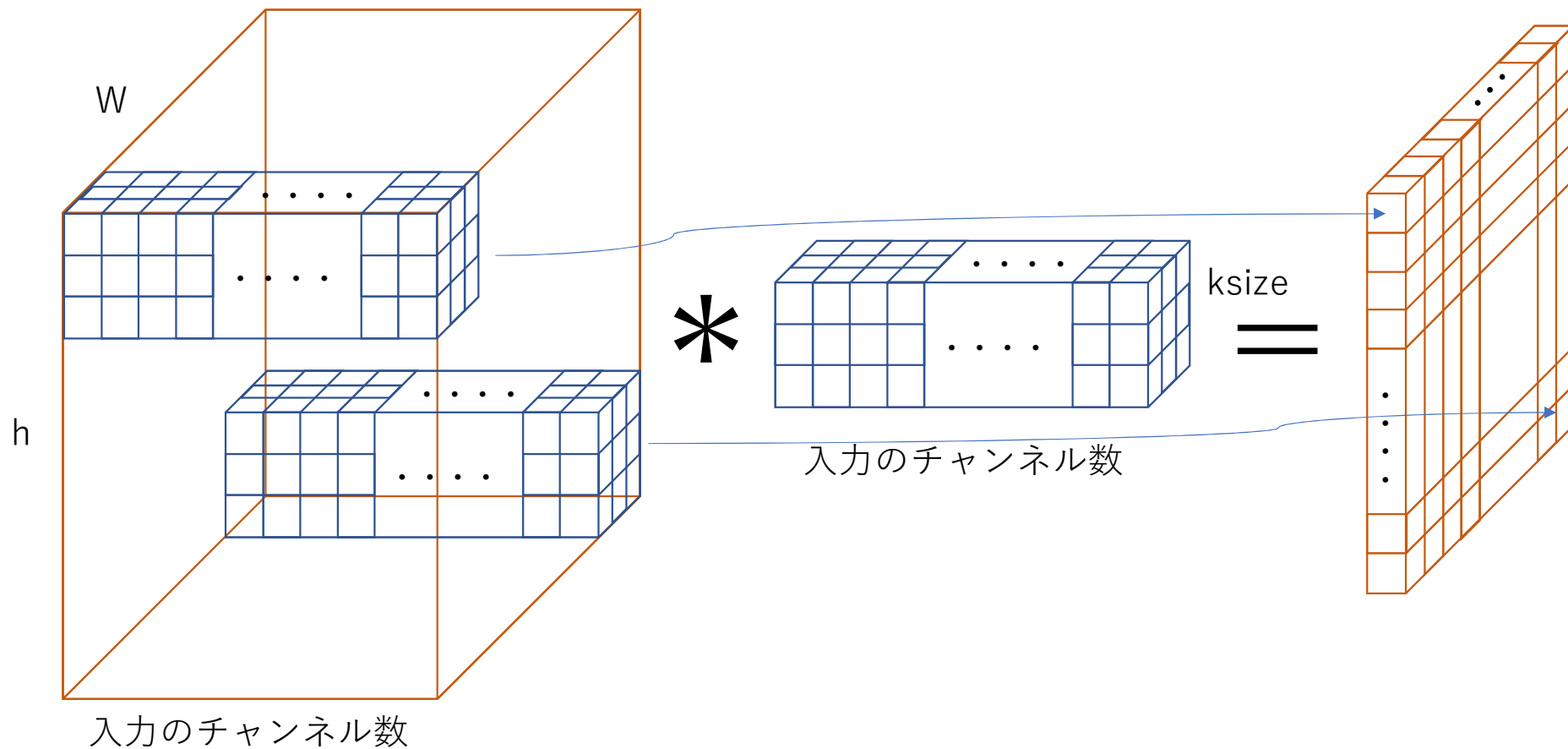
4	3	-2
-7	1	3
2	0	-3



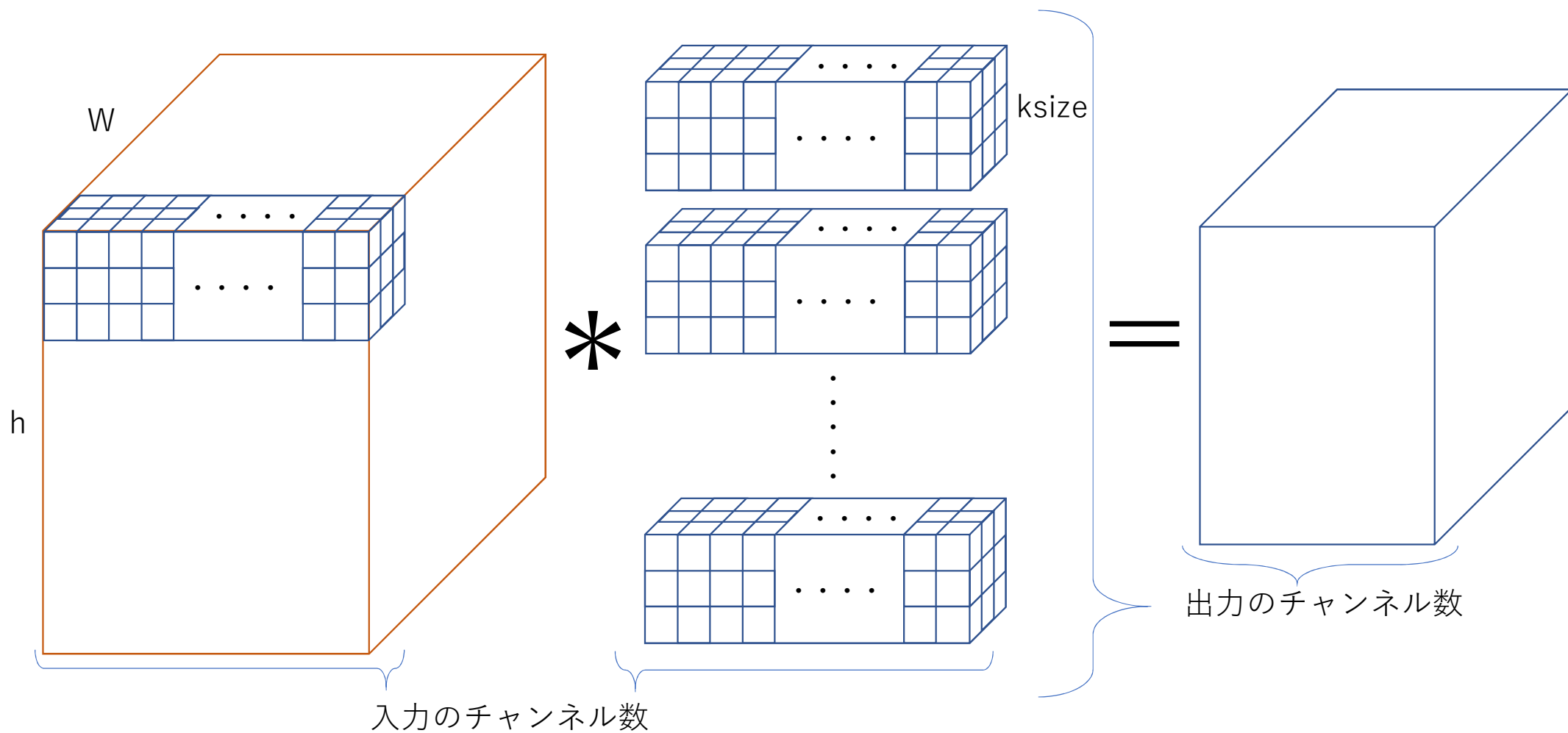
出力画像

-7	-9
24	2

畳み込みニューラルネットワーク (CNN)



CNN



CNN

- stride : カーネルを動かす間隔. 普通は1
- pad : 元画像の周りを0などで埋める場合の大きさ. 普通は0

[illegible]

プーリング

入力画像

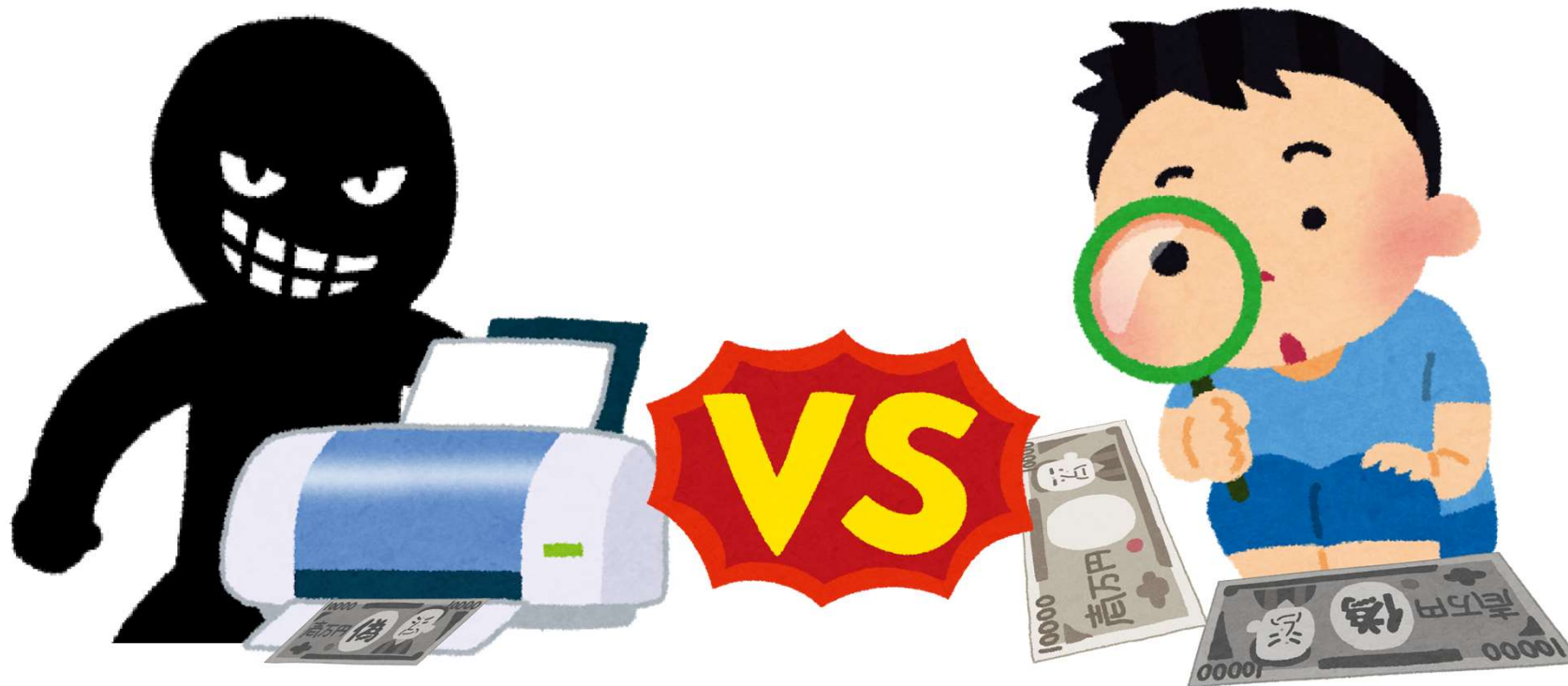
4	9	3	1
6	8	0	2
7	5	8	4
1	8	2	9

Max Pooling

出力画像

9	3
8	9

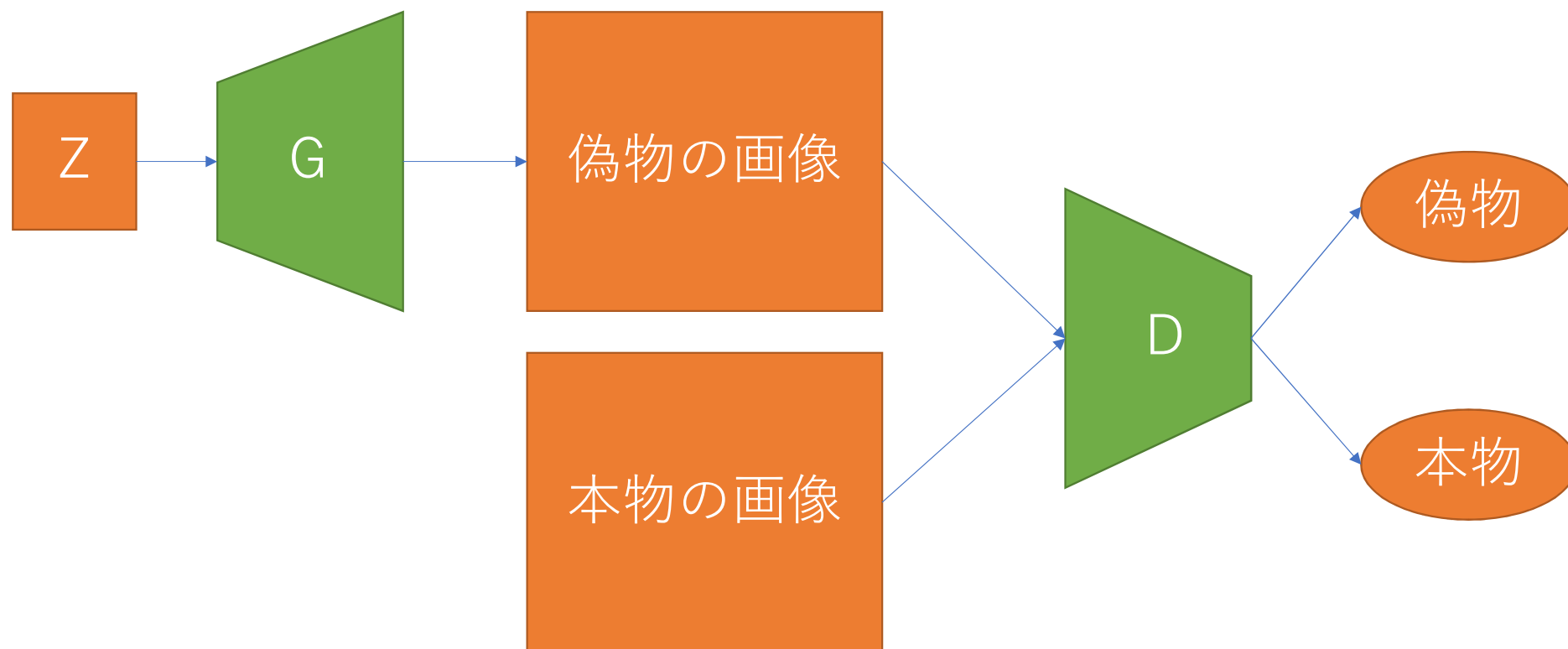
敵対的生成ネットワーク(GAN)



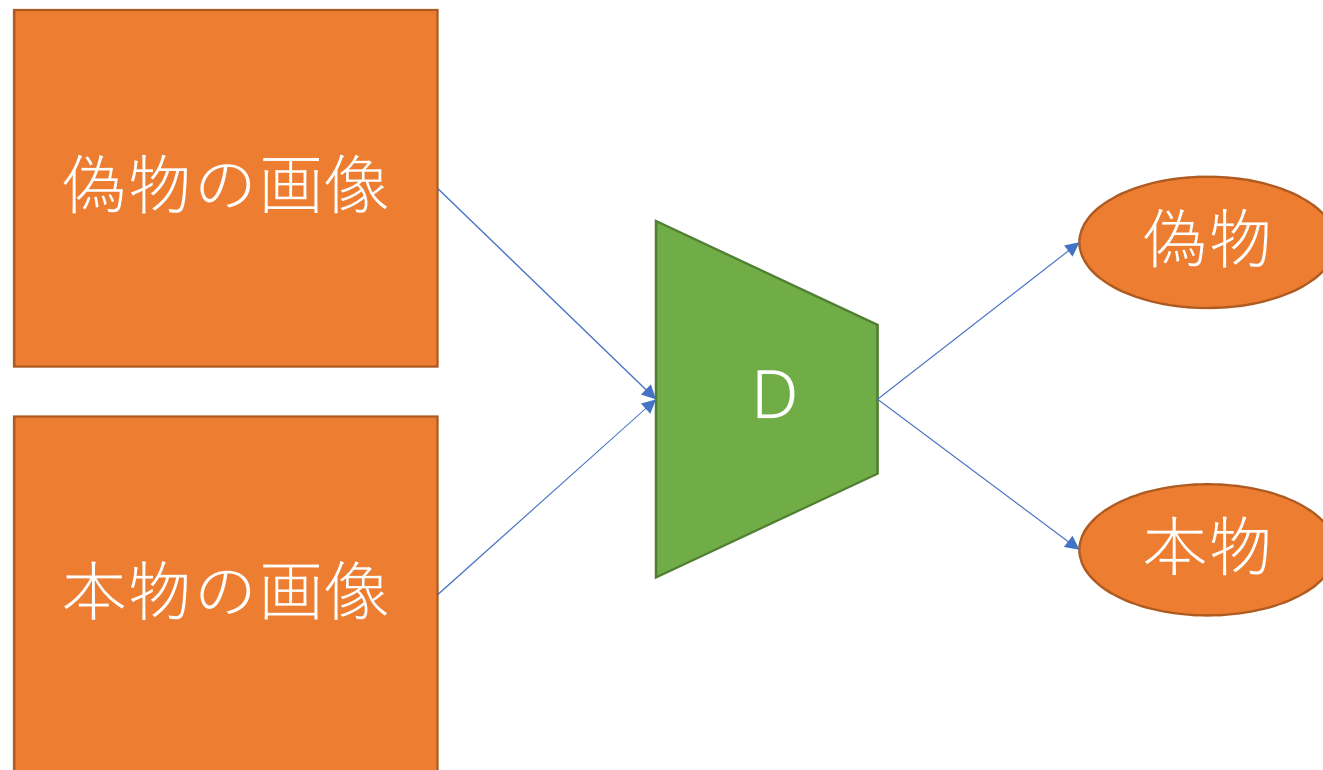
贋作者：Generator

鑑定士：Discriminator

GAN



Discriminatorの学習

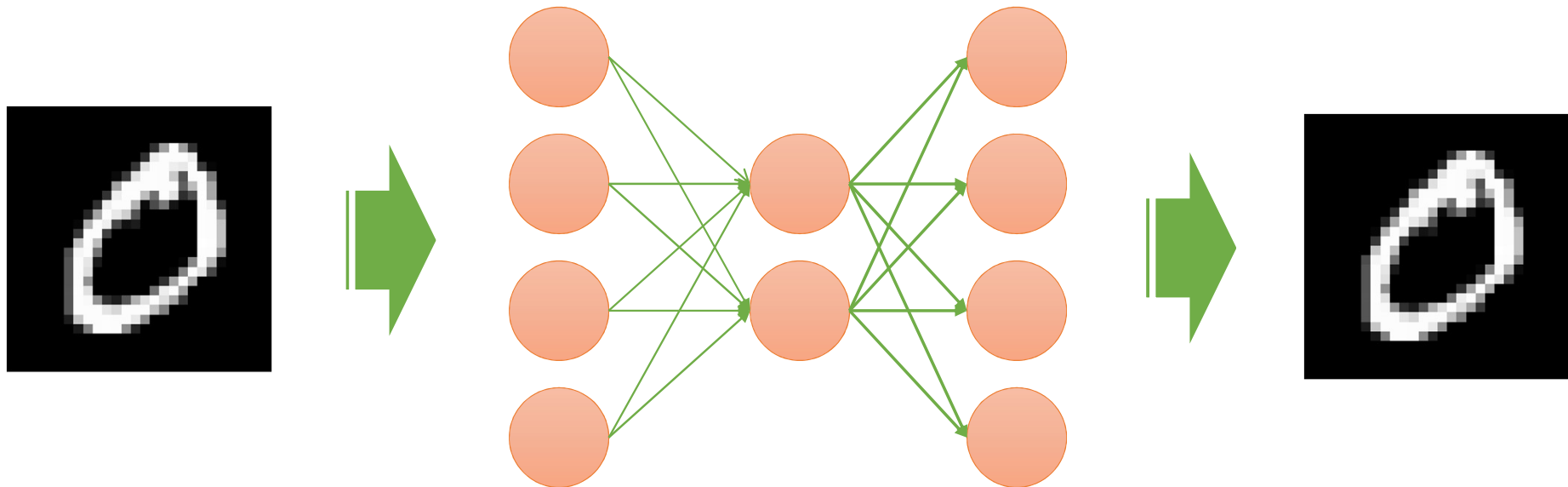


Generatorの学習



AutoEncoderによる異常検知

- AutoEncoderとは自己符号化器
- 入力と出力を同じになるように学習させる.
- データを圧縮して復元する



異常検知

AutoEncoderはデータセットの特徴を抽出している.



データセットに無い特徴(異常)は復元できない.



入力と出力の差分を取ると異常が分かる.