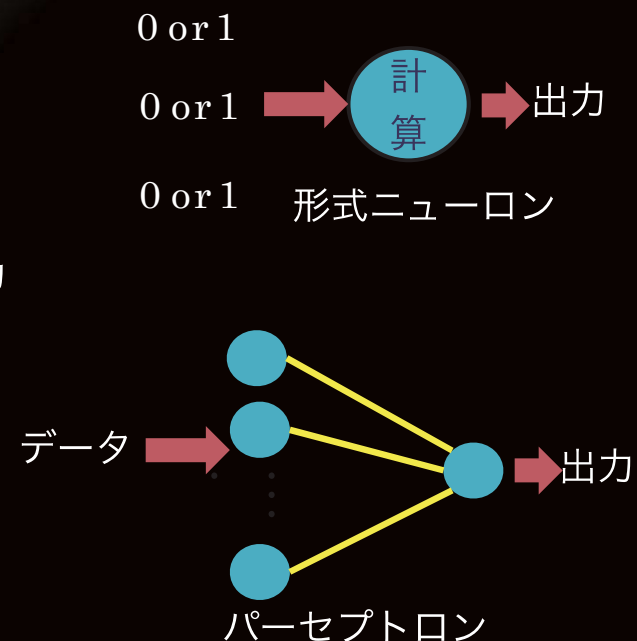
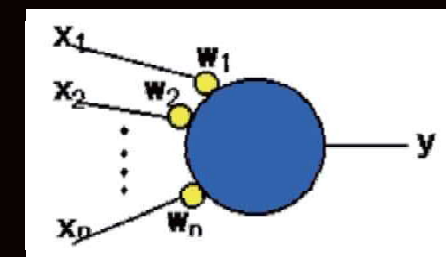
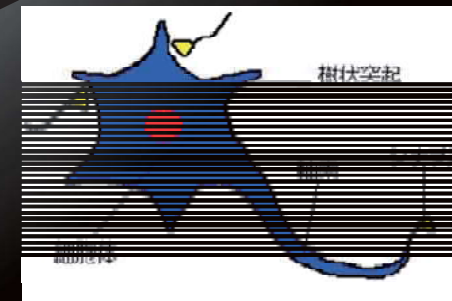


- 形式ニューロン
  - ディープラーニングの先祖
- パーセプトロン
  - 形式ニューロンを発展 学習能力
- 遺伝的アルゴリズム
  - 生物の進化過程を模擬
- ルールベースシステム
  - 様々なルールを設定



**\*\* CONFIDENTIAL \*\***  
Please observe sure the following items.  
(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

ヒト  
ニューロン数 1,000億  
シナプス数 150兆



$$\text{out} = \frac{1}{1 + \exp(-\text{gain} \cdot \text{net})}$$

非線形素子 = 活性化関数

ニューロンをモデル化

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***  
Please observe sure the following items.  
(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

## 冬の時代 その1

- ノウハウとデータの不足
- コンピュータのリソース不足
  - 小規模問題のみ

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***  
Please observe sure the following items.  
(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

## PC/GUI-OSの普及

ネオコグニトロン

遺伝的プログラミング

チェスチャンピオンに勝利

1979年

1986年

1988年

1990年

1997年

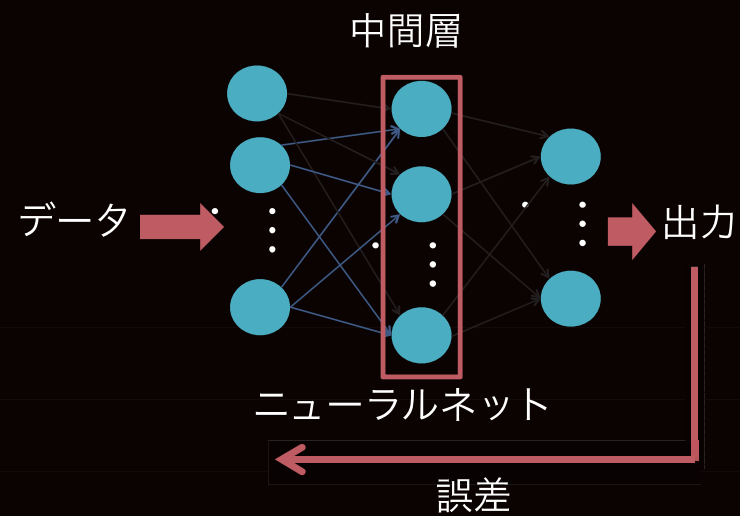
ニューラルネットワーク  
(NN)の学習法

畳込みNN

第二世代

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***  
Please observe sure the following items.  
(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

- ◆ ネオコグニトロン
  - ◆ 視覚神経細胞を模擬
- ◆ ニューラルネット(NN)
  - ◆ 脳神経伝達の一部を模擬
  - ◆ 誤差逆伝播法
- ◆ 畳み込みNN
  - ◆ ネオコグニトロンを発展



**\*\* CONFIDENTIAL \*\***  
Please observe sure the following items.  
(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

## 冬の時代 その2

- ◆ NNの規模を大きくしようとするれば...  
→ 学習困難
- ◆ コンピュータのリソース不足

$$\text{out} = \frac{1}{1 + \exp(-\text{gain} \cdot \text{net})}$$

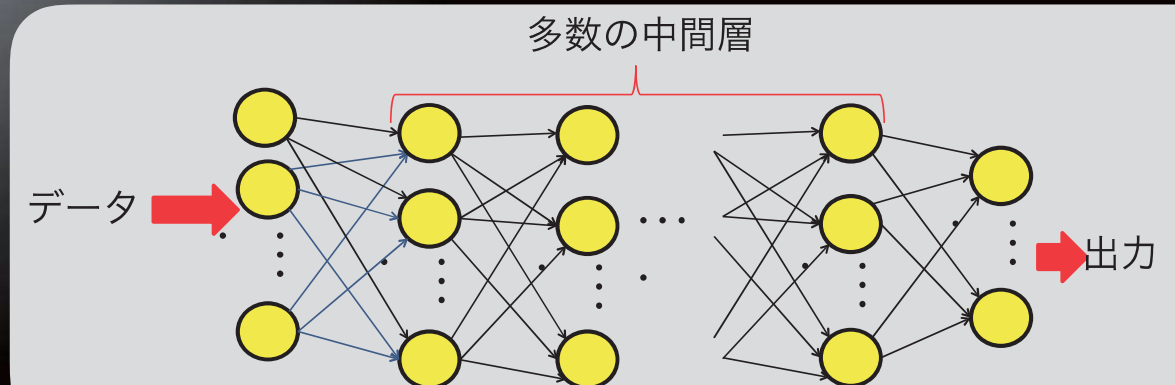
**\*\* CONFIDENTIAL \*\***  
Please observe sure the following items.  
(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

## ディープニューラルネットワーク (DNN)がブレイクスルー



**\*\* CONFIDENTIAL \*\***  
Please observe sure the following items.  
(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

- ◆ ディープニューラルネットワーク
  - ◆ ニューラルネットワークの中間層を「深く」



**\*\* CONFIDENTIAL \*\***  
Please observe sure the following items.  
(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.



- ◆ ディープニューラルネットワークがなぜ可能に...
- ◆ ソフトウェア上のテクニック
  - ◆ オートエンコーダー
  - ◆ 新しい活性化関数 ReLU、MaxOut
  - ◆ ドロップアウト
  - ◆ バッチ正規化
  - ◆ 畳み込み
  - ◆ etc....
- ◆ ハードウェアの進歩
  - ◆ GPU利用による大規模並列化（億オーダー以上のパラメータ）

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***

Please observe sure the following items.

(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

artificial intelligence now...

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***

Please observe sure the following items.

(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

特化型AI（画像、音声認識、自動運転....）  
実用化進展、トップダウン型

汎用AI（意識、思考）  
技術開発中、ボトムアップ型

適用が進んでいる技術分野

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***

Please observe sure the following items.

(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

- ◆ 全てがDNN系の技術ではない
- ◆ 第二世代の技術でも充分...の分野も多い（特に家電）



なぜ近年適用が進んでいるのか？  
技術革新だけではない  
意識が変わった→ブーム

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***

Please observe sure the following items.

(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.



- ◆ データ処理技術として確立
- ◆ 制御システムの一部として必要不可欠



## ブームは去るが...

特化型は当たり前前の技術＝コモディティ化

## AIブームは去るのか？

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***

Please observe sure the following items.

(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

- ◆ python (<https://www.python.org/>)
  - ◆ 最も使われているプログラミング言語
  - ◆ 使えるDNNライブラリ多数 (Tensorflow, Chainer, Pytorch) 、書籍多数
  - ◆ 応用エンジニアリング
- ◆ Julia
  - ◆ 近年人気が高まっている
  - ◆ 処理が高速
- ◆ JAVA、R、Matlab
  - ◆ 使っている人もいるが、マニアック
- ◆ C、C++などのネイティブ言語
  - ◆ 数学的な理論を理解している人向け
  - ◆ 新たなアルゴリズム開発者向け = スクラッチ開発

プログラミング不要のAI構築環境も多数

<https://cloud.google.com/automl/>

<https://dl.sony.com/ja/>

<https://www.products.matrixflow.net>

[https://deepstation.jp/deep\\_analyzer/](https://deepstation.jp/deep_analyzer/)

...

AI開発

試してみるには  
想像以上に敷居が低い

## AIの開発ツール/言語

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***

Please observe sure the following items.

(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

- ◆ ブラックボックスは胡散臭い
- ◆ 理論的に頭に入ってこない
- ◆ 感情的に嫌 (工学系エンジニアに多い)
- ◆ 学習はうまくいっても、未知の領域はどうなの？
- ◆ (技術的によくわかっていないのにイメージで) 胡散臭い
- ◆ 意外に数学が得意な人は好意的

## AI ～以前の雰囲気

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***

Please observe sure the following items.

(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.

section2

## AI適用の考え方

人工知能

**\*\* CONFIDENTIAL \*\***

Please observe sure the following items.

(1) that do not replicate. (2) that you do not disclose to any third party. (3) that you do not use for other specific purposes.