

AIと上手に付き合おう

1. 13:20-13:50 認識と脳細胞のモデル化
2. 13:50-14:20 機械が学習するとはどういうことか
3. 14:20-14:50 ChatGPTを使ってみよう
4. 14:50-15:00 まとめと質問タイム

国立大学法人 東京農工大学 工学部

知能情報システム工学科

准教授 堀田政二



準備

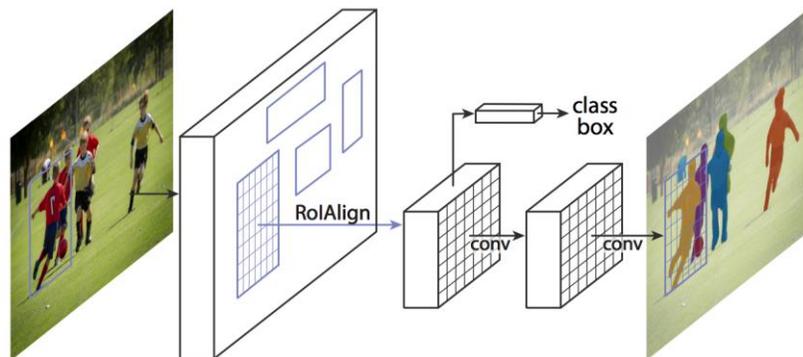
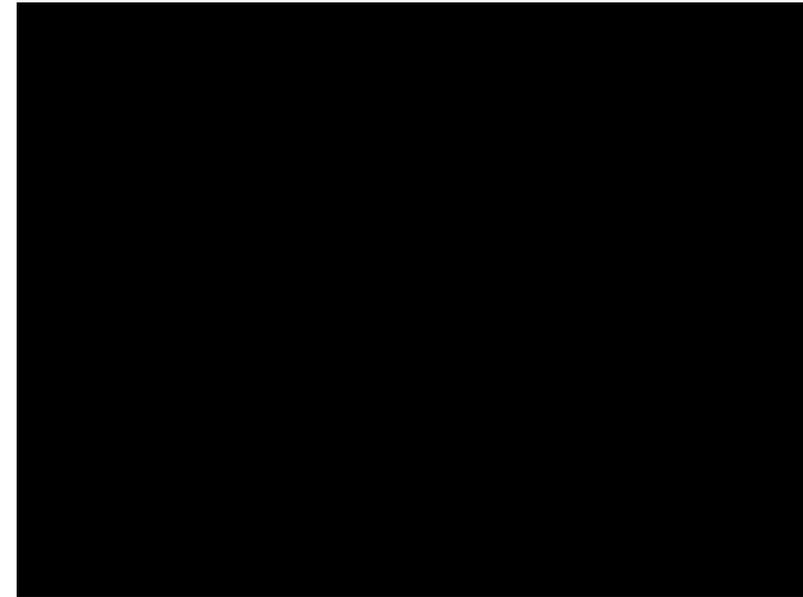
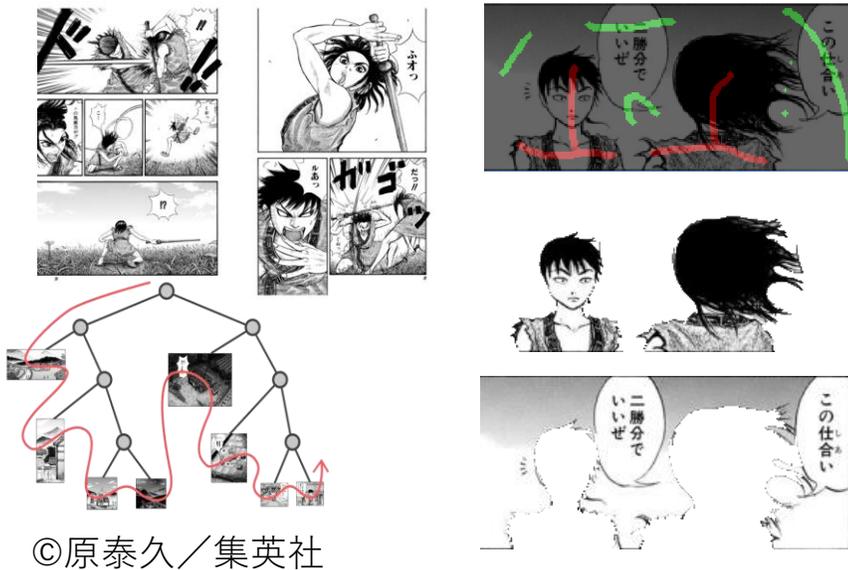
<https://web.tuat.ac.jp/~s-hotta/TAIKEN/>

``農工大 堀田''で検索したページのURLの後ろに

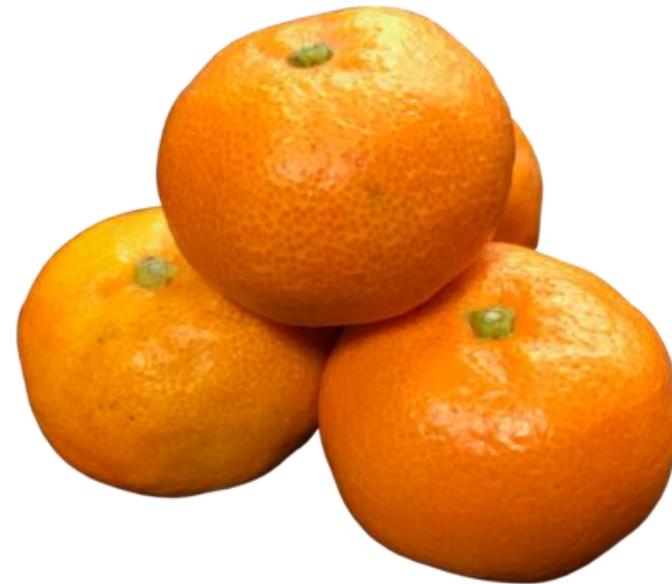
TAIKEN



どんな研究をしているの？

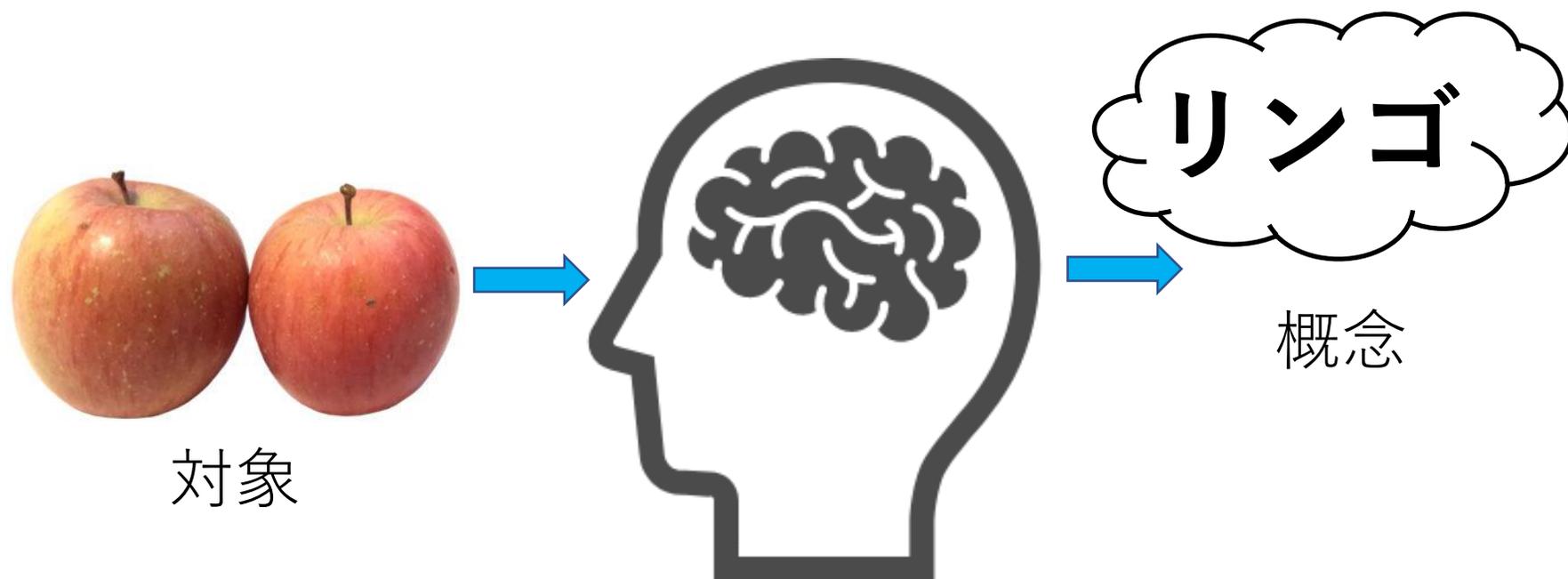


認識するとはどういうことか



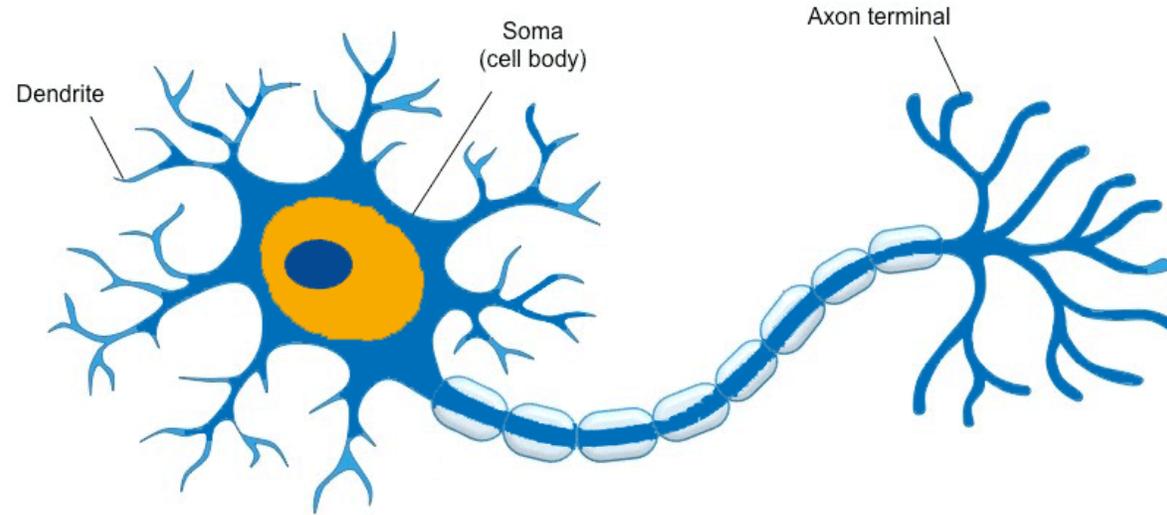
認識する？

主体（自分）が対象（見たり聞いたりしたものを明確に把握する（概念と結びつける）こと



脳が対象と概念を結びつけている

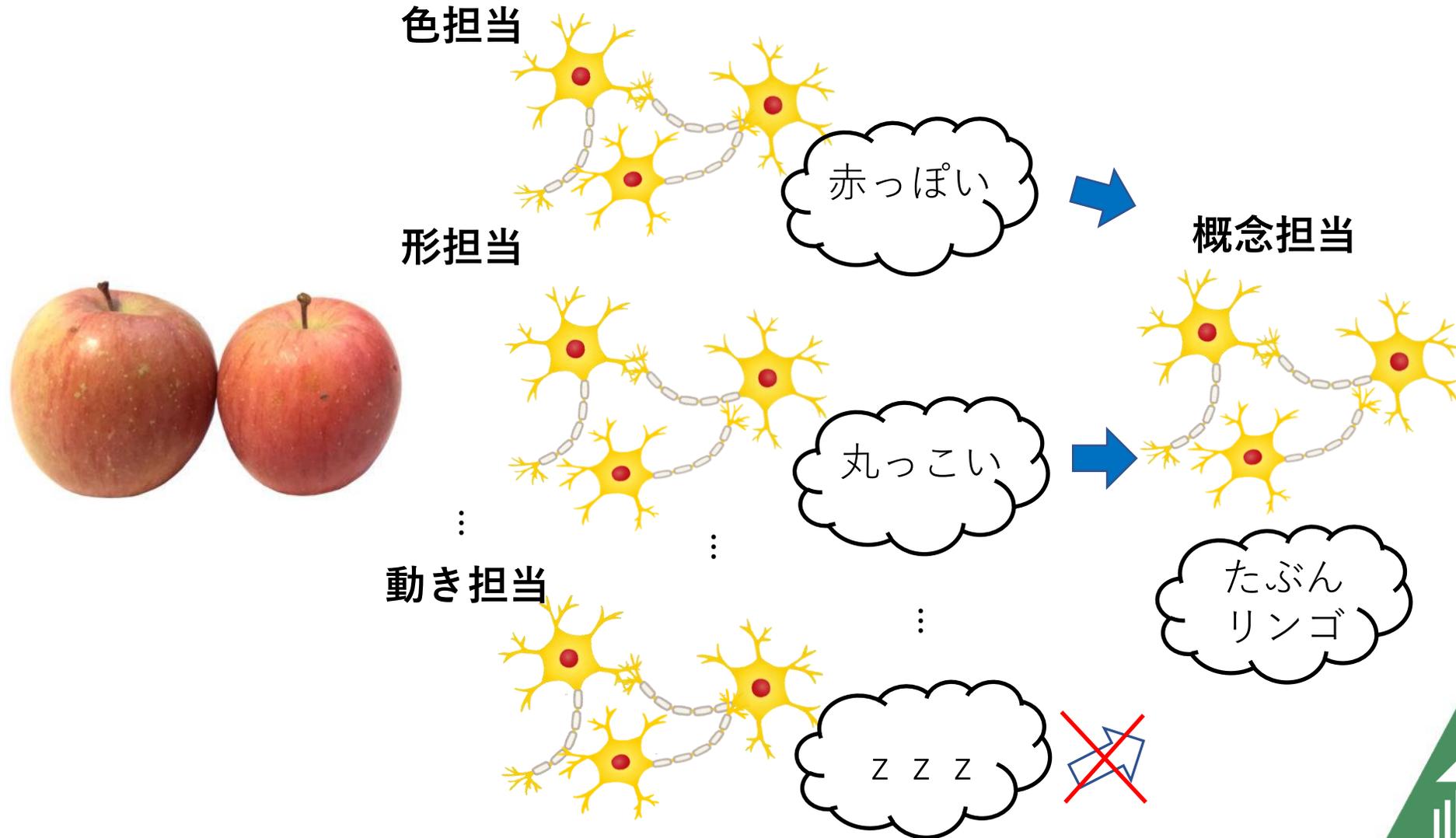
脳細胞は何をしているの？



2024 © Adatis all rights reserved

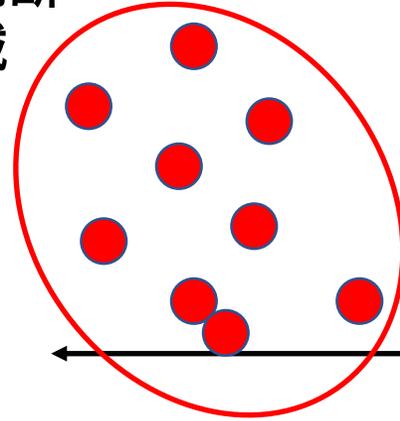
脳細胞（**ニューロン**）がお互いに腕（軸索）
を介して伝達物質（信号）をやり取りしている

認識に必要な細胞のみが反応してる？



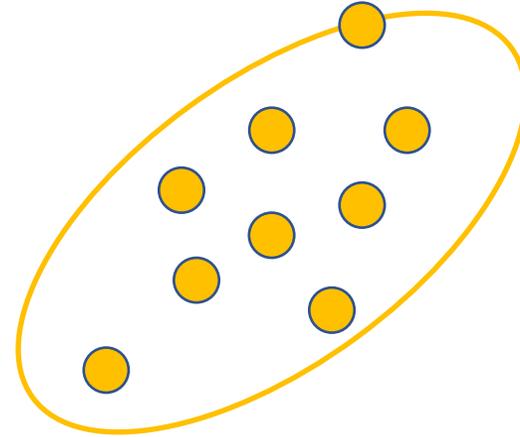
脳内のリンゴとみかん

概念担当が
リンゴと判断
できる領域



赤色

丸い



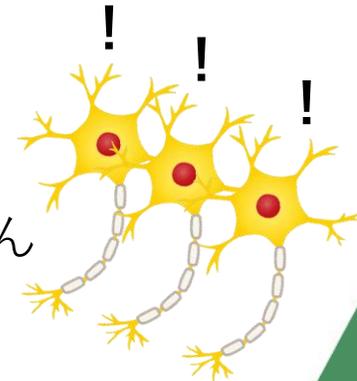
橙色

対象を認識するために
必要な情報

特徴



©りょうりん

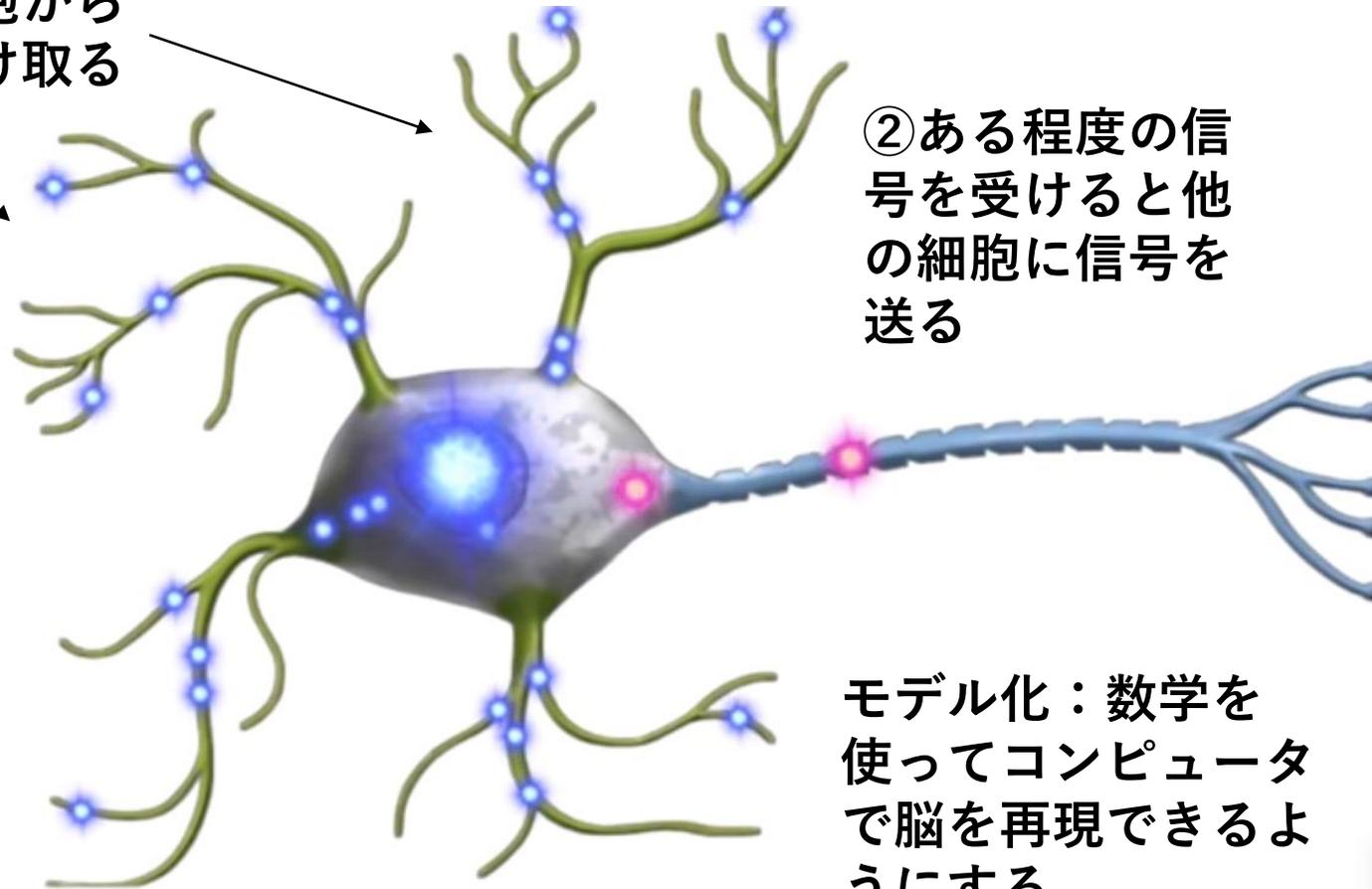


四角い

脳細胞をモデル化しよう

①他の細胞から
信号を受け取る

②ある程度の信号を受けると他の細胞に信号を送る



モデル化：数学を使ってコンピュータで脳を再現できるようにする

人工ニューロン

①他の細胞から
信号を受け取る

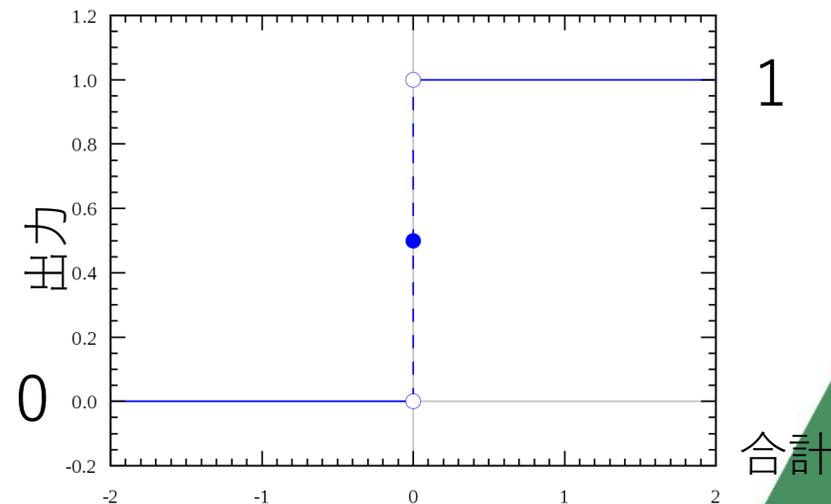
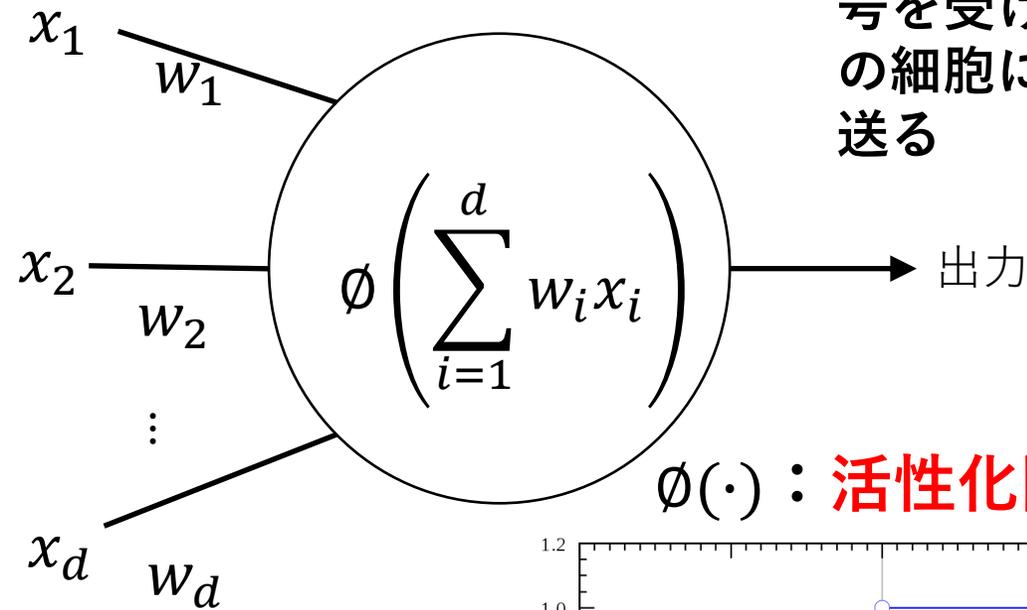
①d個の細胞から合計
 $w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_dx_d$
の信号を受け取る

$$\sum_{i=1}^d w_i x_i$$

w_i **重みパラメータ**

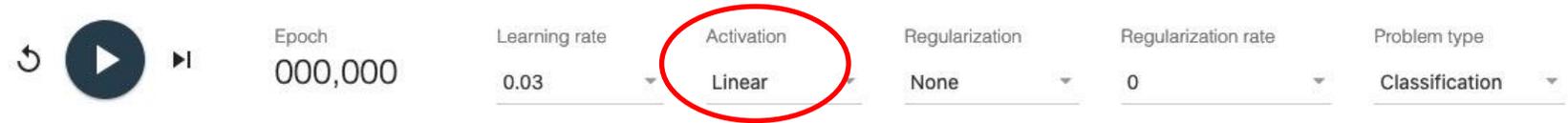
②合計がある閾値
を超えたら1を出
力. そうでなけれ
ば0を出力

②ある程度の信
号を受けると他
の細胞に信号を
送る



やってみよう！

① Activation (活性化関数) を Linear に



② このアイコンを押して

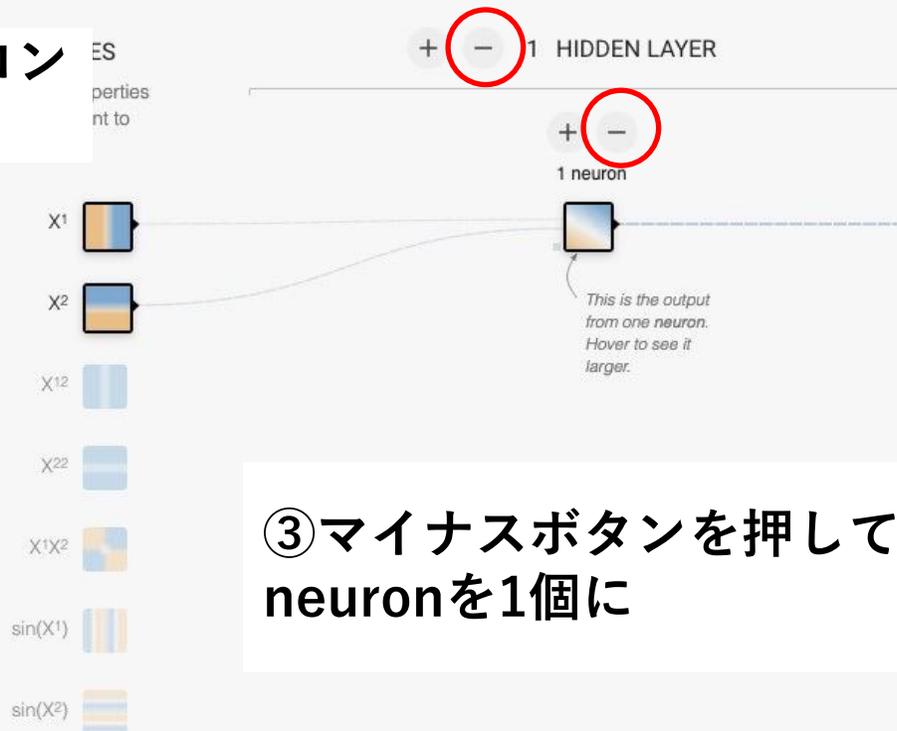


Ratio of training to test data: 50%

Noise: 0

Batch size: 1

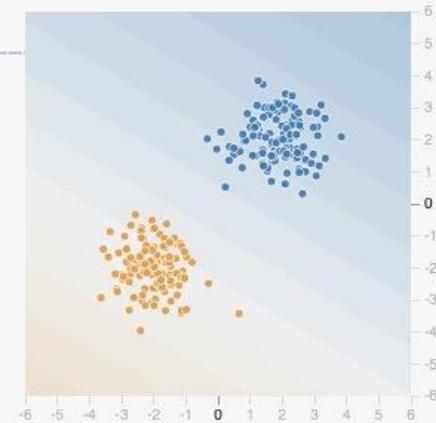
REGENERATE



③ マイナスボタンを押して neuron を1個に

OUTPUT

Test loss 0.382
Training loss 0.385

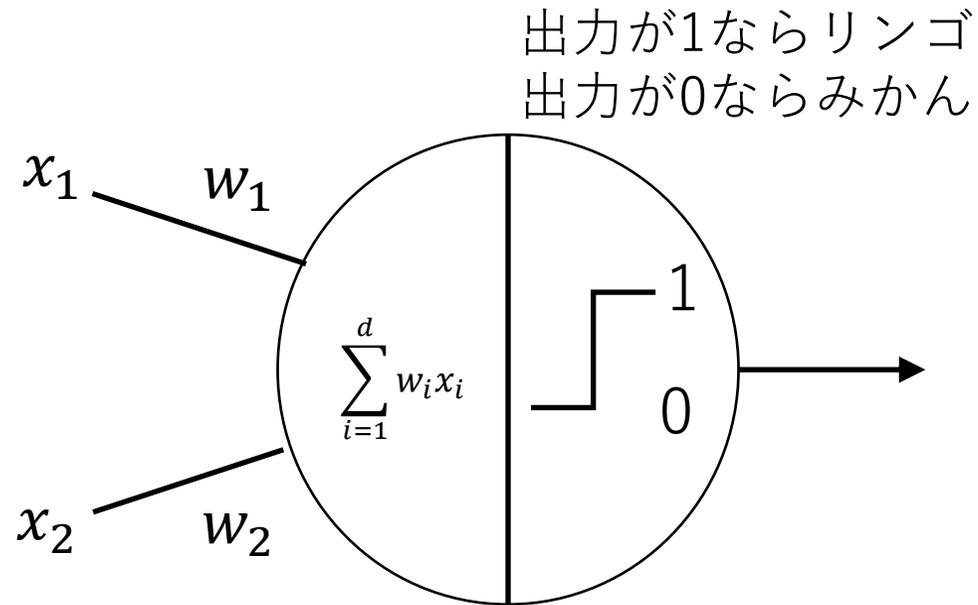


Colors shows data, neuron and weight values.

Show test data

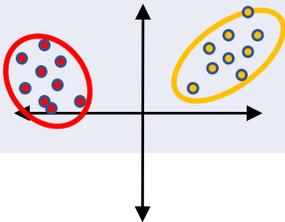
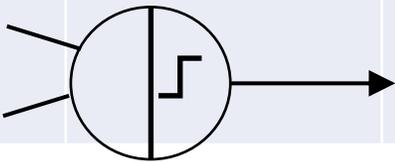
Discretize output

人工知能における学習



③人工ニューロンの出力と正解の概念との二乗誤差の総和がなるべく小さくなる重みパラメータを推定する

二乗誤差を小さくする

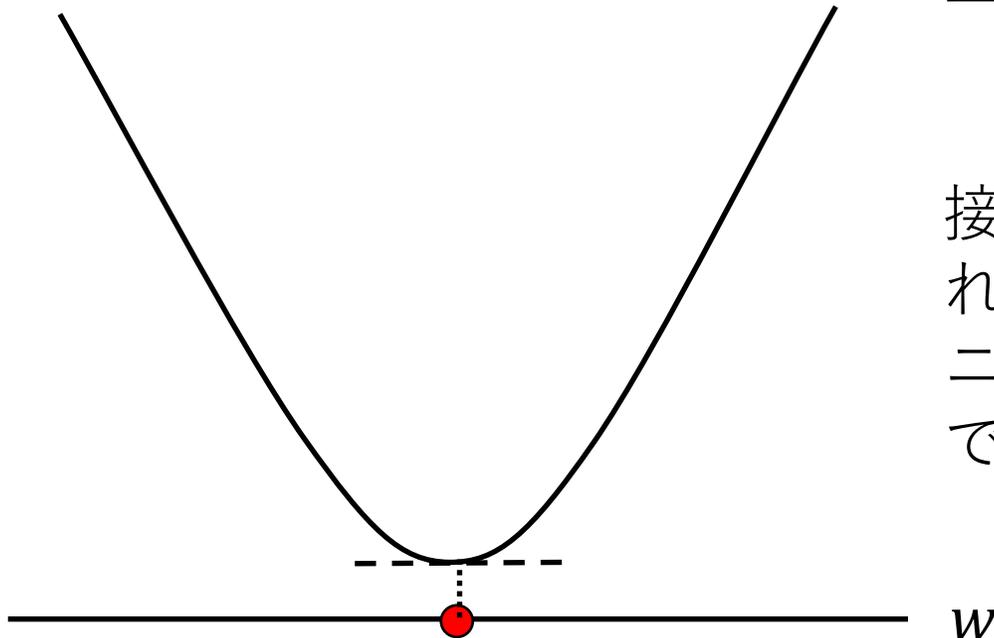
順番	入力	概念 (教師信号)	人工ニュー ロンの出力	二乗誤差
1	リンゴ	1	1	$(1 - 1)^2 = 0$
2	みかん	0	1	$(0 - 1)^2 = 1$
3	みかん	0	0	$(0 - 0)^2 = 0$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
i	x_i	t_i	y_i	$(t_i - y_i)^2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	リンゴ	1	0	$(1 - 0)^2 = 1$
	x_1 x_2 	$\sum_{i=1}^n (t_i - y_i)^2$		

人工ニューロンが少ない場合

誤差の総和

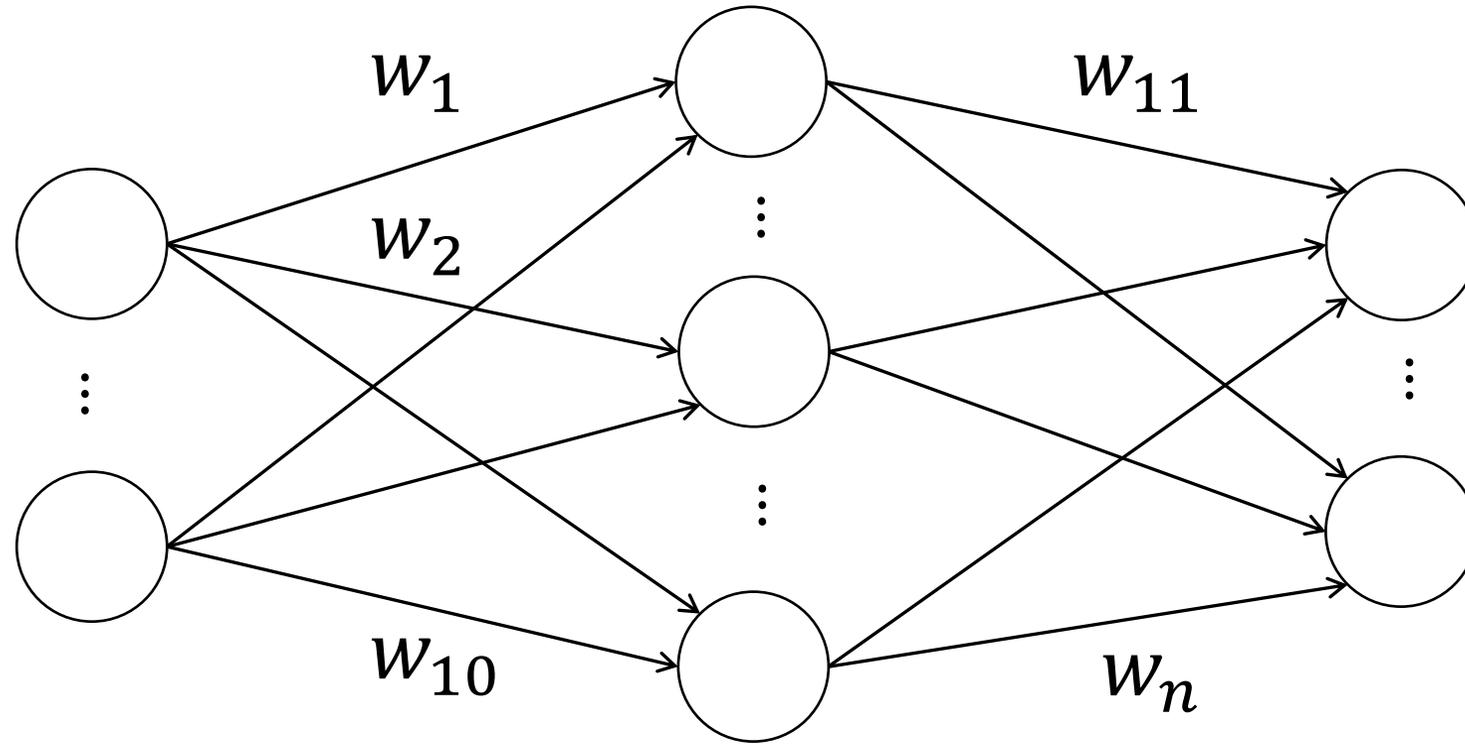
$$\sum_{i=1}^n (t_i - y_i)^2$$

求めたい重みパラメータの数が少ない→誤差の変化はほとんど二次関数



接線の傾きが0となるwを求めれば，誤差が最小となる人工ニューロンを簡単に作ることができる

人工ニューロンが多い場合

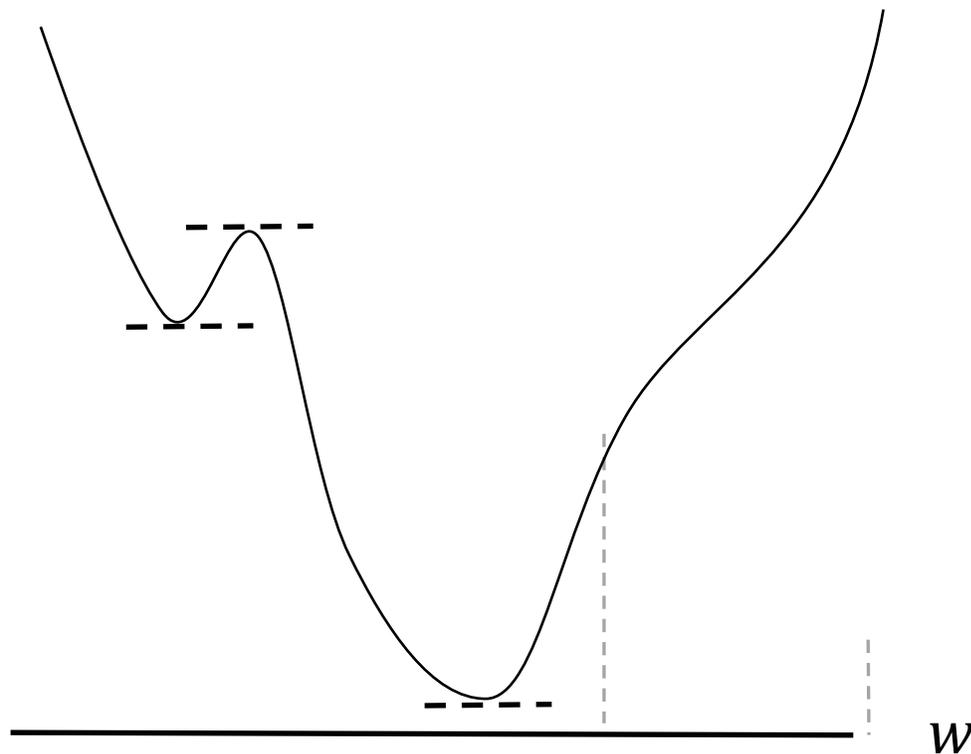


複数の人工ニューロンを互いにネットワーク状に連結
(ニューラルネットワーク) すると、パラメータの数
が増える

ニューラルネットワークの 誤差の変化は複雑に！

誤差の総和

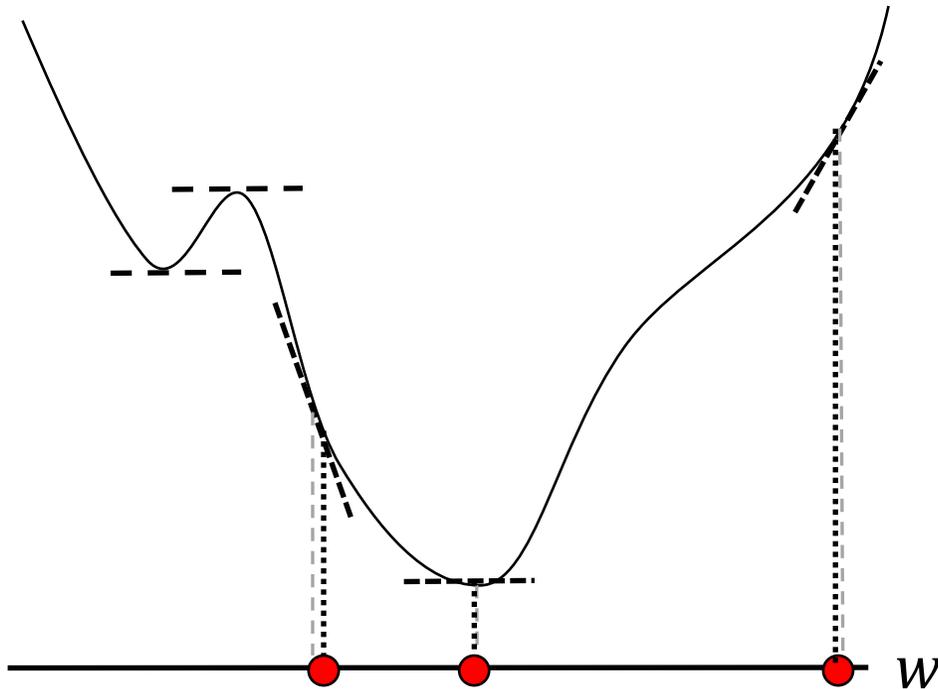
$$\sum_{i=1}^n (t_i - y_i)^2$$



接線の傾きが0となる w
の組み合わせが莫大と
なってしまう、誤差が最
小となるニューラルネッ
トワークを簡単に作るこ
とができない！

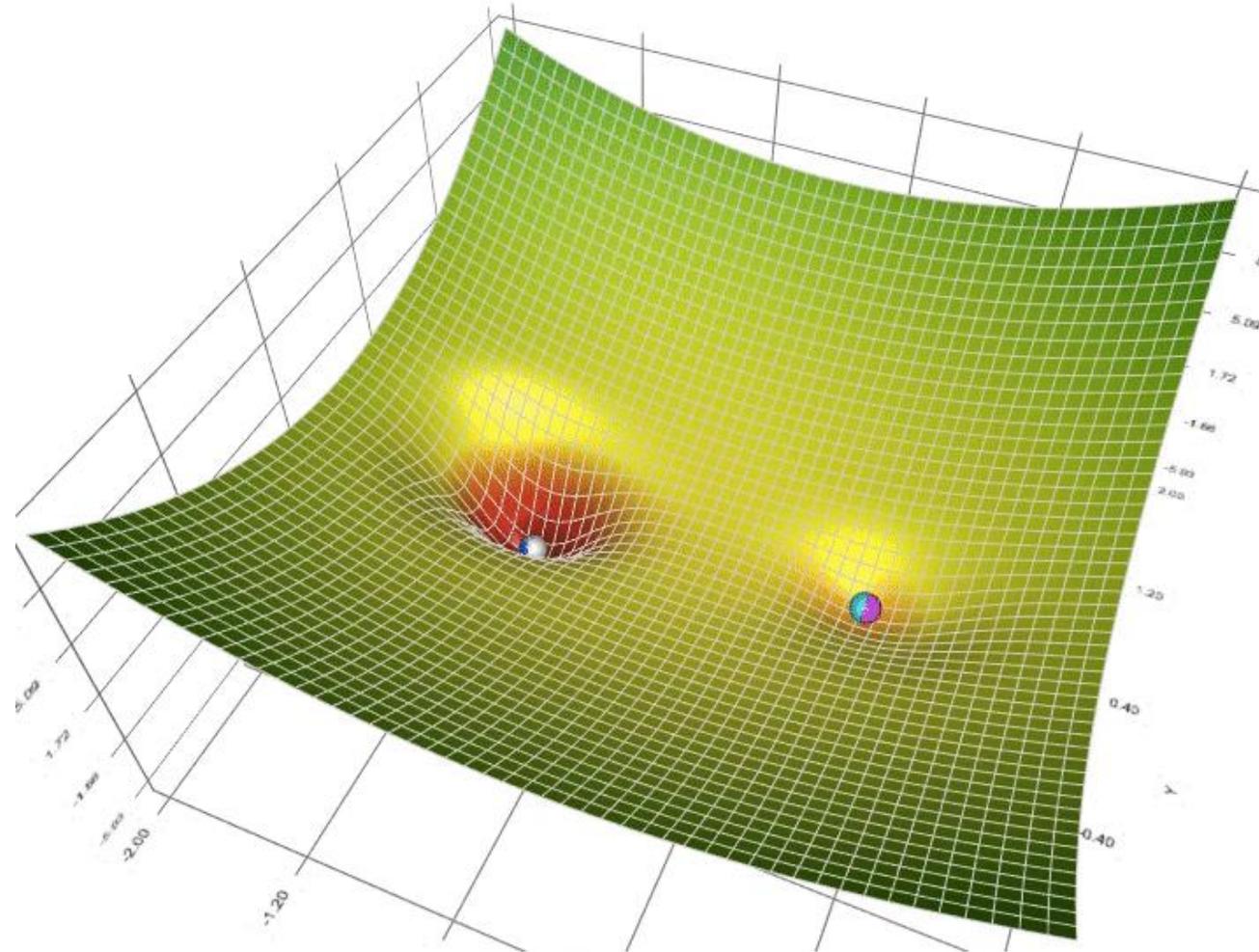
接線の傾きを利用しよう！

$$\sum_{i=1}^n (t_i - y_i)^2$$



- ① w を適当に決める
- ② 現在の w を使って誤差を計算
- ③ 計算結果からその w における接線の傾きの符号を調べる
- ④ 接線の傾きが正なら w を小さくする。反対に傾きが負なら w を大きくする
- ⑤ 接線の傾きが 0 に近づくまで②から④を繰り返す

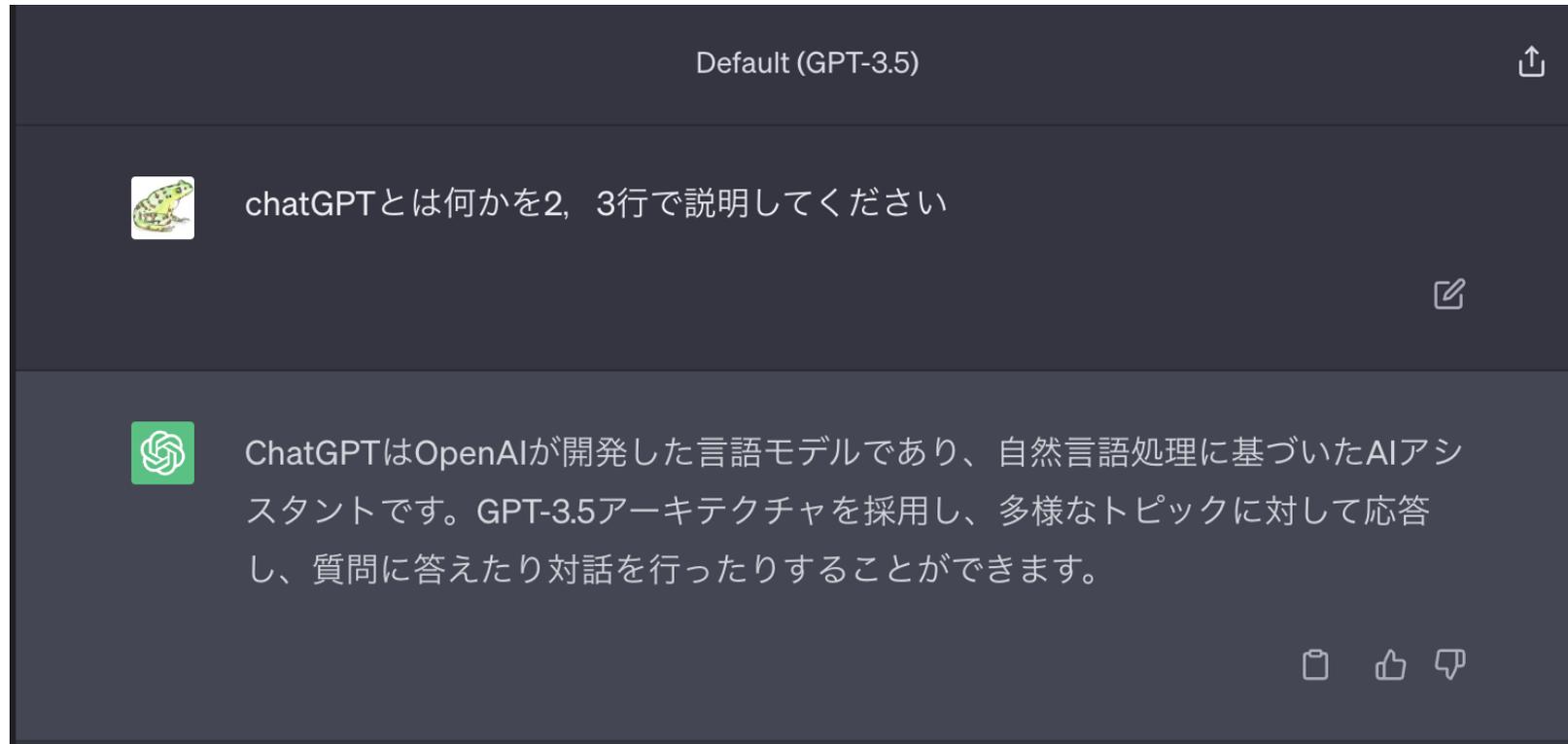
最小値を求める様子



©Lili Jiang

ChatGPTを使ってみよう

generative pre-trained transformer (GPT) というモデルを利用してチャット形式で機械と対話できるツール Microsoft Edge でのcopilotも同じ



とりあえず使ってみよう

The screenshot shows the ChatGPT interface with the following elements:

- Model selection: GPT-3.5 (selected) and GPT-4 (locked).
- Title: ChatGPT
- Three columns: Examples, Capabilities, and Limitations.
- Input field: "ここに文章を入れてみましょう" (Let's try putting an article here).
- Footer: "Free Research Preview. ChatGPT may produce inaccurate information about people, places, or facts. ChatGPT July 20 Version"

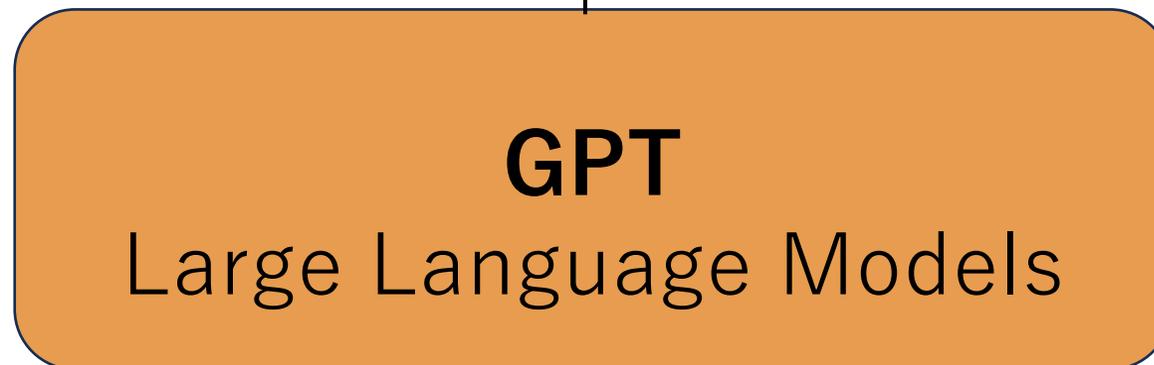
Examples	Capabilities	Limitations
"Explain quantum computing in simple terms" →	Remembers what user said earlier in the conversation	May occasionally generate incorrect information
"Got any creative ideas for a 10 year old's birthday?" →	Allows user to provide follow-up corrections	May occasionally produce harmful instructions or biased content
"How do I make an HTTP request in Javascript?" →	Trained to decline inappropriate requests	Limited knowledge of world and events after 2021

使用時に注意しておきたいこと

- 必ずしも正しい答えが返ってくるとは限らない
- 倫理的に問題のある回答をする場合がある
- 機密情報や**個人情報**がモデルに取り込まれる可能性がある

ChatGPTはどうやって作られた？

黄色い

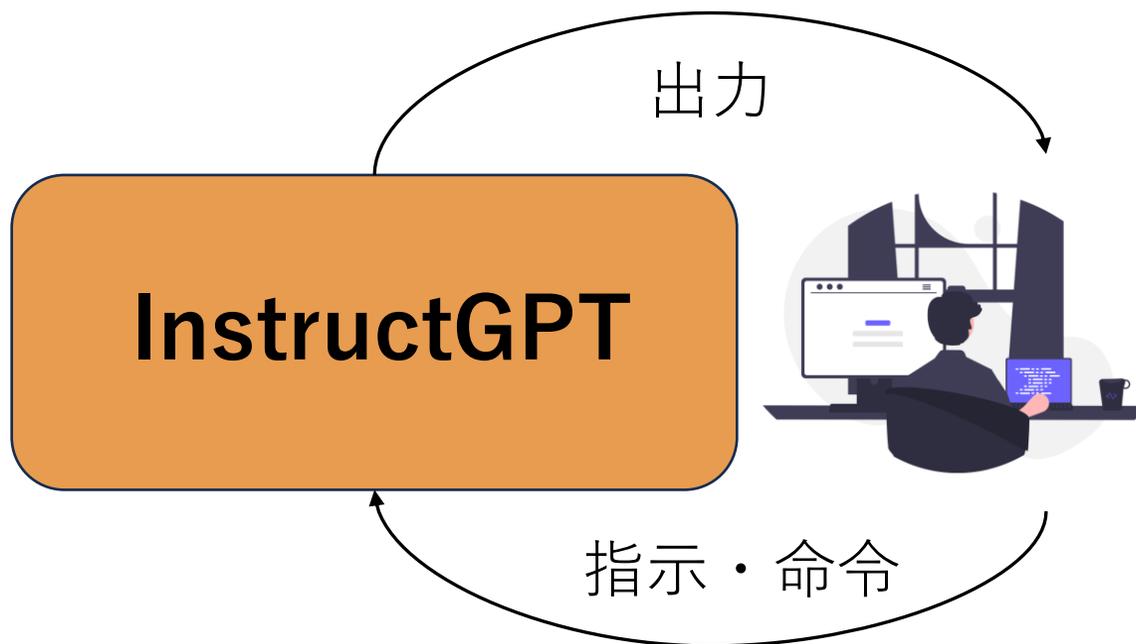


りんご は 赤い バナナ は ○○

○○より前の単語や文章（ヒント）から○○に当てはまる単語（答え）を出力するようにパラメータを調整する（学習する）

国立国会図書館2つ分の文章を使って学習する

人間による調整



- 文章は自然か？
- 有害か？
- デマ・間違いか？
- 問題解決できるか？

教師あり学習と強化学習で人間にとって有益な出力となるようにGPTのパラメータを調整する
(ただし完璧に調整できるとは言っていない)

ChatGPTにできること

- 会話や翻訳，文章添削
- 例文作成やアイデア提示
- プログラムコードの自動生成
- データ管理や関数の生成
- 課金すれば画像生成なども可能

順番にいくつか試してみましよう

会話 & 翻訳



英語で会話しましょう・なにか話しかけて



Sure! Let's have a conversation in English. Here's a question to start with: "What are your hobbies or interests? Is there something you enjoy doing in your free time?"



my hobbies are playing game. Is this sentence is natural?



Yes, your sentence is almost natural! Just a small correction: "My hobby is playing games." Since you mentioned that playing games is your hobby, we use the singular form "hobby" and "is" instead of "are." Also, we say "playing games" instead of "playing game" because "games" is the correct plural form of "game." Keep up the good work! Is there a specific game you enjoy playing the most? Or do you have any other hobbies you'd like to talk about? Feel free to share more!



日本語で教えて

例文作成 & アイデア提示



サッカー部への勧誘に関する例文を教えてください



忍者風の文語体の文章で教えてください



サッカー部の部員を増やすアイデアはある？



サッカーに関するフランス語の例文を5つと対応する日本語訳を表で出力してください

プログラムコードの自動生成



深層学習のデモを行うプログラムを教えて



入力された値の和を出力するC言語プログラムを教えて

```
#include <stdio.h>

int main() {
    int n, i, num, sum = 0;

    printf("いくつかの数値の和を計算しますか?: ");
    scanf("%d", &n);

    printf("%d個の数値を入力してください:\n", n);
    for (i = 0; i < n; i++) {
        scanf("%d", &num);
        sum += num;
    }

    printf("入力された数値の和は: %d\n", sum);
    return 0;
}
```



このプログラムにエラーはありますか？

データ管理 (1/2)



順位 都道府県 地点 観測値 現在観測を実施℃ 起日
1 北海道 上川地方 旭川 * -41.0 1902年1月25日 ○
2 北海道 十勝地方 帯広 * -38.2 1902年1月26日 ○
3 北海道 上川地方 江丹別 -38.1 1978年2月17日 ○
4 静岡県 富士山 * -38.0 1981年2月27日 ○
5 北海道 宗谷地方 歌登 -37.9 1978年2月17日 ○
このデータを表にまとめてください



順位	都道府県	地点	観測値	現在観測を実施	℃	起日
1	北海道	上川地方	旭川 *	-41.0	1902年1月25日	○
2	北海道	十勝地方	帯広 *	-38.2	1902年1月26日	○
3	北海道	上川地方	江丹別	-38.1	1978年2月17日	○
4	静岡県	富士山 *	-38.0	1981年2月27日	○	
5	北海道	宗谷地方	歌登	-37.9	1978年2月17日	○

データ管理 (2/2)



地点のまとめ方が正しくないので修正してください



順位	都道府県	地点	観測値	起日
1	北海道	旭川	-41.0	1902年1月25日
2	北海道	帯広	-38.2	1902年1月26日
3	北海道	江丹別	-38.1	1978年2月17日
4	静岡県	富士山	-38.0	1981年2月27日
5	北海道	歌登	-37.9	1978年2月17日

何をどう修正したのかも答えてくる

苦手な事（抽象化・直観）



77, 49, 36, X, 8のXに対応する数字はなんでしょう？



この数列のパターンを見てみると、Xの値を特定することができます。数列は次のようになっています：

77, 49, 36, X, 8

この数列の特徴は、各数字を前の数字で割った場合に一定の割合があることです。具体的には、次のような割合が一定であることがわかります：

$$49 / 77 \approx 0.6364 \text{ (約 } 7/11)$$

$$36 / 49 \approx 0.7347 \text{ (約 } 7/9)$$

$$X / 36 \approx 0.75 \text{ (} 3/4)$$

$$8 / X = 8/X$$

したがって、 $X / 36 \approx 0.75$ であることから、 $X = 36 * 0.75 = 27$ となります。したがって、Xの値は27です。

ChatGPTのまとめ

利点

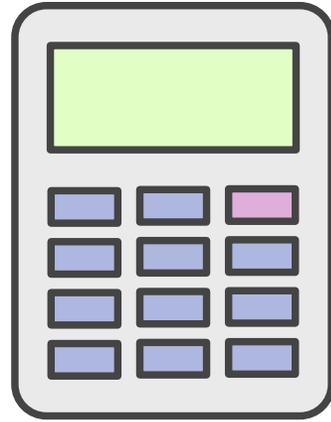
- 対話形式でさまざまな命令や指示に対する回答をしてくれる
- 語学学習やデータ管理，プログラミングを代行してくれる
- アイデア出しや文章作成・添削に利用できる

欠点

- 回答が正しいとは限らないので**自分で確認**する必要がある
(疑いましょう)
- 思ったような回答を出してることがあるため，何度も命令や指示をする必要がある
- 文章生成には癖があるので現状は添削に使うのが無難

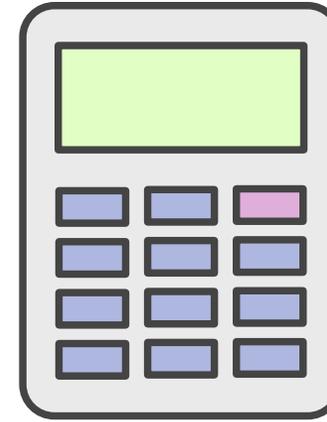
電卓と人工知能の違い

電卓



- 入力：数値と演算記号の組
- 内部：厳密に設計された計算回路
- 出力：厳密な解

AI



- 入力：デジタルならなんでもOK（文字，画像，音声）
- 内部：データや学習方法で決まるパラメータの組
- 出力：内部のパラメータに依存した解

まとめ

- 人工知能は**使い方次第**では便利なツール
- 使う人間の**能力を補完**してくれる補佐役
- 例外（珍しいこと，何かに特化した話題）には弱い
→問題に特化させることは可能

厳密な計算	電卓 ○	人工知能 ×
事務処理・調査・要約	人工知能で短縮可能だが人間のチェックは必要	
アイデア出し	過去に事例があるようなアイデア提示には使える	
作文・作画・作曲	誰かの模倣っぽいもので妥協できる人なら便利	

人工知能を使うときの注意と利点

- 人工知能の出力を**まずは疑うこと**（フェイクにも注意）
- **個人情報・機密情報**などが学習されてしまう可能性あり
- **著作権侵害・名誉毀損**などのリスクあり
- 本当の意味で新しいアイデアや作品は作れない（人間には見慣れない**既存作品・手法の組み合わせ**を出力することはある）
- 比較的単純な事務処理・プログラミングは**大幅な時間短縮可能**（ただし最後は**人間のチェックは必要**）
- 人工知能が怖いですか？ならば**電源を断ちましょう**