

# 機械学習と AI

## 「情報II」 第8章

### Contents

- |                  |    |
|------------------|----|
| 1. 機械学習          | 01 |
| 2. プロンプトエンジニアリング | 07 |

●本書の複製等について—本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。本書を代行業者等の第三者に依頼してスキャンやデジタル化することは、たとえ個人や家庭内の利用でも認められておりません。

クラス：            番号：            氏名：

# 機械学習

最近、AI（人工知能）という言葉はよく聞かれるようになりました。現在のAIの進展は、機械学習技術が進んできたことによるものです。ここでは、AIの肝となる機械学習とはいったいどのようなものかを体験しながら学んでいきます。

(教科書I : p.146 - p.147, 教科書II : p.74 - p.75)

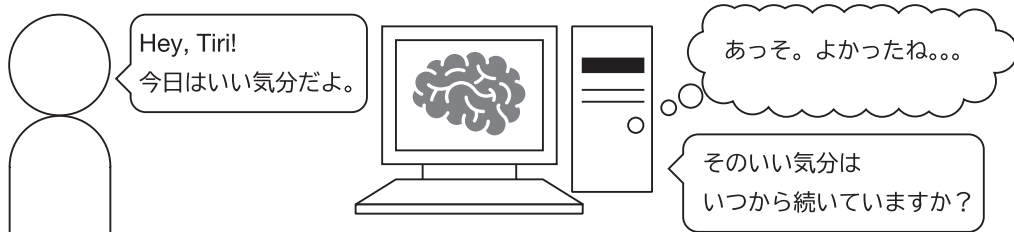
## ■ AIとは何か

### AIとは何か

AI = Artificial Intelligenceの略称。人工的な知能。人間の知能を人工的に再現したもの。

人間が行なう「知的活動」をコンピュータプログラムとして実現する

→ 「知的活動」 = 自分で考えて実行する活動 → 絵を描く、言葉を認識、ゲーム など



### AIと従来のコンピュータとの違い

例えば、最近ファミレスで配膳ロボットが使われるようになったが……

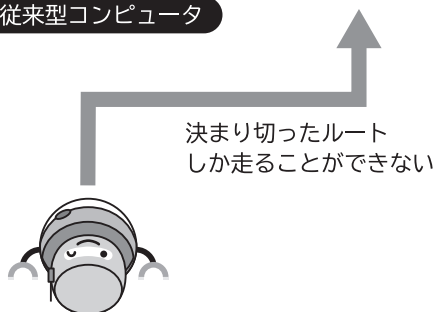
従来のコンピュータだと、決まりきったコースをただ走るだけ

→ 途中で障害物があると、ぶつかってそのまま動かなくなるだけ

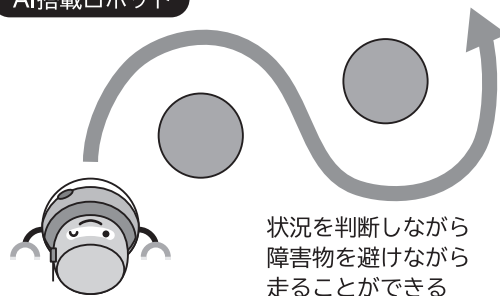
Aiロボットは、椅子の状態など周囲の状態を判断しながら動いていく

→ 途中で障害物があっても、状況を判断しながらコースを自分で考えて動く

#### 従来型コンピュータ



#### AI搭載ロボット



## AIの歴史

### AIの起源

#### アラン・チューリング

イギリスの数学者、暗号研究者、計算機科学者（1912 - 1954）  
「ソフトウェアの生みの親」「コンピュータ科学の父」との異名を持つ  
現在のコンピュータ科学の礎を築いた人物の一人  
解析不能と言われたナチスの暗号「エニグマ」を解析したことで有名



1950年アラン・チューリングが「コンピュータは考えることができるか？」問いを提唱  
1956年ダートマス会議にて、人間のように考える機械を「人工知能」と名付けられた

#### 第一次AIブーム

1950年代後半～1960年代

**推論**や**探索**と呼ばれる技術 → 解き方のパターンを場合分けして探し出して問題を解く  
→ 明確なルールが存在する問題を解くことができるように  
さまざまな要因が複雑にからみ合う課題の解決に対応できないためAIブームは下火に

#### 第二次AIブーム

1980年代～1990年代

**エキスパートシステム**が登場 → 専門家の判断を代行するシステム  
→ 医者や弁護士など専門家の判断ルールをもとにさまざまな状況を判断  
ルールが多いほど正確性は増すが、必要な情報を人の手で入力が必要  
→ 入力できるルールの数に限界、活用範囲も特定の領域に限定 → 限界を見せ下火に

#### 第三次AIブーム

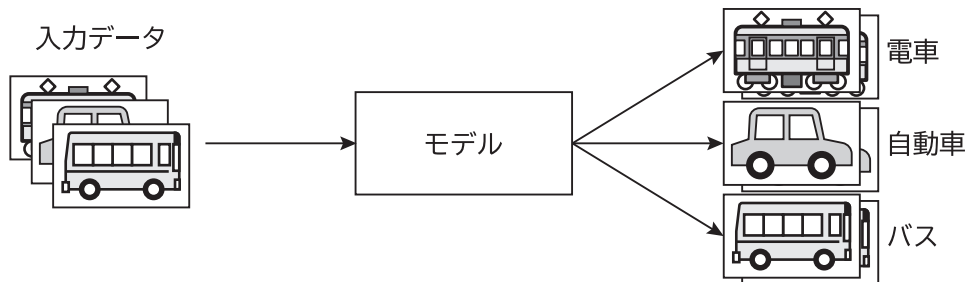
2000年代～現在

インターネット、SNSの登場により膨大な情報の蓄積が可能となった  
→ AI自身が膨大なデータ（**ビッグデータ**）から知識を獲得する**機械学習**が実用化  
さらに、知識の特徴をAIが自ら習得する**深層学習**（**ディープラーニング**）の技術が登場

# 機械学習

Machine Learning  
機械学習とは

機械学習 = 大量のデータをもとにルールや規則を導き、未知のデータを予測させること



大量のデータを入力し、モデルを作成 → モデルをもとに未知の画像を判断し予測

## 機械学習の分類

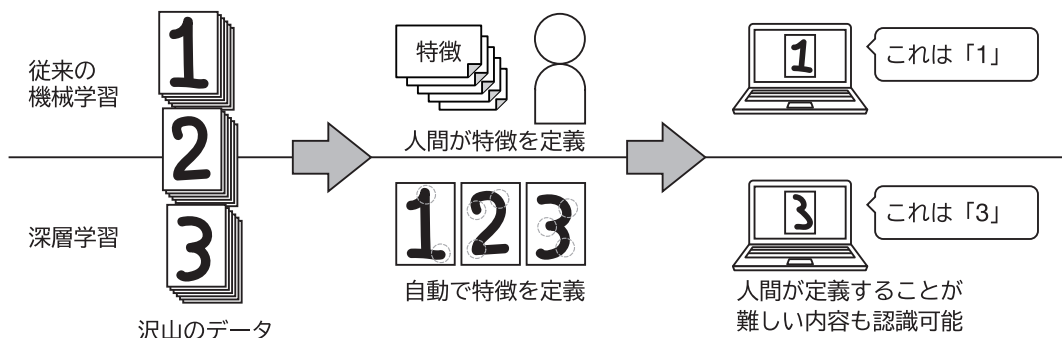
教師あり学習	教師なし学習	強化学習
 ウシ クマ		 正しい行動 → 報酬 間違い → 罰
入力と正解例を示して入力	AIが類似したグループを自身で見つけ出す	正しい行動に報酬を与えることで正しい行動を知る

## ディープラーニング（深層学習）

人間が手を加えなくてもコンピュータが自動的に大量のデータから特徴を発見する

→ 機械学習で必要であった分類に**必要な特徴量の設計が不要**となる

※しくみは人間の脳のしくみ（ニューラルネットワーク）を参考につくられた



## Teachable Machineの利用

### Teachable Machineの起動

機械学習モデルを簡単に作成できるTeachable Machineを使ってみよう

→下記URLにアクセスする

<https://teachablemachine.withgoogle.com>

[使ってみる] をクリックすると使えるようになる

### 画像プロジェクトを作成

「新しいプロジェクト」の画面で **[画像プロジェクト]** を選ぶ

→ **[標準の画像モデル]** を選ぶ

### クラスの作成

① **[Class1]** などの名前をクリックして、学習させたいものの名前に変更しよう

② **[ウェブカメラ]** をクリックすると、Chromebookのカメラから録画が可能

③ **[長押しして録画]** を長押しすると、画像サンプルが次々に記録される

→ものを動かしていろんなパターンを認識させるようにしよう

→画像サンプルが多すぎると処理が遅くなる → 画像サンプル数は50程度にしよう

※ **[クラスを追加]** をすると、クラスを増やすことができる

### モデルのトレーニング

**[モデルをトレーニングする]** をクリックする

→入力した画像サンプルをもとにモデルを作成することができる

※モデルのトレーニング中は別のタブを開いたりなどしてはいけない

※モデルのトレーニングには、相当な時間がかかる

→モデルのトレーニング中はChromebookが固まったように見えるが**じっと待とう**

### プレビュー

プレビュー画面では、現在カメラから入った映像がどのクラスにどの程度近いかを判定

→意図通りにものが認識されていることを確認しよう

### モデルのエクスポート

ここで作成したモデルを次のプログラミングで利用するにはモデルをエクスポートする

① **[モデルをエクスポートする]** をクリック

②出てきたシートで **[モデルをアップロード]** をクリック

③アップロードが完了するとURLが生成される → **URLをコピー**しよう

## ■ 機械学習もデルを利用したプログラミング

### モデルの読み込み

Classroomからリンクを開き、左上の</>から編集モードにしよう  
プログラム8行目の`modelURL`にp.04でコピーしたURLを代入する

### モデルの実行

プログラムを実行すると、読み込んだモデルに従って画面下部に**クラス名**が表示される  
※モデルの読み込みには、相当な時間がかかる

→モデルの読み込み中にはChromebookが固まったように見えるが**じっと待とう**

**無事に画面にクラス名が表示されたら大成功！**

### 課題

Teachable Machineで「上」「下」「左」「右」のモデルを作成し、モデルに従って画面上のボールが上下左右に動くプログラムを作ってみましょう。

### 使えるもの

`ball(x, y)` 関数という関数を用意した  
座標(x, y)を中心に直径25の円を描く関数  
→変数x, yが必要であることがわかる

### 変数x, yの用意

プログラム全体で通用する変数（グローバル変数）としてx, yを定義する必要がある

```
5 let x, y;                                変数x, yを用意する
```

### 変数x, yの初期値の設定

`setup()` 関数内で、x, yの初期値を画面中央に設定しよう

```
15 function setup(){
  ...
  21 //ラベルを活用したプログラムをこの下に書こう
  22 x = width / 2;
  23 y = height / 2;
  24 }
```

**width**は画面幅  
**height**は画面縦

### ボールを表示させる

draw()関数内に ball(x,y); と書けばボールを表示させることができる

### モデルに従って動かす

たとえば、左右に動かす場合、次のようになる

```

27 function draw(){
...
37 //ラベルを活用したプログラムをこの下に書こう
38 if(label == "右"){
39     ██████;
40 }
41 if(label == "左"){
42     ██████;
43 }
44 ball(x,y)
45 }

```

この考え方にしたがって、上下に動かす場合も考えてみよう

### 課題の提出

プログラムが動いている場面をChromebookの画面録画機能で画面録画し、動画をアップロードして提出してください。

※上下左右すべての方向に動いていることが確認できればOK

### 振り返り

次の各観点が達成されていれば□を塗りつぶしましょう。

- 機械学習とはどのようなものを理解することができた
- Teachable Machineで機械学習のモデルを作成することができた
- 機械学習のモデルを用いてプログラミングをすることができた

今日の授業を受けて思ったこと、感じたこと、新たに学んだことなどを書いてください。

.....

.....

.....

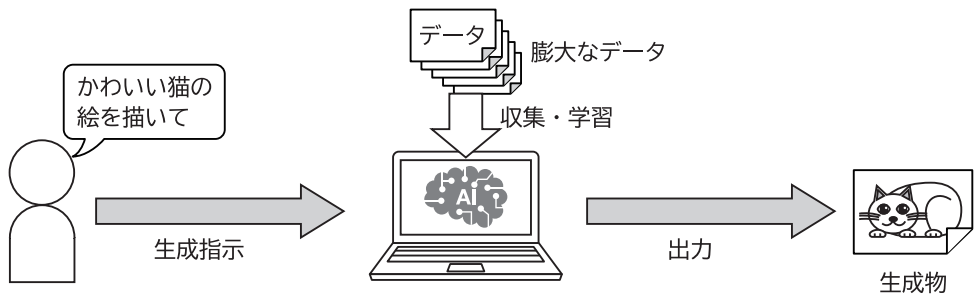
# プロンプトエンジニアリング

近年、ChatGPTをはじめとした生成AIと呼ばれるサービスが急速に広まっています。これらがどのようなしくみで動いているものなのかを知った上で、上手に活用していく方法について学びます。

## ■ 生成AIのしくみ

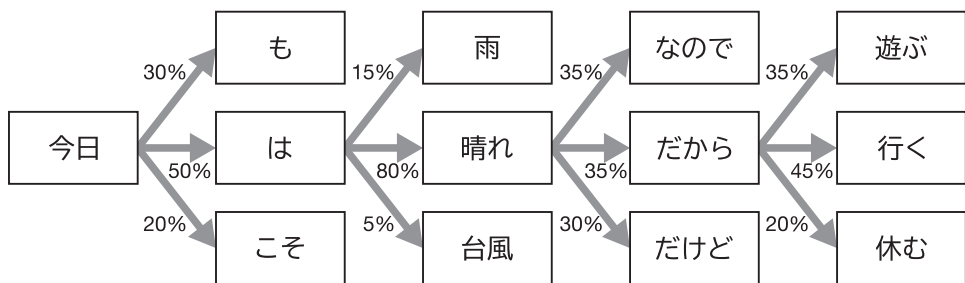
### 生成AIとは

ChatGPTをはじめとして、生成AIと呼ばれるサービスが急速に広まっている生成AIは、大量のデータを学習したAIが指示に基づいて生成物を出力してくれる



### 大規模言語モデル (LLM)

Large Language Models  
大規模言語モデル = 大量のテキストデータから言語パターンを学習したもの



単語の出現確率によって自然な文章を生成していく

→あくまで確率によって生成しているものなので、内容が正確とは限らない



# ■ プロンプトエンジニアリング

## プロンプトエンジニアリングとは

生成AIから望ましい出力を得るために指示や命令を設計すること

### プロンプトをつくるコツ

具体的に書く	×おススメの本を教えて ○高校生向けに将来の進路を考えるのにおすすめの本を教えて
背景や条件を伝える	×作文のアイデアをください ○環境問題をテーマにした作文のアイデアを5つ教えて
欲しい形式を指定する	×恐竜について教えて ○恐竜についての簡単な説明と3つの例を書いて

※AIはプロンプトに基づいて返答を生成 → 指示がわかりやすいほどよい返答になる

### やってみよう

ChatGPTで、次のプロンプトを実行してみよう

「p5.jsでステージ上をボールがはね返りながら動くプログラムを生成してください」

生成したコードをコピーし、p5.jsで実行してみよう

### 課題

ChatGPTを活用して、p5.jsでアーティスティックな作品を作成しよう

プロンプトとプログラムを提出してください

### 振り返り

次の各観点が達成されていれば□を塗りつぶしましょう。

生成AIとはどのようなものであるかを理解することができた

生成AIの上手な活用のためには、プロンプトを書く力が必要であることを実感した

生成AIの活用には、生成された結果を正しく読み解く力が必要なことを理解した

今日の授業を受けて思ったこと、感じたこと、新たに学んだことなどを書いてください。

.....

.....

.....

# 章末問題

## 【問題1】

機械学習では、データを使ってコンピュータに「学習」させます。次の中から、機械学習が使われる場面として正しい場면을すべて選んでください。

- ア. メールを「スパム」と「スパムではない」に分ける
- イ. 宿題を解く
- ウ. 顔写真を見て、その人が誰かを判断する
- エ. 算数の公式を覚える

## 【問題2】

機械学習と、普通のプログラムには違いがあります。次の文の中で、機械学習の特徴を正しく説明しているものを選んでください。

- ア. コンピュータが与えられたデータを使って自分でルールを学ぶ
- イ. プログラマーがコンピュータにすべてのルールを教える
- ウ. コンピュータがどのように動くかランダムで決まる

## 【問題3】

日常生活の中で機械学習が使われている例として正しいものを選んでください。

- ア. 自動販売機がボタンを押すと飲み物を出す
- イ. 冷蔵庫が中身を冷やす
- ウ. エアコンが部屋の温度を調節する
- エ. スマートフォンが写真の中に写っている人の顔を認識する

## 【問題4】

「あるゲームの得点（スコア）と練習時間の関係を調べて、どれくらい練習すれば高得点を取れるかを知りたい」という状況で、次の各問に答えてください。

(1) コンピュータが「練習時間」をもとに「得点」を予測できるようになるには、どのようなデータが必要か、正しいものを選んでください。

- ア. ゲームのルールだけを記録したデータ
- イ. 練習時間とその時の得点をセットにしたデータ
- ウ. 練習時間だけを記録したデータ

(2) コンピュータが学習することでわかることは何か、次の中から選んでください。

- ア. ゲームで楽しく遊ぶ方法
- イ. どんなゲームかがわかること
- ウ. 練習時間が長い人の方が得点が高くなる可能性があること

# コラム～ゲームのAIの強さのヒミツ

## ■ ゲームのAIの強さのヒミツ

### ゲームのAIはどうやって賢くなるの？

- ゲームの中には、コンピュータが操作するキャラクターが出ることが多い  
→敵キャラがあなたの攻撃を何度も避けたり、同じ戦法で勝てなくなったりする  
→敵キャラはどうやってあなたの動きを予測したり賢い行動をとったりする？

#### 敵キャラは「あなたの動き」を学んでいる！

- たとえば、ゲームの敵キャラは次のように「あなたの動き」を記録している
- ◆あなたが攻撃するとき、どの方向に動くことが多いかを覚える
  - ◆あなたがよく使う戦法（戦い方）を学ぶ
- こうしたデータをもとに、次の動きを予測している

### チェスや以後のAIはどうやってプロを倒している？

- AIが人間を倒した例として、Googleの作った「AlphaGo」がある  
→囲碁のAIで、人間のプロ棋士を破ったことで話題に

#### AlphaGoが強くなった理由

- ◆世界中の囲碁の試合データを使って、「どの手が強いかな」を学んだ
  - ◆コンピュータ同士で何千回と試合を繰り返し、どんどん強い戦法を見出した
- 「試合の経験」を重ねることで人間を超えるような強さを手に入れた

### 未来のゲームはもっと面白くなる！

- AIが進化すると、ゲームの中のキャラクターはますますリアルになる  
→あなたのプレイスタイルに合わせて戦い方やセリフが変わるかも  
→「自分だけの敵キャラ」や「友だちみたいな仲間キャラ」などができるかも

#### AIゲームのアイデアを考えてみよう

- もし、あなたがゲームのAIをつくれるとしたら、どのようなキャラクターをつくりたい？
- ◆プレイヤーの好きなアイテムを予測して、次に必要なものを教えてくれる仲間
  - ◆プレイヤーのミスを学んで、弱点を突いてくる超賢い敵

**アイデア次第で、未来のゲームはどんどん面白くなっていく！**

