

# ビッグデータ・IoT・AI

## データサイエンス (2)

授業ページ：<http://isl.sss.fukushima-u.ac.jp/~shinoda/jugyou/fg-jouhou/2024ab/>

2024.10.7 N. Shinoda



# 本回の概要

## 概要

今回は、社会におけるビッグデータおよびIoTの利活用について最新動向の把握と事例の紹介し，AIの利活用についての最新動向の把握をする。

## 目標

社会におけるビッグデータおよびIoT, AIの利活用について最新動向の理解する。



# 1. ビッグデータとIoT

## ビッグデータとは

- ・データの収集、取捨選択、管理及び処理に関して、一般的なソフトウェアの能力を超えたサイズのデータ集合
- ・3つのV 以下の項目（のいずれか）が「膨大」なものがビッグデータ
  - ・Variety 種類
  - ・Volume 容量
  - ・Velocity データの生成速度や頻度
- ・参考：現実的な時間内に処理することが可能なデータサイズの上限は、数十テラバイトから数ペタバイトの範囲のオーダー（2012年現在）

<https://ja.wikipedia.org/wiki/ビッグデータ>

N. Shinoda 2024



# 1. ビッグデータとIoT

大きさを表す国際単位系(SI単位)の「接頭辞」

デジタルデータの量は、非常に大きい（小さい）量に言及することが多いので、「SI接頭辞」を用いる。

接頭辞	記	$10^n$	日本読み
Kilo	K	$10^3$	1千
Mega	M	$10^6$	100万
Giga	G	$10^9$	10億
Tera	T	$10^{12}$	1兆
Peta	P	$10^{15}$	1000兆
Exa	E	$10^{18}$	100京
Zeta	Z	$10^{21}$	10垓（がい）

接頭辞	記号	$10^n$
mili	m	$10^{-3}$
micro	$\mu$	$10^{-6}$
nano	n	$10^{-9}$
pico	p	$10^{-12}$
femto	f	$10^{-15}$
ato	a	$10^{-18}$
zepto	z	$10^{-21}$

SI接頭辞（一部）



# 1. ビッグデータとIoT

## IoTとは

モノのインターネット（物のインターネット: Internet of Things、IoT）とは、様々な「モノ（物）」がインターネットに接続され（単に繋がるだけではなく、モノがインターネットのように繋がる）、情報交換することにより相互に制御する仕組み (Wikipedia)。

さまざまなセンサーがネットワーク化することで、広範囲の状況をリアルタイムに把握し処理することがきる、またモノ同士が知的に繋がることで自立分散的なシステムの実現ができる。

ただし、データ量は莫大（ビッグデータ）になるので、それら进行处理する技術開発も必要になる。これらはセンサーデータに限らず社会的なデータ処理についても必要になってきている。

<https://ja.wikipedia.org/wiki/モノのインターネット>



# 1. ビッグデータとIoT

## センサーの例 iphone

近接センサー（赤外線センサ）

スピーカーに耳をつけて話をする際、誤操作が起こらないよう操作を制限するなど

環境光センサー

周囲の明るさを測定しiPhoneの画面表示の明るさを自動で適切な輝度調整をしてくれる

ジャイロセンサー（回転運動：角速度センサー）

カメラ撮影時の手振れ補正機能など

加速度センサー（移動運動や重力など）

カメラ撮影時の手振れ補正機能など

地磁気センサー

iphone の方向

気圧センサー

iphone の高度

GPS (global positioning system) センサー

地球上の位置情報

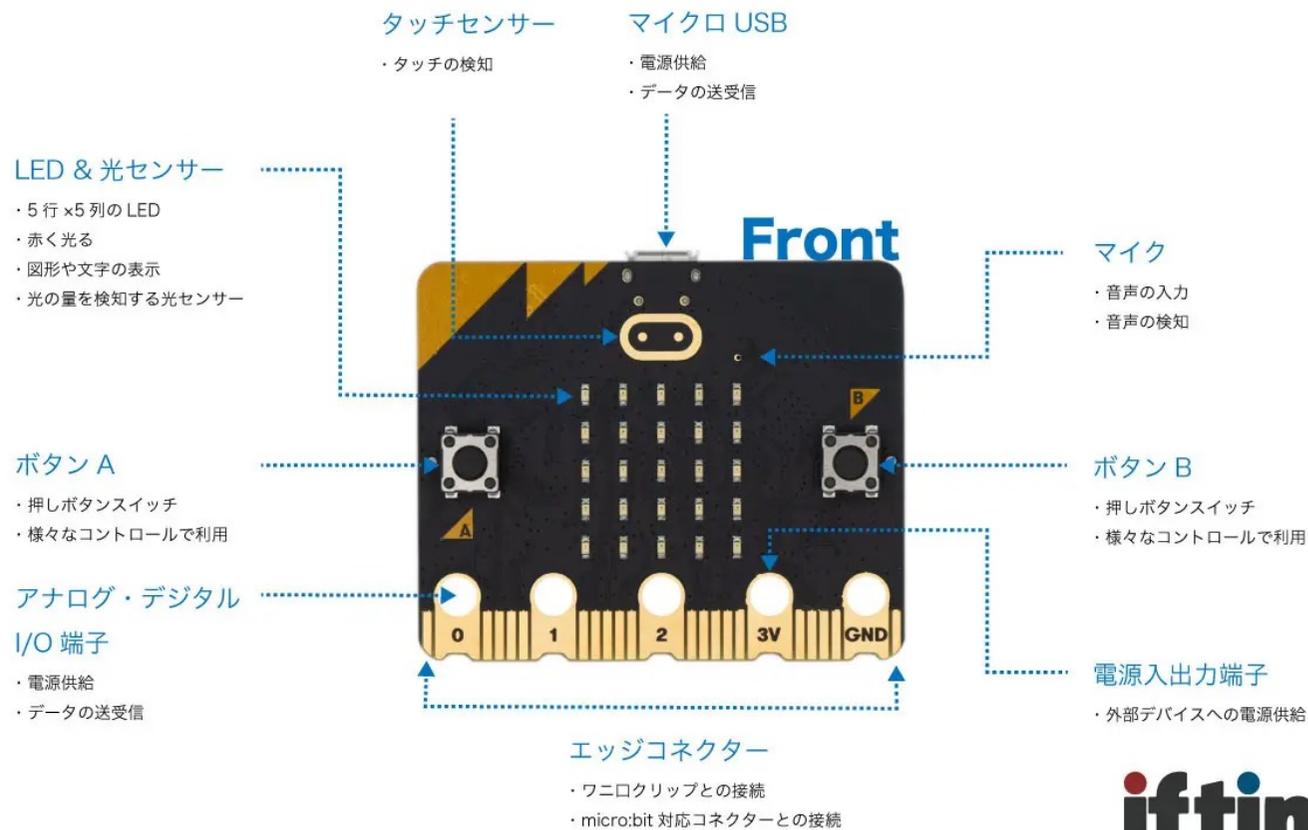
「iphone センサー アプリ」で検索すると  
いろいろ見つかる

(例)



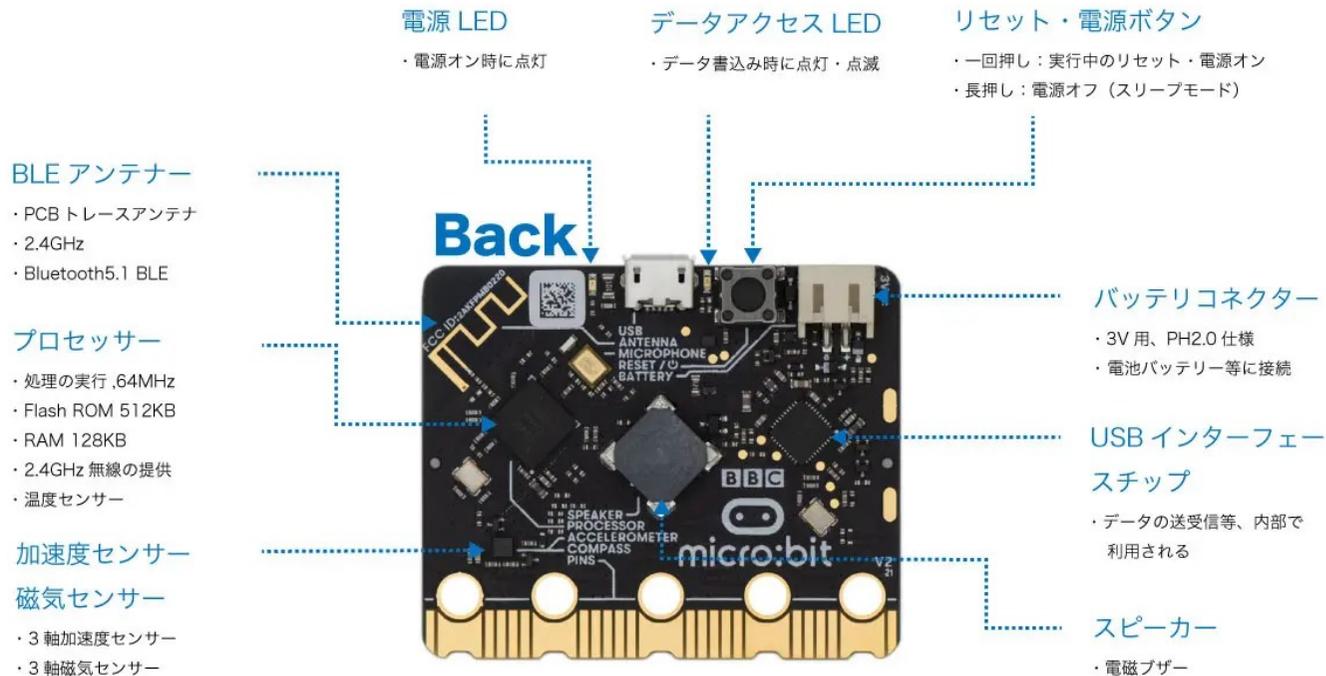
# 1. ビッグデータとIoT

## センサーの例 micro:bit



# 1. ビッグデータとIoT

## センサーの例 micro:bit



# 1. ビッグデータとIoT

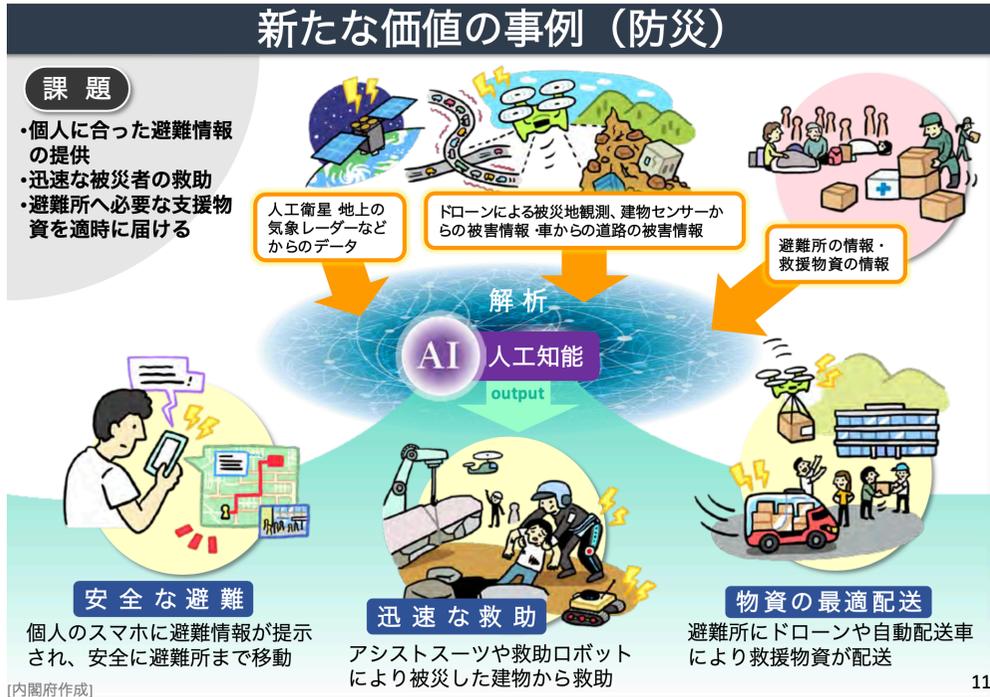
センサー動作を試してみる <https://makecode.microbit.org/>



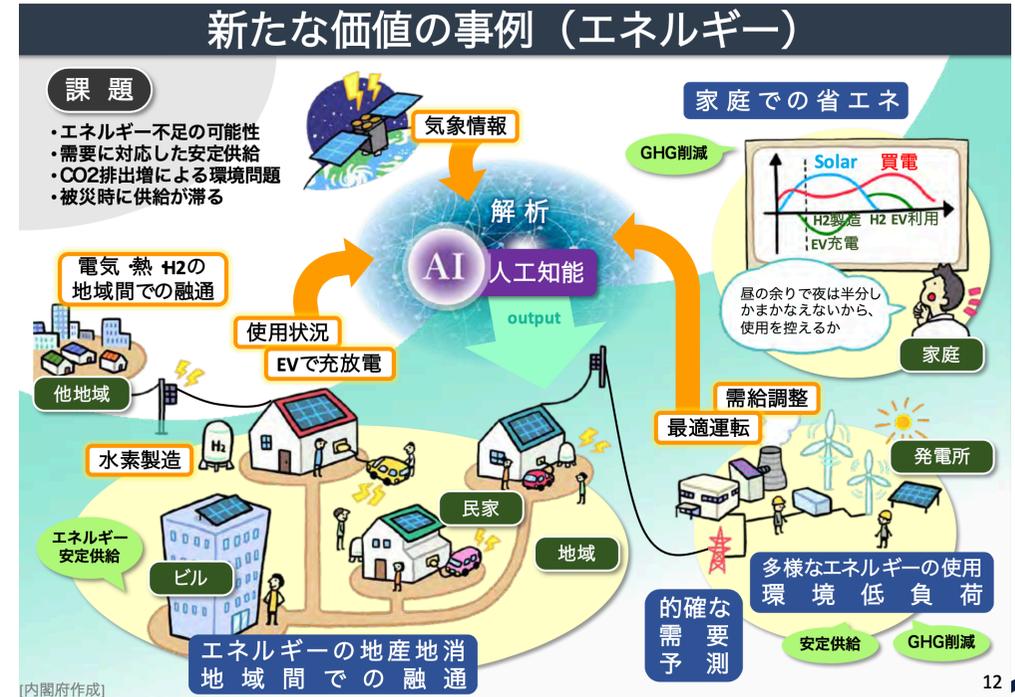
# 1. ビッグデータとIoT

## 防災・環境／エネルギーでの IoT 活用例

### IoT/AI/big dataの活用



### 再生可能エネルギーの普及



[https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)

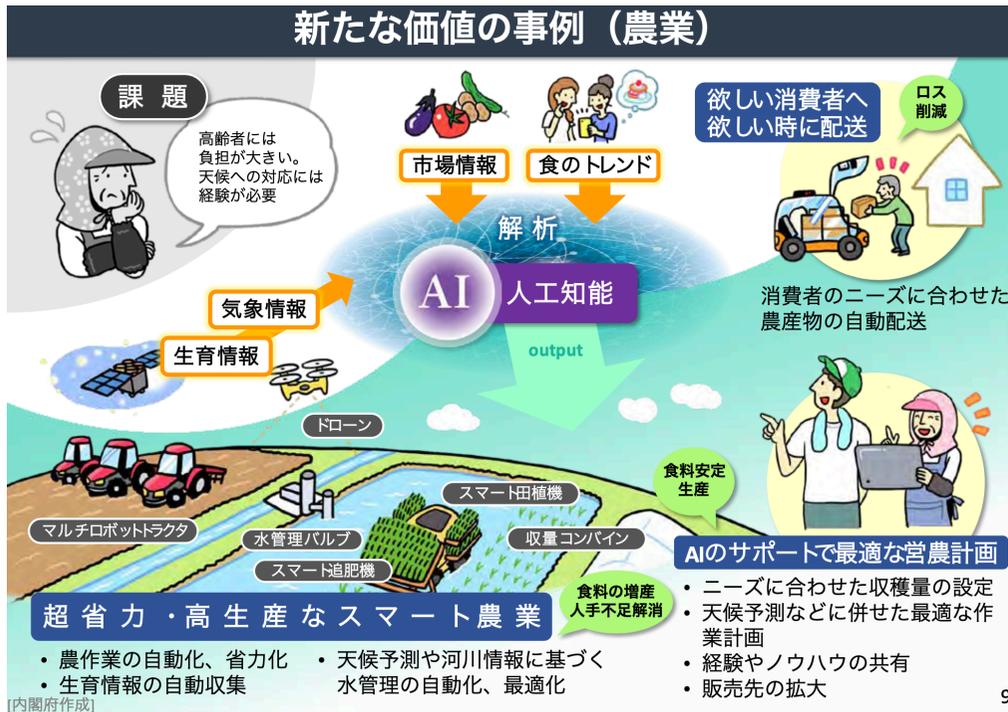
N. Shinoda 2024



# 1. ビッグデータとIoT

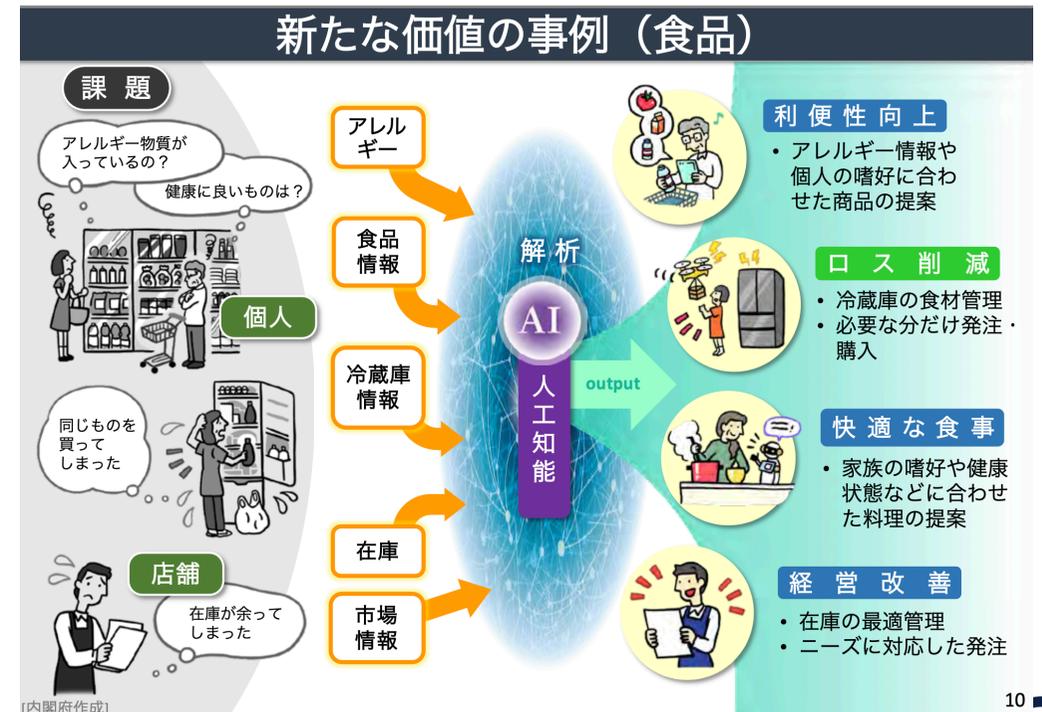
## 農業／食品でのIoT 活用例

### スマート農業



9

### 食品ロス対策



10

[https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)

N. Shinoda 2024



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## AI 略史

	人工知能の置かれた状況	主な技術等	人工知能に関する出来事
1950年代			チューリングテストの提唱 (1950年)
1960年代	第一次人工知能ブーム (探索と推論)	<ul style="list-style-type: none"><li>探索、推論</li><li>自然言語処理</li><li>ニューラルネットワーク</li><li>遺伝的アルゴリズム</li></ul>	ダートマス会議にて「人工知能」という言葉が登場 (1956年) ニューラルネットワークのパーセプトロン開発 (1958年) 人工対話システムELIZA開発 (1964年)
1970年代	冬の時代	<ul style="list-style-type: none"><li>エキスパートシステム</li></ul>	初のエキスパートシステムMYCIN開発 (1972年) MYCINの知識表現と推論を一般化したEMYCIN開発 (1979年)
1980年代	第二次人工知能ブーム (知識表現)	<ul style="list-style-type: none"><li>知識ベース</li><li>音声認識</li></ul>	第五世代コンピュータプロジェクト (1982~92年) 知識記述のサイクプロジェクト開始 (1984年) 誤差逆伝播法の発表 (1986年)
1990年代	冬の時代	<ul style="list-style-type: none"><li>データマイニング</li><li>オントロジー</li></ul>	
2000年代	第三次人工知能ブーム (機械学習)	<ul style="list-style-type: none"><li>統計的自然言語処理</li><li>ディープラーニング</li></ul>	ディープラーニングの提唱 (2006年)
2010年代			ディープラーニング技術を画像認識コンテストに適用 (2012年)

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142120.html>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## AI 略史

### 1) 第一次人工知能ブーム

第一次人工知能（AI）ブームは、1950年代後半～1960年代である。コンピューターによる「推論」や「探索」が可能となり、特定の問題に対して解を提示できるようになったことがブームの要因である。冷戦下の米国では、自然言語処理による機械翻訳が特に注力された。しかし、当時の人工知能（AI）では、迷路の解き方や定理の証明のような単純な仮説の問題を扱うことはできても、様々な要因が絡み合っているような現実社会の課題を解くことはできないことが明らかになり、一転して冬の時代を迎えた。

キーワード：「組み合わせ論的爆発」「ニューラルネットワーク」

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142120.html>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## AI 略史

### 2) 第二次人工知能ブーム

第二次人工知能（AI）ブームは、1980年代である。「知識」（コンピューターが推論するために必要な様々な情報を、コンピューターが認識できる形で記述したもの）を与えることで人工知能（AI）が実用可能な水準に達し、多数のエキスパートシステム（専門分野の知識を取り込んだ上で推論することで、その分野の専門家のように振る舞うプログラム）が生み出された。日本では、政府による「第五世代コンピュータ」と名付けられた大型プロジェクトが推進された。しかし、当時はコンピューターが必要な情報を自ら収集して蓄積することはできなかつたため、必要となる全ての情報について、人がコンピューターにとって理解可能なように内容を記述する必要があった。世にある膨大な情報全てを、コンピューターが理解できるように記述して用意することは困難なため、実際に活用可能な知識量は特定の領域の情報などに限定する必要があった。こうした限界から、1995年頃から再び冬の時代を迎えた。

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142120.html>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## AI 略史

### 3) 第三次人工知能ブーム

第三次人工知能（AI）ブームは、2000年代から現在まで続いている。まず、現在「ビッグデータ」と呼ばれているような大量のデータを用いることで人工知能（AI）自身が知識を獲得する「機械学習」が実用化された。次いで知識を定義する要素（特徴量）を人工知能（AI）が自ら習得するディープラーニング（深層学習や特徴表現学習とも呼ばれる）が登場したことが、ブームの背景にある。

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142120.html>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## AI 略史

### 4) これまでの人工知能ブームをふりかえって

過去2回のブームにおいては、人工知能（AI）が実現できる技術的な限界よりも、社会が人工知能（AI）に対して期待する水準が上回っており、その乖離が明らかになることでブームが終わったと評価されている。このため、現在の第三次ブームに対しても、人工知能（AI）の技術開発や実用化が最も成功した場合に到達できる潜在的な可能性と、実現することが確実に可能と見込まれる領域には隔たりがあることを認識する必要がある、との指摘がある。例えば、ディープラーニングによる技術革新はすでに起きているものの、実際の商品・サービスとして社会に浸透するためには実用化のための開発であったり社会環境の整備であったりという取組が必要である。実用化のための地道な取組が盛んになるほど、人工知能（AI）が社会にもたらすインパクトも大きくなり、その潜在的な可能性と実現性の隔たりも解消されると考えられる。

<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142120.html>

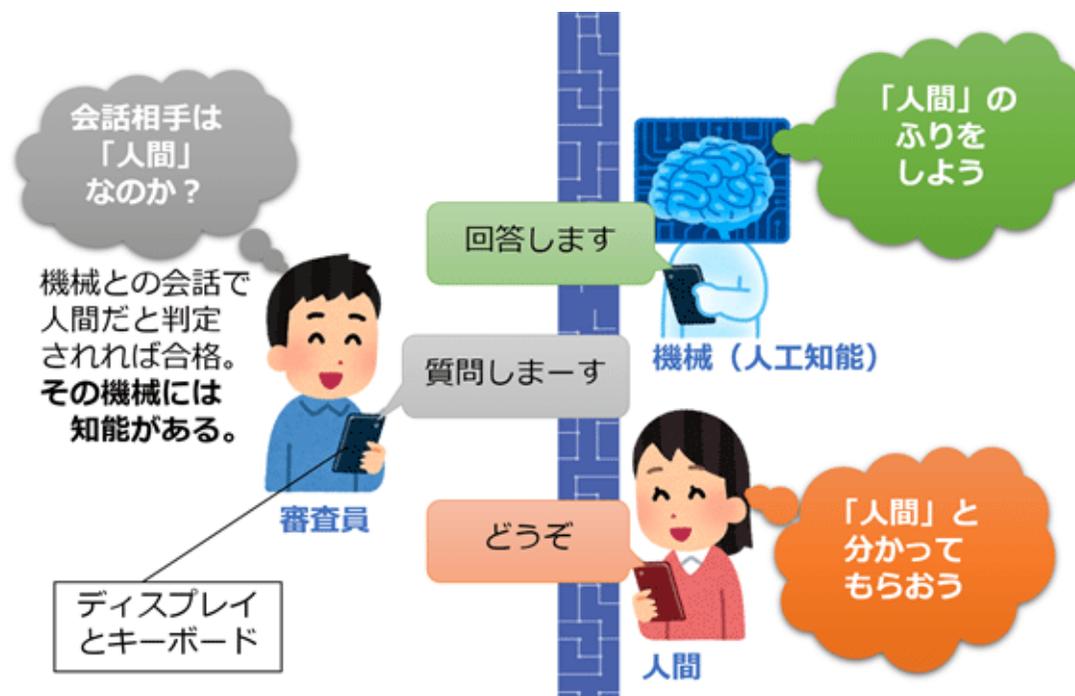


## 2. AI (Artificial Intelligence)

### 「チューリングテスト」ってなに？

チューリングテスト (Turing test) とは、1950年にアラン・チューリングが発案した、機械 (=人工知能) の能力が、人間が行う「知的活動」と同等、もしくはそれと区別がつかないほどであるかを確かめるためのテストである。つまり、機械 (=人工知能) が人間の模倣をして、それに人間が気付かないかどうかをテストする。

「知能がある」「理解している」というのはどういうことなのかについては議論が続いている。



<https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/2012/07/news019.html>

## 2. AI (Artificial Intelligence)

### chatGPTとは

OpenAI社が2022年11月に公開した人工知能チャットボット。多くの巨大IT企業は同様のシステムを開発しているが、商用で一般向けに公開されたのは初めて。

ChatGPT: Chat Generative Pre-trained Transformer

Chat Generative Pre-trained Transformer = 「生成可能な事前学習済み変換器」

大規模言語モデル（LLM: Large Language Model）（大量のテキストデータを使ってトレーニングされた自然言語処理のモデル）の一例。BERTシステムは33億語、GPT-3は4,990億トークンのデータで訓練されていると言われる（現在一般公開中のChatGPTは3.5と4）。

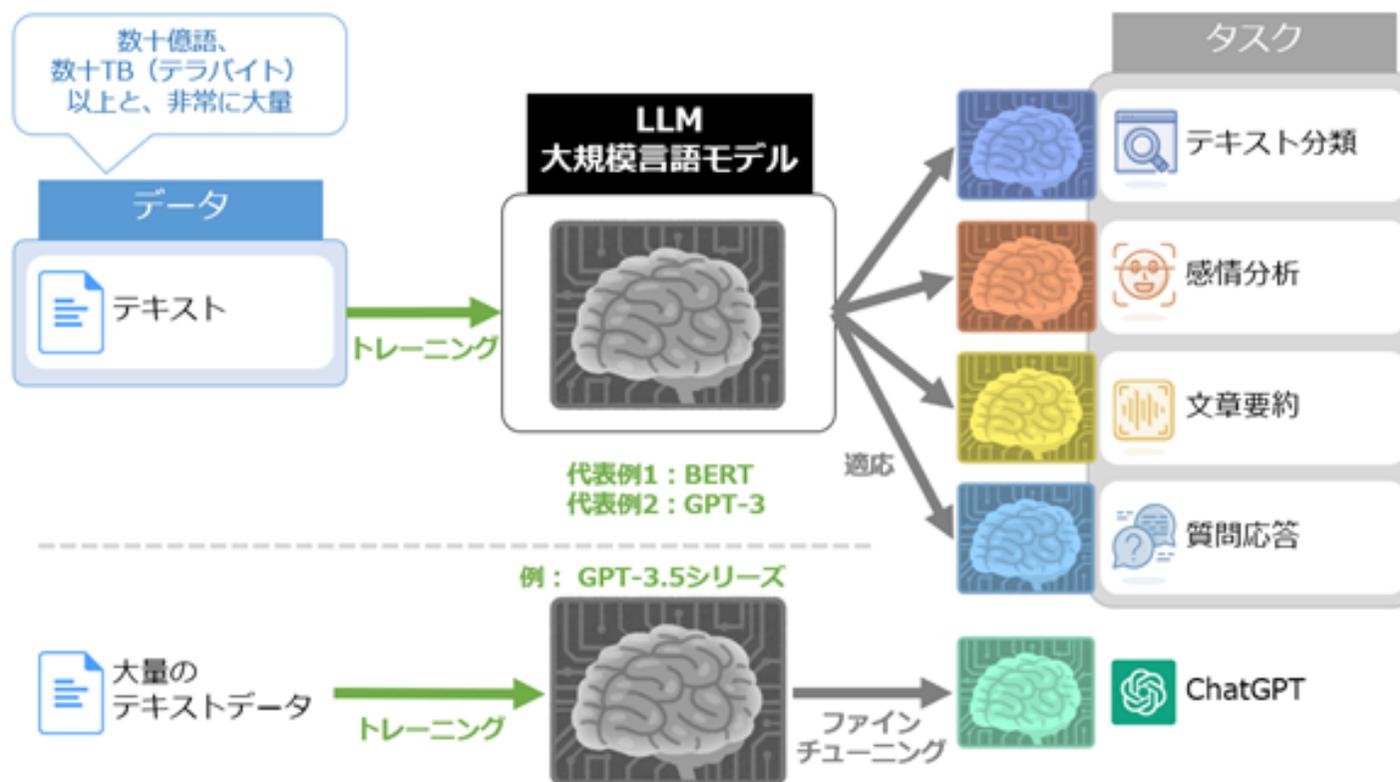
<https://ja.wikipedia.org/wiki/ChatGPT>

<https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/2303/13/news013.html>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

chatGPTとは



<https://atmarkit.itmedia.co.jp/ait/articles/2303/13/news013.html>



## 2. AI (Artificial Intelligence)

ChatGPTが得意とする5つのタスク，苦手とする5つのタスク

得意：

1. タスクやワークフローの自動化
2. コーディング（プログラム）アシスタント
3. 検索エンジン代わり
4. コンテンツの作成
5. 映画の脚本、物語、歌の歌詞の生成

苦手

1. コンテンツやコードの誤り
2. データの不十分さ
3. 法的・倫理的問題の検証
4. 批判的思考能力の欠如
5. 個別のアドバイス

<https://www.spiceworks.com/tech/artificial-intelligence/articles/tasks-chatgpt-can-and-cannot-do/>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## charGPTで可能なタスク (1)

タスク	要求の例
文章生成	近未来的な世界についての物語を生成する。
質問回答	アメリカの初代大統領は誰か？
要約	映画「インセプション」のプロットを要約する。
翻訳	「ボンジュール」をフランス語から英語に翻訳して。
会話モデリング	映画について会話をすることはできますか？
文章の分類	この記事はスポーツについてですか、それとも政治について？
文章の完成	文章を完成させましょう： "太陽は東から昇り、...に沈む"

<https://twitter.com/arslanchaos/status/1620918387697410049>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## charGPTで可能なタスク (2)

タスク	要求の例
心情分析	次の文章の心情はどのようなものでしょうか： "この商品が大好きです"
情報間の結びつき	『モッキンバードを殺せ』の作者は誰でしょう？
テキストの類似性	「犬」と「猫」、どっちが似てる？
テキストから音声へ	次のテキストを音声に変換できますか？"こんにちは、世界"
音声からテキストへ	次の音声を書き起こせますか？"こんにちは、世界"
画像キャプション	この夕焼けの画像にキャプションを付けてください。

<https://twitter.com/arslanchaos/status/1620918387697410049>



## 2. AI (Artificial Intelligence)

### charGPTで可能なタスク (3)

タスク	要求の例
画像分類	この写真に写っている動物の種類は何でしょう？
文章からプログラム	Pythonで "Hello, world. "と表示するプログラムのコードを生成しなさい。
コード生成	Pythonで、ある数値の階乗を計算する関数を生成しなさい。
チャットボット	カスタマーサポートとして、私の質問に答えてもらえますか？
作詩	愛についての詩を生成する。
作詞	悲しいラブソングの歌詞を生成する。

<https://twitter.com/arslanchaos/status/1620918387697410049>



## 2. AI (Artificial Intelligence)

### charGPTで可能なタスク (4)

タスク	要求の例
冗談	プログラマーに関するジョークを教えてください。
作話	魔法の国のお話を聞かせてください。
レシピ作成	健康的なサラダのレシピを作成する。
ニュース記事作成	最近の自然災害についてのニュース記事を作ってください。
バーチャルお手伝い	明日の午前10時に会議を開きたいのですが、手伝ってもらえますか？
文章の簡略化	次の文章を小学5年生向けに簡略化する： "ヒッグス粒子は、2012年に大型ハドロン衝突型加速器で発見された粒子である。"

<https://twitter.com/arslan Chaos/status/1620918387697410049>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## charGPTで可能なタスク (5)

タスク	要求の例
テキストからSQLへ	次の自然言語文をSQLクエリに変換して："営業部門に勤務し、給与が5万ドルを超える従業員をすべて検索。"
キーワード抽出	次のテキストからキーワードを抽出する："猫はマットの上に座った。"
テキストからHTMLへ	次のテキストを、タイトルと段落を持つ基本的なHTMLページに変換しなさい："こんにちは、世界"
テキストからLaTeXへ	次のテキストをLaTeXコードに変換しなさい："二次方程式は $ax^2 + bx + c = 0$ で与えられる。"
テキストからMarkdownへ	次のテキストをMarkdownに変換してください："こんにちは、世界"

<https://twitter.com/arslan Chaos/status/1620918387697410049>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## charGPTで可能なタスク (6)

タスク	要求の例
テキストからJSONへ	以下のテキストをJSONオブジェクトに変換する： "フランスの首都はパリです。"
テキストからXMLへ	次のテキストをXMLに変換する： "フランスの首都はパリです。"
テキストからYAMLへ	次のテキストをYAMLに変換します： "フランスの首都はパリです。"
チャット型ナビゲーション	ウェブサイトをナビゲートして、製品に関する情報を見つけるのを手伝っていただけますか？
チャットによるフォーム入力	次の情報でこのフォームに記入していただけますか？
文字修正	次の文章を訂正してください： "The cat sat on the mat and thot about the world."

<https://twitter.com/arslanchaos/status/1620918387697410049>



# 2. AI (Artificial Intelligence)

## charGPTで可能なタスク (7)

タスク	要求の例
テキストからASCIIへのアート	次のテキストをASCIIアートに変換してください: "Hello, World."
テキストから絵文字へ	次のテキストを絵文字に変換してください: "私はとても幸せです!"
テキストベースのゲームプレイ	テキストベースのゲームを一緒に遊べますか?
テキストベースのアドベンチャーゲーム	テキストベースのアドベンチャーを案内してくれますか?
テキストベース パズル	このテキストベースのパズルを解くことができますか?
感情の推測	次の文章から伝わってくる感情は何でしょう: "私はとても悲しいです。"

<https://twitter.com/arslanchaos/status/1620918387697410049>



# 復習課題

## 課題

本日の授業内容について、新たに知ることができた事柄について、感想を含め簡潔に記入してください。

<https://docs.google.com/forms/d/12okZuKF14yl4mQQACkmN3ogGyAJh6eqB5e1F9vy7h9I/>

