

IT・AIの進化と地方再生

2022年4月4日

松尾研究室

Matsuo Lab., the University of Tokyo



1993年 香川県立丸亀高校卒。

1997年 東京大学工学部電子情報工学科卒業

2002年 同大学院博士課程修了。博士（工学）。

産業技術総合研究所 研究員

2005年 スタンフォード大学客員研究員

2007年 東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 准教授

2014年 東京大学大学院工学系研究科 技術経営戦略学専攻 特任准教授

2019年 東京大学大学院工学系研究科 人工物工学研究センター／技術経営戦略学専攻 教授

2017年～ 日本ディープラーニング協会 理事長

2019年～ ソフトバンクグループ株式会社 社外取締役

人工知能学会理事、情報処理学会理事

2021年～ 新しい資本主義実現会議 有識者構成員

取締役・顧問

SoftBank
Group

(社外取締役)



Japan
Deep Learning
Association

(理事長)



官公庁



経済産業省
Ministry of Economy, Trade and Industry



厚生労働省
Ministry of Health, Labour and Welfare



内閣府
Cabinet Office



金融庁
Financial Services Agency

研究関連ベンチャー

PKSHA Gunosy

TECHNOLOGY



READYFOR

AIの最近の進展

- アルファ碁や画像認識だけでなく、
- GPT-3などのFoundation Models
- AlphaFold2
- AlphaCode
- ...



OpenAI

GPT-3
(自然言語処理)

CLIP
(画像認識)



BERT
(自然言語処理)



DeepMind

AlphaFold2
(タンパク質推定)

AlphaCode
(コード生成)

Foundation model AI “GPT-3”の実力(自然言語処理ほか)

Foundation modelとは：大規模データで学習して幅広いタスクに汎用的に適用できるモデル
GPT-3とは：2015年設立の人工知能の非営利団体Open AIが2020年にリリースした高精度言語AI

事例①：質問応答

Q: どんな動物が好きですか？
A: 私の好きな動物は犬です。
Q: なぜですか？
A: 犬は忠実でフレンドリーだからです。

自然な会話ができる。

事例②：知識による補完

	A	B
1	State Name	Population
2	Illinois	12.67M
3	California	39.51M
4	Ohio	11.69M
5	Michigan	=gpt3(A1:B4, A5)

“10.31M”と自動入力

最低限の入力で丁寧語でのメール文章を生成

事例③：文章生成

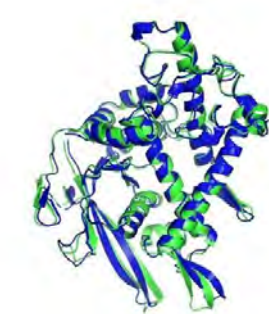
受信メール：あなたのプロジェクトに1000万円の投資で十分でしょうか？（一部略）

入力： *ありがとう *いいえ
*最低金額は1500万円 *1500万円から受付可能 *市場は9兆円

自動生成：
ご連絡有難うございます。弊社にご興味をお持ちいただき、誠に嬉しく存じます。
大変申し訳ございませんが、私共の最低投資受付金額は1500万円となっております。1000万円が十分な金額かどうかは現時点では判断いたしかねますが、引き続き議論させていただきます。なお、ご存じかもしれませんが、市場規模はおよそ9兆円です。

“AlphaFold2”の実力(タンパク質の構造計算ツール)

AlphaFold2とは：2014年にGoogleが約670億円で買収したAI開発企業DeepMindが無償公開した、遺伝子配列情報からタンパク質の立体構造を解析するAI



T1037 / 6vvr4
90.7 GDT
(RNA polymerase domain)



T1049 / 6y4f
93.3 GDT
(adhesin tip)

● Experimental result
● Computational prediction

実験結果とAIシミュレーション
結果がほぼ類似した結果を
提示



東大大学院農学生命科学研究科
伏信進矢教授
(オンラインのコメント)

「AlphaFold2の予測データを基に、6年
間解けなかった分子の結晶構造があっさり
解けた」

従来、タンパク質のアミノ酸配列の構造を特定するには
数か月～数年の時間と多額のコストがかかっていたが、
AlphaFold2では限られた情報から構造と機能を推定可能

“AlphaCode”の実力(プログラミングコード生成)

AlphaCodeとは：AI開発企業DeepMindが2022年に公開した自動プログラミングAIで、414億ものパラメータを保持しており特に精度の高く、競技プログラミングレベルのコード生成が可能

① Problem (input)

D.Ba

文章Sと文章Tが与えられる。
文章Sの入力に対して、
キータイプまたはBackspaceを組み合わせ
て文章Tを生成できる場合は「Yes」、
できない場合は「No」とOutputするプ
ログラムを生成せよ。
(例：S「ababa」、T「ba」→「Yes」※1,4番目
の入力時にBackspaceを押す)



② Solution (output)

文章題からコード
を自動生成

```
def solve(input):
    for i in range(1):
        answer = ""
        for j in range(1):
            answer = ""
            while len(answer) < len(input):
                if answer[-1] == input[-1]:
                    answer = answer + input[-1]
                elif answer[-1] == " " and input[-1] == " ":
                    answer = answer + input[-1]
                else:
                    answer = answer[:-1]
            if len(answer) == len(input):
                return "YES"
            else:
                return "NO"
```

First AlphaCode reads the two phrases.

Backspace deletes two letters. The letter you press backspace instead of the letter before it.

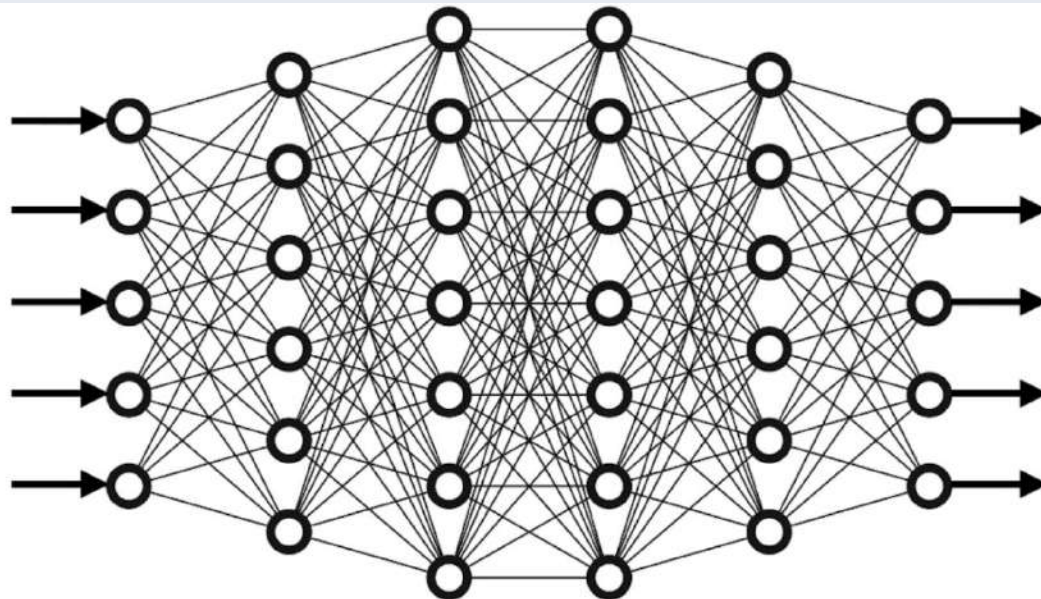
If the letter at the end of both phrases don't match, the last letter must be deleted. If they do match, we can move onto the second last letter and repeat.

If we've matched every letter, it's possible and we output that.

- 文章での問題設定を理解し、指定されたアウトプットを導くプログラミングを自動生成できる
- 5000人が参加する実際の競技プログラミング大会で、上位54.3%に入る好成績
- 将来的にはAIがデバッグ作業を代替し、コーダーは創造的で反復性の少ないタスクに集中して開発コスト削減につながる

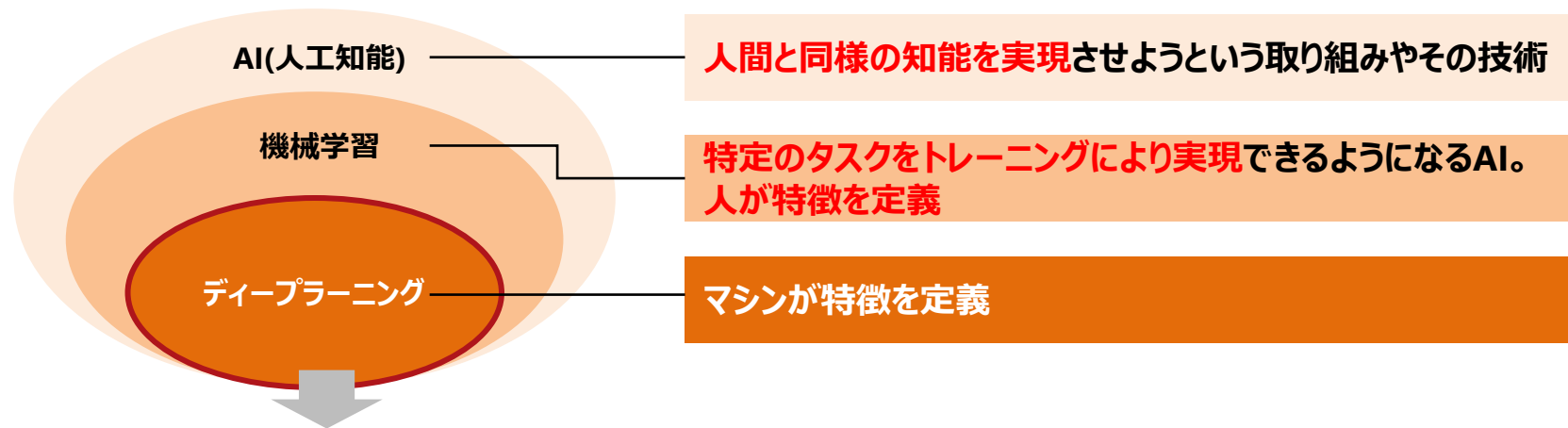
ディープラーニング（深層学習）とは

- 多層のニューラルネットワークを用いた手法の総称
- それぞれのユニット（ニューロン）が、重み和（重みをかけた合計を求める処理）+ 活性化関数（0-1への丸め）を行う。
- 目的の動作を行うように、重みを調整する。



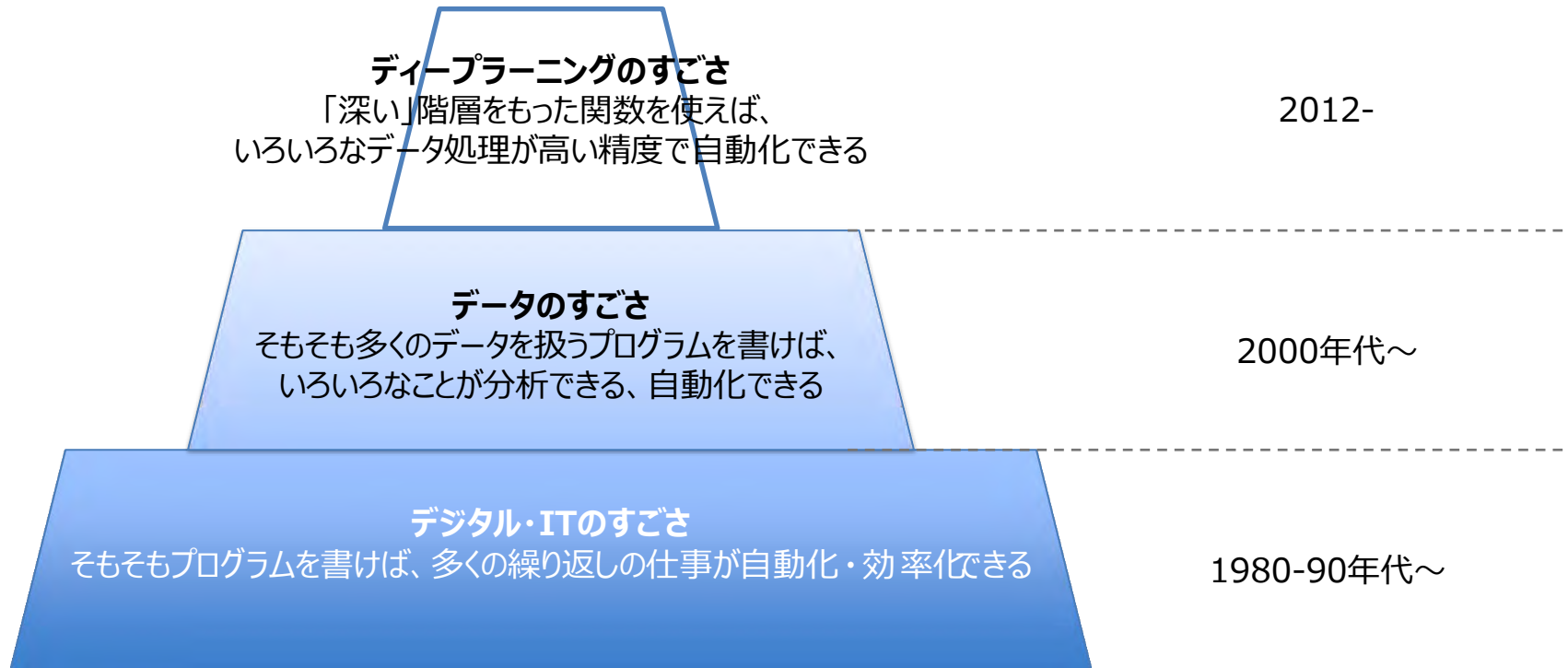
AIの分類における、ディープラーニング（深層学習）

- 2007年にHinton氏らが技術的に突破
- 2012年に画像認識コンペティションで衝撃的な勝利
- 近年、急速に普及



飛躍的なAI性能の向上。マーケティングの世界でも期待値急増(第三次人工知能ブームへ)

AIといっても様々な意味があるが、 現在大きな変化が起きているのは、ディープラーニング（深層学習）

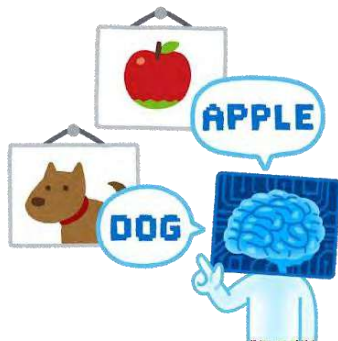


ディープラーニングにより、画像認識等の技術が進展した。
今後、ロボット・機械による自動化、言語処理にも大きな変化

AI（深層学習）の進化

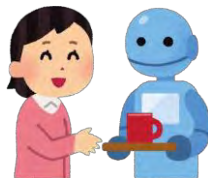
認識

「画像認識」ができる



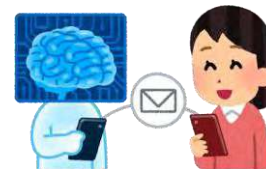
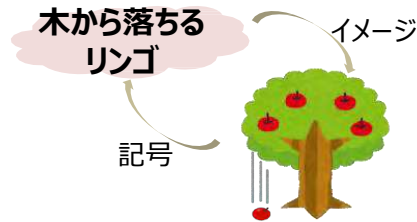
運動の習熟

ロボット・機械で熟練した
動きができる



言語の意味理解

文の「意味」を扱う処理ができる



画像認識はすでにビジネスへの利用が多く進んでいる

店舗内のカメラ設置による 顧客認識・解析

TRIAL

人物/商品把握に特化したAIカメラを688台導入

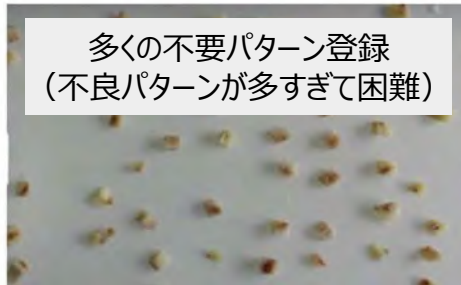
- トライアルグループが独自開発したAIで、来店者数をカウントしたり商品を認識できる。
- 店内の人の流れや商品棚の欠品状況をデータ化し、人の流れの改善や欠品を起こしにくい商品棚作りに役立てる



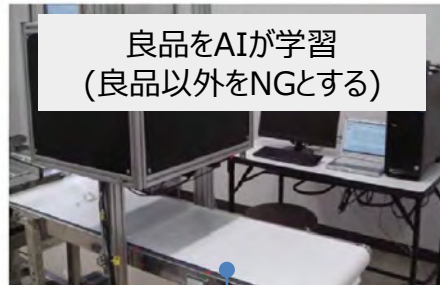
原料検査装置での 不良品検知

kewpie

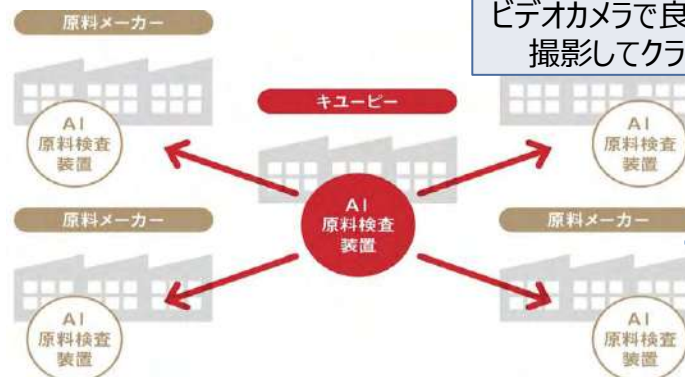
多くの不要パターン登録
(不良パターンが多すぎて困難)



良品をAIが学習
(良品以外をNGとする)



ビデオカメラで良品を約60～90分
撮影してクラウドで高速学習



キューピーだけでなく他の
メーカーにも
供給(利益
追求せず)