

AIの現状と戦略

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

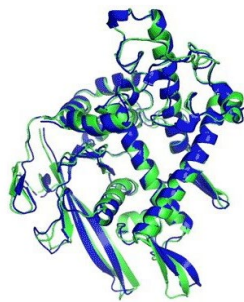
受信メール：あなたのプロジェクトに1000万円の投資で十分でしょうか？（一部略）

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

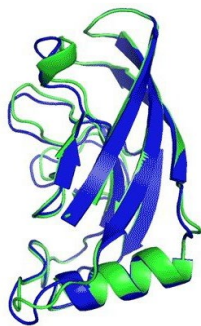
自動生成：
ご連絡有難うございます。弊社にご興味をお持ちいただき、誠に嬉しく存じます。
大変申し訳ございませんが、私共の最低投資受付金額は1500万円となっております。
1000万円が十分な金額かどうかは現時点では判断いたしかねますが、引き続き議論させていただきます。なお、ご存じかもしれませんが、市場規模はおよそ9兆円です。

“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 / 6vr4
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 int(input):  
    for i in range(1):  
        a=input()  
        b=input()  
        a=[]  
        b=[]  
        for j in a:  
            a.append(j)  
        for j in b:  
            b.append(j)  
        a.reverse()  
        b.reverse()  
        c=[]  
        while len(a)>0 and len(b)>0:  
            if a[0]==b[0]:  
                c.append(b.pop(0))  
                a.pop(0)  
            elif a[0]!=b[0] and len(a)>1:  
                a.pop(0)  
                a.pop(0)  
            elif a[0]!=b[0] and len(a)>1:  
                a.pop(0)  
                a.pop(0)  
            if len(b)>0:  
                print("YES")  
            else:  
                print("NO")
```

First AlphaCode reads the two phrases.

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

If the letters 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

AIの限界と可能性

- 現在のAIは急速に進歩しているものの、一定の限界はある。
 - － 現在のAIはタスクを内包したタスクの学習が苦手。（現状のDLの仕組みに由来）。例えば、自動運転や、作業を伴う対話タスクなど。
 - － 均一の単一のタスクでデータがたくさんある場合には非常に強力。
- 今後、この課題が解決されると、さらに大きな範囲でイノベーションが起こると予想される。知能の仕組みを考えたときに、まだ何段階化かの飛躍があり得る。AIは今後の戦略の柱になり得る重要な領域である。

きちんとフォロワー戦略を採るべき

- 2014年からディープラーニングが重要と提言してきた。一方、**国の研究は十分にディープラーニングに集中されなかった**。米国でも同様の状況。
 - AIの権威Hinton(トロント大学, 2018年チューリング賞受賞) :
“産業や政府がDLを意味して『人工知能』という言葉を使っているが、結果として本当に矛盾したことが起きている”
“(DLを研究していない大学が)昔ながらの人工知能の論文引用数を使って、DLのためのはずのお金を要求する。人工知能という意味の混乱は本当に深刻だ”
- しかし、米国では日本と異なり、GAFAがDLに将来的なビジネス的価値を見出して巨額の資金投入を行っており、DL研究開発が進んでいる
 - 2021年、Appleは、今後5年間で約46兆円をAI等に投資
 - 2019年、MicrosoftはOpen AIに約11兆円の投資を計画
- フォロワー戦略を採るべき
 - これだけの資金額を前に、戦い方を考えるべき。「大本営発表」的なプランを立てない
 - **きちんとキャッチアップし、ついていく**。そのなかから勝ち目が出てくる。

3つのポイント

1. 実践で逆転

- 試行錯誤を増やす。研究から逆転ではなく、実践で逆転。
- 国研は技術情報を広く周知。
- ビジネスパーソンがAI・DXを使いこなせるように。

2. 人材育成とスタートアップで逆転

- 実践型の人材育成。例えば、高専、未踏のスケールアップ。
- 地域からスタートアップを。AIは強い武器になる。

3. 融合領域で逆転

- 物理化学など、そもそも日本が強い研究領域との融合。
- ロボット、脳科学なども。
- 研究は若手（20代）を重点的に。

3つのポイントごとのDos and Don'ts



DOS

①

実践で逆転

「武器になる」技術を教える

- ・ 実践重視。出口思考。
- ・ 企業やスタートアップが使える武器を与える
- ・ 実践のところは、研究者にやらせるべきでない。



DON'Ts

基礎知識・スキルを教えるのみ

- ・ 基礎重視。
- ・ 既存分野を重視し、武器にならない。
- ・ 研究からイノベーションが起こると期待。
研究者に応用を書かせて重点投資する。



②

人材育成と スタートアップ に投資

強い人材を育成し、スタートアップにつなげる

- ・ 若い人が若い人を教える。
- ・ 人材育成からスタートアップにつなげる。
- ・ 例えば、高専から地方の起業へ。AIを武器として、
ものづくりとAIを組み合わせる。

年配の人が教えるだけの教育を実行する

- ・ 教員が教えられるものを教える。
- ・ 教育が教育で終わる。起業や社会での活躍につながらない。
- ・ AIだけ。ものづくりだけ。



③

融合領域で 逆転

強いものとの組み合わせ

- ・ 日本が強い領域との融合領域、新しく生まれる融合領域に投資する。
- ・ 長期投資と、短期のメリハリをつける。長期の研究費は、過度に集中せず、広く薄く。

AIだけで短期的に投資する

- ・ AI単独技術で勝ち目のないプランを描く。
- ・ 長期的な研究の支援を、短期的な指標で打ち切る。



現実を踏まえて、的確なポイントを突いた戦略を実行しないと、逆転の目はない。