

G検定対策講座 第6回

ディープラーニング

特徴量まで自分で見つける



今日学ぶこと

1

ディープラーニングとは

多層のニューラルネットワーク

2

機械学習との決定的な違い

特徴量を誰が決めるか

3

源流をたどる

脳のしくみ・ネオコグニトロン・LeNet

4

ブレイクスルーの瞬間

ImageNet と AlexNet (2012年)

5

AlphaGo から生成AIまで

歴史的な事件と、現在

なぜAIは 急に賢くなった？

2010年ごろから、画像認識・音声認識・ゲーム・ChatGPT と一気に進んだ

第三次AIブームの中心



ディープラーニングとは

多層のニューラルネットワークを使う
機械学習の手法

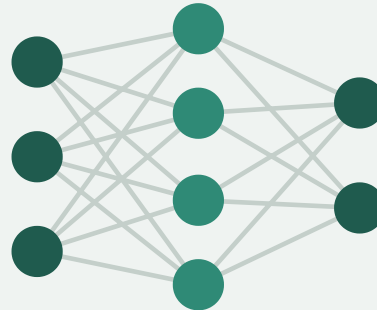


「深い（ディープ）」とは
隠れ層が何層も重なっていること

具体例 階層構造になっている

入力層

データが入る



出力層

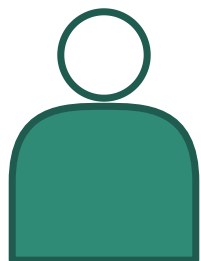
答えが出る

隠れ層が何層も重なる

POINT 画像認識・音声認識・生成AIなど、**いまのAIの土台**になっている

機械学習との決定的な違い

特徴量（データのどこに注目するか）を、誰が決めるか

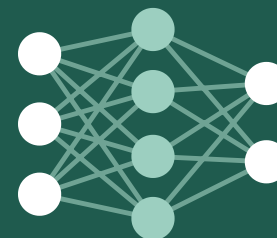


従来の機械学習

人間が特徴量を設計する

「猫なら、耳・目・ヒゲに注目しよう」と人が選ぶ
＝ 特徴量エンジニアリング

≠



ディープラーニング

AIが特徴量まで自動で抽出する
注目すべき点を、多層のネットワークが自分で発見

1943年



源流は、脳のしくみ

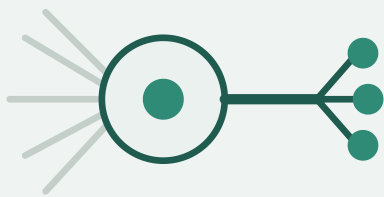
人間の神経細胞のはたらきを**数学的に真似た**



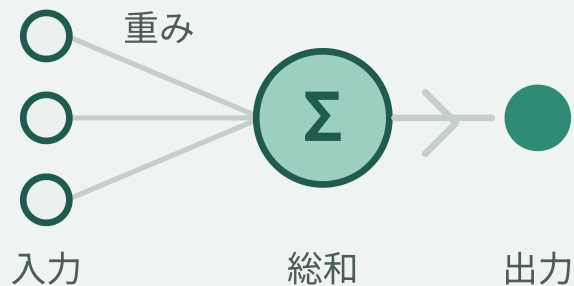
起点はマカロック・ピッツの
形式ニューロン（1943年）

具体例

神経細胞 → 人工ニューロン → ネットワーク

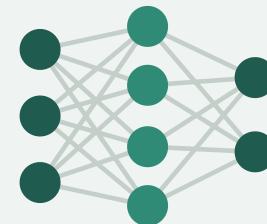


樹状突起で受け取り
細胞体でまとめ
軸索で出力



しきい値を超えたら発火

人工ニューロン
(パーセプトロン)



多層に重ねたものが
ニューラル
ネットワーク

POINT 脳の完全なまねではなく、**数学的な抽象化**である点に注意



1980年

ネオコグニトロン

日本の福島邦彦が考案した、CNNの源流



当時はあまり注目されず
およそ30年後にCNNとして開花

具体例 2種類の層を、交互に重ねる

S S細胞層

特徴を抽出する

いまの畳み込み層にあたる

C C細胞層

位置のずれを吸収する

いまのプーリング層

福島邦彦・1980年
CNNの源流
この3つをセットで覚える

POINT いまの畳み込みニューラルネットワークの原型が、すでにここにあった

1998年



LeNet (ルネット)

ヤン・ルカンが開発した、**実用化された最初のCNN**



有名なのは1998年版
ルカンは2018年チューリング賞

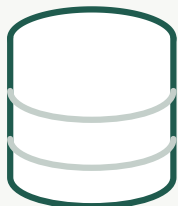
具体例 手書き数字の認識で実用化



実用の場面

アメリカの銀行で
小切手の読み取り
標準的な構成を
ここで確立

POINT ネオコグニトロン → LeNet → AlexNet という流れは頻出



2009年

ImageNet と ILSVRC

大規模な画像データセットと、
それを使ったコンテスト



フェイフェイ・リーらが作成
1400万枚以上の画像を収録

区別 データセット / コンテスト

D ImageNet

データセットのこと

2009年に公開された巨大な画像の集まり

C ILSVRC

コンテストのこと

2010年から開催された画像認識の大会

POINT ImageNet=データ / ILSVRC=大会。取り違いやすいので、対で覚える

2012年



AlexNet (アレックスネット)

ILSVRCで優勝し、ディープラーニングの実力を世界に示した

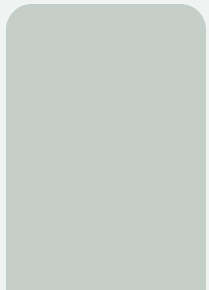


ヒントンの研究室が開発したCNN

具体例

誤答率が一気に10ポイント改善

26%



それまでの
最高成績

16%



AlexNet
2012年



勝因は4つ

多層にしたこと

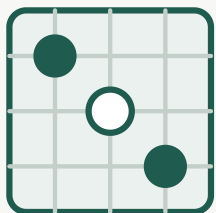
GPUの活用

大量のデータ

ReLU など活性化関数の改良

POINT

この結果が第三次AIブームの引き金になった



2016年

AlphaGo（アルファ碁）

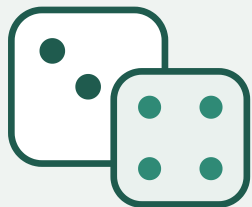
棋士イ・セドルに**4勝1敗**で勝利した囲碁AI



ディープマインド社が開発
囲碁はAIには無理と言われていた

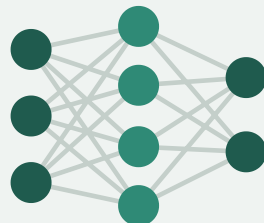
具体例

しくみと、その後

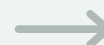


モンテカルロ
木探索

→
組み合わせる



ディープ
ラーニング



2017年 AlphaGo Zero

自己対戦だけで学習
人間の棋譜を一切使わない
強化学習とDLの威力

POINT 手の組み合わせが膨大な囲碁でも勝てることを示した、歴史的な事件



2022年

生成AI元年

AIが**分類する時代**から**作る時代**へ大きく変わった



主役は大規模言語モデル
LLM (Large Language Model)

具体例

2022年に起きたこと



ChatGPT (11月公開)
文章の生成が身近に



Stable Diffusion (夏)
画像の生成が誰でも



AIの第三次ブームが継続中

G検定2024年シラバスから
生成AIがキーワードに追加

POINT

研究者だけのものから、一般の利用者へ広がった転換点

