

インフォグラフィックでみる「説明可能なAI」の正体

FUJITSU JOURNAL / 2019年1月17日



AIを利用しようとする機運がますます高まる中で、新たな問題も生まれてきた。それがAIのブラックボックス。AIがどのような思考プロセスをたどり導き出した答えなのかが不透明なケースが出てきたのだ。このAIのブラックボックス問題とそれを解決するためのホワイトボックス型の次世代AIである「説明可能なAI」についてインフォグラフィックを用いて紹介する。



2015

人間以上の眼を
コンピュータが獲得



画像認識コンテンス
トで、人間より精度
の高いAIが登場

2016

囲碁の世界チャンピオンが
AIソフトに敗戦



グーグルの子会社が
開発した「アルファ
碁」がイ・セドル九段
を破る

2017

プロ棋士が
コンピュータ将棋ソフトに敗戦

金将

プロ棋士のタイトル
保持者、佐藤天彦名
人がコンピュータ将
棋ソフトに破れる



一部では人間を凌駕する
成果をあげているAI

実は

AIの進化を
決定的にしたものが
ディープラーニング



Q.

ディープラーニングとは？

十分なデータ量があれば、人間の力なしに機械が自動的にデータから特徴を抽出してくれる、人工知能の学習方法のこと



ディープラーニングは
これまでとどう違うのか？
例を見てみよう。

EXAMPLE

動物の画像をみて、
それが猫かどうか判断する課題



これまでに



ヒトが猫の特徴を集めて、
あらかじめプログラミングしておく



特徴を考えて教えるのに
ものすごい手間がかかるう
え、正確に教えないと精度
が上がらない...



ディープラーニング



データを与えれば自動的に特徴を集めて、
物体を識別していく



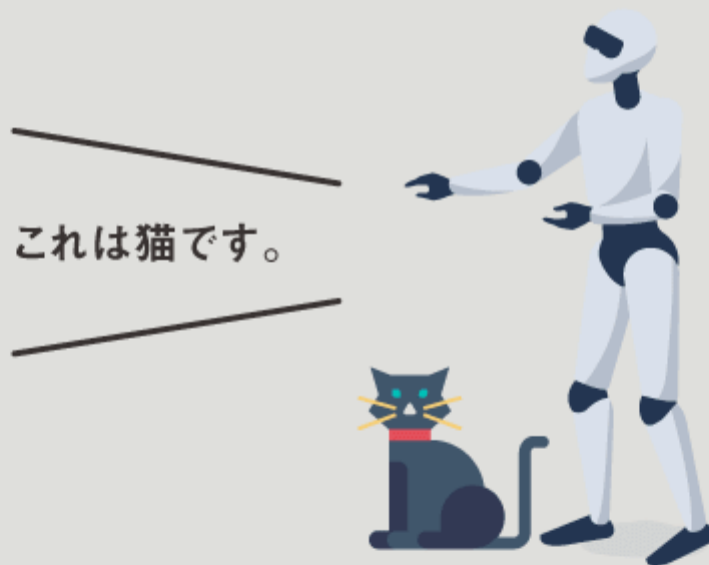
「人間がAIを育てる」から

「AIは自ら学ぶ」ように

しかしここで
問題が

CHAPTER 02

AIの思考は 誰にも分からない

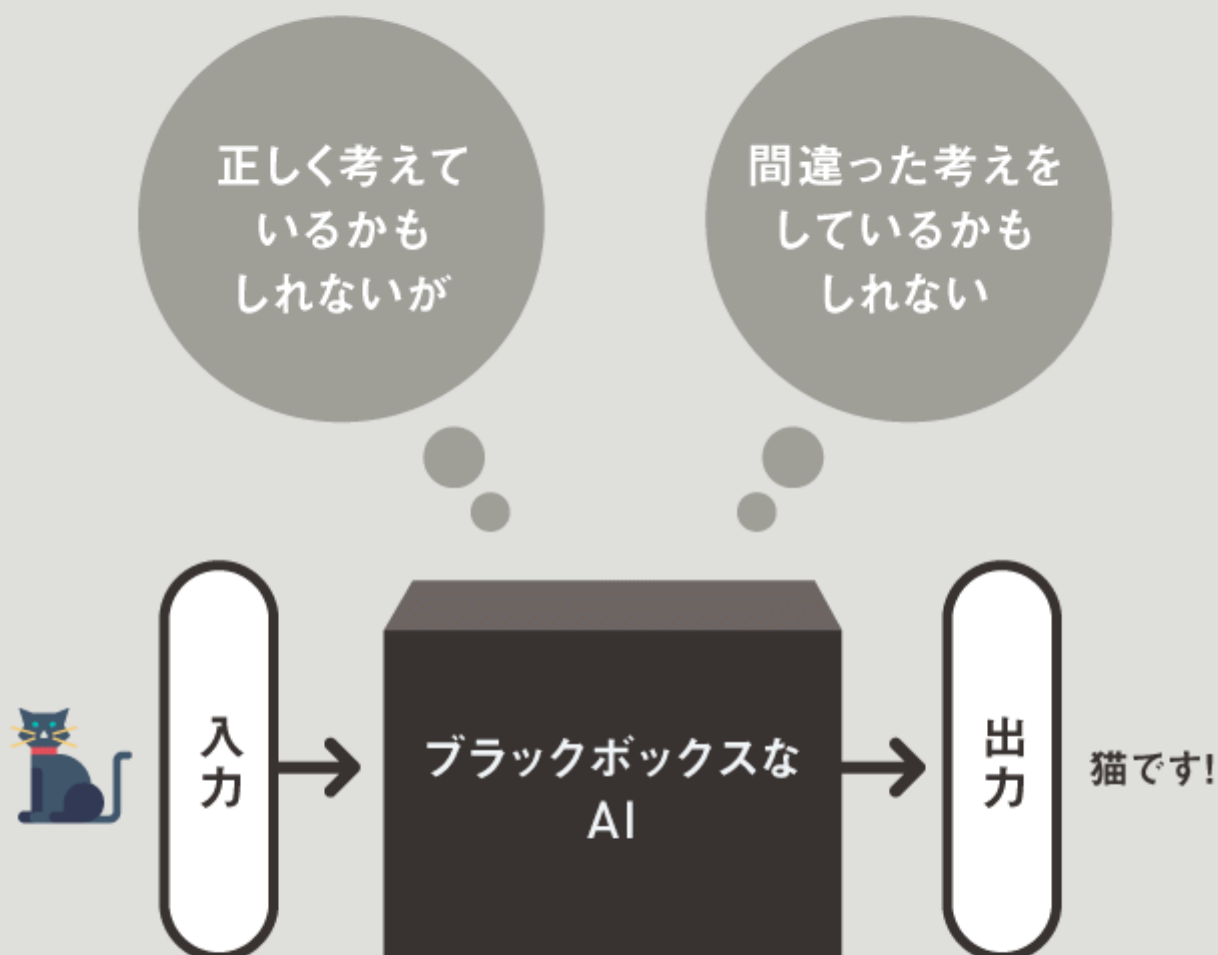


正しいけど、なぜその答えになったのかの根拠が知りたい・・・。

Q.

AIのブラックボックス問題

機械が自ら膨大なデータを学習し、自律的に答えを導き出すという特性のため、その思考のプロセスを明らかにすることが難しいという問題がある



ブラックボックスが多少あっても問題ない分野ももちろんあるが...

こんなときどうする？

EXAMPLE

01

自動運転に応用し、
事故が発生した場合



ここを
直進します。



事故発生



なぜ、事故が起きて
しまったかの
原因追求ができない…



理由もわからずに人に危害を加える

欠陥製品と認定されれば、メーカーは
大打撃

EXAMPLE

02

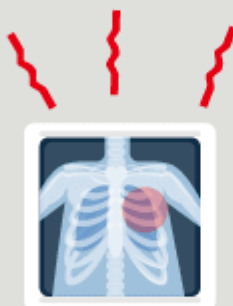
AIが誤診し、患者の症状が
悪化してしまった場合



この薬が
効きます。



悪化



誤診した理由を
説明できないと、
信用を得られない…

→ 今後の治療において、患者や家族などの安心や理解が得られない可能性がある

MEMO

実際問題になったケース



GoogleのAI画像認識サービスが黒人女性の顔画像をゴリラと判断し、人権上の観点から一時稼働停止に追い込まれた



AIのブラックボックス問題は、
企業リスクに直結しうる課題

現状の解決策

推定結果から専門家が改めて
文献などを調べて検証する必要がある

結局、多大な
労力がかかっている…



ディープラーニングの実用化にあたって、
判断の根拠を説明できるようにしたいという
企業の声は日ごとに高まることが予想される



「ホワイトボックス」型の
次世代AIの開発が必要に

CHAPTER 03

説明可能な AIの時代

説明可能なAI (XAI) とは

Explainable

Artificial Intelligence

ビッグデータの因果関係を分析し下した判断について、合理的な理由と根拠を提示しながら、人間が理解できる形で説明することができる人工知能



より幅広い分野でのAI活用が
期待できるように

大手ITベンダーや学術機関も
技術開発を進める

IBM

予測モデルのバイアスを検知して意思決定の手順を可視化

シムマシーンズ

推定対象を集団ごとに分類する機械学習アプリケーション分類の根拠を提示

DARPA

判断した理由を自身で説明できる人工知能を目指して、複数のプロジェクトに投資

韓国・蔚山大学校

「説明可能な人工知能研究センター」を設立。所長のチェ・ジェシク教授ら研究チームを中心に、関連技術の研究を進めている



そのなかで富士通は 業界初の技術を 生み出した

- ① Deep Tensor[★]
- ② Wide Learning[★]
- ③ Knowledge Graph

という3つのテクノロジー

(★は世界初のテクノロジー)

機械学習技術

判定結果の理由を説明する機能を持つ

① Deep Tensor

複雑な「グラフ構造」
のデータを学習でき
るように

② Wide Learning

少量のデータでも高
精度に学習するAI



下支え

知識処理技術

判定結果に対する(学術的)根拠や証拠を説明

③ Knowledge Graph

学術論文など専門的な知識を
蓄積したデータ





使い方の
実例を見てみよう。

EXAMPLE 01

がんのゲノム医療判断期間を
2週間から1日に

もともとの課題

個人にあったがんの治療薬を
提示するために2週間かかっていた

流れ

診断外来



遺伝子解析

正常細胞とがん細胞の遺伝子を
次世代シーケンサーで解析



原因遺伝子を特定

医療チームが得られた
原因遺伝子をもとに推
奨治療方法を決定

人の手でじっくり検討



2
週
間



この部分を
富士通のAIで判定

富士通のAIが行うこと

Deep Tensor

Knowledge
Graph

18万件の疾患系
変異データを学習

Graph
1700万件の医療論文
などから100億を超える
知識を組み込む



Deep Tensorが適切な治療方法を
推定するとともに推定した理由を
Knowledge Graphを
用いて明らかにする

推奨治療方法は
こちらです。



がんの原因となる
遺伝子から
これだからです。



推定した理由の医学的根拠を ナレッジグラフから参照

どうしてこの
治療方法に
なるのかは



この論文にこう
書かれて
いるからです。

AIから得られた推定ロジックの流れを
専門医師が再チェック



分析からレポート提出までの期間は
わずか1日と大きく短縮



医学的根拠もAIが示してくれたおかげで最後のチェックだけに目を通すだけで良くなった!



Q.

論文など文献が豊富にある
専門領域だけにしか適用できない?

データが十分にならない場合も
高精度に学習し、
判断の根拠を示すAIも開発

EXAMPLE 02

購買データが少ない場合でも
販促すべき対象を高精度に抽出

もともとの課題

対象データが極端に足りず、
未知のデータに対する高精度の判断を
実現することが困難

富士通のAIが行うこと

Wide Learning

データ項目を組み合わせて大量の仮説を抽出。
実際の商品購入者データを集積して整理



これまでの購入者・未購入者の
データ項目から、
すべてのパターンを組み合わせる

この項目の
組み合わせの人は
購入する確率が81%です。

男

×

妻子持ち

×

40代前半



推定した理由の根拠を
Knowledge Graphから参照

なぜなら、
このような購
入からです。

84%

男

82%

妻子持ち

78%

40代前半

。買データが



データが揃っていないなくても注目すべき
仮説をもれなく抽出することができ、
仮説の発見にも貢献



- ① Deep Tensor
- ② Wide Learning
- ③ Knowledge Graph

3つのテクノロジーが 組み合わせり 説明可能なAIが実現

富士通のAI研究部隊

R&D会社、富士通研究所内に
人工知能研究部門を組織

約100人の研究者

主要分野として3つのプロジェクト
(ナレッジテクノロジー、マシーンラーニング、
発見数理テクノロジー)を推進

「東ロボプロジェクト」メンバーも在籍し、
理数では偏差値76.2をたたき出した
AIの開発を指揮

The background is a solid dark gray. At the top, there is a lighter gray curved shape representing a horizon or a sky. Two white, stylized clouds are positioned in the upper half of the image. The text is centered in the middle of the image.

AIを安心して
信頼できる存在に――。

富士通の
「説明可能」なAI

A white, stylized cloud is positioned at the bottom left of the image.



制作：NewsPicks Brand design インフォグラフィック：砂田優花、編集：木村剛士

FUJITSU JOURNAL / 2019年1月17日