

## 国内におけるAIの最先端事例紹介 ～2022年のトレンド予想を添えて～

2021年12月17日 (土) 15:05 - 15:50 @Tech Base Okinawa





## 真嘉比 愛(まかび あい)

ちゅらデータ株式会社 代表取締役社長

DATUM STUDIO株式会社 副社長

沖縄ITイノベーション戦略センター 理事

大学にて自然言語処理を専攻。卒業後、広告事業のデータ分析などを経験し、2016年にDATUM STUDIO株式会社に入社。

2017年に沖縄に子会社としてちゅらデータ株式会社を創業。

自然言語処理、画像解析、異常検知など100社を超えるAI構築のコンサルティング・開発に従事



# 会社概要

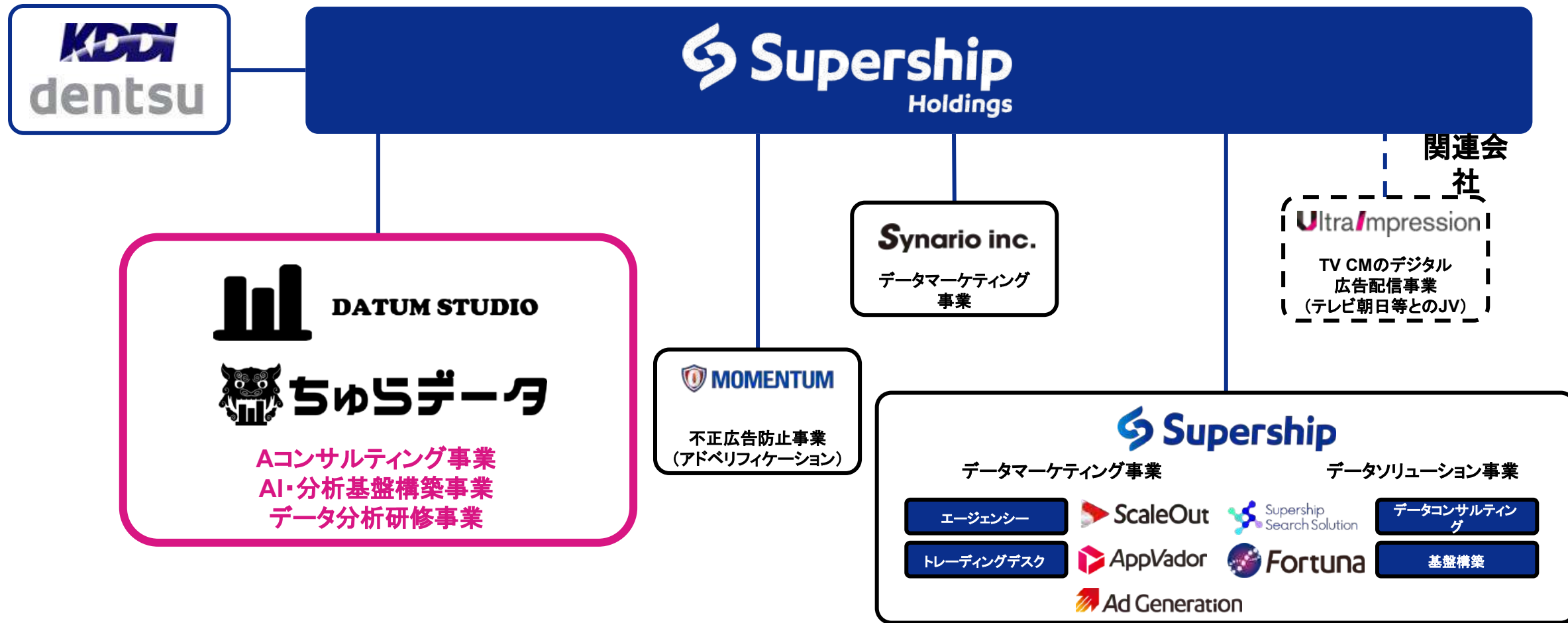
DATUM STUDIO  
ちゅらデータ社員著書

社名	ちゅらデータ株式会社
所在地	宜野湾市字宇地泊558番地18 宜野湾ベイサイド情報センター 5F
株主	DATUM STUDIO株式会社 (100%)
事業内容	データ活用に関するコンサルティング、受託分析、システム開発、人材育成、セミナーなど
従業員数	40名 (アルバイト7名含)



# グループ体制

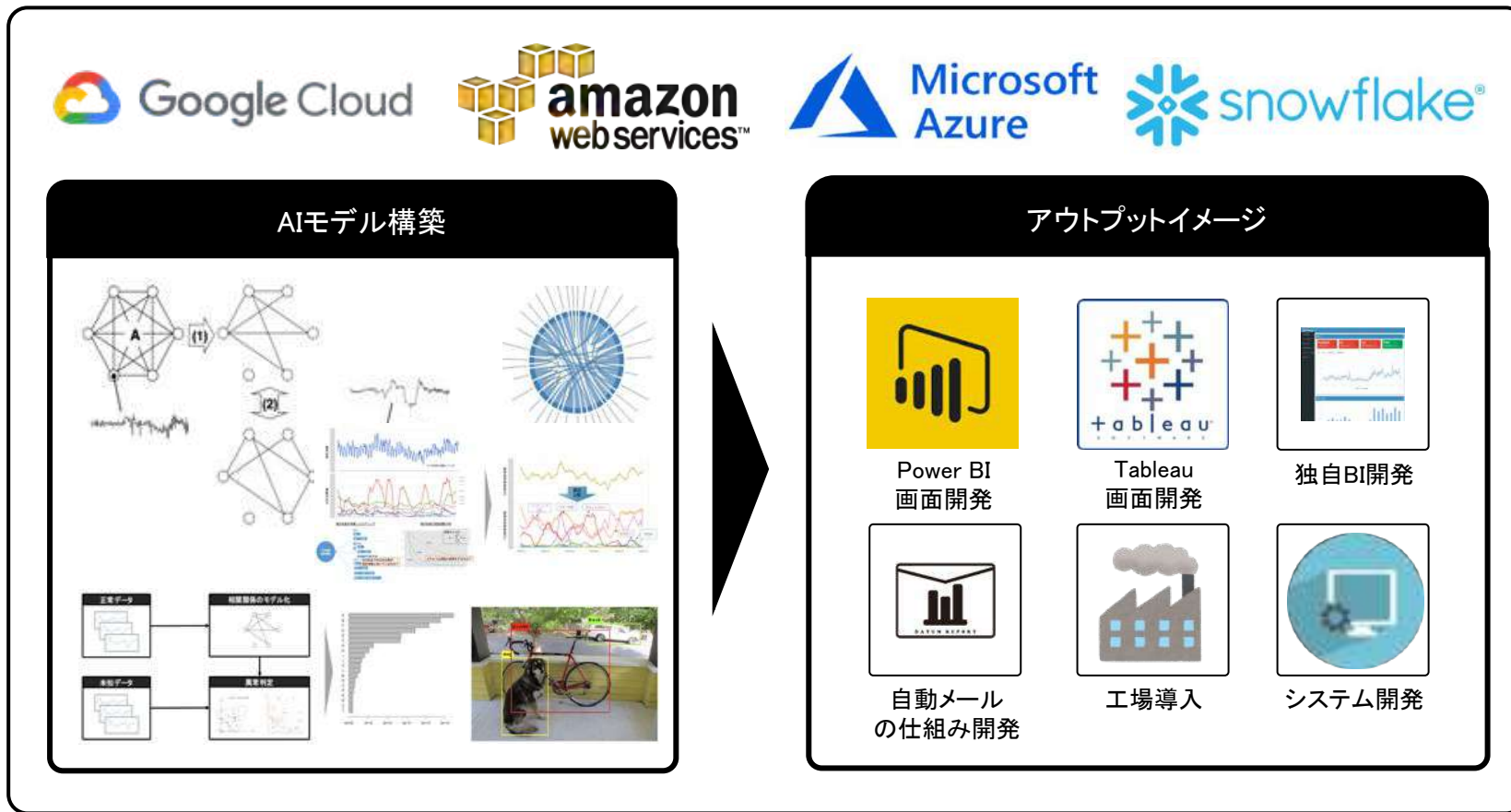
AIコンサルティング事業、AI・分析基盤構築事業、データ分析研修事業を中心に、クライアント様の課題解決に対して、データ分析の観点から幅広くサービス提供しております





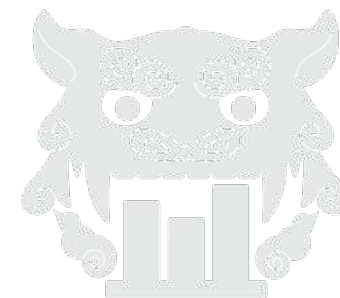
# 事業サマリ

データ分析基盤構築～データ収集～AIモデル構築～システム開発～運用保守まで、ワンストップでサービスを提供しております



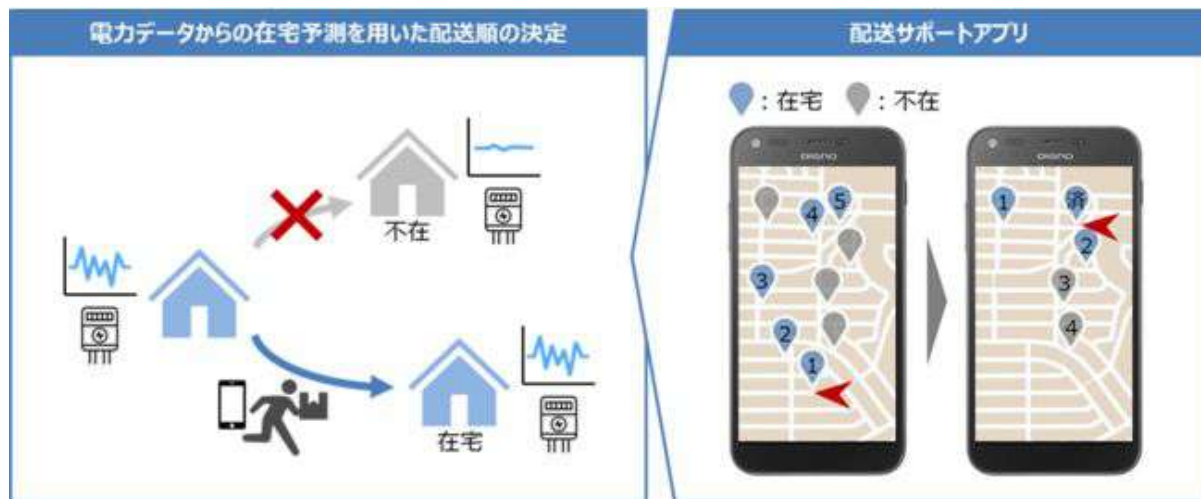
# 本日のアジェンダ

- AI活用に関する業界の動向
- AIをビジネス導入する上での課題
- 最先端AI事例の紹介



# AI活用に関する業界の動向

# AI関連のニュース 1/2



佐川急便らは、2020年10月～12月に横須賀市で150世帯の協力を得て実施したフィールド実証実験において、人工知能(AI)と電力データを活用することで、不在配送を約20%減少できたと発表した。

電力データを活用した在宅判定アルゴリズムで在宅予測・判定し、実際に配送をしたところ、不在率を約20%改善できた

出典

: <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000014.000040467.html> (2021/3/26)





# AI関連のニュース 2/2



路線バス



カメラ + AI

大阪ガスは、AIカメラ搭載の路線バスによるガス管パトロール業務の試験運用を開始しています。今回の試験運用では、大阪シティバスと連携し、AIカメラを搭載した路線バスによるパトロールを実施し、他事業者が事前連絡なく道路を掘削しているケースを検知します。

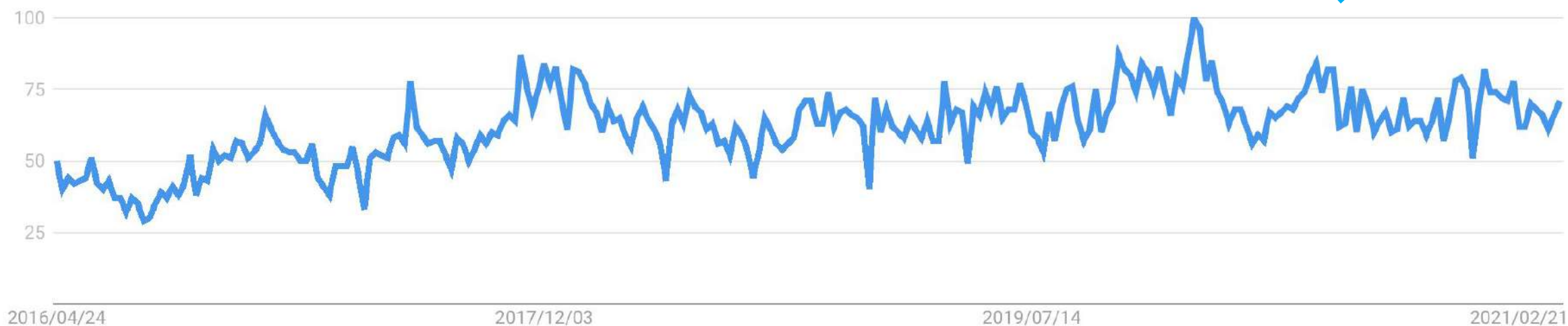
出典

: <https://prtmes.jp/main/html/rd/p/000000035.000003079.html> (2021/6/3)



# 人工知能(AI)のトレンド

トレンドが落ち着いてきている状況

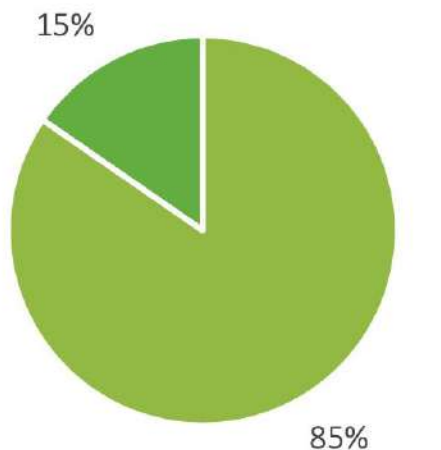


# 企業におけるAI活用の現状

- 大企業を中心にAIの利活用が進んでおり、本番運用への導入事例も増えている状況

図1 AI利活用の取り組み状況と、取り組み段階別回答者割合

活用有無



■ 利活用している ■ 利活用していない  
回答者の割合 (n=91)



引用: AIガバナンスサーベイ(有限責任監査法人トーマツ) <https://www2.deloitte.com/jp/ja/pages/deloitte-analytics/articles/ai-governance-survey-2020.html>

# AIビジネスの国内市場

- 2020年度は新型コロナウイルスの影響を大きく受けたが、AIへの投資は積極的に実施された

	国内市場	2019年比
2020年度見込み	1兆1,084億円	115.4%
2025年度予測	1兆9,357億円	201.5%

- 注目されているAIソリューション
  - エッジAIコンピューティング、OCR、チャットボット、需要予測、パーソナライズドレコメンド



引用：2020 人工知能ビジネス総調査(富士キメラ総研) <https://www.fcr.co.jp/pr/20107.htm>

# エッジAIコンピューティング

- 2025年の市場規模予測：**565億円**、2019年度比：**4.2倍**
- IoTデバイス等システムの末端に近い場所でデータを処理する技術
- セキュリティや通信速度・コストの問題から、クラウド上にデータを集めての処理ができないケースがある場合などに有用

AWS IoT Greengrass

<https://aws.amazon.com/jp/greengrass/>



引用：2020 人工知能ビジネス総調査(富士キメラ総研) <https://www.fcr.co.jp/pr/20107.htm>



# OCR (Optical Character Recognition)

- 2025年の市場規模予測: **303億円**、2019年度比: **2.3倍**
- 紙媒体に記載されている文字を自動的に読み取る技術
- AI技術と組み合わせることにより、大幅な精度向上を達成

DX Suite  
<https://dx-suite.com/>

## 文字列認識 技術

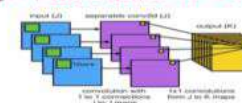
漢字第一,第二水準約6000文字  
+ ひらがな, カタカナ 認識率

**99.91%**

田 打 亮二  
渡 瀬 尚 雄  
灰 野 糸 子  
岩 崎 仁 子  
藤 本 馨  
水 野 敏 信

## なぜAI inside は認識率が高いのか

### [1. 高度な推論アルゴリズム] 脳を模した働きを実現



一般物体認識や、音声認識で使われるアルゴリズムを文字認識や言葉の理解に応用し、精度を向上させる事に成功。

### [2. 高度な学習アルゴリズム] 学習と評価の自動化を実現



個人情報には触れずに、教師データのラベル付けをOCRにより自動化。データカテゴリを自動でクレンジング。学習のデータの管理を行う社内システムを構築。

### [3. 高度なデータ生成アルゴリズム] 教師データの無限生成を実現



通常は教師データを用意し、学習することで推論AIを作り上げるが、当社は教師データ自体をAIが作り、AIがデータを学習して99%以上の精度で推論を実現。

引用: 2020 人工知能ビジネス総調査(富士キメラ総研) <https://www.fcr.co.jp/pr/20107.htm>

# チャットボット

- 2025年の市場規模予測：**368億円**、2019年度比：**2.5倍**
- チャットボットを利用することで、顧客から問合せに対し自動対応。これにより業務効率化を達成



国内チャットボット・ミニアプリ業界カオスマップ／エボラニ株式会社

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000009.000045103.html>

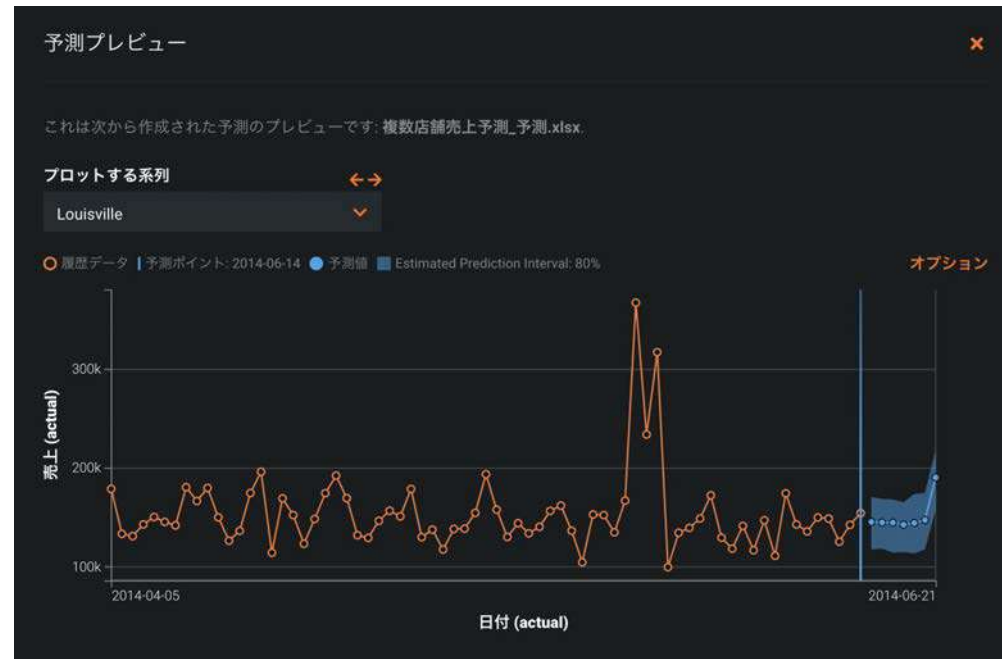


引用：2020 人工知能ビジネス総調査(富士キメラ総研) <https://www.fcr.co.jp/pr/20107.htm>

# 需要予測

- 2025年の市場規模予測: **304億円**、2019年度比: **1.7倍**
- 商品情報、受注実績、気象情報、カレンダー情報などを活用し、商品の需要を予測する技術

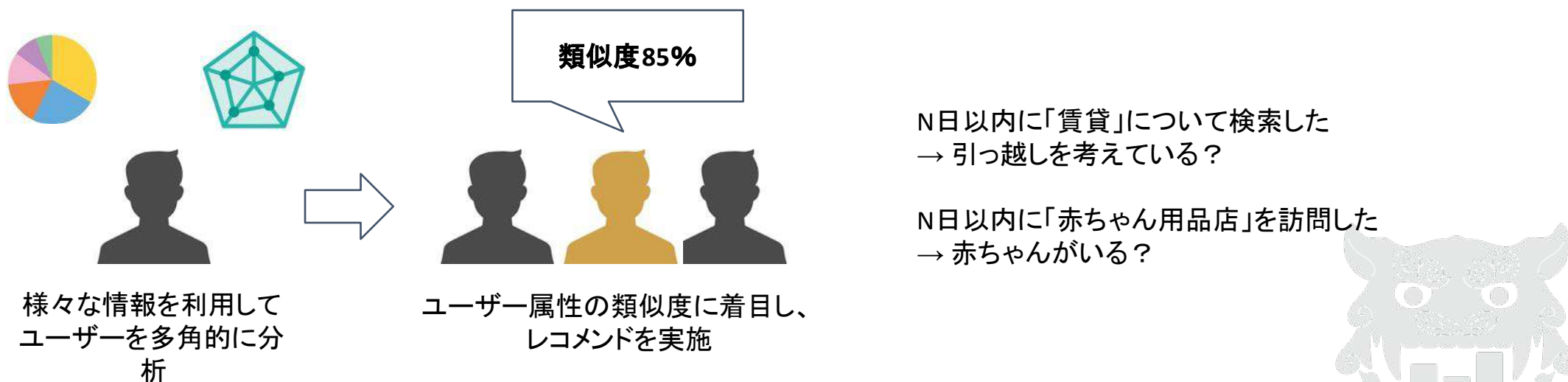
DataRobot - Automated Time Series  
<https://www.datarobot.com/jp/platform/time-series/>



引用: 2020 人工知能ビジネス総調査(富士キメラ総研) <https://www.fcr.co.jp/pr/20107.htm>

# パーソナライズドレコメンド

- 2025年の市場規模予測：**180億円**、2019年度比：**2.1倍**
- ユーザーの指向性に応じた商品／サービスをレコメンドする技術
- ECや広告などにおける利用が主流だったが、不動産や電子書籍サイト等、利用範囲が広がっている

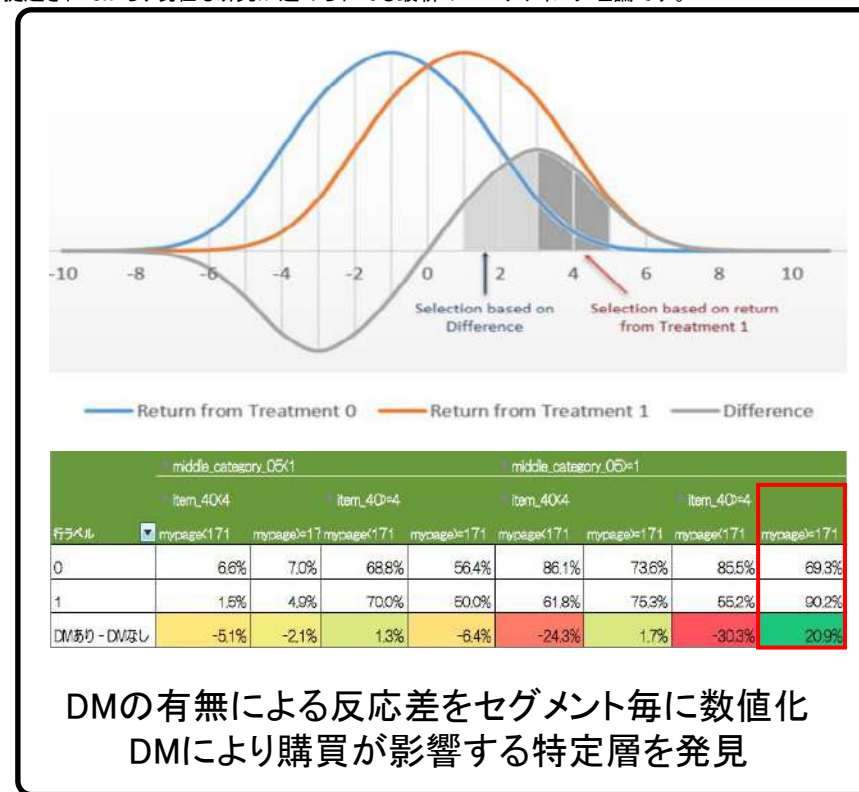
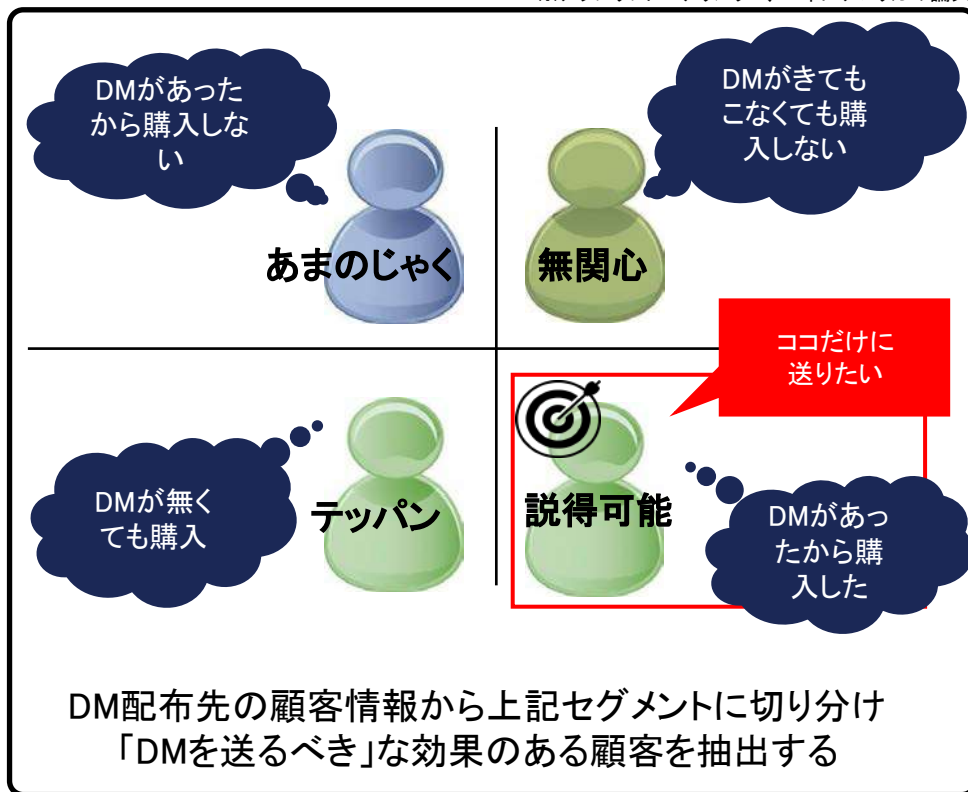


引用：2020 人工知能ビジネス総調査(富士キメラ総研) <https://www.fcr.co.jp/pr/20107.htm>

# 事例: 反応データを用いた最新レコメンド技術

- 購買とダイレクトメッセージ (DM) の相関性を分析し、DMが正しく購買に影響する、「DMがあったから購入する」セグメントを見出す

※アップリフトモデリング:、99年にアメリカの論文で最初に提起されてから、現在も研究が進められている最新のマーケティング理論です。



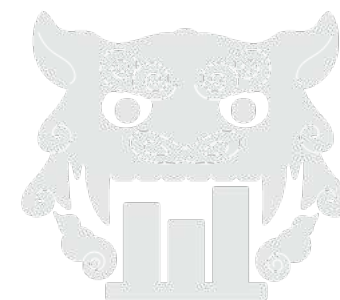


# AIをビジネス導入する上での課題

# AIをビジネス導入する上での課題

大きく分けて3つの課題をとりあげる

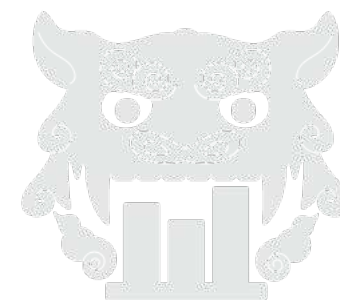
- ① 予測の不確実性とどう向き合うか
- ② AIの判断をどう人間に説明するか
- ③ AIを学習するために大量の教師データが必要な問題をどう克服するか
- ④ 自社にデータサイエンティスト (専門家) がいないため、AIを取り扱えない問題をどう解決するか



# AIをビジネス導入する上での課題

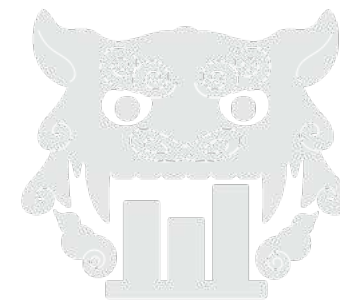
大きく分けて3つの課題をとりあげる

- ① 予測の不確実性とどう向き合うか
- ② AIの判断をどう人間に説明するか
- ③ AIを学習するために大量の教師データが必要な問題をどう克服するか
- ④ 自社にデータサイエンティスト (専門家) がいないため、AIを取り扱えない問題をどう解決するか



# ① 予測の不確実性とどう向き合うか

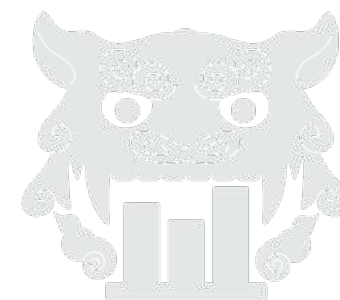
- AIの学習時に利用したデータと、AIを製品化した後に入力されてくるデータが一致することは稀である
  - e.g. コンテンツをレコメンドするAIを作ったが、時間がたつとともにコンテンツの内容や人々の興味が変遷し全く違う傾向を示すようになった
  - e.g. センサから製品の異常検知を行うAIを作ったが、時間がたつとともにセンサが劣化して入力データの質が変わってしまった
- 入力データの微妙な違いにAIの精度が大きく左右されてしまう
  - e.g. 胸部X線画像から肺炎を検出するAIを作ったが、入力される画像の微妙な違いにより他の病院で利用すると診断制度が大幅に劣化してしまった



# ① 予測の不確実性とどう向き合うか

- AIは、学習時に観測したことのないデータ (Out-Of-Distribution data; OOD) を与えられた際、自信を持って判断を間違えてしまうことがある
  - e.g. 青い物体は海しか見たことのないモデルにブルーシートを見せると、自信を持って海と判定する

AIが出した予測はどこまで信じていることができるのか？  
予測の不確実度合いや信頼度を評価したい

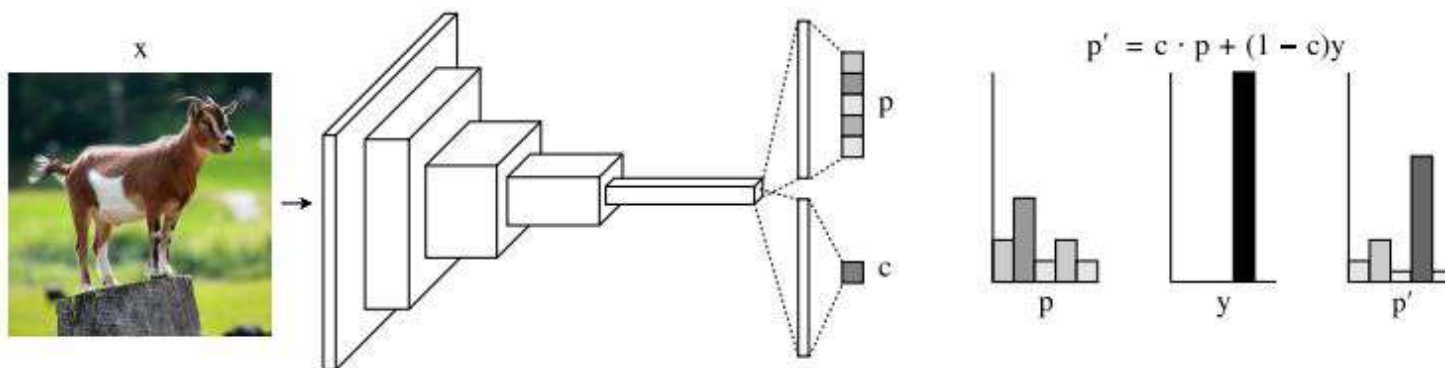




# OOD検知タスクへの取り組み

- 入力データ中の特定のカテゴリ以外のカテゴリを検知する、OOD検知タスクの研究が進んでいる

予測を行う際に確信度を返す研究の例



引用: <https://arxiv.org/pdf/1802.04865>

→ 予測の信頼度を評価することで、安定的にAIシステムを運用できる。Adversarial Exampleのような例に対策できる

# [参考] Adversarial Example

- ちょっとしたノイズを加えることで簡単にAIを騙せてしまう
  - 人間の目ではほとんど違いがないように見える画像でも、AIは正しく判定できなくなる
  - 例えば自動運転中の車に対し、道路標識を誤認識させるような悪意ある攻撃がなされてしまうと...

57.7%  
「パンダ」  
と判定



$x$

“panda”

57.7% confidence

+ .007 ×



$\text{sign}(\nabla_x J(\theta, x, y))$

“nematode”

8.2% confidence

=



$x + \epsilon \text{sign}(\nabla_x J(\theta, x, y))$

“gibbon”

99.3 % confidence

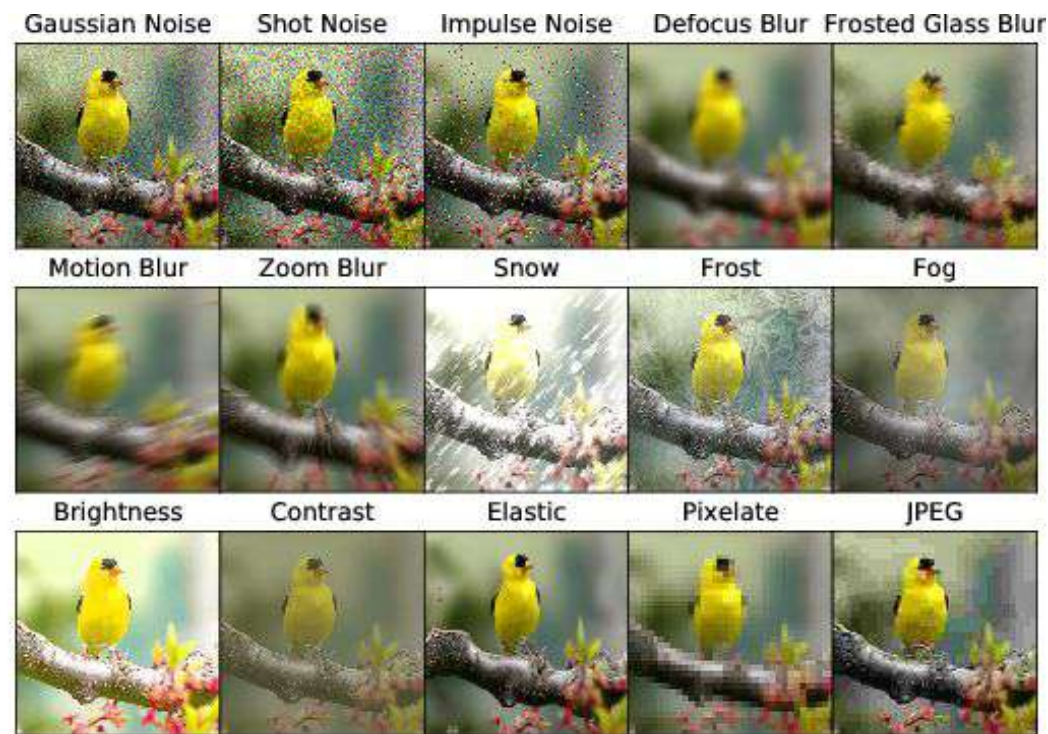
99.3%  
「テナガザル」  
と判定



引用: <https://arxiv.org/pdf/1412.6572v3.pdf>

# 多様な評価用データセットの登場

- 画像に対し、現実が発生しうる様々なノイズを加えたデータセットが公開されている
  - ImageNet-C:  
ImageNetの画像データに対し、15の異なる変更を加えている

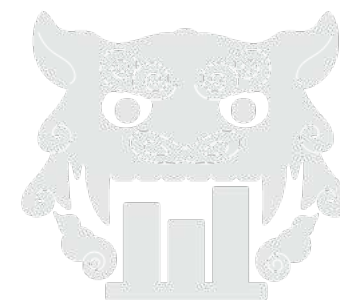


引用: ImageNet-C <https://github.com/hendrycks/robustness>

# AIをビジネス導入する上での課題

大きく分けて3つの課題をとりあげる

- ① 予測の不確実性とどう向き合うか
- ② AIの判断をどう人間に説明するか
- ③ AIを学習するために大量の教師データが必要な問題をどう克服するか
- ④ 自社にデータサイエンティスト (専門家) がいないため、AIを取り扱えない問題をどう解決するか



# AIを構築した企業に求められる説明責任

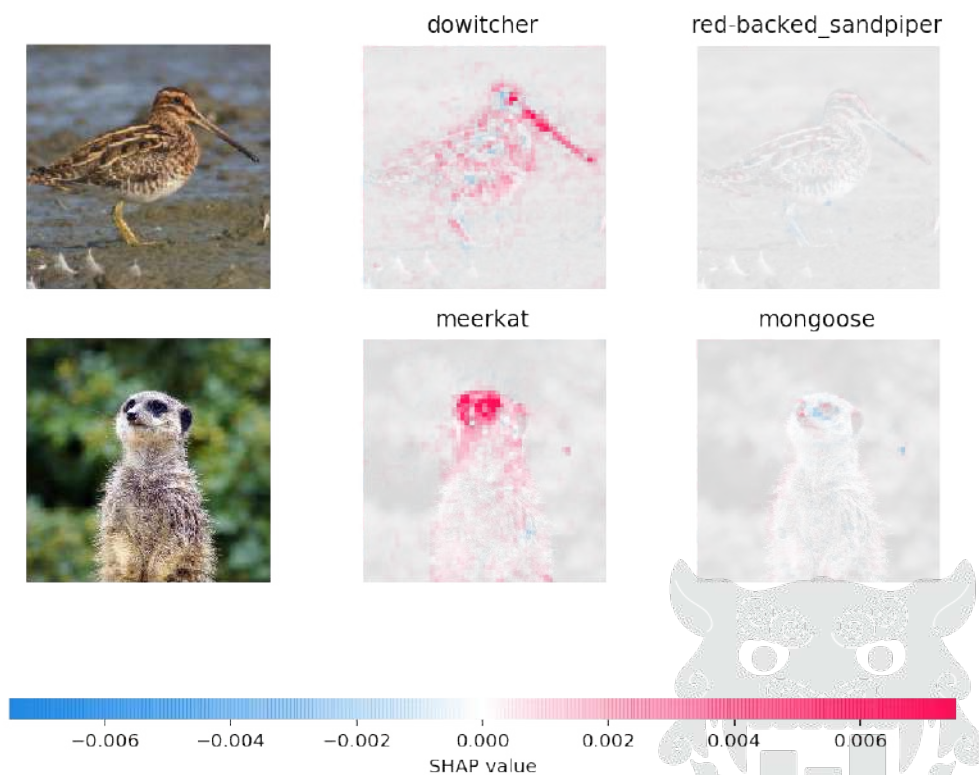
- グーグルフォトが黒人系カップルの写真を「ゴリラ」と自動的にタグ付けしていることが判明した  
→ グーグルは、すべての「ゴリラ」のタグを削除し、「ゴリラ」のキーワードで検索する機能を停止させた
- 生命保険会社が、顔写真から年齢に対する見た目や肥満度、喫煙者かどうか等を自動的に判定し、生命保険料を決定した  
→ 保険料の決定プロセスをしっかりと説明して欲しいとのことで、利用者からクレームが発生する事態に発展
- 英国務省は、外国人からのビザ申請を自動審査するAIの利用を、「特定の人種や国民を却下し続けている」ということで停止した





# XAI (Explainable AI; 説明可能なAI)

- 予測結果や推定結果に至るプロセスが、人間によって説明可能になっているAIを指す
  - 米国のDARPA (Defense Advanced Research Projects Agency; 国防高等研究計画局) が主導する研究プロジェクトが発端で、社会的に広く使われるようになった用語

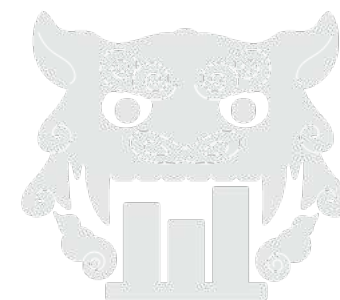


引用: <https://github.com/slundberg/shap>

# AIをビジネス導入する上での課題

大きく分けて3つの課題をとりあげる

- ① 予測の不確実性とどう向き合うか
- ② AIの判断をどう人間に説明するか
- ③ AIを学習するために大量の教師データが必要な問題をどう克服するか
- ④ 自社にデータサイエンティスト (専門家) がいないため、AIを取り扱えない問題をどう解決するか





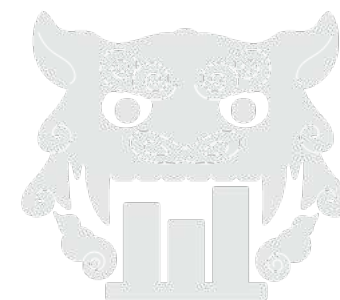
# AIの学習には大量のデータが必要か？

AIの開発現場でよく発生する課題：

「AIを使った高精度な予測を実現するためには、大量の学習用データが必要であるが、学習用データを用意するのは期間とコストの関係から容易ではない」

e.g. 希少疾患の分類、一般的でない言語の翻訳

少量のデータを用意するだけで  
性能の高いAIを構築することは出来ないか

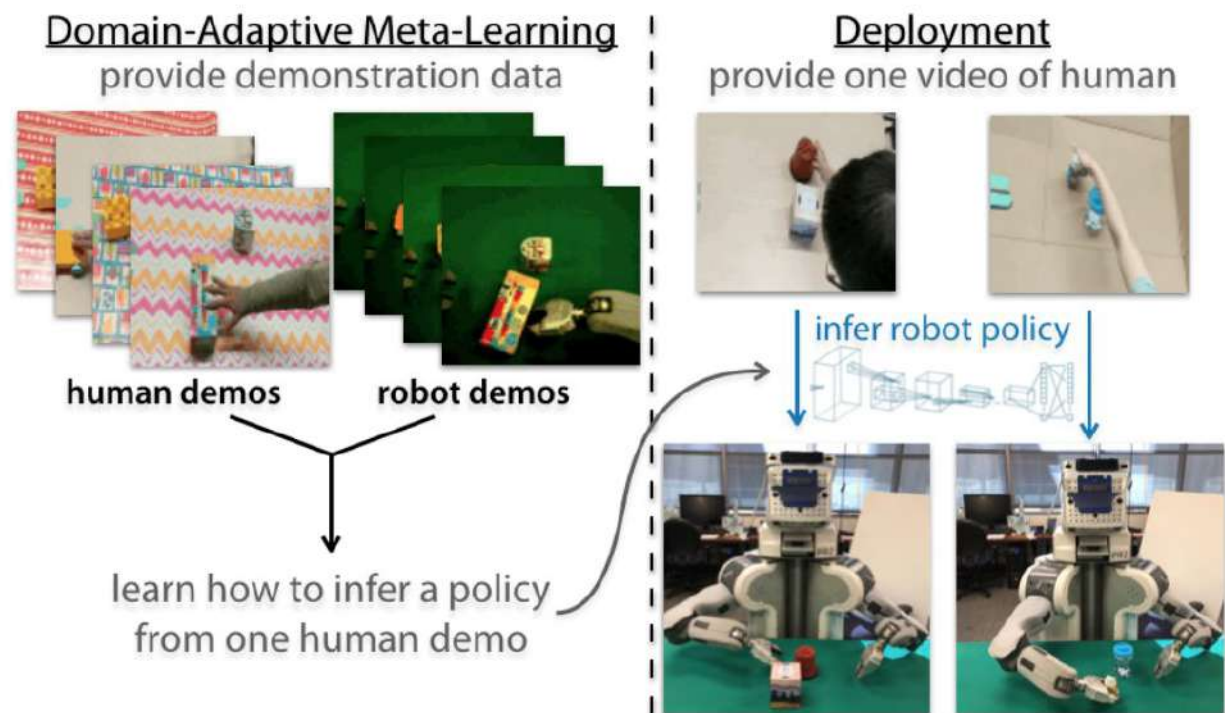


# メタ学習 (Meta learning)

- メタ学習とは、学習方法を学習する手法。学習プロセスを効率化することで、少量の学習データでも高い性能を発揮できるようになる

## One-Shot Imitation from Observing Humans via Domain-Adaptive Meta-Learning

関連するタスクから事前に収集したメタ学習用データを利用して、人間がデモをする1つの動画からロボットが動きを学習する



引用: <https://arxiv.org/pdf/1802.01557>

# 自己教師あり学習 (Self-Supervised Learning; SSL)

- 人間が正解データを用意するのではなく、データ自身から独自のラベルを自動的に作り画像の表現を学ばせる  
= 人間がデータを作るという労力をかけずに高精度のAIを作る
- 対照学習 (Contrastive Learning) という手法が主流
- 代表的なモデルにSimCLRがある

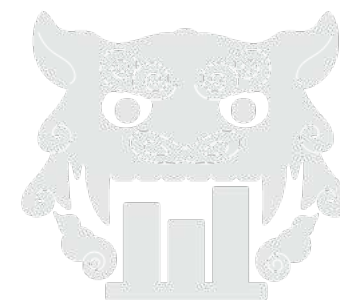


引用: <https://ai.googleblog.com/2020/04/advancing-self-supervised-and-semi.html>

# AIをビジネス導入する上での課題

大きく分けて3つの課題をとりあげる

- ① 予測の不確実性とどう向き合うか
- ② AIの判断をどう人間に説明するか
- ③ AIを学習するために大量の教師データが必要な問題をどう克服するか
- ④ 自社にデータサイエンティスト(専門家)がいないため、AIを取り扱えない問題をどう解決するか



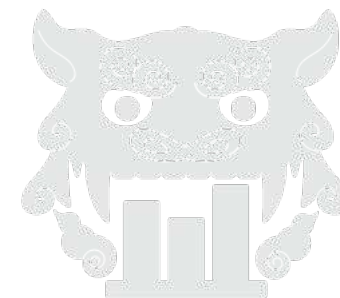
# AutoML技術の台頭

与えられたデータを自動的に分析する機械学習プラットフォーム  
(e.g. DataRobot、Google Cloud AutoML)



専門的な知識を有していない人でも  
簡単に機械学習のモデルが構築できる  
ことを目指したサービス

→ データサイエンティストの置き換えを  
目指している



引用: <https://www.datarobot.com/jp/platform/>

# 最先端AI事例の紹介

# DALL·E

- OpenAIが発表した「DALL·E」は、言葉を入力するだけでそれっぽいイラストや写真を生成する

入力文: an emoji of a baby penguin wearing a blue hat, red gloves, green shirt, and yellow pants

(青い帽子、赤い手袋、緑のシャツ、黄色いズボンを着た赤ちゃんペンギンの絵文字)

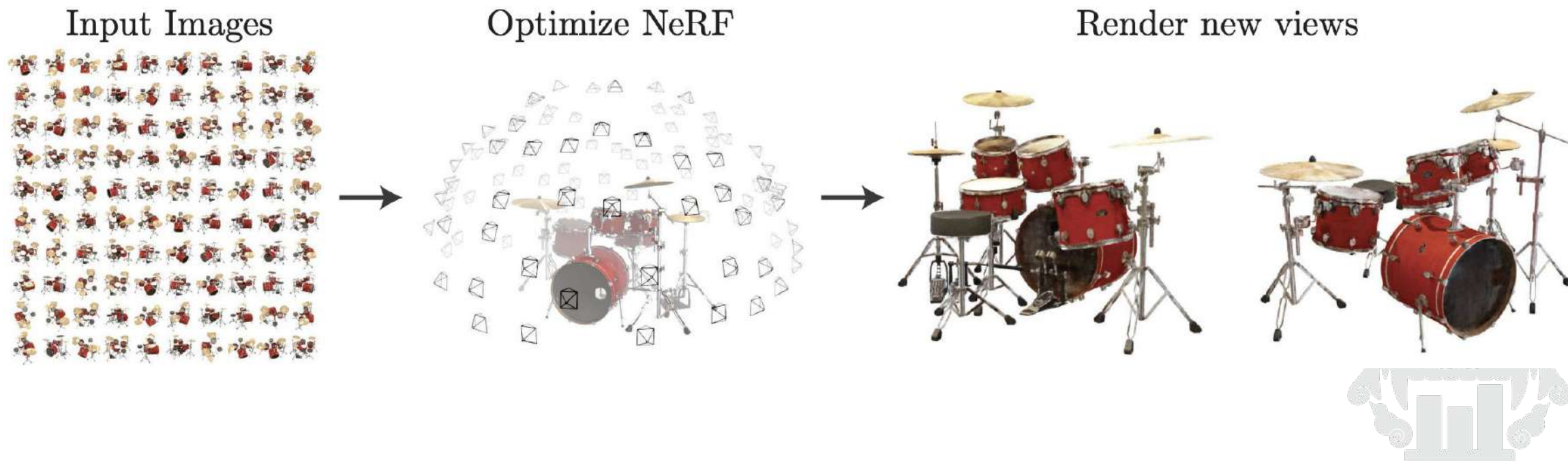
引用: <https://openai.com/blog/dall-e/>





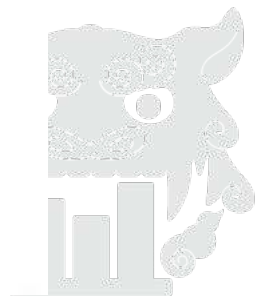
# NeRF (Neural Radiance Field)

- 複数の視点の画像から新たな視点の画像を合成して作り出す、自由視点画像生成の手法。VR技術への応用が期待されている



# NeRF (Neural Radiance Field)

---



# KRISP (Knowledge Reasoning with Implicit and Symbolic RePresentations)

- 知識 (e.g. Wikipedia) を活用して質問に答える



Q: What source of heat is the pot using?

BL: hot



Ours: gas



Knowledge	
(gas, used for, heat)	(gas, used for, cook)
(pot, is on, stove)	(pot, used for, cook)
(gas stove, is a, stove)	(gas, has part, methane)



Q: What healthy properties do these fruit contain?

BL: orange



Ours: vitamin



Knowledge	
(banana, has part, vitamin)	(fruit, has property, healthy)
(banana, is a, fruit)	(fruit, has property, very healthy)
(orange, is a, fruit)	(vitamin, is a, nutrition)



Q: Can you guess the model of tv shown in this picture?

BL: flat screen



Ours : samsung



Knowledge	
(samsung, is a, company)	(tv, used for, learn)
(tv, at location, living room)	(tv, made of, metal)
(remote control, at location, tv)	(tv, is a, media)



Q: What branch of the military is this woman from?

BL: navy



Ours: marine



Knowledge	
(navy, is a, colour)	(plant, has part, branch)
(navy, is a, fashion)	(military, part of, government)
(military, is a, film)	(person, at location, military base)



Q: The kids on skateboards are wearing what kind of safety gear?

BL: skateboard



Ours : helmet



Knowledge	
(helmet, used for, protection)	(helmet, used for, protect head)
(helmet, is a, safety)	(boy, is on, skateboard)
(wheel, is on, skateboard)	(helmet, is on, head)



Q: What is this street made of?

BL: brick



Ours: concrete



Knowledge	
(sidewalk, made of, concrete)	(freeway, made of, concrete)
(building, is made of, brick)	(brick, made of, clay)
(stripe is on street)	(avenue, is a, street)

