

電子情報通信学会 ジュニア Webinar DAY
特別講義資料

人工知能技術とは？

第2回 人工知能技術の活用と課題

2021.12.22 Naoki Kawamura
NTTDATA Intellilink AI Lab

前回のお話：今は人工知能の第3次ブーム

- **2012年** ILSVRC (ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge) にて、Toronto 大学 Geoffrey Hinton 教授が他者と桁違いの大差の認識率で優勝！

The logo for ImageNet, featuring the word "IMAGE" in white, a small graphic of three colored squares (green, orange, red) above the letter "A", and the word "NET" in white.

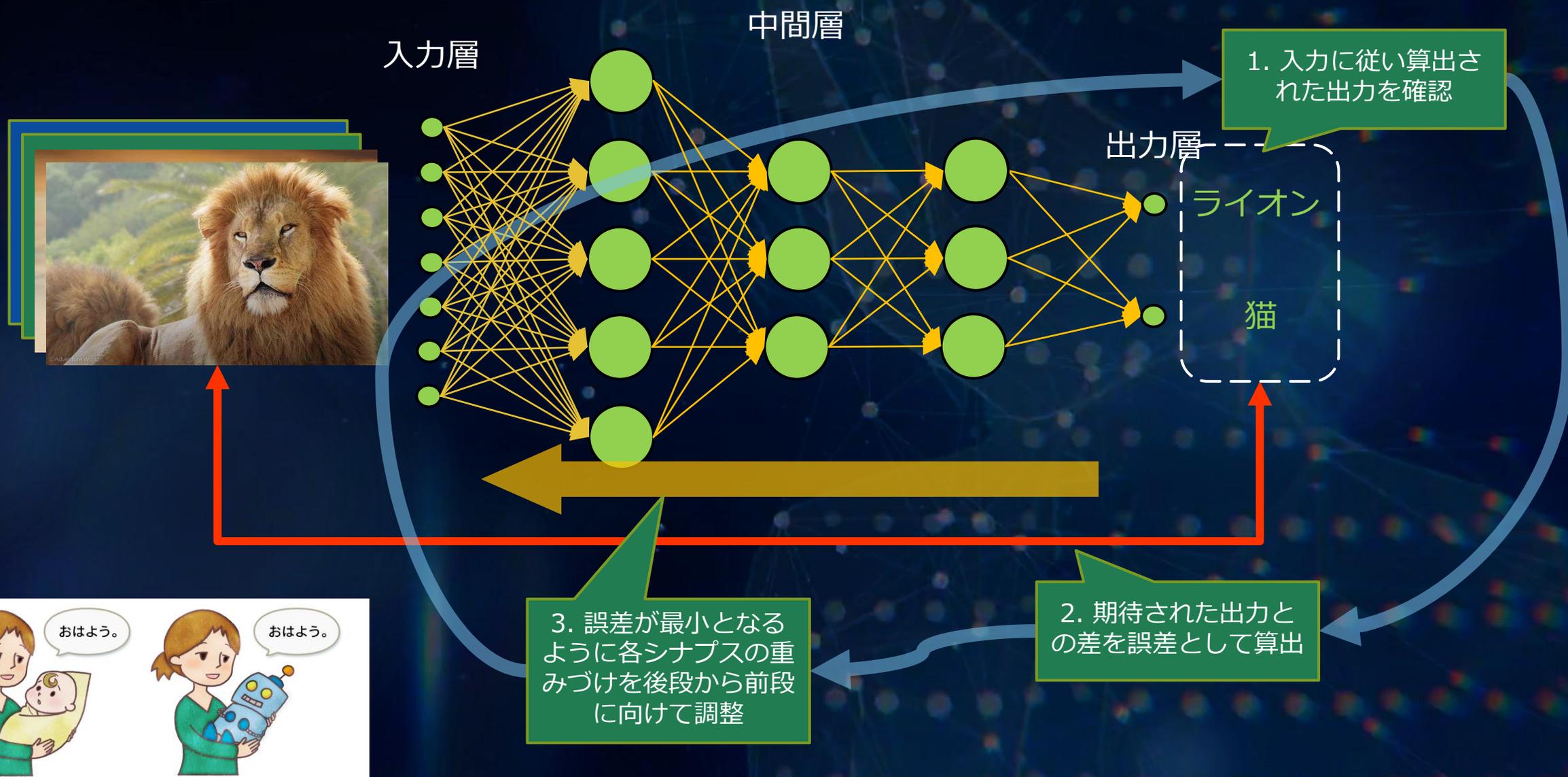
—ある画像に写っているのが、ヨット？花？動物？ネコ？を当てるコンテスト—
1000万枚の解答有り画像で学習し、15万枚の試験画像で正答率を競う
(エラー率が他者の26%台に対し、Toronto大学は15%！)



Geoffrey Hinton

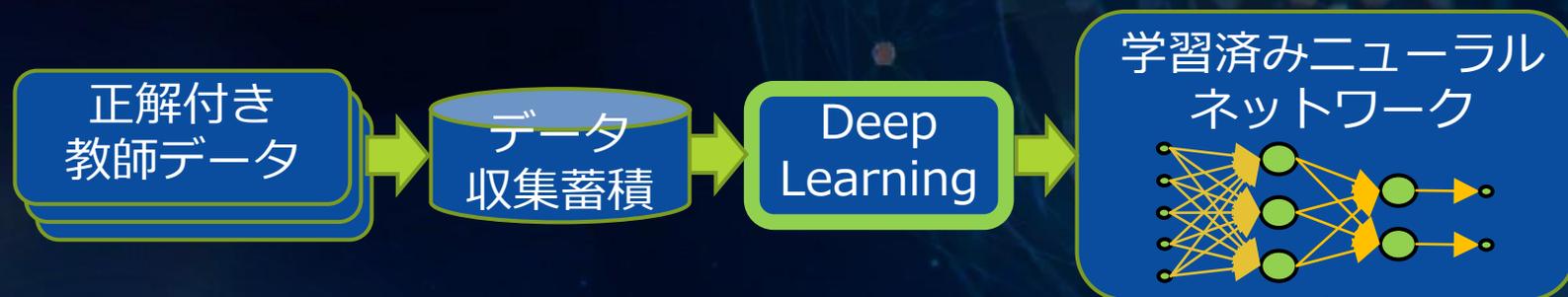
- ここで試みた新しい学習方法 ⇒ **Deep Learning (深層学習)**

前回のお話：人工知能はニューラルネットのシナプスで学習！

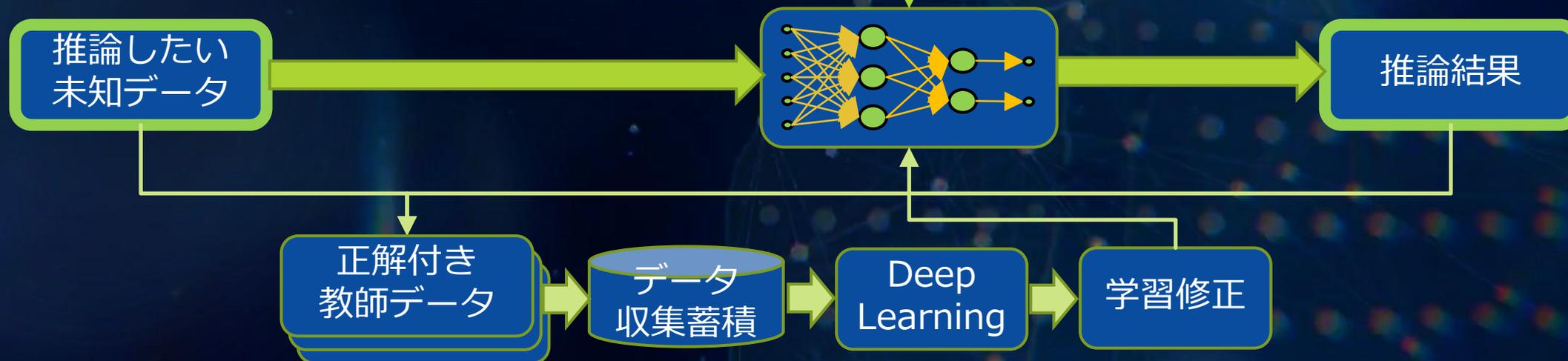


前回のお話：活用のための2つのフェーズ

学習 (Training)



推論 (Inference)



AI

Artificial Intelligence

人工的な知性・知恵

第1回・その歴史と原理

第2回・人工知能技術の活用と課題

自動運転への人工知能の活用

- ▶ 画像処理等による周囲の状況認識が基本。
 - 車道はどこか？あるいは障害物（他車、歩行者）はどこか？
- ▶ この状況認識の結果に基づいて、安全な走行路を常に割り出しながら進めば（止まれば）、目的地まで到達できる。
- ▶ 様々な時間帯（昼夜）や天候（晴れ雨等）での車載カメラの画像に、車道、歩道、建築物、植栽、空や、車、人物、などの区分けを深層学習させると、どのような状態でも画像の区分けを行うことができるようになり、進むべき車道を見出すことができる。ここをドライブする。

リアルタイムでの区分け作業をし続け、人物や他車と接触せずに車道を走るようハンドル操作を行う。もちろん車道が詰まっていればブレーキ操作で止まる。



コンビニの無人化や、パン屋さんの高速レジ

- ▶ 完全自動店舗であり、必要なのは在庫補充だけ。学習させるのは店舗を訪れたお客さんの行動と、取り上げた商品。店舗に何台も設置されたカメラ画像から、商品を購入したのか、棚に戻したかの判断を様々な行動パターンを学習させたAIに判断させるとともに、何の商品を取り上げたか商品外観を様々な角度で学習させ、判断する。
- ▶ 多種類のパンを様々な位置、角度で取り込んだ画像を学習させ、何のパンかを判断することができ、即座に購入金額を計算できるため、レジ滞留が大きく緩和される。



Amazon.jobs



全日空商事



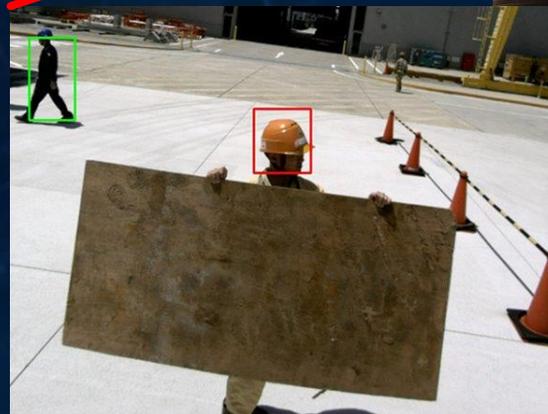
建設現場へのAI導入

- ▶ 自動運転の考え方を拡張すれば、ダンプトラック、ショベルカーなどの建機を自動運転することもできる。削る予定の土をカメラ画像から区分け判断し、ダンプトラックの荷台を認識し、削った土を積み込むことができる。工事現場の状態はドローンなどを使い常に工事の進捗具合を確認することもできる。



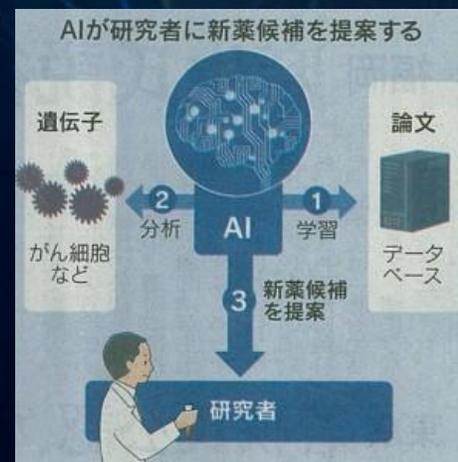
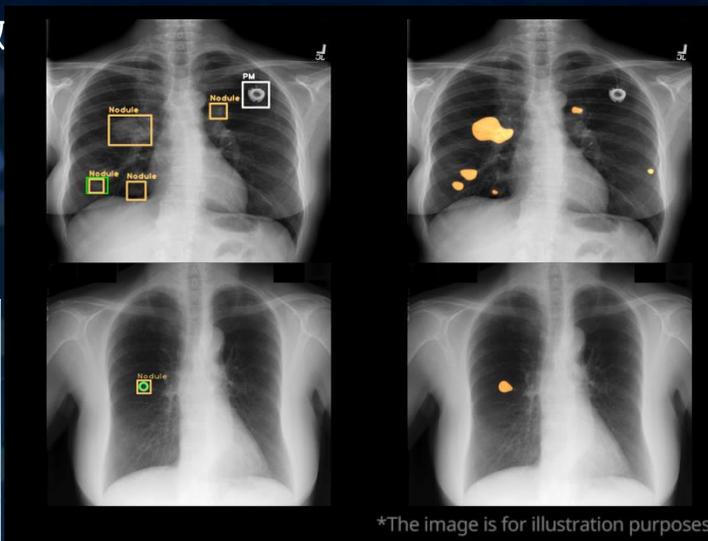
- ▶ AIによる完全な自動化と言わないまでも、建機操作時の安全確保にもAIは活用できる。建機の周囲を確認するカメラ画像に人間が映り込めばアラームを出すことも可能である。

カメラ画像から人（ヘルメット）を検知



もちろん医療へのAI導入も

- ▶ X線画像の読影は非常に有名。様々ながん画像を深層学習し、がん画像の特徴を掴み、被検査画像の中に、がんの特徴を持った部分の有無を確認する。
- ▶ もちろん、診断はせず、あくまで医師の診察に助言を与えるために使われる。
- ▶ 多くの医療学術論文の中から、対象となるがん細胞の遺伝子に効果のある薬の候補を検索し、創薬研究者に新薬を提案する。



- ▶ 介護事業においても、要介護者への対応のパターン（声の掛け方や、体位の支え方など）とその結果を深層学習させ、より良いパターンを持続させることにもAI技術を活かすことができると考えられている。

ディープラーニングの大きな課題

ここまで話をしてきたディープラーニングだが、大きな課題が2つある。

- (1) “学習（訓練）データに偏りがあると、結果も偏る”（Bias問題）
- (2) “結果を導いた理由が分からない”（BlackBox問題）

従って、使い方には注意が必要。

機械学習（1次や2次ブームの人工知能）

：BI、BAなどアナリストが特徴パラメータを選択、統計学に基づき結果を推論
推論結果を論理的に説明できる

深層学習：大量データから特徴を自動抽出し、学習モデルを構築し推論
推論結果の論理的説明は困難

⇒ 最適なデータ収集蓄積方法、機械/深層学習手法について、様々な方法手法を用意し、課題に対処する方法に対応するノウハウを蓄積することが重要。

(1) 学習（訓練）データの偏り問題 ～「人工知能だから公平です」に気をつけて～

- ▶ これは簡単には、日本語のお母さんのもとので育つ（学習する）と日本語は話せるが、英語は苦手になること。
- ▶ 誤った判断や、悪いことを教え続けると、、、



CNET Japan

Google フォト

写真を自動で分類する機能を持つが、一時期、黒人をゴリラと分類して問題に。訓練データに黒人のデータが少なかったから？



Microsoft

マイクロソフト社のおしゃべり人工知能“Tay”

2016年に公開され、Twitter上で世界中の人と文章のやり取りをしながら、おしゃべりを楽しめた。ある時から暴力的な発言が一部の人に偏った発言を聞かされた。サービス停止へ。

※これはAIが自分自身で勝手に学習する（**強化学習**という）ことで避けられるかも？

但し、広範囲に学習しないと、公平性が維持できないかも？ ⇒ 研究中

(2) 推論結果の理由が分からない問題

- ▶ ニューラルネットワークの規模が大きいほど、結果から信号を追いかけることは困難に。つまり、なんで答えを出したのか、理由が分からない。



ニューロン・シナプスはいくつある？

ちなみに人間は1000~2000億個と言われている。信号を遡って追いかけるのは難しい。

⇒研究中

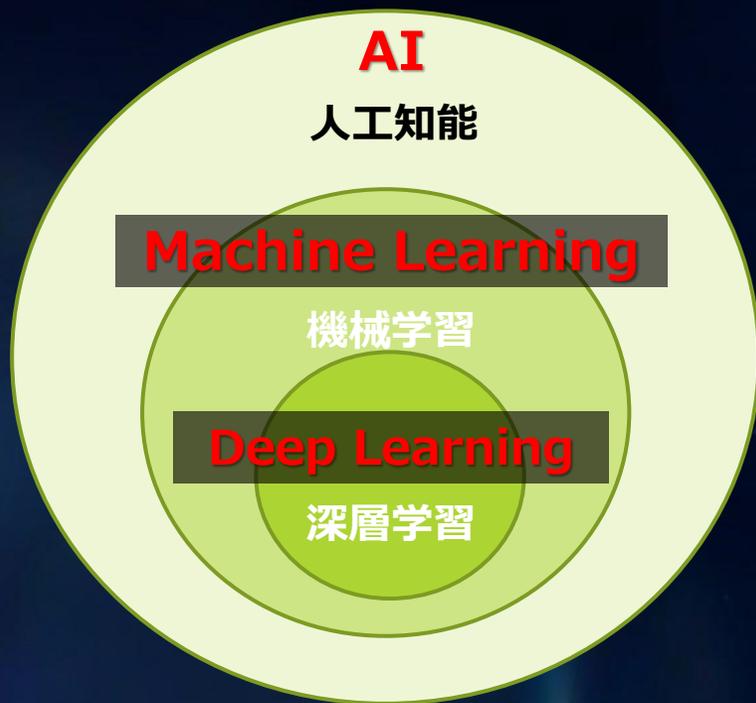
- ▶ 「人工知能が判断しました」という理由が通らない場面もある。



例えば

提供される臓器を誰に移植するか？
候補者からの選定を人工知能に任せ、
納得を得ることは難しい。

一口にArtificial Intelligenceと言っても様々



広くRPA (Robotic Process Automation) をAIと捉える見方も多い

一般的には機械学習 (ML) が対象となる。コンピュータに学習させて上で、自動的に課題の答えを出す

機械学習の中でも、深層学習 (ディープラーニング) は特別で、コンピュータ自身が自動的に学習する。

どのレベルのAI技術を使うのかはケースバイケース

トピックス1：さらに進化させる動き、自動運転。

- ▶ 米国の電気自動車で有名なテスラ社が2021年8月19日に開催した「AIデー2021」では、同社のAI（人工知能）に関する様々な取り組みが紹介された。
- ▶ 新しいアーキテクチャは、車両が少し前に通過した標識など、過去の画像を覚えている。標識が視界から消えても、車両による認知や将来予測に影響を及ぼす可能性があるからだ。

テスラがシステムのアウトプットを変更した点だ。新たなニューラルネットワークは、車線や物体検出といった人間が理解しやすいアウトプットではなく、ベクトル空間に分析結果を出力してAIシステムの他のパーツがそれを最大限活用することを可能にする。



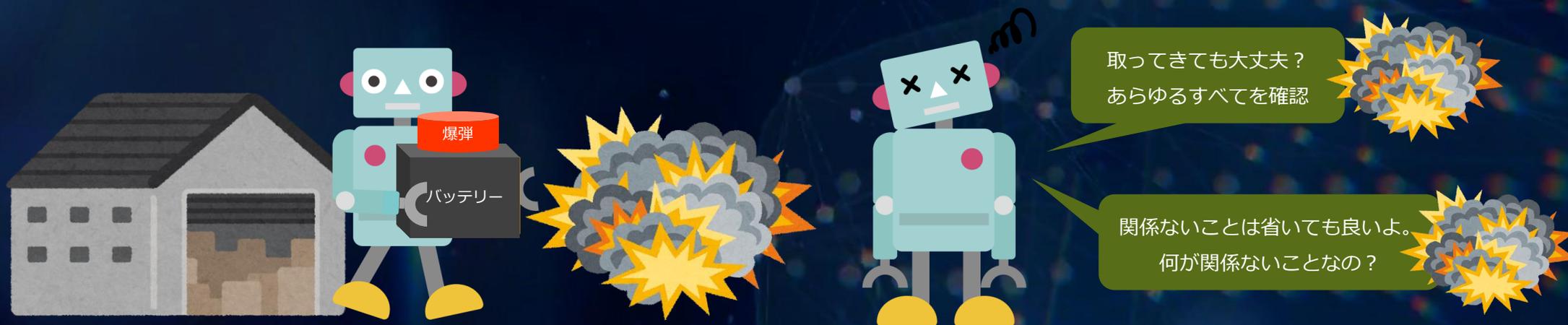
トピックス2：学習偏りとフレーム問題 ～どこまで考える必要があるか？～

▶ 人工知能を搭載したロボットと博士のお話

Daniel Dennett, "Cognitive Wheels : The Frame Problem of AI,"
The Philosophy of Artificial Intelligence, Margaret A. Boden, Oxford University Press, 1984, pp. 147-170.

- ・博士「君のバッテリーが無くなるので、倉庫から取ってきなさい。バッテリーの上には時限爆弾があるよ。」とロボットに命令
- ・ロボットはバッテリーを時限爆弾と共に持ってきて爆発
- ・博士「バッテリーを安全に取り出すために、すべてのことを考えて取り出しなさい。」とロボットに命令
- ・ロボットは色々考え始め、爆弾が上に載っている？をはじめ、倉庫の壁の色はどうか？など、色々考えるうちに時間なく爆発
- ・博士「じゃ、バッテリー取り出しに関係ないことは考えなくて良いよ。」とロボットに命令
- ・ロボットは取り出しに関係あること無いことの分類を考えるうちに時間がなくなり、爆発

人間であれば、なんとか取り出すことができる。これは**様々な経験(暗黙知)から対処できるため**。
暗黙知は膨大な量の経験則から成り立つ



次回は？

- ▶ ここまで学んできた人工知能。いかがですか？
- ▶ さて、C3PO、ターミネーター、鉄腕アトム、ドラえもんは作れるのか？
- ▶ みんなで考えてみたいと思います。
- ▶ ぜひ、色々と意見やアイデアを下さい。
「できると思う！」とか
「こうやったら作れるんじゃないか？」とか

Thank you.

Naoki Kawamura
NTT DATA Intellilink AI Business Coordination Office

Mail to kawamurano@intellilink.co.jp
Phone +81 90 2303 7900