

未来への飛翔ー生成AI、自動運転、AI倫理が紡ぐ社会の未来



AI時代の教育 - AIの過去・現在・未来

第7回

# 未来への飛翔 — 生成AI、自動運転、 AI倫理が紡ぐ社会の未来

出典：[HTTPS://D34ZI8NXRAYORK.CLOUDFRONT.NET/102695611-240.MP4](https://d34zi8nxrayork.cloudfront.net/102695611-240.mp4)

## フランクエンシュタイン症候群

# 「AI時代の教育」

AIの過去・現在・未来(第7回)

2023年 12月 23日

澤井 進

岐阜女子大学特任教授、(公財)学情研・専務理事  
AI時代の教育学会・理事、教育クラウド推進協議会  
博士(知識科学)

無断転載禁止 ALL RIGHTS RESERVED, COPYRIGHT (C) SAWAI. 2023

# 目次

**7.1 日本のAI戦略**

**7.2 生成AIと教育**

**7.3 自動運転**

**7.4 国際的なAIのルール作り**

**7.5 AI倫理**

**7.6 小テスト**

# 【学習目標】

日本のA I戦略は**教育**から始まること、**教育**に利用される**生成A I**、重要なA I事例である**自動運転**や世界で話題になっている**国際的なA Iのルール作り**及びその哲学である**A I倫理**を理解し**未来社会**を考える。

# 7.1 日本のAI戦略(1)

## 我が国のAI原則/AI戦略について

平成31年4月  
内閣府特命担当大臣（科学技術政策）  
平井卓也

政府見解として公開

# 7.1 日本のAI戦略(2)

## Hirai PitchにおけるAI関連テーマの例

- 「人材育成」、「社会実装」、「データ戦略」など、AI戦略に関連する幅広いテーマについて産学官関係者と意見交換。



中小企業向けAIサービス

### E資格例題

簡単な勾配降下法によりパラメータ更新を行うクラスを考えると以下のようになる。引数として与えられるparamsおよびgradientsは、更新対象のパラメータおよび、訓練関数の各パラメータに対する勾配を格納する辞書とする。例えば、params[w\_1]はネットワークの1層目の重みの配列であり、gradients[w\_1]は損失関数の1層目の各重みに対する勾配を格納した配列であり、共に同じ形状をしているとする。(a)に当てはまる選択肢を選べ。

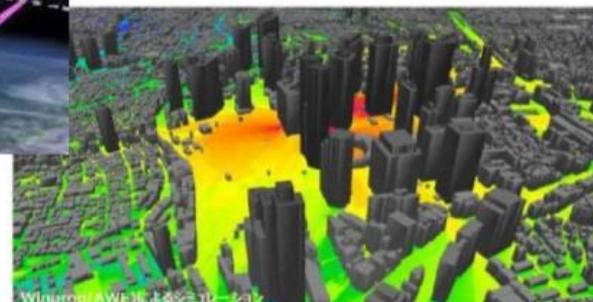
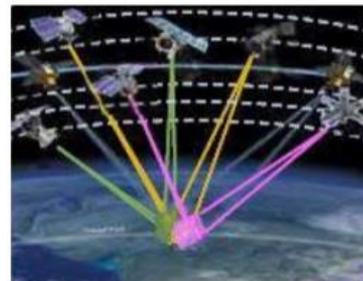
```
class StochasticGradient(object):  
    def __init__(self, learning_rate):  
        self.learning_rate = learning_rate  
    def update_params(self, params, gradients):  
        for key in params.keys():
```

- (a) params[key] -= self.learning\_rate \* gradients
- (b) params[key] += self.learning\_rate \* gradients
- (c) params[key] = self.learning\_rate \* gradients
- (d) params[key] \*= self.learning\_rate \* gradients

AI検定試験



データ流通市場



衛星写真を組み合わせた都市の3Dマップ作成技術

# 7.1 日本のAI戦略(3)

## 「AI戦略2022」の概要

2

- 「人間尊重」、「多様性」、「持続可能」の3つの理念のもと、Society 5.0を実現し、SDGsに貢献。
- 3つの理念の実装を念頭に、5つの戦略目標（人材、産業競争力、技術体系、国際に加え、**差し迫った危機への対処**）を設定。
- 特に、AI戦略2022においては、**社会実装の充実に向けて新たな目標を設定して推進**するとともに、パンデミックや大規模災害等の**差し迫った危機への対処**のための取組を具体化。
- なお、AIに関しては、経済安全保障の観点の取組も始まることを踏まえ、政府全体として効果的な重点化を図るための関係施策の調整や、量子やバイオ等の戦略的取組とのシナジーを追求すべきことを提示。



AI戦略2022の概要



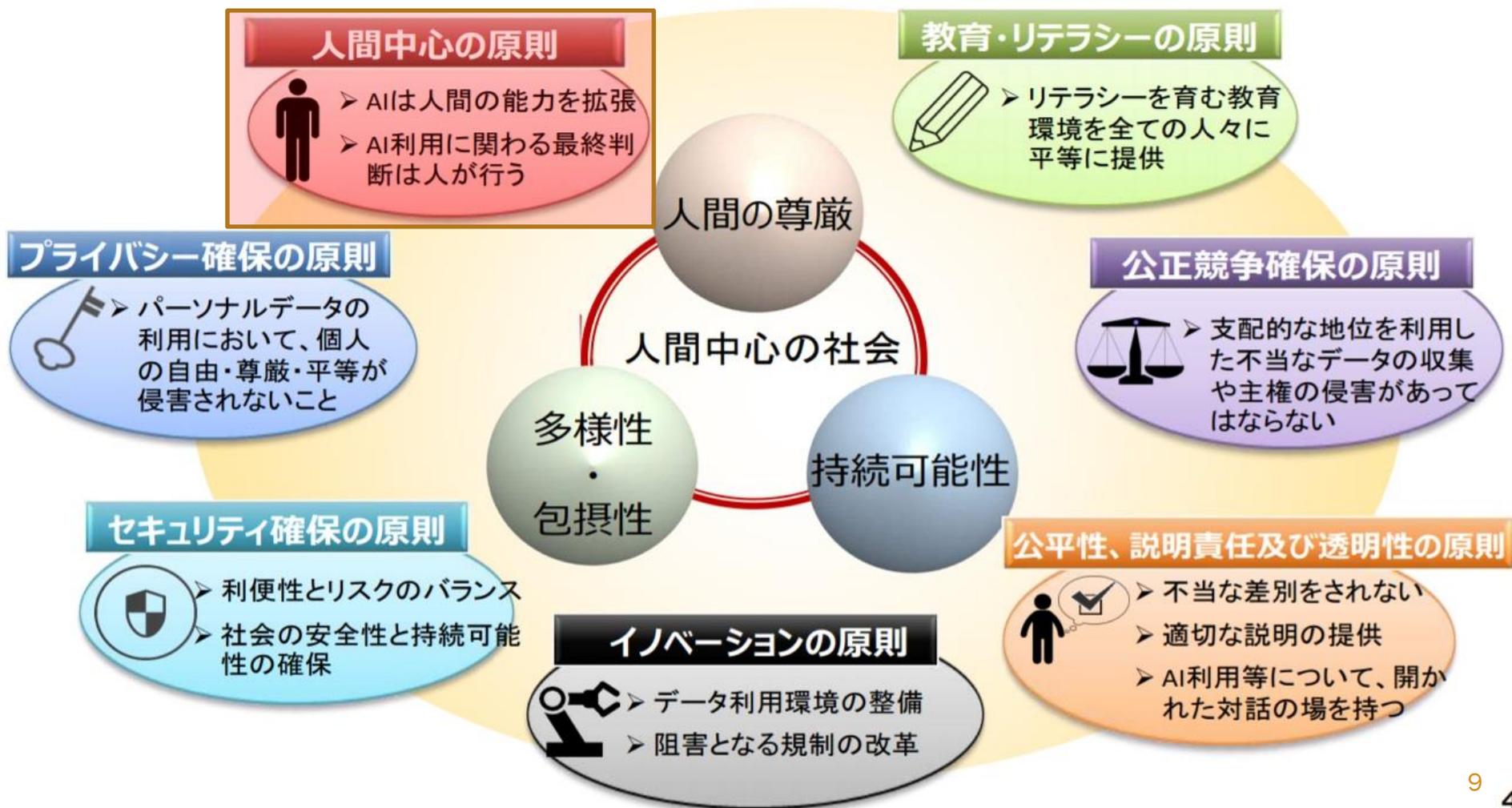
8

# 7.1 日本のAI戦略(4)

## 人間中心のAI社会原則の概要

▶ 「AI-Readyな社会」で尊重すべき3つの基本理念と「AI-Readyな社会」実現のための7つの原則

※AI-Readyな社会：社会全体が変革し、AIの恩恵を最大限享受できる、又は必要なときにいつでもAIを導入しその恩恵を受けられる状態となること



# 7.1 日本のAI戦略

## (参考) AI戦略のこれまでの進捗状況等と新たな戦略の必要性

3

### AI戦略の進捗状況

- ✓ 2020年度末に実施したフォローアップでは、当該年度を期限とした取組について、**90%（171件中154件）**が、**計画通りに進捗**
- ✓ 各取組はおおむね計画通り進捗しているが、進行中の取組が多く、**効果については、まだ十分に実感できていない**

### AI戦略の主な成果

#### 【教育改革】

- 「**数理・データサイエンス・AI教育プログラム認定制度（リテラシーレベル）**」の開始（2021.8までに78件認定）
- 「**GIGAスクール構想**」の前倒し実施

#### 【研究開発体制の再構築】

- 「**人工知能研究開発ネットワーク**」の設立、参画機関同士の情報連携促進（2021.9時点で116機関が参画）

#### 【社会実装】

- 「**スマート農業実証プロジェクト**」の実証中（2020年度は148地区において実施）
- 国土交通プラットフォームの構築
- コンテナ物流の生産性向上のための港湾関連データ連携基盤の構築

### AI技術を巡る国内外の情勢変化

#### 国外

**AI技術は「国家安全保障」「民主主義保全」など**社会の根本機能維持の必須技術**に**



米国

- ✓ 国家安全保障の観点から、AI政策の抜本的見直し、予算強化（2026年までにAI予算(非国防)を年間320億ドルに）



中国

- ✓ 軍の戦略能力向上のため、機械化や情報化に加え、AIを活用する「**智能化**」を加速（2021年3月 新5か年計画(2021-25年)発表）



欧州

- ✓ 「AI利用に関する包括規制案」公表（2021年4月）（EU域内で使用されるAIシステムを対象、「**禁止システム**」、「**高リスクシステム**」等4段階に分類。違反すれば最高3,000万ユーロ等の罰金）

#### 国内

これまで前提としてきた**社会・経済システムの変革**

- コロナ禍でのテレワーク等の進展や生活スタイルの変化
- デジタル化の推進（デジタル庁の発足、ガバメントクラウド）

今後発生しうる**大規模災害やパンデミックへの備え**

- 首都直下型地震、南海トラフ地震、大規模火山噴火、巨大台風などのDisaster-Ready
- COVID-19のみならず今後発生しうる新興感染症に対するPandemic-Ready

### 新たなAI戦略の必要性

国内外の情勢や技術動向を踏まえ、**大きな価値の創出につながるAIの社会実装の促進等**に向けた戦略（新たな目標設定等）が必要

# 7.1 日本のAI戦略

## 国家規模の危機への対処

4

- 大規模災害等の被害の最小化に尽力することは当然ながら、**その後の日本の復興をどうするか**も大きな課題。新たなパンデミックのリスクや、**人口減少等に伴う我が国の体力の低下やデジタル化の遅れ**などにより、危機的な状態へと至るおそれ。
- これら課題は、AIだけで克服できないが、**これまでの閉塞を破る起爆剤としてAIを大きく活用**すべき。
- そのためには、**デジタル・ツインの構築**や、**グローバル・ネットワークの強化**によるレジリエンスの強化が必要である。

大きな災害リスク

パンデミックリスク

デジタル化・AI化の遅れ

地政学的リスク

大規模な被災等を想定した  
新しい日本の準備が必要

最大速度でのデジタル化・AI化

強靱な社会システムへの転換

基幹インフラのAI化の前提は**徹底したデジタル化**

**レジリエンス強化に向けた基盤等**の効率的形成

目標

**デジタル・ツインの構築**

防災・減災・救助・復興という一連の流れを統合的にサポートできる基盤。

国民保護での活用のほか、公共基盤のデジタル化も促進。

目標

**グローバル・ネットワークの強化**

データ基盤の国際的連携による「データ経済圏」の構築等。

国際情勢をふまえつつ、適切な相手国との連携を強めることにより、日本のレジリエンスを向上。

# 7.1 日本のAI戦略

## 地球規模の危機への対処

## 強靱な基盤づくり

- 今後、我々の社会・経済活動は、生物学的多様性の増大や自然の再生に寄与するような**パラダイムシフト**が求められる。
- AIは、そのパラダイムシフトを実現に向けた**重要なコア技術**となりうる。
- 日本は、**サステナビリティ分野でのAI応用**で強みを磨き、**リーダーシップ**を確立するべき。

- AIとデジタル化は、国家的・地球的なレジリエンスの実現において中核を担う技術。
- 「**責任あるAI**」の概念を構成する「**説明可能なAI**」等の技術は、情報基盤の信頼性を担保するとともに、我が国が**高品質と安心・安全**という競争上の利点を生み出す。

根本的な社会構造や産業構造の転換が必要

地球規模のパラダイムシフトの実現

安全・安心に大きな価値を見出し、自然と調和する**日本のリーダーシップ**

目標

**サステナビリティ分野でのAI応用**

不安定な食料供給への貢献、エネルギー供給への対応、医療・教育へのアクセス改善等、資源の循環化などの領域にてAIを応用。

国家的・地球的な基盤には信頼性や安心・安全が必要

徹底したデジタル化・AI化に伴い生じる脆弱性の克服

高品質で、信頼性が高く、安心・安全なAIによる競争力強化

目標

**「責任あるAI」に向けた取組等**

「説明可能なAI」などの技術開発や運用におけるリーダーシップの確立、AIに関するプラットフォームの堅牢性の確保が、競争力の強化につながる。

# 7.1 日本のAI戦略

## AIの社会実装の推進に臨む姿勢

6

- 我が国においてAIの実装を進めるためには、**社会のデジタル化の更なる推進**が必要。
- また、AIに関して、**下記のような思い込み**を捨てる必要がある。

思い込み

AIは人の仕事を  
代替する？

人が行う多くの仕事は、実際には広範な情報に基づく判断を必要とするか、又は、わずかの間違いも許容されないシビアなもの。

人の仕事を代替するという認識のもとでは、利活用が限られがち。

AIは人と協調する

人とAIが協調していくことで、労力を最小化し、利益を最大化することが可能となる。

思い込み

技術者だけが  
AIを深く理解できる？

AIのシステムを構築できるような技術者を求めているのは、AIの導入は遅れがち。

ビジネスケースから  
AIは理解できる

世界的に、AI利活用方策の探索が進展。

自らAIを構築しなくとも、既存のAIを利用し、他の部分で差別化していくことも一つの有効な手段  
(すべてを開発する必要はない)

思い込み

データが全て？

AIの利活用に先だって、十分なデータの入手を待っているのは、AIの導入は遅れがち。

ループの形成が重要

データは確かに重要。

しかし、AIによるサービス提供を通じてデータを取得するようなループを形成し、サービス提供とデータ収集を両立することが重要。

# 7.1 日本のAI戦略

## データ

- ノイズや偏ったデータによっては、AIが信頼できる結果を出すことができない可能性
- AIを安全・安心に社会実装するためには、信頼できる品質のデータによりAI製品・サービスの信頼性を担保する仕組みが必要

### 課題

- 過去のデータで不適切な判断

過去の採用者データ  
(男性多い)



入力



採用



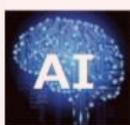
不採用



学習データの  
バイアスによる  
AIの不適切な判断

- 少しのノイズで誤認識

SPEED  
LIMIT  
50



STOP標識に文字のテープを貼っただけで、**速度制限に読み間違え**てしまった例

### 実現政策

AIを安全・安心に社会実装するため、  
**AI製品・サービスの信頼性を担保する  
仕組みを構築**



- データ品質指標とその測定手法の策定及び国際標準化
  - ✓ データの設計及び生成、利用に関する信頼性を指標化、評価方法の確立
  - ✓ 国際標準化を日本が主導
- 第三者評価プロセス (+ガイドライン)の整備
  - ✓ 第三者機関における客観評価環境の整備

# 7.1 日本のAI戦略(11)

## AIの社会実装に向けた取組

7

大きな利益の創出につなげるため、画像認識、自然言語処理等での広範かつ効果的な活用が期待される**ディープラーニングを重要分野として位置づけ、企業による実装を念頭に置き、次のように取り組む。**

- 日本では、AIに対して**過度に高い品質を期待する傾向が強い**ために、AIが導入されにくいとの見方がある。
- このため、**AIの透明性や説明性の確保など、AIのブラックボックス性を打破できる技術開発の加速**や、そもそも**信頼性の高いAIの実現、ELSIに関する取組**が期待される。

目標

AIの信頼性の向上

- 日本では、**人材の不足、技術情報の共有やデータ取扱い上の制約**など、**環境面の制約**が見受けられる。
- **人材確保の取組の更なる充実**のほか、**若手人材の活躍支援や国研等が保有する技術情報の積極的な提供等**の環境整備が期待される。

目標

人材確保等の環境整備

- 日本では、**分野ごとに相当程度のデータの蓄積がありながら、他国に比べて効果的に活用することができていない**との見方がある。
- このため、**AI利活用を支えるデータの充実**、海外との連携も視野にいれた**大規模なデータ圏の構築**が期待される。

目標

AI利活用を支えるデータの充実

- 海外では、**公共部門がAI利活用に積極的に取り組み**、それにより**ネガティブ要素が抑制されている**といった事例も見受けられる。
- **政府機関による積極的なAI利活用の実践**により、**社会経済の効率化や国民生活の向上、社会全体のAI利用の促進**が期待される。

目標

政府におけるAI利活用の推進

- **物理・化学や機械など、日本が強みを有する分野とAIの融合**により、**競争力の高い製品やサービス**が生まれ出せる。

目標

日本が強みを有する分野とAIの融合

# 7.2 生成AI/教育

## 未来への基盤作り

### 教育改革に関する主な取組

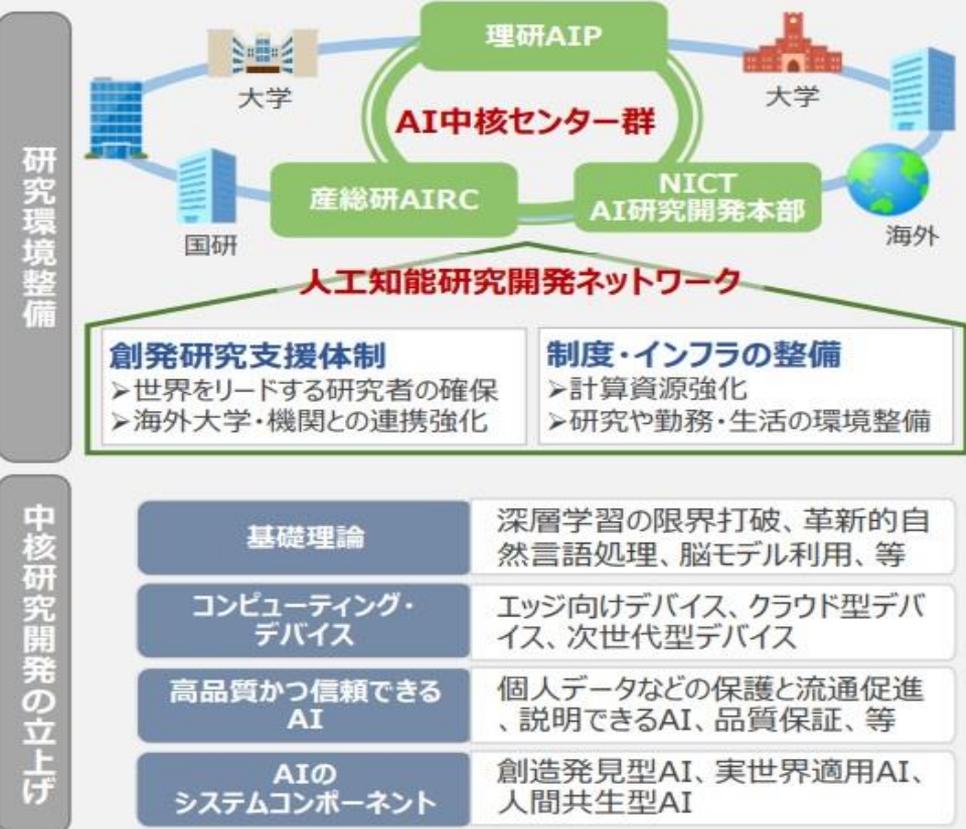
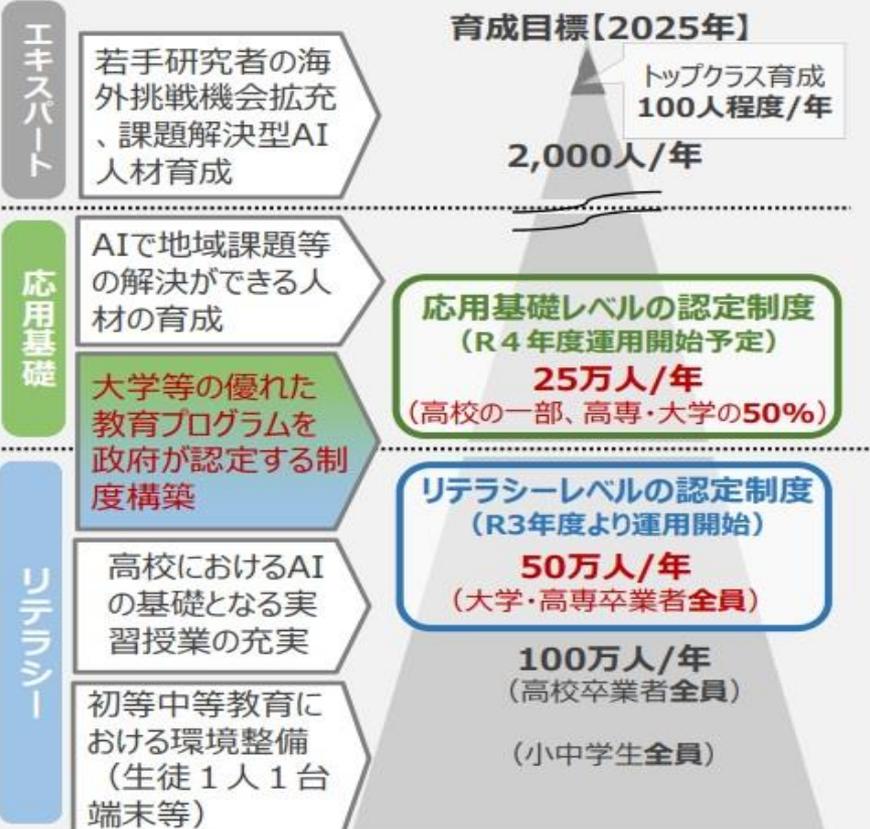
従前戦略  
から継続

- デジタル社会の「読み・書き・そろばん」である「数理・データサイエンス・AI」の基礎などの必要な力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材が活躍

### 研究開発に関する主な取組

従前戦略  
から継続

- AI研究開発の日本型モデルを構築し、日本を世界の研究者から選ばれる魅力的な拠点化
- 次世代AI基盤技術等の戦略的推進、世界レベルの自由かつ独創性を発揮できる創発研究の推進



# 7.1 日本のAI戦略(12)

## まとめ

### 1 人間中心のAI社会原則の必要性

- ✓ 第3次AIブームにおいて、AI社会実装は急速な進展フェーズに
- ✓ 社会・産業への多大なインパクトに対する人々の期待と不安、恐れ(「光」と「影」)
- ✓ AIに対する国民の理解促進の必要性

### 2 AI社会原則を踏まえたAI社会実装

- ✓ 政府においては、AI戦略に先行して、AI社会原則を議論し、決定
- ✓ 「人間中心」という意味を真に理解した上で、実現すべき未来社会に向かうためのAI社会実装を推進

### 3 我が国としての方向性

- ✓ 人間中心のAI社会実現とバランスのとれたAI研究開発・社会実装の推進
- ✓ 「人間中心」に基づく健全なAI社会実装で世界に先行

 AI戦略会議にて生成AIに関する暫定的な論点整理 (次スライド)

# 7.2 生成AI/教育(1)

AI SUM  
Applied AI Summit

NIKKEI



NIKKEI

## 未来への基盤作り：教育改革

デジタル社会の「読み・書き・そろばん」である「数理・データサイエンス・AI」の基礎などの必要な力を全ての国民が育み、あらゆる分野で人材が活躍

### 主な取組

イノベーション

#### 先鋭的な人材を発掘・伸ばす環境整備

- > 若手の自由な研究と海外挑戦の機会を拡充
- > 実課題をAIで発見・解決する学習中心の課題解決型AI人材育成

### 育成目標【2025年】

2,000人/年

応用基礎

#### AI応用力の習得

- > AI×専門分野のダブルメジャーの促進
- > AIで地域課題等の解決ができる人材育成（産学連携）

25万人/年

(高校の一部・高等・大学の50%)

リテラシー

#### 認定制度・資格の活用

- > 大学等の優れた教育プログラムを政府が認定する制度構築
- > 国家試験（ITパスポート）の見直し、高校等での活用促進

50万人/年

(大学・高等卒業生全員)

#### 学習内容の強化

- > 大学の標準カリキュラムの開発と展開（MOOC<sup>®</sup>活用等）
- > 高校におけるAIの基礎となる実習授業の充実

100万人/年

(高校卒業生全員)

#### 小中高校における教育環境の整備

- > 多様なICT人材の登用（高校は1校に1人以上、小中学校は4校に1人以上）
- > 生徒一人一人が端末を持つICT環境整備

(小中学生全員)

※Massive Open Online Course：大規模公開オンライン講座

4

日本のAI戦略：「AIの第一番地は教育」です

# 7.2 生成AI/教育(2)

## 教育改革に向けた主な取り組み

デジタル社会の「**読み・書き・そろばん**」である「**数理・データサイエンス・AI**」の基礎などの必要な力を**全ての国民**が育み、あらゆる分野で人材が活躍

### 主な取組

### 育成目標【2025年】

エキスパート

#### 先鋭的な人材を発掘・伸ばす環境整備

- 若手の自由な研究と海外挑戦の機会を拡充
- 実課題をAIで発見・解決する学習中心の課題解決型AI人材育成

2,000人/年

応用基礎

#### AI応用力の習得

- AI×専門分野のダブルメジャーの促進
- AIで地域課題等の解決ができる人材育成（産学連携）

25万人/年

(高校の一部、高専・大学の50%)

#### 認定制度・資格の活用

- 大学等の優れた教育プログラムを政府が認定する制度構築
- 国家試験（ITパスポート）の見直し、高校等での活用促進

50万人/年

(大学・高専卒業生**全員**)

リテラシー

#### 学習内容の強化

- 大学の標準カリキュラムの開発と展開（MOOC※活用等）
- 高校におけるAIの基礎となる実習授業の充実

100万人/年

(高校卒業生**全員**)

(小中学生**全員**)

#### 小中高校における教育環境の整備

- 多様なICT人材の登用（高校は1校に1人以上、小中校は4校に1人以上）
- 生徒一人一人が端末を持つICT環境整備

※Massive Open Online Course : 大規模公開オンライン講座

## 7.2 生成AI/教育(3)

2022年11月にOpenAIが発表したChatGPTは、事前学習した大規模なニューラルネットワーク（大規模言語モデル）を対話形式で操作する方法を採用し、「生成AI」として世界的に話題を呼びました。

## 7.2 生成AI/教育(4)

生成AIとは、全く新しいオリジナルのアウトプットを生み出すAIのことで、具体的には新しいデジタルの画像/動画、音声/音楽、文章/コード等を生成するAI、もしくはこれらを組み合わせるAIのことを指す、と言われていています。

## 7.2 生成AI/教育(5)

・生成AIは、非常に高性能で、コンピュータが我々の住む世界のことを良く理解し、人間と自然な対話（チャット）ができるような新しい能力を獲得しているかのように振る舞います。

## 7.2 生成AI/教育(6)

- ・生成AIは、数億パラメータ以上の膨大な知識量を有し、答えを瞬時に提示することを得意としており、**正解を提示する能力では人間を超えています。**

**生成AIは使い方次第で人間の創造的な作業を支援します。**

## 7.2 生成AI/教育(7)

- ・以下の論点整理は、最近の技術の急激な変化や広島AIプロセスを踏まえて、AI戦略会議構成員がAI関連の論点を整理したものです。

# 7.2 生成AI/教育(8)

## ○生成AIの可能性

生成AIの登場は、**内燃機関の発明・IT革命と同じく、幅広く生活の質を向上させる「歴史の画期」となる可能性**。生産性の向上・情報アクセスの改善など、諸課題の解消も期待される。

## ○生成AIと日本の親和性

我が国は、**①研究・技術水準の高さ、②ロボット・AIへの肯定的イメージ、③労働人口急減、④デジタル化への高いニーズ、⑤きめこまやかさ・創造性**など、生成AIとの親和性が高く、**大きなチャンス**。

## 7.2 生成AI/教育(9)

### ○いま戦略を検討することの重要性

我が国に、AIの勃興とともに再び成長の機運が見えており、諸外国の後塵を拝さないよう、今こそ大胆な戦略が必要。

政府は、人々がAIがもたらす社会変化に対して安心感を持ち、各プレイヤーが予見可能性を持てるようリスクに対応すべき。

企業・研究者が存分に活動できるインフラ整備を行うべき。

# 7.2 生成AI/教育(10)

## ○懸念されるリスクの具体例と対応

- ・ 機密情報の漏洩や個人情報の不適正な利用のリスク
- ・ 犯罪の巧妙化・容易化につながるリスク
- ・ 偽情報などが社会を不安定化・混乱させるリスク
- ・ サイバー攻撃が巧妙化するリスク
- ・ 教育現場における生成AIの扱い
- ・ 著作権侵害のリスク
- ・ AIによって失業者が増えるリスク

# 7.2 生成AI/教育(11)

## ○ AIの利用

1) 生成AIは、デジタル化を加速させ、我が国全体の生産性向上のみならず、様々な社会課題解決に資する可能性がある。

2) AI利用を加速するため、医療や介護・行政・教育・金融・製造等のデータ連携基盤の構築・DFFT (Data Free Flow with Trust) 構想の具体化・人材育成・スタートアップの事業環境整備を進めるべき。

3) 政府機関が一体となって、機密情報漏洩のリスクなどに配慮しつつ、率先して生成AIの利用可能性を追求することが重要。

4) 幅広い世代が生成AIの恩恵を享受できるよう、スキル・リテラシーを身に付けることが大切。

# 7.2 生成AI/教育(12)

## 生成AIを活用した授業実践

### 5年生「AIって何だろう？」指導計画(略案)

#### 【知識及び技能】

- AIのしくみや特性を理解できる
- AI技術を活用してプログラムを組む方法を理解できる

#### 【思考力・判断力・表現力等】

- 身近な生活を豊かにするためのAIの活用について考えることができる
- AIの特性を理解したうえで、社会の中でのAIの活用の在り方を考えることができる

#### 【学びに向かう力・人間性等】

- 自分の意図に近づくよう、試行錯誤しながら粘り強く取り組もうとする
- 身近な生活や社会の中におけるAIの適切な活用について進んで考えようとしている

時	学習活動	留意点など
1	AIについて知っていること、学びたいことについて話し合う AIを使っていないプログラムと使ったプログラムを比べて違いに気付く	フォームなどに記入させ、単元の振り返りで参照できるようにする あらかじめ簡単な体験用プログラムを作っておく
2	画像認識 AI で機械学習を体験する 学習データによって認識結果が左右されることに気付く	Teachable Machine を利用する
3	画像認識 AI によって解決できそうな身の回りの問題を見つける 解決方法を考え、プログラミングする	どうしても思い付かない児童には、ヒントになる事例カードをいくつか提示する
4	解決方法を考え、プログラミングする グループ内で中間発表をする	Stretch3 の拡張機能 (TM2Scratch) を使う Scratch 拡張機能 (TM2Scratch) 使い方 自動では保存されないため、小まめに保存するよう声をかける
5	プログラミングの続きを進める	Teachable Machine と Stretch3 を組み合わせて問題解決をするプログラムの作成を続ける
6	作ったプログラムを共有する	友達プログラムを見て、発想を広げる
7	生成 AI について知り、実際に使ってみた上でしくみや特性を理解する	もっともらしく不正確な回答をする場合もあることを確認する 大量のデータをもとに学習し、統計的に最も確率の高い言葉を連ねていて、考えているわけではなく、感情もないことを知らせる
8	生成 AI を使った結果について共有し、どのように付き合ったらよいか考える	明確な指示、対話を重ねてより意図に即した結果を得る工夫、回答の適否について確認する方法などをおさえる

(千葉県印西市立原山小学校 松本博幸校長)

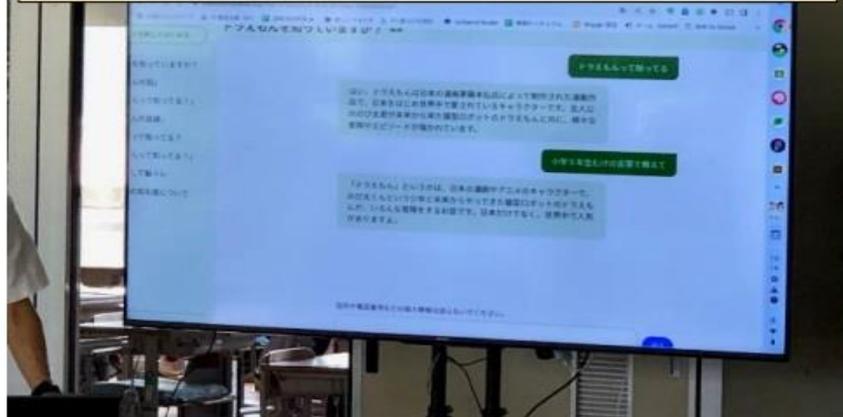
授業では「文章生成 AI の仕組みを知り、これからどのようにかかわっていけばよいか考える」ことを狙いとし、学習活動に取り組んでいます。

保護者の理解及び協力、そして専門的な知見を有する外部人材の助言によって、全国的に見ても先進的な生成 AI についての授業が実践されていました。

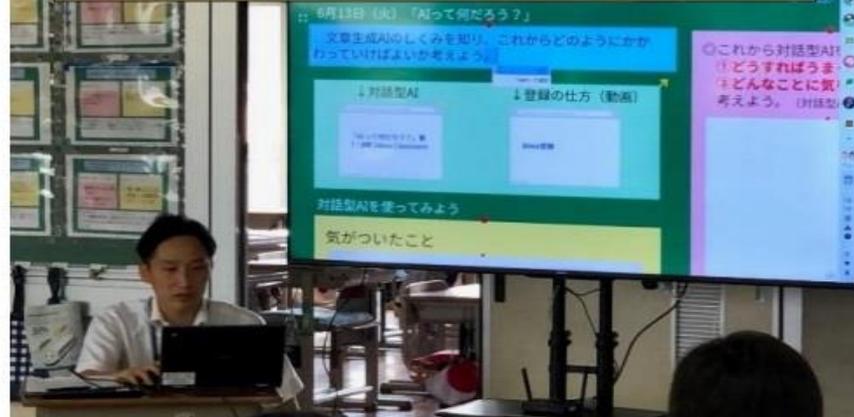
# 7.2 生成AI/教育(13)

## 生成AIを活用した授業実践

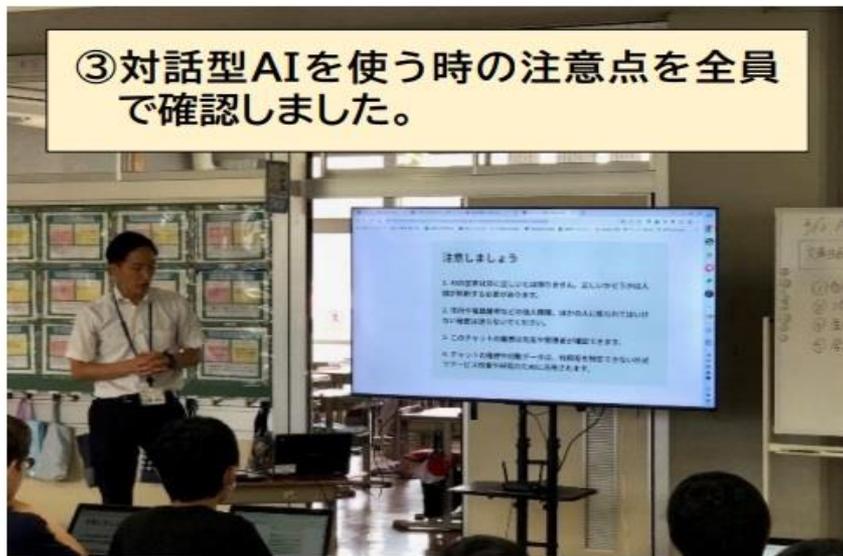
①教師が「ドラえもんって知ってる?」と入力すると、生成AIがすぐに答えました。



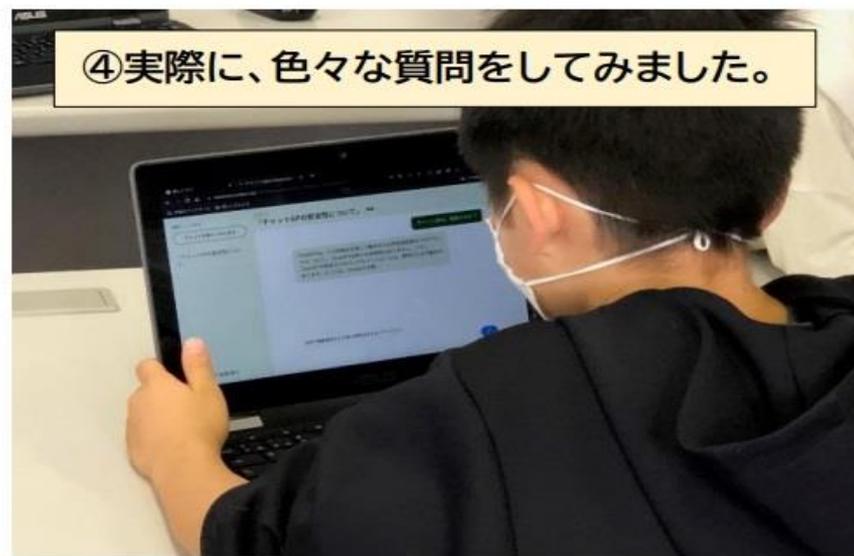
②授業のめあてを確認し、児童1人1人に対話型AIの使い方を教えました。



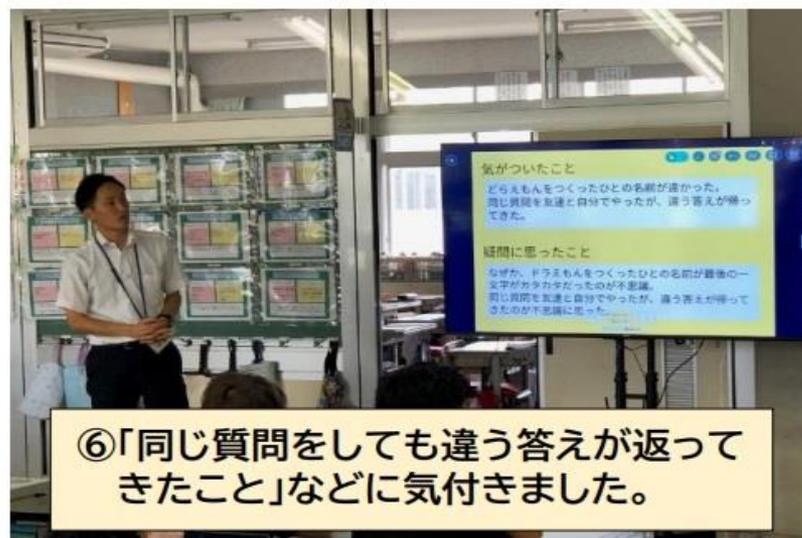
③対話型AIを使う時の注意点を全員で確認しました。



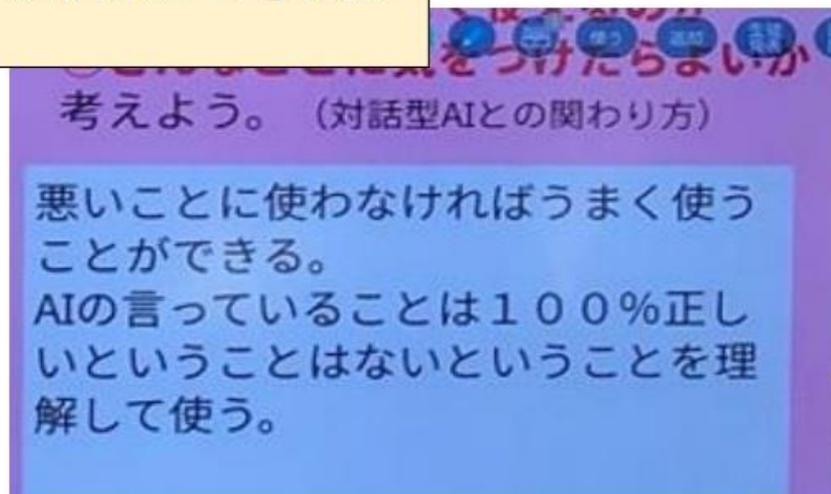
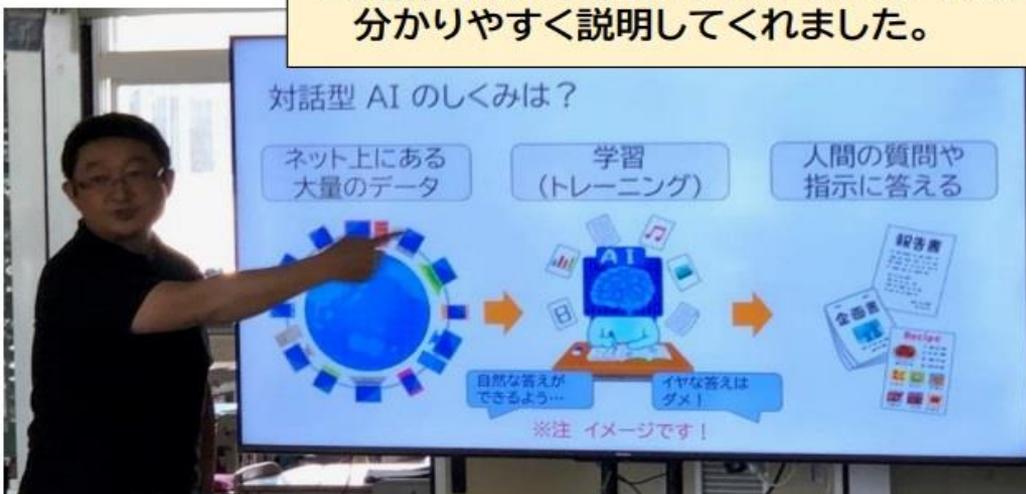
④実際に、色々な質問をしてみました。



# 7.2 生成AI/教育(14) 生成AIを活用した授業実践2



※対話型AIの仕組みについて、「NPO法人 みんなのコード」の方が分かりやすく説明してくれました。



## 7.2 生成AI/教育(15)

・A I 発音チェックアプリ” ELSA Speak”を活用した  
英語授業デザイン (同志社中学校・高等学校 反田 任先生)

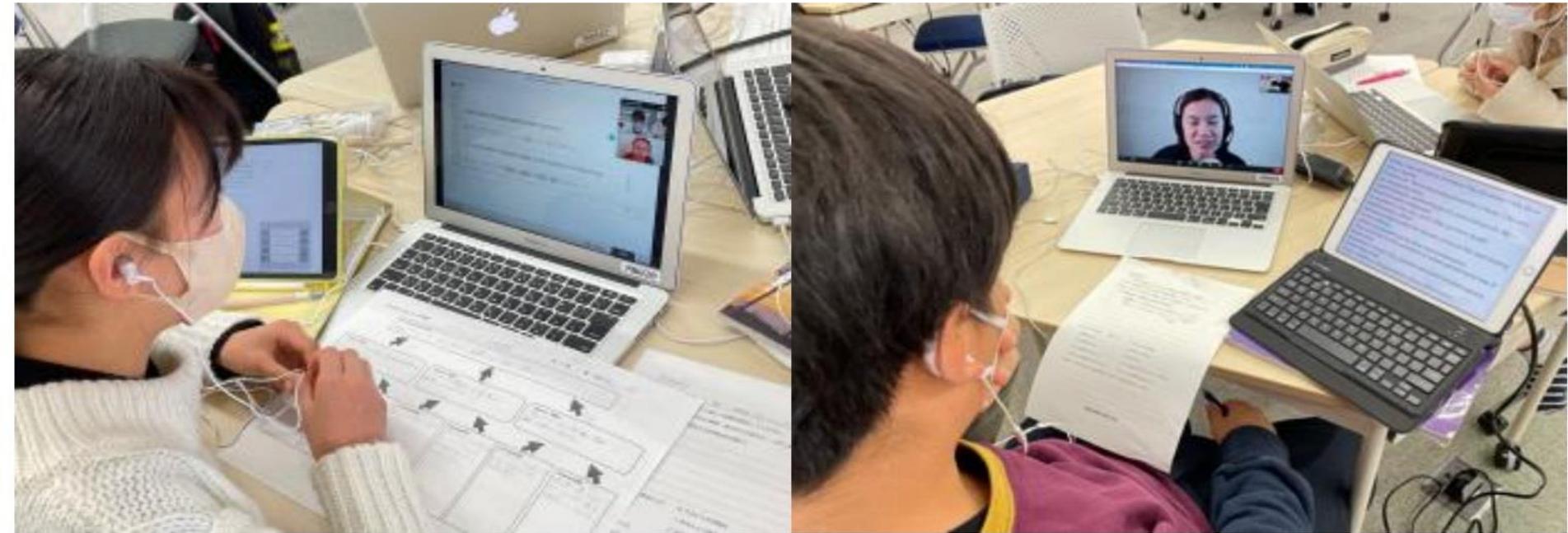
目的はELSA Speakを活用し「話すこと(発話)」の力を向上させることである。ELSA Speakでは英語の音素単位で発音判定をするため、単語や英文の正確な発音が身に付く。

(1) 対象：中学1年生 約290名 (同志社中学校・高等学校)

(2) 教材の配信:年間を通じて教科書の新出単語・英文の学習セットを配信し、発音レベルの向上やアプリを活用した学習時間などティーチャー・ダッシュボードでモニタリングする。

(3) 授業デザイン:Free Writingで作成した英文を添削して返却し、A I 発音チェックアプリを活用して練習し、最後にオンライン英会話講師と会話し、英語でやり取りをする。

# 7.2 生成AI/教育(16) ELSA SPEAKを活用した授業



画像1 オンライン英会話で講師の先生に発表

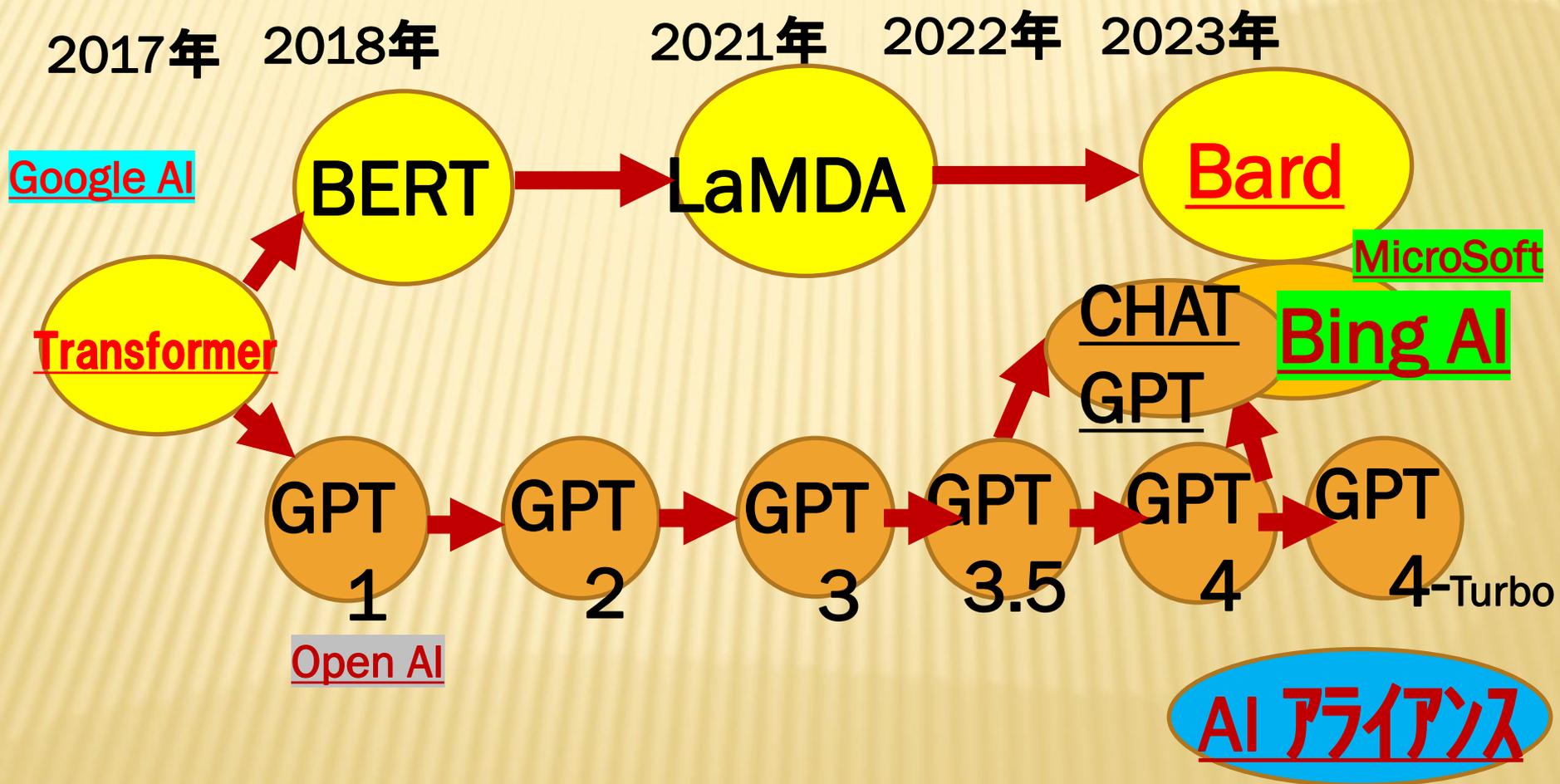
What time do you eat breakfast every day?

/wʌt taɪm du ju it 'brek.fəst 'ev.ri deɪ/



画像2 AIで音素レベルで発音チェックするELSAの画面

# 生成 AI の驚異的進化



## 7.2 生成AI/教育(17)

- ・オズボーン氏の論文「雇用の未来」の中では、

「2030年には、現在ある職業の47%がなくなる」と言われている（次頁参照）。

- ・そのため、AI時代を生き抜く人材を育成する**教育が重要になる。**

# 7.2 生成AI/教育(18)

## 主な「消える職業」 「なくなる仕事」

銀行の融資担当者

スポーツの審判

不動産ブローカー

レストランの案内係

保険の審査担当者

動物のブリーダー

電話オペレーター

給与・福利厚生担当者

レジ係

娯楽施設の案内係、チケットもぎり係

カジノのディーラー

ネイリスト

クレジットカード申込者の承認・

調査を行う作業員

集金人

バラリーガル、弁護士助手

ホテルの受付係

電話販売員

仕立屋(手縫い)

時計修理工

税務申告書代行者

図書館員の補助員

データ入力作業員

彫刻師

苦情の処理・調査担当者

簿記、会計、監査の事務員

検査、分類、見本採取、

測定を行う作業員

映写技師

カメラ、撮影機器の修理工

金融機関のクレジットアナリスト

メガネ、コンタクトレンズの技術者

殺虫剤の混合、散布の技術者

義歯制作技術者

測量技術者、地図作製技術者

造園・用地管理の作業員

建設機器のオペレーター

訪問販売員、路上新聞売り、露店商人

塗装工、壁紙張り職人

(註)オズボーン氏の論文「雇用の未来」の中で、コンピューターに代わられる確率の高い仕事として挙げられたものを記載

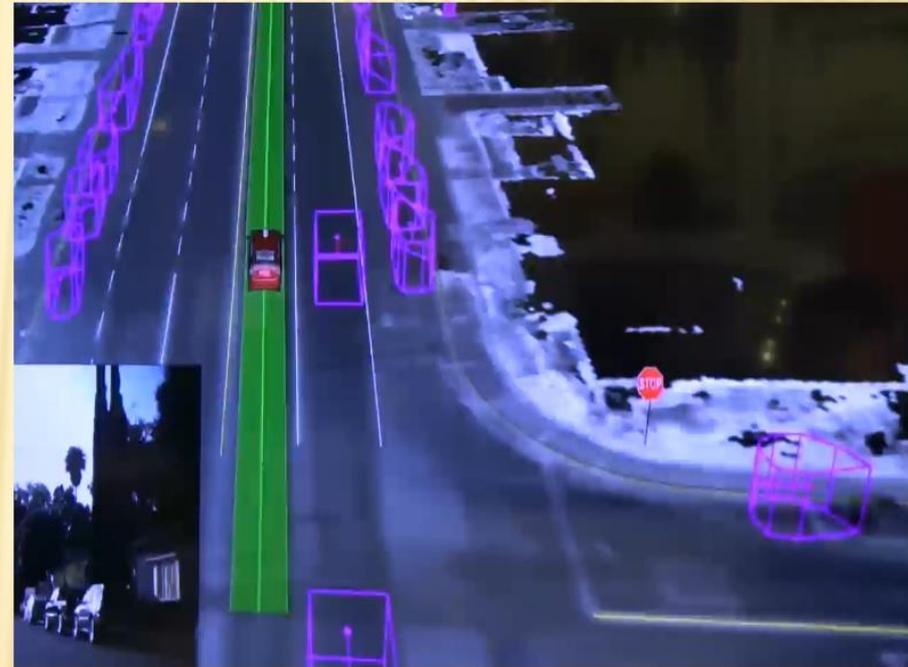
# 7.3 自動運転(1)

自動車産業領域では、**ディープラーニング**が強みを持つ「認識」領域を中心に、数年前から様々な実証実験が行われている。安全性を最重視しつつ、将来の実用化に向けた取り組みが進められている。

## 1.1 自動運転

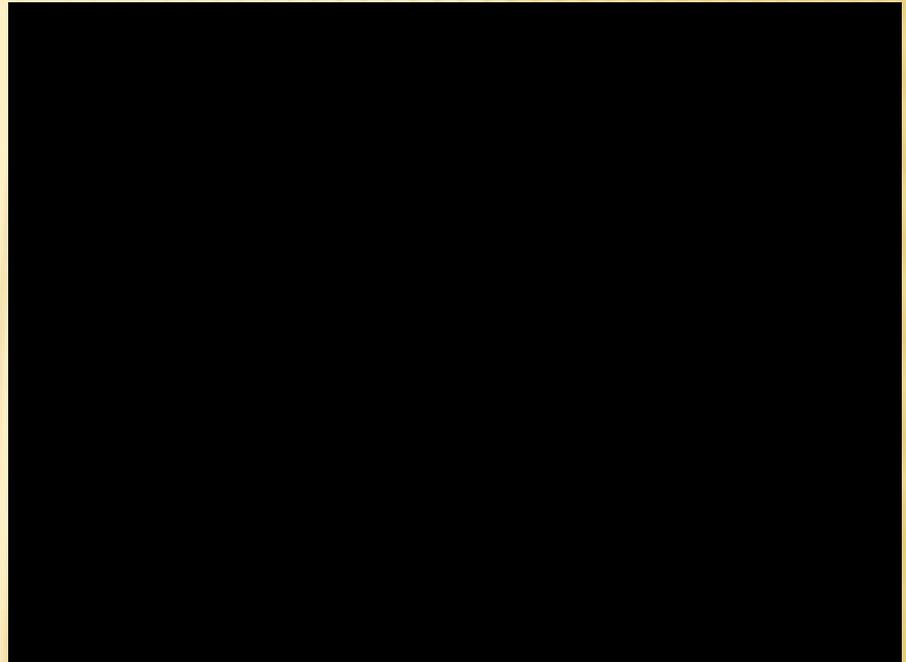
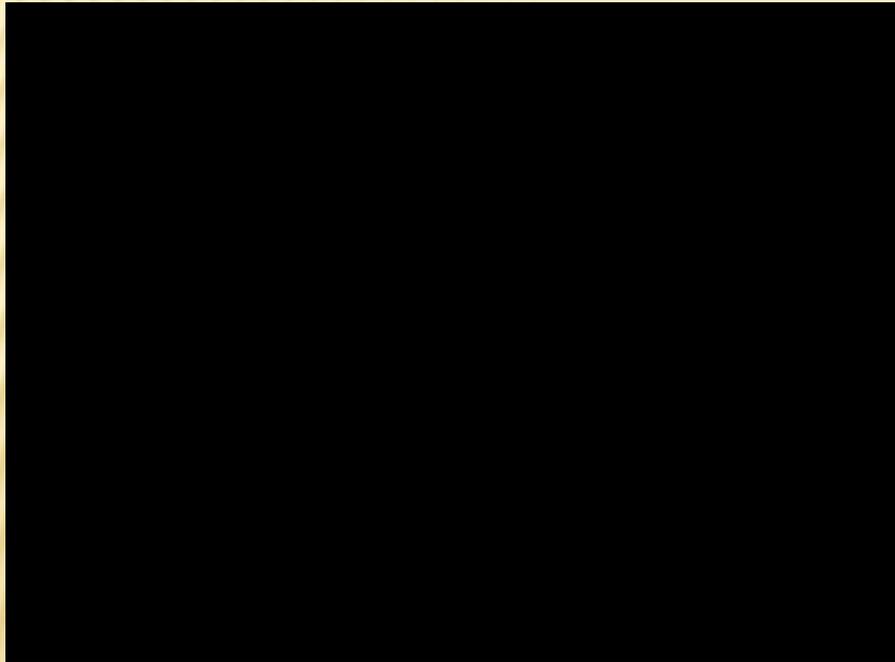
カメラ・センサーなどから「信号・道路標識・障害物」等の外部情報を把握し、アクセルやブレーキ、ステアリング等の各種操作につなげていく自動運転の工程内で、**ディープラーニング技術**が活用されている。

# 8.3 自動運転自動車(2)



# 7.3 自動運転(2)

---



## 7.3 自動運転(4)

- ・内閣官房IT総合戦略室等では、**高遠道路でのトラックの隊列走行を早ければ2022年に商業化することを目指しています。**高度自動運転の市場化・サービス化にあたり、「**様々な走行環境における実証実験の実施**」が不可欠となって来た。

2021年6月、政府は「官民ITS構想・ロードマップ これまでの取組と今後のITS構想の基本考え方」を公開し、これまでの成果をまとめるとともに、今後の構想を発表した。

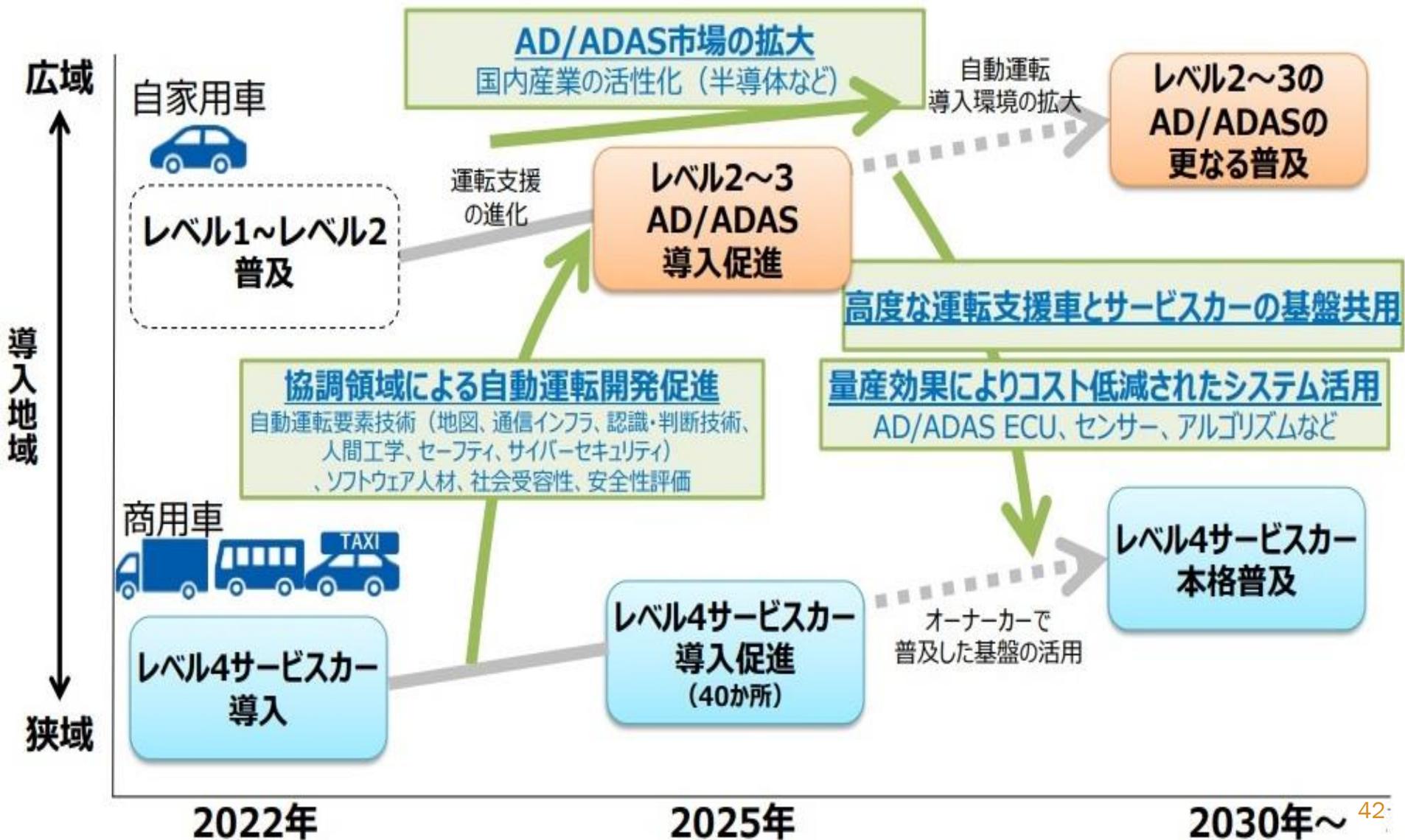
成果としては、まず自家用車の分野では、2021年3月にホンダより、自動運転レベル3に適合する技術であるトラフィックジャムパイロット(渋滞運転機能)を搭載した車両が市場化され、高速道路渋滞時など一定の条件下で、システムがドライバーに代わって運転操作を行うことが可能になった<sup>\*16</sup>。このことにより、2020年の実現を目指していた「高速道路での自動運転(レベル3)」が実現されることになった。また「運転支援システムの高度化」について、高精度3次元地図を利用した高速道路でのハンズオフの運転支援が日産などで実現された<sup>\*17</sup>。

# 7.3 自動運転(3)

## 自動運転の国内外の動向

米国	官主導	-	<b>狙い：民間IT系企業が自動車を次期デジタル化領域と見据え、無人モビリティサービス事業開発を促進</b> <ul style="list-style-type: none"><li>IT企業を中心にレベル4サービスカーが一部公道で実用化（Waymo無人タクシー、Gatik無人配送トラック）</li><li>運輸省は21年6月から、レベル2以上のAD/ADAS車関連事故の報告を義務化し、安全性に関する意識が高まっている。</li></ul>
	民主導	レベル4	
欧州	官主導	レベル2/3 レベル4	<b>狙い：欧州OEMのディーゼル不正やHEV技術力不足を補う競争力獲得の為、自動化・電動化を政府主導で推進</b> <ul style="list-style-type: none"><li>欧州経済委員会で自動運転の国際標準化の取組を推進しており、日本もこの活動を主導</li><li>特にドイツにおいては世界に先駆け、レベル4自動運転に対応するため国内道路交通法を改定</li><li>国際連合が定めた技術承認規則「UN-R157」のレベル3要件を満たした車両を2022年メルセデスより発売予定</li></ul>
	民主導 (OEM)	レベル2/3	
中国	官主導	レベル4	<b>狙い：25年までの製造強国の仲間入りを政府目標とし、自動化技術開発を政府主導で推進</b> <ul style="list-style-type: none"><li>中国政府が掲げる製造業分野の成長戦略「中国製造2025」の重点分野に、次世代情報技術（半導体、5G）、高度デジタル制御（工作機械・ロボット）が制定され、国主導で自動運転モビリティ実現を目指す</li><li>国主導で5G通信網の整備が進み、公道におけるロボットタクシー、配送ロボットの事業化を実現</li></ul>
	民主導	レベル4	
新興国	官主導	-	<b>狙い：公共交通の未整備地や、スマートシティ内の移動手段確保を目的に、民間を中心に自動運転を実証</b> <ul style="list-style-type: none"><li>公共交通が整備されていない地域において、自動運転サービスを導入することで交通インフラ整備を推進</li><li>インフラ企業（通信・不動産等）が自動運転モビリティを活用したエリア開発に取り組む</li><li>タイ政府は成長戦略「Thailand 4.0」に次世代自動車を据え、国家研究機関が制限区域内で自動運転の「トックトック」の実証を実施</li></ul>
	民主導	レベル4	

# 7.3 自動運転(5)



# 7.3 自動運転(6)

## 取組成果



# 7.3 自動運転(6)

## レベル4 移動サービスの実現@限定空間

遠隔監視のみで自動運転サービス(レベル4)の実現に向けた実証事業の推進

- ・ 2022年度末に限定エリア・車両での、遠隔監視のみでの自動運転サービス(レベル4)の実現を目指す。
- ・ さらに、事業性向上に向けて、4台の車両を1人が同時監視するシステムの確立等を図る。



(イメージ) 永平寺町：  
遠隔自動運転システム

エリア・車両拡大

## エリア・車両の拡大への対応

さらに、対象エリア、車両を拡大するとともに、事業性を向上するための取組

- ・ 2025年度頃までに無人自動運転サービスを40カ所以上実現するため、走行環境拡大や事業性向上に向けた検討を実施。
- ・ 具体的には、中型バス等に自動運行装置を搭載するための実証や、ユースケースの類型化等を行う。



(イメージ)  
自動運転バス

## 高度物流システムの実用化@高速道路

高速道路における隊列走行を含む高性能トラックの実用化に向けた取組

- ・ 2025年度頃に高速道路でのレベル4自動運転トラックやそれらを活用した隊列走行の実現を目指す。
- ・ 足元では、ユースケースや優先的に確立すべきエリアを特定し、それらに基づき車両を含む新たな幹線物流システムの在り方を検討中。



(イメージ) 高速道路  
での自動運転

混在空間対応

## 混在空間でのサービス確立

混在空間でレベル4を展開するためのインフラ協調や車車間・歩車間の連携などの取組

- ・ 2025年以降に、より複雑な走行環境（混在空間）でのレベル4自動運転サービスを展開すべく、車両がインフラや他の車両等と協調するシステムの確立を目指す。
- ・ まずは、インフラ等との連携を必要とするユースケースの整理、車両・インフラが保有するデータ（ダイナミックな周辺状況）の連携スキームを検討等を行い、実証へとつなげる。



(イメージ) インフラ  
からの走行支援

混在空間対応

# 7.3 自動運転(6)



記念式典の様子



レベル4自動運転車両第1便の出発

令和5年



町民の方々による乗車



レベル4運行中の遠隔監視室の様子

# 7.3 自動運転 (6)

## ・タクシー需要予測

タクシードライバーが抱える一般的な課題に、「需要がある場所や時間帯を予測するのが困難」というものがある。

以下に紹介するケースでは、タクシー需要を予測するために**各種データ**(リアルタイム人口統計データ, 気象データ、過去のタクシー運行データ等)を活用している。

本事例では、「抽象的で複雑な特徴を獲得する」ことを狙い、**オートエンコーダ系技術**<sup>(注)</sup>を採用している。

注) 3層ニューラルネットにおいて、入力層と出力層に同じデータを用いて教師あり学習させたものである。

## 7.3 自動運転(7)

### ・株式会社NTTドコモ取り組み事例

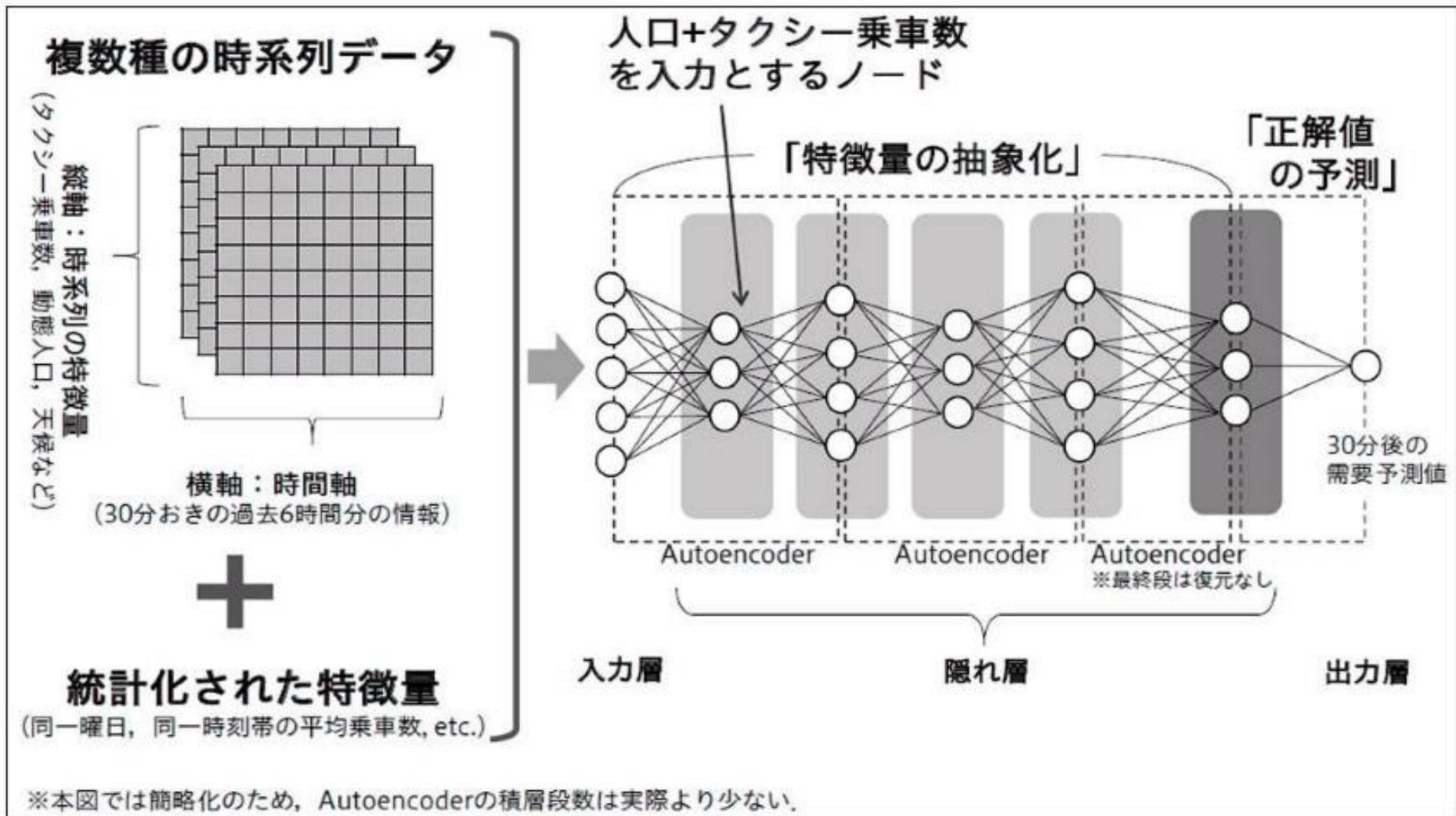
「A | タクシー」は現在から30分後までの未来のタクシー乗車需要の予測結果などのデータをオンラインで配信するサービス。

需要を予測するために、発展させたオートエンコーダ(Stacked denoising Autoencoder ,SdA)を使用。

**タクシー需要を92.9%の精度で予測。**

実証実験を経て、2018年2月よりサービス提供開始し2022年6月に終了しました。

# 7.3 自動運転 (8)



タクシー需要予測イメージ

# 7.3 自動運転 (8)

## ・ 未来の自動運転

2023年8月13日、米国ミシガン州政府は、デトロイトからアナーバーの間に全長40マイル（約64km）に及ぶ**米国初の自動走行レーン**を建設すると発表しました。

グーグルは、**インフラに依存しない“自立型”**の自動走行の実現を目指してきたことで有名です。

2000万マイル（約3200万km）以上の公道走行を続けながら開発してきた技術、2016年に設立された自動運転専門会社「**Waymo**」がアリゾナ州で提供している有料の自動走行ライドシェアサービス**Waymo One**のいずれも自立型の自動走行を前提としてきました。

グーグルは、関連会社**Cavnue**が**インフラ協調**の必要性を主張したことにより**自動運転の考えが変化**しつつあるようです。

# 7.3 自動運転 (8)



自動車産業の街デトロイト (alexey/gettyimages)



Cavnueプロジェクトの完成イメージ (出典 : Cavnue社サイトより)

# 7.4 国際的なAIのルール作り(1)

政府は、「AI戦略2022」や「人間中心のAI社会原則」などを定めてきました。

論点整理は、従来の基本戦略・理念は維持しつつ、急激な技術変化や G7 広島サミットで合意されたビジョンと目標（「我々が共有する民主的価値に沿った、信頼できるAI」）等を踏まえ、AI戦略会議の構成員が有識者として、生成AIを中心に課題と方向性などを整理しています。

# 7.4 国際的なAIのルール作り (2)

## 広島AIプロセス

G7広島サミットにおいて岸田総理が提唱 (2023年5月)

広島AIプロセス G7デジタル・技術閣僚声明 (2023年12月1日)

(1) 広島AIプロセス包括的政策枠組み

- ① 生成AIに関するG7の理解に向けたOECDレポート
- ② 全てのAI関係者向け及び高度なAIシステムを開発する組織向けの広島プロセス国際指針
- ③ 高度なAIシステムを開発する組織向けの広島プロセス国際行動規範
- ④ プロジェクト・ベースの協力

(2) 広島AIプロセスを更に前進させるための作業計画の策定

G7首脳による最終合意 (2023年12月6日)

# 7.4 国際的なAIのルール作り (3)

## 全てのAI関係者向けの広島プロセス国際指針

- ① AIライフサイクル全体にわたるリスクを特定、評価、軽減するために、高度なAIシステムの開発全体を通じて、その導入前及び市場投入前も含め、適切な措置を講じる。
- ② 市場投入を含む導入後、脆弱性、及び必要に応じて悪用されたインシデントやパターンを特定し、緩和する。
- ③ 高度なAIシステムの能力、限界、適切・不適切な使用領域を公表し、十分な透明性の確保を支援することで、アカウントビリティの向上に貢献する。
- ④ 産業界、政府、市民社会、学界を含む、高度なAIシステムを開発する組織間での責任ある情報共有とインシデントの報告に向けて取り組む。
- ⑤ 特に高度なAIシステム開発者に向けた、個人情報保護方針及び緩和策を含む、リスクベースのアプローチに基づくAIガバナンス及びリスク管理方針を策定し、実施し、開示する。
- ⑥ AIのライフサイクル全体にわたり、物理的セキュリティ、サイバーセキュリティ、内部脅威に対する安全対策を含む、強固なセキュリティ管理に投資し、実施する。
- ⑦ 技術的に可能な場合は、電子透かしやその他の技術等、ユーザーがAIが生成したコンテンツを識別できるようにするための、信頼できるコンテンツ認証及び来歴のメカニズムを開発し、導入する。
- ⑧ 社会的、安全、セキュリティ上のリスクを軽減するための研究を優先し、効果的な軽減策への投資を優先する。
- ⑨ 世界の最大の課題、特に気候危機、世界保健、教育等（ただしこれらに限定されない）に対処するため、高度なAIシステムの開発を優先する。
- ⑩ 国際的な技術規格の開発を推進し、適切な場合にはその採用を推進する。
- ⑪ 適切なデータインプット対策を実施し、個人データ及び知的財産を保護。
- ⑫ 高度なAIシステムの信頼でき責任ある利用を促進し、貢献する。AI関係者は、高度なAIシステムが特定のリスク（例：偽情報の拡散に関するもの）をどのように増大させるか及び／又は新たなリスクをどのように生み出すかといった課題を含め、自分自身そして必要に応じて他者のデジタル・リテラシー、訓練及び認識を向上させる機会を求めるべきである。

# 7.4 国際的なAIのルール作り (4)

## リスクへの対応

中央省庁が生成AIを利用する場合の手続き (デジタル社会推進会議幹事会)

生成AIの業務利用に関する申合せ (第一版 2023年5月、第二版 2023年9月)

事業者・国民への注意喚起 (個人情報保護委員会)

OpenAIに対する注意喚起 (2023年6月)

生成AIサービスの利用に関する注意喚起等 (2023年6月)

教育における利用に関するガイドライン

初等中等教育段階における生成AIの利用に関する暫定的なガイドライン (2023年7月)

AIと知的財産権、AIと著作権

研究会・審議会における議論

国内事業者向けのガイドライン

改定・統合作業中

偽情報対策技術に関する研究

K-Program (経済安全保障重要技術育成プログラム) 等

# 7.4 国際的なAIのルール作り(5)

**利用促進**

**政府における利用**

**中小企業、医療、インフラ、製造業等  
重要分野における利用促進**

**人材育成**

**リテラシー向上**

# 7.4 国際的なAIのルール作り(6)

## 開発力の強化

### 計算資源の確保

- ・クラウド、データセンター
- ・半導体開発

### 学習用データの整備

- ・政府等保有データの提供促進

新たなモデルの開発、基礎的・先進的な研究、人材育成

# 7.4 国際的なAIのルール作り(7)

## 注目したい点

ルールメイキング + エンフォースメント

大規模汎用モデル + 多様なモデル、ファインチューニング

一部の地域での利用 + 世界各地で本格的な利用

安全性・信頼性、オープン／クローズ、多様性／国際整合性の議論がますます重要に

# 7.5 AI倫理(1)

現在の第4次AIブームでは、自動運転や画像診断など私たちの暮らしにAI技術が急速に入り込んで来ている。21世紀の基幹テクノロジーとされるAIとどう付き合い、その活用をどこまで許容していくのか？EUではAI倫理に基づく輸入規制を計画しており、日本のAI倫理が問われている。

# 1 AI倫理

## 背景：

2023年12月17日OpenAIの「超知性」誕生に備える研究チームがGPT-2（弱いAI）モデルでGPT-4のように強力なAI（強いAI）を制御する方法を説明しました。

OpenAIは、人間よりもはるかに賢いAIである「超知性」が2033年までの10年間で開発されると推測しており、「スーパーアライメントチーム」を立ち上げ、超知性を制御するための研究が行われています。

**AIの賢さを下回る人間ではAIの監視が困難になります。**

スーパーアライメントチームは、人間が超知性を適切に監視できるかを見る代わりに、大規模言語モデルのGPT-2がより強力なGPT-4を監督できるかテストを行いました。

注) GPT-2のパラメーターは15億程度であるのに対し、GPT-4のパラメーターは約1760億に上るといいます (IEEE Spectrum)。超知性の制御に関する研究に取り組む学生や研究者に対して1000万ドル(約14億円)規模の助成金制度を2024年2月から開始する

# 1 AI倫理

## AI倫理の定義：

倫理とは、Websterによれば「a system of moral principle」となっており、

**AI倫理は「a system of moral principle for using AI」と定義できる。**

# 一人一台端末に必要な AI 倫理チャットボット

- ・ AI 戦略の教育改革「一人一台端末」の最大の課題は「チャットによるいじめ問題」と。
- ・ AI 倫理を探究するうちに「チャットによるいじめ問題」に AI 倫理チャットボットが使える？のではないかと考え始めた。

→2022年6月米国ニューヨークで開催された国際会議Edmedia2022で発表

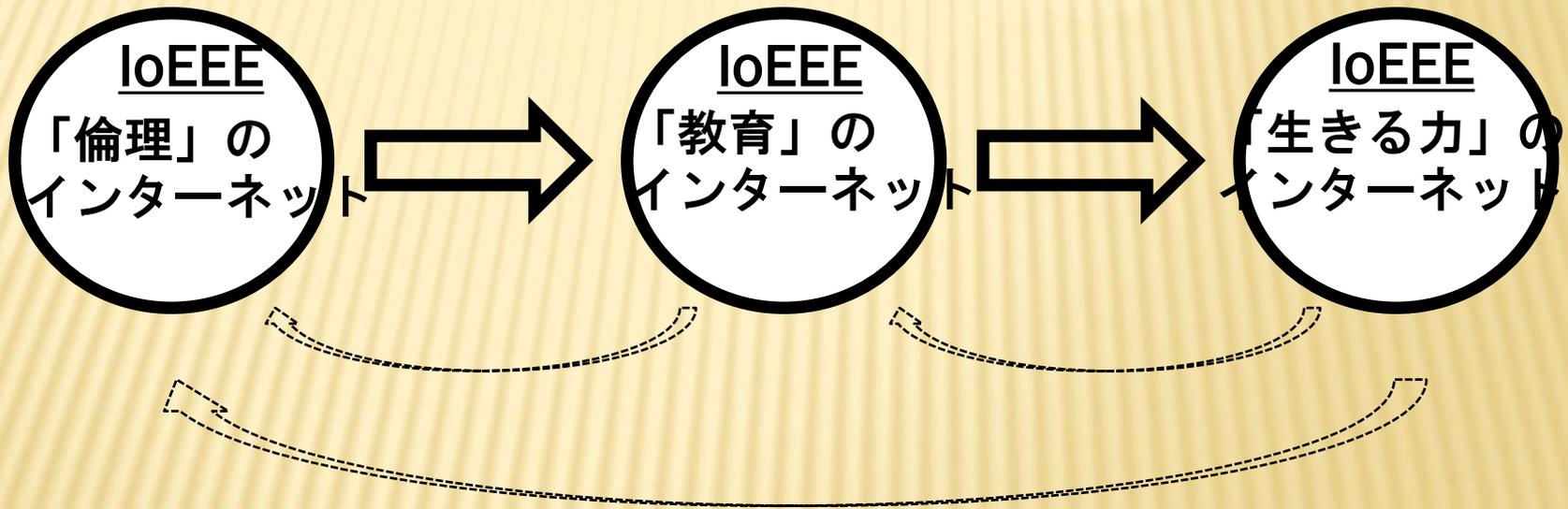
# 1 AI倫理

## 目的：

日本の文部科学省が推進する全国の児童・生徒1人に1台のコンピュータと高速ネットワークを整備する「GIGAスクール構想」に必要な「IoEEE」（倫理のインターネット、教育のインターネット、生きる力のインターネット）AI倫理チャットボット機能を試作・検証することにある。

注) GIGAスクール構想の1人1台端末を「GIGA端末」と略す

# 「IoEEE」AI倫理システムの必要性



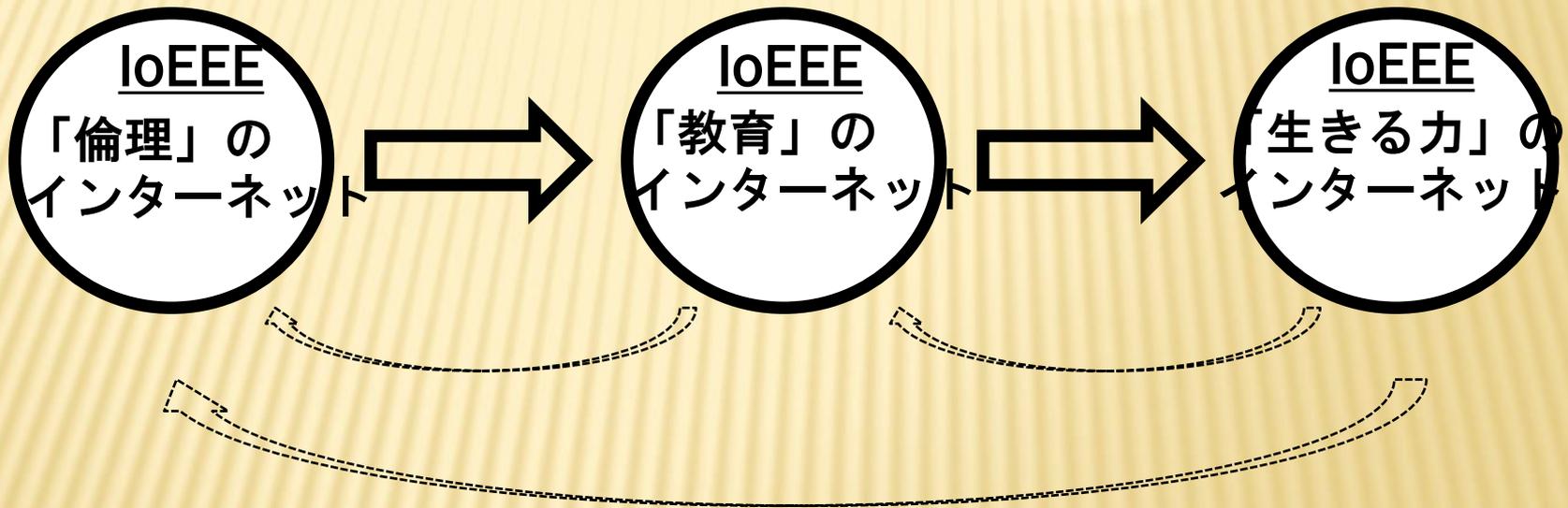
**IoEEE = 倫理のインターネット + 教育のインターネット + 生きる力のインターネット**

# 「IoEEE」AI倫理システムの必要性

指導案

教育（授業）

自己学習



**IoEEE =倫理のインターネット+教育のインターネット+生きる力のインターネット**

# 1 AI倫理

- 1) ウィーン大学の哲学者クーケルバーク教授  
**AIを使うための「運転免許証」がないと警鐘4)**
- 2)カズオイシグロ著「クララとお日さま」  
AIロボット「クララ」は、**観察と学習への意欲と理解力を持つに至り、人間社会で生きていく力「生きる力」(Energy of Life)を得る**ようになる。5)

# AIの倫理学 (2020. 12. 25初版)

ISBN978-4-621-30588-1

C1012 ¥2400E

定価 (本体 2,400 円 + 税)

倫理学・情報倫理



9784621305881



1921012024008



- 第1章 鏡よ、鏡……
- 第2章 スーパーインテリジェンス、  
モンスター、そしてAI 黙示録
- 第3章 すべては人間のこと
- 第4章 ただの機械？
- 第5章 AIという技術
- 第6章 データおよびデータサイエンス  
をお忘れなく
- 第7章 プライバシーやいつも挙げられる  
その他の問題
- 第8章 責任能力を欠いた機械と説明不能な意思決定
- 第9章 バイアスと人生の意味
- 第10章 政策提言
- 第11章 政策立案者にとっての挑戦
- 第12章 気候こそが重要なのだ、愚か者！：私たちの優先度、  
人新世、イーロン・マスクの宇宙の車

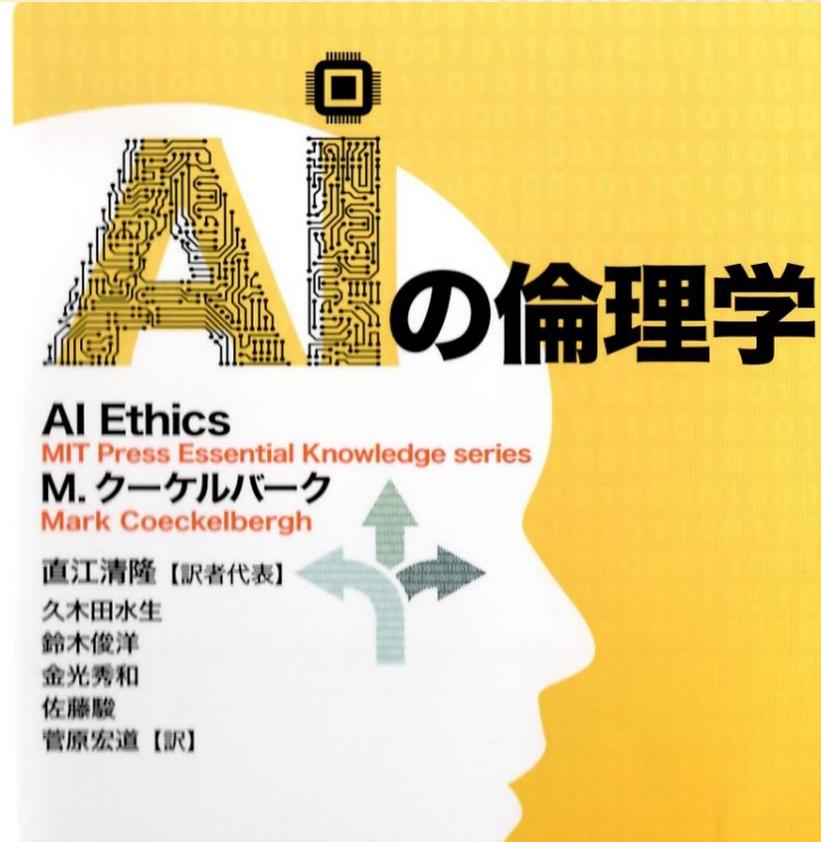
■日本の読者のための読書案内

AIの倫理学

AI Ethics  
MIT Press Essential  
Knowledge series

M.クークェルバーク  
Mark Coeckelbergh

直江清隆  
【訳者代表】



AI Ethics  
MIT Press Essential Knowledge series  
M. クークェルバーク  
Mark Coeckelbergh

直江清隆【訳者代表】  
久木田水生  
鈴木俊洋  
金光秀和  
佐藤駿  
菅原宏道【訳】

浸透しつつあるAIとどう  
手を取り合うか？

いま学んでおきたい「AI倫理」の最前線！  
〈弱いロボット〉提唱者  
岡田美智男氏推薦！

丸善出版

# クララとお日様 (2021. 3. 2初版)



9784152100061



1920097025009

ISBN978-4-15-210006-1

C0097 ¥2500E

定価(本体2500円+税)

早川書房



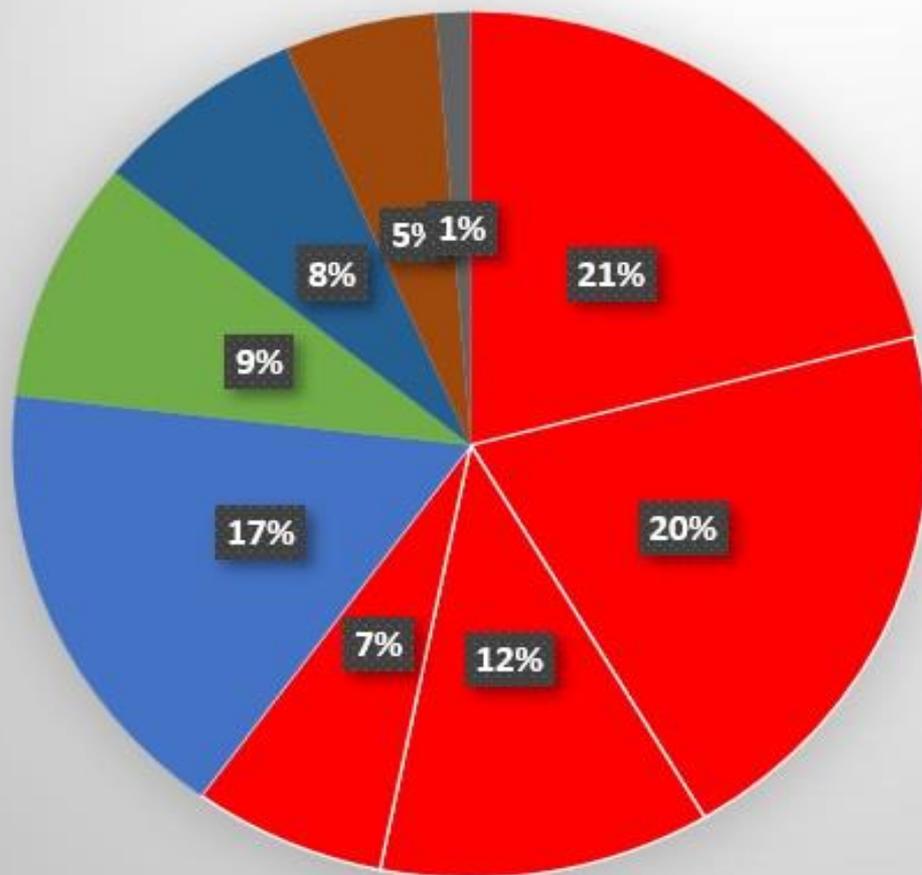
# 1 AI倫理

## GIGA端末アンケート調査結果

**図1** 子供にGIGA端末をどのように使わされて良いかわからない  
60% (1738件の調査、124件の回答)

**図2** GIGA端末の問題を解決するため、支援員やヘルプディスクを入れた学校  
68% (1742件調査、97件の回答)

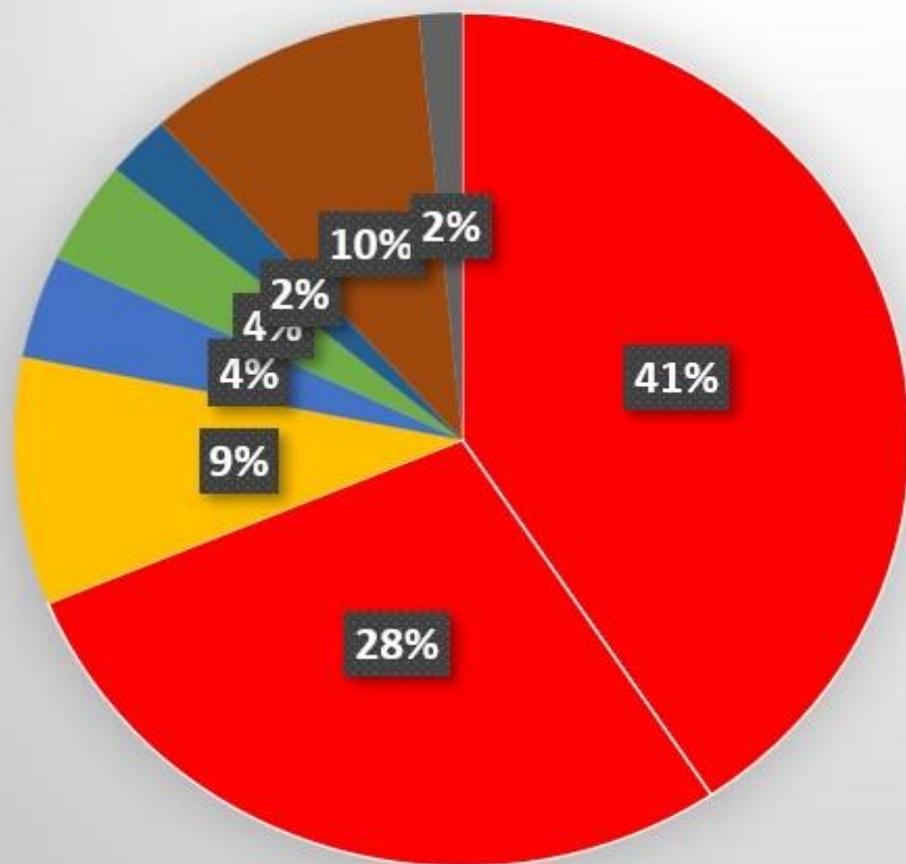
## GIGA端末の活用が始まり見えてきた課題



- (1) オンライン学習や持ち帰り学習への対応
- (2) 教員のICT活用のサポートが必要
- (3) アクセス制限など使用規則
  
- (4) 子どもの操作などのリデラシー不足
- (5) 「端末を使って何を教えるか」など効果的な活用事例
- (6) ネットワーク回線が遅い
  
- (7) クラウド活用への慣れ

(1,738件中、124件有効回答)

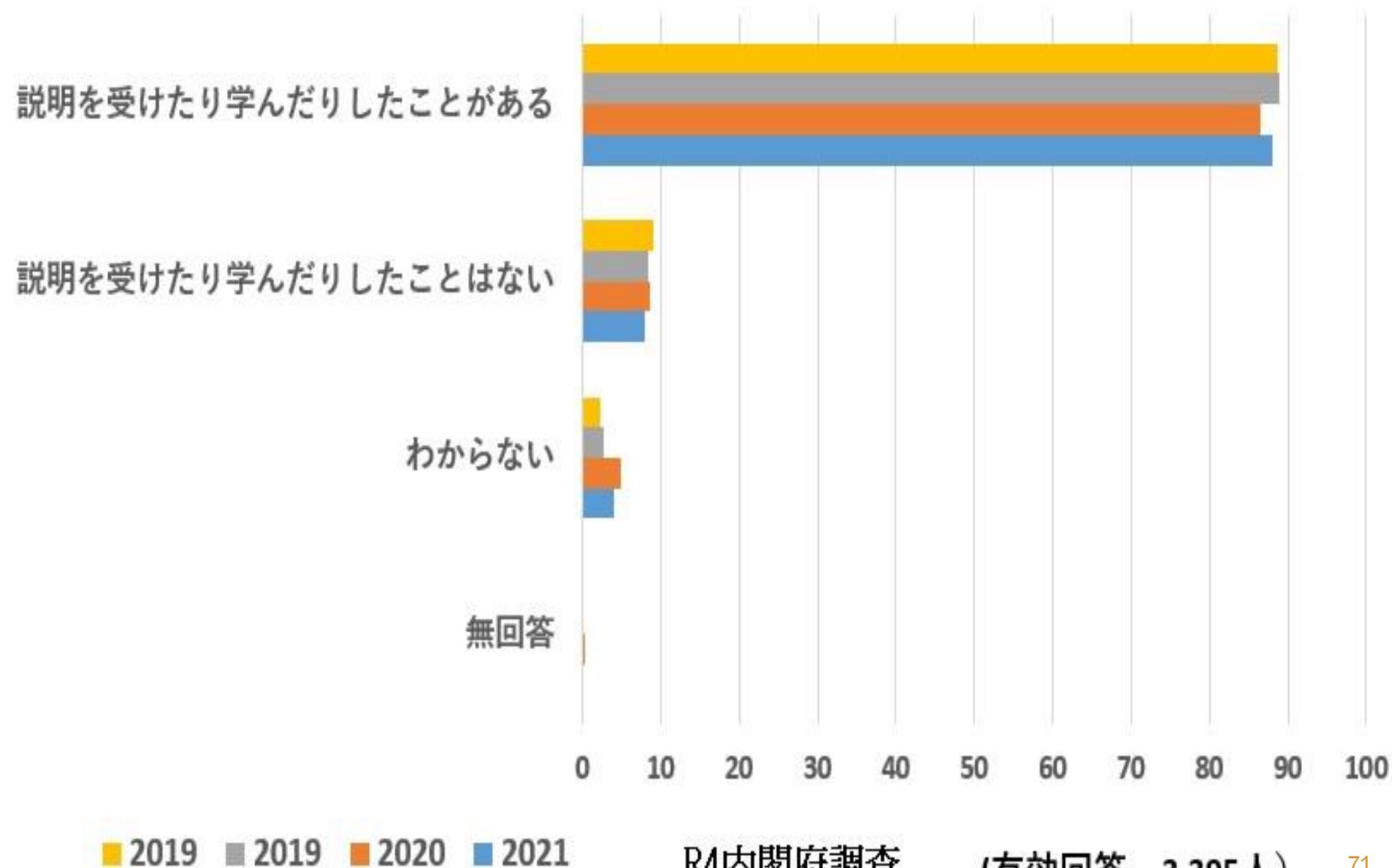
## 学校に対するICT教育サポート体制の取り組み



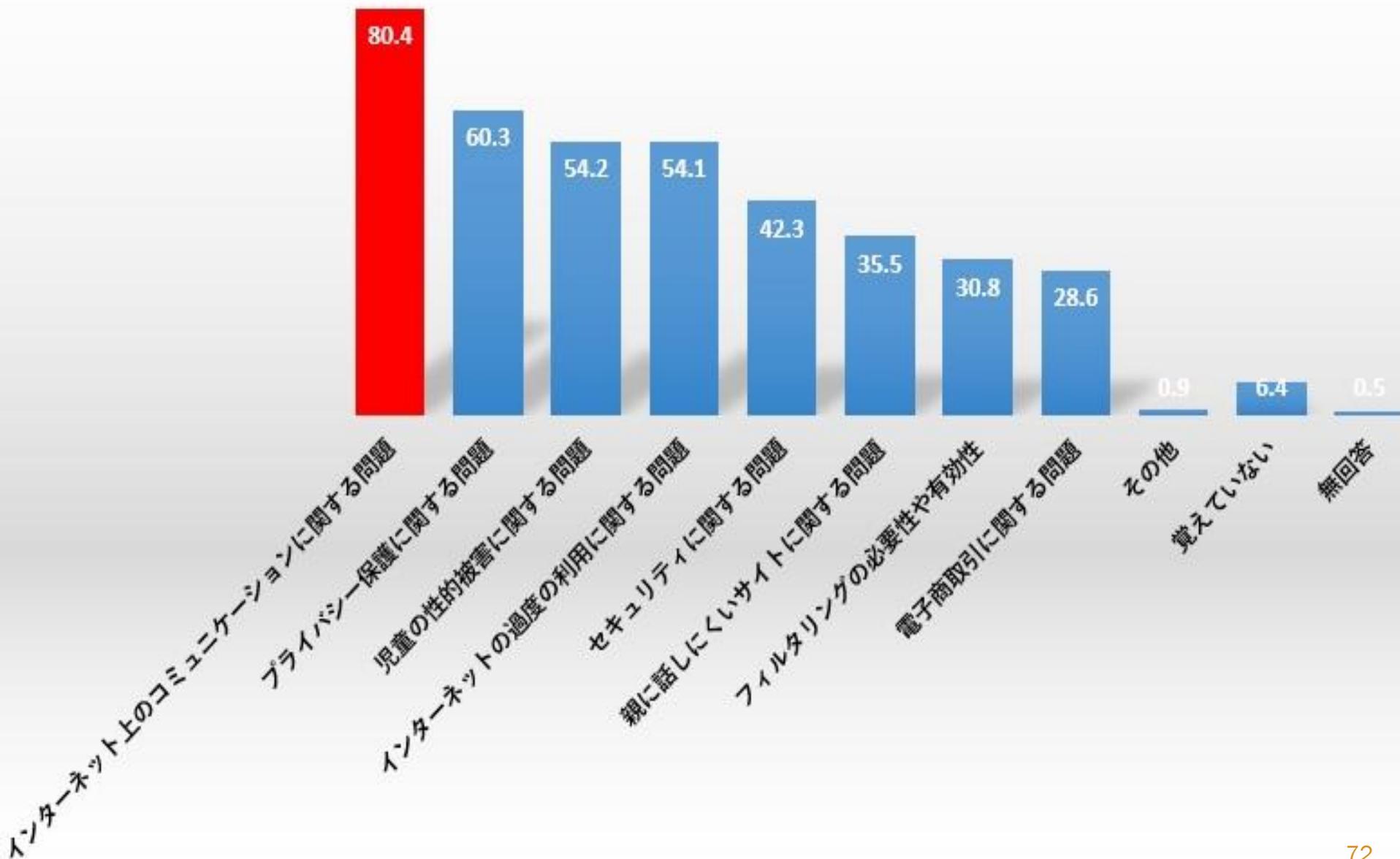
- ① ICT支援員を増加した。
- ② 学校巡回に加えて企業によるヘルプデスクを導入
- ③ ICT支援員を増加したい。
- ④ 学校巡回に加えて企業によるヘルプデスクの導入を検討中
- ⑤ システムの保守運用にかかわる外部人材を検討中
- ⑥ 学習指導員やスクールサポートスタッフの配置を検討中
- ⑦ その他
- ⑧ 無回答

(1,742件中 97件有効回答)

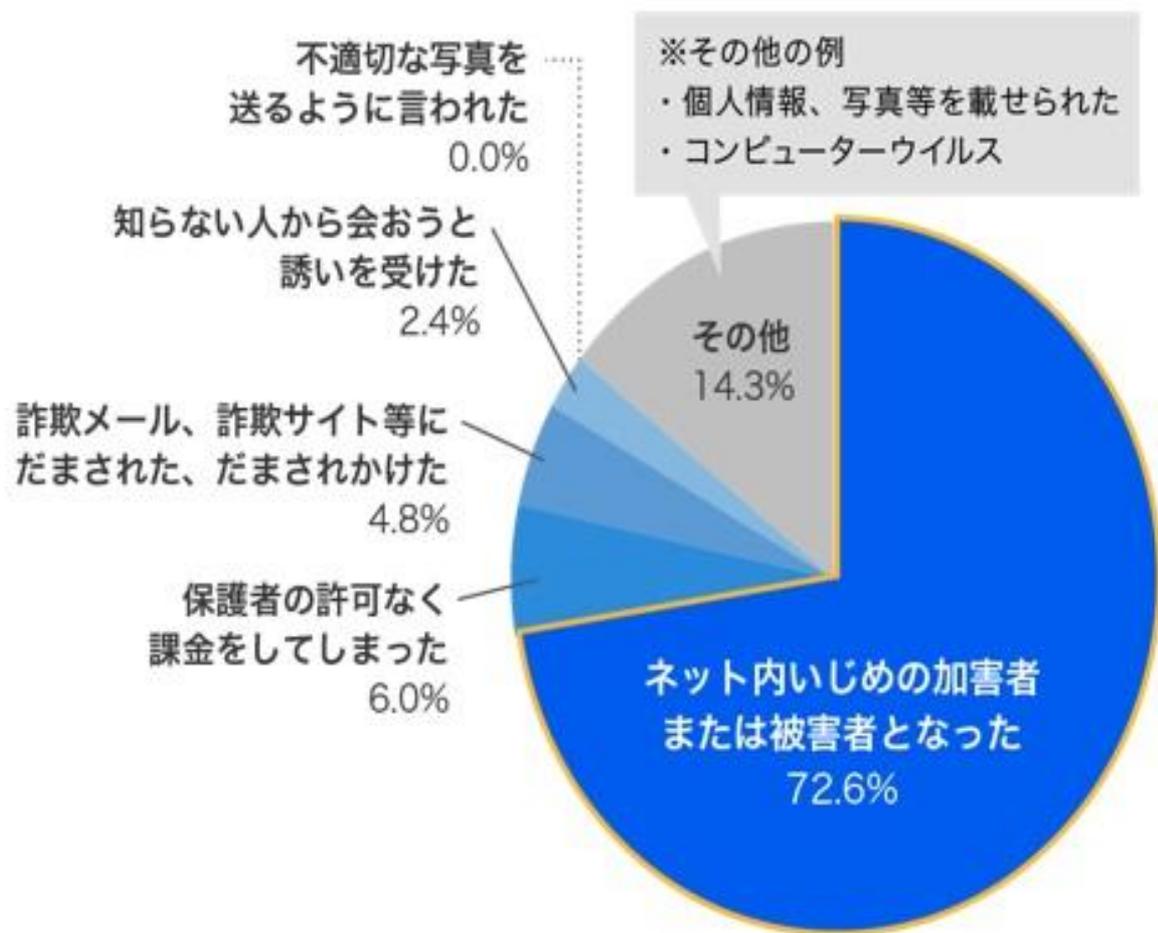
# 子供の啓発や学習の経験の有無



# 啓発や学習の内容

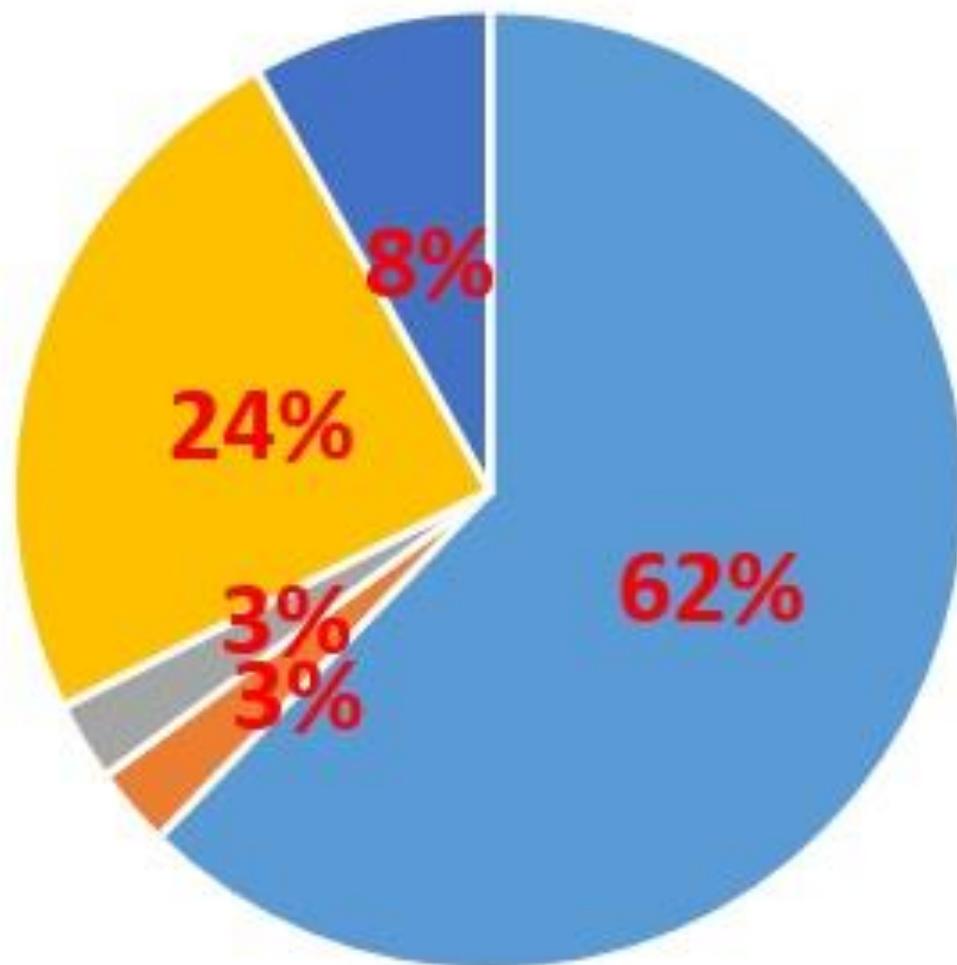


# 小学生の身の回りにおけるインターネットトラブル



(母集団:21,670名の中の86名)

# チャットで使用しているSNS

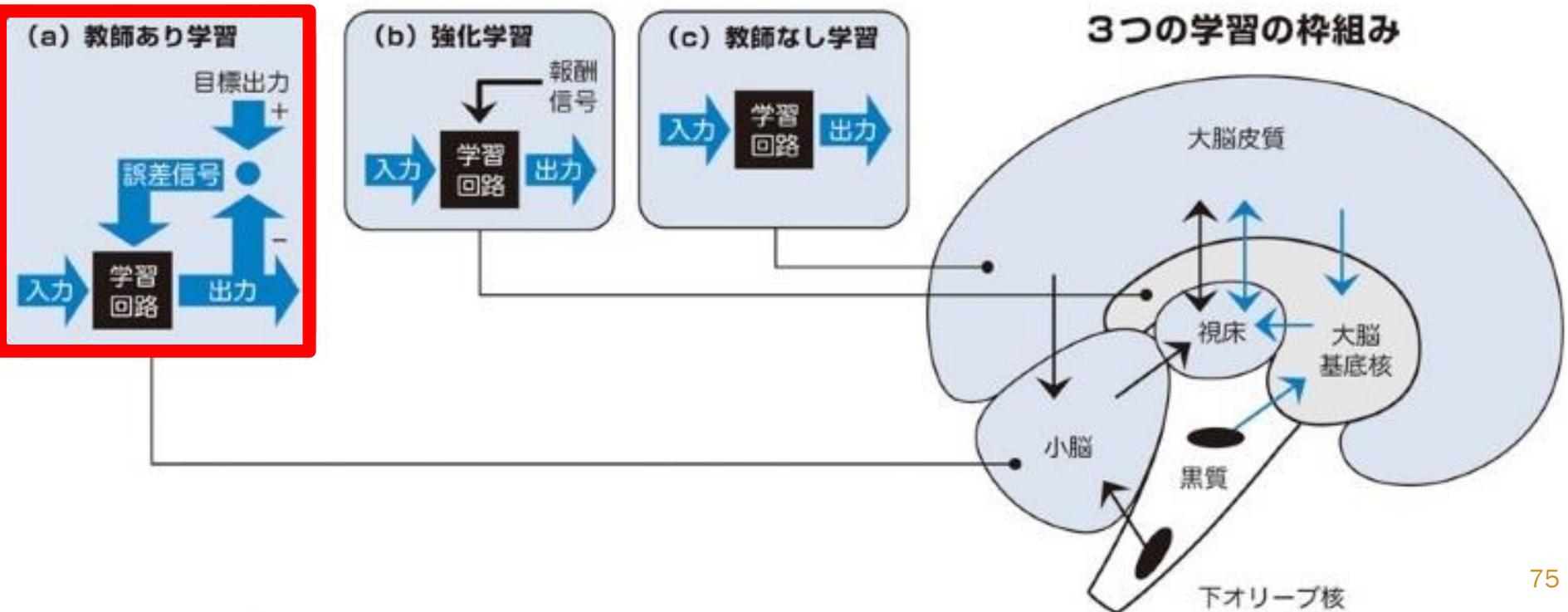


■ LINE ■ Twitter ■ facebook ■ other ■ no answer

# 人間の脳の研究と機械学習

## ● 「機械学習の三つの枠組み」

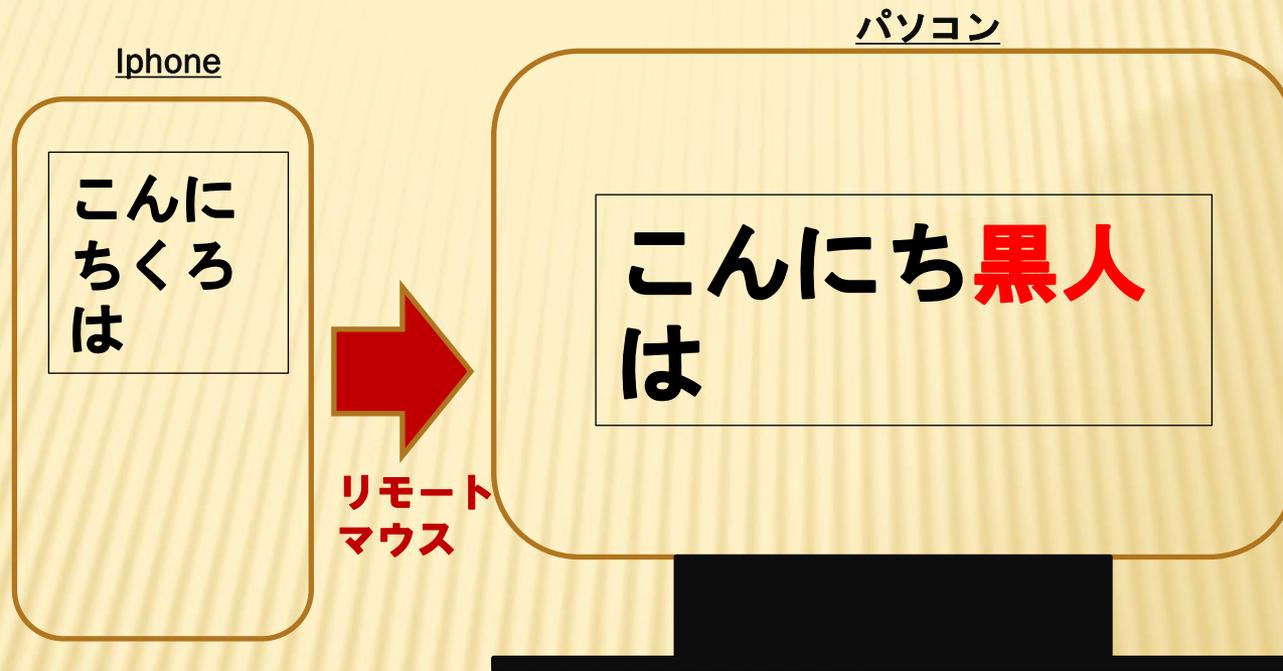
下図は人間の脳のニューロンが層状に接続した構造を模擬した機械学習の三つの枠組みである。



# 「AI倫理」処理システムの試作

「教師あり学習」AIを使い、**社会規範・倫理**と、設計者の故意ではない**AIの誤認識**（機能不全、誤作動や機能低下を含む）を検証し適切な処理を行う**AI倫理 (IoEEE: Internet of Ethics・Education・Energy of Life)** チャットボット機能の試作を行った。

# AI倫理チャットボットの動作イメージ



**AI音声入力**  
(ディープラーニング)

**AI倫理処理機能**  
(ディープラーニング)

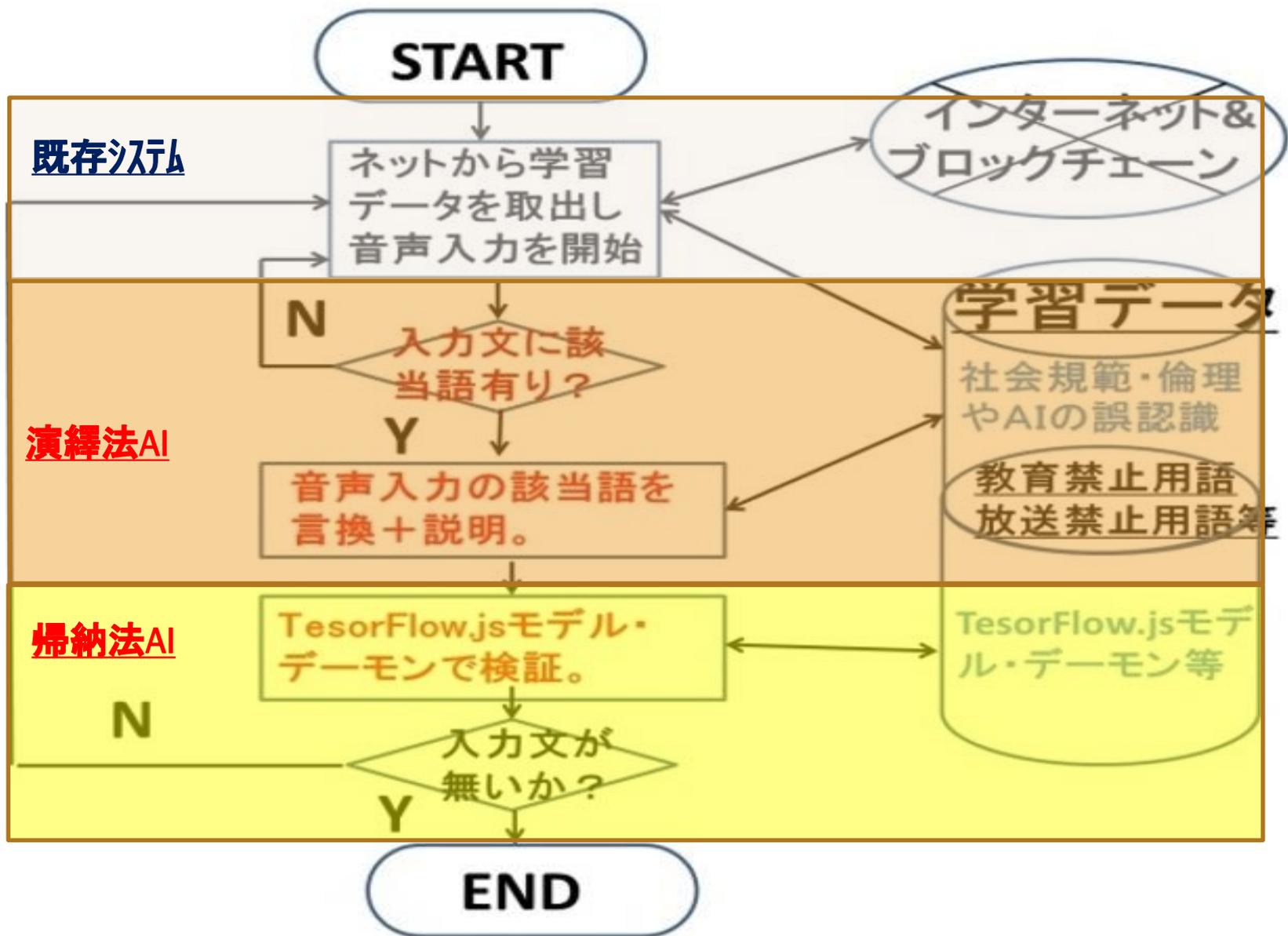


図6 具体的なAI倫理処理

# 表1 学習データの例

## 社会規範・倫理例1 教育禁止用語表例

Dialect	banned as ethnocentric, use sparingly, replace with language
Differently abled	banned as offensive, replace with person who has a disability
Dirty old man	banned as sexist and ageist

## 社会規範・倫理例2 放送禁止用語表例

1. 見出し	2. 読み方	3. 言い換え語	4. 説明
クロ	くろ	黒人	1988年岩波書店「ちびくろサンボ」絶版も、2005年瑞雲舎から復刊
黒んぼ	くろんぼ	黒人	「ちびくろサンボ」が絶版になった一方で、ドラゴンボール再放送ではミスター・ポポがカットされることはなかった
くわえ込む	くわえこむ		なるべく使わない。卑俗に聞こえるためと、慣用句として異性を連れ込む意があるからか
芸人	げいにん	芸能人	現代で一般的なのは「お笑い芸人」

	A	B	C	D	E
1					
2	入力開始				
3					
4	以下のA5セルに入力してください				
5	Slave is a bad word.				
6					
7	<u>正しい表現</u>				
8	enslaved person is a bad word.				
9					
10					
11	<u>説明</u>				
12	"Slave"は放送禁止・注意用語です。replace whenever possible with enslaved person, worker, or laborer) [AEP]				
13					

図 7 AI 倫理チャットボット機能試験例

# 教師あり学習を使った検証

音声入力文に、①素性攻撃、②侮辱、③卑猥、④重篤な毒性、⑤露骨な性的表現、⑥威嚇、⑦毒性などの有毒なコンテンツが含まれているかどうかを、約200万件を事前に「教師あり学習」したTensorFlow.jsモデル・デーモンを使い検出しグラフ化し、AI倫理 (IoEEE) システムの検証を行った。

## 4 「教師あり学習」モデルを使った検証

図8 GIGA端末の入力文例「馬鹿!消えてしまえ!」  
を学習済みのTensorFlow.js モデル・デーモン  
に入力し分類すると、

②侮辱かつ⑦毒性が「TRUE（きわめて有害）」、

①素性攻撃、③卑猥、④重篤な毒性、

⑤露骨な性的表現及び⑥威嚇は「FALSE（無害）」と  
分類する。

入力文	素性攻撃	侮辱	卑猥	重篤な毒性	露骨な性的表現	威嚇	毒性
あの女は大食いだ。	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
馬鹿!消えてしまえ!	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
死んでしまえ!	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	null	null
糞だ!死ね!死ね!死ね!	FALSE	null	FALSE	FALSE	FALSE	null	TRUE
あいつはアホカスだ!	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
あいつはキモイ!	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
馬鹿!馬鹿!馬鹿!死んでしまえ!	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
メス豚!ムカつく!消えてしまえ!	FALSE	TRUE	null	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
MDMA常用者でキメセク女だ。	FALSE	TRUE	null	FALSE	null	FALSE	TRUE
売春婦め!	FALSE	TRUE	null	FALSE	null	FALSE	TRUE
彼女はセクシーな女だ!	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE
性の奴隷だ	FALSE	null	FALSE	FALSE	null	FALSE	TRUE
嘘つき!	FALSE	TRUE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE

図 8 学習済みTensorFlow.jsモデルによる検証

## 4 「教師あり学習」モデルを使った検証

図9 GIGA端末でトラブルを引き起こす入力文例37件中26件(10%)がTRUE(きわめて有害)、53件(20%)がNULL(要注意)、残りはFALSE(無害)と検出できた

「IoEEE」AI倫理チャットボット機能は、30%を超える抽出率で、倫理テーブルで確認できなかった未定義の誹謗中傷を検出できた。

本チャットボット機能は 非常に効果的であった。

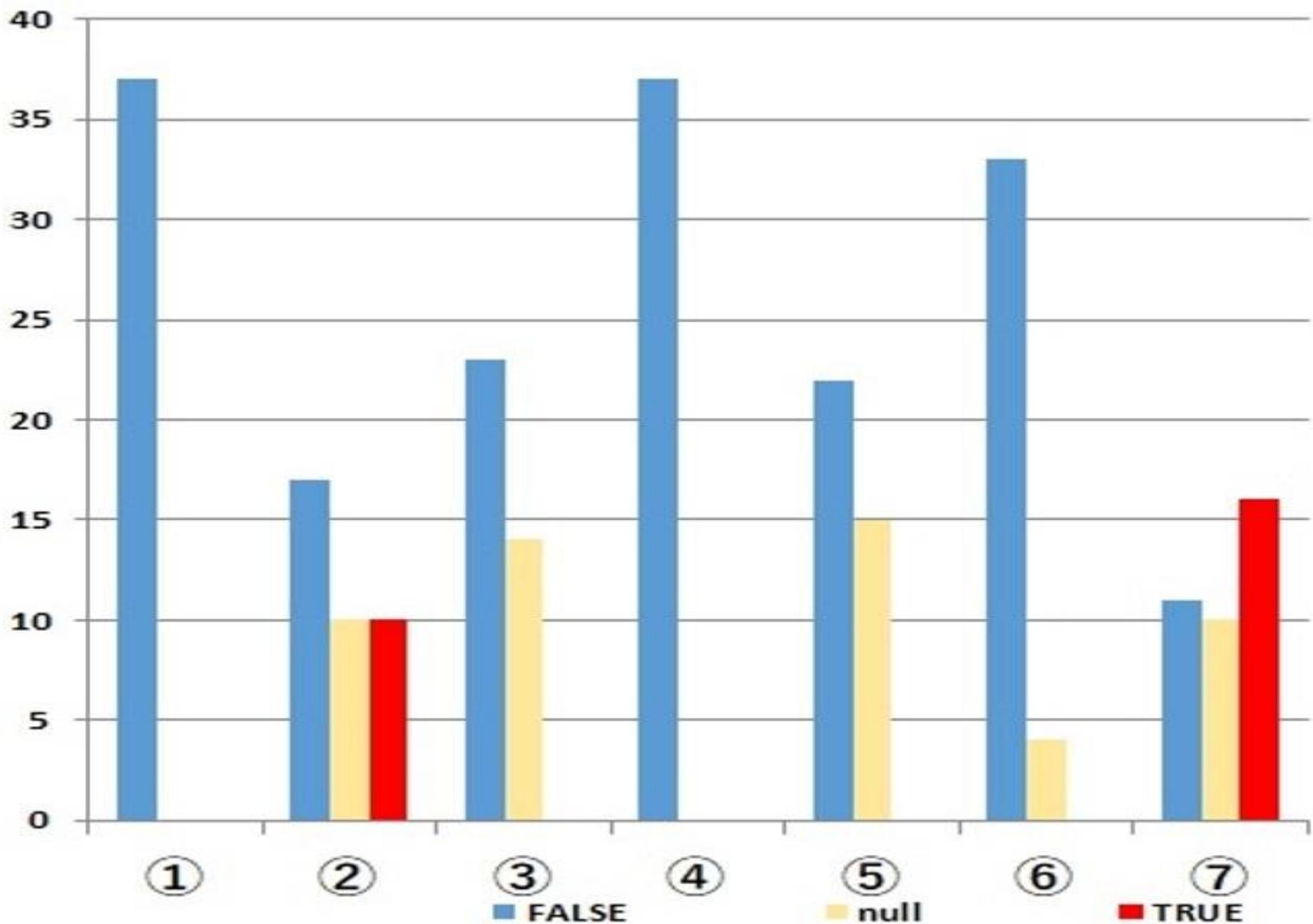


図 9 GIGA端末のトラブル文例

# 教師あり学習を使った検証結果

## 【結果】

1) **社会規範・倫理**とAIの誤認識の修正処理を行い、

2) 「**教師あり学習**」を使った検証を行うと、**有効なAI倫理処理**ができると分かった。

## 5 まとめ

本研究では、「教師あり学習」として倫理表や学習済みのTensorFlow.jsモデルを使い、教育・放送禁止用語のような社会規範・倫理が検証処理・説明できるチャットボット機能を試作した。

特に、ディープラーニングを使用した「IoEEE」AI倫理的チャットボット機能は、**30%を超える誹謗中傷抽出率**で、倫理テーブルで確認できなかったチャット内の未定義の誹謗中傷を検出することもでき、**「IoEEE」AI倫理チャットボット機能のプロトタイプの有効性が実証された。**

# 7.5 AI倫理 (2)

AI倫理領域においても、様々な用途で、ディープラーニングを中心とした技術が活用されている。

- **ユーザーコメント分析**

「不適切コメント検知」に関する活用事例である。

- **株式会社ドワンゴ取り組み事例**

niconico (ニコニコ動画やニコニコ生放送、ニコニコ動画などを含むドワンゴが提供するサービス) における、**ユーザーコメントなどのデータ解析に応用。**

# 7.5 AI倫理 (3)

- ・ **ユーザーコメント分析**

- ・ **株式会社ドワンゴ取り組み事例**

**監視対象動画において、全体の75%程度のコメントは人力目視が不要に。**

**→監視作業者は「危なそうな微妙なコメント」に集中した識別作業が可能に。**

**上記により、実質的な監視対象コメントの拡大、監視レスポンスの短縮化を実現。**

## 7.6 小テスト

問1 2030年には現在ある職業の半分はなくなると予想されているが、正しいか？

1) 正しい

2) 誤り

## 7.6 小テスト

問1 2030年には現在ある職業の半分はなくなると予想されているが、正しいか？

①) 正しい

2) 誤り

## 7.6 小テスト

問2 人工知能（AI）人材を育成する教育が求められているが、間違っているのはどれか？

- 1) オズボーン氏の論文「雇用の未来」の中では、2030年には、現在ある職業の半分がなくなる！とされている。
- 2) 主な消える職業に「医師」等が挙げられている。
- 3) そのためAI時代を生き抜く人材を育成する教育が必要になる。
- 4) 小中学校では生徒一人一人が端末を持つICT環境が求められている。

## 7.6 小テスト

問2 人工知能（AI）人材を育成する教育が求められているが、間違っているのはどれか？

1) オズボーン氏の論文「雇用の未来」の中では、2030年には、現在ある職業の半分がなくなる！とされている。

2) 主な消える職業に「医師」等が挙げられている。

× （銀行の融資担当者など）

3) そのためAI時代を生き抜く人材を育成する教育が必要になる。

4) 小中学校では生徒一人一人が端末を持つICT環境が求められている。

## 7.6 小テスト

問3 「自動車業界でのディープラーニング技術の活用事例はない」というのは正しいか？

- 1) 正しい
- 2) 誤り

## 7.6 小テスト

問3 「自動車業界でのディープラーニング技術の活用事例はない」というのは正しいか？

1) 正しい

②) 誤り

## 7.6 小テスト

問4 自動車産業領域では、ディープラーニングが強みを持つ「認識」領域を中心に、数年前から様々な実証実験が行われているが、間違っているのはどれか？

- 1) 安全性を最重視しつつ将来の実用化に向けた取り組みが進められている。
- 2) 自動運転では、カメラ・センサーなどから「信号・道路標識・障害物」の外部情報を把握している。
- 3) アクセスやブレーキ、ステアリング等の各種操作につなげていく自動運転では、ディープラーニング技術が活用されていない。
- 4) 内閣官房IT総合戦略室等では無人自動走行による移動サービスを2020年に商業化することを目指している。

## 7.6 小テスト

問4 自動車産業領域では、ディープラーニングが強みを持つ「認識」領域を中心に、数年前から様々な実証実験が行われているが、間違っているのはどれか？

1) 安全性を最重視しつつ将来の実用化に向けた取り組みが進められている。

2) 自動運転では、カメラ・センサーなどから「信号・道路標識・障害物」の外部情報を把握している。

3) アクセスやブレーキ、ステアリング等の各種操作につなげていく自動運転では、ディープラーニング技術が活用されていない。 × (活用されている)

4) 内閣官房IT総合戦略室等では無人自動走行による移動サービスを2020年に商業化することを目指している。

## 7.6 小テスト

問5 金融界でのディープラーニング技術の活用事例はない？

1) 正しい

2) 誤り

## 7.6 小テスト

問5 金融界でのディープラーニング技術の活用事例はない？

1) 正しい

② 誤り

## 7.6 小テスト

問6 A Iスピーカについて、間違っているのはどれか？

1) A Iスピーカとは、対話型の音声操作に対応したA Iアシスタントを利用可能なスピーカで、スマートスピーカとも呼ばれる。

2) A Iスピーカではインターネットを介した音楽鑑賞や調べ物、買い物といったサービスを「音声」のみで操作できる。

3) A Iアシスタントは画面をタッチしたり、キーボードを叩いたりするよりも遅く、手軽に目的を達成できない。

4) スピーカがA Iアシスタントに対応することで「リビング」や「寝室」といった日常生活の場においてA Iアシスタントの活用が広がっていくと予想される

## 7.6 小テスト

問6 AIスピーカについて、間違っているのはどれか？

1) AIスピーカとは、対話型の音声操作に対応したAIAシスタントを利用可能なスピーカで、スマートスピーカとも呼ばれる。

2) AIスピーカではインターネットを介した音楽鑑賞や調べ物、買い物といったサービスを「音声」のみで操作できる。

3) AIAシスタントは画面をタッチしたり、キーボードを叩いたりするよりも遅く、手軽に目的を達成できない。

(キーボードより速く手軽に目的を達成できる)

4) スピーカがAIAシスタントに対応することで「リビング」や「寝室」といった日常生活の場においてAIAシスタントの活用が広がっていくと予想される

## 7.6 小テスト

問7 AI倫理業界でのディープラーニング技術の活用事例はない？

1) 正しい

2) 誤り

## 7.6 小テスト

問7 AI倫理業界でのディープラーニング技術の活用事例はない？

1) 正しい

② 誤り

## 7.6 小テスト

問8 現在の第3次AIブームでは自動運転や画像診断などでAI倫理が問われている。AI倫理で間違っているのはどれか？

- 1) 自動運転や画像診断など暮らしにAI技術が入り込んで来ている。
- 2) 21世紀の基幹テクノロジーとされるAIとどう付き合い、その活用をどこまで許容していくのが問われている。
- 3) 日本ではAI倫理に基づく輸入規制を計画している。
- 4) 日本のAI倫理が問われている。

## 7.6 小テスト

問8 現在の第3次AIブームでは自動運転や画像診断などでAI倫理が問われている。AI倫理で間違っているのはどれか？

- 1) 自動運転や画像診断など暮らしにAI技術が入り込んで来ている。
- 2) 21世紀の基幹テクノロジーとされるAIとどう付き合い、その活用をどこまで許容していくのが問われている。
- 3) 日本ではAI倫理に基づく輸入規制を計画している  
(日本ではなくEU)
- 4) 日本のAI倫理が問われている。

# 【出典】（教科書に準ずるもの）

1) COMPUTER HISTORY MUSEUM IN USA

2) AI白書2017/19 IPA編KADOKAWA出版

2018年6月10日 / 2018年12月10日発行

3) ディープラーニング<sup>®</sup>G検定公式テキスト

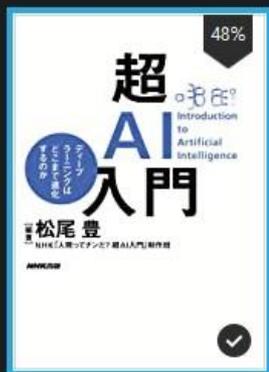
一般社団法人日本ディープラーニング協会監修 翔泳社出版

2018年10月29日発行

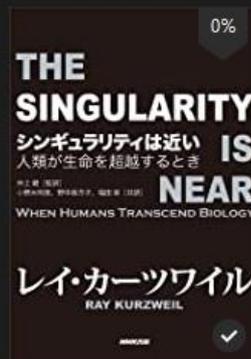
4) ディープラーニング<sup>®</sup>活用の教科書 !

杉山俊幸著 日経BP社出版 2018年10月29日発行

# 【出典】（教科書に準ずるもの）



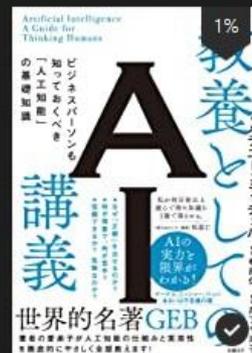
超AI入門 ディープラ...  
松尾 豊とNHK「人間って...



シンギュラリティは近い...  
レイ・カーツワイル



深層学習教科書ディ...  
浅川 伸一, 江間 有沙, 工...



教養としてのAI講義 ...  
マリーコー・ミッチェル



[図解] 大学4年間の...  
久野 遼平と木脇 太一



AI白書 2020 (単行...  
独立行政法人情報処理...



XAI(説明可能なAI)  
大坪直樹と中江俊博



図解 人工知能大全  
古明地 正俊と長谷 佳明



パソコンで楽しむ自分...  
中島能和



ディープラーニング活用...  
日経クロストレンド

