AIリテラシー【第1回】
AIが変える社会

講師　西日本電信電話株式会社（NTT西日本）　荻野崇・北山賢一郎

1 AIリテラシーの概要

なぜAIリテラシーを学ぶのか

人工知能（AI）が実社会で使われる機会が増えてきました。ビジネスでAIを活用する方は、AI活用を目的化せず、ツールとして使いこなせる力「AIリテラシー力」が求められます。AIを使いこなすための基本的な知識を身につけます。

あなたはAIについて、自信を持って語れますか？

AIリテラシー　到達目標

- 到達目標

現在、第4次産業革命による社会変革の真っただ中にあると言われており、その中核に位置付けられているものが、AIが中心となるデジタルテクノロジーです

本科目「AIリテラシー」では、現代の企業において広範囲な職務領域にて求められる
・最新のAI/ICTに関する基本的な知識の習得
・AI/ICTシステムを実務で活用、実践できるスキルの獲得
を目標とします

AI/ICTシステムを実務で活用できるスキルまで身につけることで、就業先の企業において、将来的にAI/ICTを駆使した業務プロセスの見直しや業務改善、さらには手作業部分と業務全体の調整を図ることのできる人材を目指して受講してほしいと考えます

AIリテラシー　概要

- 授業形態は、e-ラーニングとなります
- 計１２回開催します

No	授業概要	講師
1	AIが変える社会	NTT西日本
2	働き方改革とDX	NTT西日本
3	AI基礎知識(1)	NTT西日本
4	AI基礎知識(2)	NTT西日本
5	AI/ICT関連 基礎知識(1)　IoT/クラウド/5G	NTT西日本
6	AI/ICT関連 基礎知識(2)　情報セキュリティ①	NTTラーニングシステムズ
7	AI/ICT関連 基礎知識(3)　情報セキュリティ②	NTTラーニングシステムズ
8	AI/ICTシステムの活用実践(1)　テレワーク	NTT西日本
9	AI/ICTシステムの活用実践(2)　コミュニケーションツール①	NTT西日本
10	AI/ICTシステムの活用実践(3)　コミュニケーションツール②	NTT西日本
11	AI/ICTシステムの活用実践(4)　業務サポートシステム	NTT西日本
12	AI/ICTシステムの活用実践(5)　総務、人事、経理系システム	NTT西日本

2 AIリテラシーがなぜいま必要なのか

AIの必要性

少子高齢化

低い労働生産性

グローバル競争の激化

人工知能

＋

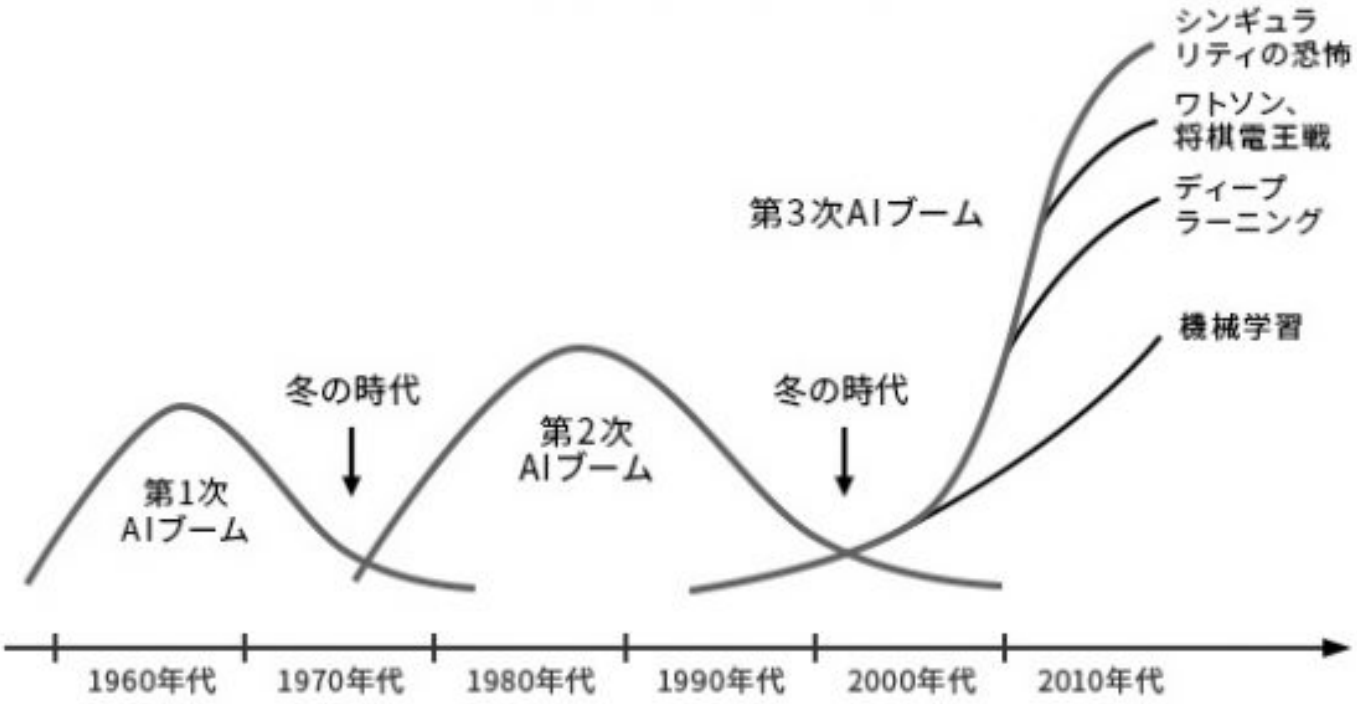
ロボット

スマート・マシン

・少ない労働人口での社会・経済基盤の維持
・ワークライフバランスや賃金を犠牲にしない国際競争力の維持
・高い付加価値や差別化による産業競争力の向上
・過疎地での医療・福祉・生活支援などの社会課題を解決
・労働環境の改善と生活の質的向上　　など

第3次AIブーム

人間における脳神経細胞の仕組みを模擬し、データから学習する「ディープラーニング」技術の登場により、人工知能の精度が向上し、第三次AIブームを迎えています。

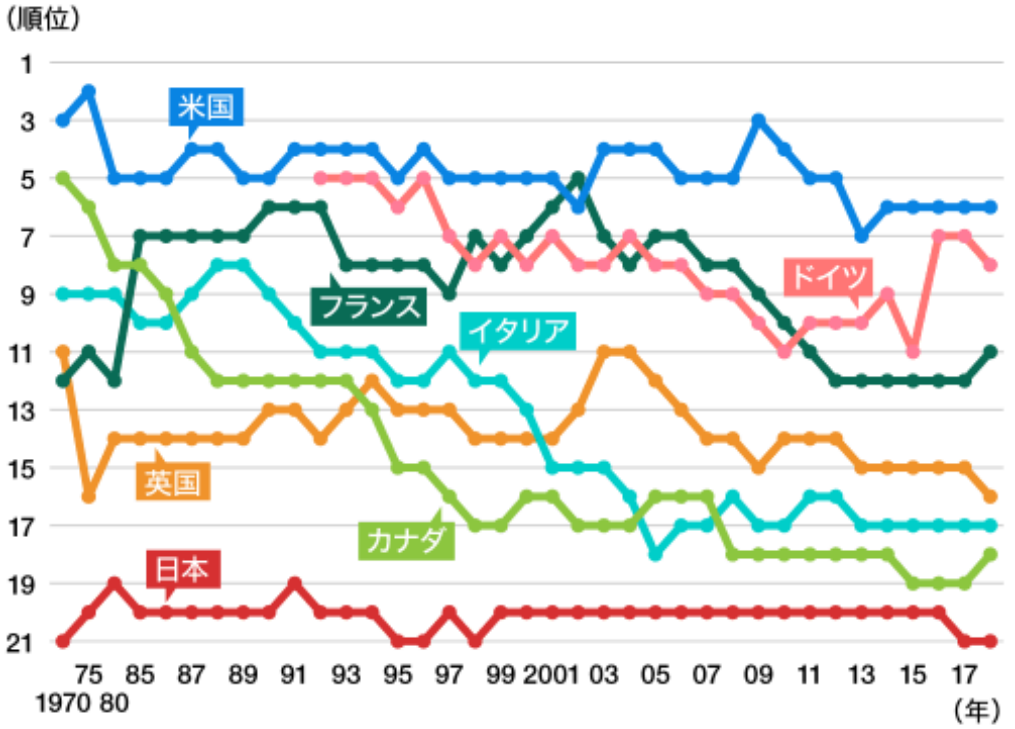


引用元: 松尾豊『人工知能は人間を超えるのか　ディープラーニングの先にあるもの』KADOKAWA 発行

日本の低い労働生産性

日本生産性本部は、OECD加盟諸国の「労働生産性」の諸外国と比較した結果を発表しています。これによると、日本はG7中最下位になります。
働き手が減少するにもかかわらず、労働生産性が低いままでは、日本の社会基盤が維持できません。改善すべき余地は大いにあります。

G7諸国の時間当たり労働生産性の順位の変遷

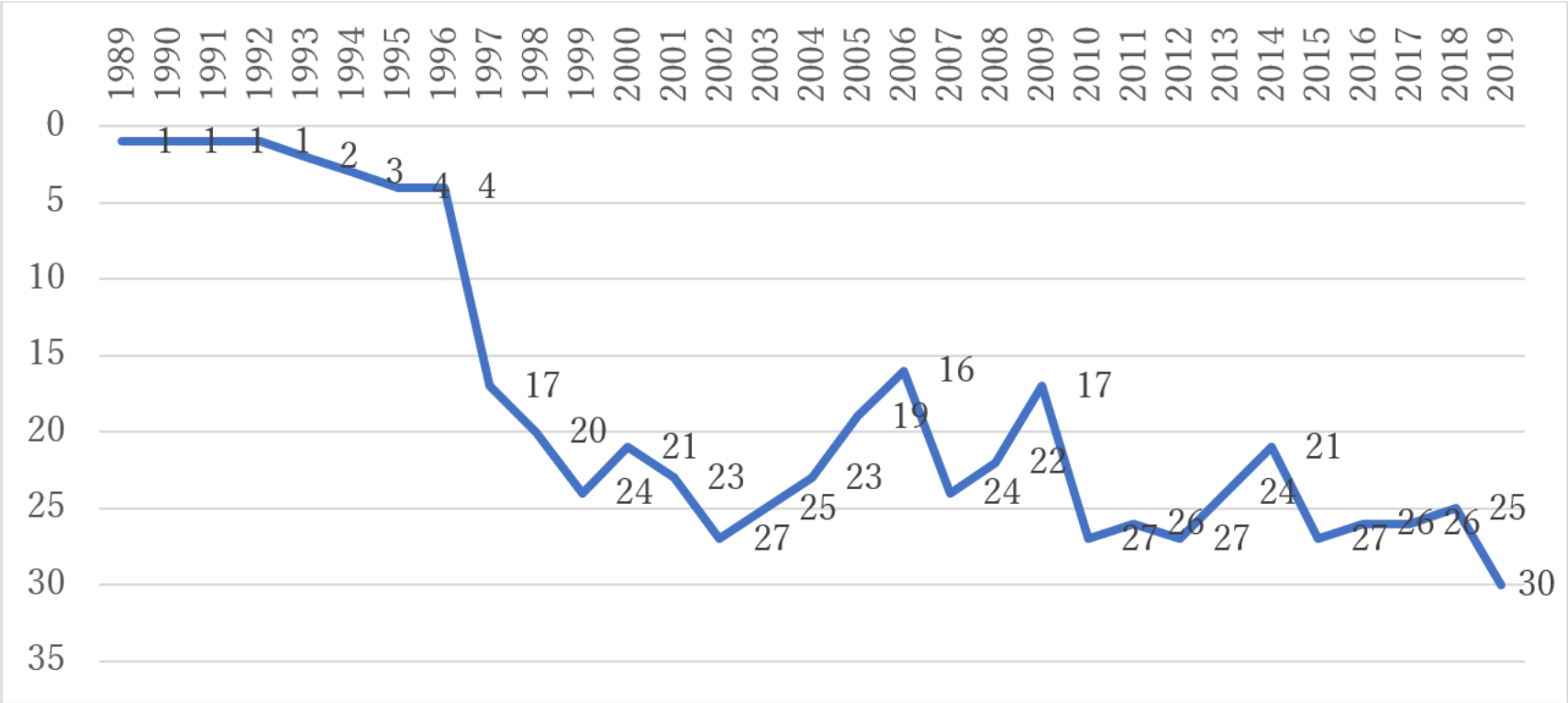


出所：日本生産性本部

nippon.com

国際競争力の低下

新興国の急速な発展や最先端のテクノロジーを生かしたものづくり革命により、
かつてないグローバルな競争環境にさらされています。



順位

出所：IMD「世界競争力年鑑」各年版より三菱総合研究所作成

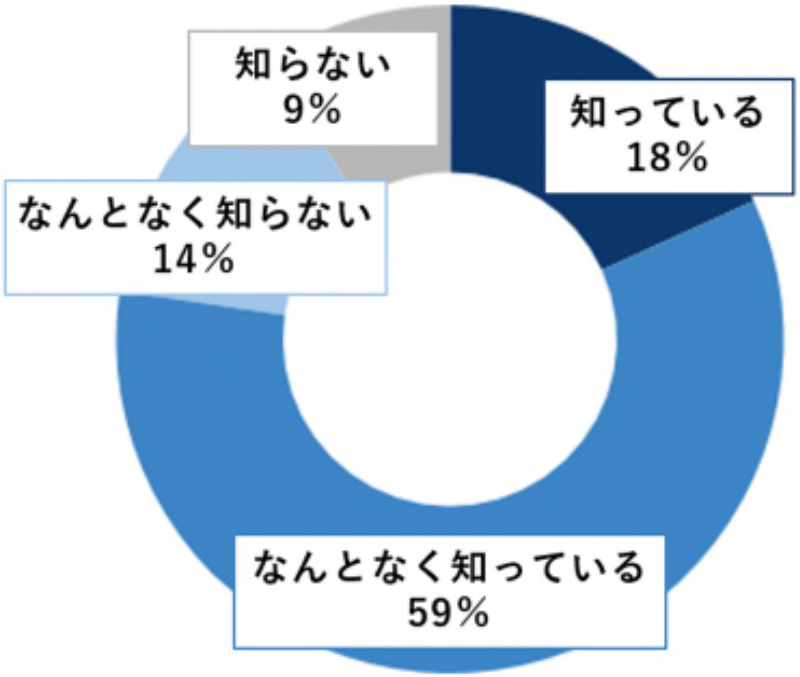
社会課題を解決する手段としての価値

AIの活用は、このような社会課題の解決にとって、有効な手段になり得ると期待されているのです。

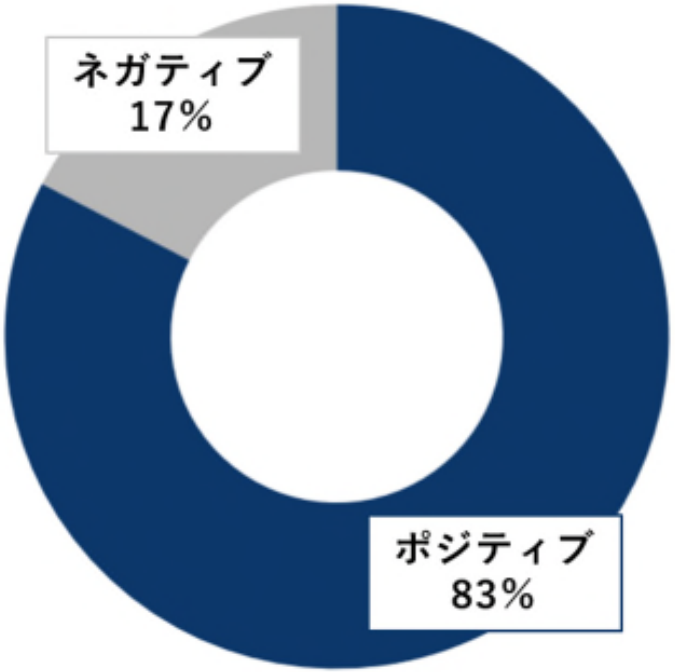
AIの認識・イメージ調査

AIの認知度は77%！イメージは83%が「ポジティブ」と回答

Q：AI（人工知能）にどんなことができるか知っていますか？
(N=357)



Q：AI（人工知能）に対してあなたはどんなイメージを持っていますか？
(N=276)

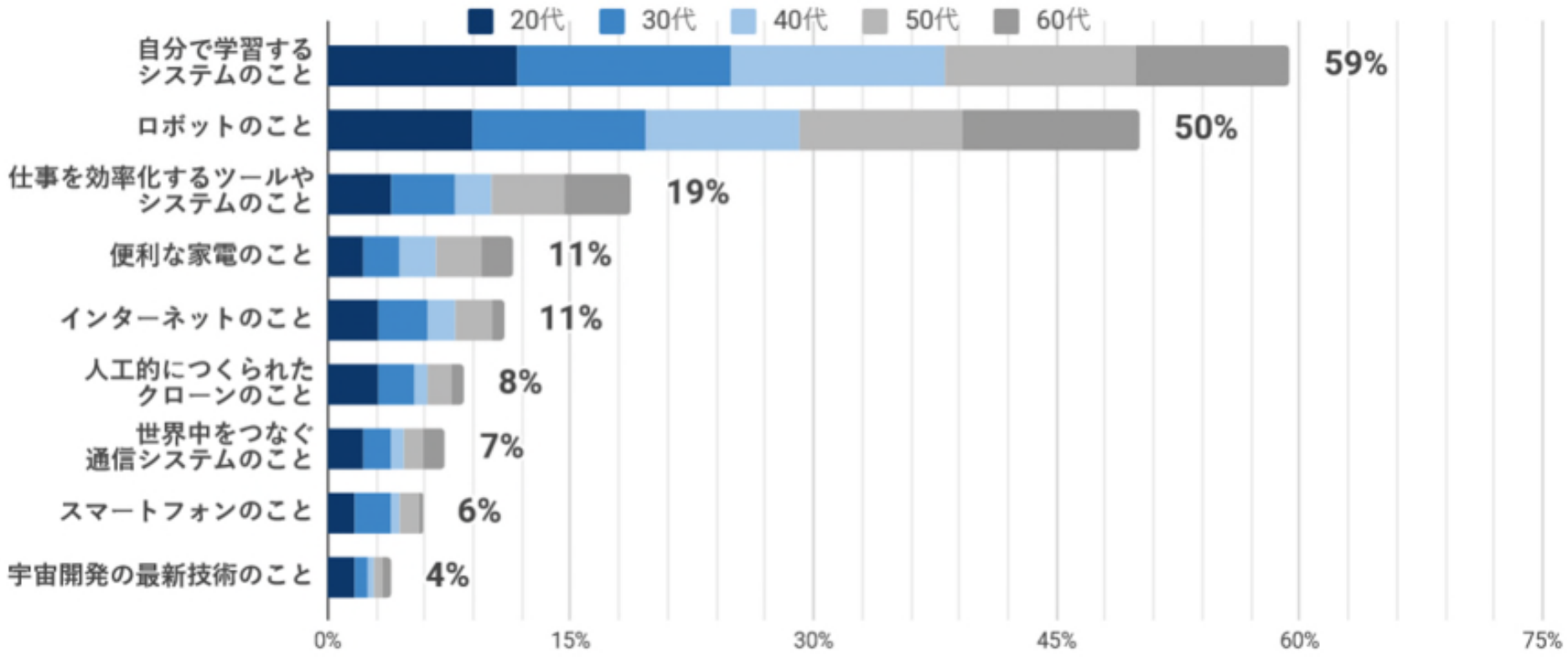


出典：株式会社アドフレックス・コミュニケーションズ調べ
https://www.ad-flex.com/column/ai-news/2019041847628/

AIの認識・イメージ調査

AIとは、「自分で学習するシステム」「ロボット」の意見が多数

Q：AI（人工知能）とは、ズバリどんなものだと思いますか？（※複数回答）
(N=357)

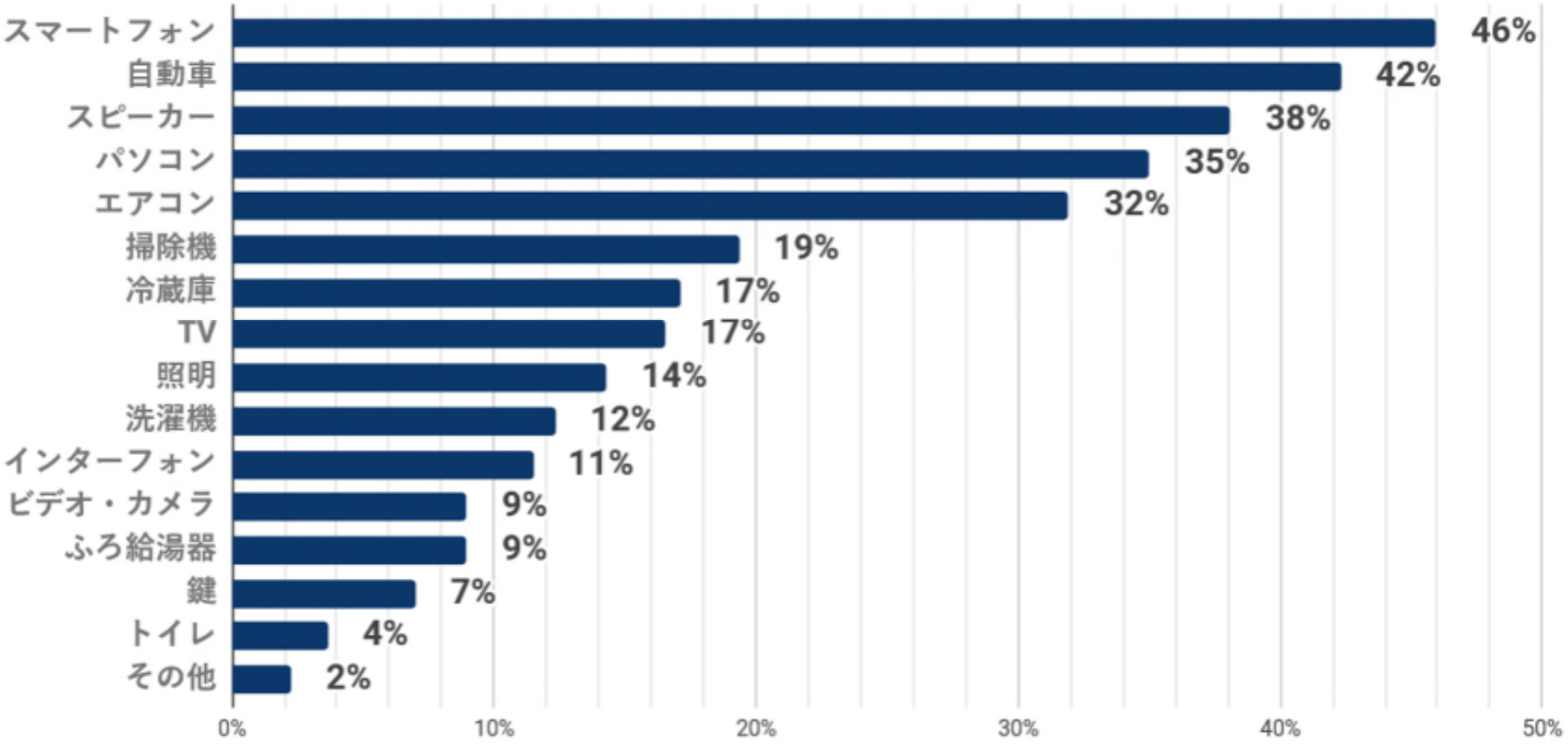


出典：株式会社アドフレックス・コミュニケーションズ調べ
https://www.ad-flex.com/column/ai-news/2019041847628/

AIの認識・イメージ調査

AI（人工知能）が搭載されていると思う製品
1位は「スマートフォン」

Q： AI（人工知能）が搭載されている製品、と聞いて思い浮かべるものはなんですか？（※複数回答）
(N=357)



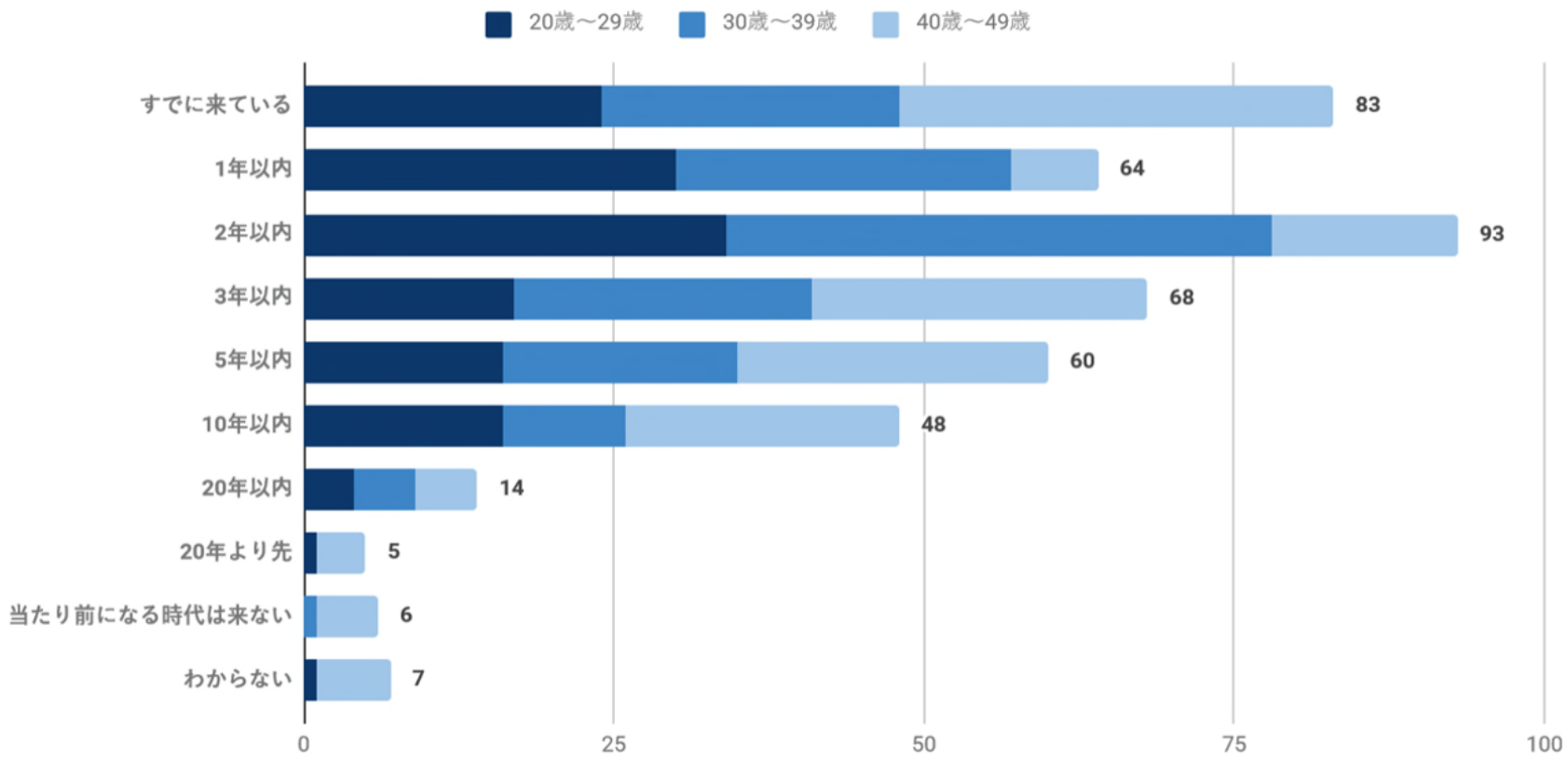
出典：株式会社アドフレックス・コミュニケーションズ調べ
https://www.ad-flex.com/column/ai-news/2019041847628/

AIと仕事

53.6%が「2021年以内にAIが仕事のツールとして当たり前になる」と考えている

Q. AI（人工知能）が仕事のツールとして当たり前になる時代はいつ来ると思いますか？

(N=448)



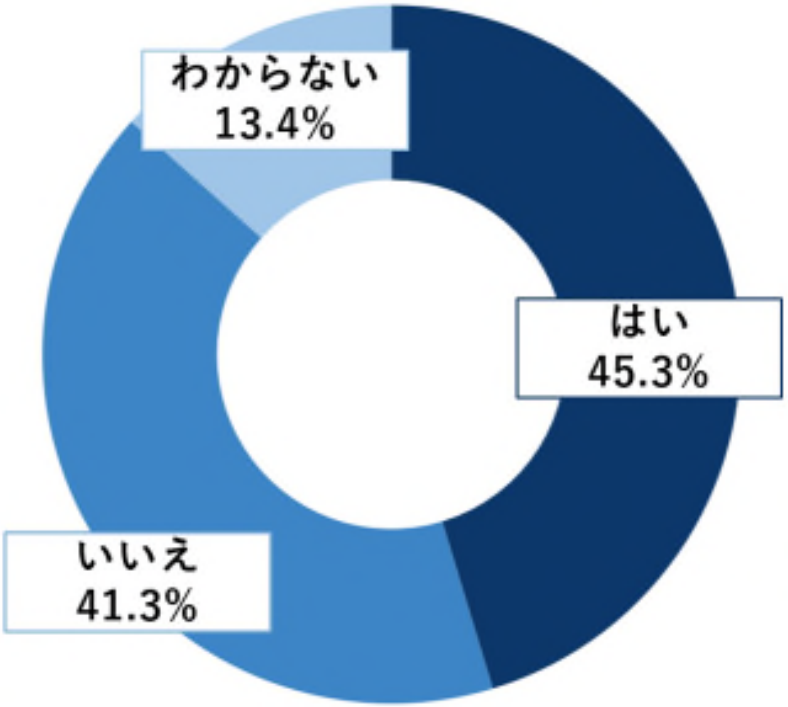
出典：株式会社アドフレックス・コミュニケーションズ調べ
https://www.ad-flex.com/column/adflex-column/2019061847624/

AIと仕事

45.3%が「2029年には、AIによって自分の仕事がなくなる」と考えている

Q. 10年後、AI（人工知能）によって自分の仕事がなくなると思いますか？

(N=448)



「自分の仕事がなくなる」と思う理由

・人間よりAI（人工知能）のほうが効率よく、正確にできると思うから。

・AI（人工知能）は24時間働ける上に、人件費よりもコストが安いから。

「自分の仕事がなくならない」と思う理由

・AI（人工知能）を使うかどうかの判断や、実際の作業は人間がやらないとならないから。むしろ、作業効率化すると思うので、AIは早く導入したい。

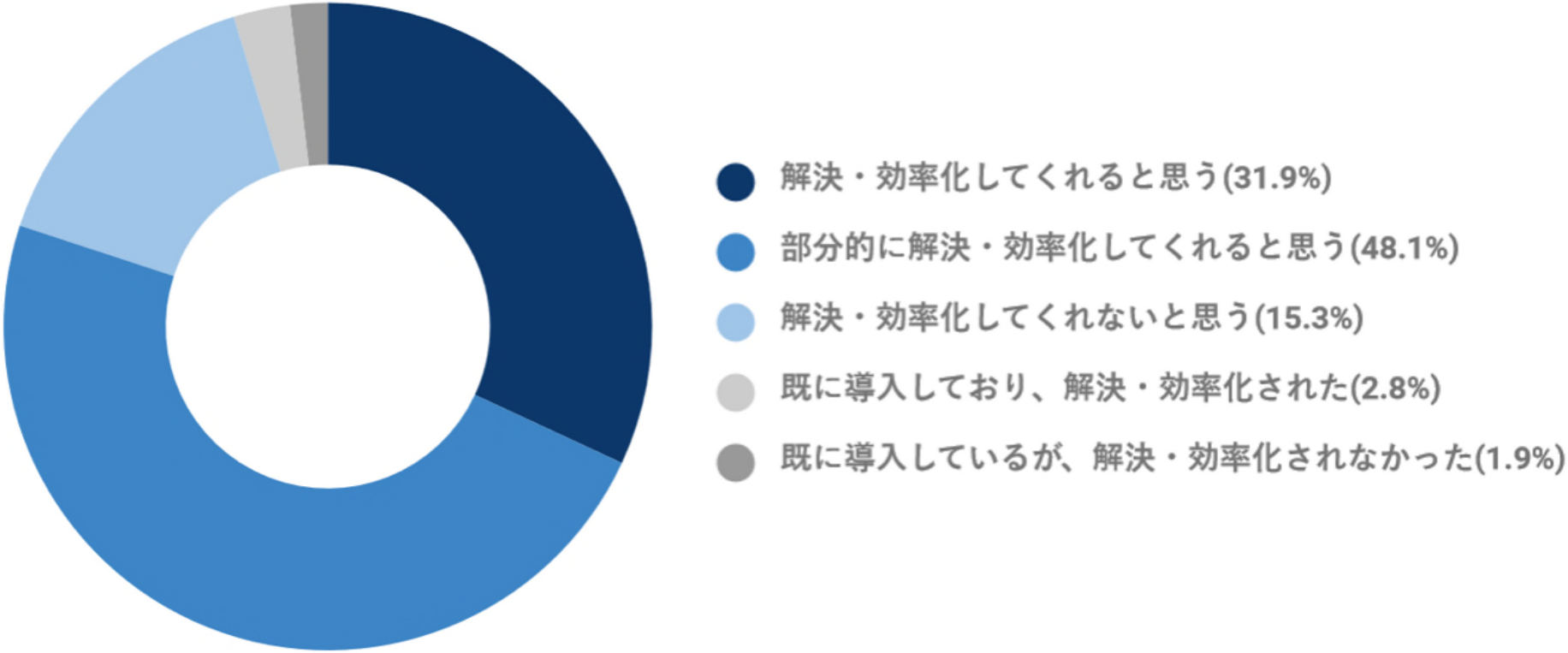
・全てAI（人工知能）になる事はなく、AI（人工知能）を活用した人間の働き方があると思う。ただ、今と考え方は変えなければいけない部分は多くあると思う。

出典：株式会社アドフレックス・コミュニケーションズ調べ
https://www.ad-flex.com/column/adflex-column/2019061847624/

AIと仕事

「AIが面倒な業務を解決・効率化してくれる」と思う人が80.0%

Q. 前問で回答された面倒なタスクは、AI（人工知能）を導入することで解決もしくは効率化がはかられると思いますか？
(N=426)



出典：株式会社アドフレックス・コミュニケーションズ調べ
https://www.ad-flex.com/column/adflex-column/2019061847624/

3　AIの活用

AI活用事例～身の回りの生活を支えるAI～

iPhoneの顔認証機能

スマートスピーカーによる
家電の音声制御

自動お掃除ロボットルンバ

身の回りの様々なAI活用事例

amazon echo：AIアシスタント

"AIアシスタント「Alexa」"

正確な音声認識機能により、ユーザーの問いかけに自然な日本語で応えるAIアシスタント。家庭内の機器との連動により、「アレクサ」と話しかけるだけで、音楽の再生、天気やニュースの読み上げ、アラームのセットなど簡単に音声操作することができる。

画像出典：Amazon

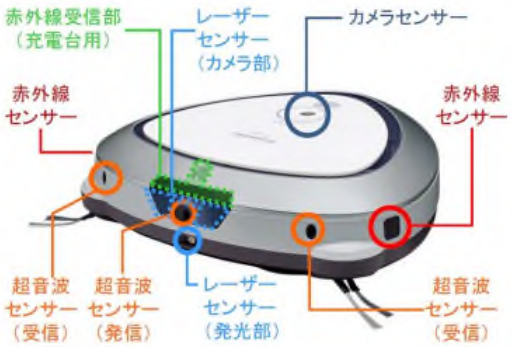
iPhone FaceID：顔認証システム

”TrueDepthカメラ”

3 万以上の目に見えないドットを顔の上に投射して解析し、顔の深度マップを作成。顔の赤外線イメージも取り込むことで顔の正確なデータを読み取り、それらを数学的モデルに変換することで登録済みの顔のデータと照合。

画像出典：TechTargetJapan

ルンバ：お掃除ロボット



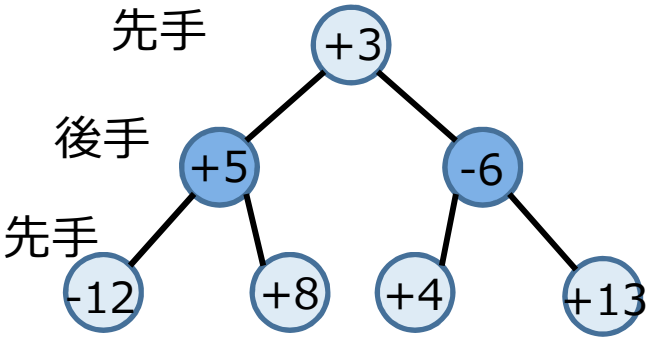
"行動規範型AI"

センサーを利用して部屋の環境を学習し、記憶することで最適なパターンで清掃。
ゴミ捨てや充電まで自動化で行う。

画像出典：iRobot

将棋AI：Ponanza（ポナンザ）

https://sp.m.jiji.com/photofeature/show/aiv629/08_aiv629-jpp024015761
時事通信ニュース



"探索アルゴリズムとAI"

複数の指し手から、その次の手を機械的に計算し、探索を行う「探索アルゴリズム」により、何億通りもの局面を算出。その複数の局面からAIにより最適な一手を打つ将棋ＡＩの「Ponanza」。

画像出典：時事通信

AI活用事例～企業を支えるAI～

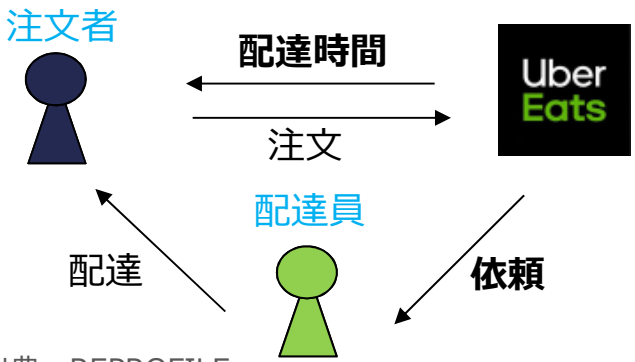
二次元キャラクターによる
コンシェルジュ

ショッピングサイトでの
レコメンド機能

Uber Eatsの配達時間予
測

企業を支えるAI活用事例

Uber Eats：配達時間予測



"AIの配達時間予測"

レストランでの調理時間や配達員の必要移動時間を大量のデータから分析し、注文者に誤差のない配達予定時間を表示。配達時間の予測や適切な配達員の手配をAIが行っている。

画像出典：REPROFILE

レコメンド機能：ECサイト

“パーソナライズドレコメンド“

趣向を分析してお客様のイメージする「理想」に近い商品を提示する機能。機械学習でお客様の購買履歴や行動履歴を学び、ディープラーニングによってさらに理解を深めることが可能。

画像出典：EC-Orange

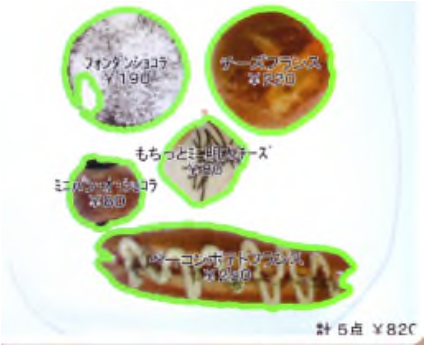
AIさくらさん：AIコンシェルジュ

“人工知能接客システム“

音声認識や自然言語分析、機械学習技術を使用した、AIキャラクターによるコンシェルジュとしてお客様対応を行う。
オフィス・商業施設・家庭内と様々なシーンでサポート。

画像出典：ティファナ

BakeryScan：AIレジ



"バンの画像識別装置"

トレイ上の複数のパンの種類と値段をカメラで一括認識。AIが内容を学習し、日々の運用の中で識別制度が向上。

画像出典：株式会社ブレイン

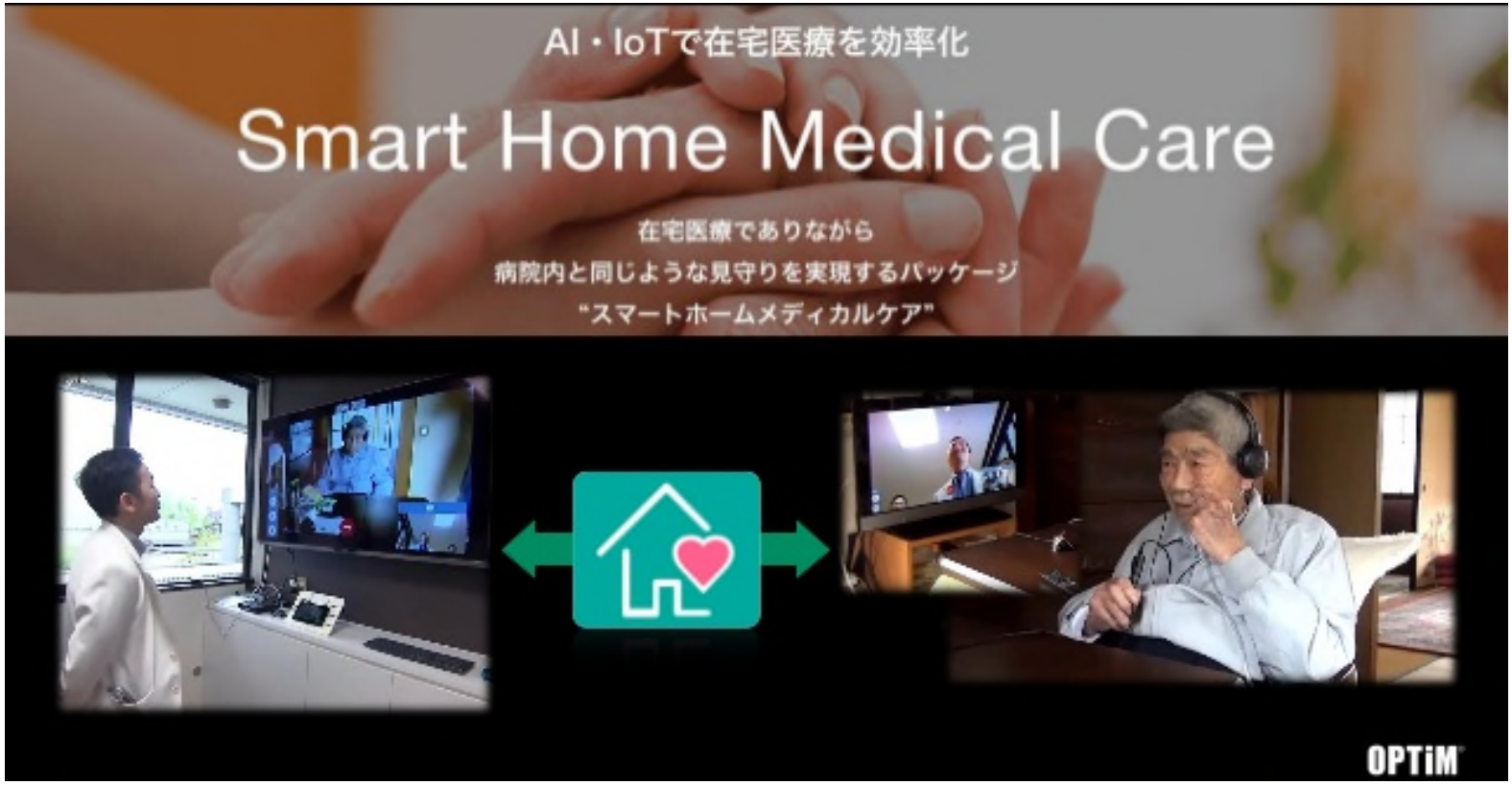
AI活用事例～近未来のAI～

無人スーパーマーケット

自動運転技術

近未来のAI活用事例

Smart Home Medical Care：在宅医療



”AIカメラで異常検知”

AIカメラで人の動きを捉え、分析することで転倒動作や長時間不在などの異常を検知。
検知情報は病院や家族へ通知し、早期対策が可能。在宅医療環境を実現をサポート。

画像出典：OPTIM

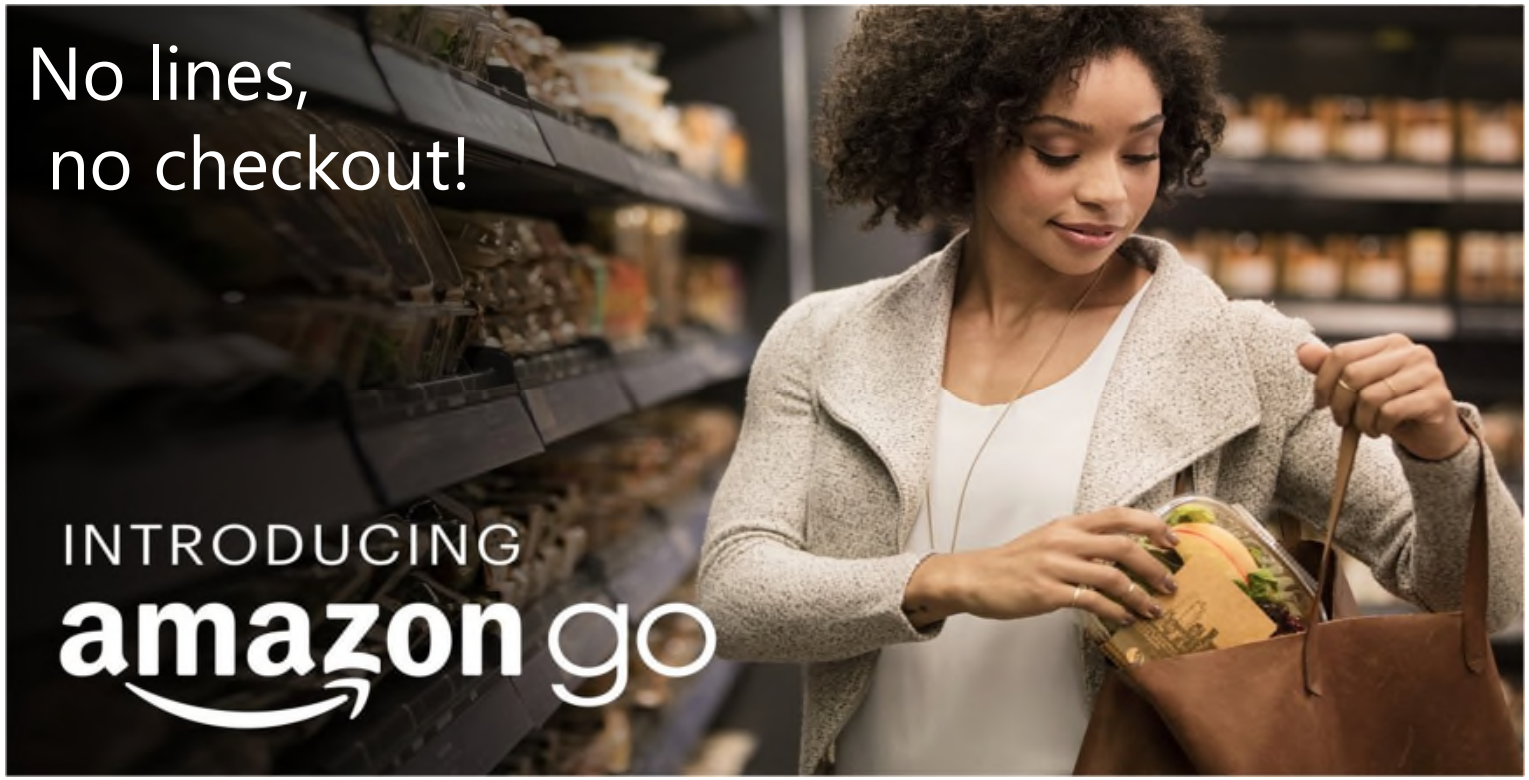
Catch&go：無人のコンビニ

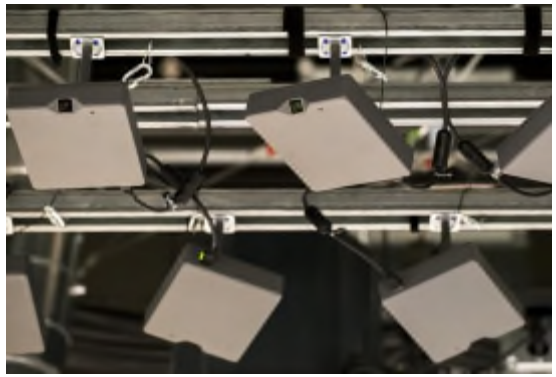
"AIカメラとセンサー"

天井に取り付けられた複数のAIカメラと陳列棚の重量センサーなどによりお客様の正確な位置、行動を認識し、来店から退店までに手にとった品物を把握。連携するスマートフォンで自動的に電子決済される仕組み。

画像出典：NTT data

amazon go：無人のスーパーマーケット





"Just Walk Out" 技術

店舗内に複数設置されているカメラとマイク、
棚に設置されたセンサーから、
ディープラーニング・アルゴリズムにより動きを
トラッキングし、全ての来店客の動きを把握

画像出典：Seattle Times

完全自動運転

画像出典：東洋経済オンライン、Micron

"AI搭載自動運転システム"

カメラやレーダー、光を使ったセンシング技術により情報を獲得。分析・判断し、加減速や方向転換などをAIが指示する。
完全自動運転に向け研究が進んでいる。

AI活用事例～まとめ～

教育

農業

医療

その他様々な分野、
シーンで活用されている

POINT

- AI技術は非常に速いスピードで進化している。
- 幅広い分野でAIが活躍している。
- AIは暮らしや未来を支え、豊かにする。
- AIによって社会課題の解決が可能。

AIリテラシー【第２回】
働き方改革と
デジタルトランスフォーメーション（DX）

講師　西日本電信電話株式会社（NTT西日本）　北山賢一郎

1 働き方改革とは?

働き方改革とは

働き方改革＝「一億総活躍社会*を実現するための改革」

*50年後も人口1億人を維持し、職場･家庭･地域で誰しもが活躍可能な社会

働き方改革関連法に基づき、
労働環境を大きく見直す取り組みのこと。

大企業･中小企業ともに
すべての企業で対応が必要となる。

･何のために？
･実際に、私達の仕事はどう変わっていくの？
･ICTと何の関係があるの？

働き方改革の目指すもの

背景

労働力不足　ニーズの多様化

課題

生産性向上　就業機会拡大　環境整備

個々のライフスタイルに合わせた多様な働き方の実現

働き方改革の２つのポイント

①労働時間法制の見直し

働きすぎを防ぐことで、働く方々の健康を守り、
多様な「ワーク・ライフ・バランス」を実現。

例）・残業時間の上限を規制
・年次有給休暇の取得義務
・フレックスタイム制

②雇用形態に関わらない公正な待遇の確保

同一企業内における正規雇用と非正規雇用な間にある不合理な
待遇の差をなくし、どのような雇用形態でも納得できるように。

例）・労働者への待遇に関する説明義務の強化
・行政による事業主への助言・指導

働き方改革関連法

働き方改革関連法とは
労働者が多様な働き方を選択できるような社会を目指して作られた法律。

働き方改革関連法は2020年4月1日より段階的に中小企業にも適用されている。
雇用の7割を担う中小企業が「働き方改革」を着実に実施することが必要。

1 時間外労働の上限規制

時間外労働の上限は月45時間、年360時間を原則とする。

2 年５日の年次有給休暇の確実な取得

年10日以上の年次有給休暇が付与される労働者に対し、年5日の有給休暇を確実に取得させる必要がある。

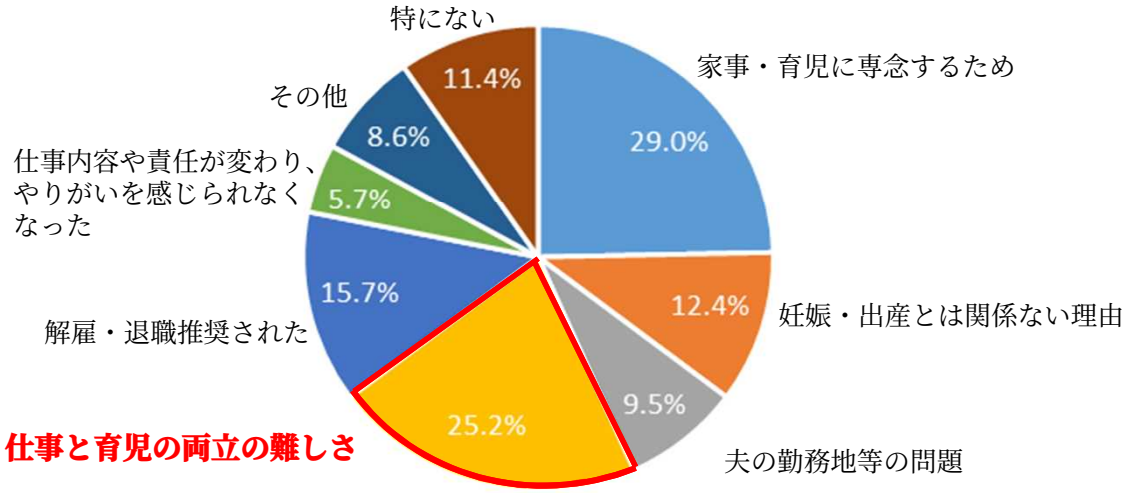
3 雇用形態に関わらない公正な待遇の確保（同一労働同一賃金）

同一企業内において、正規労働者と非正規労働者（パートタイム、有期雇用、派遣労働者）の間で、基本給や賞与、手当など個々の待遇ごとに「不合理」な待遇差の禁止。

出典:東京商工会議所「働き方改革関連法～法律の解説と実務対応の手引き～」

女性の働き方改革

妊娠・出産前後に退職した理由



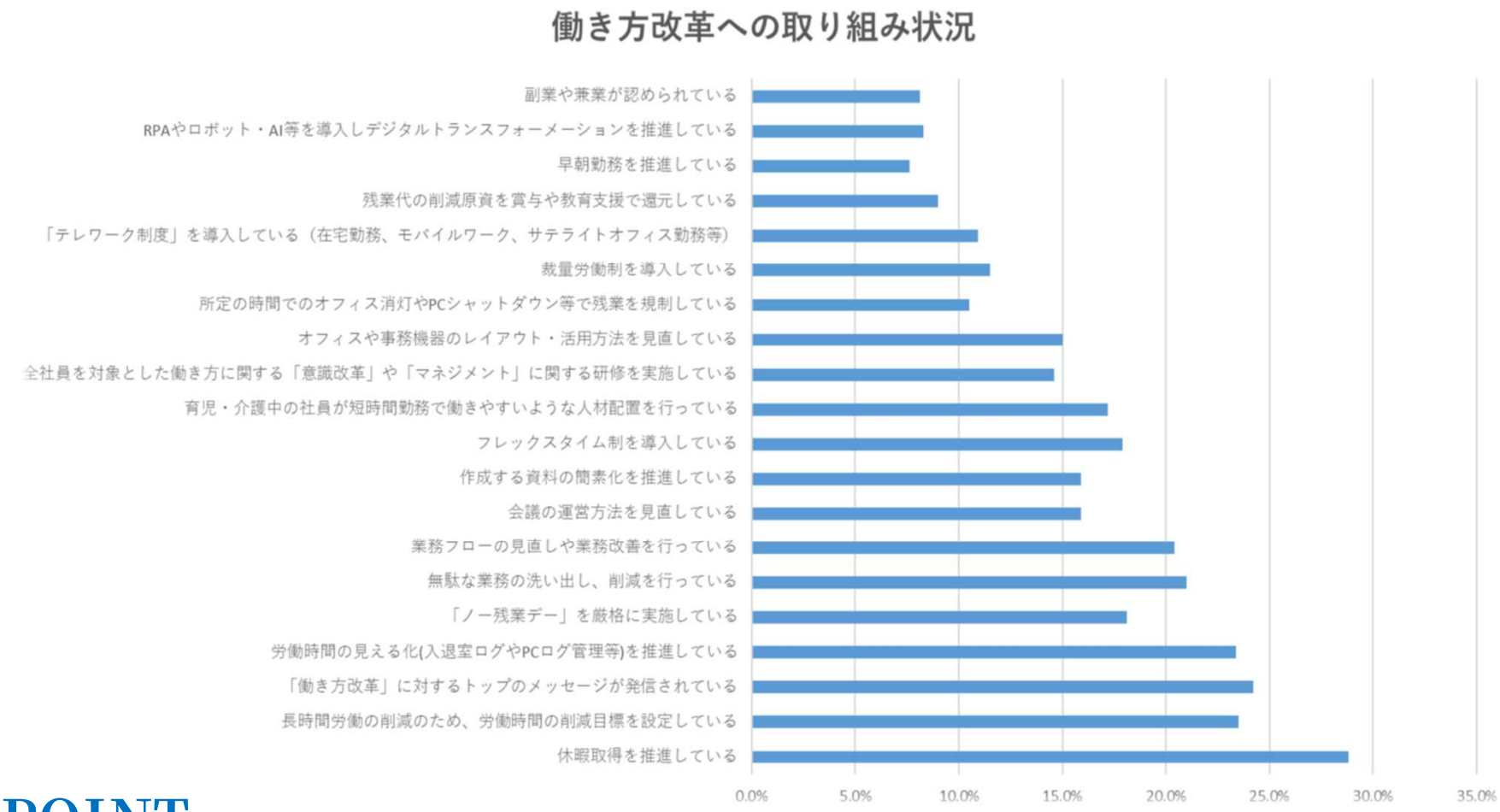
女性が柔軟に働き続けられる環境が必要

両立が難しかった具体的理由

①勤務時間が合いそうもなかった（56.6%）
②自分の体力が持たなさそうだった（39.6%）
③職場に両立を支援する雰囲気がなかった（34.0%）
④子供の病気等でたびたび休まざるを得なかった（26.4%）
⑤会社に産休や育休の制度がなかった（22.6%）
⑥悪阻や産後の不調など妊娠･出産に伴う体調不良のた（20.8%）
⑦保育園に子供を預けることができなかった（17.0%）

参照：「平成27年度仕事と家庭の両立支援に関する実態把握のための調査研究事業報告書」より作成

企業における働き方改革の取組状況

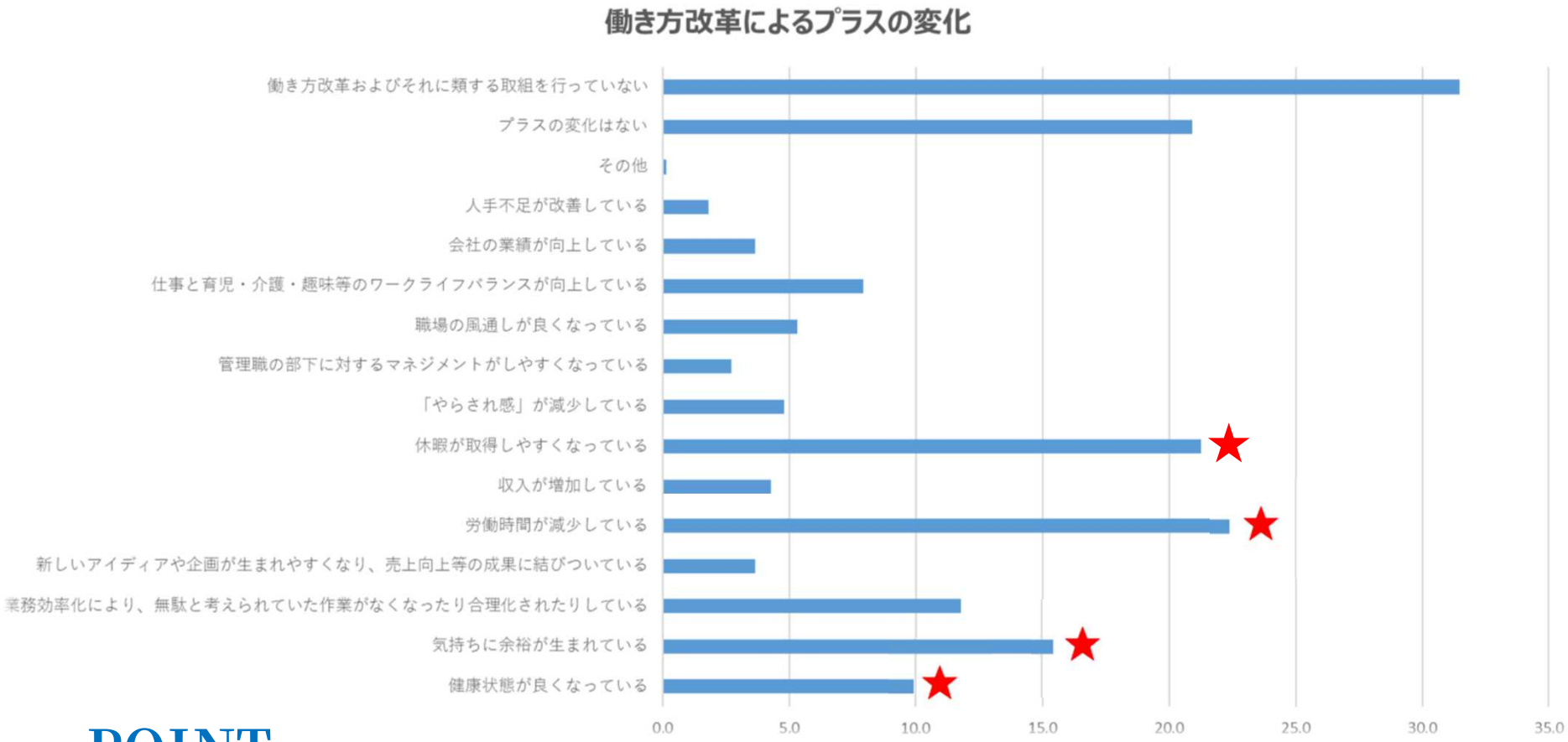


POINT

・社員個人の働き方を改善する取り組みだけでなく、会社全体の業務の改善を狙う取り組みも多い。

参考：「令和元年版情報通信白書」（総務省）より作成
https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/html/nd124220.html

働き方改革施策実施によるプラスの変化



POINT

・時間的なメリットが大きい
・心身状態の向上に繋がる変化も現れている。
→仕事と家事、育児、介護等との両立の手助けとなっている。

参考：「令和元年版情報通信白書」（総務省）より作成
https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r01/html/nd124220.html

1-2　働き方改革を支えるICT

働き方改革として挙げられる取り組み例

制度

フレックスタイム

定年延長

有給取得推進

時短勤務制度

時間単位年休制度

社内保育所

残業抑制

イクボス宣言

テレワーク・在宅勤務

etc…

環境

壁・仕切りの無いオフィスレイアウト

フリーアドレス

私服通勤OK

ミーティングスペース

カフェテリア(社食)の充実

etc…

ICT活用

ビジネスチャット

社内SNS

Web会議

テレワーク

社内Webポータルサイト

オンラインストレージ

労務管理システム

ペーパーレス

e-learning/オンラインセミナー

スケジュール共有

etc…

働き方改革におけるICT活用

これまで

紙の資料を保管

対面での会議

社内のみ使えるシステム

社内研修への現地参加

これから

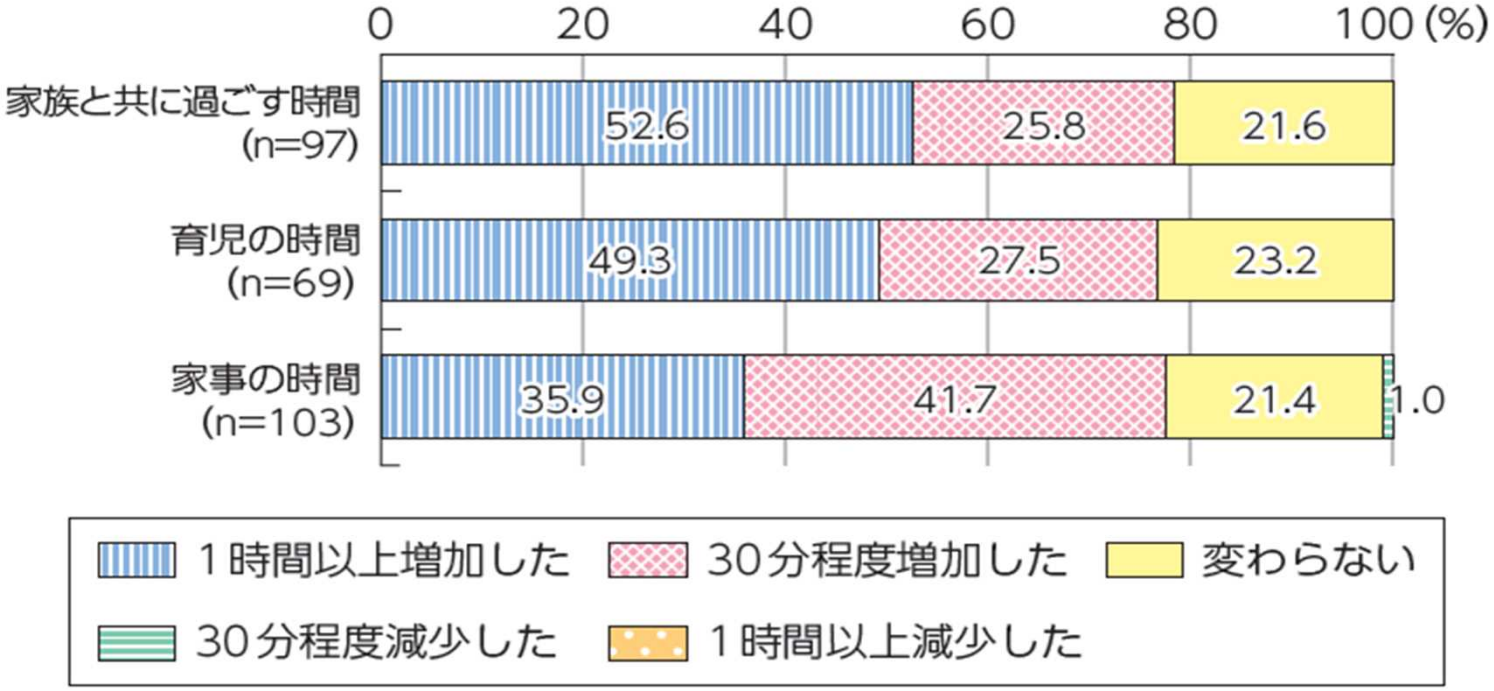
クラウドにデータ保管

リモート会議

何処でもどのPC/スマホからも使える
システム

研修のオンライン受講

テレワーク導入によるプライベート時間の増加



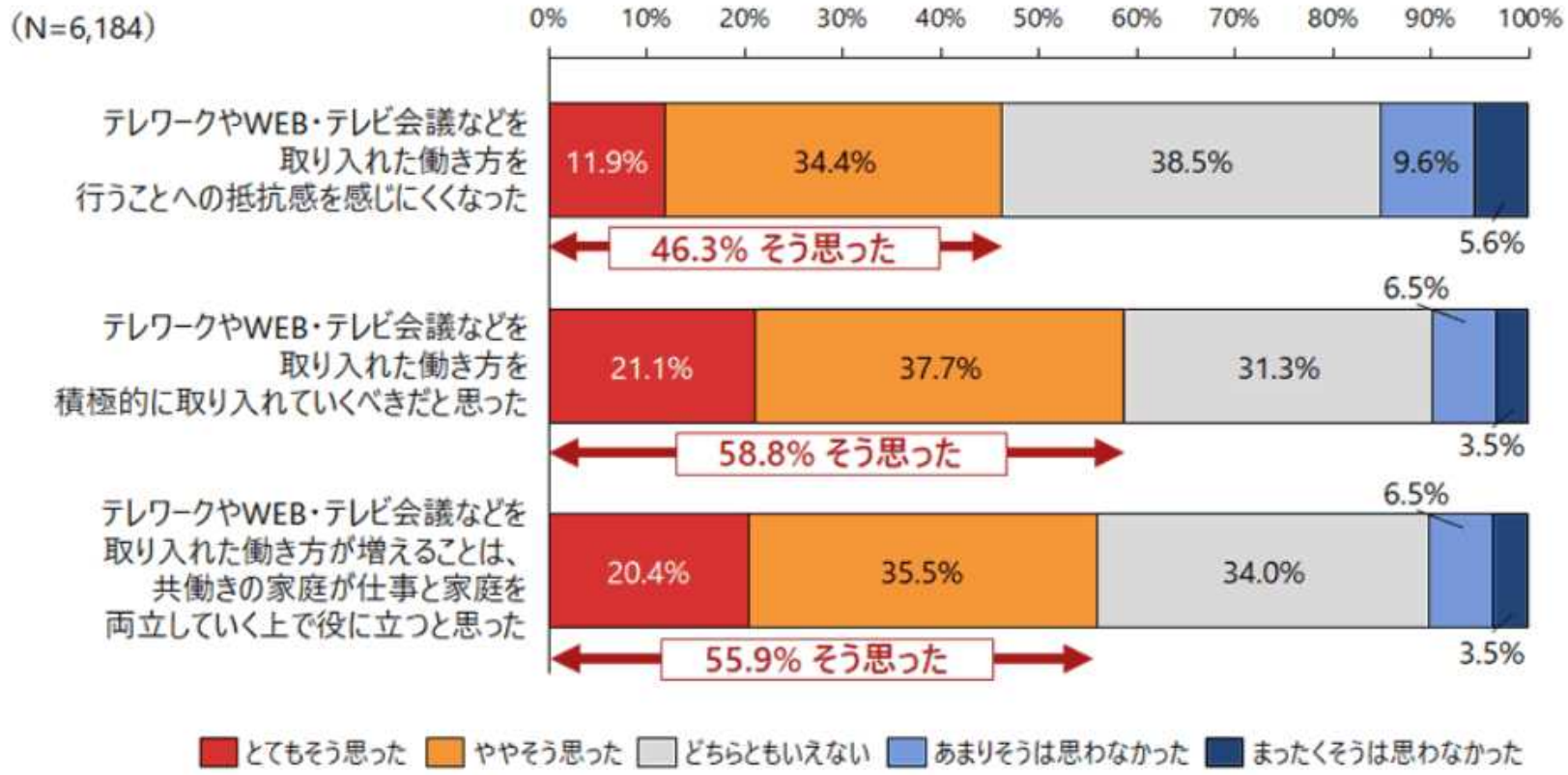
POINT

働き方改革の取り組みである「テレワーク」導入により、家族団欒、育児、家事にあてる時間が増加している。

出典:厚生労働省「平成26年度テレワークモデル実証事業」

新型コロナウイルスによる働き方改革への影響

新型コロナウイルス感染症拡大以降の働き方に関する意識の変化



出典：NRI「新型コロナウイルス感染症拡大と働き方・暮らし方に関する調査」（2020年3月）

2 デジタルトランスフォーメーション（DX）とは?

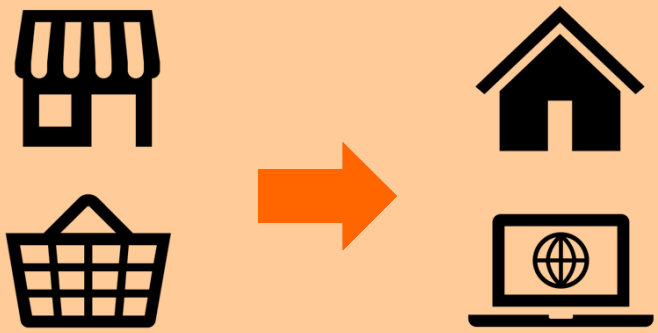
DXとは?

DX化とは？

企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、**データ**と**デジタル技術**を活用して、顧客や社会のニーズを基に、**製品**や**サービス**、**ビジネスモデル**を**変革**するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化･風土を**変革**し、**競争上の優位性**を確立すること。
（経済産業省より）

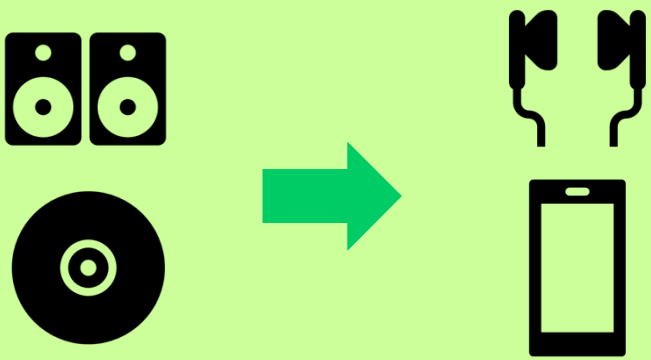
デジタルテクノロジーを活用して、ビジネスモデルや業務プロセスを変革すること。
＝DX

Amazon



店に行かずに
家で、インターネットで

Spotify



CDを買わずに
月額定額で、アプリで、聴き放題

個人間売買のDX化（メルカリ）

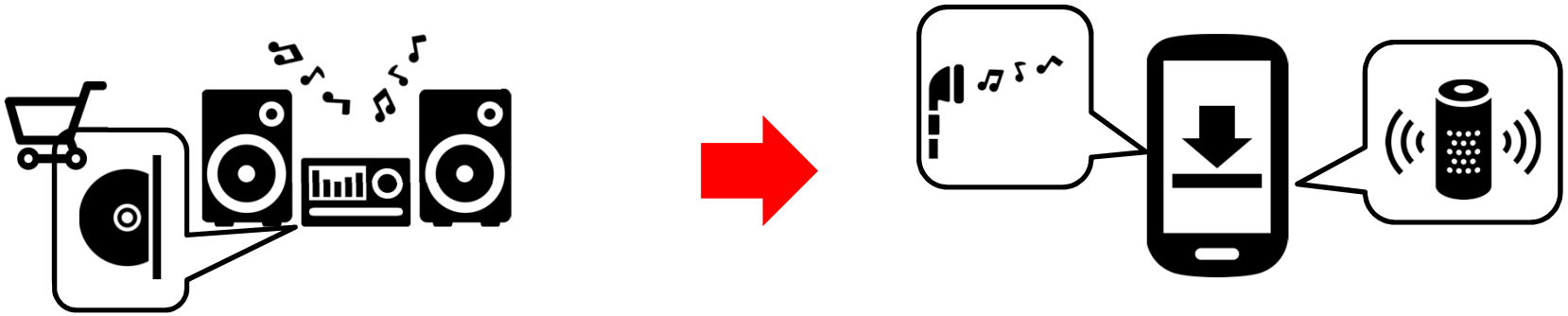
フリーマーケット

オンラインフリマアプリ

店に行かず、誰でも簡単に
インターネットで個人間売買ができるサービスを実現

・個人間売買のDX化により、C2Cネットショッピングを一段と手軽にしたフリーマーケットサービス。
・アプリでの簡単な出品、購入を実現。
・キャッシュレスによる即時決済。

音楽サービスのDX化（Spotify）



CDやオーディオを買わずに
月額定額の聴き放題、様々な機器との連動を実現

・月額定額制で多くの音楽が聴き放題になるサービス。
・DX化により、 これまでCDをお店で購入しダウンロードしていたものを、いつでも聴きたい時にダウンロードできるようになる。
・無料化で会員数を伸ばして、プレミアムな有料サービスで収益化を図る「フリーミアム」というビジネスモデル。

何故いまDXが注目されているのか

2025年の崖

国内企業の成長、競争力強化のためにデジタルテクノロジーを活用し、
新たなビジネスモデルを創出するDXを実現すべきだが…

- システムの複雑化
- データ活用 ×

- システムの老朽化/維持管理費用の高額化

- セキュリティリスク、事故・災害のリスク増

- システム保守/運用の技術者が不足

DXが実現できないだけではなく…

2025年以降、最大12兆円/年(現在の約3倍)の経済損失

参考URL:経済産業省「DXレポート ～ITシステム「2025年の崖」克服とDXの本格的な展開～」
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_transformation/20180907_report.html

何故いまDXが注目されているのか

DXの実現に向けて

政府における環境整備を含めて課題に対応しながら、各企業はDXの実現を目指していく

・システムの刷新
・新たなデジタル技術を活用できるシステムへ

・古いシステムではなく、新たなデジタル技術の活用に人材・資金を

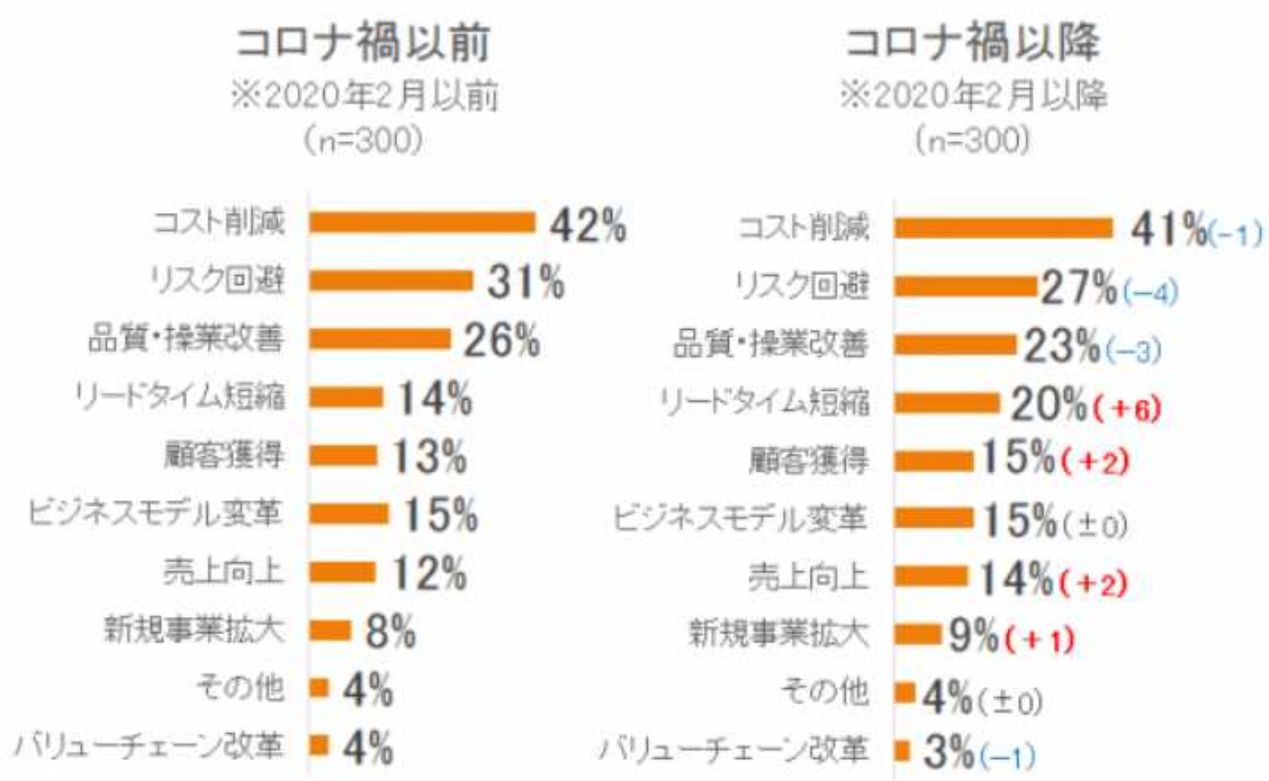
・データを活用
・市場の変化に迅速・柔軟な対応を

・デジタルネティブ世代を中心に新たなビジネスを創出とグローバルな展開を

2030年、実質GDP130兆円超の押上

参考URL:経済産業省「DXレポート ～ITシステム「2025年の崖」克服とDXの本格的な展開～」
https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/digital_transformation/20180907_report.html

DXへの取り組みとねらい

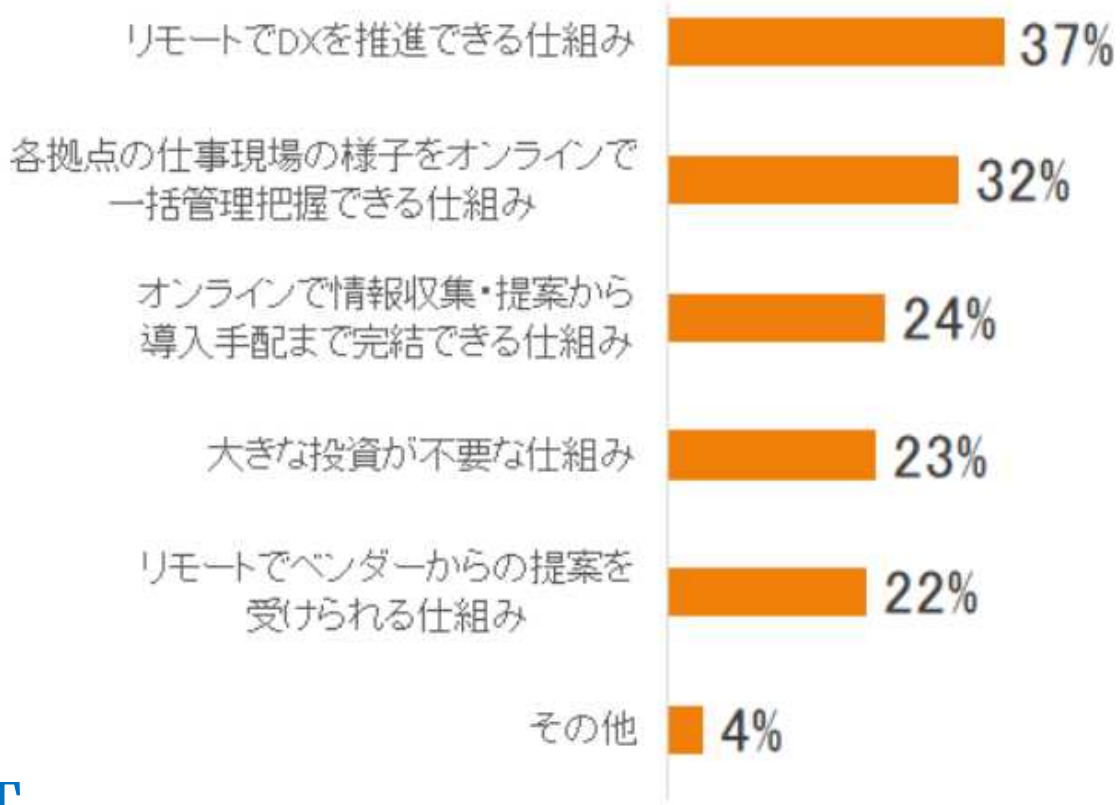


POINT

・DXの取り組みで期待する効果は「コスト削減」「リスク回避」「品質・操業改善」が上位
・コロナ後では、特に「リードタイム短縮」を狙うという回答が増加

出典：株式会社INDUSTRIAL-X「DX実現に向けた課題とコロナ前後の意向調査

コロナ禍以降のDXに関する新たな検討事項



POINT

・リモートやオンラインで完結できる仕組みが求められている。
・非対面でも業務が遂行できる仕組みの需要の高まりが予想される。

出典：株式会社INDUSTRIAL-X「DX実現に向けた課題とコロナ前後の意向調査」

企業でのDX実現

システムの刷新、新たなデジタルテクノロジーの活用

様々なデジタルテクノロジー

働き方改革にもつながるビジネスモデルの変革

活用例:**自治体でのAIチャットボットの導入**
・住民からの問合せを、チャットボットで受付、AIが自動回答してくれるシステムを導入
・運用開始1カ月で 約2400件 の質問をAIチャットボットで対応
　住民：従来の電話の問合せ→PCやスマートフォンからAIチャットボットを使用
　　気軽に問い合わせが出来る
　職員：2400件分の電話対応時間の削減

企業のDX化事例（１）～AmazonのDX～

Amazonの歴史	
1994年	Amazon.com設立 （書籍のオンライン販売）
2003年	マーケットプレイス開始
2005年	アマゾンプライム開始
2006年	AWSを開始
2007年	Kindleの発表、開始
2014年 ～ 2018年 ：	プライムナウ、ファイアTV、プライムミュージック等 アマゾンエコー Dash Button(ダッシュボタン) Amazon Go

書籍のオンライン販売ビジネスで爆発的なスタートを切る。

他の小売業者がアマゾンのサイトに出品･販売するシステム『マーケットプレイス』で飛躍。

会員制度の導入により、無料配送を提供するという常識破りの『アマゾンプライム』を開始。

ネットビジネスに取り組む企業にサーバやデータベースを提供するクラウドサービスを開始。

電子書籍サービス『キンドル』を発明し、爆発的にヒット。

日用品から娯楽商品までをネットで販売するプライムフィーバーが起こる。
Amazonは日常のインフラビジネスへと変革。

企業のDX化事例（2）～スーパーマーケットのDX～

スーパーマーケットのDXに取り組む『U.S.M.H』

従来のスーパーマーケット	U.S.M.H(イオングループ会社)
✓ 1日１回の商品発注 ✓ 1日数回の在庫管理 ✓ 商品情報が不透明 ✓ 商品の販売者と購入者にをつなぐ場 ✓ 多くの人材雇用　　etc..	✓ リアルタイム在庫管理 ✓ 在庫状況に応じた商品発注 ✓ 在庫や売れ筋、おすすめ商品などをお客様にアプリでお知らせ ✓ セルフレジやスマホ決済 ✓ お客様情報の管理　　etc..

食品を購入する場であり、
食品を小売する事業

DX

お客様への付加価値を高め、
『つながり』を重視する事業

➡セルフレジやスマホ決済、在庫処理のデジタル化は同時に人材不足、働き方改革にもつながる。

DXの分類

・DXと似た概念としてIT化があります。DXとIT化の違いは、変革か維持かによって区別されます。

大分類	小分類	概要	ケース
IT化	守り	作業の効率化、自動化 数値の見える化	マクロボタンで集計 BIツールの活用
	攻め	顧客関係の強化 販売チャネルの強化	CRM導入 ネットショップの開設
DX	守り	業務そのものを自動化 不要化出勤の不要化	契約業務のクラウド化 オンライン会議
	攻め	新しい顧客価値の創出 新しいビジネスモデル	電子薬歴化 ロボット受付

～未来をひらく、働くための学びの場～
京都女子大学
リカレント
教育課程

AIリテラシー【第３回】
AI基礎知識(1)

講師　西日本電信電話株式会社（NTT西日本）　北山賢一郎

AIリテラシー　概要

- 授業形態は、e-ラーニングとなります
- 計１２回開催します

No	授業概要	講師
1	**AIが変える社会**	NTT西日本
2	**働き方改革とDX**	NTT西日本
3	**AI基礎知識(1)**	NTT西日本
4	**AI基礎知識(2)**	NTT西日本
5	**AI/ICT関連 基礎知識(1)　IoT/クラウド/5G**	NTT西日本
6	**AI/ICT関連 基礎知識(2)　情報セキュリティ①**	NTTラーニングシステムズ
7	**AI/ICT関連 基礎知識(3)　情報セキュリティ②**	NTTラーニングシステムズ
8	**AI/ICTシステムの活用実践(1)　テレワーク**	NTT西日本
9	**AI/ICTシステムの活用実践(2)　コミュニケーションツール①**	NTT西日本
10	**AI/ICTシステムの活用実践(3)　コミュニケーションツール②**	NTT西日本
11	**AI/ICTシステムの活用実践(4)　業務サポートシステム**	NTT西日本
12	**AI/ICTシステムの活用実践(5)　総務、人事、経理系システム**	NTT西日本

1　AIの定義

AIの定義

AI（Artificial Intelligence）とは…

“人工的につくった知的なふるまいをするもの（システム）である”

溝口理一郎（北陸先端科学技術大学院大学教授）

“人工的につくられた人間のような知能、ないしはそれをつくる技術”

松尾豊（東京大学大学院工学系研究科准教授）

“究極には人間と区別がつかない人工的な知能のこと”

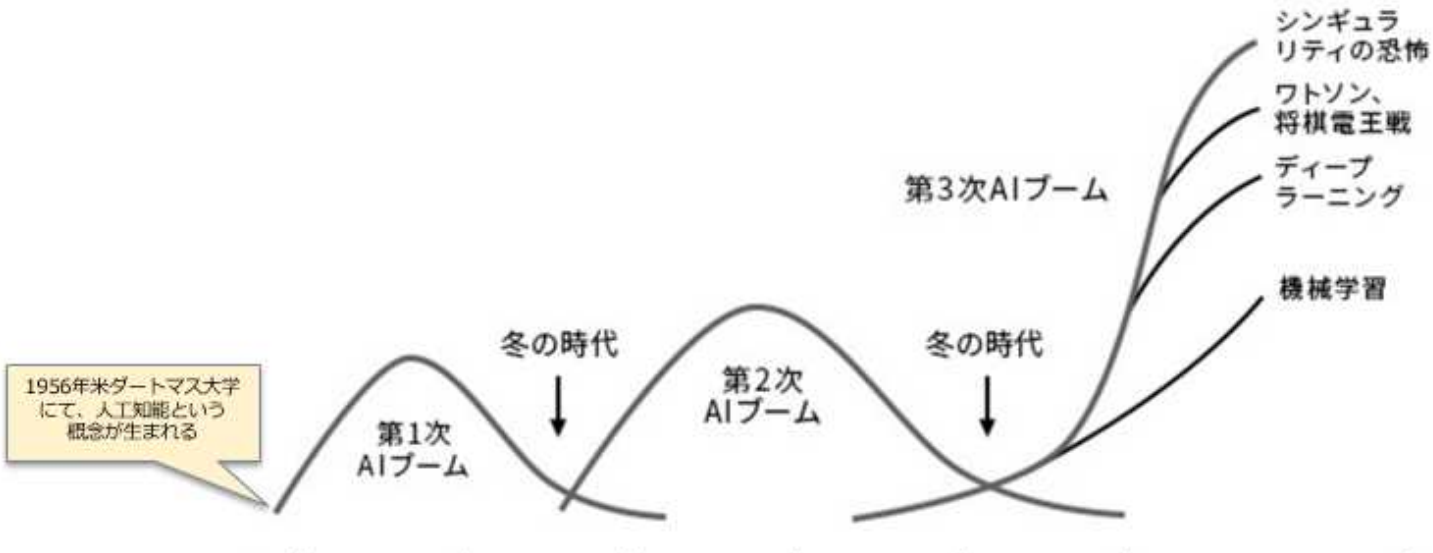
浅田稔（大阪大学大学院工学系研究科教授）

出典：「人工知能は人間を超えるか」松尾豊著、KADOKAWA

「人工的にコンピューター上などで人間と同様の知能を実現させようという試みや一連の技術」

ＡＩの歴史

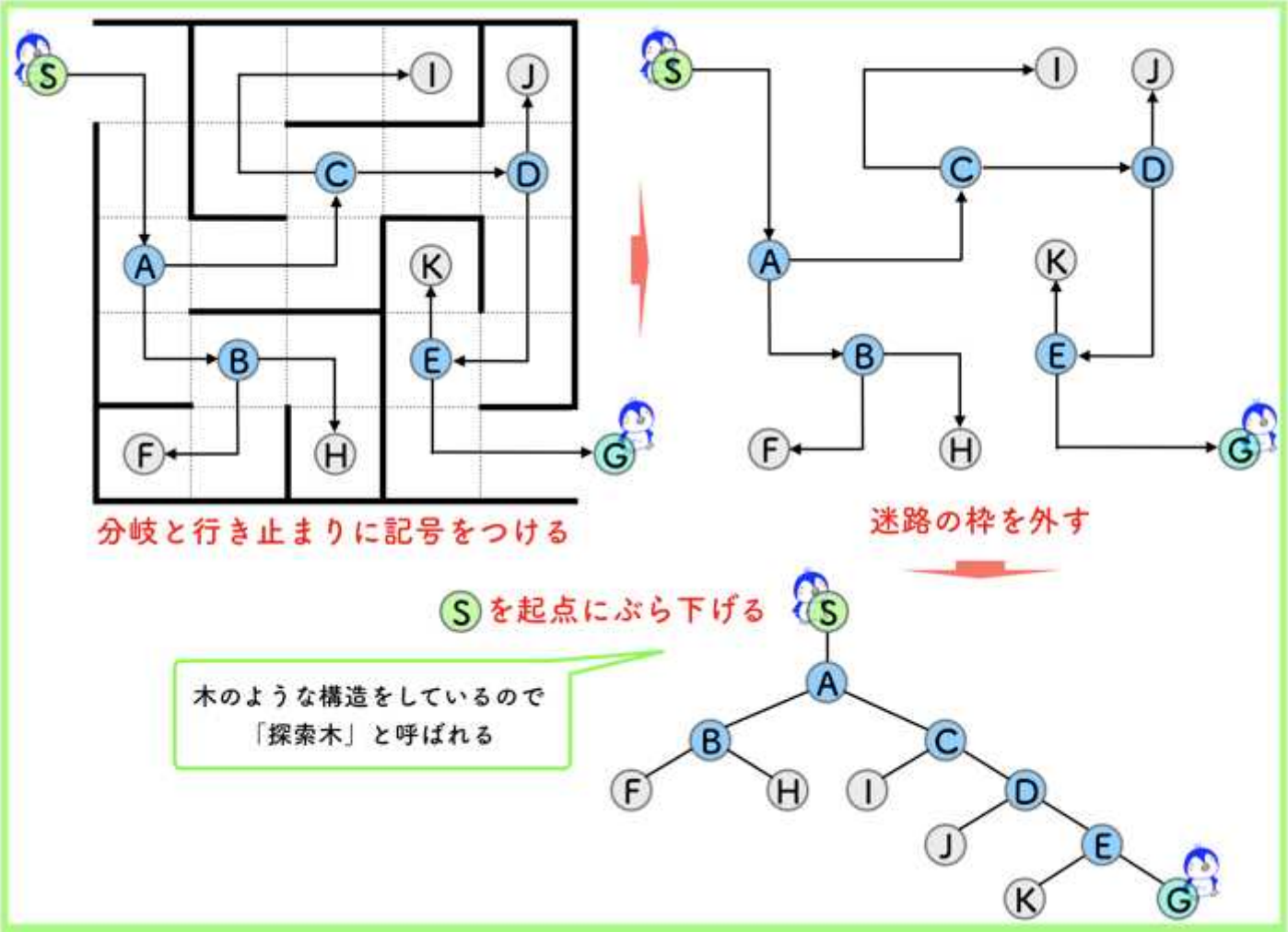
現在の第3次AIブーム= “Big Dataによる機械学習” + “Deep Learningのブレイクスルー”により起こった



テーマ	第1次ブーム（推論・探索）	第2次ブーム（知識表現）	第3次ブーム（機械学習・表現学習）
概要	汎用コンピュータが開発され、推論・探索をすることで、特定の問題を解く研究が進んだ	コンピュータに「知識(=データ)」を入れると賢くなるというアプローチの、エキスパートシステムと呼ばれるシステムが実用化	インターネット+Big Data+機械学習の爆発的な発展により、第1次、第2次ブームで成し遂げられなかった表現“学習”が商用化
沈静化した理由	いわゆる迷路等の「トイ・プロブレム」は解けても、現実の複雑な問題は解けないことが明らかになった	「知識(=データ)」を記述、管理することが、煩雑かつ容量が制限されてしまうことが明らかになった	?

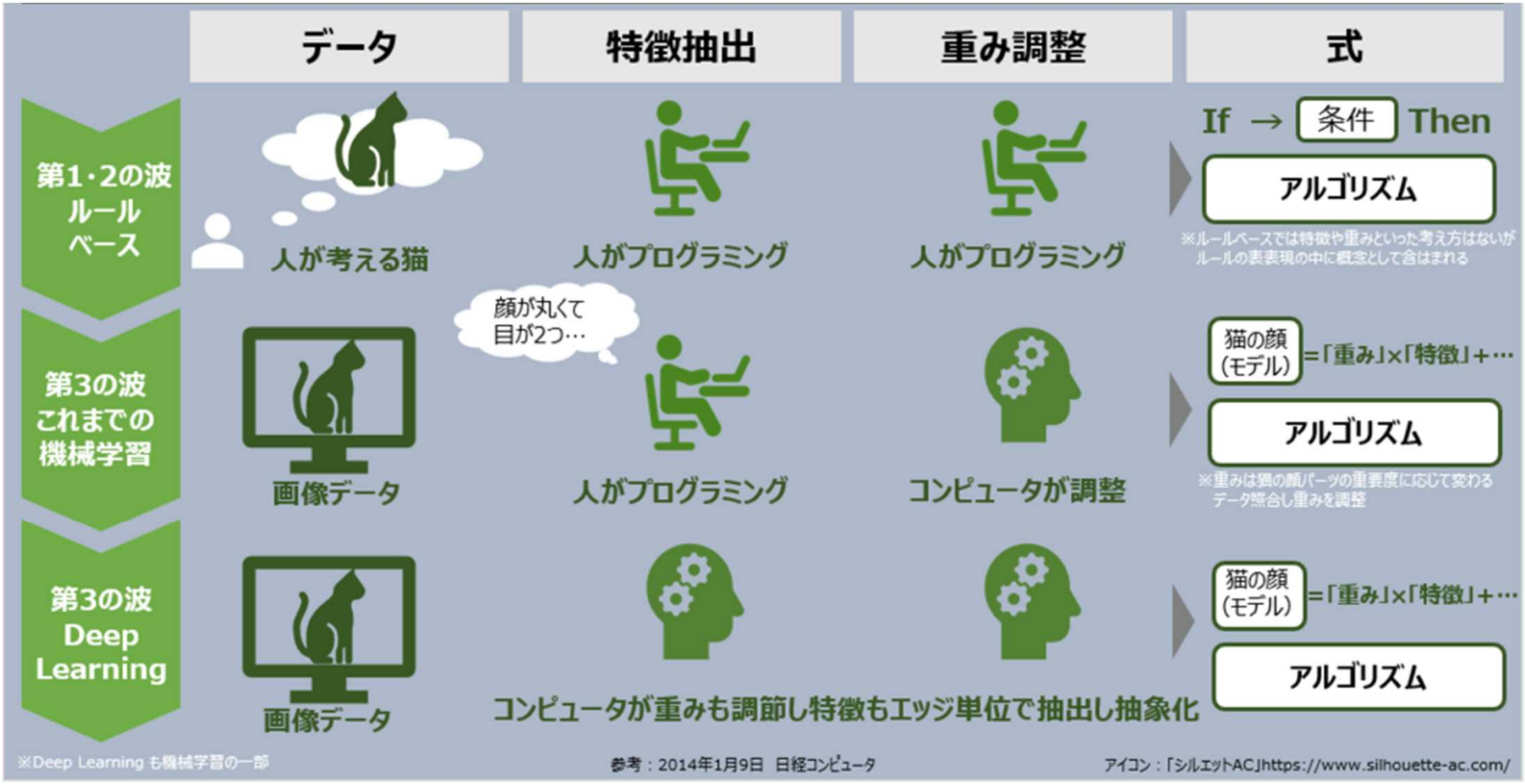
Source:「人工知能は人間を超えるか」松尾豊著

第１次ＡＩブーム



出典：https://kenyu-life.com/2019/02/19/tansaku_suiron/

第３次ＡＩブーム

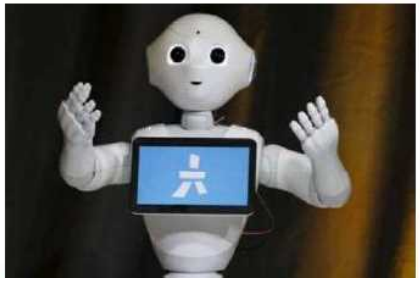

データ
特徴抽出
重み調整
式
第1・2の波
ルール
ベース
人が考える猫
人がプログラミング
人がプログラミング
If → 条件 Then
アルゴリズム
※ルールベースでは特徴や重みといった考え方はないが
ルールの表表現の中に概念として含はまれる
第3の波
これまでの
機械学習
顔が丸くて
目が2つ…
画像データ
人がプログラミング
コンピュータが調整
猫の顔
(モデル)
=「重み」×「特徴」+…
アルゴリズム
※重みは猫の顔パーツの重要度に応じて変わる
データ照合し重みを調整
第3の波
Deep
Learning
画像データ
コンピュータが重みも調節し特徴もエッジ単位で抽出し抽象化
猫の顔
(モデル)
=「重み」×「特徴」+…
アルゴリズム
※Deep Learning も機械学習の一部
参考：2014年1月9日 日経コンピュータ
アイコン：「シルエットAC」https://www.silhouette-ac.com/

AIの分類

- AIには目的やできることよって、個別の領域に特化して能力を発揮する**「特化型人工知能」**、異なる領域で多様で複雑な問題を解決する**「汎用人工知能」**の２つに分類される。また、特化型人工知能を**「弱いAI」**、汎用人工知能を**「強いAI」**とも表現される。
- コンピューター処理能力の向上、学習理論、ロボティックスの進展により、汎用人工知能の実現を目指す、研究機関、企業が増えている。例）ドワンゴ人工知能研究所→**2019年3月閉所**

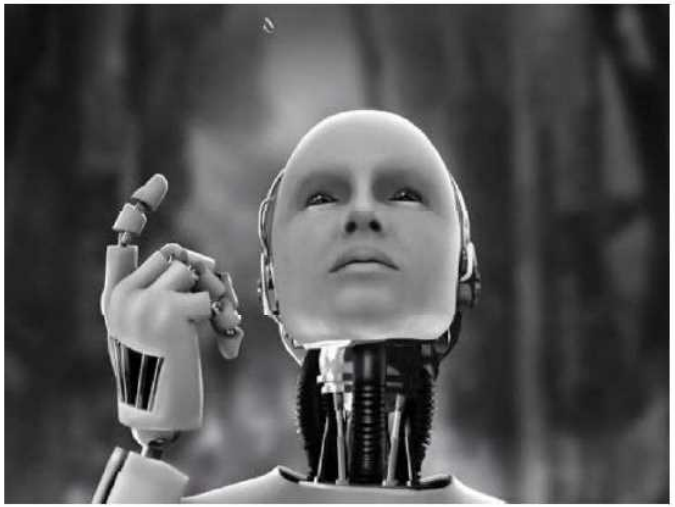
特化型人工知能

既に人以上の能力が数多く実用化されている



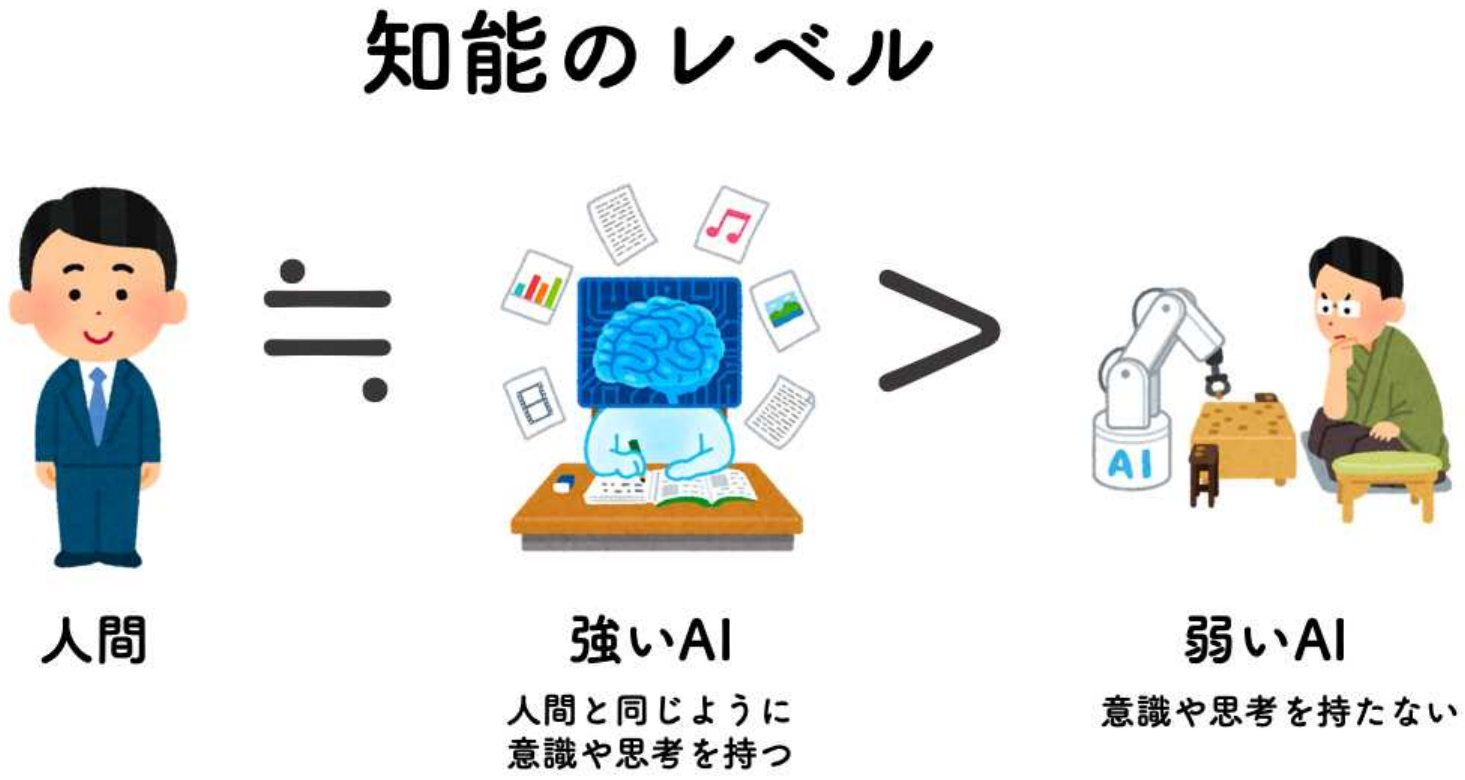
汎用人工知能

AI創世記から目指しているが、実現の困難さから取り組みが少なかった



※イメージ

強いAI　弱いAI



一般的なイメージ　　現時点での多くのAI

世間にあふれるＡＩ

レベル１　単純な制御プログラム

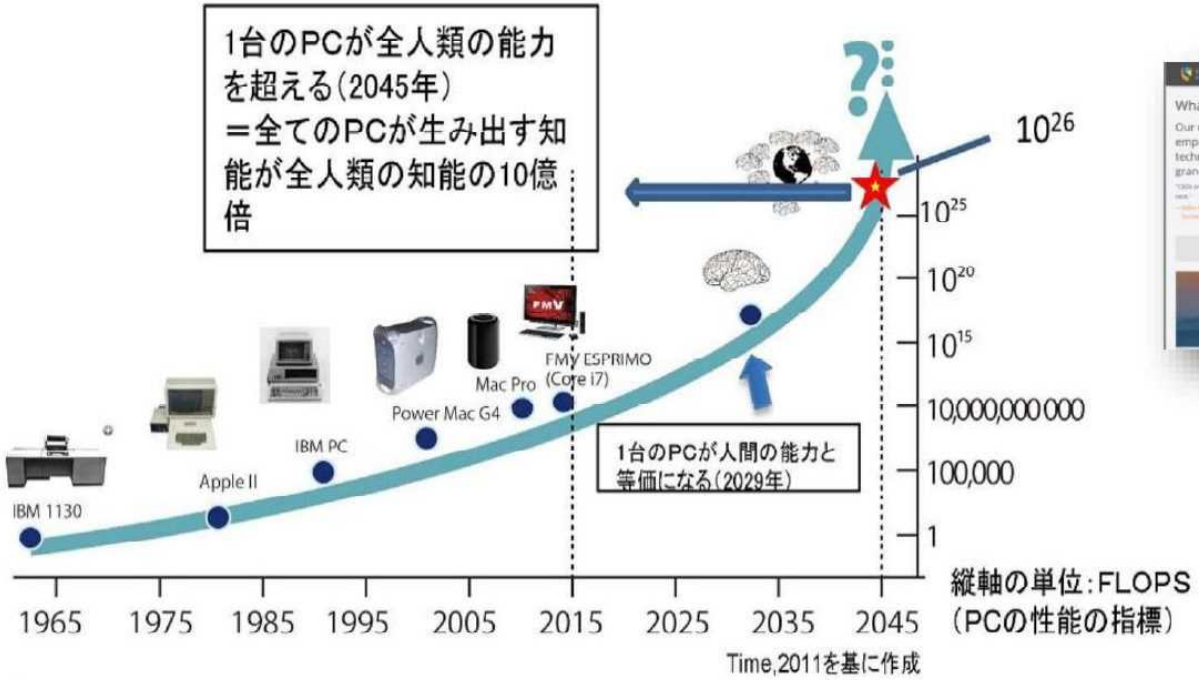
レベル２　古典的なＡＩ

レベル３　機械学習を
取り入れたＡＩ

レベル４　ディープラーニングを
取り入れたＡＩ

シンギュラリティ

- **シンギュラリティ（技術的特異点/Technological Singularity）とは、“人工知能が人間の能力を超えることで起きる出来事”として、米国の数学者でSF作家でもある ヴァーナン・ヴィンジ氏と、同じく米国の発明家で実業家でもあるレイ・カーツワイル氏によって初めて示された。その時期は「2045年」と明言している。（半道体チップの能力が18カ月ごとに2倍になると予耐した「ムーアの法則」を他の科学技術にも広げた「収穫加速の法則」に基づいて計算している）**



米国では、シンギュラリティを専門分野とする「シンギュラリティ大学（Singularity University）」が設立され、Google、Cisco、Nokiaなど有名企業も出資しており、大変大きな注目を集めている。

（図）総務省情報通信政策研究所

Copyright@2020 NTT corp. NTT Resonant Inc. All Rights Reserved.

AIに仕事がうばわれる？

技能や経験の蓄積に依存し、パターン化しやすく
定型的で、特定の領域を越えない能力

感性、協調性、創造性、好奇心、問題発見力など
非定型的で、機械を何にどう使うかを決められる能力

人工知能やロボット等による代替可能性が高い100種の職業

IC生産オペレーター
一般事務員
鋳物工
医療事務員
受付係
ＡＶ・通信機器組立・修理工
駅務員
ＮＣ研削盤工
ＮＣ旋盤工
会計監査係員
加工紙製造工
貸付係事務員
学校事務員
カメラ組立工
機械木工
寄宿舎・寮・マンション管理人
CADオペレーター
給食調理人
教育・研修事務員
行政事務員（国）
行政事務員（県市町村）
銀行窓口係
金属加工・金属製品検査工
金属研磨工
金属材料製造検査工
金属熱処理工
金属プレス工
クリーニング取次店員
計器組立工
警備員
経理事務員
検収・検品係員
検針員
建設作業員
ゴム製品成形工（タイヤ成形を除く）
こん包工
サッシ工
産業廃棄物収集運搬作業員
紙器製造工
自動車組立工
自動車塗装工
出荷・発送係員
じんかい収集作業員
人事係事務員
新聞配達員
診療情報管理士
水産ねり製品製造工
スーパー店員
生産現場事務員
製パン工
製粉工
製本作業員
清涼飲料ルートセールス員
石油精製オペレーター
セメント生産オペレーター
繊維製品検査工
倉庫作業員
惣菜製造工
測量士
宝くじ販売人
タクシー運転者
宅配便配達員
鍛造工
駐車場管理人
通関士
通信販売受付事務員
積卸作業員
データ入力係
電気通信技術者
電算写植オペレーター
電子計算機保守員（ＩＴ保守員）
電子部品製造工
電車運転士
道路パトロール隊員
日用品修理ショップ店員
バイク便配達員
発電員
非破壊検査員
ビル施設管理技術者
ビル清掃員
物品購買事務員
プラスチック製品成形工
プロセス製版オペレーター
ボイラーオペレーター
貿易事務員
包装作業員
保管・管理係員
保険事務員
ホテル客室係
マシニングセンター・オペレーター
ミシン縫製工
めっき工
めん類製造工
郵便外務員
郵便事務員
有料道路料金収受員
レジ係
列車清掃員
レンタカー営業所員
路線バス運転者

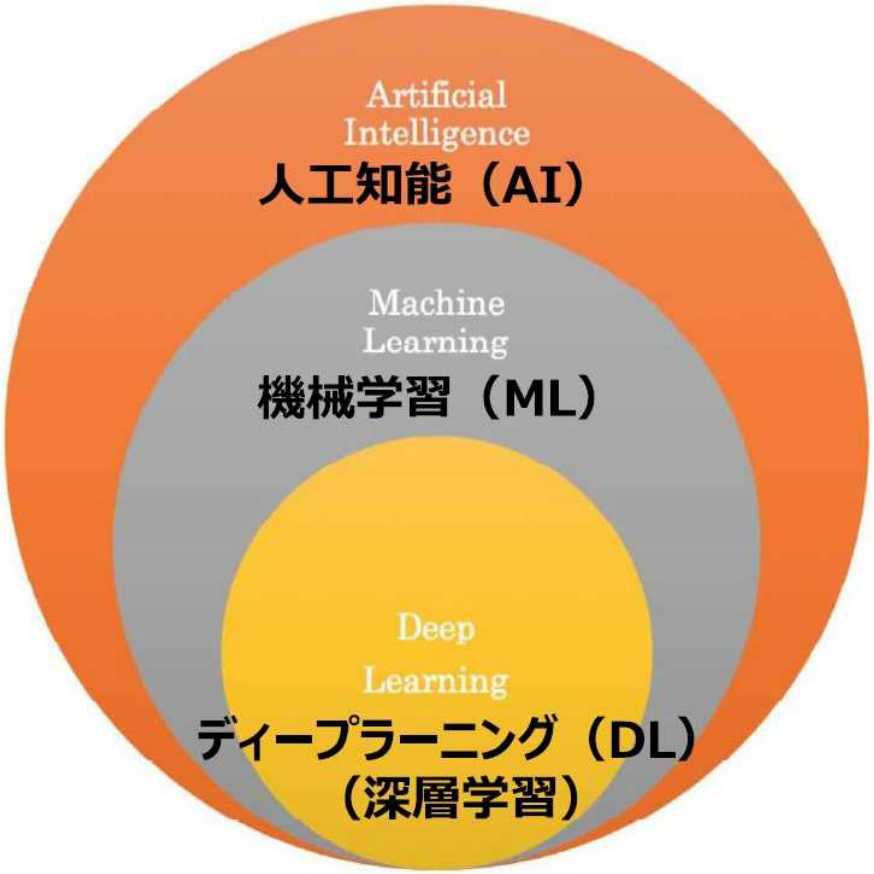
人工知能やロボット等による代替可能性が低い100種の職業

アートディレクター
アウトドアインストラクター
アナウンサー
アロマセラピスト
犬訓練士
医療ソーシャルワーカー
インテリアコーディネーター
インテリアデザイナー
映画カメラマン
映画監督
エコノミスト
音楽教室講師
学芸員
学校カウンセラー
観光バスガイド
教育カウンセラー
クラシック演奏家
グラフィックデザイナー
ケアマネージャー
経営コンサルタント
芸能マネージャー
ゲームクリエーター
外科医
言語聴覚士
工業デザイナー
広告ディレクター
国際協力専門家
コピーライター
作業療法士
作詞家
作曲家
雑誌編集者
産業カウンセラー
産婦人科医
歯科医師
児童厚生員
シナリオライター
社会学研究者
社会教育主事
社会福祉施設介護職員
社会福祉施設指導員
獣医師
柔道整復師
ジュエリーデザイナー
小学校教員
商業カメラマン
小児科医
商品開発部員
助産師
心理学研究者
人類学者
スタイリスト
スポーツインストラクター
スポーツライター
声楽家
精神科医
ソムリエ
大学・短期大学教員
中学校教員
中小企業診断士
ツアーコンダクター
ディスクジョッキー
ディスプレイデザイナー
デスク
テレビカメラマン
テレビタレント
図書編集者
内科医
日本語教師
ネイル・アーティスト
バーテンダー
俳優
はり師・きゅう師
美容師
評論家
ファッションデザイナー
フードコーディネーター
舞台演出家
舞台美術家
フラワーデザイナー
フリーライター
プロデューサー
ペンション経営者
保育士
放送記者
放送ディレクター
報道カメラマン
法務教官
マーケティング・リサーチャー
マンガ家
ミュージシャン
メイクアップアーティスト
盲・ろう・養護学校教員
幼稚園教員
理学療法士
料理研究家
旅行会社カウンター係
レコードプロデューサー
レストラン支配人
録音エンジニア

2　機械学習

AI、機械学習、ディープラーニングの違い、関係性

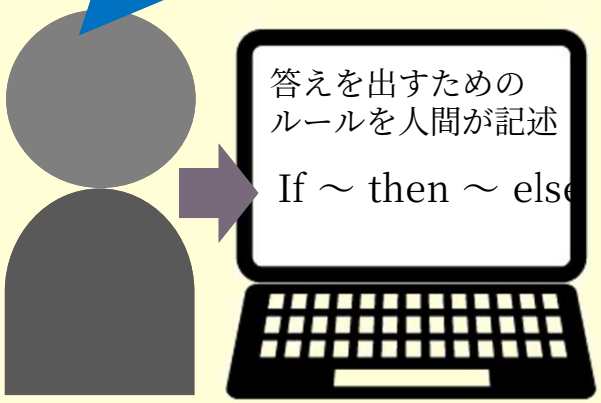
- 「AI」はコンピュータを用いて人と同様かそれ以上の考えや知能を実現させようという取り組みやその技術を指し、機械学習とディープラーニングを内包する概念。
- 「機械学習」は特定のタスクをトレーニングにより実行できるようになるAIで、人が特徴を定義する必要があるが、「ディープラーニング」は機械が特徴を自動で定義する。



従来のルールベースと機械学習の違い

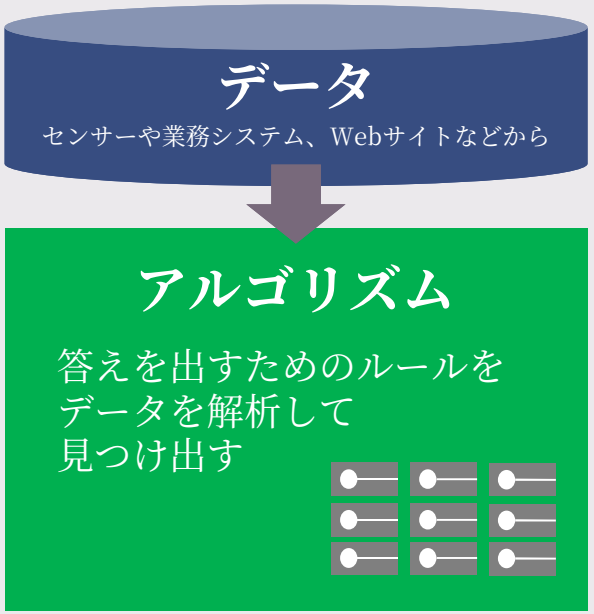
ルールベース

人間の体験や伝聞によって得られた知識



人間は自分が知っている以上のことを知っている。
意識していない経験や知識が判断に影響を与える。

機械学習

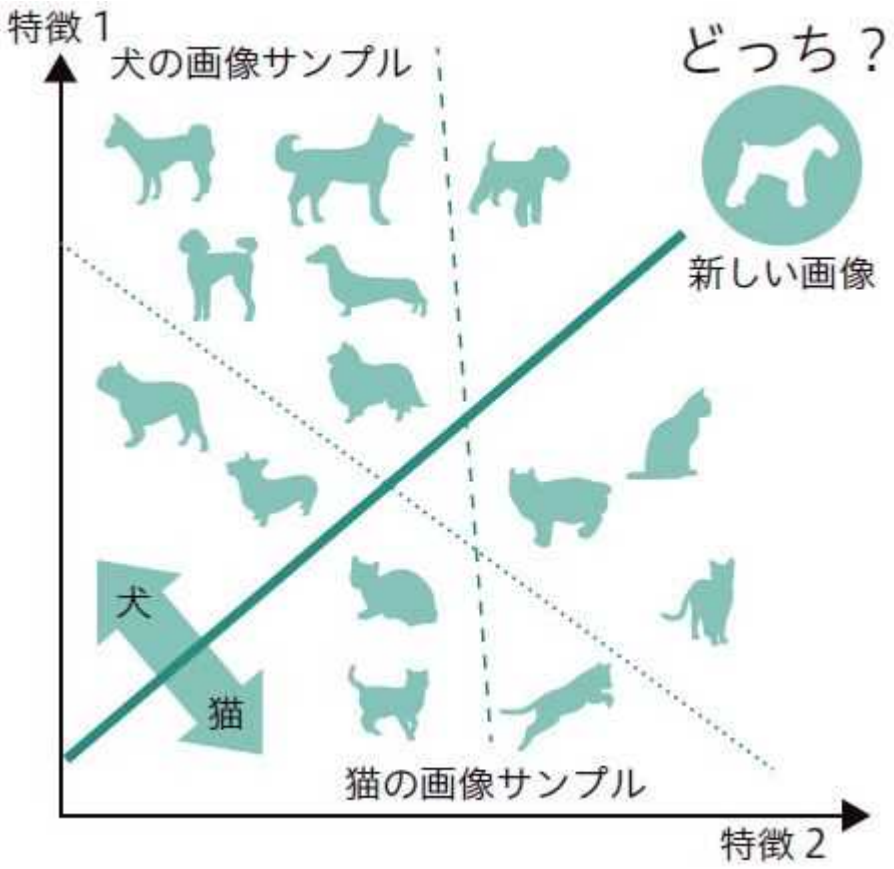


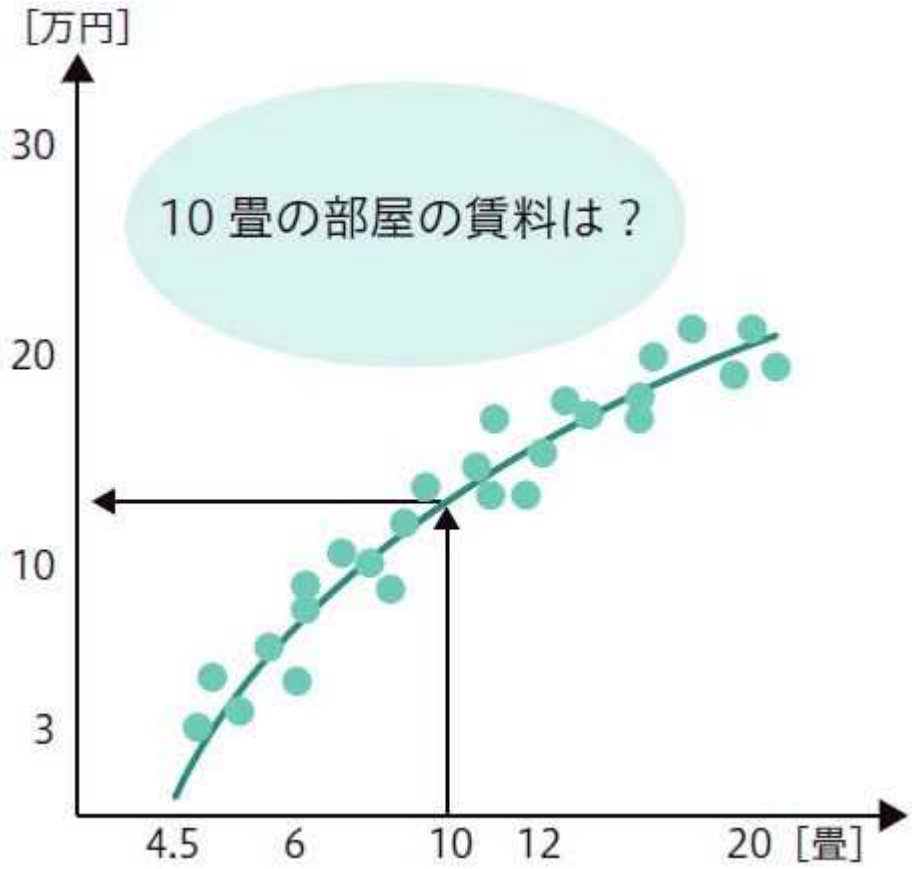
人間が意識する／しないにかかわらず**データを分析**することで、そこに内在する**規則性を見つけ出す**。

推論

ルールを使って矛盾のない答えを導き出す

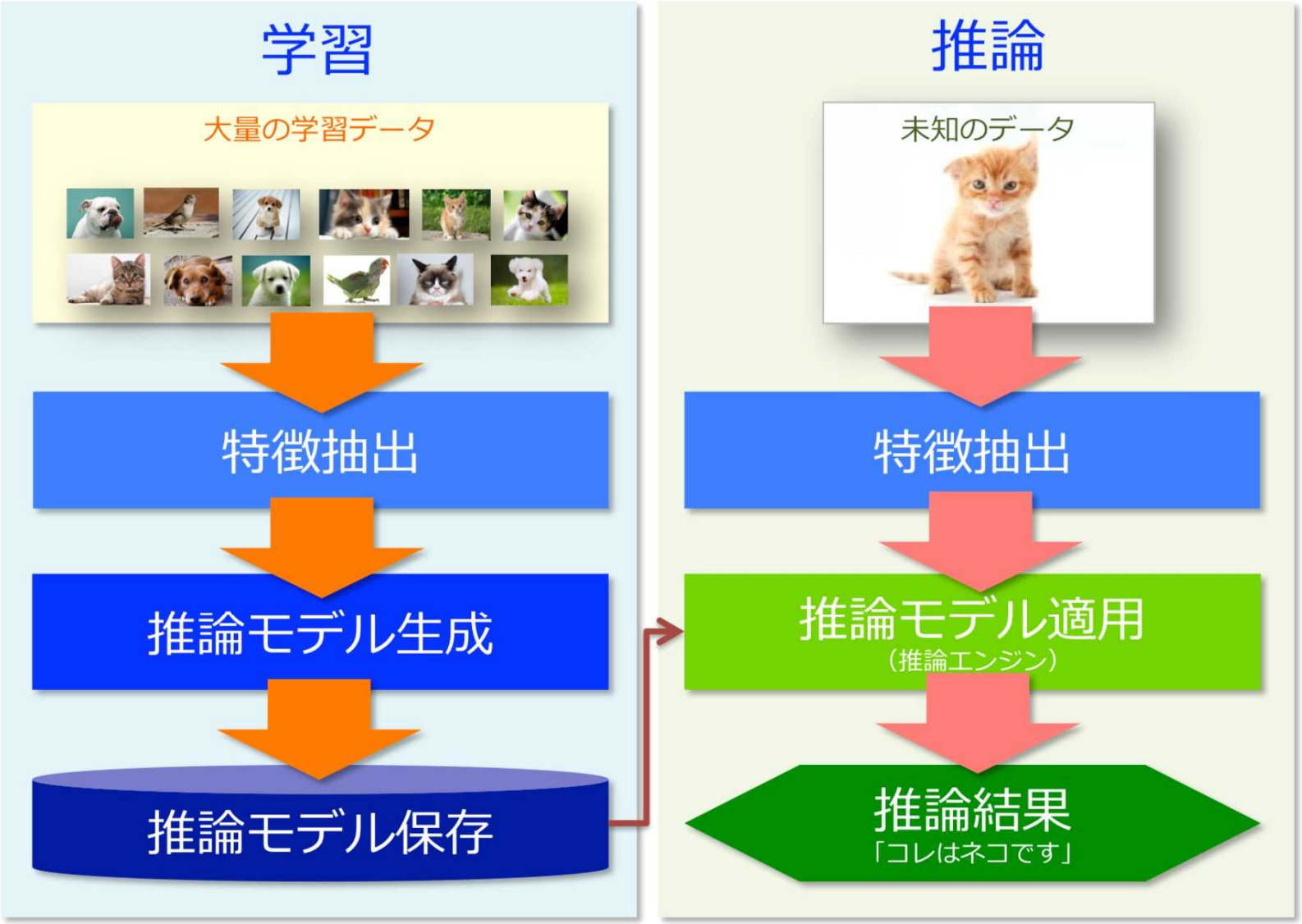
機械学習とは





出展：深層学習教科書 ディープラーニング G検定（ジェネラリスト） 公式テキスト 株式会社 翔泳社.

学習と推論



出展：https://blogs.itmedia.co.jp/itsolutionjuku/2015/07/post_106.html

機械学習の種類

教師あり学習

問題と答えから傾向を学習

あるデータとその答えを機械に覚えさせることで答えの持つ特徴を見つけるもの

教師なし学習

問題の構造を学習

データのみを与えて、機械がそのデータの法則性を見つけるもの

教師あり学習とは異なる用途で使用される

強化学習

試行錯誤をして行動を学習

教師あり学習のように明確な正解データを与えず、行動の選択肢と報酬を与え、正解がわからない問題に対して試行錯誤しながら答えを探していく

機械学習　教師あり学習

1. 様々な教師データをコンピュータに与え、「正解ラベル」を学習し、「正解ラベル」を出力するように学習モデルを生成する

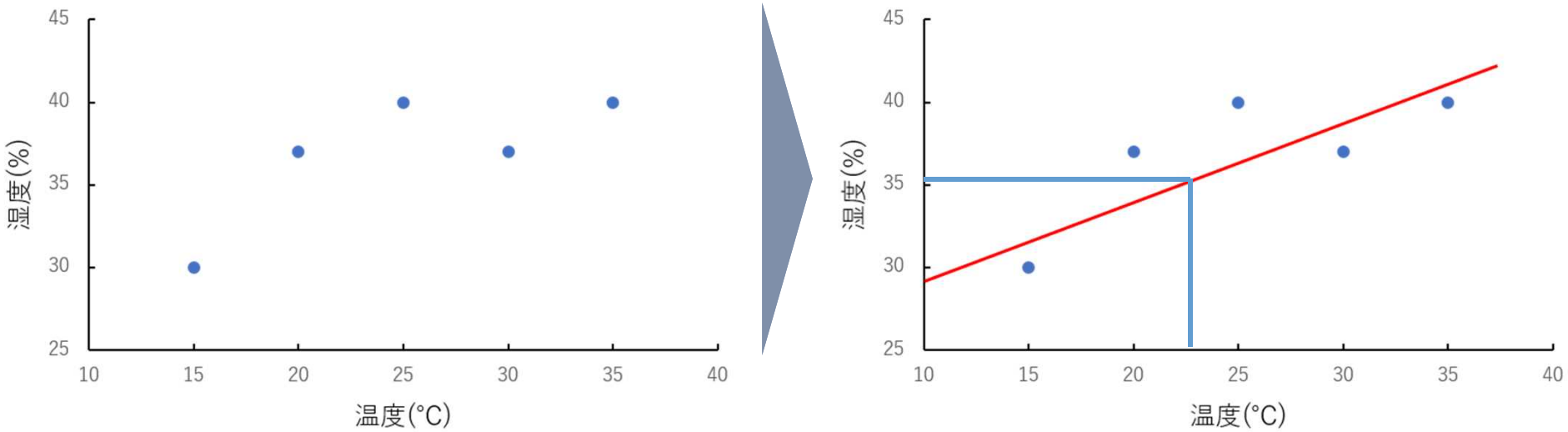
2. 生成したモデルに未知のデータを適用した時に、「正解ラベル」に近い値が出るかどうか検証する

出展：https://codezine.jp/article/detail/11130

回帰問題

回帰問題とは

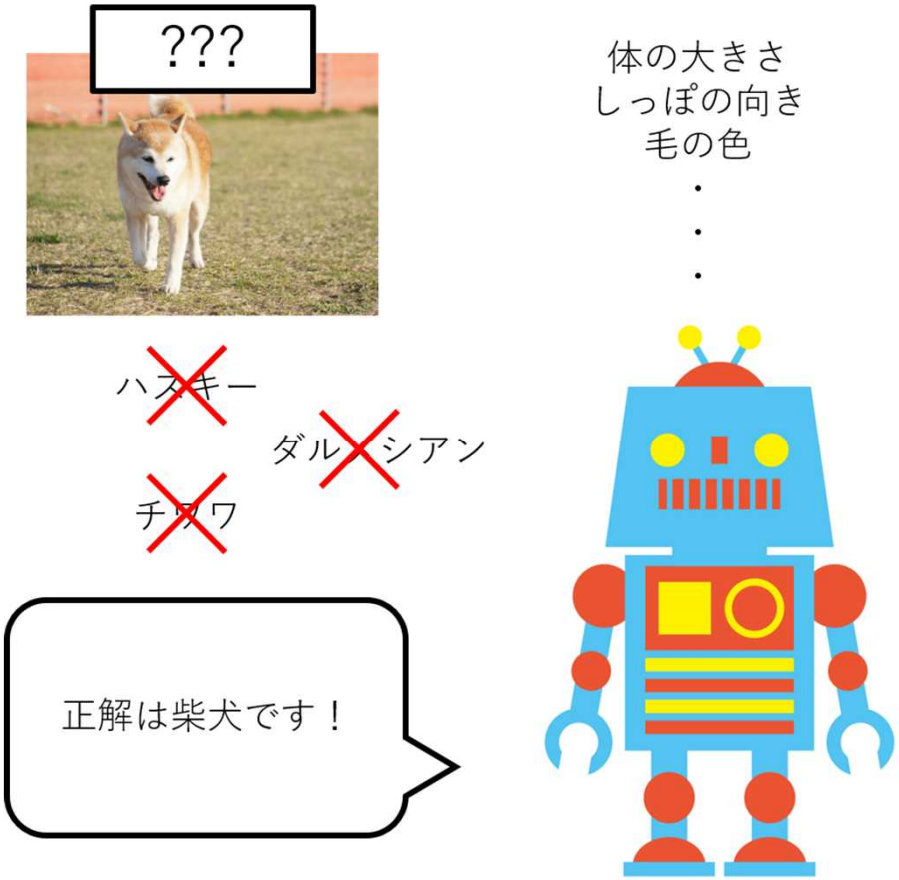
連続した数値における予測を行う問題



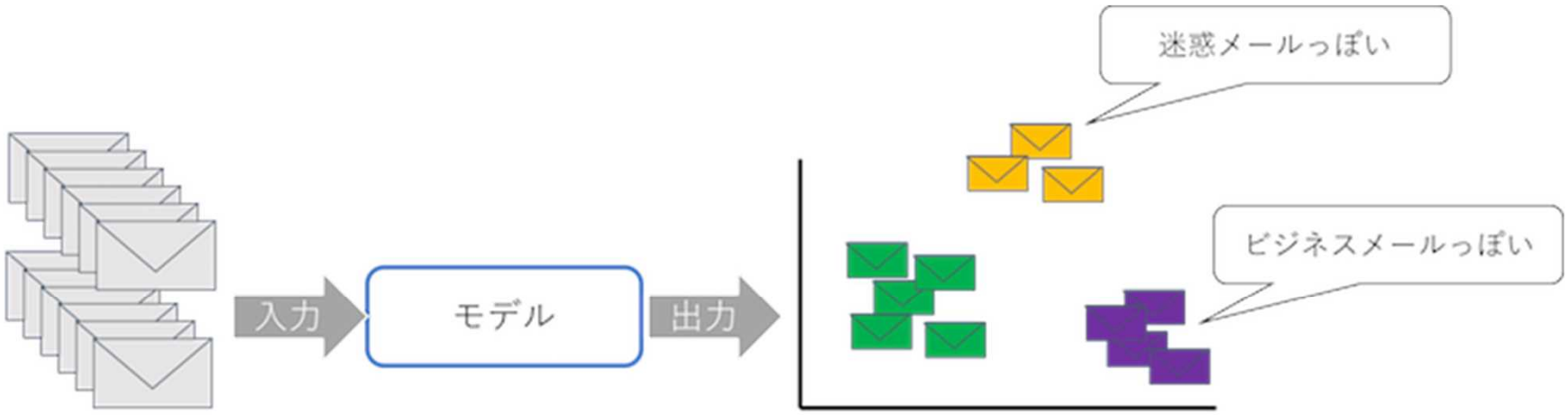
分類問題

分類問題とは

データが**どのグループに属する**のか予測する問題です



クラスタリング



メール
※通常メール・迷惑メールといった
ラベルはついていない

グループ分けされる
何のグループかは人が解釈

出展：https://ledge.ai/

次元削減

努力家

物知り

判断が早いし的確

語学堪能

理解力がある

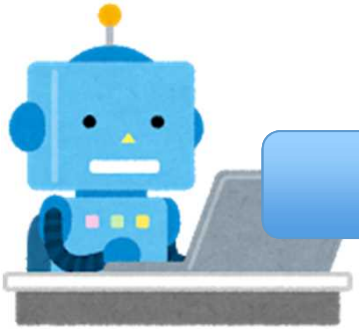
発想力がある

優しい

成績優秀

知的

記憶能力が高い



Aさんは、「賢くて仕事ができる人」？

参考 機械学習に関する一覧

用途	説明	代表的手法	教師	利用シーン
回帰 regression	過去の実績から未知の数値を予測	・綿形回帰 ・ベイズ綿形回帰	有	• 販売予測 • 株価の変動予測 • 機器の異常検知
分類 Classifcation	与えられたデータに適切なクラスを割り当てる	・ロジスティク回帰 ・Decision Tree ・Support Vector Machine ・Neural Network	有	• 迷惑メール判定 • 手書き文字の認識 • クレジットカードの不正検知
クラスタリング Clustering	値の類似性をもとにデータをグループ化	・K-means法 ・混合正規分布モデル	無	• 顧客の嗜好によるセグメント分類
次元圧縮 Dimensionallity Reduction	データの特徴的傾向を残しながらデータを簡素化	・主成分分析 ・特異値分解	無	• 顔認証 • 商品類似性可視化 • 計算の高速化
レコメンデーション Recommendations	客が興味を持ちそうな商品を推測	・協調フィルタリング	有/無	• ECサイトでの商品のお勧め

AIリテラシー【第４回】
AI基礎知識(２)

講師　西日本電信電話株式会社（NTT西日本）　北山賢一郎

AIリテラシー　概要

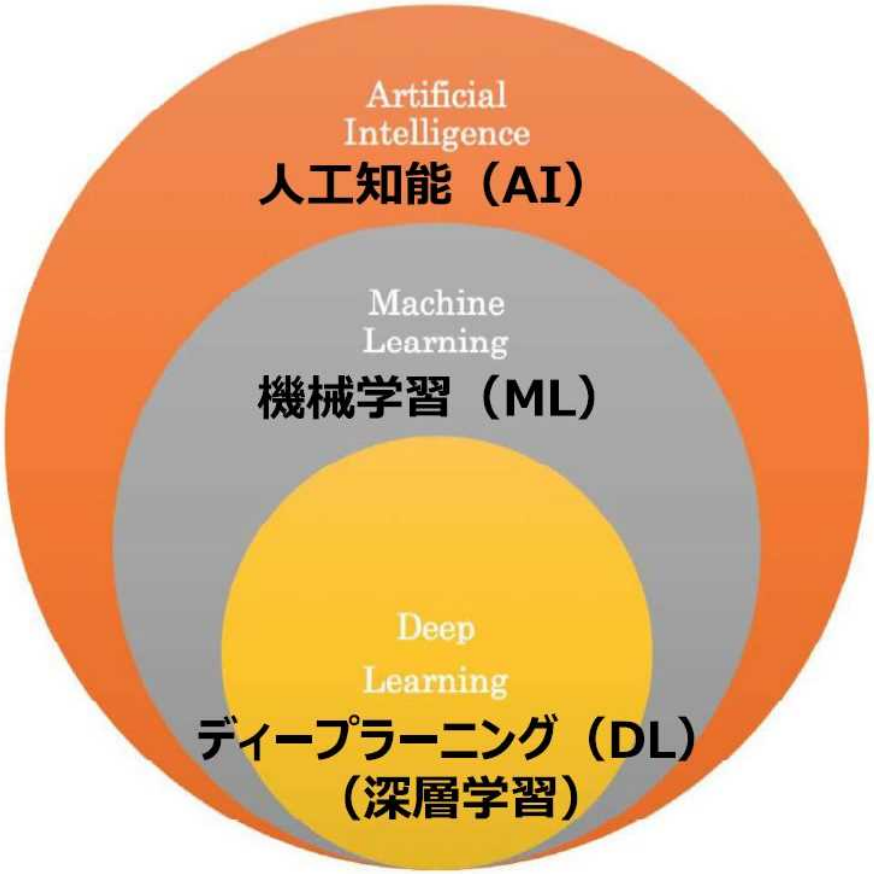
- 授業形態は、e-ラーニングとなります
- 計１２回開催します

No	授業概要	講師
1	**AIが変える社会**	NTT西日本
2	**働き方改革とDX**	NTT西日本
3	**AI基礎知識(1)**	NTT西日本
4	**AI基礎知識(2)**	NTT西日本
5	**AI/ICT関連 基礎知識(1)　IoT/クラウド/5G**	NTT西日本
6	**AI/ICT関連 基礎知識(2)　情報セキュリティ①**	NTTラーニングシステムズ
7	**AI/ICT関連 基礎知識(3)　情報セキュリティ②**	NTTラーニングシステムズ
8	**AI/ICTシステムの活用実践(1)　テレワーク**	NTT西日本
9	**AI/ICTシステムの活用実践(2)　コミュニケーションツール①**	NTT西日本
10	**AI/ICTシステムの活用実践(3)　コミュニケーションツール②**	NTT西日本
11	**AI/ICTシステムの活用実践(4)　業務サポートシステム**	NTT西日本
12	**AI/ICTシステムの活用実践(5)　総務、人事、経理系システム**	NTT西日本

1　機械学習の活用事例

振返り　AI、機械学習、ディープラーニングの違い、関係性

- 「AI」はコンピュータを用いて人と同様かそれ以上の考えや知能を実現させようという取り組みやその技術を指し、機械学習とディープラーニングを内包する概念。
- 「機械学習」は特定のタスクをトレーニングにより実行できるようになるAIで、人が特徴を定義する必要があるが、「ディープラーニング」は機械が特徴を自動で定義する。



振返り　機械学習の種類

教師あり学習

問題と答えから傾向を学習

あるデータとその答えを機械に覚えさせることで答えの持つ特徴を見つけるもの

教師なし学習

問題の構造を学習

データのみを与えて、機械がそのデータの法則性を見つけるもの

教師あり学習とは異なる用途で使用される

強化学習

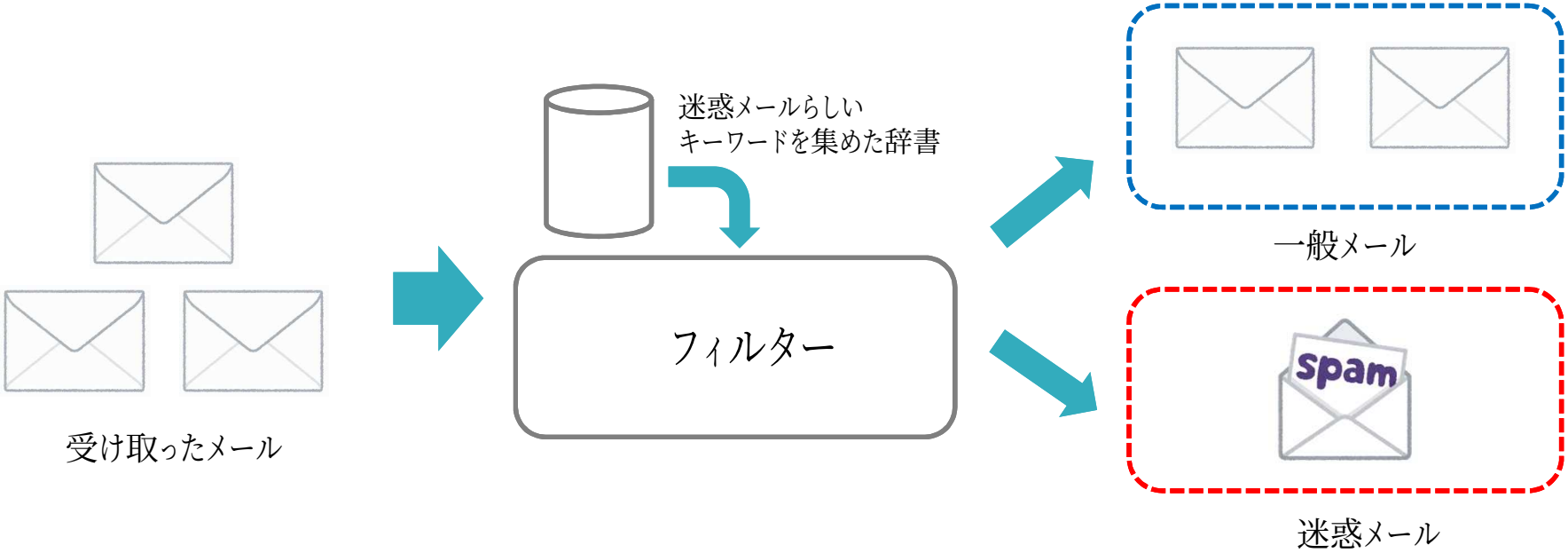
試行錯誤をして行動を学習

教師あり学習のように明確な正解データを与えず、行動の選択肢と報酬を与え、正解がわからない問題に対して試行錯誤しながら答えを探していく

教師あり学習の事例

事例①：迷惑メールの振り分け

受け取ったメールの文章を解析し、
一般メールと迷惑メールに分類することができる。

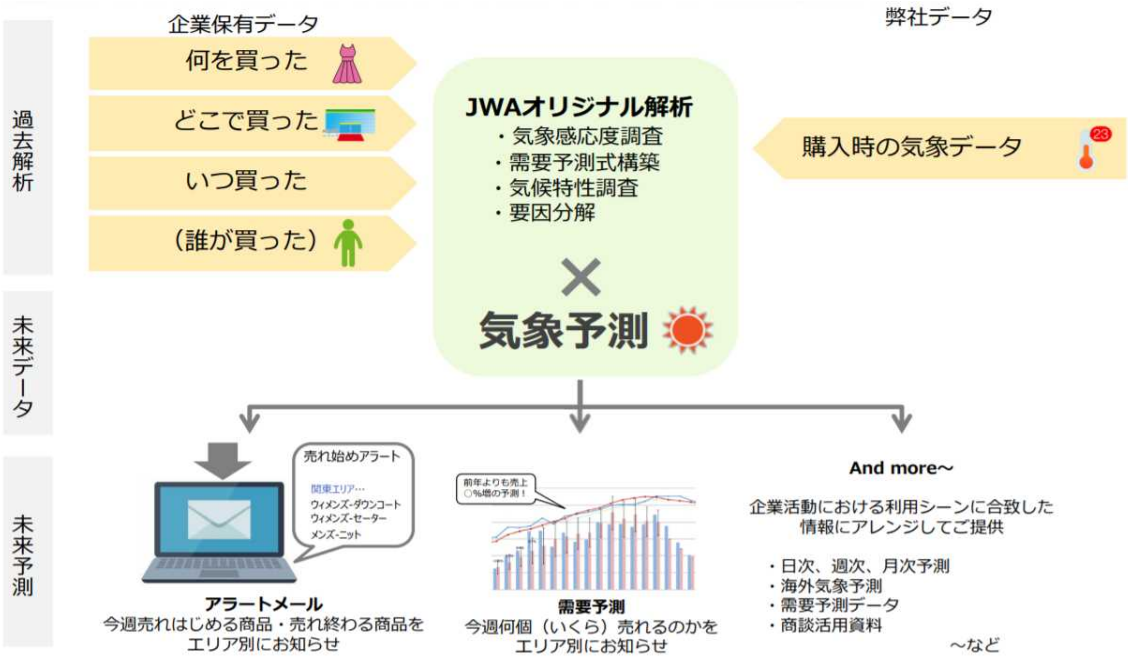


迷惑メールに含まれているキーワードを集めた辞書を機械学習で作成しておき、
届いたメールにそれらがどのくらいの頻度で含まれているかをスコア化する。
→スコアの高いものが迷惑メールと判断される。

教師あり学習の事例

事例②：商品需要予測コンサルティング

気象や販売データなどのビッグデータを、AIを使い解析することで、
未来に必要なモノの量を予測する「商品需要予測」サービス。



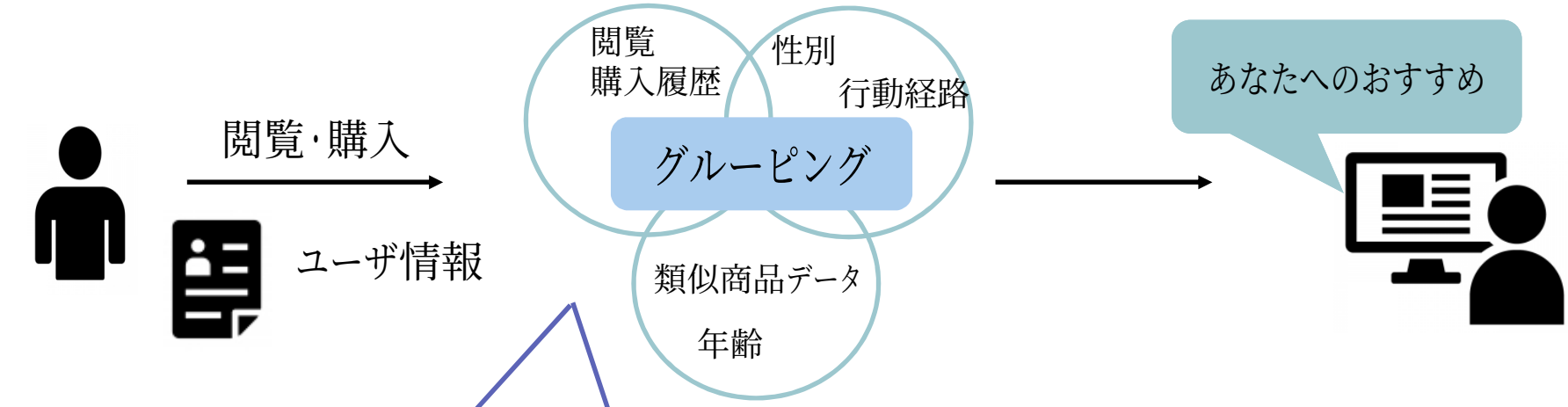
①どのような商品が気象の影響を受けるのか、関係性を調査します。
②解析に必要なデータの収集･整理を行い、解析･需要予測モデルの構築を行います。
③構築した需要予測モデルを基にした、情報配信を行います。

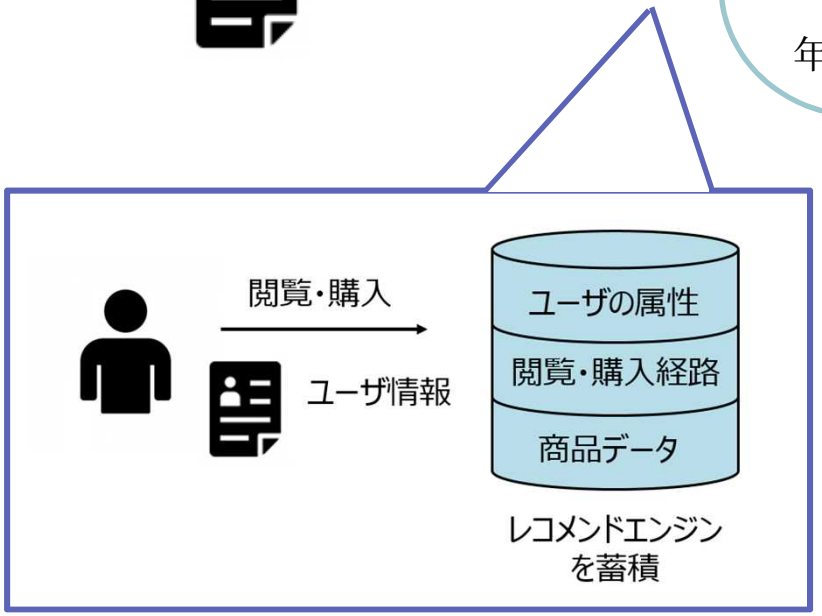
画像出典：日本気象協会

教師なし学習の事例

事例①：商品レコメンド機能

閲覧者、購入者に類似商品やユーザ属性に基づいた
「あなたへのおすすめ」を表示させる機能。



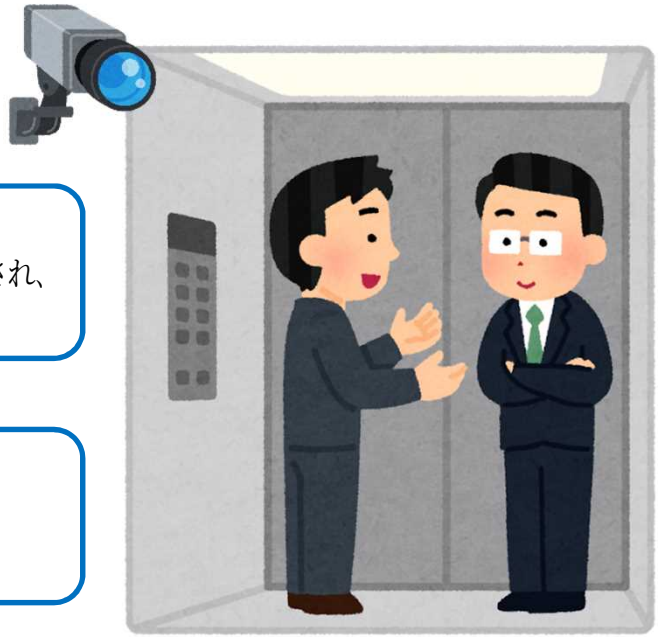


- オンラインサイトでの多くの購入者、閲覧者の様々なデータを蓄積し、「教師なし機械学習」を使って特徴分析、グルーピングを行う。
- 新たな閲覧者が訪れた際に、レコメンドエンジンよりグルーピングされたグループ内の商品データをレコメンドする。

強化学習の事例

事例①：エレベーターの制御システム

複数のエレベーターを効率よく分配して昇降させ、
待ち時間を短縮するなど快適な移動環境を提供する運行管理システム



1
過去のログを解析すると、
何時何分に何人乗って、何階が押され、
何階で何人降りたかが分かる。

2
1のデータを解析すると、
エレベーターが呼ばれるタイミングと
乗り場で待つ人の数が見えてくる。

3
時間軸で解析しているので、
移動する人を連続して予想可能。
一定の時間軸の範囲で判断し
最適なサービスを提供。

4
1～3を各階で行うことで、
ビル全体の人の流れを把握し
ビル全体の移動を最適化する。

強化学習によって過去の経験にもとづいた最適な選択肢を選ぶことで、
混雑が予想される階に集中的に分配するなど効率的な運行を実現することが可能。
日々の運行履歴も学習していくため、新たな学習データを追加した上で、より最適な
判断方法にアップデートできる。

強化学習の事例

事例②：AlphaGo

コンピュータは人間に追いつくことができないと言われていた囲碁の世界において、
世界王者と対戦し4勝1敗で圧勝したAI。

3000万手もの膨大な打ち手データを「教師あり学習」として学習したあと、
自己対戦による「強化学習」で、勝つためのパターンを自ら特徴量として学習。
何千回、何万回も繰り返すことにより、最適な行動を繰り返し学んでいく。

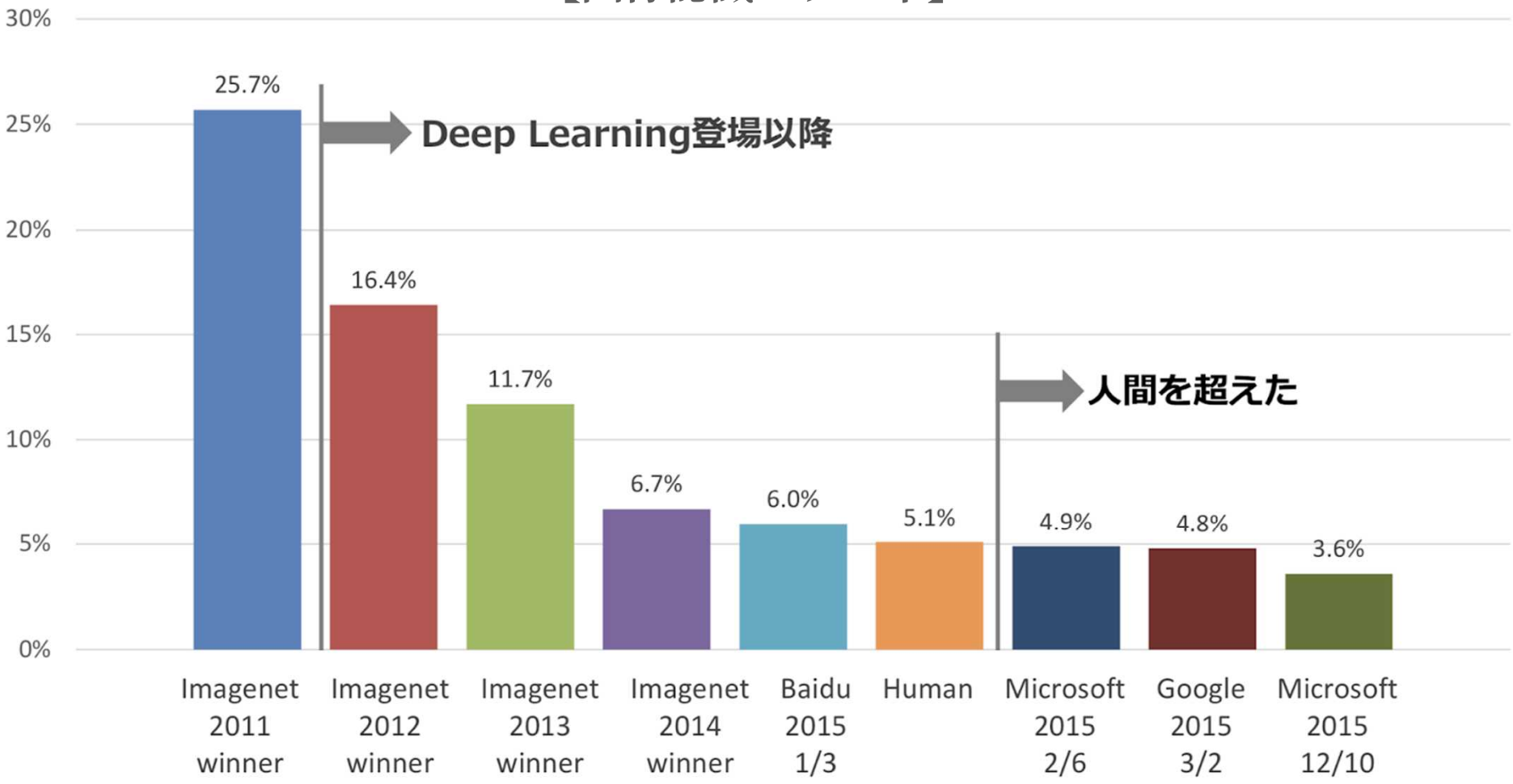
画像出典：アイティメディア株式会社

2　ディープラーニング

ディープラーニングの飛躍

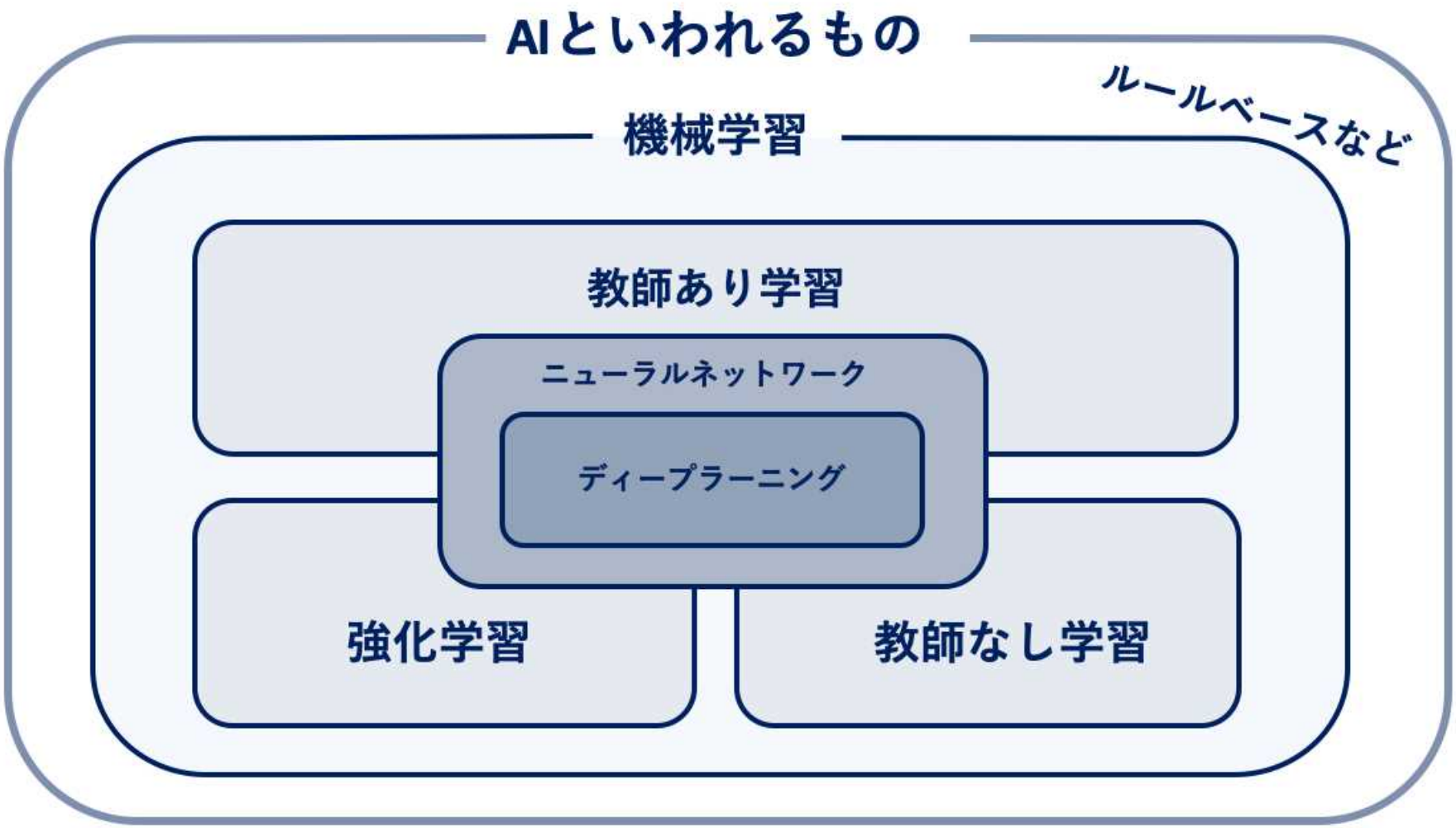
ディープラーニングによって画像認識の精度が大幅に向上

【画像認識エラー率】



画像出典：https://ainow.ai/

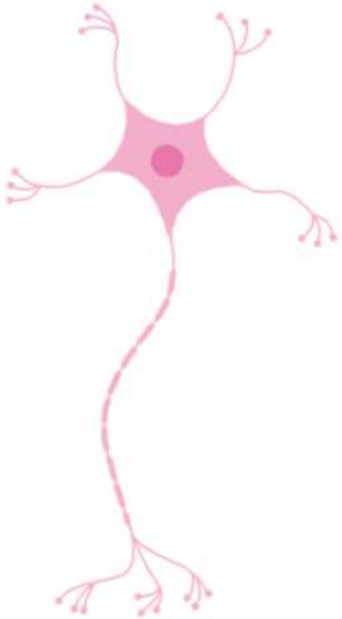
ディープラーニングの位置づけ



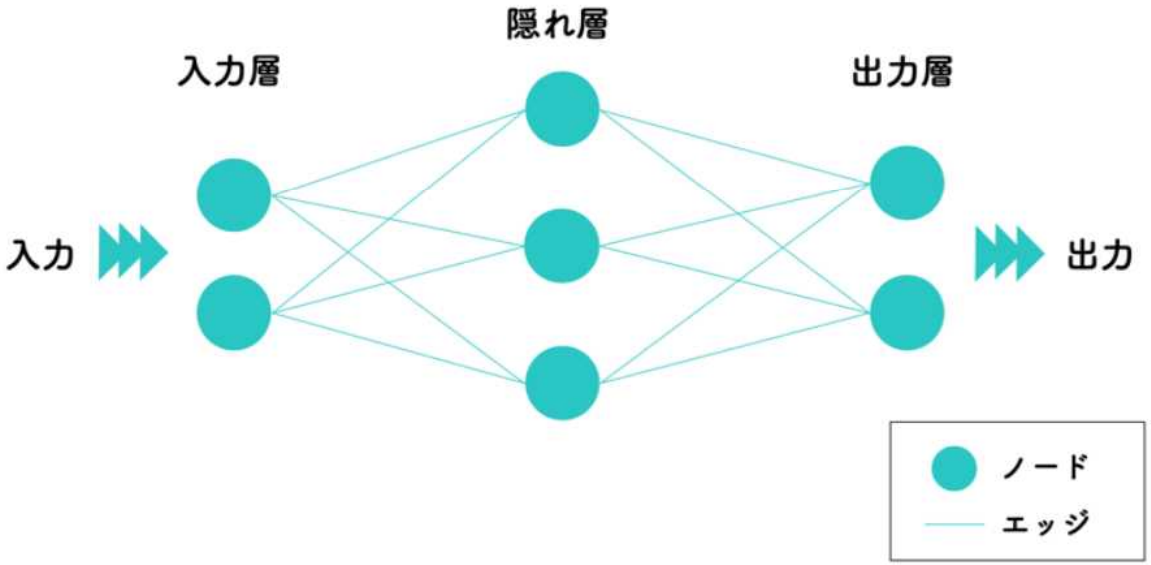
画像出典：https://ainow.ai/

ニューラルネットワーク

神経細胞(ニューロン)

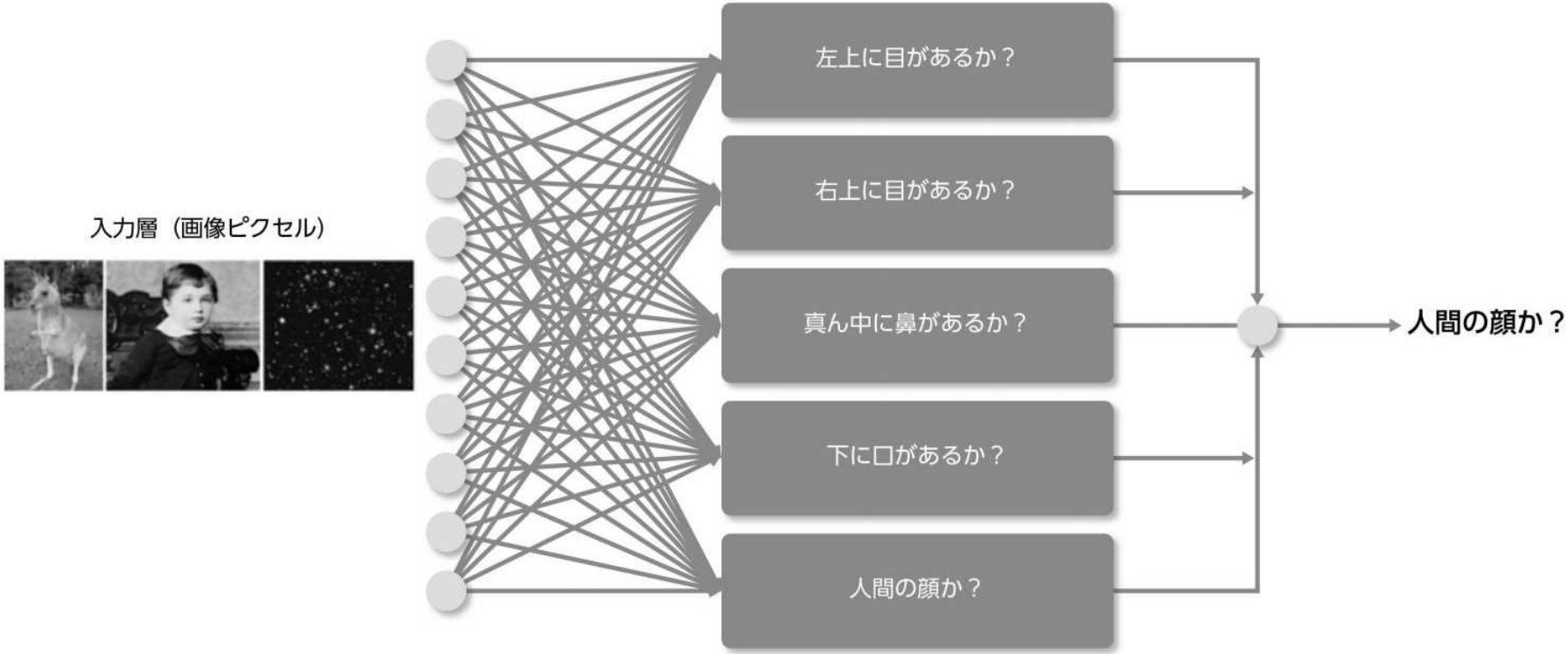


ニューラルネットワーク



ニューラルネットワークとは、人間の脳の神経回路を機械で再現する仕組みであり、神経と神経がつながるように情報を伝達していく仕組み。

ニューラルネットワーク

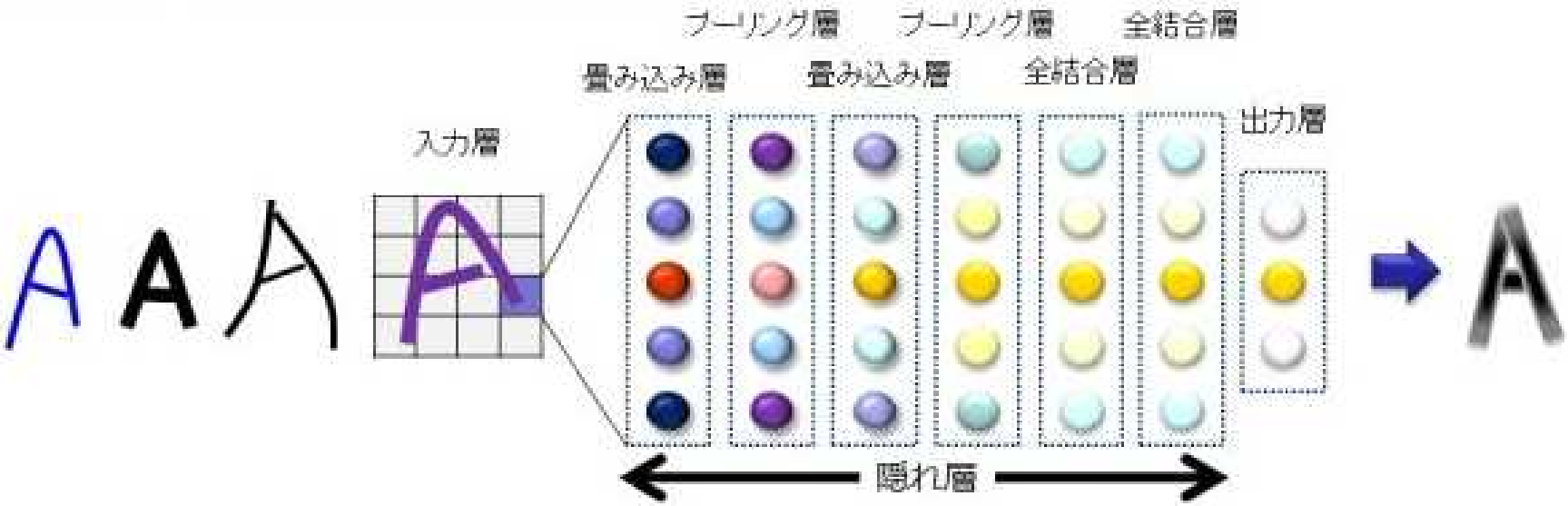


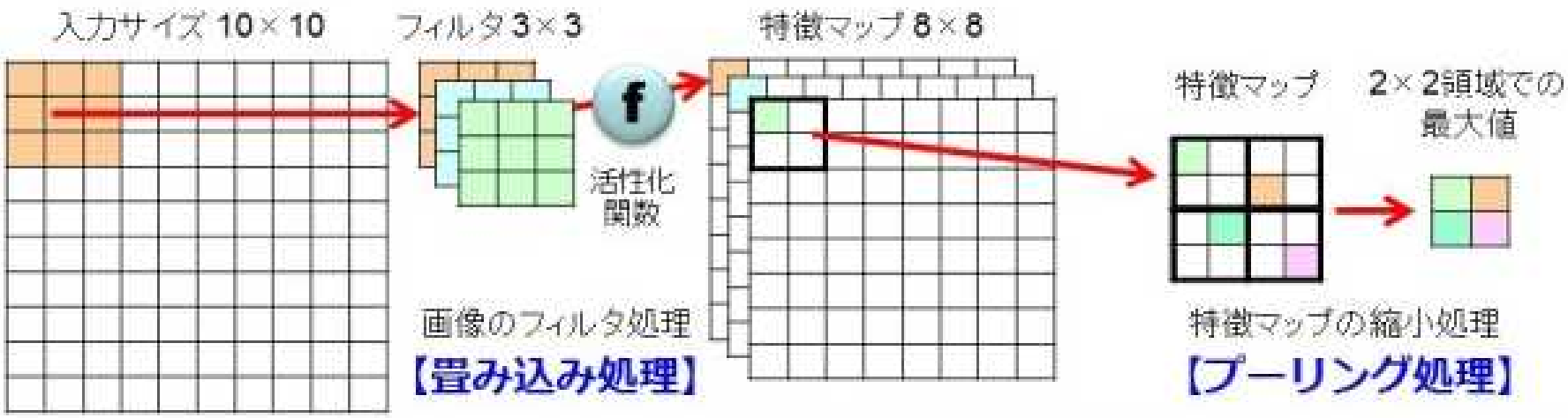
そして、ニューラルネットは入力層、中間層、出力層の三層に分かれています。入力層に入力されたデータが中間層を経由して出力層へ出力。そして、入力されたデータに重みをつけることで伝わりやすい情報と伝わりにくい情報を区別しています。

ディープラーニングの代表的手法

種類	概要	主な用途
ディープニューラルネットワーク DNN（Deep Neural Network）	ニューラルネットワーク（NN）というパターン認識をするように設計された、人間や動物の脳神経回路をモデルとしたアルゴリズムを多層構造化したもの。	ー
畳み込みニューラルネットワーク CNN（Convolutional Neural Network）	局所的な情報の抽象化及び位置普遍性をもたせた順伝播型ニューラルネットワークを利用したアルゴリズム。DNNを2次元データに対応させたもので、画像に対して高いパターン認識能力を示します。	画像認識
再帰型ニューラルネットワーク RNN（Recurrent Neural Network）	音声、動画データのような可変長のデータを扱えるようにするために中間層に再帰的な構造をもたせた双方向に信号が伝播するニューラルネットワークを利用したアルゴリズム。	音声認識、 動画認識、 自然言語処理

CNN（畳み込みニューラルネットワーク）

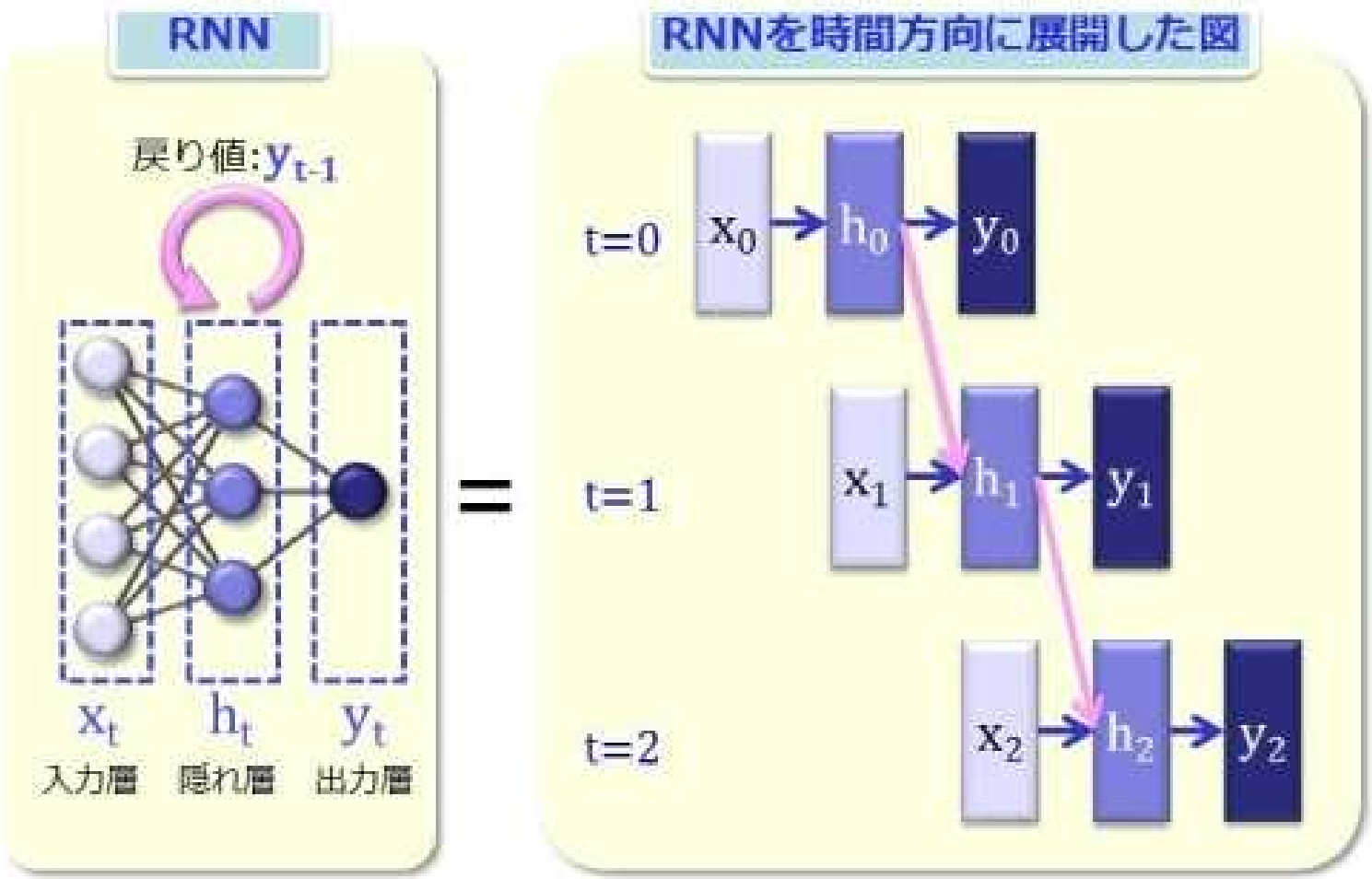




画像出典：http://gagbot.net/machine-learning/ml4

RNN（リカレントニューラルネットワーク）

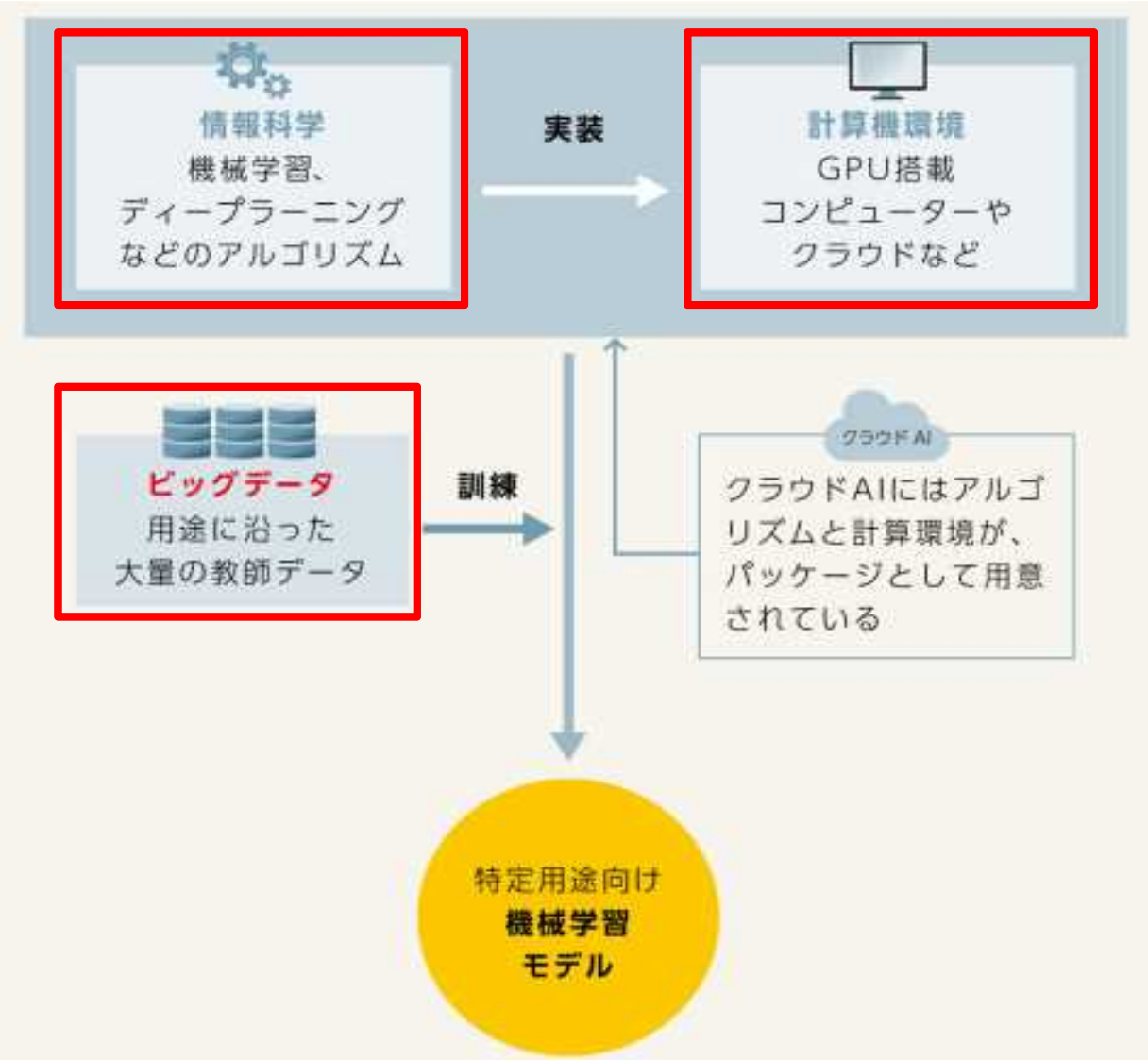
RNNとは、隠れ層に戻り値がある、音声の波形、動画、文章(単語列)などの時系列データを扱うニューラルネットワーク。



画像出典：http://gagbot.net/machine-learning/ml4

機械学習に必要な重要要素

機械学習を利用するための3要素



出展：未来IT図鑑　これからのAIビジネス

3　ディープラーニングの事例

ディープラーニングでできること

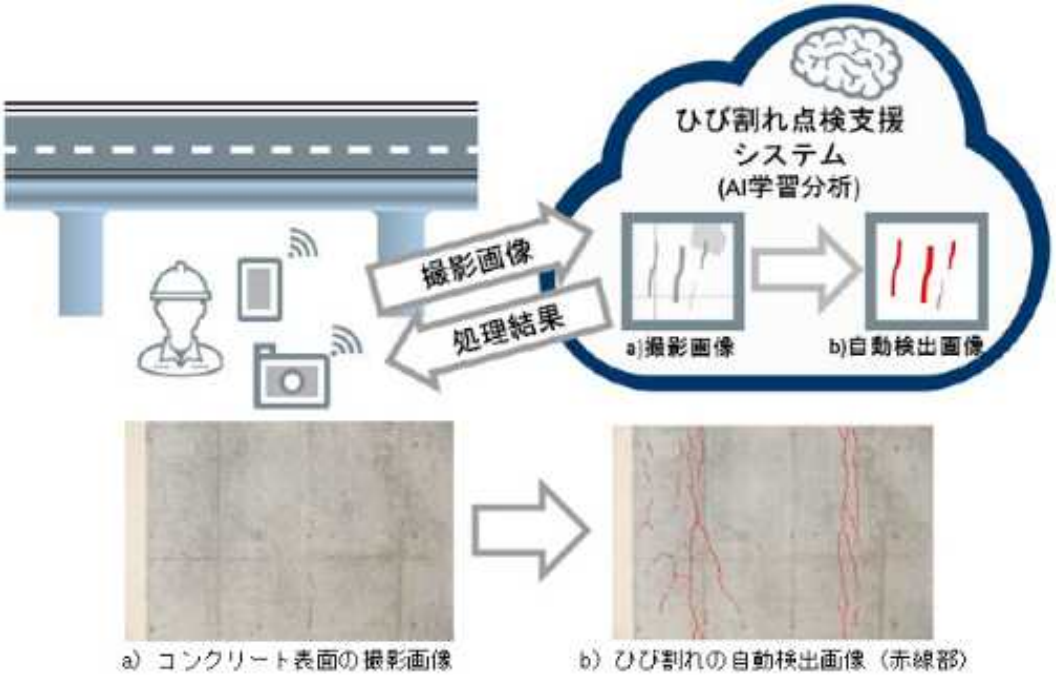
活用種別	内容	活用例
①画像認識	**画像**や**動画**を入力とし文字や顔などの特徴を認識・検出する技術です。 背景から特徴を分離抽出しマッチングや変換をおこない、目的となる特徴を特定し認識します。	Facebookのタグ付け（顔認証）、自動運転、感情分析
②音声認識	**音声**を認識させる技術です。人間の声を認識してテキストに出力したり、音声の特徴をとらえて声を出している人を識別したりできます。	スマートスピーカー
③自然言語処理	人間が日常的に使う**自然言語**（書き言葉・話し言葉）をコンピューターに処理・理解させる技術です。	文書要約、機械翻訳
④異常検知	産業機器などに取り付けられたセンサーなどの**時系列データ**から異常の兆候を感知する技術です。	工場内の監視（故障や異常動作の検知）

インフラ・防犯・監視領域における事例

画像認識

事例①：コンクリートひび割れ検出

コンクリート表面のひび割れと幅、長さを高精度かつ短時間で自動検出。
→メンテナンス業務の効率化へ



ひび割れに特有の特徴パターンを効率よく検出する画像解析技術と、
特徴パターンを高精度に識別するディープラーニングを組み合わせることにより、
実用化の目安となる80%以上の精度で検出することに成功。

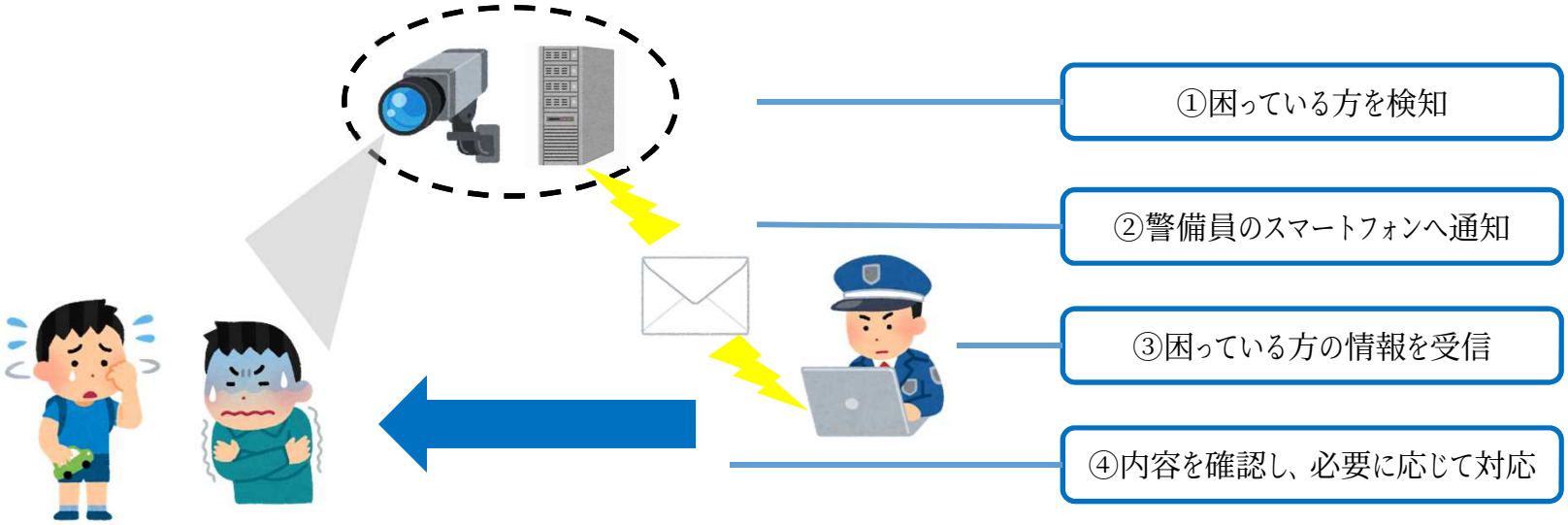
画像出典：国立研究開発法人新エネルギー産業技術総合開発機構

インフラ・防犯・監視領域における事例

画像認識
異常検知

事例②：“困っている方”動き検知

ビル内に設置したカメラ映像から、“道に迷ってあたりを見渡している”、
“体調が悪くしゃがみこんでいる”といった「困っている方」の行動を自動検知。
→警備員のもつスマートフォンへ通知が届くことで、スムーズかつ適切な対応へ繋がる。



ディープラーニングを用いた画像／映像認識エンジン「Vertical Vision」で、人物の顔の領域や向き、表情など、顔の詳細な特徴を捉え、定量化することで、人の表情や感情を精緻に認識。

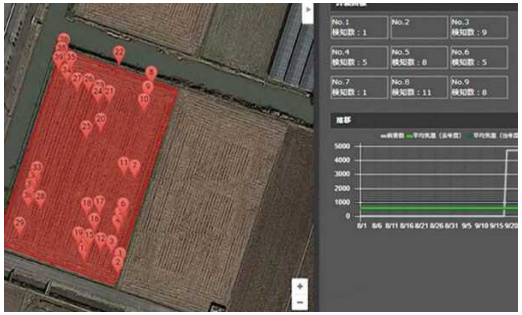
農業における事例

画像認識

事例①：ピンポイント農薬散布

農作物に存在する害虫の位置を探し出し、農薬を当該箇所にピンポイントで散布
→通常栽培と比較して使用する農薬量を1/10以下に抑えつつ、
収穫量･品質を従来までと同等とすることに成功

①ドローンで畑を撮影し害虫発生地点を判定 → ②対象が検出された地点へドローンが移動 → ③ピンポイントで農薬を散布



ドローンを利用し上空から撮影された畑の画像と害虫が発生している画像を比較判定することで、害虫の発生地点を特定。
発生地点へドローンが移動し、農薬を散布。

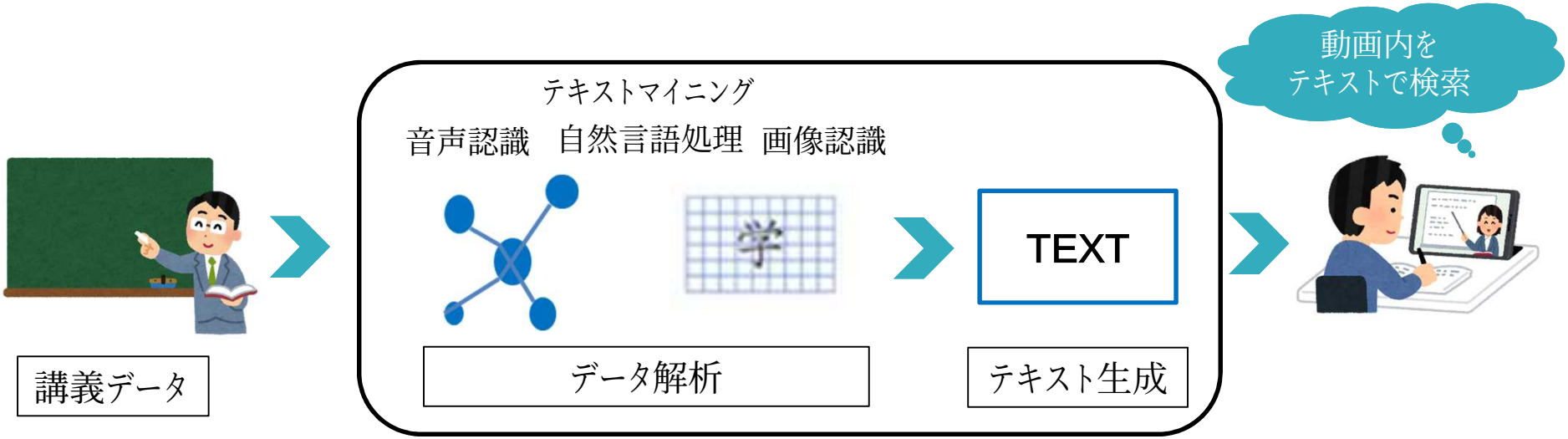
画像出典：株式会社オプティム

教育領域における事例

画像認識　音声認識　自然言語処理

事例①：講義動画内の「講師の声/黒板の文字」の検索対象化

講義動画内の音声データ（先生の声）や文字データ（黒板の文字）をテキスト化することで、簡単に「見たい」「聞きたい」シーンを検索、動画再生が可能に。



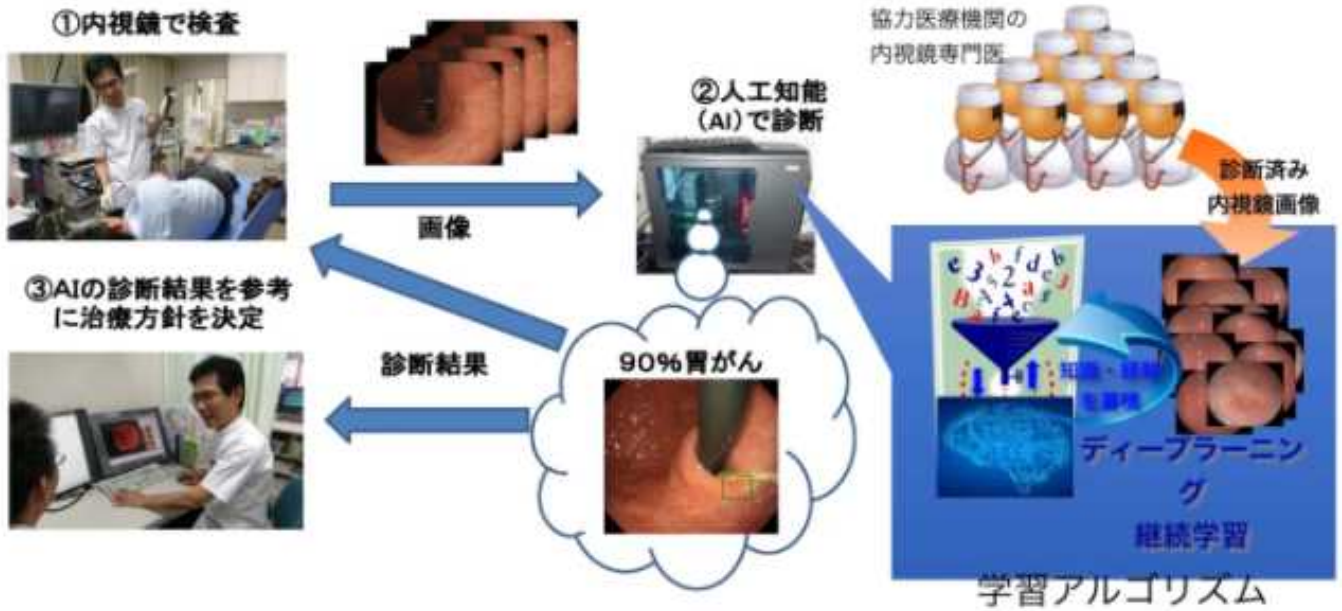
1万件以上の講義動画から蓄積された教育関連のキーワードを解説する辞書データと、講師の声を判別する音声認識、黒板などに書かれた手書きの文字を判別する画像認識、意味ある言葉を判別する自然言語処理の手法を使ったテキストマイニングにより、テキストを作成。

医療領域における事例

画像認識

事例①：胃がんを検出する内視鏡画像診断支援

6mm以上の胃がんを熟練の内視鏡医レベルの精度で検出し、医師の診断を支援するAI技術。



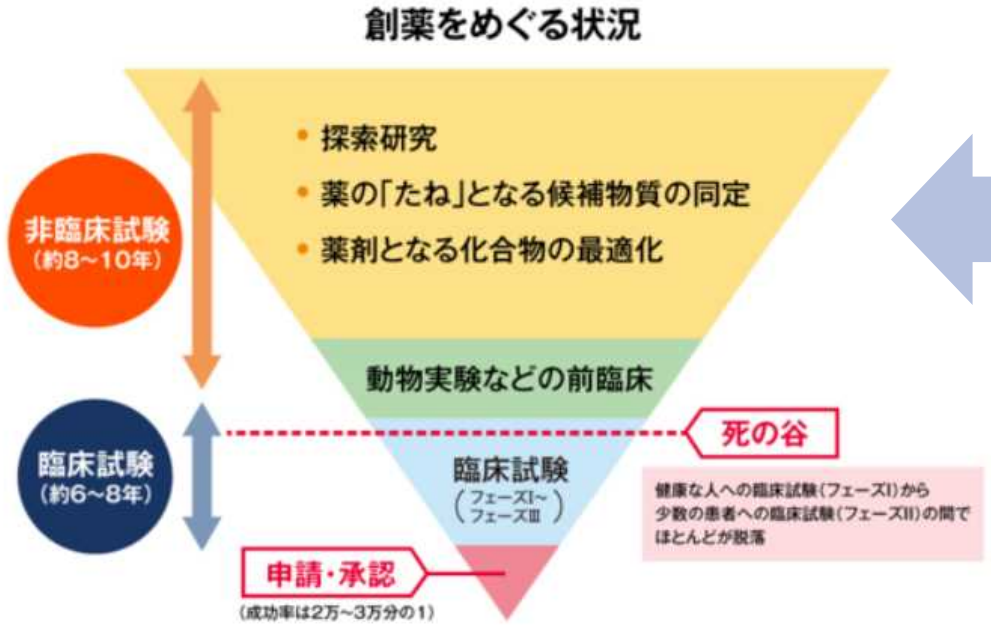
良質な胃がんデータをAIに覚えこませ、正しい診断を教師データとして学習させる。1画像あたり約0.02秒で診断し「見逃し胃がん25%」の医療現場を支援する。

画像出典：AIメディカルサービス

医療領域における事例

事例②：創薬生産性向上

新薬に関わる開発コストの減少と開発期間の短縮に向け、ビックデータとディープラーニングを活用し特定の標的に最適な化合物を見つける支援を行う。



①化合物とタンパク質の相互作用予測モデルの作成

②化合物デザインを支援する、化合物構造の可視化

③新しい化合物を提案する化合物生成モデルの作成

数万種類の物質から生体内の10万種類以上のタンパク質に最適な組み合わせを見つけるといった量子力学の分野をAIに学習させ、予測シミュレーションを行うことで低コストかつ短期間で最適化を支援。

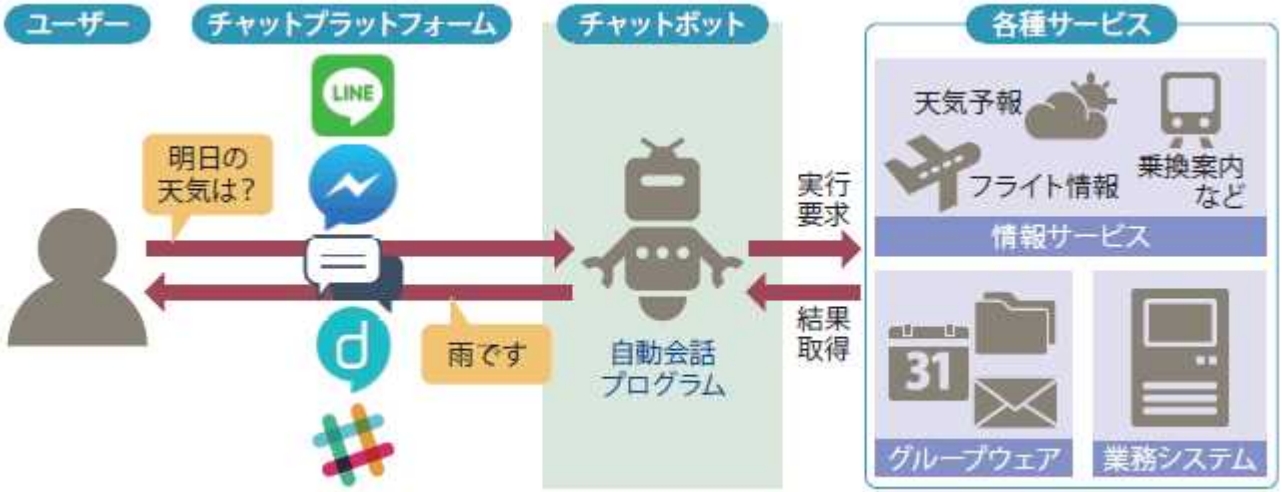
画像出典：日本製薬工業協会

その他の事例

音声認識
自然言語処理

事例①：チャットボット

チャットボット＝チャット（リアルタイムコミュニケーション）＋ボット（ロボット）
人間が対話するチャットに対して、
チャットボットは、人工知能を搭載したコンピュータが人間に代わって対話する。



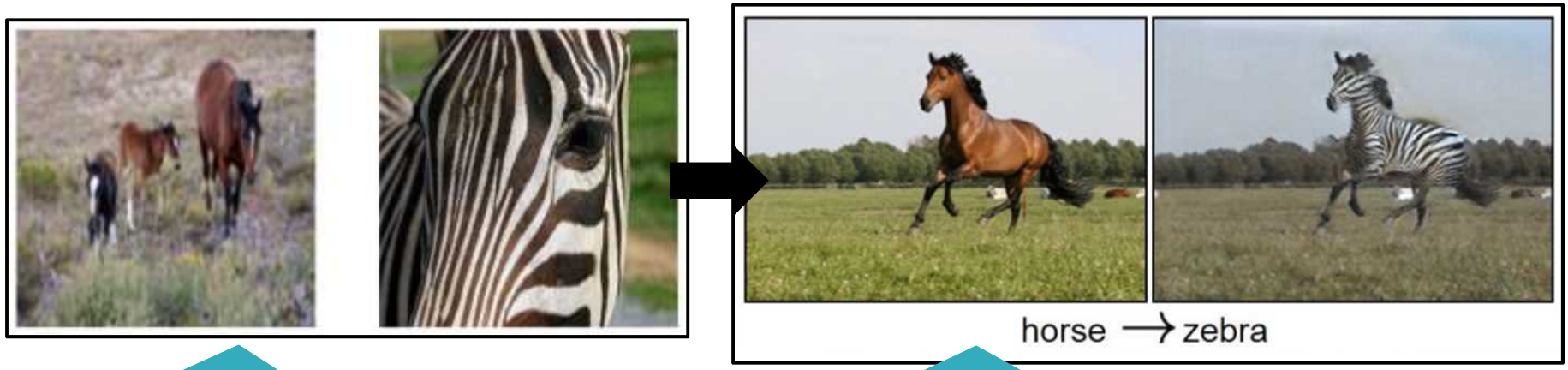
自然言語処理技術という、
人間の使う言葉をコンピュータに処理させる技術が利用されている。
また会話を繰り返すことで強化学習を行ったり、
会話ログを蓄積してディープラーニングを行うなど、
より自然な回答や適切な応答をできるような仕組みが取られている。

画像出典：リックテレコム

その他の事例

事例①：画像生成アルゴリズム「GAN」

入力データを学習し、オリジナルの出力をAIが作成する技術。
オリジナルの人物画像や音声データ、オリジナルゲームの作成などと日々進化。



AIに「馬」と「シマウマ」の画像を大量に学習させる。（特徴量を独自で抽出）

「馬」の画像から「馬」だけを「シマウマ」に変換することが可能。

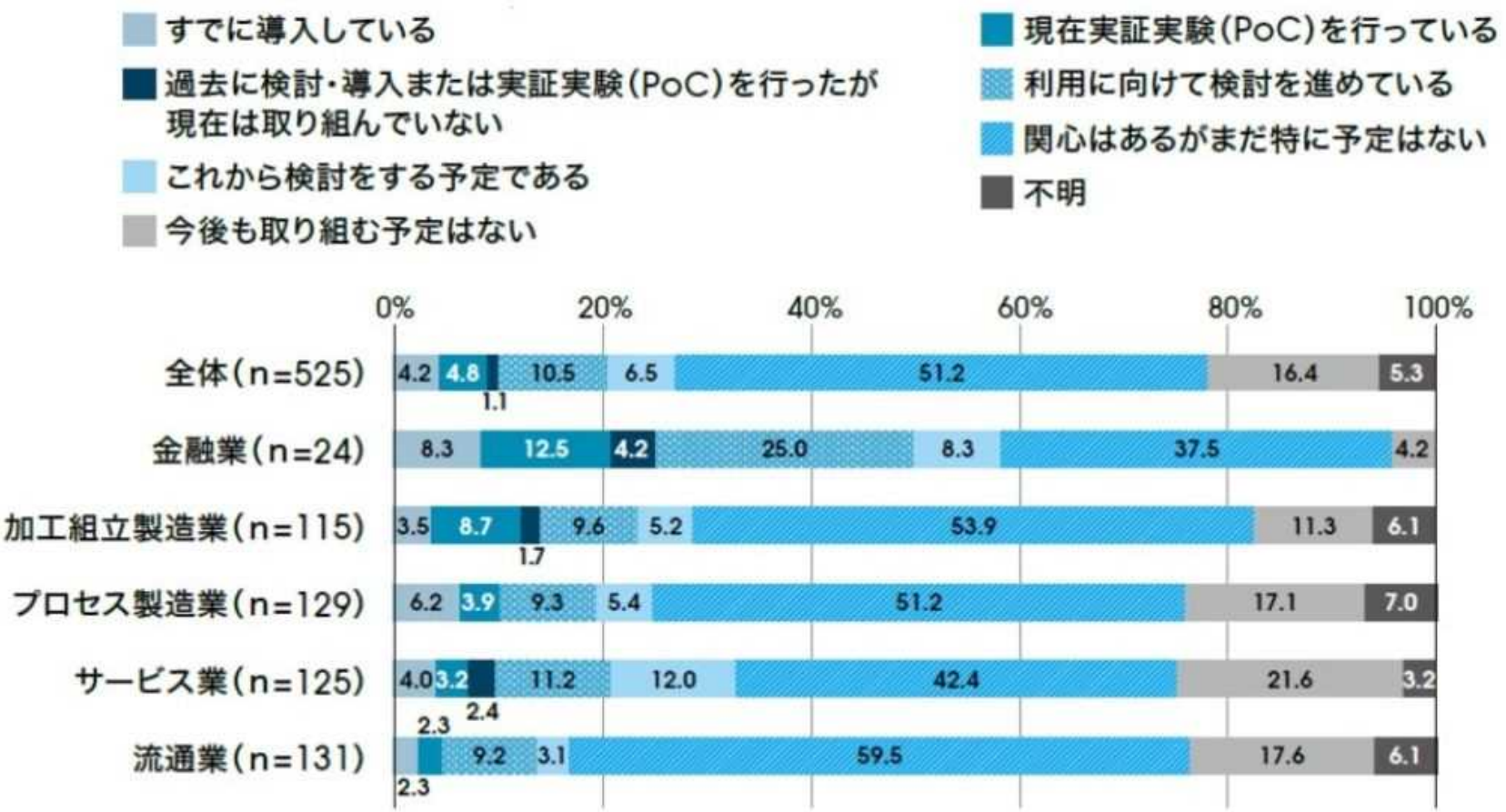
教師なし学習により複数の入力データから馬という物体がどのようなもの、特徴か、シマウマはどのような特徴かなどを学習する。得られた情報から馬をシマウマに変換した画像を生成し、これをさらに教師あり学習により本物のシマウマかどうか正解を与えることで精度の高いオリジナル画像の生成を実現している。

画像出典： Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks

4　AIとビジネス

企業におけるAI導入状況

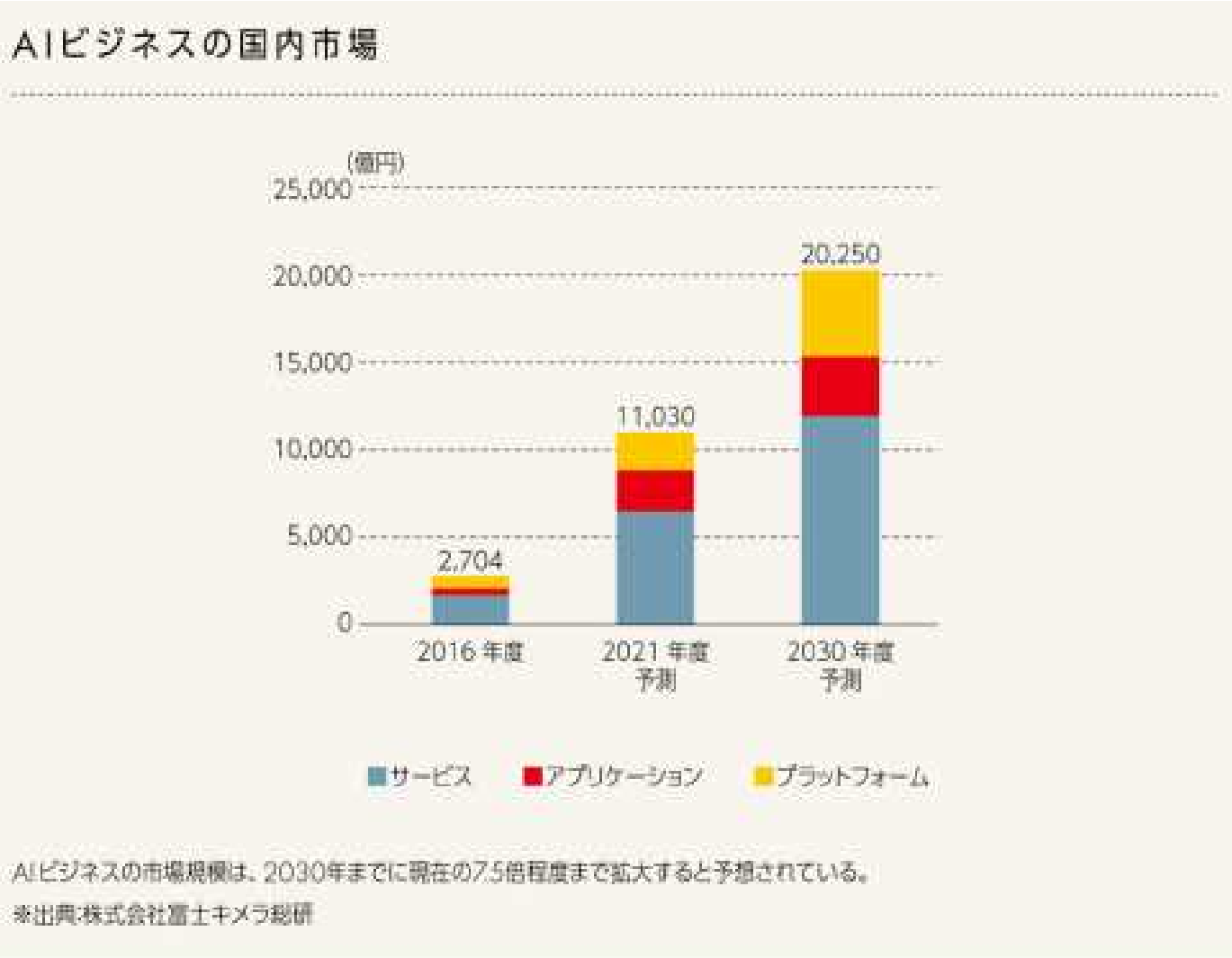
- 実導入は4.2%、金融業での取組みは進む



- 導入しているAIは、チャットボットが突出(45.5%)

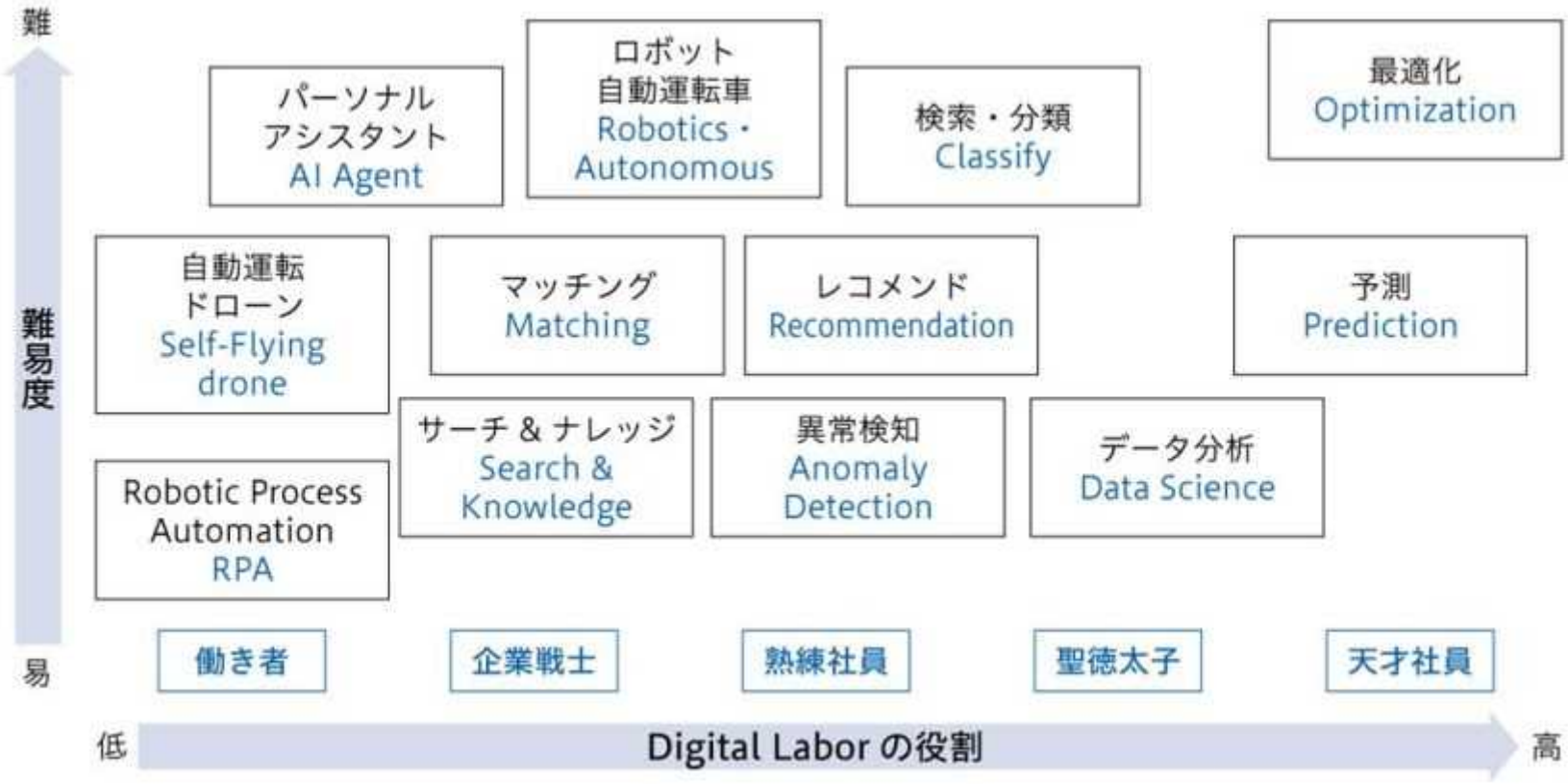
出典：情報処理推進機構の公表資料「AI白書 2020」より

AIのビジネスマーケット



出展：未来IT図鑑　これからのAIビジネス

AIの活用分野



画像出典：AIのキホン、梅田弘之著、インプレス

ビジネス上の課題

機械学習におけるビジネス課題

コンサルティング工程の費用負担は。。。。？

「No Free Lunch 定理」
どんなデータに対しても最高の精度を出せる万能なアルゴリズムは存在しないという定理

今後のAIの発展

発展	具体例・
AIがロボット技術と組み合わさってさまざまな分野に進出する	・警備ロボット ・無人コンビニ ・AIペット
単純な認識を伴う仕事は効率化される	・問い合わせ応対業務 ・異常検知
ビジネスの格差が広がる	・AIを活用したサービスとそれ以外の後発サービス格差が広がる

AIリテラシー【第５回】
AI/ICT関連 基礎知識(1)
クラウド/IoT/5G

講師　西日本電信電話株式会社（NTT西日本）　北山賢一郎

AIリテラシー　概要

- 授業形態は、e-ラーニングとなります
- 計１２回開催します

No	授業概要	講師
1	AIが変える社会	NTT西日本
2	働き方改革とDX	NTT西日本
3	AI基礎知識(1)	NTT西日本
4	AI基礎知識(2)	NTT西日本
5	AI/ICT関連 基礎知識(1)　クラウド/IoT/5G	NTT西日本
6	AI/ICT関連 基礎知識(2)　情報セキュリティ①	NTTラーニングシステムズ
7	AI/ICT関連 基礎知識(3)　情報セキュリティ②	NTTラーニングシステムズ
8	AI/ICTシステムの活用実践(1)　テレワーク	NTT西日本
9	AI/ICTシステムの活用実践(2)　コミュニケーションツール①	NTT西日本
10	AI/ICTシステムの活用実践(3)　コミュニケーションツール②	NTT西日本
11	AI/ICTシステムの活用実践(4)　業務サポートシステム	NTT西日本
12	AI/ICTシステムの活用実践(5)　総務、人事、経理系システム	NTT西日本

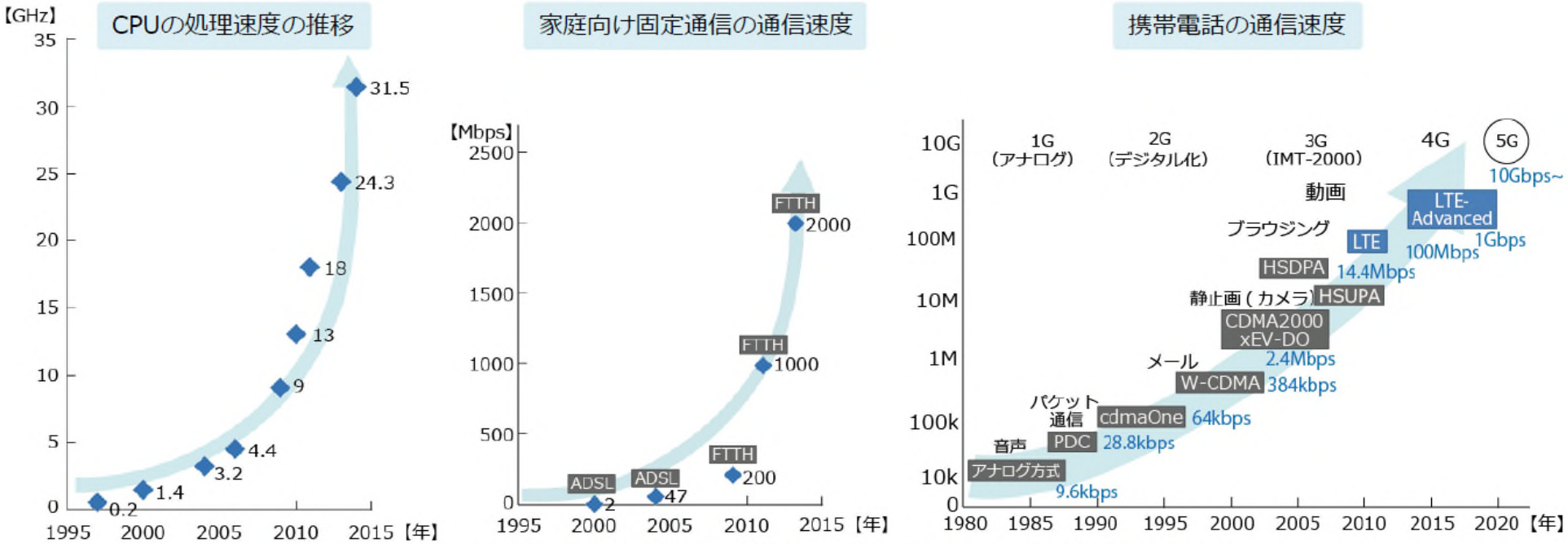
1 クラウドについて

クラウドとは

クラウドとは、利用者がネットワーク越しにコンピュータサービスを必要なときに必要な分だけ利用するサービスの総称です。
利用できるリソース（資源）にはハードウェア（CPU、メモリ、ハードディスク等）と、ソフトウェア（OS、アプリ開発環境、アプリケーション等）などがあります。
まるで水道の蛇口をひねるかのように、クラウドにつなぐだけで、コンピュータサービスがすぐに利用できます。

画像出典：税理士法人キーストーン神戸

クラウド誕生の背景



平成27年版情報通信白書「ICTの過去・現在・未来」第2部　ICTが拓く未来社会より

ポイント！

サーバが高速処理しても、通信速度が遅いなら、サーバ・端末間の処理は向上しません。
つまり、クラウドコンピューティングの処理能力向上には、通信の高速化・大容量化が欠かせません。
光ファイバーなど通信技術の発展こそが、クラウドコンピューティング発展のカギを握っているのです。

クラウドコンピューティングの定義

クラウドコンピューティングの基本的な特徴として、５つの定義がなされています。
どのクラウドサービスも、以下の特徴が備わっていることが期待できます。

1．オンデマンド・セルフサービス（On-demand self-service）

2．幅広いネットワークアクセス（Broad network access）

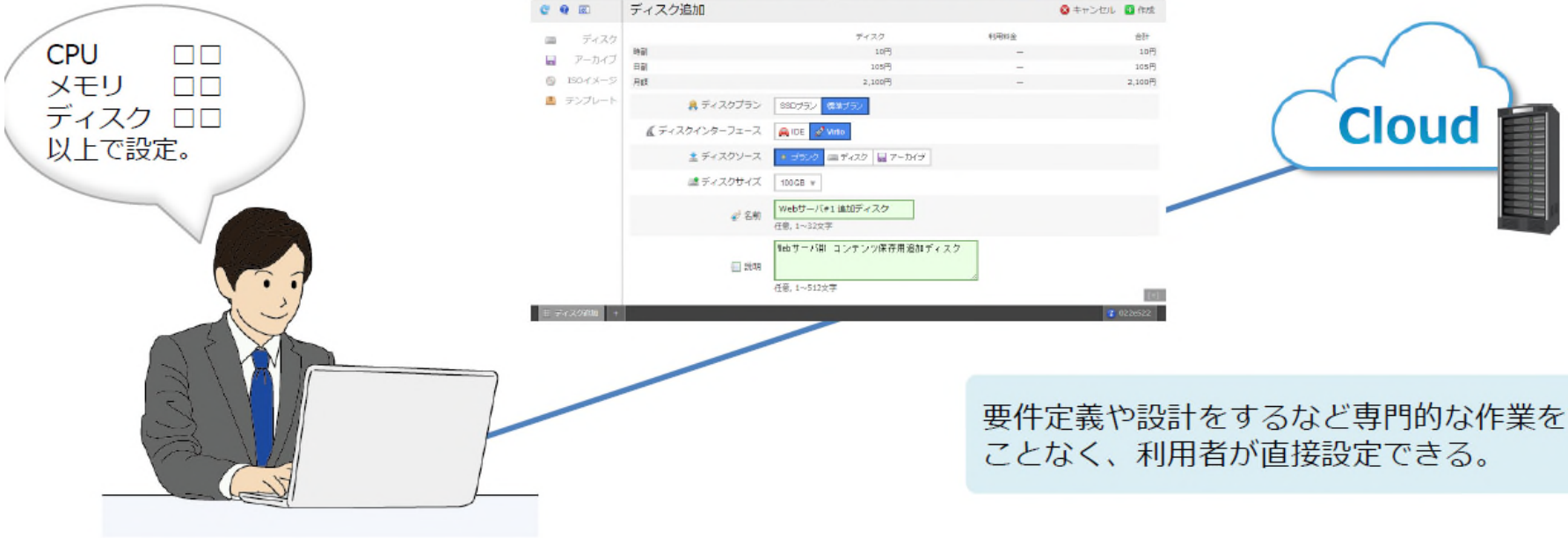
3．リソースの共用（Resource pooling）

4．スピーディーな拡張性（Rapid elasticity）

5．サービスが計測可能なこと（Measured service）

簡単に言うと、クラウドとは、ネットワーク、サーバ、ハードディスク、
アプリケーションなどコンピュータリソースを、利用者がいつでも使いたい
ときに使いたい分だけ利用でき、管理や拡張も楽にできるサービスじゃ。
５つの基本的な特徴について、詳しく説明していくぞ。

1．オンデマンド・セルフサービス

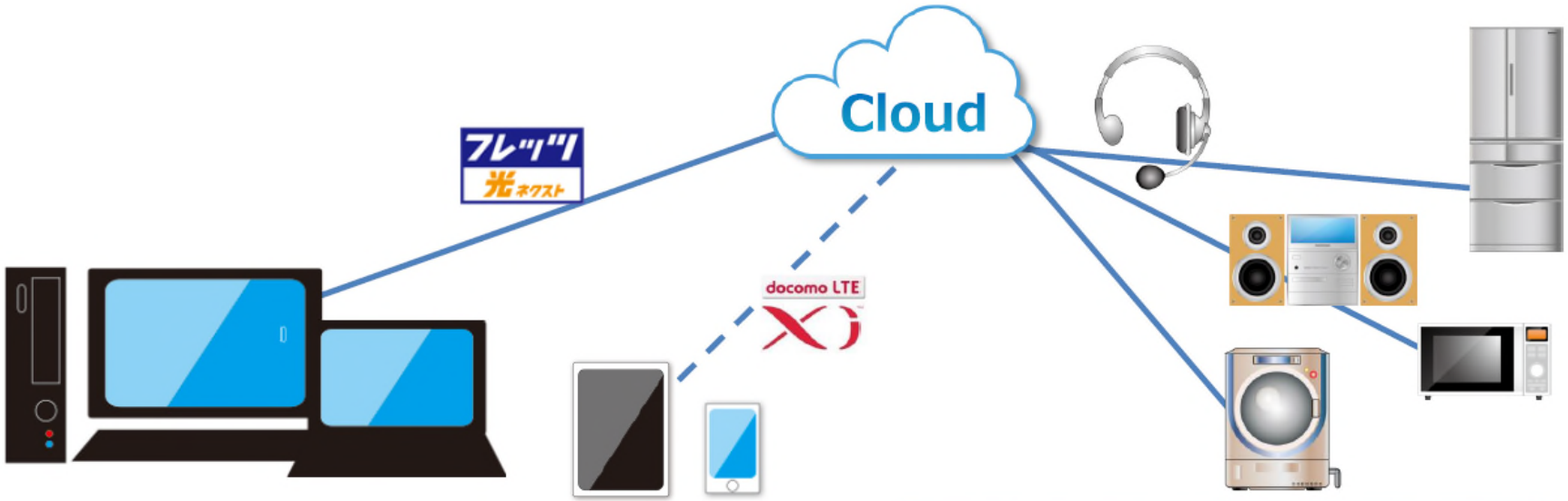


要件定義や設計をするなど専門的な作業をすることなく、利用者が直接設定できる。

ポイント！

企業は、サーバやストレージなどを、専門業者に頼むことなく、自分たちで必要なだけ利用できるということです。
まるで、ネットショッピングで商品を買うかのように、メニューからサーバやストレージを選択することで利用できます。要件定義や設計などの労力を省くことができます。

2．幅広いネットワークアクセス



さまざまな端末から、有線や無線通信など
さまざまな経路で、サービスが利用できる。

ポイント！

経由する回線がひかり回線やモバイル回線であっても、ネットワークに接続さえすれば、さまざまな端末を使ってサービスの利用ができる、ということです。

3．リソースの共用

浄水場に水がたっぷり貯められているように、
クラウド事業者には、リソースが十分用意されている。

ポイント！

クラウドサービス提供者は、あらかじめサーバやストレージなどを十分用意して貯めておき、利用者の要求に応じて、リソースを提供する、という仕組みです。

4．スピーディな拡張性

ポイント！

クラウドでは、サーバやストレージを増やしたり減らしたりすることが簡単にできる、ということです。利用者の設定によりすばやく自動的に増減できます。オンプレミスではリソースの増設は発注・納品の手間がある分時間がかかりましたが、クラウドでは設定変更するだけで自動的に増設されます。

5．サービスが計測可能なこと

ポイント！

クラウドサービスを利用する場合、クラウドサービス提供者によって、自動的に監視・管理されているということです。
利用状況がレポートとして提供されるので、ユーザは不明点があるとき料金や利用状況などのレポートを確認することができます。

自社（オンプレミス）とクラウド

自社運用する従来型のシステム（オンプレミス）と比べてクラウドは、コンピュータリソースを簡単・便利・すみやかに利用でき、メンテナンスをクラウドベンダに任せることができることが特徴です。

オンプレミス （従来型システム）	クラウド
一から構築 自社で導入手続きや設置構築が必要。	**構築済み** クラウドサービスを契約するだけですぐに使える。
閉鎖的 システムは自社内でしか使えない。	**どこからでも使える** 本社のソフトウェアやデータを、家や出張先など社外のどこからでも利用できるため、これまでの仕事スタイルにとらわれない働き方ができる。
メンテナンスが面倒 ソフトウェアの最新版へのバージョンアップ、セキュリティソフトの更新、機器の修理交換など、日々メンテナンスが欠かせず、本来の業務に集中しにくい。	**管理が楽** クラウドベンダがインフラ設備構築や２４時間３６５日の保守運用を行うため、システム管理者はシステムメンテナンスの手間から解放される。
システム増強は大変 システム増強したい場合、追加費用の問題や、そもそも現行のシステムでは増強できる設計になっていないなど、柔軟性に欠けることがある。	**すぐにシステム増強** サーバ仮想化技術により、処理能力を高めたいとき、すみやかに高めることができる。
災害対策に限界 災害時、パソコンを持ち出すことはまず不可能。 東日本大震災では、企業の大事なデータが失われたり、消失するリスクが浮き彫りになった。	**安全対策されたデータセンター** データセンターは、最新の耐震・免震構造やセキュリティ対策、停電対策など、安全対策が何重にも施されている。
導入までのハードルが高い サーバやアプリケーションの購入・維持管理など、初期投資は数十万～数百万以上かかることもある。 導入まで、何か月もかかることがある。	**導入しやすい** インターネットに接続すればすぐに使えるので、初期コストが抑えられる。また、必要なときに必要なだけ利用できるので、費用対効果が高い。早ければ、契約後、数分～数日で利用できる。

クラウドサービスの形態

SaaS（サース、サーズ：Software as a Service）
PaaS（パース：Platform as a Service）
IaaS（アイアース、イアース：Infrastructure as a Service）

各サービスモデルの、クラウド側の提供範囲の概要は以下の通りです。

ポイント！

ほかにも、DaaS（ダース：Desktop as a Service）、BaaS（バース：Backend as a Service）などがあります。
これらを総称して、XaaS（エクサース、エックスエーエース：X=Everything as a Servie）と表記する場合があります。

SaaS

SaaSとASP

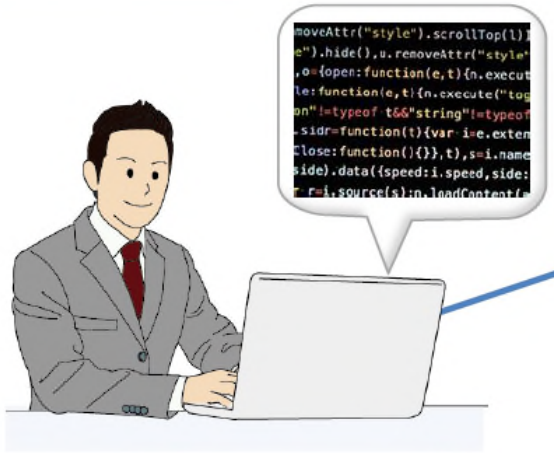
SaaS以前に普及したASPは、本来ネットワーク越しにアプリケーション機能をサービス提供する事業者のことを言いましたが、次第にサービス自体を指すようになってきています。

総務省では「ASP（Application Service Provider）及びSaaS（Software as a Service）は、ともにネットワークを通じてアプリケーション・サービスを提供するものであり、基本的なビジネスモデルに大きな差はないものと考えられる。」とあり、SaaSとASPは同じ意味として用いられています。

【「ASP・SaaS における情報セキュリティ対策ガイドライン」ASP・SaaS の情報セキュリティ対策に関する研究会平成20年1月30日】

PaaS

オンプレミスでは・・・
ハードウェアの準備、OSや開発用アプリケーションを用意し、コンピュータにインストール・設定する手間がかかっていました。



PaaSを利用すれば・・・
インフラ構築に煩わされることなく、ソフトウェア開発に注力できます。例えば、Microsoft Azure(アジュール) Platform Services、Force.com、Google App Engineなどがあります。

ポイント！

PaaSサービスは、アプリケーションを企業に合わせてカスタマイズする場合や、１からアプリケーションを自社で開発したい場合に使用します。そして、PaaS上で作成したアプリケーションを外部の利用者に提供することもできます。

IaaS

オンプレミスでは・・・
都度、設置業者と交渉したりして、手続きや設置作業をしなければなりません。

IaaSを使うと、メニュー画面から設定するだけで使うことができます。また、ストレージ容量やサーバー数は、必要に応じて、簡単に増減できます。例えば、Amazon EC2、Microsoft Azure（アジュール）Infrastructure Services 、Google Compute Engineなどがあります。

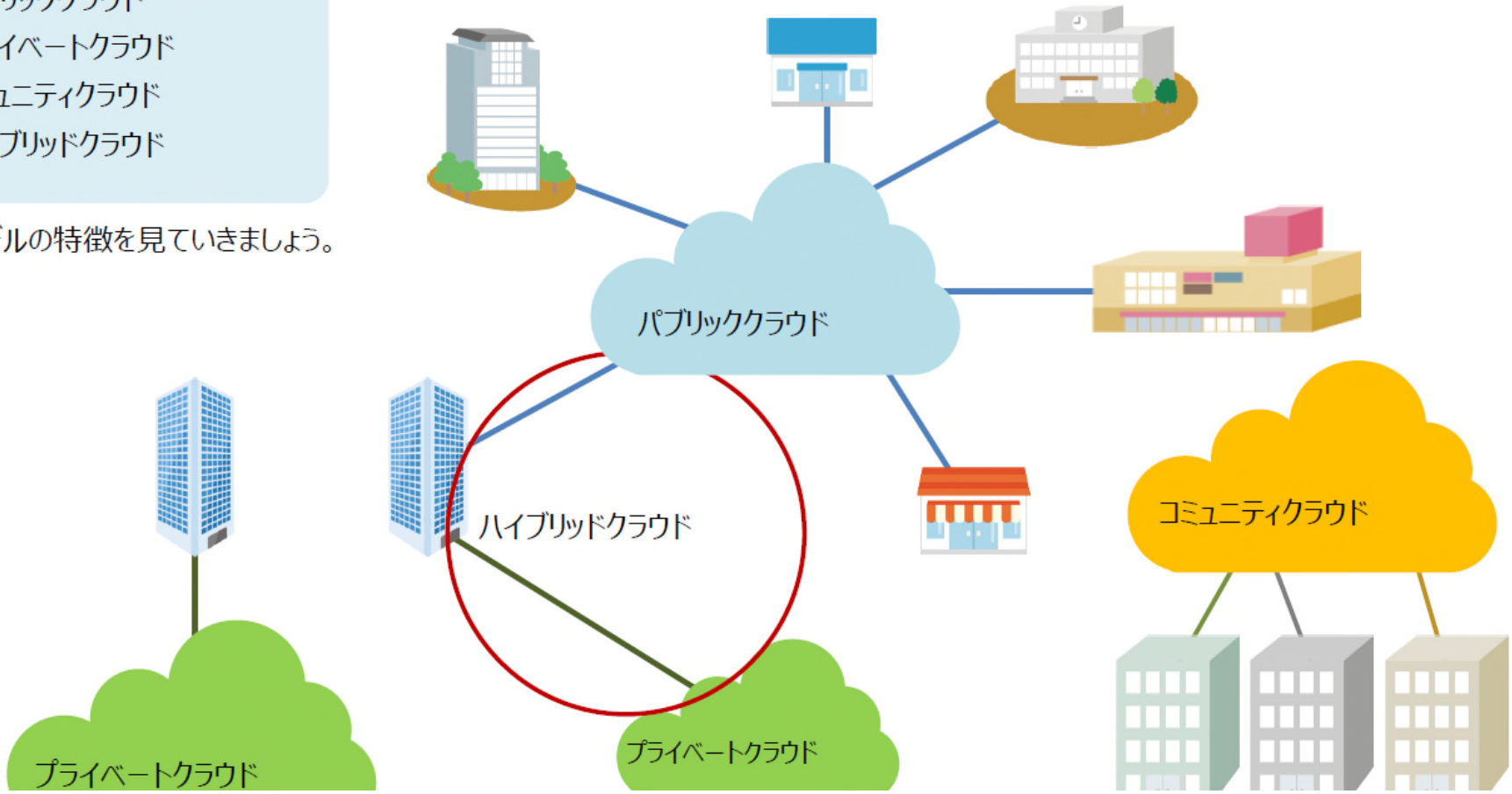
ポイント！

IaaSサービスは、仮想化技術を用いて、ハードウェアを多くのユーザに提供します。クラウド側では十分なリソースが用意されているため、利用者にとっては、必要なときに必要な分だけすぐに容量を追加したり性能アップさせることができるので、機会損失がありません。逆に、不必要なハードウェアを減らしたり、性能を下げたりすることで、月額利用料を下げることができるため、コスト面でも柔軟に調整できます。

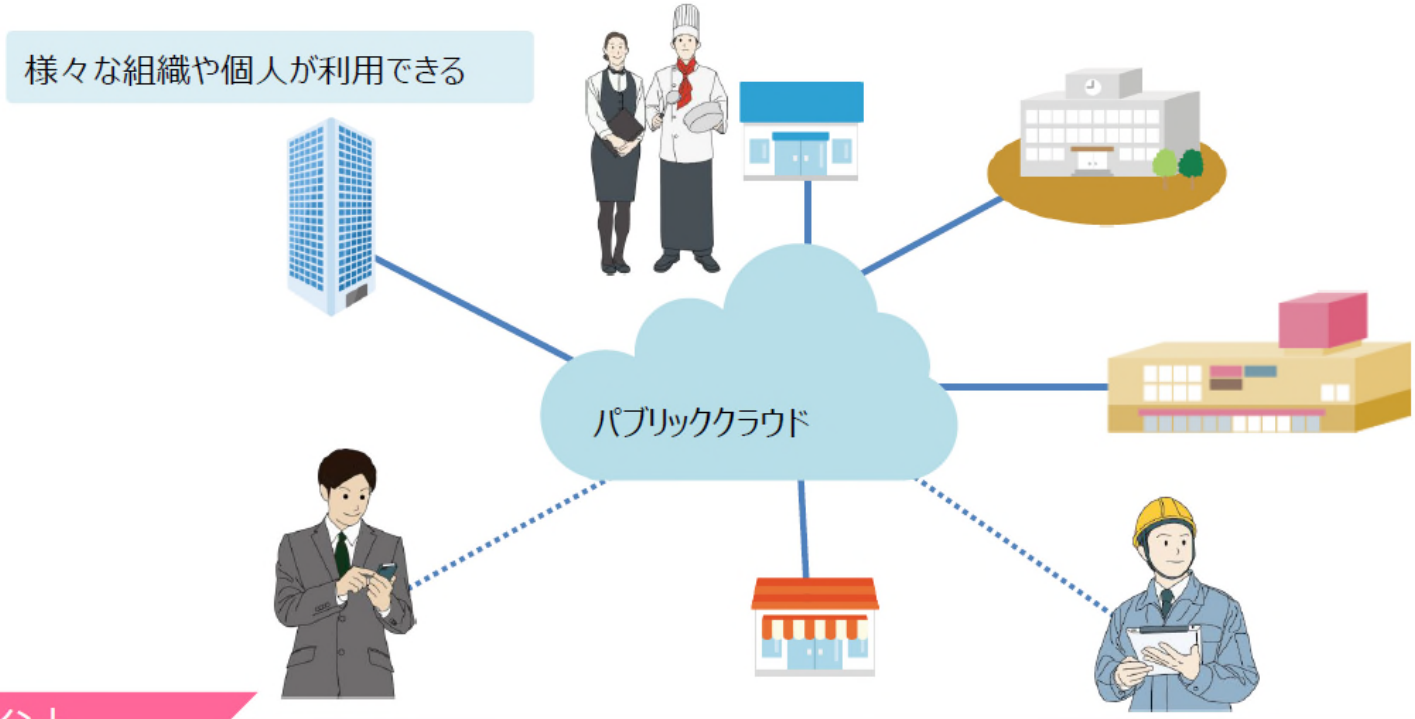
クラウドの実装モデル

・パブリッククラウド
・プライベートクラウド
・コミュニティクラウド
・ハイブリッドクラウド

各モデルの特徴を見ていきましょう。



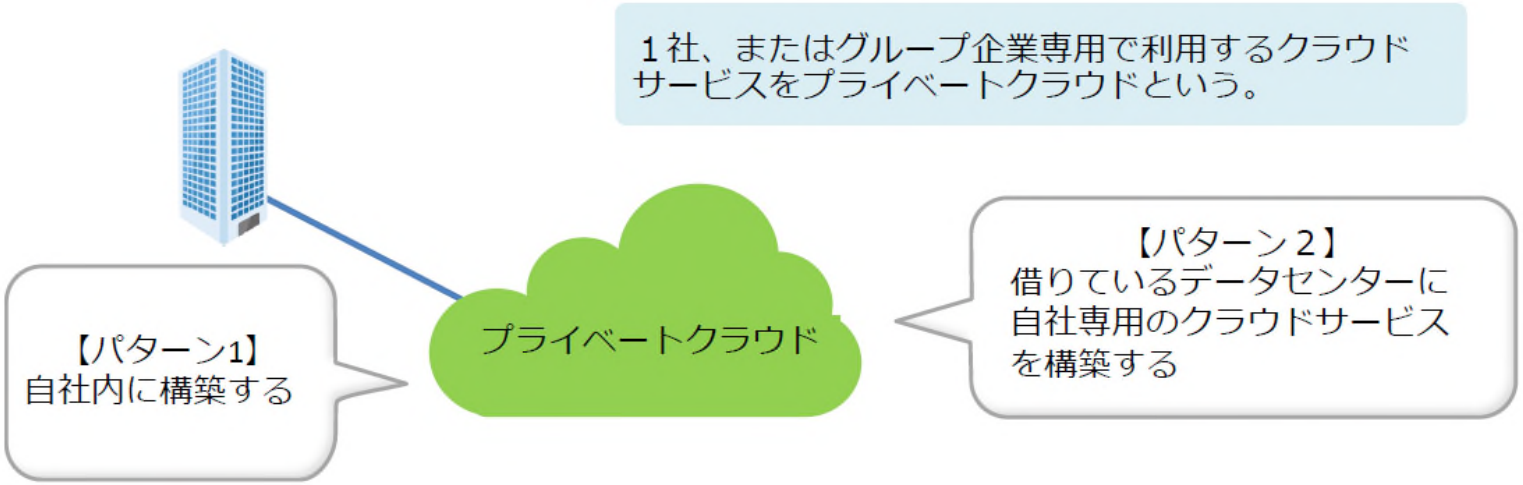
パブリッククラウド



ポイント

パブリッククラウドは、企業でも個人でも利用したい人が必要なときに、必要なだけリソースを使うことができます。
インターネット経由などで契約が済めば、すぐにクラウドサービスが利用できます。

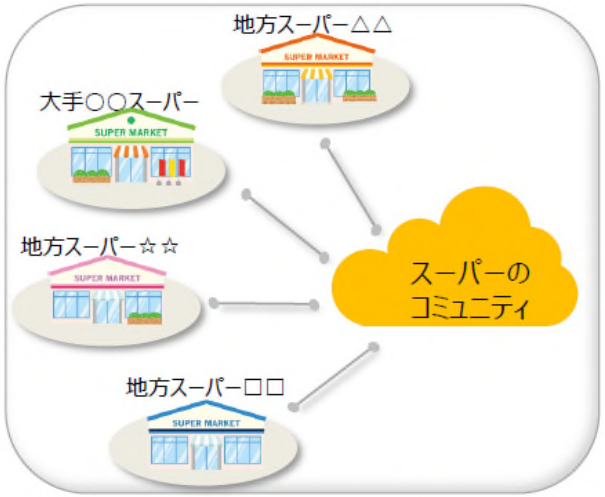
プライベートクラウド



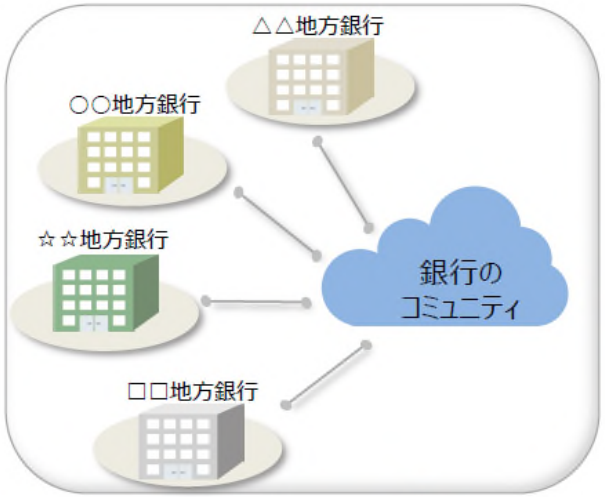
ポイント

クラウド導入のメリットとしては、複数部門で使われる機能であっても、必要な時にすぐ利用でき、部署ごとに必要なリソースを自動的に提供するので、IT部門や運用の負担が軽減されます。
デメリットとしては、利用形態は変わったとしても、プライベートクラウドのコストについては、自社運用のため、サーバなどの物理的なコストは削減できますが、初期投資、管理・運用のコストはかかるため、全体としてコストはあまり変わりません。

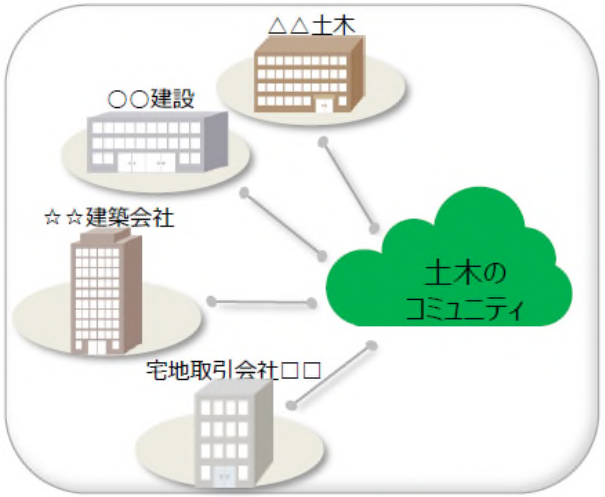
コミュニティクラウド



各企業が協力して販売実績を共有し、より詳細に分析した情報をマーケティングに活かしています。



融資やリスク管理などの業務システムを共同で利用しています。

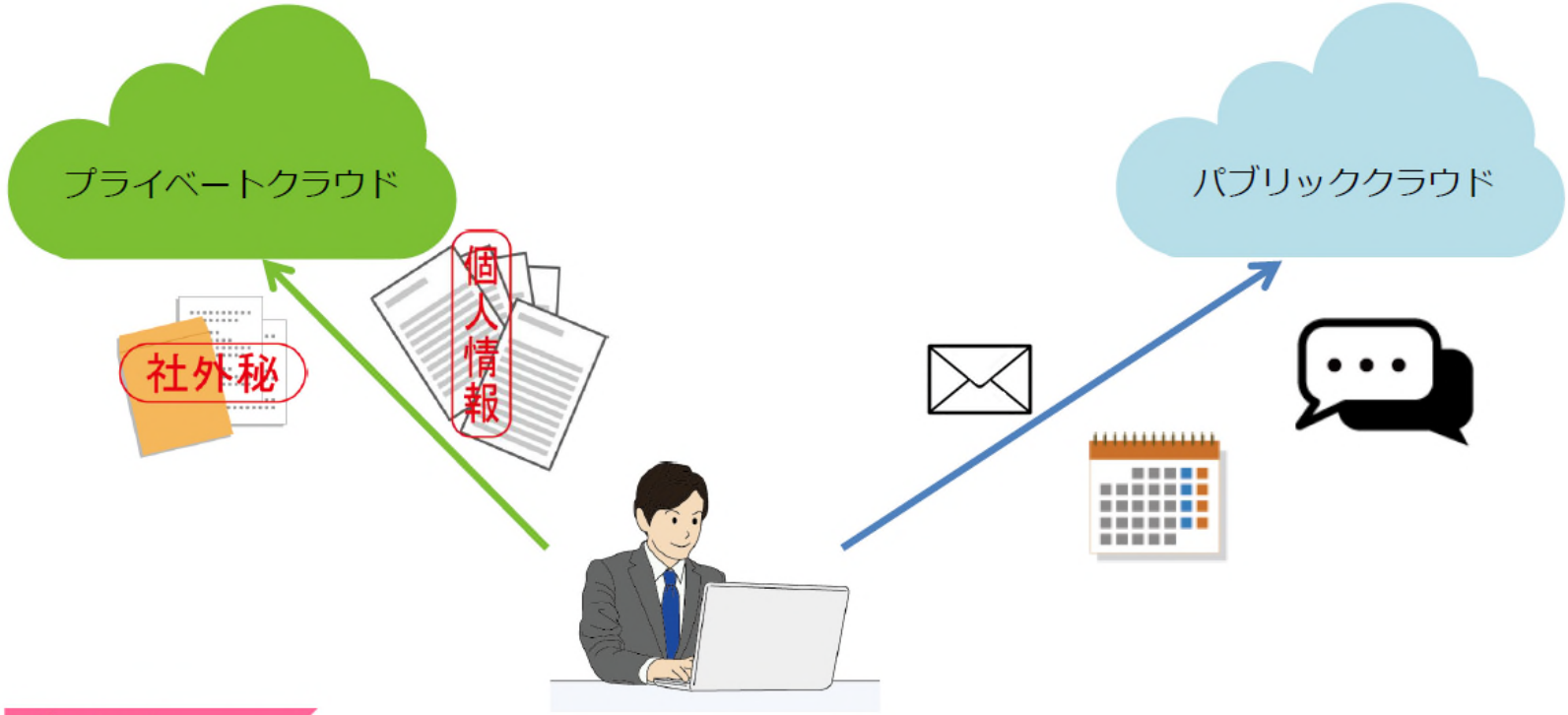


工期や機材調達、会計などの基幹システムを共同で利用しています。

ポイント

コミュニティクラウドを構築し利用することにより、業種間の協業が可能となります。
同種業者が集まることにより事業強化に活かす取り組みがなされています。

ハイブリッドクラウド



ポイント

機密データや個人情報はプライベートクラウドにて利用し、電子メールやグループウェアはパブリッククラウドで利用するなど、安全対策とコスト削減を実現できます。また、通常は自社でプライベートクラウドを利用し、突発的に処理が増大したときにだけパブリッククラウドで活用することもハイブリットクラウドと言います。

2 IoTについて

本日お話しさせて頂くこと

- IoTによって、今起きていること

- IoTを活用した取り組み
  ① 道路路面診断
  ② スマート検針（ガス）
  ③ 植物工場の生産性向上

IoT（Internet of Things）とは

IoTとは、モノがネットワークに繋がり、リアル社会で得られたデータからサイバー空間が生成した“価値”をリアル社会へ還元する仕組み

IoTの状況（2020年予測）

インターネットに接続されるモノ（IoTデバイス）	収集されるデータ量	インターネットに接続される自動車（コネクテッド・カー）
300億台	**40ZB**	**1.5億台**

（1ZB＝1兆GB）
（1ZB＝10^{21}B）

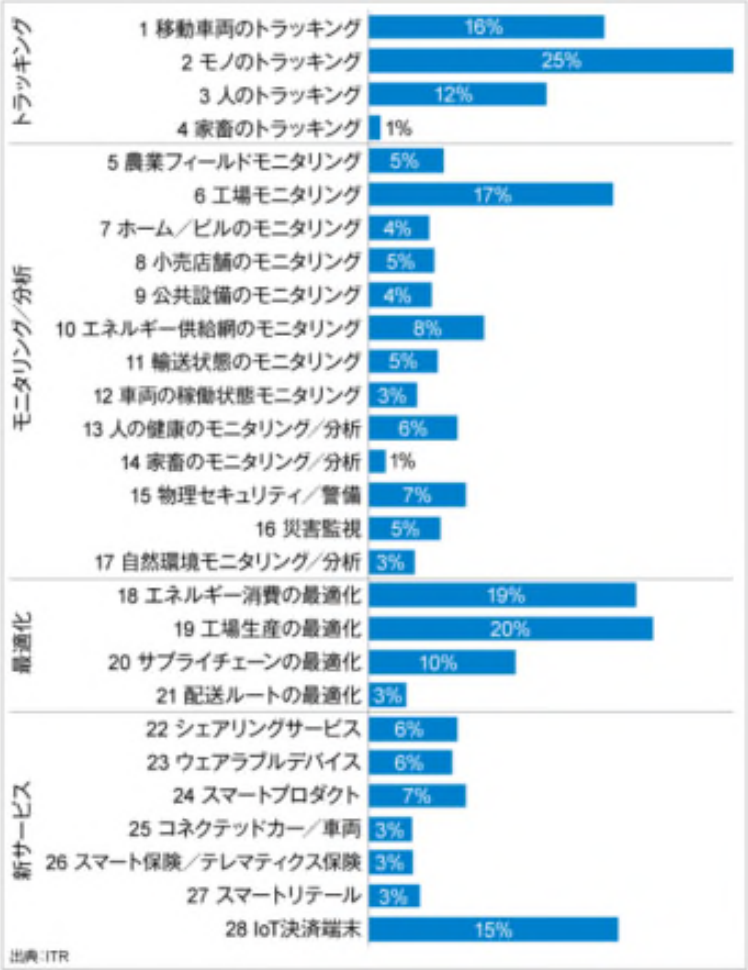
出展：総務省 H29年度版 情報通信白書 等

IoTの状況

IoT関連の売上市場規模（2020年予測）

分野	売上市場規模（億円）	構成比
運輸・交通	12,000	6%
通信	9,320	5%
エネルギー	36,000	19%
公共（生活基盤）	12,000	6%
公共（国土保全・防災）	12,000	6%
農林水産	9,320	5%
製造	41,400	22%
流通	33,300	18%
金融	6,670	4%
その他サービス	17,300	9%
合計	189,000	100%

IoT活用分野における投資状況（2017年）



IoTで大事なこと

様々な業界で、多くのモノがインターネットにつながり、
データが集まる・活用される時代が始まっている。

しかし

IoTは、実現手段であり、目的ではない。

何がやりたいのか、そのためにIoTをどう活用するのか
を明確化することが大事！

社会課題解決に向けたIoTの活用事例

社会課題の解決

公共インフラ分野

道路路面診断
スマート検針

スポーツ分野

いまどこ
（位置情報）

エネルギー分野

太陽光パネル点検

農林水産分野

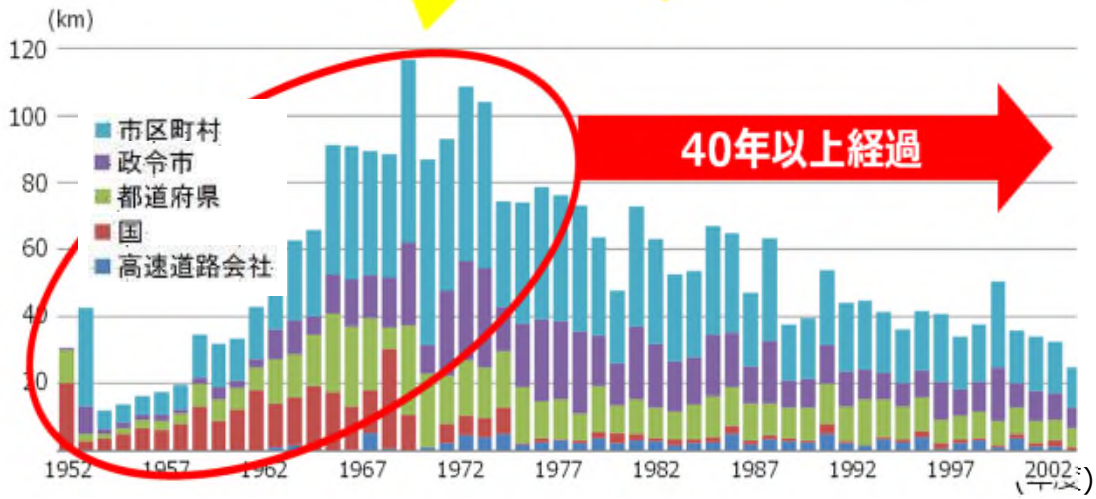
植物工場の
生産性向上

環境分野

産業廃棄物
収集

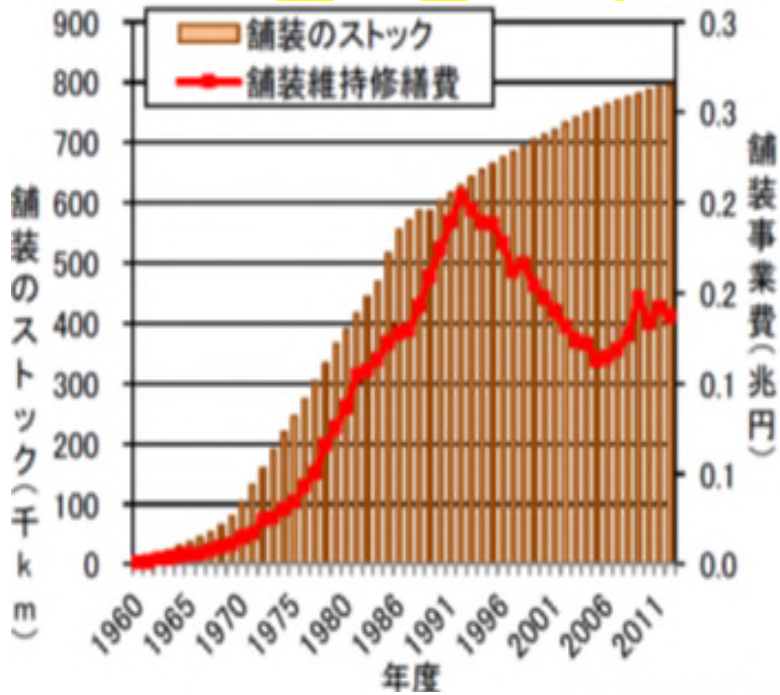
道路路面診断　～道路管理の現状～

集中的に整備された道路は
建設後40年以上が経過



舗装道路の建設年度別施設数

舗装道路は増える一方
維持修繕費は減少



舗装道路距離と維持修繕費の推移

出典：国土交通省 道路統計年報2017

道路路面診断　～道路の現状～

道路の損傷がひどくなると・・・

ポットホール

ひび割れ

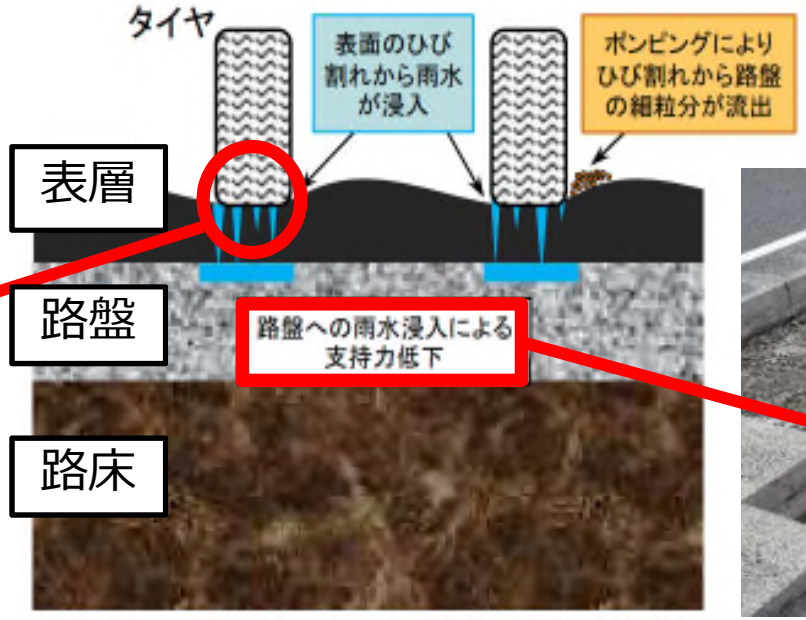
放って
置くと
…

深刻な損壊に
なることも

道路路面診断　～道路点検の意義～

- 表層のひび割れを早期発見、修繕することで、路盤損傷を防ぐことが可能
- 表層だけの修繕費は、路盤も含めた修繕費の三分の一以下

表層が損傷している状況



路盤が損傷している状況

表層だけの修繕の場合
費用:**約5,000円/㎥**

路盤も含めた修繕の場合
費用:**約18,000円/㎥**

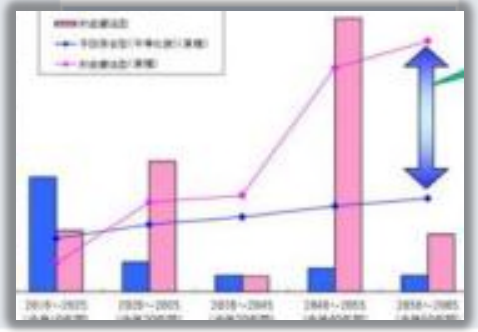
点検をベースとした予防保全型に切り替えることでコスト削減が可能に

道路路面診断　～新たな点検方法～

	従来		ICTによる新たな点検
	路面性状測定車による点検	道路パトロールによる点検	
車両	専用車両	自治体パトロールカー	一般車両
機材	専用機材	―	市販の機材（ﾋﾞﾃﾞｵｶﾒﾗ、ｽﾏﾎ）
解析診断	専用機材による解析	目視	フィルタリング技術やAIによる自動解析
コスト	高額	―	路面性状車による点検の1/3以下

道路路面診断　～新たな点検方法～

道路路面診断サービスの流れ

データ収集	データ解析・診断	視える化
【平たん性データ取得用】 ・スマートフォン （加速度／角速度） 一般車両 【路面画像取得用】 ・ビデオカメラ （4K動画） 	フィルタリング技術による 平たん性(IRI値)の算出 AI（画像解析）による ひび割れ検出 	Web地図表示 LCC※算定 シミュレーション 

※　LCC（ライフサイクルコスト）：製品の発案から廃棄までの期間に発生するコスト

道路路面診断　～IoT活用による価値～

問題

- 道路老朽化により、
  住民の安心安全な暮らしを脅かす
- 維持修繕費が減少

取り組み

- 安価な機材を載せてクルマを
  走らせるだけで、
  自動的に道路の損傷箇所を検出

価値

- 住民に安心安全な暮らしを提供
- 安価に修繕すべき箇所を判断

スマート検針　～現状とニーズ～

- 現状

  ✓ 家庭や事業所に設置された、ガスメータの自動検針や保安は、作業員が現地に出向いて、作業実施。
  コスト・時間がかかる、今後作業員が減っていく、という問題を抱えている。

- ニーズ

  ✓ 遠隔から検針することで、上述の問題を解決したい。
  さらに、地震等災害時における各メーターの開閉状態の確認等、センター側から端末に対して、遠隔かつ省電力で指示したい。

スマート検針　～IoT活用による価値～

問題

- 作業員が現地に出向く必要があり、コスト・時間大
- 作業員不足

取り組み

- 遠隔検針や緊急時に遠隔作業できる仕組みを導入

価値

- 現地に出向かなくても、自動的にガスの使用状況等を把握可能
- 緊急時の対応を迅速に実施

植物工場　～プラント内観～

植物工場　～IoT活用による価値～

問題

- 農業従事者の不足
- 異常気象や水不足に伴う食料供給の不安定化

取り組み

- 工場内環境、生育状況を把握し、最適な栽培環境を導出、さらに自動化へ

価値

- 人手作業を減らして栽培可能
- 食料の安定供給・収穫アップ

まとめ

- IoTとは、あらゆるモノがネットワークにつながり、新たな価値を生み出す仕組み
- IoTは、手段であり、目的ではない
  目的を明確にすることが重要
- 様々な業界で、IoTの活用が進展し、ビジネスモデルが変革していく
  （新たな挑戦が始まっている）

3　５Ｇについて

５Gの特徴

第５世代移動通信システム(5G)の３つの特徴

<5Gの主要性能>		
	超高速	最高伝送速度 10Gbps （現行4Gの10倍）
	超低遅延	1ミリ秒程度の遅延 （現行4Gの10倍の精度）
	多数同時接続	100万台/km²の接続機器数 （現行4Gの30-40倍）

低遅延

移動体無線技術の
高速・大容量化路線

2G 1993年 → 3G 2001年 → LTE/4G 2010年 → 5G 2020年

同時接続

超高速

現在の移動通信システムより100倍高速な通信を実現

→２時間の映画を３秒でダウンロード（LTEは5分）

3D映像やあらゆる角度からの映像を一気に伝送

超低遅延

遠隔でもリアルタイムに
建機やロボットを遠隔操作

建機やロボットを遠隔操作

多数同時接続

スマホやパソコンだけでなく、家電やセンサーなど身の回りのあらゆる機器がネットに接続

屋内外の家電やセンサ、自動車を制御

画像出典：アイティメディア株式会社

５Ｇとローカル５Ｇ

５Ｇ（キャリア５Ｇ）	ローカル５Ｇ
コンシューマー（一般消費者）向けサービス	地域・産業向けサービス
自前の無線NW構築不要	専用閉域NWを構築
保守運用はキャリア運用	柔軟なリソース割当
全国で使える	干渉の少ない無線NW

どこでも手軽に
NWが利用可能

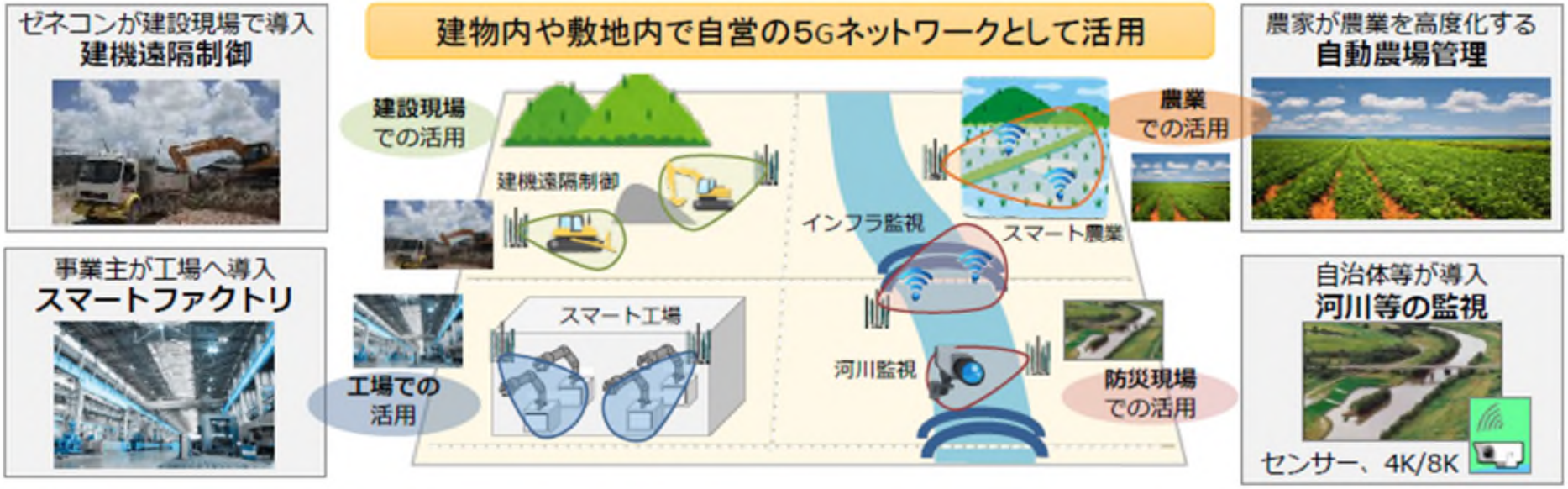
個別ニーズに
最適なNWを構築可能

ローカル5Gとは

- ローカル５Gは、地域や産業の個別のニーズに応じて、**地域の企業や自治体等の様々な主体が、自らの建物内や敷地内で独自に構築できる**、5Gシステム

＜他のシステムと比較した特徴＞

- 携帯事業者の5Gサービスと異なり、
  - ✓ 携帯事業者によるエリア展開が遅れる地域において、５Gシステムを**先行して構築**可能。
  - ✓ 仕様用途に応じて、**必要となる性能を柔軟に設定**することが可能。
  - ✓ **他の場所の通信障害や災害などの影響を受けにくい。**
- Wi-Fiと比較して、**無線免許に基づく安定的な利用が可能。**

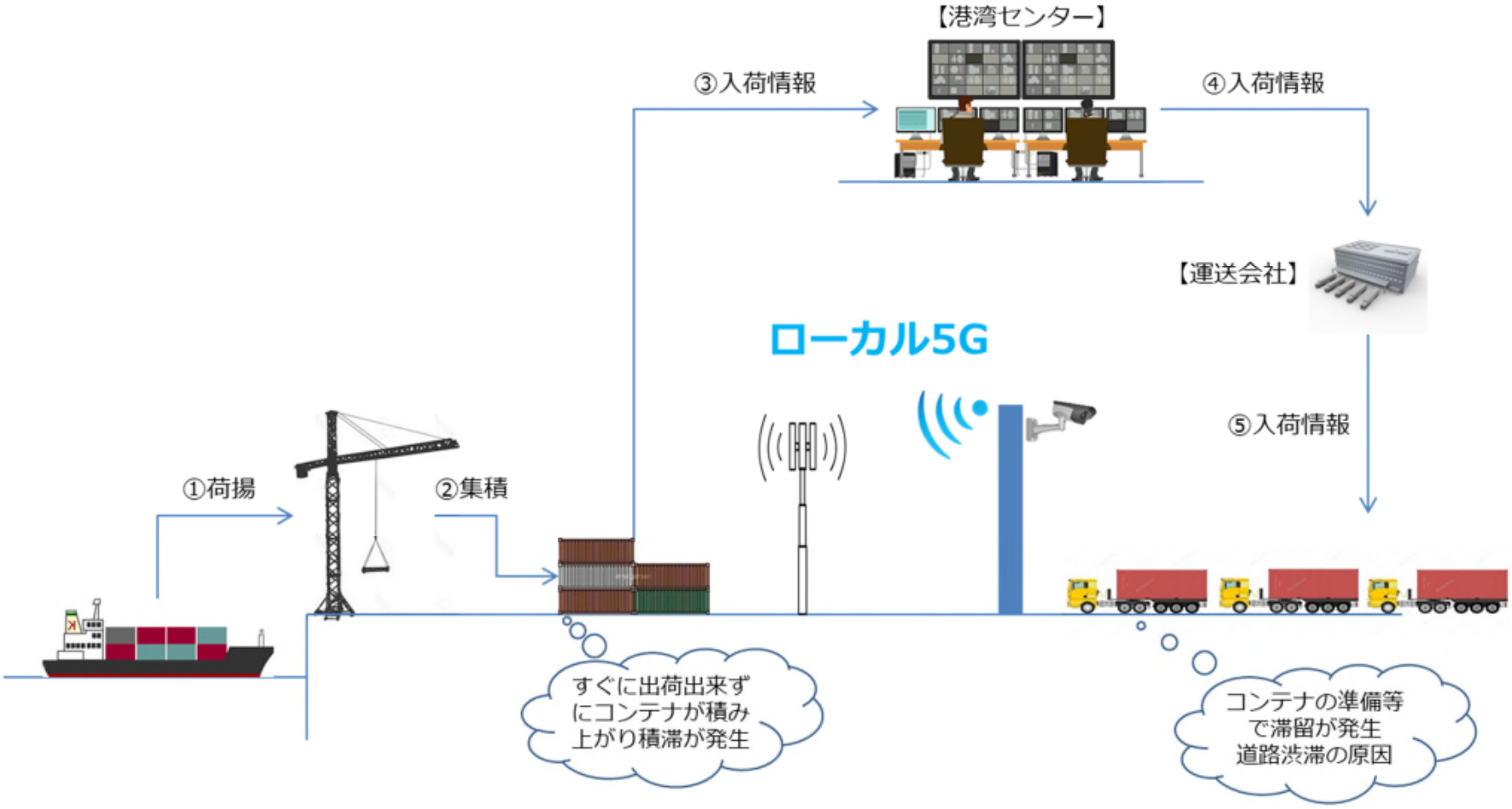


出展：ローカル5G導入に関するガイドライン案 （総務省）https://www.soumu.go.jp/main_content/000646535.pdfを加工して挿入

ローカル５Gのユースケース

事例①：港湾・物流への活用検討

- 近年、港湾においてコンテナ搭載の為の運送トラックに“待ち行列”が発生し、近隣道路において渋滞が発生する原因となっており、今後、トラックなどの状況をリアルタイムに把握し、港湾の運送業務を効率化するとともに、渋滞などの発生原因を取り除き、ベイエリアのさらなる発展に寄与していきたいと考えている。
- そのためにカメラやセンサーなどを活用した運送トラックのリアルタイム把握を実現することを検討中。



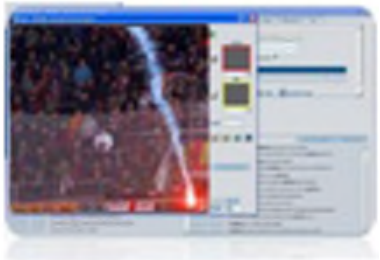
事例②：スタジアムへの活用検討

- ローカル5Gを活用することで、集客やサービス向上に向けて、カメラクルーの配線無線化や、
- 4K/8Kカメラによる不審者や不審行動検知、観客へのVR/AR提供などを検討中。

4Kカメラを用いた不審者・不審行動の検知

顔認識

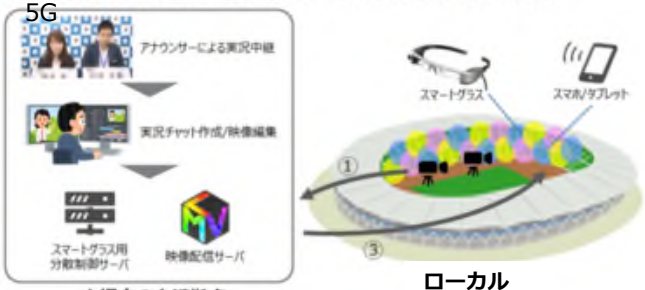
ビデオ分析



アセットの活用

お客様満足度向上

・会場に設置された複数のカメラで撮影した映像を会場内の中継拠点に集約。
・音声利用が禁止された会場向けに、実況中継をテキスト化した実況チャットをリアルタイムで作成。
・撮影映像に実況チャット、スタッツ、スローリプレイを付加した配信用映像を作成
　ローカル　を通して会場内のお客さまのデバイスへ配信
5G



会場内の中継拠点

ローカル
5G

実況チャット、スタッツを
スマートグラスにオーバーレイ表示

全コンテンツを同一画面で
スマホ・タブレットに表示

事例③：スマートファクトリーの取り組み

➢ 省人化・無人化の工場をめざしたスマートファクトリー実現に向けて、山口県のひびき精機様と、ローカル5G活用に関する共同実験協定を締結し、トライアルを実施。

工場内（第三工場）

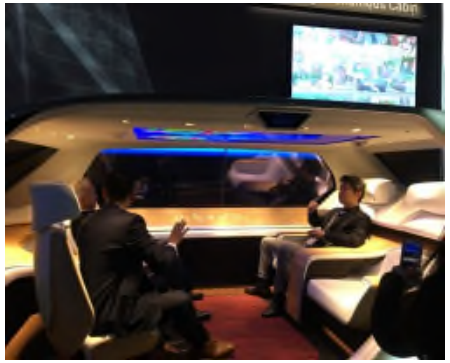
✓ 電波特性（遮蔽物透過/反射/回析/干渉特性影響等）の検証
✓ 高精細カメラを活用した遠隔監視（第三工場内）による業務効率化
✓ 無線接続機器のレイアウト変更実証による稼働停止時間の短縮化

工場間（第三工場⇔本社）

✓ 電波特性（遮蔽物透過/反射/回析/干渉特性影響等）の検証
✓ 高精細カメラを活用した遠隔監視による業務効率化
✓ 工場間によるCADデータ等の大容量データ通信による高速化

トレンド①（MaaS）

自動運転技術に加えて、2018年にトヨタが示したe-Palette Conceptから派生した展示が非常に多く、物流とエンターテイメントの要素を持った移動手段という２つのトレンド。

Mercedes-Benz	Continental　（Tier1メーカ）
Vision URBANETIC。用途に合わせて搭載するボディー部分をその場で変更することで、人のみならず物の輸送までを実現可能。	物の輸送を実現する新しいCUbEという自動運転車コンセプトを展示。ユニークなことにラストワンマイルの輸送は犬型ロボットが担う。
Panasonic	**Denso　（Tier1メーカ）**
 自動走行する電気自動車「SPACe_C」。用途に合わせてボディを切り替えて走行。用途は人間を中心に考えられており写真はオーケストラを聞くための内装。	e-Paletteのシャトル版展示。シャトルの中で注文したグッズが映画を楽しむ間に運ばれてくるというモビリティサービス。

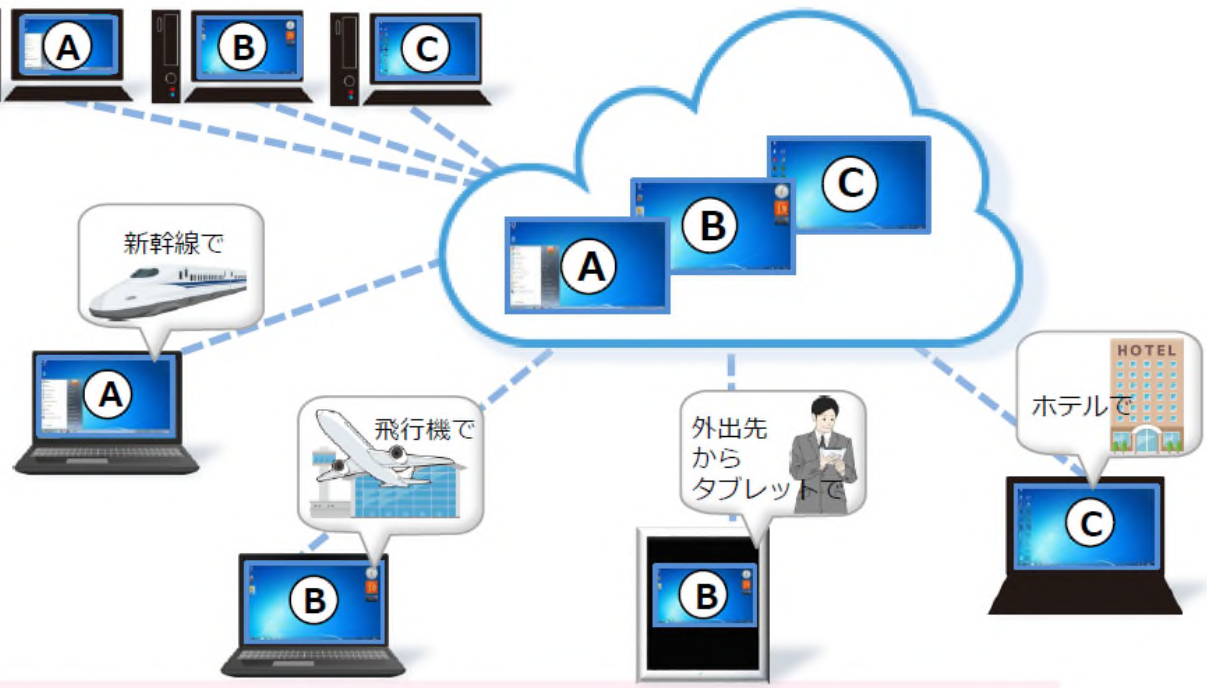
トレンド②（スマートホーム）

GoogleやAmazonの音声AIを利用した家電制御の提案を、ストーリーで見せるものが多い。市場は、Googleを中心としたエコシステムが席巻している印象。

Google	Samsung
自社のAIを利用して、接続される機器の紹介に特化。 完全に音声IFの利用に舵を切っており、黒子になることを宣言。	家電にGoogleの音声IFを備えた機器のデモを実施。 ユーザー側の利用シーンを作り込んだ機器の魅力を訴求する展示。 音声分析技術をGoogleに任せる戦略。
Amazon	**LG**
Alexa中心の音声制御エコシステムを展示。 その他の企業ブースでのAlexaの存在感はほとんどなく、トレンドはGoogleに向いていると非常に感じる展示であった。	ThinQのデモ。Samsungと同様、音声分析部分をGoogleに任せ、解析結果に応じて機器を制御する部分に特化した展示。

DaaS

オンプレミスでは、類似した機器としてシンクライアント(Thin Client)があります。処理はすべてサーバー側で行い、端末側は入力操作や画面表示などの最小限(Thin)の機能を持つ端末(Client)を利用する運用方法です。
サービスを提供するのは、社内サーバです。

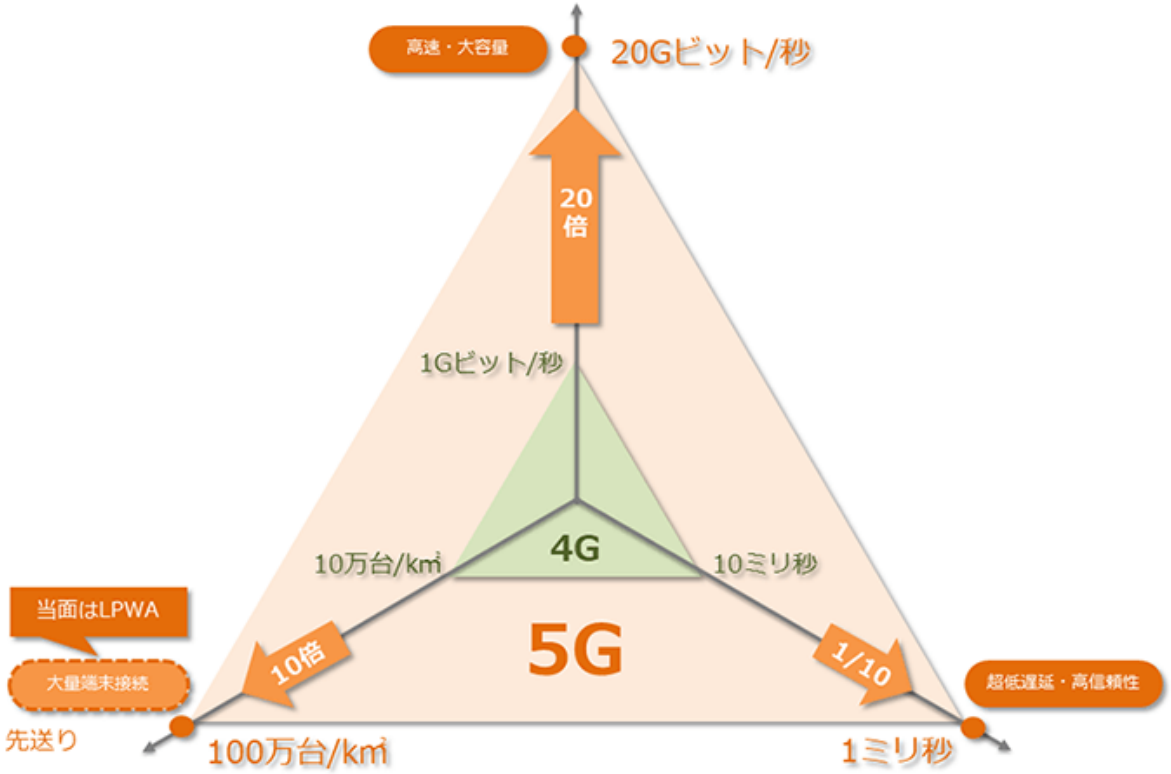


ポイント！

DaaSでは、シンクライアントで利用する場合に必要なサーバはクラウド側で提供され、専用の端末がいらないため、手軽に導入できます。
DaaSもシンクライアントも、デスクトップ環境をネットワークを通して提供します。そのため、レスポンスがネットワーク状況に影響される点に注意が必要です。

４Gと５Gの比較

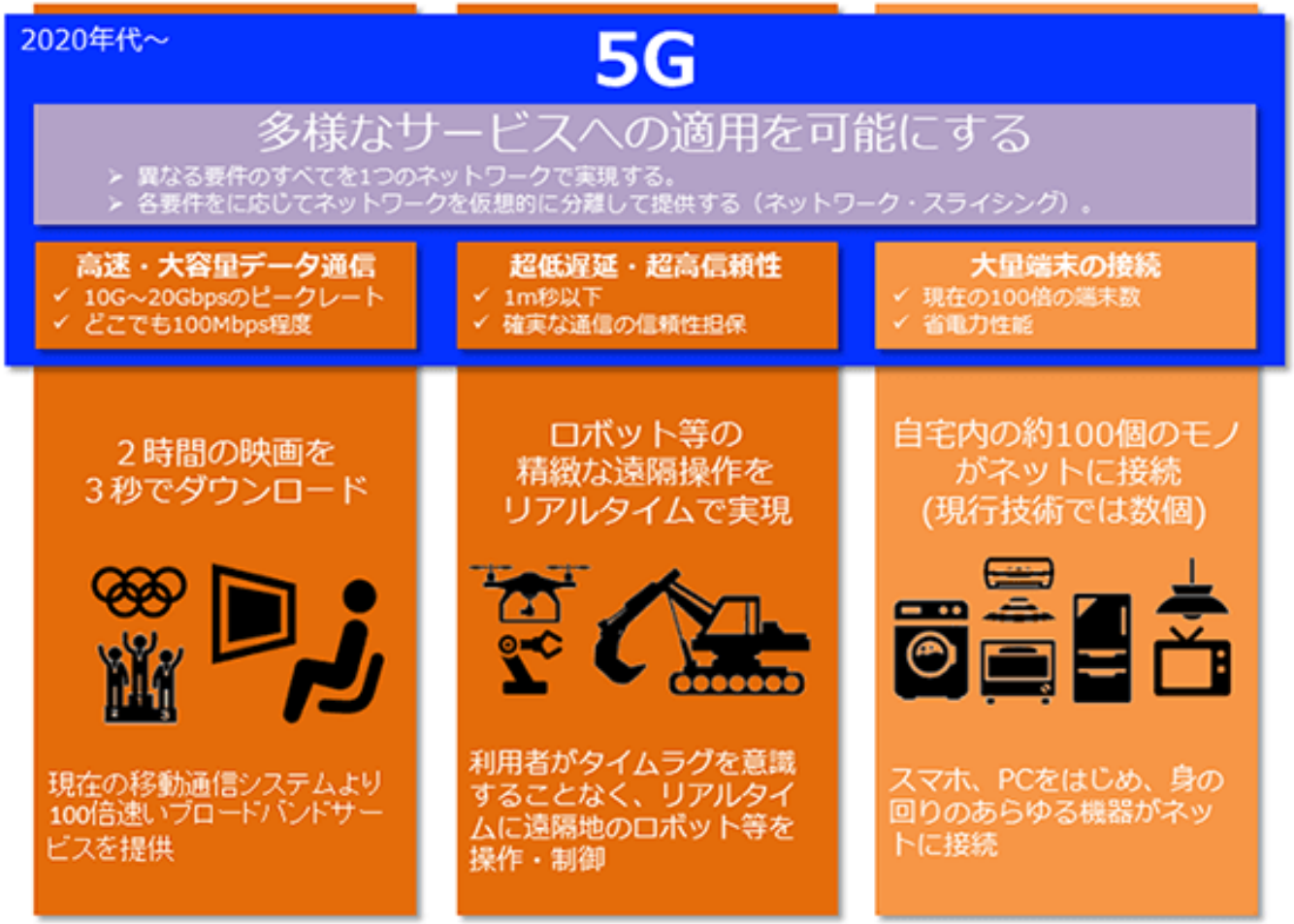
- 既存の4G(LTE)と比較すると、「高速・大容量」「大量端末接続」「超低遅延・高信頼性」の項目において秀でている事がわかります。
- とりわけ、4K放送やNetflix、YouTube、Hulu等々のリッチな動画コンテンツをスマートフォン等で場所を選ばず閲覧する事が出来るようになり、インターネット全体トラフィックのうち、８割を動画コンテンツが占めると言われるようになった昨今、「高速・大容量」の実現は社会に最も求められている要件と言えるでしょう。



出典：最新のITトレンドとビジネス戦略 インフラ&プラットフォーム編 2019年5月（ネットコマース）より

出典：NTTPC

５Gの適用例



出典：最新のITトレンドとビジネス戦略 インフラ&プラットフォーム編 2019年5月（ネットコマース）より

出典：NTTPC

５Gの３つの特性

eMBB (例:どこでも50Mbpsなど)	・インフォテイメント ・運転補助	・ビデオ監視	・どこでも50Mbps ・ゲーム ・遠隔コンピューティング	・どこでも50Mbps ・ビデオ監視 ・超高密度都市サービス	・遠隔診断
mMTC (例:大量のセンサー接続)	・利用量に基づく保険 ・遠隔車両診断 ・車復旧 ・交通管制	・遠隔センサー ・インドア測定 ・車両管理 ・アセット管理	・快適性の向上 ・ホームセキュリティ	・遠隔センサー ・環境　・車両管理 ・アセット管理 ・交通管制など	・患者管理 ・車両管理 ・アセット管理 ・災害対策
URLLC (例:低遅延で高信頼)	・自動運転 ・工場内における協調ロボット ・公共安全	・テレプロテクション	・AR/VRゲーム ・リモートオフィス	・ドローン監視 ・触覚インターネットVR/AR	・患者管理 ・VR診断 ・災害対策

出典:ノキア資料

- **eMBB** : enhanced Mobile Broadband／高速大容量通信(LTEの後継)　＊標準化が先行
- **mMTC** : massive Machine Type Communications／大量端末接続
- **URLLC** : Ultra-Reliable and Low Latency Communications／超低遅延・超高信頼性

各要件に応じてネットワークを仮想的に分離して提供する。
（ネットワーク･スライシング）

出典：NTTPC