



# IoTの利用ニーズと普及に向けた課題

～サイバーセキュリティと安心安全のためのAI活用事例～

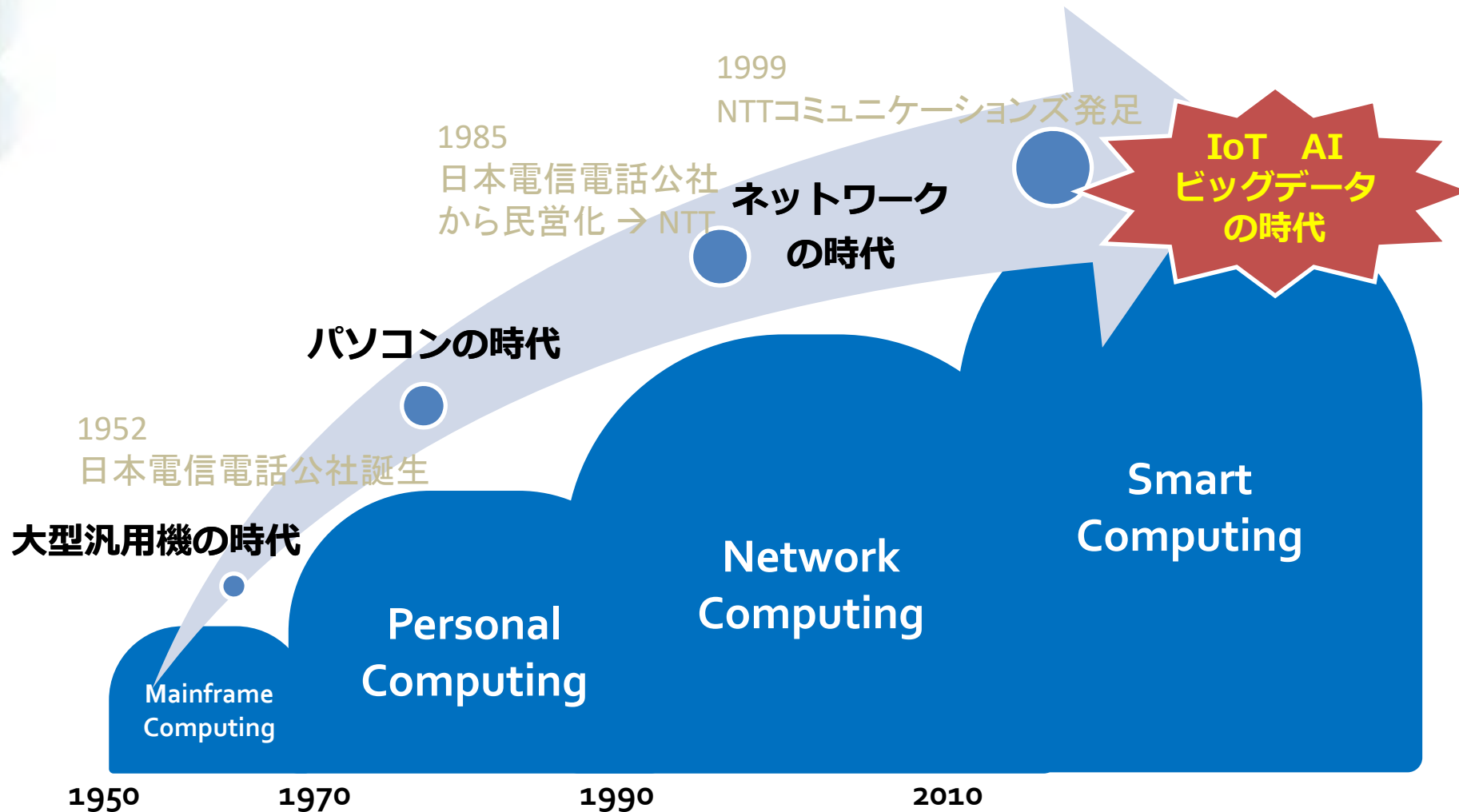
NTTコミュニケーションズ株式会社  
技術開発部 IoTクラウド戦略ユニット  
経営企画部 IoT推進室 兼務  
IoT・エバンジェリスト  
境野 哲 akira.sakaino@ntt.com

Transform your business, transcend expectations with our technologically advanced solutions.

# 本日の講演内容

1. IoT普及の背景と産業界のニーズ
2. IoTの普及に向けた課題
3. セキュアなIoTを実現する仕組み
4. IoTとAIの活用事例
5. 今後の取組に向けて

# IoT普及の背景 ～計算機の高性能化～



端末でも サーバーでも 高度な解析処理が可能に

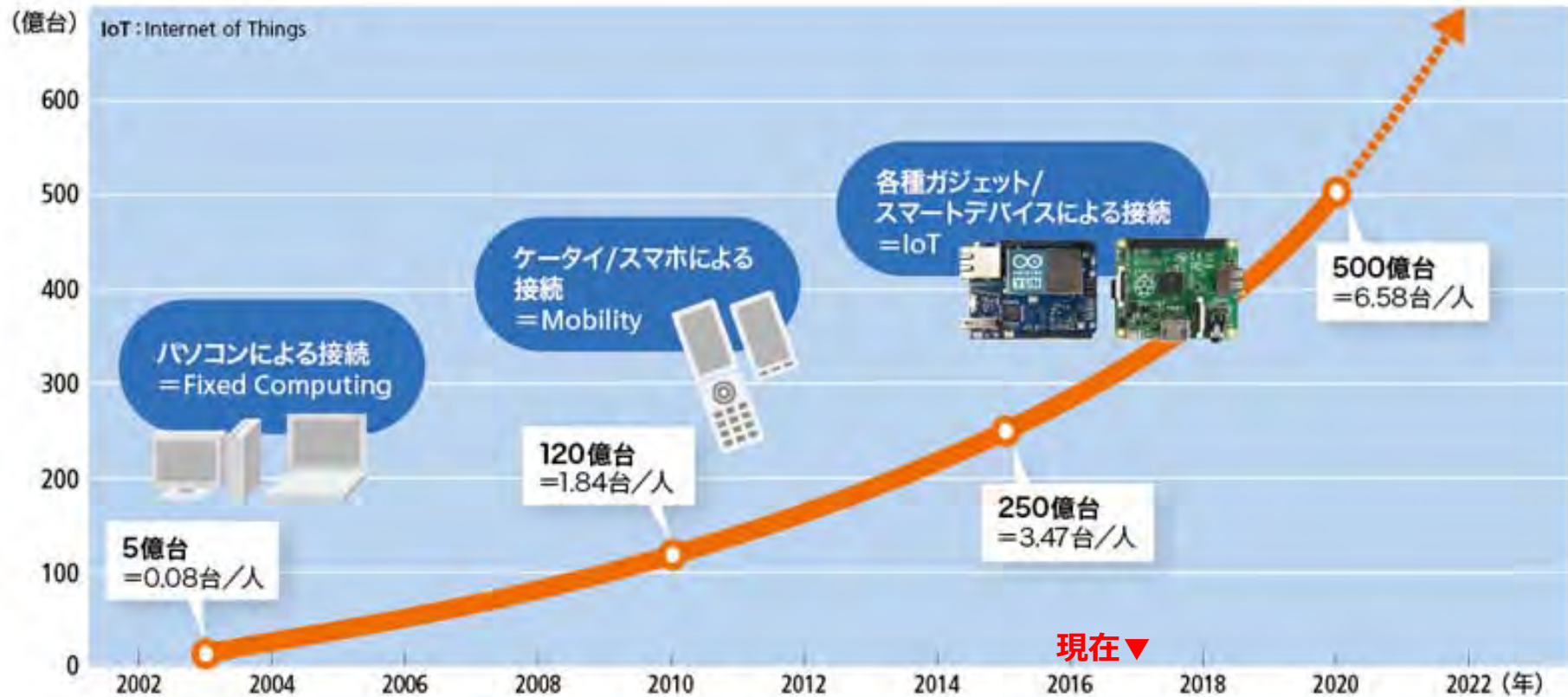
# IoT普及の背景 ～国際通信網とクラウドの普及～

- グローバル通信ネットワークの普及
  - ✓ カバレッジの拡大・低価格化
  - ✓ 国際ローミングの普及
- 通信モジュールの価格低廉化
  - ✓ この数年で5分の1に
- クラウド型サービスの普及
  - ✓ 導入コスト低減
  - ✓ 開発期間の短期化

高度なICTが いつでも どこでも すぐ 安く使える時代に



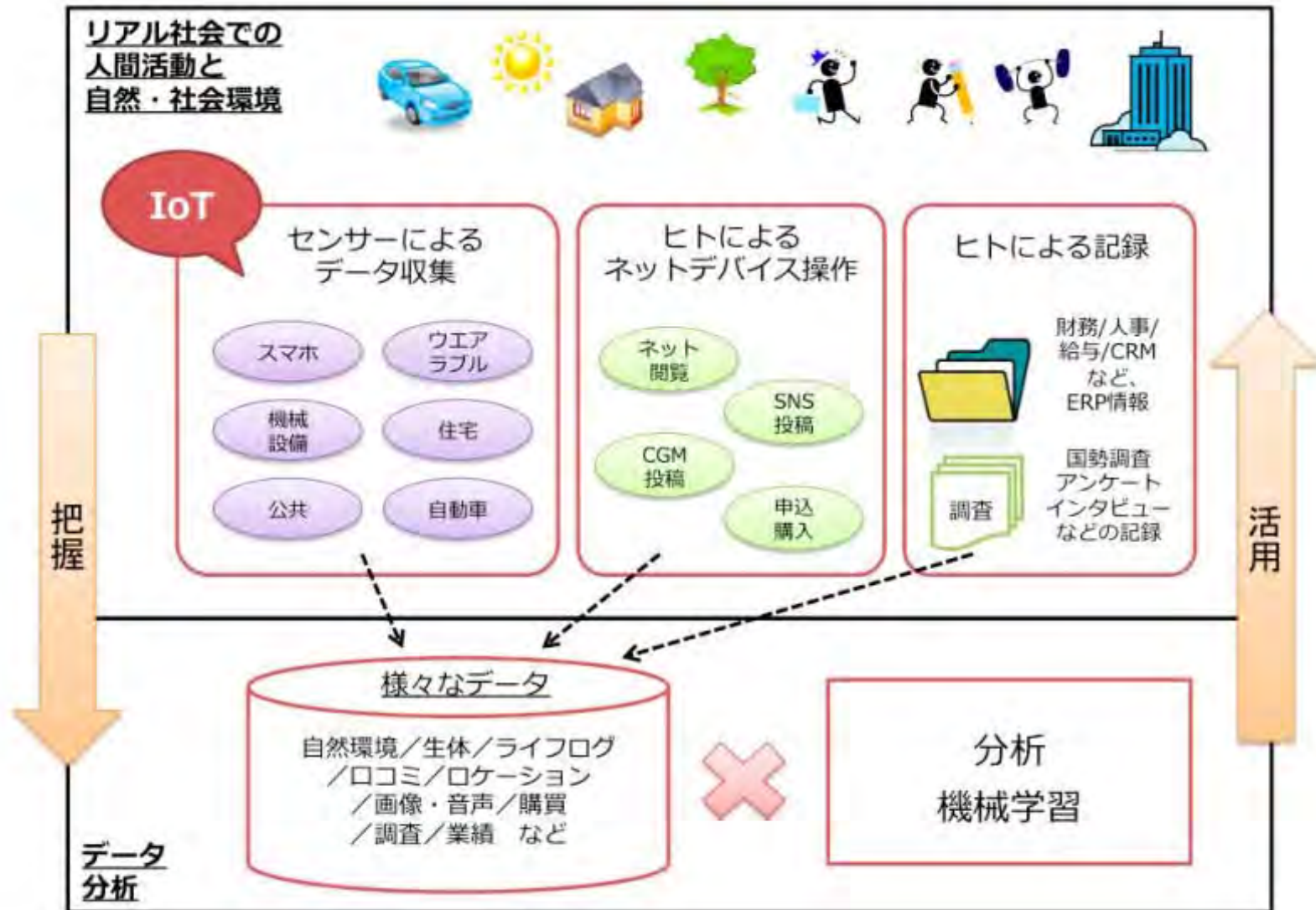
# IoT でつながるモノは 世界に数百億台



Evans, D., The Internet of Everything, Cisco IBSG, 2012. (<https://www.cisco.com/web/about/ac79/docs/innov/loE.pdf>)より

出典：日経テクノロジー Online  
<http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/15/031300046/031300001/>

# IoTデータの利用価値に期待が集まる





# IoTの世界は数年前に予想されていた

**2010年代に実現するワイヤレスシステム**

**農産物が自己紹介**  
 農産物の自己紹介機能。収穫量や品質をセンサーで検知し、自動的に情報を発信する。

**どこでも会議**  
 仮想空間での会議。参加者は遠くから参加し、資料を共有できる。

**屋内/屋外 どこでもつながる**  
 無線LANやBluetoothによる屋内・屋外での接続。どこでもインターネットに接続可能。

**センサー検知 自動撮影**  
 センサーが検知した対象物を自動的に撮影する。例えば、観光地で有名な景色を自動で撮影する。

**食料問題**  
 食料の生産から消費までのプロセスをセンサーで監視し、無駄を減らす。

**無駄なCO2排出がなくなる**  
 エネルギー効率を最適化し、無駄なCO2排出を削減する。

**環境・エネルギー問題**  
 スマートグリッドや再生エネルギーの導入による環境問題の解決。

**通信 エリア外がなくなる**  
 衛星通信や5Gによる通信エリアの拡大。どこでも通信可能になる。

**格差問題**  
 デジタルデバイドの解消。高齢者や障害者にも使いやすいサービスを提供する。

**リビングから配線がなくなる**  
 無線充電や無線LANによる配線の削減。部屋がスッキリする。

**コードなしの情報家電**  
 無線充電や無線LANによる家電の接続。コードが不要になる。

**ワイヤレス電源供給**  
 無線充電による充電の利便性向上。携帯電話やPCの充電が楽になる。

**室内ワイヤレスシステム**  
 無線LANやBluetoothによる室内での接続。安定した通信環境を提供する。

**安心・安全ワイヤレスシステム**  
 センサーネットワークによる安全監視。例えば、高齢者の転倒検知や火災検知。

**振り込め詐欺がなくなる**  
 本人確認や顔認証による詐欺の防止。ATMでの取引も安全になる。

**犯罪被害予防システム**  
 犯罪発生時の早期検知と通報。被害を未然に防ぐ。

**少年高齢化問題**  
 高齢者の生活支援や若者の就業支援。社会課題の解決に貢献する。

**Car to Car ネットワーク**  
 車と車との通信による交通事故の防止。例えば、前方急ブレーキの検知や車線逸脱の防止。

**医療問題**  
 遠隔医療やウェアラブルデバイスによる健康モニタリング。医療のアクセスが向上する。

**お父さんお母さんの苦労がなくなる**  
 子育て支援サービスや高齢者介護サービス。家族の負担を軽減する。

**医療問題**  
 遠隔医療やウェアラブルデバイスによる健康モニタリング。医療のアクセスが向上する。

**医療問題**  
 遠隔医療やウェアラブルデバイスによる健康モニタリング。医療のアクセスが向上する。

**ロボットによる災害対応**  
 災害現場でのロボットによる物資搬送や救助活動。危険な作業を自動化する。

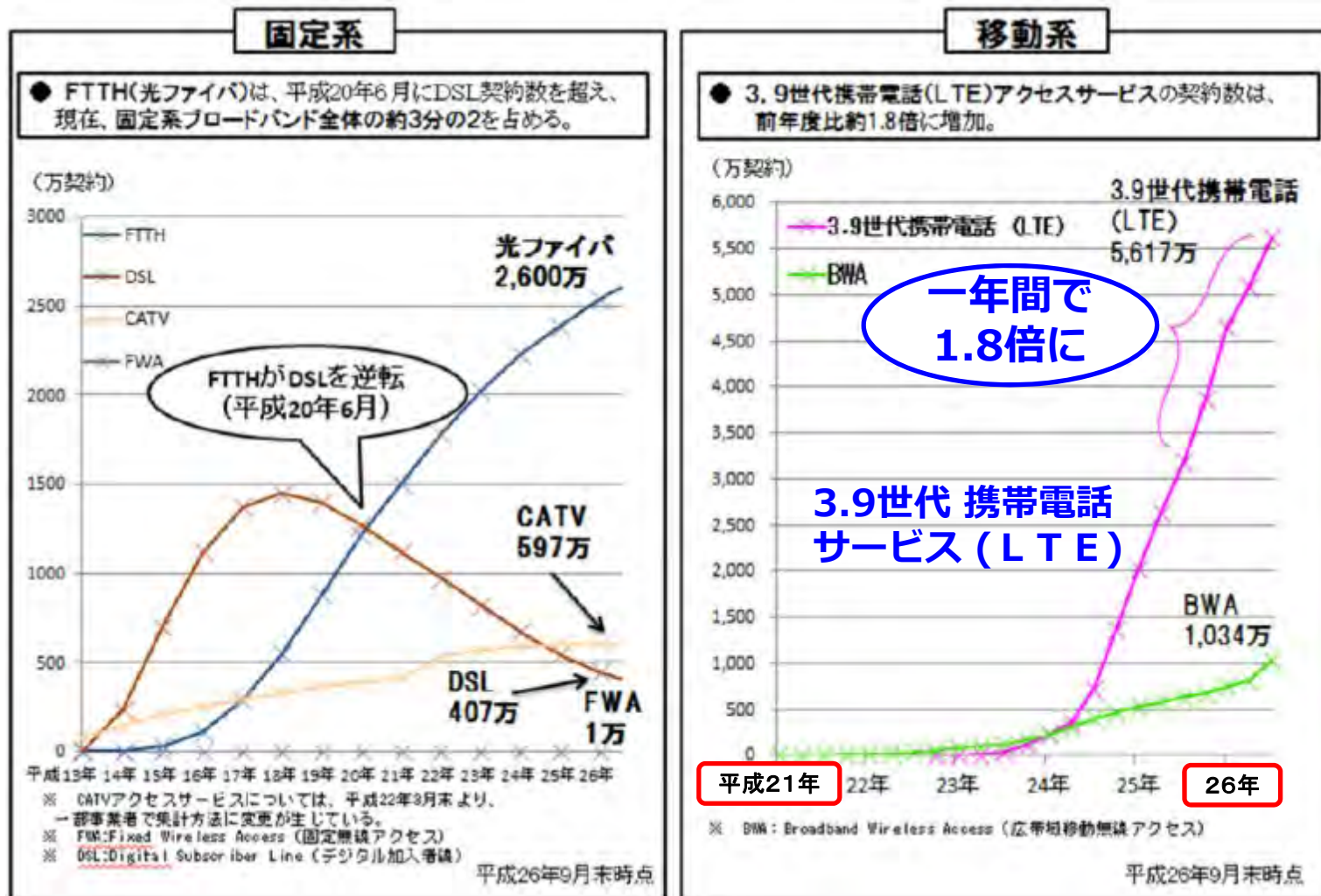
**データによる災害予測・対処**  
 気象データやセンサーデータによる災害の予測と早期対応。被害を最小化する。

**ぶつからない車**  
 車と車との通信による衝突回避。例えば、前方急ブレーキの検知や車線逸脱の防止。

**現代版「ミクロの決死圏」**  
 ナノロボットにより体内の様子を手術をせずに観察しながら治療ができる。

出典：総務省 電波政策懇談会報告書（平成二十一年七月）をもとに編集

# そして 実際に 高速モバイルが普及した



出典：総務省 電波政策ビジョン懇談会 最終報告書 2014年12月



# スマートデバイスが 続々登場

## 機能付与型（人の活動、能力を支援）

<p>ムラタシステム「手術準備支援システム」  <b>医療</b></p>	<p>パナソニック「4Kウェアラブルカメラ」  <b>カメラ</b></p>	<p>Sony「Personal 3D Viewer」  <b>ゲーム</b></p>
<p>Taser「AXON Flex」  <b>警備</b></p>	<p>Apple「Apple Watch」  <b>スマホ連携</b></p>	<p>Sony「Smart Watch2」  <b>スマホ連携</b></p>
<p>Raytheon「Aviation Warrior」  <b>防衛</b></p>	<p>Google「Google Glass」  <b>カメラ</b></p>	

<p>NTTデータ/日本環境調査研究所「RadiBorg」  <b>放射線監視</b></p>	<p>日立「ビジネス顕微鏡」  <b>従業員管理</b></p>	<p>見守り NTTドコモ「ペットフィット」  CoordSafe「meLink」  NTTドコモ「ドコッチ」  <b>見守り</b></p>	<p>ヘルスケア ドコモヘルスケア「ムーヴバンド」  NIKE「Fuel Band」  <b>ヘルスケア</b></p>
---	--	---	--

BtoB

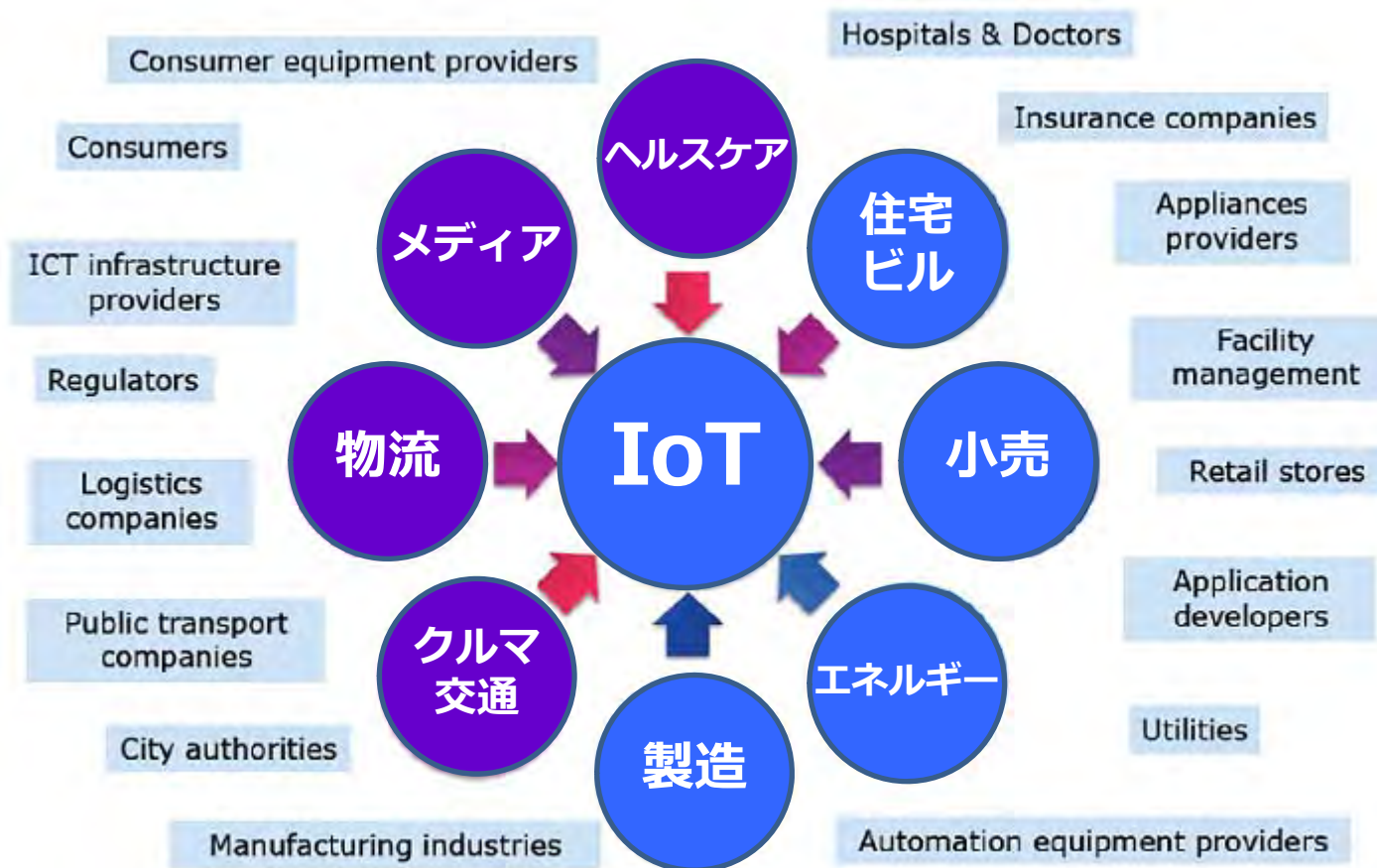
BtoC

## モニタリング型（人や動物の生体・環境・位置をモニター）

出典：総務省 電波政策ビジョン懇談会 最終報告書 2014年12月 をもとに編集

# IoTの市場とプレイヤー

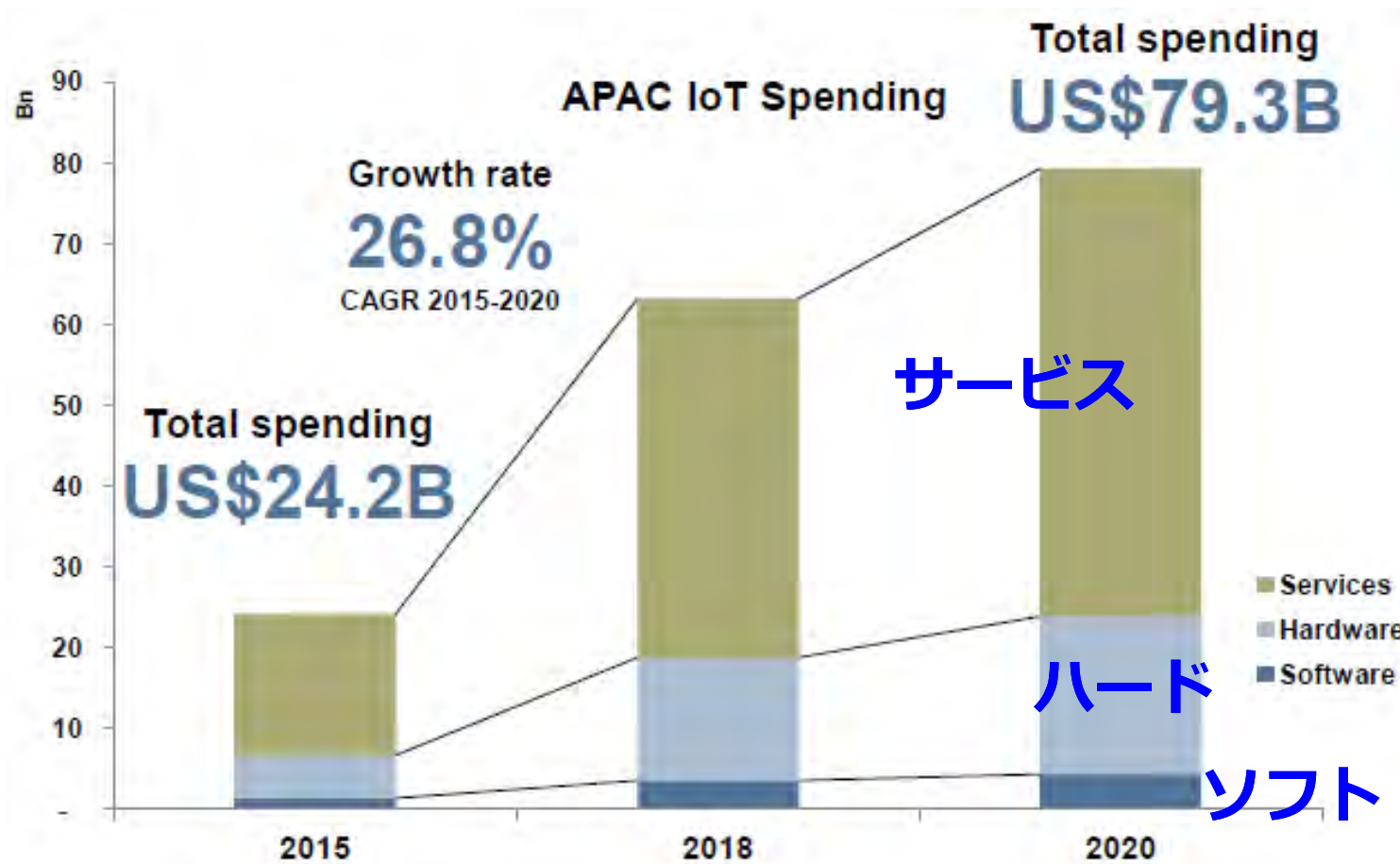
～ あらゆる産業分野でIoTの活用が進む ～



出所: [http://iot.ieee.org/images/files/pdf/IEEE\\_IoT\\_Towards\\_Definition\\_Internet\\_of\\_Things\\_Revision1\\_27MAY15.pdf](http://iot.ieee.org/images/files/pdf/IEEE_IoT_Towards_Definition_Internet_of_Things_Revision1_27MAY15.pdf)

# 参考) IoTの市場予測 (アジア地域)

～ 5年間で3倍 800億ドル規模に ～

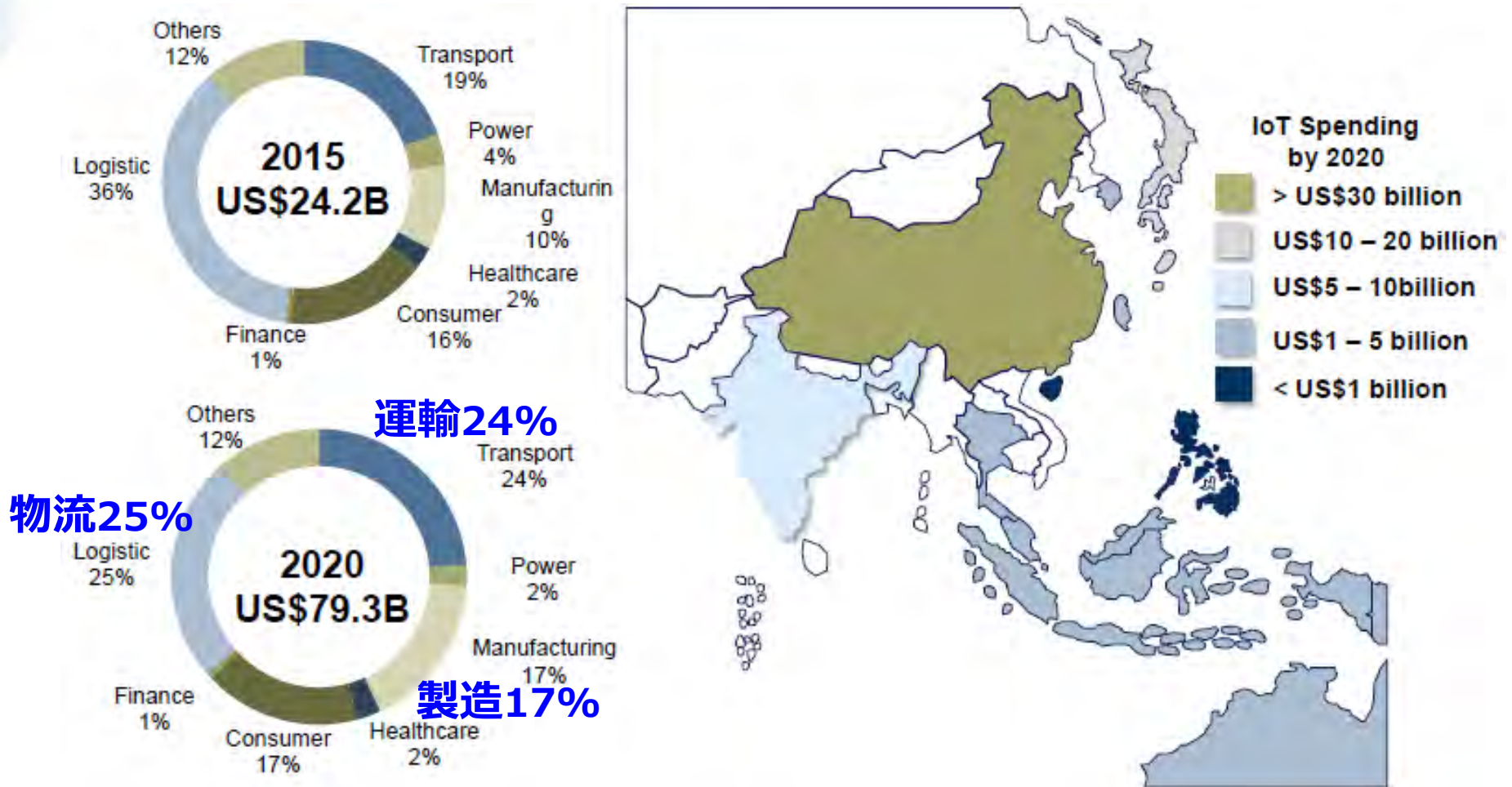


出所: 2016.10.27 FROST&SULLIVAN社「スマートエンジニアリングTOKYO」セミナー資料



# 参考) 市場予測の内訳

## ～ 中国 日本 インド が 三大市場 ～



出所: 2016.10.27 FROST&SULLIVAN社「スマートエンジニアリングTOKYO」セミナー資料

# IoTで解決したい課題の例 1/2

## 接続するモノ

### 運輸



## 課題

貨物の品質管理

トレーサビリティ

省エネ

## 解決に向けた打ち手

- 輸送状態の遠隔監視による品質維持(温度管理等)
- 位置情報監視による紛失/盗難防止・管理コスト削減
- 走行データ分析で燃費効率化/危険運転防止

### 工場・工作機械・倉庫



故障の早期発見

生産性の向上

製造計画の最適化

- 機械・設備の異常検知から突発的な操業停止などを未然に防止し影響を極小化
- 複数拠点の機械・設備の稼働状態を一元的に可視化し管理稼働を削減
- リアルタイムな出荷数・販売数と連動した在庫レスの製造計画の実現

### 鉄道・建機・農機



保守の効率化

生産性の向上

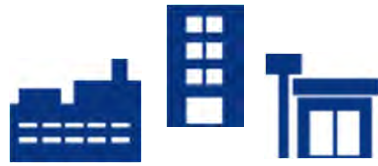
盗難の防止

- 建機・設備の稼働状態監視による予測保全
- 建設現場の施工状況の可視化による生産性向上・コンプライアンス確保
- 位置情報監視による盗難防止/トレーサビリティ確保

# IoTで解決したい課題の例 2/2

## 接続するモノ

昇降機・ビル・商業施設



## 課題

生産性の向上

不審者の発見 追跡

防犯・防災

## 解決に向けた打ち手

- 設備の[リモート保守](#)による人員稼働の削減
- [監視画像の分析](#)による不審者の早期発見/防犯
- 複数ビルの設備(昇降機等)[稼働状態可視化](#)によりオンサイト対応の稼働削減・防災/防犯強化
- 設備のひずみ等の[異常検知](#)により予測保全
- 気候や災害により変化した路面状態を[リアルタイムに検知](#)することで事故防止
- 事故や渋滞の状態を[リアルタイムに検知](#)し最適なルートナビゲーション
- [位置情報確認](#)により安心/安全を確認
- 学校への[登下校の状態を可視化](#)することで安心/安全を確認
- 心拍数・脈拍などの[健康状態の可視化](#)により適切に労務管理

道路・橋・トンネル



経年劣化の検知

事故災害の防止

渋滞の緩和

介護・労働現場



高齢者の見守り

子どもの見守り

従業員の見守り

**IoT活用にあたっては 解決したい課題と目標の明確化 が大切**



# 産業の競争力 付加価値 差異化の要素 が 変わった

20世紀の産業競争力 ～ヒト・モノ・カネ～	21世紀の産業競争力 ～データ・ソフト・サービス～
熟練工による「巧みの技」	AI・ロボットで安価に高速大量生産
経験と勘によるカイゼン	データ解析による自動最適化
量産できる工場が希少価値	製品サービスのデザイン力が希少価値
ハードの機能/性能で差異化	ソフト・サービスで差異化
社内業務プロセスの効率化	サプライチェーン全体の自動最適化
大企業に資金が集まる	優れたアイデア・技術に資金が集まる

価値を生み出すスキル・求められる人材像も変化

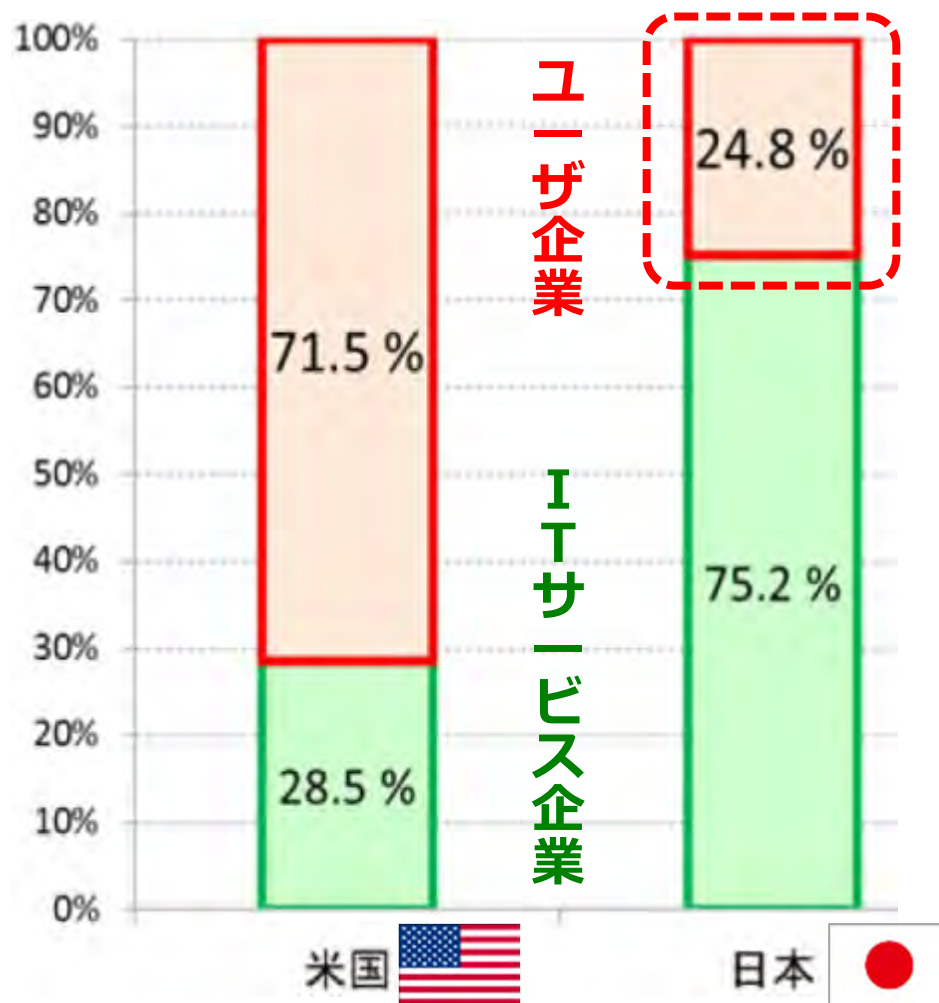
# IoT時代に必要なスキルとは

イノベーター／プロデューサー／サービス開発／エンジニア 人材

スキル項目	必要な能力
課題発見・コンサル	社会や企業の問題点を見つけ 独自の解決策を考える
ビジネスモデル考案	常識や慣習にとらわれず 業界を超えた新サービスを考える
ICT基盤デザイン	最新のハード/ソフト技術で新しいアーキテクチャを創る
データ解析・AI	数理統計や機械学習の技術を使って 社会課題を解決する
ITとOTの統合	制御系システムの特徴を理解し ITネットワークにつなぐ
セキュリティ	制御系システムを含めて 人・モノ・データの安全を守る
UI/UX デザイン	ハード/ソフト/サービスのデザイン力で人を感動させる

～起業・発明・アーキテクト・デザイン の力が重要～

# 日本の産業界の現状 ~ユーザ企業にIT技術者が不足~

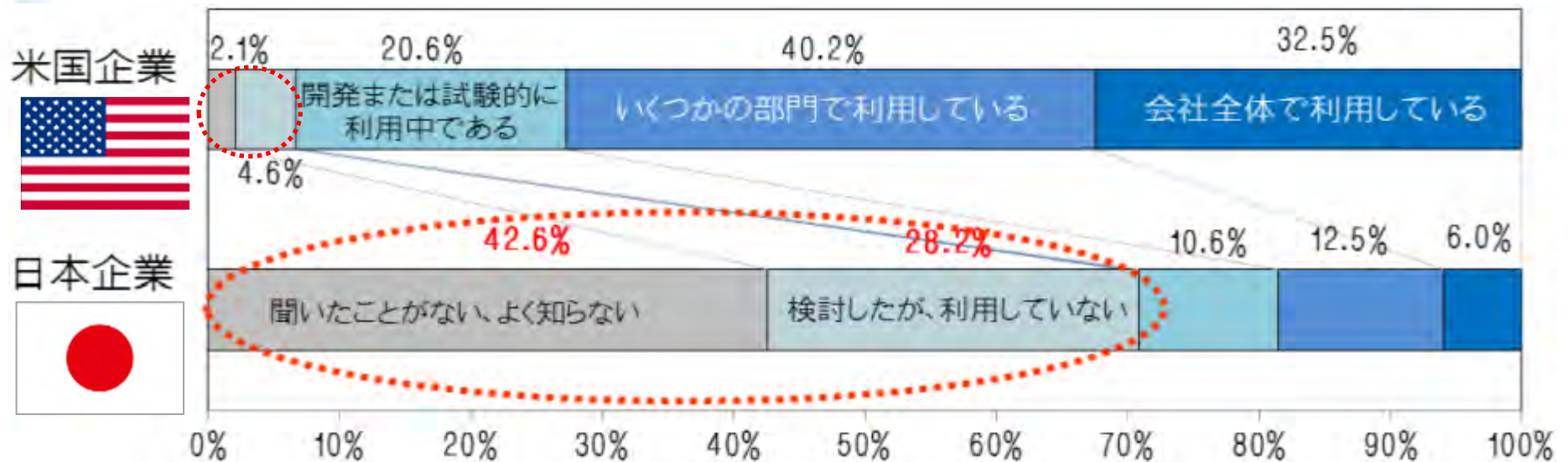


**ユーザー企業の  
IT技術者育成・  
IT業界との協業  
が急務**

出典：経済産業省 2015年版ものづくり白書



# 日本の産業界の現状 ~IoT活用の取組が遅い~



**日本は 欧米に比べて 取り組みが遅れ**

出典：経済産業省 2015年版ものづくり白書

# IoT導入にあたっての課題・懸念

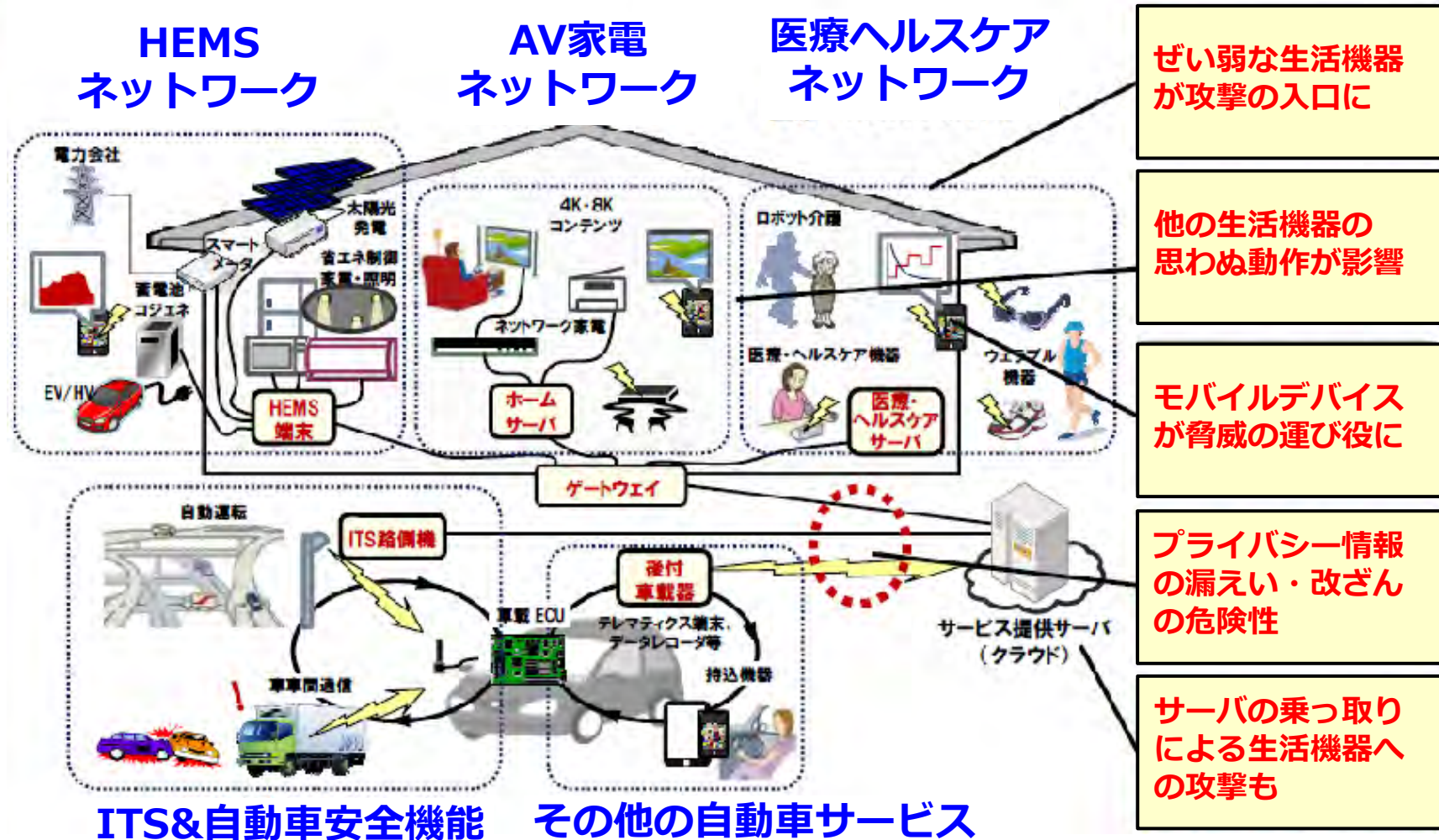
～ 情報漏えいやサイバー攻撃への不安が1位～



出典) MM総研 IoT (Internet of Things) の国内市場規模調査

# IoTのセキュリティ脅威

～ ネットワークやデバイスでつながる全てのモノが標的に ～



出所：CCDS「つながるIT社会の安心・安全の確保に向けて～セキュアライフ2020～提言」2014

# IoT普及の課題は「セキュリティ」

想定されるリスクの例	対策の方向性
管理者不在のモノが つながり続ける	ユーザー管理方法を強化する
メーカーが想定しないモノとつながる	接続される機器を認識する
セキュリティホールのあるモノがつながる	ソフトウェアを自動更新する
モノがサイバー攻撃の踏み台にされる	自動的に通信を遮断する
機密データや個人情報盗まれる	認証や暗号の方式を強化する
データ漏洩しても利用者が気づきにくい	異変を早期発見し自動通知する
ロボットや無人機が人や設備を破壊する	異常を自動検知し停止させる

IoTならではの対策が求められる

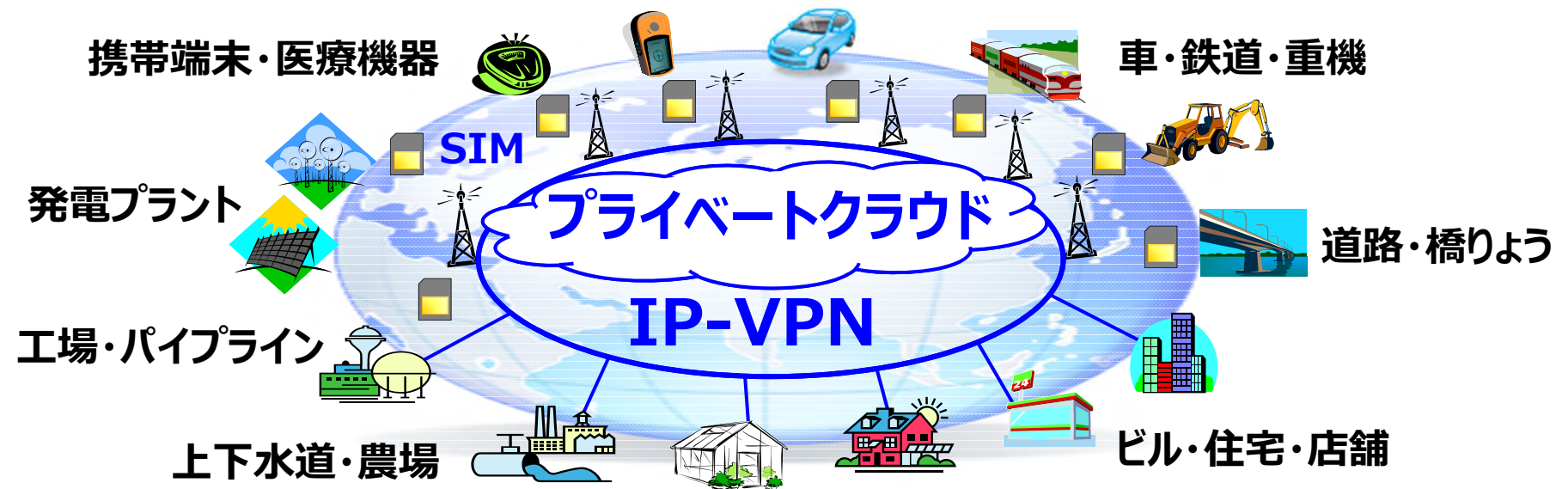


# NTTコムが提供するIoTソリューション

～セキュアなネットワークとクラウドで 安全 確実に データを収集 解析～

◇ IP-VPN & クラウド をワンストップで提供

◇ 多様な用途・大量ユーザ・大量データ・グローバルに対応



# 産業用IoTにはプライベートクラウドの利用を推奨

## パブリッククラウド

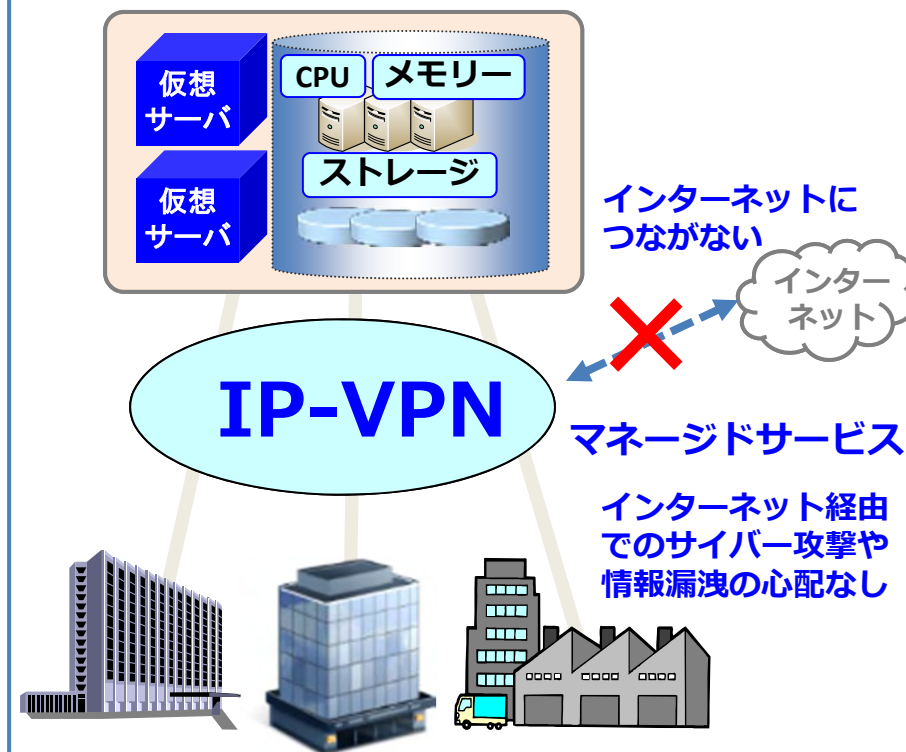
誰でもアクセスできるインターネットを活用



主にWebサーバ・開発環境向け

## プライベートクラウド

セキュアな回線で直結する自社専用サーバ

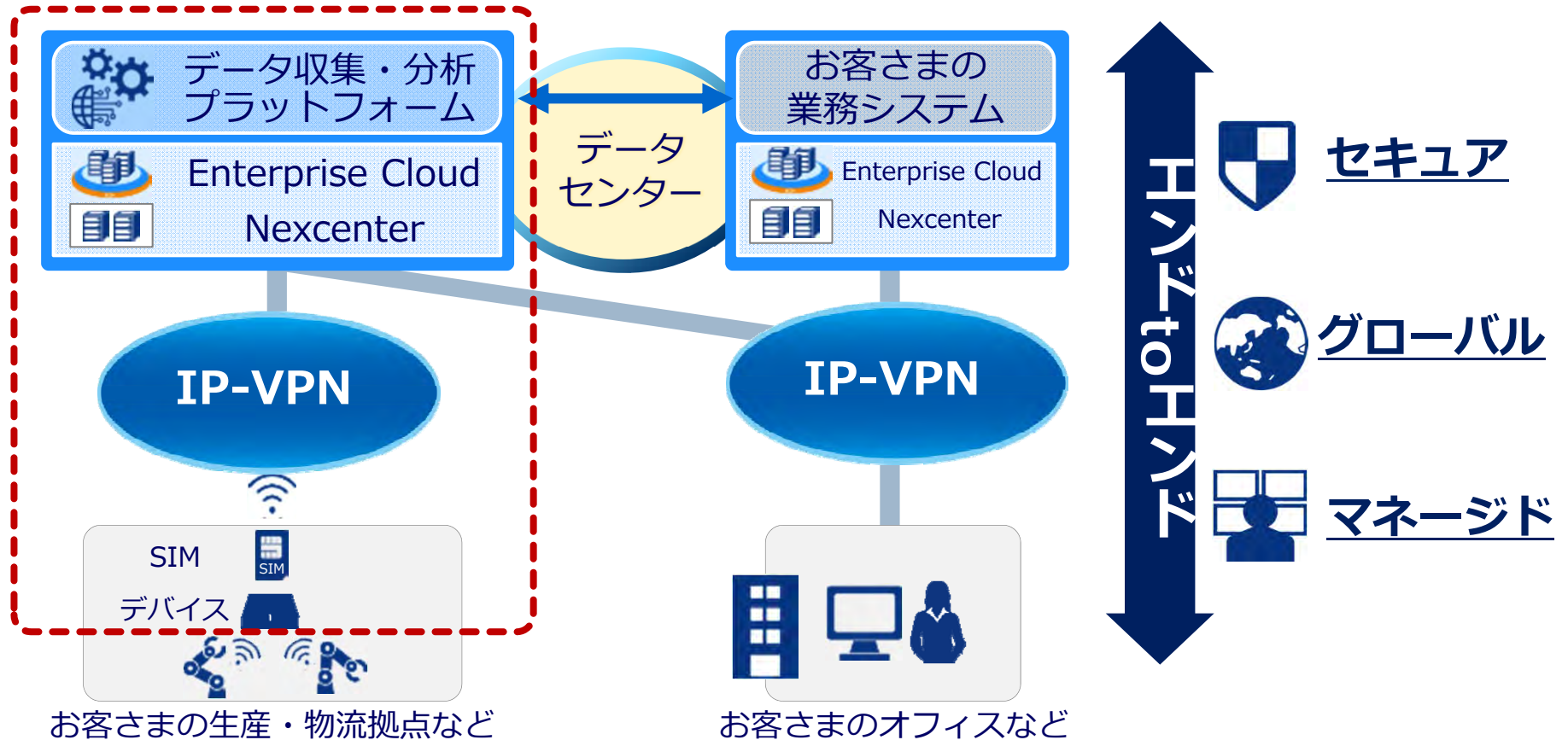


主に企業向け 基幹システム向け

# IoTプラットフォームサービスを開発

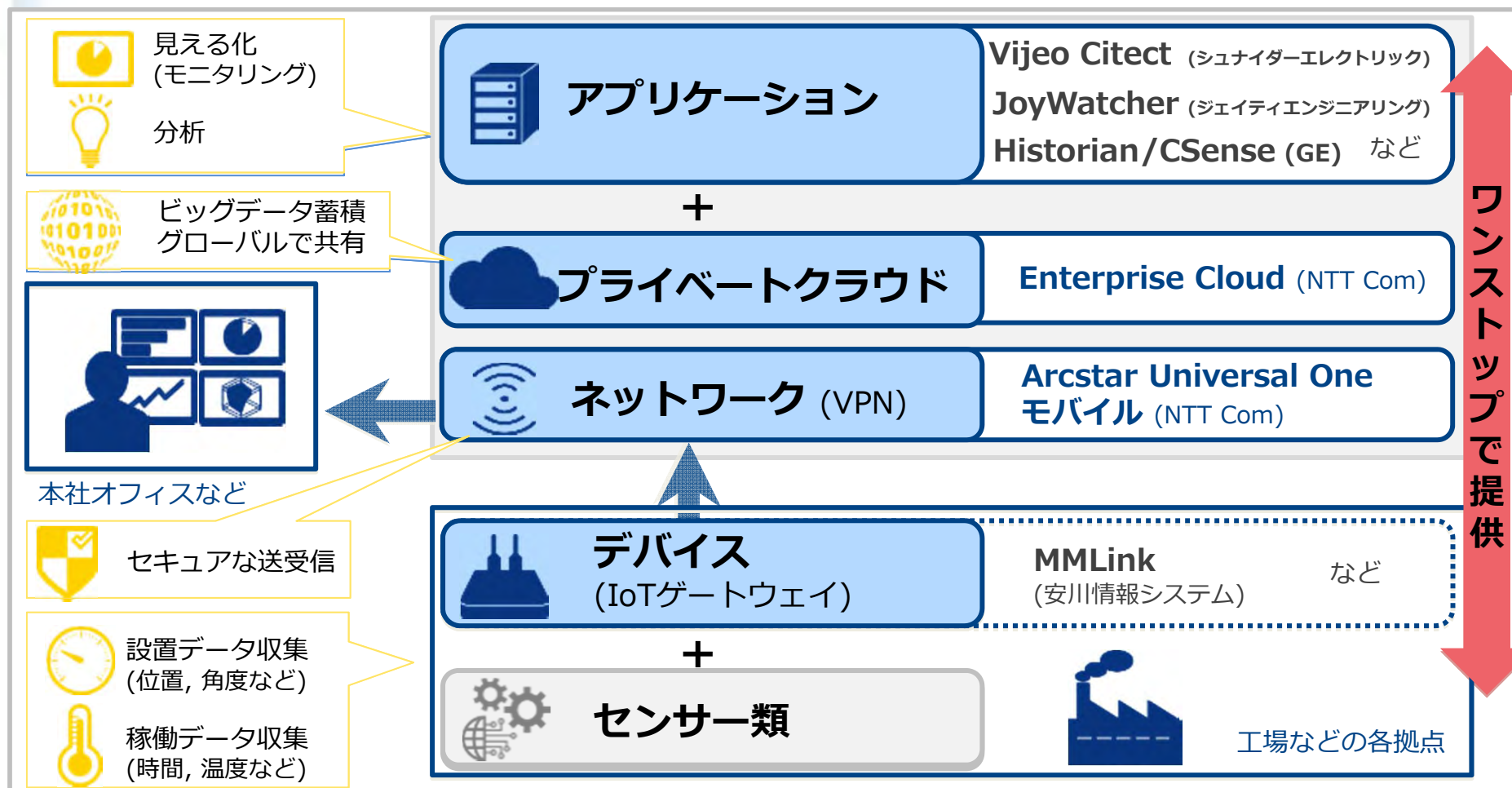
デバイスからデータ収集・分析までワンストップ提供

IoTプラットフォーム  
サービスの範囲



# IoTプラットフォームの例 ～工場向けパッケージ～

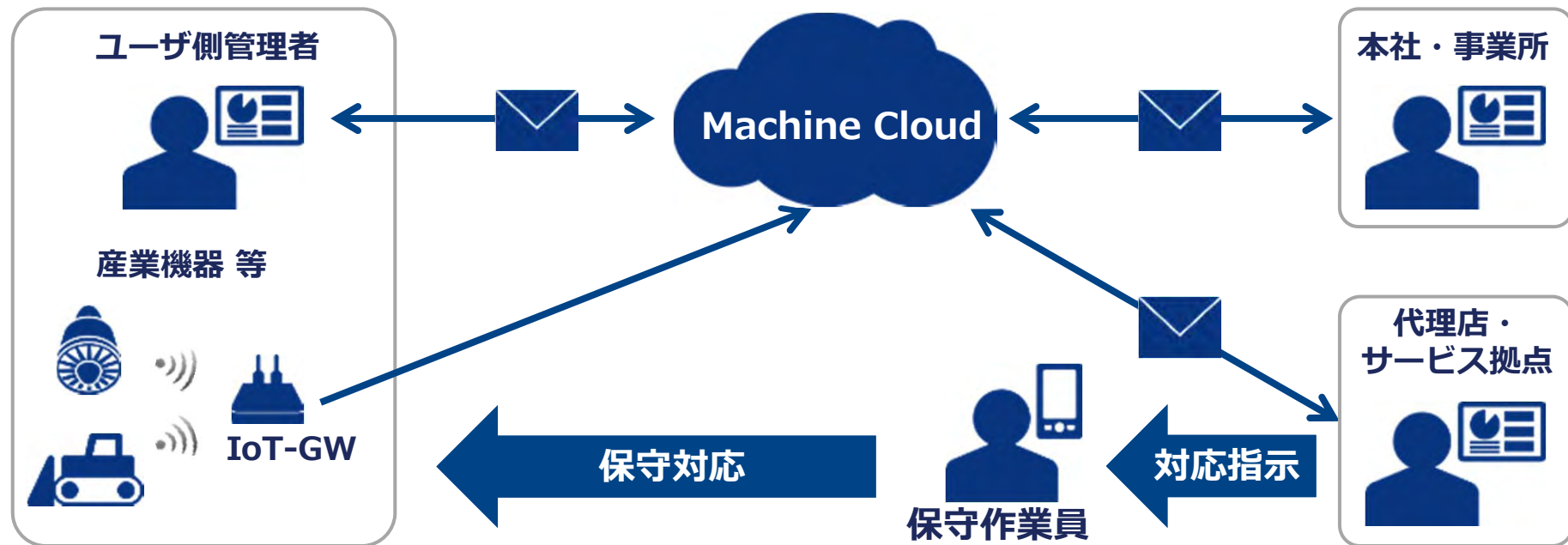
## 大切なデータを守るセキュアなネットワーク&クラウド環境





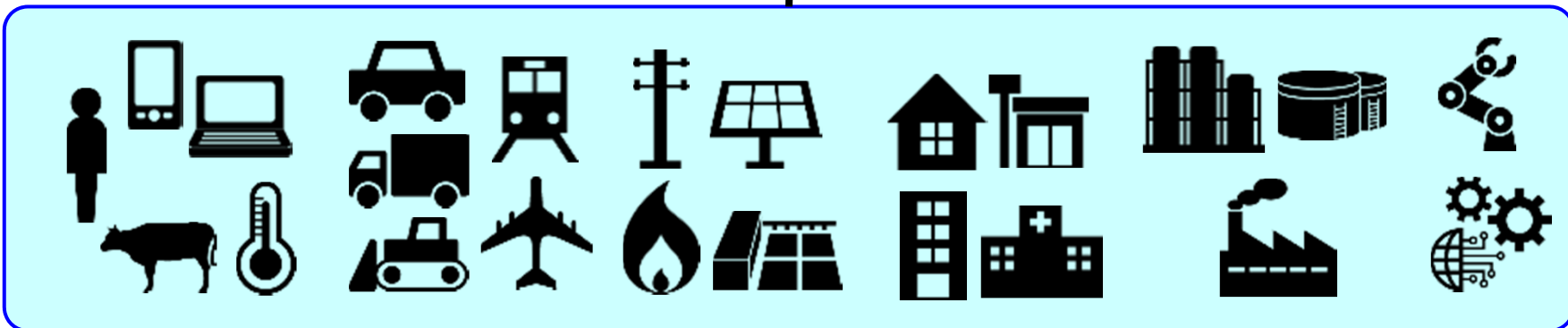
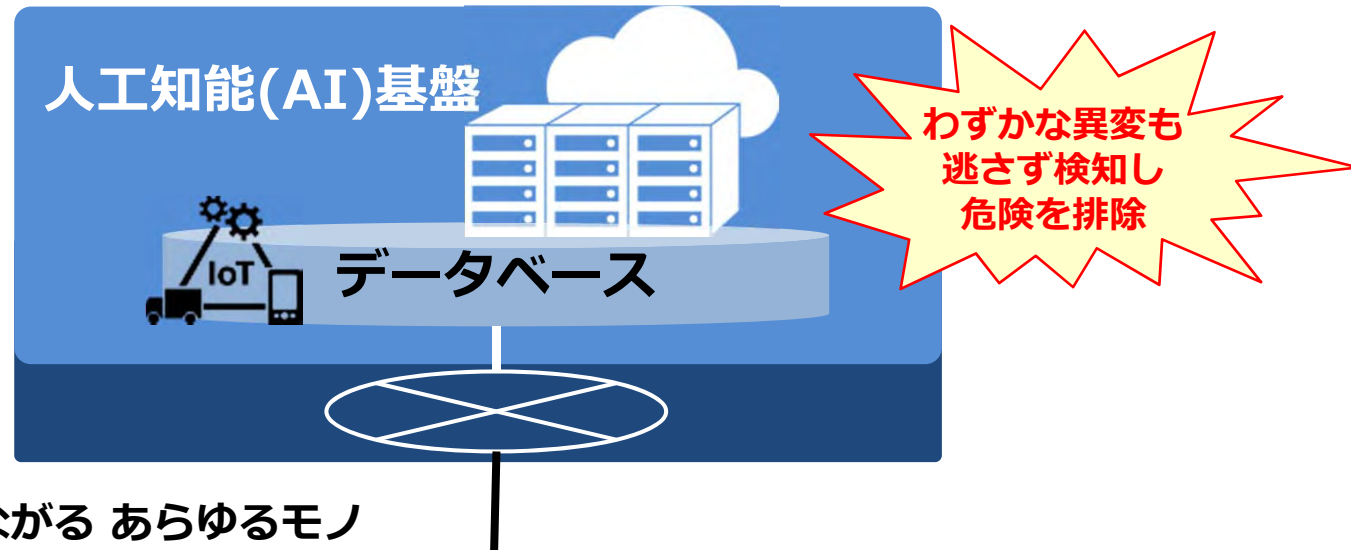
# IoTプラットフォーム 「Machine Cloud」

- ✓ 産業機器等の稼動状況をグローバルに遠隔監視
- ✓ 異常発生をアラーム通知し 保守を迅速化・効率化
- ✓ 収集データを代理店などと共有し サービス向上



# 今後の取組 人工知能(AI)を活用したIoTサービス

IoTデータを学習&分析し 「正常」と「異常」を自動で判別  
⇒ ヒトとモノの安心・安全を守る



# IoTデータの特徴

## ① 時系列性

時間変化するデータに隠された意味を探す

## ② マルチモーダル性

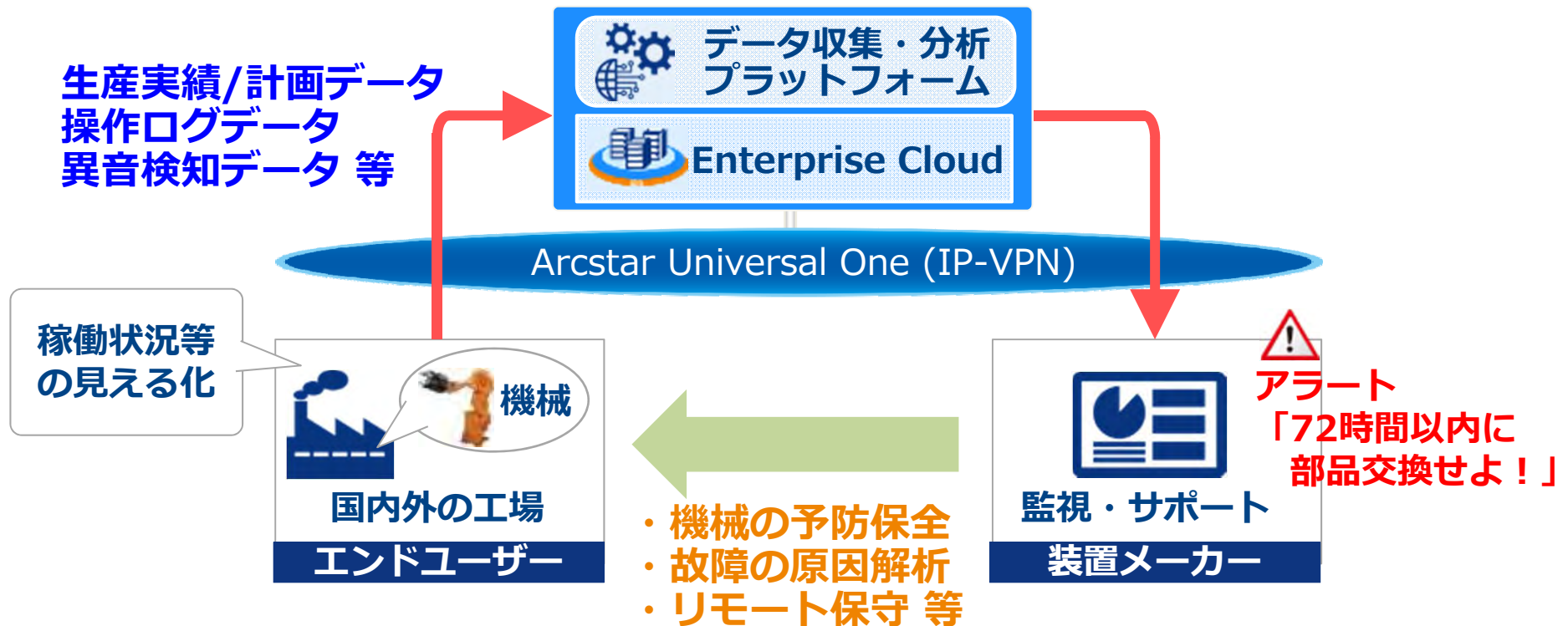
複数種類のデータを組み合わせることで意味を見つける



**時系列 & マルチモーダル Deep Learningで  
いつもと違う 振る舞い を検知**

# AI活用例 1：製造機械のリモート保守

- ・ 某製造機械メーカーが、ユーザー（世界中の工場）に納品した自社製品の使用状況を 自社から遠隔で監視・分析
- ・ **予防保全**や**リモートメンテナンス**等の新たな付加価値サービスを顧客に提供

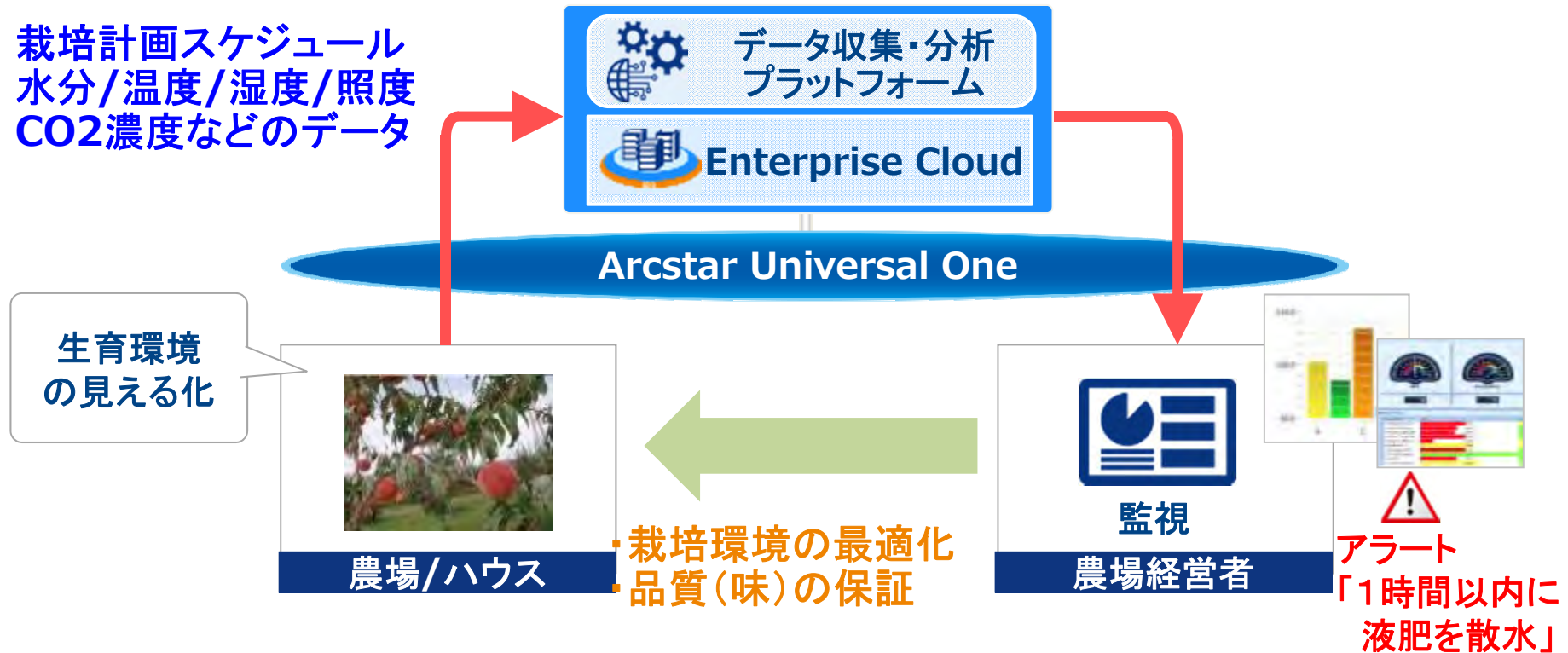


将来は「故障しないマシン」のレンタルサービスへ進化も



# AI活用例 2 : 果樹の生産効率 & 品質向上

- ・各ハウス内の状況を遠隔で監視し 生育を管理・予測
- ・生育に合わせて環境を最適化し **収穫量と品質を向上**



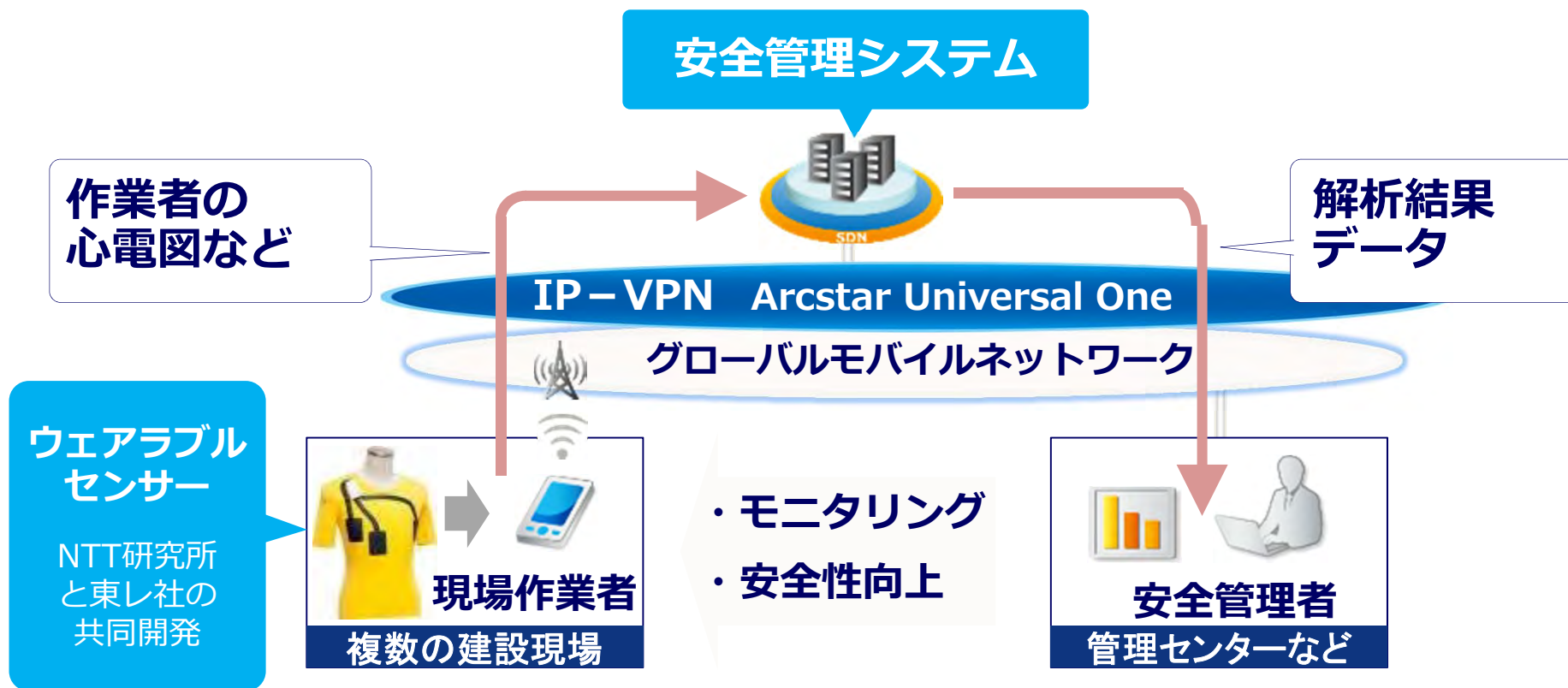
将来は オンデマンド生産できる「自律制御 植物工場」へ進化も

# AI活用例 3 : 作業員の安全管理

## ウェアラブルセンサーで作業員の生体情報をモニタリング



大林組 ×



# AI活用例 4 : 不審者/不正行為の自動検知

(1) 学習用映像(各動作ごとに500動作)を準備



白いシャツ、前向き



黒いシャツ、前向き



白いシャツ、後ろ向き

(2) “しゃがむ”とは何かを  
AIが学習

(3) 解析対象の映像



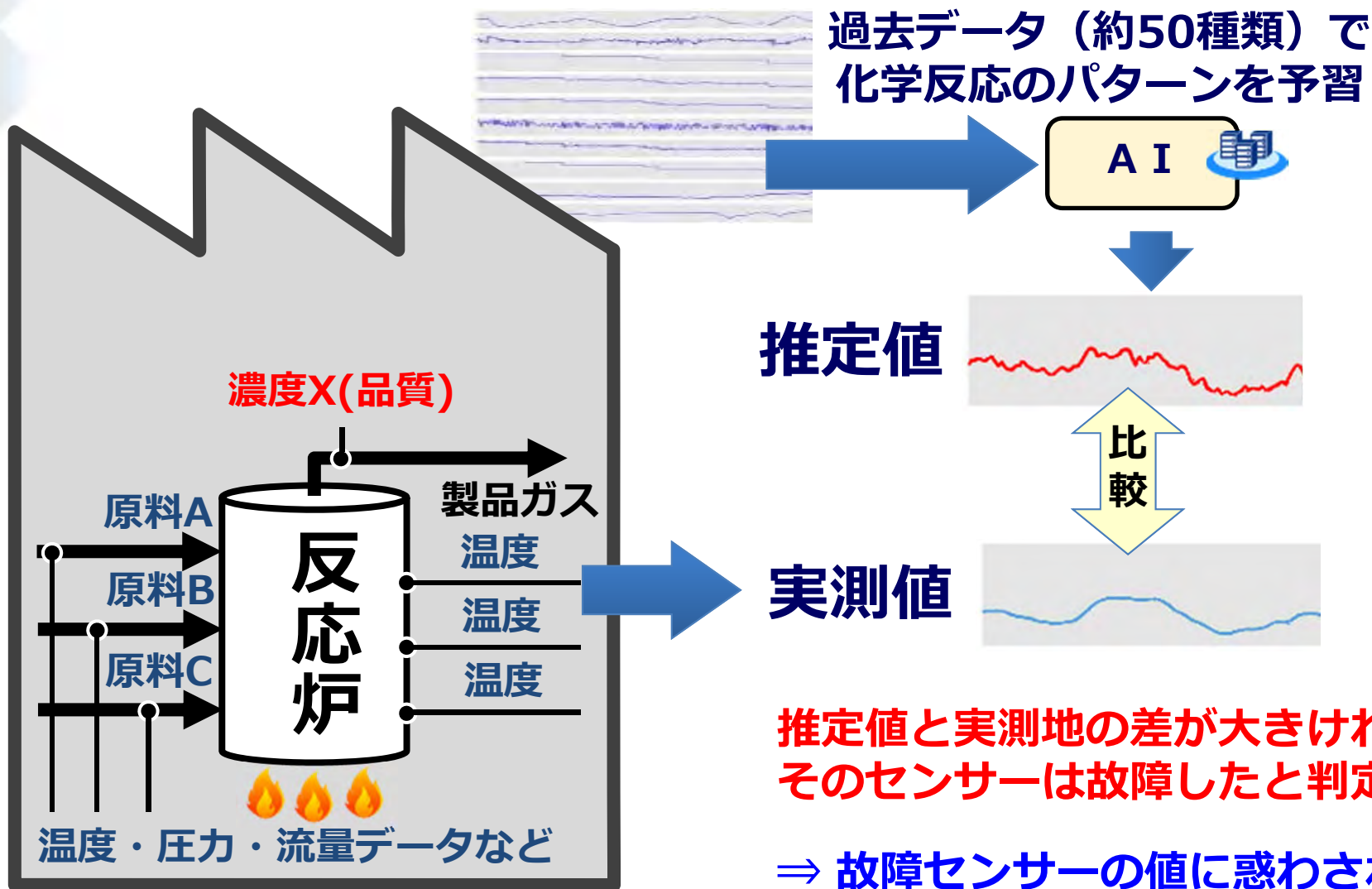
時系列  
Deep Learning

(4) 解析結果  
「しゃがんでいる」

監視カメラ映像から 特定の挙動を見つけて検出できる

# AI活用例 5 工場の事故/不良品発生を防ぐ

～ 異常値の原因が 反応の異常か センサーの故障か見分ける～

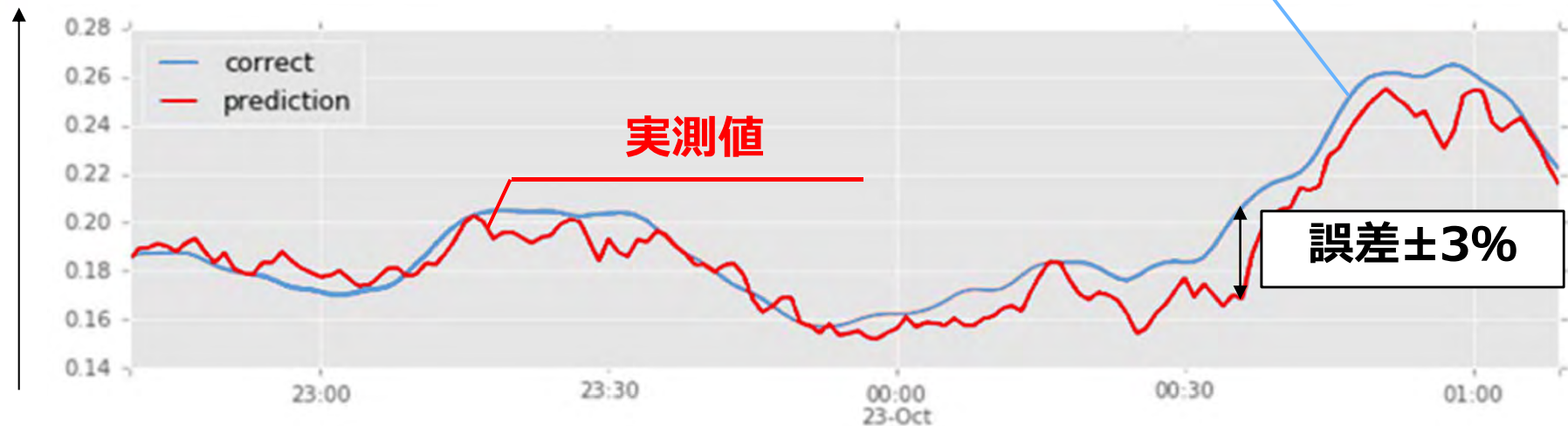




# 製品の品質を予測し 不良品発生を防ぐ

濃度X

人工知能による20分前データからの推定値



Deep Learningで20分後の品質を誤差 $\pm 3\%$ で予測

※測定器の誤差が $\pm 2\%$

異常発生を予測し、事前に手を打つことが可能に

# AI活用例 6 社用車の交通事故を減らす

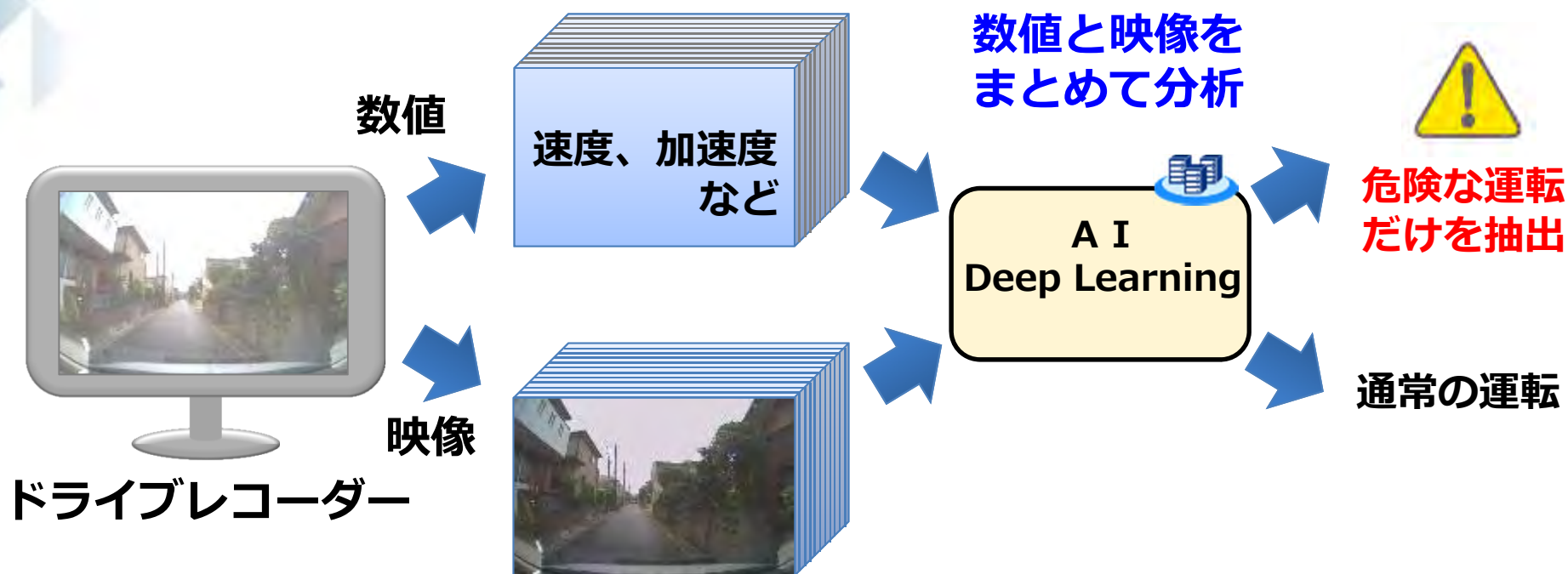
～ ヒヤリハット（危険運転）を自動検知 ～

従来の方法 = ドライブレコーダーの情報を人が目視チェック



目視に時間がかかり、ごく一部しか確認できない…

# AIで危険運転シーンを自動抽出し 安全運転を指導

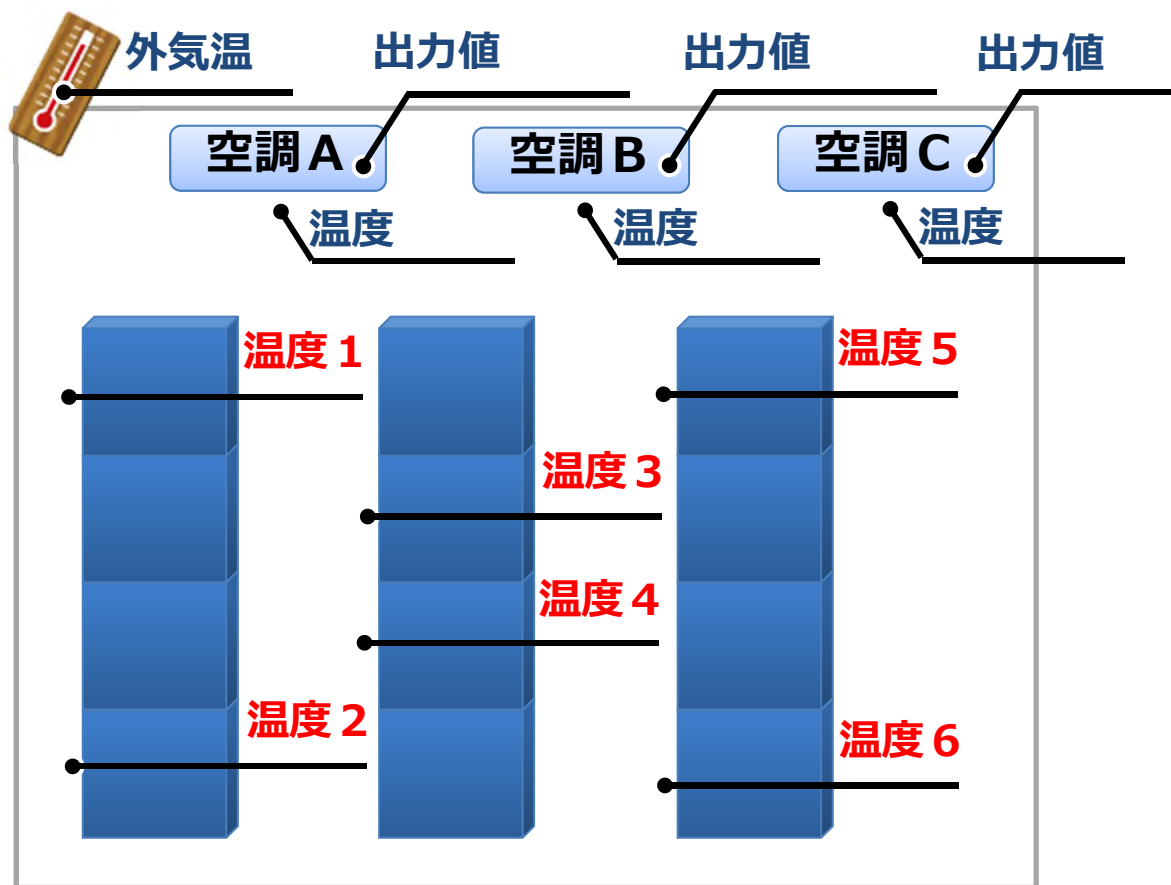


自転車の飛び出しシーンなどを高精度に抽出 (精度85%)

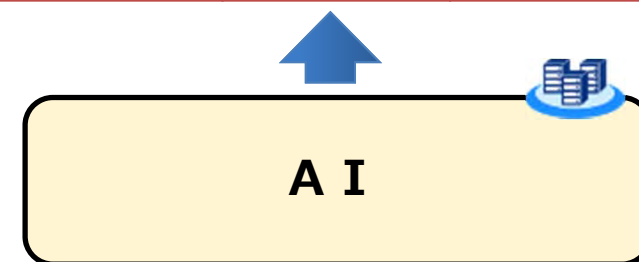
全データをラクラク検査

# AI活用例 7 データセンターの空調電力削減

過去データ(空調出力と温度)から 熱の伝播速度を自動学習  
⇒ 30分後の温度を正確に予測 (平均誤差± 0.16℃)  
⇒ 冷やしすぎを防いで 電力コスト削減に成功



センサー	予測値	実測値
温度 1	28.1	28.3
温度 2	22.3	22.2
温度 3	24.4	24.1



外気温	空調A 温度	空調A 出力	空調B 温度	空調B 出力
30	28	12	23	13
31	26	11	22	14
29	28	17	23	19

# 今後の展開

## ① 対応するデータ種別の拡大

様々なセンサー、音、テキストなど

## ② バッチ処理からリアルタイム処理へ

高速/高品質なネットワーク、エッジコンピューティングとの連携

## ③ 検知 ▶ 予知 ▶ 制御（最適化）

様々な問題の発生を予知し、自動で回避/最適化するA Iを実現



# IoTやAIの活用分野は広い

## 国際社会が直面するさまざまな問題の解決に ICTを活用

直面する問題	解決の方向	IoT/AI活用例
<b>地球温暖化</b>	再生可能エネルギーシフト (太陽光・風力・水力…)	電力需給変動に追従する 高速デマンドレスポンス
<b>気候変動</b> (洪水 干ばつ 山火事)	災害の検知・予測の早期化 避難誘導/移住計画の最適化	降水・日照・作柄の予測 避難のシミュレーション
<b>水・食糧の不足</b>	省資源型の作物/家畜へ回帰 救援物資配給計画の最適化	地球規模の作付け計画 栽培 配送コストの最適化
<b>鉱物の採掘量減少</b>	歩留り改善 (廃棄品削減) リサイクル率アップ	製造プロセスの常時監視 トレーサビリティ向上
<b>貧困・格差・テロ</b>	教育の普及、人材の育成 所得/雇用の再分配	eラーニング(青空教室) 不審者の検知 捜索 検挙
<b>経済成長の終焉</b> <b>少子高齢化</b>	マイナス成長型の社会制度 高齢者の就労/労働支援	仕事 人材 モノのシェア 病気/ケガ予防、頭脳支援 <b>産業の維持・効率化</b>

巨視的 長期的視点で IoT/AIの有益な使い方を考えたい

# 最後に IoTに取り組むための心構え

～ 組織・会社・業界・国境の壁を越えて 協力連携しましょう ～

1. **事故が必ず起きると考える**（早期復旧の対策を）
2. **スピード優先**（検討より実践を）
3. **IT部門と現場部門の連携**（対立せず全社最適をめざす）
4. **責任と権限を明確に**（担当役員を決めて関係部と連携）
5. **自前主義を捨てる**（優れた技術を買って使う）
6. **機器ベンダーとの協力**（安全なモノを調達する）
7. **SIベンダーとの協力**（安全に運用保守する）
8. **通信事業者との協力**（ネットワークを安全に使う）
9. **欧米の先進企業に学ぶ**（新しい技術・規格を取り込む）

# ご清聴ありがとうございました。

IoTを活用したビジネスを推進していく  
協業パートナー企業を募集しています。

本セミナーの内容に興味を持たれた方、  
実証実験への参加などをご希望の方は、  
いつでもお気軽にご連絡くださいませ。

**akira.sakaino@ntt.com**