

**(情報通信技術戦略セミナー 第1回)**

**デジタルビジネスのユースケースから  
考える今後の情報通信ネットワーク**

**2019年1月16日**

**一般社団法人 情報通信技術委員会 事務局長**

**稲田 修一**

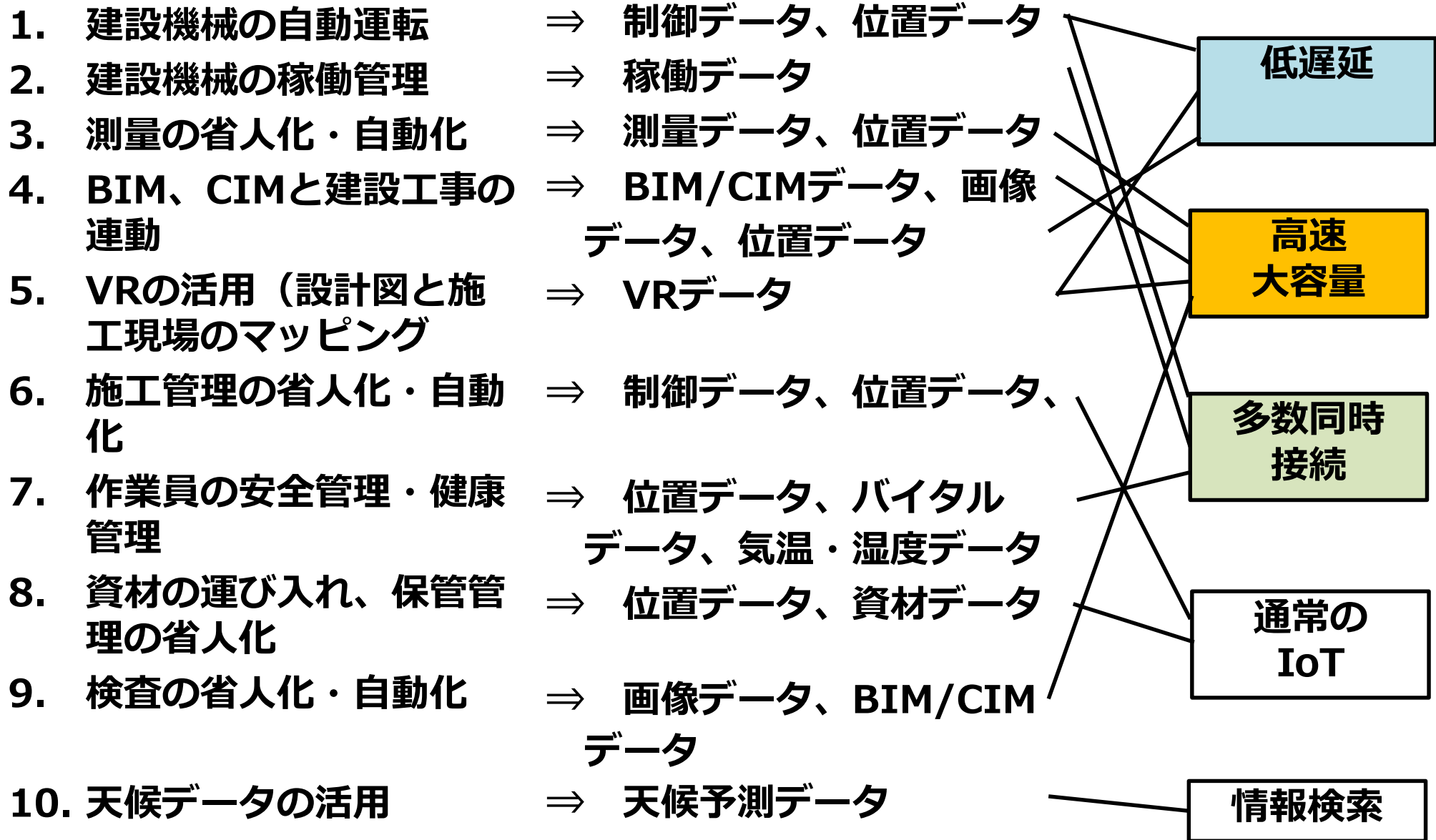
# プレゼンレジメ

---

1. ユースケースから探るビジネスのデジタル化  
(ユースケースの検討は講演者による)
2. デジタルビジネスが求める情報通信ネットワーク  
の高度化とその実現に必要なテクノロジー
3. 今後の情報通信ネットワークの発展形態

- ◆ **ユースケースから探るビジネスのデジタル化（ユースケースの検討は講演者による）**

# ユースケース 1 (建設現場)



# ICT活用による建設現場の変化①

## ドローンやICT建機の活用

### 【ドローン測量の拡大】



人出による測量



レーザ測量等+ドローンによる3次元測量

### 【ICT建機による施工の拡大】



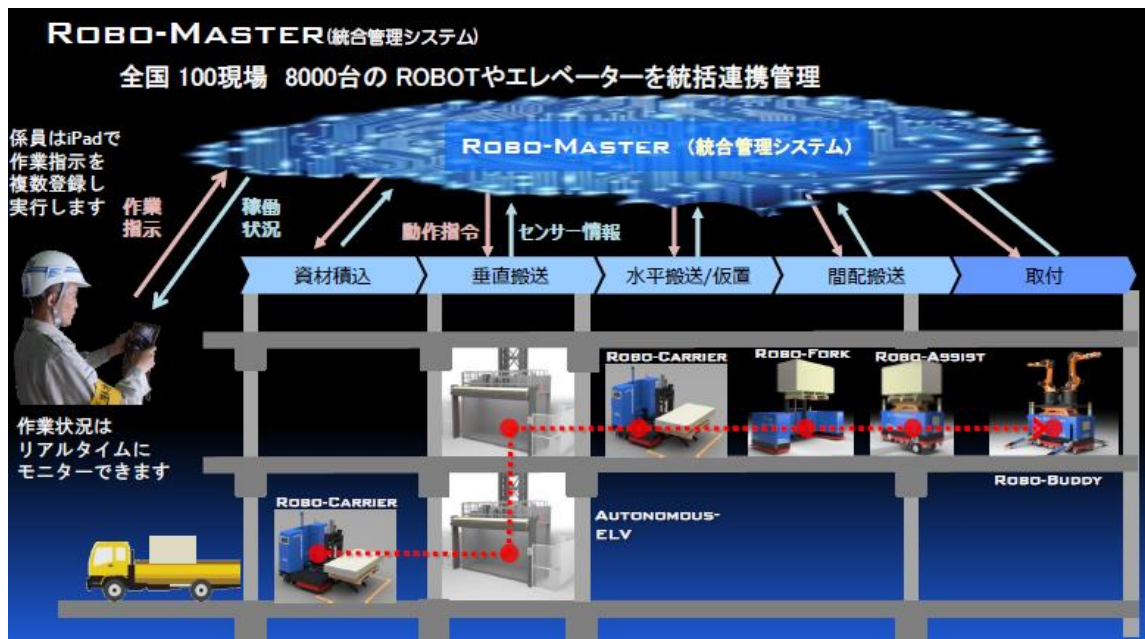
丁張りによる施工



ICT建機による施工

# ICT活用による建設現場の変化②

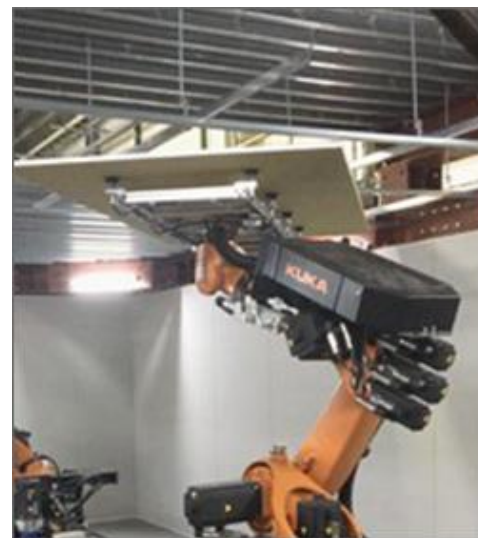
## 建築現場の省人化・労働環境の改善「シミズスマートサイト」



自律型ロボットによる作業と作業管理作業イメージ



溶接ロボット



天井施工ロボット



資材搬送ロボット

# シミズスマートサイトの概要

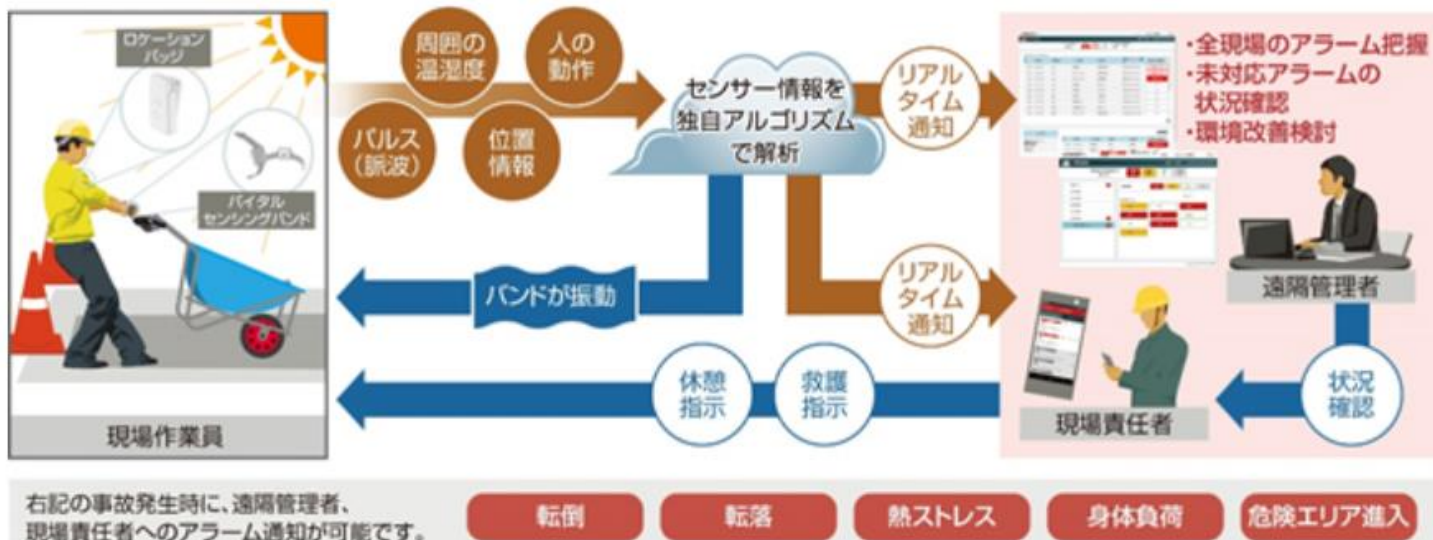
- ◆ **建築現場の作業（資材搬送、溶接、天井施工から開始）について、自律型ロボット及び統合管理システムで省人化・生産性向上・労働環境改善を図る**
- ◆ **作業者のタブレット操作に基づき統合管理システムから作業指示が送信され、この指示に基づきAI搭載ロボットは、画像センサーやレーザーセンサーで自己の所在位置や施工対象物、施工部位を認識しながら自律的に移動・作業**
- ◆ **稼働状況や作業結果は統合管理システムにリアルタイムに記録・蓄積され、タブレット画面上でモニター可能**
- ◆ **2018年にシステムの総合的実証、2019年度までに全社展開予定、また、他の建築作業の省人化も進める予定**



# ICT活用による建設現場の変化③

## 富士通：作業員の安全管理支援ソリューション

- ◆ プラントや建設工事などの現場で働く作業員が腕時計型のウェアラブルデバイスを装着
- ◆ 作業環境の温湿度や作業員のパルス、動作情報、位置情報などを収集し、熱による負荷や過度な負荷に対する労務管理、事故発生時の迅速な対応を実現し、安全な職場づくりを支援
- ◆ 運用に必要なアプリはクラウド環境で提供し、ユーザ側での開発は不要



【出所】 富士通プレスリリース『IoTで現場を見守る「安全管理支援ソリューション」の機能を強化、SaaSで提供』(2017年1月12日) <http://pr.fujitsu.com/jp/news/2017/01/12.html>



# 国交省のi-construction推進施策

国交省は、建設業界のイノベーション推進施策を総合的に展開

## ◆ ビジョンの提示

- i-construction委員会報告書（建設現場の生産性革命）公表（2016.4.11）  
建設現場を最先端の工場へ（ロボットとデータを活用した生産管理）  
建設現場へ最先端のサプライチェーンマネジメント導入  
書類による納品や年度末工期設定などの「キセイ」の打破と継続的な「カイゼン」

## ◆ 推進施策の展開

- ICT土工の実施のための基準類の変更（2016.3.30）
- i-constructionの第一号工事スタート（北海道、北陸）（2016.6.15）
- ICT舗装、ICT浚渫工、CIM（computer integrated manufacturing）などを建設現場に導入するための基準類の策定（2017.3.31）
- 新技術やその評価情報の共有については、NETIS（New Technology Information System）を活用 ⇒ **集合知の活用**

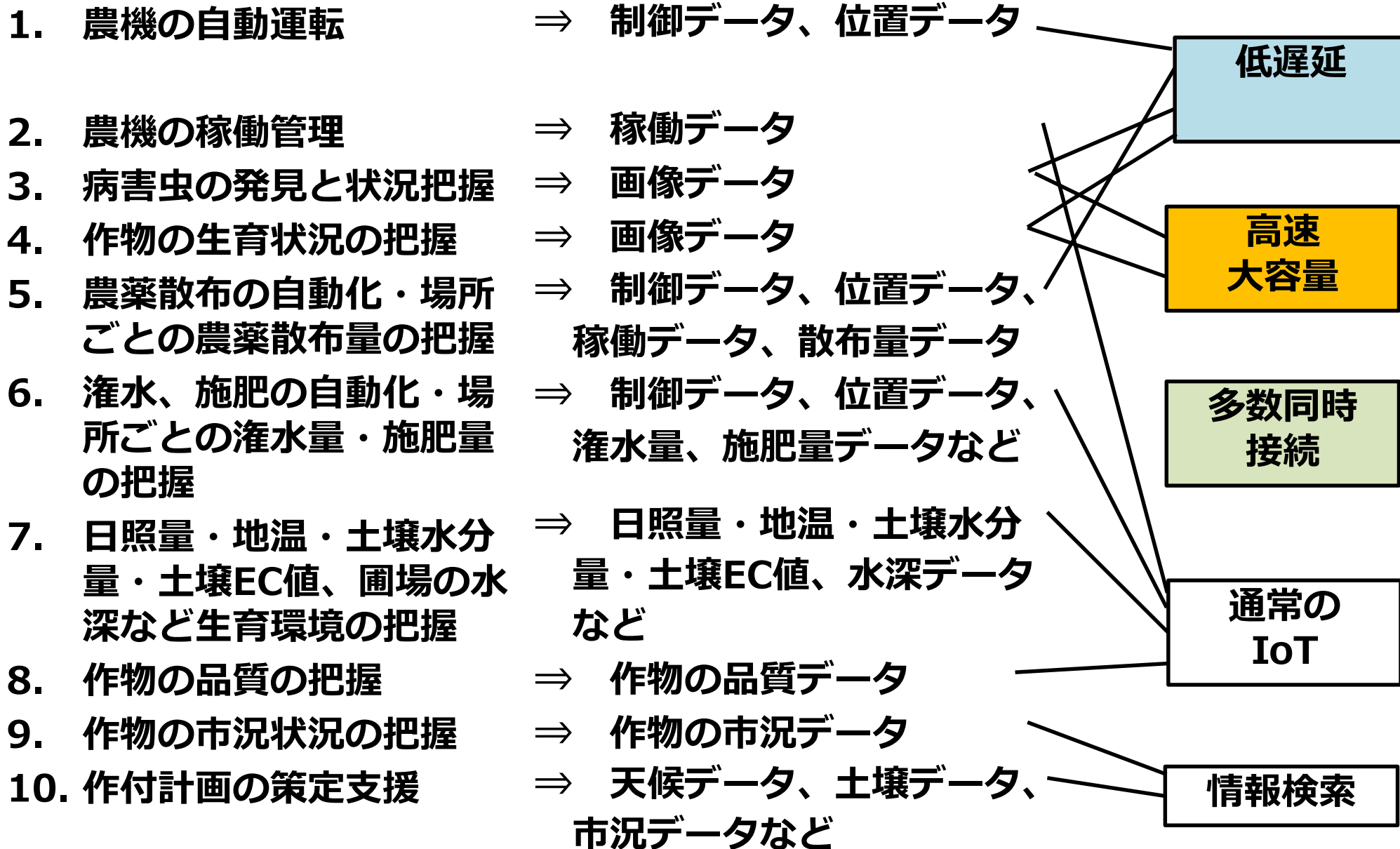
## ◆ 具体的な目標設定

- 未来投資会議：2025年までに建設現場の生産性20%向上（2016.9.12）

## ◆ 推進組織の設置とロードマップの決定

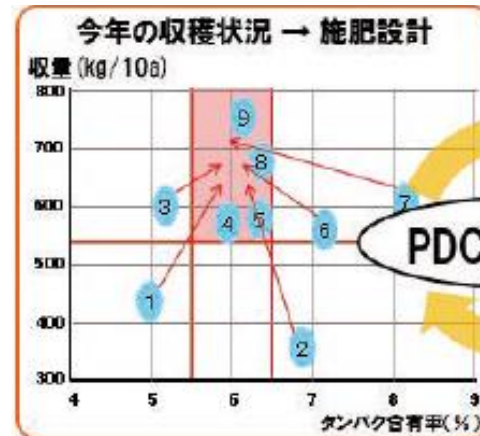
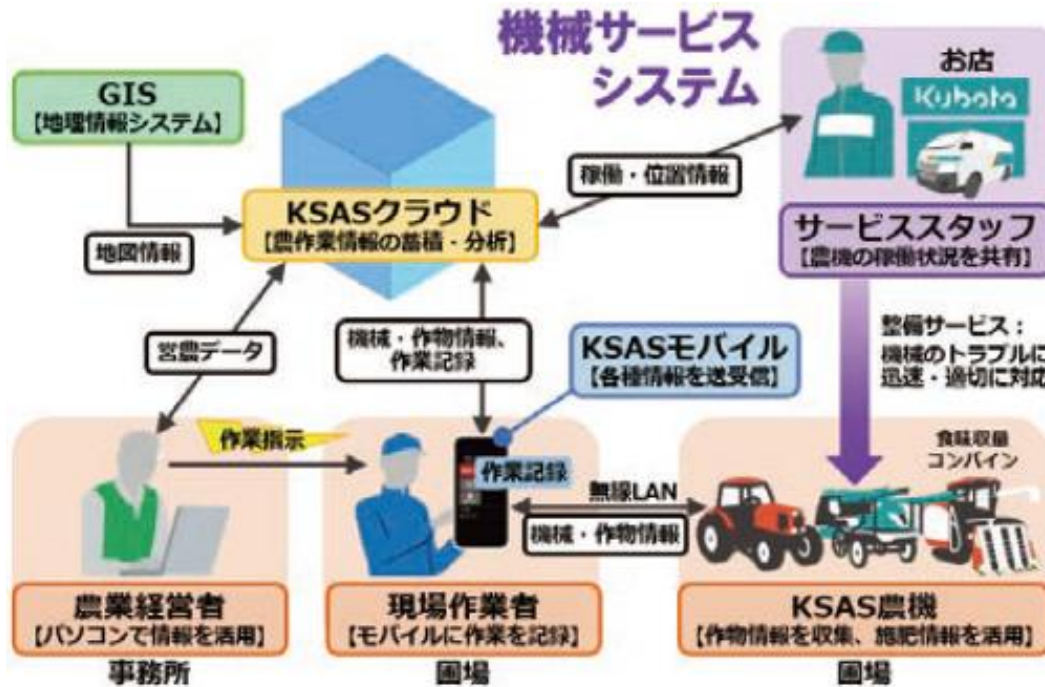
- i-construction推進コンソーシアム設立（建設現場の生産性向上のための産学官の連携体制構築）（2017.1.30）
- i-construction推進に向けたロードマップ決定（2017.3.31）

# ユースケース2 (農業)



# ICT活用による農業の変化①

## クボタスマートアグリシステム (KSAS) の概要



# クボタのスマートアグリシステム (KSAS)

- ◆ **農業従事者との組織的対話**で日本農業の課題の明確化
    - 北海道を除く46都道府県の農地全体に対する10ha以上の農地割合は27.1% (2015年) ⇒農家の大規模化が進展
    - ただし、まとまった農地ではなく、分散された0.2~0.3haの狭い圃場を多数利用 (例: 200か所以上の圃場の合計で50haの農地)
    - 圃場ごとにその形や土壌、栽培に適した品種が異なり、作業管理、生育管理が困難で、それが収量や品質の低下につながりがち
  - ◆ **先進的農業従事者と連携**し、課題解決策の提示・実証⇒KSASによる農機の稼働情報と圃場・作業・収穫に係わる情報の一元管理と「見える化」
    - 電子地図上に圃場を登録し、個別管理
    - 作業計画をコンピュータで作成し、圃場ごとの作業指示はスマホ経由
    - 農機稼働情報の自動入力、画像情報の活用などで作業記録の作成を容易化
    - 農機に装備した収量センサと食味センサにより、収穫時に収穫場所と収量・食味データ (タンパク含有率、水分率) を自動収集
      - ①水分率に合わせて乾燥機を稼働 (エネルギーコストの節約)
      - ②美味しい米を選別し、ブランド化して販売 (収入アップ)
      - ③データに基づき、翌年度、圃場ごとに肥料の分量や配分計画を立案、電動肥料調整機による施肥量の自動調整により圃場ごとの施肥の最適化
- ⇒ **実証実験では、単位面積当たりの収穫量が15%アップ**

# クボタスマートアグリシステムの進化の方向性

【ステップ1 = 現在】 機械化一貫体系とデータ連携の拡張

- ◆ 農機の稼働情報、圃場・作業・収穫に係る情報の一元管理と見える化

【ステップ2】 日本型精密農業の確立

- ◆ 圃場内の生育管理の精密化 + 外部データ活用による日本型精密農業の確立

【ステップ3】 AIなどによる高度営農支援システムの構築

- ◆ 農家の利益を最大化する事業計画や作付計画の作成を支援するためAI活用



クボタのスマート農業トータルソリューションの将来構想とレイヤマップ

【出所】 「飯田 聡『クボタの次世代農業への取り組み』クボタ技報, No.51, Jan. 2018」 より

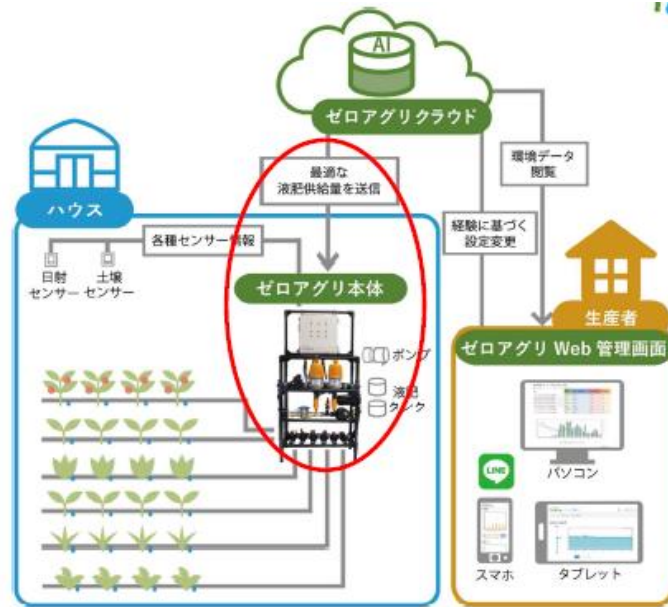
[https://www.kubota.co.jp/rd/report/no51/pdf/tech\\_report\\_no51\\_jp.pdf](https://www.kubota.co.jp/rd/report/no51/pdf/tech_report_no51_jp.pdf) 13



## ICT活用による農業の変化②

### ルートレック・ネットワークスの「ゼロアグリ」

- ◆ 農業で一番マニュアル化が困難と言われる「灌水」「施肥」を自動制御するスマート農業システム「ゼロアグリ」を開発
- ◆ センサーで地温・土壌水分量・土壌EC値・日射量を計測し、データをベースに作物の生長度合いに応じた最適な液肥を供給するアルゴリズムを開発
- ◆ 農家の「勘と経験」でアルゴリズムの補正も可能
- ◆ 同社のビジネス対象は、日本国内の温室設置面積の98%を占める最もシンプルな「パイプハウス」と呼ばれる温室（2018年12月現在、ベトナム、タイ、中国を含め約130拠点で稼働中）
- ◆ 農家は、灌水・施肥作業の自動化で浮いた労力を栽培面積拡大に活用可能 ⇒ 担い手不足対応と同時に収入増加につなげることが可能



# ルートレック・ネットワークスの「ゼロアグリ」の概要

【出所】 ルートレック・ネットワークス提供資料



## グラフ

- ハウス内の日射量・地温・土壌水分値・ゼロアグリEC値※を一覧表示
- 直近24時間と7日分のデータを閲覧可能

## 6時間天気予報

ハウスを起点に1kmメッシュの6時間先までの天気予報を表示

## 写真

- タブレットによる写真撮影及びコメントの蓄積が可能
- 営農指導員との情報共有が迅速かつ簡単に！

## 液肥供給状況

液肥供給状況と作物の生育経過を見て、液肥供給量や濃度変更が可能



# **(参考) ユースケースワークにおいて検討すべき事項例**

---

- 1. 顧客は誰か**
- 2. 顧客が抱えている課題（顧客がまだ気付いていない潜在的な課題を含む）は何か**
- 3. ICT活用は課題解決にどのように貢献するのか**
- 4. ビジネス上の創出価値は何か、従来の価値と何が違うのか（価値を分類し、従来の価値との差異を明確化する）**
- 5. 別に有力な解決法はないか、ユースケースは別の解決法と比べ魅力的か**
- 6. ユースケースの実現可能性の検証**

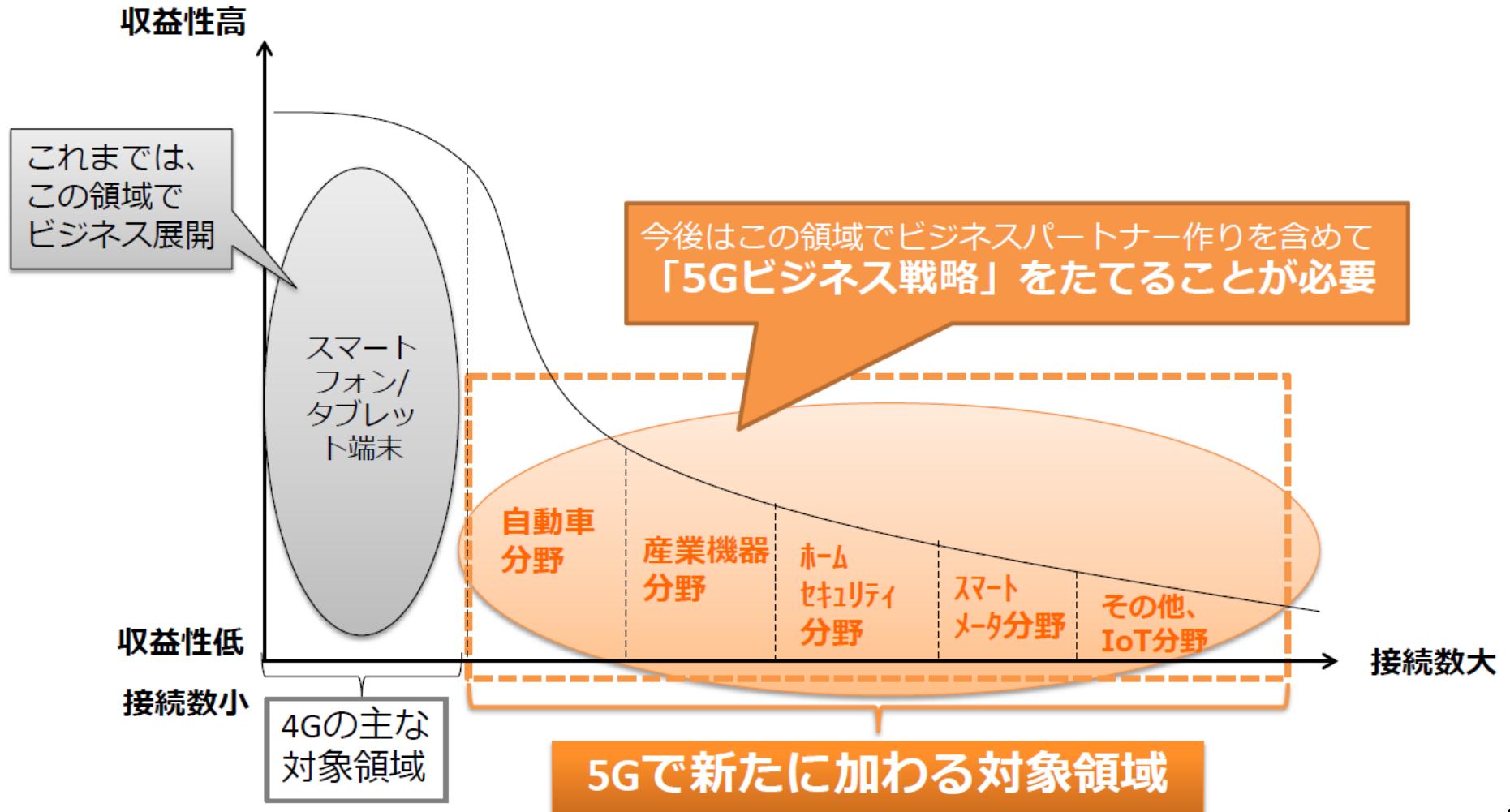
- ◆ **デジタルビジネスが求める情報通信ネットワークの高度化とその実現に必要なテクノロジー**

# ビジネスのデジタル化とICT活用

- ◆ ICT分野のイノベーションがデジタルビジネスを高度化（デジタルビジネスの一層の高度化に向け、ユースケースワークによってICT活用の方向を明確化）
  - ✓ 世界的に、自動車、医療・介護、建設、金融などさまざまな分野の企業が情報通信の高度化や標準化に強い関心
  - ✓ また、デジタルビジネスのタイムリーな実現・高度化に向け、情報通信業界と自動車業界、ヘルスケア業界、スマートシティ業界、金融業界などとの連携が進展
- ◆ このような動きの中で、情報通信ネットワークがデジタルビジネス高度化のボトルネック化
- ◆ このため、5Gなど情報通信ネットワークの高度化に大きな期待

# (参考) 5Gで考えられている新たなマーケット

- ◆ IoTの特徴⇒接続数は膨大になるが、個々の接続に伴う利益は極めて少ない
- ◆ 通信サービスだけでなく、トータルソリューションの提供で収益をあげるビジネスになると想定される



# デジタルビジネスが求める情報通信ネットワークの高度化

- ◆ IoTに適した情報通信ネットワークの提供
  - 汎用ハード、オープンソースを活用し、インフラ提供コストの低廉化
  - 各種要求条件に即応し、カスタマイズする技術・サービス基盤の提供
  - 用途別の専用ネットワークの構築
- ◆ ネットワーク資源のダイナミックな運用・管理・制御
  - API (Application Programming Interface) を通じたアプリケーションやシステムとの連携
- ◆ AI活用によるネットワークサービス高度化・自動運用
  - 膨大なデータを収集・管理・処理・解析し、新しいサービスの創出、ネットワーク (システム) の運用・保守の自動化・省力化・最適化、情報セキュリティ対策の高度化
- ◆ セキュリティの一層の高度化 (分散型台帳技術、機械学習技術などの活用)
  - データの完全性の保証、ビジネス価値を守る頑強で高信頼なネットワーク基盤の実現

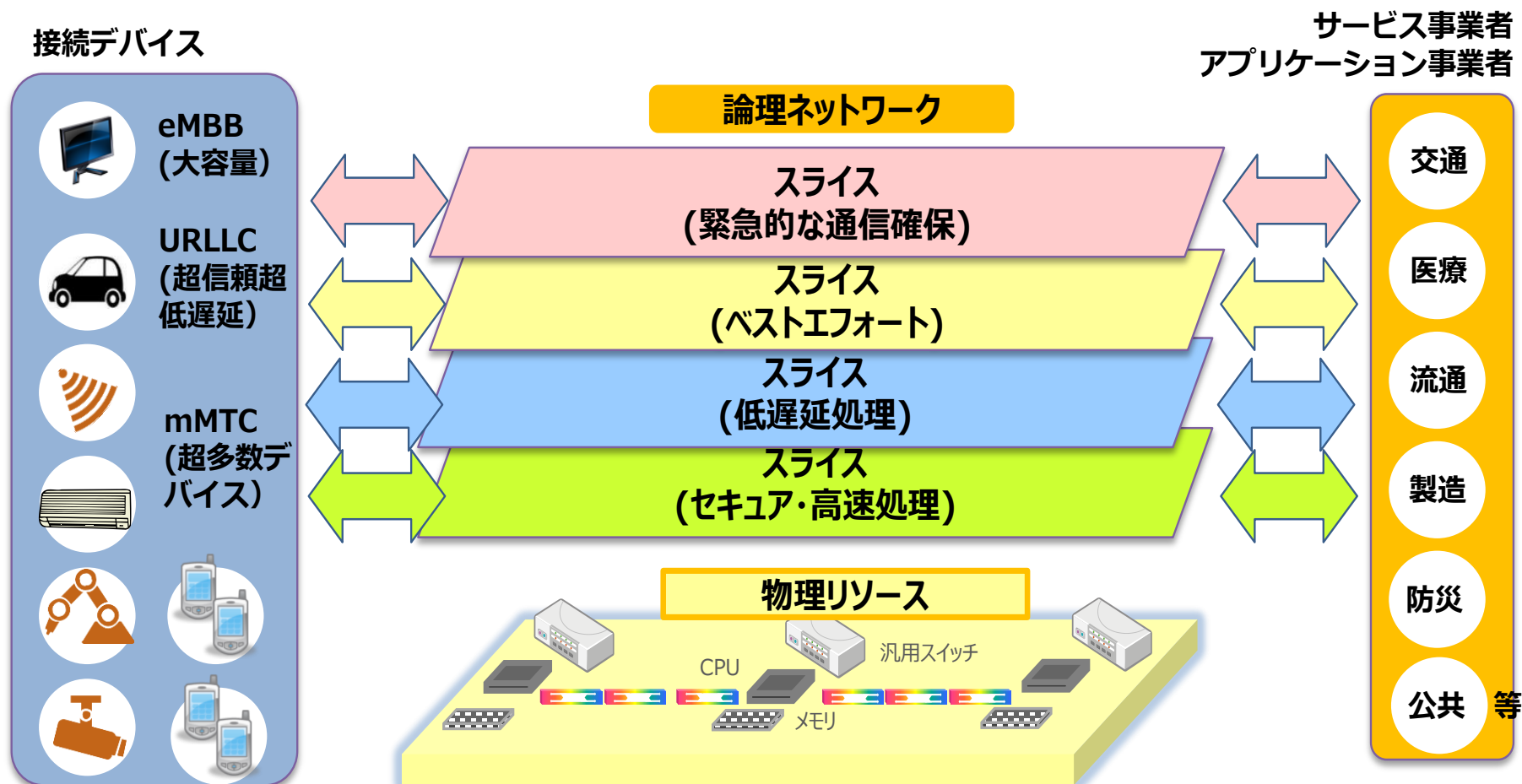
⇒ **情報通信ネットワークにイノベーションが求められている**

# 価値創出（イノベーション）のポイント

- ◆ 価値創出のポイントは、今までにない価値軸の発見と実現
  - ◆ 情報通信ネットワークにおける従来の価値軸と新しい価値軸
    - ✓ 従来の価値軸 ⇒ 高速・大容量、構築コストの低廉化
    - ✓ 新しい価値軸 ⇒ 低遅延
      - ⇒ 多数接続
      - ⇒ アプリケーションごとの専用ネット
      - ⇒ API連携
      - ⇒ AI活用による省人化・自動化
      - ⇒ セキュリティ機能の高度化
    - 等など
- ⇒ 新しい価値軸の発見に伴い、技術開発の方向、システムの開発方向が大きく変化

# ①-1 スライシングの概念

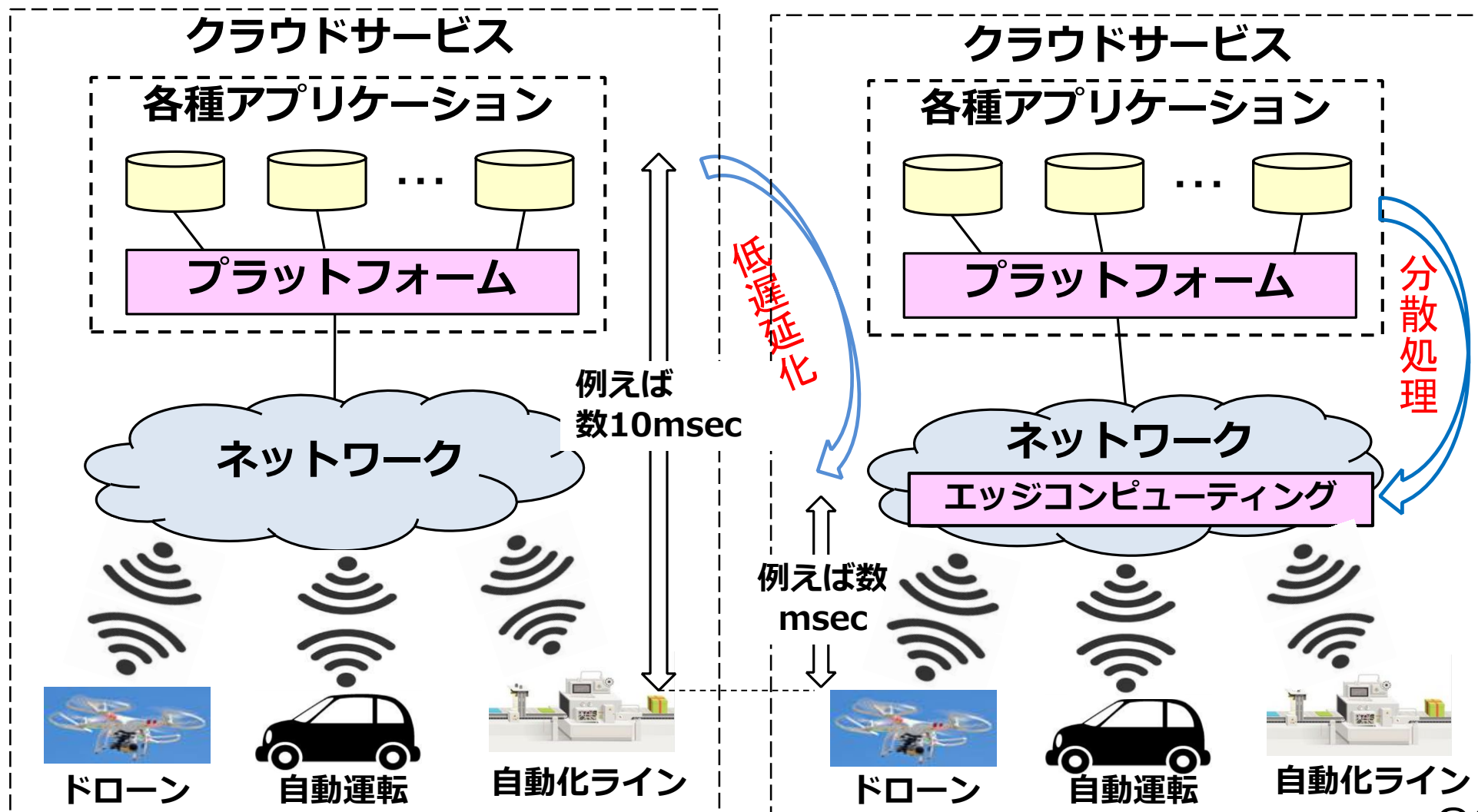
- ◆ 5Gネットワークでは、大きく異なる通信品質を要求するアプリケーションやサービスに対応するため、スライシング技術の適用によって利用ニーズに柔軟かつ動的に対応可能な多様な専用ネットワークの構築・提供が期待されている





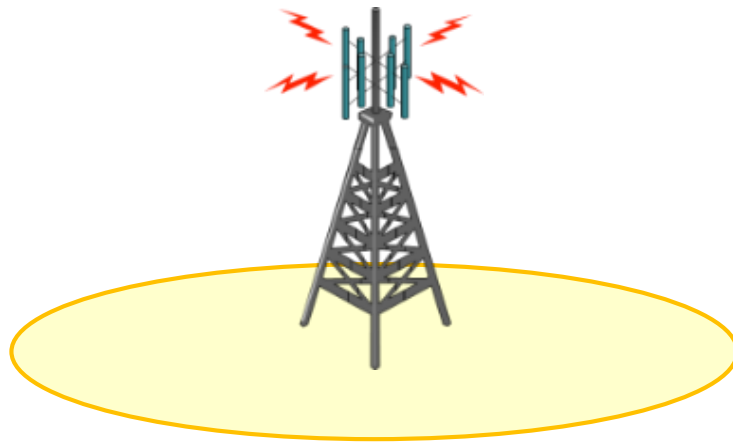
# ①-2 エッジコンピューティング活用による低遅延化

- ◆ エッジコンピューティングの活用によりネットワークの低遅延化の他、さまざまなインテリジェント機能（信号処理、画像分析等）を実現

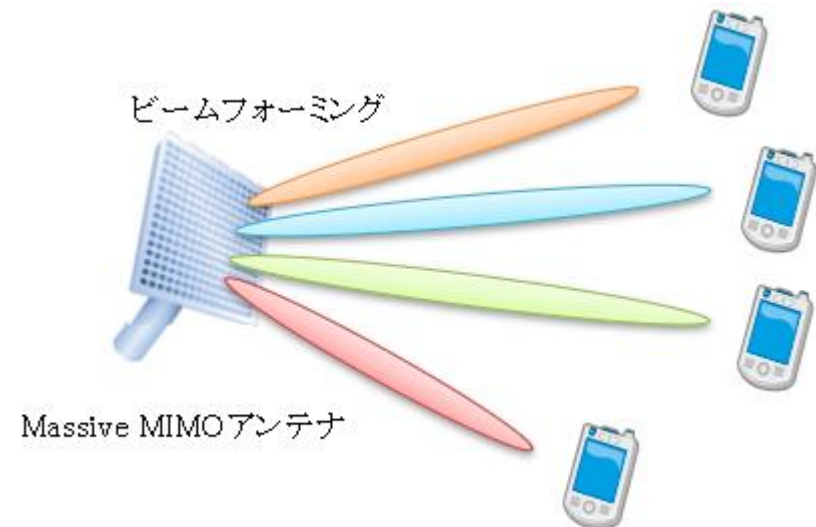


## ①-3 Massive MIMOによる無線区間の高速・大容量化

- ◆ ビームフォーミングによる空間多重により、周波数の効率的利用が可能に
- ◆ 多数のアンテナによりマルチパス波の分離が可能になり、波形ひずみの補正が可能に
- ◆ これらの技術が無線区間の高速・大容量化をサポート



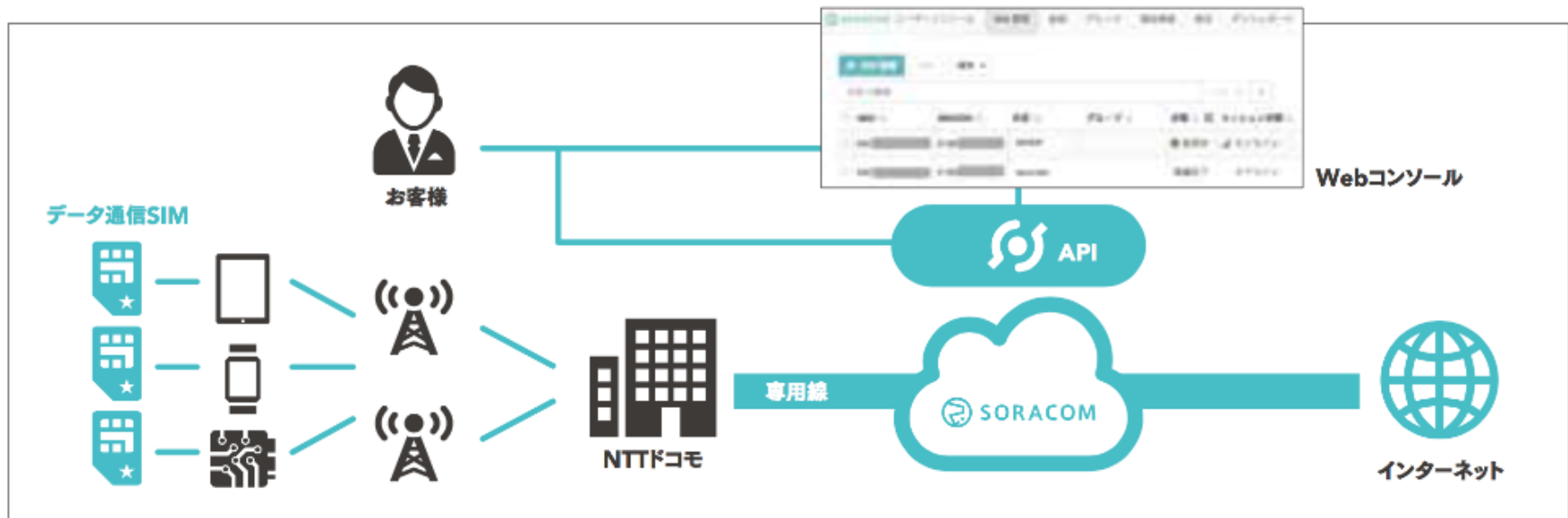
今まではセクターアンテナにより、周波数の利用効率を向上



5GではMassive MIMOアンテナによりビームフォーミングなどにより周波数の利用効率を向上

## ②-1 API連携を実現したソラコム のIoT用ネットワーク

- ◆ 汎用的なハードウェアであるクラウド（AWS）上にモバイル網利用のIoT専用ネットワークを構築し、ユーザに提供。2015年9月にサービスを開始し、ユーザ数は10,000を突破（2018年4月時点）
- ◆ Webブラウザによるユーザコンソール提供やAPI（Application Programable Interface）開放によって、通信の開始・休止・再開、通信速度の変更、通信の状態、データ使用量の監視をユーザ側で実施可能。これにより、ソフトウェアによるIoTデバイスの一括設定、APIにより業務システムに組み込むことによるデータ通信の管理の自動化等が可能となり、手間のかかる運用作業の大幅効率化が可能
- ◆ また、AWSのツール類の活用により、様々なシステムの構築が容易に可能

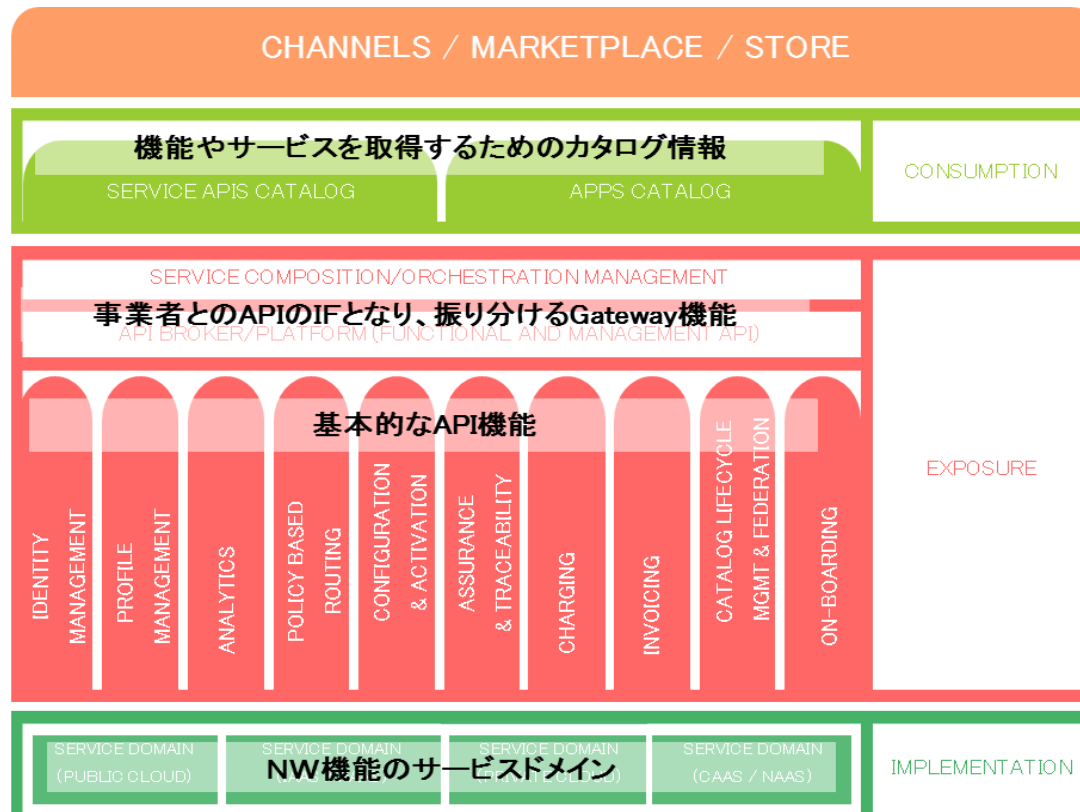


# 既存IoTサービスとソラコムでのIoTサービスの比較

	既存IoTサービス	ソラコムでのIoTサービス
音声通話	○	✖
IoT専用通信	△	◎
サービスのバージョンアップ	△	◎
APIを通じたユーザアプリとの連携	△	◎
Webベースの開発者サポート	△	◎
クラウドサービスとの連携	○	◎
試行的な利用・小規模な利用	△	◎
大規模な利用	○	○
サービス価格	○	◎(通信量小の場合)
営業体制	○	△
保守体制	○	△
顧客のサポート窓口	○	△
グローバル展開	○	○

# ②-2 (参考) TMForumで検討中の Digital Service Reference Architecture (DSRA)

- ◆ B2B2Xビジネスモデルのユースケース検討の成果として、ゲートウェイ機能およびサービス提供用のAPI群から構成されるDSRAを定義。基本的なAPI機能以外の機能（デジタルサービスの機能提供、顧客に提供するプロダクト管理機能、End-Endのマネジメント機能など）は、Gateway機能を通して提供







【出所】 TM Forumレポート「TR274 Digital Services Reference Architecture Guide」  
(2017年11月13日)より、図の和文説明はNTTコムウェア中村氏、泉田氏による

# ③-1 AI活用が考えられる情報通信サービス

AI活用分野	AI活用の目的	価値創出に向けて必要な協調作業
① エッジ型アプリケーション高度化	サービス基盤機能の高度化	<ul style="list-style-type: none"><li>・ さまざまなサービスの出現に対応するため、情報通信基盤機能の課題、AI活用の可能性を検討</li><li>・ オープンイノベーションを含め組織連携による次世代サービス 創出を支援するとともに、ユースケースを発掘</li></ul>
② サービスデリバリー・運用自動化	サービス提供の高度化と基盤リソース最適化	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 次世代サービスの利用者および提供者に対するサービス提供の柔軟化、迅速化</li><li>・ サービスの安定提供と基盤資源の最適化を行うための課題、AI活用の可能性を検討</li></ul>
③ 設備障害予測・保守効率化	基盤リソースの保守保全業務の高度化	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 設備障害復旧（ハード、ソフト）、設備の安定提供に関する課題、AI活用の可能性を検討</li><li>・ 設備障害の希少事例などへの対応迅速化に向けたAI活用の可能性を検討</li></ul>
④ サイバーセキュリティ対策	セキュリティ業務の高度化	<ul style="list-style-type: none"><li>・ サイバーセキュリティ対策の効率化・自動化のに向けたAI利用に対する課題、AIを利用した攻撃への対策を検討</li><li>・ 攻撃への対策や安全なAI利用を実施する上で不可欠な事業者間連携に関わる課題の検討</li></ul>

# ③-2 ネットワークの運用自動化関連プロジェクト

プロジェクト名	主な参加企業の例	備考
TMForum ZOOM/ CEM (BigData Analytics)	AT&T, Orange, NTT, KDDI総研, NetCracker、Ericsson等	2014年発足、運用自動化の先駆的存在。昨今AIに着目。プロセスの標準化・自動化等を検討
MEF LSO	AT&T, PCCW Global, NEC/NetCracker, Ciena, Nokia等	Zero touch NaaS, SD-WAN Managed Services
OPNFV (Open Platform for NFV)	AT&T, Ericsson, NEC、HPE等	ETSI ISG NFVとOSSコミュニティのハブ的役割も担う。
OpenStack Tacker	Brocade, Red Hat, NEC	MANO領域の欧州オープンソースPJ
OpenBaton	ドイツ研究機関Fraunhofer	
ONAP (Open Network Automation Platform)	AT&T, China Mobile等	Linux Foundation傘下 DCAEでデータ分析
ACUMOS 	AT&T, Techmahindra	Linux Foundation傘下。AIのアプリケーション開発・実行に向けたオープンソースプロジェクト
ETSI OSG OSM	Telefonica等	Facebookが中心となり設立。オープンソース他、RAND、AI and Applied Machine Learning PG
TIP 	DT, Telefonica等	
OASIS TOSCA	AT&T, IBM, NEC/NetCracker, Brocade他	TOSCA for NFV .Open Stack Tackerは、TOSCAのVNFメタデータ定義を使用している。
ETSI ISG NFV	AT&T,	ネットワーク仮想化の標準化。フェーズ1 MANOでフェーズ2でIFAで、オーケストレータやIFを規定。
ETSI ISG ENI 	中国キャリア企業、Intel等	IETF SUPA (Simplified Use of Policy Abstractions) のポリシーベース管理を参照
ETSI ISG ZSM	DT, NTT, Telefonica, NEC等	標準化団体とオープンソースGrpの協調連携
ETSI NTECH AFI 	Orange	GAN (Generic Autonomic network Architecture) モデルの開発
ITU-T FG ML5G	Fraunhofer、中、韓、露、等	

オープン  
ソース関連活動

Now!

Now!

Now!

Now!



# ④-1 分散型台帳技術の特性と活用可能性

◆ 分散型台帳技術は、ビットコインなどの金融分野だけでなく、改ざん困難性、トレーサビリティなどの特性から、流通、製造、医療、通信等さまざまな分野での活用が期待されている。分散型台帳技術の特性とその活用可能性は次のとおり

## ➤ 分散型台帳技術の特性

- データの改ざんが困難
- データの変更履歴を時系列で記録可能
- 情報を公開検証可能
- ロバスト性が高い
- トランザクション性能が高い
- 低コスト化が進行

## ➤ 活用可能性

これらの特性の活用により、

- 価値の流通・ポイント化
  - 権利証明行為の非中央集権化
  - オープン・高効率・高信頼なサプライチェーンの実現（トレーサビリティ確保）
  - プロセス・取引の全自動化・効率化
- などを実現する基盤技術として活用される可能性



【出所】経産省「ブロックチェーン技術を利用したサービスに関する国内外動向調査報告書(概要)」

## ④-2 分散型台帳技術のネットワーク分野での活用可能性

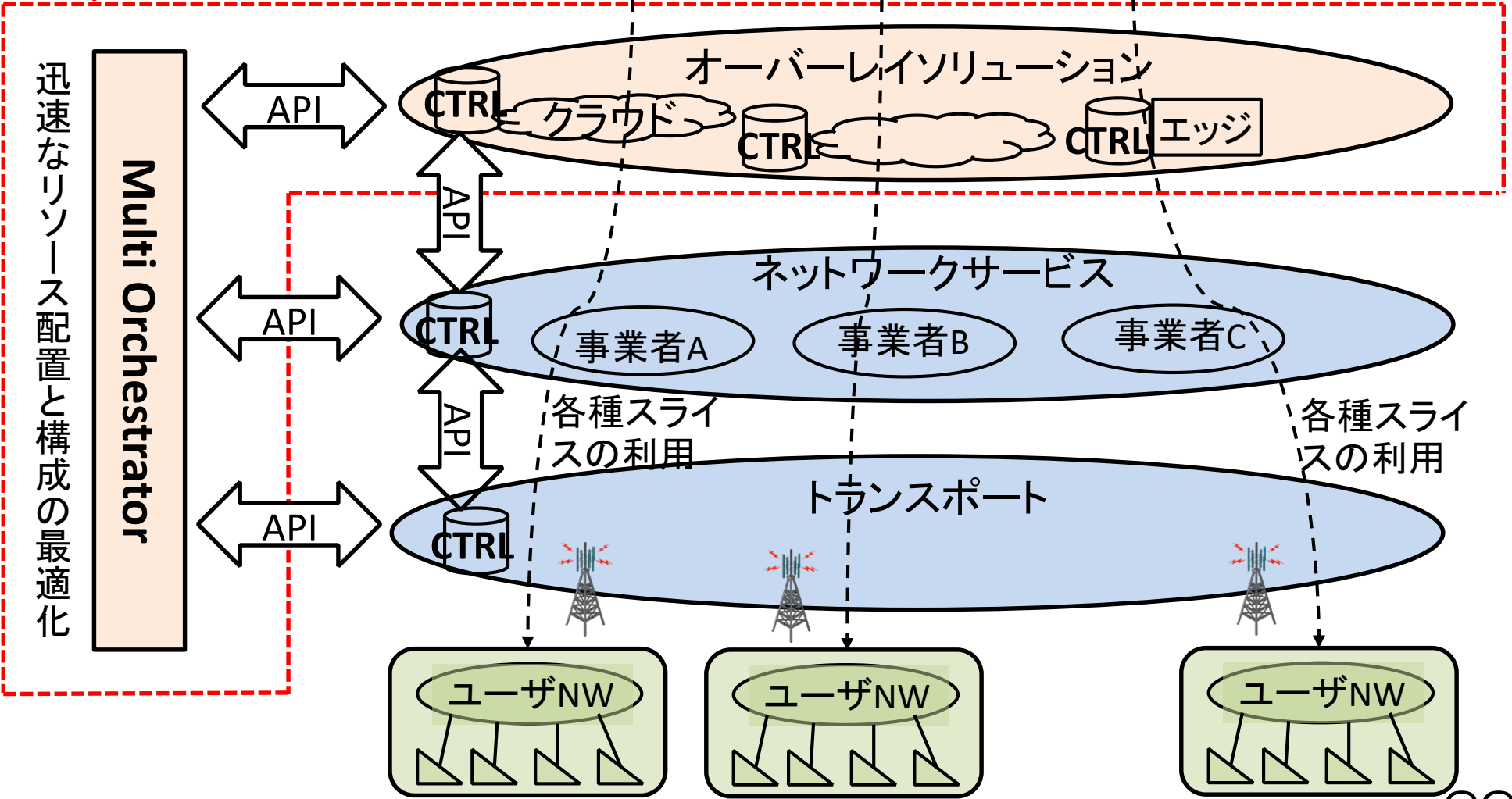
◆ TMForumでは、分散管理による高い可用性や完全性、取引コストの低廉化などのメリットを考慮し、次のような活用可能性をリストアップ

- ① 呼の記録、ローミングの記録、課金記録、顧客情報など重要情報の改竄防止など
- ② NFV管理などネットワークを通じたAP連携やシステム連携に関わるデータ
- ③ 法的書類（申請書、届出など）の改竄防止、SLAの管理など
- ④ 音声・画像・映像の真正性確保、センサーデータの保全など
- ⑤ サービスのマイクロペイメントデータの保全、電子マネー・モバイルマネーデータの保全

## ◆ 今後の情報通信ネットワークの発展形態

# 今後の情報通信ネットワークの発展形態

この部分がポイント



# まとめに代えて

- ◆ 情報通信ネットワークでは、高速・大容量化だけでなく、デジタルビジネスが求める新しい価値軸の実現に向け、急速な技術革新が始まっている
- ◆ 技術革新の核となるのは、オーバーレイソリューション（ソラコム<sup>®</sup>のIoT用ネットワークが典型例）+各種アプリケーションからの要求条件に応じた最適な専用ネットワーク構築と管理・運用の自動化
- ◆ 最適な専用ネットワーク構築や管理・運用の自動化に必要なのはネットワーク利用に関わる膨大なデータ
- ◆ また、このような技術革新をユーザニーズに合致したものとするため、ユーザをまじえた技術実証を積み重ねながらこれを実現する流れが世界中で加速している
- ◆ 情報通信分野のビジネスプロセスも急速な技術革新に対応するため、短いサイクルで変化を実現する流れが強くなっている

# 最後にちょっとだけ宣伝を

- ① スマートIoT推進フォーラムの「IoT導入事例紹介」にアクセスを

<http://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case>

- ② メルマガ配信にもぜひ登録を。私の方で「ここに注目！IoT先進企業訪問記」を執筆中。バックナンバーは、

<https://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case/mailmagazine>

- ③ 「IoT導入事例紹介」にぜひ貴社事例の投稿を

<http://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-team-mt/iot>

- ④ 情報通信ネットワークの最新動向を把握するため、ぜひTTCの会員に

<http://www.ttc.or.jp/j/entrance/>