

# 5G が招く近未来社会 –課題と展望–



特集2  
ハイテク推進  
セミナー

大阪大学大学院工学研究科  
教授 三瓶政一氏

## 概要

携帯電話は2020年に第5世代(5G)の時代に突入した。第4世代(4G)までで電話機能をマルチメディア機能に拡張し、動画メディアの伝送も可能なレベルに到達した。それに対して5Gでは、これまで携帯電話には接続されていなかった生産設備や車などのVertical Sector Systems(これまで携帯電話には無関係であったシステムという意味)を携帯電話に接続することで、それらシステムの機能を大幅に進化させることに活用されようとしている。その点では、携帯電話ネットワークは、単なる情報通信インフラから、我々の生活関連システムのプラットフォームへと進化しようとしていると言える。

一方新型コロナウイルスの影響で人の密を避けなければならない今日、人と人の間にサイバー空間を挟むことでsocial distanceを維持するネットミーティングが、経済活動を維持する機能として利用されている。また5GをVertical Sector Systemに接続することは、具体的には、ロボットや車を5Gネットワークに接続するとともに、そこにAI、ビッグデータ解析、仮想空間などを導入することで、人に代わる機能が実現できる。その意味では、ネットミーティングと同様、5Gシステムは、social distanceを維持した上で社会システムを動作させ、今まで以上に進化したシステムへと移行できる可能性を秘めていると言える。すなわち、5G+ロボット等+AI+ビッグデータ+仮想空間活用という形態は、単なるコロナ対策ではなく、withコロナ時代の新たな社会形態を構築するための重要な基盤であり、また我々の社会システムを大きく進化させる原動力になる可能性を秘めていると言える。そのことはまさに、現時点が5Gネットワークの導入を積極的に進展させるべきタイミングであると言える。

そこで本稿では、5Gによって、我々の未来社会はどのようなものになるかについて、令和2年11月に開催された生産技術振興協会主催

のセミナーでの私の講演内容を中心に、示すこととする。

## 5G技術の特長

- 5Gの無線アクセスの性能(4Gと比べて圧倒的高性能)
  - 超高速(20 Gbit/s), 超低遅延(1 ms程度), 超多数接続(100万台/km<sup>2</sup>)
  - ロボット, 機器, AI機能が接続可能(人手に代わる要素の導入)
- ネットワーク性能(ネットワークも圧倒的に高性能)
  - エッジサーバ/エッジコントローラによる低遅延対応を備えたクラウドNW
- 公衆通信から自営通信まで(他の通信形態を包含可能)
  - ローカル5Gは5Gを自営通信に展開
  - 移動通信を固定通信に展開(ケーブルTVの固定無線アクセス)
- 5Gネットワークから5Gプラットフォームへ
  - どのようなシステムも接続可能なプラットフォームへ進化
  - 今後の世代交代は、プラットフォームとしての性能向上が問われる時代に
- 生活の基盤となるシステムのバックボーンにバック(基盤システムの大改革)
  - 鉄道, 自動車, 製造業, 農林水産業, 防災, 環境維持, 教育, ...
    - 安心・安全を担保しつつ人に均等な機会を与える機能
    - リモートでの動作, 無人動作の積極的導入
    - 情報, 金融のデジタル化に加えて, 物流の自動化が次の波

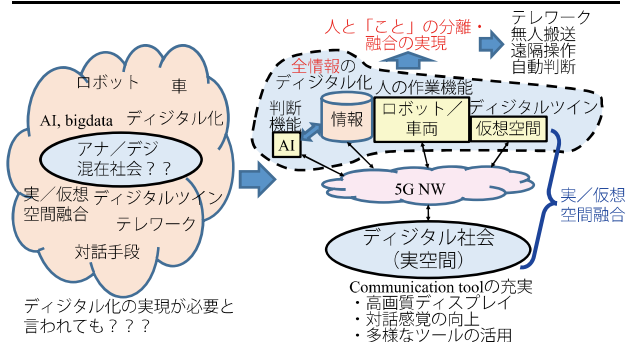
## ローカル5Gとは

- 公衆通信として開発された5G技術を、自営通信に適用するもの
- 自営IoTシステムとは
  - 自動車, 生産設備, 船舶, 鉄道, 農林水産業の生産物生育監視など, ユーザ自身で運用するシステムのこと
- 自営システムなので
  - システムはユーザが整備(バンダーやキャリアに委託可能)
  - オペレーションもユーザが実施(バンダーやキャリアに委託可能)
  - 通信費は無料
  - 無線スペクトルはユーザに割当てられるので, スペクトルの利用はユーザ自身の意思で実現可能(公衆通信は他ユーザとの関係で利用制限あり)
- 電波の放射はユーザ自身が保有する空間, 土地の中での利用に限定
  - 自営ネットワークは自身の所有地内でのみ展開するのが原則
  - 隣接する他の事業者(ユーザ)と話し合いで解決するのは難しいので, 原則相互干渉がない状態となるようにすることが重要

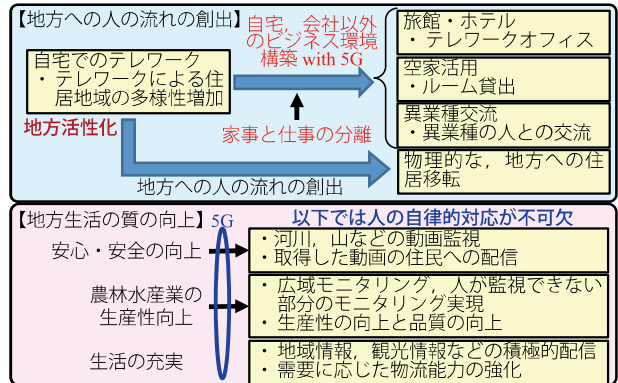
## コロナ対応について

- コロナ対応の基本は人と人の関わりを止めることがスタート点
  - 経済は人と人の関わりが止まると停止
- ↓
- コロナ対策と経済活性化はトレードオフの関係?(トレードオフでよいのか?)
- ↓
- 人と人の関わりをコントロールしながら成長できる経済に移行すべき
- ↓
- 人と「こと」の分離, 並びに人と「こと」の融合度の制御が重要
  - 人の作業を機械で代替(動作, 判断など)
  - 物の移動を人に依らないで実現
  - システムの動作を無人かつ遠隔で高度化
  - 地域的リスクの回避を地域分散化で対応
- ↓
- 人と「こと」の分離の結果として, 首都圏一極集中の抑制
  - 人と「こと」の分離による住居の地域分散化(住居費, 交通費の抑制)
  - ビジネスにおける移動時間の短縮化に基づく自由な時間の創出(個性の成長)
  - 地産地消の推進(地域経済の活性化)
  - 地方の生活環境の充実の必要性(地域環境の改善)

5Gを中核にしたデジタルソサイエティの実現



テレワークの結果としての地方活性化



5G/ローカル5Gの主要導入対象分野

- ・高齢化が進む分野の作業の代行 (従事者が少なく、待たなしの分野)
  - ・ 農林水産業
  - ・ 列車運行管理
- ・ 神経を使う作業の代行 (従事者が少ない分野)
  - ・ 常時モニタリングが必要な作業
  - ・ 配送/運行
- ・ これまで実施が困難であった作業への進出 (現在対応が困難な分野)
  - ・ 水中 (海を含む) でのモニタリング
- ・ 危険な作業の代行 (できれば避けたい仕事)
  - ・ 建設現場
  - ・ 港湾
- ・ 過疎対策 (必要と思われてもなかなか実現が難しい分野)
  - ・ バス、タクシーに代わる自動運転サービス
  - ・ 遠隔医療サービス
- ・ 防災対策 (地方展開で最も重視されている分野)
  - ・ 動画像を活用した河川状態報知
- ・ 避難誘導 (地方展開で最も重視されている分野)
- ・ 人の密が発生しやすい作業の代行 (今後の最大課題)
  - ・ 多数の業務

防災の課題

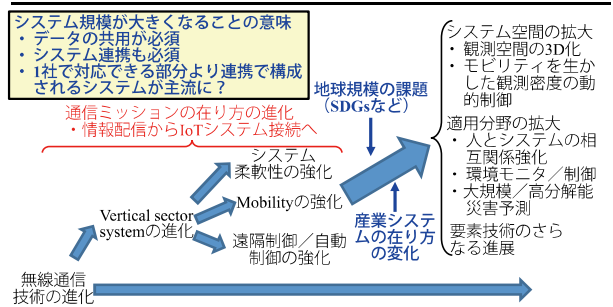
- ・ めったに起きない災害が、毎年何回か起きる時代
- ・ 避難指示と、それに対する住民の対応
- ・ 住民が自身で災害の危険性を把握できる仕組みが必要
  - ・ 自治体からの避難指示は必要だが実感に欠ける
  - ・ 静止画像はメッセージより緊迫感はあるが、実際の緊迫感からはずれる
  - ・ 動画は、実際の緊迫感をかなり忠実に表現
- ・ 5Gの超広帯域性は、複数の動画像 (4K) を同時伝送できる能力保有
- ・ ローカル5Gは自治体が適宜利用できるシステム

- 【防災情報の高度化】
  - ・ 住民がいつでもモニタリングできる動画監視 (川、道路など)
  - ・ センシング機能 (動画像も含む) を利用した危険個所の状態変化予測
  - ・ 以上と連動した避難情報の発信
  - ・ 地域の情報の統合化による広域気象情報等の高精度化
- 【災害復旧対応の高度化】
  - ・ 遠隔制御による災害復旧対応 (危険な場所でも迅速対応)

5Gの展開方向 —産業分野における5Gの活用—

- ・ 5G適用のモチベーション
  - ・ 人の密を回避しつつ生産性を向上
- ・ 導入エリア
  - ・ 建物 (工場やオフィスの内部)
  - ・ 敷地内 (会社の敷地内で必要な部分)
  - ・ 固定通信 (敷地はまたがるものの、固定的に設置される送受信機間のリンク)
- ・ 展開分野の例
  - ・ スマートファクトリの実現
    - ・ 製造設備のデジタル化
    - ・ ケーブルから5Gへ
    - ・ デジタル化による生産管理の大規模革新
    - ・ ロボットやインテリジェンタされた機器による人の労力の抑制
    - ・ 物の配送、運搬の自動化
  - ・ スマートオフィスの実現
    - ・ オフィス機能のデジタル化
    - ・ 働く人の環境調整、体調管理、業務推進のスマート化
    - ・ ネットワーキングによる開放された空間、作業場所のオフィス外への拡張
    - ・ オフィス内情報の集約化

5G以降の予想される展開



5Gの展開方向 —地域における5Gの活用—

- ・ 5G適用のモチベーション (生産性の向上ではないものも多い)
    - ・ 防災のための情報収集と配信 (生活空間のモニタリングと住民間の連携強化)
    - ・ 住みやすい環境構築とそれに基づくサービス提供 (生活環境の改善)
    - ・ 住民人口の増加と、その結果としての税収の増加 (インフラ維持経費)
    - ・ 生産性の向上もあり (農林水産業など、地方展開された工場など)
  - ・ 導入エリア
    - ・ 建物 (地方展開された工場内部等)、敷地内 (県庁や市役所、公民館内部)
    - ・ 農地などの私有地クラスター
    - ・ 農林水産業の実施場所
  - ・ 展開分野の例 (人の密の回避が重要なモチベーション)
    - ・ 住民ネットワークの強化 (人を繋げる)
    - ・ ビデオによる防災対応監視 (生活環境モニタリング)
    - ・ 農林水産業の新たな可能性、等価的に大規模システムと同等のシステム構築
    - ・ 医療サービスの展開 (生活環境の改善)
    - ・ 自動運転による衰退した交通インフラの補完 (生活環境の改善)
    - ・ 物の配送の充実と、人の配送の分散化 (密回避)
- さらに、現在、テレワークの副産物としての地方活性化が発生

まとめ

- ・ 5G技術は高性能な通信インフラとして進化
- ・ 5Gを自営用に展開するローカル5Gは、5Gと並んで重要な通信インフラに進展
- ・ 5G/ローカル5Gの産業分野や地方への適用は、分野の活性化、高効率化に加えて、人と「こと」の分離によるwithコロナ社会の実現化に向けた対応として重要
- ・ ローカル5Gの重要な点は、システム導入の主導権がユーザーになる事、ベンダーはそれをサポートすることを理解する点が重要
- ・ 人と「こと」の分離は、災害対策、グローバルマーケット対策としても有効
- ・ withコロナ社会の実現が必須となりつつある現在、人と「こと」の分離と融合は必須事項であり、それを支えるためには5G技術の活用が不可欠



講師 三瓶 政一 氏

