# 5Gと日本の無線社会について

2019年8月22日

通信と画像で人と人とのコミュニケーションに貢献する フールドピーフム 株式会社 People Image Communication

## 内容



- ●5Gの現状は?
- ●5Gによってどうなる?
- ●今までの無線通信の変遷の速さと今後の関わり方について
- ●色々な現場の要求と民間及び国の関わり方の違いについて
- ●どうなる災害時無線?
- ●どうなるWi-SUN?
- どうなる11af?
- ●どうなるソフトウェア無線?

## 5Gの現状は?



## 1.5Gの要件

ご存知のように以下の三つの実現が可能と言われています。

(1) 超高信頼かつ低遅延な無線通信を実現。

「URLLC」 (Ultra-Reliable and Low Latency Communications)

ミッションクリティカルな用途に使えるモバイルネットワークとして

弱点であった信頼性と応答時間が劇的に改善することで活躍の

道はかなり広がるものと考えられます。

業務の遂行やサービスに必要不可欠であり、

障害や誤作動などが許されないこと。

- (2) 超高速大容量「eMBB (enhanced Mobile Broadband)」
- (3) 大量端末接続「mMTC(massive Machine Type Communications)」

# ■ 5Gの現状は?



2. 現在どこの位置にいるか?

現在、商用化としては20年春に高速大容量サービス開始予定標準化も先行して進められています。

産業用イーサへの代替:

リリース16の20年3月標準仕様策定予定(3GPP)

- 3. 5Gによってどうなる?
- (1)超高信頼かつ低遅延な無線通信を実現する「URLLC」 自動運転、各種ロボット、AR/VRゲーム、VR診断、災害対策
- (2) 超高速大容量の「eMBB」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、遠隔診断
- (3)大量端末接続の「mMTC」 交通管制、遠隔車両診断、災害対策、患者管理、資源管理

## 5Gによってどうなる?



### 実際の使われ方の一例

#### (1)遠隔操作

5Gに期待されるのは超低遅延・高信頼通信(URLLC)であり、

工作機械/ロボットの制御通信では、さらに厳しい条件。

機械制御・オートメーションに関わる製造IoT向けアプリケーションで要求される通信遅延時間は概ね1~10ms。

最も要件が厳しいモーションコントロールでは「99.9999%以上の可用性」 「サイクルタイム0.5ms以下」が求められています。

#### ◎ 遠隔運転:

ドライバーは移動無しで各地車両をリモート運行。 人手不足解消、運送会社・バス会社の収益改善。

- ◆NTTドコモはコマツと共同で建設機械のリモート操作実験中。
- ◆製造業、電力業界:ロボットを使った遠隔作業支援システム開発中。 (ドコモと新日鉄住金ソリューションズ)
- ◆エネルギー分野:電源設備などの損傷軽減電力系統保護制御
- ◆その他:金融業界トレーディング、災害対策、遠隔医療・診断など

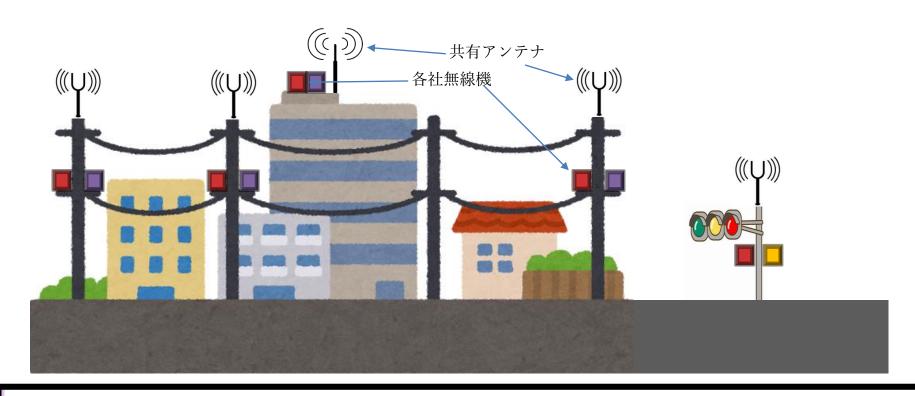
## 展開は?



1. 5Gの電波は周波数が高く、飛びにくいために多くの基地局が必要になりますので、以下のような設置が考えられています。

そこで、5Gの実現に向けた複数移動通信網の最適利用を実現する制御基盤技術の研究開発を行っています。

これは、5Gでの様々な特徴を利用できるようにするために、事業者間強調技術と無線サービス自動選択技術により、ユーザーが意識することなしに、アプリケーション性能に適したマイクロセル通信事業者を含めたセルの選択を可能にします。



## 今までの環境とは?



#### 1. Wi-SUNはどうか?

現状としては、

電気メーターは2000万台(関東)、ガスメーターは数百万台の実績があります。

水道メーターを地面に設置して実証を行っています。

スマートメーターの干渉、天候や環境(設置場所)により伝送距離に課題があり、条件によっては

百メートル前後の為、マルチホップを使用するか家庭内のHANに接続することが考えられます。

手軽にIOTを実現できるマルチホップ対応通信規格「Wi-SUN FAN」の無線機の完成。

#### 2. IOTと騒がれているが?

昨今あらためてIOTの言葉が出てきているが、以前から世に出てきているものもかなり有ります。

しかしながら、実際になかなか実用的になっている製品や企業は少ないのではないか。

今後においては、5Gの進展と共に更なるIOTを実現していくことが、一企業だけでできるかは疑問に思っています。

更に一層官民が協力して進めていくことがカギになると思います。

## 9

# 世界の流れは?



1. 日本は5Gの利活用で、実現に向けた最先端の技術を生み出せるのだろうか? なかなか技術革新の生まれない日本は生き残れるのだろうか?



「5G」によって、100倍の通信速度と1000倍のトラフィックが世界を覆い尽くし、ありとあらゆるモノがインターネットに接続され、情報が大量にクラウドに「蓄積」されていく。

世界中のありとあらゆる情報はアマゾン・グーグル・マイクロソフト・アップルのサーバに向かう

# ワールドピーコム スタート時期2000年











## 被災状況(au基地局)



#### au基地局も津波の直接被害を受け、壊滅状態.













## 被災状況(中継回線、ショップ)



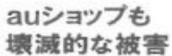
#### ・高速道路が損壊し、光ケーブルが複数個所で損傷.



《中継伝送路:東北道》



《中継伝送路:常磐道》



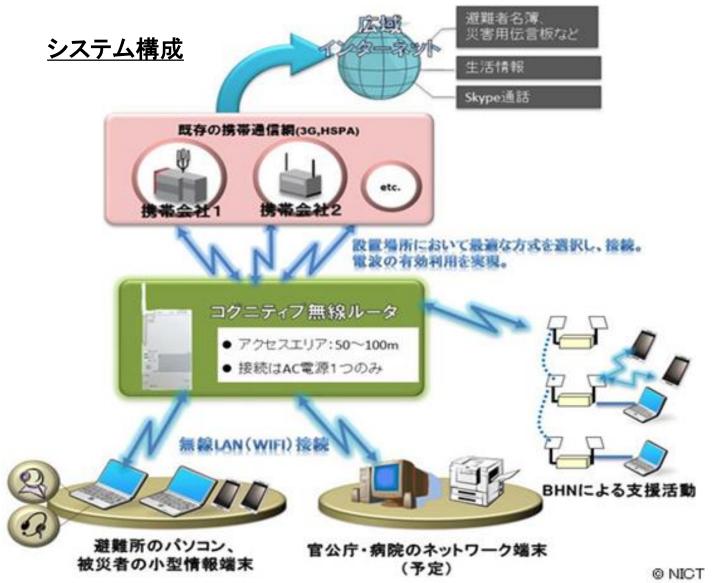


《auショップ釜石》

### 初代コグニティブ無線ルーターの活用例



被災地にインターネット接続環境を構築、NICTのコグニティブ無線ルータが活躍



コグニティブ無線ルータは、 可搬性と耐障害性に優れ ている。被災地で設置作業 を開始してから5分程度で、 無線LANによるインター ネット環境を構築できたと いう。東日本大震災の被災 者が利用可能なインター ネット接続環境を構築した 岩手県内の避難所の1つで ある大槌町立安渡(あん ど)小学校に導入した。複 数の無線通信方式に対応 し、その時々の電波状況に 合わせて最適な方式を自 動的に切り替えるモバイル ルータである。公衆無線 LANやモバイルWiMAX、3G 携帯電話通信、PHSなどの 方式に対応している。

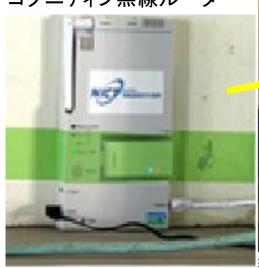


## 初代コグニティブ無線ルーターの活用例



#### 多くの被災者がニュース、スカイプ通話、安否情報、生活情報、救援物資の情報を入手できるようになった

#### コグニティブ無線ルーター







避難所の小学校内に設置したコグニティブ無線ルータによるインターネー大接続環境







機束を操作して様々か信報を求める被災者の古り

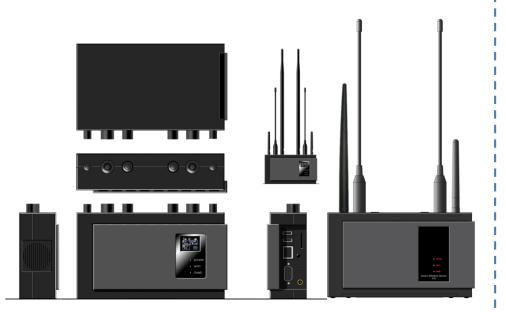






## Smart Wireless Router

(据置型)



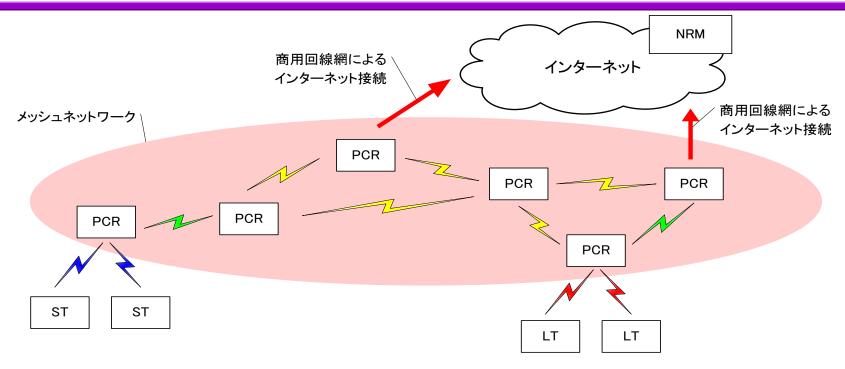
(モバイル型)



#### ш

## スマートワイヤレスルーターの利用構成図





NRM: Network Reconfiguration Manager

PCR: Potable Cognitive Radio router

ST: Sensor Terminal LT: Legacy Terminal

ブレー メッシュ接続: Wi−SUN profiles (ECHONET Lite over IP)

\_\_\_\_\_ メッシュ接続: Wi-Fi(802.11g)

/\_\_\_ 基地局−端末間接続: Wi−SUN profiles (ECHONET Lite over non IP)

\_\_\_\_\_ 基地局-端末間接続: Wi-Fi(802.11g)

#### 主な特徴

- (1) WiFiとWi-SUN(920MHz)による基地局間無線メッシュネットワーク(Layer 3 Mesh)接続機能搭載
- (2) GPSによる位置検出により適切なメッシュ構築が可能
- (3)コグニティブ無線規格(IEEE1900.4)に準拠
- (4)WAN側主要通信機能 LTE. WiFiを搭載
- (5)WiFiとWi-SUN(920MHz)の基地局動作

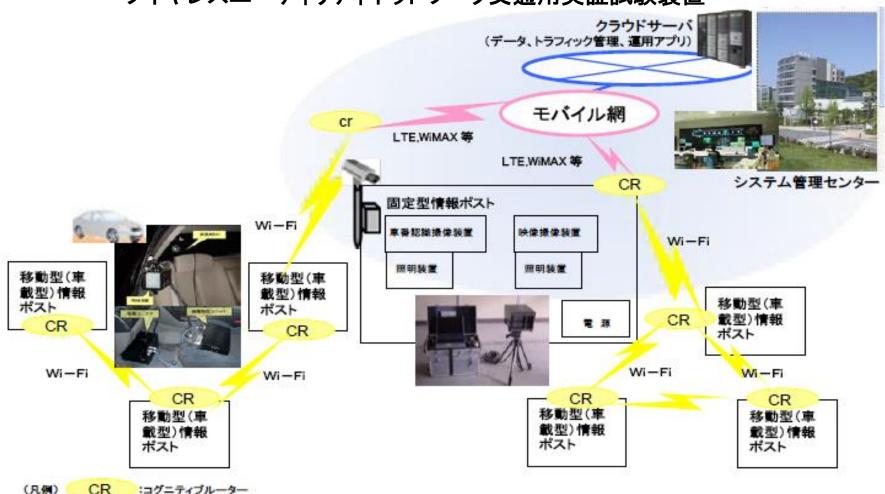




## スマートワイヤレスルーターの活用例(交通系)



#### ワイヤレスユーティリティネットワーク交通用実証試験装置



移動型(車載)スポット、固定型情報スポットに設けられるセンサーで、交通情報、車両情報(画像、車番、車速)を収集し、 センサープラットフォームのコグニティブルータを介し、システム管理センターへ送信する。

収集したデータを蓄積・検索・照合・分析することにより、公共・公益サービスまたは民間で利用できるアプリケーション (スポット渋滞情報提供、イベント情報提供、旅行時間計測、最短ルート探索等)に用いる。

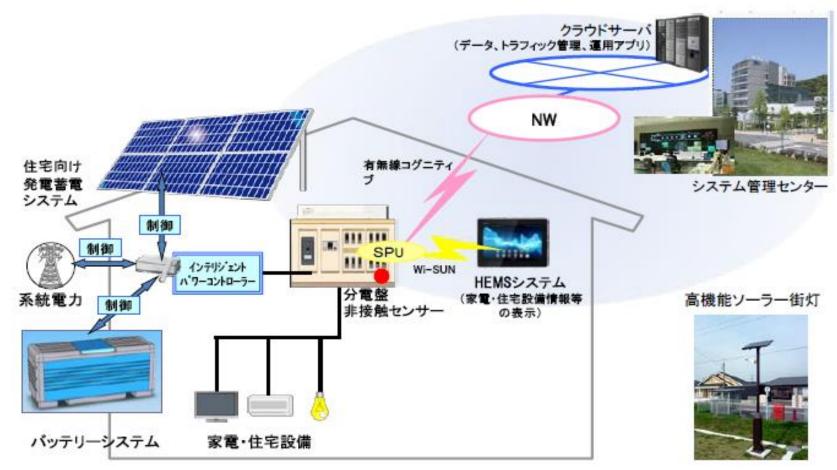




### スマートワイヤレスルーターの活用例(エネルギー系)



#### ワイヤレスユーティリティネットワークによるエネルギーマネージメント用実証試験設備



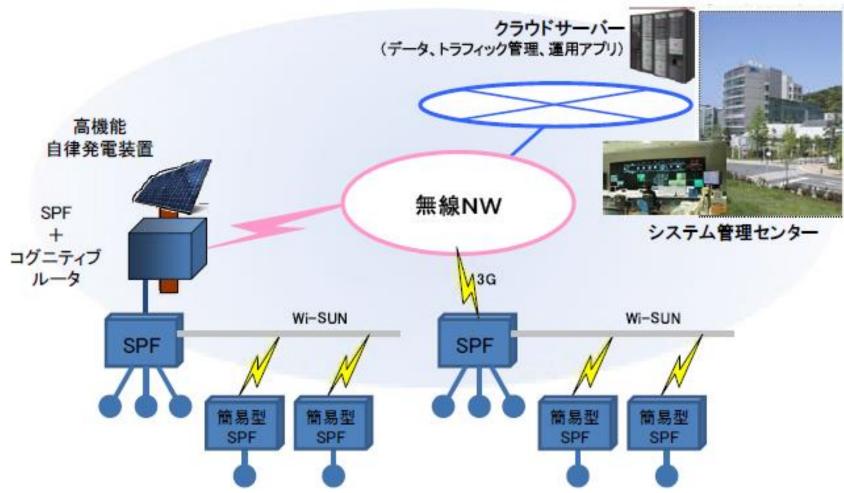
計画停電対応、系統電力利用の最小化、及びピークカット幅の最大化を目的とし、センサーデータ(電力消費傾向)にあわせ効率的に蓄電電力を使用するエネルギーマネージメントシステムである。既存戸建住宅に住宅向け発電・蓄電システム、既存分電盤に電力の入出力を情報収集することが可能な分電盤非接触センサーをそれぞれ設置、更にそれらを可視化するホームエネルギーマネジメントシステムを併せて導入する。また、その他設備として、自立電源を有した高機能ソーラー街灯を設置する。

#### ш

## スマートワイヤレスルーターの活用例(農業系)



#### ワイヤレスユーティリティネットワーク農業用実証試験設備

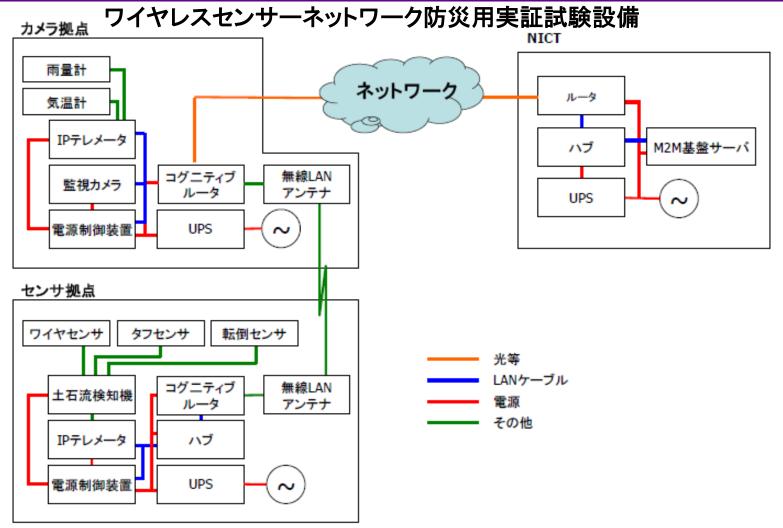


農業現場での各種リスク(温度・湿度、病害虫・農薬、栽培計画・営農履歴、土壌)を管理・対策することや、 農業従事者と流通事業者との間で情報を共有できるようなアプリケーションの基礎開発を行うことを目的とする。 ゲートウェイ機能を有するSPFとセンサー機能のみの簡易型SPFにてネットワーク化されコグニティブルータにて M2Mクラウド基盤との連携が可能なワイヤレスユーティリティネットワークによる農業管理・監視システムを設備する。

## 

## スマートワイヤレスルーターの活用例(防災系)





日本は国土の7割が山地・丘陵地で、急峻な谷地や崖地が多い。地震や火山活動も活発で、しかも、台風や豪雨に見舞われやすいという気象条件も重なり土砂災害が発生しやすい環境にある。

斜面崩落(落石を含む)検知を目的として、カメラ拠点及びセンサー拠点から画像及びセンサーデータをコグニティブルータを介しM2Mクライド基盤に送信し、リアルタイムで安全性を確認する。

## これからどうする?



このようにローカル5Gの魅力を含めて、 5Gによって最大に生かせるところは多い。 今までの無線通信と共存することによって、 更に利便性が高まるのは間違いない!

それがソフトウェア無線機なのか? オール5Gなのか?

今までを振り返って見ると、すべてに規制が多く クイは打たれることが多い日本 発展している国は10年先20年先を見て 「何をすべきなのか」を見切って進めています

頑張れニッポン!