

ローカル5G検討作業班

自営的利用の想定ユースケース共有

2018/12/12

構成員：

ノキアソリューションズ&ネットワークス合同会社

デジタルオートメーション事業部 事業開発マネージャー

生田目 瑛子

発表内容

1. 5Gの自営的利用の想定ユースケース
 - 1-1 AR/VRを活用した工場内での遠隔からリモートサポート
 - 1-2 物流や鉱山、資源発掘での自動運転、遠隔運転
 - 1-3 空港、港などでの自営網によるサービス向上
2. 2.5GHz帯LTEの自営利用の想定ユースケース
 - 2-1 過疎地、山奥、海上にある設備の状態監視
 - 2-2 非常事態においてドローンを使用した避難勧告、救難物資配送
3. LTE/5Gの自営的利用の海外動向
 - 3-1 CBRSバンドにおける、空き周波数を自動検知するSASを利用した帯域利用促進の例
 - 3-2 FirstNetを例にした設備の共用モデル

1. 5Gの自営的利用の想定ユースケース

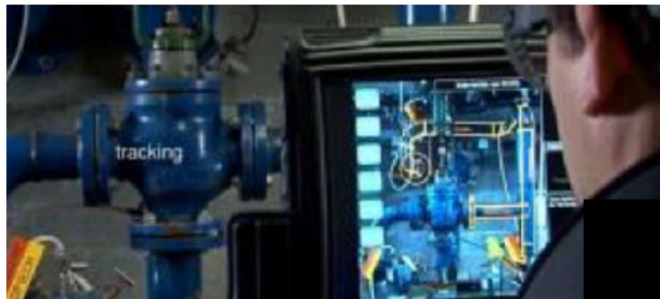


1. 5Gの自営的利用の想定ユースケース

1-1 AR/VRを活用した工場内での遠隔からリモートサポート

ユースケース

- ✓ AR/VRを利用し、経験不足の工場内現場作業者に、熟練者がリモートで指示、指導が可能
- ✓ 故障時などに分厚いマニュアルから該当箇所を探すのではなく、システムから一発検索、3Dビジュアルを用いた修理方法の表示が可能



ポイント

- ✓ 金属加工場など、通信遮蔽物が多い工場では自営網を所持し、柔軟にカスタマイズしたいニーズがある
- ✓ VR/ARといった大容量データを使用するユースケースに5Gが期待される
- ✓ ある程度規模の大きい工場では商用網は高額のため自営のニーズがある



1. 5Gの自営的利用の想定ユースケース

1-2 物流や鉱山、資源発掘での自動運転、遠隔運転



ポイント

- ✓ 自動運転に求められる低遅延に対して5Gへの期待
- ✓ 遠隔運転は高速通信が必要
- ✓ 発掘作業で日々変わる地形にも無線により柔軟に対応可能
- ✓ 資源発掘現場は郊外、または地下深くなどにあるため商用網が届きにくい

1. 5Gの自営的利用の想定ユースケース

1-3 空港、港などでの自営網によるサービス向上

ユースケース

- ✓ 2.6GHz TDD (B38) – BW: 20MHzを使用して自営LTE網を構築。5Gへの拡張性も期待
- ✓ 空港の運用のための無線網
- ✓ メンテナンス車両、テナント、飛行場のセキュリティ、エプロン、格納庫、駐車場などに活用
- ✓ <https://www.youtube.com/watch?v=tdBpIOIVd-E>

ポイント

- ✓ 非常時でも使えるようネットワークを自営で所有
- ✓ 今後のユーザ、ユースケースの広がり（映像監視など）に期待しており、5Gも検討中

空港概要

利用者数：2000万人 (2016年)

ターミナル数：3

ゲート数：40

滑走路数：2



資料提供元: Ukkoverkot

2. 2.5GHz帯LTEの自営利用の想定ユース ケース



2. 2.5GHz帯LTEの自営利用の想定ユースケース

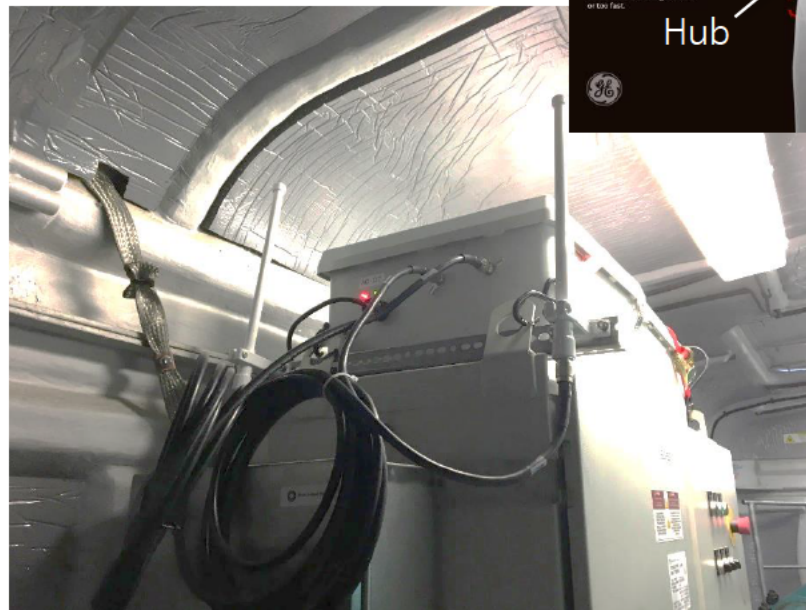
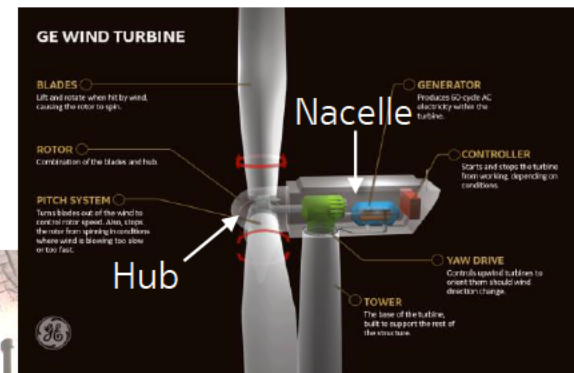
2-1 過疎地、山奥、海上にある設備の状態監視

ユースケース

- ✓ 再生可能エネルギーの増大に伴う新たな電力供給コントロール
- ✓ 急激に増加する設備・機器の効率的な監視
- ✓ 新たなビジネスモデルの構築
- ✓ 本事例は3.5GHz CBRsを使用
- ✓ https://www.youtube.com/watch?v=K_1fypE2II&feature=youtu.be

ポイント

- ✓ 設備が過疎地にあるため商用網のカバレッジがほとんどない
- ✓ LTEの利用によりWi-Fiと比べて設置コスト削減可能
- ✓ 設備が複数の地域にまたがって存在する際、地域ごとに申請する必要がある



2. 2.5GHz帯LTEの自営利用の想定ユースケース

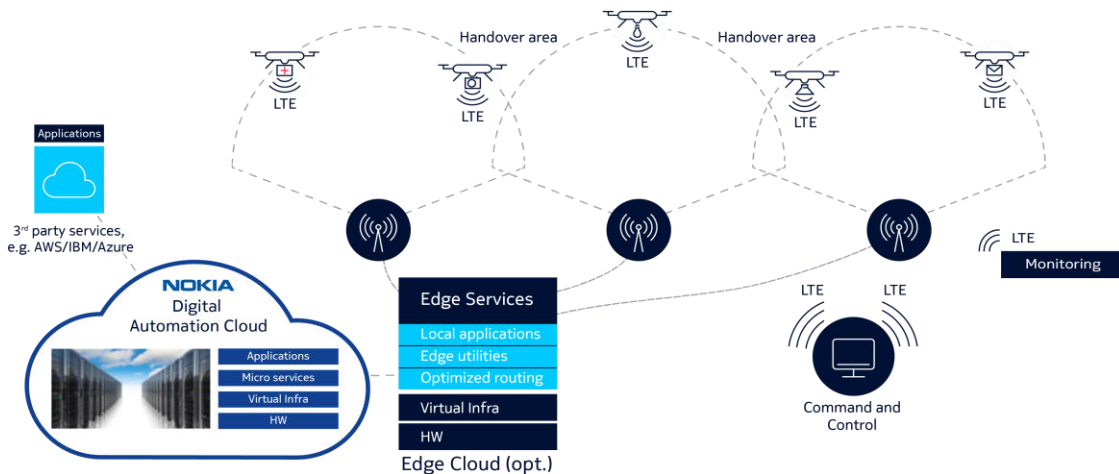
2-2 非常事態においてドローンを使用した避難勧告、救難物資配送

ユースケース

- ✓ 自営LTE網上でドローンを飛行
- ✓ リモートによるドローン操作が可能。非常事態時にはドローンによる避難勧告を行う。またビデオカメラ、サーモカメラを搭載し、人物等の探索や救難物資の配送なども検討中
- ✓ 通常時は沿岸の見守りなど様々な運用も可能

ポイント

- ✓ 非常時、輻輳時でも使えるようネットワークを自営で地方行政が所有。
- ✓ カメラ映像、センサ情報などはリアルタイムな送受信、解析が求められる



3. LTE/5Gの自営的利用の海外動向



3-1 CBRSバンドにおける、空き周波数を自動検知するSASを利用した帯域利用促進の例

なぜ CBRS (Citizens Broadband Radio Service)?

かつてない成長

- データ量
- ユーザ
- デバイス
- アプリケーション
- オブジェクト
- センサ

サービスプロバイダ

- より多くの容量と帯域が必要
- エコシステムのドライブ

バーティカル (企業ユーザ等)

- 彼らの要求に応える



FCC (レギュレータ)

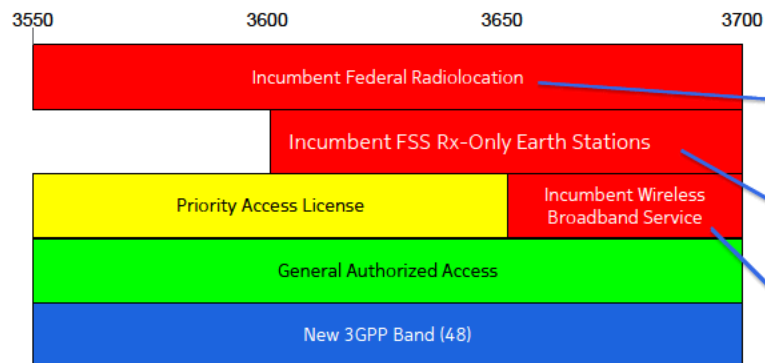
- 革新的で効率的な帯域の活用が求められる

帯域の共有 – CBRSに帰結

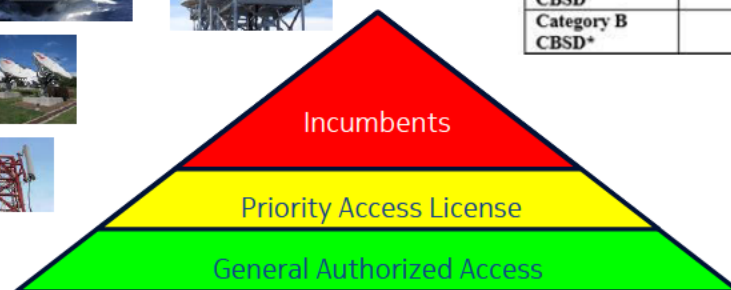
3-1 CBRsバンドにおける、空き周波数を自動検知するSASを利用した帯域利用促進の例

US 3550-3700MHz CBRs 共有のフレームワーク

- Citizen Broadband Radio Service (CBRS). 3層の共有フレームワーク (連邦政府等/Priority Access Licenses (PAL)/General Authorized Access (GAA)).
- 70MHzまでは PAL (オークション)向け, 80-150MHzはGAAユーザ向け (オークションなし).
- すべてのユーザはSpectrum Access System (SAS)に登録、準拠しなければならない。
- 連邦政府の使用状況の検知のためにEnvironmental Sensing Capability (ESC)を採用
- 新規ユーザ: オペレータと企業ユーザ
- 新しい3GPP TD-LTE、バンド48にのっとりNokiaのインプットがFCCの制度に反映されている。5G NRバンドについてはまだ取り込まれていない。
- NokiaはWinnForum とCBRS Allianceにおいてもリーダーシップの役割を果たし、貢献している。



| Device | Maximum EIRP (dBm/10 megahertz) | Maximum PSD (dBm/MHz) |
|------------------|---------------------------------|-----------------------|
| End User Device | 23 | n/a |
| Category A CBSD | 30 | 20 |
| Category B CBSD* | 47 | 37 |



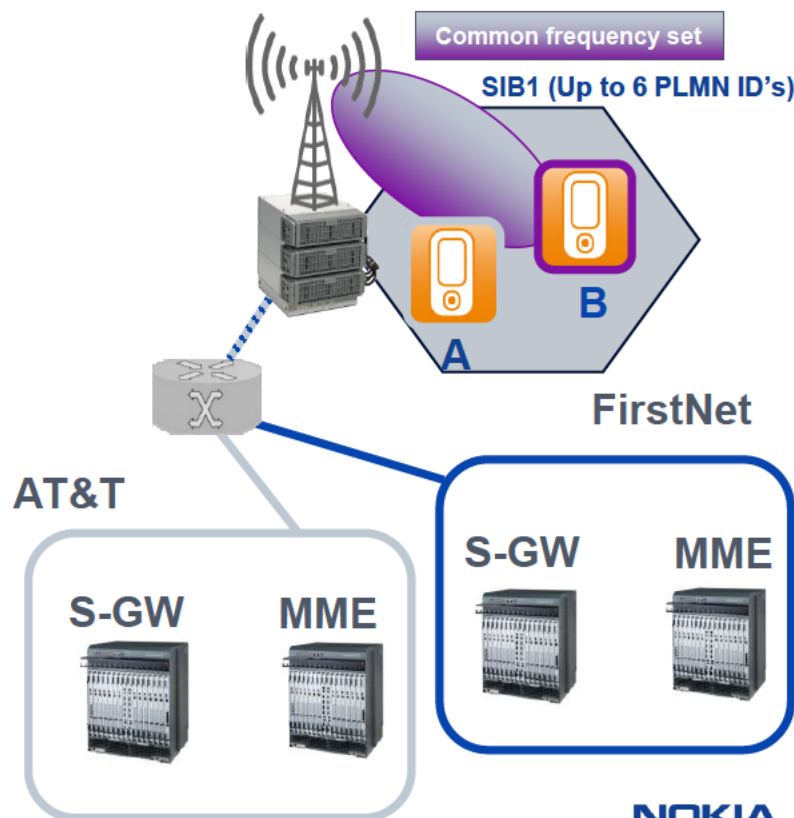
3-2 FirstNetを例にした設備の共用モデル



FirstNet™



- ・ 米国の第一応答者ネットワーク庁（First Responder Network Authority: FirstNet, FN）は Band14 700MHzを利用
- ・ 既存のAT&TのBand 17の設備にBand14を追加することで対応可能
- ・ 平常時はAT&T商用サービスとしても利用可能
- ・ Multi-Operator Core Network (MOCN) によって以下が可能:
 - ✓ 2つのCore NetworksがeNBにつながっている
 - ✓ eNBはFNのコアとAT&Tのコアに同時接続可能
 - ✓ eNBが複数のMMEとつながるために、S1 Flexのサポートが要求される
 - ✓ オペレータごとのトランスポートの分離がRANを共有していても可能



NOKIA