

兵庫県・オプテージ ローカル5G導入事例紹介

株式会社オプテージ
次世代事業推進プロジェクトグループ 5G事業化推進チーム

OPTAGE 5G

Agenda

1. 『兵庫県』の導入事例

- (1) 企業へのローカル5G導入支援 「兵庫県立工業技術センター」
- (2) スポーツ分野の課題解決 「三木総合防災公園」

2. 『オプテージ』の導入事例

- (1) 集合住宅におけるインターネット環境の課題解決 「関西電力(株) 社員寮」
- (2) プラントにおける設備監視の課題解決 「関西電力(株) 姫路第二発電所」
- (3) 工場における工作機械やロボット制御の課題解決
- (4) ローカル5G普及への課題解決

#01

『兵庫県』の導入事例



(1) 企業へのローカル5G導入支援

1. 兵庫県立工業技術センターの概要

工業技術センター～3つの役割

1. 技術的な課題の解決

ものづくりの様々なステージにおける技術課題の解決をサポートします。

- ・技術相談／指導
- ・技術アドバイザー派遣

2. 中小製造業の研究開発室

自社で研究所を持ってない中小企業のために、最新の機器を導入・開放しています。また、最先端の技術や情報を提供できるように、シーズ研究も行っております。

- ・機器／設備利用
- ・共同研究、受託研究、テクノトライアル
- ・競争的資金によるシーズ研究

3. 技術の橋渡し役

中小企業の人材育成を支援します。

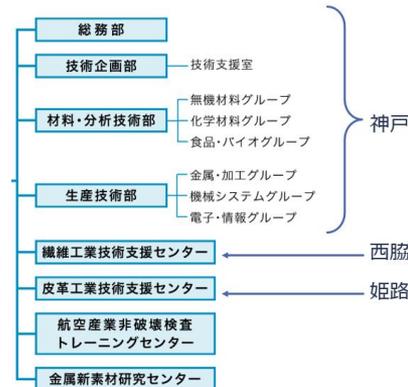
- ・ものづくり基盤技術入門研修
- ・技術講習会

企業間の横の繋がりを支援します。

- ・技術研究会の活動支援

技術に関する情報を発信します。

- ・移動工業技術センター
- ・定期刊行物、ホームページ、Facebook



(1) 企業へのローカル5G導入支援

2. 企業へのローカル5G導入支援の概要

https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk26/5g_kigyuu.html

- ・中小企業等が5G通信を体験し、製造・流通等の現場におけるローカル5G導入の有効性を認識するとともに、必要な知識・手順等を学ぶ機会を提供
- ・工業技術センター内にローカル5Gの体験・デモンストレーション設備を整備
- ・企業支援セミナー、企業コンサルティングの実施
 - スマート工場の取組事例、ローカル5Gの特長等を講義。企業からの相談に対応【R3年度】セミナー8回開催（参加者：295人（うちweb参加者183人））



●兵庫県立工業技術センター屋外



●兵庫県立工業技術センター室内デモスペース

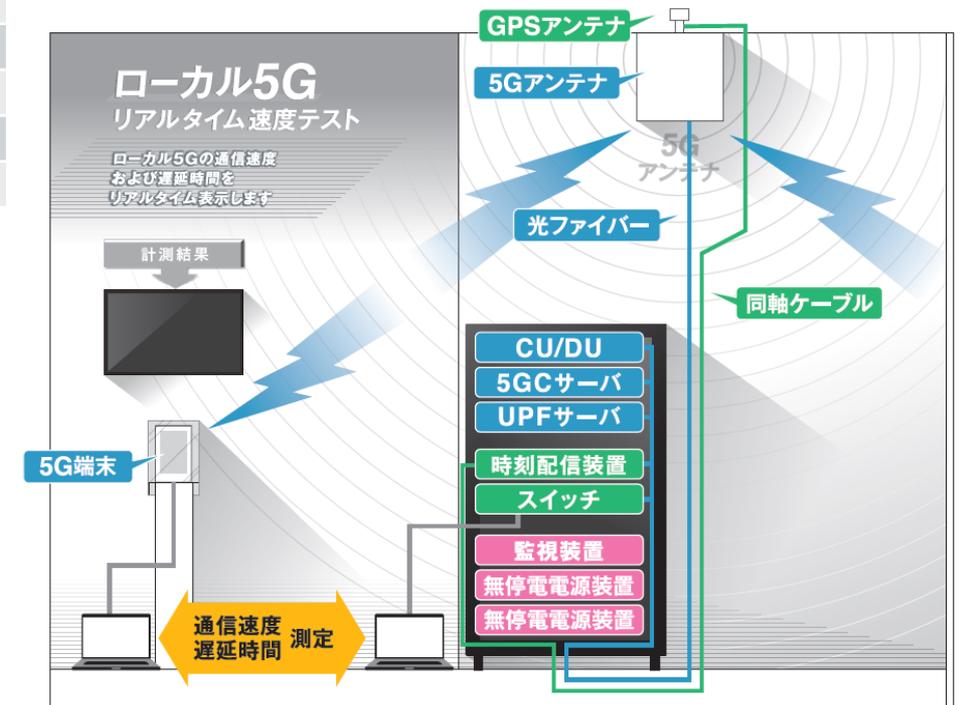
(1) 企業へのローカル5G導入支援

3. ローカル5Gシステムの構成

4.8-4.9GHz(SA)

近畿の自治体初！ ローカル5G基地局を構築！

免許人	兵庫県
免許の年月日	令和3年4月5日
免許の有効期間	令和7年5月31日
無線局の目的	一般業務用
中心周波数	4,849.86MHz
空中線電力	800mW

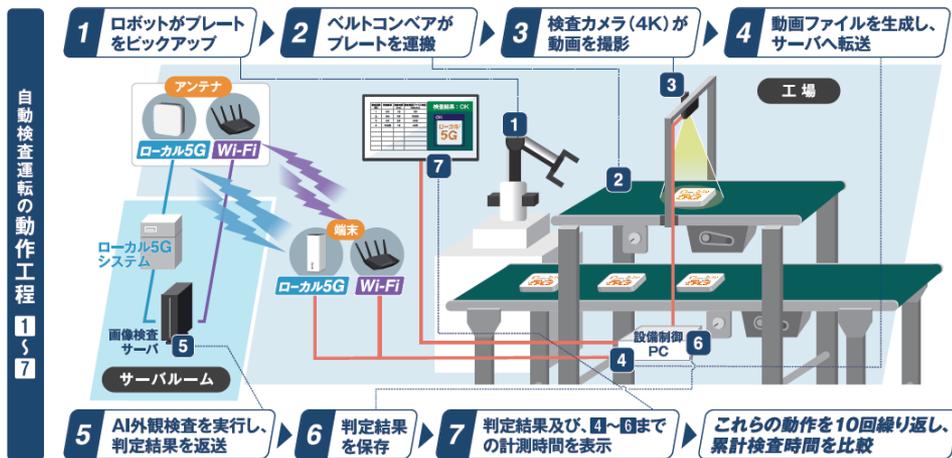


(1) 企業へのローカル5G導入支援

4. デモンストレーション

自動検査運転 デモンストレーション

ローカル5G vs Wi-Fi



手動検査運転

ローカル5G vs Wi-Fi vs 目視検査

設備停止

ローカル5G vs Wi-Fi

ローカル5Gリアルタイム速度テスト

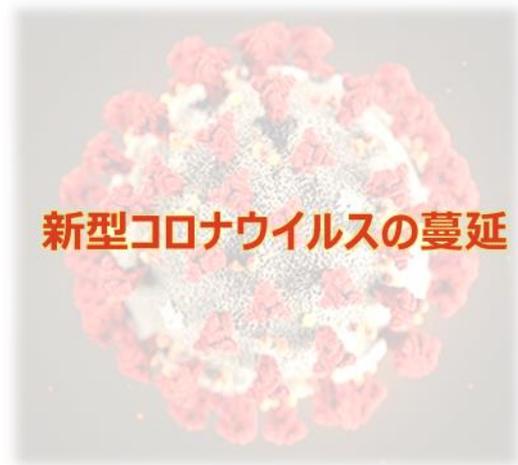
ローカル5G vs パブリック4G

ローカル5Gシステムおよび一部のデモンストレーションは、工業技術センター開館中、いつでも自由にご覧いただけます。 <https://www.hyogo-kg.jp/>

(2) スポーツ分野の課題解決

1. 背景・目的

- コロナ禍において「密」を避ける観点で、スポーツ活動は大きく制約を受けており、アスリートの競技力向上やスポーツ指導、スポーツ観戦について新たな形態が求められてる。
- これら課題を解決し、ローカル5Gなど最新ICTを活用したスポーツ分野でのイノベーションを図るため、三木総合防災公園をフィールドに、新たなスポーツの指導方法や楽しみ方等について実証実験に取り組んでいる。

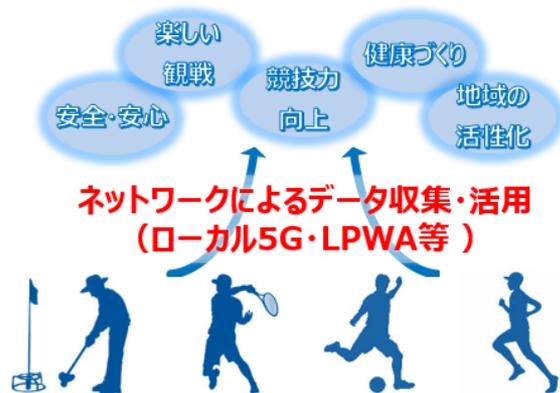


(2) スポーツ分野の課題解決

2. ICT×スポーツで目指すところ

めざす姿

- ✓ 遠隔からでも現地同様、またはそれ以上の指導が可能で望むトレーニングを受けられる
- ✓ 適切な自己管理（状態把握・管理）によりケガや感染症などを回避して、安全・安心に運動ができる
- ✓ 地域のクラブチームや中学校、高校等の試合を、好きな時に、好きな場所から、楽しむことができる



具体的な取組み

大きく2つの観点で計10件の実証実験を実施

課題実証

リアルタイムデータ収集による遠隔コーチング **L5G**

AIを活用したコーチングの高度化 **L5G**

アスリート指導支援システム

AIカメラを活用したコーチングの高度化

活動量計測による安全安心な生涯スポーツの実施

コロナ禍の部活生自主練量遠隔管理

映像分析によるケガ予防や熱中症に関する研究

新たな観戦システム

AIカメラを活用した新たな観戦システム

高精細映像を用いた新たな観戦システム **L5G**

WiFiによる位置情報測定に関する研究

技術実証

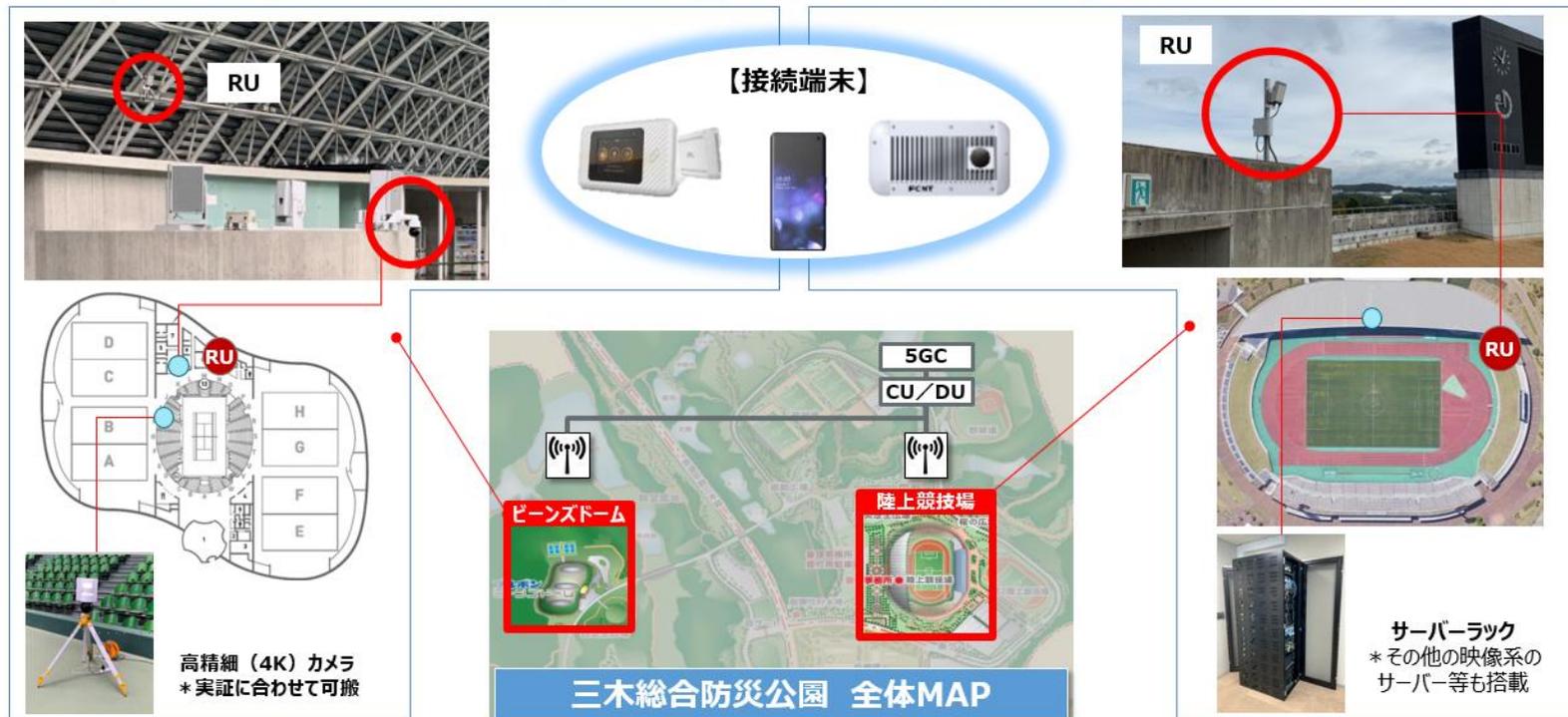
ローカル5Gの性能評価

(2) スポーツ分野の課題解決

3. ローカル5Gシステムの構成

4.8-4.9GHz(SA)

- 兵庫県が免許を取得（SAのsub6帯（4.7GHz）実用局免許）※自治体では東京都、徳島県に続いて3番目
- 兵庫県立三木総合防災公園内の屋内テニス場「ブルボンビーンズドーム」、陸上競技場の2か所をカバー



(2) スポーツ分野の課題解決

4. ICTを用いた主な課題実証

■ アスリート指導支援システム

①リアルタイムデータ収集による遠隔コーチング
(映像・活動量データ伝送による別ロケ指導の実現)



映像と活動量データを別ロケで見ながらコーチング

②AIを活用したコーチングの高度化
(高精細映像活用による分析精度向上とリアルタイム化)



AI解析結果を現地でのコーチングに活用

■ 新たな観戦システム

③AIカメラを活用した新たな観戦システム
(AIカメラによる無人での映像撮影～配信)



試合や練習模様を好きな時に好きな場所から観戦

④高精細映像を用いた新たな観戦システム
(L5G対応端末の活用による新しい観戦スタイルの検討)



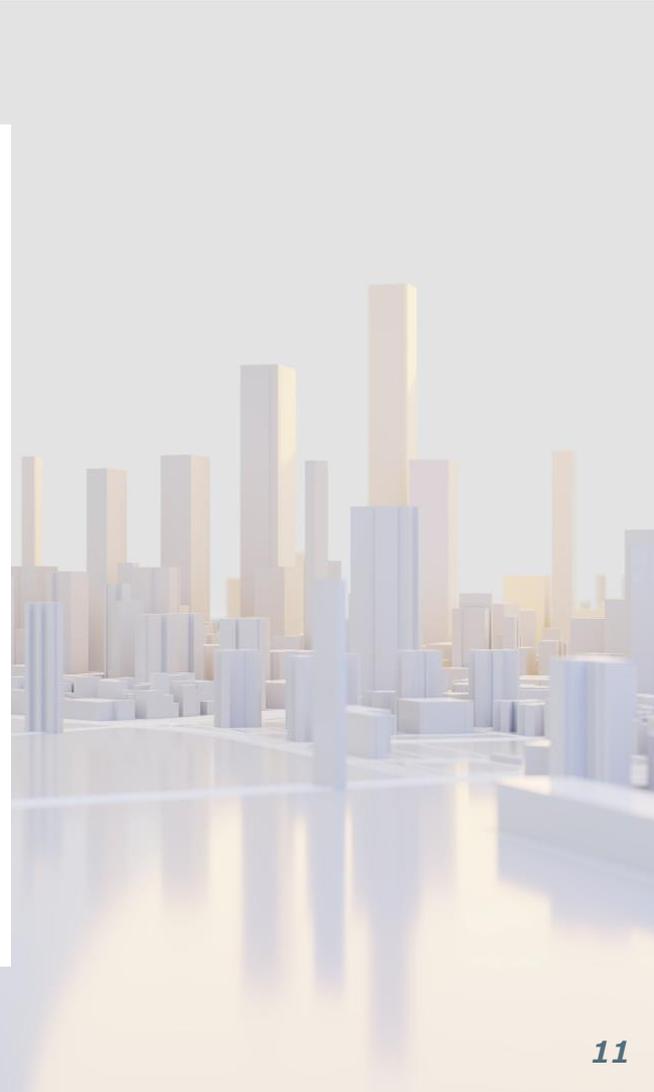
普段見られないような角度での映像を撮影・伝送

詳細は「近畿ローカル5G推進フォーラム」第5回会合のWebサイトにて資料をご覧ください。

https://www.soumu.go.jp/soutsu/kinki/01sotsu07_01001853.html

#02

『オペテージ』の導入事例



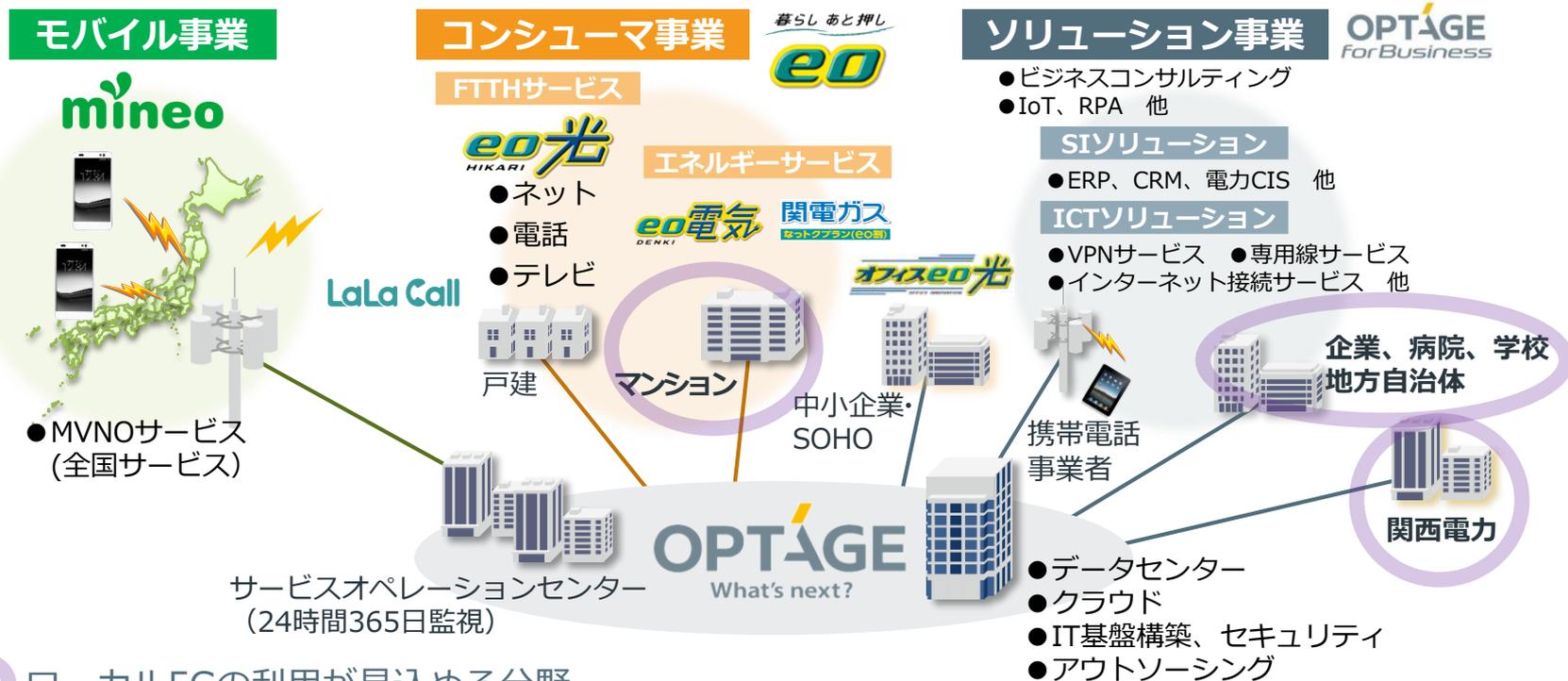
会社概要

社名	株式会社オプテージ
本社所在地	〒540-8622 大阪市中央区城見2-1-5 URL https://optage.co.jp/
設立	1988年4月2日
資本金	330億円（関西電力100%出資）
代表者	代表取締役社長 名部 正彦
従業員数	2,676名（2021年4月1日現在）
売上高	2,608億円（2021年3月期）
主な事業内容	<ul style="list-style-type: none">• 電気通信事業• 有線一般放送事業• 小売電気事業• 情報システム、電気通信ならびに放送に関するシステム開発、運用、保守業務の受託



オペテージ事業概要

関西地域を主とした**コンシューマ事業**(FTTH、エネルギー)に加え、
全国ターゲットの**モバイル事業**、さらに**ソリューション事業**を展開



(1) 集合住宅におけるインターネット環境の課題解決

1. VDSL方式の集合住宅におけるインターネット速度の課題

- テレワークが浸透し、インターネット利用が拡大
- Web会議や動画配信サービスでトラフィック増大
- VDSL方式に不満の声が増大

方式	最大通信速度
VDSL	100Mbps
同軸	320Mbps
イーサ	1Gbps
光	10Gbps

100倍

【住民の声】

私が居住しているマンションは、インターネット回線がVDSL方式でしか契約できないため、混雑する時間帯では、動画の閲覧等にストレスを感じております。

理由を管理会社に問い合わせたところ、光回線用の十分なパイプスペースが確保できないためという回答でした。そして、仮に、各住戸にパイプスペースを増設する場合、建物の躯体に新たに穴を空けなければならないとのことで、他の解決策を探していたところ、御社のローカル5Gのホームページにたどり着きました。

配線することなくインターネットの利用が可能になるのならば、次回の理事会で導入の提案をしようかと考えております。

マンションの理事長をしています。現在のマンションは構内はVDSLなのでネット環境としては見劣りするものです。このマンションのネット環境を向上し、また、資産価値が下がらないようローカル5Gの導入を考えております。

2. VDSL方式の集合住宅における光配線方式への切り替えの課題

- VDSL方式は数年後に機器のサポートが終了
- 既存ケーブルではインターネット提供困難
- 光ケーブルを敷設できない物件多数

【配管満孔・詰り】



【硬化式耐火パテ】



(1) 集合住宅におけるインターネット環境の課題解決

2. 集合住宅向けインターネット実証試験

28.2-28.3GHz(NSA)

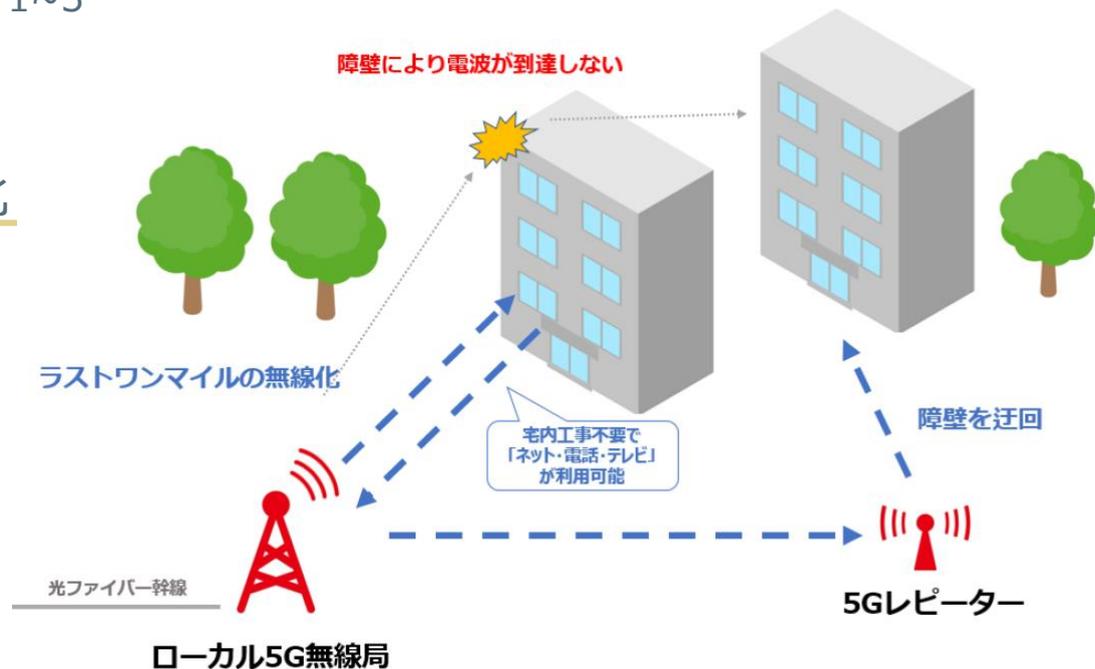
大阪府茨木市内の寮 2021/1~3

お客様宅内までの
ラストワンマイルを無線化

OPTAGE 5G

国内初の3つの実証実験

- ・ 実音声の伝送
- ・ 8K映像の上り方向の伝送
- ・ 5G用レピーターによる中継伝送

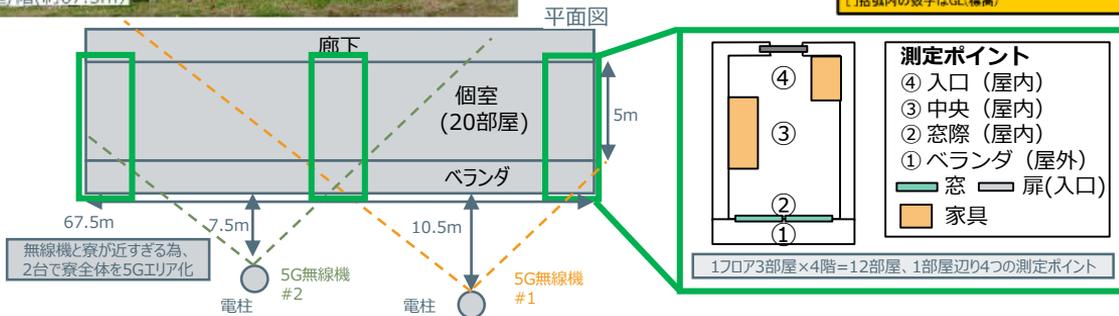
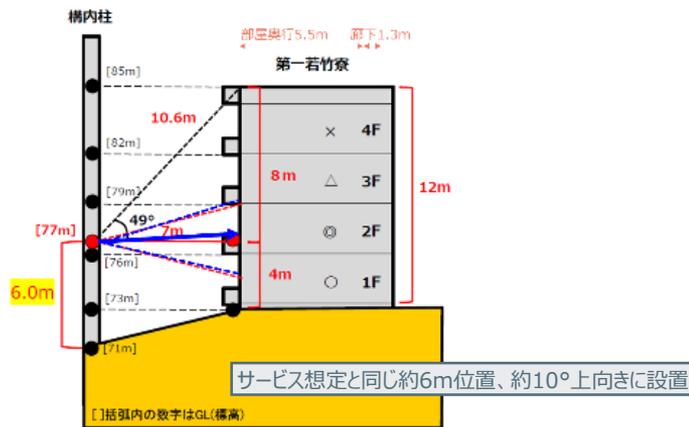


(1) 集合住宅におけるインターネット環境の課題解決

3. ローカル5Gシステムの構成

28.2-28.3GHz(NSA)

- 茨木市内の関西電力社員寮を「集合住宅」とみなして検証を実施
- 無線機を設置する電柱と寮の距離が近く、無線機1台では寮全域を5Gエリア化出来無い為、2台設置
- サービス展開時に想定する電柱位置(地上高6m)、10°上向きに無線機を設置



(1) 集合住宅におけるインターネット環境の課題解決

4. ローカル5G実証試験結果

28.2-28.3GHz(NSA)

PoC結果(電波伝搬)

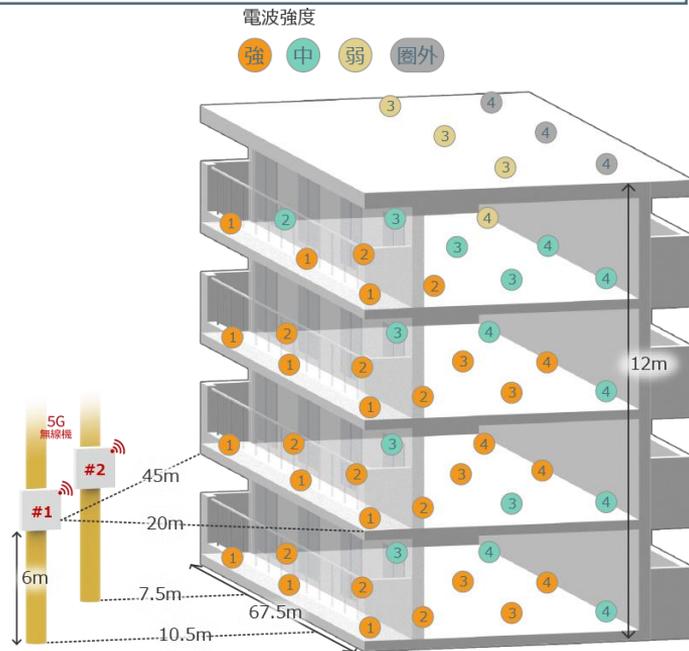
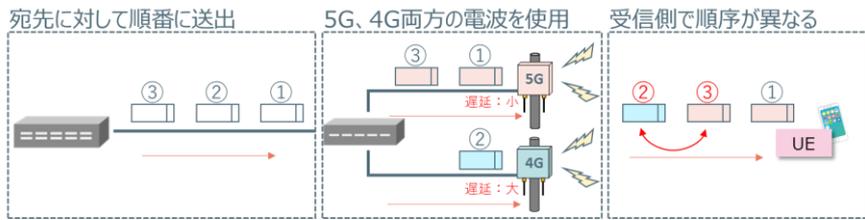
無線機が見通し可能な①ベランダ、②窓際は十分な電波強度を得られた

PoC結果(品質)

スループット、遅延、アプリケーション(ネット)の品質測定結果は電波強度に比例した
技術的にはインターネット利用での適用可能性は高い

電波強度	RSRP	スループット		遅延
		下り	上り	
強	~-86dBm	~500Mbps	~50Mbps	~24ms
中	~-103dBm	~150Mbps	~20Mbps	~30ms
弱	-103dBm~	150Mbps~	20Mbps~	30ms~

※特に揺らぎについては、NSA構成によるDual Connectivity
(5G、4Gの両方の電波で通信する仕組み)による遅延差発生の影響が大きい。
⇒SA構成では改善の余地有。



(1) 集合住宅におけるインターネット環境の課題解決

5. 集合住宅向けインターネット実証試験

4.8-4.9GHz(SA)

(株)つなぐネットコミュニケーションズさま、アルテリア・ネットワークス(株)さまとの共同実験
2021/12~



(2) プラントにおける設備監視の課題解決

1. プラントの設備監視課題

- 設備の経年劣化
 - 保安作業者の高齢化（定年退職増=人材不足）
 - コロナウイルス感染対策、自然災害増加
 - その中で安全性・効率性の維持・向上
- ▼
- IoT・AIを用いた保安の高度化【スマート保安】
 - 常時監視化・遠隔監視化の普及・拡大、客観化、知識集約化



2. プライベートネットワークの課題

- セキュリティや地震等災害時の観点からプライベートNWのニーズが高い
 - Wi-Fiだと光ファイバーおよびAP敷設に莫大な投資が必要
 - 自営等BWAは、大容量通信&地域BWAの課題あり
- ▼
- 大容量通信が必要なNWはローカル5G一択



(2) プラントにおける設備監視の課題解決

3. 火力発電所での設備監視実証試験

4.8-4.9GHz(SA)

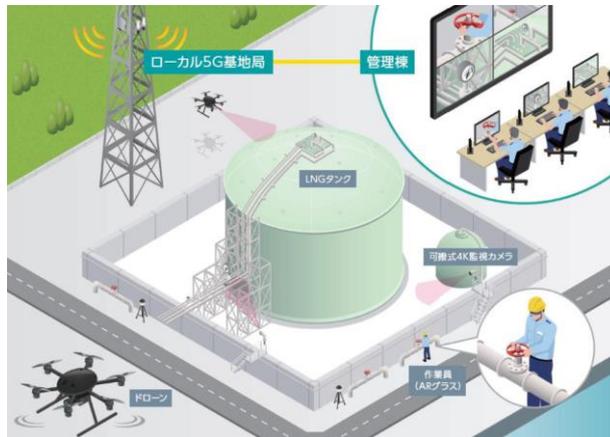
姫路第二発電所にてローカル5G×4K対応ドローン※等を活用した「スマート保安」実証実験について

関西電力(株)との共同実験 2021/6~2023/3

- ローカル5Gを用いた発電所構内全域の無線ネットワーク化



- ドローンが撮影した4Kおよびサーモ映像による中央制御室での遠隔リアルタイム監視
- 可搬式4K監視カメラ映像による中央制御室での遠隔リアルタイム監視
- ARグラス映像による中央制御室での遠隔業務支援



- 【実証実験】 ■ 関西電力：スマート保安の実証実験、効果検証およびドローン操縦等の人材育成。
■ オプテージ：ローカル5G システム、4K 対応ドローンおよびARの構築・運用。電波伝搬等の試験。

※ ローカル5G(TDD方式)は現在ドローンの利用は認められていません。姫路第二発電所では実験試験局で検証しています
☞ スマート保安：①国民と産業の安全の確保を第一として、②急速に進む技術革新やデジタル化、少子高齢化・人口減少など経済社会構造の変化を的確に捉えながら、③産業保安規制の適切な実施と産業の振興・競争力強化の観点から、④官・民が行う、産業保安に関する主体的・挑戦的な取組のこと。[経済産業省]

https://optage.co.jp/press/2020/press_49.html

(2) プラントにおける設備監視の課題解決

4. 北側エリア 電波伝搬・スループット試験結果

投影のみ

モニターをご覧ください

(撮影はお控えください)

(2) プラントにおける設備監視の課題解決

5. 南側エリア 電波伝搬・スループット試験結果

投影のみ

モニターをご覧ください

(撮影はお控えください)

(3) 工場における工作機械やロボット制御の課題解決

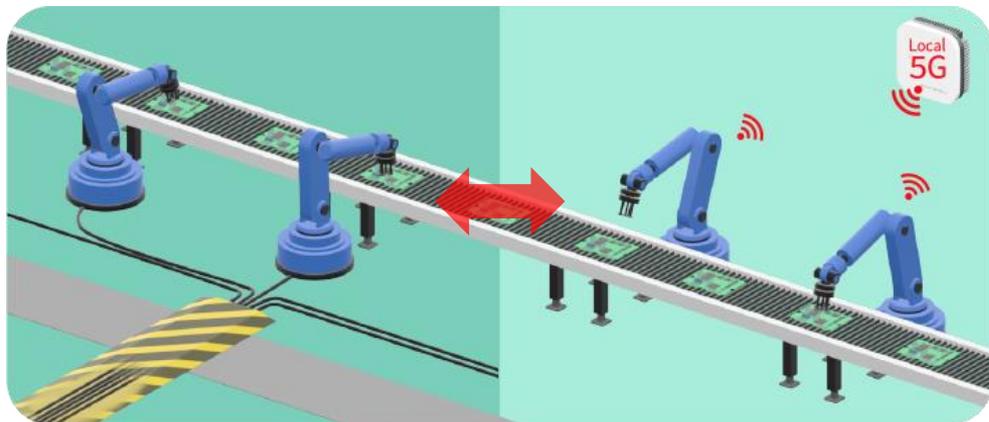
1. 工場の有線ケーブルの課題

生産性向上 × コスト削減

自動化・省人化(遠隔操作含む)・予兆保全

データ収集や制御など工場のネットワーク化

変種変量生産の時代、レイアウト変更でケーブルが支障



無線品質向上

無線への期待

(3) 工場における工作機械やロボット制御の課題解決

2. 制御における低遅延の課題

制御においては低遅延が重要。5Gの低遅延実装はもう少し先？

	コア	3GPP Release	RAN	周波数	RTT ^①	備考
NSA ~'20年度後半	EPC	15	eNB	2.5GHz帯	約30ms	測定器による計測結果
			gNB	28GHz帯	約15ms	測定器による計測結果
SA '20年度後半~	5GC	15	gNB	4.7GHz帯	約15ms	測定器による計測結果
SA '22年度後半~	5GC	16 URLLC 機能具備	gNB	4.7GHz帯 28GHz帯	4~5ms 1~2ms	期待値

有線LANに近い低遅延性能

① RTT(Round Trip Time) : 往復の通信時間。数値が小さいほど低遅延で通信している

(3) 工場における工作機械やロボット制御の課題解決

3. スマート工場実現に向けた実証実験

28.2-28.3GHz(NSA)

川崎重工業(株)さま、ベニックスソリューション(株)さまとの共同実験 川崎重工業 播磨工場
2020/10末~2021/1

実証実験



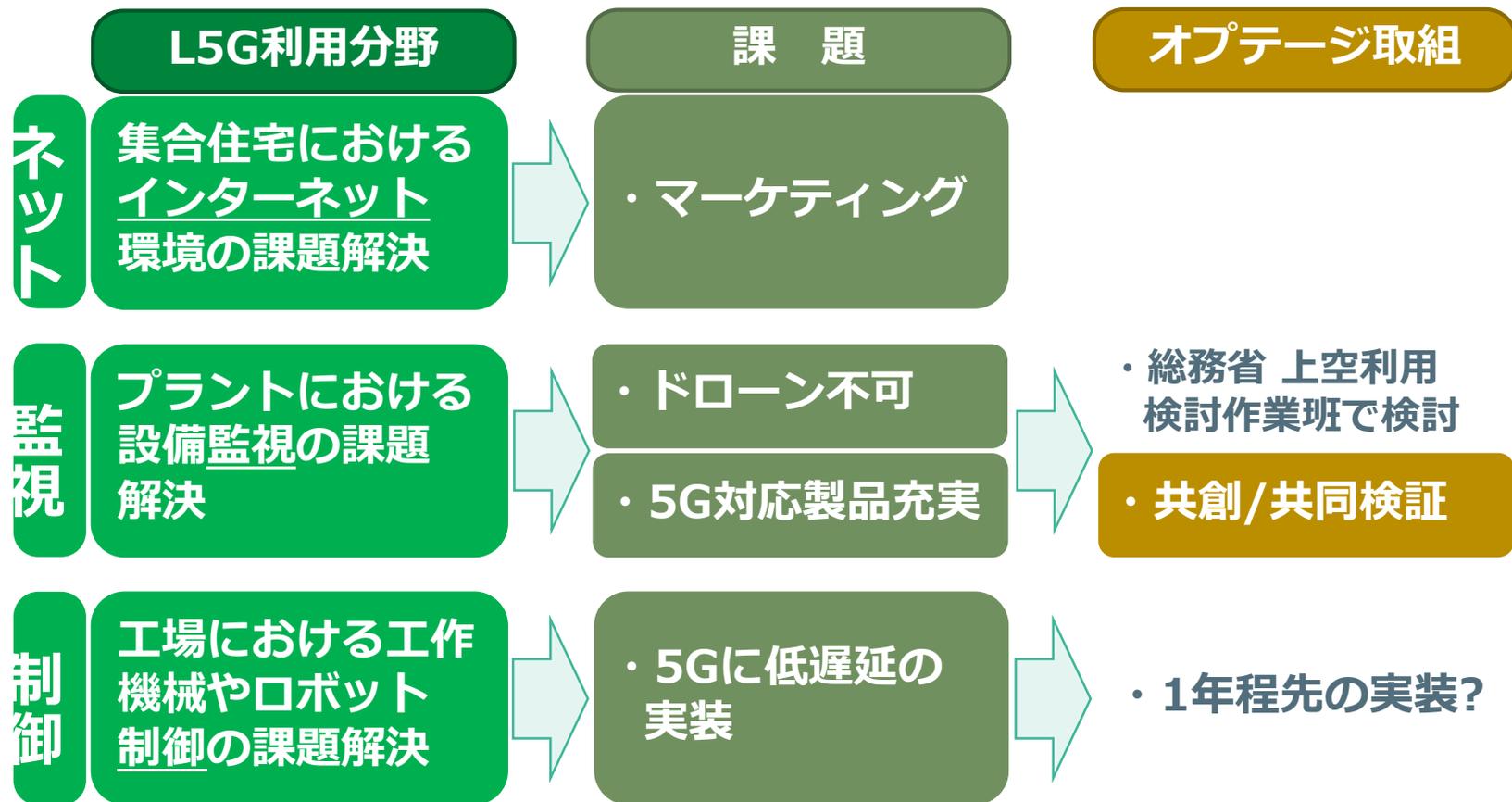
将来像



- 【実証実験】
- 川崎重工業さま：高精細画像の無線伝送による操作性の検証
 - オプテージ：電波伝搬・スループット・遅延

(4) ローカル5G普及への課題解決

1. ローカル5G導入の主な課題



(4) ローカル5G普及への課題解決

2. ローカル5G普及に向けたオペレーティングの取り組み

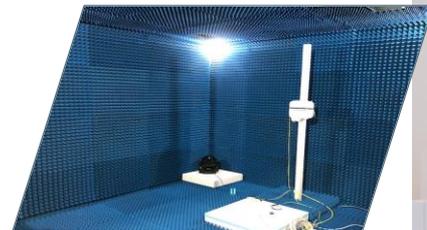
- オペレーティングビル(大阪市)内にOPTAGE 5G LABを構築 [4.8GHz(SA)]
- L5G端末やアプリケーションと5Gシステムとの接続試験を実施中
- L5G端末やアプリケーションの早期導入を支援しています



体験する

技術を知る

未来を創る



映像伝送

遠隔操作



ローカル5G接続試験

接続試験のご希望がございましたらWebサイトの[CONTACT](#)からお問い合わせください

ご清聴ありがとうございました



【お問い合わせ窓口】

株式会社オプテージ 次世代事業推進プロジェクトグループ 5G事業化推進チーム

URL : <https://optage.co.jp/5g/>