

# ローカル5Gの概況

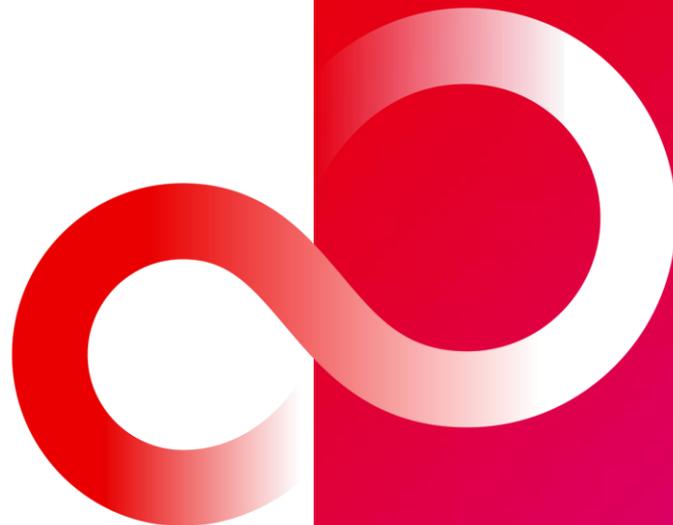
## 富士通株式会社

ネットワーク&セキュリティサービス事業本部

5G Vertical Service事業部

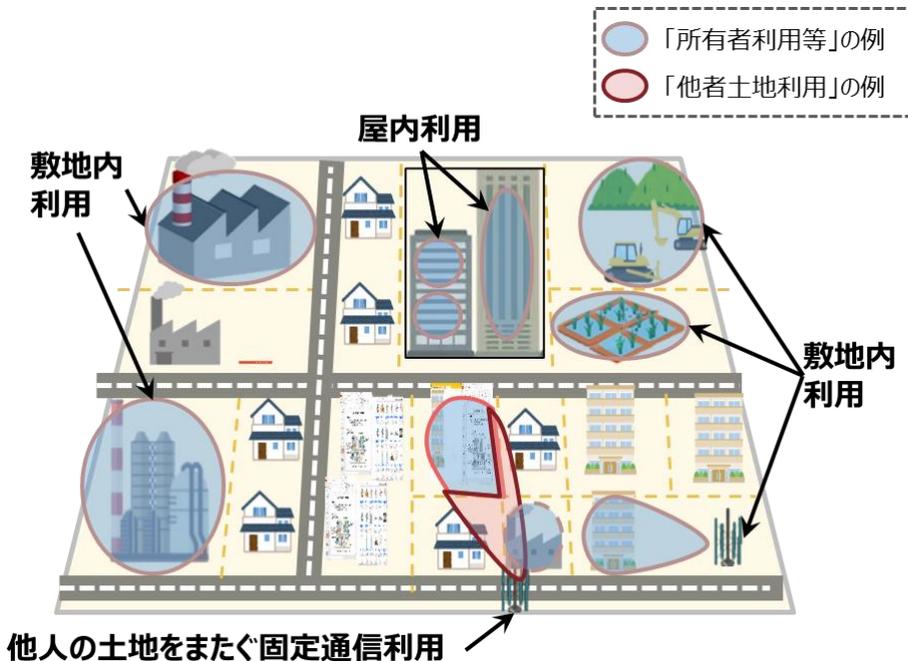
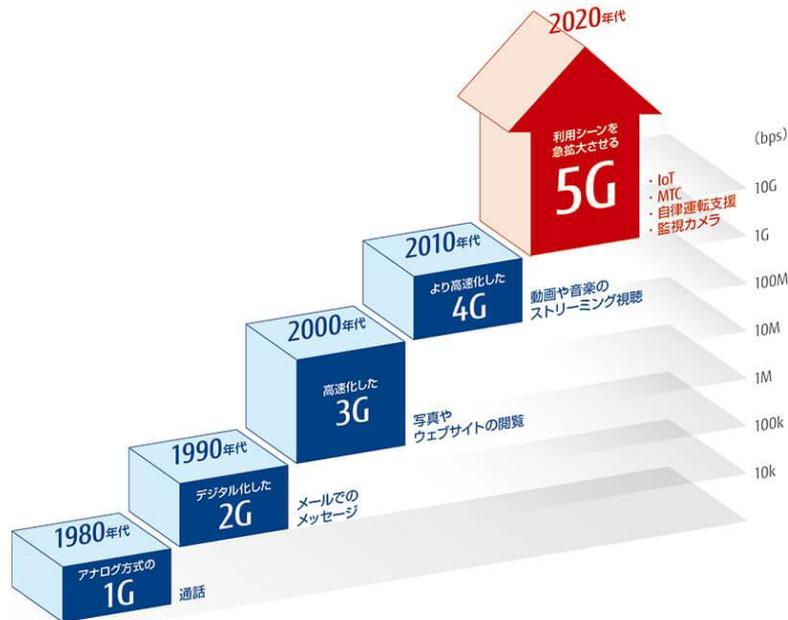
※2023年3月1日時点での資料となります

※本資料の無断複写（転用・転載）はご遠慮ください



# ローカル5Gとは

## ● 企業や自治体が自前で使える5Gモバイルネットワーク

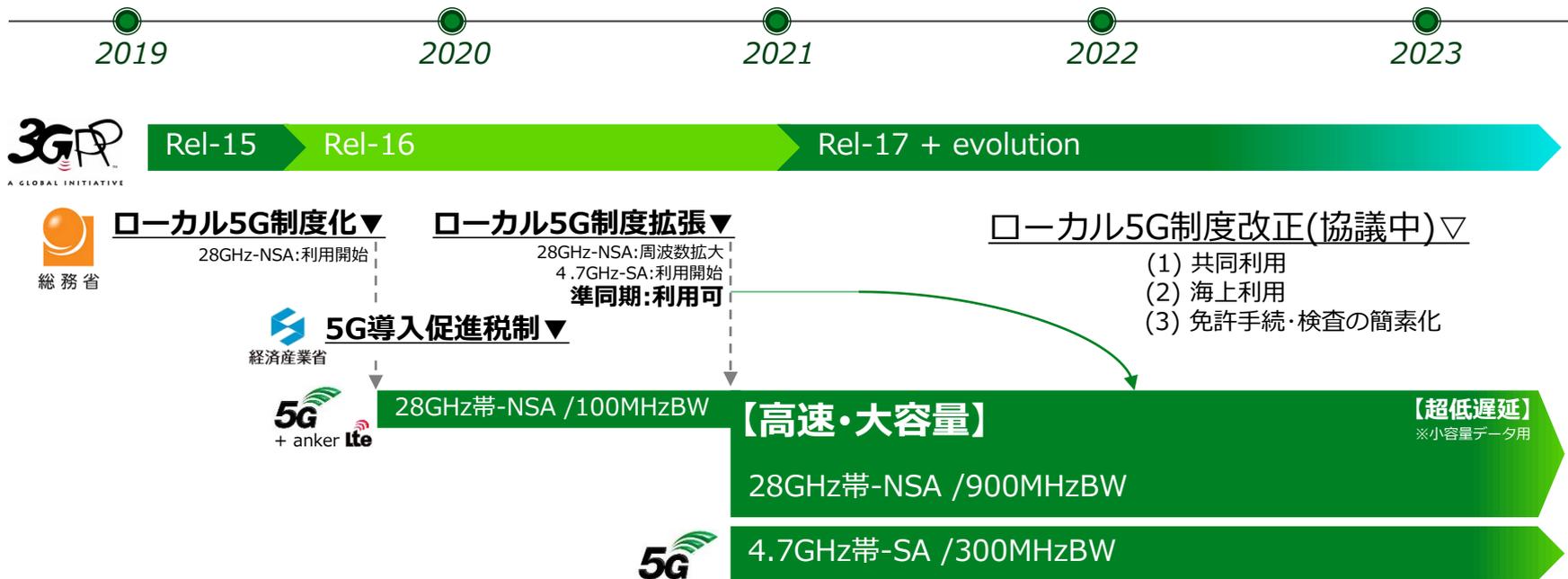


出典：総務省ホームページ  
「ローカル5Gの免許の考え方」(総務省)  
(<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/image/n2404020.png>) をもとに富士通株式会社作成

## ●プライベートネットワークの1つ

通信	種類	サービス	周波数帯	免許	制度化時期
5G	ローカル5G	特定エリアにおける 自社利用目的の5G自営網	28GHz	ミリ波 要	2019年12月 制度化済
			4.7GHz	sub6	2020年下期 制度化済
4G	地域BWA	地域公共における 福祉目的のLTEサービス	2.5GHz	要 (自治体単位)	済
	自営BWA	特定エリアにおける 自社利用目的のLTE自営網	2.5GHz	要	2019年12月 制度化済
	sXGP	免許不要のLTE自営網	1.9GHz	不要	済
Wi-Fi	Wi-Fi	無線ネットワーク	920MHz 2.4GHz 5GHz 6GHz	Wi-Fi HaLow 不要 Wi-Fi 6E	済 920MHz, 6GHz 2022年10月制度化

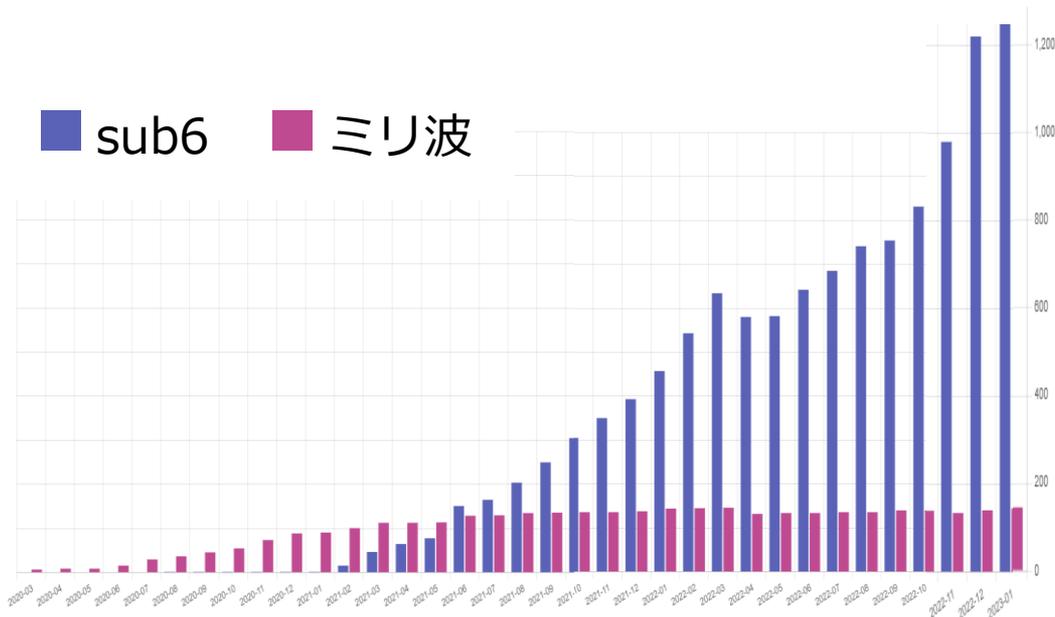
## ● 3GPP国際標準や法制度にて拡張していく移動通信システム



\*1:NSA: Non Stand Alone: 4G/5Gの設備を組み合わせて構築する方式

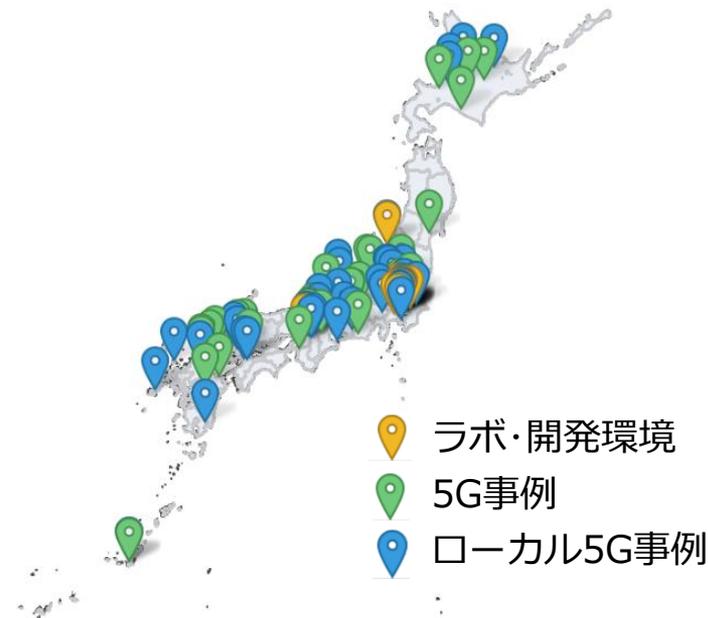
\*2:SA: Stand Alone :5G専用の設備のみで構築する方式

# ローカル5Gの活用状況



総務省 無線局等情報検索(<https://www.tele.soumu.go.jp/j/musen/index.htm>) のデータより算出

sub6(4.7GHz帯)については  
**着実に利用者が増えてます**



5GMF 5G/ローカル5G事例マップ(<https://5gmf.jp/5gmap/>)を転載

# ローカル5Gの導入方法

## ①活用検討

### ・活用内容の検討

- 現場課題の特定
- 実現したい**ユースケース**決定
- 導入場所の確定

### ・適用ソリューション検討

- 実現方法の検討
- **先行検証**

## ②導入準備

### ・導入システム検討

- **規模・オプション**選択

### ・無線局免許申請準備

- 総合通信局へ相談
- 電波干渉調整(必要時)
- 電波エリアの算出
- 無線局免許申請書の作成

## ③設計・構築

- ・ネットワーク設計
- ・ネットワーク工事
- ・システム構築

- ・免許受領後  
電波発射

## ④運用・保守

### ・運用管理

- 第三級陸上特殊  
無線技士 以上の  
資格保有者が必要

- (a) 業種毎のユースケース
- (b) ソリューションの先行検証
- (c) 導入システムと支援サービス
- (d) 最新オプション：準同期方式



製造  
(プロセス系)

遠隔作業支援、工場内の状態把握、  
設備のスマート保安



製造  
(組立系)

作業者の稼働・導線や製品の滞留監視、  
組立作業の順序監視、搬送自動化



流通  
(倉庫など)

自動搬送車両の高精度誘導、作業者の  
安全確保



エネルギー

ロボットによる巡回監視、設備の異常  
検知、遠隔監視、遠隔作業支援



社会インフラ  
(鉄道系)

線路および沿線の異常検知、駅ホーム  
における確認業務の高度化



データ  
センター

ロボットによる巡回監視、異常検知、  
緊急時の現場確認・遠隔支援



建設

建設機械の遠隔操作、作業者の稼働  
監視および安全確保



農業

農業機械の遠隔操作、ドローンによる  
監視



医療・介護

遠隔診療、遠隔医療支援、介護ロボットの  
遠隔操作、被介護者の見守り



スポーツ

遠隔指導、高精細映像を活用した戦略  
分析



教育

遠隔授業、VR遠隔体験型学習



観光

観光スポットでのARや映像を活用  
した情報配信



エンター  
テイメント

臨場感ある映像のリアルタイム配信、  
xRを活用した体験イベント



港湾・洋上

湾港設備管理、養殖IoT、洋上風力  
発電スマート保安

富士通のローカル5G環境を使って、ソリューションの事前検証が可能 (PoC支援サービス)



FUJITSUコラボレーションラボ (屋内)



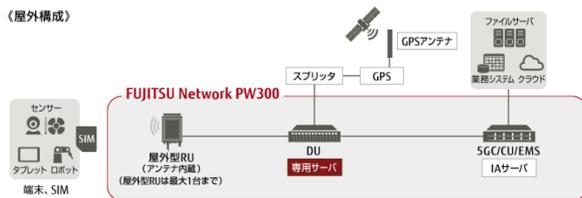
那須工場 (屋外)

## ローカル5Gシステム

### スモールスタートに適した スターターキットの提供(2021年12月提供開始)

- ・手軽に導入可能な小規模ローカル5Gシステム。スモールスタートに最適。
- ・5Gコア、CU、EMSを1台のサーバ上に実装したシンプルな構成。段階的なシステム拡張にも対応。
- ・当社工場でセットアップして提供。お客様にて構築(必要に応じて当社支援可能)。
- ・標準構成の約1/3(標準価格比)の費用で初期導入しやすい形でのご提供。

《屋外構成》



## ローカル5G導入・運用の簡易化サービス



### プライベートワイヤレスマネージド

当社のワイヤレス環境で予め技術検証するPoCや基地局システムの免許取得から電波測定等の導入、設計・構築、運用までを専門技術者によりワンストップで提供するサービス。デバイスからのデータ収集・処理・クラウド連携を実現する、エッジシステムサービスも提供します。



### プライベートワイヤレスクラウド

基地局やコアネットワーク、SIMによる通信機能とその稼働状況の遠隔監視や障害発生時の一次対応などのサービス管理機能を月額で利用可能とし、初期導入コストを抑えたスモールスタートを実現します。

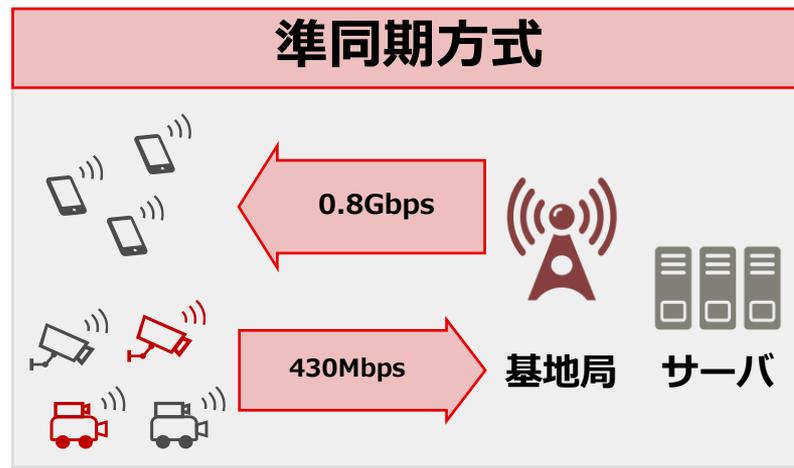
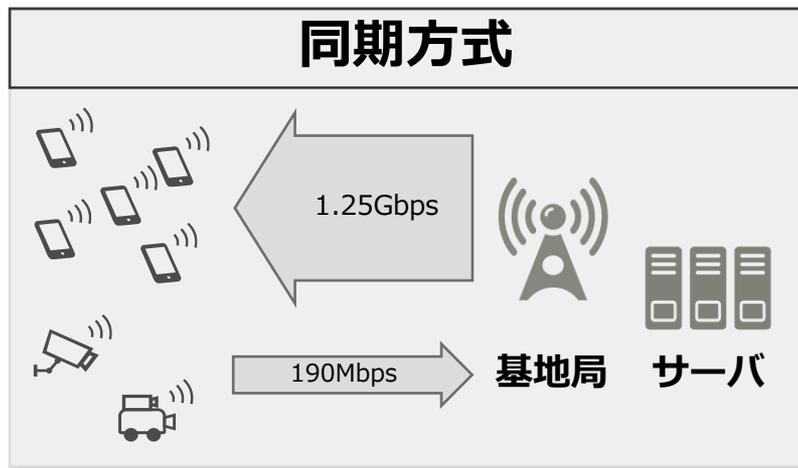
### <参考> ローカル5G免許取得に関する動画

<https://www.fujitsu.com/jp/innovation/5g/license/>

ローカル5Gの **上り** 無線回線の伝送容量(理論上)を **約2倍** にする機能

ユースケースに合わせて無線回線容量を選択可能

- ・会場内の多くのディスプレイに高精細映像を同時配信(下り回線重視) ⇒ 同期方式
- ・現場の複数の4Kカメラから映像をアップロード(上り回線重視) ⇒ 準同期方式



※準同期の利用に当たっては、無線局免許申請時に申告が必要です。  
 ※図中のスループットは、使用周波数が100MHz幅時の物理レートの理論値です。

# ローカル5G活用事例

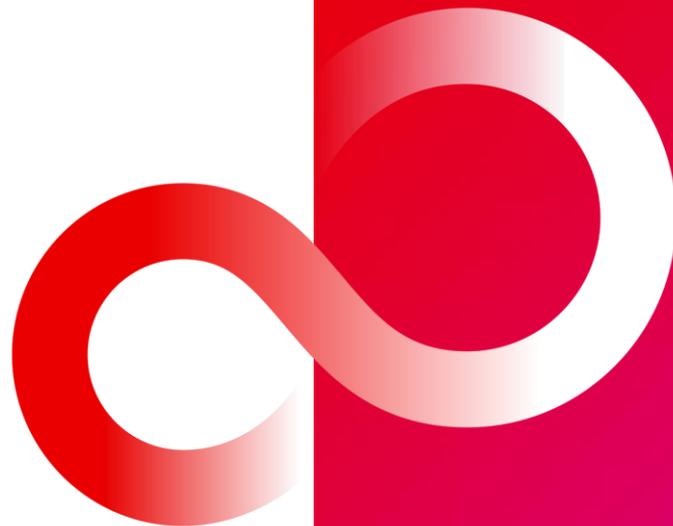
## 富士通株式会社

ネットワーク&セキュリティサービス事業本部

5G Vertical Service事業部

※2023年3月1日時点での資料となります

※本資料の無断複写（転用・転載）はご遠慮ください





農機の遠隔制御、ドローンの活用



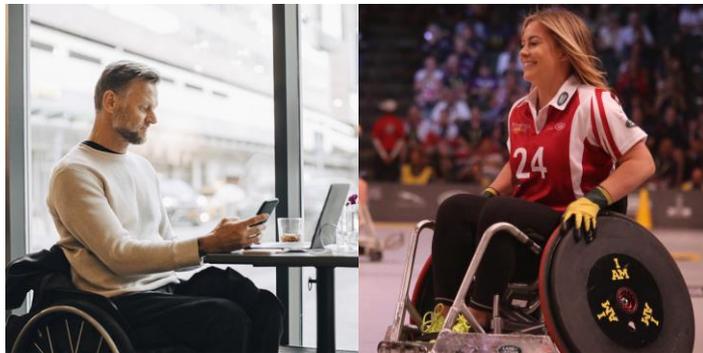
工事現場における建機の遠隔制御



教育現場における研究、事業



ラボでのソリューション創り



障がい者スポーツにおけるリモートコーチング



鉄道業務の高度化



プラントにおける設備異常検知

2022年度は更に範囲を拡大して実施

🔍 富士通 ローカル5G 事例

# 富士通では7拠点で運用中

## 富士通那須工場

2022/5

2022年6月29日  
富士通株式会社

**ローカル5Gの普及拡大に向けて、屋外検証環境を那須工場に整備**

ドローンによる監視や災害救助支援など幅広い技術検証が可能

当社は、このたび、屋外で利用するローカル5Gの導入と実証できる実験の施設として、当社の通信機器の製造拠点である那須工場（所在地：栃木県大田原市）に屋外検証環境を整備しました。

本施設構築では、約300,000平方メートルのエリアにおいて、通信の遅延を最小限に抑えながらドローンを活用した物産検査や、広範囲での無人搬送車（以下、AGV）の運行検証など、ローカル5Gの屋外活用に向けた検証が可能となります。これにより、例えば、屋外環境での設備検査や無人搬送車、利用現場での実証実験など、様々なローカル5Gの活用が実現します。今後の屋外検証環境の整備、さらなるローカル5Gの普及拡大に向けた取り組みが期待されます。

当社は、本施設整備を、通信機器の「F11813170101-1000000」と併せてトータルで展開していくことで、様々な業種のデジタルトランスフォーメーション（DX）を支援していきます。

## 富士通テレコムネットワークス(FTN)

2021/3

2021年03月30日  
富士通株式会社

**富士通、自社工場において現場作業の自動化や遠隔支援を行うローカル5Gシステムを運用開始**

当社は、先週初週に導入したスマートファクトリーの構想にむけ、ネットワーク機器の製造拠点である小山工場（所在地：栃木県小山町）において、現場作業の自動化や遠隔支援など業務の効率化を図るローカル5G（以下、LC5G）および2G/4G/LTE無線通信網（以下、NA）とLC5Gの導入と実証環境を整備しました。

小山工場に現場作業を自動化、ローカル5Gをはじめとするネットワーク機器の製造拠点である富士通テレコムネットワークス株式会社（本社：東京都豊洲区豊洲、営業所所在地：東京都豊洲区豊洲）では、LC5Gによる現場作業の自動化や遠隔支援を行うためのスマートモトの導入を進めています。その中で、高解像度のセンサデータと人の位置データを活用した自動化された現場作業の自動化や遠隔支援、自動化の検証が、現在、実行中の段階にあり、業務の効率化や現場作業の自動化に向けたローカル5Gの導入と実証環境を整備しています。

富士通が本業の部品や製品の製造現場において、業務の効率化を図るためのLC5Gの導入と実証環境を整備し、工場での自動化や遠隔支援を行うためのスマートモトの導入を進めています。その中で、高解像度のセンサデータと人の位置データを活用した自動化された現場作業の自動化や遠隔支援、自動化の検証が、現在、実行中の段階にあり、業務の効率化や現場作業の自動化に向けたローカル5Gの導入と実証環境を整備しています。

今後、当社は小山工場における様々な業務へのローカル5Gの導入と実証環境を整備し、2023年度に製造現場のLC5Gの導入と実証環境を整備します。



## 富士通山梨工場(FINET)

2021/8

## 富士通横浜データセンタ

2022/11

## 富士通川崎工場

2021/2

## 富士通本社@汐留

2022/5

## 新川崎テクノロジースクエア(ローカル5Gラボ)

2020/3

2020年3月27日  
富士通株式会社

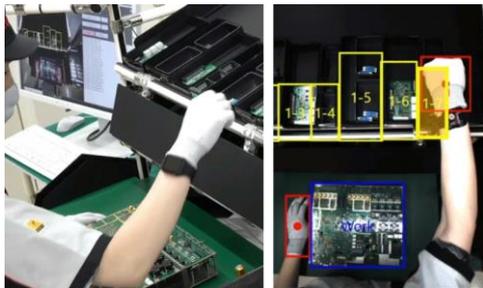
**国内初、商用のローカル5Gを運用開始**

当社は、国内初となる商用のローカル5Gの稼働（基幹用、禁止移動）免許を取得する東京通信局（以下、関東総合通信圏）が3月27日に稼働し、富士通新川崎テクノロジースクエア（所在地：神奈川県川崎市）での「ローカル5Gシステム」の運用を開始します。

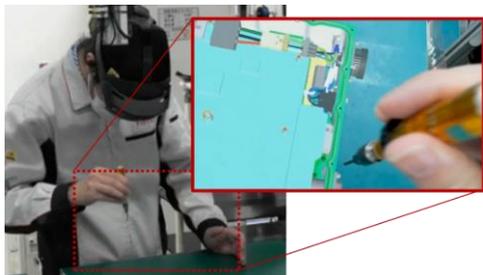
まずは、当社の関東圏内において多岐にわたる製造業、流通業、サービス業への導入と実証環境を整備し、AIによる人の様々な動作検出で、作業に特化した現場に特化したシステムを実現し、遠隔での監視や支援を強化します。また、内蔵カメラによる企業内のローカル5Gの実証環境の構築（FUJITSU 5Gラボ）により、業務革新や社会課題の解決に向けた「ローカル5G」の様々なユースケースを開拓し、良質な社会実装に向け、お客様の課題への導入支援を行います。

免許取得時期

## 組立作業のリアルタイム修正

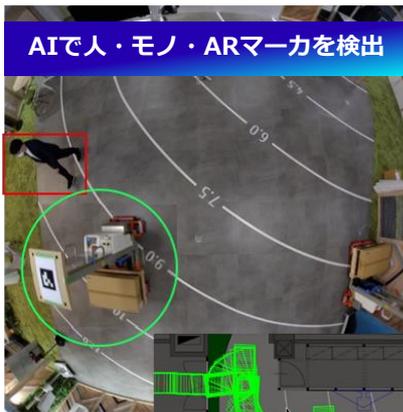


## 組立訓練/仮想検証



## 搬送の自動化

AIで人・モノ・ARマーカを検出

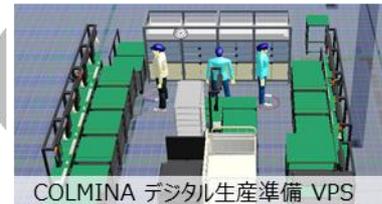


AGFのリアルタイム座標と  
周辺情報をサイバー空間で見える化



## 人の稼働/習熟度の見える化

一日の作業

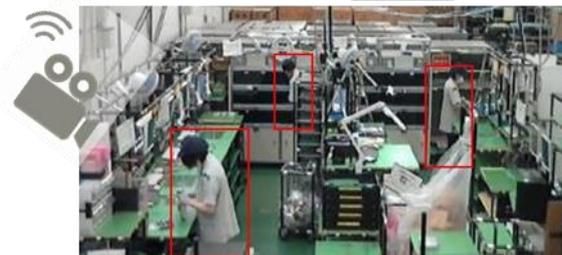


生産数



分解

分析

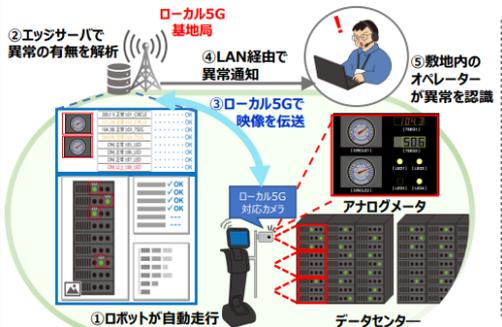


総務省 令和4年度「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」

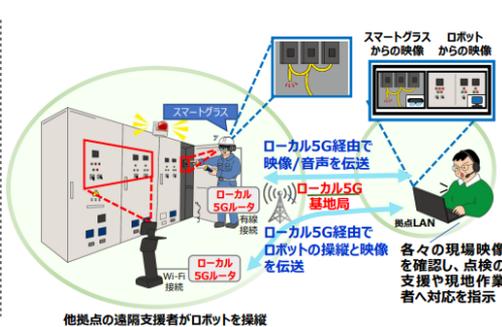
## ローカル5Gを活用した運用省人化及び安定運用の実現

開07	データセンターにおけるローカル5Gを活用した 運用省人化及び安定運用の実現	工場・発電所等
実施体制 (下線：代表機関)	富士通(株)、(株)富士通総研、富士通ネットワークソリューションズ(株)、(株)ブルーストーンリンクアンドサークル	実施地域 神奈川県横浜市 (富士通(株) 横浜システムセンター)
実証概要	<p>社会のデジタル化が進展する中、社会生活を支えるデータセンターの安定稼働が求められる一方、少子高齢化を背景として、特に地方におけるオペレータ人材の確保が困難という課題が存在。</p> <p>➢ データセンターにローカル5G環境を構築し、ロボットを活用したサーバ機器等の状態を示すLEDランプ/アナログメータの自動監視や、外部給電が遮断された場合等緊急時のシステム状況確認の遠隔作業支援に関する実証を実施。</p> <p>➢ データセンター運用の自動化・省人化及び災害時の早期復旧を通じた、デジタルインフラの強靱化を実現。</p>	
技術実証	<p>➢ 一般的な建物より伝搬損失が大きいと想定されるデータセンターにおいて、建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精緻化、分散アンテナシステムを活用した階層跨ぎでの柔軟なエリア化を実施。</p> <p>➢ 周波数：4.8-4.9GHz帯 (100MHz) 構成：SA方式 利用環境：屋内</p>	

### LEDランプ/アナログメータの自動監視



### 緊急時のシステム状況確認の遠隔作業支援



# 5G/ローカル5G 活用ソリューション紹介

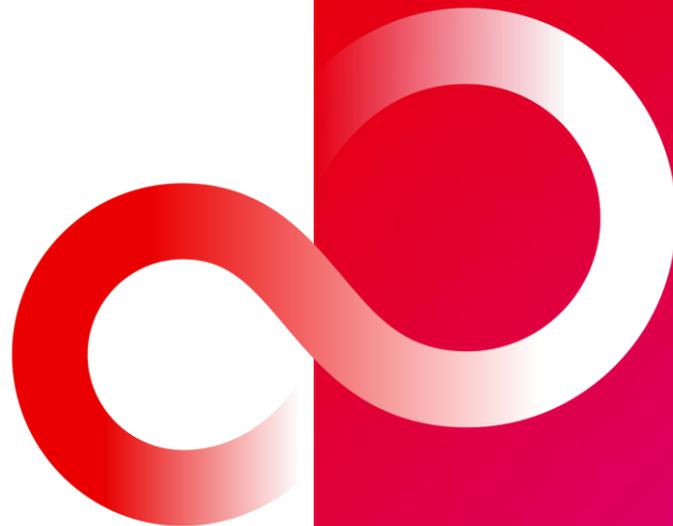
## 富士通株式会社

ネットワーク&セキュリティサービス事業本部

5G Vertical Service事業部

※2023年3月1日時点での資料となります

※本資料の無断複写（転用・転載）はご遠慮ください

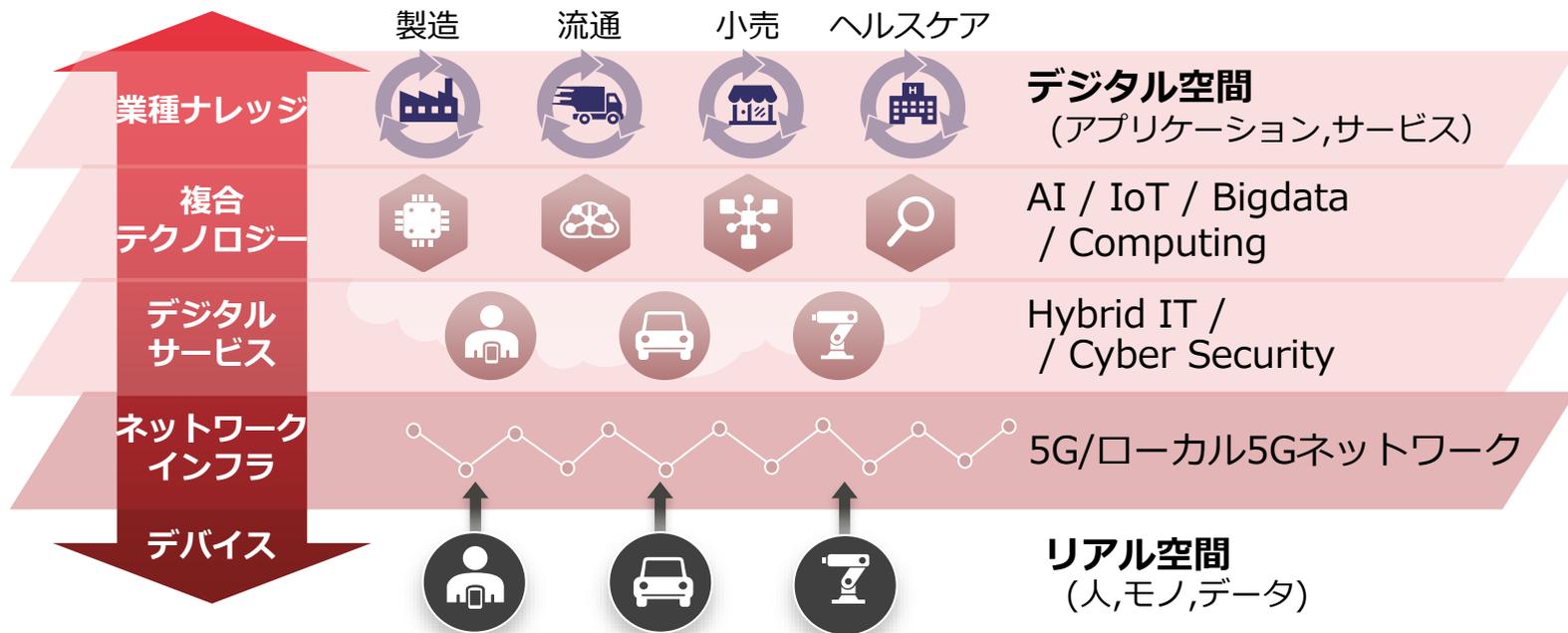


# ソリューション創り

# 5Gを活用したDXの実現に向けて

テクノロジー, サービス, 業種ナレッジを統合した**Vertical Service**が必要

## Vertical Service



## 2020/10より正式活動

幅広い業種の先端技術をもつパートナー企業とともに、5G・ローカル5Gを活用した多種多様な Vertical Service のユースケース創出とソリューションを開発

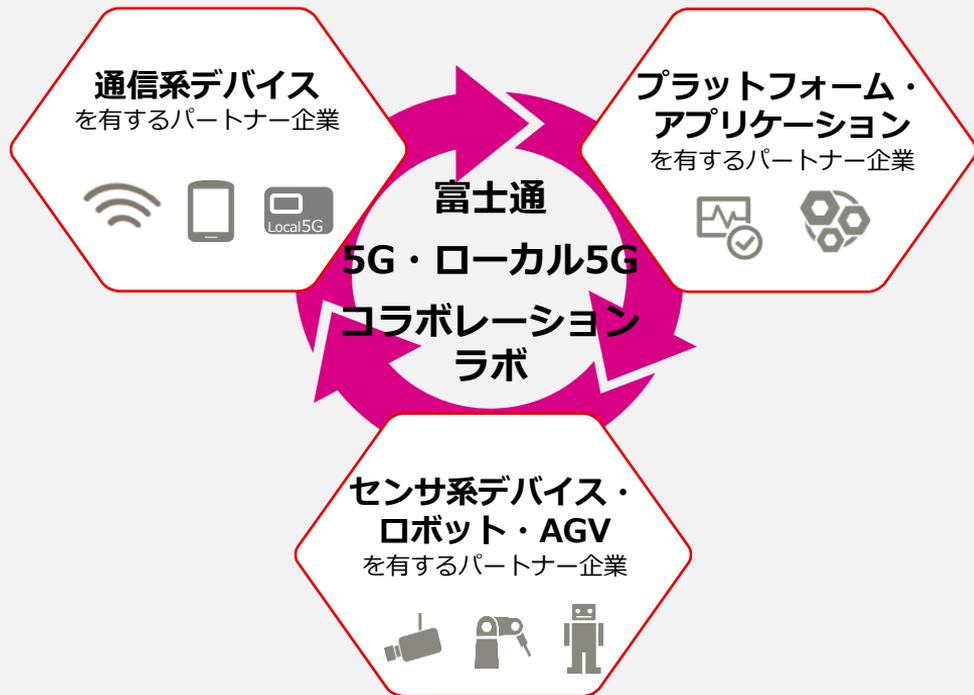
### ①接続検証プログラム

当社が提供するローカル5Gネットワークとの接続性を検証

### ②ソリューション共創プログラム

パートナーと富士通の商品・サービス・先端技術を組み合わせ、ソリューションを共創

## ローカル5G パートナーシッププログラム



# パートナーシッププログラムによる共創

パートナー企業 約30社と共創中 (2023年2月10日現在)

## 接続検証パートナー・ソリューション共創パートナー



## ローカル5Gテクノロジーパートナー



掲載許可を頂いた企業 (アルファベット順)

# 5G/ローカル5G活用ソリューション

- 1 **高精細映像伝送の活用**
- 2 **リアルタイム映像センシング**
- 3 **エッジ&クラウド連携による現場可視化**
- 4 **ローカル5G向けサイバーセキュリティ**
- 5 **5Gと映像による高精度映像測位**
- 6 **xRを活用したリアル-バーチャル融合（メタバース）**

# ① 高精細映像伝送の活用

高精細な4K映像を現場からローカル5Gで超低遅延で伝送することで、  
目視が難しい距離での現場状況 や 詳細な状況をリアルタイムで認識可能

従来(現場でしか業務不可)

例) QRコードを使った在庫管理



現場に行かないと  
現品確認できない...

高精細な現場映像を活用した業務

4K低遅延カメラ

×  
FUJITSU  
映像伝送装置  
IP-HE950



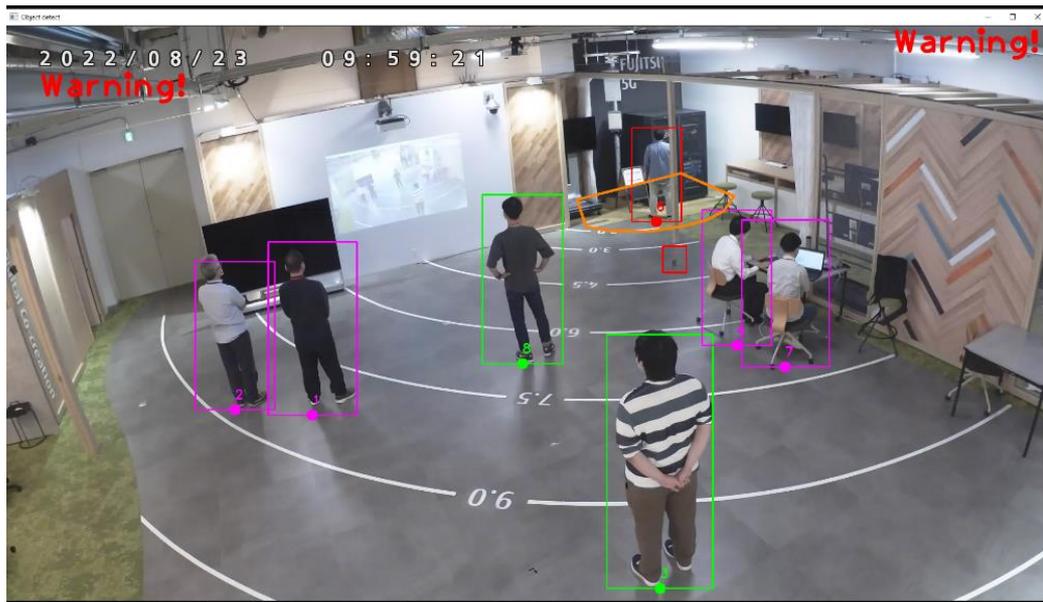
ローカル5G



目視困難な距離で  
QRコード処理可能

## ②リアルタイム映像センシング

### 高精細映像を分析して、事象をデータ化（センシング）



#### ①人物検出

- 人の距離を推定して人の密度を検知
- 行動追跡で不審行動や無駄動作を検出

#### ②エリア検出

- 重要機材への接近検出

#### ③物体検出

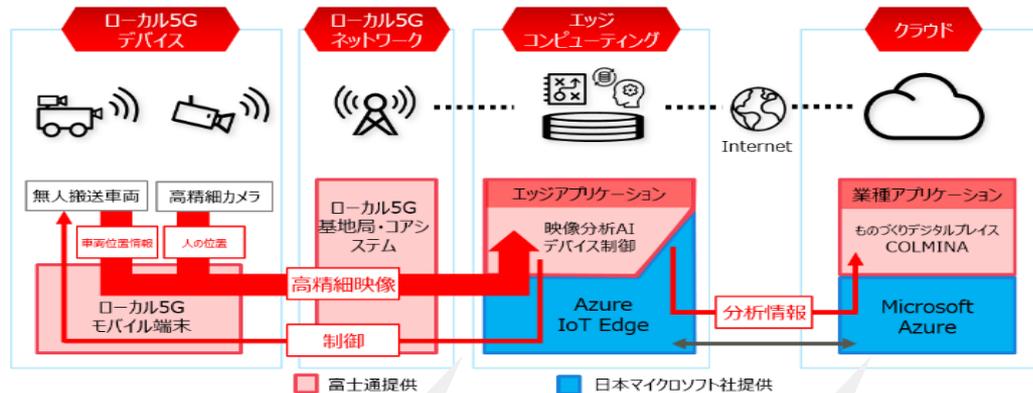
- 危険状態(床コンセント/ドア)検知による安全確保

AIベンダー × カメラメーカ × ローカル5G

高精細映像、複合検出AIによるフィールド安全管理

# ③エッジ&クラウド連携による現場可視化

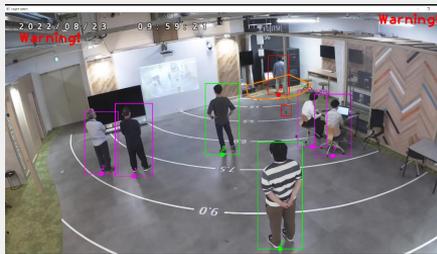
## Azure IoT Edgeを活用したエッジ&クラウドシステムの実現



2020年10月8日  
プレスリリース発表  
<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2020/10/8-1.html>

### エッジ

- ・高精細映像を活用したリアルタイムAI分析 (人密度,危険物などの検出)
- ・低遅延フィードバック (AGVの高精度制御)



### クラウド

- ・現場の見える化
- ・統計的な分析 (業種アプリとの連携)
- ・エッジシステム管理



# ④ ローカル5G向けサイバーセキュリティ

## ローカル5Gのサイバーセキュリティソリューションを実現



### エンドポイントセキュリティ

- SIMカードの差し替え防止
- 不正デバイス接続の防止

### ネットワークセキュリティ

- デバイスからの脅威侵入・内部拡散防止
- 外部脅威侵入防止・外部への不正アクセス防止

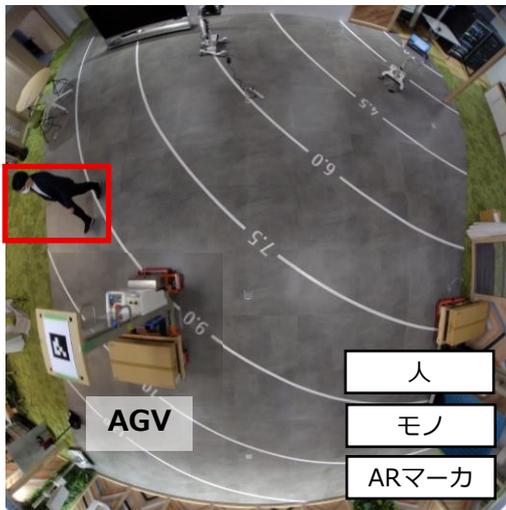
## Trend Micro Mobile Network Security

エンドポイント・ネットワークセキュリティ連携によるジョイントディフェンス

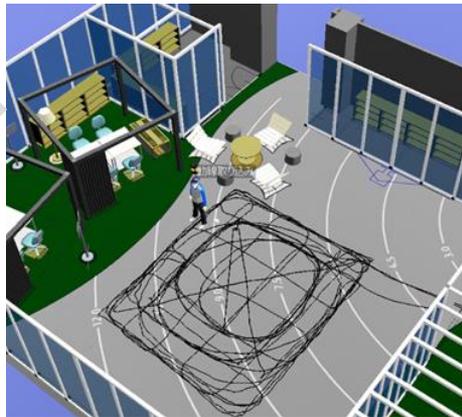
2021年4月8日  
プレスリリース発表  
<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2021/04/8.html>

# ⑤ 5Gと映像による高精度映像測位

- ミリメートル単位の人・モノ(AGV等)の位置測定 を実現
- 複数の高精細カメラを連携させ 広範囲での高精度位置測定 が可能
- 測位情報を使い **AGVのガイドレス高精度制御** や **人の稼働時間や動線の見える化** に活用



リアルタイムで  
高精度座標変換



仮想空間にマッピングして見える化  
(COLMINAデジタル生産準備 VPS GP4)



ローカル5G対応  
高精細カメラ



リアルタイム座標と周辺情報でAGV制御

# ⑤ 5Gと映像による高精度映像測位：活用例

## 人の動線/滞在時間分析

(精度：10センチメートル以内)



## 製造物の滞留監視

(精度：10センチメートル以内)

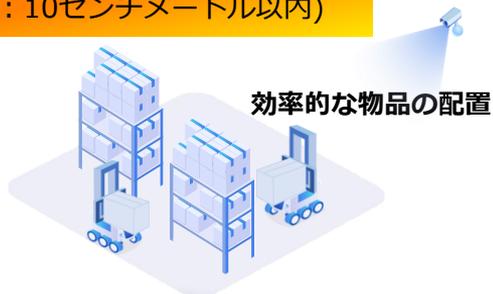


## 荷物の格納状況監視

(精度：5ミリメートル以内)

## 倉庫内の空き検出

(精度：10センチメートル以内)



## トラックの精密誘導

(精度：30ミリメートル以内)

## AGVの位置認識

(精度：5ミリメートル以内)



## 現場と遠隔地のユーザーが同じ空間を共有

ARで現場を拡張



現場

リアル × バーチャル



メタバース空間

VRでバーチャル現場へ



遠隔地

ローカル5G

エッジ&クラウド

インターネット

# ⑥事例：関西学院大学様との共同実証

- 学内のコミュニケーションスペースをVR化  
キャンパスの学生とリモートの学生で対面に近いコミュニケーションを提供

## リアル/学生

バーチャルキャンパスには

- チェックインエリアから入場 (アバター作成)
- **カメラ映像を解析し行動反映**
- リモートユーザとスマホやARグラスを使ってコミュニケーション



## 距離を超えて、同じ空間を共有する 新たなコミュニケーション体験



## リモート/学生

(Internet経由)

バーチャルキャンパスには

- スマホアプリやVRグラスアプリからログイン
- **アバターを操作してスペース内移動**
- キャンパスにいる学生とアプリ内でコミュニケーション



スマホアプリ



VRグラスアプリ



## 価値策定に向けたプロトタイピングからご支援します



企画

デモ体験  
目的、課題、価値整理、  
アイデアワークショップ

実装

フィードバック

テスト

プロトタイプで体験し、  
価値検証



# Thank you

**富士通 5G/ローカル5G**

<https://www.fujitsu.com/jp/innovation/5g/>

