

導入にあたって押さえるべきポイントをわかりやすく解説

ローカル5G入門 ガイドブック

2021年11月25日 2.0版



目次

▶ はじめに	3	▶ 導入検討からサービス開始までのスケジュール	13
▶ 第5世代移動通信システム(5G)とは	4	▶ 運用時のトラブル対策	14
▶ キャリア5Gとローカル5Gのちがい	5	▶ 導入に必要な費用	15
▶ ローカル5Gの利活用が期待される分野	6	▶ 免許制度の必要性和申請時の留意点	16
▶ 5G実現に向けたロードマップ	7	▶ ローカル5Gの免許申請手続き	17
▶ ローカル5Gのユースケース (製造現場への導入イメージ)	8	▶ 導入・運用に向けた支援サービス	18
▶ ローカル5Gのユースケース (工場における導入事例)	9	▶ 5G投資促進税制・関連諸制度	19
▶ ローカル5Gのユースケース (建設現場を想定した実証事例)	11	▶ 導入・運用にあたって活用できる ファイナンス	21
		(付録)ローカル5Gラボを保有する 事業者と所在地	22

2019年12月、電波法関連法令の制度改正により、世界に先駆けてローカル5Gが制度化されました。ローカル5Gの特徴は、個別のニーズに合わせて5Gの通信環境を自前で構築できることですが、特にユーザー自身(利活用する側)が、その目的に合わせて主体的に活用を考えることが重要です。

本ガイドブックは、これまで情報通信業界との接点が少なかったユーザーでも理解しやすいように、専門用語の注釈も交えながら導入検討に必要なポイントを整理し、できるだけ平易な文章で解説しています。ローカル5Gの利活用によって、地域課題の解決やビジネスモデルの変革、新たな産業創出が期待されていますが、まずは製造現場や建設現場での利用シーンを想定して、それぞれのユースケースを掲載しています。

また、導入検討にあたって具体的な相談窓口が分からないという声を受けて、巻末の付録にローカル5Gラボの情報を一覧で掲載しました。

昨今、複数の業界による掛け算で新しいビジネスが生まれるケースが増えてきていますが、ネットワークの進化は業界・業種の垣根を越えた共創の機会を生み出し、5Gは今後さらにその動きを加速させるでしょう。これからローカル5Gの利活用を検討されている方々にとって、本ガイドブックが導入支援の一助となれば幸いです。

第5世代移動通信システム(5G)とは

第5世代移動通信システムは、日本では2020年春から商用サービスが開始された通信システムの規格です。

5GのGとは**Generation (世代)**を表しています。第1世代の1980年代に登場したアナログ携帯電話から始まり、第5世代目の規格となります。

ひとつ前の世代、4Gではガラケーからスマートフォンへの交代が進み、SNSや、動画アプリなどが広まり、4Gを利用した多くの新しいサービスが登場しました。

5Gでは4Gの100倍の**伝送速度**、自動運転も実現する**超低遅延**通信、大量のセンサーなども通信可能な**多数同時接続**が可能となります。4Gまでは実現できなかったような、例えば、大量の機械と機械が通信するような新しいサービスの実現が期待されています。

	4G / LTE		5G
NEW!	高速・大容量	1Gbps	20Gbps
	多数同時接続	10万 デバイス/km ²	100万 デバイス/km ²
	低遅延・高信頼	10ms	1ms

キャリア5Gとローカル5Gの違い

携帯電話事業者による全国向け5G(キャリア5G)は、2020年4月に商用サービスが開始されましたが、これとは別に、一般の企業や地方公共団体などが**独自に5Gシステムを構築**するシステムを**ローカル5G**といいます。

これは、5Gにおいて導入された新しい制度で、キャリア5Gのサービス提供状況とは関係なく、柔軟に最適な5Gを構築・運用できます。携帯電話事業者ではない一般の企業や地方公共団体が設置する主な無線システムとして、**Wi-Fi(無線LAN)**がありますが、Wi-Fiとは異なり、ローカル5Gでは**免許取得が必要**となります。

ローカル5GはWi-Fiと比較して、免許の取得など、システム導入の手間がかかることとなりますが、免許に基づき無線の周波数を**独占的に利用**することが可能となるため、**安定したシステムを構築**することができます。

工場、プラント、医療など、通信を止めることが重大な影響を及ぼすことになってしまう領域(ミッションクリティカルな領域)での活用が見込まれています。

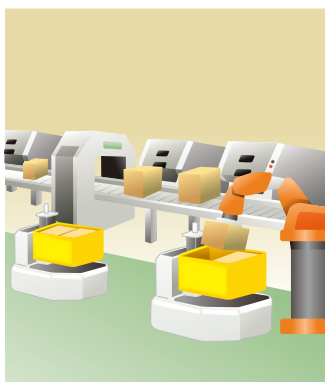
分類	利用可能エリア	安定性	コスト	自由度
5G	日本全国	免許制のため安定	利用者は携帯電話会社と契約するため、利用に際しての手間・コストは比較的少ない	携帯電話会社が提供するサービスによる
ローカル5G	企業や自治体が申請して、システム構築したエリア	免許制のため安定	利用者が無線システムの免許を取得、システム構築する必要があり、手間・コストは比較的大きい	自由なシステム、サービス設計が可能
Wi-Fi	企業や自治体がシステム構築したエリア(主に屋内)	免許不要であるため干渉などの可能性があり、安定性には課題	利用者が無線システムを構築するが、免許不要、機器は安価であり、手間・コストは比較的少ない	自由なシステム、サービス設計が可能

ローカル5Gの利活用が期待される分野

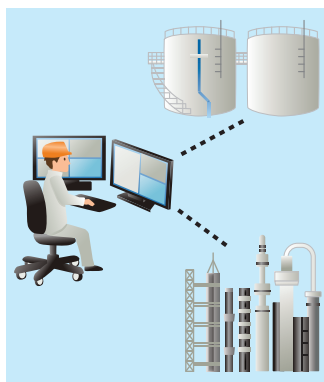
ローカル5Gはその特性から、以下のような場所／用途での利用が想定されます。

- キャリア5Gでは電波が届きづらく、利用しづらい
- 有線ネットワークを配線することに課題がある、レイアウト変更の頻度が多い
- 安定した通信が求められる

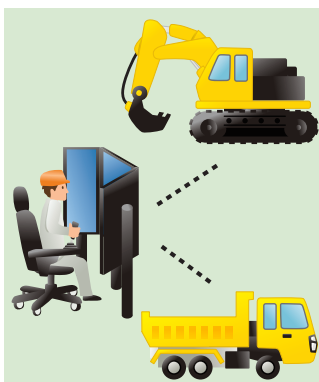
従来にない技術であり、今後多くのユースケースが検討、導入されるとともに、4Gにおけるスマートフォン、SNS、動画サービスのように、5Gに基づいたデバイスやサービスが開発され、ローカル5Gにおいても利用されると考えられます。



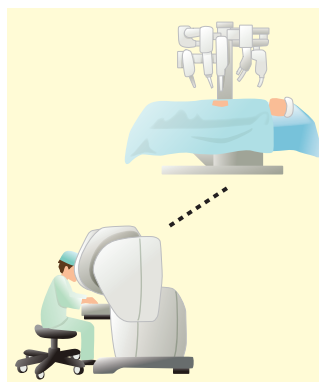
工場
(自動搬送)



プラント
(高精細画像監視)



建設
(高精細画像監視)



医療
(遠隔手術)



エンターテインメント
(高精細画像)



空港
(高精細画像監視)

5G 実現に向けたロードマップ

5Gはまだ発展途上の技術です。今後、**超低遅延**、**多数同時接続**などに対応したシステムが展開され、サービスが提供される予定です。

システムにおいても、**小型化**、**低消費電力化**が進むと同時に、専用ハードウェアから**仮想化技術**を活用した汎用ハードウェアシステムへの移行など、技術革新が進むと想定されます。さらに、機能の高度化、システムの低コスト化が期待されています。

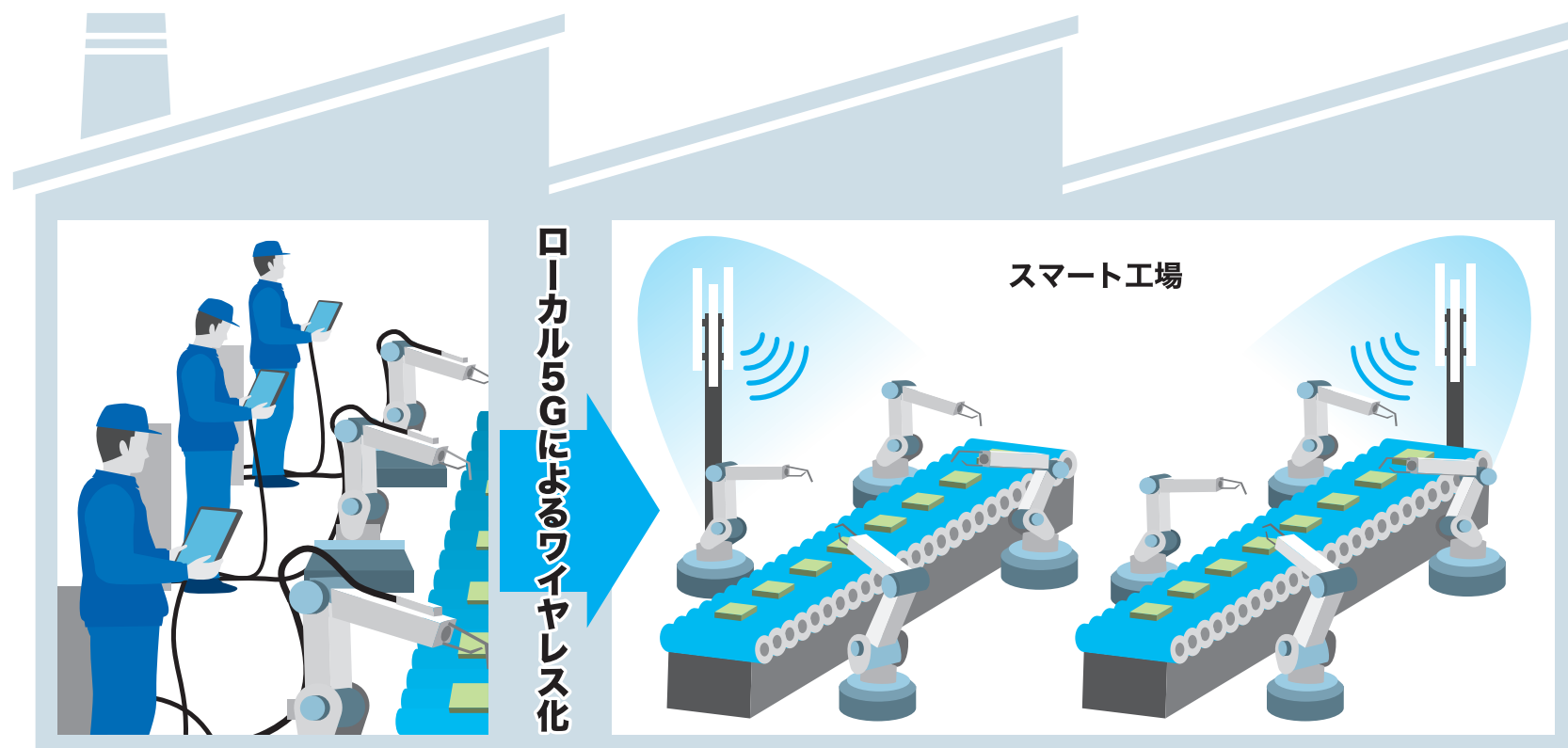
事業者からのローカル5Gシステムの提供形態についても、機器の買い取り販売だけでなく、月額払いのサービス利用型の商品などが提供され、新しいスタイルでの利用が可能になると考えられます。



ローカル5Gのユースケース(製造現場への導入イメージ)

ローカル5Gによる省人化、省エネ促進

製造現場の複雑な有線ネットワークをワイヤレス化することで、生産ラインの柔軟・迅速な組換えや制御が可能となり、これは生産ラインや工場の省人化、省エネ促進にも貢献します。



「ローカル5G」による工場の無線化 ニューノーマルなリモートワーク(工場の中で人が密に作業をしない環境)の実現

出典:電波新聞「5Gがくる<2>今、ワイヤレスが求められている」(2020年06月26日)

<https://dempa-digital.com/article/60828>

ローカル5Gのユースケース(工場における導入事例)

ローカル5Gシステムを用いて生産性を向上

作業のトレーニング・遠隔支援

MRデバイス（MR=Mixed Reality（複合現実））に製品の3Dモデルや作業指示を映し出しながら、熟練者などが遠隔から現場の作業者を指導・支援。



MRデバイスを装着したトレーニング



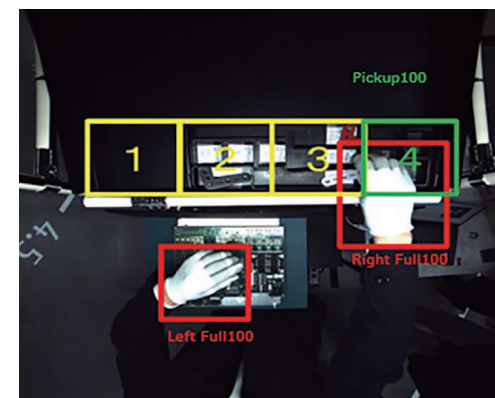
MRデバイスに映し出された製品3Dモデル

リアルタイムな作業確認

高精細カメラで撮影した組立作業の映像から、AIが作業者の手、部品ケース、部品を認識し、手順に基づいて正しい実装がなされているか判定。判定結果をディスプレイや音声を通して作業者へリアルタイムにフィードバック、正しい作業の遂行を支援。

運搬作業の自動化

工場内外および無人搬送車に搭載した高精細カメラの映像を低遅延で通信、AI解析。3次元での高精度な無人搬送車の位置認識と走行制御を実現。建屋内、建屋間の運搬作業や部品・製品などの積み下ろしを自動化。



AI映像解析による組立作業の判定画面

出典:富士通株式会社プレスリリース「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」(2021年03月30日)

<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2021/03/30.html>

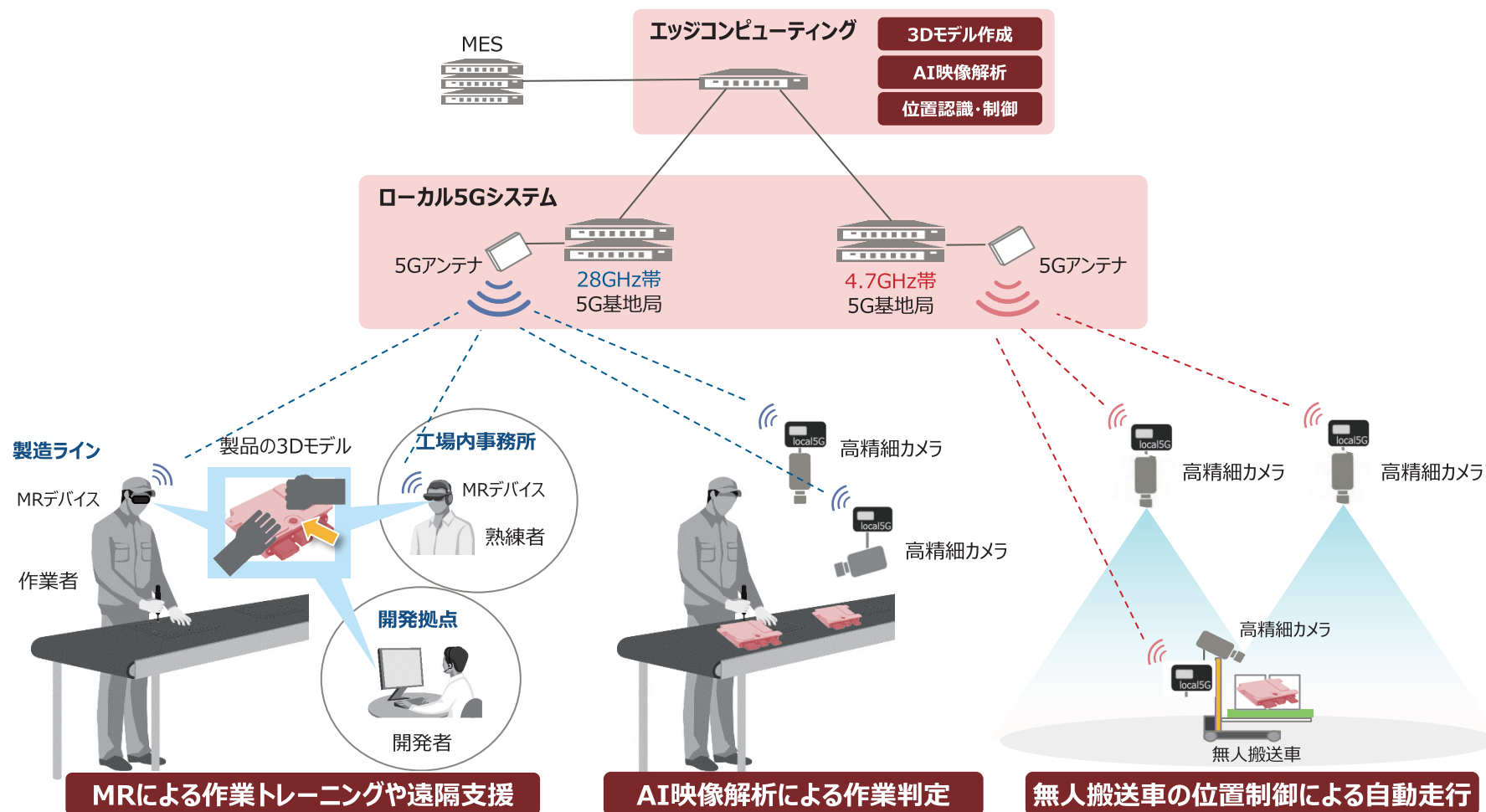
ローカル5Gのユースケース(工場における導入事例)

システム構成

ミリ波帯のNon-Stand Aloneシステム^{*1}、およびSub6帯のStand Aloneシステム^{*2}

^{*1} Non-Stand Aloneシステム:LTE 設備との連携において5G通信を実現するシステム

^{*2} Stand Aloneシステム:LTE 設備を利用しないで5G通信を実現するシステム



出典:富士通株式会社プレスリリース「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」(2021年03月30日)

<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2021/03/30.html>

ローカル5Gのユースケース(建設現場を想定した実証事例)

ローカル5Gを活用した無人化施工 ～ 4K映像、建設機械の動きの伝送およびVR遠隔操作～

自然災害現場等の工事現場におけるネットワーク対応型無人化施工を想定し、無人の建設機械を、遠隔地からリアルタイムに操作する実証実験を実施。

実証実験について

映像に加え建設機械の傾きなどの情報を、ローカル5Gを活用して高品質かつリアルタイムに伝送



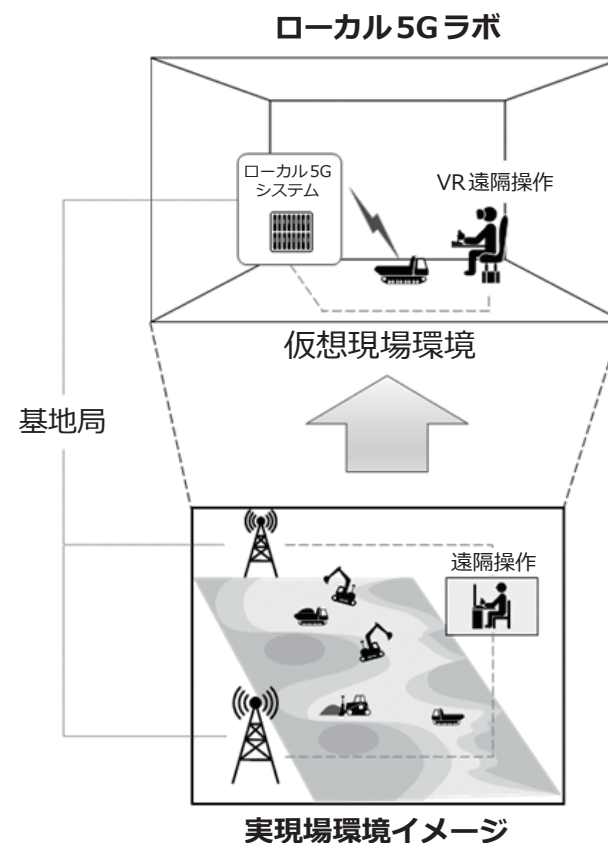
建設機械の映像をVRヘッドマウントディスプレイ(HMD)に表示すると同時に、操縦席が取り付けられたモーションベースで建設機械の傾きや振動などの動きを再現



オペレータは操縦席で建設機械を操作



無人化施工VR技術、360度映像および4K、2K映像の伝送をローカル5G上で検証し、大容量、低遅延かつ多次元的な通信がリアルタイムに実施できることを確認



5Gラボ(仮想現場環境)での実験

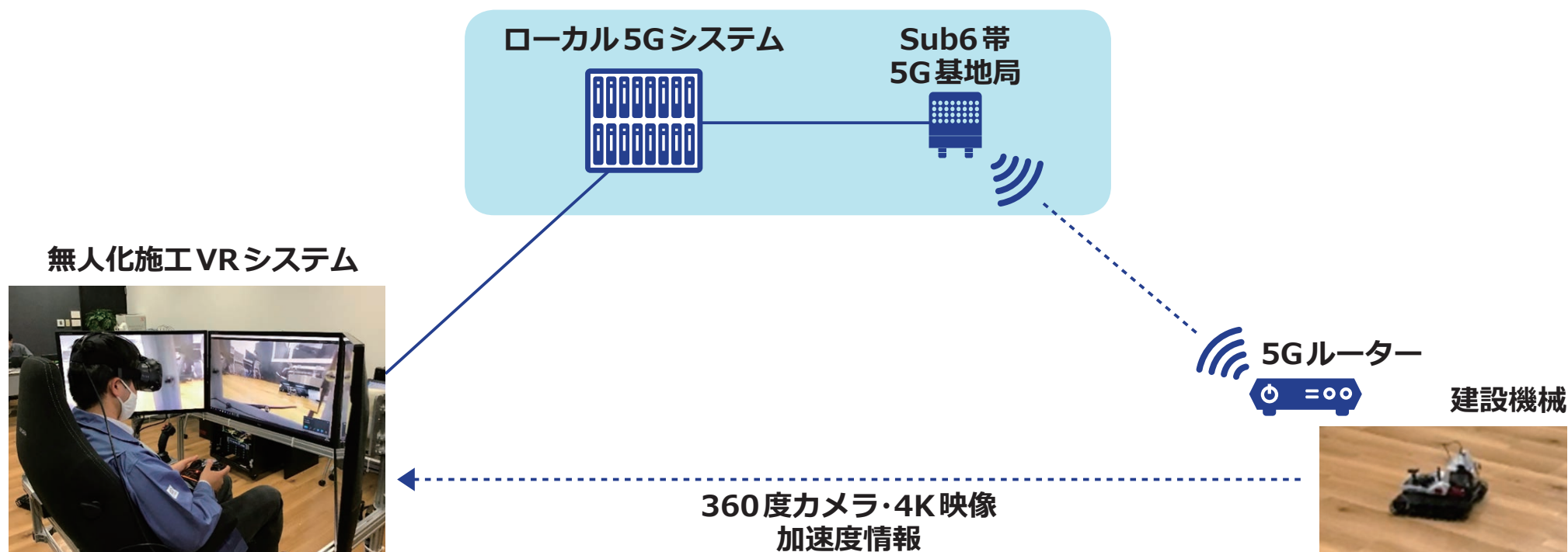
出典:株式会社熊谷組/日本電気株式会社プレスリリース「熊谷組とNEC、ローカル5Gを活用した無人化施工に向けて実証実験を実施」(2020年12月10日)

https://jpn.nec.com/press/202012/20201210_03.html

ローカル5Gのユースケース(建設現場を想定した実証事例)

システム構成

オペレーターが装着するVRヘッドマウントディスプレイ(HMD)、操縦席が取り付けられたモーションベース、360度カメラと加速度センサが取り付けられた建設機械（本実証実験では重機模型で代用）で構成。



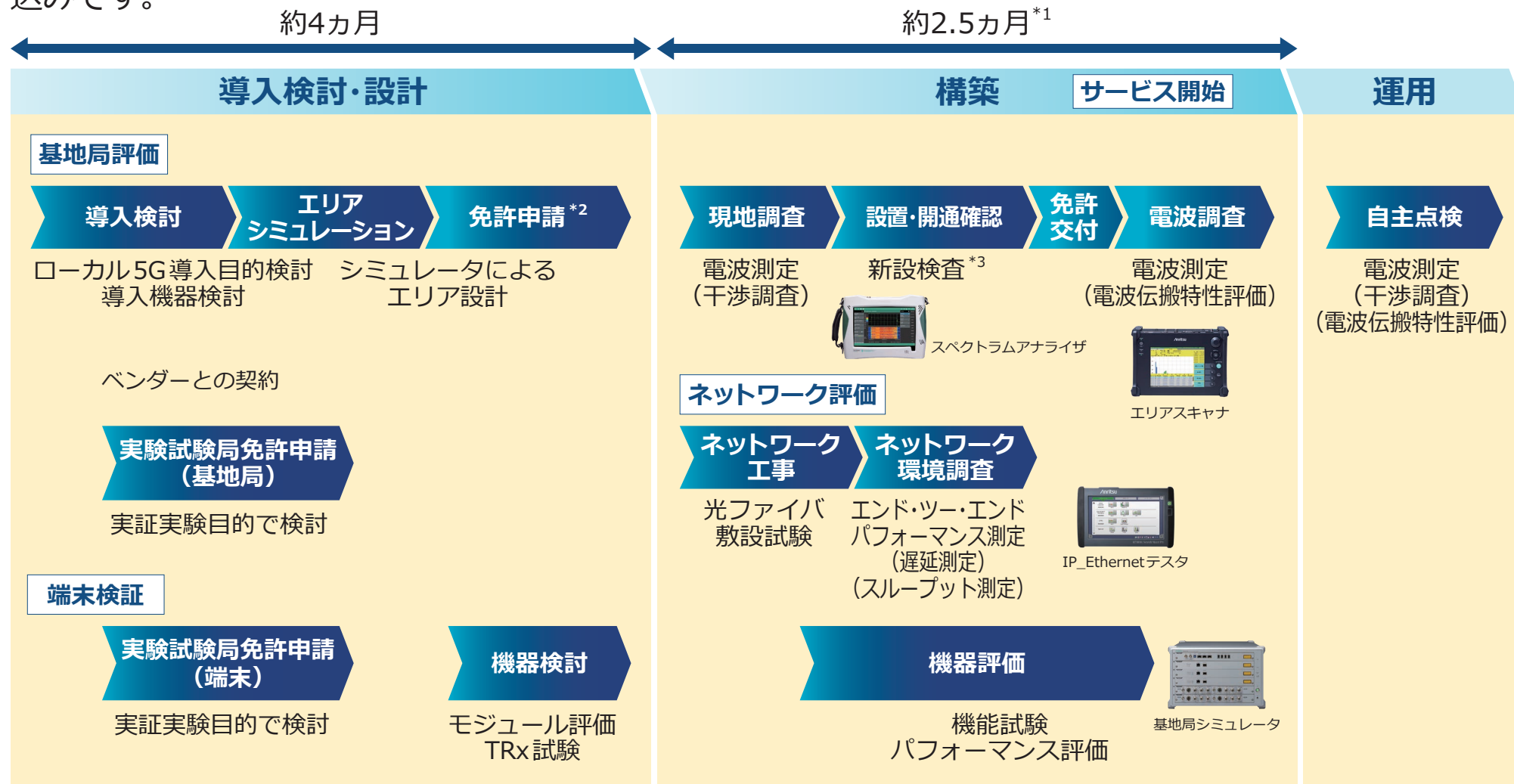
- オペレーターは操縦席でHMDを装着し、建設機械を操作。
- 遠隔操作された建設機械を通じて、4K映像や傾き・振動など動きの情報を含むパケットが、ローカル5Gのネットワークを通じてリアルタイムに遠隔操作座席へ転送。

出典:株式会社熊谷組／日本電気株式会社プレスリリース「熊谷組とNEC、ローカル5Gを活用した無人化施工に向けて実証実験を実施」(2020年12月10日)

https://jpn.nec.com/press/202012/20201210_03.html

導入検討からサービス開始までのスケジュール

ローカル5Gの導入運用を検討する際は、サービス開始時期を見据えた**事前準備**が重要です。
導入検討から運用までは以下の流れで進み、サービス開始までの目安として、トータル約6.5か月かかる見込みです。



^{*1}: 新設検査を実施しない場合は約1ヵ月期間短縮 ^{*2}: P17 参照 ^{*3}: 技術基準適合証明を受けた機器を使用する場合は不要

運用時のトラブル対策

ローカル5Gはキャリアレベルの安定性を事業者が活用できる仕組みです。ただし、もしも通信が不安定となる場合は以下をご確認ください。

運用開始時において



要因例

電波が届いてる？	置局場所周辺の遮蔽物など
基地局間の干渉が発生していない？	反射やBWA*3など他システムからの到来波
一定の無線伝送速度が確保できる範囲は？	ミリ波、Sub-6 電波伝搬特性の影響

サービス
品質低下を
招く恐れ

*1AGV (Automatic Guided Vehicle) : 無人搬送車 *2RU (Radio Unit) : 無線装置 *3Broadband Wireless Access

解決例

課題を解決するにはエリアスキャナ(測定器)を活用して、想定するサービスエリア内において基地局ごとやエリア内の特定のポイントごとの電波伝搬特性を測定して、端末との接続性を確認することが重要です。検証の際は運用保守事業者へご相談ください。

運用時において

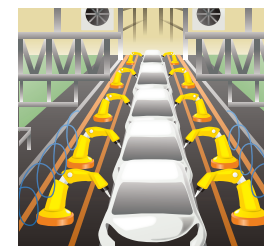
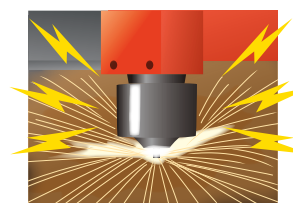
通信が途切れたり、通信スピードが遅くなる事象が発生する場合があります。

解決例

リアルタイムスペクトラムアナライザ(測定器)で、周期的に発生する干渉源や5G信号に影響のある電波などの要因を探ります。検証の際は運用保守事業者へご相談ください。

要因例

- 違法送信電波
- 機器故障による異常な無線信号
- 工作機械などから発生するノイズ
- 近隣にある公共無線や地域BWAなど



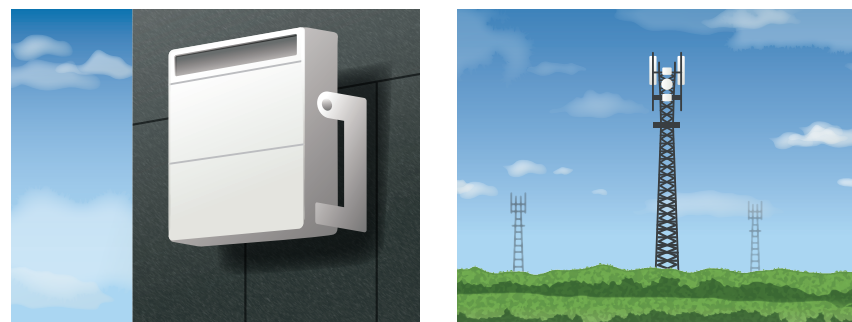
導入に必要な費用

ローカル5Gシステムは、利用する**周波数帯域**(ミリ波帯、Sub6帯)や**システムの構成**(LTE設備との連携において5G通信を実現するNon-Stand AloneシステムやLTEを利用しないStand Aloneシステム)、**規模**によって、大きくコストが異なります。

必要に応じて、ローカル5Gシステムの提供／導入を支援する事業者とご相談ください。

導入に際しては、**5G投資促進税制***や、政府・地方公共団体からの支援策を活用することによって、コスト負担を低減できる可能性があります。 *P20を参照

端末・デバイスについても、2020年にはローカル5G対応の商品が登場しており、今後ラインナップの拡充が期待されています。



免許制度の必要性和申請時の留意点

免許制度の必要性

電波利用については公共性・有限性という観点から**免許制度**が設けられています。

免許制度があるメリットとしては、免許制により**電波を占有**して利用することができ、隣接事業者や他の通信システム事業者との混信を回避できます。

免許制の無線システム(ローカル5G・BWAなど)

システムごとの要件を満たして免許取得する手間がかかるが、無線ネットワークの安定稼働や品質担保がしやすい。

免許不要の無線システム(Wi-Fiなど)

導入の手間はかからないが、利用している回線が保護されないため、安定稼働という点では不安が残る。

免許申請時の留意点

ローカル5Gをはじめとする無線免許の取得にあたっては、通信システム毎に**規格と審査**の基準が設けられており、その基準を満たす内容の申請だけが免許を取得できます。免許手続き上の主なポイントは以下です。

Point 1 電波状況の確認・証明 使用する電波の周波数や強度が適切であることを確認

Point 2 無線設備の性能確認 設置・使用する無線機の性能に問題がないことを確認

Point 3 電波干渉の確認 他の無線局から発射される電波から干渉されない(混信を受けない)ことを確認

 無線局免許申請に際しての具体的な手続きを支援する手引きとして、第5世代モバイル推進フォーラム(5GMF)より、「ローカル5G免許申請支援マニュアル」が発行されています。 <https://5gmf.jp/case/>

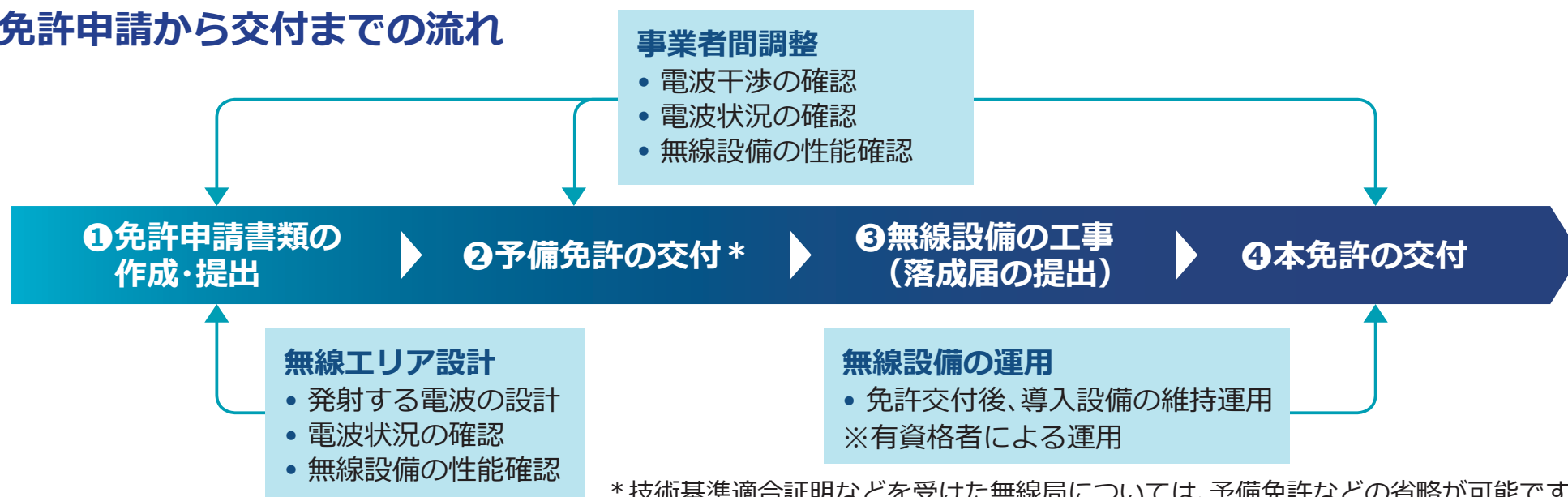
ローカル5Gの免許申請手続き

免許申請手続きの流れについて

- 免許申請書類の提出先は、管轄の**総合通信局**になります。
- 書類には、基地局の設置場所やカバーエリアの図などの記載が必要となります。
- 書類作成に当たって不明点がある場合は、事前に総合通信局に相談いただくことも可能です。

以下はローカル5G新規導入時の**免許申請手続き**の簡単な流れです。

免許申請から交付までの流れ



ローカル5Gの免許申請をするにあたっては、単に事務的な手続きをすればよいのではなく、**無線エリア設計**や**電波干渉**の確認などにおいて技術的なノウハウが求められることとなります。

実際の免許申請関連の書類などはベンダーが用意するケースもあります。必要に応じて、ローカル5Gシステムの提供／導入を支援する事業者とご相談ください。

導入・運用に向けた支援サービス

ローカル5Gの導入や運用には、それぞれのフェーズごとに事業者から支援サービスが提供されています。以下はその一例です。

- **PoC* 支援サービス**
- **導入プランニング・準備支援サービス(実験局免許申請支援、電波測定、エリア調査など)**
- **設計・構築支援サービス(実用免許申請支援、ネットワーク設計、機器設定／工事／試験など)**
- **運用・保守支援サービス(運用管理・機器交換・定期点検など)**

*Proof of Concept:実用が可能であることを示す検証

機器の導入に際しては、ベンダーによっては買取型ではなく、サービスとしての利用型（サブスクリプション型）の商品も提供されています。

5Gに関する人材育成サービスを提供している事業者もあります。

5G 投資促進税制・関連諸制度

政府では、**5G 投資促進税制**の措置（現行税制の適用期限：令和3年度末まで）、ノウハウ提供のためのソリューション提供センター（仮称）の設立予定など、ローカル5Gの導入促進に向けた施策が実施・検討されています。

地方公共団体においても、一部で独自のローカル5G支援のための補助金の提供などが始まっています。

5G 投資促進税制

5G法の枠組みにおける支援スキーム

特定高度情報通信技術活用システム導入計画

認定の基準

- 安全性・信頼性
- 供給安定性
- オープン性
- ※開発供給事業者（ベンダー）の認定開発供給計画の情報と連動

支援措置

- 課税の特例
- ツーステップローンなど金融支援

課税の特例

早期普及・供給安定性に関する確認基準

- 全国5Gは、開設計画前倒し分の基地局
- より高い供給安定性

重要な役割を果たすもの

- システムを構築する上で重要な役割を果たすもの
- 全国基地局は、高度なもの

課税の特例の内容

- 認定された導入計画に基づいて行う一定の設備投資について以下の措置を講じる。

①法人税・所得税

対象事業者	対象設備	税額控除（注）	特別償却
全国キャリア	機械装置など	15%	30%
ローカル5G免許人	機械装置など	15%	30%

（注）控除税額は、当期の法人税額の20%を上限。

②固定資産税（ローカル5G免許人に限る） 3年間、課税標準を1/2とする。

対象設備

- 全国基地局（開設計画前倒し分であって高度なもの）送受信装置、空中線（アンテナ）
- ローカル5G送受信装置、空中線（アンテナ）。通信モジュール、コア設備、光ファイバ

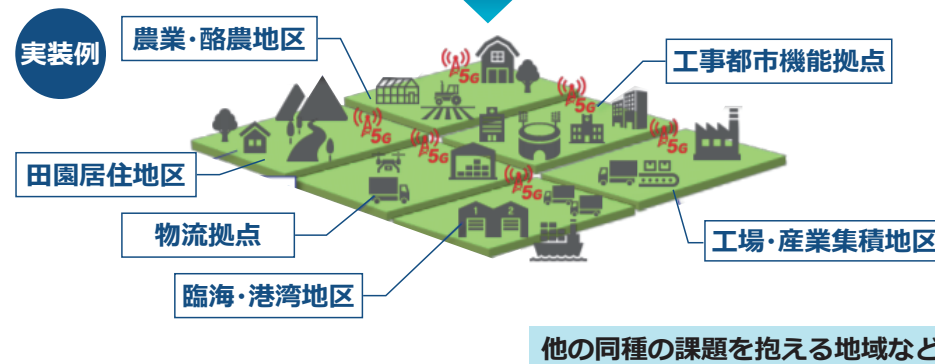
5Gソリューション提供センター（仮称）の検討

5Gソリューション提供センター（仮称）



開発された5Gアプリケーションなどをユーザ企業などに提供

5Gソリューションの円滑な導入支援



5G 投資促進税制・関連諸制度

地方公共団体

東京都※¹

名称	中小企業の5G普及支援(DX推進センター)
支援内容	地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター(都産技研)が保有するローカル5G基地局を利用した実証実験や関連装置のトライアル体験、ローカル5G普及研究会にワークショップの提供など
対象事業者	- ローカル5Gに関する製品等に携わるまたは関心のある中小企業 - 該当する中小企業と協業または支援する機関 - ローカル5Gに関する製品等に携わる大学、試験研究機関、団体、個人

※1 支援は、地方独立行政法人東京都立産業技術研究センターが実施

出典: [地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター](https://5g.iri-tokyo.jp/) <https://5g.iri-tokyo.jp/>

福井県※²

名称	5G通信環境を活用した実証事業補助金
補助対象事業	5G通信環境を活用した新しい製品(ソフトウェアを含む。)やサービスの開発・実証を行う事業
補助対象事業者	- 福井県内中小企業(ただし、「みなし大企業」は除く) 2社以上で構成されるグループの代表企業(福井県内中小企業に限る)
補助金の額	補助率 1/2 以内 補助限度額 1,000 万円

※2 現在は募集終了しています。

[福井県](https://www.fisc.jp/subsidy/5g-r3/) <https://www.fisc.jp/subsidy/5g-r3/>



税制や関連諸制度の詳細は関係省庁のウェブサイトをご参照ください。

特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律(関連資料)

https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/laws/5g_drone.html

5G投資促進税制 Q&A

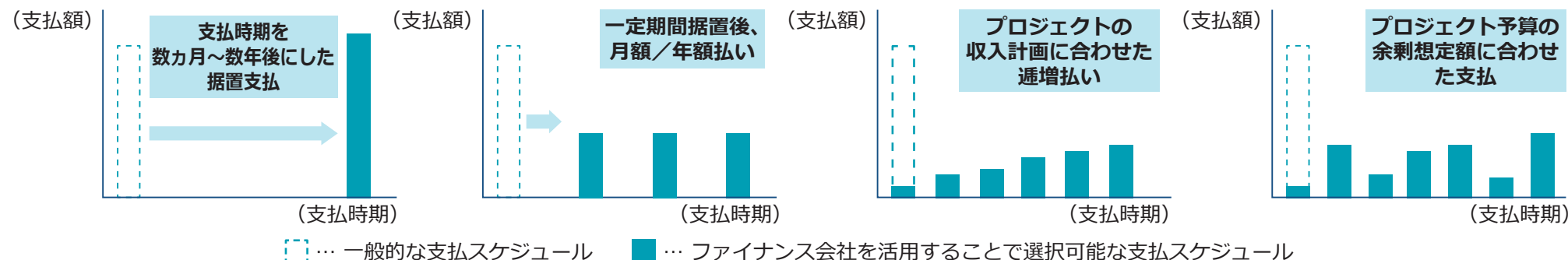
https://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/laws/5g_drone/24_5g_qa.pdf

導入・運用にあたって活用できるファイナンス

ローカル5Gの機器・設備、サービス導入にあたっては、導入時に数千万円～1億円程度の資金負担が想定されています。ファイナンス会社を利用することで、状況に応じた適切なキャッシュフロー管理を行うことができ、円滑なローカル5Gの導入が可能です。

導入の流れ				
ローカル5G 導入の流れ	PoC	導入準備	設計・構築	運用・保守
	・PoC用基地局運用 ・技術検証 ・プロトタイピング	・実験局免許申請支援 ・電波測定 ・エリア調査	・実用免許申請支援 ・ネットワーク設計 ・機器設定／試験	・運用管理 ・機器交換 ・定期点検
発生する費用	コンサル料・サービス料		・機器購入代金 ・設置・工事費用 ・測定・検査費用	・保守・運用費用 ・電波利用料
自己資金以外の 資金対応 (ファイナンスメニュー)	支払委託(立替払い)／融資		リース／レンタル／割賦／支払委託／融資	
	ベンダー・ファイナンス会社からの一括サービス導入による費用平準化			

支払イメージ



(付録)ローカル5Gラボを保有する事業者と所在地

これらの施設では、ローカル5G基地局と通信環境を備え、ソリューション等の検証・評価を行うことができます。
施設利用や見学に関するご相談は、各事業者へ直接お問い合わせください。

 施設の名称をクリックすると詳細ページへ移動します

東 京 都

施設の名称	施設を保有する事業者	所在地
5G Tech Lab	京セラコミュニケーションシステム(株)	東京都港区三田3-11-34 センチュリー三田ビル5F
まちづくりラボ	KCCSモバイルエンジニアリング(株)	東京都港区三田3-13-16 三田43MTビル16F
netone Lab as a Service/ ローカル5Gラボ	ネットワンシステムズ(株)	東京都品川区勝島1-5-21 東神倉庫20号ビル テクニカルセンター
日立国際電気 5G協創ラボ	(株)日立国際電気	東京都小平市御幸町 31 日立国際電気東京事業所内
日立システムズ ローカル5Gラボ	(株)日立システムズ	東京都品川区大崎1-2-1 大崎フロントタワー

※これらは5G利活用型社会デザイン推進コンソーシアムの会員が保有する施設の一例です。

(付録)ローカル5Gラボを保有する事業者と所在地

神奈川県

施設の名称	施設を保有する事業者	所在地
ANRITSU 5G LAB	アンリツ(株)	神奈川県厚木市恩名5-1-1
NEC ローカル5Gラボ	日本電気(株)	神奈川県川崎市中原区下沼部1753 NEC玉川事業場内
FUJITSU コラボレーションラボ	富士通(株)	神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 富士通新川崎テクノロジースクエア内
5G OPEN INNOVATION Lab	三菱電機(株)	神奈川県鎌倉市大船5-1-1 三菱電機(株) 情報技術総合研究所 内

大阪府

施設の名称	施設を保有する事業者	所在地
Innovation Garden OSAKA Center	コニカミノルタ(株)	大阪府高槻市桜町1-2 コニカミノルタ高槻サイト内

※これらは5G利活用型社会デザイン推進コンソーシアムの会員が保有する施設の一例です。



5G利活用型社会デザイン推進コンソーシアム(5G-SDC) 事務局

〒100-0004 東京都千代田区大手町1-1-3 大手センタービル(JEITA 事業戦略本部市場創生部内)
E-mail: 5g-consortium@jeita.or.jp WEBサイト: <http://5g-sdc.jp>