別紙1

総務省

令和2年度　地域課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証
実証成果概要

分野		件名	請負者	実証地域
農業	1	自動トラクター等の農機の遠隔監視制御による自動運転等の実現	東日本電信電話株式会社	北海道岩見沢市
	2	農業ロボットによる農作業の自動化の実現	関西ブロードバンド株式会社	鹿児島県志布志市
	3	スマートグラスを活用した熟練農業者技術の「見える化」の実現	日本電気株式会社	山梨県山梨市
漁業	4	海面養殖業における海中の遠隔監視（海中の可視化）等の実現	株式会社レイヤーズ・コンサルティング	広島県江田島市
工場	5	地域の中小工場等への課題解決モデルの横展開の仕組みの構築の実現	沖電気工業株式会社	群馬県及び隣接地域
	6	MR技術を活用した遠隔作業支援の実現	トヨタ自動車株式会社	愛知県豊田市
	7	目視検査の自動化や遠隔からの品質確認の実現	住友商事株式会社	大阪府大阪市
	8	工場内の無線化の実現	日本電気株式会社	滋賀県栗東市
モビリティ	9	自動運転車両の安全確保支援の仕組みの実現	一般社団法人ICTまちづくり共通プラットフォーム推進機構	群馬県前橋市
インフラ	10	遠隔・リアルタイムでの列車検査、線路巡視等の実現	中央復建コンサルタンツ株式会社	神奈川県横須賀市
観光・ｅスポーツ	11	観光客の滞在時間と場所の分散化の促進等に資する仕組みの実現	株式会社十六総合研究所	岐阜県大野郡白川村
	12	ｅスポーツ等を通じた施設の有効活用による地域活性化の実現	東日本電信電話株式会社	北海道旭川市 東京都千代田区
	13	新たな観光体験の実現	日本電気株式会社	奈良県奈良市
防災	14	防災業務の高度化及び迅速な住民避難行動の実現	株式会社地域ワイヤレスジャパン	栃木県栃木市
防犯	15	遠隔巡回・遠隔監視等による警備力向上に資する新たなモデルの実現	綜合警備保障株式会社	東京都大田区
働き方	16	デザイン制作における遠隔協調作業などの新しい働き方に必要なリアルコミュニケーションの実現	東日本電信電話株式会社	新潟県新潟市 東京都渋谷区
医療・ヘルスケア	17	へき地診療所における中核病院による遠隔診療・リハビリ指導等の実現	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所	愛知県新城市
	18	専門医の遠隔サポートによる離島等の基幹病院の医師の専門外来等の実現	株式会社ＮＴＴフィールドテクノ	長崎県長崎市 長崎県五島市
	19	中核病院における５Ｇと先端技術を融合した遠隔診療等の実現	特定非営利活動法人滋賀県医療情報連携ネットワーク協議会	滋賀県高島市

自動トラクター等の農機の遠隔監視制御による自動運転等の実現

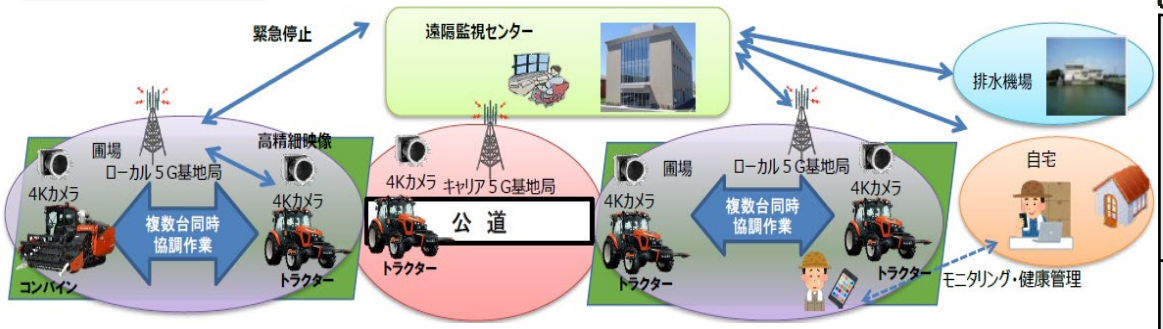
No.1

実証目標

ローカル５Ｇ等の無線通信システムを用いた、「レベル３（遠隔監視下での無人状態での自動走行）」による農機作業を実現するとともに、映像情報を含むビッグデータの分析に基づく、農作業の最適な作業時期提示を実現する。

コンソーシアム　：東日本電信電話㈱、岩見沢市、北海道大学、㈱スマートリンク北海道、㈱クボタ、㈱日立ソリューションズ、㈱NTTドコモ、㈱はまなすインフォメーション、いわみざわ農業協同組合、いわみざわ地域ICT農業利活用研究会、日本電信電話㈱、市内実証協力生産者
実証地域　：北海道岩見沢市
周波数　：4.8-4.9GHz帯（SA構成）　利用環境：屋外（圃場・公道）

実証イメージ



実証概要

課題実証	① 自動運転トラクター等の、遠隔監視下での無人自動走行（複数台の同時走行、圃場間の公道走行、等） ② 各種センサーから取得される生育データ等の、ビッグデータ収集・解析（最適な農業計画策定、等） ③ 複数の既存インフラと組み合わせたネットワーク利活用（各種センサーやカメラ等を用いた排水路監視等）
技術実証	ルーラル環境における4.7GHz帯屋外利用実現に向けた、遮蔽物に対する性能評価、ローカル５Gとキャリア５Gの準同期運用を含めた共用検討等

実証成果

- 圃場における無人状態での自動走行トラクター等に対し遠隔監視センターからの制御を実現。トラクターの圃場内速度である時速3km～7km程度を想定した場合、停止距離は約1.2m～2.7mであったが、前方カメラ視野25m程度を確保していることから、自動トラクターの遠隔制御の安全性については確保、レベル３の実現性が高いことを確認。
- 遠隔監視よるトラクター停止制御時間180msecのうち、ローカル５Gによる伝送遅延17msecであり、ネットワーク遅延による影響は少ないことが明らかになった。
- 一方、ローカル5G⇔キャリア5Gのネットワークが切り替え時の自動走行トラクターの遠隔制御については、ローカル5G→キャリア5Gの場合は一旦通信断、キャリア5G切り替えで約1秒後に映像が再開し安定走行を継続、キャリア5G→ローカル5Gの場合はローカル５Ｇ通信再開後、映像伝送・遠隔制御ともに切り替わり、安定走行を継続。
- キャリア5G／ローカル5Gにおける干渉とローカル5G基地局間における干渉についても性能低下を及ぼす影響はほぼ見られないことがわかった。
- ユースケースとしてより多くのトラクターを走行させる場合、上りのスループットはさらに必要になるため、準同期以上にアップリンクのスロットを増やす非同期検証も必要。

農業ロボットによる農作業の自動化の実現

No.2

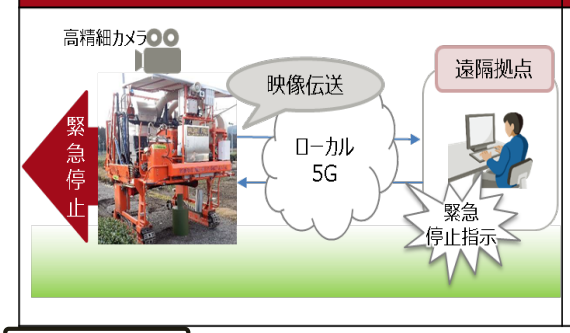
実証目標

ローカル５Ｇ等の無線通信システムを活用することで、「レベル３相当（遠隔監視下無人状態での自動走行）」での、農業ロボットによる複数の農作業自動化、及びドローン撮影画像のデータ伝送・AI技術等に基づくリモートセンシング解析に係る時間短縮化を実現する。

コンソーシアム：関西ブロードバンド(株)、堀口製茶（有）、富士通(株)、BTV(株)、鹿児島大学、(株)日本計器鹿児島製作所、テラスマイル(株)
実証地域　：鹿児島県志布志市
周波数　：4.8-4.9GHz帯（SA構成）、　28GHz帯（NSA構成）　利用環境：屋外（圃場）

実証イメージ

①農機の遠隔制御（自動運転Lv3）



②ドローン撮影データの高速伝送

実証概要

課題実証	① 農機ロボット（摘採機等）に搭載した高精細カメラで撮影した画像を使ったレベル３相当（遠隔監視下での無人状態での自動走行）による遠隔制御（緊急停止、前進、後退、右左）による農作業の自動化 ② ドローン搭載カメラで撮影した高精細画像の高速伝送とAI画像解析 ③ カメラ映像を活用した圃場の遠隔監視、鳥獣等の罠の捕獲状況（檻の開閉状況）監視
技術実証	農機制御を想定した様々な帯域幅での性能評価の実施に加え、適切な帯域幅の検討や周波数分割による干渉抑制評価

実証成果

- 自動走行中の農機（摘採機・中刈機）の遠隔制御（緊急停止）については、圃場での異常が発生から農機の緊急停止距離・停止時間を1m以下,1.8秒以内（農機速度最大55cm/秒のため、1m÷0.55m/秒≒1.8秒,LTEの場合の停止距離1.6m,停止時間2.9秒）の目標を達成。
- 非自動走行時の農機の遠隔制御（前進、後退、左右）は、映像システムの処理時間が目標を上回ったため、遠隔操作から操作後の農機の状態映像の表示までの遅延（映像提示遅延）0.2秒以下の目標は達せなかった。
- ドローン搭載カメラで撮影した高精細画像の高速伝送では、従来、2～3日要していたドローンカメラを用いた圃場環境・茶生育状況の分析が、2時間半程度で可能となり、摘採計画へ早期反映の実現可能性を確認。
- 圃場が隣接する異なる事業者が、それぞれ異なる基地局のローカル５Gを使用するケースにおいて、各事業者の圃場境界エリアで電波干渉が生じることが明らかとなった。それに対し、周波数帯域のリソース分割等により干渉が回避できることを実証した。
- カメラの追加等による側面/後方の視界確保やよりリアルな遠隔での操作性の実現（ハンドルや農機状態表示など）が今後求められる。また、ローカル５Gの普及促進に向けて、より柔軟なリソース配分を可能とするような技術の導入検討が必要。

スマートグラスを活用した熟練農業者技術の「見える化」の実現

No.3

実証目標

ローカル５Ｇ等の無線通信システムを用いて、スマートグラスを活用した、画像伝送及び熟練農業者技術を反映したAI解析結果表示による農作業の効率化、及び品質向上に資する農作業支援の仕組みを実現する。

コンソーシアム：日本電気(株)、山梨県、山梨市、(株)YSK e-com、旭陽電気(株)、国立大学法人山梨大学、(株)デジタルアライアンス、全国農業協同組合連合会山梨県本部、フルーツ山梨農業協同組合
実証地域　：山梨県山梨市（山梨県果樹試験場及び周辺圃場）
周波数　　：4.7-4.8GHz帯（NSA構成）　　利用環境：屋外（圃場）、屋内（加温ハウス、雨よけハウス）

実証イメージ

実証概要

課題実証	① 匠ソリューション： スマートグラスで撮影したブドウの高精細画像をAI解析することにより、収穫に適した時期等を判断し、その結果をスマートグラスに動的に表示することで新規就農者等の栽培支援を実現 ② 防犯ソリューション： 果樹の盗難防止のための映像監視による不審人物・車両検知の実証
技術実証	圃場等で性能評価を実施するとともに、圃場環境でのエリア構築に活用可能な電波伝搬モデルを検討

実証成果

- スマートグラスの撮影画像伝送及びAI解析結果の表示速度は、生産者の使用時に許容される速度（房づくり軸長表示：(目標)2秒(成果)1.81秒（同条件におけるLTEの参考値：6.76秒）など）を達成。AI解析は概ね目標の検出精度（9割前後）を達成したが、一部機能（適期収穫色判断）は直射日光による影響により検出精度が5割程度に留まった。
- 監視映像を解析した不審人物・不審車両の検出率は、90%前後を実現。昼間の検証ではほぼ100%に近い検出精度、最大検知距離は31mまで検知可能だが、夜間の検証では人物だと13m以上、車輌だと10m以上で検出率が低下、赤外線照射により改善できた。
- 圃場等の業務エリアでの通信品質確保のため、伝搬損失を測定して自由空間損失との差分を定量化。農業用ハウス等に応じた補正項を加えて電波伝搬モデルを導出し、カバーエリア算出法を整理。基地局アンテナ高3-5mの比較でコストも考慮し3mが最適となった。
- 作業者の作業中、思考や行動の妨げにならないよう、分析技術（AIによる画像解析や蓄積した画像情報の効率的なデータ整理）の向上、スマートグラスの装着性や操作性などのデバイス技術の向上が必要。
- フルHD（1080p）4K（2160p)相当の画像を使用することで、より高精度の分析が可能となれば、複数の生産物情報を伝送して複数優先順位付けや対処する生産物を特定し、より作業効率を高めることが可能となる。

海面養殖業における海中の遠隔監視（海中の可視化）等の実現

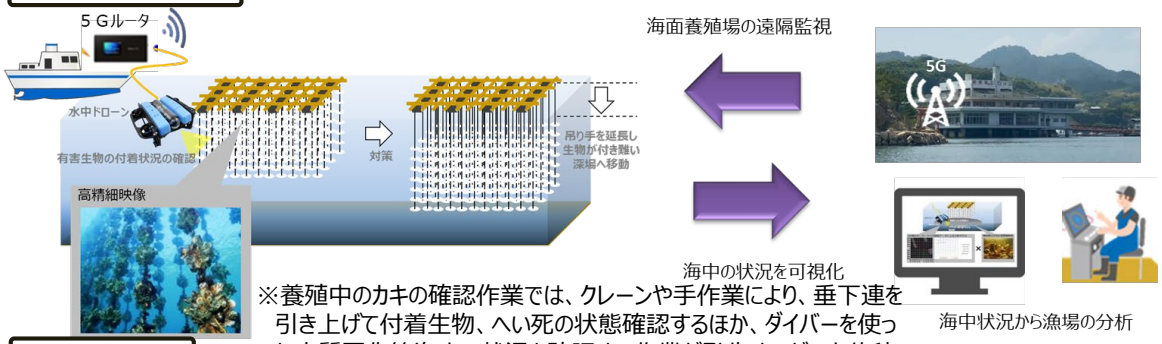
No. 4

実証目標

海面養殖業における効率化及び生産性の向上を目的として、ローカル５Ｇ等無線通信システムを用いて遠隔からの海中の状況監視を実現すること。また、海中の高精細映像と環境データを用いた漁場管理を実現。

コンソーシアム：(株)レイヤーズ・コンサルティング、(株)NTTドコモ、国立大学法人東京大学、NECネッツエスアイ(株)
実証地域　　：広島県江田島市
周波数　　：4.8-4.9GHz帯（SA構成）　　利用環境：屋外（海面）

実証イメージ



※養殖中のカキの確認作業では、クレーンや手作業により、垂下連を引き上げて付着生物、へい死の状態確認するほか、ダイバーを使った底質悪化等海中の状況を確認する作業が発生するが、人的稼働とコスト負担が大きい。

実証概要

課題実証	① 陸上（遠隔地）からの遠隔操作による水中ドローンの高精細映像を活用した海中の可視化（牡蠣の生育を阻害する付着物等）の実証 ② ②水中ドローンの高精細映像と海面養殖場及びその周辺の環境データ（水温や塩分濃度等）を組み合わせによる殖漁場の環境分析の実証
技術実証	海上におけるローカル５Gの通信品質を確認し、海上におけるエリア構築について考察するとともに、ローカル５Gとキャリア５Gの共用検討を実施

実証成果

- 牡蠣養殖にあたり、水中ドローンの高精細映像による海中付着物の確認作業において、３台同時利用でも合計スループットは約60Mbps前後となり、必要なスループット（ローカル５Ｇのアップリンク100Mbps）を十分に満たしている。
- 養殖場のノウハウを保持した知見者がクレーンや手作業で行っていた垂下連の引き上げ・目視作業による従来の養殖牡蠣の状態確認に比べ、一生産者あたり年間約84万円の費用削減が可能との試算（確認作業時間の短縮による人件費削減（年約22万円相当）や、クレーン船稼働に必要な燃料費の削減（年約64万円相当））。
- 本実証では、必要な通信性能を見積った上で、ローカル5Gの専用ハードウェアではなく、ソフトウェア基地局を採用したことで、求められる通信性能を確保しつつ、より安価にローカル５Ｇを実装できる可能性を示した（半径500mをエリア化、遅延100msec以下、スループット約12.5Mbpsで安定した高精細映像伝送を実現）。異なる潮位のタイミングで計測した値にばらつきがあり、海面反射や潮位等の自然環境との因果関係は今後の多角的な分析、様々な条件下でのローカル5Gの運用の知見と経験の蓄積も必要。また、それらを踏まえた免許条件に係る検討も考えられる。
- 本実証で構成したローカル5G及びキャリア5Gについては、基地局空中線間を5m程度の至近距離で整備しても、非同期通信において互いの通信に影響をおよぼさないことを確認。
- 現在の水中ドローンは、操作性が直感的で利便性が高い一方、発展途上であり手動制御による操作性に限界がある。ローカル5Gの低遅延を活かすためには課題に適した周辺機器の開発が期待される。特に、水中通信において有線では絡みや断線のおそれがあるため、有線を使わない水中の通信（音波・光通信など）の今後の実現が期待される。

地域の中小工場等への課題解決モデルの横展開の仕組みの構築の実現

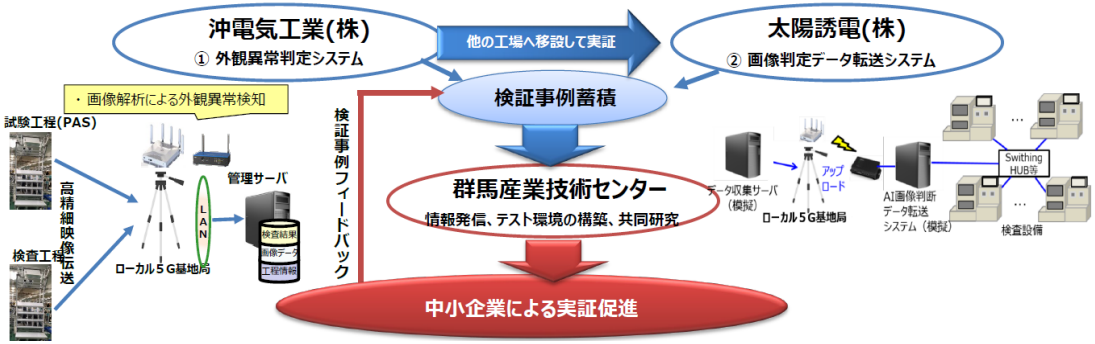
No.5

実証目標

中核工場においてローカル５Ｇ等の無線通信システムを用いた課題解決モデルを１つ以上構築するとともに、当該モデルを地域の他の中小工場に横展開させる仕組みを構築する。

コンソーシアム：沖電気工業(株)、群馬県／群馬産業技術センター、太陽誘電(株)、(株)SUBARU
実証地域　　：群馬県及び隣接地域
周波数　　：4.7-4.8GHz帯（SA構成）　　利用環境：屋内（工場）

実証イメージ



実証概要

課題実証	可搬性のある基地局を活用し、地域の中小企業の課題解決に向けた汎用性の高い２つのモデルを２拠点で実証し、その成果を踏まえ県内市町村内の中小企業等への横展開に向けた計画・体制を構築 ①高精細映像やAI画像解析を活用した組立・検査工程の目視確認・検査作業の自動化（外観検査異常判定システム） ②複数の「検査設備」から取得する膨大な画像データ等のデータ転送（AI画像判断データ転送システム）
技術実証	工場の建物内の生産設備、パーティション等による回折・反射・遮蔽等を考慮して、見通し、物陰等の環境条件が異なる測定地点における無線通信特性を検証、エリアマップを作成

実証成果

- 「外観検査異常判定システム」により、各被験者の作業時間をシステム導入前後で比較した結果、目視検査の自動化による作業指示書との突合や指差し確認の手間が省かれた等により、システム導入後の作業時間が短縮（被験者5名の平均で1台あたり15.2%の削減効果）。
- 解像度が低くなるに伴い、映像解析に利用する情報（画素）が削減されるため、システム応答時間が短縮。解析対象の品質面とリアルタイム性の観点から適切なカメラ選定（解像度設計）を行う必要がある。
- 「AI画像判断データ転送システム」では４時間のデータ転送実験でスループットを測定。一日分の検査データ4.5TBの送信には約99.9時間を要する計算になるため、大容量画像伝送には更なる性能向上を期待。
- 無線環境下では作業者等の遮蔽により転送状態が変化するため、導入初期段階では機器の状況監視や、ネットワークの死活監視機能、データ転送完了検知の仕組みなどが必要。無線化により機器設置の自由度は確認できた。
- 見通し外の場所であっても、生産設備（金属性）等の反射等により受信電力が高い地点では、相応の無線通信が可能。
- 工場のユースケースとしては非同期の運用、あるいはアップリンク偏重が許容されるようなフレーム構成（準同期の多様化）の検討を期待。
- 県内工場への横展開に向けて、地方自治体（県及び公設試験機関）が中心となった本事業で構築した課題解決システム等の地域の中小企業に対するデモ環境等を提供する仕組みや、県内におけるローカル５Ｇ導入に向けた検討体制整備を行っていく旨の計画を策定。

MR技術を活用した遠隔作業支援の実現

No.6

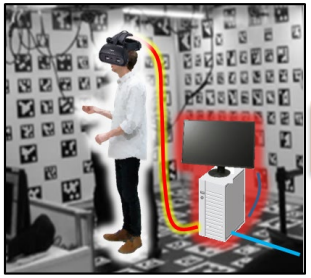
実証目標

製造現場の作業効率化、作業員の安全性向上を目的として、ローカル５Ｇ等の無線通信システムを用いたＭＲシステムによる生産設備の開発工程の事前検証、ならびに遠隔作業支援を実現する。

コンソーシアム：トヨタ自動車（株）、キヤノン(株)、(株)トヨタシステムズ、ネットワンシステムズ(株)、シャープ(株)、(株)エイビット、(株)日立国際電気、ノキアソリューション＆ネットワークス(同)
実証地域　：愛知県豊田市（トヨタ自動車貞宝工場）
周波数　：4.6-4.8GHz帯（SA構成）、28GHz帯（NSA構成）　利用環境：屋内（工場）

実証イメージ

現状（有線接続）



MRルーム

ローカル5Gによる無線化

①生産設備事前検証

②遠隔作業支援

実証概要

課題実証	製造現場の作業者が着用したヘッドマウンドディスプレイ（HMD）及びMR（Mixed Reality（複合現実））技術を活用した ①生産設備の導入等に係る事前検証に関する実証 ②熟練技術者等の支援者による現場作業者への遠隔からの指導や支援に関する実証
技術実証	工場内におけるローカル５Gの性能評価、工場内の通信特性やハンドオーバー動作の影響評価等を実施

実証成果

- 課題解決システム（ローカル5GによるMRシステムの無線化）を導入することで、MRシステムのケーブル取り回しの制約解消、ケーブル捌き等の工数削減（1ケースあたり100分）、ケーブルでのつまずき解消等、作業現場における効率化と安全性の向上を確認できた。また、MRシステムによる遠隔からの支援を行うことで、熟練技術者が現地の工場まで移動するための時間・費用を削減するとともに、作業現場での検討の効率化・検討漏れの削減による品質の向上を確認できた。
- 工場内の電波伝搬特性として、柱やダクトといった構造物による反射の影響が明らかになり、カバーエリアよりも離れていても電波が届くことが確認できた。また、ハンドオーバー機能が正しく動作することが確認できた。一方、ハンドオーバー前後でスループットの落ち込みやアプリケーションへの影響も判明し、ハンドオーバーを前提とする場合のエリア設計に対する知見が得られた。
- 多数の機器・設備・カメラ等から大容量の情報を同時に収集、収集データを複数ユーザにストレスなく伝達するためには、ローカル５Ｇのアップリンク/ダウンリンクの比率最適化、機器・アプリケーションの多数同時接続等の機能追加が必要となるため、多接続、低遅延等を実装するローカル５Ｇ基地局の早期製品化を期待。また、各種コスト低減の検討も必要。費用対効果を考えると複数の端末・アプリケーションによるローカル５Gの利用が必要。

目視検査の自動化や遠隔からの品質確認の実現

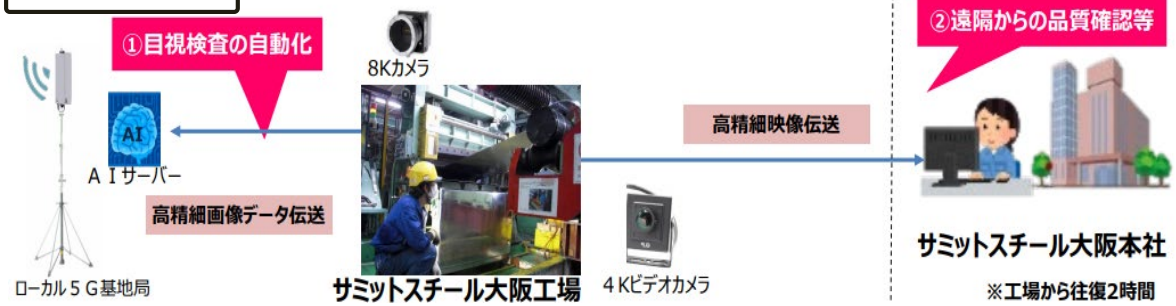
No.7

実証目標

製造現場の省力化や安全性の向上を目的として、8K等の高精細映像とAI解析を用いて製造物の目視検査の自動化及び遠隔からの品質確認等による新たな品質管理支援を実現する。

コンソーシアム：住友商事(株)、サミットスチール(株)、住友商事グローバルメタルズ(株)、住友商事マシネックス(株)、富士通ネットワークソリューションズ(株)
(株)グレープ・ワン、(株)フツパー、(株)中央電機計器製作所、大阪市、(公財)大阪産業局、京都大学、中西金属工業(株)、
生野金属(株)、(株)ショウワシステム
実証地域　：大阪府大阪市 (サミットスチール大阪工場)
周波数　　：4.8-4.9GHz帯（SA構成）　利用環境：屋内(工場)

実証イメージ



実証概要

課題実証	製品の目視による外観検査において、 ① ８Kラインスキャンカメラで撮影した製品等の高精細画像のAI解析を用いたキズの自動検知の実証 ② 4Kビデオカメラで撮影した映像を用いて遠隔からの品質確認や判断・指示等の業務支援に関する実証
技術実証	エリア構築に資する電波伝搬特性評価を実施すると共に、将来の様々なユースケースの実現等を目的とした検証（複数基地局間のハンドオーバー機能検証、準同期における評価検証等）を実施

実証成果

- 稼働速度約100m/分で加工される鋼板の表裏面の高精細画像のAI解析によるキズの自動判定では、本ソリューションで用いるカメラ配線の制約からローカル5G受信端末設置位置をエリア設計時の想定位置から変更したことにより,当初想定よりも基地局からの見通しが悪化したため、ユースケースがローカル5Gへ要求する性能を下回る結果となったが、実用上問題なく高精細画像の伝送に成功。今後はさらにAIの検知精度の向上等により、目視検査工数の削減を期待。なお、ソリューションの設置位置のわずかな変更でもスループットが大幅に変わりうることから、ローカル５Ｇ基地局のみならずソリューションの設置も含め十分な事前検証が必要。
- 高精細映像(4Kビデオカメラ)を本社の４Kディスプレイに投影した遠隔からの品質確認では、ローカル５Ｇへの要求性能を満たし、当初想定していたよりも広範囲で4K映像配信可能なスループットを確保し、従来発生していた移動時間やコロナ禍における接触時間の削減効果を確認。
- 製造業のユースケースでは、上りスループット拡充（上り下り比率の変更（準同期））がさらに求められる。
- 金属製品や工作機械等が多数存在する工場屋内(縦64m×横344m)安全通路上全域において、ローカル５Ｇ電波が回折・反射により事前想定より広いエリアカバーを実現(上り最大約150Mbps)。また、チルト角をより深く設定することにより、屋外漏洩を抑制可能。
- コスト低減に向けて、ローカル５Ｇ共通コアの利活用を推進することが有用であることを確認。

工場内の無線化の実現

No.8

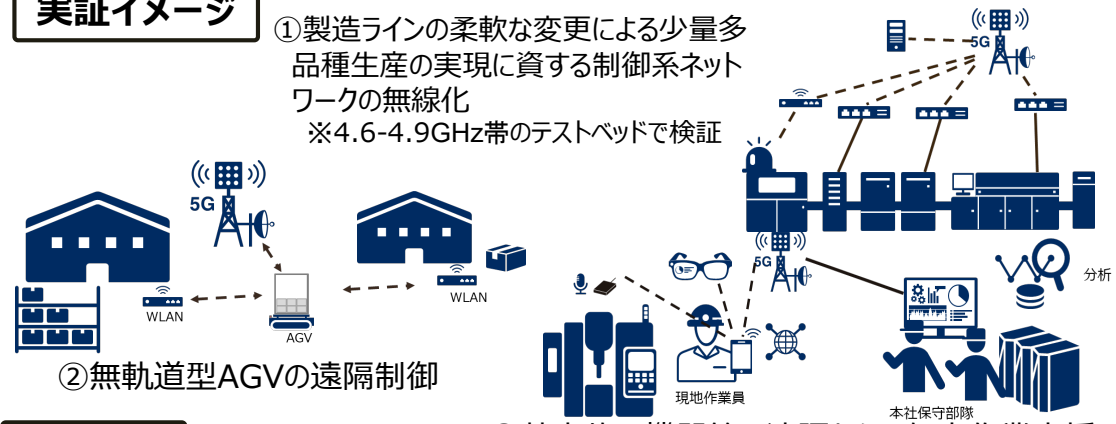
実証目標

工場内におけるワイヤレス化を目的として、最適なローカル５Ｇ等無線通信システムの活用方策（制御系ネットワークの無線化、無軌道型ＡＧＶの遠隔制御、遠隔保守作業支援）を確立する。

コンソーシアム：日本電気(株)、三菱重工工作機械(株)、(株) NTTドコモ、サンリツオートメイション(株)、(株)構造計画研究所
実証地域　　：滋賀県栗東市（三菱重工工作機械 栗東工場）
周波数　　：4.6-4.9GHz帯（NSA構成）、28GHz帯（NSA構成）　　利用環境：屋内(工場)　　※本事業はキャリア５Gにより評価

実証イメージ

①製造ラインの柔軟な変更による少量多品種生産の実現に資する制御系ネットワークの無線化
※4.6-4.9GHz帯のテストベッドで検証



②無軌道型AGVの遠隔制御

③効率的な機器等の遠隔からの保守作業支援

実証概要

課題実証	①多様化する顧客ニーズに応じた製品・サービス展開のため、製造ラインの柔軟な変更による少量多品種生産の実現に資する制御系ネットワークの無線化に関する実証 ②無軌道型AGV（Automatic Guided Vehicle、無人搬送車）の遠隔制御に関する実証 ③工作機械に取り付けられたセンサーや現場作業員のカメラ映像等を用いた機器等の異常検知、保守員による機器等の遠隔からの保守作業支援に関する実証
技術実証	5G無線可視化による動的な電波マップ作製及び遮蔽・反射によるエリア調整の評価を実施

実証成果

- 工場設備の制御系ネットワークの無線化にあたって求められる厳しい条件（20ミリ秒周期でサイクリック通信(一定間隔の同期通信)を長時間稼働）について、LTEや無線LANでは困難であったに対し、ローカル５Ｇでは実現可能性を確認できた。また、無軌道型AGVの遠隔制御や遠隔保守作業支援についても、作業の効率化等想定された効果が確認できた。
- 工場環境の電波のカバーエリアの様子を汎用スマートフォンを現場に置くだけで確認できる動的電波マップの作成システムを構築。また、過去データの表示機能も実装。
- 反射版により、スポット的に無線品質が改善するものの、金属板の反射版の場合は改善するエリアが狭いため、移動を伴わないような用途が現実的。
- 工場環境では、工作機械の稼働やクレーンの移動による受信レベルの低下や電波遮蔽などの無線性能の劣化が発生するため、5Gの無線性能の劣化を踏まえた上でアプリケーションを含めたフルレイヤでのシステム設計が重要。
- ダウンリンク・アップリンクの帯域のバランスを損ねることにより、カバーエリアを制限する可能性があるため、ユースケース、使用場所、所要スループットのバランスを考慮した上で5Gシステムを設置することが重要。

自動運転車両の安全確保支援の仕組みの実現

No.9

実証目標

自動運転車両の社会実装の実現に向けて、ローカル５Ｇ無線通信システムを用いた自動運転車両の安全確保を支援する仕組み（遠隔管制室における他車両挙動識別、見通し外情報の把握、路車間協調による衝突検知）を実現する。

コンソーシアム：前橋市,(一社)ICTまちづくり共通プラットフォーム推進機構,群馬大学,日本モビリティ(株),日本電気(株),(株)NTTドコモ
実証地域　：群馬県前橋市
周波数　　：4.8-4.9GHz帯（SA構成）　　利用環境：屋外（道路）

実証イメージ

【遠隔監視・操作】
管制室をローカル５Gエリア化、フルHDモニターにて目視（高速・大容量）

５G対応型遠隔管制室
情報集約ソリューション

①車両ー遠隔管制室間⇒**遠隔監視・操作**
②路側ー遠隔管制室間⇒**路車間協調通信**
③車両ー路側間　　⇒**路車間協調通信**

【路車間協調通信】
・エッジコンピューティング等も利用し、道路側のセンサー情報（死角情報把握含む）と自動運転車両の連携実証（大容量・低遅延）

ローカル5Gとキャリア5Gの将来的な連携による自動運転の実現に向け、試験路実証の実施及び前橋市内公道における市民を乗せた自動運転バス実証（通常運行の緑ナンバーバス）を実施する。

実証概要

課題実証	自動運転車両に搭載したカメラ・センサ及び路側カメラ・センサ等で撮影された情報を用いた遠隔型自動運転の継続の可否の判断支援、遠隔監視センターからの自動運転車両の遠隔監視・操縦管制に関する実証（自動運転レベル２相当の実証）
技術実証	路上における電波伝搬特性評価を実施するとともに、公道におけるキャリア5Gを活用した実用性の検証及び遠隔監視・操作・路車間協調通信のローカル5G環境下での性能評価を実施

実証成果

- ２台分の走行中車載カメラ（フルHD）やセンサー情報を用いることで、遠隔管制室からの識別距離が100mまで伸張（４G/LTEの場合45m、キャリア５Gの場合は90m）。路側に敷設されたカメラやセンサー情報を用いることで、車載カメラの死角についても遠隔監視室から100m以上（４G/LTEでの車輌映像の場合9.4m）識別可能となり、更なる安全確保を支援。
- 視覚性の悪い環境においても人間が察知するより前に危険予測が可能となることを目指し、路側センサーからの情報を活用することにより、衝突検知予測から自動運転車両への停止指示までのエンドツーエンドの遅延は平均0.4秒以内※（アプリケーション処理：247ミリ秒、無線通信処理：41ミリ秒。運転手が運転中に危険察知・ブレーキを踏むまでの時間は平均0.7秒から１秒以内）を実現できた。
- 走行場所によっては道路付帯物や交差する他の車両の影響により通信の遅延若しくは遮断されることが予測されるため、無線通信やアプリケーションに係る遅延や遮断対策等、課題解決システムの更なる改善が必要。また、車両ではローカル５Ｇ受信端末のアンテナを車両の屋根等の屋外設置するなど見通し内となる対策が必要。
- 交通インフラ環境において、路側や車両内部など遮蔽の影響を受ける様々な条件で電波伝搬特性を評価し、自由空間損失モデルに対して補正項を加える形で、電波伝搬モデルを導出した。同モデルを用いて、端末設置場所における電波伝搬損失への影響を踏まえより効率的なエリア構築手法を整理。

※有線区間等を含むEnd-to-Endの片道遅延時間（路側システム→MECサーバ→車両制御システム）

遠隔・リアルタイムでの列車検査、線路巡視等の実現

No.10

実証目標

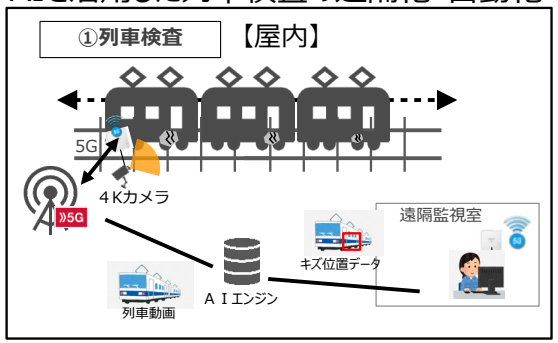
人手不足の解消や安全性の向上を目的とした、ローカル５Ｇ無線通信システムを用いたリアルタイムでの遠隔からの列車検査、線路巡視等による効率的なインフラ維持管理を実現する。

コンソーシアム　：中央復建コンサルタンツ（株）、(株)NTTドコモ、京浜急行電鉄(株)、横須賀市
実証地域　　：神奈川県横須賀市（京浜急行電鉄　久里浜工場）
周波数　　：4.5-4.6GHz帯（NSA構成）　　利用環境：屋内（車庫）、屋外（線路）

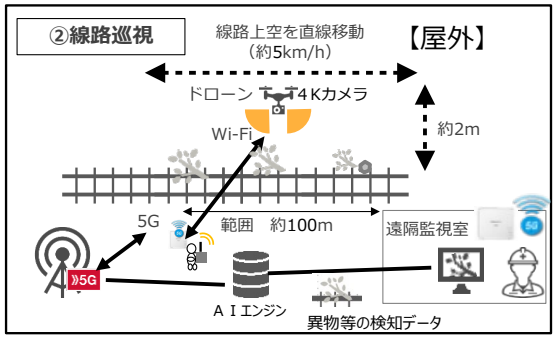
※本事業はキャリア５Gにより評価

実証イメージ

AIを活用した列車検査の遠隔化・自動化



AIを活用した線路巡視の遠隔化・自動化



実証概要

課題実証	①４Kカメラで撮影した列車の車体映像を用いたAI解析による検査業務の遠隔化等に関する実証、②４Kカメラで撮影した線路及びその周辺環境等の映像を用いたAI解析による線路上の異物等の早期発見線路の巡視業務の遠隔化等に関する実証
技術実証	屋内外に置局した基地局の電波伝搬特性評価を実施するとともに、ローカル５Gとキャリア５Gの準同期運用を含めた共用検討等を実施し、所要離隔距離を検討

実証成果

- 列車検査では、時速10kmで走行する列車下部にある台車の4K画像をAI解析することで、約2m離れた場所から幅1mmの疑似的な亀裂、ハンドルの角度異常、ブレーキパッドの摩耗を安定的に検出可能であることや、サーマルカメラにより車軸温度異常を安定的に検出可能であることが明らかになった。本実証システムの導入により、人間による検査での見落とし防止が可能であることを確認（①）。
- 線路巡視では、ドローンで撮影した4K画像のAI解析により、線路上の10cm四方の木片を見逃すことなく検出可能であることを確認（②）。
- 5G伝送により、4K映像を遠隔地へライブ配信するまでAIによる解析時間を含めても1秒程度の遅延しか発生しなかった。
- ローカル5Gを屋内において準同期運用する場合、屋外のキャリア5G基地局（マクロ局）からは170m、屋外のキャリア5G基地局（スモール局）からは30mの離隔距離を確保することで干渉影響を抑えられることが実測データ（基地局の送信スペクトラム）に基づくシミュレーションから示唆された。一方、屋内のキャリア5G基地局（屋内局）からは特に干渉はないことが示唆された。
- 屋内の同一空間で準同期運用するローカル5G移動局とキャリア5G移動局が共存する場合、干渉抑制のため、移動局間で9mの離隔距離を確保したり、ローカル5G移動局の運用台数を10台未満に抑えたりする必要があること実測データ（移動局の送信電力）に基づくシミュレーションから示唆された。

観光客の滞在時間と場所の分散化の促進等に資する仕組みの実現

No.11

実証目標

持続可能な観光を目的として、ローカル５Ｇ無線通信システムを用いた観光客の位置情報にあわせた高精細なコンテンツ配信等による観光客の滞在時間・場所の分散化といった観光客の行動変容や消費の促進に資する仕組みを実現する。

コンソーシアム　：（株）十六総合研究所、(株)NTTドコモ、白川村、(一社)白川郷観光協会
実証地域　　：岐阜県大野郡白川村
周波数　　：4.5-4.6GHz帯（NSA構成）　　利用環境：屋外（観光地）　　※本事業はキャリア５Gにより評価

実証イメージ

実証概要

課題実証	旅行の時間軸（旅マエ・旅ナカ・旅アト）や観光客の位置情報に応じた高精細なライブ映像や４K動画等をPUSH配信に関する実証
技術実証	ローカル５Gを想定した電波伝搬特性評価を実施し基地局カバーエリア・エリア端を把握すると共に、ローカル５Gとキャリア５Gの準同期運用を含めた共用検討等を実施

実証成果

- 観光客の位置情報に応じ、　４K動画等の高精細な観光映像コンテンツのライブ配信やPUSH配信を行い、観光客の動きを混雑地から周辺地へ誘導することで、観光客の滞在時間を＋15分延長（リピーターに限れば＋39分延長）するとともに、観光客の集中する時間や場所の分散化による混雑の緩和を実現できることを確認。なおPUSH配信については、80MBの動画を5台の端末に約5秒で同時に配信した。
- ローカル5Gを屋内で準同期運用する場合、4700MHz以上の帯域を利用すればキャリア5Gと問題なく共存可能である一方、4600-4700MHz帯を利用せざるを得ない場合の離隔距離などを実測データ（基地局の送信スペクトラム）に基づくシミュレーションにより確認。
- 利用者や事業者等の受益者負担の観点のみでの事業化は厳しく、Withコロナ下で事業性を高めるための工夫が必要。遮蔽物による性能低下に対しては基地局アンテナ高を上げることで改善見込みがあり、実際の走行ルートで発生する遮蔽物との距離を踏まえて検証する必要がある。システムの有効性を確認できた一方、コンテンツの充実や更新費用が大きいことが課題。

eスポーツ等を通じた施設の有効活用による地域活性化の実現

No.12

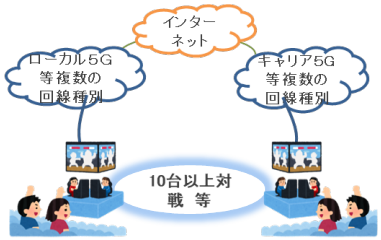
実証目標

スポーツ施設の有効活用や利便性向上等による地域活性化の実現を目的として、ローカル５Ｇ無線通信システムを用いた無線環境下でのeスポーツを実現する。

コンソーシアム　：東日本電信電話（株）、旭川市、（一社）大雪カムイミンタラDMO、（株）NTTe-Sports
実証地域　：北海道旭川市/東京都千代田区秋葉原
周波数　：4.8-4.9GHz帯（SA構成）、28GHz帯（NSA構成）　利用環境：屋内（競技・イベント会場）

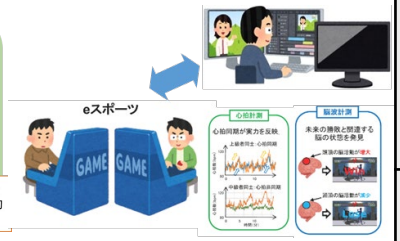
実証イメージ

①eスポーツイベント実証



②eスポーツの新たな観戦創出

③施設利用の利便・機能性向上のユースケース創出



実証概要

課題実証	①ゲーム機等からの映像等を用いた同一拠点及び遠隔地におけるeスポーツ対戦の実証 ②高精細映像配信やYouTubeを用いたマルチアングル映像配信によるeスポーツの新たな観戦創出に関する実証 ③eスポーツ時のバイタル情報を用いたコーチング実施など施設利用の利用・機能性向上に関する実証
技術実証	ローカル５Ｇの性能評価、エリア・システム構成の検証実施するとともに、①帯域幅の変更による影響、②反射板によるエリア拡大、③NWスライシングの活用の検証を実施

実証成果

- ローカル５Ｇはスループット、最小応答速度は非常に性能が高く、end to endのPC・ゲームサーバ間の往復遅延時間は、28GHz帯で最小応答速度で26ミリ秒、4.8-4.9GHz帯では38ミリ秒（無線区間の往復遅延時間は28GHz帯は最小応答速度15ミリ秒、4.8-4.9GHz帯は18ミリ秒）を達成し、eスポーツの実現においては問題の無いことが確認されたが、通信に揺らぎ（応答速度の最大値と最小値の幅）が生じるなど、安定性が今後の課題。
- ネットワークケーブル以外の配線（映像、音声等）の無線化、ローカル5Gを直接受信できるeスポーツ機器が普及すれば、設営時間が一層短縮、人件費の削減、イベント稼働率の向上が見込まれる。
- YouTubeを用いた高精細映像のライブ配信及びマルチアングル映像配信について、eスポーツの観戦スタイルの有効性を確認したが、高画質映像の配信環境やマルチアングル視聴用アプリケーションの維持コストが大きいため、配信環境やアプリケーションの共用化が必要。
- ①帯域幅毎のスループットから推奨される大会規模（ゲーム端末数、配信端末数）の定量化、②反射板による受信電力改善の確認、③スライス制御によるゲームデータの帯域優先確保の実現
- 今後配信映像の大容量化などにより上りの比率を高めた非同期運用が求められる可能性があるため、今後の干渉調整の簡素化やガイドラインの策定などが作成されることが望ましい。

新たな観光体験の実現

No.13

実証目標

文化施設等のある観光エリアの屋外環境における新たな情報発信手段や観光の質の向上を目的として、MR技術を活用してパーソナライズ化されたコンテンツを複数人へ同時配信等を行うことで、新たな観光体験実現する。

コンソーシアム：日本電気㈱、凸版印刷㈱、㈱マクニカ、㈱コトバデザイン、奈良県平城宮跡事業推進室、平城宮跡歴史公園県営エリア指定管理者
実証地域　：奈良県奈良市（平城宮跡歴史公園）
周波数　　：4.7GHz帯（NSA構成）　　利用環境：屋外（観光地）

実証イメージ

現実空間にある遣唐使船や演者

MRグラスを装着時

現実空間にある遣唐使船の前でMRグラスを装着することで、航海中の嵐の様子を表現したデジタルコンテンツ等を融合させ、没入感のある歴史体験、他の体験者の映像の共有、体験者の位置移動による仮想空間の展開を実現

実証概要

課題実証	①MR技術を活用してパーソナライズ化されたコンテンツを、MRグラスを着用した複数の観光客に対して同時配信等の実証 ②敷地内にある施設間の移動の際にも、歴史文化体験コンテンツを配信し、歴史体験感を維持しつつ安全安心な移動体験の実証
技術実証	性能評価、エリア構築手法検証を実施すると共に、エリア予測のため電波伝搬の人体損失の定量化を実施

実証成果

- 複数体験者の位置移動やジェスチャーによって変化するインタラクティブなコンテンツを共有する新たな観光体験を提供するため、広帯域を有するローカル５Ｇネットワークシステムによる常時安定した通信速度を確保しつつ、複数の体験者のMRグラス6台へ高精細映像を同時配信することが可能となり、歴史文化への興味や理解度向上に有効であることを確認。
- AIコンダクターによるインタラクティブな観光ガイドシステムを実現し、観光客に対するMR体験の経験に沿った補足説明や周辺観光地の魅力を提示することで、周辺観光地への誘導等に有効であることを確認。また、無線LANと比較し、80ms程度の遅延時間が短縮されたことを確認。
- 観光施設内（屋外）における電波の伝わり方を測定し、電波の強さの変動の大きさを把握し、5G端末が安定的に高精細映像を受信できるように、基地局アンテナの高さや向きなどを調整する手法を整理した。また、将来、利用者が５Ｇ端末を身に着けることを想定した場合における電波伝搬の人体損失を考慮する手法についても併せて検討した。
- MR体験においては、環境光を一定に保つことが重要。日中は太陽光によりMRグラス内のコンテンツが非常に見えづらいため、遮光フィルターを使う等による対策・検討が必要。

防災業務の高度化及び迅速な住民避難行動の実現

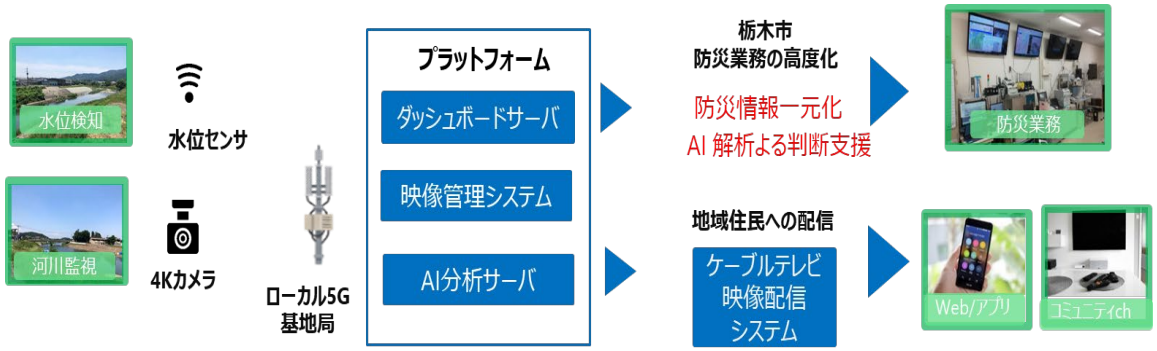
No.14

実証目標

災害時において、ローカル５Ｇ等の無線通信システムを用いて、河川の高精細映像配信とAIを活用した水位予測及び防災情報の一元化による地方公共団体の防災業務の高度化を実現すること及び地域住民向けの河川の高精細映像配信による迅速な避難行動を実現する。

コンソーシアム ： （株）地域ワイヤレスジャパン、ケーブルテレビ(株)、栃木市、日本電気(株)、住友商事マシネックス(株)、(株)アラヤ、(株)グレープ・ワン、（国研）情報通信研究機構、（一社）日本ケーブルテレビ連盟、小山工業高等専門学校
実証地域 ： 栃木県栃木市 巴波川・永野川 流域
周波数 ： 4.8～4.9GHz（SA構成）、28GHz（NSA構成） 利用環境：屋外

実証イメージ



実証概要

課題実証	高精細カメラ×AI分析の河川氾濫監視による自治体防災業務の高度化、地域住民への河川のリアルタイム映像の配信による避難意識向上、インターネットサービス提供の併用による自治体負担コスト低減の仕組みの構築
技術実証	災害時におけるアップリンクリソースの4Kカメラ帯域への優先割当、及び電波伝搬測定

実証成果

- 高精細カメラの河川映像及びAI分析により、河川リモート監視及びアラート発報を実現するとともに、水位情報等を一元管理した防災ダッシュボードを構築し、自治体の避難情報等の発令判断の迅速化の実現を確認できた。
- 地域住民に対する災害情報配信として、既存の防災情報に加え、河川映像が加わることで住民の避難意識の向上効果を確認できた。
- 高精細映像伝送を目的とした大容量データ通信におけるアップリンクリソース制御方式の効用を示すデータを取得し、スループット向上と遅延時間短縮の効果を確認した。
- 基地局からの距離や周囲の建造物による遮蔽や回折等の影響により、スループット、遅延特性の劣化、基地局への接続不可等といった状況が発生するが、アンテナ高を高くする等による伝搬状況の改善、アンテナ指向性の最適化による受信状況の改善が挙げられる。

遠隔巡回・遠隔監視等による警備力向上に資する新たなモデルの実現

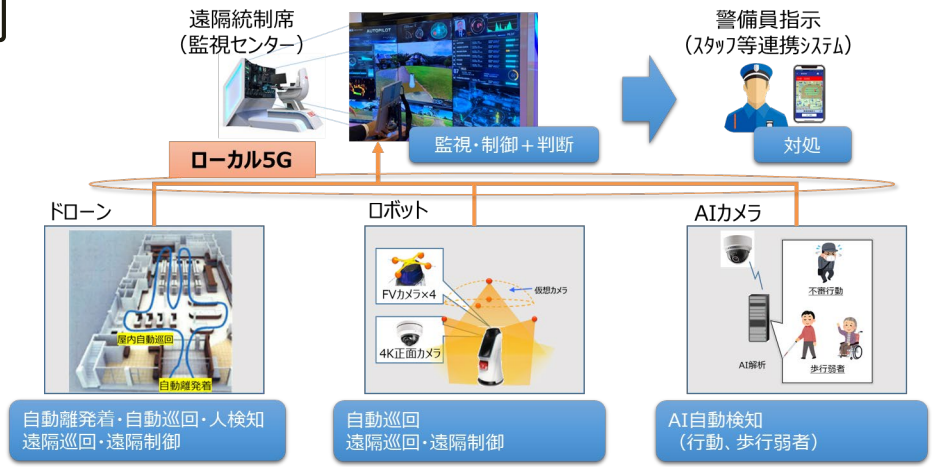
No.15

実証目標

警備力の高度化、人手不足解消等を目的として、ローカル５Ｇ無線通信システムを用いたドローン・ロボット・監視用カメラAIによる遠隔巡回・遠隔監視を実現し、人手に依存しない警備力向上に資する新たなモデルを実現する。

コンソーシアム：綜合警備保障（株）・京浜急行電鉄（株）・NTTコミュニケーションズ（株）
実証地域　　：東京都大田区（京急電鉄：羽田空港第３ターミナル駅）
周波数　　：4.8-4.9GHz帯（SA構成）　　利用環境：屋内（駅舎）

実証イメージ



実証概要

課題実証	ドローンやロボットの４K高精細映像等を用いた施設内の遠隔巡回及び監視カメラのAI画像解析を用いた遠隔監視（不審者及び歩行弱者等の早期発見）に関する実証
技術実証	遮蔽物のある屋内環境を想定した電波伝搬特性検証を実施するとともに、効率的なエリア構築に関する検証及び移動体に対するシームレスなハンドオーバの実現に関する検証

実証成果

- 4K高精細映像と遠隔制御を用いたドローン・ロボットによる遠隔巡回、4K高精細映像のAI解析により、不審行動・歩行弱者の遠隔での自動検知、監視センターからの警備員指示と組み合わせによる、発見から対処に至る警備の一連のプロセスにおける人手不足への対応が可能となることを確認。
- 電波反射等の影響が起こりやすい屋内環境において、見通しがある/見通しがない場合の4.7GHz帯の電波伝搬の特性・ハンドオーバの影響を検証、ハンドオーバ時間が短く、伝送遅延も少ないことから、映像伝送のユースケースにおいてはローカル５Gを用いた本課題解決システムが有用であることを確認。
- 新しい警備モデルを提供するためにサービス品質（映像伝送）を維持できる効率的なエリア構築方法を確認。
- 本格的導入に向けてローカル５Gシステムを含めた機器コストの低減が必要、採算性の観点から多数の拠点を統合監視する仕組み、監視支援機能及び現地対処機能（支援システム/無人化、自動化）の充実が必要。干渉により発生するノイズのパフォーマンスへの影響の調査、基地局同士の最適な離隔の検討等の干渉対策の検討が今後の課題である。

デザイン制作における遠隔協調作業などの新しい働き方に必要なリアルコミュニケーションの実現

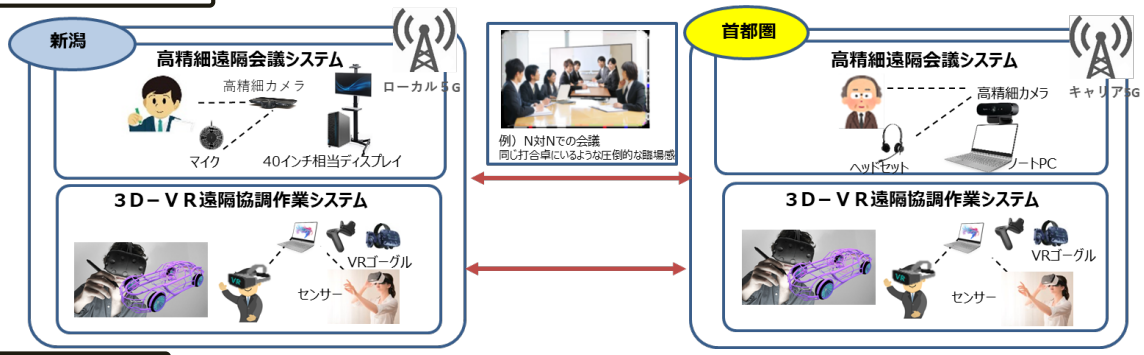
No.16

実証目標

地方のサテライトオフィスを拠点にした地方への人の流れを目的として、ローカル５Ｇ等の無線通信システムを用いて、遠隔でのデザイン制作における協調作業や臨場感ある遠隔会議などの新しい働き方に必要なリアルタイム（高精細映像・低遅延）コミュニケーションを実現する。

コンソーシアム　：　東日本電信電話（株）、木山産業(株)、渋谷スクランブルスクエア(株)、新潟県、伊藤忠テクノソリューションズ(株)、(株)BSNアイネット、フラー(株)、(株)ソルメディエージ、(株)NTTドコモ、新潟大学、（一財）新潟経済社会リサーチセンター
実証地域　：　新潟県新潟市/東京都渋谷区
周波数　：　28GHz帯（NSA構成）　　利用環境：　屋内（オフィス）

実証イメージ



実証概要

課題実証	①　４K高精細画像による遠隔会議の品質向上や会議の効率性向上等に関する実証（手話を使用する会話、通訳を必要とする外国語話者との会話） ②　VRデバイス等を用いた大容量データ3Dオブジェクトによるデザイン制作等の遠隔協調作業に関する実証
技術実証	ローカル５Ｇの性能評価、干渉を低減するエリア構築やシステム構成の検証及び高精細映像伝送を目的とした周波数帯域幅・アップリンク/ダウンリンク比の検証

実証成果

- 3D-VR遠隔協調作業システムでは、本実証の参加者からは、VRゴーグルによる操作に不慣れであることや、ゴーグルが有線かつ大きく、長時間作業には向かない等の声があったものの、「3D-VR遠隔協調作業システムを導入した場合にテレワークが推進する」という回答が８割得られており、テレワーク可能領域の拡大効果を確認できた。
- 高精細カメラ画像を用いた遠隔会議では、相手の機微な表情の変化を読み取りやすかったこと、映像の遅延が少なくストレスを感じなかった等、手振り・口元の動きと音声のズレがコミュニケーションの阻害となる通訳や手話による会話においても高い評価を得られ、テレワーク可能対象者の拡大効果を確認できた。
- アクリル製パーテーションはローカル５Ｇの性能への影響が少ないことを確認、また、離隔距離が十分でない２つの基地局の設置角度の調整による干渉の最小化、および、周波数帯域幅の拡張による伝送性能の向上を実現した。
- オフィス構造、テレワーク業務により、ガラスや木材、金属等の他素材の遮蔽物が存在する場合の電波の回折や反射等による電波干渉の影響評価や、8K等高画質な遠隔会議システム等、本検証を上回る帯域幅での高速大容量通信における送信電力の最適化やエリア算出法の更なる精緻化も含めた検討が必要。

へき地診療所における中核病院による遠隔診療・リハビリ指導等の実現

No.17

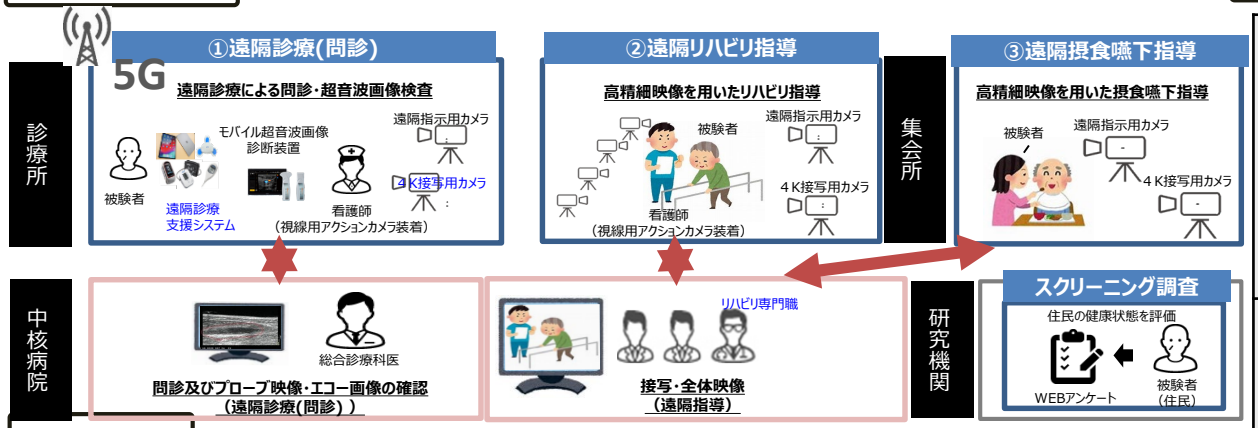
実証目標

山間部等のへき地における予防医療の提供のため、5G無線通信システムを用いて、中核病院と山間部の診療所及び集会所との間における遠隔診療、遠隔リハビリ指導、遠隔健康指導を実現する。

コンソーシアム　：（株）エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所、（株）NTTドコモ、新城市民病院、新城市、名古屋大学、ニプロ(株)
実証地域　　：愛知県新城市
周波数　　：4.7GHz帯（NSA構成）　　利用環境：屋内

※本事業はキャリア５Gにより評価

実証イメージ



実証概要

課題実証	① 診療所における中核病院の医師によるテレビ通話を用いた問診やウェアラブルカメラ等による超音波画像検査等の遠隔診療に関する実証 ② ４Kカメラやウェアラブルカメラ等を用いた遠隔リハビリ指導に関する実証 ③ ４Kカメラやウェアラブルカメラ等を用いた遠隔からの摂食嚥下指導に関する実証
技術実証	ローカル5Gの性能評価、電波伝搬特性評価及びエリア構築・システム構成の検証、ローカル5Gとキャリア5Gの準同期運用を含めた共用検討動作の影響評価等

実証成果

- 高精細映像を用いた遠隔から歩行・起立等の基本的なリハビリ指導や運動指導において、参加者の不安感が増すこともなく、対面とほぼ変わらない意思疎通や指導が可能であること、息遣いまではわからず負荷量の把握に関してはやや不安があることを確認。
- 実証環境やアプリケーション側に起因した映像伝送の遅延やプローブ操作時の医師と技師のコミュニケーション上の課題は残るものの、遠隔からのモバイル超音波画像検査を用いた診断の有効性を確認。
- 診療所等実証会場（屋内）を5Gでエリア構築するにあたり、屋外に設置した基地局からエリア構築する方法と、屋内基地局から直接エリア構築する方法を実証した結果、4kカメラ3台によるリアルタイム映像伝送において、屋内基地局、屋外基地局のいずれの場合でもカメラ当たり平均17Mbpsを達成したが、屋外に置局したケースでは受信電力が低くなる測定点もあったため、屋内の隅々まで受信電力確保が必要なユースケースでは屋内に置局し、状況に応じて反射板などの対策の必要性を示唆。
- コスト低減の観点から、遠隔診療や遠隔リハビリ指導以外の他のサービスとの複合的なローカル５Gの活用策の検討を行っていくのが適当。

専門医の遠隔サポートによる離島等の基幹病院の医師の専門外来等の実現

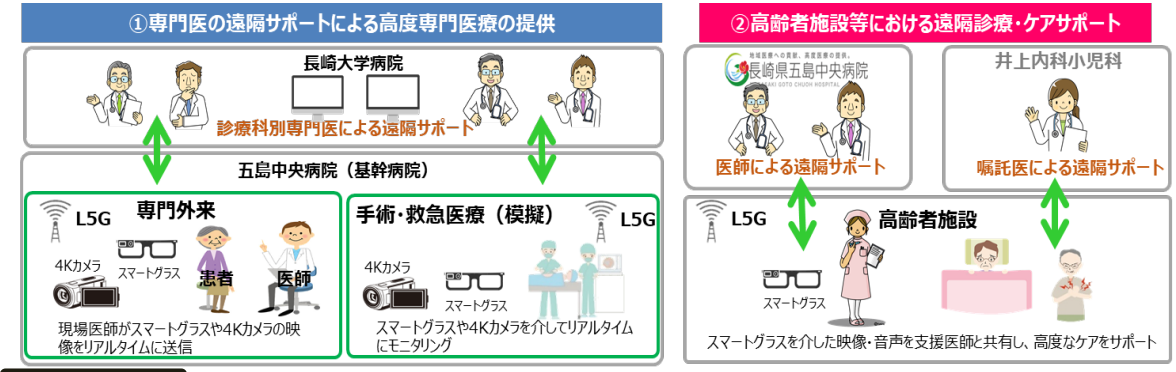
No.18

実証目標

離島医療圏の高度専門医療へのアクセス向上を目的として、ローカル5G等の無線通信システムを用いて専門医の遠隔サポートを受けた離島基幹病院の医師による専門外来・救急医療の提供を実現するとともに、医師が常駐していない高齢者施設における診療・ケアを実現する。

コンソーシアム：（株）NTTフィールドテクノ、長崎県、国立大学法人長崎大学病院、長崎県五島中央病院、社会福祉法人なごみ会、医療法人井上内科小児科医院
実証地域　：長崎県長崎市、五島市
周波数・特徴　：4.8GHz帯（SA構成）　利用環境：屋内(病院、高齢者施設)

実証イメージ



実証概要

課題実証	① 離島等の基幹病院における、スマートグラスや4Kカメラ映像を介した専門医の遠隔サポートによる高度専門医療提供に関する実証 ② 離島等の医師が常駐していない高齢者施設における、看護師が着用したスマートグラス映像を介した遠隔診療・ケアサポートに関する実証
技術実証	ローカル5Gの性能評価、電波伝搬特性評価及びエリア構築・システム構成の検証を実施すると共に、アップリンク/ダウンリンク比の検討や機器構成の要件検証を実施

実証成果

- 専門医の遠隔サポートによる高度専門医療については、脳神経内科、消化器内科、皮膚科いずれにおいても、4Kカメラ映像等から患者の表情や動き、病変など診療支援に必要十分な情報を得られ、また遅延のないコミュニケーションの実現により、専門外来支援や救急手術指導で実導入可能性を確認。スマートグラス自体の性能改善やローカル５Ｇ機器の小型化や接続工程の簡略化の課題。
- 高齢者ケアサポートについては、スマートグラスを付けた看護師が入居者の部屋を巡回診療したため「通信の途切れ・タイムラグ」の発生頻度が高くなる事象が発生した。診療介助者の“熟練”や“慣れ”が必要のため、現場が取り組みやすいシステム構成・デバイスの改良が必要。
- 遅延は全体で500msec以下(有線区間約4msec、L5G区間約8msec、エンコーダ／デコーダが約470msec)であり本実証中の医療関係者評価では遅延を感じる場面は少なかった。アップリンク帯域幅を拡大することで遅延時間をさらに改善できる知見も得た。一方、診療における人の動きや金属製等の遮へい物がある際は通信が不安定となり、今後更なる検討が必要である。将来的な普及展開では、ローカル５Ｇ基地局等の低廉化が進むことが期待される。

中核病院における5Gと先端技術を融合した遠隔診療等の実現

No.19

実証目標

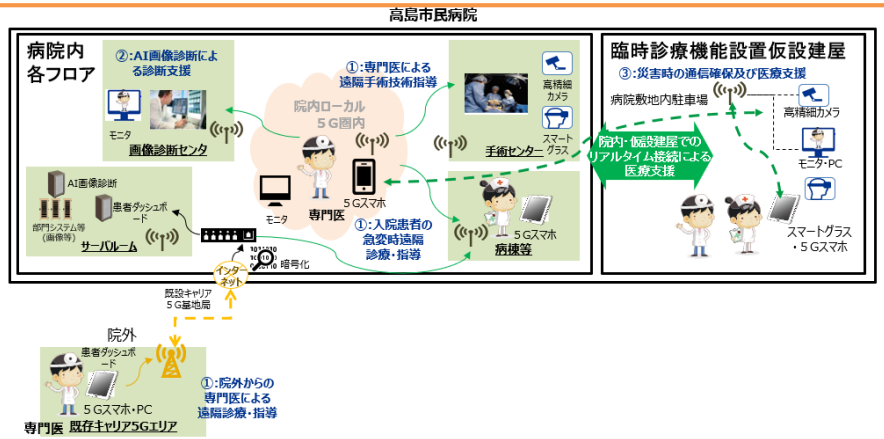
中核病院における医療業務の効率化及び病院機能の向上を目的として、ローカル５Ｇ等の無線通信システムを用いて、遠隔診療・技術指導等を実現する。

コンソーシアム：（特非営利）滋賀県医療情報連携ネットワーク協議会、大津・湖西医療圏地域医療情報連携ネットワーク協議会、高島市民病院、本多医院、高島保健所、慶應義塾大学、(株)情報通信総合研究所、日本通信(株)、TXP Medical(株)、CTCシステムマネジメント(株)、サイバネットシステム(株)、(株)ファースト、兼松コミュニケーションズ(株)、富士通Japan(株)、KPMGコンサルティング(株)

実証地域　：滋賀県高島市

周波数　　：4.7GHz帯（SA構成）　利用環境：屋内（病院）

実証イメージ



実証概要

課題実証	① 中核病院内・院外におけるリアルタイムな高精細画像情報の共有による遠隔診療や遠隔技術指導、 ② AI画像診断による医療現場の働き方改革 ③ 災害時における自営無線通信の確立、災害対策本部等との情報共有、現場のトリアージ等の支援に関する実証
技術実証	ローカル5Gの性能評価、電波伝搬特性評価及びエリア構築・システム構成の検証を実施するとともに、アップリンク/ダウンリンク比の検討や機器構成の要件検証

実証成果

- 病棟における遠隔診療・手術中の技術指導において、医師が対面で行う場合とほぼ同等の診療や指導が可能、また、最大30分程度の手術時間の短縮や、移動時間の短縮による業務改善が図られた。
- 大腸内視鏡検査におけるAI画像診断では、想定以上の遅延が発生したため、コーデック性能に留意する必要がある。
- 災害対策本部による医療支援の継続では、災害時の臨時外来対応施設・院外の仮設建屋からの高精細映像の伝送によるトリアージエリアや救護所状況把握や現地スタッフの人員配置の最適化が有用、また、被ばくや新型感染症など現場との行き来が難しい状況における対応の観点からも有用。
- 非同期システムでは、干渉許容の条件が極めて厳しいことが検証を通じて確認され、かつ医療システムにおいてはアップリンクのトラヒック需要が比較的高いことも踏まえ、準同期構成の適用が望ましいとの結論を得た。
- ローカル５Gは、将来を含めた発展性は大きいものの現時点では高額であり、将来的なPHSの後継を想定した場合、その必須条件である院内網羅性の確保や外部との音声通話にも課題が残る。現在のPHS使用料やその他の通信のための経費等の情報投資額と比較しつつ、ローカル５Ｇへの切り替えシナリオをもとに、医療機関に急激な負担にならないように段階的に進めていく等の配慮が必要。