

# 令和3年度「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」

## 実証事業 成果概要

# 令和3年度「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」実証事業概要 一覧

採択された実証事業は以下（次頁含む）の26件です。各実証事業の概要については対応する頁をご覧ください。

分野	実証件名	代表機関	主たる実施地域
農業	1 中山間地域でのEVロボット遠隔制御等による果樹栽培支援に向けたローカル5Gの技術的条件及び利活用に関する調査検討※1	東日本電信電話株式会社	北海道浦臼町
	2 フリーストール牛舎での個体管理作業の効率化に向けた実証事業※1	株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所	北海道訓子府町
	3 新型コロナからの経済復興に向けたローカル5Gを活用したイチゴ栽培の知能化・自動化の実現※1	東日本電信電話株式会社	埼玉県深谷市
林業	4 ローカル5Gを活用した山間部林業現場での生産性向上および安全性向上のための実用化モデル検証	となみ衛星通信テレビ株式会社	富山県南砺市
工場	5 5G及びデータフュージョンによる熟練溶接士の技能の見える化及び遠隔指導の実証	PwCコンサルティング合同会社	神奈川県横浜市
	6 プラントの遠隔監視によるガス漏れ等設備異常の効率的検知の実現	広島ガス株式会社	広島県廿日市市
	7 中小企業における地域共有型ローカル5GシステムによるAI異常検知等の実証（ツウテック社工場）※2	株式会社愛媛CATV	愛媛県東温市
	8 中小企業における地域共有型ローカル5GシステムによるAI異常検知等の実証（ユタカ社工場）※2	株式会社愛媛CATV	愛媛県松山市
発電所	9 ローカル5Gを活用した閉域ネットワークによる離島発電所での巡視点検ロボット運用の実現	株式会社正興電機製作所	長崎県壱岐市
空港・港湾	10 空港における遠隔監視型自動運転に向けた通信冗長化設計による映像監視技術の実現	東日本電信電話株式会社	千葉県成田市
	11 ローカル5Gを活用した操船支援情報の提供および映像監視による港湾内安全管理の取組み	株式会社ZTV	三重県鳥羽市
	12 港湾・コンテナターミナル業務の遠隔操作等による業務効率化・生産性向上の実現	西日本電信電話株式会社	大阪府大阪市

※1：農林水産省『スマート農業加速化実証プロジェクト（ローカル5G）』と連携するもの

※2：別々にご応募頂いた案件で、提案内容に鑑み県内企業への横展開モデル創出のため連携事業として一体的に取り進めるもの

# 令和3年度「課題解決型ローカル5G等の実現に向けた開発実証」実証事業概要 一覧（続き）

分野	実証件名	代表機関	主たる実施地域	
鉄道・道路	13	ローカル5Gを活用した鉄道駅における線路巡視業務・運転支援業務の高度化	住友商事株式会社	東京都目黒区
	14	ローカル5GとAI技術を用いた鉄道駅における車両監視の高度化	京浜急行電鉄株式会社	東京都大田区
	15	ローカル5Gを活用した高速道路トンネル内メンテナンス作業の効率・安全性向上に関する開発実証	エクシオグループ株式会社	岐阜県美濃市
建設	16	高速道路上空の土木建設現場における、安全管理のDX化に求められる超高精細映像転送システムの実現	清水建設株式会社	大阪府高槻市
交通	17	ローカル5Gを活用した遠隔型自動運転バス社会実装事業	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
スマートシティ	18	大型複合国際会議施設におけるポストコロナを見据えた遠隔監視等による安心・安全なイベントの開催	株式会社野村総合研究所	神奈川県横浜市
	19	スマートシティにおける移動体搭載カメラ・AI画像認識による見守りの高度化	株式会社長大	奈良県三郷町
文化・スポーツ	20	スタジアムにおけるローカル5G技術を活用した自由視点映像サービス等新たなビジネスの社会実装	三菱電機株式会社	東京都文京区
	21	ローカル5Gネットワーク網を活用したコンサート空間内におけるワイヤレス映像撮影システムの構築	株式会社stu	東京都渋谷区
	22	共生社会を見据えた障がい者スポーツにおけるリモートコーチングの実現	株式会社電通九州	福岡県田川市
防災・減災	23	道路における災害時の被災状況確認の迅速化および平常時の管理・運営の高度化に向けた実証	中央復建コンサルタンツ株式会社	埼玉県越谷市
	24	富士山地域DX「安全・安心観光情報システム」の実現	NPO法人中央コリドー情報通信研究所	山梨県富士吉田市
	25	ローカル5Gを活用した災害時におけるテレビ放送の応急復旧	株式会社地域ワイヤレスジャパン	沖縄県浦添市
医療・ヘルスケア	26	大都市病院における視覚情報共有・AI解析等を活用したオペレーション向上による医療提供体制の充実・強化の実現	トランスコスモス株式会社	神奈川県川崎市

# 中山間地域でのEVロボット遠隔制御等による果樹栽培支援に向けたローカル5Gの技術的条件及び利活用に関する調査検討

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	東日本電信電話(株)、北海道大学、岩見沢市、浦臼町、仁木町、余市町、北海道ワイン(株)、豊田通商(株)、日本電信電話(株)	<b>実証地域</b>	北海道浦臼町、仁木町、余市町、岩見沢市
<b>実証概要</b>	我が国の農業は、高齢化や新規就業者の減少による労働力不足に直面。特に果樹農業においては、回数が多い農薬散布や除草作業による作業者の健康被害という課題も存在。 ▶ 傾斜地の多い醸造用ぶどう果樹園にローカル5G環境を構築し、草刈・防除ロボットの遠隔監視制御、スマートデバイスを通じたリモート指導、病虫害の予兆のAI判定に関する実証を実施。データ駆動型かつ体系化されたスマート果樹園を実現。		
<b>主な成果</b>	▶ 傾斜地等でEVロボット4台の遠隔監視制御を行い、 <b>走行速度約時速2.5km</b> における <b>停止距離1m</b> ・緊急停止操作時の <b>遅延1秒以内</b> や、複数拠点でのEV制御受け渡し <b>30秒以内</b> を実現。その他、熟練者1名で未熟練者4名に対する <b>同時遠隔ライブ指導</b> や <b>リアルタイムな病虫害AI判定・分析</b> を実現。 ▶ ローカル5Gの活用により、農業従事者の高齢化・働き手不足や健康被害等の課題解決に寄与できることを確認。		
<b>技術実証</b>	▶ 樹木の影響を考慮した電波伝搬モデルの精緻化、電波反射板を用いた樹木遮蔽による不感地帯解消、同期局と準同期局の共用検討に加え、外部アンテナによるエリア構築効率化を実施。 ▶ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	▶ 落葉した樹木の電波伝搬への影響は小さく <b>開放地に近い環境</b> であること、4.8-4.9GHz帯で屋外をエリア化する場合は <b>電波反射板より外部アンテナの方が効果的にエリアを構築できる可能性</b> 、実証環境下※では準同期局から同期局への <b>干渉が非常に小さいこと</b> 、を確認。 (※ 準同期局とキャリア5Gとの離隔距離350m、準同期局と活用するローカル5G（同一周波数帯の同期局）との離隔距離200mという条件下)		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、ソリューション要件の見極め、各地域や地形に応じた運用・カバレッジ、生産者規模によるニーズ把握等について、さらなる検討が必要。令和4年度は農林水産省事業にて引き続き実証を実施し、令和5年度以降、近隣農家等への拡張や他の作物や近隣地域の農場への展開を検討。		

## 草刈・防除ロボットの広域遠隔監視制御



## スマートデバイス等を通じたリモートでの未熟練者指導

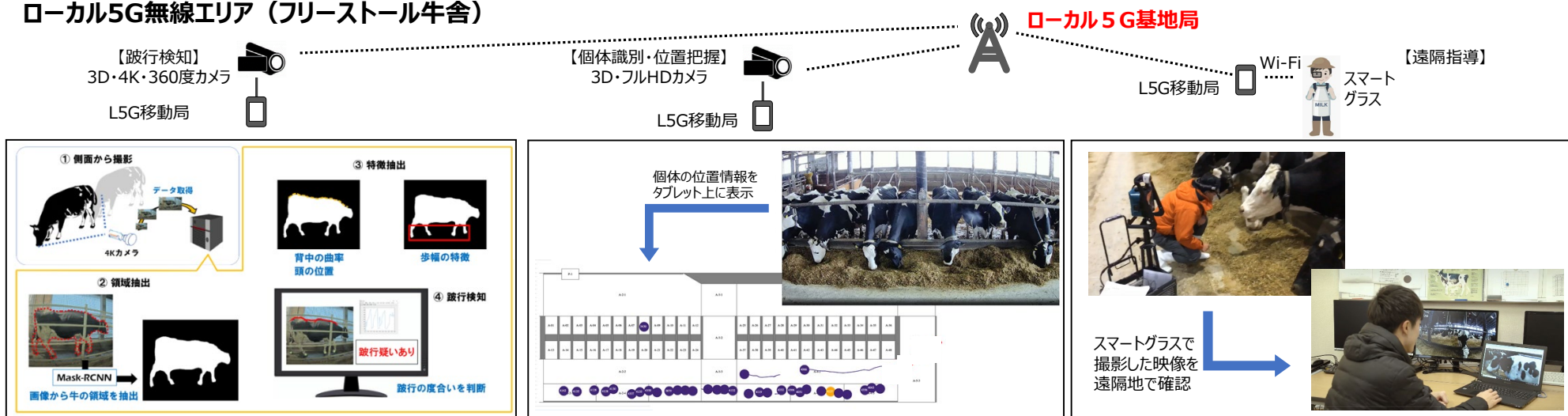


## 4Kカメラを活用した病虫害予兆のAI判定



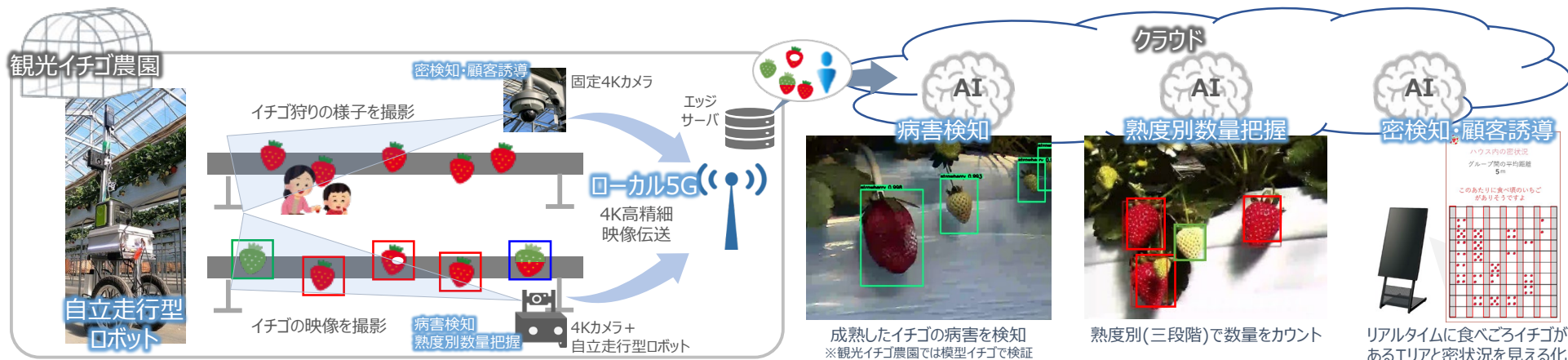
<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	(株)NTTデータ経営研究所、(株)NTTドコモ、ホクレン農業協同組合連合会、訓子府町、きたみらい農業協同組合、宮崎大学、北海道イシダ(株)	<b>実証地域</b>	北海道訓子府町(ホクレン訓子府実証農場)
<b>実証概要</b>	<p>乳牛を放し飼いにするフリーストール方式は多頭飼いに適し、牛のストレス軽減による搾乳量の増加等のメリットがあるものの、個体の位置や状態把握、体調管理に人手やノウハウが必要という課題が存在。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 牛舎内にローカル5G環境を構築し、4Kカメラを活用した個体の位置検索や跛行検知、スマートグラスを活用した遠隔先の獣医師等との適時相談に関する実証を実施。</li> <li>➤ フリーストール牛舎の普及及び酪農業の経営改善に資することを実現。</li> </ul>		
<b>主な成果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 4Kカメラを用いた牛の個体識別・位置検索の検知率は、密集により追跡が途切れる等で<b>8.6%に留まったが、カメラ選定と追跡アルゴリズムの改良により改善可能。跛行検知率は94%</b>を達成。獣医師による遠隔指導は、<b>視覚情報(映像品質)は良好だが画角については目視と差異</b>があるという評価となった。</li> <li>➤ ローカル5Gの活用により、牛の個体管理に係る人手やノウハウに係る課題解決に寄与できることを確認。</li> </ul>		
<b>技術実証</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ フリーストール牛舎における建物侵入損や樹木・家屋等の影響を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。</li> <li>➤ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋内</li> </ul>		
<b>主な成果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ フリーストール牛舎の建物侵入損は<b>一般的な壁面(16.2dB)より小さい3.5dB程度</b>であること、周辺の建物占有面積率に応じて電波の飛ぶ範囲が異なることを確認。</li> <li>➤ 特に牛舎の開口部が広い壁面からの電波漏洩が強く、<b>無指向性のアンテナを用いる場合は壁面から離れた屋内中心での置局が有効</b>であることを確認。</li> </ul>		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、保守契約サービスなど機器の維持管理の在り方や費用対効果の改善についてさらなる検討が必要。令和4年度は農林水産省事業にて引き続き実証を実施し、令和5年度は各システムのサービスモデルおよび価格の検討など令和6年度以降のサービス提供開始に向けて検討を継続する。		

## ローカル5G無線エリア（フリーストール牛舎）



# 新型コロナからの経済復興に向けた ローカル5Gを活用したイチゴ栽培の知能化・自動化の実現

<b>実施体制</b> (下線：代表機関)	東日本電信電話(株)、伊藤忠テクノソリューションズ(株)、日本コムシス(株)、(株)いちご畑、GINZAFARM(株)、埼玉県大里農林振興センター、深谷市、花園農業協同組合、(株)NTTアグリテクノロジー、(株)武蔵野銀行、(国研)農業・食品産業技術総合研究機構	<b>実証地域</b> 埼玉県深谷市(いちご畑花園)、茨城県つくば市(農研機構)
<b>実証概要</b>	施設園芸農業においては高齢化や新規就業者の減少による労働力不足に直面。特に観光農園においてはコロナ禍に伴う来園者減少によって収益の減少、生産者による収穫作業時間の増大という課題が存在。 ▶ 農場内にローカル5G環境を構築し、高精細4Kカメラを搭載した自立走行型ロボット及びAI画像解析によるイチゴの病害検知や熟度別数量把握、ハウス内の密検知・顧客誘導の実証を実施。ローカル5Gと最先端技術(ロボット、AI等)を活用し生産性の高い稼ぐ農業を実現。	
<b>主な成果</b>	▶ イチゴの病害検知は、 <b>検知率85%</b> を達成し、システムを2回以上稼働することにより熟練者と同程度の見回りが可能であることを確認。イチゴの <b>熟度別数量把握は食べごろイチゴの検知誤差3.2%</b> を達成。ハウス内の密検知精度は、 <b>全体の54%の区画に留まったが、AI学習と画角・画質の調整で改善可能</b> 。 ▶ ローカル5Gの活用により、病害検知に係る見回り稼働や収穫・調整稼働の削減等を通じて、イチゴ栽培の生産性向上に寄与できることを確認。	
<b>技術実証</b>	▶ ビニールハウスの建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精微化、ハウス内不感地帯への反射板の有効性検証、同期局と準同期局の離隔距離に関する共用検討を実施。 ▶ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：半屋外	
<b>主な成果</b>	▶ 鉄骨が多いビニールハウスの建物侵入損は約5.8dBであること、4.8-4.9GHz帯で金属反射板を活用する場合、 <b>不感地帯の改善は限定的(ビーム幅2度程度)</b> であること、実証環境下※では <b>準同期局から同期局への干渉が非常に小さい</b> こと、を確認。 (※ 準同期局と、ローカル5G(同一周波数帯の同期局)との離隔距離50m/90mという2種類の条件下)	
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、利用ニーズや事業規模に合った機器選定や複数ユーザとの共用やサービス提供型利用が必要。令和4年度は農林水産省事業にて機能改善やAI精度向上を実施し、令和5年度以降、更なる機能改善や他の作物への応用の実証等が実施できないかを模索。	



# ローカル5Gを用いた山間部林業現場での生産性向上および安全性向上のための実用化モデル検証

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	となみ衛星通信テレビ(株)、NECネットエスアイ(株)、AZAPA(株)、(一社)日本ケーブルラボ、(一社)日本ケーブルテレビ連盟、(株)地域ワイヤレスジャパン、(株)グレイプ・ワン、(株)島田木材、南砺市、富山県西部森林組合、富山大学、北陸先端科学技術大学院大学(URA金平)	<b>実証地域</b>	富山県南砺市 (林業作業場)
<b>実証概要</b>	林業分野においては、他産業と比較して高い事故率や、森林という現場状況に起因した安全対策不十分さ及びICT化・IoT推進の遅れといった課題が存在。 実際に間伐作業を行っている山間地にローカル5G環境を構築し、高精細カメラとAIを活用した作業員の危険予知や、丸太運搬の作業車両の遠隔操作に関する実証を実施。スマート林業による生産性向上・安全性向上を通じた林業の担い手不足の改善を実現。		
<b>主な成果</b>	作業員の危険予知については、ヘルメット未着用時20m/作業禁止エリアへの侵入50mの範囲で <b>検知率80%以上</b> を達成。作業車両の遠隔操作については、現場作業員1名分の移動時間等で <b>1日あたり315分の工数削減効果</b> を達成。 ローカル5G活用により、作業員の危険予知後、管理者への即時通知により迅速な対応が可能となり、山間部林業現場の安全性向上に寄与。		
<b>技術実証</b>	傾斜の影響や樹木の密集状況の違いを考慮した電波伝搬モデルの精緻化や、山林における電波反射板によるカバーエリアの柔軟化、同期局と準同期局の共用検討を実施。 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	傾斜は今回の距離範囲においては電波伝搬に影響を与えない可能性、4.8-4.9GHz帯で屋外をエリア化する場合は <b>電波反射板より再送信装置を活用した方が効果的にエリアを構築できる可能性を確認</b> 。 同一周波数帯の同期局、準同期局の共用にあたっては、基地局正対の場合は数kmの離隔距離が必要であるものの、 <b>併設の場合は数10mの離隔距離で運用可能</b> となることを確認した。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、間伐作業面積等の一定の規模を確保するための事業モデルの検討が必要。令和4年度は、ローカル5G設備の構築規模の効率化やパッケージ化によるシステム構築費の調整等の検証を継続し、令和5年度以降の実装や他地域への横展開を目指す。		

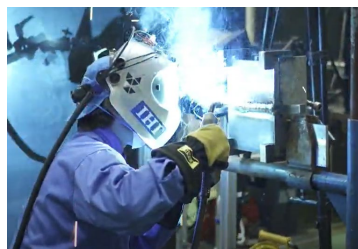


# 5G及びデータフュージョンによる熟練溶接士の技能の見える化 及び遠隔指導の実証

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	PwCコンサルティング(同)、(株)NTTドコモ、(株)IHI、東京大学、(株)ON BOARD、(株)エヌ・ティ・ティピー・シーコミュニケーショーズ、早稲田大学	<b>実証地域</b>	神奈川県横浜市 (IHI 横浜事業所)
<b>実証概要</b>	重工業業界においては高度な溶接技能に関する熟練者不足と技能継承の遅れといった課題が存在。 ▶ 溶接時の映像、溶接音、電流・電圧データをフュージョン(統合・同期)させ、5Gを用いてリアルタイムに遠隔の熟練者に伝送することにより、熟練溶接士による遠隔指導の実証を実施。 ▶ 指導効率化による熟練溶接士の生産性向上及び若手溶接士の早期育成を実現。		
<b>主な成果</b>	▶ 若手溶接士に対し指導者から遠隔で指導を実施し、 <b>溶接品質を評価する外観試験で100点満点中10点台から80点台まで上昇</b> 、溶接技能の向上が図られることを確認。ただし、放射線透過試験・曲げ試験では、結果にばらつきがあり、遠隔指導に必要な機能等の検討が必要である点を確認。 ▶ 5Gの活用により、遠隔指導のツールを提供することで、熟練者不足へ寄与することを確認。		
<b>技術実証</b>	▶ 一般的には極めて遮蔽効果が高い工場施設における建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。 ▶ 周波数：4.5GHz帯(100MHz) (キャリア5G) 構成：NSA方式 利用環境：屋内		
<b>主な成果</b>	▶ 窓等があるコンクリート製壁面の工場施設における建物侵入損は <b>一般的な壁面(16.2dB)と同程度</b> であることを確認。 ▶ 小・中規模工場においては <b>屋内の乱反射による電波漏洩が大い</b> ことから、屋内基地局の送信出力を必要最低限に抑える等の電波漏洩対策が求められることを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、遠隔指導に資する双方向性やユーザインターフェースの改善、運用面の工夫が必要。令和4年度は、IHI社の研究開発の一環として継続的に検討し、令和6年度より、順次IHI内の他拠点展開、AI指導や品質保証といった応用方法の検討を進める。		

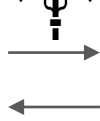
## 【熟練溶接士による遠隔指導】

- 溶接の遠隔指導のためには、映像や電流・電圧等のデータをリアルタイムに同時に確認することが重要。本実証では、溶接現場のデータを同期してダッシュボードに表示することで、熟練技能者による遠隔指導を行った。

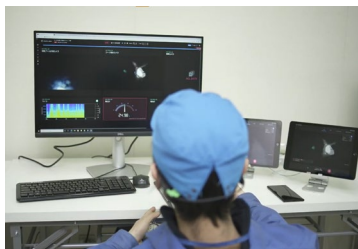


若手溶接士(被指導者)

5G通信によって、溶接現場のデータを遠隔地の指導者へ伝送。遠隔指導を受けながら溶接を実施。

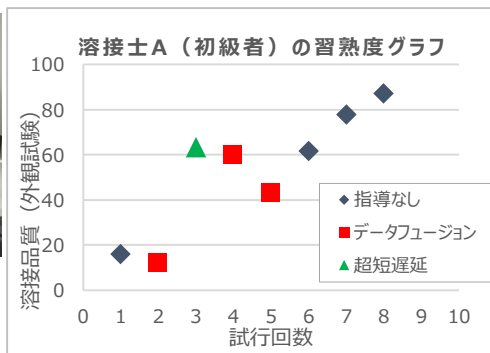


溶接トーチの動かし方、注意点など



熟練溶接士(指導者)

映像・電流電圧・溶接音などのデータをダッシュボードで確認。遠隔の会議室から指導。



溶接品質(外観試験)は、遠隔指導を通じて、初回の10点台から、80台まで上昇。

## 【溶接作業の技能伝承支援システム】

- 溶接士の動作等を、カメラ、IMUセンサ等で計測し、溶接のコツ(運棒や体の使い方など)を解析した。



IMUセンサ設置による動作計測(上図)

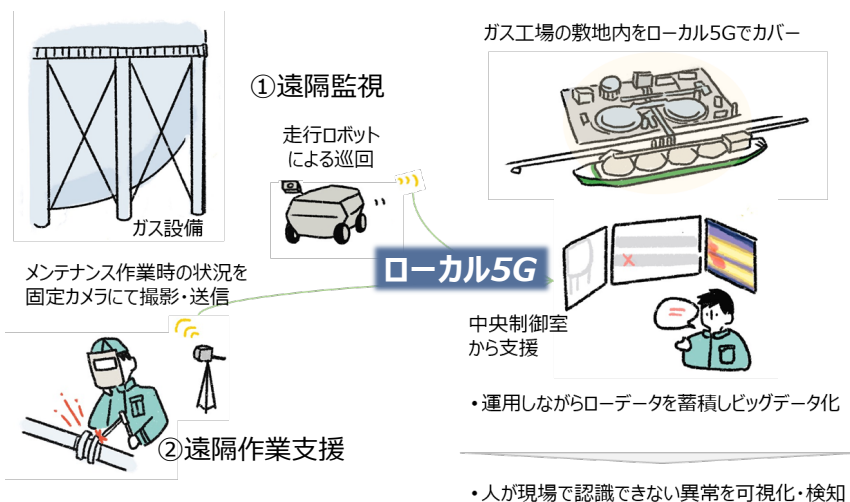
溶接士の姿勢の把握・解析(右図)





<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	広島ガス(株)、(株)富士通総研、知能技術(株)、富士通(株)、富士通ネットワークソリューションズ(株)、このまちネットワーク(株)	<b>実証地域</b>	広島県廿日市市 (廿日市工場 LNGプラント)
<b>実証概要</b>	都市ガス製造工場においては事故防止・保安対策を徹底しているものの、事故の撲滅に向けて安心安全の更なる追及が求められているという課題が存在。 ➤ 保安レベルの更なる向上、巡回業務の効率化・合理化を目的として、ガス工場敷地内にローカル5G環境を構築し、以下の実証を実施。 ①カメラ付き走行ロボットとAIによる遠隔監視（ガス漏れ検知、設備劣化検知） ②カメラ映像を用いたメンテナンス時の遠隔作業支援		
<b>主な成果</b>	➤ AIによる遠隔監視では、ガス漏れ等の異常検知にかかる点検を <b>1か所あたり10秒以内で完了</b> 。また、設備劣化(錆)やガスの漏えい箇所の可視化を確認。 遠隔作業支援では、現場の映像を中央制御室へ <b>リアルタイムで共有</b> することで、中央制御室から映像を見ながら現場作業員を支援できることを確認。 ➤ ローカル5Gを活用した走行ロボットによる点検と遠隔作業支援が加わることで、保安レベルの更なる向上や作業員の負担軽減に寄与できることを確認。		
<b>技術実証</b>	➤ 敷地内の金属構造物により自己土地の内外で大きく無線環境が異なるプラント環境における電波伝搬モデルの精緻化や、自己土地での反射による他者土地への干渉影響評価を実施。 ➤ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	➤ 反射物となる金属構造物が多いプラント環境(屋外)は、 <b>開放地と同程度電波が伝搬</b> することを確認。 ➤ 特に、 <b>大きな金属構造物の反射波からの影響</b> があるエリアにおいては、 <b>エリア端(カバーエリア端、調整対象区域端)が伸長</b> していることを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、異常検知の精度向上や検知できる設備劣化対象の拡大、ロボットの自律走行安定化が必要。令和4年度より実運用準備、令和5年度に実運用開始、令和6年度以降に自社内他工場へ展開、将来的にはスマート保安に資するソリューション提案も視野に入れる。		

### カメラ付き走行ロボットによる遠隔監視・遠隔作業支援



### 分析AI（ガス漏れ/設備劣化検知）を搭載した走行ロボット

映像のローデータをエッジで処理することで、異常を迅速に検知し、圧縮した映像とアラートを伝送



4K高精細カメラ：設備異常点検  
 ガス漏れ可視化カメラ：ガス特有の赤外線スペクトルを可視化

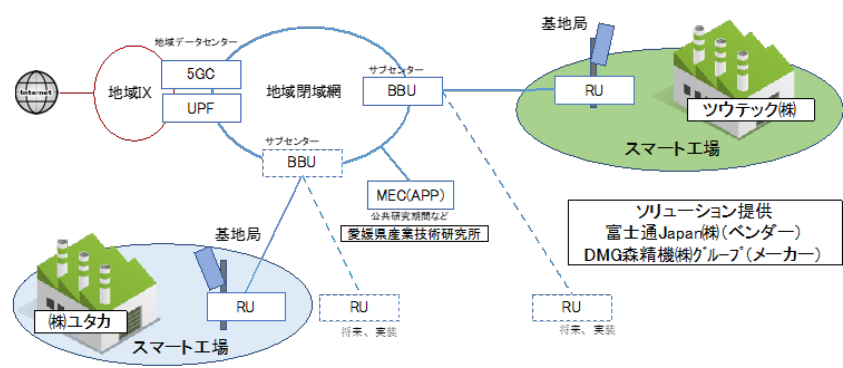


ガス漏れ検知画面

# 7,8 工場 中小企業における地域共有型ローカル5GシステムによるAI異常検知等の実証 (ツウテック社工場/ユタカ社工場)

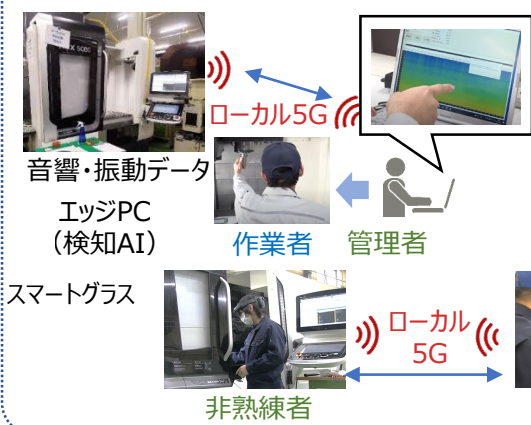
<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	(株)愛媛CATV、愛媛県(産業創出課、産業技術研究所)、ツウテック(株)、(株)ユタカ、DMG森精機グループ、日本マイクロソフト(株)、エクシオグループ(株)、富士通Japan(株)、愛媛大学、(一社)日本ケーブルテレビ連盟、(株)地域ワイヤレスジャパン、(株)グレープ・ワン	<b>実証地域</b> 愛媛県東温市/松山市 (ツウテック社工場、ユタカ社工場)
<b>実証概要</b>	工場においては熟練技術者の不足による生産現場の停滞、非熟練者への技術伝承の遅れに直面。特に中小企業においては導入コストが障壁となりスマート工場化に遅れが生じているという課題も存在。 > 地域閉域網*を共有するローカル5G環境を工場敷地内に構築し、AIを用いた工場設備の異常検知、完成した部品の検品作業及びスマートグラスを用いた遠隔指導、作業支援の実証を実施。 > 低コストかつ高品質な共有型ローカル5Gにより、中小企業の工場における技術伝承及び生産性向上を実現。	
<b>主な成果</b>	> 工場設備の異常検知について、不良品発生率は <b>28%の削減効果</b> を確認。検品作業については、一次検品から二次検品確定までの <b>平均滞留時間は31%の削減効果</b> を確認。遠隔指導・作業支援については、移動時間を含む <b>指導時間は34%の削減効果</b> を確認。 > ローカル5Gを活用することで、地域で共有可能なネットワークを実現し、工場での導入コスト削減や熟練者不足へ寄与できることを確認。	
<b>技術実証</b>	> 山間部に位置する工場における電波伝搬モデルの精緻化や、屋外基地局により複数の工場建屋をカバーエリア化するための電波反射板の活用に加え、ユーザ側設備を極小化し他の設備を全て地域の閉域網内で共有することによる、低コストのNW実現を実証。 > 周波数：4.8-4.9GHz帯(100MHz) 構成：SA方式 利用環境：屋外及び屋内	
<b>主な成果</b>	> 当該工場における建物侵入損は、 <b>一般的な壁面(16.2dB)と同程度であることを確認</b> 。また、反射板が無い状態では達成していなかった受信電力、スループット等の <b>システム所要性能を、金属反射板の活用により達成</b> 。 > 地域閉域網を共有する方式でも、スループットや遅延等の通信特性に問題はないことを確認。	
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、異常検知及びAI検品等の精度改善、ユーザ企業発掘が必要。令和4~5年度は実証継続、愛媛県産業技術研究所が実証結果の周知とシェアリングモデルの検証を愛媛CATVと共同で継続。令和7~8年度は県内製造業へ横展開、さらに全国展開を模索。	

## 地域閉域網\*の共有



\*地域閉域網：地域内の限られたユーザのみが利用可能なネットワーク

## 音響・振動診断による設備異常検知



## 検品対象のAI画像解析



スマートグラスを使った  
技術伝承・業務支援

非熟練者

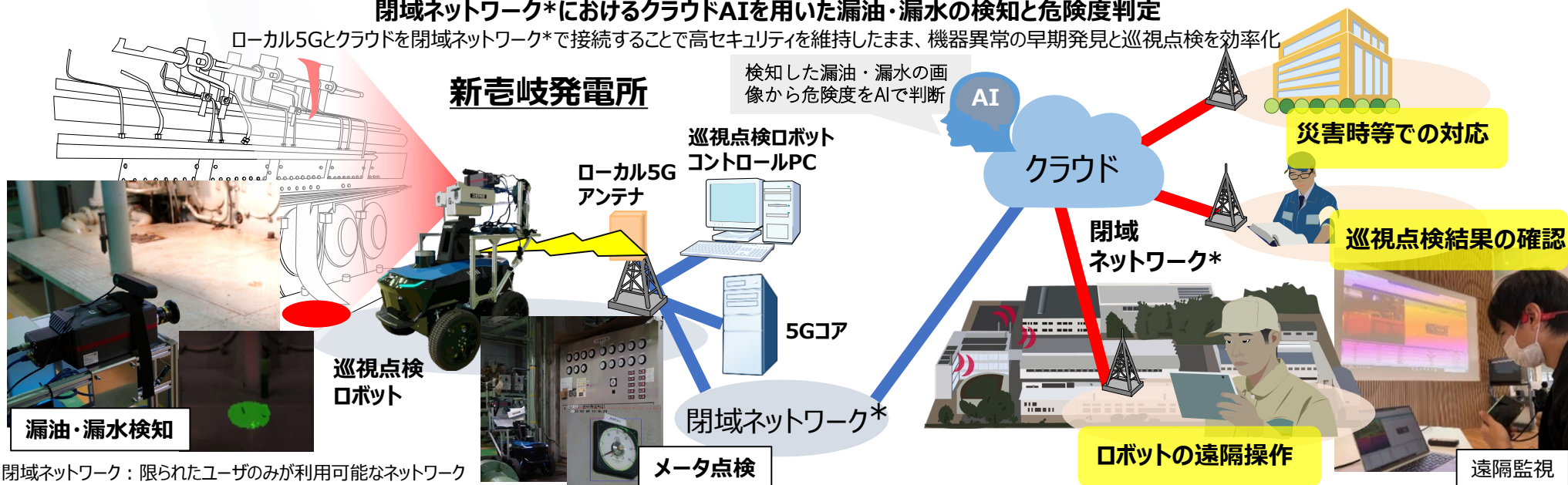
熟練者

# ローカル5Gを活用した閉域ネットワーク\*による離島発電所での 巡視点検ロボット運用の実現

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	(株)正興電機製作所、九州電力送配電(株)、西日本技術開発(株)、(株)NTTドコモ	<b>実証地域</b>	長崎県杵岐市 (新杵岐発電所)
<b>実証概要</b>	発電所（特に離島）においては設備の経年劣化による漏油・漏水トラブル等の懸念、電気保安技術者の高齢化・人材不足といった課題が存在。 ➢ 発電所内にローカル5G環境を構築し、発電所内を自動巡回する巡視点検ロボットによる漏油・漏水の検知及びAIによる危険度判定、計器等の現場映像による状況確認の実証を実施。 ➢ 電気保安水準の維持向上及び生産性向上等を両立させる保安・運用管理のスマート化（スマート保安）を実現。		
<b>主な成果</b>	➢ 巡視点検ロボットによる漏油・漏水検知は、ハイパースペクトルカメラを用いることで点検業務に影響が出る <b>20cm以上の漏油の場合は100%の検知・危険度判定</b> を達成し、作業員の稼働時間は <b>28%の削減効果</b> を確認。設備や計器類の状態について赤外線カメラ等で撮影した映像から状況を確認できた。 ➢ ローカル5Gの活用により、発電所におけるスマート保安の実現と電気保安技術者の人材不足解消にも寄与できることを確認。		
<b>技術実証</b>	➢ 一般的な建物より伝搬損失が大きいと想定される、発電所における建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。 ➢ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋内		
<b>主な成果</b>	➢ 堅牢な発電所壁面(厚さ3.5cmの鉄筋コンクリート造)の建物侵入損は <b>一般的な壁面(16.2dB)より大きい40.4dB程度</b> であることを確認。 ➢ 発電所壁面は遮蔽効果が高いため、屋内環境の反射特性を活用した置局設計として <b>基地局送信電力を下げる等が有効</b> であることを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、現場負担を下げるため、ローカル5G設備(コア装置)の集約とコスト低減、保守運用体制の確保が課題。令和4年度以降は、監視制御システム等の導入とあわせたパッケージ提案など、全国の電力会社への同様の提案を進め、電力業界での導入促進を図る。		

## 閉域ネットワーク\*におけるクラウドAIを用いた漏油・漏水の検知と危険度判定

ローカル5Gとクラウドを閉域ネットワーク\*で接続することで高セキュリティを維持したまま、機器異常の早期発見と巡視点検を効率化



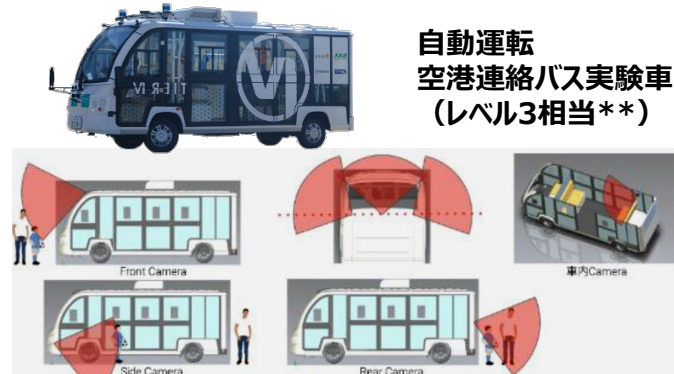
\*閉域ネットワーク：限られたユーザのみが利用可能なネットワーク

# 空港における遠隔監視型自動運転に向けた通信冗長化設計による映像監視技術の実現

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	東日本電信電話(株)、成田国際空港(株)、KDDI(株)、(株)ティアフォー	<b>実証地域</b>	千葉県成田市 (成田国際空港)
<b>実証概要</b>	航空業界（地上支援業務）においては空港機能拡張や少子高齢化等に伴い、将来的なドライバ人材不足が予想されるという課題が存在。 ▶ 空港ターミナル間にローカル5G環境を構築し、ターミナル間連絡バスにおいて遠隔監視による自動運転（レベル4相当）に向けた実証を実施。（今年度はレベル3相当自動運転実験車1台（成田国際空港制限区域内第2～第3ターミナル間の直線を主とした通路約700m）による実証） ▶ 空港等広大な敷地を有する産業においてモビリティ自動化によるドライバの人材不足解消・稼働率向上・就労環境改善を実現。		
<b>主な成果</b>	▶ 制限区域内にて遠隔型自動運転に要する遠隔監視映像について <b>HD画質、フレームレート9fps、7カメラ</b> でアップロードするKPIを達成。420km走行しローカル5G起因の <b>緊急停止は無かった</b> 。また、ローカル5Gが走行中に故障する模擬試験を行い、 <b>緊急停止後90秒以内でキャリア通信切替完了</b> を確認。 ▶ ローカル5Gの活用により、遠隔監視による自動運転(レベル4相当)の実現及び将来的なドライバ不足解消等への寄与を確認。		
<b>技術実証</b>	▶ 郊外地と開放地が混在する環境での電波伝搬モデルの精緻化、空港特有の他の無線システムからの被干渉影響評価、複数基地局間ハンドオーバー時の通信品質評価等を実施。 ▶ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	▶ 空港は <b>自由空間(見通し内)と開放地(見通し外)から構成される環境</b> であること、場所によってはボーディングブリッジ等の <b>反射物の影響により、自由空間より電波が伝搬</b> する場合があることを確認。 ▶ 空港の他の無線システムからローカル5Gへの干渉がないこと、ハンドオーバー時も所要性能が満足できることを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、複数台・連絡バスルート全域化・無人走行時のお客サービスレベルの維持等に向けた検討が必要。令和4年度以降も実証を継続し、国内における空港制限区域における自動走行の実現に向けた取り組みと連携し、令和7年の自動運転レベル4相当導入の実現を狙う。		

## 自動走行レベル4相当\*実現に向けた無線通信システム品質の検証

\*レベル4相当：ドライバ不要、遠隔監視のみで走行する自動車



自動運転  
空港連絡バス実験車  
(レベル3相当\*\*)

### 自動運転車両（車載カメラによる監視範囲イメージ）

\*\*レベル3相当：同乗ドライバによる常時監視

遠隔監視用カメラx7台

- 映像
- 音声

車両の走行計画への承認指示

高精細地図データの更新



※成田国際空港第2～3ターミナル  
間制限区域内通路約700m区間を自動走行

### 冗長化された無線通信



遠隔監視システム

- システム異常監視
- 有人による安全確認
- 自動運転システムモニタリング
  - 認識結果
  - 走行計画
- 自動運転システムへの指示出し（発進・回避）

※成田国際空港第2ターミナルビル内に遠隔監視センタを設置



遠隔監視センタ

遠隔監視

# ローカル5Gを活用した操船支援情報の提供および映像監視による港湾内安全管理の取組み

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	(株)ZTV、鳥羽商船高等専門学校、シンクレイヤ(株)、日本電気(株)、沖電気工業(株)、(株)ティーブイエスネクスト、(株)アラヤ、(株)地域ワイヤレスジャパン、(株)グレイプ・ワン、(一社)日本ケーブルテレビ連盟、協同海運(株)、(株)東洋信号通信社、三重県、四日市港管理組合	<b>実証地域</b>	三重県鳥羽市(池ノ浦湾内)及び鳥羽商船高等専門学校の練習船「鳥羽丸」、艇庫、棧橋)
<b>実証概要</b>	港湾においては、船舶着岸時の衝突事故、停泊船の安全確保、管理業務の労働力不足といった課題が存在。 ➢ ローカル5Gを活用した、港湾内航行中の船舶に対する操船支援の提供、高精細映像+AI映像解析による港湾内停泊中の船舶の異常検知や船舶の着岸確認等の自動化の実証を実施。 ➢ 操船における安全性向上および港湾業務の業務効率化を実現。		
<b>主な成果</b>	➢ 操船支援の提供については、船舶の俯瞰映像や港に設置した複数台の4Kカメラによる映像、船舶位置情報等をダッシュボードに集約表示し <b>港湾内監視室と情報共有</b> 。AI解析については、船舶の離着岸確認、記録の自動化により <b>見落としや記録誤りの改善</b> 、監視室職員が <b>現場に向かう頻度の削減</b> 等を実現。 ➢ ローカル5Gの活用により、港湾・操船事業者の操船の安全安心および港湾管理業務負荷に係る課題解決へ寄与できることを確認。		
<b>技術実証</b>	➢ 遮蔽物が少ない海上で自由空間伝搬により電波が到達する範囲や海面における電波の反射の影響を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。 ➢ 周波数：4.8-4.9GHz帯(100MHz) 構成：SA方式 利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	➢ <b>海面が伝搬路の大部分を占める環境</b> においては、移動局に基地局からの直接波と海面からの反射波が到達するため、 <b>大地反射2波モデルに近い伝搬損失である(審査基準の式で算出するより損失が小さくなる)</b> ことを確認。また、電波伝搬への波高の影響はほぼないことを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、ローカル5Gの海上利用に係る課題への対応、運用機能の改善等が必要。令和4年度以降は、検証を継続し、実証コンソーシアム他地域のケーブルテレビ事業者と連携し、主要港湾の管理設備更新や増強されるタイミングに合わせて、本システムの組込みを提案。		



# 港湾・コンテナターミナル業務の遠隔操作等による 業務効率化・生産性向上の実現

<b>実施体制</b> (下線：代表機関)	西日本電信電話(株)、夢洲コンテナターミナル(株)、三菱ロジスネクスト(株)、大阪市	<b>実証地域</b>	大阪府大阪市(夢洲コンテナターミナル)
<b>実証概要</b>	国際海上物流において重要な役割を担うコンテナターミナルでは、大型コンテナ船の寄港の増加による荷役時間の長期化や、コンテナターミナルのゲート前混雑状況の深刻化といった課題が存在。 ▶ ローカル5Gを活用した、コンテナダメージチェックの遠隔化・デジタル化、将来的なRTG*等の遠隔操作を見据えた技術検証、外来車両の待機列自動判別に関する実証を実施。 ▶ 港湾業務の業務効率化・生産性向上、周辺の混雑状況緩和を実現。 <span style="float: right;">*Rubber Tired Gantry craneの略、タイヤ式門型クレーン</span>		
<b>主な成果</b>	▶ ダメージチェック遠隔化はコンテナ内等 <b>見通しのない場所でも実運用可能</b> であること、RTG遠隔操作は基地局から500m以内で、遠隔操作に必要な <b>アップロード15Mbps、遅延時間250ミリ秒</b> を達成、外来車両の混雑解消は <b>99.8%のナンバー認識率</b> 及び新港湾情報システムへの伝送手順を確立。 ▶ 港湾におけるローカル5Gの活用可能性を確認でき、コンテナターミナルのゲート前混雑状況の緩和等港湾業務の業務効率化等に寄与することを確認。		
<b>技術実証</b>	▶ 周辺に開放地・郊外地が存在する港湾における、水面・コンテナ等を考慮した電波伝搬モデルの精緻化や、電波反射板によるコンテナ裏などの電波の死角に対するエリア化、同期局と準同期局の共用検討を実施。 ▶ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	▶ 港湾においては、コンテナの影響がなく <b>見通しのきく方向には開放地より電波が伝搬</b> すること、コンテナで見通しがきかない場所においては13dB程度の減衰があることを確認。また、電波反射板によりコンテナなどの電波の死角をエリア化する際は <b>反射角が鋭角であれば高い改善効果</b> が得られること、実証環境下※では、港湾で求められる通信要件で同期局と準同期局の <b>隣接運用が可能</b> であることを確認。 (※ 準同期局と活用するローカル5G（同一周波数帯の同期局）との離隔距離10mという条件下)		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、置局・システム設計や複数台接続の影響確認、業務効率向上に向けた更なる検討が必要。令和4年度も、本実証環境は継続利用し、既存無線の更改と一本化に向けて検証を継続し、令和5年度以降は3つのソリューションの改善を図るとともに実用化とAIターミナル構想の実現を図る。		



# ローカル5Gを活用した鉄道駅における 線路巡視業務・運転支援業務の高度化

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	住友商事(株)、東急電鉄(株)、富士通(株)、SCSK(株)、パナソニック システムソリューションズ ジャパン(株)、西日本旅客鉄道(株)、東京地下鉄(株) <sup>※1</sup> 、(株)Insight Edge、東急(株)、(株)グループワン <small>※1 軌道部門アドバイザー</small>	<b>実証地域</b>	東京都目黒区 (東急電鉄自由が丘駅)
<b>実証概要</b>	鉄道業務の安全性確保に必要な鉄道インフラや車両のメンテナンス業務は、少子高齢化や作業環境を原因とした就業者不足という課題が存在。 ➢ 駅構内にローカル5G環境を構築し、車載モニタリングカメラとAIを活用した線路巡視業務の高度化及び、高精細カメラとAIを活用した車両ドア閉扉判断の高度化の実証を実施。 ➢ 鉄道設備の巡視・検査自動化による安全・安定輸送の継続及び鉄道運行业務の省人化・自動化を実現。		
<b>主な成果</b>	➢ 線路巡視業務の高度化は、駅停車 <b>30秒以内のデータ伝送完了</b> と緊急性の高い対象のAI解析・結果表示までの <b>処理時間10分以内</b> を達成、また、車両ドア閉扉の状況を駅ホーム映像を端末へ伝送し、閉扉判定結果の表示までの <b>処理時間254ミリ秒</b> を達成、 <b>AIが正確に閉扉判定を行える</b> ことを確認。 ➢ ローカル5Gの活用により、保守の周期延長や労働環境の改善効果を確認。鉄道運行业務の省人化・自動化に寄与できることを確認。		
<b>技術実証</b>	➢ 都市部の屋内環境と屋外環境が入り混じる、且つ横長に狭小な鉄道駅構造に対し、駅ホームにおける建物侵入損や、伝搬方向に応じた周辺環境の違いを考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。 ➢ 周波数：4.8-4.9GHz帯 (100MHz) 構成：SA方式 利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	➢ 密閉度が高い駅ホームの建物侵入損は <b>一般的な壁面(16.2dB)と同程度</b> 、 <b>密閉されていない駅ホームの建物侵入損は0dB</b> であることを確認。密閉されていない駅ホームから他者土地への電波漏洩対策が課題であり、 <b>28GHz帯の活用や分散アンテナ(DAS)による1セル化等の必要性を確認</b> 。 ➢ <b>ホーム長手方向は開放地、その他の方向は郊外地</b> に近い電波伝搬であることを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、AI精度向上の他、判定結果によらない運用方法やシェアリングサービス等事業モデルの確立に向けてさらなる検討が必要。令和4年度は実証駅にて継続検証し、令和5年度は同駅沿線にて各ソリューションの試運転・運用を開始、令和6年度以降は他路線・他事業者への展開を推進。		

## 車載モニタリングカメラとAIを活用した線路巡視業務の高度化

- ✓ 異常を自動検知し、線路内目視検査・巡視の負担軽減



## 高精細カメラとAIを活用した車両ドア閉扉判断の高度化

- ✓ 閉扉判断自動化による運転支援業務の省力化・安全性向上



<b>実施体制</b> (下線：代表機関)	京浜急行電鉄(株)、中央復建コンサルタンツ(株)、(株)NTTドコモ	<b>実証地域</b>	東京都大田区 (羽田空港第1・第2ターミナル駅)
<b>実証概要</b>	<p>鉄道保守業務においては鉄道インフラの老朽化や人材不足に直面する中、より安全な鉄道運行が求められているという課題が存在。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 鉄道駅の屋内ホーム・線路において、ローカル5Gと高精細映像のAI解析による車両検査の遠隔・自動監視システムを構築し、車両台車の遠隔監視の高度化・実装を図る実証を実施。</li> <li>➤ 本実証を通じて鉄道保守業務の人材不足解消や鉄道運行の安全性向上を実現。</li> </ul>		
<b>主な成果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 駅ホーム下カメラから車両台車に疑似的に作った小さな“き裂”について時速数km～最大30km以上の速さの中、AI性能の追加学習により<b>平均検出率74%</b>を達成。また、AI解析<b>処理時間25秒</b>、合計処理時間*<b>平均111秒</b>を達成、列車発着の合間において遠隔で自動監視が可能になることを確認。</li> <li>➤ ローカル5Gの活用により、インフラ老朽化の自動検知が可能となり、鉄道運行の安全性強化に寄与できることを確認。</li> </ul>		
<b>技術実証</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 地下駅のホームにおける建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。</li> <li>➤ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋内</li> </ul>		
<b>主な成果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 地下駅(地下3階)のホーム下からホーム上の建物侵入損は<b>一般的な壁面(16.2dB)に近い13.5dBであること、1階上のフロア床面への建物侵入損は41.4dBであることを確認。</b></li> <li>➤ 地下駅においては、<b>2階上以上のフロアや地上との干渉調整は不要</b>である可能性が高いことを確認。</li> </ul>		
<b>今後の展開</b>	<p>本実証成果の実装にむけては、AIの検出精度の見極め、追加の検出対象や機能、異常検出時のオペレーション・体制の構築等について検討が必要。令和4年度以降は、機材の長期運用およびシステム改善に向けてコンソーシアム体制で継続検証し、他鉄道事業者との連携による汎用化を見据えた検討も進める。</p>		

\*映像伝送・電車有無判定・AI解析処理・録画映像の配信処理まで含む

### 駅ホームにおける車両検査の遠隔・自動監視システム

- ✓ 車両侵入と同時に車両台車の瑕疵検知
- ✓ 追加の人員をかけず、効率的に鉄道運行の安全性を向上

令和  
2年度

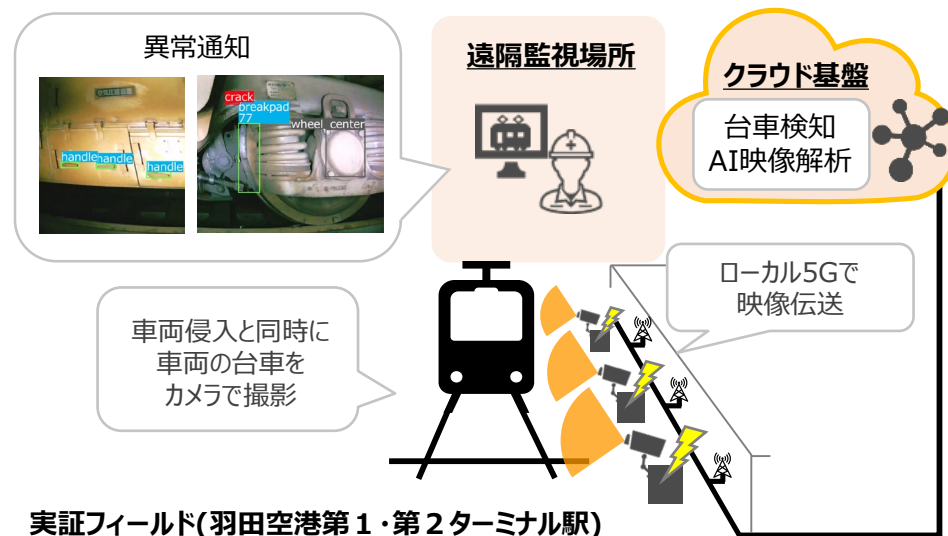
#### 車庫におけるシステム構築、効果検証

- ・影響度/頻度の高い車両点検ポイントの明確化
- ・5G/MECでリアルタイム映像伝送、高速AI解析を実現
- ・実装に向けた机上検討/水平展開の可能性確認

令和  
3年度

#### 鉄道駅にシステム実装、実運用に即した効果検証

- ・実装に向けた課題解決/実運用に資する検討
- ・実運用に即したシステム要件の検討/構築/効果検証
- ・実装に向けた具体的検討/運用サイクル実施

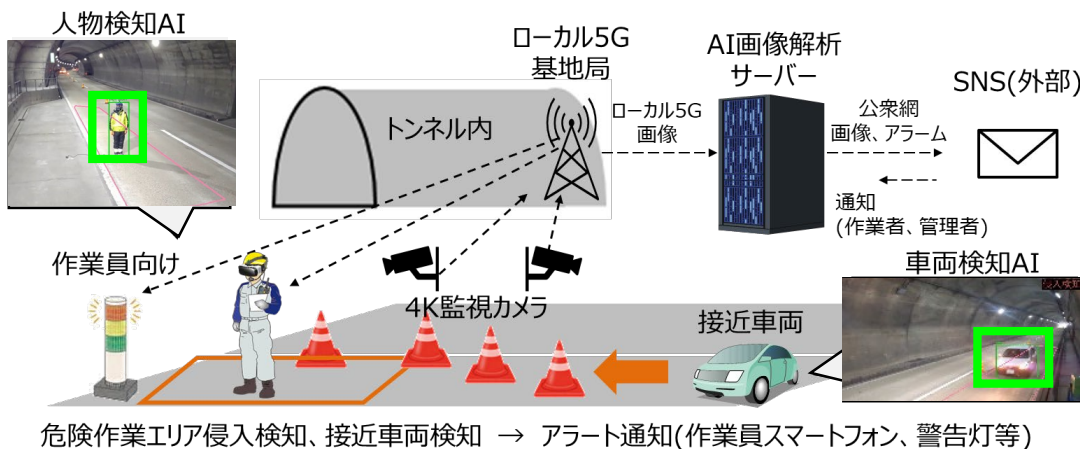




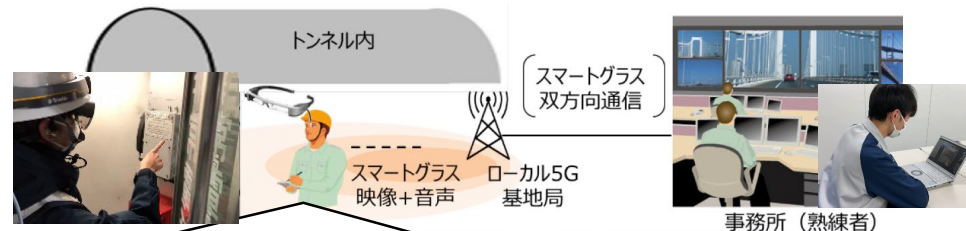
# ローカル5Gを活用した高速道路トンネル内メンテナンス作業の 効率・安全性向上に関する開発実証

<b>実施体制</b> (下線：代表機関)	エクシオグループ(株)*1、中日本高速道路(株)、(株)日立国際電気、AMECコンサルタンツ(株) *(株)協和エクシオは、2021年10月1日 エクシオグループ(株) に社名変更。	<b>実証地域</b>	岐阜県美濃市 (東海北陸自動車道古城山トンネル)
<b>実証概要</b>	高速道路の保守保全業務においては熟練技術者の高齢化や作業現場への自動車突入事故発生リスクといった課題が存在。 ▶ 高速道路上のトンネル内にローカル5G環境を構築し、4K監視カメラ映像とAI画像解析を用いた作業員の安全確保や、スマートデバイスを用いた遠隔作業支援の実証を実施。 ▶ 高速道路運営の安全かつ効率的・効果的な実施及び作業環境改善を実現。		
<b>主な成果</b>	▶ 作業員の安全確保に向けて、カメラから10～20m地点で <b>人物検知100%・車両検知97%</b> 、検知から警告灯による <b>アラート通知まで約2.23秒</b> を達成。 スマートデバイスを用いた遠隔作業支援については、 <b>映像伝送の平均遅延時間は約0.33秒</b> となり、システム導入の要求性能を満たしていることを確認。 ▶ ローカル5Gの活用により、トンネル内メンテナンス作業の効率化・安全性向上が確認でき、事故発生リスクの軽減に寄与できることを確認。		
<b>技術実証</b>	▶ 屋内モデルの建物侵入損の代わりにトンネル内における補正係数導出による電波伝搬モデルの精緻化や、不感地帯となる避難経路について電波反射板による柔軟なエリア化の検証を実施。 ▶ 周波数：28.2-28.6GHz帯 (400MHz) 構成：NSA方式 利用環境：屋内		
<b>主な成果</b>	▶ 基地局からの距離に応じた、トンネル内における <b>伝搬損失の計算モデル</b> を提案。 ▶ <b>直進性の高い28.2-28.6GHz帯を活用する場合</b> でも、電波反射板を利用することで <b>不感地帯の受信レベルを改善</b> (反射板から18mの距離で14dB程度)できることを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、運用環境に合わせた仕様変更や費用対効果の改善が必要。令和4年度以降は他ロケーションでの検証やユースケース検討を継続し、令和6年以降は道路管理用の各種センサ活用による異常モニタリングの検討など高速道路全体の保守保全業務への適用を目指す。		

## 4Kカメラ映像とAI画像解析を用いた作業員の安全確保



## スマートデバイスを用いた遠隔作業支援

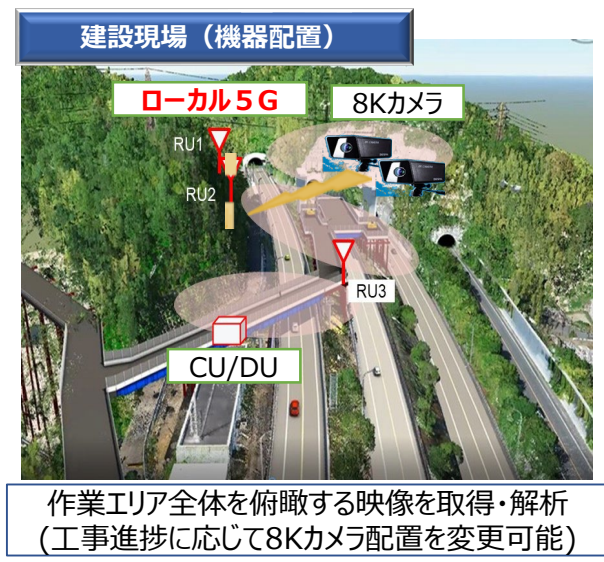


### 遠隔作業支援内容の例

#	対象設備	設備点検項目	#	対象設備	設備点検項目
①	CCTVカメラ 支柱 基礎 アンカボルト	・外観チェック ・動作確認 ・電源電圧確認 ・感度調整等	②	移動無線設備	・外観チェック ・通話試験 ・電圧等確認 ・フィルタ清掃等

# 高速道路上空の土木建設現場における、 安全管理のDX化に求められる超高精細映像転送システムの実現

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	清水建設(株)、西日本高速道路(株)、シャープ(株)	<b>実証地域</b>	大阪府高槻市 (新名神高速道路工事現場)
<b>実証概要</b>	建設現場においては少子高齢化による就業者不足に加え、監督者等によるリスクやハザードの把握が常時必要という課題が存在。 ▶ 高速道路上空の土木建設現場にローカル5G環境を構築し、8Kカメラによる超高精細映像を活用したリアルタイムモニタリング技術を用いた、建設現場におけるリスク発見・回避の早期化・遠隔化に関する実証を実施。 ▶ 建設現場における安全性向上や管理業務の効率化を実現。		
<b>主な成果</b>	▶ リアルタイムモニタリングについて、8K映像を用いた検出精度は <b>適合率94.4%</b> を達成。主観評価では、鮮明な建設現場映像による工事進捗状況監視について現場関係者の <b>84%が高評価</b> 。また、AI検出による作業員や建設機械の作業状況把握効果も現場関係者の <b>91%が高評価</b> 。 ▶ ローカル5Gの活用により、工事進捗状況遠隔監視の有効性を確認でき、安全性向上や監督者等の管理業務の効率化に寄与できることを確認。		
<b>技術実証</b>	▶ 山間部の土木建設現場において、丘陵等の地開けや樹木などの遮蔽物の影響を考慮した電波伝搬モデルの精緻化、シミュレーションによる同期局と準同期局の共用検討を実施。 ▶ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	▶ 土木建設現場にある <b>樹木や重機等の遮蔽物の影響は8dB程度</b> である一方、アンテナ高度によっては遮蔽物の影響がないことを確認。 ▶ 精緻化した電波伝搬モデルを用いたシミュレーションでは、屋外準同期局は <b>屋内ローカル5G同期局(隣接周波数帯)と1.37m、屋外キャリア5G局と9m程度の離隔距離が必要</b> であることを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けて、建設現場の環境に即したソリューションのロバスト性の確保やサプライチェーンの構築等について検討が必要。令和4年度以降は、映像解析による安全ソリューションの高度化、多数カメラによる骨格抽出・アノテーションによるリスク評価解析等の追加機能も検討し、実装を目指す。		



<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	(一社)ICTまちづくり共通プラットフォーム推進機構、前橋市、日本電気(株)、日本モビリティ(株)、群馬大学	<b>実証地域</b>	群馬県前橋市 (群馬大学、上毛電鉄中央前橋駅)
<b>実証概要</b>	自動車に依存した社会である地方都市における公共交通は、交通手段分担率が低迷しており、運転手不足や運用コスト負担という課題が存在。 ➢ 駅前ロータリー及び試験路をローカル5Gエリア化し、自動運転バスの「複数台運用」及び「遠隔監視・操作・操縦」の実証を実施。 ➢ 持続可能なまちづくりを推進するため、多様な交通手段を選択可能な公共交通ネットワークの再構築を実現。		
<b>主な成果</b>	➢ 複数台車両による自動運転を実施し、ローカル5Gエリアでは、LTE使用時と比べ、安全確認時間が <b>83%低減</b> 、遠隔操縦時の平均走行速度が <b>54%増大</b> 、発進操作に対する応答時間 <b>32ミリ秒</b> を達成。また道路に設置した機器と管制室間の処理時間約 <b>0.8秒達成</b> 。 ➢ ローカル5Gの活用により、自動運転の遠隔オペレーターの負荷軽減を実現し、地方公共交通の課題解決に寄与できることを確認。		
<b>技術実証</b>	➢ 水面の影響や、伝搬経路中における遮蔽物の割合に応じた電波伝搬損失を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。 ➢ 周波数：4.8-4.9GHz帯 (100MHz) 構成：SA方式 利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	➢ 幅10m程度で水位が地上より2~3m程度低い水路であれば、 <b>水面の電波伝搬への影響は無視できる</b> ことを確認。 ➢ 部分的に開放地相当の環境があるものの <b>樹木や家屋が散在するエリアは開放地</b> 、 <b>2階以上の建物が密集し幅の広い道路が直線状に存在するエリアは郊外地</b> に近い電波伝搬環境であることを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、通信設計の更なる最適化、自動運転技術の向上、法制度等課題への対応が必要。令和4年度以降、ローカル5G装置の仕様やコストについて継続検討しながら、一部路線におけるレベル3自動運転の運行の実施等段階的な実装を目指して整備拡大や費用負担の分散等を進める。		

## 車両 - 遠隔管制室間の情報伝送

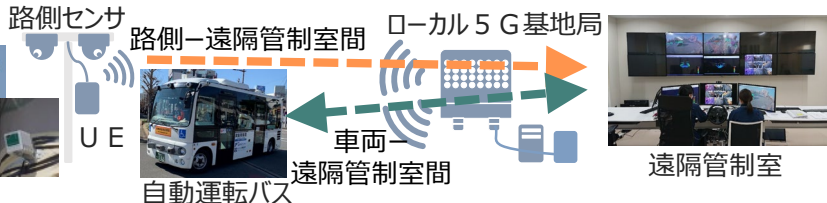
伝送情報：カメラ映像等（走行状況を把握するための車内外情報）

- ✓ ローカル5Gによりセンサ情報と高品質カメラ映像の伝送が可能  
⇒**運行に必要な情報の質の改善に寄与**
- ✓ AI等により「必要な時に必要な情報を必要な分だけ」伝送が可能  
⇒**遠隔監視者の監視効率改善により、安全性向上に寄与**

## 路側 - 遠隔管制室間の情報伝送

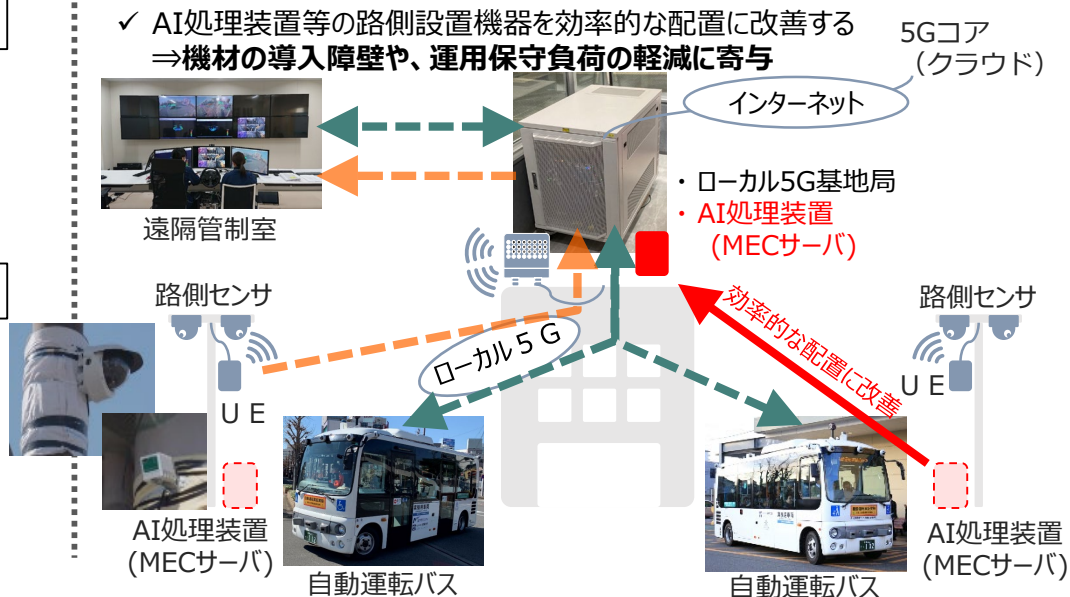
伝送情報：カメラ映像等（特に自動運転車両の死角）

- ✓ ローカル5Gによりセンサ情報と高品質カメラ映像の伝送が可能  
⇒**死角の軽減に寄与**



## AI処理装置等機材の効率的な配置

- ✓ AI処理装置等の路側設置機器を効率的な配置に改善する  
⇒**機材の導入障壁や、運用保守負荷の軽減に寄与**

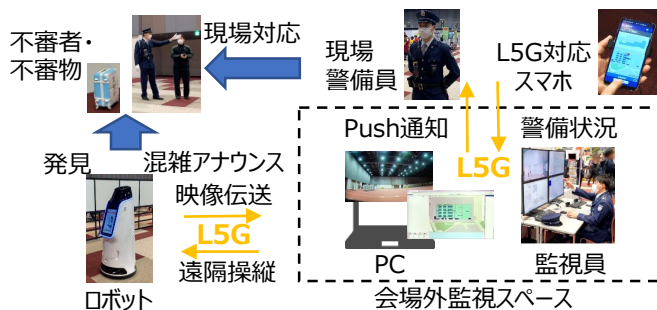


# 大型複合国際会議施設におけるポストコロナを見据えた 遠隔監視等による安心・安全なイベントの開催

<b>実施体制</b> (下線：代表機関)	(株)野村総合研究所、(株)JTOWER、NECネットエスアイ(株)、総合警備保障(株)、ヤマハ(株)、(株)横浜国際平和会議場(パシフィコ横浜)、横浜市、(一社)横浜みなとみらい21	<b>実証地域</b> 神奈川県横浜市(パシフィコ横浜)
<b>実証概要</b>	ポストコロナ時代の大型複合施設での安全・安心なイベント開催においては警備品質の向上と効率化、感染予防対策の実施、イベントのハイブリッド化*が必要といった課題が存在。 ▶ ローカル5Gを活用し、安全・安心なハイブリッド型イベント*に向け、遠隔ロボット監視システム、混雑検知システムとサービス連携によるロボットによる混雑アナウンスシステム、および遠隔同期演奏システムの実証を実施。 ▶ ポストコロナ時代における、来訪者・施設管理者・主催者・出展者にとって安全・安心なイベントの開催を実現。	
<b>主な成果</b>	▶ 遠隔ロボット監視システムは、通信輻輳を回避し <b>安定挙動</b> を確認。混雑検知システムは、4Kカメラ映像により <b>85%の高い検知率</b> を達成。遠隔同期演奏システムは、遅延時間が <b>下りは平均30ミリ秒/最大40ミリ秒</b> で、許容範囲内での同期演奏を実現。 ▶ ローカル5Gの活用により、大型複合施設でのイベント開催における、管理業務の効率化、ハイブリッド化への貢献可能性を確認。	
<b>技術実証</b>	▶ 構造が異なる施設内の複数ホールにおける建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精緻化、同期局と準同期局の実機を用いた共用検討を実施。 ▶ 周波数：4.7-4.8GHz帯、4.8-4.9GHz帯(各100MHz) 構成：SA方式 利用環境：屋内	
<b>主な成果</b>	▶ それぞれの建物侵入損は、 <b>コンクリートが主な壁面では一般的な壁面(16.2dB)と同程度、複層ガラスは約11dB、合わせガラスは約3dB</b> であることを確認。また、隣接周波数のローカル5G同期局と準同期局は、基地局を正対させない基地局配置、アンテナチルト等の考慮により、 <b>同一ホール内で共用可能</b> なことを確認。	
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、施設を利用する主催者側ニーズへの対応やさらなる機能検証などが必要。令和4~5年度は、試験的導入や新たなモデルの確立など開発・実証フェーズを継続し、令和6年度に施設へのサービスの拡販や実装へ、令和7年度以降は複数個所での実装や対象地域・施設の拡大を図る。	

## 遠隔ロボット監視システム

- ✓ 遠隔操縦、遠隔監視により、警備品質の向上と効率化を実現
- ✓ さらに混雑検知システムと連携し、自動走行と混雑アナウンスを行うことで利用シーンを拡大

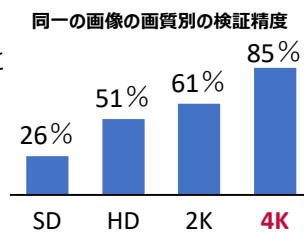


\*ハイブリッド型イベント：会場に人が集まるリアルイベントと、ライブ配信等のオンラインイベントを組み合わせるイベント。

## 混雑検知システム

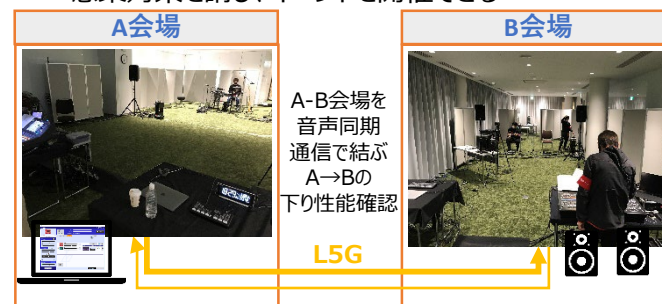


- ✓ 施設管理者からは混雑状況の検知を簡易な機器でイベント毎に設置方法を変えられる点が評価された
- ✓ 来場者からは約8割が「安心できた」と回答した
- ✓ L5Gを活用して高精細映像をアップロードすることで、2K等の映像よりも検知精度が高まる事が確認された



## 遠隔同期演奏システム

- ✓ 遠隔での同時演奏を同期させることで、遠隔にいるアーティストとのセッションを実現させる
- ✓ 飛沫の飛散が懸念されるボーカルのみ別会場とする感染対策を講じ、イベントを開催できる

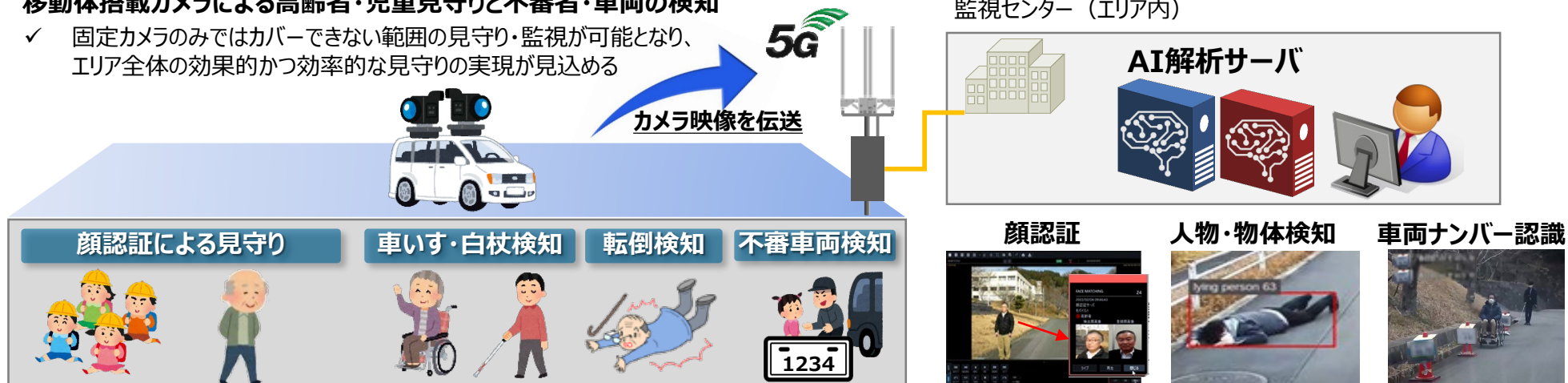


# スマートシティにおける移動体搭載カメラ・AI画像認識による見守りの高度化

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	(株)長大、パナソニックシステムソリューションズジャパン(株)、アイサンテクノロジー(株)、損害保険ジャパン(株)、三郷町、奈良学園大学、(医)藤井会、(福)檸檬会	<b>実証地域</b> 奈良県三郷町 (奈良学園大学三郷キャンパス)
<b>実証概要</b>	大都市近郊のベッドタウンにおいては、空き家等の被害防止や認知症の徘徊の見守り等が求められている一方、人手不足や従来の固定式カメラのみでは監視範囲が限定的といった課題が存在。 ➢ 大学跡地に形成されるモデル地域にローカル5G環境を構築し、プライバシー等に配慮した上で、自動運転車両等移動体に搭載のカメラを活用した、AI顔認証やAI画像認識による地域の見守りに関する実証を実施。 ➢ 安心安全なまちづくりを通じSociety5.0を実現。	
<b>主な成果</b>	➢ 移動体カメラによりAI画像解析を活用し、人物・物体、顔、車両ナンバー等の検知距離を計測、 <b>人物・物体では14m、顔・車両ナンバーは7m</b> といずれも5m以上の距離で <b>認識が可能</b> であることが判明した。ロボットの考慮は必要であるが、移動体カメラ活用の有効性を確認。 ➢ ローカル5Gの活用により、地域の見守りに関する人手不足や監視範囲の制約の課題に対し、効果的・効率的な見守りの実現可能性を確認。	
<b>技術実証</b>	➢ 所要性能を満たすためのカバーエリアの電力レベルを考慮した電波伝搬モデルの精緻化、同期局と準同期局の共用検討に加え、登録局等簡易な申請を可能とするための技術的条件等の検討を実施。 ➢ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外	
<b>主な成果</b>	➢ 当該環境における所要性能を満たすためのカバーエリアの電力レベルは、 <b>現在の審査基準の計算式のままだが妥当</b> であることを確認。 ➢ 有線接続での干渉試験及びシミュレーションの結果から、移動局間干渉においては <b>複数カメラを利用する状況でも同期局と準同期局は共用可能</b> であることを確認。また、登録局等簡易な申請を可能とするための技術的条件や運用条件の案を作成。	
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、個人情報保護・プライバシーについて適切に配慮したうえで、夜間や悪天候等へ対応可能な環境整備と検討が必要。こうした運用・事業スキーム、AI画像認識改良、実証環境の活用とシステムの商品化による初期費用の圧縮等について検討を継続し、令和6年度の運用開始を目指す。	

## 移動体搭載カメラによる高齢者・児童見守りと不審者・車両の検知

- ✓ 固定カメラのみではカバーできない範囲の見守り・監視が可能となり、エリア全体の効果的かつ効率的な見守りの実現が見込める

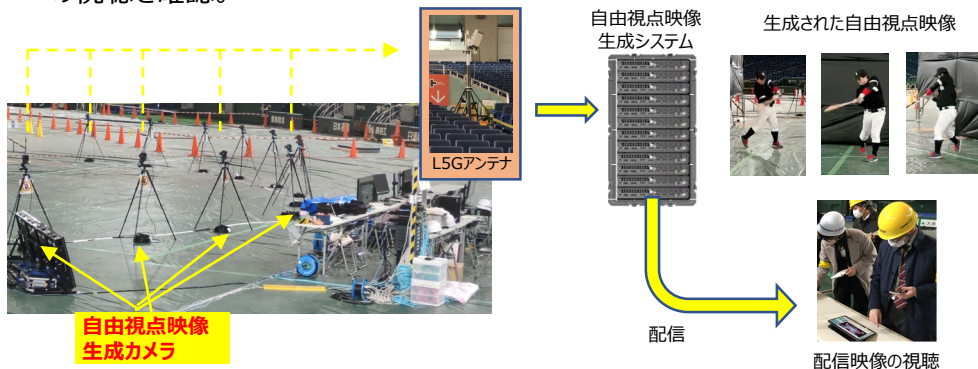


# スタジアムにおけるローカル 5 G技術を活用した自由視点映像サービス等新たなビジネスの社会実装

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	三菱電機(株)、(株)東京ドーム、東京ケーブルネットワーク(株)、(株)NTTドコモ、4DReplay Japan(株)、東京大学	<b>実証地域</b> 東京都文京区 (東京ドーム)
<b>実証概要</b>	コロナ禍のスタジアム運営においては来場者数の減少や、魅力あるコンテンツ不足による非来場者からの収入の伸び悩みといった課題が存在。 ▶ スタジアム内にローカル5G環境を構築し、360°自由視点カメラシステム、巡回カメラシステム、サイネージシステム、LED表示装置システムの実証を実施。また、オフラインでサービス環境を構築し、NFT付き自由視点映像データ販売(デジタルトレカ)、応援・ギフトングの実証を実施。 ▶ プロスポーツを始めとしたエンターテインメント業界において非来場者収益を含むビジネスモデルの創出を実現。	
<b>主な成果</b>	▶ 360°自由視点カメラは、ローカル5G端末を上り下り回線同時使用する場合、 <b>最大12台のカメラ映像合成</b> に成功。巡回カメラ、サイネージシステムは5G環境での良好な品質を確認。デジタルトレカとオンラインギフトングは、 <b>自由視点映像との連携</b> によりサービスの価値向上に大きく貢献することを確認。 ▶ スタジアム運営における非来場者も含めた収益向上に係る課題への貢献可能性を確認。	
<b>技術実証</b>	▶ 屋内環境と屋外環境が入り混じるスタジアムにおける建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精微化等を実施。また、ローカル 5 Gにおける伝送スループット、受信電力値の相関関係から、所要性能を満足するエリア設計手法を検討。 ▶ 周波数：4.8-4.9GHz帯 (100MHz) 構成：SA方式 利用環境：屋内	
<b>主な成果</b>	▶ スタジアムにおける建物侵入損は <b>一般的な壁面(16.2dB)より大きい、29.8dB</b> となること、中空空間となるスタジアムでは開放地に近い環境であることを確認。開口部となるゲート付近においては電波漏洩対策が必要であり、 <b>特定方向へのビーム指向性を絞るもしくは上階から吹き降ろす</b> などの置局設定を提案。	
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、伝送性能や安定化の向上、機器・運用コストの低減が必要。令和4年度はソリューションのプロトタイプングを実施し、令和5年度からの事業化を目指す。また、イベント、コンサート等スポーツ以外の興行や関連施設への横展開も平行して検討し、令和6年度からの本格事業化を目指す。	

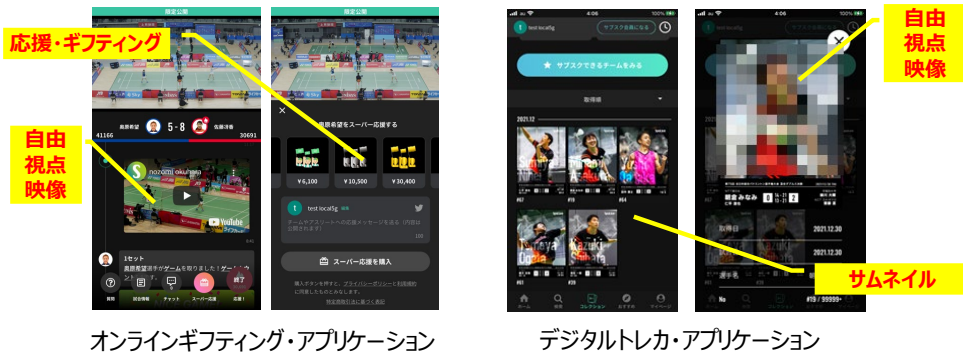
## 自由視点映像生成と配信

- ✓ 12台のHDカメラの映像をローカル5Gの上り回線で伝送し、自由視点映像の生成を確認。生成された映像をタブレットに配信し、ユーザーの好みの角度からの視聴を確認。



## 応援・ギフトング

- ✓ ローカル5Gを活用して生成した自由視点映像と連携した、オンラインギフトングとデジタルトレカのアプリケーションを開発。アプリの価値向上に自由視点映像が有効性であることを確認。

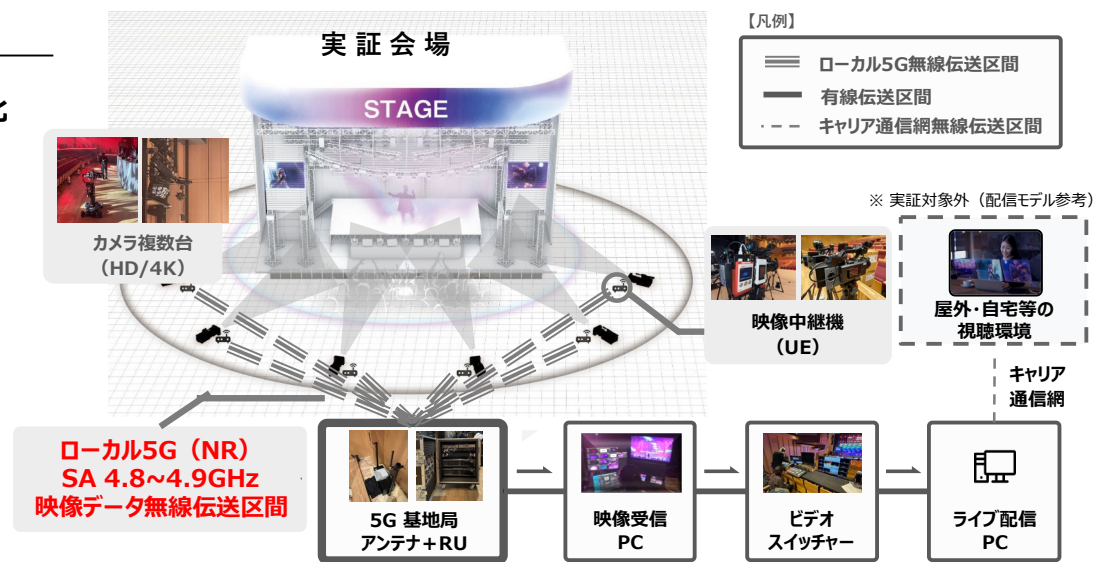


# 文化・スポーツ ローカル5Gネットワーク網を活用したコンサート空間内におけるワイヤレス映像撮影システムの構築

<b>実施体制</b> (下線：代表機関)	(株)stu、KDDI(株)、(一社)渋谷未来デザイン、(株)NHKエンタープライズ、(株)クニエ	<b>実証地域</b>	東京都渋谷区 (LINE CUBE SHIBUYA/渋谷公会堂)
<b>実証概要</b>	<p>ライブ・エンターテインメント市場においては新常態下で求められるオンライン配信公演のコスト高及び一公演当たりの売上高減少という課題が存在。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ コンサートホールにローカル5G環境を構築し、多様な空間において短時間で設営可能且つ低コストでのイベントの運営および配信の実現を目的に、複数台のワイヤレスカメラを活用した映像転送システムの実証を実施。</li> <li>▶ ライブ・エンターテインメント業界のイベント事業においてオンライン配信の技術整備・高度化及び収益化を実現。</li> </ul>		
<b>主な成果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ ワイヤレスカメラの活用により、設置作業時間の削減や2000人規模の施設においては<b>1公演当たり約100万円の公演制作費用削減</b>を確認。また、ローカル5Gにより伝送可能な映像品質は<b>最低10Mbpsのビットレート</b>が必要なこと、ワイヤレスカメラの同時接続台数は10Mbpsの環境で5台であることを確認。</li> <li>▶ ローカル5Gの活用による、ワイヤレスカメラ映像転送システムやオンライン配信の技術向上、収益化に向けた課題への貢献可能性を確認。</li> </ul>		
<b>技術実証</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 特殊な壁面構造を有するコンサートホールにおける電波減衰のモデル化、建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施。</li> <li>▶ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋内</li> </ul>		
<b>主な成果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 特殊な壁面構造の建物における建物侵入損は<b>一般的な壁面(16.2dB)より大きく、カバーエリアが屋内におさまる</b>ことを確認。類似の構造をした建物においては、屋外との干渉調整が不要である可能性を示唆。</li> </ul>		
<b>今後の展開</b>	<p>本実証成果の実装に向けては、伝送のスループットや安定性の改善、初期費用の低減などについて検討が必要。令和4年度は実証施設であるLINE CUBEでの設備の常設化や既存ホール・劇場への導入提案も開始、令和5年度以降は性能向上を踏まえ大規模施設への導入、横展開を加速させる。</p>		

## POINT :

- ✓ **ローカル5Gネットワークによる映像関連機材（カメラケーブル）の無線化**
  - イベント設営で必要とされていた配線作業を大幅に圧縮でき、興行の制作費削減に寄与
- ✓ **カメラケーブルの無線化によりフレキシブルなカメラワークが可能に**
  - 撮影チームは必要最小構成の人員で対応可能
  - ケーブル長の制限がないため、有線では達成できない撮影アングルを得られる
  - カメラ映像の視聴者も、多彩なカメラワークが成すクリエイティブな表現を享受できる
- ✓ **多様な電波が飛び交うコンサートホール環境下でローカル5Gの電波伝搬特性の測定と精緻化を実施**

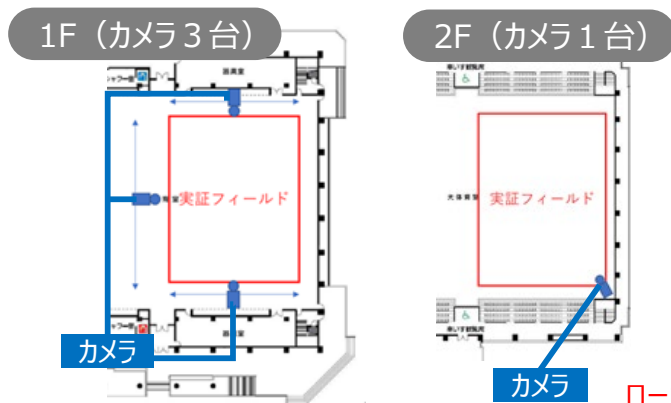


# 共生社会を見据えた障がい者スポーツにおける リモートコーチングの実現

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	(株)電通九州、富士通Japan(株)、富士通(株)、(株)電通国際情報サービス、(株)NEWTRAL、田川市、(一社) D-beyond	<b>実証地域</b>	福岡県田川市 (田川市総合体育館)
<b>実証概要</b>	障がい者スポーツの普及促進に向けては指導者不足や指導が困難といった課題が存在。 ▶ 体育館にローカル5G環境を構築し、多視点カメラ映像やVR技術(VRコーチング等)、姿勢推定システムを活用した車いすラグビーのリアルタイムなリモートコーチングに関する実証を実施。 ▶ 障がい者スポーツのスキル向上及びコーチング技術の高度化・多様化を実現。		
<b>主な成果</b>	▶ 遠隔制御可能な4Kカメラでの多視点映像は、 <b>伝送速度10Mbps以下</b> での安定した伝送を達成、対面指導と同等の状況把握ができることを確認、また、VRによる空間的な指導の有効性も確認。姿勢推定システムは、カメラ映像から姿勢を抽出し可視化・共有することで、遠隔コーチングの効率化を実現。 ▶ ローカル5Gの活用により、障がい者スポーツにおける指導者不足やコーチング技術・スキルの向上の課題に寄与できることを確認。		
<b>技術実証</b>	▶ 体育館等の中規模スポーツ施設における建物進入損の影響を考慮した電波伝搬モデルの精緻化を実施 ▶ 周波数：4.8-4.9GHz帯 (100MHz) 構成：SA方式 利用環境：屋内		
<b>主な成果</b>	▶ 内壁がなく窓も小さい外壁の建物侵入損は <b>一般的な壁面(16.2dB)程度であることを確認</b> 。他方で、内壁数や外壁の窓等の有無によって異なる建物侵入損を適用すべきことを確認。 ▶ 特に、大部分が窓で構成されている壁面は <b>一般的な壁面(16.2dB)より小さい5~10dB程度</b> であることを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、集音の工夫などよりリアリティのあるソリューションの改善など、さらなる検討が必要。令和4年度は、ローカル5Gの商用局免許への切り替えやサービス提供体制を構築し、9月に事業を開始、令和5年度以降はソリューションの追加開発、実装エリアの拡大を進める。		

## リモートコーチングシステム

- ・体育館に設置した4台の高精細カメラで練習風景を様々な角度から撮影し、リアルタイム配信。
- ・カメラは遠隔地から操作可能で、競技者のプレーを多視点で追跡。

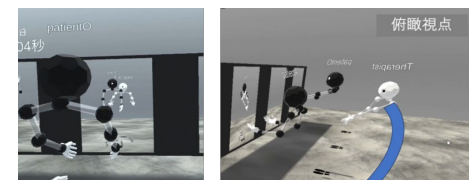


## 遠隔指導



遠隔地へ

## VR技術(VRコーチング等)



利用者がそれぞれヘッドセットを装着し、センサーが読み取った身体の状態や動きをバーチャル空間内にて再現・遠隔からのコーチングを行う。

## 姿勢推定システムを用いたプレー分析



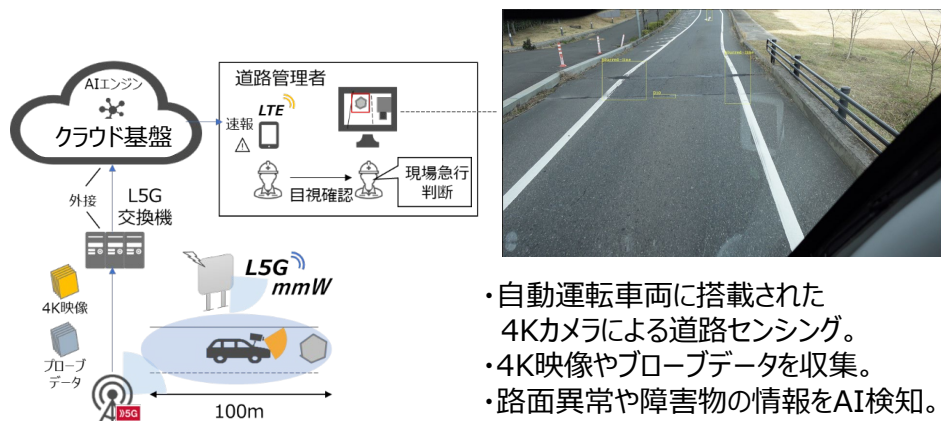
試合中の選手の姿勢を撮影・分析し、リモートコーチングに活用。



# 道路における災害時の被災状況確認の迅速化および 平常時の管理・運営の高度化に向けた実証

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	中央復建コンサルタンツ(株)、(株)NTTドコモ	<b>実証地域</b>	埼玉県越谷市(東埼玉道路) 他
<b>実証概要</b>	地域公共インフラの中でも主要インフラの一つである道路は、道路管理者の担い手が減少する一方、災害発生時には緊急物資等の輸送ライフラインとして早期の復旧が求められるという課題が存在。 > 幹線道路にローカル5G環境を構築し、自動運転車両による収集データ等を活用した効率的な道路管理(平常時)、道路空間の4K映像、3D点群データ等を活用した被災状況の迅速な確認(災害時)に関する実証を実施。 > 自動運転社会を見据えた公共交通の高度化および、激甚災害を見据えた被災ネットワークの高度化を通じ、地域公共インフラの効率運用・強靱化を実現。		
<b>主な成果</b>	> 平常時には路面監視AIシステムにて <b>ひびやポットホール等道路状況を検知</b> し有効性を確認。災害時での被災状況確認までの時間は、延長90m程度の被災状況の場合、遠方事務所にて360°画像による状況確認が10分程度で、また、 <b>被災前との差分など詳細情報が2時間程度</b> で取得可能なことを確認。 > ローカル5Gを活用した平常時の道路管理・災害時の状況確認の高度化により、地域公共インフラの効率運用・強靱化への貢献可能性を確認。		
<b>技術実証</b>	> 大型施設や住宅が立ち並ぶ市街地の屋外道路環境における電波伝搬モデルの精緻化、電波反射板を利用した基地局背面のエリア化および曲折したカバーエリアの構築を実施。 > 周波数：28.2-28.3GHz帯 (100MHz)      構成：NSA方式      利用環境：屋外		
<b>主な成果</b>	> <b>審査基準のエリア算出法と実測値のエリア図は概ね一致</b> していることを確認。今後はビルの谷間の様な環境で同様の傾向が確認できるか検証する必要があることを示唆。 > メタマテリアル反射板を用いて、 <b>基地局背面エリアの20%程度(面積)で受信電力等が改善</b> することを確認。		
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、平常時は道路管理者における実運用を含めた検証、災害時は運用体制の構築および基地局密度確保にむけた配置計画が必要。令和4年度以降は、2年間程度の試行を経て、実装することを想定する。		

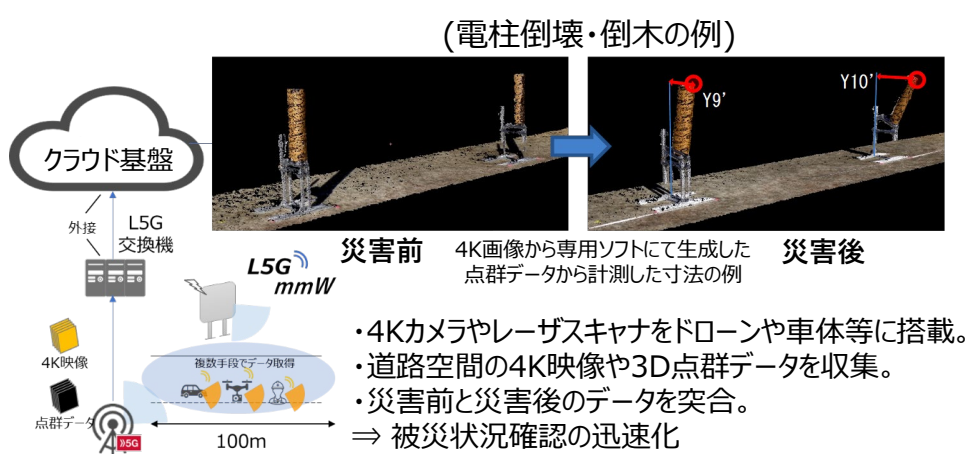
(平常時) 4K映像とプローブデータ\*を活用した効率的な道路管理



- ・自動運転車両に搭載された4Kカメラによる道路センシング。
- ・4K映像やプローブデータを収集。
- ・路面異常や障害物の情報をAI検知。

\* 走行車両の位置や加速度等の履歴データ

(災害時) 4K映像と3次元点群データによる被災状況の迅速な確認



- ・4Kカメラやレーザスキャナをドローンや車体等に搭載。
  - ・道路空間の4K映像や3D点群データを収集。
  - ・災害前と災害後のデータを突合。
- ⇒ 被災状況確認の迅速化

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	(特非)中央コリドー情報通信研究所、山梨県防災局、山梨県富士山科学研究所、東京大学、(株)ヤマレコ、(株)インターネットイニシアティブ、NECネットエスアイ(株)	<b>実証地域</b> 山梨県富士吉田市 (富士山5,6合目、他)
<b>実証概要</b>	観光登山においては登山者の動態把握の困難さや山道における通信インフラの脆弱性といった課題が存在。 ➢ 山中にローカル5G環境を構築し、危険状況・災害予兆の監視・可視化のための遠隔監視システム、迅速かつ円滑なローカルコミュニケーションシステム、ハザードマップ等大容量サイエンスデータの低遅延共有の実証を実施。 ➢ 自治体が自走可能で公共安全に資するローカル5Gのユースケース創出に向けて安全・安心な観光登山を実現。	
<b>主な成果</b>	➢ 遠隔監視システムは、4Kカメラによる定点観測において <b>天候や登山客の状況を把握</b> できることを確認。ローカルコミュニケーションシステムは、 <b>必要な映像・音声のスループット・伝送品質・操作性</b> を確認。また、溶岩流ドリルマップ等サイエンスデータを表示可能なアプリを開発し <b>災害発生状況の可視化</b> を実現。 ➢ ローカル5Gの活用により、正確な状況把握に基づく登山者への適確な危険周知等、安全・安心な観光登山に寄与することを確認。	
<b>技術実証</b>	➢ 山の傾斜等の影響を考慮した電波伝搬モデルの精緻化や同期局と準同期局の共用検討を実施。 ➢ 周波数：4.8-4.9GHz帯 (100MHz) 構成：SA方式 利用環境：屋外	
<b>主な成果</b>	➢ <b>傾斜の角度や上り下りの方向が、今回の距離範囲においては電波伝搬に影響を与えない</b> 可能性を確認した。 ➢ 同一周波数帯の同期局、準同期局の共用にあたっては、基地局正対の場合は数kmの離隔距離が必要であるものの、 <b>基地局併設の場合は数10m程度で運用可能</b> となることを確認した。	
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、恒久的な設備運用のため、厳しい気象条件下で十分な強度を確保するための設計や施工等について検討が必要。令和4年度以降、恒久的な設置の実現に向けてインフラ整備、予算確保、運用体制の構築を進めながら、令和8年度の年中運用を目指す。	



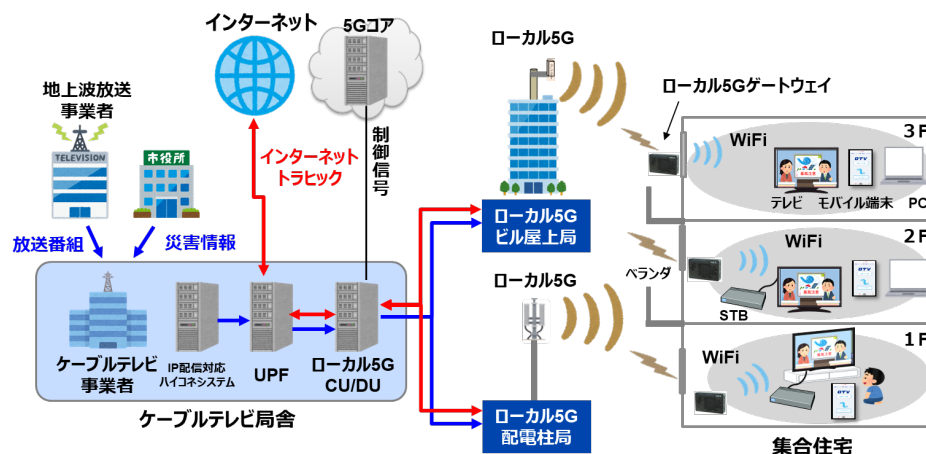
<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	(株)地域ワイヤレスジャパン、沖縄ケーブルネットワーク(株)、浦添市、沖縄テレビ放送(株)、日本電気(株)、(株)関電工、(一社)日本ケーブルテレビ連盟、ケーブルテレビ(株)、(株)グレープ・ワン	<b>実証地域</b> 沖縄県浦添市 (集合住宅)
<b>実証概要</b>	ケーブルテレビ事業者においては、台風等自然災害時に設備破損等を原因とするテレビ放送や通信サービスの受信障害発生により、災害情報が提供できないといった課題が存在。 ➢ 災害発生時におけるテレビ受信障害に対し、ローカル5Gを活用したIP映像配信による応急復旧、集合住宅向け高速インターネット接続サービス（FWAサービス）との併用に関する実証を実施。 ➢ 災害時における防災・減災情報の確実かつ早期の提供及び復旧にかかる負担軽減を実現。	
<b>主な成果</b>	➢ 災害発生時を想定した場面で、ユーザー自身が <b>ハイコネ*アプリにより約8秒でIP配信への切替え</b> を確認。アプリの使い勝手には課題が残ったが、システムの切替えや映像品質は、モニター世帯から良好との評価が得られた。なお、テレビ信号断的环境下では受信機のハイコネ実装の違いにより <b>起動に差異</b> が発生。 ➢ ローカル5Gの活用により、災害時におけるテレビ放送の応急復旧と災害情報の早期提供に寄与できることを確認。	
<b>技術実証</b>	➢ 集合住宅のように高い場所にも移動局が設置され、かつ建物が密集した環境における電波伝搬モデルの精緻化を実施する。 ➢ 周波数：4.8-4.9GHz帯（100MHz） 構成：SA方式 利用環境：屋外	
<b>主な成果</b>	➢ <b>移動局が設置される階数と伝搬損失の関係を示すモデル式</b> を構築。また、建物が密集した環境においては、 <b>階ごとの建物占有面積率に基づき適切な計算パラメータを設定可能</b> であることを確認 ➢ 集合住宅の建物侵入損は <b>一般的な壁面(16.2dB)に近い</b> ことを確認。	
<b>今後の展開</b>	本実証成果の実装に向けては、ハイコネ*対応受信機の実装の統一や安定稼働に向けたローカル5Gシステム改修等が必要。令和4年度内にシステムチューニング後に有償サービスとして提供開始。ハイコネによるテレビ放送応急復旧の実用化を目指し、インターネット接続・テレビ放送共用型FWAサービスの横展開を推進。	

\*ハイコネ（ハイブリッドキャストコネクト）：放送とwebアプリが連携できるハイブリッドキャストの進化系規格で、モバイル端末からテレビ起動や連携が可能

台風等によるテレビ放送受信障害の  
ローカル5Gを活用したIP配信への切替



インターネット接続・テレビ放送共用型FWAサービス



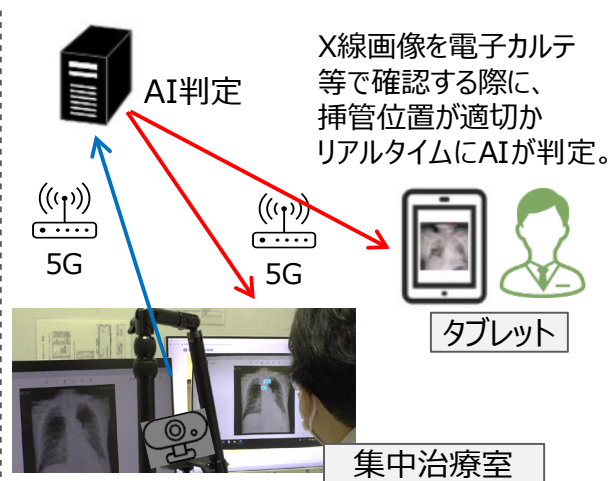
# 大都市病院における視覚情報共有・AI解析等を活用した オペレーション向上による医療提供体制の充実・強化の実現

<b>実施体制</b> <small>(下線：代表機関)</small>	トランスコスモス(株)、(株)NTTドコモ、聖マリアンナ医科大学、川崎市	<b>実証地域</b>	神奈川県川崎市 (聖マリアンナ医科大学病院)
<b>実証概要</b>	<p>我が国では、救急・災害医療体制の強化が求められている一方、特に年間2,000件以上の救急搬送を受け入れている医療機関では、医師不足・長時間労働という課題が存在。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 病院内の夜間急患センターにおいて、ローカル5Gを活用した、視覚情報共有（患者の状況を、病院内の関係部署へ伝送し情報共有）、気管内チューブ等位置AI判定、遠隔CT画像共有、大容量X線動画データ転送に関する実証を実施。</li> <li>➢ 持続可能な地域医療構想の構築を実現。</li> </ul>		
<b>主な成果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 視覚情報共有のための伝送遅延時間は、小型4Kカメラ、スマートグラスでは<b>性能要件に定めた概ね1秒以内を達成</b>し、遠隔での情報共有の有効性を確認。また、胸部単純X線写真（レントゲン）のAI画像判定の有効性の他、<b>容量700MBのX線動画データを連続的に転送</b>することにも成功。</li> <li>➢ ローカル5Gの活用により、業務の効率化、医療の高度化に寄与し、医療提供体制の強化への貢献できる可能性を確認。</li> </ul>		
<b>技術実証</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 病院における28GHz帯の建物侵入損を考慮した電波伝搬モデルの精緻化や、電波反射板を用いた28GHz帯での病院内の不感地帯解消及び隣接する他者土地への漏洩電力の抑制の検証を実施。</li> <li>➢ 周波数：4.5GHz帯(100MHz)、28GHz帯(400MHz)（キャリア5G）構成：NSA方式 利用環境：屋内</li> </ul>		
<b>主な成果</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 外壁の建物侵入損は<b>一般的な壁面(20.1dB)より小さい17.2dB程度</b>であるものの、<b>建物内の複数壁面の影響によりカバーエリアが概ね建物内におさまる</b>ことを確認。基地局からの方向別に、<b>内壁の枚数や素材等を考慮して建物侵入損を設定</b>することを提案。</li> <li>➢ 電波反射板の活用により不感地帯において<b>ULスループットの改善を確認</b>。</li> </ul>		
<b>今後の展開</b>	<p>令和4年度は、聖マリアンナ医科大学病院の新棟建設にあわせ、ローカル5G実装に向けた調整を実施。令和5年度には、使用ツールの最適化を行い、利便性を向上させる。令和6年度に他の医療機関等へのテスト導入等を通じた実績を積み、令和7年度以降、全国の医療機関への積極的な展開を図る。</p>		

## 360度カメラ・スマートグラス等を活用した視覚情報共有



## 気管内チューブ等位置AI判定



## 遠隔CT画像共有

