

実証試験の概要

1. 「屋外環境において複数基地局、複数端末の環境下で平均4－8Gbpsの超高速通信を可能とする第5世代移動通信システムの技術的条件等に関する調査検討」 試験内容

1－1. 「医療・介護」分野

1－1－①. 5Gを活用した高度遠隔移動診療に関する実証試験

2020年1月8日(水)和歌山県日高川町にて、和歌山県、和歌山県立医科大学および東京女子医科大学の協力のもと、都市部と地方の医療格差の問題を解決する遠隔診療の高度化に関する実証試験を昨年度に引き続き実施しました。今年度は昨年度までの実証内容に加えて、高度診断・治療が可能な高機能移動診療車からの高精細なカメラ映像や医療機器の出力映像の伝送を4.5GHz帯の5G無線装置を用い行いました。5Gを活用した高精細映像を通じて遠隔地の診療所および移動診療車でも専門医と連携した診察が行えることを確認でき、大学病院の医師からも5Gで高精細映像が届くことで目の前で見ていたような感じで診療でき、従来のものとはレベルが違うと感じたというコメントをいただきました。今回の実証で移動診療車を活用し、より高度な診断を行えることが確認できたことにより、今後は山間部の地域などにおける診療レベルを向上させることが期待されます。

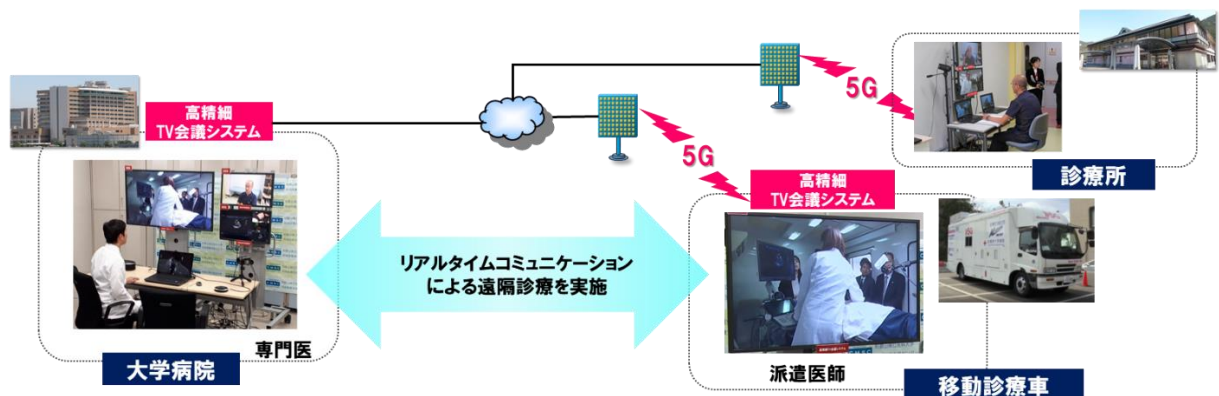


図2 5Gを活用した高度遠隔移動診療に関する実証試験

1－1－②. 5Gを活用した救急搬送高度化に関する実証試験

2019年10月31日(木)群馬県前橋市にて前橋市、前橋市消防局、ICTまちづくり共通プラットフォーム推進機構、前橋赤十字病院、前橋工科大学、前橋市医師会らの協力のもと、5Gを活用した救急医療分野の実証試験を昨年度に引き続き実施しました。今年度の実証内容は28GHz帯の5G無線装置を用いて、救急車に搭載した5G装置から高精細カメラ映像などをドクターカーや救急指定病院、かかりつけ医へ一斉配信し、患者の受入先・受入方法検討の時間短縮、症状の早期共有を想定した検証を行いました。映像伝送においては通信方向の上り、下りそれぞれで15Mbps以上を実現し、LTEでは困難と思われていた高精細エコー映像や心電図の伝送が可能であることを確認しました。また、一斉配信のデータ伝送を行い、5Gを用いた高精細映像の伝送が救急搬送時における傷病者の早期の容体の把握、早期の医療処置につながることを確認しました。今後は救急隊員の装備、救急車やドクターカーの機材などのさらなる高度化を図ることで、新たな救急医療の展望が期待されます。



図3 5Gを活用した救急搬送高度化に関する実証試験

1-1-③. 5Gを活用した高精度顔認証およびセンサによる見守り・行動把握に関する実証試験

2020年2月4日(火)、2月5日(水)広島県広島市において、SOMPOホールディングス、日本電気の協力のもと、4. 5GHz帯の5G無線装置を介護施設内に設置し、見守り・行動把握として5Gネットワークを利用した食事管理サービスに関する検証を行いました。5Gを経由し画像伝送を活用した顔認識による禁食アラートや個人ごとの残食管理ができることを確認し、介護施設職員の業務の一部をシステムで代行することで、現場職員の業務軽減が期待できることを確認しました。

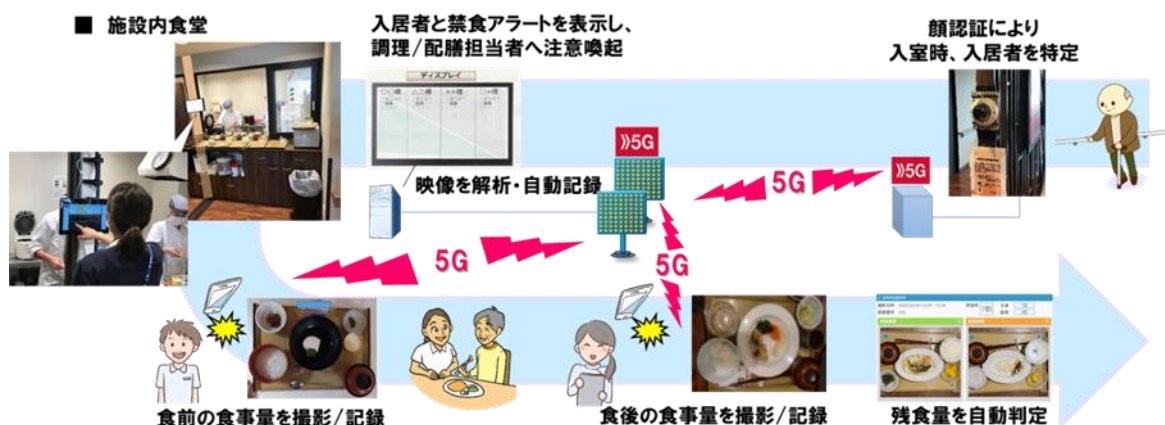


図4 5Gを活用した見守り・行動把握に関する実証試験

1-2. 「観光」分野

1-2-①. 5Gを活用したリアルタイムクラウド編集・中継ソリューションに関する実証試験

2019年12月19日(木)、宮城県仙台市にて仙台放送、ソニービジネスソリューションの協力のもと、イベント中継時、5Gネットワークを利用した映像伝送、映像編集できるサービスの実現に向け、ドコモの5Gプレサービスエリアにて検証を行いました。屋外のイベント会場内で、4台のカメラによるライブ映像(約24Mbps)を途切れることなく遠隔地から配信を行えることおよび5Gを活用することにより、大規模な中継設備を使用することなく配信用映像の送信および放送局以外の場所で編集・配信作業を行える可能性を確認しました。

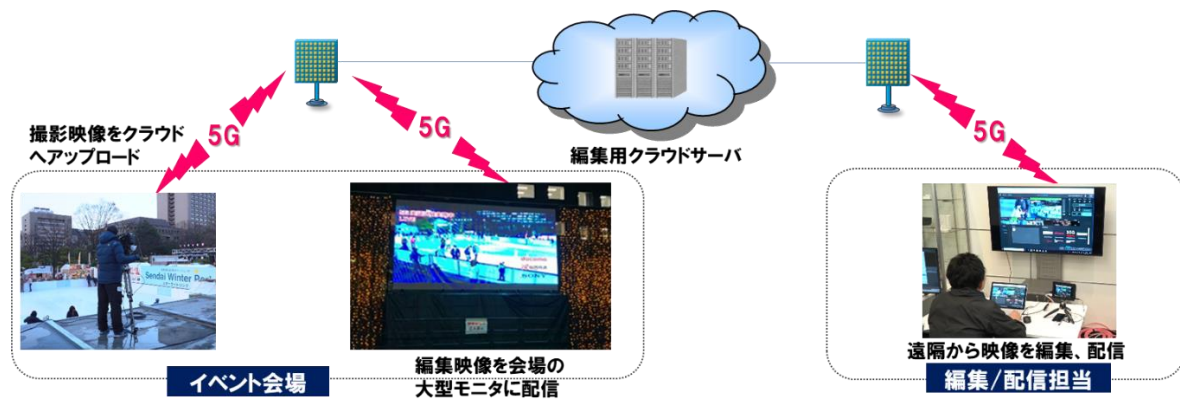


図5 5Gを活用したリアルタイムクラウド編集・中継ソリューションに関する実証試験

1-2-②. 5G×BodySharingを活用した沖縄県の観光振興に関する実証試験

2020年2月25日(火)から27日(木)の3日間、沖縄県において、H2L、沖縄ITイノベーション戦略センターの協力のもと、新しい観光スタイルの実現をめざし、遠隔地からでも観光地と同様にアクティビティを仮想体験できるサービス検証を実施しました。この試験では、沖縄県名護市の沖縄工業高等専門学校の屋外プールに4. 5GHz帯の可搬型基地局を使用してエリアを構築し、5Gデバイスを搭載したカヤックロボットと5Gプレサービスエリアであるドコモ5Gオープンラボ® OKINAWAに設置したカヤックロボットを遠隔制御するマスターシステムを接続し、高画質の映像伝送およびカヤックロボットの操作感について検証を行いました。体験者からは5Gを介した映像伝送および遠隔地のカヤックを操作し、没入感が高い観光体験ができたとのコメントをいただき、今後の観光アクティビティにおける遠隔体験実現の可能性を確認できました。

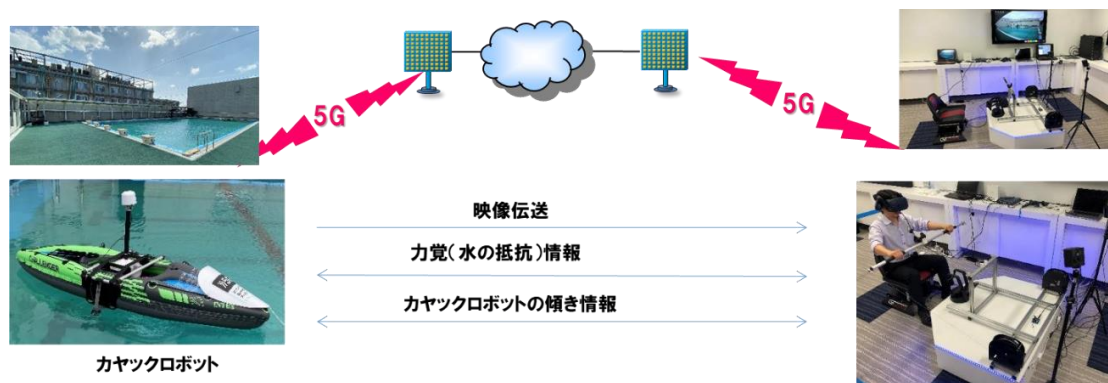


図6 5Gを活用した観光振興に関する実証試験

1-3. 「労働力」分野

1-3-①. 5Gを活用した高技能工員の労働安全確保に関する実証試験

2019年12月7日(土)、8日(日)、愛媛県今治市において、愛媛大学、浅川造船、住友重機械搬送システムおよび愛媛県の協力のもと、浅川造船所内のクレーンによる玉掛作業時に死角となっている場所の状況を28GHz帯の5G無線装置を経由し、運転台へ高精細映像を送信しながら安全に作業できる環境を実現できるか試験を行いました。この試験により死角となる地点の2K低遅延映像(50~60Mbps)をクレーン運転台に設置したディスプレイへ安定して伝送し、高精細映像を確認しながら作業を行うことで、より安全に玉掛作業およびクレーン操作ができることを確認しました。また、死角が確認できるだけでなく、つり下げ映像から荷物の重心を確認するなど、通常見ることができない角度の映像を伝送することにより、造船業におけるクレーン関連作業における安全性がさらに向上することが期待されます。

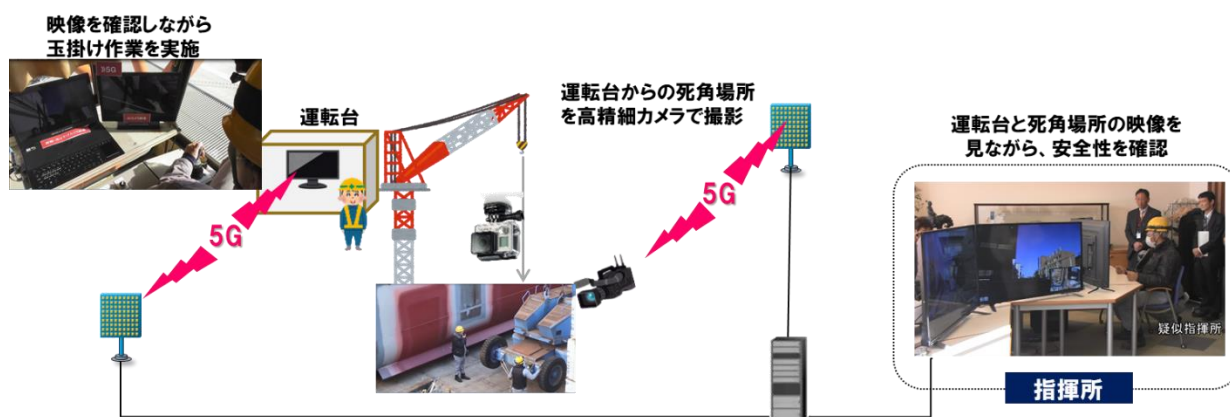


図7 5Gを活用した労働安全確保に関する実証試験

1-4.「教育」分野

1-4-①. 5Gを活用した伝統芸能の伝承(遠隔教育)に関する実証試験

2019年10月27日(日)に岐阜県中津川市にてCBCクリエイション、中部日本放送、CBCテレビの協力のもと、歌舞伎師範と複数の歌舞伎教室間を28GHz帯の5G無線装置で接続し、4K映像による双方向コミュニケーションを行いながら演技指導を実施する試験を行いました。4Kライブ映像を同時に4ストリーム伝送し、複数教室の生徒と師範との間で歌舞伎の目線の動きなど細かな所作まで臨場感をもって指導できることを確認しました。多地点の遠隔授業は、場所にとられない指導を効率的に行うことが期待でき、高齢化や人口減少で後継者不足になっている伝統芸能の伝承に活用することが期待でき、テレビ放送などと連携することで多くの人々が歌舞伎に触れる機会を増加させ、地歌舞伎に興味を持つ人々が増えることにより、観光事業の活性化への貢献も期待されます。

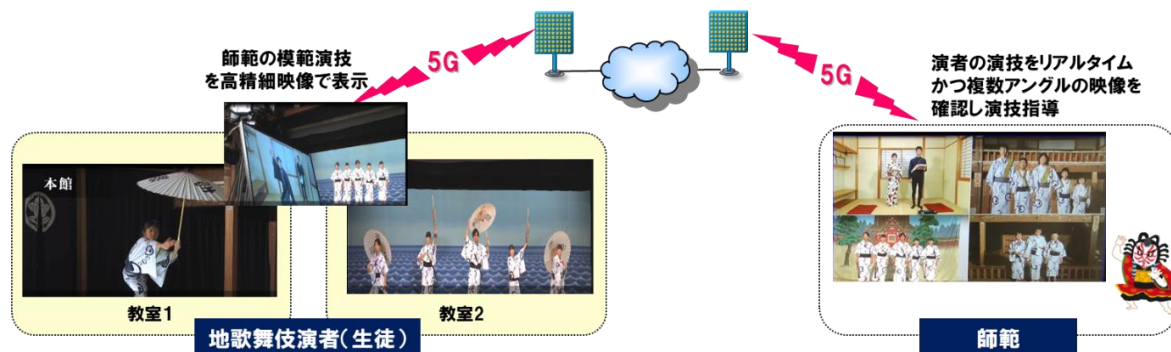


図8 5Gを活用した遠隔教育に関する実証試験

1-5.「モビリティ」分野

1-5-①. 5Gを活用した音の視覚化による生活サポートに関する実証試験

2019年10月23日(水)に岐阜県中津川市にてサン電子の協力のもと、28GHz帯の5G無線装置を利用し、聴覚障がい者への新しい生活支援サービスをめざし、周囲の危険音などを検知し、視覚情報として伝えるサービスの検証を行いました。検知した音からスマートグラス上に視覚化した情報を表示し、聴覚障がい者向けに注意を促すことおよび危険を知らせるための動画や3Dモデルデータといったコンテンツを1秒以内に再生処理開始することが確認できました。今後は音に反応してコンテンツを表示するという仕組みを利用し、生活支援だけではなくエンターテインメント分野など多方面での活用が期待されます。

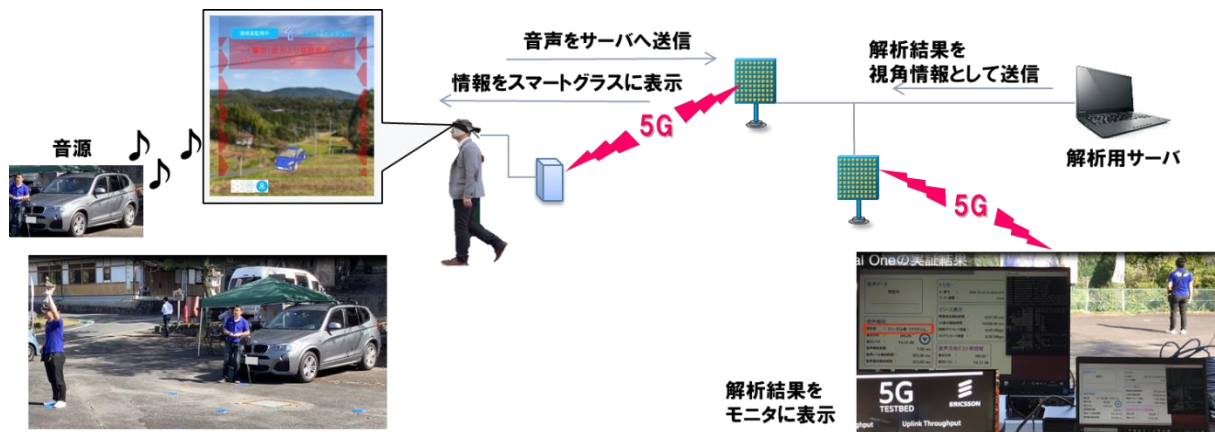


図9 5Gを活用した音の視覚化による生活サポート実証試験

2. 「移動時において複数基地局、複数端末の環境下で平均1Gbpsを超える高速通信を可能とする第5世代移動通信システムの技術的条件等に関する調査検討」 試験内容

ドコモはNTTコミュニケーションズとともに、移動環境で複数基地局、複数端末の環境下での5G無線伝送を想定した実証試験を実施しました。

2-1. 「モビリティ」分野

2-1-①. 5Gを活用した濃霧の中での運転補助に関する実証試験

2020年2月12日(水)に、大分県、オートバックスセブン、大分交通による協力のもと、大分県の高速道路および昭和電工ドーム大分にて、サーマルカメラおよび4Kカメラと画像認識を活用し、5Gを介して視界不明瞭な濃霧の中でも車線や前方の車両を運転手が認識可能な、運転支援システムの可能性についての検証を日本で初めて実施しました。本実証試験では、人工的に濃霧を発生させ、車両に搭載したサーマルカメラと4Kカメラの画像を、5Gの高速・大容量と低遅延の特長を生かし、クラウド上の画像解析AIへ伝送し、前方車両などの障害物をヘッドアップディスプレイに表示しました。走行する車両において、AI解析した検知結果により、目視では確認困難な障害物などの情報を補助情報として運転手に通知することで、安全な走行につながることを確認しました。



図10 5Gを活用した濃霧の中での運転補助に関する実証試験

2-2. 「防災・減災」分野

2-2-①. 5Gを活用した地下鉄安全確保支援に関する実証試験

2020年1月10日(金)、1月17日(金)、1月24日(金)、2月7日(金)の延べ4日間に、阪神電気鉄道、伊藤忠テクノソリューションズ、富士通ビー・エス・シーの協力のもと、大阪府大阪市阪神電気鉄道福島駅において、列車内の映像や駅ホームの映像を5Gを介しAI解析サーバへ伝送し、異常行動や禁止区域への立ち入りなどを自動検知し、駅員のスマートフォンへ通知することによる安全確保支援の実現可能性について確認しました。実証試験では、28GHz帯を使用し、列車内の移動局が見通し外の約300mの距離から基地局と接続可能であり、ホーム停車までの間に撮影映像を伝送し、駅員に対して異常発生への対応を促すことが可能であることを確認しました。5Gを応用することで、人手を介さずに異常を正しく検知し、駅員に通知されることが確認でき、到着した列車に駆け付けたりするなど、安全確保支援サービスとしての活用が期待できます。

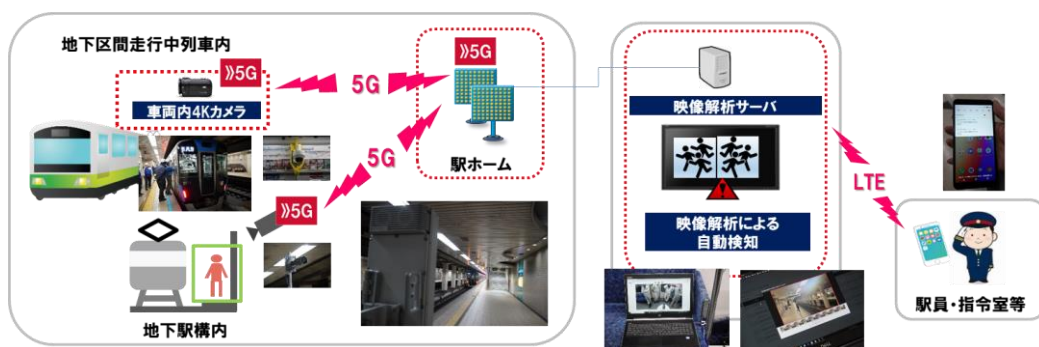


図11 5Gを活用した鉄道地下区間安全確保支援に関する実証試験

2-3. 「行政サービス」分野

2-3-①. 5Gを活用した雪害対策(除雪作業の効率化)に関する実証試験

2020年1月27日(月)から1月31日(金)の5日間に、永平寺町、パナソニック、ジビル調査設計の協力のもと、福井県永平寺町四季の森文化館周辺において、パトロール車および除雪車両からの高精細映像を対策本部へ伝送する試験を実施しました。この試験では、走行する除雪車からの積雪・除雪状況の4K360度カメラの映像を5Gを介し伝送し、対策本部や住民に対して迅速な情報提供が可能となることを確認しました。除雪車の位置や積雪・除雪状況を映像で確認できることにより、除雪作業における的確な指示が可能になること、および住民サービスの向上が期待できます。また、遠隔から除雪車操縦の支援を行うことにより、オペレーターのスキル向上や除雪作業における安全性の向上も期待できます。

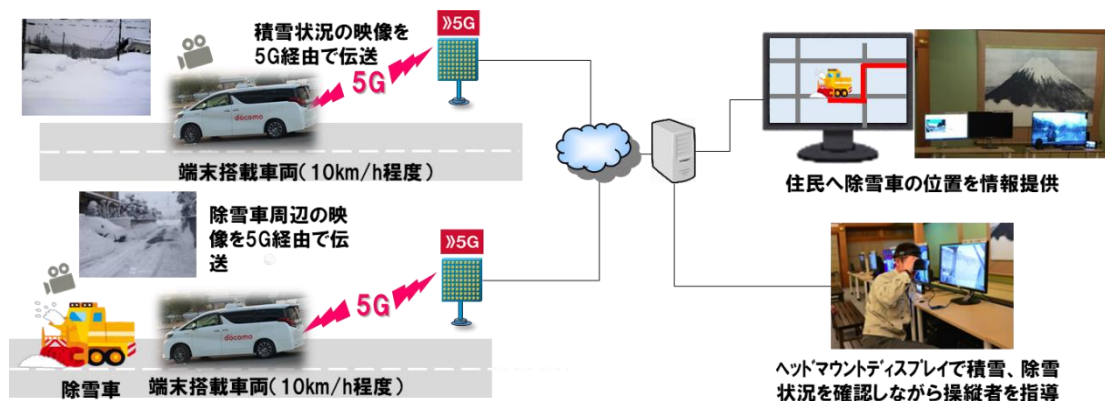


図12 5Gを活用した雪害対策(除雪作業の効率化)に関する実証試験

2-4. 「地場産業」分野

2-4-①. 5Gを活用したゴルフ場でのラウンド補助に関する実証試験

2019年11月11日(月)から11月15日(金)の5日間に、ミライト、富士通、長野京急カントリークラブの協力のもと、長野県長野市 長野京急カントリークラブの1番ホールにおいて、28GHz帯の5G通信エリアを構築し、ショット映像を4K360度カメラで撮影しAI解析することで、ボールの落下地点推測結果やプレー状況のライブ映像を次世代ディスプレイカートへ表示する実証試験を実施しました。これにより、複数基地局設置、複数端末を接続した環境下で5G端末を搭載した次世代ディスプレイカートを移動させる中でも、4Kライブ映像を安定して伝送することに成功したほか、ボールの落下位置推定サービスによりプレー回転率の向上が見込める結果が得られ、キャディ不在時の代替サービスとしての効果や、サービス提供による県内外からの利用者の増加など、地方創生への貢献も期待されます。

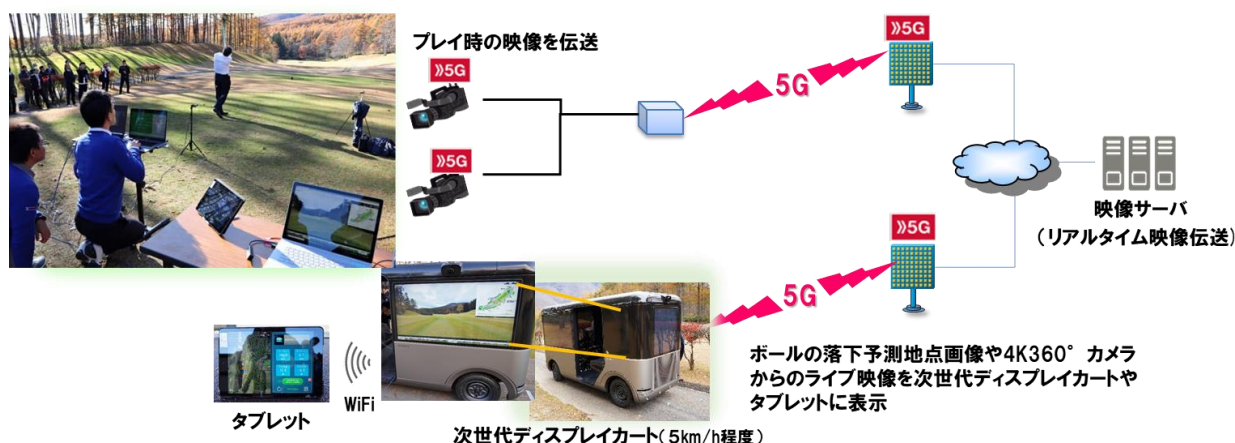


図13 5Gを活用したゴルフ場でのラウンド補助に関する実証試験

2-5. 電波伝搬測定

2-5-①. 超高速移動環境における電波伝搬特性の測定

2019年10月25日(金)、12月4日(水)、12月5日(木)の延べ3日間にわたり、三重県鈴鹿市に所在する鈴鹿サーキットにおいて、ダンディライアン、NTTコミュニケーションズ、日本電信電話とともに、超高速移動環境における電波伝搬特性に関する実証試験を実施しました。本実証試験では基地局より送信した4.6GHz帯および28GHz帯の無変調信号を、最高時速286Kmで走行するダンディライアン保有のスーパーフォーミュラカー運転席前方に搭載したアンテナで受信し、電波の減衰を示す伝搬損失特性および端末が移動する際に発生する電波の周波数遷移を示すドップラー特性を観測しました。伝搬損失特性の観測では、距離に対する電波の減衰傾向から、自由空間損失とほぼ同傾向となることを確認できたことから、観測を行った環境では目視において確認できる状況と同等にサーキット会場が見通し環境であることを確認しました。ドップラー特性の観測では、時速286Kmにおける計算上の最大ドップラー周波数である約1.2kHz(4.6GHz帯)および7.4kHz(28GHz帯)に対して、測定においても同等のドップラー特性となることを確認できました。

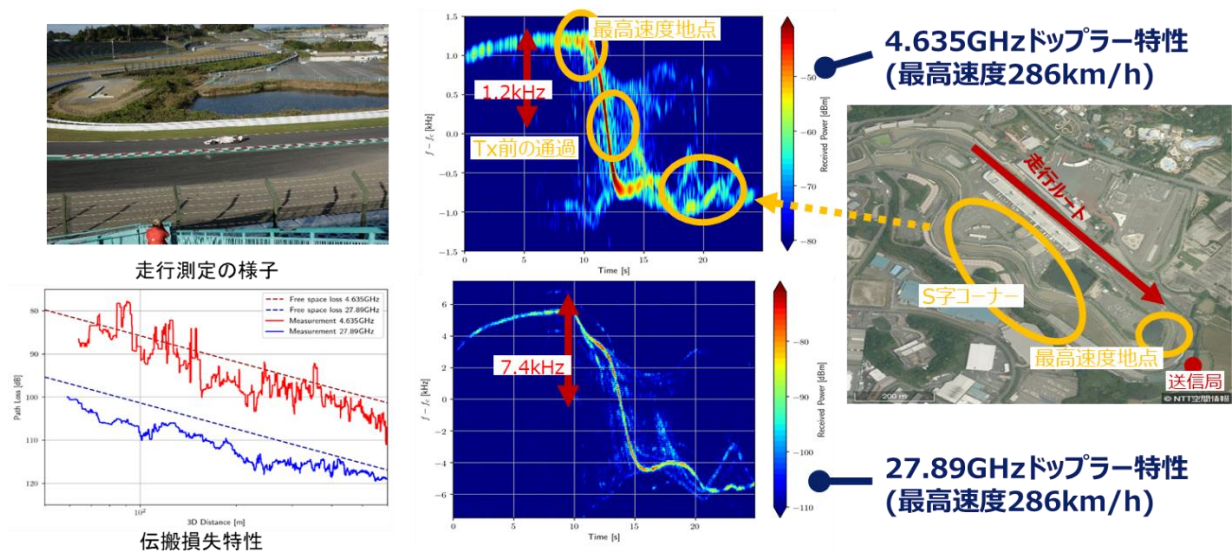


図14 超高速移動環境における電波伝搬特性に関する実証試験

3. 参画組織の役割

参画組織	役割
ドコモ	・試験グループG I 実証試験全体の推進・統括 ・5G試験環境の構築および無線伝搬試験の実施 ・医療・介護、労働力分野における映像・音声ソリューションの構築
日本電気	・5G無線装置(4.5GHz帯・28GHz帯)の提供 ・無線伝送試験および伝搬試験の実施 ・顔認証技術を活用したソリューションの提供
サン電子	・音の視覚化による生活サポートに関する実証試験の実施 ・スマートグラスの提供
CBCクリエイション	・遠隔教育の実証試験の実施
中部日本放送	・遠隔教育の実証試験の映像コンテンツ作成
CBCテレビ	・遠隔教育の実証試験の映像伝送試験
愛媛大学	・造船所における労働安全確保に関する実証試験の実施および評価
愛媛県	・造船所における労働安全確保に関する実証試験の関係者調整
住友重機械搬送システム	・造船所における労働安全確保に関するクレーン情報の提供
浅川造船	・造船所における労働安全確保に関する実証試験場所の提供、クレーン作業従事者の参加、試験評価
仙台放送	・映像のリアルタイムクラウド編集・中継ソリューションに関する実証試験の実施、および評価
ソニービジネスソリューション	・映像のリアルタイムクラウド編集・中継ソリューションに関する実証試験の環境提供
前橋市	・緊急搬送高度化に関する実証試験の関係者調整、実証試験の実施フィールド提供・救急搬送高度化ソリューションに関する実証試験の試験環境提供
ICTまちづくり共通プラットフォーム	・緊急搬送高度化に関する実証試験における公的個人認証サービス

ーム推進機構	の提供、実証試験のサポート
前橋赤十字病院	・緊急搬送高度化に関する実証試験の救急医療面での知見提供、医療従事者の参加
前橋市医師会	・緊急搬送高度化に関する実証試験の救急医療面での知見提供、医療従事者の参加
前橋市消防局	・緊急搬送高度化に関する実証試験の救急活動面での知見提供、救急車および救急隊員の参加
前橋工科大学	・緊急搬送高度化に関する実証試験の救急搬送支援システムの提供・試験に係る知見の提供
和歌山県	・遠隔診療に関する実証試験の関係者調整
和歌山県立医科大学	・遠隔診療に関する実証試験の実施フィールド提供
東京女子医科大学	・遠隔診療に関する実証試験の評価者として医療従事者の参加
H2L	・沖縄県の観光振興に関する実証試験のソリューション提供
沖縄ITイノベーション戦略センター	・沖縄県の観光振興に関する実証試験の実証場所提供
SOMPOホールディングス	・高精度顔認証およびセンサによる見守り・行動把握に関する実証試験の実証場所の提供
NTTコミュニケーションズ	・試験グループGⅡ 実証試験全体の推進・統括
ミライト	・ゴルフ場でのラウンド補助に関する実証試験のシステム環境構築および分析
富士通	・ゴルフ場でのラウンド補助に関する実証試験の落下地点予測、4K360度映像伝送サービスの提供
長野京急カントリークラブ	・ゴルフ場でのラウンド補助に関する実証試験の実証試験場所の提供および実証サービスの利用評価
伊藤忠テクノソリューションズ	・鉄道地下区間安全確保支援に関する実証試験のソリューション提供
富士通ビー・エス・シー	・鉄道地下区間安全確保支援に関する実証試験のシステム環境構築
阪神電気鉄道	・鉄道地下区間安全確保支援に関する実証試験の試験用地下鉄車両の運行と試験環境の提供
永平寺町	・雪害対策(除雪効率化)に関する実証試験の実証場所提供および関係者調整
パナソニック	・雪害対策(除雪効率化)に関する実証試験の4K360度ライブカメラなどを活用した実証試験の実施
ジビル調査設計	・雪害対策(除雪効率化)に関する実証試験のソリューション提供
大分県	・濃霧中の運転補助に関する実証試験の実証場所提供および地元企業対応
オートバックスセブン	・濃霧中の運転補助に関する実証試験のカメラおよび高精細地図を用いたソリューションの企画・構築
大分交通	・濃霧中の運転補助に関する実証試験の高速バス提供、高速バス運転
日本電信電話	・超高速移動環境下における無線伝搬試験の実施および、データ解析

* 「ドコモ5Gオープンラボ」は(株)NTTドコモの登録商標です。