

2017年度 総務省「5G総合実証試験」の成果について

株式会社NTTドコモ(以下、ドコモ)は、総務省の「第5世代移動通信方式(以下、5G)の実現による新たな市場の創出に向けた総合的な実証試験」(以下、総合実証試験)^{*1}で、2017年6月から2018年3月の期間に、17の自治体、企業、大学などの各パートナーと協力し5Gを活用した各種実証試験を実施しました。

ドコモが実施主体となり総務省より請負った「人口密集地において10Gbpsを超える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」^{*2}では、「エンターテインメント」「スマートシティ/スマートエリア」「医療」の3つの応用分野において、4.5GHz帯および28GHz帯の5G無線装置を用いたサービス・アプリケーションの実証試験を実施しました。

「エンターテインメント」分野では、東京スカイツリータウン[®](東京都)等の都市部エリアにおいて、4K高精細360度カメラで撮影した映像を伝送し広視野角ヘッドマウントディスプレイで視聴するVR(Virtual Reality)エンターテインメントの検証、8KマルチチャンネルMMT伝送の検証、MR(Mixed Reality)技術を用いた新しいコミュニケーションスタイルの検証、4Kデジタルサイネージの検証、ショッピングモール環境での4K高精細映像配信、スポーツイベントにおける4K高精細ライブビューイングサービスの検証に関する実証実験を実施し、5Gの超高速通信を活用した新しいエンターテインメントサービス様態の可能性やサービス視点での5G性能を確認しました。また、ドコモが東京スカイツリータウンに構築した「5Gトライアルサイト」では屋外環境において最大10.2Gbpsのスループットを確認しました。

「スマートシティ/スマートエリア」分野では、東京都において、監視カメラや警備員が携行するウェアラブルカメラなどを想定した警備映像を、監視センター・警備員間共有することによる、施設内監視や広域監視における高度化警備サービスに関する実証試験を実施し、5Gにより顔照合精度の改善等が実現され正確な状況把握やインシデントへの対処時間の短縮を図れることを確認しました。

また「医療」分野では、和歌山県において、都市部の総合病院と山間部の診療所とを5Gを含む高速通信ネットワークで接続し、高精細映像を活用した遠隔診療サービスに関する実証試験を実施し、5Gの超高速通信により問診用の4KTV会議システムに加え、診断用の4K接写カメラ映像や超音波映像診断装置(エコー)・MRIなどの医療機器の映像をリアルタイムに伝送することで、遠隔診療サービスの高度化や医師の負担軽減ができることを確認しました。

ドコモは、NTTコミュニケーションズが実施主体となる「高速移動時において2Gbpsの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」にも参画し、28GHz帯の5G無線装置を用いて、電車・高速バスなどを想定した時速90キロで移動する高速移動体に対し

4K高精細映像を伝送する試験を実施しました。富士スピードウェイ(静岡県)における自動車に対する伝送試験では時速90キロで最大2.24Gbpsを達成、東武鉄道日光線(栃木県)における走行電車に対する伝送試験では時速90キロで最大2.90Gbpsを達成し、基地局間ハンドオーバーにも成功しました。また、同電車の走行中に4K/8K映像ファイルを基地局サーバーから車載サーバーへ一括ダウンロードし車内表示する実証試験を実施し、5Gのエリアを通過する21秒の間に1.2GBの映像ファイルの転送に成功し、車内における多チャンネル映像や多数の利用者のリクエストに応じた大容量コンテンツの提供の実現性を確認しました。

これらの成果は、2018年3月27日(火)から28日(水)まで、総務省主催で東京国際交流館にて開催される「5G国際シンポジウム2018」^{※3}において展示予定です。

今後も、これまでの研究開発で得た技術やノウハウのもと、さまざまなパートナーと連携し、幅広いアプリケーション・サービスを組み合わせた新たな5G活用サービス創出に取り組んでまいります。

※1 総務省「5G総合実証試験の開始」(2017年5月16日(火)発表)

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000297.html

※2 ドコモ「総務省「5G総合実証試験」の推進及び協力体制の構築」(2017年5月19日(金)発表)

https://www.nttdocomo.co.jp/info/news_release/2017/05/19_01.html

※3 総務省「5G国際シンポジウム2018」の開催」(2018年3月7日(水)発表)

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000332.html

* 「東京スカイツリータウン」は、東武鉄道株式会社、東武タワースカイツリー株式会社の登録商標です。

本件に関する報道機関からのお問い合わせ先
株式会社NTTドコモ 先進技術研究所 5G推進室 TEL:046-840-3470

実証試験の概要

1. 試験内容

1-1. 「人口密集地において10Gbpsを超える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」

■「エンターテインメント」分野

ドコモは東武鉄道、東武タワースカイツリーの協力のもと、5Gを活用した新しいエンターテインメント体験に関する実証試験を実施しました。

2017年12月8日(金)から10日(日)の期間には、東京ソラマチ[®]5階 スペース634において、パナソニックの協力のもと、4K高精細360度ライブカメラで撮影した映像を5G伝送し220° 広視野角ヘッドマウントディスプレイで視聴するVR(バーチャルリアリティ)エンターテインメントシステムの実証試験を実施し、ご体感いただいた一般のお客様の約7割の方々より、「本システムで遠隔地のライブコンサートをVRで体験したい」とのご意見をいただき、好評を得ました。また、華為技術(ファーウェイ)の協力のもと、東京スカイツリー[®]の展望デッキと1km以上離れた浅草駅EKIMISEとを5Gで接続し、浅草駅ビル内にいる人物の映像を、MR(Mixed Reality)技術を用いてヘッドマウントディスプレイ上に3Dで再現する新しいコミュニケーションスタイルの実証試験も実施し、臨場感のあるリアルタイムな会話に成功しました。



図1-1-1 VRエンターテインメント

図1-1-2 MRを活用した新コミュニケーションシステム

2018年3月5日(月)から3月8日(木)の期間には、東京スカイツリータウン[®]および東京ソラマチの屋内外に試験環境を構築し、人口の密集する商業施設における5Gを活用したサービスの実現性を検証しました。シャープとの協力では、5Gを介した8K映像のマルチチャンネルMMT(MPEG Media Transport)伝送の実証試験を行い、映像レイヤーにおける前方誤り訂正処理による安定した映像品質が得られることを確認できました。今後、様々なイベントにおける仮設パブリックビューイングなどへ応用が期待されます。ジャパンディスプレイとの協力では、超省電力型反射ディスプレイを屋外に設置し、商用地におけるデジタルサイネージの実証試験を行いました。試験では、ディスプレイ4枚のタイリングにより4Kの解像度を実現し、広告等を想定した高精細な映像コンテンツを基地局から伝送して順次表示を行い、屋外光の下で迫力のある鮮明な表示ができることを確認しました。

将来的には5G移動局との組合せによるケーブル(AC電源)レスの設置が期待できます。富士通との協力では、商業施設を模した屋内に5Gの超高密度分散アンテナを配備し、ショッピングモールにおける商品情報などの表示を想定した4K高精細映像を移動局へ伝送する実証試験を行い、入り組んだ複雑な形状のテナント等においても安定して映像伝送できることを確認しました。



8K映像マルチチャンネルMMT伝送実証試験

4K反射ディスプレイによるデジタルサイネージ実証試験



東京スカイツリータウン4階 スカイアリーナに5G通信環境を構築



超高密度分散アンテナによる高精細映像伝送実証試験

図1-1-3 東京スカイツリータウン®における実証試験

2018年3月19日(月)から3月20日(火)の期間には、ドコモが東京スカイツリータウンに構築した「5Gトライアルサイト」において周辺エリアでの5G無線伝送試験を実施し、屋外環境において2ユーザ同時接続時に最大10.2Gbpsのスループットを観測、実フィールドにおいて超高速・大容量通信が実現できることを確認しました。



図1-1-4 5Gトリアルサイトにおける無線伝送試験

また、ドコモは2018年3月19日(月)に、スタジアムにおいてスポーツイベントの4K高精細ライブビューイングサービスに関する実証試験を実施しました。本試験では、外野席に設置した3台の4K高精細中継用カメラ映像を、日本電信電話の提供する協調無線LANシステムおよびPON(Passive Optical Network)によって、バックスクリーン付近に設置した5G基地局まで伝送し、さらにスタジアム外の施設まで5Gで伝送しました。インフォシティとの協力のもと、4Kライブビューイングシステムを構築し、スタジアムから離れた位置にある施設外スペースにおいても、同時間に、スタジアムさながらの臨場感で観戦体験できることを確認しました。



図1-1-5 スポーツイベントのライブビューイングに関する実証試験

■「スマートシティ／スマートエリア」分野

ドコモは総合警備保障、日本電気の協力のもと、高度化セキュリティに関する実証試験を実施しました。2017年11月9日(木)から11月11日(土)に日本科学未来館(東京都)において、高精細な監視カメラ映像と顔認証ゲートを活用した新しい施設内セキュリティシステムのデモンストレーションと実証試験を実施し、5Gの超高速・大容量通信により映像フレームレートを向上することで、顔照合頻度を最大6倍に高められることを確認しました。また、2018年2月13日(火)から2月16日(金)の期間には、東京都・靖国通り(新宿区)付近において、警備員に対する警備・警戒情報の共有を想定した高精細映像の伝送試験を実施し、従来の無線媒体よりも5Gを介して迅速かつ安定的に伝送できることを確認しました。さらに、2018年3月15日(木)より、東京スカイツリー®の展望デッキに設置した4K高精細カメラとAI処理サーバーを活用した広域監視についても試験を実施し、火災や交通事故などを想定した異常検出に関する基本検証を行いました。



図1-1-6 施設内監視に関する実証試験

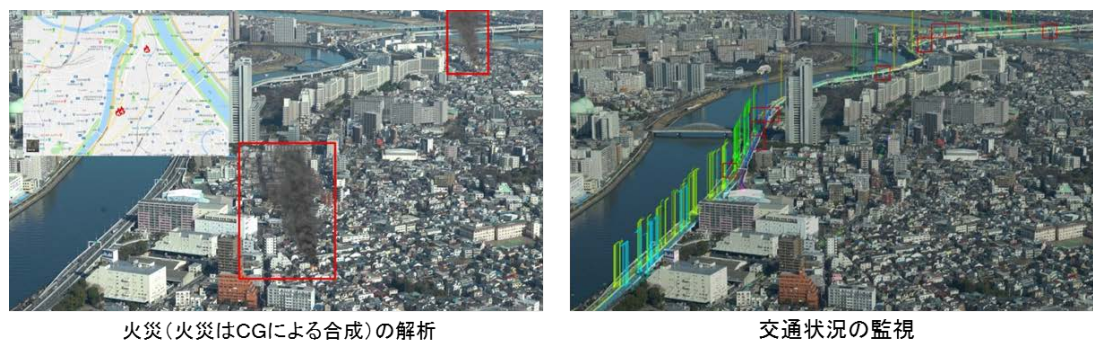


図1-1-7 広域監視に関する実証試験

■「医療」分野

ドコモは和歌山県、和歌山県立医科大学の協力のもと、遠隔診療に関する実証試験を2018年2月20日(火)から3月6日(火)の期間に実施しました。この試験では和歌山県立医科大学地域医療支援センター(和歌山県和歌山市)と、国保川上診療所(和歌山県日高川町)とを5Gを含む高速通信ネットワークで接続し、NTTコミュニケーションズ提供の高精細4KTV会議システムの映像・音声を2拠点間で伝送し、医師間の意見交換や、医師と患者間のコミュニケーションに活用しました。実証試験は、和歌山県立医科大学が提供する遠隔外来サービスの計5症例(皮膚科3症例、

整形外科1症例、循環器内科1症例)の患者様に対し実施され、診療科に応じて、国保川上診療所から和歌山県立医科大学に向けて外傷診断用の4K接写カメラの映像や、内部疾患診断用の超音波診断装置(エコー)の映像、診療所側で予め撮影したMRI画像の伝送を同時に実施しました。5Gにより従来の100倍以上のデータレートを必要とする高精細映像を2拠点間で共有することで、遠隔診療に携わる医大の専門医にとって「明瞭な映像や医療機器の情報により症状の判断がしやすい」「臨場感があり間近で診ている感覚を持てる」など診療の負担を軽減できること、また、地方の診療所に勤める医師の育成や地域医療のレベルアップを図れることが確認できました。



現行の遠隔外来サービスにおける
外傷診断映像

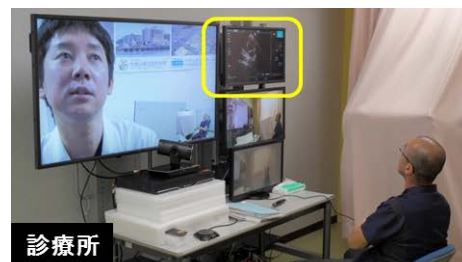


本試験で使用した4K接写カメラによる
外傷診断映像

図1-1-8 外傷診断映像の比較



医大



診療所

診療所から医大へエコー映像をリアルタイム伝送し内部疾患を確認



医大

4K TV会議システムで
医師から患者へ試験を指示



MRI映像を
リアルタイム伝送



診療所

医大医師の指示に基づき
診療所医師が反応確認試験を実施

図1-1-9 遠隔診療に関する実証試験

1-2. 「高速移動時において2Gbpsの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」

ドコモはNTTコミュニケーションズとともに、高速移動体に対する5G無線伝送および高精細映像伝送の実証試験を実施しました。2018年2月7日(水)から2月9日(金)の期間には、富士スピードウェイ(静岡県)において、グランドスタンド付近に設置した基地局を設置し、高速で移動する自動車に対する5G無線伝送を想定した実証試験を行い、時速90キロの高速移動環境で最大2.24Gbpsのスループットが得られることを確認しました。

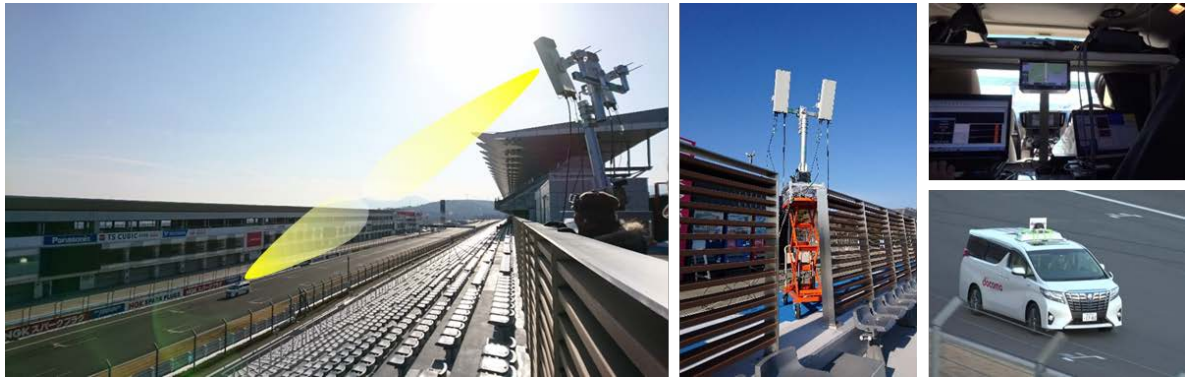


図1-2-1 富士スピードウェイにおける高速移動体向け無線伝送試験

2018年2月19日(月)から2月23日(金)の期間には、東武鉄道の協力のもと、東武鉄道日光線の家中駅および楡木駅付近に5G通信エリアを構築し、634型スカイツリートレインを高速走行させ、高速鉄道に対する5G無線伝送を想定した実証試験を実施しました。試験の結果、楡木駅付近にて時速90キロの高速移動環境で最大2.90Gbpsのスループットが得られ、家中駅付近では2つの基地局間でのハンドオーバーにも成功しました。



家中駅付近の5G基地局

楡木駅付近の5G基地局



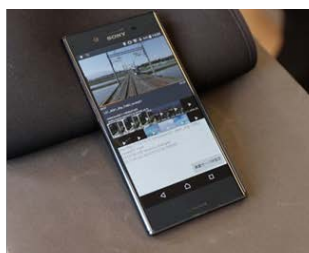
634型スカイツリートレインに搭載した5G移動局

図1-2-2 東武鉄道日光線における高速移動体向け無線伝送試験

さらに、インフォシティの協力のもと基地局側に設置した映像配信サーバーから、車両に搭載した映像受信サーバーに対し、家中駅付近の5Gエリアにおいて複数の4K／8K映像ファイルを一括ダウンロードする試験を行い、通過時間21秒の間に計1.2GBのファイルを転送し、車両内に設置した4Kディスプレイや、ジャパンディスプレイ提供の17型8Kディスプレイに動画を表示しました。このような高速移動環境におけるGbps級の超高速通信の実現により、最新ニュースの映像クリップを高速鉄道の乗客に向けてタイムリーに配信することも可能になります。



車両内に搭載した
映像サーバー・表示装置類



スマートフォンへ
8K映像を伝送



17型8Kディスプレイへ
8K映像を伝送

図1-2-3 東武鉄道日光線における高速移動体向け高精細映像伝送試験

2. 各社の役割

2-1. 「人口密集地において10Gbpsを超える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」

	役割
ドコモ	<ul style="list-style-type: none"> ・本実証試験全体の推進／統括 ・実験環境(5Gトライアルサイト)の提供
総合警備保障	<ul style="list-style-type: none"> ・施設内監視／広域監視における警備オペレーションの実証試験 ・広域監視向け高精細カメラシステムの提供
日本電気	<ul style="list-style-type: none"> ・施設内監視における顔認証ゲートなどのセキュリティシステムの実証試験 ・5G無線装置の提供(スマートシティ／スマートエリア・医療)
富士通	<ul style="list-style-type: none"> ・ショッピングモールなどの人口密集屋内環境での高精細映像伝送の実証試験 ・5G無線装置の提供(エンターテインメント)
華為技術(ファーウェイ)	<ul style="list-style-type: none"> ・ホログラフィックレンズ上にMR映像を投影する通信システムの実証試験 ・5G無線装置の提供(エンターテインメント)
エリクソン	<ul style="list-style-type: none"> ・人口密集環境における5G伝送の実証試験 ・5G無線装置の提供
ノキア	<ul style="list-style-type: none"> ・人口密集環境・スポーツスタジアムにおける5G伝送の実証試験 ・5G無線装置の提供(エンターテインメント)
東武鉄道	<ul style="list-style-type: none"> ・エンターテインメント分野における実証試験の推進
東武タワースカイツリー	<ul style="list-style-type: none"> ・5Gトライアルサイトにおける東京スカイツリータウン[®]の実験環境整備・調整
パナソニック	<ul style="list-style-type: none"> ・4K 360° ライブカメラによるVRエンターテインメントの実証試験 ・220° 広視野角ヘッドマウントディスプレイおよび4K接写カメラ(医療)の提供
シャープ	<ul style="list-style-type: none"> ・8KマルチチャンネルMMT伝送の実証試験 ・映像側誤り訂正符号化に対応した8Kデコーダの提供
ジャパンディスプレイ	<ul style="list-style-type: none"> ・低消費ディスプレイによる屋外デジタルサイネージの実証試験 ・4K反射ディスプレイの提供
日本電信電話	<ul style="list-style-type: none"> ・スポーツイベントにおける高精細中継カメラ映像伝送の実証試験 ・協調無線LANシステムの提供
インフォシティ	<ul style="list-style-type: none"> ・スポーツイベントにおける高精細ライブビューイングサービスの実証試験 ・高精細カメラ、4Kライブエンコーダ、映像スイッチャーの提供
和歌山県	<ul style="list-style-type: none"> ・高精細映像伝送を活用した遠隔診療サービスの実証試験
和歌山県立医科大学	<ul style="list-style-type: none"> ・実験環境(医大・診療所)の提供
NTTコミュニケーションズ	<ul style="list-style-type: none"> ・遠隔診療サービスにおける問診用高精細TV会議システムの実証試験 ・4KTV会議システムの提供

2-2. 「高速移動時において2Gbpsの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」

	役割
NTTコミュニケーションズ	・本実証試験全体の統括
ドコモ	・本実証試験全体の推進 ・事前試験環境(ドコモR&Dセンター)、試験測定車両の提供
日本電気	・富士スピードウェイ／東武鉄道日光線における高速移動体向け伝送試験 ・5G無線装置の提供
エリクソン	・東武鉄道日光線における高速移動体向け伝送試験 ・5G無線装置の提供
東武鉄道	・東武鉄道日光線における実証試験の推進 ・試験用スカイツリートレインの運行、試験環境の現場調整
ジャパンディスプレイ	・鉄道車内における8K高精細ディスプレイ表示の実証試験 ・17型8Kディスプレイの提供
インフォシティ	・高速移動車両向け高品質動画配信サービスの実証試験 ・映像配信サーバー、車載アプリサーバー、4K表示装置の提供
ダンディライアン	・富士スピードウェイにおける実証試験の運営

* 「東京スカイツリータウン」「東京スカイツリー」は、東武鉄道株式会社、東武タワースカイツリー株式会社の登録商標です。

* 「東京ソラマチ」は、東武鉄道株式会社の登録商標です。