

5G で変わるスマホ通信

Services in 5G Era : Beyond the Smartphone

岸山祥久



現在、世界中で 5G 商用化に向けた活動が本格化するとともに、様々な業界から 5G に大きな期待が寄せられており、5G ならではの高性能を生かした新サービスが盛んに検討されている。本稿では、5G の時代に向けて注目が高まっている少し先の未来を想定した移動通信サービスについて、NTT ドコモでこれらを実現すべく取り組んでいる実証実験やサービス創出などの取組み事例を紹介する。

キーワード：5G，サービス，実証実験，遠隔操作

1. はじめに

現在、世界中で 5G 商用化に向けた活動が本格化するとともに、様々な業界から 5G に大きな期待が寄せられており、5G ならではの高性能を生かした新サービスが盛んに検討されている。5G を代表するサービスが何かということで、「スマホの次は何か？」という問いもよく聞かれる。しかしながら、サービスと移動通信の世代には明確な区切りがあるわけではなく、今では 4G を代表するサービスとなったスマートフォン（略称「スマホ」）が利用され始めたのは 3G の時代からである。したがって 5G の時代である 2020 年代のサービスには、5G ならではの高性能を生かした新サービスだけではなく、現存するサービスがより快適により様々な環境で楽しめるようになることで、5G を代表するサービスへと変化していくものもあるだろう。

図 1 に、5G に向けた移動通信サービスの発展イメージを示す⁽¹⁾。5G の高速／大容量かつ低遅延な通信方式によって、移動通信で提供されるサービスやアプリケーションはより豊富かつ高度になっていくと想定される。例えば、高精細動画像ストリーミング（4K/8K 動画像）、眼鏡型のユーザインタフェースによる仮想現実

（VR: Virtual Reality）や拡張現実（AR: Augmented Reality）のような新体感サービス、触覚や体の動きなど音や映像以外のメディア通信などが例として挙げられる。また、5G が教育やヘルスケア、及び遠隔制御など安全性・信頼性が要求されるサービスに利用されることも考えられている。更に、5G で実現される多数端末接続によって、あらゆる「もの」が無線でつながる IoT（Internet of Things）分野のサービスも拡張されていくと想定される。例えば車、住宅、家電、眼鏡、腕時計、アクセサリ、ロボット、センサなど様々な「もの」が無線でネットワークに接続し、ユーザや企業に様々なメリットを提供するようなサービスが実現されていくだろう。

以降では、5G の時代に向けて注目が高まっている少し先の未来を想定した移動通信サービスについて、NTT ドコモでこれらを実現すべく取り組んでいる実証実験などの取組み事例を紹介する。

2. 5G フィールド実証実験

5G の特徴である幅広い周波数帯の利用、及び様々なサービスの実現性を検証するため、NTT ドコモでは世界主要ベンダ各社と共同で 2014 年から実証実験を実施してきた⁽²⁾。特に 2016 年 2 月には、エリクソンとの共同実験により、屋外環境での移動通信実験によって、2 ユーザ合計で 20 Gbit/s を超える 5G 通信実験に世界で初めて成功した⁽³⁾。図 2 に、その屋外実験の様子を示す。基地局アンテナから複数のビームで 2 台の移動局装

岸山祥久 正員：シニア会員（株）NTT ドコモ 5G イノベーション推進室
E-mail kishiyama@nttdocomo.com
Yoshihisa KISHIYAMA, Senior Member (5G Laboratories, NTT DOCOMO, Inc., Yokosuka-shi, 239-8536 Japan).
電子情報通信学会誌 Vol.101 No.11 pp.1074-1077 2018 年 11 月
©電子情報通信学会 2018

無線サービスの拡張・多様化
(MBBの拡張)

全ての‘もの’が無線でつながる
(IoT)



図1 5Gに向けた移动通信サービスの発展



図2 20 Gbit/sの通信速度を達成した屋外実験の様子

置に対し、同時に同一周波数（15 GHz 帯，800 MHz の帯域幅）を使用したデータ送信を行い、受信時最大 20 Gbit/s を超える無線データ通信を実現した。

また、5G に向けた新サービスを実証する環境として、東京臨海副都心地区（お台場・青海地域）及び東京スカイツリータウン周辺において、「5G トライアルサイト」を開設した⁽⁴⁾。ここでは特に、観光客や訪日のお客様が多い地域でのコンシューマ向けサービス実験や、お台場の広いエリアを有効活用したコネクテッドカー関連の実証実験を実施している。2017 年 5 月には、東京スカイツリーの 340 m の高さの展望台からの 8K ライブ映像や、4K マルチストリームライブ映像の配信（図 3）等を 5G の実験装置を用いて実施した。

最近では、5G にて有望な周波数帯の一つである 28 GHz 帯を用いて、東京スカイツリーの展望台から浅



図3 東京スカイツリー展望台からの 4K マルチストリームライブ配信実験

草地区への 1 km を超える長距離での高速伝送実験に成功した。更に、時速 300 km 近い超高速移動環境における 4K 映像ライブ中継の実験に、世界で初めて 5G を用いて成功した（図 4）⁽⁵⁾。

3. 5G サービス創出の取組み事例

NTT ドコモでは、自動車、鉄道・旅行、建設・工場、セキュリティ、ヘルスケア・医療、映像・コンテンツ、スポーツ・ゲームなど、様々な業界のパートナーと連携し、5G の時代に向けた新サービスの検討や、5G 実験装置と接続してのデモンストレーションを行っている。ここでは特に遠隔地との 5G 通信により実現できるアプリケーションに注目して幾つかの取組み事例を紹介する。

・ 建設機械の遠隔操作

(株)小松製作所との協力により、5G の高速・低遅延な通信品質を生かした建設機械の遠隔操作の実証実験を実施している⁽⁶⁾。建設現場での建機の遠隔操作・自動運転に関しては非常にニーズが高く、5G の高速・低遅延が非常に有効なアプリケーションである。これまでの実験では、フル HD のディスプレイ 5 台を搭載した操作

コックピットと遠方の工事現場にある建設機械を 5G の無線通信を介して結び、建設機械に搭載したカメラからの高精細な現場の映像と建設機械への制御信号を双方向でリアルタイムに送受信した(図 5)。実際に、工事現場のマルチアングル映像は 5G を介して乱れることなくコックピット側に表示され、低遅延で違和感のないリアルタイムな遠隔制御を行うことに成功した。

・ ロボットの遠隔操作

5G を使い、離れた場所からロボットを操作する実証実験を実施した。これも 5G の高速・低遅延な通信品質を生かしたアプリケーションであり、ヘッドマウントディスプレイ及び体の動きを伝えるセンサを装備した操作者が、ロボットの目線からの映像や指先からの触覚をリアルタイムに感じながら、ロボットを遠隔操作することができる(図 6)。このようなロボットの遠隔操作は、人の立ち入れない災害現場、各種工場・生産現場から物流倉庫に至るまで、幅広いシーンへの応用が可能であるとともに、人手不足解消の新たなツールやエンターテイ

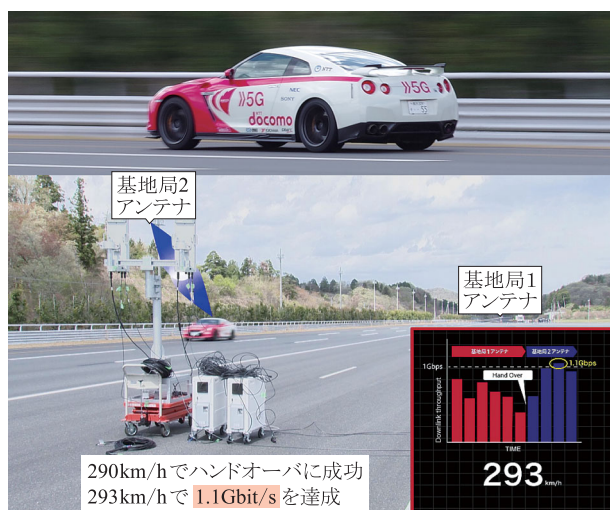


図 4 超高速移動環境における 5G 無線通信実験の様子



図 6 5G 通信を用いた人間形ロボットの遠隔操作

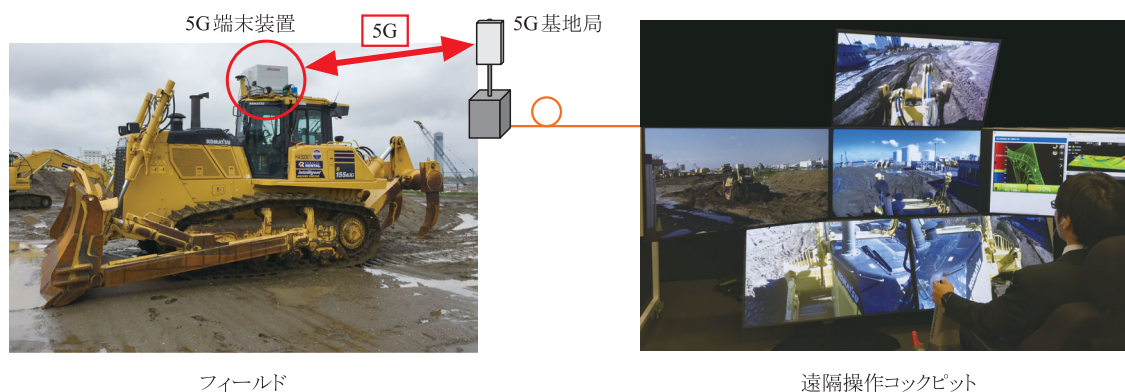


図 5 5G 通信を用いた建設機械の遠隔操作



図7 和歌山県での遠隔診療の実証実験の様子



図8 東京スカイツリータウンと浅草間の遠隔対話デモの様子

メントとしての活用も期待できる。

・ 遠隔医療

医療分野では、総務省「5G 総合実証試験」において、和歌山県に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た⁽⁷⁾。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ている（図7）。

・ 遠隔対話

5Gの高速大容量な通信とAR技術を用いることで、離れた場所にいる人物と実際に目の前に存在するかのよう

に会話することができるという、将来の新しいコミュニケーションを想定したデモンストレーションを行った（図8）。

4. ま と め

本稿では、5Gの時代に向けて注目が高まっている少し先の未来を想定した移动通信サービスについて、建設機械やロボットの遠隔制御や、高解像度かつ低遅延なライブ映像を利用して実現される遠隔医療などのサービス、更に眼鏡型端末を用いるARコンテンツなどの事例を紹介した。5Gの時代に向けて企業向け、ユーザ向けそれぞれにおいて、「スマホで利用できるアプリケーション」を超えるサービスが多々実現されていくことが期待される。

文 献

- (1) ドコモ 5G ホワイトペーパー, Sept. 2014.
- (2) NTT ドコモ 5G 実験関連論文一覧,
https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/tech/5g/docomo_5GTrials_List_of_Publications.pdf
- (3) NTT ドコモ報道発表資料, “世界初, 屋外環境で通信容量20 Gbpsを超える5Gマルチユーザ通信実験に成功—2台同時接続で1台平均10 Gbps超の通信速度を実現—,” Feb. 2016.
- (4) NTT ドコモ企業情報, 5G トライアルサイト,
https://www.nttdocomo.co.jp/corporate/technology/rd/docomo5g/trial_site/index.html
- (5) NTT ドコモ報道発表資料, “世界初, 時速300 kmの超高速移動環境で5G無線通信実験に成功—超高速データ伝送・通信中ハンドオーバーに加え4K映像ライブ中継も成功—,” April 2018.
- (6) NTT ドコモ報道発表資料, “コマツとNTTドコモ, 5Gを用いた建設・鉱山機械遠隔制御システムの開発に向けた実証実験を開始,” May 2017.
- (7) NTT ドコモ報道発表資料, “報道発表, 総務省「5G 総合実証試験」の推進及び協力体制の構築,” May 2017.

(平成30年6月25日受付 平成30年7月4日最終受付)



岸山 祥久 (正員: シニア会員)

1998 北大・工卒. 2000 同大学院修士課程了. 2010 同博士課程了. 2000 (株)NTT ドコモ入社. 以来, 4G/5G 無線アクセス技術の研究開発, 及び 3GPP での LTE/LTE-Advanced 標準化に従事. 現在, 同社 5G イノベーション推進室担当課長.