



第5世代移動通信システムの屋内環境における実証試験

株式会社国際電気通信基礎技術研究所 適応コミュニケーション研究所 担当部長

やまだ まさや
山田 雅也

株式会社国際電気通信基礎技術研究所 適応コミュニケーション研究所 広帯域ワイヤレス研究室 室長

すずき のぶお
鈴木 信雄

株式会社国際電気通信基礎技術研究所 適応コミュニケーション研究所 所長

よこやま ひろゆき
横山 浩之

1. はじめに

第5世代移動通信システム(5G)の実現と、それによる新たな市場の創出に向け、2017年度より総務省の「5G総合実証試験」が開始された。実証試験では、5Gを提供する通信業界と5Gを利用する様々な業界の関係者が協力し、多種多様な用途や5Gの特徴(超高速、多数接続、超低遅延)をカバーできるよう、6つのグループに分かれて試験を実施している。

筆者らは第4のグループ(GIV)に参画し、屋内/閉空間環境における超高速通信に関する5Gの実証試験を連携機関と共同で行っている。本稿では、28GHz帯を用いた5Gの電波伝搬特性、5Gを活用したアプリケーションを用いた際の5Gの性能に関する試験内容について報告する。

2. 評価試験の場所

表に示すとおり、評価試験場所として、屋内/閉空間環境であるスタジアム、駅構内、学校の3種類を選定した。

■表. 評価試験場所

環境	場所	所在地
スタジアム	沖縄セルラースタジアム那覇	沖縄県那覇市
駅構内	京急電鉄線羽田空港国際線ターミナル駅	東京都大田区
学校	東京都小金井市立前原小学校	東京都小金井市

3. 想定アプリケーションイメージと評価内容

実証試験においては、5Gを活用した応用事例を想定した各種サービスやアプリケーションを用いた際の5Gの性能評価を行うこととした。各評価試験場所におけるアプリケーションイメージは以下のとおりである。

(1) スタジアム

5Gの超高速大容量伝送の特徴を活かし、スタジアムにおけるエンターテインメントを高度化させるアプリケーションとして自由視点映像の配信が検討されている。2017年度はスタジアム観客席における28GHz帯電波の受信特性調査と高精細映像の多重配信試験を実施する。

(2) 駅

駅構内における一層の安全・安心の確保のため、5Gの特徴を活かし4Kクラス等の高精細映像を5Gで伝送し、その映像を解析するアプリケーションにより、危険物や要注意行動等を検出し、迅速かつ効果的に対応するシステムを検討している。2017年度は予備的な検討・評価として、高精細映像(2Kクラス、4Kクラス)を利用した映像解析アプリケーションの基本性能評価を実施する。



■図1. スタジアムにおけるアプリケーションイメージ



■ 図2. 駅におけるアプリケーションイメージ



■ 図3. 学校におけるアプリケーションイメージ

(3) 学校

小学校における授業活性化を支援するアプリケーションとして、多数端末による大容量コンテンツ同時アクセスなど、5Gの特徴である高速大容量が必要となるユースケースを検討している。2017年度は予備的な検討・評価として、既存の4Gを用いた場合の大容量コンテンツ同時アクセスの性能を評価する。

4. 試験結果

(1) スタジアム

沖縄セルラースタジアム三塁側照明柱付近から28GHz帯の電波を送信し、スタジアムの観客席における受信特性を調

査した。図4に示すようにスタジアムの観客席での28GHz帯電波の伝搬損失を測定し、概ね良好な受信状態が得られることを確認した。

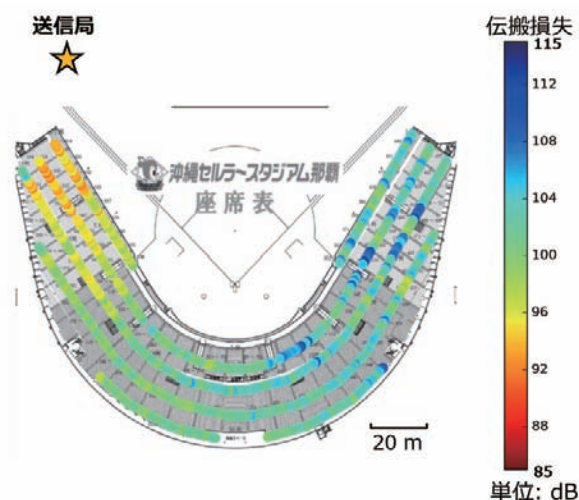
次に、28GHz帯5Gの信号を送信するアンテナを三塁側照明柱に設置し（図5）、5G端末装置を一塁側及び三塁側の観客席にそれぞれ25台ずつ配置した。送信機から高精細映像（2Kクラスまたは4Kクラス動画）を同時配信し、計50台の5G端末装置にて映像が正常に受信できていることを確認した。（図6）



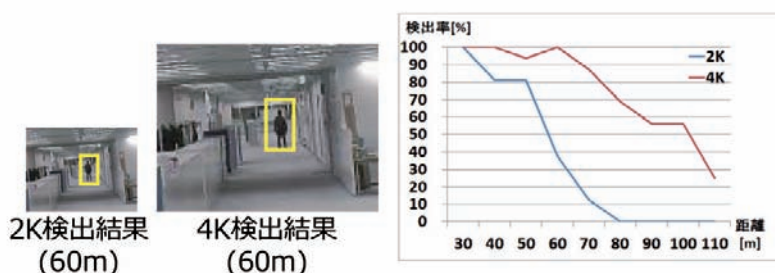
■ 図5. スタジアム外観と送信アンテナ位置



■ 図6. 5G端末装置を用いた高精細映像受信試験



■ 図4. スタジアムにおける受信状況（伝搬損失）マップ



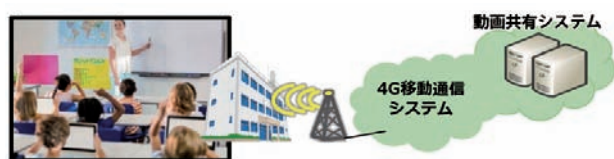
■図7. 高精細映像解析アプリケーションを用いた検出性能

(2) 駅

2017年度は2Kクラスまたは4Kクラスの高精細映像を解析することにより人物を検出するアプリケーションの基本システムを構築し、性能評価を実施した。評価試験においては人物の検出性能を2Kクラスと4Kクラスの映像を用いて比較した。図7に示すように2Kクラスに比べてより高精細な4Kクラスの映像の解析を行う場合は約2倍遠方の人物検出ができ、4Kクラスの高精細映像伝送が可能な5Gの超高速通信の有用性を確認した。

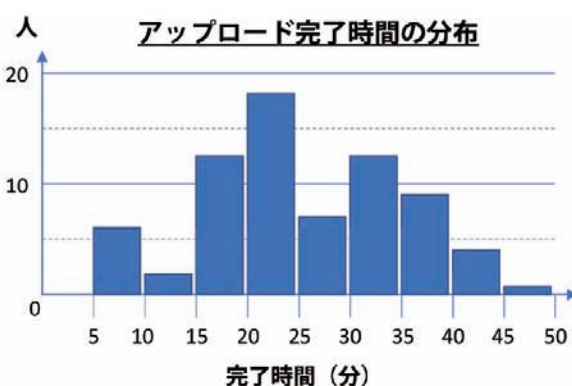
(3) 学校

小学校での多数端末を用いた大容量コンテンツ同時アクセスの際の要件調査のため、2017年度は複数の4G端末を用いた場合の大容量コンテンツ同時アップロード等の性能を評価した。(図8)



■図8. 4Gを用いた性能評価システム

性能評価試験では、小学4年生(36名/クラス)2クラスの児童による映像のアップロードと一斉ストリーミング視聴を行った。映像のアップロードに要する時間は、図9に示すとおりで、4Gを用いた場合は最大45分かかる場合があった。別途行った小学校教員へのヒアリングでは、授業運営上アップロードは1分程度にしたいとの要望があり、超高速大容量伝送が可能な5Gのニーズが明らかになった。



■図9. 映像のアップロードの所要時間分布 (4G利用)

5. おわりに

本稿では、2017年度に実施した屋内／閉空間環境において、28GHz帯を用いた超高速を特徴とする5Gを活用した応用事例を想定したアプリケーションを用いた性能評価試験の実施内容を示した。今後は駅、学校においても5Gを用いた実証試験を行う予定である。

謝辞

本実証試験は総務省2017年度「屋内において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の請負」により実施した。

参考文献

- [1] 総務省、“5G総合実証試験の開始”、http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban14_02000297.html、May 2017.
- [2] 奥村他、“第5世代移動通信システム5Gの実現に向けた総合実証試験”、MWE2017 予稿集、2017
- [3] 山田他、“第5世代移動通信システムの屋内環境における実証試験”、電子情報通信学会2018総合大会講演論文集