



5Gの多数同時接続性能を活用した防災倉庫及びスマートオフィスの実証

国立研究開発法人情報通信研究機構 ワイヤレスネットワーク総合研究センター

いしづ けんたろう むらかみ ほまれ さわだ ひろかず
石津 健太郎 村上 誉 沢田 浩和
いぶか かずお まつだ たかし こじま ふみひで
伊深 和雄 松田 隆志 児島 史秀

1. はじめに

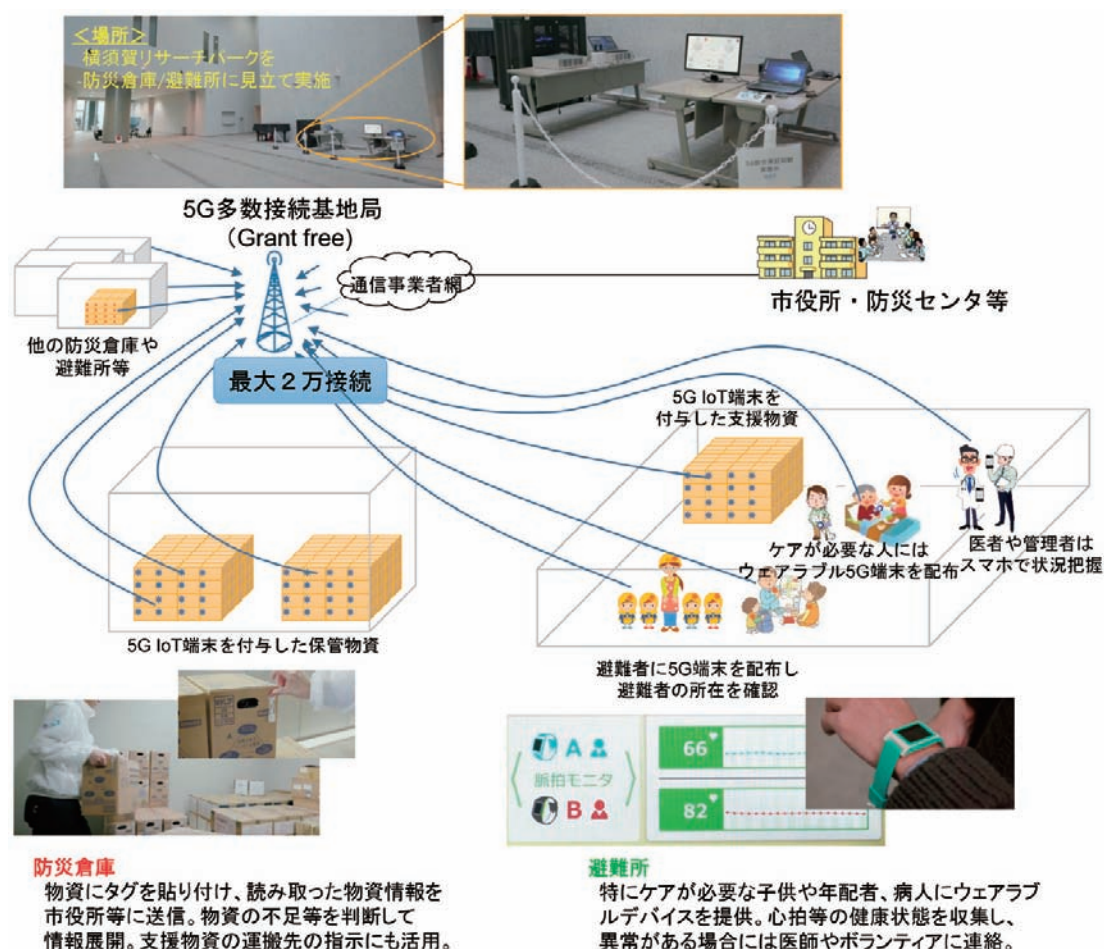
第5世代移动通信システム(5G)の特徴の一つとして、同時接続数の大幅な性能向上が挙げられる。IoT (Internet of Things) 時代にはあらゆるモノがネットワークに接続する中、移動するモノの数も増加する。したがって、移动通信システムの同時接続数を向上させることは、社会インフラとしての要求事項であると言える。

5Gにおける多数同時接続は、1平方キロメートル当たり100万台の端末を収容することが目標とされている^[1]。この指標は想定される現実的なアプリケーションとともに評価

し、5Gにより実現できる利用シナリオを明らかにする必要がある。そこで本稿では、災害時における防災倉庫等における利用シナリオ及び、将来の働き方を支援するスマートオフィスの利用シナリオに基づき実証を行った結果を報告する^[2]。

2. 防災倉庫

災害時には非常に多数の物資の管理や人の状態の把握が必要である。防災倉庫においては、平時から物資を備蓄し、有事に利用/消費することになるが、近年の災害時の状況を考慮すると、物資に余裕がある倉庫や不足して問題



■図1. 防災倉庫シナリオの実証の様子

上記を実現するシステムの無線通信は、5G向けに検討されているGrant Free方式^[3, 4]を使用する。LTEのような従来の通信方式では、データ通信の前に通信を確立する必要があり、そのための通信システムへの負荷が大きいために端末の接続台数に制限が発生するが、Grant Free方式では通信確立を省略してデータ送信を行う。この方式は、センサ情報のような小さなデータを、多くの端末から散発的に送信する場合に適している。本実証では、この方式を実装したプロトタイプ装置を開発した。さらに、2万台分の端末を模擬し、同じ方式で無線通信を発生させることが可能な試験装置を開発した。これらの装置を組み合わせ、最大2万台の端末がGrant Free方式により信号を送信する

3. スマートオフィス

スマートテーブルは机上面に近接通信用平面アンテナを内蔵しており、3.7GHz帯において運用する基地局が接続さ





れている。今回の基地局は帯域幅20MHzのLTE方式に準じたものを使用し、システム構成や電波干渉の観点から評価を行うことを目的にしている。この平面アンテナにより、端末は机上のみで通信することが可能であり、机上面から離れた空間への電波干渉を抑制する。従って、このスマートテーブルを同一の会議室に複数設置しても、それぞれの机で同一周波数帯の電波を干渉なく利用することができ、周波数資源を有効活用しつつ、全体として大きなネットワーク通信容量を確保することができる。スマートテーブルでは通信を利用して、全方向カメラの映像と到来方向を推定可能なマイクから音声をサーバに送信し、議論する内容や発話者を認識して議事録を自動作成する。また会話が途切れるなど議論が行き詰っていることが推定される場合には、直近の発話内容から抽出したキーワードによる時事ニュースを検索して壁面の大型ディスプレイに表示し、プレインストーミングなどにおける発想の広がりにも貢献する。

スマートチェアは、チェアの座面と背面に合計6つの圧力センサを備え、その情報を多数同時接続の性能によりサーバへ送信して、椅子に座る人の姿勢（前のめり、仰け反り、横に寄りかかっている等）を識別する。部屋全体のチェアから情報を収集することにより、将来的には会議参加者の疲労や眠気を解消するための空調制御や休憩の促進を行うことができる。チェアに搭載している機器は後面に設置した太陽光発電パネルのみで動作し、バッテリーの交換は必要ない。チェア用のセンサとして、座るだけで脈拍や呼吸を検知することが可能なものも開発されており、将来的には健康管理やオフィス環境のきめ細かい制御への活用が期待できる。なお、チェア向けの5G無線システムの開発は検討中であるため、今回はBluetooth Low Energyで代替している。

電子ホワイトボードは、28GHz帯の超低遅延通信により、遠隔地とホワイトボードの描画をリアルタイムに共有するものである。現在のテレビ会議は映像と音声のみで実施している場合が多いが、ホワイトボード描画中の筆跡まで含めてリアルタイムに共有するものであり、同一の図に対して複数の会議室から書き込むことも可能になるので、作業の効率性が向上し、議論もスムーズに行うことができる。この際、電子ホワイトボードへの複数拠点からの書き込みは、基地

局に直結された5Gのエッジサーバにより管理している。これにより、無線アクセスの低遅延性に加えて、上位レイヤにおける遅延時間も短縮できる。

4. おわりに

本稿では、5Gの多数同時接続の性能を想定した2つの利用シナリオに関する実証結果を示した。この実証により、災害時のような状況において必要とされる端末接続能力の向上と、オフィス環境の新たな展開の可能性を確認できた。5Gの機能や性能はサービスの観点から決定される側面が強く、今回の実証結果が将来の5Gアプリケーションや3GPP規格検討の一助になることを期待している。なお、通信範囲が限定された場所においては自営のマイクロセルを活用し、移动通信システムにおいて分散利用する方式も検討^[5]されており、スマートオフィス等への利用が有効であると考えている。

謝辞

本稿の内容は、総務省からの請負である「屋内において2万台程度の多数同時接続通信を可能とする第5世代移动通信システムの技術的条件等の検討」（平成29年度）の実施結果である。防災倉庫に関する実証はソフトバンク株式会社及び株式会社エイビット、スマートオフィスに関する実証は株式会社イトーキ及びシャープ株式会社と、それぞれ共同で実施したものである。

参考文献

- [1] Recommendation ITU-R M.2083-0, “IMT Vision- Framework and overall objectives of the future development of IMT for 2020 and beyond,” Sep. 2015
- [2] NICT報道発表, “5G実証試験において端末約2万台の同時接続を確認 ～災害時の防災倉庫・将来のスマートオフィスの利用シナリオにおいて有効性を実証～,” 2018年3月 <http://www.nict.go.jp/press/2018/03/29-1.html>
- [3] 3GPP R1-166403, “Grant-free Multiple Access Schemes for mMTC”
- [4] 3GPP R1-1609398, “Uplink grant-free access for 5G mMTC”
- [5] 石津ほか, “第5世代移动通信システムの実現における基地局共用方式に関する検討信学技報,” vol. 117, no. 246, RCS2017-182, pp. 81-86, 2017年10月