

## 2 ミリ波 (60GHz) による高速移動体通信

# ミリ波 (60GHz) を活用し高速移動体との大容量／リアルタイム通信を可能に

技術開発部 担当部長 宮川 晋、担当課長 古河 宏、担当課長 江坂 慎一

NTT コミュニケーションズ (以下、NTT Com) は 5G で使われる 28GHz 帯よりも周波数の高い 60GHz 帯の電波を使い、高速に移動する自動車との間で大容量データをリアルタイムにやり取りする取り組みを進めている。

### 高速走行中の自動車から映像データをリアルタイムに受信

自動車メーカーによる高速走行試験において、様々な実験データや車載カメラの高解像度映像など大容量データをリアルタイムに伝送することが困難であるという課題があった。これまでは試験走行後に各種データや映像を停止した車から取り出すしかなかった。NTT Com はこの不便を解消する取り組みに参加している。

この取り組みは英国の自動車メーカーによるもので、高周波数帯を活用した無線通信により高速で走行する自動車からリアルタイムに各種データや映像を収集することを目的としている。

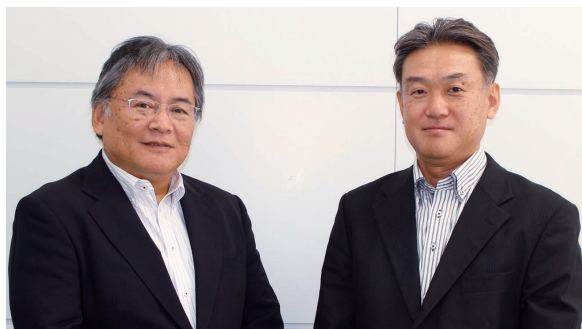
無線通信には 5G で使用される 28GHz 帯よりもさらに周波数が高く IEEE 802.11ad として Wi-Fi の規格にもなっているアンライセンスバンドの 60GHz 帯を利用している。60GHz まで周波数が高くなると高解像度の映像データをリアルタイムで受信するのに十分な通信速度を実現できるが、電波の直進性が非常に高

いことが問題となる。1 つのアンテナでカバーできる範囲が限られるため数百メートルごとにアンテナを建て、アンテナ間でハンドオーバーを行うことにした。60GHz 帯でのハンドオーバーについては英国のベンチャー企業が技術開発を担当した。

自動車と直接通信する各アンテナからデータを集めるためのバックホールネットワークは光ファイバーでも良いが、ケーブルの敷設コストなどを考慮しバックホールネットワークも無線通信により実現することを目指した。

### 60GHz 無線通信技術を活用

自動車と通信するアクセス系のアンテナとバックホール系のアンテナの間も高速・大容量の通信が必要となるため、同じく 60GHz 帯のミリ波による無線通信を行う。このバックホールネットワークの設計には NTT 研究所の未来ねっと研究所が持つ技術を活用している。



[左から] 古河 宏、江坂 慎一

アクセス系とバックホール系の間での無線通信試験は 2018 年 8 月に成功している。当初予定より遅れたものの 2019 年 6 月にはアクセス系のハンドオーバーにも成功した。その後、英国にある 11 本のアクセス系アンテナが建てられた 1 週 3.3km のテストコースにおいて、時速 250km で走行する自動車と通信する試験を行った。ハンドオーバーのタイミングで受信した車載カメラ映像に若干の乱れが生じることもあるなど、まだ精度を向上させる必要はあるものの、高速走行する自動車の車載カメラ映像をリアルタイムに受信し確認するという当初の目的は達成した。なおこの試験における無線通信のスループットは 2Gbps であった。

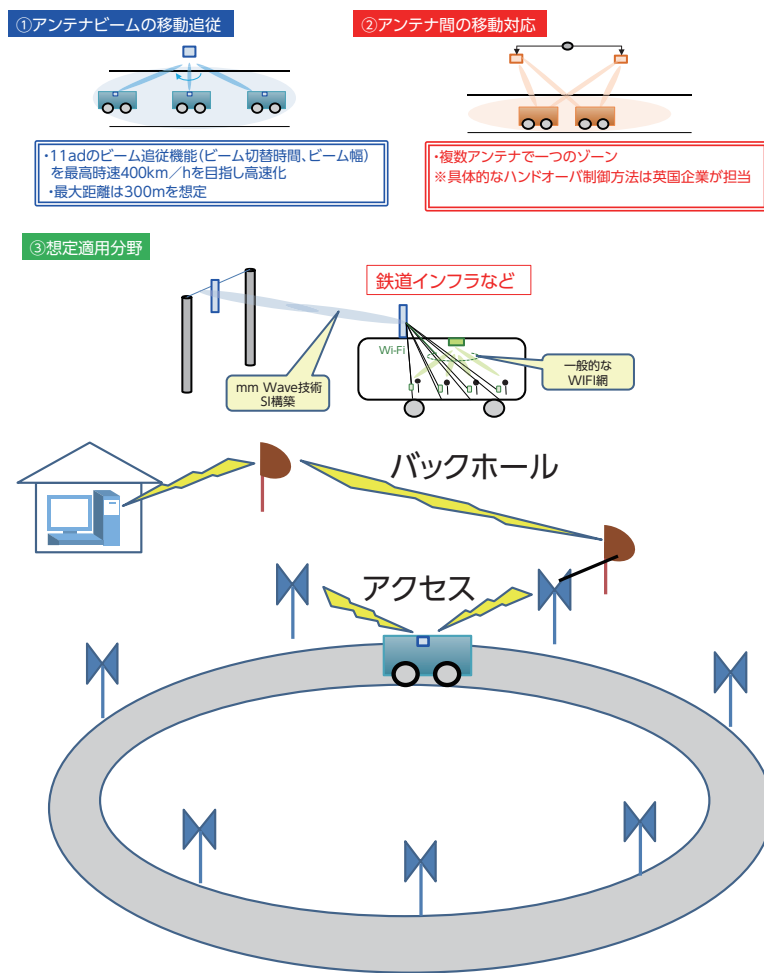


図1 次世代技術 mm Wave (60GHz) 無線技術

## 自動車の高速走行用テストコース以外への適用も視野に

ミリ波は高速・大容量の無線通信に適しているものの直進性が高いため、自動車のテストコースのように限られた軌道上の高速移動体でなければ安定した通信を実現することは難しい。そのため現時点で想定されている本技術のユースケースとしては、高速道路を走行する自動車との通信、高速鉄道の列車との通信、主にこの2つを想定している。

前者の場合は自動運転への活用やインテリジェント化により安全・快適な交通を実現するITSへの活用な

どが考えられる。また後者の場合は高速鉄道の乗客向けWi-Fiサービスへの活用が可能と考えている。高速鉄道の乗客向けWi-Fiサービスはすでに存在するが、多数の乗客がアクセスすることにより通信速度が遅くなる、または満足に通信できないといった状況も少なくない。これは主に列車と外部ネットワークとの通信におけるスループットが原因となっている。60GHz帯を活用した無線通信であれば前述の実験で2Gbpsというスループットを確認済みであり、大人数でも快適にインターネットサービスを利用できるようになると期待される。

いずれの場合も道路や軌道の距離、周囲の地形は多様だ。アクセス系アンテナを結ぶバックホールネットワークを光ファイバーだけで構築するのは難しいケースも予想される。本稿で紹介している無線によるバックホールネットワークを活用することにより、幅広い条件に対応することが可能になると考えている。

また少々変わったところでは、マラソンや自転車のロードレースといった競技のテレビ映像の中継にも活用できるのでは、とも考えている。

## 提案強化とPoCの実施、ユースケース発掘に注力

データの大容量化が進み無線通信にもより大きな帯域が求められるようになった。帯域を増やすには今回の取り組みのように高周波数帯を活用するしかないが、周波数が高くなるほど直進性のよう実用化に不利な問題も生じる。NTT Comとしてはそうした問題を解決し、世の中のニーズに応えていきたいと考えている。

今回の取り組みにより60GHz帯を活用した無線通信についてはデモンストレーションも可能になった。今後は実用化に向け自動車メーカーや鉄道事業者など、さまざまな企業への提案を進める方針だ。そしてまずはPoCの実施につなげたいと考えている。

また我々が思いついていないだけで他にもさまざまなユースケースがあるかもしれない。軌道が固定、もしくは限定される高速移動体との間で大容量・高速の無線通信を必要としている、または活用のアイデアがあるという企業や組織があれば、是非お声がけいただきたい。