

トピックス

2026年5月25日
株式会社 NTT ドコモ
日本電気株式会社

6G 時代に向け、複数の高速移動車両で安定した大容量ミリ波通信の実証に成功 ～ミリ波を活用した自動運転や快適な車内体験など、社会実装に向けて大きく前進～

株式会社 NTT ドコモ（以下、ドコモ）と日本電気株式会社（以下、NEC）は、NTT 株式会社（以下、NTT）と共同で、6G 時代に活用が見込まれている大容量ミリ波（40GHz 帯）通信を活用して、複数の高速移動車両で同時に安定した通信を実現する技術（以下、本技術）を開発しました。本技術は、基地局から複数のアンテナを分散配置する分散 MIMO^{※1} 技術に加え、信号の送信周波数と送信タイミングを事前補正する技術を活用しています。2026 年 3 月に実施した国土交通省 国土技術政策総合研究所内に設置された実大トンネル型の実験施設での実証実験（以下、本実証）では、対向車線を互いに向かい合っ高速で走行する複数の無線端末車両が安定して高いスループットを維持し、平均スループットを従来比で約 1.3 倍向上することに成功しました。これにより、ミリ波を活用した自動運転の実現や車内での体験価値向上など、新たな基地局への実装を含めた 6G 関連技術の社会実装に向けて大きく前進しました。

本実証実験の紹介動画：https://jpn.nec.com/ad/onlinetv/mmwave_b5g.html

【背景】

自動車や列車などでの高速移動中にミリ波など高い周波数帯で通信を行う場合、基地局の切り替えが頻繁に発生するため、電波のドップラー周波数^{※2}や伝搬遅延が急激に変化し通信品質が低下します。両社と NTT はこれまでも本課題に取り組んでおり、2025 年 3 月には高速移動車両 1 台に対して基地局側で信号の送信周波数と送信タイミングを補正することで、通信品質を安定させる技術の実証に成功^{※3}しました。本実証では、この 2025 年 3 月の技術を発展させ、対向車線を互いに向かい合っ高速で走行する複数の無線端末車両が同時に通信する複雑な条件の環境下でも、各無線端末車両の通信品質低下を抑制する技術を開発しました。

【本技術の特長】

本技術は、基地局のアンテナごとに各無線端末車両から送られる上り参照信号を用いて、それぞれの無線端末車両に適切な送信周波数や信号の送信タイミングを事前推定します。そして、多重化する信号を無線端末車両ごとに事前補正した上で合成して送信することで、複数の無線端末車両におけるアンテナ切り替え時の受信周波数や受信タイミングの差を同時に解消する技術です。これにより、複数の無線端末車両に対するミリ波大容量通信の安定化を実現しました。

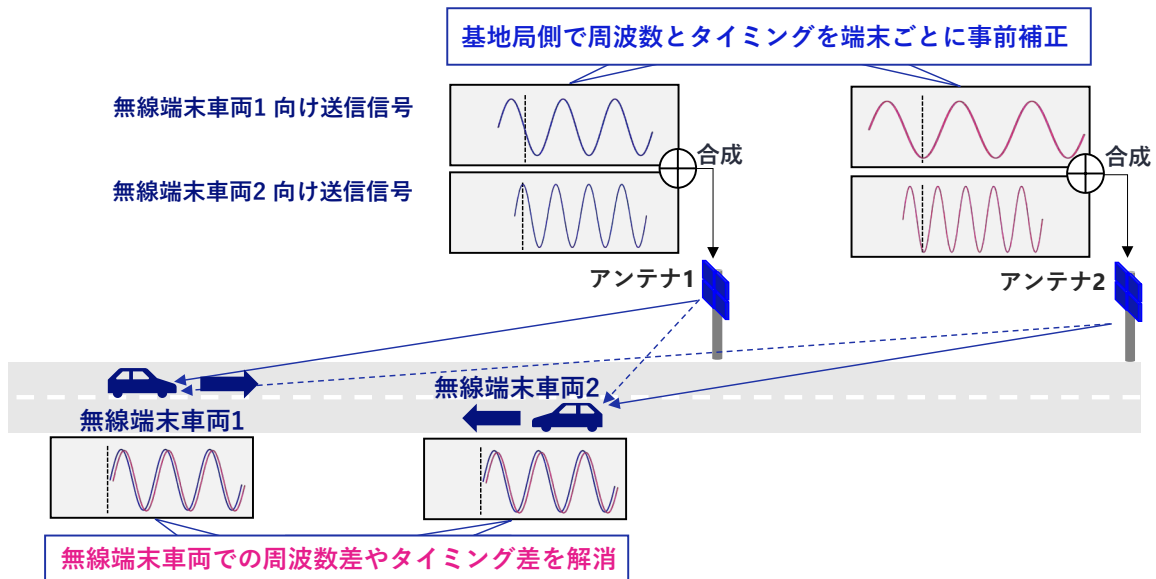


図1 複数の無線端末車両に対応した送信周波数・送信タイミング事前補正技術

【実証実験内容および結果】

2026年3月26日（木）から27日（金）に国土交通省 国土技術政策総合研究所内の実大トンネル実験施設で本技術の実証実験を実施しました。高速移動環境を模擬するため、基地局の分散アンテナを道路の片側に150m 間隔で3台設置し、2台の無線端末車両をそれぞれ時速60kmで対向車線を走行させて下りリンクの伝送実験を実施しました。2025年3月の実証実験よりも複雑な条件の環境下において、無線端末車両側だけで受信周波数や受信タイミングを補正する従来技術と、従来技術に加えて基地局側でも各無線端末車両向けの信号ごとに事前補正して送信する本技術を比較し、2台の端末車両の合計スループットを比較しました。

本実験では、より複雑な伝搬環境で検証するためトンネル内で実験したところ、電波がトンネル内で反射し走行中のアンテナ切り換えが頻発しました。本実証環境下で従来技術だけを適用した場合、アンテナ切り替え時の合計スループットが550Mbpsから110Mbps程度と大幅に低下し、走行30秒間の平均スループットは430Mbps程度でした。これに対し、本技術を適用した場合は、アンテナ切り替え時のスループット低下を抑制することができたため、安定して380Mbps以上の高いスループットを維持するとともに、平均スループットも560Mbpsとなり、従来技術と比べて約1.3倍に向上することを確認しました。また、累積分布関数（CDF：Cumulative Distribution Function）における下位5%値のスループットも、従来技術の270Mbpsに対して本技術は480Mbpsと約1.8倍向上しました。

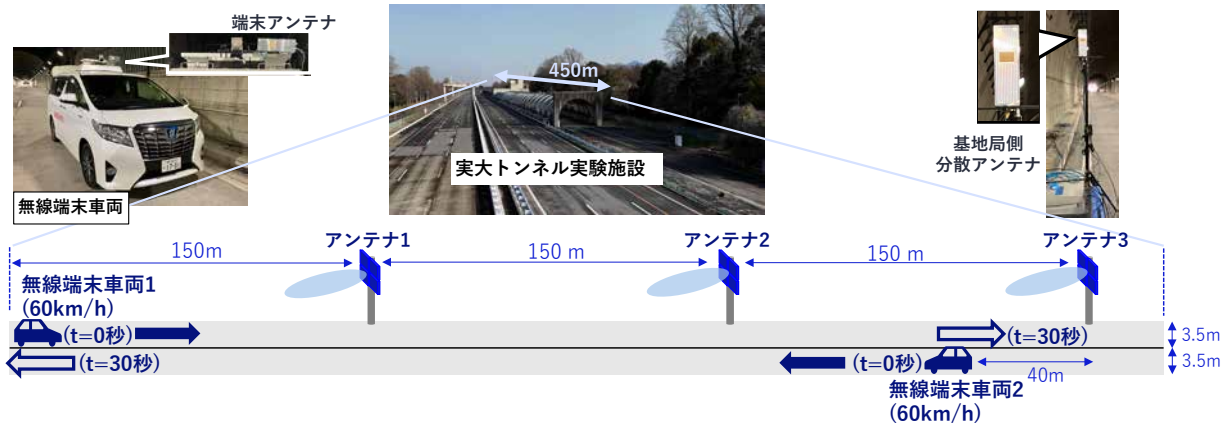


図2 実証実験イメージ

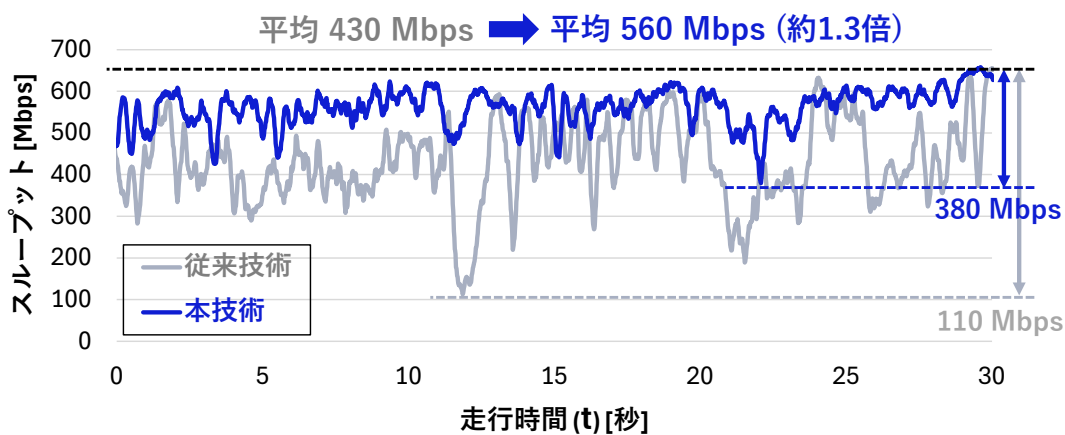


図3 実験結果①

(従来技術と本技術における無線端末車両の合計スループット比較)

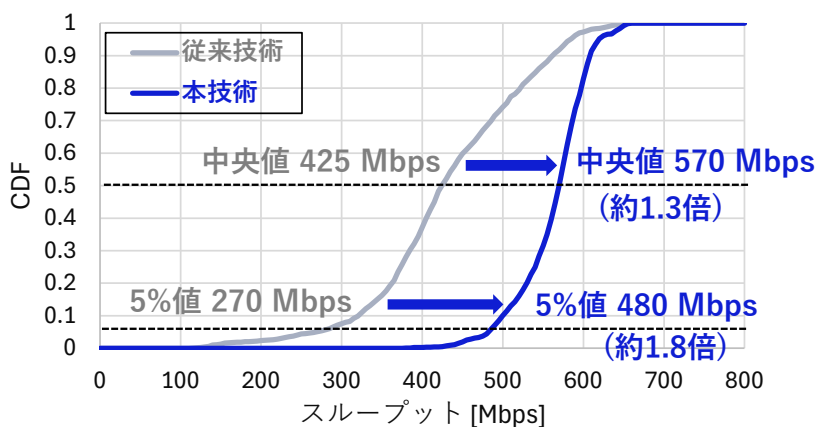


図4 実験結果②

(従来技術と本技術における無線端末車両の合計スループットの累積分布関数)

【今後の展開】

本実証により、複数の自動車や列車が高速移動する環境でも、ミリ波分散 MIMO を活用した大容量かつ安定した通信が可能なことを確認し、社会実装に向けて大きく前進しました。本実証が成功したことで、車内での XR（拡張現実）などの没入型サービスや、生成 AI を活用したリアルタイム翻訳・案内、さらには協調型自動運転に向けたセンサデータの連携などにおけるミリ波通信の活用が期待されます。今後は高速鉄道や在来線、幹線道路などさまざまな実環境を想定した実証実験を進め、6G 時代における安定した大容量通信の実現に貢献してまいります。

なお、本実証の様式および成果について、「ワイヤレスジャパン×ワイヤレス・テクノロジー・パーク（WTP）2026^{※4}」（会期：2026年5月27日（水）～29日（金）、会場：東京ビッグサイト 西3・4ホール XG モバイル推進フォーラム展示）および「つくばフォーラム 2026^{※5}」（会期：2026年5月27日（水）～28日（木）、会場：NTT 筑波研究開発センタ R-1 会場 NTT 展示）にて展示いたします。

- ※1 分散 MIMO（Multiple-Input Multiple-Output）：1つの基地局から多数のアンテナをエリア内に分散して配置し、それらの各アンテナとエリア内の無線端末との間で MIMO 伝送を行う技術。
- ※2 ドップラー周波数：電波を発する無線端末が動いている時に変化する周波数。受信点に近づく場合は周波数が高くなり、遠ざかる場合は周波数が低くなる。
- ※3 [6G 時代に自動車や列車での安定した大容量通信を実現する、分散 MIMO の実証実験に成功](#)
- ※4 ワイヤレスジャパン×ワイヤレス・テクノロジー・パーク（WTP）2026：<https://wjwtp.jp/2026/>
- ※5 つくばフォーラム 2026：<https://www.rd.ntt/as/tforum/>

報道機関からのお問い合わせ先	
株式会社 NTT ドコモ R&D イノベーション本部 6G テック部 無線アクセス技術担当 MAIL： 6g_radio_access_tech_pr@ml.nttdocomo.com	NEC ネットワークソリューション戦略統括部 広報担当 TEL：03-5841-0458 MAIL： contact@nwsl.jp.nec.com