

## 時速 360km で走行する ALFA-X で 5G 通信に成功

～高速鉄道における 快適なモバイル通信環境と 付加価値の高い移動空間をめざして～

- 株式会社 NTT ドコモ(以下、ドコモ)と東日本旅客鉄道株式会社(以下、JR 東日本)は、新幹線試験電車 (ALFA-X)による第 5 世代移動通信方式(以下、5G)の無線通信実験において、実証実験としては国内最高速度である時速 360km で成功しました。
- また、地上と ALFA-X 車内の双方向で、高精細の 4K と 8K の映像を 5G で安定的に伝送する実証実験に成功しました。
- これらの技術を活用し、新幹線に代表される高速鉄道において、快適なモバイル通信環境と付加価値の高い移動空間をめざします。

高い周波数帯を用いる 5G は、高速鉄道ではドップラー効果や線路周辺の遮蔽(しゃへい)物の影響を受け、通信品質が不安定になるという大きな課題があります。ドコモは、高速鉄道における 5G の高速通信の実現可能性を確認するため、2017 年から実証実験を進めてきました。

このたびドコモと JR 東日本は共同で、3GPP\*国際標準仕様に準拠した新たな実験装置を用いて、実証実験としては国内最高速度となる時速 360km で実施し、良好な結果を得ることができました。



時速 360km で走行する 5G 通信実験中の ALFA-X

## 【実験概要】

期 間	2020 年 10 月～12 月
区 間	東北新幹線 仙台～新青森間(一部区間)
周波数帯	4.85GHz 帯 (帯域幅:100MHz )
基 地 局	線路沿いに 2 か所設置
移 動 局	ALFA-X 車内に設置
走行速度	時速 360km
特 徴	ビームフォーミング機能、ビーム追従機能、ハンドオーバー機能、ドップラー補償機能を搭載

## 【主な実験結果】

日本で初めて、時速 360km における以下の実験に成功しました。

- ・ 通信効率の改善により、移動局の受信時最大 500Mbps 以上、送信時最大 100Mbps 以上の通信速度を達成しました。
- ・ 通信速度を劣化させることなく基地局の切り替えができることを確認しました。
- ・ 地上基地局と ALFA-X 車内の双方向で、4K と 8K の高精細映像コンテンツを安定して伝送できることを確認しました。

具体的には、約 30 分間の 4K 映像コンテンツを約 1 分の通信時間でダウンロードすることに成功しました。また、2 つの基地局により約 5km の安定した 5G 通信エリアを構築できたことで、4K と 8K の映像コンテンツのストリーミング再生にも成功しました。

今回の実証実験により、新幹線に代表される高速鉄道においても、安定した 5G の高速通信が実現できることを確認しました。これにより、高速鉄道における 4K や 8K などの高精細映像の伝送など、これまで実現することが難しかった新たなサービス提供の可能性が広がります。

ドコモと JR 東日本は、今後も高速鉄道環境での快適なモバイル通信と付加価値の高い移動空間の提供をめざして取り組んでまいります。

※ 「3GPP」は「Third Generation Partnership Project」の略称であり、移動通信システムの規格策定を行う標準化団体です。

## ALFA-Xによる5G実証実験 概要

### 1. 実験内容

#### (1) 実験概要

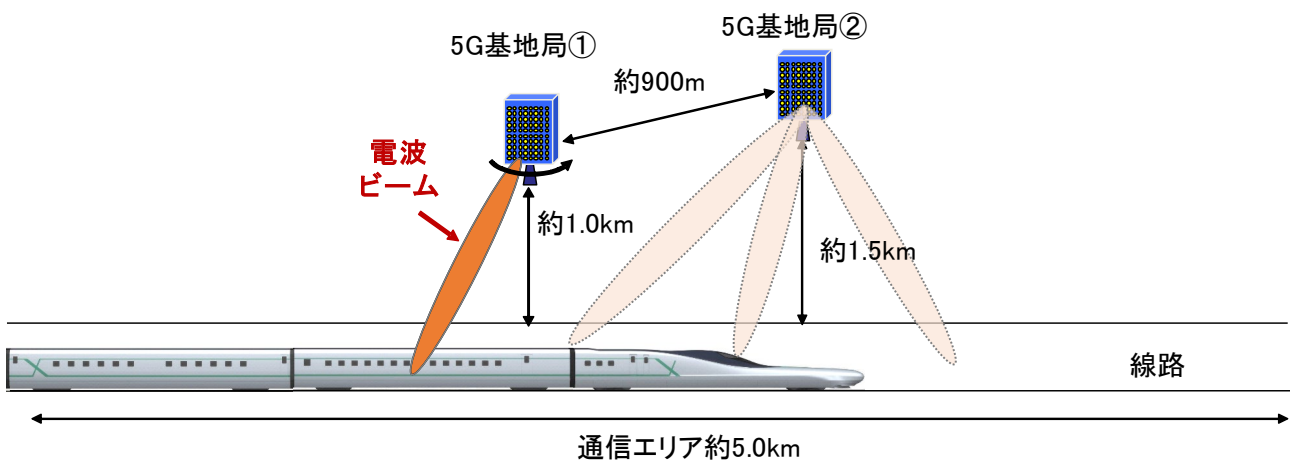
- ・ 東北新幹線の仙台から新青森間の一部区間の沿線に実験用5G基地局2局を約900m離して仮設置した5G実験エリアを構築
- ・ ALFA-Xに実験用5G移動局を搭載し、国内最高速度の時速360kmで実証実験を実施

#### (2) 5G実験装置

- ・ 3GPP国際標準仕様に準拠した4.85GHz帯(帯域幅:100MHz)の新たな実験装置を使用
- ・ 電波の放射エリアを特定方向へ集中させるビームフォーミング機能と、電波の放射方向を制御するビーム追従機能、ドップラー効果による周波数の遷移を補償する機能を搭載
- ・ 5G無線通信を維持したまま接続先の基地局を瞬時に切り替えるハンドオーバー機能を適用し、切り替えタイミングを最適化

#### (3) 5Gを介した高精細映像伝送実験

- ・ 4Kと8Kの映像伝送装置を基地局およびALFA-X内の移動局に接続
- ・ 4Kと8Kの映像コンテンツをダウンロードおよびアップロードする実験と、双方向にストリーミングする実験を実施



### 2. 実験結果

時速360kmにおいて以下の実験に国内で初めて成功

#### (1) 5G無線通信実験

- ・ 移動局の受信時最大500Mbps、送信時最大100Mbpsの通信速度を達成
- ・ 100Mbps以上の通信速度を保ったまま、通信基地局を切り替えるハンドオーバーに成功
- ・ 2つの基地局を用いて、安定的に100Mbps以上の通信エリアを約5km構築

#### (2) 高精細映像伝送実験

- ・ 4K映像コンテンツのダウンロード、アップロード、ストリーミングに成功
- ・ 8K映像コンテンツのダウンロード、アップロード、ストリーミングに成功

約1分間の通信時間において無線伝送された映像コンテンツ

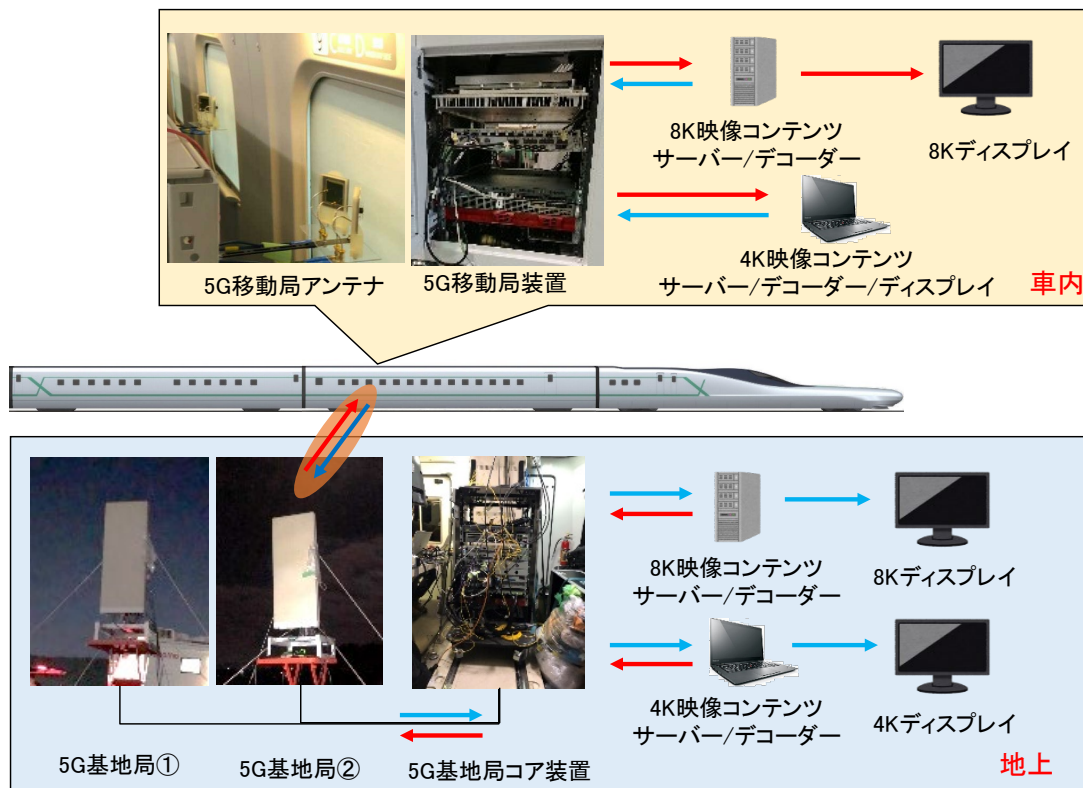
	ダウンロード	アップロード	ストリーミング
4K 映像伝送実験	約 30 分間の映像	約 7 分間の映像	約 60 秒間のストリーミング再生
8K 映像伝送実験	約 30 秒間の映像	約 15 秒間の映像	約 40 秒間のストリーミング再生

<実験紹介動画>

実験環境及び実験実施模様を下記 URL の動画でご覧いただけます。

<https://youtu.be/AASLb4PQ-RM>

3. 本実験のシステム構成



4. 各社の役割

会社	役割
ドコモ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5G 無線通信実験の計画と推進</li> <li>・5G 実験エリアの構築</li> <li>・実験用の 5G 基地局および 5G 移動局の運用</li> <li>・4K・8K 映像伝送システムの構築と運用</li> <li>・実験結果の評価</li> </ul>
JR 東日本	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5G 無線通信実験の計画と推進</li> <li>・ALFA-X 車両内の実験環境の提供および試験走行の実施</li> <li>・実験結果の評価</li> </ul>