２０２１年 ９月２２日
東海旅客鉄道株式会社

東海道新幹線におけるミリ波方式列車無線の整備について

現在、東海道新幹線では、指令と列車内の通信にＬＣＸ方式※列車無線を使用し、安全・安定輸送の確保、お客様への情報提供、異常時対応などに活用しています。

当社では、東海道新幹線における安全・安定輸送の確保やメンテナンスの省力化、セキュリティ強化をさらに推進するため、より高速で大容量の通信が可能となるミリ波方式による列車無線の開発を進めてきました。

このたび、その実用化の目途が立ったことから、ミリ波方式列車無線を東海道新幹線全線に整備することとしましたのでお知らせします。

※沿線に敷設したＬＣＸ （Leaky Coaxial：電波が漏れ出るケーブル）を使用する通信方式

１．ミリ波方式列車無線の概要（別紙１・２）

（１）ミリ波の特徴

・ミリ波は、30GHz～300GHz の周波数帯の無線の総称で、波長がミリメートル単位と短く広い周波数帯を使用できるため、高速で大容量の通信が可能となります。
・一方、雨により電波が弱くなる性質があり、特に豪雨時には受信した信号が弱まり雑音に埋もれるため、屋外において列車との通信に使用する場合、通信が不安定になるという問題がありました。

（２）技術開発のポイント

・豪雨時に通信が不安定になるという問題を克服するために、同じ信号を繰り返し複数回にわたって送信し、受信側で足し合わせ、雑音を除去して明瞭な通信を可能とする「豪雨モード」を開発しました。
・これにより、豪雨時においても指令と列車間の安定した通信が可能となり、列車無線にミリ波方式を採用することができました。

（３）施工概要

・従来のＬＣＸに代えて、沿線の平均 500m毎に電化柱に地上アンテナを設置します。また､車上では､地上アンテナと通信を行うため､両先頭部に車載アンテナを設置し、指令と列車間の通信環境を整備します。
・ミリ波を使用することで通信速度は最大１Gbps となり、ＬＣＸ方式の 400MHz 帯の電波と比べ、約 300 倍の大容量通信が可能となります。

２．今後期待できる効果（別紙３・４）

・ミリ波方式列車無線は高速で大容量の通信が可能となることから、指令と列車間の情報伝達能力が大きく向上し、ＩＣＴの活用の幅が大きく広がります。今後、これを使って安全・安定輸送の確保やメンテナンスの省力化、セキュリティ強化につながる具体的な活用方法について、さらに検討を進めていきます。

<u>活用方法の検討事例</u>

（Ⅰ）メンテナンスの省力化の推進

・運転台に設置する高画質カメラの画像や、車上で取得したデータを伝送し、地上側で解析をすることで、現在、係員が行っている巡回検査等の一部を置き換えることができる。

（Ⅱ）安全・安定輸送の確保

・運転台に設置する高画質カメラの画像により、飛来物や倒竹木、小動物の衝突等が発生した際、指令でのより迅速な状況確認を行うことで、運転再開までの時間を短縮することができる。

（Ⅲ）車内セキュリティの更なる強化

・車内防犯カメラの伝送容量が飛躍的に大きくなり、より多くのカメラからきめ細やかな画像伝送が可能となり、異常時の車内の状況を、より迅速かつ詳細に把握できる。

３．導入スケジュール（予定）

２０２１年１２月　工事着工
２０２７年　１月　運用開始

４．導入費用

約４４０億円

別紙１

ミリ波の特徴・技術開発

○ミリ波の特徴

・ミリ波は、30GHz～300GHzの周波数帯の無線の総称で、波長がミリメートル単位と短く広い周波数帯を使用できるため、高速で大容量の通信が可能となる。

・一方、雨により電波が弱くなる性質があり、特に豪雨時には受信した信号が弱まり雑音に埋もれるため、屋外において列車との通信に使用する場合、通信が不安定になるという問題がある。

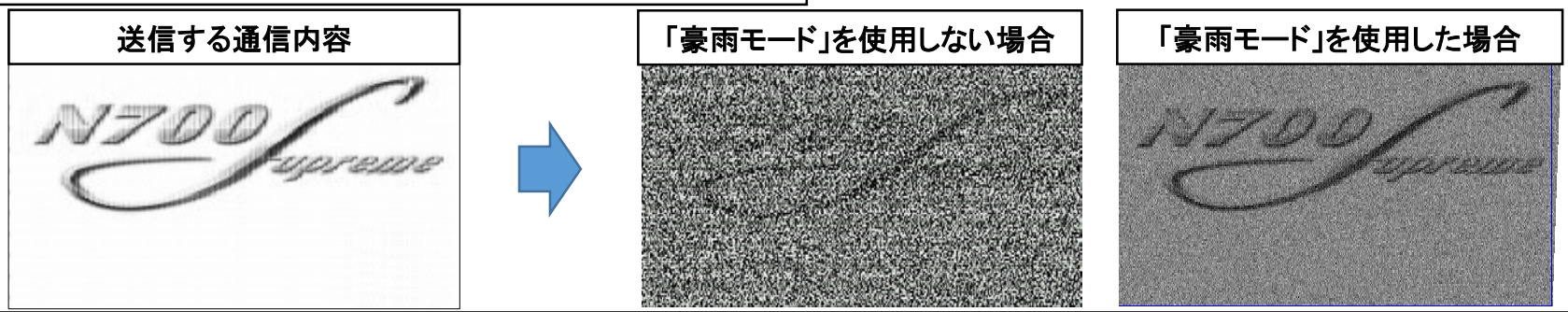
※時雨量80㎜の大雨の中では1㎞先の電波の強さが晴天時と比べて100分の1になる

○技術開発のポイント

・大雨の際も通信可能とする「豪雨モード」の開発

「豪雨モード」の原理

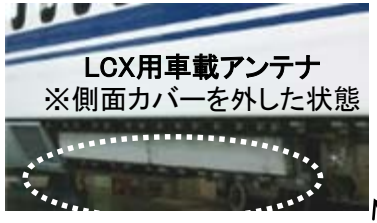
「豪雨モード」を使った場合の効果（イメージ）

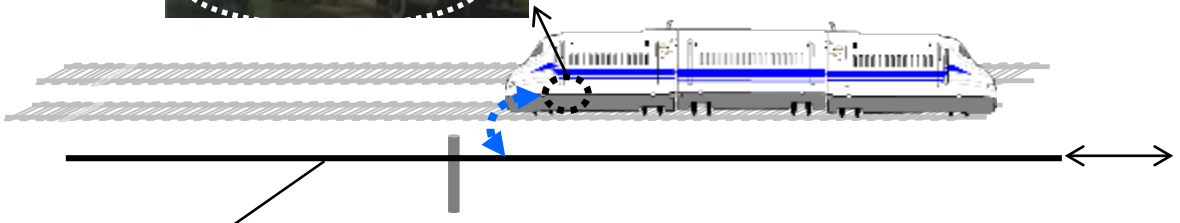


別紙2

施工概要

現在：LCX方式列車無線





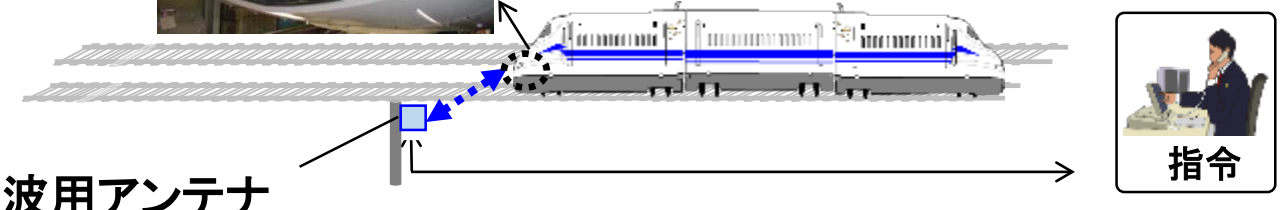
LCX

（周波数：400MHz帯）
（通信速度：最大3Mbps）

【指令 ⇔ 列車内】

・通話、車内テロップへの情報送信、
車両故障情報の情報送信などに使用

計画：ミリ波方式列車無線



ミリ波用アンテナ

（周波数：40GHz帯）
（通信速度：最大1Gbps ）

⇒従来の約300倍の
大容量通信が可能に

【指令 ⇔ 列車内】

・通話、車内テロップへの情報送信、
車両故障情報の情報送信などに使用
⇒高速・大容量通信が可能となるため、安全・安定輸送や
メンテナンスの省力化、セキュリティ強化につながる取り組みを進める。

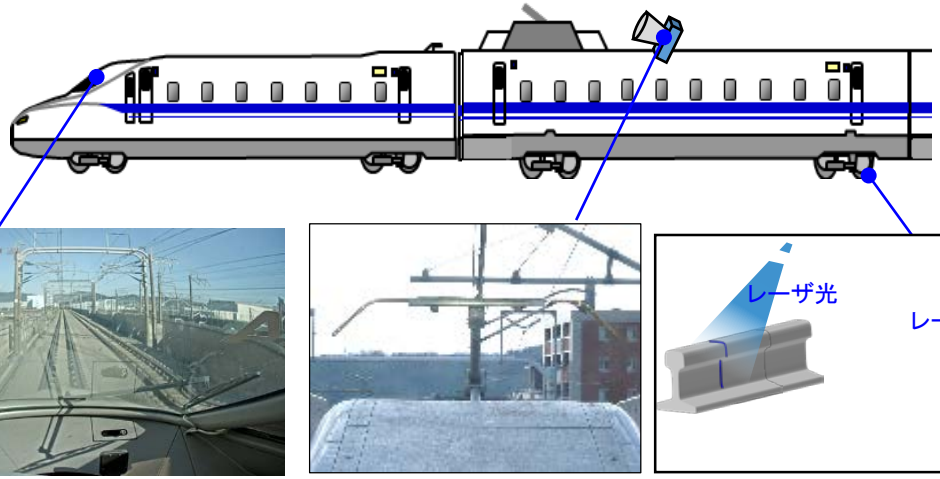
別紙3

ミリ波方式列車無線 活用方法の検討事例

（Ⅰ）メンテナンスの省力化の推進

・運転台に設置する高画質カメラの画像や、車上で取得したデータを伝送し、地上側で解析をすることで、現在、係員が行っている巡回検査等の一部を置き換えることができる。

係員による巡回



運転台の高画質カメラ画像　　屋根上カメラ画像　　軌道設備のデータ

（Ⅱ）安全・安定輸送の確保

・運転台に設置する高画質カメラの画像により、飛来物や倒竹木、小動物の衝突等が発生した際、指令でのより迅速な状況確認を行うことで、運転再開までの時間を短縮することができる。

運転台の高画質カメラ画像

指令へ伝送

飛来物など発生時に迅速な状況確認が可能となる

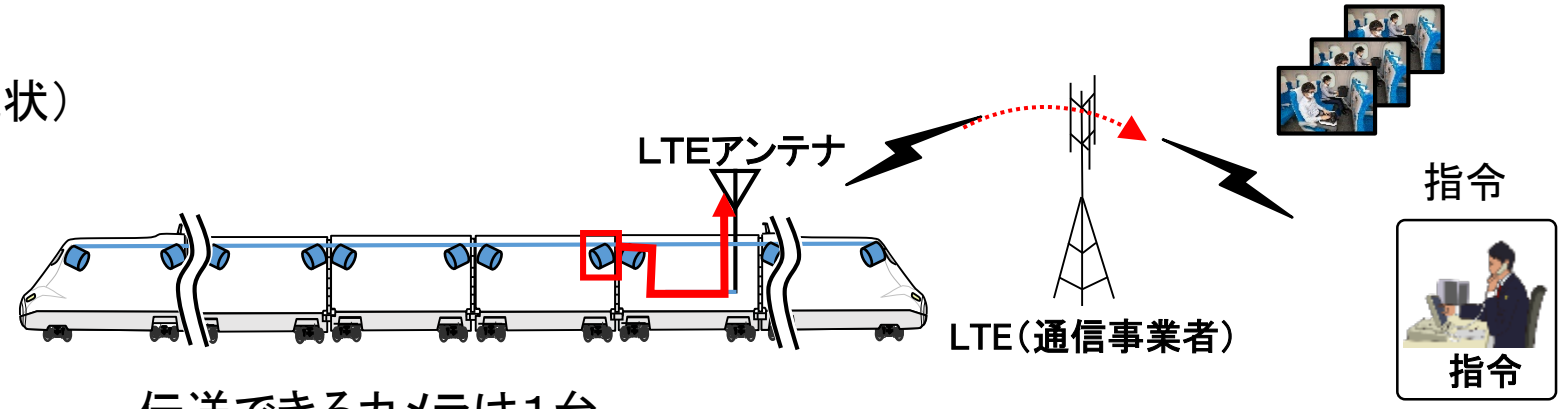
別紙4

ミリ波方式列車無線 活用方法の検討事例

（Ⅲ）車内セキュリティの更なる強化

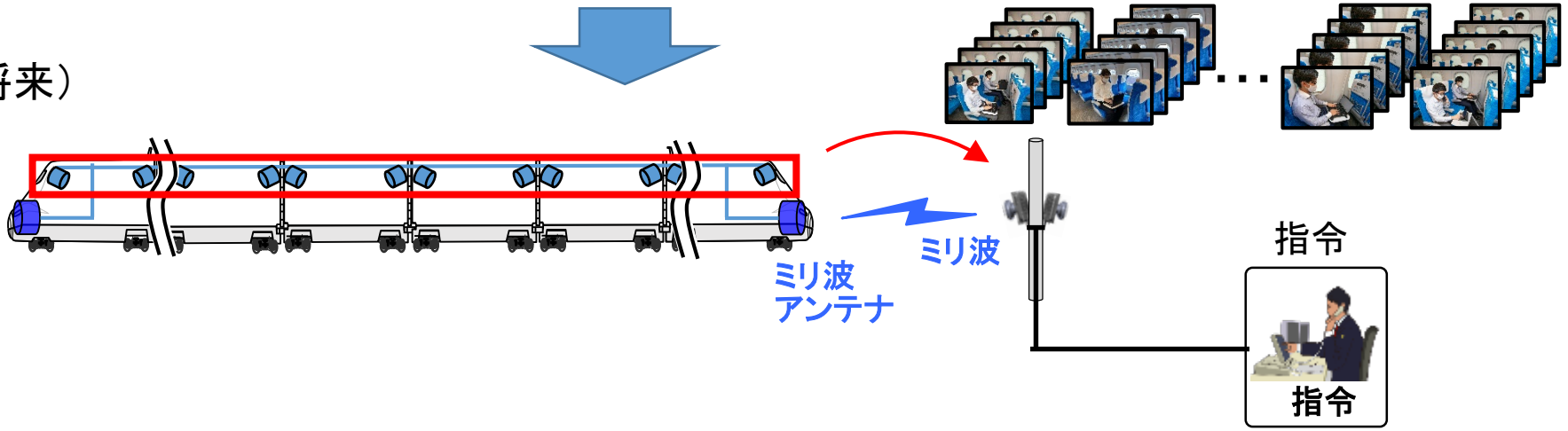
・車内防犯カメラの伝送容量が飛躍的に大きくなり、より多くのカメラからきめ細やかな画像伝送が可能となる。
・これにより、異常時の車内の状況等を、より迅速かつ詳細に把握する。

（現状）



伝送できるカメラは１台
※複数のカメラから伝送も可能だが、その場合はコマ数が減少

（将来）



⇒同時に複数の車両のカメラから、より連続的な画像伝送が可能に。