

# 地下鉄フィールドにおける5G/L5Gを用いた 鉄道業務用アプリケーションの情報伝送試験

公益財団法人鉄道総合技術研究所  
中村 一城

共同実施機関

東京地下鉄株式会社

株式会社日立製作所

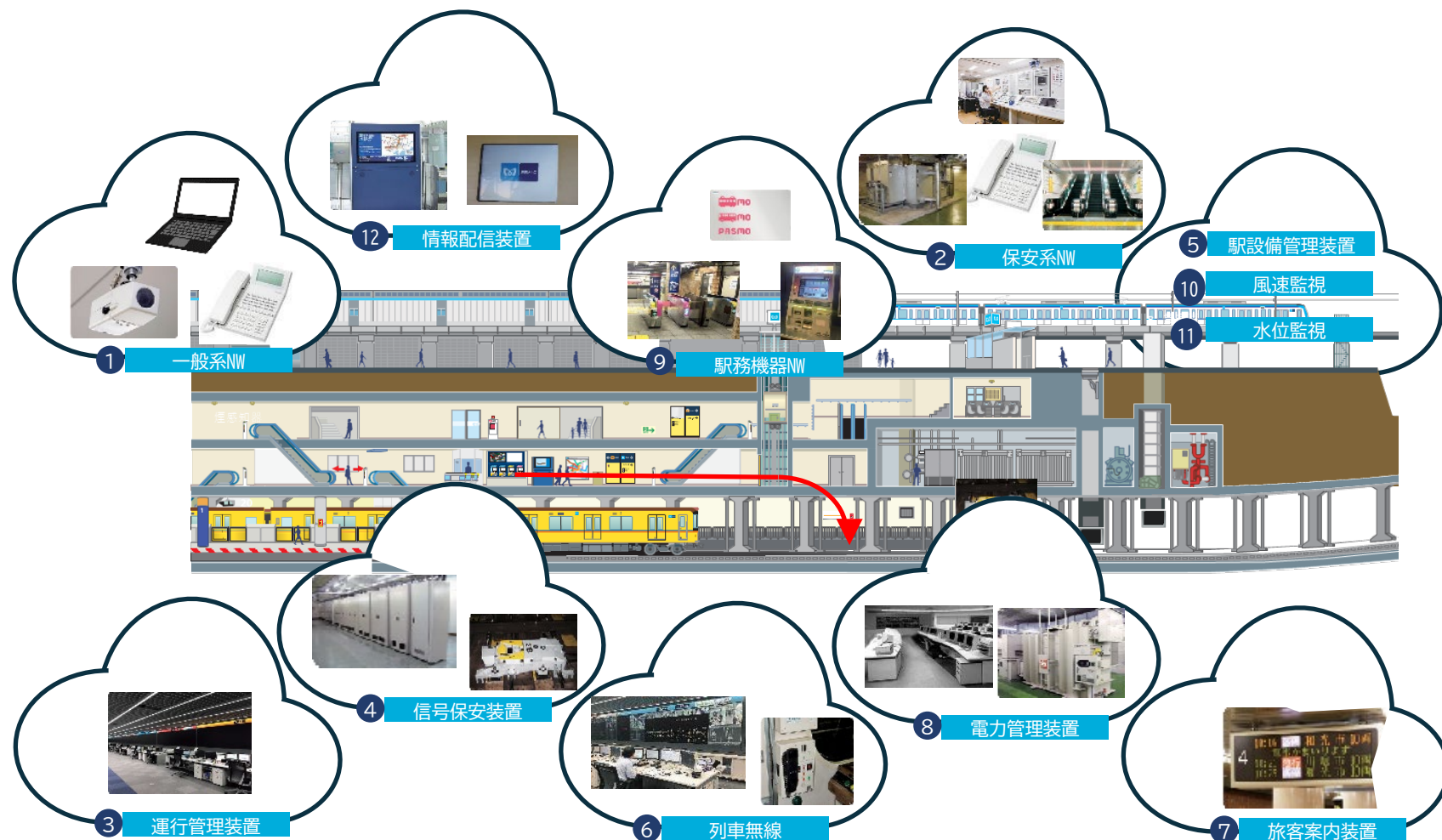
三菱電機株式会社

NTTドコモビジネス株式会社

# 鉄道通信システムにおける課題

Railway Technical Research Institute

- ◆ 鉄道においては、一か所に複数の独立した無線網を含む自営ネットワークが存在
- ◆ 専用の無線通信システムのため、導入・保守・更新に要するコストが膨大

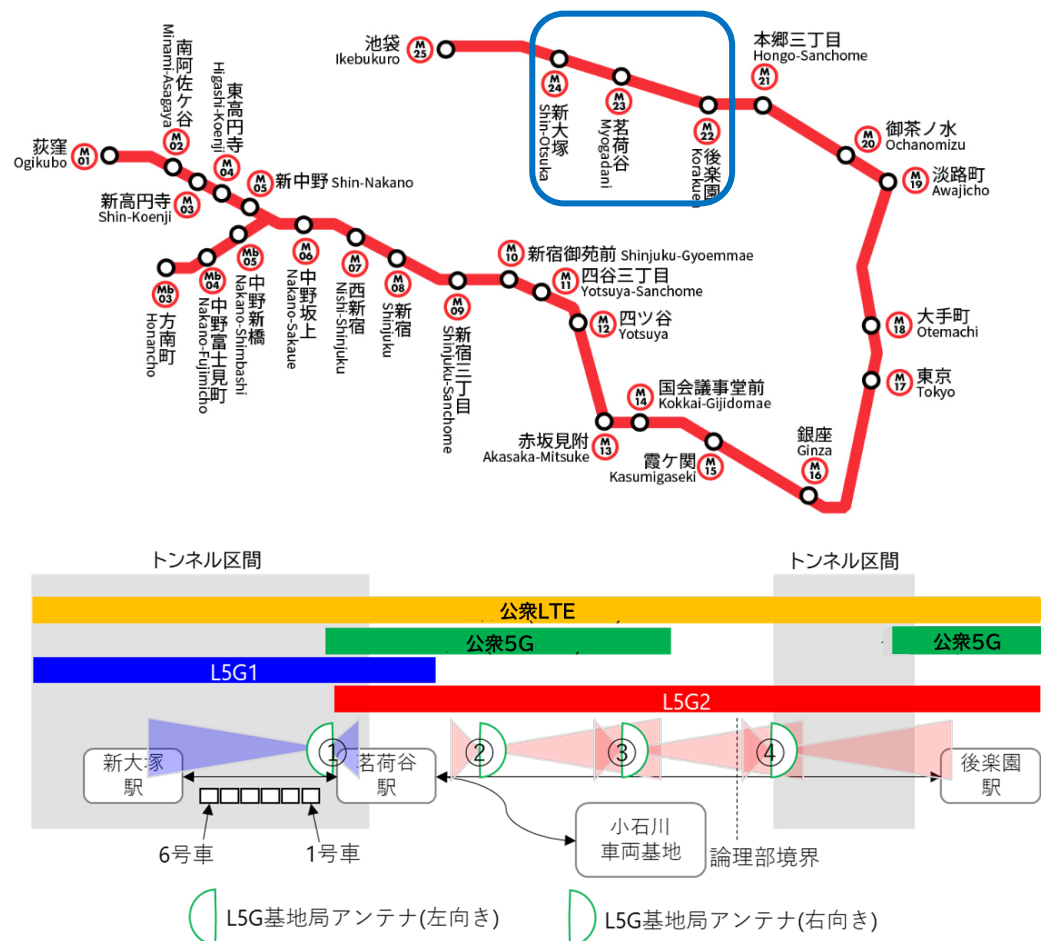


- 複数のネットワークを統合したい
- 最新の汎用技術を活用したい

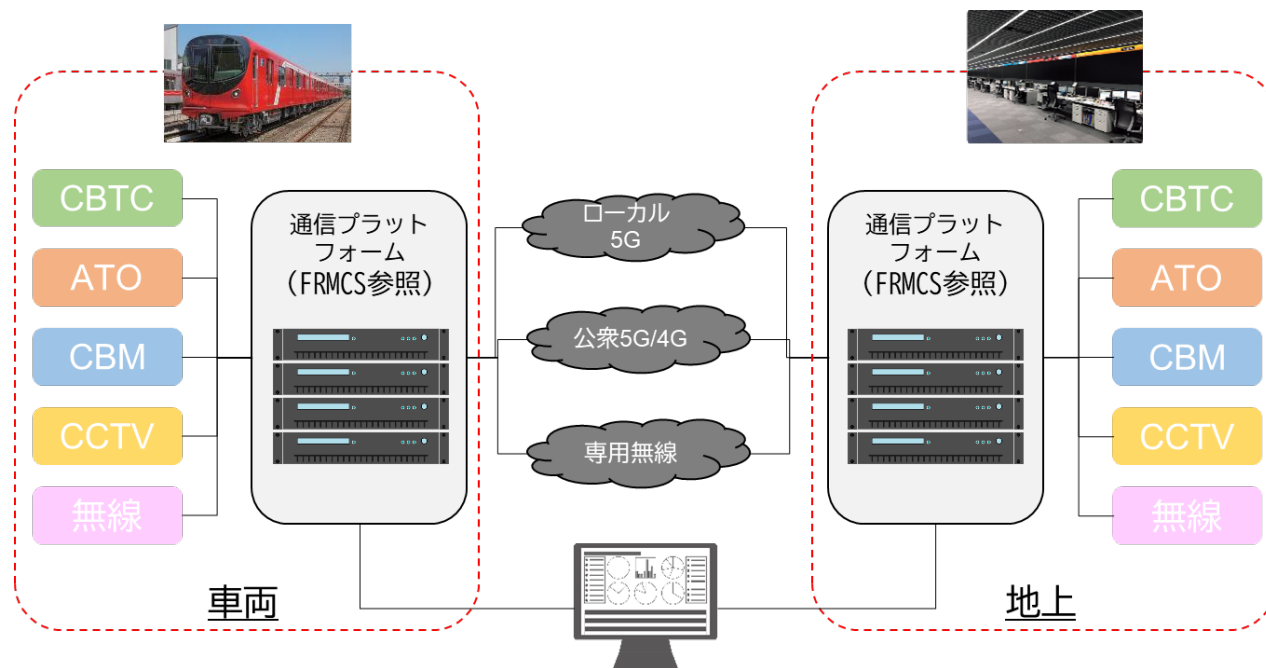
- 鉄道アプリケーション情報伝送への、公衆/ローカル5Gの適用可能性検証

# 試験区間と試験概要

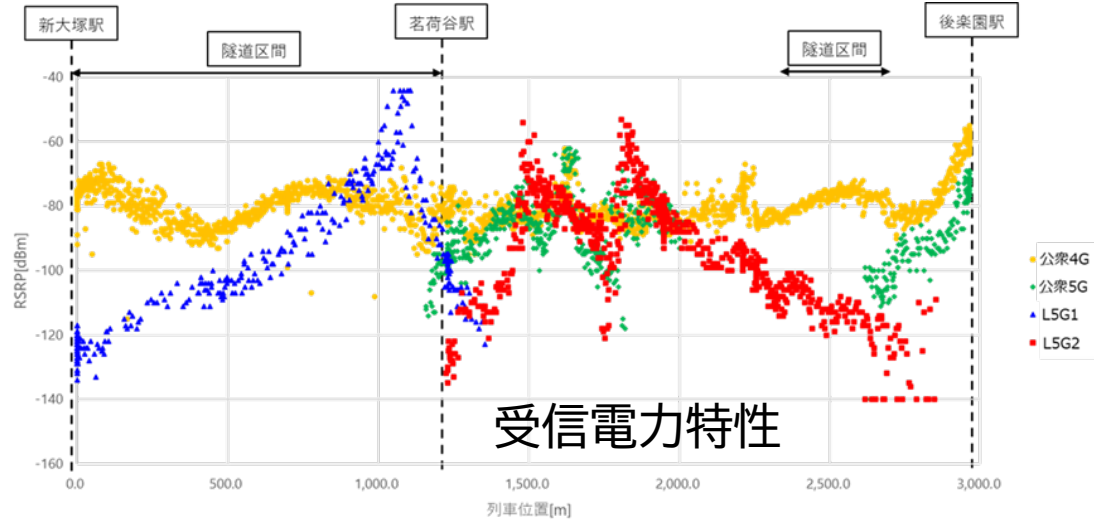
- 試験区間：  
東京メトロ丸の内線 新大塚～茗荷谷～後楽園
- 選定理由：  
公衆5Gの整備されたエリアを含む地上・地下区間



- 試験概要：  
国際鉄道連合（UIC）が主導して仕様策定が進む、次世代鉄道移動通信システム（FRMCS）の動向を参照して試作した通信プラットフォームに各種鉄道アプリケーション（一部模擬データ）を接続し、専用無線、公衆5G、ローカル5Gを経由して正常に動作するかどうかの検証試験を実施



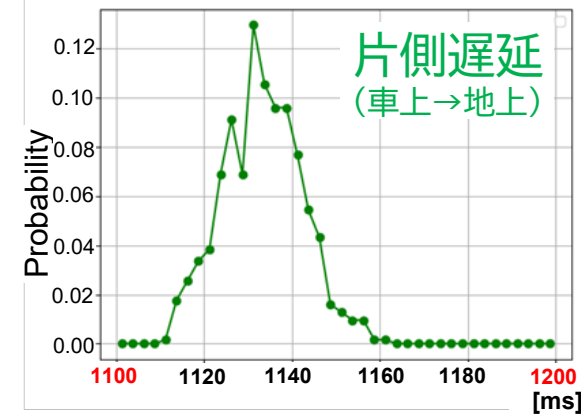
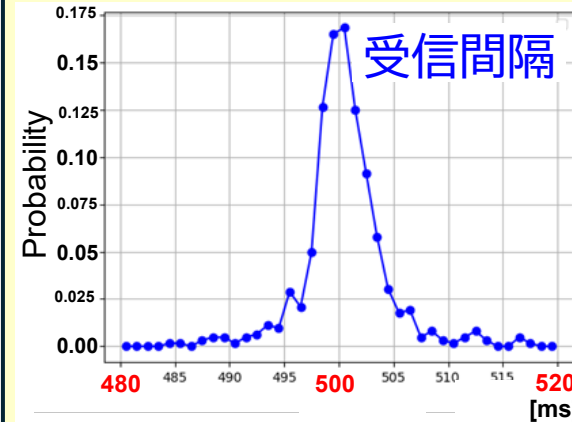
# 得られた成果の例



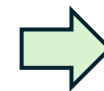
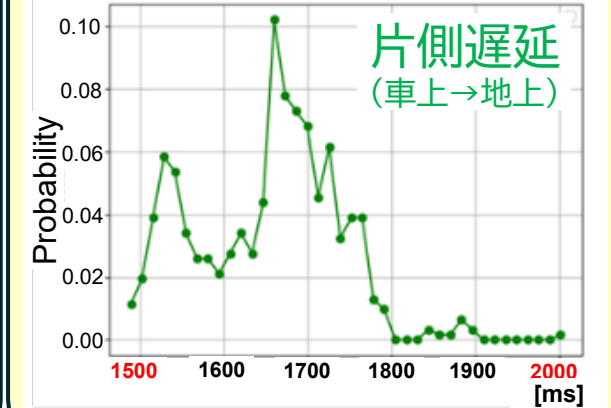
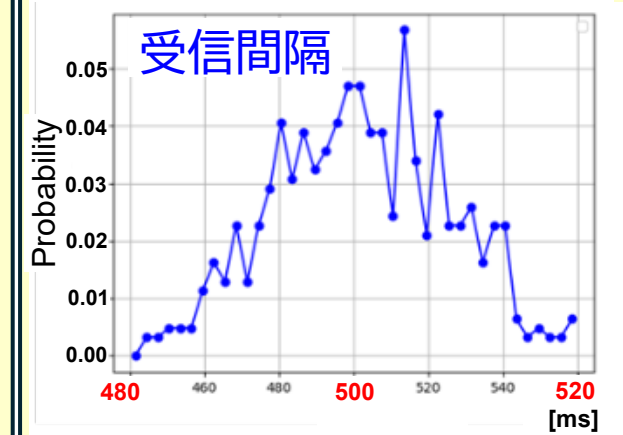
## 主な試験結果

アプリ	評価対象	ローカル5G	公衆網
CBTC	ロスレート	車上→地上 0.0172% 地上→車上 0.0769%	
	遅延	地上→車上→地上 平均1039.8ms 車上→地上→車上 平均727.7ms ※一部で大きな遅延あり	
	ジッタ	車上→地上 最小124ms～最大1223ms 地上→車上 最小 0ms～最大1114ms ※一部で大きなバラツキあり	
前方監視カメラ	ロスレート	0.94%	
	遅延	29.2ms	平均:85.1ms
	ジッタ	31ms	
自動運転	ロスレート	0.03%	
	遅延	26.82ms	46.20ms
	ジッタ	最大776ms 最小11ms	最大293ms 最小31ms

## ローカル5G



## 公衆5G



公衆5Gよりもローカル5Gの方が、受信間隔のばらつき、遅延が小さい傾向であることを確認

## ◆ フィールド試験の結果

- 公衆/ローカル5Gにより鉄道用各種アプリケーションのデータ伝送試験等を実施
  - 検証したほぼすべてのアプリケーションのデータ伝送に成功(長期検証等は必要)
  - 公衆網に比べてローカル5Gの方が受信間隔のばらつきや遅延が小さいことを確認

## ◆ 期待と課題

- 実証試験より、鉄道アプリケーションに公衆/ローカル5Gが適用できる可能性
  - 専用の無線システムをローカル5Gに置き換え
    - 現行制度では、地下やトンネル区間以外の本線上での利用が困難(自己土地外への漏洩)
    - ※ 本線上で利用できれば、新たなアプリケーション導入の期待
  - 公衆網のサービスエリア外(トンネル内、山間部等)で活用することで汎用技術による全線での通信を実現(コスト低減に期待)