

## 日本初、セルラーV2Xの共同実証実験に成功 ～安全運転支援に貢献する新たな無線通信の実証実験を完了～

株式会社NTTドコモ(以下、ドコモ)は、コンチネンタル・オートモーティブ・ジャパン株式会社(以下、コンチネンタル)、エリクソン、日産自動車株式会社(以下、日産)、沖電気工業株式会社(以下、OKI)、Qualcomm Technologies, Inc.(以下、クアルコム)と共同でセルラーV2X<sup>※1</sup>の実証実験に日本で初めて<sup>※2</sup>成功しました。

セルラーV2Xは、3GPP(3rd Generation Partnership Project)が安全運転支援への適用を想定して規格化した通信技術です。セルラーV2Xは、車車間(V2V:Vehicle to Vehicle)、交通インフラと車間(V2I:Vehicle to Infrastructure)、歩行者と車間(V2P:Vehicle to Pedestrian)の直接通信<sup>※3</sup>と、車から基地局を経由して行う通信(V2N:Vehicle to Network)で構成されます。

本実証実験では、セルラーV2Xの通信に関する基礎特性の評価をめざし、V2V、V2I、V2Pに加え、V2NとしてドコモのLTE-Advanced(以下、LTE-A)商用網を利用して、追い越し禁止警告、急ブレーキ警告、ハザード警告、交差点通過アシスト、歩行者警告の5種類のユースケースを想定した走行シナリオを設定し、日本国内のテストコースなど、複数の実験場所において移動環境での通信性能評価実験を実施しました。

実験の結果、直接通信では見通し環境で中央値20ミリ秒の通信遅延、および、最大伝送距離1.2kmを達成し、LTE-Aを用いた車と基地局間では中央値50ミリ秒の通信遅延を達成しました。この結果をもとに、ドコモは、緊急性を要する通信に適した直接通信と、広域での情報収集と配信に適したLTE-Aネットワークを用いた通信の双方を使用し、互いの特性を補完出来るセルラーV2Xの有効性を確認しました。

今後ドコモは、本実証実験で得られた知見を活かし、コネクテッドカー社会の実現に向け、セルラーV2Xを用いたITS<sup>※4</sup>の高度化、および、5Gを用いたITSのさらなる発展に取り組んでまいります。

- ※1 直接通信と基地局経由通信の2種類の通信で構成され、ミリ波レーダーやレーザースキャナー(LIDAR)、カメラシステムなどの車両に搭載されたセンサー技術の補完として、見通し外環境においても車両の通信能力を向上させることが期待されています。
- ※2 2018年12月13日現在。ドコモ調べ。
- ※3 基地局を経由しない端末間の直接通信で、車車間通信などの高速移動環境に特化して検討され、2017年3月に仕様が策定された技術。(3GPP Release 14で規格化)
- ※4 Intelligent Transport Systemsの略、高度道路交通システム

本件に関する報道機関からのお問い合わせ先

株式会社NTTドコモ  
5Gイノベーション推進室・5G無線技術研究グループ  
TEL:046-840-3470  
FAX:046-840-3796

## 本実証実験概要

### 1. 実証実験内容

車車間、交通インフラと車間、歩行者と車間を低遅延で接続する基地局を経由しない直接通信、および広域での情報収集と配信を実現するLTE-A網での基地局経由通信を用いた実験を実施し、ドコモは両通信を併用することで相互補完する効果を確認しました。

#### (1) 実験構成

直接通信はクアルコム製実験端末を実験車両内やRSU※<sup>1</sup>内に組み込むと共に、歩行者も同端末を所持する構成とし、基地局経由通信は商用スマートフォンを実験車両に搭載し商用LTE-A網内の実験用V2Nアプリケーションサーバに接続する構成を構築しました。

#### (2) 実験環境

実験車両間に遮蔽物がない見通し環境、遮蔽物がある見通し外環境、最大時速110kmで走行する実験車両間(相対速度は最大時速220km)などにおいて、下記を走行シナリオに選定し、実験を実施しました。

- ・追い越しを想定した走行(V2V(接近)、V2N(広域))
- ・交差点環境を想定した走行(V2V(接近)、V2N(広域))
- ・追走を想定した走行(V2V)
- ・歩行者がいる場合の走行(V2P)
- ・障害物がある場合の走行(V2I、V2N)
- ・走行車両間の情報共有(V2N)

### 2. 場所

日本自動車研究所 城里テストセンター(茨城県東茨城郡城里町)  
日本自動車研究所 自動運転評価拠点 Jtown (茨城県つくば市)  
NTTドコモ R&Dセンタ (神奈川県横須賀市)

### 3. 実験期間

2018年7月～2018年10月

#### 4. 実証実験イメージ

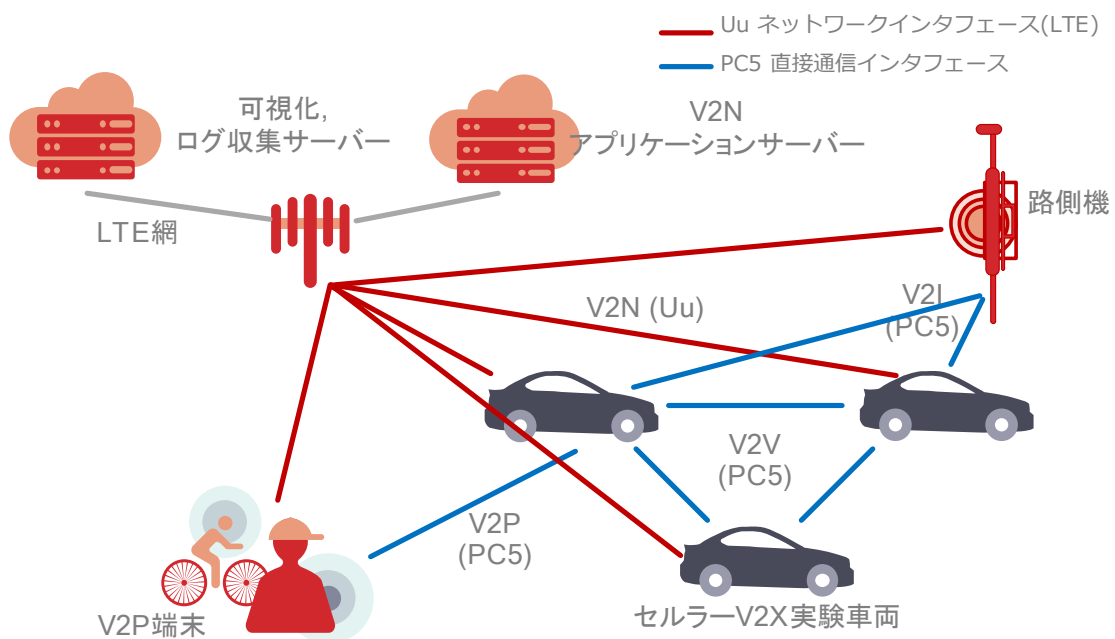


図1 実証実験システム構成の概要

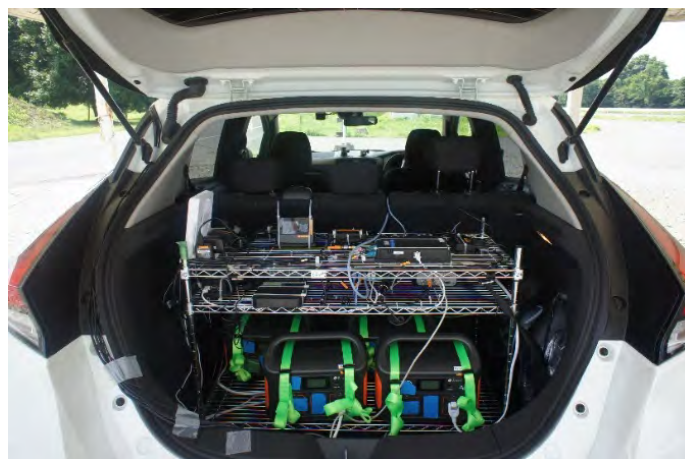


図2 実験車両内の様子

## 5. 実証実験結果

実験場所において、直接通信、および基地局経由通信により、選定したシナリオに基づいた走行を実施し、下記の通信性能を達成できることを確認しました。

3GPPでは、V2Xサービスの要求条件として、隊列走行などの特定の用途では20ミリ秒程度、その他の用途では100ミリ秒程度の通信遅延が想定されています。ドコモは、セルラーV2Xが本実証実験で想定した走行シナリオを含むコネクテッドカーサービスへの適用可能性があることを確認しました。

直接通信	<ul style="list-style-type: none"><li>見通し環境において、パケット誤り率10%以下で通信距離1,200mを確認、また、相対速度220km/hにおいても同等の特性を確認</li><li>見通し外環境において、380mを超える通信距離を確認(障害物による14dB減衰環境)</li><li>車両間の通信遅延が中央値で20ミリ秒以下を確認</li></ul>
LTE-A網を用いた基地局経由通信	<ul style="list-style-type: none"><li>ドコモの広域な商用ネットワークにおいて、車両間をLTE-A網を経由して接続する場合、通信遅延が中央値で50ミリ秒以下、95%タイル値で60ミリ秒以下を確認</li></ul>

なお、上記は本実証実験の環境のみで確認した結果であり、実証実験レポート(6社共同作成)の引用となります。他のあらゆる環境下でこれらの結果を保証するものではありません。直接通信は非輻輳環境、基地局経由通信では各車両で既に無線接続が確立された環境で実験しました。

## 6. 各社の役割

ドコモ	LTE-A網と、実験用V2Nアプリケーションサーバを提供し、直接通信とLTE-Aネットワークとの間で、通信を相互補完する関係を実証
コンチネンタル	直接通信用の実験端末を日産の実験車両に組み込み、直接通信の評価環境を構築
エリクソン	直接通信技術とLTE-A網の技術を融合したV2Nユースケースを検討
日産	実験車両の準備、および、セルラーV2X技術の評価するための指標を含むテストシナリオの構築とV2Xのユースケースを選定
OKI	直接通信用の実験端末を用いて交通インフラとして設置するRSUを構築し、V2Iによる各種アプリケーションの適用可能性を検証
クアルコム	クアルコム製直接通信用の実験端末の用意、およびセルラーV2X技術の評価するための指標を含むテストシナリオの構築とV2Xのユースケースを選定

## 7. 実験模様(動画)<sup>※2</sup>

<https://www.youtube.com/watch?v=ey1pIxYsBRU>

## 8. 実証実験レポート(6社共同作成)

[https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/topics/2018/topics\\_181213\\_01.pdf](https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/topics/2018/topics_181213_01.pdf)

※1 Road Side Unitの略。道路上に設置され、車両などと直接通信を行う無線装置(路側機)。

※2 動画は英語表記となります。