



C-V2X (セルラ VEHICLE-TO-EVERYTHING)
を用いて今日と5G時代の
車両を接続



www.gsma.com/automotive

「 C-V2X技術は、モビリティのエコシステムと、車両とドライバー、そして歩行者やサイクリストのような交通弱者の世界との関わり方を大きく変えようとしています。交通のデジタル化が進んでいる中、リアルタイムで、信頼性が高く、実用的な情報の流れを提供して、交通安全、交通効率、環境問題への対応を可能する上で、この技術は非常に重要な足掛かりになります。自動車・通信業界は5GAAの下で協力しており、5GがミッションクリティカルなV2X通信の拡張や、インパクトのあるC-ITSサービスを可能にする究極のプラットフォームになるという考えを支持しています。」

Maxime Flament (マキシム・フラマン)、5GAA最高技術責任者

「 Audi (アウディ) は、Ford (フォード)、Ducati (ドゥカティ)、およびQualcomm Technologies (クアルコム) 社と一緒に、これまでになかったC-V2Xのユースケースを実証しました。この全方向停止のユースケースでは、将来、C-V2Xとの協調運転がどのように可能になるのかを垣間見ることができます。C-V2Xは、安全性がさらに向上したことに加え、快適性と効率性を向上するように設計されており、現在だけでなく、将来の自律運転にも適用することができます。」

Anupam Malhotra (アヌパム・マルホートラ)、Audi of Americaコネクテッドビークル・データディレクター
[Wards Auto (ウォーズオート)、2019年1月]

「 C-V2Xは、サプライヤーの健全で多様なエコシステムの支援を受けて市販されているため、車両だけでなく、沿道のインフラストラクチャにも幅広く展開する用意が十分に整っています。広範囲にわたるテストと試行により、C-V2Xは一貫して、代替技術より信頼性が高いことが実証されており、世界中の高度道路交通システムにとって最適な技術になりつつあります。」

Jim Misener (ジム・ミセナー)、Qualcomm Technologies, Inc. シニアディレクター兼製品管理

「 最近のテストでは、ノンセルラー式のITS技術に関連したC-V2Xの優れた性能が示されています。Wi-Fi [中略] は、既存のセルラーインフラストラクチャとは関係性がなく、5Gとの互換性もありません。これにより、無許可で使用できる帯域における直接短距離通信と、4Gと5Gを使った長距離通信の両方の長所を生かすことができます。C-V2Xは、セルラーカバレッジではない状況におけるアドホック車両通信も容易にします。」

Joakim Reiter (ヨアキム・ライター)、Vodafoneグループ渉外ディレクター

[Vodafoneグループ渉外ディレクターJoakim Reiter (ヨアキム・ライター) 氏、BMWグループエレクトロニクス担当上級副社長Christoph Grote (クリストフ・グローテ) 博士、Ericsson政府・産業関係担当副社長Ulf Pehrsson (ウルフ・ペーアソン) 氏が2018年11月に発表した共同声明より]

エグゼクティブサマリー

車両通信の業界標準であるC-V2X（セルラ Vehicle-to-Everything）の技術は、今日世界中で市販されています。4Gおよび5Gを基盤としたこの技術は3GPPによって標準化され、車車間、沿道のインフラストラクチャ、歩行者とサイクリスト、そしてクラウドベースのサービスにそれぞれ接続するように設計されています。

個々の車両を接続し、渋滞と汚染を軽減して走行を充実させる協調型高度道路交通システム（C-ITS）の開発を可能にすることで、高速道路と都市内の情報と安全サービスの変革を行うことを約束します。これにより都市がさらにスマートになり、今日の交通ネットワークよりも安全で効率的にますます自動化された交通システムをサポートできるようになります。

なぜC-V2Xなのか？

多くの自動車メーカーではC-V2X接続を自社の車両に追加していますが、これは、DSRC¹（Wi-Fiの一種）などといった、車両間通信を可能にするために設計された技術よりも重要な利点があるからです。そこで、C-V2Xでできることを以下で紹介します。

- DSRC機能のレベルをはるかに超えることが証明されているセキュリティ、範囲、レイテンシー、および信頼性を提供。
- 安全で確立されたLTEネットワークの包括的なカバレッジを活用して、都市のみならず地方の自治体や高速道路機関が設置や維持を行う必要のある沿道のインフラストラクチャの量を削減。
- 高速かつ高密度のトラフィックで、信頼性の高いリアルタイム通信を実現。

- 費用対効果の高いモジュールを1つ使用して、車両と沿道のインフラストラクチャ間の短距離伝送だけでなく、長距離伝送もサポート。
- 5Gネットワークを活用して完全自律運転をサポートするとともに、4Gとの後方互換性を確保。
- セルラーネットワークに組み込まれた堅牢なセキュリティを活用。

C-V2Xは、車両がデータをリアルタイムで共有できるようにするといった、極めて重要な安全機能を追加することで、従量制の自動車保険、車両診断、eCall、コネクテッドインフォテインメントなど、今日のコネクテッドビークルですでに提供しているサービスを構築しています。C-V2Xは、車両が事故を回避し、道路上で協力し合い、ドライバーの視界では見えない道路の危険性を検知する上で役に立ちます。

¹ 専用の短距離通信

C-V2Xでは、以下で紹介する相補的な2つの伝送モードを採用しています。

1. 車両間（V2V）、車両とインフラストラクチャ間（V2I）、および車両と他の道路利用者（サイクリストや歩行者など）（V2P）間での**短距離直接通信**。このモードの場合、C-V2Xは専用のITS 5.9Ghzスペクトルのセルラーネットワークから独立して動作します。
2. C-V2Xが従来のモバイルネットワークを用いて、車両がドライバーの見通し線では見えない、その地域の道路状況や交通に関する情報を受信できるようにしている**長距離ネットワーク通信（V2N）**。

C-V2Xは運転をどのように変えているのか

C-V2Xは、交通ネットワークとインフラストラクチャをより効果的に使用しながら道路の安全性を向上するために多種多様な方法で利用できます。たとえば、次に紹介する内容をサポートできます。

- **衝突回避**：道路上の各車両がC-V2Xを利用して、それぞれの身元、位置、速度、方向をブロードキャストすることができます。搭載されたコンピューターでは、そのデータを他の車両からのデータと組み合わせると周辺のリアルタイムマップを独自に構築し、ドライバーに対して衝突の可能性を警告します。
- **隊列走行**：人間のドライバーで安全に実現できる距離よりもはるかに接近した車列を形成し、道路空間を上手く活用し、燃料を節約し、商品の輸送をより効率的にします。
- **協調運転**：センサーのデータを共有することにより、車両はC-V2Xを使用して車両間で連携し、車線変更や急ブレーキによる混乱を最小限に抑えることができます。
- **渋滞に関する警告**：沿道のインフラストラクチャは、C-V2Xを使用して車両の先にある渋滞や道路工事を警告することができるので、車両はスムーズに減速し、急ブレーキを回避できます。
- **緊急サービスのサポート**：C-V2Xを使用すると、事故が起こったルート上の緊急車両について道路利用者に警告することができます。
- **前方危険に関する警告**：C-V2Xを使用すると車両のeホライズンを拡張できるため、霧や他の障害物（車高の高い車両や地形のうねりなど）で隠れている死角付近の危険を検知できます。
- **自律運転の増加**：C-V2Xは他のセンサーや通信システムと共に、車両の自律性をさらに高める上で重要な役割を果たします。
- **道路通行料の徴収**：渋滞を軽減し、排出量の削減による環境への自動車輸送の影響を低減するために設計されています。
- **交通弱者の回避**：C-V2Xが歩行者やサイクリストのスマートフォンを検知することで、車両は他の道路利用者を回避することができます。

展開に向けたロードマップ

C-V2Xは、携帯電話事業者、大手モバイル機器メーカー、そしてアウディ、BMW、ダイムラー、フォード、レクサス、日産、PSA、SAIC、テスラをはじめとした、多くの自動車メーカーからの支持を得ています。たとえば、フォードでは、「技術中立的な規制環境は未確定ですが」、2022年以降の米国内における新型車種にはすべてC-V2Xを導入すると約束しています。また、2021年には、中国のフォード車にC-V2X技術の導入を開始する予定もあります。

中国の10省では、100kmの道路で20を超えるC-V2Xの試行とパイロットプロジェクトが行われています。5G V2X通信の定義を支援しており、業界共通のコンソーシアムである5GAAIによると、中国は、中華人民共和国国家発展改革委員会が発表した戦略計画に従って、2020年までに国内高速道路の90%にC-V2Xを設置する予定であると同時に、自動車メーカー15社は、2020年後半から中国市場向けにC-V2Xをサポートする自動車を展開する計画を発表しています。

米国コロラド州交通局では、急勾配、急カーブ、トンネルがあり、冬の過酷な気象条件にさらされるといった、山中を通るI-70（州間高速道路70号線）の90マイルを使ったC-V2Xのテストを行っています。CES 2019では、新交通基盤を提供しているApplied Information社が米国国内で500を超える都市、郡、学区、そして州においてC-V2X製品が展開されていると述べました⁹。同社は、交通信号機、スクールゾーンの標識、交通規制装置、そして緊急車両へのセルラー通信を提供しています。

欧州では、Bosch、Huawei、およびVodafone Germanyがドイツ、バイエルン州内のアウトバーン9でC-V2Xのテストに成功したと同時に、Deutsche Telekomは欧州C-Roadsプロジェクトの一環として、チェコ共和国のSkoda Autoと一緒にC-V2Xのテストを行うと発表しました。また、VodafoneはContinentalと協力し、最初の5G展開でC-V2Xの直接通信とエッジコンピューティングを使用して、サイクリストと歩行者向けの「デジタル安全シールド」を開発しています。5G対応のテストは、ドイツ、アルデンホーフエンにあるVodafoneの5Gモビリティラボで実際の条件下で行われています。

“ 中国の10省では、100kmの道路で20を超えるC-V2Xの試行とパイロットプロジェクトが行われています。 ”

5Gのさらなる強化

C-V2Xは4Gだけでなく、5Gのセルラー接続も使用できます。実際は、次世代ネットワークより大きい帯域幅、低レイテンシー、そして高い信頼性を活用しながら後方互換性を維持する5Gへのロードマップを備えている唯一のV2Xテクノロジーです。

5G時代のC-V2Xでは、協調運転と自動運転を可能にする高精度の位置決めと測距、カメラとセンサーのデータに基づいたダイナミックな現地地図の配信、高密度な隊列走行を可能にする上で必要な非常に低いレイテンシーといった、さまざまな高度安全サービスをサポートできるようになります。5Gネットワークは狭いエリアでも非常に多くの接続をサポートできるため、個々の車両は周辺状況に関するデータをより多く取得できるようになります。最終的にC-V2Xは、完全自律車両の展開を可能にする上で重要な役割を果たし、人々の移動方法を変革します。

“ 最終的にC-V2Xは、完全自律車両の展開を可能にする上で重要な役割を果たし、人々の移動方法を変革します ”

目次

エグゼクティブサマリー	1
はじめに	6
モバイルネットワークは交通安全をどのように改善するのか	7
C-V2Xは運転をどのように変えているのか	8
C-V2Xの優位性	11
C-V2Xの仕組み	15
展開に向けたロードマップ	17
まとめ	21

はじめに

コネクテッドビークル市場は急速な成長を続けています。モバイル技術の進歩により、ドライバーと乗客はますます高度化するインフォテイメント、ナビゲーション、安全性、そしてテレマティクスサービスの恩恵を受けることができるようになっていきます。2017年にMachina Research（マキナリサーチ）が行った予測によると、世界中の需要が高まっていることもあり、コネクテッドビークル市場はIoT（モノのインターネット）で最も成長している分野の1つであり、2025年までにアプリケーションで2,530億ドルの収益を生み出す可能性があります。

さらに、コネクテッドビークルは、個人と社会全体に大きな利益をもたらす可能性があります。自動車メーカーのBoschが2017年発表した内容によると、コネクテッドカーは2025年までに11,000人の命を救い、事故を260,000件削減し、年間でCO2排出量を40万トン削減し、運転時間を2億8千万時間節約することができます。

C-V2X（セルラ Vehicle-to-Everything）技術

世界中に800以上存在する携帯電話事業者が3GPP規格と互換性のあるネットワークを展開し、グローバルな相互運用性と規模の経済の恩恵を受けています。2017年7月、3GPPは標準規格のリリース14にC-V2X（セルラ Vehicle-to-Everything）技術を組み込み、この技術はリリース15でさらに進化を遂げ、2019年6月に完成しました。このセルラ技術はLTEと5Gネットワークを活用して、安全性と情報サービスを車両に提供できるように設計されており、渋滞と汚染を軽減しながらも、より高速かつ効率的に移動できる協調型高度道路交通システム（C-ITS）の開発への道を切り開きます。

本書では、C-V2Xとは何か、その機能と仕組み、重要性、そして車両や沿道のインフラストラクチャと、他の道路利用者との間における通信を可能にする最高の技術である理由について説明します。本書は、自動車メーカー、携帯電話事業者、機器ベンダー、政策担当者、規制当局向けのガイドとして書かれています。

GSMAの役割

GSMAは、携帯電話事業者、自動車メーカーとサプライヤー、関連業界団体、規制機関と協力し、セキュリティ、規制、インフラストラクチャに関するソリューションに対する共通のアプローチに同意することで、コネクテッドビークル市場の成長を加速させています。この市場における可能性を最大限に引き出すことができるのは、標準化された協調的なアプローチのみです。GSMAは、セキュリティとスペクトルの調和に対する共通のアプローチを中心に業界を調整する上で、世界の規制機関と情報交換を行っています。

\$253 億ドル  2025

2025年までのコネクテッドビークル市場におけるアプリケーション収益の可能性

出典：Machina Research（マキナリサーチ）

モバイルネットワークは交通安全をどのように改善するのか

世界の道路を走行している最新の車両には、搭載されたコンピューター、広範囲をカバーするセンサー、そして多くの場合、短距離接続と広域接続など、非常に高度な情報通信技術が組み込まれています。新車の多くは、従量制の自動車保険、ナビゲーション、自動緊急通報などといった、広範なインフォテインメントとテレマティクスサービスを提供する上で、セルラーネットワークに依存しています。特に、モバイルネットワークは、交通安全の向上と、車両に搭載された安全重視のシステムの強化において、ますます重要な役割を果たしています。

コネクテッドカーは、個々の旅をより安全にするだけでなく、人々が最も効果的な交通形態と最速ルートを選択できるようにすることにより、社会に幅広い利益をもたらすと同時に、渋滞、二酸化炭素排出量、交通が及ぼす環境への影響を低減するように設計された自動道路通行料の徴収を可能にします。

コネクテッドビークル市場がその可能性を最大限に発揮するには、ドライバーはコネクテッドビークルが持つすべてのコンポーネントとレイヤーのセキュリティと信頼性を信頼する必要があります。携帯電話事業者には、安全で信頼性が高い包括的なエンドツーエンドの通信サービスとカバレッジを展開・管理しているという長い実績があります。そのため、彼らは、接続に関して経験豊富で信頼でき、認可を受けた提供者として、スケラブルで安全、そして実績のあるソリューションに対する自動車業界のニーズを満たすのに最適なのです。携帯電話事業者は、自動車メーカーをはじめとする、コネクテッドビークルのエコシステムに関与している関係者と協力して、サイバーセキュリティに対して実証済みで堅牢なアプローチを実装することができます。

携帯電話事業者がこの市場にもたらしている数多くの資産には次のようなものがあります。

- ▶ 既存のセルラーネットワークとモバイルエコシステムのサポートによる幅広いカバレッジ
- ▶ 複雑な通信システムの展開、管理、保守に関する豊富な経験
- ▶ ナビゲーション、従量制の自動車保険、車両診断などの補完的サービス
- ▶ 公開鍵基盤（PKI）証明書管理
- ▶ データストレージとデータ分析



C-V2X（セルラ Vehicle-to-Everything）の役割

モバイル業界団体の3GPPでは、車両と沿道のインフラストラクチャ間の通信を可能にするために特別に設計した一連の技術を標準化しました。C-V2X（セルラ Vehicle-to-Everything）として知られている技術は、安全性を高め、最終的には次に挙げる方法によって自律運転をサポートします。

- ▶ 安全ですでに確立されているLTEと、将来の5Gネットワークによる包括的なカバレッジを活用
- ▶ 高速かつ高密度のトラフィックで、信頼性の高いリアルタイム通信を実現
- ▶ 車両、歩行者、サイクリスト、そして沿道のインフラストラクチャ間における短距離伝送と長距離伝送をサポート

C-V2Xは、ドライバーの見通し線では見えない状況に関する情報をリアルタイムで提供することで、車両に搭載された他のセンサーと連携して安全性を高めます。C-V2Xシステムが取得した情報は、レーダー、LiDAR（ライダー）、および超音波システムが取得するデータを補い、ドライバーが車両を前方の車両から安全な距離に保ち、悪天候や低照度の状況に対応する上で役立ちます。車両に搭載されたコンピューターは、C-V2X経由で受信したデータと搭載されたカメラで取得した情報とを組み合わせ、道路標識や物体を読み取ることができます。さらに、GNSSシステムは3DマップやHDマップで車両の位置を正確に特定するので、セルラーネットワークを介してリアルタイムで更新できます。常に進化と改良しているセンサーと計算機インテリジェンスの融合により、最終的には人間のドライバーの検知能力と認知能力をエミュレートし、それを上回るでしょう。

C-V2Xは運転をどのように変えているのか

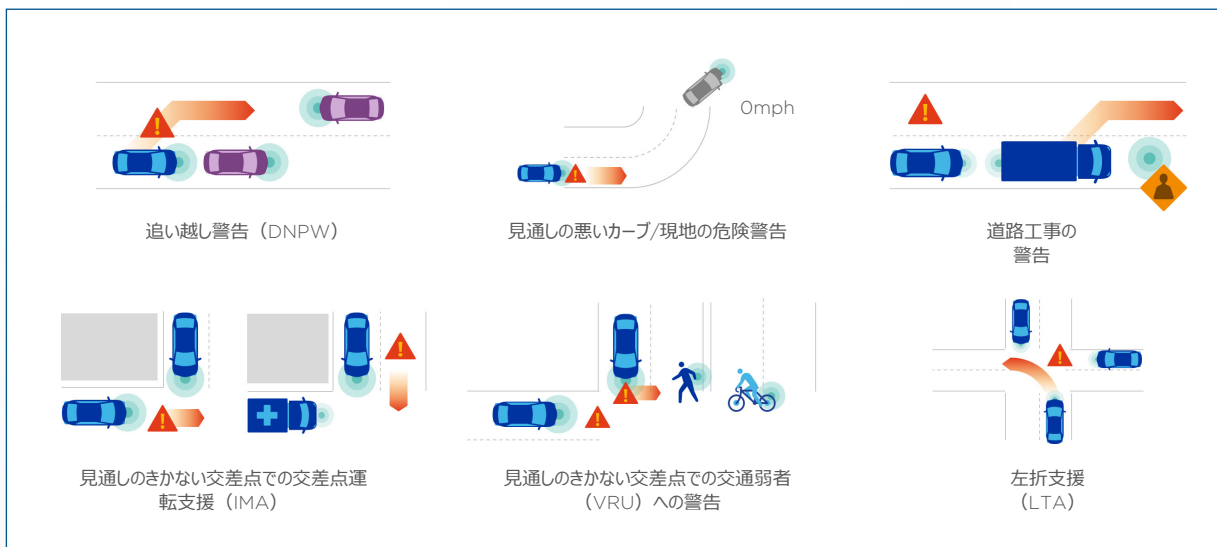
C-V2Xは、交通ネットワークとインフラストラクチャをより効果的に使用しながら道路の安全性を向上するために多種多様な方法で利用できます。このセクションでは、C-V2Xが安全性の向上に役立つことができる多くのシナリオ例を紹介します。

衝突回避：道路上の各車両がC-V2Xを利用して、それぞれの身元、位置、速度、方向をブロードキャストすることができます。搭載されたコンピューターでは、そのデータを他の車両からのデータと組み合わせて周辺のリアルタイムマップを独自に構築し、他の車両（ドライバーの視界に入っていない車両を含む）が衝突する可能性のある軌道上に存在しているかどうかを判断できます。関係する車両は、ブレーキや加速などといった回避行動を取ることができ、これにより衝突の回避を可能にします。人間のドライバーが事故を起こしそうになっている場合、C-V2Xが収集した情報を使用して手動制御を無効にすることができます。ドライバーがジャンクションで別の車両の車線に入りそうになっている場合、搭載されたコンピューターが自動的にブレーキをかけ、その車が前進するのを防ぐことができます。

隊列走行：これは、車両が人間のドライバーで安全に実現できる隊列よりもはるかに接近した隊列を形成することを指しています。このような自動隊列は、道路空間をより有効に活用でき、燃料を節約でき、商品の輸送をより効率的にすることができます。C-V2Xを使用すると、隊列内で最大3台までの車両間の通信が可能になり、通信している車両は同時に減速または加速します。また、C-V2Xを使用すると、隊列の存在を他の車両や沿道のインフラストラクチャに知らせることもできます。隊列は、通常、高速道路上に設置され、その後、車両が高速道路を離れると分割されるという点で柔軟性があります。3台以上の車両からなる隊列の場合、車両間の情報を中継するのに時間があまりにも長くなるため、同期ブレーキが有効になりません。そのため、3台以上からなる隊列も、5Gで展開される低レイテンシーのセルラーネットワークインフラストラクチャを利用する必要があります。

協調運転：車両がC-V2Xを使用するとそれぞれが連携し、利用可能な道路空間を最大限に活用して、車線変更や急ブレーキによる混乱を最小限に抑えることができます。C-V2Xは、他の道路利用者に意図を伝えるために使用することができます。例えば、交通量の多い時間帯にある車両が別の車両を追い越した後、低速車線に再進入する上で最も効率的な方法は、前方の車両が若干加速させ、後続の車がわずかに減速すると、合流する車のために十分なスペースを作るという方法です。同じプロセスを使用すると、交通量の多い高速道路への車両進入をスムーズに行うこともできます。

渋滞に関する警告：また、沿道のインフラストラクチャは、C-V2Xを使用して車両の先にある渋滞や道路工事を警告することができるので、車両はスムーズに減速し、急ブレーキを回避できます。さらに広く見れば、沿道のインフラストラクチャがC-V2Xを使用すると、車両は一定の速度を維持し、高速道路上での急ブレーキや車線変更によって起こる波及効果で発生するいわゆるファントムの交通渋滞の数を削減するのに役立ちます。信号機は青または赤になるタイミングを対向車に知らせることができるので、車はそれに応じて速度を調整することができます。

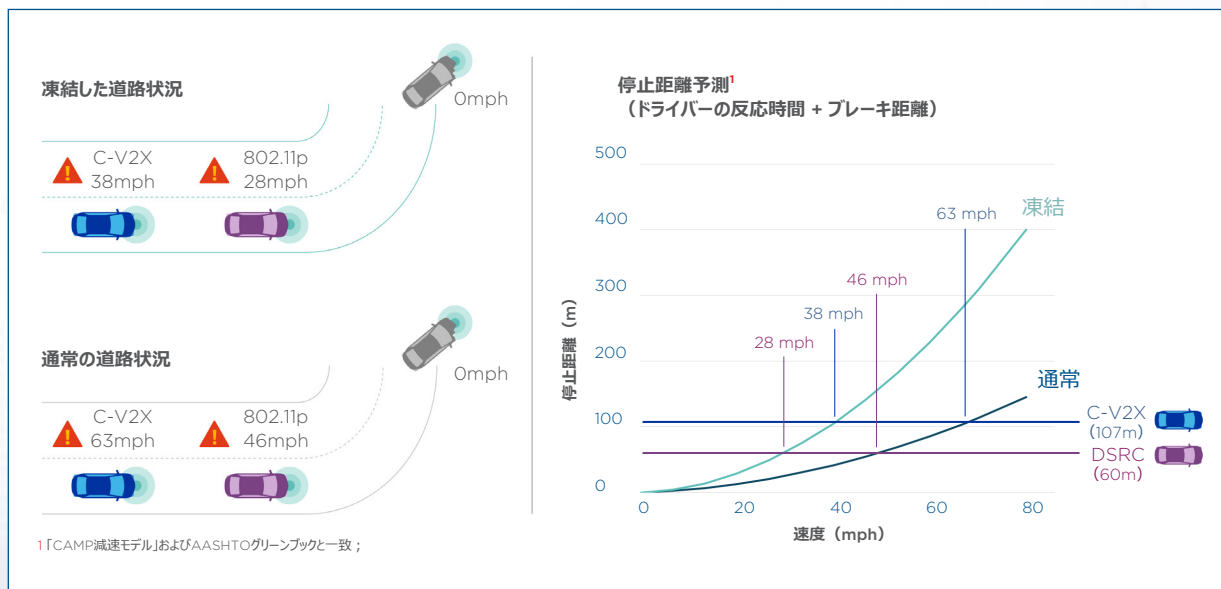


出典：Qualcomm

交通弱者の保護： C-V2Xシステムを搭載した車両は、将来、歩行者やサイクリストのスマートフォンを検知できるようになり、交通弱者との衝突を回避できるようになります。車両が道路上にいる、あるいは道路付近にいることをスマートフォンが検知したら、C-V2Xを使用して信号を送信し続け、付近にいるコネクテッドビークルにその存在を警告します。

緊急サービスのサポート： パトカー、救急車、消防車などの緊急車両では、C-V2Xを使用して、ルート上を走行している他の車両に対して道路を開けるように警告できるので、迅速に通過することができます。また、C-V2X接続は信号機を調整することもできるため、緊急車両は減速せずにジャンクションを通過し、車両を横切ることができます。

前方危険に関する警告： C-V2Xを使用すると車両のeホライズンを拡張できるため、霧や他の障害物（車高の高い車両や地形のうねりなど）で隠れている死角付近の危険を検知できます。沿道の標識はC-V2Xを使用して、特定の道路にいる各車両に危険警告をブロードキャストすることができます。さらに、車両はC-V2Xを使用して、道路が凍結しているなど、センサーが取得した重要なデータを、その後ろを走行している他の車両に送信することもできます。車両が急ブレーキをかけた場合、C-V2Xを使用して背後にいる車両に警告を送信することができます。



出典：Qualcomm

自律運転の増加： C-V2Xは他のセンサーや通信システムと共に、車両の自律性をさらに高める上で重要な役割を果たします。たとえば、C-V2Xを使用すると交通状況の変化を事前に警告することができるため、搭載されたコンピューターは車線変更、加速、減速のタイミングをより適切に決定することができます。5Gネットワークの普及に伴い、C-V2Xは低レイテンシーで信頼性の高い接続を活用して前方の道路に関する包括的な情報をリアルタイムで車両に提供することで、自律運転をさらにサポートすることができます。

C-V2Xの優位性

この分野の主要関係者のそれぞれにとって、C-V2Xには他の車両接続ソリューションよりも大きい優位性がいくつかあります。

自動車メーカーの場合：安全な広域接続と短距離接続を組み合わせるとなったC-V2Xは、交通安全の向上を目指している自動車メーカーにとって、多目的に使用できる費用対効果の高いソリューションです。たとえば、C-V2Xを使用している自動車メーカーは、単一の接続モジュールを車両に設置するだけで、インターネットとクラウドベースシステムとの安全な通信だけでなく、そして付近にいる車両、インフラストラクチャ、そして道路使用者との直接通信もサポートすることができます。自動車メーカーは、セルラーネットワークに組み込まれたセキュリティを活用できるだけでなく、大規模で多様なグループのチップセットメーカー、モジュールメーカー、機器メーカーがすべて3GPP規格に準拠している4Gモバイルエコシステムの大規模な経済から恩恵を受けることができます。本質的に、C-V2Xは大規模で革新的、そして競争力のあるサプライチェーンからの支持を得ています。

堅牢なグローバルC-V2Xエコシステムは準備万端

9150モジュール

- WNC
- Quectel
- ZTE
- LG
- LG Innotek
- Telit
- SIMCom

2018年の商用モジュール

RSUベンダー

- 米国：Savari, Kapsch Commsignia, McCain
- EU：Swarco, Lacroix, Aximum, Marben
- 中国：Nebulalink, Genevict, Neusoft
- RoW：Cohda, Cybercom, Oki

16以上のRSU製品が予定されています。2019年第1四半期に商用化

Tier1/OBUベンダー

- Bosch
- Ficos
- Cohda
- Valeo
- Savari
- Marben
- Continental
- LG Electronics
- Nebula
- Commsignia
- Genevict

10以上のOBUサプライヤーが予定されています。2019年第1四半期に商用化

システムインテグレーター

- Sasken
 - 統合とサポート
- Thundersoft (中国)
 - 統合とサポート

システム統合をサポートするグローバル拠点

出典：Qualcomm

道路事業者の場合：ITS帯域は無線信号の範囲が限られている高周波スペクトル（5.9 GHz）を使用しているため、道路事業者にとって広範な接続カバレッジを提供することは困難です。しかし、C-V2Xでは5.9 GHz帯域での直接通信に、無線信号がさらに進む低周波数を用いたセルラー通信を補完することができます。その結果、サービスの高い可用性と信頼性を得ることができます。さらに、将来、C-V2Xによって道路事業者は、5Gモバイルネットワークが大量のデータ転送に使用するミリ波と、ドライビングアシスト向けの低レイテンシー広域ネットワークサポートも活用できるようになります。本質的に、既存のセルラーインフラストラクチャを活用することで、都市のみならず地方の自治体や高速道路機関が設置や維持を行う必要のある沿道のインフラストラクチャの量を削減できます。これにより、道路機関の職員に向けたトレーニングや高速道路のメンテナンスなどといった他の目的に資金を確保することができるようになります。

携帯電話事業者の場合：展開コストを抑えるにあたって、携帯電話事業者は既存のセルラーインフラストラクチャを活用して、C-V2X接続の展開をサポートすることができます。沿道のインフラストラクチャと従来のセルラーインフラストラクチャとの相乗効果は、大きな経済利益を生み出す可能性があります。まず、事業者の基地局は沿道のインフラストラクチャと連携して、協調型高度道路交通システム（C-ITS）の構築に必要な包括的なカバレッジを提供することができます。それと同時に、事業者の商用セルラーネットワークは、沿道のインフラストラクチャをクラウドにリンクするためのバックホールも提供することができます。C-V2Xは4Gの一種に基づいているため、既存のLTE基地局と互換性があり、迅速な展開が可能です。

C-V2Xの技術的優位性

下記の図でまとめているように、C-V2XにはDSRC/802.11p（Wi-Fiの一種）よりも多くの技術的優位性があります。

IEEE 802.11p（ITS-G5またはDSRC）と比較したC-V2Xの技術的優位性

	C-V2X : PC5	802.11p	C-V2X : PC5の優位性
同期性	同期する	同期しない	スペクトル効率。同期によって時分割多重化（TDM）が可能となり、チャンネルアクセスのオーバーヘッドが減少します。
車両全体のリソース多重化	FDMおよび時分割多重化（TDM）が可能	TDMのみ	周波数分割多重化によってより大きなリンクバジェットが可能になるので、同じ範囲でもより長い範囲、あるいはより信頼性の高いパフォーマンスが可能になります
チャンネルコーディング	ターボ	畳み込み	ターボ符号からのコーディングゲインは、同じ範囲でもより長い範囲、あるいはより信頼性の高いパフォーマンスが得られます。
再送信	ハイブリッド自動再送要求（HARDQ）	HARQなし	同じ範囲でもより長い範囲、あるいはより信頼性の高いパフォーマンスが得られます。
波形	SC-FDM	OFDM	同じ電力増幅器でもより多くの送信電力を可能にします。同じ範囲でもより長い範囲、あるいはより信頼性の高いパフォーマンスが得られます。
リソース選択	相対エネルギーに基づいた選択による半永続的な伝送。	搬送波感知多重アクセス/衝突回避（CSMA-CA）	競合のオーバーヘッドがない状態で「最適な」リソースに近い選択をしてリソース選択を最適化します。対照的に、802.11pプロトコルは最初の「十分に良い」リソースを選択し、競合のオーバーヘッドを必要です。

出典：5GAA

合わせて、これらの優位性は、リンクバジェットとシステム性能が大幅に向上することに相当し、DSRCよりも範囲、ドップラー（速度）、信頼性における優位性を可能にします。C-V2Xはスペクトル効率が高いため、特定のスペクトルチャネル内でより多くの道路利用者にサービスを提供することができます。そのため、C-V2Xは代替技術よりも多くの道路利用者に高いレベルの安全性を提供することができます。

DSRCは低帯域幅5.9 GHz無線チャネルを使用し、最大260km/時で走行している車両間で、150メートルから1キロメートルの距離を3~27Mbpsでデータを送信します。しかし、実際は、DSRCの実際の伝送距離とデータ帯域幅は、これらの範囲の低から中の部分にある可能性が高いです。²

比較してみると、C-V2XはDSRCと同じ5.9GHz無線チャネルを使用していますが、低帯域幅と高帯域幅の選択肢を両方提供しており、優れた範囲、信頼性、レイテンシーでより多くのデータを送信します。

2018年9月、5GAAはC-V2XとDSRCが90%の信頼性を達成できる最大範囲のテストを行いました。下記の表が示すように、信頼できるC-V2Xの範囲は、DSRCの範囲よりもはるかに優れています。

試験手順	90%の信頼性における範囲	
	DSRC	CV2X
見通し線 (LOS) 範囲	675m	1175m
見通し外 (NLOS) ブロッカー (5GAA)	125m	425m
見通し外 (NLOS) ブロッカー (CAMP)	400m (200m) ¹	>1350m (625m)
見通し外 (NLOS) 交差点	375m	875m
UNII-3におけるWi-Fi 80 MHz帯域幅との共存	300m (75m)	625m
V2Xと隣接するDSRCキャリアの共存	400m (100m)	1050m

出典：5GAA



²出典：http://www.iaeng.org/publication/WCECS2014/WCECS2014_pp691-698.pdf

2018年12月³、Continental、Ericsson、日産、NTT DOCOMO、OKI、Qualcomm Technologiesが日本で行った試行において、C-V2Xは直接通信で平均20ミリ秒のレイテンシー、最大1.2kmの距離でほぼエラーのない通信を実現しました。この試行におけるテスト車両は最大速度110 km/hでお互いを通過しました。Qualcommによると、5G C-V2Xは、450メートル以上の距離であっても、最大500km/時で走行する車両間の「ロスレスデータ転送」をサポートします。

さらに広く言うと、アドホックネットワークは車両間の直接通信のみに依存しているため、プロトコルのオーバーヘッドが原因でホップ数が大きくなると、非効率になる可能性があります。実際の制限は5ホップになる傾向があります。ですが、車の前後にアクティブアンテナシステムがある場合、ホップ数が倍になる可能性があります。

C-V2Xは優れた直接通信を提供するだけでなく、すべての動作モードでDSRCよりも高度なセキュリティも提供します。携帯電話事業者はネットワークに出入りするすべてのトラフィックを保護します。これには公開鍵基盤（PKI）暗号化サービスを補完することができます。

2018年3月から9月の間に行われたテストにおいて、5GAAは車両間で送信される安全メッセージのブロードキャストにおける信頼性について、C-V2XとDSRCのパフォーマンスを比較しました。5GAAによると、テストで分かったことは、特に困難な状況の場合、範囲と信頼性においてC-V2XはDSRCよりもはるかに性能が優れているということでした（図を参照）。

	ラボ有線送信および受信テスト	C-V2Xの方が良い
信頼性	フィールド 見通し線（LOS）範囲テスト	C-V2Xの方が良い
	フィールド 見通し外（LOS）範囲テスト	C-V2Xの方が良い
干渉	ラボシミュレートされた同一チャネル干渉を用いた有線テスト	C-V2Xの方が良い
	ラボ有線ニア/ファートテスト	合格
	フィールド UNII-3におけるWi-Fi 80 Mhz帯域幅との共存	C-V2Xの方が良い
	フィールド V2Xと隣接するDSRCキャリアの共存	合格
輻射	ラボ有線輻射制御	合格

³出典：<https://www.greencarcongress.com/2018/12/20181214-cv2xjapan.html>

C-V2Xの仕組み

4Gおよび5Gセルラーネットワークの機能を利用した高度な技術であるC-V2Xは、以前の車両専用接続ソリューションよりも幅広い機能をサポートできます。これらのソリューションは一般的に、DSRC/802.11pで知られるWi-Fiの一種に基づいています。

C-V2Xでは、相補的な2つの伝送モードを採用して、非常に広範な走行安全機能を実現しています。C-V2Xが採用しているモードを紹介します。

1.車両間（V2V）、車両とインフラストラクチャ間（V2I）、および車両と他の道路利用者（サイクリストや歩行者など）（V2P）間での短距離直接通信。このモードの場合、C-V2Xは5.9GHz周波数帯域で動作します。これは安全上の目的で国際的に特定・一致されるITS（高度道路交通システム）スペクトルです。このモードの場合、C-V2Xはセルラーネットワークから独立して動作します。

2.C-V2Xが従来のモバイルネットワークを用いて、車両がドライバーの見通し線では見えない、地域の道路状況や交通に関する情報を受信できるようにしている長距離ネットワーク通信（V2N）。このモードの場合、C-V2Xは顧客に接続を提供している携帯電話事業者に許可が下りているスペクトルで動作します。



出典：Qualcomm

直接通信

ITS 5.9 GHzスペクトル帯域は、干渉を受けない専用の周波数を使用して車両が相互に通信できるように世界各国の政府によって確保されています。この帯域を使用することで、C-V2Xは、セルラーネットワークの関与なしに短距離での低レイテンシー接続をサポートできます。DSRCと同様、C-V2Xは全球測位衛星システム（Global Navigation Satellite System、GNSS）を使用して車両の位置を決定し、車両間や沿道のインフラストラクチャとの通信を同期します。このモードの場合、車両はセルラーネットワークに接続する必要がないため、SIMカードは必要ありません。車両とそのドライバーは匿名のまま、安全な直接通信を行う上でセルラーに加入する必要はありません。C-V2XとDSRCは、5.9 GHz帯域内の異なるチャンネルを使用することでITSスペクトル内で共存することはできますが、5GAAによるテスト⁴では、C-V2Xの方がはるかに信頼性が高いということが分かっています。基本的な安全サービスをサポートするには、5.9 GHz帯域で10MHzのスペクトルが必要ですが、70MHzであれば、車載センサーによって収集された大量のデータを共有するなどといった、高度な安全サービスをポートできます。

ネットワーク通信

C-V2Xは、商用ライセンスのセルラースペクトルで配信される車両とネットワーク間（Vehicle-to-Network、V2N）アプリケーションもサポートできます。このモードを使用すると、安全性に関する機能や商用サービスのネットワーク支援を提供できるので携帯電話事業者の関与が必要になり、クラウドベースのデータや情報へのアクセスが提供されます。また、このモードを使用すると、C-V2Xはモバイルネットワークのデータセキュリティとプライバシーを活用できます。スピードが重視されるサービスは、ネットワークのエッジでコンピューターサーバーとデータ分析を展開する、エッジコンピューティングによってサポートされます。対照的に、DSRCは、車両間、および車両と沿道のインフラストラクチャ間の直接通信のみをサポートするように設計されています。

C-V2Xは今日展開できるだけでなく将来性もあり、今日のユースケースと将来のユースケースの両方をサポートできるだけの十分な汎用性を備えています。4Gおよび5Gセルラーネットワークと互換性があり、スケラブルで相互運用性であることを目的としています。C-V2Xは、先進運転支援システム（Advanced Driver Assistance System、ADAS）もサポートしています。ADASでは車両がセンサー、最終的にはコネクテッド自動運転（Connected Automated Driving、CAD）によって収集された情報を協調、調整、そして共有することができます。

⁴出典：https://5gaa.org/wp-content/uploads/2018/11/P-180106-V2X-Functional-and-Performance-Test-Report_Final_051118.pdf

展開に向けたロードマップ

C-V2Xは、モバイル業界および自動車業界内で幅広く支持されています。5GAAは、5G V2X通信の定義を支援している業界共通のコンソーシアムで、C-V2Xの強力な支援者です。アウディ、BMW、ダイムラー、フォード、本田、ジャガーランドローバー、日産、SAIC Motor、トヨタ、フォルクスワーゲンは、世界をリードしている最大手携帯電話事業者とその機器サプライヤーと共に5GAAの会員となっています。

中国が道を拓く

中国はC-V2Xの展開において最前線にいます⁵。中国の10省では、100kmの道路で20を超える試行とパイロットプロジェクトが行われています。江蘇省東部の無錫市では、C-V2Xがすでに170平方kmの市街地をカバーしているため、China MobileとサプライヤーのHuaweiは、2019年末までに約2倍、交差点400ヶ所までをカバーできるように増やす予定です。China Mobileによると、無錫市では200万台以上の車両が流通しているため、毎日平均で1.6PB（ペタバイト）のトラフィックデータを処理しており、通信遅延は20～50ミリ秒の間で変化しています。

C-V2Xのビジネスモデルを調査するため、China Mobileは今年、車載プラットフォームでの使用を目的として、自動車メーカーとの交通データ共有を開始する予定です。Huaweiは、これまでに、付近にいる車両からの緊急ブレーキ警告や駐車支援など、使用が考えられる19個のアプリケーションを実証しています。

5GAAによると、15社ほどの自動車メーカーが、2020年後半から中国市場向けにC-V2Xをサポートする車を展開する計画を発表しています。さらに、BMW ChinaはChina Unicomと協力して、5Gネットワークを用いた

自律運転車をテストしています。5GAAは、チップセット/モジュールのベンダー15社が中国市場向けC-V2Xのサポートに取り組んでおり、35社のメーカーがC-V2Xインフラストラクチャのハードウェアまたはソフトウェアを提供できると述べています。

「5GAAは、中国をはじめとした世界のさまざまな地域でC-V2X技術の実装をサポートする上で役立つ存在です。中国の勢いは、C-V2Xはコネクテッドビークルに最適であると検証済みで成熟した、将来性のある優先技術であるという点を反映しています」と、5GAA理事メンバーでもある、Vodafoneグループ研究開発責任者のLuke Ibbetson（ルーク・イベットソン）は述べています。

オーストラリア - 交通安全の改善

交通安全改善を目的とした州政府によるTowards Zeroプログラムの一環として、オーストラリアの初となるC-V2Xの路上テストがビクトリア州で行われています⁶。高度コネクテッドビークルビクトリア（ACV2）プロジェクトは、携帯電話事業者のTelstraと自動車メーカーのLexus Australiaが主導しています。制御されたトラックでC-V2Xをテストした後、州内の大都市と地方の道

⁵ 出典：<https://technode.com/2019/06/28/china-wuxi-v2x-2019/>

⁶ 出典：<https://www.premier.vic.gov.au/connected-vehicle-trial-hits-the-road-in-australian-first/>

路で路上テストが現在行われています。この試行では、緊急ブレーキ警告、車内速度制限順守警告、交通弱者のための右折支援、周辺車両が赤信号に違反する可能性がある場合の警告などといった、コネクテッドビークルの安全システムをテストしています。

ビクトリア州道路大臣のJaala Pulford（ジャーラ・プルフォード）は次のように述べています。「将来の道路をより安全にするために、このような最先端技術を実際に試しているのです。ビクトリア州は、コネクテッドビークルと自動運転車において国をリードしています。ここだけでなく、オーストラリア全体の道路を安全にする上で、この技術は極めて重要になります。」

米国 - 成長する勢い

フォードでは、「技術中立的な規制環境は未確定ですが」、2022年以降の米国内における新型車種にはすべてC-V2Xを導入すると約束しています。同社はサステナビリティレポート2018/2019で、米国で製造するすべての新車は「間もなくワイヤレスネットワークに接続して、他の車両、歩行者、インフラストラクチャと直接『会話』できるようになり、道路をより安全にし、渋滞を緩和することができるようになります」と述べていました。また、2021年には、中国のフォード車にC-V2X技術の導入を開始する予定もあります。

1月に開催されたCES 2019のイベントでは、チップセットメーカーのQualcommがアウディおよびフォードの車両と、ドゥカティのオートバイを使用して同社C-V2Xプラットフォームのデモを行いました⁷。このデモには、車両間（V2V）、車両と歩行者間（V2P）、そして車両とインフラストラクチャ（V2I）の安全性に関するシナリオが組み込まれていました。V2Vのユースケースでは「交差点運転支援」に関するシナリオを取り上げており、このシナリオは交差点での出会い頭衝突を回避するように設計されており、一方、V2Pシナリオでは、C-V2Xを使用して、歩行者やサイクリストなどの交通弱者を保護する方法を

展示していました。V2Iのユースケースでは「工事区域の警告」に関するシナリオを取り上げており、このシナリオはドライバーに前方の道路工事に関する高度な警告を提供し、彼らが安全な方法で運転を操作できるように設計されています。

そして、コロラド州交通局では、急勾配、急カーブ、トンネルがあり、冬の過酷な気象条件にさらされるといった、山中を通るI-70（州間高速道路70号線）⁸の90マイルを使ったC-V2Xのテストを行っています。

CES 2019では、新交通基盤を提供しているApplied Information社が米国内で500を超える都市、郡、学区、そして州においてC-V2X製品が展開されていると述べました⁹。同社は、交通信号機、スクールゾーンの標識、交通規制装置、そして緊急車両へのセルラー通信を提供しています。概して、Applied Informationは、現在のC-V2X技術を10,000台以上のデバイスに展開しています。

欧州 - 幅広いサポート

欧州では、Bosch、Huawei、およびVodafone Germanyがドイツ、バイエルン州内のアウトバーン9でC-V2Xのテストに成功しています¹⁰。彼らはBoschのACC（アダプティブ・クルーズ・コントロール、定速走行・車間距離制御装置）運転支援システムと組み合わせて、予備規格の5Gネットワークを使用しました。同時に、Deutsche Telekomは欧州C-Roadsプロジェクトの一環として、チェコのSkoda Autoと一緒にC-V2Xのテストを行うと発表しました¹¹。また、VodafoneはContinentalと協力し、最初の5G展開でC-V2Xの直接通信とエッジコンピューティングを使用して、サイクリストと歩行者向けの「デジタル安全シールド」を開発しています¹²。5G対応のテストは、ドイツ、アルデンホーフェンにあるVodafoneの5Gモビリティラボで実際の条件下で行われています。

⁷ 出典： <https://www.qualcomm.com/news/releases/2019/01/07/audi-ducatti-and-ford-host-live-interactive-demos-las-vegas-using-c-v2x>

⁸ 出典： <https://coloradosun.com/2018/12/26/colorado-internet-roads-x-technology/>

⁹ 出典： <https://www.businesswire.com/news/home/20190110005376/en/C-V2X-Infrastructure-Technology-Applied-Information-Deployed-500>

¹⁰ 出典： <https://www.huawei.com/en/press-events/news/2018/3/Huawei-Vodafone-Bosch-Smart-Cars>

¹¹ 出典： <https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/automotive-c-v2x-ready-to-roll-out-globally-says-5gaa-at-this-year-s-mwc-barcelona-859235053.html>

MWCバルセロナ2019では、5GAAメンバーの Telefonica、Ericsson、Ficosa、Seatが、都市の安全運転向上を目的とした、C-V2Xの直接通信でサポートされている5Gコネクテッドカーのユースケースを実証しました（右折時にサイクリストを検知、または横断歩道の歩行者を検知など）¹³。その一方で、Rohde & Schwarzはカーエレクトロニクスのスペシャリストである Vectorと協力して、C-V2Xエンドツーエンドアプリケーション層のテストソリューションに取り組んでおり、安全重視のV2Xシナリオを検証しています¹⁴。両社の統合テストプラットフォームは、MWC19バルセロナで展示されました。

5GはC-V2Xをどのように変えるのか？

C-V2Xは5Gと完全に互換性を持つように設計されているため、今日のインフラストラクチャとモジュールへ投資をしても、今後長きにわたって時代遅れになるようなことはありません。C-V2X技術はさらに洗練されており、その機能は3GPP規格が新たにリリースされてもその都度拡張されています。

商用5Gネットワークを継続的に展開することは、いくつかの異なる方法でC-V2Xを強化しています。5Gを使ったC-V2Xがサポートできることを紹介します。

- ▶ 協調運転と自動運転、そして最終的には自律車両をサポートするための高精度の位置決めと測距
- ▶ 現地にあるセンサーまたはライブビデオの画像から収集された生データあるいは加工データの交換を可能にする、高スループットで低レイテンシーの接続
- ▶ カメラとセンサーのデータに基づいた、ダイナミックな現地地図を構築し、その後道路の交差点で配布できる高スループット。たとえば、トラックの後ろを走行する際にC-V2Xを使用すると、ドライバーまたは搭載されたコンピューターに交差点の鳥瞰図またはシースルー機能を提供することができます
- ▶ 高密度の隊列走行をサポートする非常に低いレイテンシーと高信頼性

さらに、5Gは狭い地域でも非常に多くの同時接続をサポートできるため、各車両は周辺の詳細情報を収集することができます。

調査会社のFrost & Sullivanが作成した次の図では、C-V2X接続が進化すると、安全性と利便性に関する新しい機能、そして近年急速に増え続けている自動運転車をどのようにサポートするかについて説明しています。



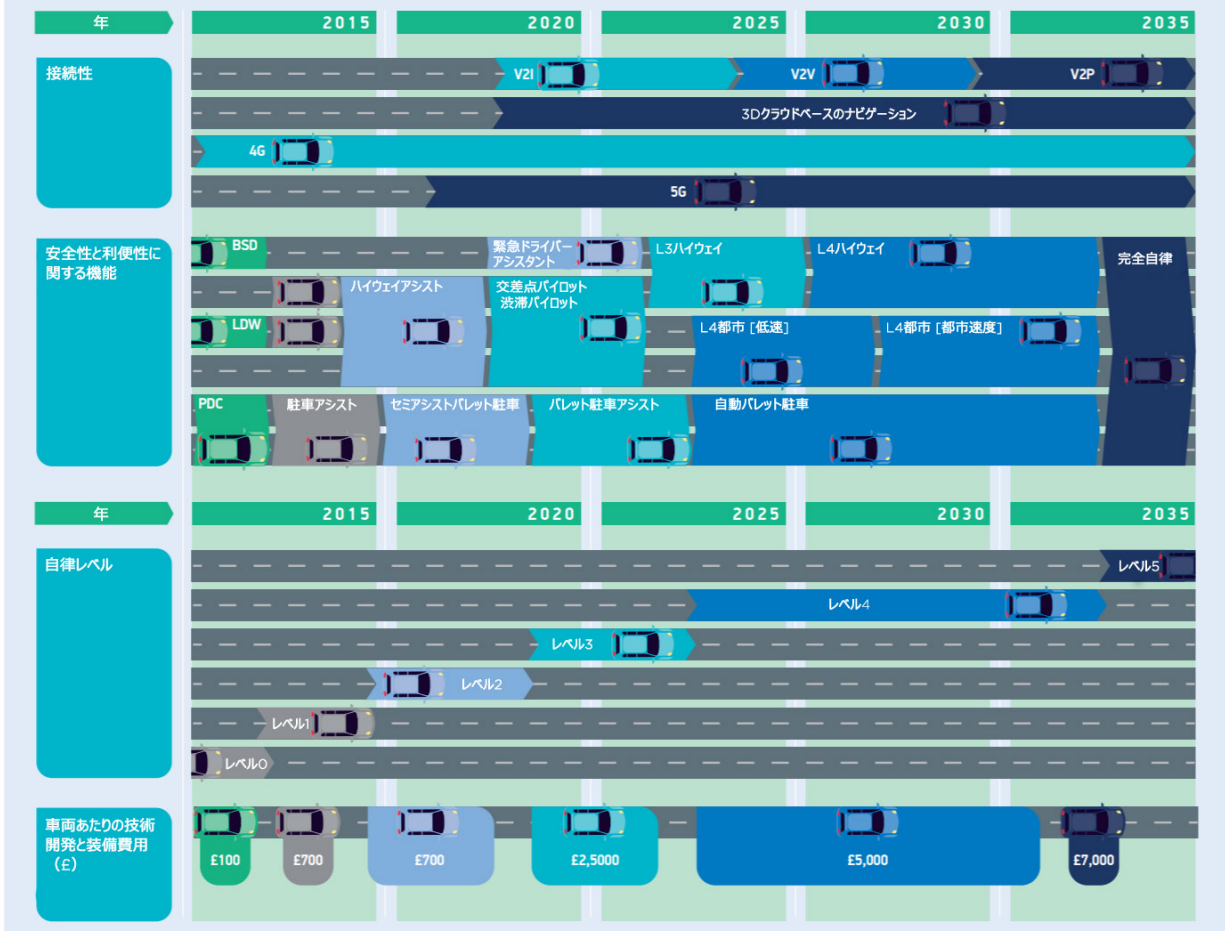
¹² 出典：<https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/automotive-c-v2x-ready-to-roll-out-globally-says-5gaa-at-this-year-s-mwc-barcelona-859235053.html>

¹³ 出典：<https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/automotive-c-v2x-ready-to-roll-out-globally-says-5gaa-at-this-year-s-mwc-barcelona-859235053.html>

¹⁴ 出典：<https://www.prnewswire.co.uk/news-releases/automotive-c-v2x-ready-to-roll-out-globally-says-5gaa-at-this-year-s-mwc-barcelona-859235053.html>

コネクテッドビークル・自律車両技術のロードマップ

出典：2019年11月に公開されたFrost & Sullivanの分析、自動車業界の主要参加者のロードマップ



出典：Frost & Sullivan、2019年

追加のスペクトル要件

国際電気通信連合（International Telecommunication Union、ITU）では、より多くのスペクトルを交通安全アプリケーションに割り当てることを検討しています。ITU-R Working Party 5Aでは、交通安全と交通効率に関するアプリケーションに対して想定される既存および将来のユースケースをサポートする国、地域、そしてグローバルレベルでのスペクトル要件と研究をさらに発展させています。これらのアプリケーションでは、少なくとも5.905～5.925GHz帯域のある、現

在調和している5.875～5.905GHzを超えるスペクトルが必要になる可能性があります。さらに、5GAAは、ITSスペクトルが適切に保護されている場合、5.855～5.875GHzで無許可の無線ローカルエリア・ネットワーク（RLAN）と共有することを検討する必要があると提唱しています。

GSMAは、セキュリティとスペクトルの調和に対する共通のアプローチを中心に業界を調整する上で、世界の規制機関と時間を共にして情報交換を行っています。

まとめ



路 事業者、自動車メーカー、携帯電話事業者に対して、C-V2Xは他の車両専用接続技術よりも多くの技術的優位性と経済的優位性を提供します。C-V2Xは他の選択肢とは異なり、安全性、ナビゲーション、総合交通システムにも及ぶ非常に広範なユースケースをサポートできます。セルラーシステムを使用する主な利点の1つは、同じ技術を使用し、エンドツーエンドですべてのV2Xアプリケーションに対処できるという点です。これにより非常にスケラブルで、将来性もあります。さらに、C-V2Xは3GPP規格ファミリーの一環として、LTEから5Gへと明確な発展経路を提供している一方で、広範でグローバルなエコシステムの支持を得ています。携帯電話事業者は、経験豊富で信頼でき、認可を受けた、すでに確立されたネットワークインフラストラクチャの提供者として、安全で信頼性が高く、実績のあるスケラブルなソリューションに対する自動車業界のニーズを満たすのに最適なのです。

実際、C-V2Xは自動車メーカー、携帯電話事業者、機器サプライヤーの間で幅広い支持を得ています。C-V2X技術が標準化された今、世界中の道路事業者や自治体との協力により、自動車メーカーや携帯電話事業者によって商品化されています。C-V2Xシステムは、中国、アジア太平洋、欧州、北米で稼働し始めています。

喫緊の課題として、政府や公共機関はC-V2Xの普及を妨げる規制上の障壁がないことを保証する必要があります。政策立案者は交通安全に特化したスペクトル帯域で特定の技術を使用することを義務付けるのではなく、利害関係者がそれぞれのニーズを満たす上で最も効率的かつ効果的なオプションを選択できるようにする必要があります。柔軟で将来性のある規制の枠組みがあれば、C-V2Xは道路輸送の変革を促進し、その過程で数多くの社会経済的および環境的な利益をもたらすことができるでしょう。

最終的にC-V2Xは、渋滞や汚染を削減し、安全性と効率性を向上させ、すべての市民により良いQOL（Quality of Life、生活の質）を提供する協調型高度道路交通システム（C-ITS）を支えることで、高速道路と都市を変革します。

2025年までにコネクテッドカーが実現すること



セルラーネットワークには、他の技術では実現不可能なカバレッジがあります。これには、最近どんな人でもポケットに入れているスマートフォンのようなデバイスも含まれています。つまり、今日すでに存在しているC-ITSアプリケーションを携帯端末に展開できるということです[中略]インフラストラクチャとセルラープラットフォームへのさらなる投資は、交通安全の向上と人命救助がはるかに効率的になります。5Gに向けてセルラーをさらに進化するべく、高度な交通ソリューションも想定されています。

Ulf Pehrsson (ウルフ・ペーアソン)、Ericsson (エリクソン) 政府・産業関係担当副社長
[Ericssonの声明より、2018年11月]

5Gセルラーネットワークの展開実施計画により、C-V2Xは自動運転車のセンサーを補完することができます。自動運転車のような車両はC-V2Xがなくとも完全に動作することができますが、この技術はLiDAR (ライダー)、レーダー、カメラセンサーからの包括的なビューを追加することができます。たとえば、緊急車両にC-V2X送信機が装備されている場合、ルート上にいる可能性のある自動運転車両に通知をして、それぞれの車両が十分な時間を持って停止したり、ルート変更したりするようにします。自動運転車両は、ルートに影響する道路状況に関する最新情報をリアルタイムで取得することさえできます。

Don Butler (ドン・バトラー)、フォードコネクテッドビークルプラットフォーム・製品、エグゼクティブディレクター
[フォードブログ投稿、2019年2月]

「 将来の道路をより安全にするために、このような最先端技術を実際に試しているのです。ビクトリア州は、コネクテッドビークルと自動運転車において国をリードしています。ここだけでなく、オーストラリア全体の道路を安全にする上で、この技術は極めて重要になります。」

Jaala Pulford (ジャーラ・プルフォード)、ビクトリア州道路大臣
[ビクトリア州政府ニュースリリース、2019年6月]

「 5GAAは、中国をはじめとした世界のさまざまな地域でC-V2X技術の実装をサポートする上で役立つ存在です。中国の勢いは、C-V2Xはコネクテッドビークルに最適であると検証済みで成熟した、将来性のある優先技術であるという点を反映しています。」

Luke Ibbetson (ルーク・イベットソン)、5GAA理事メンバー兼Vodafoneグループ研究開発責任者[2019年6月のMWC上海で発表した5GAAの声明]



詳細については、下記のURLをご覧ください：
www.gsma.com/loT

GSMA本社

Floor 2
The Walbrook Building
25 Walbrook
London EC4N 8AF
United Kingdom
電話：+44 (0)20 7356 0600
ファックス：+44 (0)20 7356 0601

