

Connected Car に向けた OKI の取り組み

浜口 雅春 加藤 圭
金子 富

ITS（高度道路交通システム）は、通信ネットワークの高度化と人工知能（以下、AI）の進化により、ビッグデータ活用が具体化することで、新たなステージに進みつつある。車両と通信ネットワークをつなげることにより、新たな価値やビジネスが創出されるConnected Car社会の到来である。走行中の車両がセンサーとなり入手する情報を、各種無線通信ネットワークを通して収集することにより、IoTのいっそうの高度化、Mobility as a Service（以下、MaaS）の実現が期待されている。本稿ではSDGsの重要テーマであるConnected Car社会に向けた国内動向と、Connected Carによる新たなビジネス・サービス創出に向けたOKIの取り組みを紹介する。

次世代交通への取り組み

OKIは中期経営計画2019で、次世代交通を新たな成長事業の一つに掲げている。これまでOKIは、ITSインフラベンダーとして1980年代後半から路側装置を主に開発をスタートし、国内ITSサービスが開始された1990年代後半から道路管理者などに自社開発機器及びシステムを納入してきた。代表的な商品として、VICS、ETC、ETC2.0などの路側機、道路・交通管理者向けプローブ関連システムがある。また、LocoMobi2.0による民間向けの車両位置管理サービス・業務サービスも提供している¹⁾。さらに、車車間通信、歩車間通信の研究開発にもいち早く取り組み、車と周辺の通信技術であるV2X（Vehicle to Everything）の検討・規格化などの活動に携わってきた。これらのアクティビティは、道路インフラから得られる情報を分析し、車に対して分析結果を提供することで、より良いサービスを実現し、来るべきConnected Car社会に対して極めて有効な技術を含んでいる。

5G×自動運転が注目される中、OKIはこれまでのITSインフラベンダーとしてのシステム開発技術と納入実績をベースに、Connected Car社会に必要なシームレスなモバイルネットワークを実現するために、V2Xネットワークの技術開発に取り組んでいる。

Connected Car社会の実現

現在国内のITSは、VICSによる渋滞情報などの交通情報提供、ETCによる自動料金収受サービス、ETC2.0やITS Connectによる安全運転支援サービス、携帯電話を活用した自動車メーカーの車両管理・情報提供サービス、商用車の運行管理サービスなど、通信を活用したサービスが独立して提供されている。このような状況の中、2016年12月に「Connected Car社会の実現に向けた研究会」が総務省のもと設置され、2017年7月に報告書が取りまとめられた²⁾。

研究会では、第5世代移動通信システム（以下、5G）及びDSRCの高度化をはじめとするモバイルネットワークやAIの発展を背景としてConnected Car化が進み、今後Connected Car社会を迎えるにあたり、以下の検討を実施した。

- ・データの利活用などにより創出される新たなサービス・ビジネス
- ・Connected Car 社会を支える無線通信ネットワークのあり方
- ・安全で利便性の高いプラットフォーム構築のための方策

検討会は、学識経験者、自動車メーカー、通信事業者、機器メーカー、関連サービス提供者（保険、観光、セキュリティなど）など多様な参加者のもと開催された。

OKIはITSインフラベンダーとして参画し、自動運転を主としたV2Xの展開、V2Xに求められるネットワークインフラとしての機能、さまざまな分野でのユースケースを運用含め具体化することの必要性などを提案してきた。その際のOKI提案内容を、図1及び図2に示す。

図1では、ICTを活用したITSの通信メディアの検討、その具体化と効果的な利用方法を確立することにより構築されるConnected Carのシステムイメージを示している。そのために以下の項目の検討を推進することが必要と考えている。

- ・ITSマルチプロトコル・各種周波数への対応技術によるユースケースの設定

- ・ビッグデータ対応に向けた通信手段の融合によるセキュアなV2Xネットワーク
- ・ビッグデータを活用するアプリケーションサービスと運用ルールの検討

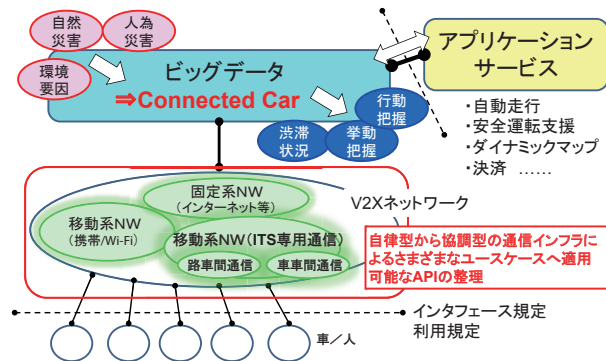


図1 Connected Car のシステムイメージ

図2では、Connected Car社会の実現への取組みとして、さまざまな分野でのユースケースを、運用含め具体化し、V2XのAPI構築と普及に向けた法整備や制度設計が重要であることを述べている。さらに、この実現に向けた技術検討にOKIは現在も携わっている。

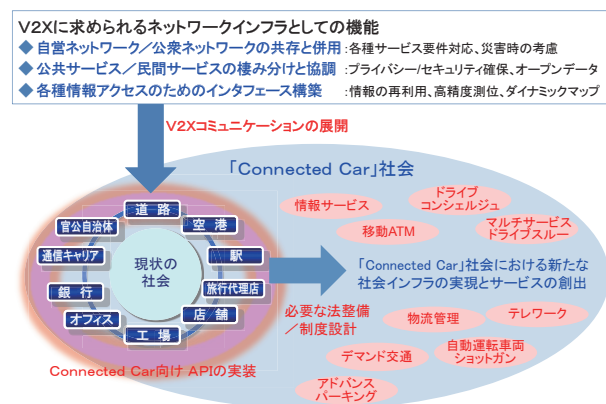


図2 Connected Car 社会実現への取組み

Connected Carへの取組み

OKIが考えるConnected Carの実現に重要となる技術の一つがV2Xである。特に自動運転に代表されるセーフティ分野は、通信の要件として高いリアルタイム性と通信品質が求められることから、V2Xの実現は最注力テーマに挙げられている。以下では、V2X各活動の動向と、それらに対応したOKIの最新の取組み事例の一部を紹介する。

*1) SIP自動走行システムサイト <https://www.sip-adus.go.jp/rd/>

(1) 国内の動向

①自動走行支援向け V2Xの検討

OKIは内閣府が推進する戦略的イノベーション創造プログラム（以下、SIP）の中の自動走行システム^{*1)}の実施テーマである「自動走行支援通信のメッセージセット及びプロトコルに関する調査検討」を2017年度に総務省から受託した。一般社団法人日本自動車工業会検討の通信活用ユースケースを通信要件として、国内のITS通信をベースに、アプリケーション、通信上位層も含めたメッセージセット、プロトコルの検討と目標性能を満足する条件の分析を実施してきた。検討の候補とした通信方式を以下に示す。

- ・ITS FORUM RC-005【5.8GHz帯を用いた車車間通信システムの実験用ガイドライン】
- ・ARIB STD-T109【700MHz帯高度道路交通システム】
- ・ARIB STD-T75【狭域通信（DSRC）システム】

図3に高速道路での合流支援ユースケースの通信検討例を示す。検討結果より、送信タイミング、送信回数などの通信制御をアプリケーションと連携して実行する必要があることを確認した。この結果を踏まえてユースケースごとに通信制御パラメーターを抽出し、通信仕様素案としてまとめた。

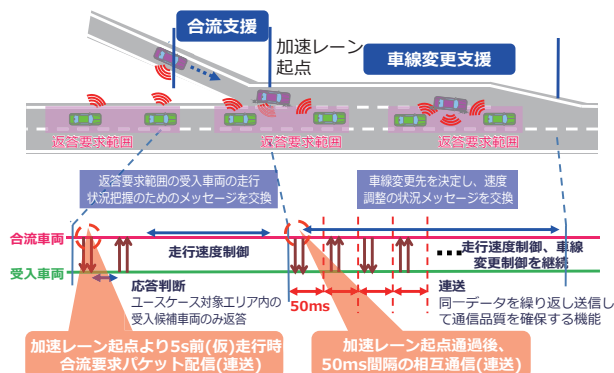


図3 高速道路合流支援の通信検討例

Connected Carの最優先検討事項でもある自動走行支援通信の仕様策定に向け、今後は通信仕様素案をユースケースに適用することによる車両挙動の安定化や交通流の円滑化などの改善効果の机上及び実機検証に本成果を活用していく。

②自動走行向け高精度位置推定

OKIは、上記①と同様にSIP自動走行システムの実施テーマである「自動走行向け高精度位置推定システム」に関する調査検討を2017年度に総務省から受託している。衛星測位精度が劣化するビル街の交差点での測位を補

完する技術を検討し、一般道での自動走行向け高精度歩行者測位実現を目標として研究開発を進めた。以下に実施上のポイントを示す。

- ・広く普及したスマートフォンの通信を利用
- ・屋外のWi-Fiスポットを活用した歩行者測位の可能性を評価
- ・要求される測位精度に対応したインフラ機器の条件を提示

図4に検討システムのイメージを示す。通信による測位の流れを以下に説明する。

①移動局(歩行者)

スマートフォンより周辺の固定局へ送信

②固定局

①の受信時刻を固定局(代表局)へ通知

③固定局(代表局)

②より固定局間の受信時刻差を算出し、歩行者の位置を推定、測位結果を自動走行車へ通知

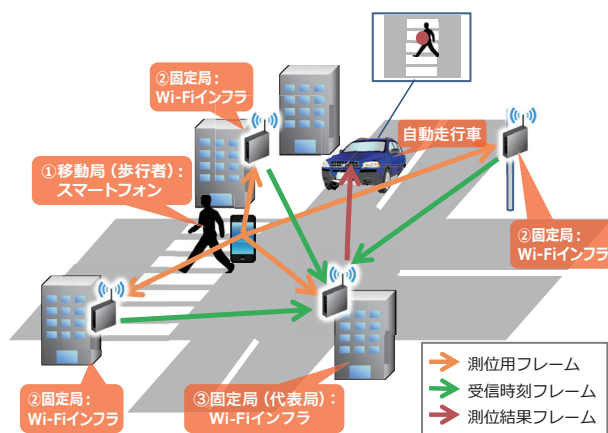


図4 自動走行向け高精度位置推定システムイメージ

理想的な通信状況での目標測位精度10cmを満足するためのインフラ機器条件、及び実環境のマルチパス影響下での目標性能を達成するための条件の目処付けを完了した。2020年以降に見込まれる測位用Wi-Fiとスマートフォンアプリ実用化により、衛星測位を補完するためのWi-Fiスポットを積極的に設置していくことが有効となると考えている。V2X技術を活用した車両の高精度測位は、Connected Carによる各種サービスの高度化に重要な役割を果たすものと期待されている。

(2) 海外の動向 — 5GAA —

5GAA (5G Automotive Association) ^{*2)} は、主に自動車産業と、テレコムを中心とするICT産業が連携し、

^{*2)}5GAAサイト <https://5gaa.org>

5G規格をベースにした将来のITSサービス実現を推進することで、新たな事業機会を享受するために、2016年9月に主にドイツの大手自動車メーカーが中心となって発足した団体である。2018年10月現在では、参加社は102社となっている。次世代通信技術としてのLTE/5Gの規格(3GPP)にはV2Xの規格も含まれ、これを一般的にセルラーV2Xと呼んでいる。

OKIは2017年10月より参加している。世界的な5G×自動運転及びConnected Carに関する最先端の議論を分析し、OKIの主な事業分野であるV2I (Vehicle to Infrastructure: 路車間通信) 開発ロードマップへのセルラーV2X展開の可能性を、DSRC高度化の検証と並行して検討中である。

(3) 新たな技術開発の動向

上述のようにLTE/5GによるセルラーV2Xは、新たな自動運転、Connected Car向け通信方式として世界的に注目され検討が進められている。OKIはこのセルラーV2Xに関する日本初の実証実験を、コンチネンタル・オートモーティブ・ジャパン、エリクソン、日産自動車、NTTドコモ、Qualcomm Technologiesの民間5社と共同で2018年初頭から開始している³⁾。図5にセルラーV2Xの評価システム構成を示す。V2I、V2V (車車間通信)、V2P (歩車間通信)に加え、V2N (セルラーネットワーク利用通信) から構成される。

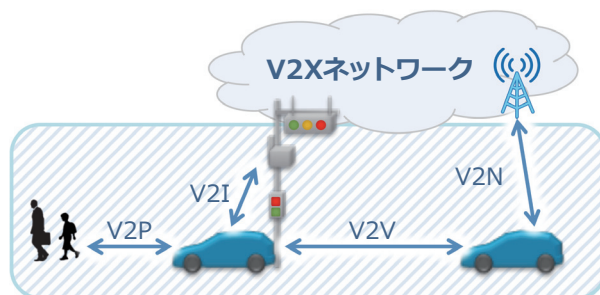


図5 セルラーV2Xの評価システム構成

本実証実験では、5GHz帯を用いたセルラーV2Xの直接通信技術の通信距離、信頼性、低遅延特性を評価するとともに、LTE-Advancedネットワークと通信を相互補完する効果を確認する。将来的には5Gネットワークによる評価も見据えている。OKIは路側機を用いて、セルラーV2I直接通信の評価を実施している。写真1に実験に使用したセルラーV2I路側機を示す。



写真 1 セルラー V2I 実験用路側機

今後の展望

国内の自動車登録台数は、約8,000万台であり、自動車は日常の生活に欠かせないものとなっている。これらがICTを活用してネットワークに接続されることで、更に生活を大きく変えることが期待されている。特に将来、超高速・超低遅延・多数同時接続の通信が可能となる5GがConnected Carに搭載されれば、その可能性は大きく広がっていく。

総務省による、官民ITS構想・ロードマップ2018での自動運転技術の取組み⁴⁾を踏まえて検討したConnected Car社会の実現に向けたロードマップでは、Connected Car社会実現プロジェクトをコアとして、SIP自動走行システム及びITU標準化活動との連携推進が示されている。2020年には世界最先端の安心・安全・快適なConnected Car社会を実現することにより、MaaS及び、より高度な自動運転への展開の検討が更に進展する。

OKIはこれまで培ってきたITS専用通信技術を更に高度化し、5Gの特徴を踏まえたシステム連携の構築を進めることによりConnected Carの実現に向けた取組みを加速する。◆◆

参考文献

1) OKIプレスリリース「インフラ協調型ITSサービスへ向け、車両プローブ情報を活用したITSサービス「LocoMobi2.0」の販売を開始」
<https://www.oki.com/jp/press/2017/11/z17049.html>
(2017年11月8日)

2) 総務省 Connected Car社会の実現に向けた研究会
http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/kenkyu/connected_car/index.html (2017年8月4日)
3) OKIプレスリリース「コンチネンタル、エリクソン、日産自動車、NTTドコモ、OKI、クアルコムが、日本初のセルラーV2X共同トライアルを実施」
<https://www.oki.com/jp/press/2018/01/z17041.html>
(2018年1月12日)
4) 首相官邸 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部 (IT総合戦略本部)
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20180615/siryou9.pdf> (2018年6月15日)

● 筆者紹介

浜口雅春: Masaharu Hamaguchi. 情報通信事業本部 IoTアプリケーション推進部

加藤圭: kei Katou. 情報通信事業本部 IoTアプリケーション推進部

金子富: Yutaka Kaneko. 情報通信事業本部 社会インフラソリューション事業部 コンポーネント開発第二部