

コネクティッドカー分野の技術開発・検証の全体概要

コネクティッド・自動化・シェアリング・電動化といった技術革新によって自動車業界が大きく変化する中、ITや通信技術に対する期待や重要性が急速に高まっています。NTTグループとトヨタ自動車は、コネクティッドカー向けICT基盤の研究開発に関する協業において、2018年から2020年にかけて共同実証実験を実施し、さまざまなユースケースおよび基盤検証を通じて、基盤技術を確立しました。本特集では、協業に参画したNTTグループの事業会社やNTT研究所より、実証実験の取り組み内容やその成果、適用技術、提供価値、今後の課題等について紹介します。

こいずみ
小泉

あつし
敦

みつはし
三橋

しん
慎

NTT研究企画部門

コネクティッドカーの概要

通信機能を装備したクルマである「コネクティッドカー」は、車両や通信ネットワーク（有線・無線）、クラウドなど、さまざまな構成要素で成立しています（図1）。これらの仕組みを実現するためには、データをやり取りするネットワークや近接で処理するエッジコンピューティング、収集したデータを蓄積・処理し、データ分析・活用するための基盤、ソフトウェアアップデートなど、幅広い技術を開発・活

用し、組み合わせる必要があります。

さらに、今後はビッグデータの活用可能性が広がるとともに、データ量が大幅に増加していくことが予想されます。つまり、コネクティッドカーからデータを受ける、ネットワークやデータセンタといったICT基盤がより重要性を増しているのです。

車両ビッグデータの可能性

コネクティッドカーはすでに市場へ投入されており、今後、より一層の市場拡大が予想されます。コネクティッ

ドカーが持つ大量のデータを素早く・大量に・廉価に処理することができれば、既存センサではとらえられない情報の活用や、より迅速で確実なサービスの実現によって、利便性や効率性が向上するだけでなく、ドライバーの安心・安全な運転の実現やカーボンニュートラルに向けた渋滞緩和・解消や移動時間の短縮などが期待できます（図2）。

共同研究開発の目的と領域

NTTグループとトヨタ自動車は、2017年3月にトヨタが保有する「自動車に関する技術」とNTTグループ各社が保有する「ICTに関する技術」を組み合わせ、コネクティッドカー分野での技術開発・技術検証およびそれらの標準化を目的に協業を行うことに合意しました。

各社が持つ技術やノウハウを共有し、クルマから得られるビッグデータを活用することによって、事故や渋滞といった社会が直面しているさまざまな課題の解決や、お客さまへの新たな



図1 コネクティッドカーの概要

モビリティサービスの提供に必要なとなる技術の研究開発に共に取り組むことで、将来の持続可能なスマートモビリティ社会の実現をグローバルな視点を持ってめざすべく、協業活動を開始しました。

技術領域は大別すると3つあります。

- ① データ収集・蓄積・分析基盤：
数100万台～数1000万台の車両から送られるデータを格納し、分析する仕組みの構築
- ② IoTネットワーク・データセンタ：
世界中の車両のデータを収集するためのネットワークとデータセンタの最適配置の確立
- ③ 次世代通信技術：5G（第5世代移動通信システム）の自動車利用の技術検証、エッジコンピューティング技術の適用性の検証

2018年12月より、大量の車両からのデータおよび外部からのデータを処理して、外界実空間を秒単位のリアルタイム性や数10 cm単位の精度で再現することを目標に設定し、クルマ～ネットワーク～データセンタを含めたEnd-to-Endでの実証実験に取り組みました。

コネクティッドカー向けICT基盤

コネクティッドカー向けICT基盤とは、通信機能を装備したクルマとエッジコンピューティングおよびクラウド間を5G/LTEとIoT（Internet of Things）ネットワークで接続し、コンピューティングリソースを用いて、クルマが保有するもしくは収集するデータを収集・蓄積・分析する基盤です（図3）。

コネクティッドカーのデータは、モバイル網、エッジを通じてデータセンタへアップロードされます。その後、データセンタでは収集・蓄積の処理を行い、必要に応じて分析した結果につ



図2 車両データの提供価値

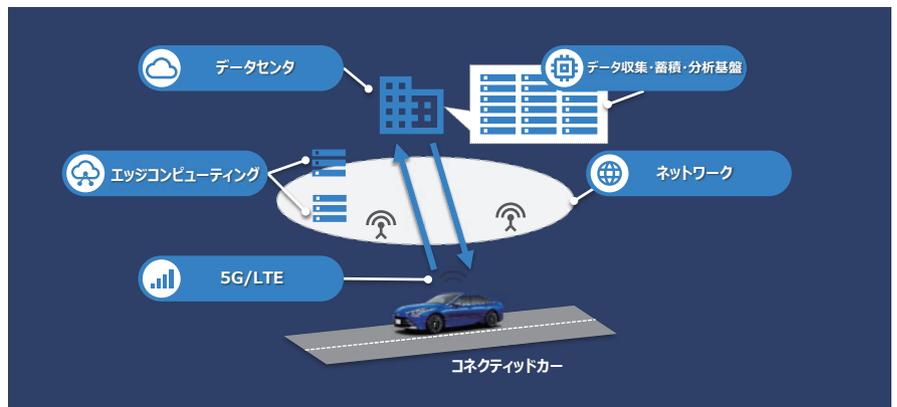


図3 コネクティッドカー向けICT基盤の全体像



図4 共同研究開発の進め方

いてネットワークを通じてクルマに戻します。このようなデータの流れ自体は、スマートフォンや小さなIoT機器と大差はありませんが、これらを高速・大規模かつ正確に処理する仕組みは、人々の暮らしや社会全体を支える重要な基盤の1つになり得ると考えます。

共同研究開発の進め方

共同での研究開発は、技術検討を進

めるワーキンググループと検討結果を検証する実機検証の2つの活動を交互に実施しました（図4）。

ワーキンググループでは、複数のテーマを並行して各社の技術者間で議論し、週1回の定例会を通じて技術検討を進める一方、実機検証では、100台以上の物理サーバと5Gを含めた通信回線、実車両というテストベッドを用いて技術検証を進め、その結果をワーキ

ンググループへフィードバックし、そのサイクルを短期間で回すという進め方です。各社が保有する技術や知見・ノウハウを持ち寄ってサイクルを回すことにより、双方が共に成長を重ねながら、さまざまな技術課題を早期に解決できたと自負しています。

コネクティッドカー協業における取り組み

本特集では、2018～2020年度に実施したコネクティッドカーICT基盤の実証実験について、中心的役割を担ったNTTデータとNTTコミュニケーションズから全体像や詳細な取り組み内容を説明するとともに、得られた技術成果や実績、今後の課題等について紹介いたします。

① 実証実験の取り組みと成果

基盤関連：アーキテクチャ全体やユースケース検証や基盤検証の概要、検証結果等⁽²⁾

② 実証実験の取り組みと成果

ネットワークエッジ基盤：ネットワークやエッジコンピューティング基盤の概要や特徴、方式等⁽³⁾

また、コネクティッドカー向けICT基盤にはさまざまな技術課題が存在します。今回の特集では、それらの課題解決のために研究開発に取り組んできた代表的な技術について、実証実験でのユースケース検証の実例を交えて、技術概要や提供価値、今後の課題等を紹介します。

③ 高速時空間データ管理技術 (Axispot[®]): 大量の動的オブジェクトのデータをリアルタイムに蓄積・検索・分析する高速時空間データ管理技術⁽⁴⁾

④ 車両データ選択的収集アルゴリズム: 位置情報や時刻情報、観測範囲、周辺車両による遮蔽状況といったメタ情報に基づき、データ

収集の優先順位を判断する技術⁽⁵⁾

⑤ 垂直分散コンピューティング技術: 車両の状態に応じて、応答処理を実行するサーバを動的に変更することで、限られたサーバリソースの有効利用を実現する技術⁽⁶⁾

⑥ レーン別渋滞検知技術: 最適な走行レーンのナビゲーションを実現するため、ドライブレコーダーの映像や走行データを収集・分析してレーン単位の渋滞車列を検知する技術⁽⁷⁾

⑦ 集計突発指標算出技術: ICT基盤における処理量を削減するため、車両から収集した集計値の周期性・突発性について、定常状態からの乖離度合いを基に指標化する技術⁽⁸⁾

成果と今後の展開

このたび3年にわたる実証実験の成果や課題を「コネクティッドカー向けICT基盤に関する技術資料」に取りまとめて公開しました⁽⁹⁾。私たちの活動成果を、ICTやモビリティの業界関係者はもとより、他業界の方々にも幅広く参考にしていただきたいと思います。

今後もNTTグループとトヨタ自動車は、さらなるコネクティッドカーの普及に備えて、コネクティッドカー向けICT基盤の高速化・効率化・精緻化に取り組むとともに、クルマから得られるビッグデータの有効活用・付加価値向上に向けて、事故や渋滞といった社会が直面しているさまざまな課題の解決に資する技術開発を継続して推進します。

加えて、得られた技術成果は、コネクティッドカー向けICT基盤の社会実装はもとより、スマートシティ分野への技術展開などを検討していきます。将来的には、これまでのインフラの限界を超えた高速大容量通信ならびに膨

大な計算リソースを提供可能な技術開発や、さまざまな企業・団体やサービスと連携を図り、新たなモビリティサービスの創出・提供につなげて、カーボンニュートラルへの貢献と安心・安全をもたらす持続可能なスマートモビリティ社会の実現をめざします。

■参考文献

- 1) <https://group.ntt.jp/newsrelease/2017/03/27/170327a.html>
- 2) 千葉：“実証実験の取り組みと成果——基盤関連,” NTT技術ジャーナル, Vol.34, No.5, pp.31-34, 2022.
- 3) 野地・亀井・船引・村田・金丸：“実証実験の取り組みと成果——ネットワークエッジ基盤,” NTT技術ジャーナル, Vol.34, No.5, pp.35-38, 2022.
- 4) 磯村・重松・上野・沖・荒川：“高速時空間データ管理技術 (Axispot[®]),” NTT技術ジャーナル, Vol.34, No.5, pp.39-43, 2022.
- 5) 高木・松尾・中田・森：“車両データ選択的収集アルゴリズム,” NTT技術ジャーナル, Vol.34, No.5, pp.44-47, 2022.
- 6) 松尾・高木・中田・森：“垂直分散コンピューティング技術,” NTT技術ジャーナル, Vol.34, No.5, pp.48-52, 2022.
- 7) 森・横畑・林・秦・神谷：“レーン別渋滞検知技術,” NTT技術ジャーナル, Vol.34, No.5, pp.53-56, 2022.
- 8) 林・横畑・秦・森・神谷：“集計突発指標算出技術,” NTT技術ジャーナル, Vol.34, No.5, pp.57-60, 2022.
- 9) https://group.ntt.jp/topics/2021/11/29/techdoc_rel_ntt_toyota.html



(左から) 小泉 敦 / 三橋 慎

来るべき自動運転時代の安心と安全をもたらす持続可能なスマートモビリティ社会の実現に向けて、トヨタとNTTグループが取り組んでいるコネクティッドカー協業の活動成果や確立した基盤技術をご覧ください。

◆問い合わせ先

NTT 研究企画部門
プロデュース担当
TEL 03-6838-5370
E-mail contact_mobility@ntt.com