

トヨタのConnected戦略

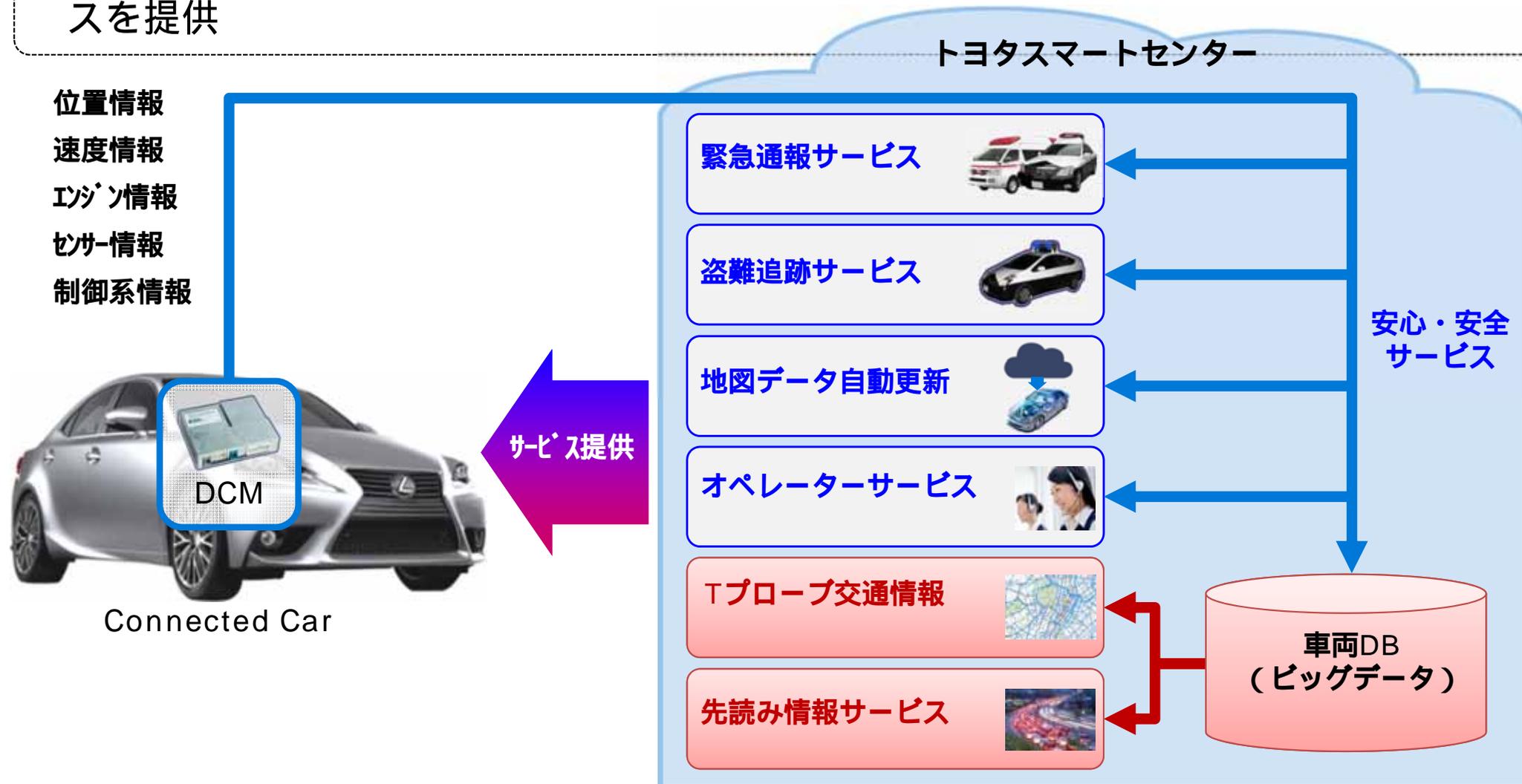
2017年 4月19日
トヨタ自動車株式会社
コネクティッドカンパニー
エグゼクティブバイスプレジデント
常務役員 山本圭司

これまでのトヨタの取組み

- 2000年 **ガズーメディアサービス(株)設立**
- 2001年 **(株)トヨタIT開発センター設立**
- 2002年 **車載通信機DCMを実用化**
- 2005年 **レクサスにDCMを標準搭載**
- 2008年 **レクサスのDCM標準搭載を北米、中国にも展開**
- 2011年 **トヨタスマートセンター構築**
- 2016年 **コネクティッドカンパニー編成**
- 2016年 **Toyota Connected Inc.設立**

現在のConnectedサービス

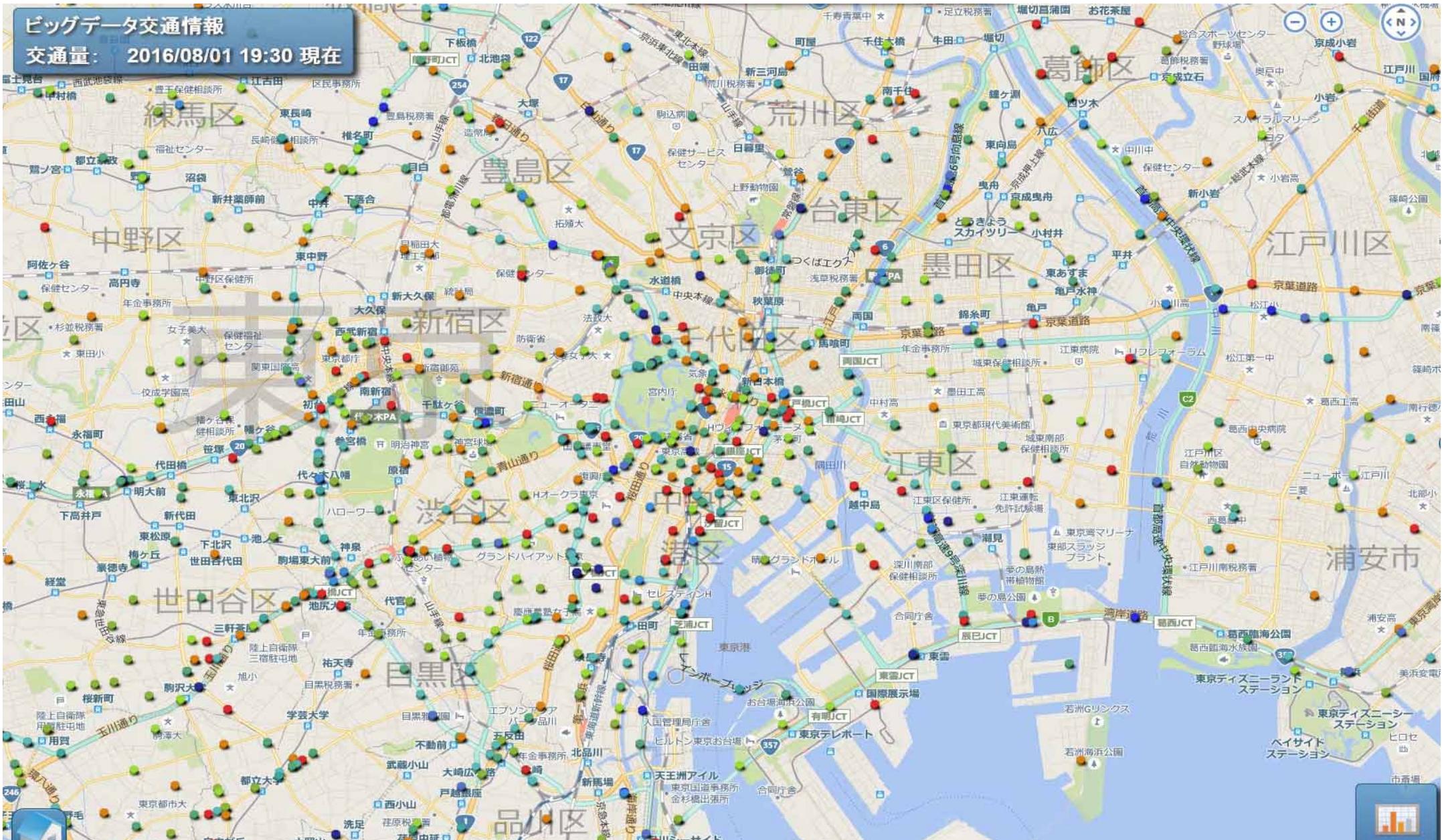
- 従来の安心・安全サービスに加え、車から収集されるビッグデータから、トヨタ独自のTプローブ交通情報を生成し、渋滞を回避するルートを案内
- 個々の車の行き先を予測しルート上の事故や渋滞を事前に通知する、先読み情報サービスを提供



TOYOTA

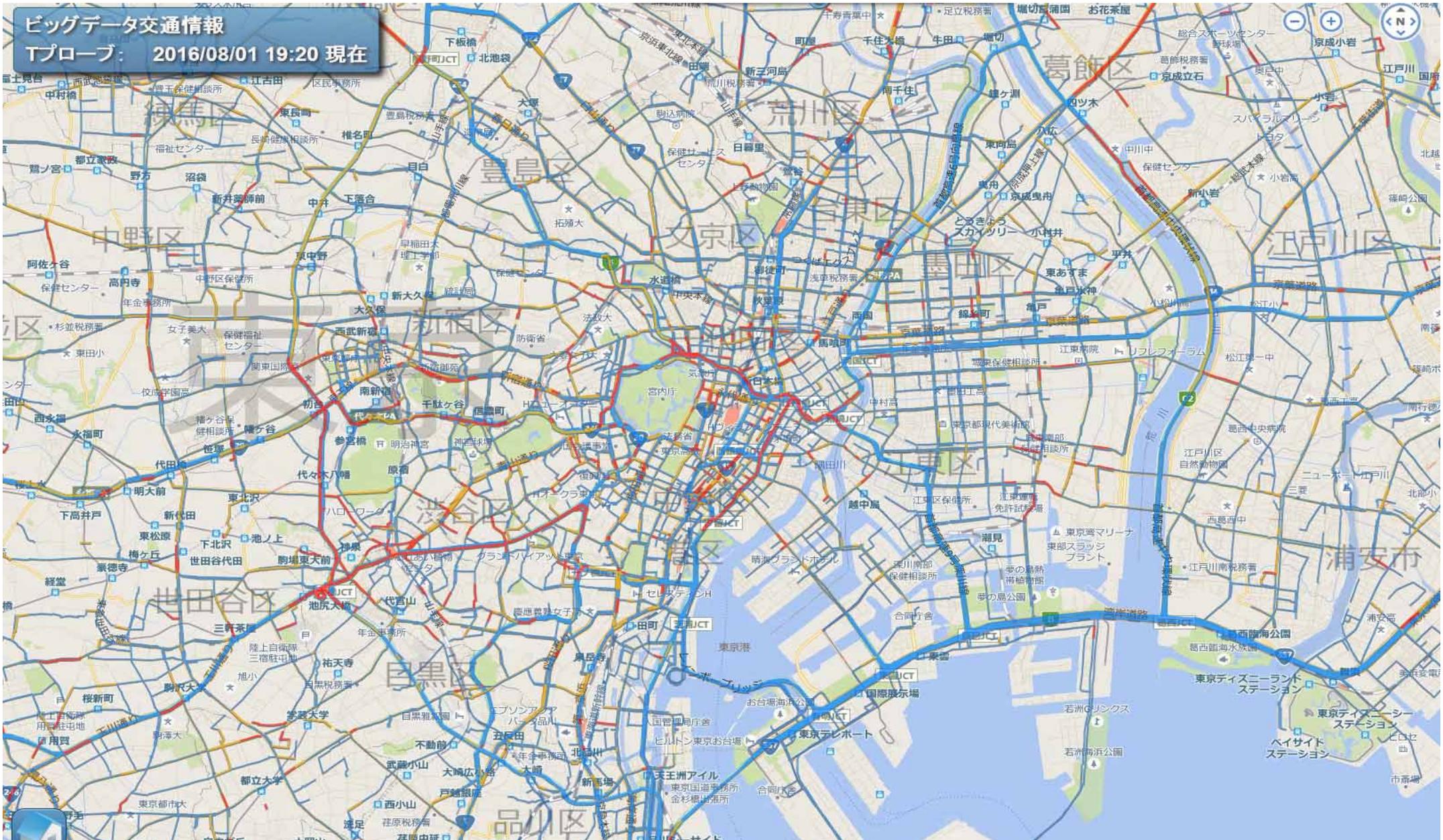
現在のConnectedサービス

交通情報サービス



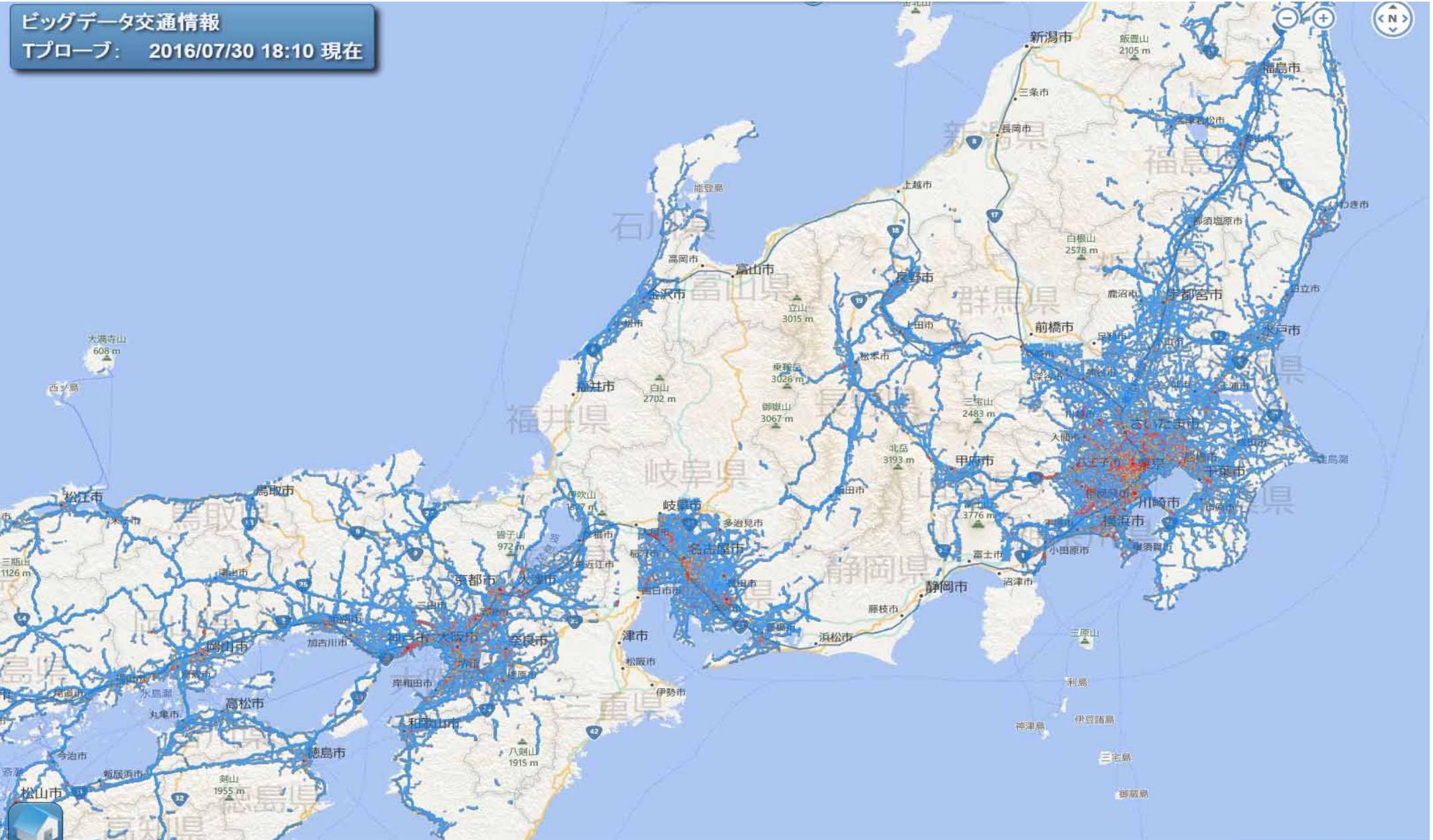
現在のConnectedサービス

交通情報サービス



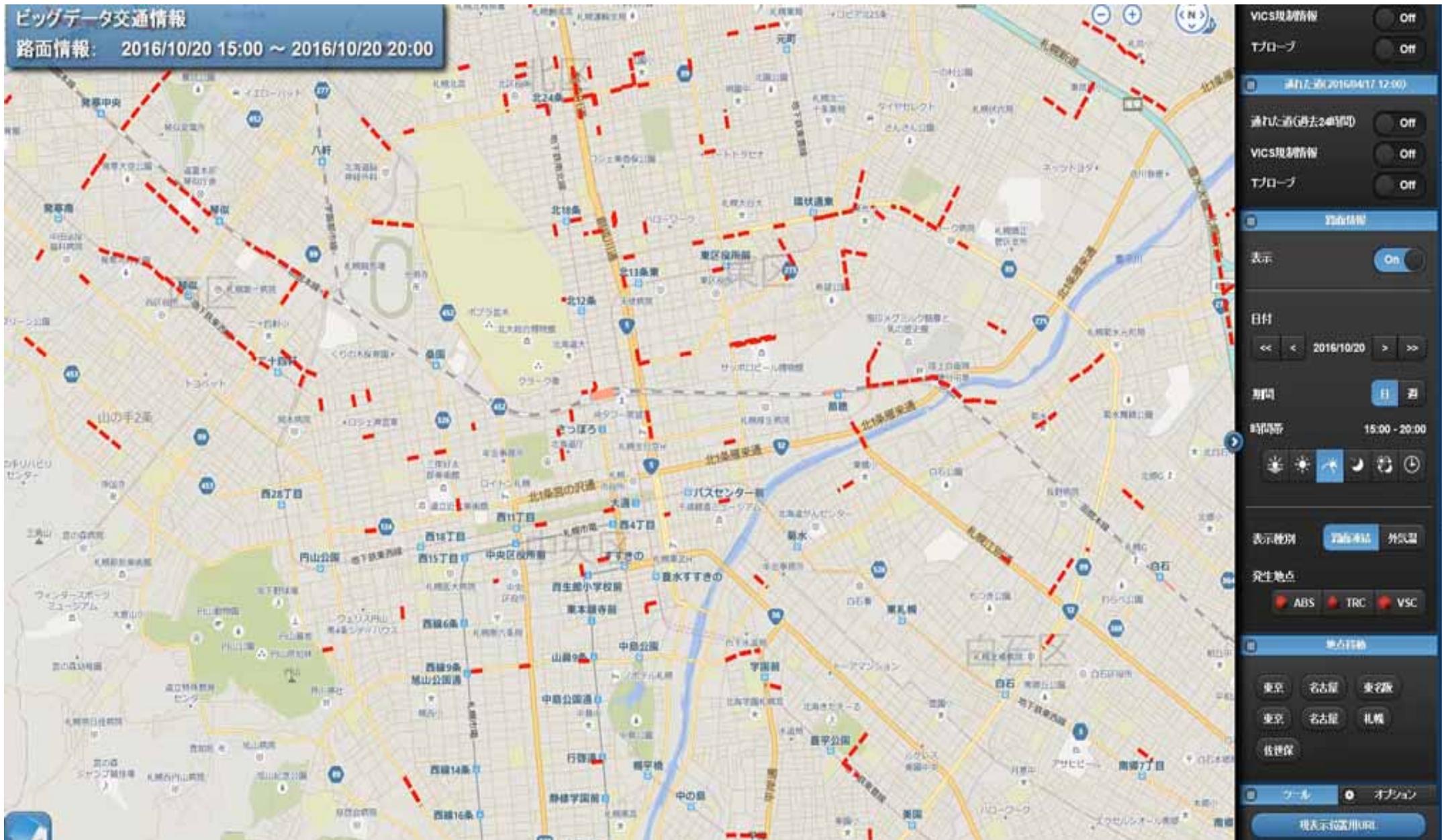
現在のConnectedサービス

交通情報サービス



現在のConnectedサービス

先読み情報サービス



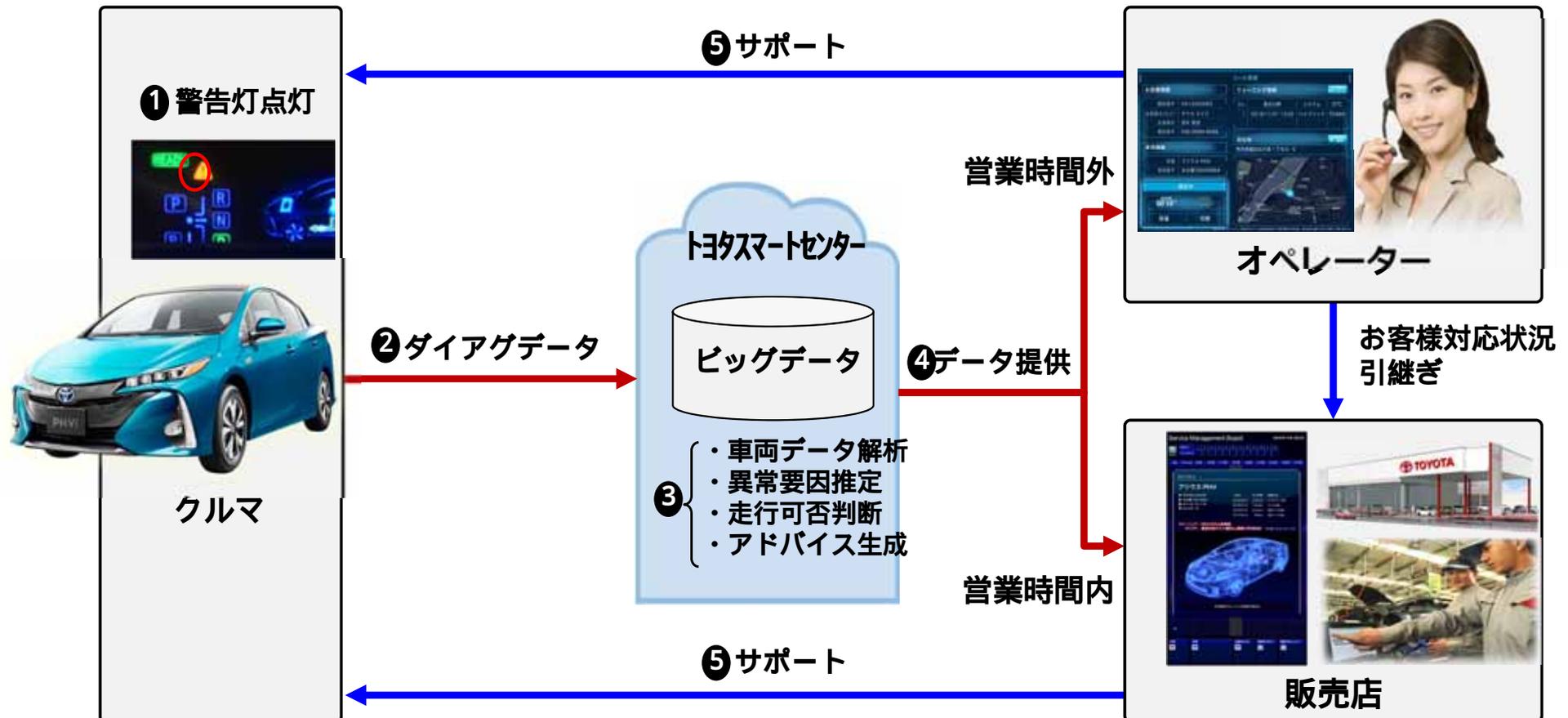
ビッグデータ活用の拡大

- ・ 社内の設計や品質管理部署に走行データをフィードバックし市場不具合の早期発見、早期対応を促進
- ・ ビッグデータから、個々の車の故障や整備の必要性を予知し、販売店への入庫を促進
- ・ 車の警告灯が点灯時、車両データを遠隔診断、適切なサポートを行う「eケアサービス」を開始
- ・ 車載カメラの画像を収集、車線ごとの混雑状況や障害物の有無を含む、ダイナミックマップを生成
- ・ ドライバーを十分に理解した人工知能のエージェントが安全で快適なドライブをサポート



eケアサービス

- 車の警告灯が点灯すると、トヨタスマートセンターで、その車両のデータ解析が行われ、異常要因の推定と、以降の走行可否判断など、適切なアドバイスを自動的に生成
- 担当販売店のサービスアドバイザーや、センターのオペレーターにも、同データを提供、リアルタイムに、お客様をサポート



ポケットPHVのサービス

- ・新プリウスPHVには、ほぼ全てのグレードにDCMが標準装着、通信サービス提供
- ・スマホから車にアクセスし、車の充電状態の確認やエアコンを操作し乗車前に車内の空調設定が可能



リモートエアコン

PHV0000000 更新日時 4/2 4:12 PM

車内温度 20°C

エアコン停止まで 10分

エアコンを停止する

充電情報 リモートエアコン 充電ステーション ESPO その他

充電情報

PHV0000000 更新日時 4/2 4:12 PM

今すぐ充電を開始する

Information

- EV走行可能距離 45.0km
- EV走行可能距離 36.0km
- 出発設定 エアコン連動ON 月曜日 9:15 PM >

ソーラー発電履歴

充電情報 リモートエアコン 充電ステーション ESPO その他

充電ステーション

充電ステーション

EV走行可能距離 6.5 km

充電情報 リモートエアコン 充電ステーション ESPO その他

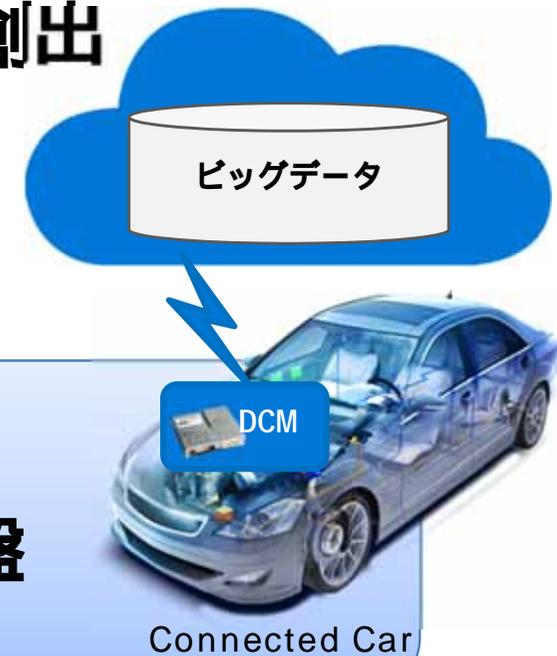
コネクティッドを取り巻く環境

- IoTの進展によるConnected Carの普及
- 車の利用形態の変化（ライドシェア/カーシェア）
- ビッグデータが新たなサービス/ビジネスを創出



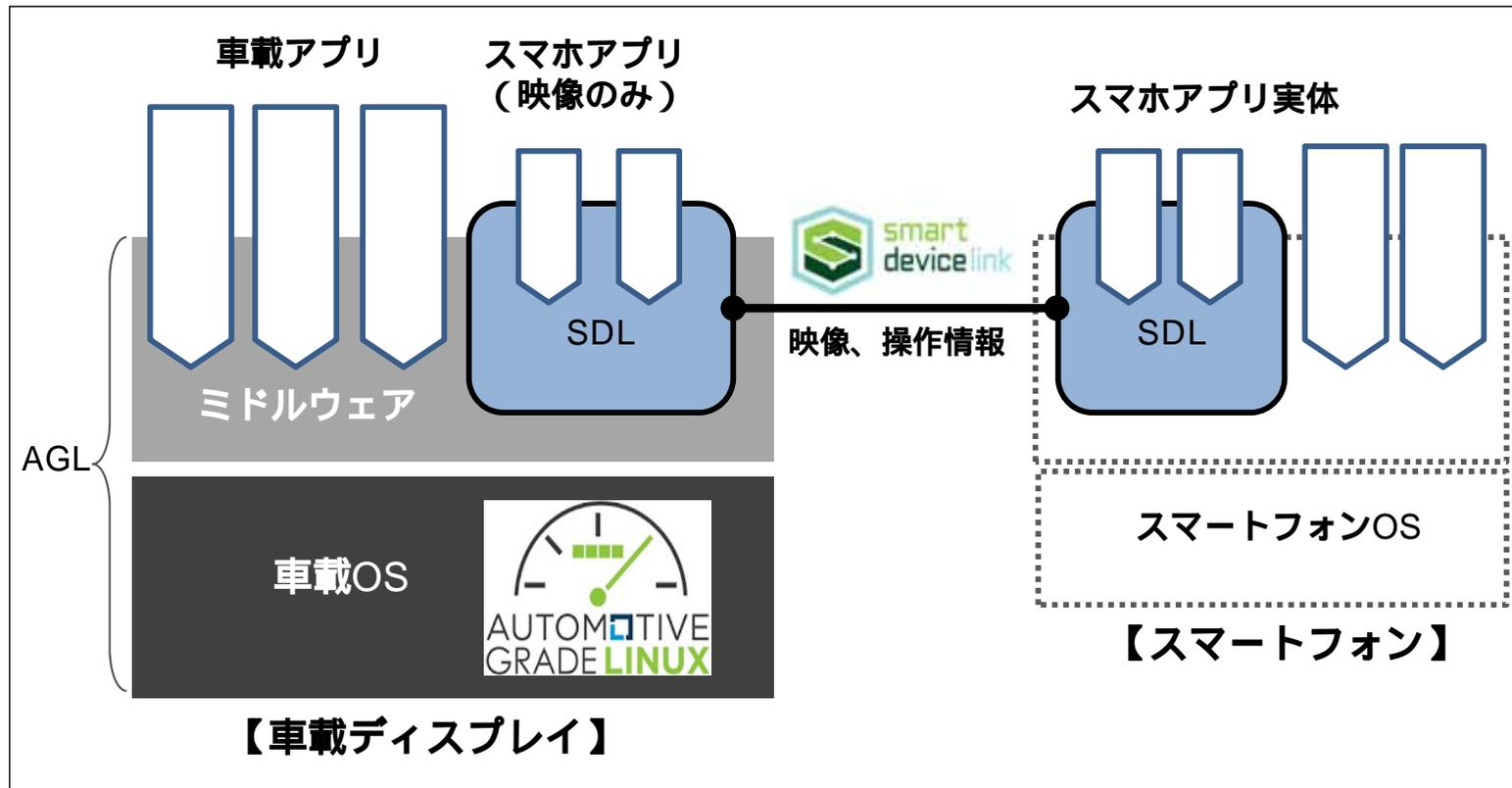
つながるプラットフォームは
車メーカーとして重要なビジネス基盤

つながるプラットフォーム



AGL/SDLによるオープン連携

- ・次世代車載OSに、AGL : Automotive Grade Linuxを採用、同コンソーシアムと連携し開発を進める
- ・スマホ連携ではフォード社が提唱するSDL : Smart Device Linkを採用



AGLコンソーシアム



(参画自動車メーカー)



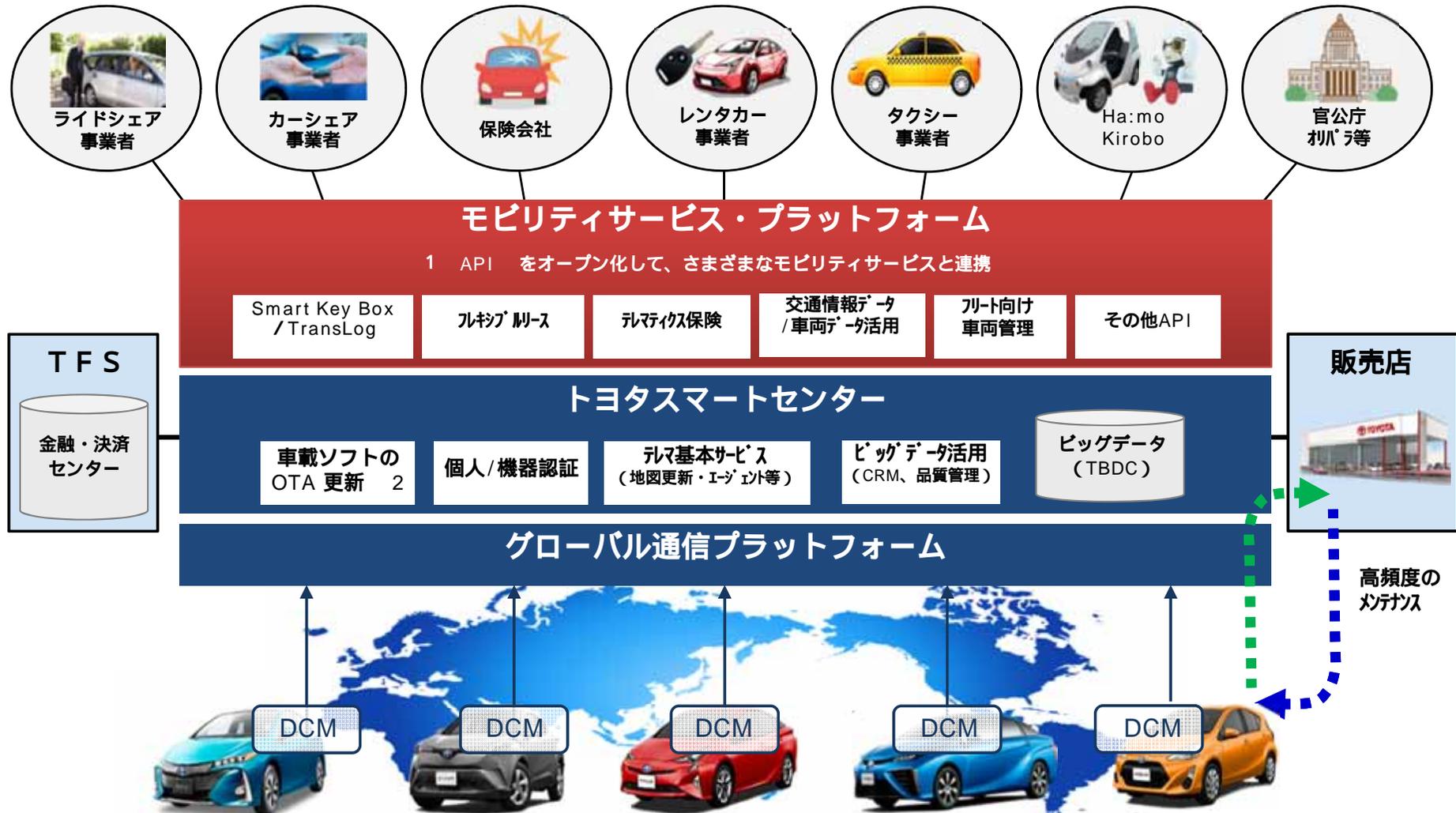
DCMの標準搭載

- 車載通信機DCMをグローバルで共通化し、2020年までに日米でほぼすべての乗用車に標準搭載、その他主要市場にも順次拡大
- 車両の位置情報から、国、地域ごとに選定した通信事業者へ自動接続し、通信状態の監視を総合的に行う、「グローバル通信プラットフォーム」をKDDIと共同で構築



モビリティサービス・プラットフォームの構築 14

- ・トヨタスマートセンターの上位に「MSPF:モビリティサービス・プラットフォーム」を構築
- ・MSPFを介し、あらゆる企業やサービスとオープンに連携、新たなモビリティ社会の創造に貢献



1. APIとは : Application Program Interfaceのプログラミングの際に使用できる関数。それらの関数を呼び出すだけで機能を利用できる。
2. OTAとは : Over The Air 無線通信を経由して、ソフトウェアの更新を行うこと。

カーシェア事業者との提携の課題

- ・ 北米において個人のカーシェア会員が増大
- ・ 安全で便利なカーシェアを実現する上でキーの受渡しに課題

従来の例

キーをコンソールボックス内で受け渡す



キーを持ち去られるリスクがある

従来の例

特殊な通信装置をクルマのCANにつなぐ



外部からのハッキングが憂慮

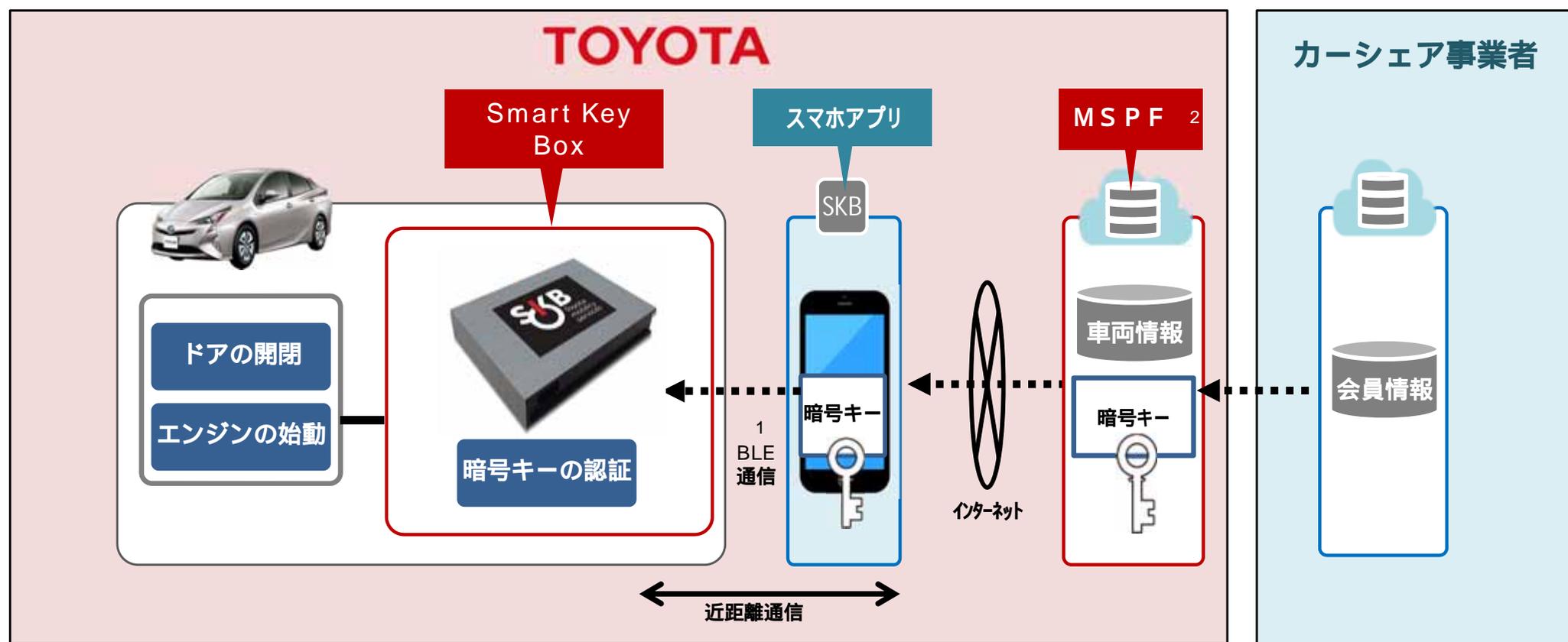
改造コスト、
セキュリティ面で
課題有



SKB : スマートキーボックスの開発

- ・ 車内に設置するだけで、無改造で安全にスマホによるドアロックの開閉、エンジン始動が可能
- ・ SKBにアクセスする暗号キーを顧客のスマホに送信し、そのスマホを車に近づけると、SKBが反応し、暗号キーが認証され、車のキー操作が可能となる
(操作可能な時刻や期間は、カーシェア事業者のサービスに合わせて対応可)

(日米中欧特許出願済み)



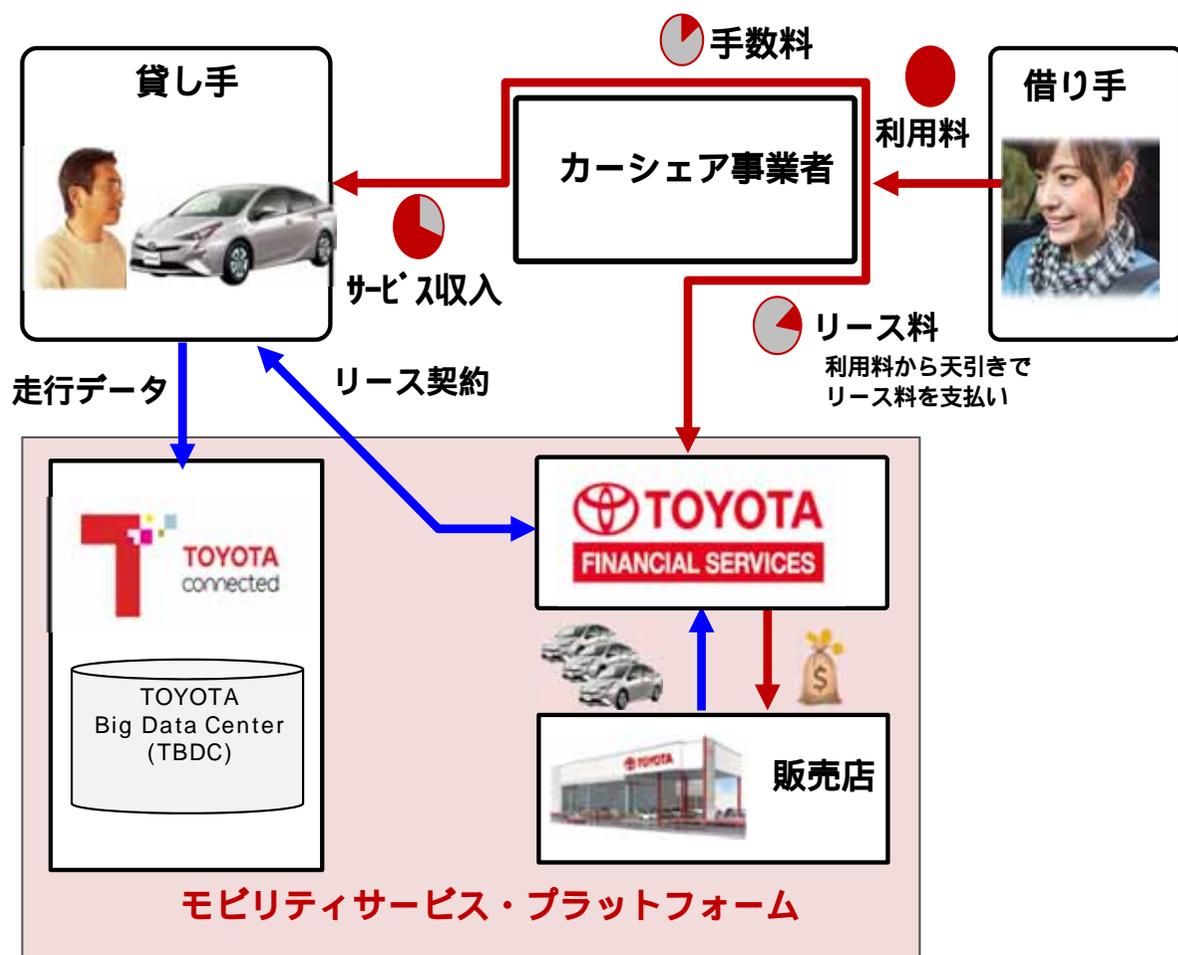
1 BLE (Bluetooth Low Energy) : 近距離無線通信技術Bluetoothの拡張仕様の一つで、極低電力で通信が可能

2 MSPF (Mobility Service Platform) : モビリティサービスに必要な機能をオープン化して多様な事業者と連携するプラットフォーム

TOYOTA

米Getaround社との提携

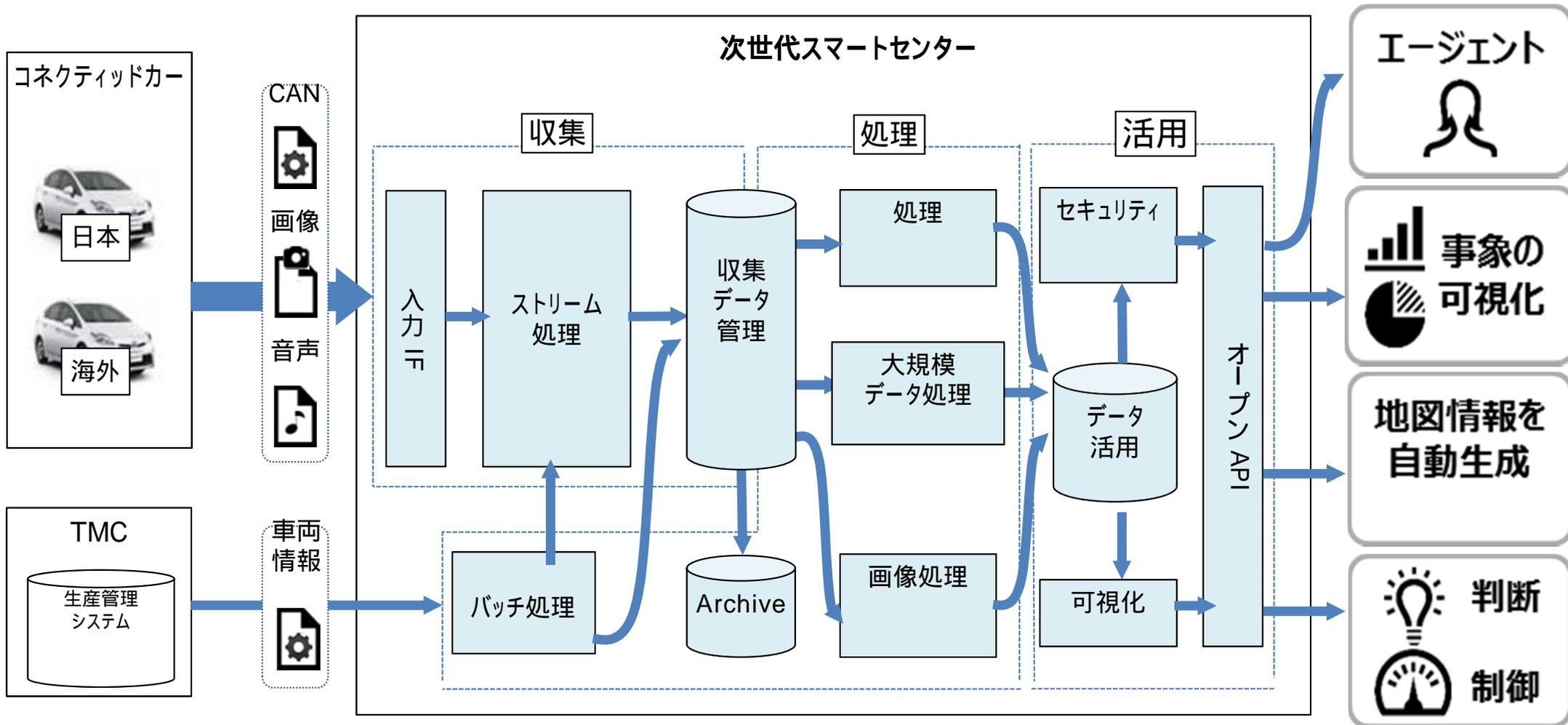
- ・SKBを適用したパイロットサービスを、北米のGetaround社と共同で立上げ
- ・トヨタファイナンスサービスから、お客様に車をリースし、お客様がカーシェアで得た収入から月々のリース料を回収するリースプログラムも提供



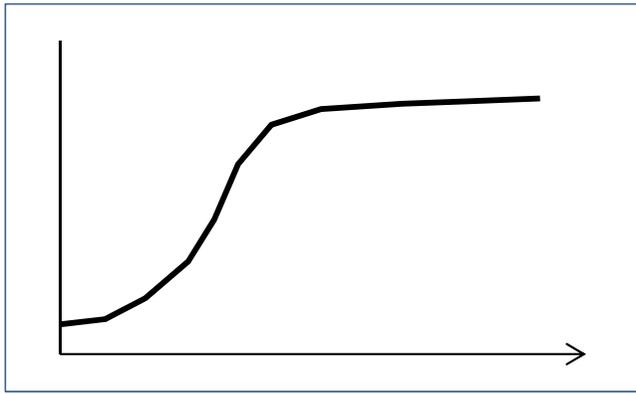
会社概要	設立	2009年9月10日 (本格的なサービスローンは2013年)
	創業者	Sam Zaid CEO
	本社所在地	米国 カリフォルニア州 サンフランシスコ
	事業展開	米国主要12都市 (サンフランシスコ, バークレー, シカゴ, オークランド等)
	事業規模	会員数50万人以上(2016年10月時点)

次世代のスマートセンター構想

将来のConnected Car社会を実現するためには
大規模データのリアルタイム処理が可能な次世代のスマートセンターが必要

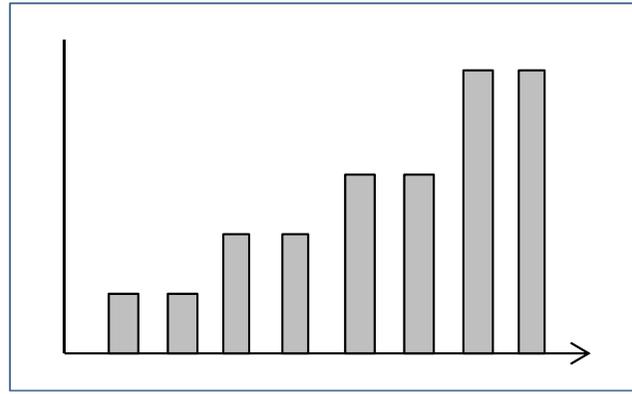


Connected carのデータ量予測

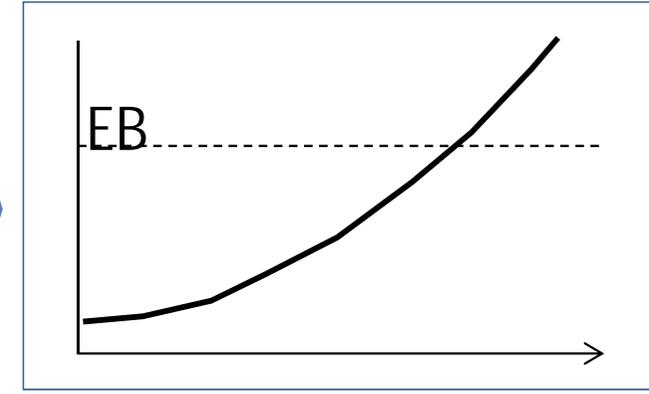


コネクティッドカー総台数の遷移

×



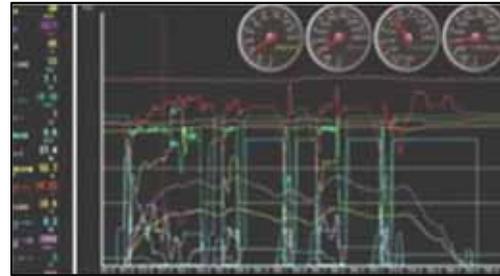
台あたりデータ転送量の遷移



コネクティッドカー総データ転送量



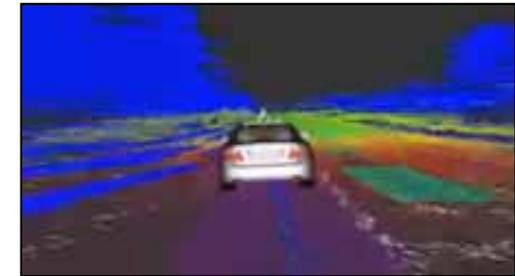
ナビプローブ(LBS)データ
~ 数百MB/月 [常時]



ECU状態データ
~ 数GB/月 [適時]



動的地図生成
~ 数GB/月 [適時]



周辺センシング データ
~ 数十GB/月 [適時]

台あたりデータの種類とデータ規模

次世代スマートセンターに求められる要件

Connected Carの普及と扱うデータの増加を見据えた構えが必要

性能要件

	現在	2025年
データ量	・数十MB / 台・月 × 数十万台	・数百MB以上 / 台・月 × 数千万台
データ種	・CAN ・数十種類のセンサーデータ ・制御データ、ダイアグデータ	・数百種類のセンサーデータ ・画像データ、LIDARデータ ・個々の行動履歴データ
処理速度	・数分	・数ms

ビッグデータセンターの規模（現状成り行き）

車両走行データを数千万台から
数年間にわたって蓄積すると
大規模なビルが必要

取組方針

- ・技術進化を見込み、一気につくり、段階的に拡張。
- ・ソフトウェア処理を最適化することで、処理負荷を軽減。
- ・処理を明確化して、データを必要な分だけ残す。
- ・分散処理により、コスト減。

事例) GE : 開発した分析環境(Predix)を、プラットフォームとして外部企業に提供

次世代スマートセンター実現に向けた取り組み

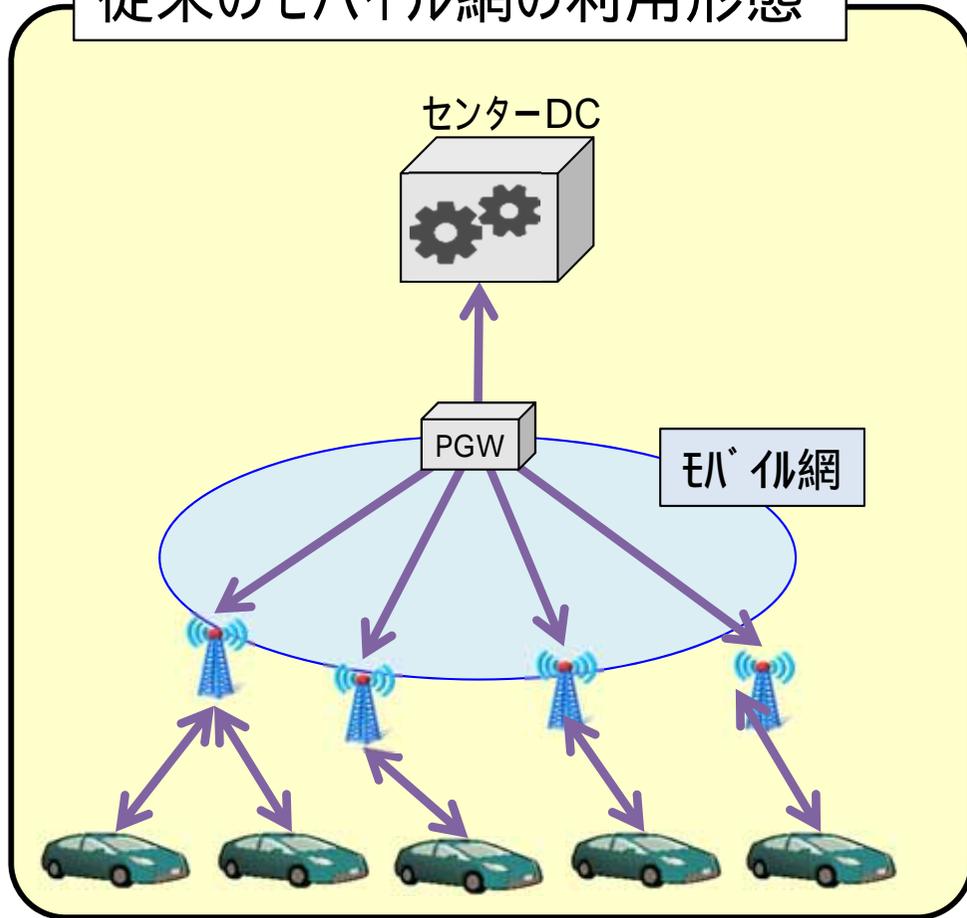
エッジコンピューティングの応用

将来は、大量のデータをセンターDC(クラウド)で集中処理できなくなる

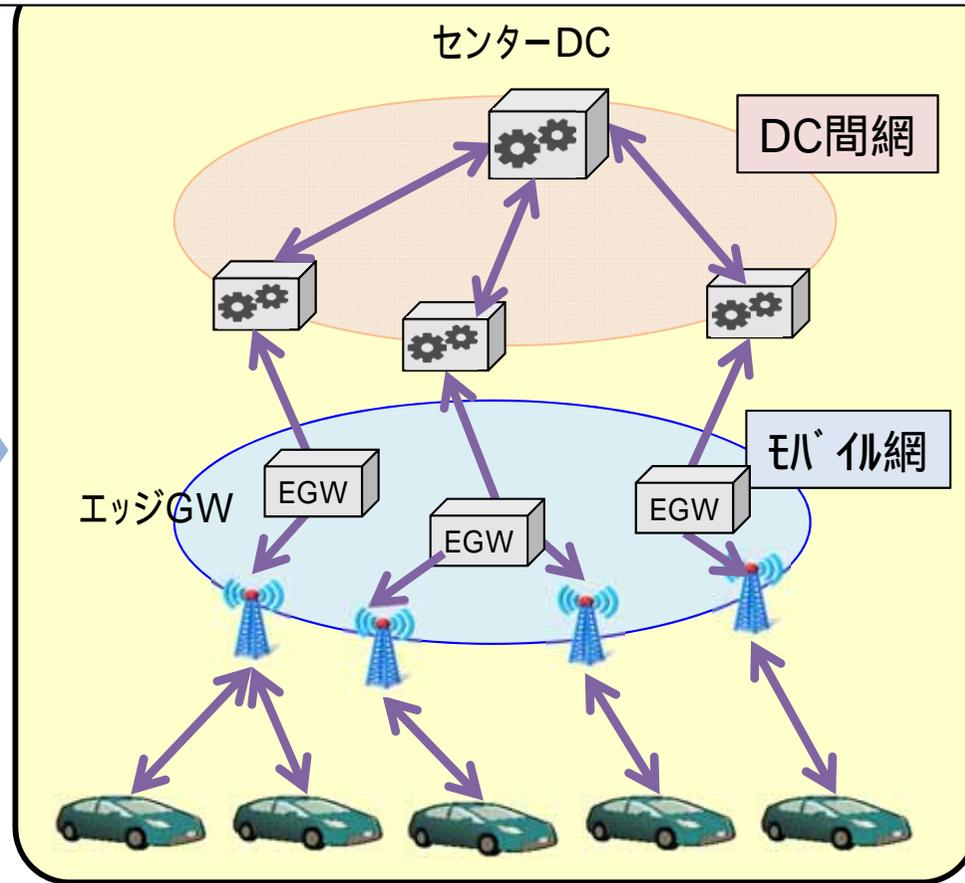
モバイルエッジコンピューティングを導入する必要あり

(例) エッジサーバで処理をクルマに折り返す, など

従来のモバイル網の利用形態



モバイルエッジコンピューティングの利用形態



次世代スマートセンター実現に向けた取り組み

- トヨタとNTTは、コネクティッドカー分野での技術開発・技術検証 及び それらの標準化を目的に協業を推進



データ処理
蓄積基盤技術

CAN/センサー/画像データ等の大量なデータを収集・蓄積し、また分析処理後のダイナミックマップ等の大容量データを配信できるデータ収集管理基盤に関する技術



データ分析
基盤技術

用途に応じたデータ分析モデルの構築や、それらの分析処理を大量データを用いて行うための、分析処理基盤技術



IoTネットワーク
インフラ/DC技術

グローバル・および地域に分散されたデータセンター(DC)間ネットワークポロジーに関する技術や、データセンターの最適運用などに関する技術。



5G通信技術

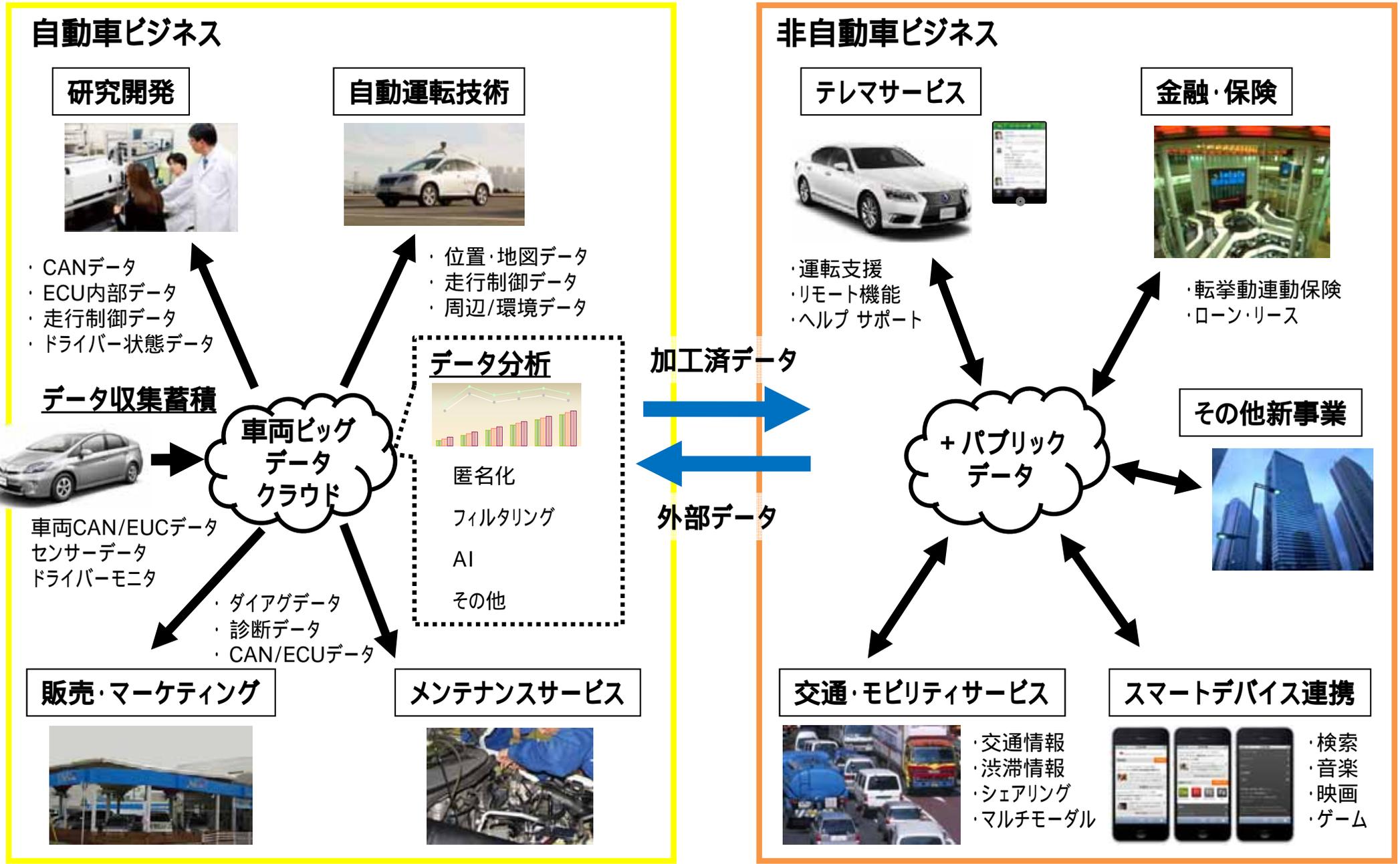
クルマのビッグデータ収集や高速・大量のデータ配信などの、クルマのユースケースにおける最適な移動通信システム「5G」に関する技術の標準化



エッジコンピューティング技術

クルマのビッグデータにおける、データ処理のエッジサーバなどでの分散処理技術と、それらに用いられる通信技術

目指す姿



Connected Car 社会の実現に向けて

トヨタは、大規模データをリアルタイム処理可能な次世代スマートセンターの技術開発に着手
競争を加速し、グローバルな競争に勝ち抜くためには、
競争の土台となるインフラ基盤整備が急務

- ・ (人口カバー率に替わる) 道路カバー率から見た通信インフラの拡充
- ・ 車両への通信モジュール標準搭載
- ・ 共通な道路地図、信号情報等の整備
- ・ つながるためのインタフェース標準化 ……等

ご清聴ありがとうございました