

# 自動運転に向けての システムの進化と課題

## 先進的なIoTの例として

近年の自動車にはさまざまなセンサーやレーダーが実装され、衝突防止や歩行者の自動認識などが行われています。また、安全のためにそれぞれの車の位置情報や速度をお互いに送信し合い、異常が発生した際はその周りの車や歩行者にその情報を通知する取り組みも始まっています。保険業界もこのデータに注目し、運転方法の分析や評価を始めています。自動運転や高度運転支援も大きな流れとなっており、自動車とITインフラとの協調によって安全な社会を実現しようとしています。

本稿では自動車業界におけるさまざまな事例をご紹介しますとともに、そのパターンを分析してシステム構築に取り組んでいるIBMのソリューションをご紹介します。

### ▶ 1. 自動車業界の安全への取り組み

自動車業界では、事故の削減や防止のためにさまざまな技術が開発され、広く利用され始めています。近年の大きな進歩はADAS(Advanced Driver Assistant System)と呼ばれる機器の開発と実装で、レーダー、カメラ、センサーなどで取得されたデータを即時分析し、衝突防止やレーン逸脱防止を行うものです。また、車車間の通信機能を利用して移動する車の大きさ・速度・方向などをお互いに通知し合い、事故の防止や交通の最適化を推進しようとしています。米国運輸省道路交通安全局(NHTSA:National Highway Traffic Safety Administration)は、この機能の2017年の義務化に向けてさまざまな取り組みを進めています[1]。この安全のためのメッセージは、将来は車のみならずスマートフォンともやりとりされ、歩行者の安全も実現されるようになります。その様子は2013年に東京で行われたITS世界会議において本田技研工業株式会社様により協調型自動運転として紹介されました[2]。

また欧州では、重大事故発生時に自動で緊急通報を行うeCallというシステムが始まろうとしています[3]。

この機器を搭載した車は、エアバッグが作動するような重大事故が発生した際に、その位置と状況がドライバーの介入なしに自動通報されます。これにより事故の位置と情報が正確に把握され、救援などの適切な処置が速やかに行われるようになります。

このような先進的なシステムを実現する自動車には図1に示すようなさまざまなセンサー類が装備され、その分

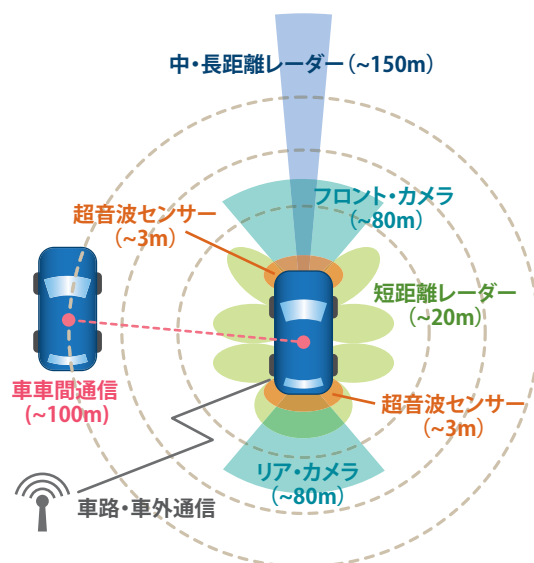


図1. 自動車安全のためのシステム構成(例)

析が車内で即時に行われ、ドライバーや他の車、およびバックエンドのITシステムに通知されるようになっていきます。

それぞれのセンサーやレーダーはその到達範囲や特徴により適切な用途があり、例えば、超音波センサーは駐車の際の障害物の検知に、カメラはレーンを区切る白線の追跡に、短距離レーダーは衝突検知・回避に利用されています。また、車外の通信には802.11pといわれる無線やスマートフォンで利用されている3G・LTEの携帯無線網を利用して、さまざまな情報のやり取りが行われています。まさにIoT(Internet of Things)の先進的な事例と言えるでしょう。

## 2. さまざまなサービスシナリオ

IoTとしての自動車に対するサービス、いわゆる“コネクテッド・カー”サービスにはさまざまな分野がありますが、そのデータ取得間隔やデータの複雑さゆえに適切なシステム構成が異なります(図2)。

その中からいくつか代表的な例をご紹介します。

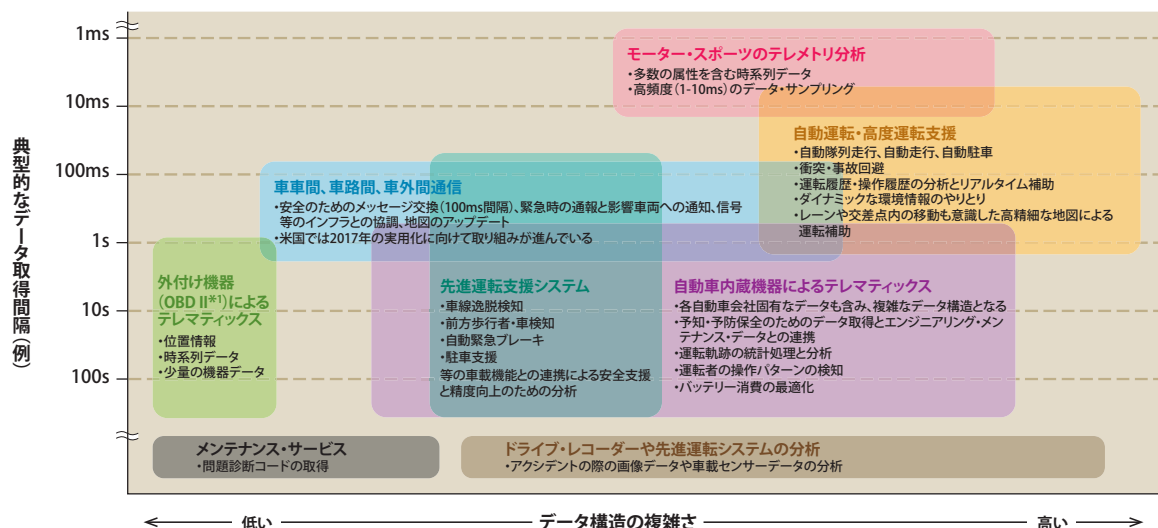
### ①外付け機器(OBD II)によるテレマティクス

テレマティクスとは自動車などの移動体に通信システムを利用してサービスを提供することで、交通情報の提供やナビゲーション・サービスもその一例です。自動車にはOBD(On-Board Diagnostics)というコンピューター診断機能の実装が義務付けられており、エン

ジンなどの主要部品や車両の状態を取得することができます。1988年に米国で開発され、その第2世代規格のものをOBD IIと呼んでいます。このOBDに接続するためのコネクタも自動車に実装されており、サービス・ステーションなどで専用の読み取り機器を接続し故障診断に利用されています。この車両情報取得のためのアダプターをBluetooth経由でスマートフォンに接続し、スマートフォン・アプリケーションで読み取ることができるようになってきました。このデータをスマートフォン経由、あるいは他の通信機器経由でサーバーに送信し蓄積し分析しようとするもので、車の軌跡分析や運転技術の分析などに使われます。

### ②車車間、車路間、車外間通信による安全の確保

前述の米国運輸省道路交通安全局が推進しているもので、BSM(Basic Safety Message)と呼ばれる情報を約100ミリ秒間隔で送信し合うことにより事故・衝突回避等を実現しようとするものです[4]。ヨーロッパでもETSI(European Telecommunications Standards Institute)がその仕様を定義しています[5][6]。このメッセージはサーバーを通じて事故や緊急自動車の通行に影響のある車や歩行者にも送付され、安全が実現されます。もちろんサーバー・システムとしても100ミリ秒間隔で送られてくる可能性があるメッセージを即時に処理し、関連車両や歩行者に連絡できる機能が必要とされます。



\*1: OBD II (On-board Diagnostics): 第2世代の車載コンピューター診断装置で主要部品や車両の状態を診断できる

図2. コネクテッド・カーサービスの一例

### ③自動車内蔵機器によるテレマティクス

システムの形態としては①の外付け機器によるテレマティクスと同様ですが、自動車会社がそれぞれ独自仕様のデータを取得できるようにしているケースが多く、データ構造も複雑になっています。ドライバーの利便性に向けてのサービスや車両改善のためのアプリケーションが実装されるケースが多く見られます。例えば、ブレーキやABS(Anti-lock Brake System)の動作を分析することにより、ある地点の運転危険度を判定し、他のドライバーに知らせたりすることができます。

### ④ドライブ・レコーダーや先進運転システムの分析

さまざまな事故やその予兆の分析のためにドライブ・レコーダーを実装する車が増えてきています。タクシーのような商用車では犯罪の抑止のために使われる場合もありますが、画像を分析することにより事故の原因を特定したり、前述のADAS機能が正しく動作し事故を未然に防いだかを確認したりすることができます。ただ、これらのデータはデータ量の観点からリアルタイムでネットワークに送信されるケースは少なく、配車センターなどでWi-Fiやメモリー・カードを利用してデータを取得し、通常のインターネット経由で送信されるか、事故の直前の極めて短い時間のデータのみ送付するケースが多く見受けられます。

### ⑤自動運転・高度運転支援

この分野はすべての自動車メーカーが積極的に取り組んでいる分野で、事故の低減や高齢者でも安心して車を運転できる支援機能を提供しようとするものです。もちろん、自動運転の実現のためには車両のADAS機能のより一層の進化が必要ですが、それと並行してITインフラ側の進化も必要とされます。図1にあるように、自動車にはさまざまなセンサーやカメラが実装されているため、車の周りの状況を認識することはできます。しかし、200メートル先の道路の状況や右折先の状況、この先のレーン数の変化やレーン逸脱防止に利用する白線の状況などは、センサーやカメラでは検知できません。ITインフラ側から連続的にデータを提供し、適切な方向に車を導く補助をする必要があります。自動運転は車とITインフラが一体となって実現できる機能なのです。

## 3. 自動車からのデータを異業種で利用

自動車からのデータは、通常はそれぞれの自動車メーカーのシステムに送られ、加工され利用されてきました。ところが前章で述べたように、外付けのOBD IIアダプターを利用することにより新たなビジネスを立ち上げようとする取り組みが欧米で顕著に見られます(図3)。

もともと車両運行管理会社が車両の位置やルートを管

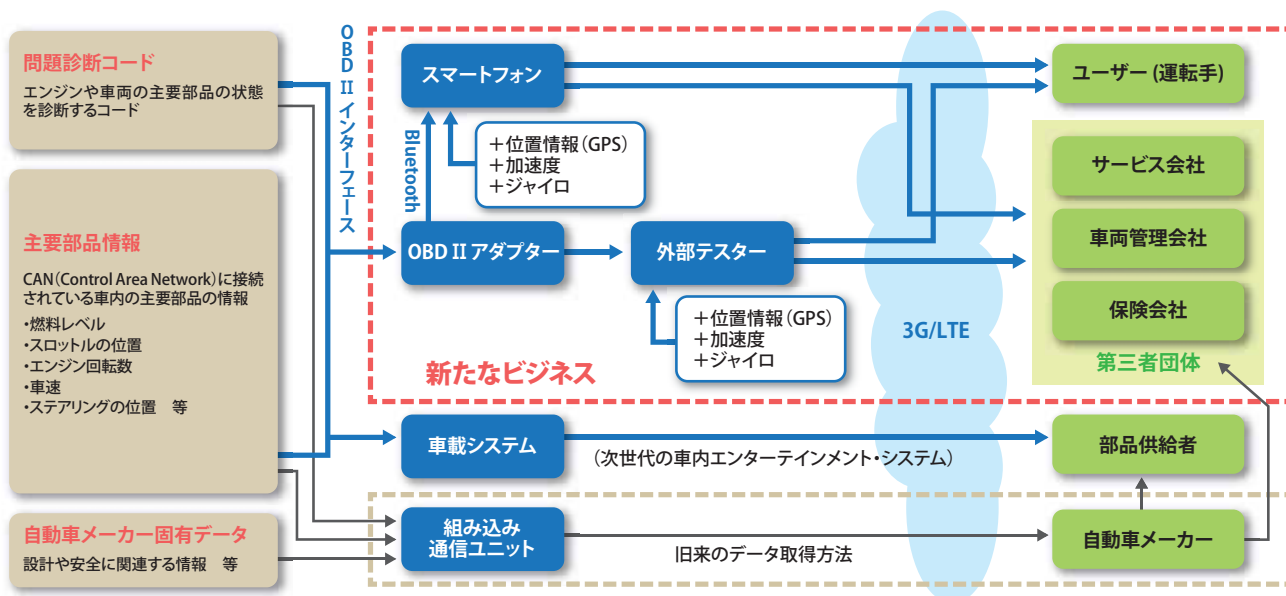


図3. 新たなサービスの出現

理するためのデータ取得は行っていました。近年の分析技術の進化により故障やパーツ消耗の予測分析を行い、休車時間削減などの業務効率化のための利用も検討されています。また、保険業界はこの機能に以前から注目しており、単に運転距離だけで保険料を計算するのではなく、運転方法や運転コースの分析により危険度を評価し保険料を計算したり、安全運転のためのアドバイスを行ったりしようとしています。

#### 4. より高精細な世界を目指して

IBMはこのコネクテッド・カーの世界に注目し、図2で示したさまざまな分野からの異なった要求を実現するためのリファレンス・アーキテクチャーを策定し、実装を完了して全世界展開をしています。

日本ではIBM Intelligent Mobilityとして発表されており、車から取得されるさまざまなデータをミリ秒単位で処理する高速データ処理基盤が実現されています(図4)[7]。このソリューションは日本IBMのソフトウェア開発研究所で開発されたもので、現在は自動運転支援に向けて複数の車線も意識した、より高精細な地図情報とダイナミックに変化する環境情報をリアルタイムで処理し、車に提供できるシステムの開発に注力しています。

#### [参考文献]

- [1] U.S. Department of Transportation Announces Decision to Move Forward with Vehicle-to-Vehicle Communication Technology for Light Vehicles, available from <<http://www.nhtsa.gov/About+NHTSA/Press+Releases/2014/USDOT+to+Move+Forward+with+Vehicle-to-Vehicle+Communication+Technology+for+Light+Vehicles>> (Nov, 2014)
- [2] 「第20回ITS世界会議 東京2013」Honda出展概要, 入手先<<http://www.honda.co.jp/news/2013/4131008.html>> (Nov, 2014)
- [3] European Commission, eCall: Time saved = lives saved, available from <<http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/ecall-time-saved-lives-saved>> (Nov, 2014)
- [4] US DOT, Vehicle Based Data and Availability, available from <[http://www.its.dot.gov/itspac/october2012/pdf/data\\_availability.pdf](http://www.its.dot.gov/itspac/october2012/pdf/data_availability.pdf)> (Nov, 2014)
- [5] ETSI, Intelligent Transport Systems (ITS) ; Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Part 2: Specification of Cooperative Awareness Basic Service, available from <[http://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/102600\\_102699/10263702/01.02.01\\_60/ts\\_10263702v010201p.pdf](http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102600_102699/10263702/01.02.01_60/ts_10263702v010201p.pdf)> (Nov, 2014)
- [6] ETSI, Intelligent Transport Systems (ITS) ; Vehicular Communications; Basic Set of Applications; Part 3: Specifications of Decentralized Environmental Notification Basic Service, available from <[http://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/102600\\_102699/10263703/01.01.01\\_60/ts\\_10263703v010101p.pdf](http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102600_102699/10263703/01.01.01_60/ts_10263703v010101p.pdf)> (Nov, 2014)
- [7] 交通や輸送に関わるビッグデータをリアルタイムに活用するモバイルM2Mソリューション, 入手先<<http://www.ibm.com/software/jp/solutions/intelligent-mobility.html>> (Nov, 2014)



日本アイ・ビー・エム株式会社  
ソフトウェア開発研究所  
ディステイングイッシュト・エンジニア(技術理事)

浅井 信宏  
Nobuhiro Asai

1984年日本IBM入社。オペレーティング・システム、ホスト端末、通信、システム管理製品等の設計・開発に従事。1997年よりIBM Austin研究所に赴任。2000年よりソフトウェア開発研究所においてソフトウェア・アーキテクチャーを担当。現在は、コネクテッド・カー・リファレンス・アーキテクチャーの設計者として全世界向けのコネクテッド・カー・ソリューションの設計・開発を推進している。

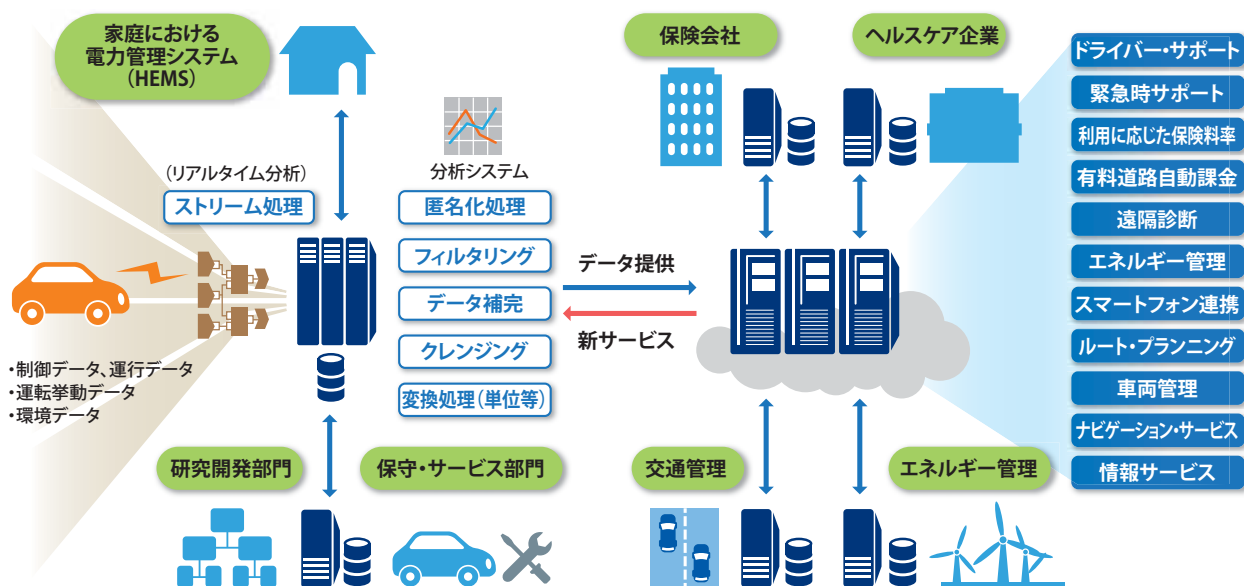


図4. IBM Intelligent Mobilityが目指す世界