

---

第

1

章

---

# 加熱する自動運転市場

---



---

# 1

## IT企業の挑戦

---

### 注目浴びた半世紀前の自動運転

---

自動運転のコンセプトを初めて世に問うたのは米ゼネラル・モーターズ（GM）である。1939年から1940年にかけて「明日の世界」をテーマに開催されたニューヨーク万国博覧会で、20年後の1960年の米国の風景を描いたジオラマ「Futurama」を展示した（Futuramaは、FutureとPanoramaから成る造語）。ジオラマの中を走る幾筋もの道路は自動運転道路（Automated Highway）と名づけられ、車は無線操縦で制御されていた。1960年までに、自動運転道路が主流になり、誰もが望みの場所へ、快適に安全に低コストで移動できるようになる、という大胆な予想を打ち出した。

自動運転道路を考案したのは、GMのエンジニアでなく、著名な工業デザイナーのノーマン・ベル・ゲデスだった。ベル・ゲデスは、「自動運転道路が普及すれば、事故や渋滞や騒音と無縁で、人の活動や交流が活発な、民主的な世の中が広がる」というビジョンを持っていた。今ほどマイカーが普及していない1939年の時点で、すでに事故や渋滞や騒音などの自動車社会の問題を認識していたのである。

Futuramaは、万博の中で最も成功した展示物の1つとなり、会期中に延べ1,000万人が観覧したという。Futuramaで展示された最先端のテクノロジーの多くは後に実用化されるが、GMが自動運転道路の研究に着手するのは、第2次世界大戦後の1950年代になってからのことだ。1958年には、米米国ラジオ会社（RCA）と共同開発した「電子制御道路」のプロトタイプを発表した。電線を埋め込み、電磁誘導の技術を使って自動車を制御する道路だ。

GMとRCAの取り組みに刺激され、各国で自動運転の研究が行われるようになった。日本でも、1960年代に入ってから通商産業省工業技術院機械技術研究所（産業技術総合研究所の前身）が研究を始め、1967年には時速

---

100kmでの自動操縦に成功している。GMとRCAの「電子制御道路」と同じく道路に電線を埋め、磁界を検知してハンドルを操縦する電磁誘導方式だった。

電磁誘導方式は、ゴルフ場のゴルフカートの自動操縦などに受け継がれているが、米国でも日本でも、公道での実用化には至らなかった。道路に電線を埋め込むコストがネックとなったからである。1970年代になると、GMが1939年に構想した自動運転道路の研究は下火になる。

## 高度制御の基礎をつくった知能自動車

一方、日本では工業技術院が、自動車自身がコンピュータビジョンによって道路の状況を検知しながら進む「知能自動車」の開発を始めた。道路側のインフラを智能化する方式から、車自体を智能化する方式への転換である。1978年には時速30kmでの走行に成功し、「知能自動車」の開発で世界をリードした。

以後、工業技術院（2001年、産業技術総合研究所へ改組）では自動運転の研究開発を継続し、その中で蓄積された要素技術が、ITS（Intelligent Transport System：高度道路交通システム）やVICS（Vehicle Information and Communication System：道路交通情報通信システム）などの交通情報インフラの開発・整備、車車間通信、自動運転制御技術の開発に活かされてきた。電磁誘導のようなハードに依存する方式から始まった自動運転の研究開発は、情報通信技術の進歩によって道路と自動車の協調、あるいは自動車同士の協調により安全性と効率性を高める、という方向に転じていったのである。

米国でも、1980年代後半以後開発が盛んになったIntelligent Vehicle（＝知能自動車）は、明確にITS（米国では、IVHS：Intelligent Vehicle and Highway Systemsと呼ばれた）を志向していた。

この間、自動車業界では、ABS（アンチロックブレーキシステム）やACC（アダプティブクルーズコントロール）など、自動車の高度制御技術の開発と実装が進んだ。

一方で、GMが1939年に20年後には主流になると予測した自動運転は、半世紀以上経っても実現しなかった。自動車の制御機能が進化し、道路が高

度な情報通信インフラを備えるようになっても「自動運転」が話題になることはなくなった。

## 完全自動運転のトレンドをつくったグーグル

---

そんな状況を大きく変える事件が、2000年代後半から相次ぐことになる。

最初の事件は、DARPA（Defence Advanced Research Project Agency：米国国防高等研究計画局）のロボットカーレース「グランドチャレンジ2005」の成功である。無人の軍用車の開発を目的に米国政府が計画した賞金付きコンテストで、2004年に続く2回目のチャレンジだった。2004年のチャレンジでは、1台も完走できなかったが、2年目の2005年には5台のロボットカーが完走した。優勝したのはスタンフォード大学のチームだ。

2004年と2005年のグランドチャレンジでは砂漠の中のコースを使ったが、2007年は軍用施設に市街地を模してつくられたコースで「アーバンチャレンジ」が行われた。アーバンチャレンジでは6台が完走し、自動運転が実用化に近い段階まで来ていることを強烈に印象づけた。このときの1位は、カーネギーメロン大学とGMのチームである。

DARPAのチャレンジの成功を見て、いち早く動き出したのが米グーグル（現アルファベット）である。DARPA成功の立役者となった人材とのコンタクトを重ね、2007年には、スタンフォード大学チームを率いたセバスチャン・スラン氏らを迎えて自動運転の研究開発の準備を始めた。2009年には、カーネギーメロン大学を率いたクリス・アームソン氏らを迎えてSelf Driving Car Projectを立ち上げた。

このプロジェクトの内容は、2011年に初めて公開され、「なぜグーグルが自動車なのか？」と一部で話題となったものの、大きく注目されるようになったのは2014年以後である。2014年、グーグルはハンドルのないオリジナルのコンセプトカーをお披露目する一方で、自動運転のテスト走行が100万マイル（約160万km）を超えたことを発表した。グーグルの発表は、人が運転に介入しない完全自動運転の実現が近いことを印象づけた。同時に、伝統的な自動車企業でなく、新興のIT企業によって自動運転が実現されようとしていることが世の中に衝撃を与えた。これを契機に、自動運転に対する関心が一気に高まることになる。

翌2015年は、さながら「自動運転元年」とでも呼ぶべき様相を呈することとなった。2015年1月の米CES（Consumer Electronics Show）で独ダイムラーが完全自動運転のコンセプトカーF015を発表し、2月にはライドシェアサービスを展開する米ウーバー・テクノロジーズ（以下、ウーバー）がカーネギーメロン大学と自動運転に関して提携したことを発表した。夏になるとアップルが自動運転の開発をしていると報道され、10月には電気自動車の米テスラモーターズ（以下、テスラ）が「モデルS」で自動運転ソフトの配布を開始し、オランダでは、ハンドルのない無人バスを公道で走らせる実験が始まるというニュースが流れるなど、自動運転にまつわるニュースが目白押しとなった。

## 自動運転市場への参入相次ぐ中国のIT企業

自動運転をめぐる環境は、グーグルの参入発表で大きく変わった。これまで自動車業界と接点の薄かったIT企業が、自動運転市場に参入したことが市場に大きなインパクトを与えたからだ。

IT企業の参入が最も目立つのは、7億人以上のインターネット人口を背景に、IT企業が強大な力を持ちつつある中国だ。中でも、いち早く参入を表明したのが、検索大手で“中国のグーグル”と称されるバイドゥ（百度）である。2014年7月に、自動運転の開発計画を発表して自動運転市場への参入を表明したバイドゥは、9月に独BMWとの提携を発表し、中国国内での実証実験計画を明らかにした。まずは、BMWの実験に地図データを提供するところから始め、2015年末にはBMW3シリーズを改造したプロトタイプ車両で、北京周辺の複雑な道路環境での走行実験に成功した、と発表している。この時点でのバイドゥは、2018年に既定ルートを100%自律走行する公共輸送向けの自動運転シャトルを実用化する計画を持っていた。

翌2016年になると、4月にシリコンバレーに自動運転開発部隊の拠点を立ち上げて走行実験を開始し、8月にはLiDAR（Light Detection And Rangingの略。レーザー光により物体の検知、物体との距離の計測を行う装置）の独自技術を持つ米ベロダイン・ライダー社に、米フォード・モーターズ（以下、フォード）と共同で7,500万ドルを出資した。9月には、人工知能（AI）のコアとなる画像処理半導体（GPU）の大手、米エヌヴィディアと自

自動運転車のための人工知能の開発で提携することを発表する一方で、11月には、方針の違いを理由にBMWとの提携をわずか2年で解消した。バイドゥは8月に、チェリー・オートモービル（奇瑞汽車）のEV（電気自動車）を使って自動運転の開発を行うことを表明しており、IT企業が車両メーカーを選択できる立場にあることを印象づけた。

猛烈なスピードで自動運転の分野を突き進むバイドゥの強みは、地図情報を持っていることだ。中国では、政府の規制でGoogleが自由に事業を展開できない。他国では圧倒的な強みを持つGoogleのポジションが空白となったところを、バイドゥが押さえた形だ。中国で自動運転をやりたい企業は、バイドゥとつき合わざるを得ない状況になりつつある。実際、提携を解消したBMWも地図情報に関する協力関係は続けていくとしている。

バイドゥも、自らの強みが地図情報にあることを自覚しており、エヌヴィディアとの提携でも「Map-to-Car」プラットフォームの共同開発を目的とした。バイドゥが持つクラウドベースのマッピング技術をエヌヴィディアの人工知能と組み合わせ、高精度3Dマップデータのリアルタイム収集と送信、自動運転・駐車のための自律制御を目指す。

一方、バイドゥを上回る企業規模を誇る電子商取引最大手アリババグループ（阿里巴巴集団、以下アリババ）は、自動運転に限定せず、IT産業と自動車産業の幅広い融合に向けて動き始めている。2015年3月には、中国の自動車最大手上海汽車集団（SAICグループ）とインターネット接続車（コネクティッドカー）の開発に関するファンドを設立した。中国では、自動運転をICV（Intelligent and Connected Vehicle）と呼ぶが、まずはConnectedの領域に注力して、自動車業界とIT業界の融合を進める意向を表明したことになる。その成果の第1弾が、2016年7月にSAICグループが「世界初」の触れ込みで発売した「インターネットカー」である。

アリババはコネクティッドカーに注力する以前から、ライドシェア・タクシー配車サービスの分野に進出している。出資先のクアイディ（快的打車）は中国のIT最大手のテンセントが出資するディディ（滴滴打車）と2015年2月に合併し、中国最大のライドシェア・配車サービス「ディディ・チューシン（滴滴出行、以下ディディ）」となった。ディディは2016年5月にアッ