

マッキンゼー自動車・産業機械研究グループ

ハンドルの先に広がる世界: 自動運転車の展望

自動運転車の普及は、技術革新の域を超えて、消費者の信頼、インフラ、そして日常生活さえも一変しつつある



自動運転技術の進化は、私たちの移動手段だけでなく、都市そのものを大きく変える可能性がある。今回、マッキンゼーのエキスパートたちが、自動運転モビリティが日常生活、都市インフラ、そして消費者の信頼にどのような影響をも及ぼすかを語った。今後、自動運転車に関するトピックは、車そのものに関するものではなく、それが創り出す新たな生活様式や働き方に焦点を当てたものとなるであろう。以下は、その対談を編集したものである。

2040年：自動運転が日常に溶け込む未来

アリ・リズビイ(以下、アリ): 2040年はまだ先のように思えるが、実際にはそう遠くない。2040年に向けて特に楽しみにしているのは、自動運転車が都市計画に与える影響だ。例えば、現在すでにサンフランシスコなどの都市では自動運転車が運用されていて、車同士が効率的にコミュニケーションを取り、適切に交通ルールを守っている様子を目の当たりにしている。

フィリップ・カンプショフ(以下、フィリップ): 2040年や2050年ごろには、自動運転技術はもはや当たり前なものになっているだろう。新車を購入する時には、レベル4の自動運転機能は標準装備となっていると考えられる。大抵のホテルの部屋にシャワーが備わっているのと同じように、自動運転機能は当たり前の存在になるはずだ。

エミリー・シャオ(以下、エミリー): 2040年というと、私の子どもたちは10代後半から20代前半になっているが、その頃には、運転免許を持たなくなるだろう。自動運転車があれば、それだけで十分だからだ。

私としては、もっと近い将来、彼らが運転できる年齢になる前に、自動運転車で習い事や外出に送り出せるようになればいいと思っている。そうすれば、夫と私は仕事に集中できるし、やるべきことを進められる。さらに、私の両親も自動運転車を使って自由に移動できるようになれば、より充実した生活を送れるようになるだろう。

ミンユ・グアン(以下、ミンユ): 10年から15年後には、運転免許はもう不要になっているのではないか。道路上のすべての車両が自動運転機能を備えるようになるからだ。

これが実現すると、移動中の時間を他のことに有効活用できるようになる。車が安全に目的地まで運んでくれるので、道路の状況を気にする必要がなくなり、その分、人間としての価値を發揮できる、生産的な活動に集中できるようになるだろう。

フィリップ: 自動運転車の未来について、もっと大胆に想像してみるのも面白い。さらに遠い未来を考えてみよう。明日や5年以内に実現する話ではないが、ロボタクシーではなく、ロボホテルルームを思い描いてみてはどうだろうか。

例えば、ホテルの部屋が自宅までやってきて、家族と一緒にその中に乗り込む。快適なベッドや最先端のテレビが備わっていて、映画を見たりして、みんなで眠りにつく。そして目が覚めた時には、マイアミに到着している、そんな未来だ。

AI革命

ケルステン・ハイネケ(以下、ケルステン): 自動運転で今起きている一番大きな変化は、エンド・ツー・エンドのAIシステムにするか、ルールベースのシステムにするかという議論だ。消費者にとっては、この違いはそれほど大きな意味はない。しかし、AIをより多く組み込むことで、システム品質が向上し、開発スピードが格段に速くなる。したがって、高品質で高性能、そして最終的には高い安全性を備えたシステムが短期間で実用化されると見込まれる。

アリ: 生成AIやAIモデルの登場によって、車が単にセンサーで道路状況を読み取り、事前に定義されたルールに基づいて動くという従来の考え方へ変わり始めている。

例えば、車に乗っている場面を想像してみてほしい。人間は運転中、信号や歩行者など、目に入るすべての情報をもとに状況を判断し、次の行動を決める。同様に、各社もルールベースのエンジニアリングを超えた新しいアプローチを模索している。「信号が赤だから止まる」「標識にX、Y、Zと書いてあるからこうする」という個別の単純なルールのみではなく、車が全体の状況をAIや機械学習モデルに通し、「次の行動を取っても安全だ」と総合的に判断する。これは人間が運転する際のプロセスと非常に似ている。

ミンユ: 最近、上海の市街地でいくつかの自動運転車を試乗した。自分の感覚よりも数百メートル手前で車線変更を開始したので早すぎるのではと思ったが、その数秒後に、実際には車線がすでに合流していたのが見えた。つまり、その車は人間の目に見えない道路状況を把握していたのである。これこそが、技術による安全性の向上であると実感した。

変化する都市とインフラ

ケルステン: 2035年から2040年ごろには、主要国の大都市では自動運転車に対応した環境が整い、膨大な数の自動運転車が走るようになると思う。

エミリー: これはiPhoneやソフトウェアのように、ただ導入すればみんながすぐに受け入れるというものではない。実際には、都市ごとに課題を解決していく必要がある。地元の規制当局と協力しなければならないし、充電や車両の拠点となるインフラを整備する必要がある。さらに、メンテナンスやそれに関連するインフラも構築しなければならない。つまり、都市ごとに一歩ずつ進めていく取り組みになる。

フィリップ: ラッシュアワーという概念はなくなるだろう。それが素晴らしい点だ。すべての車両が互いに通信し合うことで、どこへ行くにも今よりずっとスムーズに移動できるようになる。現在、都市には多くの駐車場があるが、ロボタクシーが常に移動している未来では、それほど必要なくなるのではないか。その代わりに、車が一時的に停車して乗客を乗せたり降ろしたりするためのスペースの整備が必要になるだろう。さらに、道路そのものの設計も見直す必要が出てくると思う。

ティモ・メラー(以下、ティモ): 自動運転車にはハンドルが不要になるため、これまでの車とは全く異なる形状の車両が登場するだろう。例えば、8~10人を運ぶ自動運転シャトルは、現在の車とは全く異なるデザインになる。

ミンユ: 中国の一部の企業は、低空域を活用したエアモビリティ・ソリューションに注目している。エアモビリティ(空飛ぶクルマ)により、これまでの市街地道路や高速道路といった「2次元」の空間だけではなく、「3次元」の空間が加わることになる。人が乗れる大型ドローンを使えば、道路の渋滞を気にせずに都市内の移動が可能になると考えられる。

信頼性、安全性、消費者の受容

ティモ: 自動運転車をまだ体験したことがない人は、ぜひ一度試してみるべきだ。驚くべき体験になる。

フィリップ: これまで「ロボタクシーに乗って不安を感じた」という人に出会ったことはない。しかし「この技術は信頼できない」という人は少なくない。その違いは、実際に体験したかどうかにある。

私自身の経験でも、ロボタクシーに乗った時、最初は「本当に赤信号で止まるのか」「危険な状況に陥らないのか」と心配になった。しかし、30秒から1分も経つと「これは完全に安全だ」と感じられるようになった。そして、すぐにメールを確認したり、自分の作業に集中したりすることができた。自動運転車は信頼できると分かったからである。

ケル斯坦: 自動運転車に乗った人から得られる理想的なフィードバックとは、「乗ってすぐは新鮮で面白かったが、すぐに退屈になった」というものだろう。乗客としては、車の挙動や安全を心配することなく、ただ安心して過ごせるのが理想だからだ。

フィリップ: 自動運転車を95%の精度で正しく走らせるることは、実のところ比較的簡単だ。しかし、それではまだ足りない。自動運転車は人間のドライバーよりもはるかに優秀でなければならない。人間の運転は99.999%の確率で正しく行われている。だから、自動運転車はそれを上回らなければならない。そのためには、あらゆる「イレギュラーな状況」を克服する必要がある。

エミリー: 私はかねてから両親に、自動運転車がいかに素晴らしい技術であり、製品であるかを話してきた。そして昨年、ようやくそれを体験してもらうことができた。サンフランシスコに連れて行って、自動運転車を呼んでみたのである。最初は二人とも乗るのを嫌がっていたが、実際に乗ってみると考えは一変した。「すごい体験だった」「乗っていて安心感があった」と口を揃えて言ったのだ。面白かったのは、車を降りるや否や父が「この車と写真を撮りたい」と言い出したことだ。その時、車は出発を待って、写真を撮れるようにしてくれた。そして、しまいに父は「こんな車を自分たちで持てるようになるのはいつか」と聞いてきた。

ミンユ: 国や地域によって消費者の違いがあるように見えても、結局のところ、とても似ていると思う。求めているのは「払ったお金に見合う価値」である。中国では、自動運転を含む新しい技術が手の届く価格帯にあるので、消費者は積極的に受け入れている。

同じように、欧米でも手頃な価格でイノベーションが提供されれば、必ず受け入れられるようになるだろう。そうなれば、彼らの暮らしの体験は驚くほど面白く、そして大きく変わるはずである。

次世代人材について

エミリー: この産業はまだ本格的に確立しているわけではない。したがって、参考にできる「成功の手引き」のようなものはまだ存在しない。だからこそ、ゼロから問題を解決する力、いわゆる「ファーストプリンシップル(基本原則)」に基づいた問題解決能力を身につける必要がある。自動運転車を誰もが使いやすく、そして大規模に展開できるものにするためには、それが欠かせない。

もし若い人にアドバイスをするとしたら、「問題解決能力を鍛えなさい」と言うだろう。特に、手引きがないような難しい問題を解決できる力を身につけること大切になる。個人的には、コンサルティングの経験を強く勧めたい。解くべき新しい課題が次々と現れるため、問題解決の基礎力が鍵になる。

ミンユ: 将来の自動運転車では、ハードとソフトの両方が欠かせない要素になると思う。よってこの分野に関心のある人は、自分が一番興味を持てる領域から始めるとよいだろう。

ただ覚えておいてほしいのは、ハードを選ぶにせよソフトを選ぶにせよ、最終的には技術全体のスタックがどう動いていて、ハードとソフトがどのように統合されているかを理解することが極めて重要ということだ。全体像を押さえた上で、特定の分野を深めていくことが大切である。

ティモ: ソフトウェア開発にどっぷり入る人もいるだろう。そういう人には「生成AIの活用を極めなければならぬ」と伝えたい。もはや人間が一からコードを書く時代ではない。生成AIがコードを書くのだから、最適な成果を出すために、AIを使いこなす能力を高める必要がある。

ケルステン: 私が注目するスキルセットには、二つの系統がある。一つはコンピュータサイエンス領域であり、AIの開発、モデルの構築、そしてそれを市場に実装する能力である。

もう一つは、技術的専門性というよりも、都市におけるモビリティの管理能力である。将来的には数万台規模の自動運転車を含むサービスを統括する必要が出てくる。現在でも都市のバス運行は数百台規模を管理するだけで十分に複雑であるが、そこに1万台の自動運転車が加われば、その難易度は飛躍的に高まる。

ティモ: 私は、自動車業界でのキャリアを内燃機関の開発から始めた。当時は運転支援システムもほとんど存在しなかった。しかし、今ではこうしたシステムが驚くほどスマートに動いているのを見ると、これほど短い期間でここまで技術が進化したこと、今でも驚かされるし、大きな刺激を受けている。

著者

アリ・リズビイ(パートナー、ベイエリアオフィス)
エミリー・シャオ(パートナー、デトロイトオフィス)
ケルステン・ハイネケ(パートナー、フランクフルトオフィス)
ミンユ・グアン(パートナー、深圳オフィス)
フィリップ・カンブショフ(シニアパートナー、ヒューストンオフィス)
ティモ・メラー(パートナー、ケルンオフィス)

監訳・監修

住川武人(シニアパートナー、東京オフィス)
山科拓也(パートナー、関西オフィス)
小泉正剛(アソシエイトパートナー、東京オフィス)
桂さゆ里(C&Iスペシャリスト、東京オフィス)

Copyright © 2025 McKinsey & Company. All rights reserved.

マッキンゼー・センター・フォー・フューチャー・モビリティ(MCFM)について

本稿は、MCFMが導出した洞察をまとめたものです。MCFMは、独自の知見の構築・共有、カンファレンスなどの開催を通じて、モビリティ産業に従事されている経営層の皆様に、業界の未来や時々の経営トピックスについて議論をする場を、グローバルに提供させていただきたいという目的をもって設立されました。ここでは、マッキンゼー独自のボトムアップアプローチによるモデリングにより導出した洞察を通じて、消費者のニーズから、都市部・農村部のモーダルリミックス、売上げ、バリュープール、ライフサイクル全体の持続可能性など、未来のモビリティに関する包括的な検証を行っています。モビリティ市場に関するマッキンゼーの知見についてご関心のある方は、[こちらのフォーム](#)よりお問い合わせください。