

令和2年12月10日

愛知県上海産業情報センター

林 秀 幸

一般調査報告書

中国で進む自動運転技術のいま



上海市嘉定区にあるAutoX社のガレージ（撮影：筆者）

上海市の郊外、嘉定区の市街地を1台の黒い乗用車、フォード・リンカーンが軽快な速度で走り抜けます。そのボディには「autox」の文字。中国で実証実験が進む自動運転車「ロボタクシー」です。

現在、上海市内の公道ではレベル4の自動運転（限定エリア内での自動運転）による実証実験が盛んに行われています。上海市政府の許可を受けた企業は現在2社。中国の配車アプリ最大手の「滴滴(DiDi)」と米国シリコンバレー発の中国系スタートアップ「AutoX」（ロゴはautox）です。今回は、AutoX社のロボタクシーに試乗する機会を得ましたので、その詳細について報告します。

急成長する自動運転スタートアップ

AutoX社は2016年、米国シリコンバレーでコンピュータビジョンと自動運転の専門家である肖健雄氏によって設立されました。設立からわずか60日で公道自

自動運転パイロットテストを実現し、翌2017年には、世界で最も審査が厳しいとされる米国カリフォルニア州の公道自動運転許可を中国系企業で初めて取得したという自動運転業界でいま最も勢いのあるスタートアップの一つです。現在は中国深圳に本社を置き、中国に5拠点、米国に2拠点を構えるグローバル企業です。

同社の上海市内における実証実験は実際の市街地を利用して行われています。運転席には緊急時に対応するための補助員が座っていますが、基本的には完全な自動運転です。

上海市嘉定区にある自動車関連企業の集積する経済開発区の一画にある同社のガレージ兼事務所を訪れると、そこには15台あまりの自動運転車両がずらりと並んでいました。AutoX社の担当者は互いの挨拶もそこそこに、まずは乗って体験してほしいと言います。概要説明は後回しということになりました。

レベル4を試乗体験

担当者に促されるままに、さっそく「ロボタクシー」の試乗体験が開始されました。その手順はこうです。

- ・まず、中国の地図アプリ「高德地図」をダウンロードする。
- ・地図アプリから、自分の現在地を設定し、行きたい目的地を入力する。
- ・アプリ上の車種選択で、AutoXを選択する。
- ・「呼び出し」ボタンを押す。

登録から呼び出しまでの一連の手順は、一般的に普及している配車アプリでタクシーを呼ぶ際の手順と全く同じです。

スマホ上で「呼び出し」を実行すると、敷地内に停車していた1台の車がゆっくりと動き出し、事務所の入り口に立っている筆者の前まで近づいてきました。自分でドアを開け（通常、中国のタクシーは乗客がドアを開閉します）、後部座席に座ると、目の前には液晶モニター。その液晶モニターが本人確認を求めてきます。指示に従い自分の携帯電話の下4桁の数字を画面に向かって（中国語或いは英語で）しゃべります。中国では配車アプリで予約したタクシーに乗る際、予約した本人かどうかを確認するために携帯電話の下4桁を運転手に伝えて確認するのが一般的になっています。従ってこの場合も、その通例に則っているということになります。



本人確認が完了するとロボタクシーは目的地へのルート計算を開始します。しかし車はまだ走り出しません。不審に思っていると、同乗しているAutoX社の

担当者からシートベルトの着用を促されました。慌ててベルトを装着します。すると、ロボタクシーはゆっくりと走行を開始しました。

走り出しはとても自然です。ロボタクシーは事務所の敷地から門を出て、そのまま街の車道へと向かって行きます。車道の手前で一時停止し、ウインカーを出し、ハンドルを大きく右に切りながら一般道路へと進入しました。

一般道路に出ると当然ながら一般の通行車両が何台も走っています。目の前の液晶モニターにはカーナビゲーションのように立体地図が表示され、自分の車体のほか、前後の走行車や対向車が影のように映し出されています。

ロボタクシーは周囲の車の流れに速度を合わせながら、前方との車間距離を保ちます。ここまでの流れに違和感は全くありません。

少しすると前方の車両との距離が少し開き始めました。車が速度を落としていきます。どうやら目的地に向かうために中央分離帯の切れ目を使ってUターンをするようです。車は一旦停止し、上下2車線の中央分離帯の切れ目からUターンのタイミングを計っています。そして車は、車列が切れたのを見計らうと、するりと対向車線に滑り込みました。人間が行う作業とほとんど遜色のないハンドルさばきです。

この車のドライバーはAI

ロボタクシーは様々なセンサーによって構成される360度のマルチセンサーによって周囲の状況を把握しています。カメラによる画像認識、ミリ波レーダーのほか、LiDAR(ライダー)と呼ばれる光センシング技術で対象物の距離や性質を検知する機器などです。これらのセンサーが対向車や障害物の情報を把握することにより人間の眼、或いはそれ以上の役割を果たしています。

Uターンを終えた車は、前方に走行車両がないことを確認すると一気に速度を上げました。走行条件が揃えば、車は法定速度まで加速します。道路沿いの街路樹が次々と車窓を流れていきます。

ふいに前方の車が速度を落としました。見ると少し先の路上に停止車両があります。バスと乗用車の2台。人だかりもできています。「これは事故ですね」とAutoXの担当者。「これはまたとない実証の機会です。まあ見ていてください」急なアクシデントにも関わらず担当者はとても落ち着いています。

事故現場に差し掛かります。どうやらバスと乗用車が接触したようです。乗用車からは運転手が路上に出て誰かと話しています。歩道にはバスから降りてきたと思われる乗客が人だかりを作っているようです。

一般車は次々と車線を変更して、路上に停車しているバスと乗用車を避けて

いきます。ロボタクシーもすでに前方の停止車両の存在を検知しています。速度を落とし、事故車両の手前まで来るとウインカーを出し、車線変更のタイミングを計り始めました。しかし後続車が次々と車線を変更して割り込んでくるため、なかなか車列の切れ間が生まれません。ロボタクシーは車の流れをじっと注視しながら（実際、そうしているように感じられました）、車線を変える瞬間を待っています。やがて後続車が途切れると、車はすかさず車線を変え、事故車両を追い越し、再び元の車線に車を戻しました。「おお、すごい…」思わず声が出ます。「こうした状況判断は、すべてAI(人工知能)が行っています」と担当者は言います。「センサーから集められた情報を元に過去の走行データなどから最適な対応をAIが判断し実行します。いま対処したこの状況もまた、AIの経験の蓄積につながります」



前方の路上を遮るバスと乗用車（撮影：筆者）

現在、ロボタクシーの運転席には市の規制により補助員が一人座っています。しかしこれまでのところ、彼は一度も運転に関わる何らの操作にも参加していません。すべての走行はAIが考え、判断し、操作を行っています。つまり、この車のドライバーはAIという訳です。「我々は、法規制を別にすれば、技術的には既に完全自動運転を実現している」というのが彼らの言い分です。補助員はあくまで規則上の話であり、緊急時の対応要員として配置はしているが、実際には既にそれを必要としない領域に達しているのだと言います。

しかし、そんな彼らの発言に傲慢さは少しも感じられません。その姿勢はあくまで謙虚で、科学的で、冷静です。逆にそれが彼らの自信を裏打ちしているようにも感じられます。

彼らは「AIは人間の運転レベルを越えないように設定されている」とも言います。つまり、仮にロボタクシーが人間以上のレベルの技術で、例えば高速で、或いは急な車線変更や急停止、急なハンドルさばきなど、通常の人間の能力を

超えるような運転をしてしまうと実社会の走行ルールから逸脱してしまい周囲のドライバーの混乱を招く恐れがあります。乗客にも周囲のドライバーにも自然に感じられるレベルの運転を実現することが実際の路上での自動運転に求められる技術だと言うのです。

自動運転とは、単に自動運転車を供給するというものではなく、自動運転を可能にするAIドライバーを社会に提供すること、というのが彼らの言い方です。

完全自動運転は実現するのか

車は目的地に向かって軽快に走行していきます。信号の位置は地図データにあらかじめ登録されていますが、信号の色の変化はカメラなどのセンサーが行います。交差点に差し掛かった時、ふいに対向車線の車が左折し始め、交差点での出会い頭の接触となりそうな場面に出くわしました。一瞬、対向車の運転手がブレーキを踏みます。すると走行車線を走っているロボタクシーは減速しつつも対向車が止まったことを検知するやいなや、逆に加速して交差点を走り抜けました。その場で立ち往生することもなく、見事というほかない、じつに的確で無駄のない判断でした。



軽快に疾走するロボタクシー（撮影：筆者）

中国では日本の道路以上に車の強引な割り込みや、歩行者の飛び出しが多くあります。ロボタクシーはそうした中国の交通事情をデータとして学習しており、様々な予想外の状況にも対応できるようインプットされています。この為、中国で実証実験を経た自動運転車をそのまま中国以外の国で運用することはできないと担当者は言います。つまり、AIが学習する運転技術はあくまでその国の交通事情に最適化されたものであって、それ自体がそのまま他国で適用できるものではないという訳です。

目的地の地下鉄駅が見えてきました。車は速度を落とすと、地下鉄入口脇の路上に静かに停車しました。最初に登録したスマホのアプリに目的地に到達したことが表示され、料金が表示されます。今回はデモ乗車であるため0元となっています。その後、我々は再びAutoX社を目的地として、自動運転によって帰路に着きました。



個人的な感想になりますが、今回の試乗から感じたことは主に2つです。

- ・自動運転技術は着実に進化を遂げており、中国ではレベル4の技術を既に確立しつつあること。
- ・問題は、我々の社会が、どこまでの安全が保障されれば、こうした自動運転技術を実生活に許容できるのかということ。

もし仮に、街を走るすべての車が自動運転車であったとしたら、我々の安全上の不安はほとんどなくなるのかも知れません。しかし現実には、生身の人間が運転する車はもちろん、路上にはバイクや歩行者も混在するのが現在の公道です。そこには自動運転技術だけでなく、法規制や事故の発生時における倫理的な課題など乗り越えなければならない問題がまだまだ数多くあることは確かです。

しかし、AIドライバーは人間のドライバーに比べて、疲れを知らず、見落としや操作ミスを起こすことはありません。人手不足の問題や交通事故の撲滅といった社会的必要性から考えると、そうした優秀なAIドライバーが社会を支えるという現実には、実はそれほど遠くない未来のことなのかも知れません。

12月3日、AutoX社は中国深圳市で、補助員を乗せない完全自動運転のロボタクシーが車列を組んで市内を走行実験する映像を公開したと現地メディアが報じました。完全無人の自動運転車の車列が公道を走行するのは中国初だとも伝えられています。

今後も中国の自動運転技術の進展を注視していきたいと思えます。

参考：最近の中国内の主な動き

2020年

- 11月11日 ・中国自動車工業協会は、10月の中国の新車販売台数が前年同月比12.5%増の257万3千台と発表。（7か月連続のプラス成長）
 - ・天津市で国内症例の新規感染者1名を確認
- 11月15日 ・新疆ウイグル自治区カシュガルが低リスク地域に引き下げ
- 11月18日 ・天津市で国内症例の無症状感染者1名を確認
- 11月20日 ・上海市で国内症例の新規感染者2名を確認（浦東新区）

- ・ 広州モーターショーが広東省広州市で開幕（～29日）
- 11月21日 ・ 上海市で国内症例の新規感染者1名を確認（浦東新区）
- 11月22日 ・ 内モンゴル自治区満州里で国内症例の新規感染者2名を確認
- 11月23日 ・ 天津市で国内症例の新規感染者1名を確認
- 11月24日 ・ 上海市で国内症例の新規感染者1名を確認（浦東新区）
- 11月26日 ・ 新駐中国大使が北京に着任（大使公邸で14日間の隔離開始）
- 11月26日 ・ 内モンゴル自治区満州里で国内症例の新規感染者9名を確認
- 11月30日 ・ 短期出張での14日間の隔離措置を免除する日中間の往来緩和措置を開始
- ・ 内モンゴル自治区満州里で国内症例の新規感染者3名を確認
- 12月1日 ・ 内モンゴル自治区満州里で国内症例の新規感染者4名を確認
- 12月2日 ・ 山東省青島市で国内症例の無症状感染者2名を確認
- 12月3日 ・ 国家発展改革委員会は「北京中日イノベーション協力モデル区」の設立を正式認可したと発表
- ・ 内モンゴル自治区満州里で国内症例の新規感染者2名を確認
- 12月4日 ・ トヨタ自動車は、11月の中国内での新車販売台数が前年同月比16.7%増の17万7,700台と発表（8か月連続のプラス成長）
- ・ 内モンゴル自治区満州里で国内症例の新規感染者2名を確認
- 12月5日 ・ 天津市で国内症例の新規感染者1名を確認
- 12月7日 ・ 上海市が低リスク地域に引き下げ
- ・ 内モンゴル自治区満州里で国内症例の新規感染者3名を確認
- ・ 四川省成都市で国内症例の新規感染者1名を確認
- 12月8日 ・ 四川省成都市で国内症例の新規感染者4名を確認

中国の国内感染状況：累計感染者数86,673人（12月9日現在）

累計死者数4,634人（〃）

※ 感染者数の数値は、中国国家衛生健康委員会の各日24時現在の公表データによる。なお、「国内」には香港、マカオ、台湾は含まない。

上海産業情報センターでは、今後も中国の現地情報を提供して参ります。

本資料は、参考資料として情報提供を目的に作成したものです。

上海産業情報センターは資料作成にはできる限り正確に記載するよう努力していますが、その正確性を保証するものではありません。本情報の採否は読者の判断で行ってください。

また、万一不利益を被る事態が生じましても当センター及び愛知県等は責任を負うことができませんのでご了承ください。