

ホンダが頼った 中国公安の“視覚”

特集 見えてきたクルマの未来

主役はAI、始まった下克上

2018年2月9日（金）

街角の至る所にカメラを設置し、監視社会を構築した中国。その技術が自動運転を進化させる。膨大なデータで鍛えたAI（人工知能）を武器に、多くのベンチャーが「未来のクルマ」に挑戦する。



中国・西安の監視カメラ映像を示す、セnstタイムジャパンの勞世竝社長。クルマのナンバーや属性を瞬時に把握できる（写真＝山田 哲也）

長袖シャツを着た高齢の女性が、道路を横断しようとしていますね——。

モニターに映し出されたのは、歴史遺産で有名な中国・西安の交差点。公安当局が複数の大都市で運用する監視システムで使われる技術だ。

クルマや2輪車が無秩序に行き交うが、その一つひとつをAI（人工知能）が正確に認識し赤や黄色の枠で囲んでいく。クルマの色やナンバーはもちろん、歩行者の

カバンの有無まで瞬時に識別し、次の行動を予測する。開発したのは香港のAIベンチャー、セNSTタイムだ。セNSTタイムジャパンの勞世竝（ラオ・シーホン）社長は「100台以上のクルマの動きをリアルタイムで把握できる」と語る。

100万人都市が100以上ある中国。大都市の主要な交差点にカメラを設置して安全を守る一方で、市民の行動を監視しているのは有名な話だ。その「監視社会」を構成するインフラが、自動運転を大きく飛躍させようとしている。

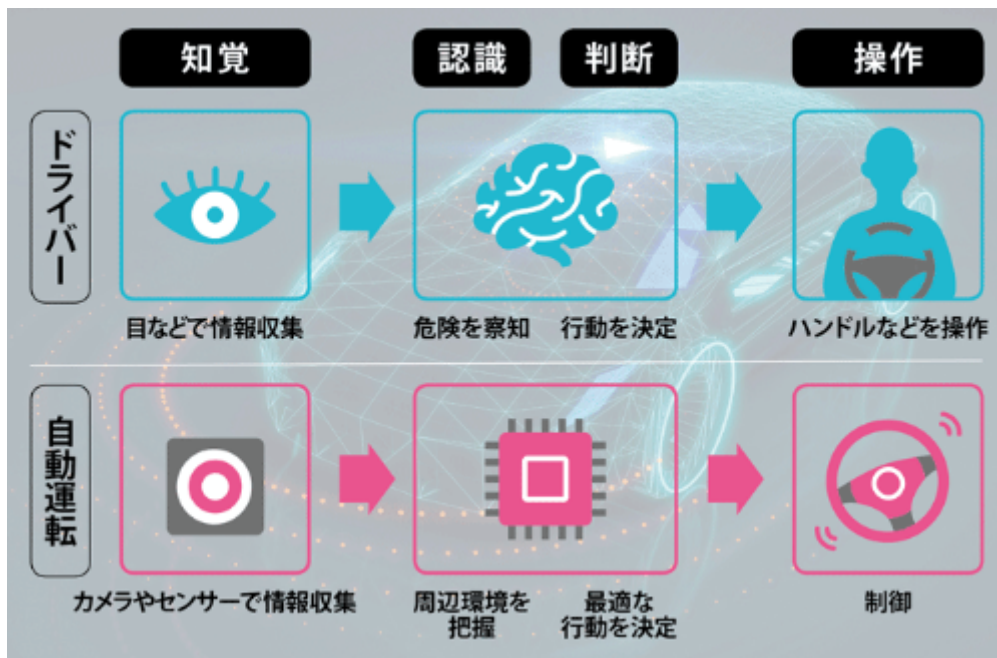
セNSTタイムが一躍有名になったのは2014年、開発した顔認識AIが「人間の目を超える精度を達成した」（勞社長）ことがきっかけだ。公安だけでなく華為技術（ファーウェイ）や中国銀聯などと相次ぎ提携。金融機関での認証サービスなどで、幅広く使われるようになった。次の「アリババ」や「テンセント」の発掘をもくろむ世界中の投資家から、熱い視線を浴びている。

次のターゲットは明確だ。クルマの「頭脳」である。17年12月、ホンダと自動運転用のAIを共同開発すると発表したのはその象徴だ。

自動運転を実現するには、これまで人間が担ってきた「知覚」「認識」「判断」「操作」という一連の動作を、システムで置き換える必要がある。カメラやレーダーでクルマの周囲の状況を把握し、それらの情報を基にブレーキやハンドルを適切に操作する。カギを握るのは膨大な情報を高速に処理するAIと、それを動かす半導体だ。

自動運転では半導体が頭脳となる

●ドライバー主体とシステム主体の運転の違い



(写真 = Just_Super/ Getty Images)

中国公安すら頼りにする高度な画像認識AIは、自動運転車の「視覚」を開発するうえで欠かせない。そう考えたからこそホンダは、設立からわずか4年のセンスタイムと手を組んだのだ。

いやむしろ、「組まざるを得なかった」と表現した方が正しいだろう。深層学習やAIの技術に関しては、日本よりも中国の方が進んでいるからだ。労社長の経歴が、その事実を物語る。

オムロンの技術者だった労社長はかつて、チームで画期的な顔認識技術を生み出した。顔を自動検出してピントを合わせるだけでなく、被写体の動きに追従する機能も持ち、「ほとんどのカメラメーカーが採用した」（労社長）ほどだった。その後、10年以上かけて技術に磨きをかけてきた。

武器は膨大な学習データ

ところが14年、前述したようにセンスタイムが顔認識の常識を覆す。「深層学習を使えば、1年程度の開発期間で10年の蓄積を追い抜ける」。衝撃を受けた労社長は転職を決意する。

AIの顔認識精度を高めるには、膨大な「学習データ」が必要。その点で、監視カメラ映像を使えるセンスタイムは有利だ。日本ではプライバシーの観点で大量の顔データを集められないが、中国では政府が国民の顔写真のデータベースを持っている。

こうして賢く育てたAIをクルマ向けに展開する。自動運転車を適切に動かすには、道路の白線や標識を正確に認識する必要があるが、実際の道路がAIにとって理想的な環境である保証はない。「摩耗してかすれた状態でも、ヒトの目は想像力を働かせて白線を認識できる。AIがそのレベルに達するには、大量の画像で学習を深める必要がある」（労社長）。カメラを通じて膨大なデータが日々生み出される中国は、究極の自動運転AIを開発する最適地と位置づけられる。

ホンダが求めたのはデータだけではない。センスタイムのもう一つの強みは、100人超の「博士」集団だ。「国内ではAI分野の技術者争奪戦が激化している」（リクルートキャリアで自動車業界を担当する所寿紀氏）ため、ホンダといえども急に開発人員を増やせない。「AIの理論構築やクラウドの活用などで、中国のエキスパートと協力したい」と本田技術研究所四輪R&Dセンターの杉本洋一上席研究員は話す。

専門人材を求めて中国のベンチャーと組んだことは、自動運転の世界で「下克上」が始まったことの象徴だ。ホンダとの提携ではセンスタイムが頭脳の一翼を担う。中国はもはや、安価な労働力のみを提供する立場ではない。自動車メーカーがクルマの構造や使われる技術に最も詳しく、進化の方向性を指し示すという旧来の「産業ピラミッド」は、一部で崩れつつあるのだ。

レベル3以上はシステムが運転主体に
●米自動車技術会（SAE）による自動運転レベルの分類

レベル	名称	概要
0	運転自動化なし	運転者がすべての運転操作を実施
1	運転支援	システムがアクセル・ブレーキかハンドル いずれか の車両制御にかかわる運転操作の一部を実施
2	部分運転自動化	システムがアクセル・ブレーキとハンドル 両方 の車両制御にかかわる運転操作の一部を実施
3	条件付き運転自動化	限定条件下 でシステムがすべての運転タスクを実施。 システムからの要請に対する 応答が必要

4	高度運転自動化	限定条件下でシステムがすべての運転タスクを実施。システムからの要請に対する 応答が不要
5	完全運転自動化	システムがすべての運転タスクを実施。システムからの要請などに対する 応答が不要

米自動車技術会（SAE）は自動運転のレベルを6段階に分けている。現在、日本の自動車メーカーが実現しているのはSUBARUの「アイサイト」などに代表される「レベル2」。これまで同様、運転の主体は人間だ。システムはあくまで、人間の操作を補完する存在だ。

だが各社が主戦場とみるのは「レベル4」以降。人間は関与せずにシステムが運転主体となるため、これまでとは次元の違う頭脳が必要となる。その主役となり得る企業が東京・広尾にある。

「海馬」でスムーズな自動運転

明治通り沿いのビルの一室にある事務所で、VR（仮想現実）のヘッドセットを装着し、ハンドルを握るエンジニアがいた。ハンドルの中央には「プレイステーション」のロゴ。プレステの生みの親、久多良木健氏も取締役役に名を連ねるスタートアップ、アセントロボティクスの本社・開発拠点だ。



同社の強みは「敵対的生成ネットワーク（GAN）」という手法で、運転中に経験するかもしれない「シナリオ」をAIで次々に作り出す技術だ。エンジニアのヘッドセットに投映されるのはAIが作り出した「仮想の風景」。いきなり猫が飛び出してきたり、工事で通行止めだったり。人間が何を危険と判断し、どう行動するのかをAIに教え込む作業を繰り返しているのだ。

アセントロボティクスは「運転シナリオ」をAIに生成させ、仮想空間で人間が運転して学習させる（写真＝竹井 俊晴）

自動運転で「認識」や「判断」を担うAIを鍛えるには、多くの「シナリオ」を学習させる必要がある。そこで米グー

グル系の自動運転開発会社ウェイモは、米軍基地跡地に、実世界と同じ道路環境を再現した巨大な「架空の町」を構築。公道でできない走行実験を物理的に繰り返している。

ただし、こうした物理的な学習環境を整えるには莫大なコストがかかる。アセントの石崎雅之CEO（最高経営責任者）は、AIでシナリオを作ってVRで覚えさせる方法を活用すれば「より大量に、多様に、低コストで学習とテストが可能になる」と強調する。

共同創立者のフレッド・アルメイダ氏が重視するのが「海馬」。人間の脳の中で「記憶の貯蔵装置」となる組織のことだ。「人間の脳は目の前の物体が一瞬消えても、近くに隠れていて、再び出てくる可能性を想像する。一方、カメラやセンサーから入った情報を処理するだけのAIは、消えた物体の存在を消去してしまう」とアルメイダ氏は言う。

海馬の機能をAIに組み込めれば、電柱の陰に隠れた子供の存在を記憶させ、出てくる可能性を踏まえて徐行を続けるようにプログラムできる。人間が関与しない「レベル4」の自動運転でクルマをスムーズに動かすには、不可欠な仕組みだという。こうした研究テーマに魅力を感じ、脳科学研究者がアセントの門をたたいている。

アセントは複数の自動車メーカーと共同開発を進めており、年内にも「レベル4」に対応した自動運転AIのプロトタイプを完成させる計画だ。

1日で自動運転車に「変身」

「車体さえあれば、1日で自動運転車は作れる」。そう豪語する大学発ベンチャーがある。東京大学の加藤真平准教授らが立ち上げたティアフォー（名古屋市）だ。

自信の背景にあるのは、レベル4に対応した独自の頭脳を開発済みだという事実。自動運転車を制御するOS（基本ソフト）「Autoware（オートウエア）」がそれだ。



ティアフォーが自社のOSを使って試作したクルマ



加藤氏は自動運転の実用化を早めたと語る（写真＝北山 宏一）

市販の完成車にオートウエアを“インストール”し、センサーやカメラなどを装着。車体形状などに応じて細かく設定すれば、自動運転車に変身するという。「米デトロイトや韓国のメーカーから依頼され、複数の試作車を作ったことがある」（加藤准教授）

クルマの制御システムはこれまで、各自動車メーカーが独自開発し「ブラックボックス」にするのが常識だった。だが加藤准教授は数十人の研究者と協力し、2年を費やしてオートウエアを開発。15年にオープンソースソフトウェアとして公開し

た。「頭脳を無償で公開することで、自動運転でデファクトスタンダード（事実上の標準）を握れる」（加藤准教授）と考えたからだ。

オープン化の成果は既に出始めている。パイオニアがレーザーレーダー（LiDAR）を対応させ、パチンコ台のLSI（大規模集積回路）を手掛けるアクセルは、オートウエア用半導体の開発に着手した。無償OSの「リナックス」のように、世界中の研究者が自発的にソフトを改良する動きも進んでいる。

自動運転に必要な基幹技術が、様々な業種から集まりつつある。だからこそ、世界中の自動車メーカーがティアフォーに対し、試作車の開発協力を求めている。加藤准教授は「オートウエアの公開によって、自動運転の実用化の時期は5～10年早まった」と話す。

世界に目を転じれば、さらに多くのベンチャーが熾烈な競争を繰り広げる。その一社がハンガリーのAI Motive（エーアイモーティブ）。設立は15年だが、シミュレーション技術を武器に欧州メーカーを開拓。スウェーデンのボルボ・カーや仏グループPSAなどに自動運転AIを提供する、注目株に成長した。エーアイモーティブのアクセル・ビアルケ日本代表は「今年秋までに公道で自動運転の実証実験を始める」と鼻息が荒い。米シリコンバレーでも、著名IT企業から独立して自動運転向けソフト開発に乗り出す技術者が相次ぐ。それだけ膨大な市場が、未来のクルマの周辺に広がっているからだ。

完成車メーカーが頂点に君臨してきた産業ピラミッドが、自動運転を契機にきしみ始めた。そこにチャンスを見いだしたのはもちろんベンチャーだけでない。新たな市場を求めて、半導体の「巨人」が本格的に動き出した。