気になる この用語 第35回

消費生活相談の周辺用語を取り上げ、やさしく解説します。

松原 仁 Matsubara Hitoshi 人工知能研究者
東京大学大学院情報理工学系研究科AIセンター教授。公立はこだて未来大学特任教授。元人工知能学会会長。著書に『AIに心は宿るのか』(集英社インターナショナル、2018年)など

自動車の 自動運転

3回目の人工知能ブームで注目されているのが自動車の自動運転です。今回は自動運転が技術的にどこまで進んでいるか、完全な実用化のための問題は何かを説明します。

自動運転

自動運転とは文字どおり人間ではなくAIが自動で車を運転することです。アメリカのSAE(Society of Automotive Engineers)という組織が定めた基準によって、レベル0から5までの6段階に分かれています。

レベル0	人間が運転する車
レベル1	運転支援技術が搭載された車
レベル2	部分的に自動で運転する車
レベル3	条件付きで自動で運転する車
レベル4	限定領域内で完全自動運転する車
レベル5	完全自動運転する車

これだけだと何だか分からないかもしれないので少し説明しましょう。

レベル0というのは従来どおり、すべて人間による運転です。レベル1は、ハンドル操作や加減速などをAIがサポートします。走行レーンからはみ出したら戻すとか、前方に障害物があればブレーキをかけるなどの機能で、既に多くの車に搭載されています。レベル2は、アクセル・ブレーキとハンドル操作の両方を、同時にAIがサポートします。レベル2までは、運転の主体は人間ですが、レベル3以上は運転の主体がAIになります。レベル3は基本的にAIが運転して、緊急時は人間が運転を代わります。

レベル4は限定された領域内、具体的には高速道路や市街地の平均時速40㎞以内の道などを想定していて、AIが人間の助けを借りることなく完全に自動運転をします。レベル5はあらゆる道路でAIが人間の助けなしに自動運転をします。ちなみに、レベル3とレベル4はAI主体といっても人間が運転する場合もあります。レベル5では人間はまったく運転に関与しません。目的地を設定すると、最適なルートを選んで人間を運んでくれます。したがって、レベル5になったときの車には、人間が操作するアクセルやブレーキペダル、ハンドルなどの装置が付かなくなるかもしれません。車のデザインが大きく変わることでしょう。

今の実用化の標準はレベル2です。最近、新車を購入した人は自動運転まではいかないけれど、運転支援の機能が付いていることを実感されているのではないでしょうか。レベル3以上はAIが主体となるので大きな変革になります。日本では2020年4月にレベル3以上を想定して、道路交通法が改正されました。それを受けて2020年11月には国内メーカーの新車種が世界で初めてレベル3の認定を受け、2021年3月から販売されています。

画像認識

自動運転に使われているAI技術の中心は画像認識です。車の周囲の状況をほぼ正確に把握できるようになりました。100%正確な把握ができるとうれしいのですが、それは不可能です。

人間並みかそれを少し上回る正確さがあればよしとしないといけません。人間には目が2つしかありません。その目は両方とも前を向いているので視野はせいぜい横までで、後ろは見えません。それに対してカメラは(お金さえかければ)いくつでも車に搭載できます。前後左右に加えて、上下を見るものなどが載せ放題です(自動運転の車にこれらのカメラすべてが常に付いているわけではありません)。

画像認識には3月号で説明したディープラーニングが使われています*。前後左右上下の写真(静止画だけでなく動画も含みます)をたくさん撮ります。車から見えるであろうさまざまなシーンを網羅していることが期待されます。その大量の写真等に写っているもの一つ一つに、これは車、これは信号、これは横断歩道、これは歩行者などのタグを付けます(人間が教師になって正解を教えるのです)。このタグの付け方を間違えるとAIが間違って学習してしまう危険があるので、慎重に付けることが必要です(複数の人間でチェックします)。そのようにタグを付けた大量の写真等を入力してディープラーニングで学習させます。

AIの画像認識も完璧ではなく、例えば壁に人間の全身の写真があると、実物の人間と見誤ってしまうこともあります(もっとも、本物の人間を写真と見誤るよりはるかに安全です)。

自動運転はカメラの数が目の数より多いことにも支えられて、ほぼ正確に状況を把握できるようになっています。障害物があればブレーキをかけるとか、レーンをはみ出すと戻すなどの機能はこの画像認識の技術に支えられているのです。

しかし、カメラだけだと人間と同じように暗いときにはよく見えません。また対象への距離や材質を読み取るのは難しいです。このため、画像認識を補うためにカメラ以外も使っています。そこで、カメラ以外に使っているものの1つにLidar(ライダーと読みます)があります。これはレーザー光を対象に当てて、散乱や反射光を観測することで対象への距離や材質などの情報を読み取ります。ただし、雨などの悪天候には弱いので、悪天候に強いミリ波レーダーというものを併用するのが普通です。Lidarとミリ波レーダーを使うことによって、人間には読み取れない情報が読み取れることがAIの利点です。

自動運転のこれから

自動運転の技術は着実に進歩しています。運転だけであれば、既に人間の標準的な運転手よりもうまいかもしれません。だからといって、すぐにレベル5の自動運転が実現するかというとそう簡単ではなさそうです。現在、レベル4以上の実験が世界中で進められていて、ほぼ問題なく動いています。ただし、AIも絶対に事故を起こさないということではありません。人間が運転するよりも事故を起こす可能性ははるかに低い(少なくともAIは脇見運転、居眠り運転、そして酒酔い運転はしません)ですが、まれに事故を起こすことがあります(ニュースにもなりました)。

事故を起こしたときの責任は誰が負うのか、賠償は誰が負担するのか、被害者の心情にどう配慮するかなどの問題が解決されていません(法律もまだ整備されていません)。ハッキングなどを防御する手段の強化なども必要です。自動運転に対する社会的なコンセンサスが得られるまでには、ある程度の時間が必要と思われます。しばらくは人間が中心で、AIがサポートするかたちで運転を続けることになるでしょう。

＊ ウェブ版『国民生活』2021年3月号 http://www.kokusen.go.jp/wko/pdf/wko-202103_12.pdf