焦　点



人工知能がもたらすインパクト

京都産業大学　コンピュータ理工学部 教授
（当協会　光応用技術研修会 講師）
蚊野　浩　KANO, Hiroshi

人工知能，深層学習，画像認識の進歩には目を見張るものがある。特に，将棋・囲碁のコンピュータプログラムが名人よりも強くなったことには驚きを禁じ得ない。いずれこの日が来ることは予想されたが，囲碁ソフトに関しては，これほど突然に来るとは思っていなかった。また，深層学習によるニューラルネットがパターン認識にブレイクスルーをもたらしている。例えば，一般写真の主要被写体を認識する問題において人間なみの認識能力を持つようになっている。これに関しては，将棋・囲碁の名人を負かしたほどの驚きはない。素晴らしい成果ではあるが，人間が当たり前に行う知的な活動を，コンピュータが模倣できるようになったということである。しかし，この技術もこれからの研究で，驚くほどの成果を生み出しそうな気配がある。例えば写真画像の解析について言えば，一枚の画像に写る複数の被写体を物体の境界で正確にセグメンテーションし，それぞれの名称を認識できるようにする。しかも，その画像全体の状況を文章表現する，ということを目標に研究が進められている。これが可能になれば，画像認識の基礎研究は一つのジエンドである。

最新の AI は，社会のいろいろな場面で実用化される。私が知る分野では次のようなシナリオが考えられる。

カメラ。これまでのカメラの多くは，人間が鑑賞する写真を撮影するためのものであった。私自身，そのための画像処理の研究開発に携わってきた。失敗のない写真撮影やプロ並みの写真撮影を実現することや，デジタルならでは新機能，ということを目標にしてきた。携わった技術には，顔画像の検出，手ぶれ補正，動被写体の追跡，画像超解像，パノラマ画像合成などがある。写真撮影用のカメラ本体に関して言えば，AI 技術はすでに広く利用されている。

カメラに搭載する究極の AI として思いつくのは，報道写真やスポーツ写真を撮影するプロカメラマンのスキルをコンピュータ化することである。しかし，単純にカメラマンを代替するために AI を利用ことは考えにくい。オリンピックなどのスポーツ中継によく利用される特殊カメラの一つにロボットカメラがある。ドローンによる空撮もロボットカメラの一つと言える。ロボットカメラのように人間には不可能な撮影を可能にするカメラに AI が使われていく。

写真撮影用のカメラは残るにしても，デジカメ市場はピークアウトした。これからは，人間が見るためのカメラではなく，AI が画像内容を読み解くカメラが増える。その結果，人間が行っている作業の多くを代替・補強することが可能になる。そのようなものの例に，自動車の運転や家事，街頭の監視，医用画像の診断などがある。

自動運転。自動車専用道路では，ある程度の自動運転が実用化されている。最終的には一般の道路でも自動運転が実用化される。その時には，２次元あるいは３次元の画像センサーがとらえる自車両の周囲環境を AI が認識することで，車のアクセル・ブレーキ・ハンドルを制御する。当面は，現在の交通インフラに適合する形で自動運転可能な車が導入される。自動運転というとドライバーが不要

な車というイメージがあるが，交通インフラが現在のままである限り運転の責任者は人間であり，手放し運転が許容されることは考えにくい。将来的には自動運転に適合するように交通インフラが整備される。自動車の普及に伴って舗装道路や交通信号が整備されたが，自動運転の普及にしたがって，交通インフラが刷新されてゆく。例えば，一般道に自動運転の車を導入するには交通信号を認識する必要がある。しかし，カラーカメラで前方を撮影した画像だけを手掛かりに，100%の精度で信号の点灯色を判断することは難しい。そこで信号機の点灯色を無線で送信し，それを自動車が受信するシステムが必要になる。このように自動運転に対応する交通インフラが導入され，段階的に高度化することで，自動運転車と交通インフラの全体がゆるやかに接続した，巨大な情報システムになると考えられる。

家庭。家庭で料理や掃除，洗濯をこなす家事ロボットはどうなるだろう。掃除ロボットルンバ，人型ロボット Pepper のように，単機能な家事ロボットや研究用ロボットは存在するが，10 年や 20 年で，ヒューマノイドロボットが料理を作ったり，掃除・洗濯ができるようになるとは考えにくい。ヒューマノイドにこだわらなければ，私は Amazon Echo が家事ロボットに最も近い実用品であると考えている。これは円筒形のマイク・スピーカーで，音声でアマゾンのクラウドコンピュータと会話するためのデバイスである。クラウド側の音声アシスタントソフトウエアを Alexa という。「Alexa，週末の東京の天気を教えて」のように Amazon Echo と会話することで天気予報を確認することや，照明の制御などが可能である。Amazon Echo の本来の目的は Amazon の商品を提供することである。料理・掃除・洗濯などのサービスが Amazon のビジネスの範疇であれば，これらを注文することも可能になる。

Amazon Echo はカメラを備えていないが，これにカメラとディスプレイを接続することは，誰でもが考えることである。実際，つい最近，カメラ付きの Echo である Echo Look，ディスプレイ付きの Echo Show という製品が発売された。Echo Look は自撮り写真を撮影し，その画像を AI で解析することでファッションのチェックを行う。そして Amazon のアパレル商品を推奨するなど，ファッションを支援する。Amazon Echo の商品群から言えることは，同社は Echo を家庭に設置し，さまざまな家庭情報をクラウドコンピュータに吸い上げ，それを AI で解析する。そして Amazon の商品をさりげなく推奨する。Amazon はこのようなビジネスモデルを構築しようとしている。

医療。X 線撮影，CT，MRI，PET などの画像診断において，コンピュータを使った診断支援が行われている。これは，例えば，時期をおいて撮影した 2 枚の胸部 X 線写真を重ね合わせ，病変や回復による変化が見られる箇所を強調して表示することである。最新の AI のパターン認識能力は強力なので，診断支援だけでなく，コンピュータが病名の候補を提示することも可能と思われる。ここで問題になることの一つは，深層学習のようなビッグデータの機械学習に基づく AI は，判断ロジックがブラックボックス化されてしまうことである。コンピュータが病名を出力しても，医者がその根拠を理解・説明することができなければ，患者に告げることはできない。ここまでに検討した将棋・囲碁，自動運転，家事ロボットの場合でも，似たような状況は起こり得る。それでも医療以外の用途では，問題の程度は軽微である。このことから予測できることは，医療分野への AI の実用化は，他の分野に比較して緩やかであるということである。

人工知能・深層学習・画像認識というホットなテーマがカメラ・自動運転・家庭・医療に及ぼす影響を，関係する利用場面を想定しながら考えてみた。変化の激しい今日，確実な未来予想は困難であるが，変化に対応しなければ生き残ることはできない。