

AI（人工知能）と国土管理

鳥居謙一



1. はじめに

現在、第3次AIブームと言われ、様々な分野でAIの活用が進んでいる。野村総合研究所¹⁾は、将来日本の労働人口の約49%が人工知能、ロボットで代替可能であると試算した。この中で、データの分析や秩序的・体系的操作の求められる業務は代替できる可能性の高いとし、国土管理分野では建設作業、測量士、道路パトロール隊員が挙げられている。一方、創造性、協調性が必要な業務や非定型な業務は、将来においても人が担う可能性が高いとしている。

国土管理において、高齢化する社会資本が確実に増加する一方で、労働力の高齢化、労働人口の減少が進み、一人当たりの点検・診断件数が増加する。点検・診断の質を維持するためには、技術者数の確保とともに生産性を向上させることが必要である。また、技術者に育成のため専門技術の伝承が不可欠であるが、経験に基づく技術であるために体系的な取り組みが遅れている。

本稿では、AIの発達史を踏まえて国土管理におけるAIの可能性について論じる。

2. これまでのAIブーム

1960～1970年代に第1次AIブームが訪れた。このブームは、プログラム可能なデジタルコンピューターが開発され、その発展形として学習して推論する人間の脳の働きをコンピューターで実現する技術（人工知能（AI））の可能性を無邪気に追求するものであった。しかし、実社会の複雑な問題を解くには、多大な処理時間が必要であること、広範な知識・情報が必要となること、等が認識されブームが過ぎ去った。

一方、1959年に今のAIの基礎技術であるニューラルネットワーク（機械学習による推論型のアルゴリズム）が開発され、現在も水質、環境、流出量などの予測分野で活用されている。

1980年代に第2次AIブームが訪れる。このブー

ムは、AIを実社会で活用することが目標とされ、「エキスパートシステム」の開発が盛んに行われた。また、我が国では、国を挙げてAI開発に取り組み、並列推論マシンとオペレーションシステムの開発（1979～1992）に巨額が投じられた。

当時のエキスパートシステムは、コンピューターの処理能力及び学習データの量・質に限界があったため、扱う領域を限定し、必要とする情報量を少なくするとともに、専門家の知識を分析して、予め類型化、定式化することによりプログラムを簡素化し、AIの活用を目指した。

しかし、利用できる問題が限定的であったこともあり、期待・妄想を裏切る結果となりブームで終わった。特に、土木の「経験、度胸、勘」の世界は、規則性を予め設定する当時の推論技術では対応できなかった。

3. 第3次AIブーム

最近、AIの進歩の象徴的なニュースが多く見られる。

今年の3月に過去の16万局の棋譜を学習した「アルファ碁」というAI囲碁プログラムが、世界最強と言われる棋士と対戦して、4勝1敗で勝利した。囲碁は、チェスや将棋に比べはるかに難しく、AIが人に勝つのはまだ先になるだろうと予測されていたが、この勝利によりAIのボードゲームの最終目標を達成したとして注目された。

対局の中で、AIの一手を解説者が悪手と評価しながら、次第にAIの目論見が明らかになり、最終的に妙手であることが判明することが度々あった。AIが人の理解できない答えを導きだし、AIの判断に人が介入することの難しさの一端を示した。また、人が1勝した時のAIの手筋は素人でも分かる明らかな悪手の連続で暴走気味であった。これは、逆に人が介入することにより、さらに強化される可能性を示している。これらの対局中の出来事は、AIと人の関係のあり方を示唆するものと考えられる。

国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部長

このブームは次の3つの技術で支えられている。

- ①ディープラーニング：重層構造のニューラルネットワークによる推論。人間の直感に近い推論を取り入れ、推論の速度・精度が向上した。
- ②コンピューター：演算処理の高速化。画像処理の高速化により画像データを生で処理可能。また、クラウド化により何処でも利用可能となった。
- ③学習データ：通信の高速化、センサーの低価格などビックデータを活用可能な環境が整った。

第3次AIブームは、これまでのAIブームとは異なり、確実に現場に実装され成果を上げつつある。現在、主なAIの活用は、既存のビックデータを活用する分野である。例えば、携帯端末、POSシステム、CCTVカメラ、電子マネー、ポイントカードなどの既存のビックデータを活用してAIにより生産性の向上を目指している。さらに、AI技術は、自動運転は車載カメラの、画像診断はデジタル・レントゲン写真の、動線解析は防犯カメラの膨大な画像データを用いて活用されている。第3次のAIブームの最大の機動力はビックデータである。

ブームの一方で、AIはコンピューターが勝手に法則性を見つけて推論するため、その答えの理由を説明できない不気味さがある。

4. 国土管理におけるAIの導入

国土管理の生産性を上げるため、国土交通省はi-Constructionを推進している。AIの活用も生産性向上の有効な一手法であると考えられる。

AIの魅力は、ミスが少ないこと、結果が均質であること、経験が集積され、伝承されること、際限なく成長することである。経験が必要で一定以上の水準を確保することが求められる業務にAIは向いている。

さらに、AIを有効に活用するためには、ビックデータが必要となる。このため、センサーを大量に取り付ける方法もあるが、最も効率の良いビックデータは画像である。画像取得が容易な業務が適している。

以上の観点から、国土管理において有望な業務は、点検業務であると考えられる。点検業務は多くの人が日夜施設の完全確保のために努力している。一方で点検技術の伝承、人材の量・質の確保が課題になっている。質の確保と生産性の向上が

求められている業務である。

点検業務の中心は目視点検であり、カメラへの代替えが可能である。例えば、点検時にウェアブル・カメラをヘルメットに装着して画像を記録すればビックデータを収集できる。全国から画像を収集して、維持管理データベースのデータとともにAIに学習させればAIが進化し、将来的には実用的なレベルに達することが期待できる。

未来の点検業務のイメージは次の通りである。「AI点検ロボット（陸上・空中）が現場を自動運転して、過去の履歴、構造物の属性データ、全国の診断データを元に異常箇所の画像を重点的に収集し、画像診断を行い、人が事務所のモニターで確認して判断を下す」

5. まとめ

現在、我が国は第3次AIブームの中にあり、他分野ではAIの活用のための数千億円規模の大規模な投資や組織の改編が進んでいる。そうした背景もあり、国土管理でのAIの導入の可能性について論じた。AIの活用を点検業務に限定するものではないが、他の業務に導入するにはビックデータが不可欠である。また、AIは、様々な情報を結び付けることを要求するため国土管理業務全体の進め方に変革を起こすことも期待される。

経験豊かな人間の資質をバックグラウンドも含めてAIが学習することは限界があり、AIと人との協働作業が理想である。万能と思われがちなAIの判断を無視あるいは修正する必要がある局面がある。AIの判断に抵抗するためにも最終判断において経験豊かな人の合議による決定システムが必要となる。このためにも、経験豊かな人の育成が今以上に重要となる。そして、AIとの会話と現実との比較の中で経験を積み重ね、AIを使い切るリテラシーを育成するシステムが必要となると考えられる。

参考文献

- 1) 野村総合研究所：
http://www.nri.com/Home/jp/news/2015/151202_1.aspx
- 2) ニューズウィーク日本版5月17日号：人工知能は人間を超えたか、pp.23～36
- 3) 週刊エコノミスト5月17日号：人工知能の破壊と創造、pp.18～39