

深層学習は土木を変える？ — AI活用の可能性を探る —

Will Deep Learning Change Civil Engineering Processes? :
Exploring the Use of Artificial Intelligence

特集担当主査：井上 亮

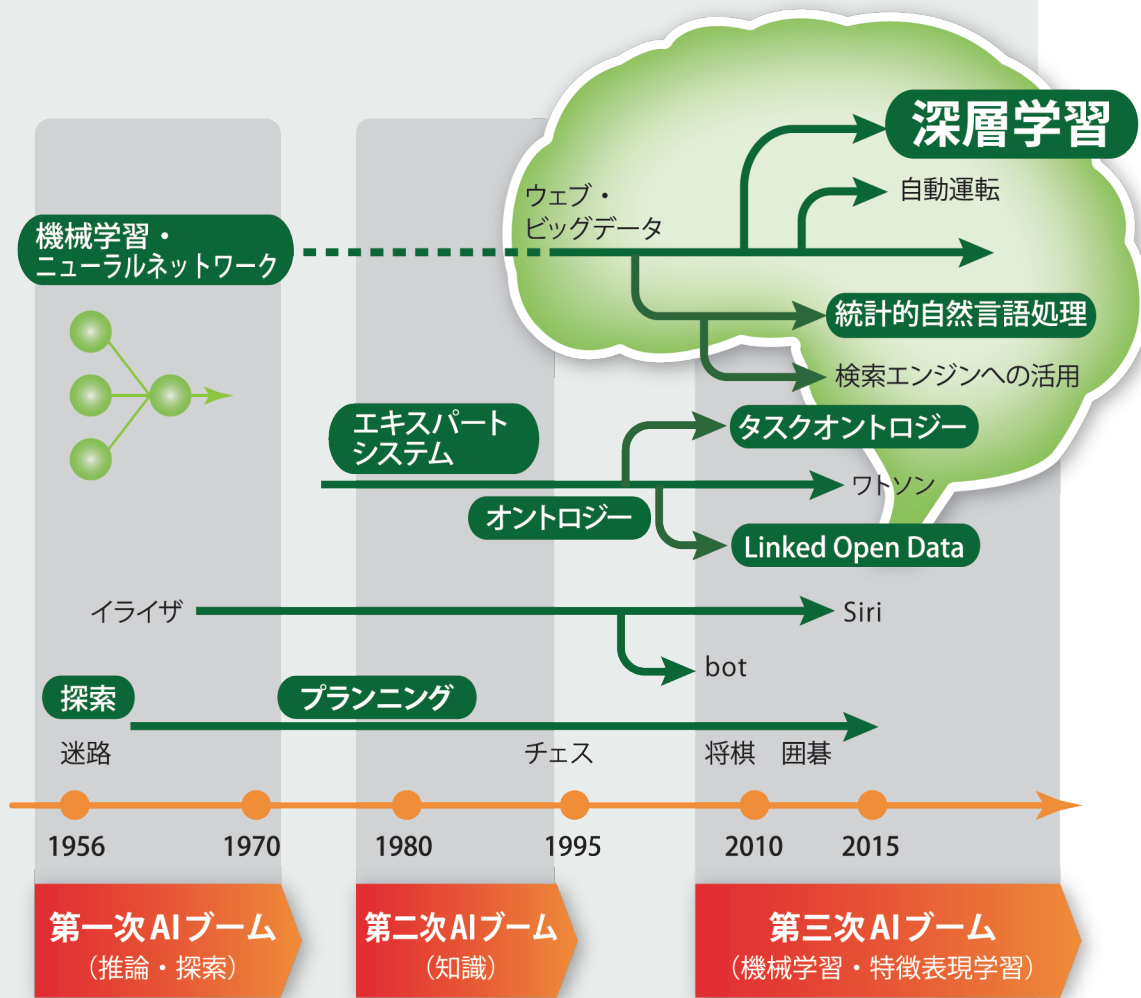
特集企画担当：浅井光輝、浅本晋吾、石田篤徳、佐藤達三、柳沼秀樹

近年、情報通信技術（ICT）の発展とその利活用の普及に伴い、社会に大きな変革が訪れつつある。総務省が公表する情報通信白書をもとにICTに関するこれまでの動向を振り返ると、まず、平成24（2012）年版に「ビッグデータ」が登場し、情報通信ネットワーク上で観測・蓄積されるデータが爆発的に増加する状況が示され、大量のデータを背景とした分析による付加価値創出への期待が記された。次に、平成27（2015）年版では「IoT（Internet of Things）、モノのインターネット」が登場、自動車や産業施設などあらゆるモノがインターネットにつながり、それらのモノに搭載された観測デバイスを通して、情報通信ネットワーク空間のみならず現実空間を観測したデータが大量に蓄積される状況が示された。さらに、平成28（2016）年版は、特集テーマとしてIoT・ビッグデータと並んでAI（人工知能）を取り上げ、人工知能の産業利用への期待と同時に、AIがもたらす社会変化に対する懸念・不安が記された。

現在のAIに対する社会的関心

の高まりは「第三次AIブーム」と呼ばれる（図1）。AIと総称される技術の中で最も注目を浴びているのは、深層学習（ディープラーニング）と呼ばれる、多層のニューラルネットワークを用いた機械学習手法である。大量の蓄積データと豊富な計算資源を活用した学習を通じて、画像や音声の認識で高い性能を示したことから専門家の関心を集め、2016年3月に囲碁で世界トップレベルのプロ棋士にコンピュータープログラムとして初めて勝利し、社会に大きな驚きをもたらした。

深層学習は、画像認識や音声認識、自然言語処理など一部の情報処理課題については、すでに人間の能力を凌駕した性能を獲得している。その情報処理性能の高さは「AIによって代替可能な職業」に関する議論を喚起し、今後、社会に大きな変化をもたらす可能性が示唆されている。いわゆる「強いAI」と呼ばれる、さまざまな課題に対応できる汎用AIの開発への期待や、また、ひとたび人間を凌駕する知性を持つAIが実現すると、AIによる再帰的な知性の創出によって人間の想像力を超えた



超越的な知性が産み出されるとい
技術的特異点(シンギュラリティ)へ
の懸念など、多様な言説が広まって
いる。一方、少なくとも現時点の深層
学習はある特定の情報処理に特化し
た手法に過ぎず、現在の技術の延長
線上では汎用AIは達成されないと
する識者も多い。このように、現時

図1 AI研究の進展とAIブームの到来 (東京大学 松尾 豊氏提供の図を基に作成)

点では、深層学習が今後獲得するであ
る能力水準は必ずしも明らかで
はない。しかし、IoTの普及などに
よって得られる現実世界の観測デー
タが大量に流通する近未来
を考えると、そのデータを背
景に深層学習がより高い情
報処理能力を持つことは疑
いようがなく、深層学習の利
活用を目指した研究開発や
業務での試験的導入がさま
ざまな産業分野で行われて
いる。

現在、土木においても、
I-Constructionを掛け声に、
IoT・AIなどのICT
を全面的に活用した建設産
業の生産性向上を目指した
取組みが進められており、
深層学習は、土木における
ICT活用検討の一つの柱
となると期待される。そこ
で、土木分野の諸課題に対す
る深層学習の活用可能性
を探るべく、本特集を企画
した。

前半では、担当編集委員に
よるAIと深層学習に関する
基礎的な解説の後、3名の専門家
に、深層学習に関する解説をして
いただいた。まず、東京大学の松尾豊氏
に、深層学習が注目されるに至った
技術的発展の経緯や現在の研究開発
が目指す方向性を中心にご説明いた
だいた。次に、メタデータ(株)の野
村直之氏に、深層学習を産業利用す
る際の課題と可能性について語って
いただいた。最後に、エヌビディアの
馬路徹氏に、深層学習の産業利用促
進につながった技術的なブレイクス
ルーや社会実装を進める上での課題
についてご説明いただいた。

後半では、土木分野における深層
学習の先進的な応用例を紹介す
る。まず、施工・維持管理の現場での
応用を想定した事例として「地質評
価」、「現場巡視」、「線路設備モニタ
リング」、「遠隔施工」の4件を、次に、
解析・予測を対象とした研究事例と
して「洪水予測」、「振動解析」、「水
質予測」の3件を紹介する。

本特集を通じて、深層学習の土木
分野での応用可能性について展望を
示し、土木におけるICT活用の
推進に貢献できれば幸いである。