

知的情報処理技術の適用と可能性について

株式会社 フジタ 正員 池田将明
(土木情報システム委員会人工知能小委員会委員長)

1. はじめに

“土木は経験工学である”といわれるように、過去の経験が重要な役割を果たす部分が少なからず存在する。このため、AI(Artificial Intelligence)技術が我が国に紹介された早い段階から、その導入と適用が期待された分野の一つであった。

本論文では、まず、現在筆者が小委員長を務める人工知能小委員会（以後、AI小委員会）のこれまでの活動を紹介し、次に、この小委員会での討議も踏まえて、土木分野におけるAI技術の適用状況と今後の課題などについて述べたい。

2. 人工知能小委員会

2-1 活動経緯

AI小委員会は、土木情報システム委員会内に1987年に発足した。設立趣意書を読み返すと当時の熱気を今なお感じることができるが、設立当初から、ES(Expert System)だけでなくAI技術全般を対象として、土木分野への適用研究や啓蒙・普及など、広範な活動を考えていた。

本小委員会の活動経過をまとめたものが表-1である。この表のように、発足後2年間は他の研究機関などを対象として、AI全般の技術レベルや適用状況の調査に力を注いだ。その後に1年程をかけて、AIの啓蒙書『AIで描く未来—土木AI進化論—』¹⁾を共同執筆した。以後、AIの調査範囲を国外にも広げて文献調査を実施し²⁾、この結果をベースとして米国・カナダを対象に調査団を派遣した。この際、工学分野におけるAI応用国際会議AI'ENG'92への参加、米国土木学会との交流、マサチューセッツ工科大学のIESLやスタンフォード大学のCIFIE、イリノイ大学などの公的研究機関、またアップル社やゼロックス社などの民間研究機関を訪問し、交流を深めることができた³⁾。

2-2 現在の活動状況

平成5年1月に筆者が3代目の小委員長を引き継いでからは、“AI技術の再評価”を委員会活動のテーマに掲げ、AI技術の現状と有効性を再度検討している。また、この目的に沿うように小委員会構成を①エキスパートシステム分科会、②ファジィ分科会、

③ニューラルネットワーク分科会、④オブジェクト指向分科会というように、4分科会構成に変更した。これらのAI技術は互いに絡めあいながら実用化が模索されている状況にあり、単に各々のAI技術のみを研究するのではなく、それを切り口として、AI技術全体の現状と可能性を探ろうとしたものである。

なお、平成6年度の小委員会のメンバーは、計31名。この内訳は、大学6名(19%)、建設会社18名(58%)、コンサルタント他7名(23%)といった構成となっている。これを所属組織数で見ると、5大学(26%)、9建設会社(48%)、5コンサルタント他(26%)の計19組織となっている。

表-1 人工知能小委員会活動経過

年度	月	主 な 活 動 内 容
1987 (S62)	6	土木情報システム委員会内に発足 AI関連研究機関のヒヤリング調査
1988 (S63)	6	「昭和62年度活動報告書」発行 ES開発事例の調査
1989 (H1)	6	「昭和63年度活動報告書」発行 AI啓蒙書発行を企画、原稿執筆
1990 (H2)	9 1	「AIで描く未来—土木AI進化論—」発行 小委員長交代(平田義則氏より大坂 一氏へ)
1991 (H3)	1	「平成3年度人工知能技術と市場の動向に関する調査研究」(平成4年3月発行)の執筆協力
1992 (H4)	6 7 7 9	「海外におけるAIシステムに関する文献調査報告書」 海外調査・交流団派遣(7/11~7/26) 「人工知能並びに情報システム先端技術の海外調査・交流団 報告書」発行 土木学会年次学術講演会にてAI研究討論会開催
1993 (H5)	4 10	4分科会設立 土木情報シンポジウムにてパネルディスカッション開催

3. AIシステムの開発状況

これまでに発表された主なAIシステムを土木の生産プロセスに沿って整理すると図-1のようになる。これらは、試みとして作られたものから、現業で利用されているものまで千差万別であるが、多少は現状の傾向を読みとることができる。

最初の計画と設計段階では、計画の自由度が高くより高度な技術を要するためからか、計画全体のシステム化というより、選定問題や診断問題など、部分的な判断部分を支援するものが多い。ただし、CADなどのシステム開発が進んでいることから、これら既存システムにAI機能を付加した例もある。

施工計画は近年システム化が進んできている分野

で、これにAI技術を活用した例が多い。いわゆる計画型ESであり、選定だけでなく幅広く計画業務を支援することから、現業での期待は大きい。また、施工管理では、施工機械の制御にファジィ技術を活用した開発例が多く、実用段階に入っていると認識されている。

最後の維持管理では、これまで多量に建造した構造物が次第に耐用年数に達しつつある状況から、構造物の診断業務にESを利用する例が多い。このような診断業務は、一つ一つは小規模だが、物件が多いことと、診断できる技術者が限られることから、今後とも実用例は増えると予想される。

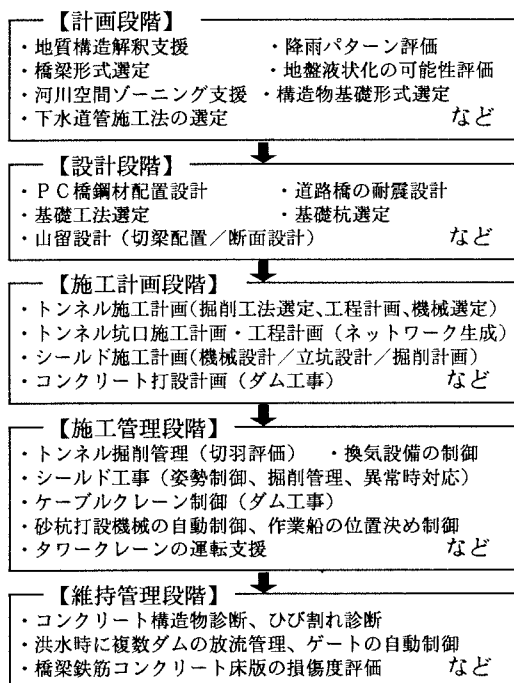


図-2 土木分野におけるAIシステムの開発例

4. AI技術の課題と今後の方向

土木分野におけるAIシステムの開発例は、1985年頃から増え始め、本小委員会が発足した1987年から1990年にかけて爆発的に増加した。当時、『日経AI』では“建設はES開発に積極的な分野”と評していたが、その後、ES開発ブームが沈静化すると“プロトタイプのみで実用化が進まない分野”という評価に変わっている。本小委員会で行った海外文献調査⁴⁾の結果でも、同様の傾向が現れている。バブル経済崩壊による開発投資減の影響も大きいのだろうが、ESを試作してみた結果、“巷で言われ

ているほど開発は容易でない”ことが解ったことに主因があるのではないか。

前述したように、これまでのES開発では選定や診断問題を対象としたものが多い。この理由は、問題解決に必要な知識が一見してプロダクションルールで表現しやすく、開発が容易ではないかと錯覚するところにある。しかし、実際の工法選定や診断業務では、想像以上に多数の評価要因を必要とし、その中には文字で表しにくいものも多く存在する。そして、それらの評価順序や結果の判断が生やさしいものではないことは、世に真の専門家が限られることから容易に想像がつく。我々は、このような問題を容易と判断し、ここから簡単に実用化が始まると考えたところに問題があった。

逆に計画問題では、その中で行われる数々の選定問題には余り重きを置かず、計画立案のための多量な数値計算やその結果の図化など、コンピュータが本来得意とする手続き処理を多く含むことから、意外と実用化しやすいのかもしれない。

また、ES開発では技術用語の使用が不可欠である。従来は用語集や専門書という形で、これらの知識を整理してきたが、用語の定義や用語間の関連などが曖昧で、専門技術者は利用できるが、コンピュータでそのまま利用することは難しい。これらの基礎的な知識は衆人で利用すべき性質のものであることから、今後は当小委員会でも知識の体系化と大規模知識ベースの実現に寄与したいと考えている。

さらに、従来より検討を進めてきているニューラルネットワークやGA、AI技術とマルチメディアを組み合わせた知的CAIや、通信ネットワークと連携した分散型AI、蓄積データを利用する事例ベース推論など、今後期待を持てるAI技術に関しても、その可能性を追求していく所存である。

5. おわりに

現在はAIブームが去って実用化のための過渡期にあると考えられる。当小委員会においても、これまでのAI技術を再評価し、その利点と限界の把握に努めていきたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 人工知能小委員会編：『AIで描く未来－土木AI進化論－』、土木学会、1990
- 2) 人工知能小委員会：海外におけるAIシステムに関する文献調査報告書、土木学会、1992
- 3) 人工知能小委員会：人工知能並びに情報システム先端技術の海外調査・交流団報告書、土木学会、1992