

特集「設計と AI」にあたって

安部 憲広

最近「人工知能学会誌」は内容が理論的すぎて、実際の役に立たないという批判を耳にすることが多い。近年、エキスパートシステムのようにただちに役立つ AI 技術が提案されていないことは確かである。高次推論技法に関して多くの提案がなされているが、計算量の問題点から実用化が阻まれているものも少なくない。小世界ではうまく機能するが、実用的規模の知識ベース構築が見通せないシステムも多い。計算量の問題は、将来コンピュータが速くなり、メモリが増大したとしても悲観的であるが、知識ベースの整備やそれを利用する AI 技法が徐々に進展し、やがて実社会で活用される日が来ると予想される。そのような技術の一つに AI 技術を用いた設計支援システムがある。機械の CAD といえば、オペレータがグラフィック端末で図形を操作する状況を思い出す。しかし、それは単一部品の形状をコンピュータに登録するだけで、それ以前のより抽象度の高い概念設計や部品間の依存関係といった設計条件や設計過程はほとんど支援あるいは考慮されていない。コンピュータにとり局所的で、数量化・記号化可能な処理は苦手ではないが、抽象的なアイデアや変換は最も苦手である。この苦手な作業を克服できれば、設計のみならずより広範な分野への AI の新たな展開が期待できる。しかし、抽象的な思考のモデル化に対して共通の理解があるわけではない。単一のモデルでは十分でなく、複数のモデルを目的に応じて使い分けねばならない。現在はその実験段階であるといえよう。そこで本号では、AI 技術を応用した設計（支援）システムについて、第一線で研究されている方々に執筆をお願いした。

富山、桐山、吉川氏の「知的 CAD の現状と未来」では、まず CAD の視点と AI の視点から第一、第二世代の知的 CAD の研究を概観していただき、知的 CAD が単なる AI の応用ではないことを著者らの提唱する IIICAD を用いて解説していただいた。

車谷氏の「設計と定性推論」では、設計対象を表現する枠組みの設定や、設計変更による挙動推定に定性推論が利用できること、さらにより大規模な対象設計

への定性情報と定量情報の利用法などについて述べていただいた。

伊藤氏には、「設計対象物のメンタルモデル」という題目で、氏が作成された COMMOTO の対象モデルの哲学を論じていただいた。対象モデルは、設計、加工、組立を通じた設計者の意図を反映し統合性を持つ設計者のメンタルモデルでなければならないという考え方である。

中島氏には「設計における知識表現とモデリング」で、属性モデルの概念とその方法論、特に機械設計における属性の抽出方法、属性間の制約条件と制約充足法、属性モデル、形状モデルおよび機能モデルの結合法、そして以上のアイデアを実現するために氏が開発したスーパフレーム言語について述べていただいた。

鈴木氏の「機械設計 CAD と幾何推論」では、部品設計者の意図を反映させるものとして形状の制約を考え、その中でも最も代表的な寸法のモデリングと、部品の幾何学的誤差が製品の機能に与える影響を分析する公差問題について論じていただいた。さらにより一般的な概念である幾何公差のモデル化などについても紹介していただいた。

溝口氏には「設計問題の知識工学的考察」で、設計を生成・検査・修正 (GTM) モデルとみなし、各過程でなされる設計行為と対象を表現する汎化語彙を集大成することにより、設計をモデル化するアイデアと、発明例の解析・理解に基づく発明支援システムについて述べていただいた。

最後に、石川氏には、この分野の研究を開始する方のために、「設計対象モデリングへの AI アプローチ」で、AI が設計対象のモデル化にいかにか寄与したかを概説していただいた。富山氏らの解説で紹介された研究内容をもう少し具体的に解説したもので、初学者の参考になると思われる。

本特集の執筆者と内容決定および査読では、解説者の大阪大学・溝口理一郎氏に御苦勞いただいた。また会誌編集委員長の東京工業大学・田中穂積氏、九州工業大学・長沢勲氏には大変お世話になりました。感謝いたします。

* 九州工業大学情報工学部機械システム工学科