

## 巻/頭/言

## 情報システムと人の協調で進歩する設計技術

Design Technology Improvement by Human Computer Collaboration

瀧 寛和

Hirokazu Taki



情報システムの設計生産への活用は、新たな段階に来ている。三菱電機が提案する“e-F@ctory”に掲げる“人・機械・ITの協調”の進展は世界の潮流であり、ドイツのインダストリー4.0、アメリカのインダストリアルインターネット、中国の中国製造2025など、ものづくりの効率と品質向上を更に発展させる技術革新が進んでいる。日本も内閣府の政策としてスタートした第5次科学技術基本計画で、産業だけでなく、一般社会の情報化の進展によるサイバー空間(情報社会、仮想空間、インターネットでの結合)とフィジカル空間(物理空間、人間や生物)の融合によるスマート社会(Society5.0)を構築することを進めている。

これらに共通する技術として、人工知能、ビッグデータ処理やIoT(Internet of Things)などを駆使することで、社会システムが人へのサービス能力を向上させるスマート社会の実現を進めている。また、製造現場では、製造装置の知能化やインターネットによる装置間の連携によって、情報や知識の伝達を通じて生産システムの効率を飛躍的に高めることを狙っている。一方、製造物の機能・コスト・品質は、製造物“作るもの”が大きな要素であり、生産設備だけの改革では、製品競争力には限界がある。コモディティ製品の製造では、どの製造業も同じものをいかに安く作るかの競争に陥ることになり、同じ装置で製造する製造業が利益を出しにくい状況になっている。製造物の製品競争力は、設計技術にかかっていると看做しても過言ではない。

人工知能やIoTなどの新しい情報技術を設計・検証技術によってうまく活用することで、“作るもの”そのものの革命が進んでいる。IoTを活用し、生産現場での製造物の部品や製造装置の状態、出荷後の利用環境での様々な項目のデータを収集し、これを製品設計にフィードバックすることで製品の利用環境への適合性がより増している。

元々、現在の製品は、コンピュータが埋め込まれた製造物が多く、設計時に考慮しなければならない設計諸元や検証項目も膨大であり、ハードウェアとソフトウェアがともに複雑化している。物理的な原理・構造とソフトウェアが融合して、機能を実現しているものがほとんどである。検証でも、物理的な部分とソフトウェアの両方を、個別に、また、統合して調べる必要があり、設計・検証のプロセスも発展していく必要がある。このような中、以前から設計・検証支援には、CADとCAEが活用されてきたが、こ

の複雑化する設計対象には、より高度な情報処理技術が必要とされている。

設計対象の機能や物理現象のシミュレーションと利用環境の仮想現実化による検証も可能となってきた。複雑な電子回路や大規模なソフトウェアの挙動は、見える化の技術もさることながら、見えやすい設計も必要とされている。製品挙動のシミュレーション技術は、IoT時代では設計時だけでなく、出荷後の遠隔診断に応用される重要な技術と言える。また、IoTのメリットとは裏腹に、インターネット経由で装置がハッキングされる脅威もあり、あらゆる製品のセキュリティ対策も必要となってきた。情報家電などがハッキングされて迷惑メールの発信源となっている事例も増加している。

良い製品設計には、その製品の機能や物理現象をシミュレーションすることで、適切な構造や寸法のパラメータを求める支援ができる。特定の機能を実現する設計解は複数あり、適切な設計解の探索が重要な作業となっている。多くの設計制約を満たす設計解を探すのは時間のかかる作業であり、今後は、迅速な設計には人工知能をいかにうまく利用するかが、性能や品質の良い設計の鍵となる。多くの設計候補から性能の良い解を選び、良い解を組み合わせ、新しい解を提案していくものに遺伝的アルゴリズムがあり、良い解だけ生き残る方式が設計システムに広く応用されている。

人工知能で注目されているアルゴリズムにディープラーニング(Deep Learning)がある。これは、画像認識であれば、画像の要素を自動的に分類し、その要素の組立てで、画像を認識することを学習する。製品の利用環境適合性の認識であれば、特定の製品の諸元と利用環境の状態の不適合事例から、製品と利用環境の適合性を自動的に学習し、ある環境にその製品が利用できるかを事前に判断することなどに利用できる。同様に、設計仕様からの適した構造の選択、相性の良い部品の組合せ選択など設計作業で利用できる場面は沢山ある。人工知能は、設計分野での利用も更に進み、設計の効率化と品質向上のキーテクノロジーとして、使ったもの勝ちの世界が到来すると予想されている。

IoTや人工知能を活用した情報システムと人の協調は、確実に産業に大きな影響力を与えることになり、新しい情報処理技術をうまく設計・検証に融合させた企業がその設計力・製品力を大きく伸ばすことは間違いはない。