

機械工学—アナリシスからシンセシスへ—



2008 年度（第 86 期）会長 白鳥 正樹

東日本大震災における福島第一原発事故の教訓は、原子力発電のシステムが地震学、津波学、土木工学、建築学、機械工学、材料学、放射線学等の様々な知識の集積からなっており、それぞれの分野の専門家は自分の守備範囲の仕事はきちんとこなすが、他分野の問題については素人で責任を持つことができないということである。したがって、これらの知識のインターフェースの部分に隙間ができると、その隙間を衝いて事故が発生する。したがって、システム全体を俯瞰するための方法論の開発と俯瞰できる人材の育成が求められる。震災発生直後に本学会で組織された「東日本大震災調査提言分科会」の主査を命じられ、約 120 名のボランティアの協力を得てまとめた報告書の第一の提言として上記を掲げさせていただいた。

機械工学は機械というものづくりのための方法論で、材料力学、機械力学、流体力学、熱工学、制御工学等のいわゆる 5 力のほか、機械材料、加工学等のアナリシスの方法論に加えて、機械設計のほか、自動車工学等の機械各論からなるシンセシスの方法論から構成されている。近年の早い技術革新のゆえに、後者の機械各論は内容が陳腐化しやすいために大学レベルでの講義では企業の最先端で経験を積んでおられる技術者を非常勤講師としてお願いすることが多く、専任の教授陣は前者のアナリシスの方法論のいずれかを担当して、それぞれの分野を深堀することで研究成果を挙げ、インパクトファクター（IF）の高い論文誌への投稿という形で社会からの評価を受けている。

このような状況のもと、シンセシスの方法論はものづくり現場における経験に基づく“すり合わせ”が重視され、技術者同士の緊密なコミュニケーション環境を有する我が国の得意技とされてきた。現在の世界に冠たる我が国の自動車工業の隆盛は、企業のものづくり現場で働く技術者諸氏の汗の賜物であろう。

しかしこのすり合わせの方法は、企業のものづくり現場ごとにその形態が多様で、普遍的な方法論としての体系化が難しい。特に先にあげた原子力発電や航空・宇宙工学等の巨大システムの分野では、個々の技術者が失敗の経験を積む機会は少なく、技術者同士のすり合わせにも限界がある。自動車工学にしても従来の機械システムのみならず、各種エレクトロニクス機器、情報機器、またこれらを制御するソフトウェアまで含めると、巨大なシステムとなり、従来の経験に基づくすり合わせにはおのずから限界がある。

一方、近年欧米で研究開発が進んでいるシステムエンジニアリングの方法論は、ネット上で関係するすべてのステークホルダーが意見を述べ合う究極のすり合わせと考えることもできるが、このような大規模なすり合わせを通じて意思決定を行っていくには、適切なルール化、標準化が不可避であろう。また、大規模なソフトウェアシステムの開発・運用に用いられているプログラム/プロジェクトマネジメント、あるいは大規模なシステムに潜むリスクを予測して対策を考えるリスクマネジメント等も一考に値する新しい方法論であろう。残念なのはこのような大規模システムのシンセシスの方法論の研究開発は専ら欧米から発信されていることである。

先に述べたように我が国の大学の先生方は狭い専門分野でアナリシス主体の研究で成果を挙げている。しかしこれらの研究成果は、規格・基準に、あるいは設計者に使いやすい形に加工（標準化）されたデータベースに反映されることによってはじめて社会実装される。日本機械学会においてもアナリシスによって得られた研究成果をシンセシスに有効に生かすような活動を、これまで以上に強化していくことが求められているのではないだろうか。