

## 生命化 (Paradigm Shift from Intelligence to Life)

知能化とは、機械やロボットに既知の知能的アルゴリズムを埋め込んで高度な設計・制御や情報処理を行うことを目指したものであった。しかし、知能化されたシステムは、基本的には単一環境下で単一機能を達成する単一目的のためのアルゴリズムのみが埋め込まれていたため、意外に環境適応性や耐故障性がもろかった。言い換えれば、設計目的や機能についての情報は設計者のみが知っており、システム自体には問題構造が埋め込まれていなかったため、想定外の状況には適応不可能であった。一方、生命体は、多目的・多入力多出力・冗長多自由度・非線形複雑系であり、人間や他のシステムを含む環境条件と一体化した生命体自体に複合的な処理を並列分散的に行うメカニズムが埋め込まれているため、環境適応性、耐故障性に優れる。このため、システム自体に問題への適応構造や環境との協調構造を複合的に埋め込むことを生命化という。たとえば、従来の単なる自律分散制御とは異なり、抽象度やカテゴリーの異なる制御系の協調構造をシステムに埋め込むことにより、非構造化環境においても適応能力の高いロバストなシステムを構築することができる。また、単なるセンサフュージョンとは異なり、多チャンネルの受容機構を埋め込むことにより、複合的な環境適合制御を行うことができる。単なる設計最適化とは異なり、創発的・進化的なシステム設計方法を用いることにより、システムの身体に環境共生的な価値を埋め込むことができる。以上のように、生命化とは、単なる自律分散制御・進化的設計・ソフトコンピューティング・機能複合化ではなく、それら構造主義的手法をツールとして使い、システムに多目的・多様入出力機構・協調構造・複合機能を具備させることによって、機械、建築、ロボット等のシステムに環境適合性・人間親和性・耐故障性をシステムの構造として複合的に埋め込むための方法論である。なお、生命化は、21 世紀 COE プログラム「知能化から生命化へのシステムデザイン」の中で生み出された概念である。

（慶應義塾大学理工学部機械工学科 前野 隆司）