

特集

サイバーフィジカルシステム

0 編集にあたって

中島 達夫 (早稲田大学)
加藤 真平 (名古屋大学)

サイバーフィジカルシステム (Cyber-Physical Systems) は実世界内のさまざまなところに埋め込まれた情報技術を利用してより高度な社会を実現しようとしている。サイバーフィジカルシステムという用語が提案された初期は、センサから取得された情報を利用して、実世界をフィードバック制御するためのアクチュエータを実時間制御する側面が強かったが、スマートシティ等の実社会のさまざまな問題を扱うようになり、エネルギーや物流の制御やビッグデータからの実世界情報の抽出等のさまざまな技術を融合する学問分野として成長している。現在では、ユビキタスコンピューティングやIoT (Internet of Things) 等とも大きく関係を持った分野としてさまざまな研究開発が進められている。本稿では、実世界に存在するさまざまなものに対して、情報技術

を利用して拡張したものとしてサイバーフィジカルシステムを定義する。自動車のエンジン制御のような制御への情報技術の応用から、ロボットや自動車の自動運転等の智能化、情報家電やスマートシティ等の非常に広い範囲を対象とする。

サイバーフィジカルシステムは、本質的には、ユビキタスコンピューティング、スマートシティ、Internet of Things (IoT) 等と大きな差はない。これらの技術は、すべて、我々の日常生活やビジネス環境をより効率化し、安全にし、快適にすることを目指している。たとえば、エネルギー効率の向上や交通渋滞の解消、災害時の適切な情報の提供、快適なライフスタイルの実現等、我々が抱えている多くの社会的問題を解決する可能性を提供する。

サイバーフィジカルシステムを学問として確立し



ていくためには、個々のケーススタディの経験を総合して本質的な部分を抽出する必要がある。また、サイバーフィジカルシステム分野の人材を育てるための方法論も必要となる。我々は、サイバーフィジカルシステムを学問としていくために、従来の類似の研究分野と異なり、サイバーフィジカルシステムを従来のオペレーティングシステムの延長線上にあるものとする。

従来のオペレーティングシステムでは、CPU、メモリ、I/O デバイスをリソースとしてそれらを制御するための理論や技術を統合するための学問として位置づけられる。サイバーフィジカルシステムでは、リソースを計算機内のリソースだけではなく、実世界内に存在するエネルギー、交通トラフィック、人間のメンタルモデル等のさまざまな実世界内に存在

するものの抽象化に拡張する。

本特集では、現在、サイバーフィジカルシステムの先端で研究や開発を行っている大学や企業に活躍する研究者の方々から、基本技術の外観、学問として昇華していくために必要な議論、現在の先端的なケーススタディを紹介してもらう。

現在、すでに多くの事例が存在しているが、全体を総括するようなフレームワークが提供できていない。本特集では、現在の状況を総括することにより、サイバーフィジカルシステムを学問として昇華していくための今後の多くの議論のきっかけとなることを期待している。

(2014 年 6 月 16 日)