

#### 巻頭言

# CPSはロボット技術のマトリョーシカ

Robot Technologies Forming Cyber-Physical Systems with Matryoshka-Like Nested Structure



堀 修  
HORI Osamu

ロボットと聞いて想像するものは、人によって様々ではないでしょうか。知的でパワフルな人間型ロボットを思い浮かべる人もいれば、工場で単純作業を繰り返す産業用アームロボットを思い浮かべる人もいるでしょう。最近では、RPA (Robotic Process Automation) という事務業務を支援するソフトウェアも、広い意味ではロボットの一種なのかもしれません。ここでは、東芝Nextプランで提唱しているCPS (サイバーフィジカルシステム) で今後目指していく、自動化ソリューションを支えるロボット技術が主役です。

東芝グループは、“ものづくり企業”としてフィジカルを強みにしており、そこにサイバーを組み合わせて、新しい価値を創造する企業になることを目指しています。IoT (Internet of Things) やAI技術が急激に進展するデジタル時代において、近年の工場・プラントは、多くのセンサーで機器の状態を観測し、その状態を基に制御を実行するインテリジェントシステムです。更に、センサーからのビッグデータを分析し故障を予知して未然に防いだり、営業から逐次入ってくる注文をコスト最小で製造する工程を計算することで工場・プラント全体を適切に制御したりといった、より高度な運用が、CPSの実用化とともに当たり前のこととなります。CPSはロボットと同様に、センシング(計測・監視)、アナリティクス(分析・判断)、アクション(操作・作業)のループで構成されます。このようにCPSを表現すると、工場・プラント自体があたかもロボットのような振る舞いをしており、ロボットも実は小さなCPSと考えられます。

東芝グループは、注力分野として、物流・流通・製造で活躍するロボット技術による、自動化ソリューションの研究開発に取り組んでいます。人が行っていた業務をロボットが代行し、自動化を進めて効率化することを目的としています。ここでのフィジカルは、例えば人と機械が混在した物流システムで、荷物や人をセンシングして次に必要な行動を瞬時に計算し、人を避けて安全に荷物を運ぶタスクを行います。これに対してサイバーは、分析・制御機能としてロボットの中にあたり、クラウドコンピューターとして外部にあたりします。したがって、荷物をハンドリングするアクチュエーターをロボットと見ることも、物流システム全体をロボットと見ることもできます。このように、ロボットが作業している物流システムとしてのCPSは、ロボットのマトリョーシカと言ってもよいでしょう。

ロボット開発で培った技術は、自動化ソリューションとしてCPSにも応用できますし、その逆もしかりです。今回の特集で紹介するのは、ある特定のロボットの開発ではなく、製造・物流・流通システムのCPS化に資するロボット技術や自動化ソリューションです。これらの要素技術やプラットフォームを利用して、今後も様々なロボット若しくはCPSを実現することで、少子高齢化による人手不足の解消など、様々な社会課題の解決に貢献していきます。

研究開発本部 部長, 博士 (工学)  
Research & Development Div.