

技術展望

モノづくりにおける
デジタルツイン技術
ーシミュレーションの新たな活用ー機械金属部 高野昌宏(たかの まさひろ)
takano@iriii.jp

専門：材料力学、振動工学

一言：デジタル技術の普及、促進に努めます。



実世界とサイバー空間とを結びつける「デジタルツイン」というキーワードが近年注目されています。デジタルツインとは、工場で稼働中の生産機械など実世界の対象物について、形状や機能などをサイバー空間であるコンピュータ内で再現したものです。いわゆるデジタルの双子ということからデジタルツインと名づけられました。サイバー空間内では、対象とする機械装置に取り付けたセンサからの情報をもとに、リアルタイムにシミュレーションを行います。このシミュレーション結果を利用して、機械装置の故障を早期に予測する「予知保全」や機械装置の運転を最適な状態に制御する「生産プロセスの最適化」などのさまざまな活用が期待されています(図1)。

デジタルツインにとって重要な技術は、サイバー空間で実施する「シミュレーション」になります。このシミュレーション技術は、これまでは機械装置や生産工程の設計など主に開発段階で使われてきました。一方デジタルツインでは、機械装置の制御部にシミュレーションシステムを組み込み、装置稼働時にリアルタイムにシミュレーションを実施するという新しい考え方になります(図2)。したがって、シミュレーションの計算速度を高速化することが重要となり、そのためには従来の大規模な有限要素解析ではなく、必要な情報だけを得るための低次元な物理モデルが求められます。近年の研究において、低次元

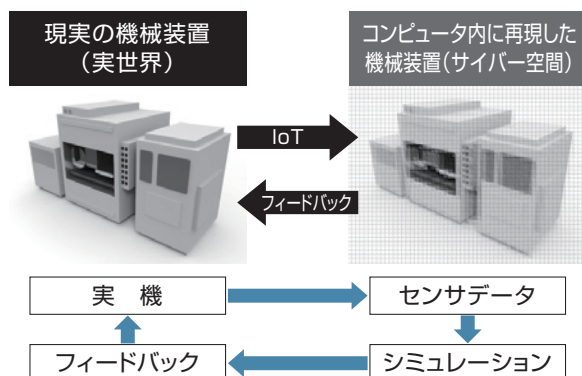


図1 デジタルツイン技術の概要

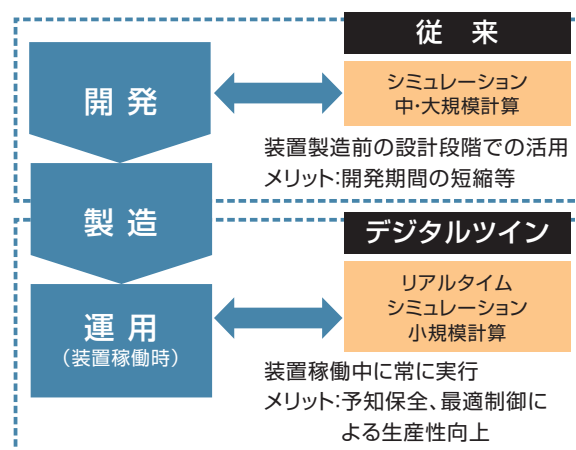


図2 従来とのシミュレーションの活用の違い

かつ精度の高い物理モデルを構築する方法がいくつか提案されており、さらにこの分野の研究が進展していくものと思われます。

現在IoT技術の発展により、様々なセンサが機械装置に取り付けられるようになってきましたが、そのセンサデータの活用が課題になっています。デジタルツインでは、そのデータを利用してリアルタイムシミュレーションを実施することで、個々のセンサだけでは得られない機械装置全体の状態をより深い形で見える化することができます。情報量がますます増加するであろうIoT技術にとって、データを解析し、凝縮できるデジタルツイン技術は今後なくてはならないものになると予想されます。

工業試験場では、工作機械を対象にこのデジタルツイン技術の活用に関する研究を開始し、プロセス中に生じる「力」や「温度」などの機械装置の状態をリアルタイムに推定するシステムの構築を行っています(図3)。センサでは測定できないさまざまな情報を推定することで、不具合の早期予測や生産プロセスの最適制御を目指しています。ご興味のある方は、是非一度ご相談ください。

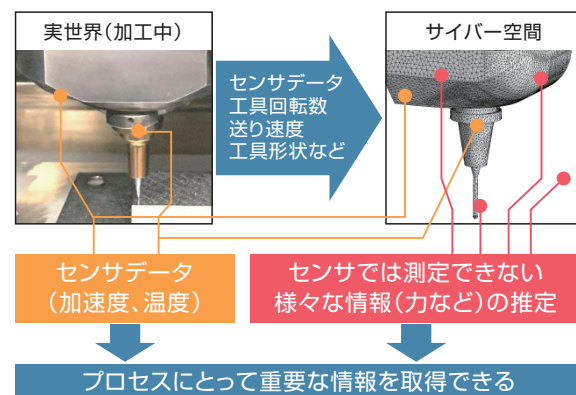


図3 工作機械のデジタルツイン