

鍛造におけるサイバーフィジカルシステム

日産自動車(株) 藤川 真一郎*

ドイツの新しい提案

1. インダストリー 4.0

「インダストリー 4.0」は、今から7年前の2011年くらいにドイツが提唱したもので、あらゆるソフトウェアを基軸に新しい産業をことごとく席卷していくアメリカの動きに危機感を覚えたドイツ政府が提唱した、新しい産業構造である。

第一次産業革命が、18世紀後半に始まった蒸気機関などを利用した工場の機械化によるものだとすると、第二次産業革命は19世紀後半から始まった電力の活用による大量生産、第三次産業革命は20世紀後半に始まったPLCなど電気とITを組み合わせたオートメーション化だとされている。

インダストリー 4.0は、これらをさらに進化させ「サイバーフィジカルシステム」に基づく、新たなモノづくりの姿を目指すものである。サイバーフィジカルシステムとは、センサネットワークなどによる現実世界（Physical System）と、サイバー空間の高いコンピューティング能力（Cyber System）を密接に連携させ、コンピューティングパワーで現実世界をよりよく運用するという考え方である。モノづくりでは、設計や開発、生産に関連するあらゆるデータについてセンシングなどを通して蓄積し分析することで、自律的に動作するようなインテリジェントな生産システムが想定されている（図1）。

これら提唱されたインダストリー 4.0の中で、サイバーフィジカルシステムに着目し、新たに得たドイツが考える鍛造版インダストリー 4.0の情報を加味して、鍛造にとってインダストリー 4.0とはどのような姿なのかを模索することにした。その後、今まで開発した鍛造におけるサイバーフィジカルシステムに近いシステムについて振り返って、これらの要素技術を統合したサイバーフィジカルシステムについて展望する。

2. ドイツが考える鍛造版インダストリー 4.0²⁾

ドイツ政府の提唱を受けて、各産業もこれに呼応して新しいシステムを提唱し始めている。ドイツの鍛造業界も例外でない。筆者は、ドイツで2年に1回開催されている国際鍛造会議 NEMU 2017に参加してその情報を得ることができた。国際会議ではインダストリー 4.0のセッションがあり、4つの講演^{3)~6)}があった。講演では、潤滑剤に温度による色の変化をもつ薬剤を混ぜ、鍛造時の温度を計測するシステム³⁾、アコースティックエミッションを利用して冷間鍛造におけるシェブロンクラックをその場で検知するシステム⁴⁾、金型温度を計測して潤滑剤の噴霧をコントロー

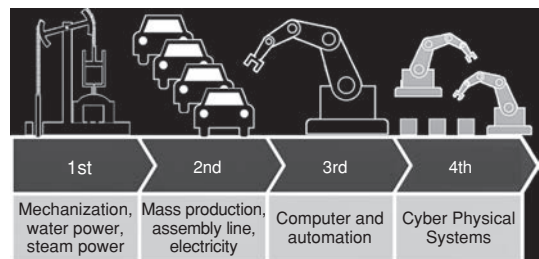


図1 第四次産業革命¹⁾

*Shinichirou Fujikawa：パワートレイン技術企画部
シニアエキスパート
〒230-0053 横浜市鶴見区大黒町 6-1
TEL(045)982-5534