

塑性加工における 技能・技術のデジタル化

東京都立大学名誉教授 西村 尚*

ものづくりにおける技術開発の成果をインターネットの活用で、広く共有する動きが盛んである。その原点となる多くの便利なセンサが開発され、見える化と称する研究が盛んとなり、それを用いて新しい物理現象がわかってきた。今まで見えなかった加工中の現象が見えることは楽しいことで、興味を惹かれ、塑性加工学の発展に寄与することは間違いない。人間は未知な世界を見たいという欲望を本能的に持っている。顕微鏡の進化によって材料工学で未知の現象が多く発見され、画期的な進歩を遂げてきた。人間は太古の時代から材料を原料として道具をつくってきた。天然の素材から必要な成分を取り出して形にする。成分を組み合わせる必要機能を持って素材を合成する。さらに、有機、無機成分を多く組合せてまったく新しい素材をつくるなどまだまだこれからの夢を多く含む分野である。その開発には多くの可視化技術が寄与してきたことは間違いない。流体の流れの可視化、工学ではないが政治・経済界での透明性なども見える化である。

しかし、見ても役に立たない現象もある。見える化はメーカーとユーザーの合意の下で実行すべきである。見たくないもの、見ても役に立たないものを見せられても効果は期待できない。プレス加工における IoT とは、工業的に役に立つ現象を提供側と使う側との間の合意のもとに契約を結んで実施する技術である。インターネットを利用

するのは便利であるが、技術の機密性を損なわないようにすることも大切である。電子技術と異なり、ものづくりには、いまだに職人の勘・コツが必要であり、社外秘の事象も多い。そのような技能を含む IoT 技術の実用化はかなり先のことになる。技能を必要としなくなり、「きさげ」のような技能は不必要になったのか、あるいは「きさげ」以上の性能を付与できる機械が開発されたのか、意見がわかれるところである。

研究者、設計者にとって必要な 見える化技術

圧力、変位、温度、速度（加速度）を時間軸、XYZ 3次元+時間軸の4次元で、しかも狭い特定場所、機械装置全体の両方で見ると知る。成形実物で知る、見える化する。これらのことを基礎研究に役立てることが大切である。

圧力センサは豊富でプレス技術で実用化されたものが多い。ロードセル、ピエゾ、ひずみゲージ埋め込み型センサはすでに実測例がたくさん報告されている。ロードセルは機械全体の合計荷重を測定できるが局所的な荷重を測定できない。逆にピエゾとひずみゲージ埋め込み型は局部荷重に対応している。どちらもリアルタイムでの計測が可能で加工中の荷重変動が測定でき、加工中の状況を知ることができ、基礎的な研究には有効である。

変位センサはリニアスケールが最近の機械には取り付けられていて下死点精度の向上に役立っている。しかし、金型内に取り付けてパンチ変位を測定した例は聞いていない。温度は温度計を取り

* (にしむら ひさし) : 工学博士
hinishi@h02.itscom.net