

塑性加工のインテリジェント化はどこまで進むか

宮川 松男*

最近数年における塑性加工関係学協会の研究発表をみると、ファジー制御、ニューラルネットワークシステムなど新しい制御手法の進展に伴い、これらを各種の塑性加工に適用する試みが多いことに気がつく。また、新しく開発されたセンサー、センシングデバイスなどを活用した加工プロセスの最適化システム構築、新しいシミュレーション手法の適用など、塑性加工技術の高度化、精密化へのアプローチも進められている。

塑性加工春季講演会、塑性加工連合講演会の発表のみをみても、毎回十数件に及ぶ成果が発表され、ますます増える傾向である。これらは従来の個別加工分野の枠にとらわれることなく、また、その適用目的もさまざまで、われわれにいろいろな新しい問題を示唆している。

多品種少量生産 (FMS: flexible manufacturing system) への対応策としての加工方法、加工機器および加工システムなどの検討にこれらを適用することは、当面のニーズに応えるためのものであるが、この種の考え方とは異なり、塑性加工の原点に遡り、かつて、その道の名人が持っていた技法、手法を探って、それらの近代化、普遍化、精密化などを図ろうとする動きも注目される。

ここでは、各種の逐次成形加工法 (incremental forming) およびフレキシブルな成形システムが提案されている。例えば、

静岡大学の中村らによる“板の制御逐次プレス法による曲面成形”、“制御逐次自由鍛造 (ニューラルネットワークシステムを用いた最適加工プロセスの自動生成システム構築)”。

東京工大の井関らによる“フレキシブルな型工具による板のくら形逐次成形”、“ボールローラーによるフレキシブルな逐次張出し成形”。

京都大学の島らによる“逐次ハンマリングによる板材のフレキシブル加工”、“フレキシブルな板の折り曲げ加工”。

都立大学の楊による“ニューロコンピューターによる板のV曲げ加工の制御”。

職業訓練大学の松原による“ボールヘッドバイトによる円管の逐次口絞りおよび口広げ” (CNCフライス盤を用いた成形システム)。

信州大学の北沢らによる“棒状工具による板の曲げおよび張出し”、“反転法による板のCNC逐次凸形張出し成形”。

名古屋大学の近藤らによる“ピン成形法による板の曲げおよび張出し”ほか。

大阪大学の楊らによる“板の三本ロール曲げ加工のファジー制御シミュレーション”。

日立・生産研の中村らによる“油圧式多点プレス板材成形法”。

松下電工の吉田らによる“フレキシブルな板の折り曲げ加工”。

などが、筆者の目にとまった主なものである。

これらのうち、既に、実用段階に入っているものもあるようであるが、多くは、いまだデータベースが整っているという段階にはないようであり、また、これらの構築に必要な理論も未完成ではあるが、基礎研究部門のこうした動向が本来受け入れられるべき産業界にどのように期待され、どのような要求があるのかをこの時点で考えておくことも重要であろう。

インクリメンタルフォーミングに焦点を合わせて今後の塑性加工のインテリジェント化がどのような動きを見せるのかをかいまみたが、一方、こうした段階で在来の個別加工分野にとられることなく、広く“ものづくり”全般を見直すことも必要であろう。CIM(computer integrated manufacturing)、IMS(intelligent manufacturing system)などへの塑性加工技術の寄与を大きなものとするためにもデータベースの構築は、急務であろう。

塑性加工のインテリジェント化について今後一層の進展を期待したい。