

新世紀の初年である2001年は敬宮愛子内親王のご誕生、野依良治名古屋大学教授のノーベル化学賞受賞、マリナーズのイチローの活躍など明るいニュースも散見されたが、総じて暗いものが多かったような気がする。小泉内閣が誕生し、提唱している聖域なき構造改革が進展したらどのような社会が構築されるのか見極めるのが難しい状態で年を越した。また、9月に起きた同時多発テロは世界を震撼させたが、この後アフガニスタンへの攻撃が続いている一方でイスラエルとパレスチナの間でも紛争が生じ、これらの問題の具体的、根本的解決策を示すことができないまま越年した。

このような2001年の我が国の製造業をみると、中国の台頭などで国際競争がますます熾烈をきわめ、企業は海外生産の強化・拡大を最重要課題ととらえ、海外に製造業が移転し、国内における雇用の場が減少し、リストラとかワークシェアリングという言葉が頻繁に聞かれるようになった。雇用を確保するために、既に地方自治体においても、従来型の橋や道路への投資では雇用の拡大に繋がらないと判断し、地域における大学、地場産業、地方自治体の三者によりベンチャーをその地に多く起こすべく科学技術振興費を増額しているところもある。国の次年度予算においても、科学技術振興費が緊縮財政下において5.8%と大きく伸び、未来への投資が為されようとしている。

わが国の経済を支えてきた製造業が空洞化し、ものづくりの現場を失うことにより雇用が減るだけでなく、現場に脈々と引き継がれ、さらに発展させるべき技術、技能の基を失う可能性があり、これが将来の大きな問題となる懸念がある。製造業の海外移転は企業の論理から言えば致し方ないことで、大量で低賃金の労働力を必要とする製品の製造をわが国で行うことは諦め、他国においてはできないような高付加価値製品を生み出せるような技術開発および基本特許の取得に傾注する必要がある。その際に付加価値の高い革新的な製品

を視野に入れた革新的な加工プロセスとして、発展を続ける塑性加工技術が大きく貢献できると考えられる。

財団法人天田金属加工機械技術振興財団が過去15年にわたって、塑性加工技術の種々の先進的研究に支援を行っており、研究概要報告書・国際交流報告書は既に13巻発行され、本フォームテックレビューも本号で11巻となる。限られた政府予算を補完する形で塑性加工関連研究者に助成が為され、その成果が学会誌或いは上述の報告書に掲載されているので参考にされている方も多くおられると思う。さらに、成果が誌上発表で終わることなく実用化、起業化に繋がって欲しいと願う。

本フォームテックレビューはレーザー・電磁場・衝撃・超音波・超磁歪特集号である。同財団の平成13年度助成事業実施要領には「技術にはレーザー等の新しい手段、手法による加工技術も含まれます」との記述があるように、塑性加工に必要な技術の中では、レーザーは新しい技術の部類に入ると考えられている。1960年に世界最初のレーザー発振はメイマンガルビーを用いて成功し、その後ルビー以外に多数のレーザー媒質が発見され、レーザー発振の研究が進み、可変・短波長化、高出力化等が図られてきた。ハードウェアそのものの改善・改良が行われるとともにソフトウェアの充実が図られ、レーザーは現在では情報通信、計測、加工、外科手術等多岐にわたって利用されており、あらゆる科学技術の分野に浸透し始めていると言っても過言ではない。塑性加工においてもレーザーは単体機として使用されるだけでなく、パンチングプレスと複合化する、加工テーブルを2枚にするなど付帯機能の装備により多機能化、高品質化、高効率化等を達成してきた。

今までの同財団の報告書の中で「レーザー」をキーワードとする研究に限定してみると、本号に掲載された研究課題以外にもあるので、その内容に関しては、

毎年同財団が刊行している研究概要報告書を参照されたい。本号の内容は、熱影響層生成防止という視点からのYAGレーザーによるダイヤモンドの精密加工、難接合材料である金属間化合物のCO₂レーザーによる溶接、CO₂レーザーを用いた射出成形型内プラスチックの温度制御による生産性、品位の向上およびレーザー光の可干渉性を利用した光学的機能の付与、CO₂レーザーによる各種材料の加工時に生ずる粉塵、発生ガスの特性の把握とその対策、マイクロ部材成形のための基礎研究と位置付けたcw-Nd:YAGレーザーによる金属箔や細線の成形、積層材のレーザー切断と積層接合時の接着層溶融金属の流動挙動の解析等、パルス発振YAGレーザーを用いた加工条件と成形後板材の曲率のデータベースとロボットハンドを用いた加工工程の制御等8件である。

レーザー以外では、通常の伝統的な塑性加工法には入らない特殊な手段、手法による加工技術を本号に含めてあり、それらは高周波誘導加熱、通電加熱・衝撃・超音波・超磁歪を用いた加工、加工装置の試作である。その内容は高周波誘導加熱による厚板の曲げ加工原理の解明と有限要素法による板材の変形挙動の解析、搬送中および加工中の冷却防止のために素材に通電し素材を金型内で加熱する半溶融鍛造法の開発、加

熱時間が短く急速加熱が可能な直接通電抵抗加熱とプレス加圧力制御による金属基複合材の複合化同時成形、臨界衝撃速度下において変形が着力点近傍に局所的に集中することを利用した難加工材の打抜きの検討、爆発圧接法による各種新材料の接合、製造コスト削減のための半径方向超音波振動プラグによる引抜き・しごきによる精密薄肉円管の製作、超音波振動しごき絞り法による精密深絞り品の製作、板金加工に援用できる超磁歪材料を用いた大出力振動子の試作、である。

レーザーのように全く新しいものでなくても、本号で紹介されている研究は従来から行われている加工法に他のエネルギーを重畳することにより、また加工途中の状況を計測し、プロセスを制御することにより低コスト、高精度、低環境負荷等の現在のニーズに応えつつ高付加価値部品の加工を可能にするための研究であり、さらに新素材の開発、利用等シーズも含まれており正に時宜に適った研究が紹介されている。実用化するためには開発すべき多くの課題が存在し、それらの解決を通して知的資産が拡充され、それを基に先端を切り拓いていく継続的な努力がさらなる発展につながる。大学等で行われてきたこれらの研究開発が順次、早期に産業界で実用化され、発展することが期待されている。