

巻 頭 言

技術融合への道

Technology Fusion Breaks Through Dilemmas

木 内 学*

Manabu KIUCHI

金属素材の製造技術は、我が国の高度成長と社会的・経済的発展を支えつつ、過去四半世紀の間、質・量共に目覚ましい発達を遂げてきた。しかしながら、激変を続ける世界にあって、我が国の成長や繁栄にかけりが見え始め、社会の様々な面に飽和感、閉塞感が広がる中で、この分野にも疲労感・行き止まり感が意識されるようになってきた。実際、我が国の金属素材産業は、後発国の追い上げを受けながら将来展望の欠如に苦しむ状況に直面しているのが実状である。

一般に、技術の発展のサイクルをみると、萌芽的段階、開発研究の段階、実用化の段階、拡張・高度化の段階、飽和の段階を経て、(1) 普遍的な技術として定着するか、(2) 蓄積したポテンシャルを活かして新しい技術への発展的転換を果たすか、あるいはまた(3) 新しい技術にとって代わられて役目を終えるか、のいずれかの経過をたどる。

我が国における金属加工技術について、現状を大局的にみれば、それぞれの分野において、高度化の段階を経て今や飽和の段階にさしかかっていると云うことができる。このまま従前の枠内に留まるならば、やがて各技術は発展の活力を失い、厳しい国際競争の中にあつて存立の基盤さえも失う恐れなしとはいえない。そのような状況を打破するためには、当面、これまで蓄えてきた知識・能力を最大限に活用して技術の発展的転換を図り、将来へ続く道を切り開いて行く必要がある。そのための最も有用な手段あるいは核となる考え方は「技術融合の推進」であると云える。

現状を注意深く見れば、各個技術が発展限界に近づきつつある一方、複数技術の融合による技術革新の可能性が増大していることが分かる。加えて、技術融合を支援するエレクトロニクス技術をはじめとする制御技術、計測技術、材料技術、計算技術等が急速に進歩しており、十年前はおろか数年前とも大きく異なる技術環境が生まれている。

今更指摘するまでもなく、金属製品に対する要求の多様化と高度化は絶えまなく進んでおり、製品品質の高度化技術ばかりでなく変種変量生産技術、オンデマンドマニュファクチャリング技術、リサイクリング技術、省エネルギー技術等々に対する要求も日増しに高まっている。即ち、技術的のみならず経済的、社会的にも、金属加工技術を取り巻く環境は激変しつつある。更にまた、我が国を支える産業技術の視点からみれば、製造業の将来展望が不透明になるが故に、その基盤たる金属加工技術の国際競争力の早急な再構築も求められている。

この様な状況をふまえ、技術融合のあり方とそこに期待される成果について、一例を挙げて考えてみよう。

「鍛造加工」と「鋳造加工」は金属素材の製造・加工技術として最も重要なものであり、それぞれを独立した加工技術としてとらえ、現行技術の改良・改善を通して生産性の向上や製品品質の高度化を図り、あるいはまた新製品の開発を進めようとする取り組みは、今なお熱心に試みられてはいる。しかしながら、その多くは発展の限界に直面し、成果の獲得に苦しんでいる。すなわち、(1) 取り扱い得る被加工材材質に関する限界、(2) 製品の形状および寸法精度に関する限界、(3) 製品品質に関する限界、(4) 生産性に関する限界、(5) 型・工具に関する限界、あるいは(6) 加工設備に関する限界、(7) 操業条件に関する限界、などに悩まされている。それぞれの技術分野において、これらの限界を打破すべく研究を重ねてはいるが、改良・改善の効果は次第に小さくなっており、研究開発にかか

*東京大学生産技術研究所 第2部

費用対効果, すなわち, コストパフォーマンスは低下しつつあるのが実状である。

しかしながら, それぞれが直面している問題は, 一見同じように見えても, その内容は質的にも量的にも異なる。「形状・寸法精度に関する限界」とは云っても, 「鍛造加工」が直面している限界と「鋳造加工」が直面している問題とは大きく異なる。この事実は, 一方が限界と感じている問題も他方から見れば限界ではなく, 前者では極めて困難な問題も, 後者にとっては容易に達成しうる技術目標に過ぎない場合があることを意味している。技術融合の狙いは, この技術的特質の相違を利用することにある。

一般に異なる技術の融合を通して, 単に既存の問題に対処するばかりでなく, その加工機能や加工限界を大きく前進させることができる。個々の技術の特質や利点を結びつけ一体化し組織化することにより, 個別技術では出来なかった(1) 製品の寸法精度の向上, (2) 製品の品質, 強度の向上, (3) 製品の多様化と利用範囲の拡大, (4) 製造工程の削減, (5) 金型・工具の削減とそれらの寿命の向上, (6) コスト競争力の向上等々について, 格段の前進あるいは大幅な改革を実現できる。上述の例に限らず, 様々な技術分野において, 従来の枠組みを越えて, 複数あるいは異種技術の融合を図ることにより, それぞれの限界や問題について, これまで考えられなかった角度からの検討や取り組みが可能となる。そこには新しい加工技術の可能性が満ちており, 興味深い技術開発課題が山積している。

融合を通して生まれてくる新しい技術・プロセスは, 相互に補い合うことにより, 従前的な枠組みでは困難とされた技術的課題を解決し, 多様化し高度化する目標を達成できるものとなる。融合を通して構想される加工技術の体系と世界は, 従前的な技術世界に比して広く深いものであり, その可能性は予想を越えるものとなる。むしろ, これまで, 個々の技術にこだわり, 個々の枠内での問題解決を目指したばかりに, いたずらに採り得る手段の可能性を狭め, 対応を難しくし, 問題の解決を遅らせてきたと云うことができる。

新しい技術のフロンティアを切り拓くことが急がれている今, いたずらに従来技術に拘泥することなく, 新しい意識と知識と手法を採り込み将来へ向けて挑戦する決意が必要であり, 各分野の英知の結集と各専門家の協力作業が必要である。即ち, 「意識の改革」「知識の改革」そして「行動の改革」が急務である。

(1995年12月15日受理)