

(1) 機械部品の超精密加工技術に関する産業化支援研究（平成 21 年度～平成 22 年度）

研究のねらい

近年、大手自動車関連企業が次々に北海道へ進出するなど、自動車産業に注目が集まっている。また、北海道もこれらの自動車産業を誘致するとともに、各種支援事業を行うなど、自動車関連産業に対する期待は大きい。函館地域にも、自動車部品メーカーとの取引を持つ企業やこれから参入を目指す企業がでてくるなど、その注目度の高さが窺われる。しかしながら、自動車部品は、いわゆる QCD と言われる製品精度面、コスト面、納期の面で条件が厳しく、新規参入が難しいことから、特に函館地域企業の機械部品加工技術の向上を目指す必要がある。最近では、コンカレントエンジニアリングと呼ばれる設計と生産性検討を同時に進める同時生産方式が採用されることが多く、3DCAD による部品設計段階から生産方法の検討を行うなど、設計～生産～納品までの一連の流れが高速化している。

このような状況から、自動車部品をはじめ各種部品の寸法精度への要求が厳しくなるとともに、その形状も複雑になり、金型自体にもより厳しい寸法精度が求められるようになってきている。一般に、金型は、SKD や SKS などの合金工具鋼が用いられるが、これらの合金は高硬度なうえに粘り強く、超硬合金などの難削材切削用刃物を用いても欠けが生じる、あるいは折損が起こるなど、切削加工が難しい材料である。

本事業では、地元企業が有する既存の加工技術をさらに発展させ、的確な切削工具の選定、安定的な機械加工条件の確立を目指す。金型用材料として最も多く用いられているダイス鋼について、切削工具、切削条件を種々変化させた加工試験を行い、切削技術について検討する。その後、被削材、工具の評価試験を行いながら最適化を図り、自動車産業への進出を可能とする要素技術開発を行う。将来的には、自動車産業界に対する支援システムの構築につながることを期待できる。

研究の方法

- 1) 部品に求められる特性の調査
- 2) 切削工具および加工条件の調査
- 3) 切削工具、加工条件の検討

研究成果の概要

- 1) 部品に求められる特性の調査

函館地域の企業で製造されている精密金型は、そのほとんどが、①金属用射出成形金型、②ダイキャスト用金型、③樹脂用射出成形金型である。そのうち、もっとも過酷な使用環境に曝されるのが、①の金属用射出成形金型であり、高温の熔融金属を型内に噴射・圧入して製品を成形することから、高温繰り返し強度や耐摩耗性が要求される。②のダイキャスト用金型も、同様に高温繰り返し強度が要求されるが、金属用射出成形ほどの圧力が加わらないことから、①ほどの耐摩耗性は要求されない。③の樹脂用射出成形金型に求められる特性として、耐摩耗性のほか、製品を金型から抜け易くする観点から、金型表面の粗さが重視される。いずれの金型においても、加工精度に対する要求は厳しく、最も精度が厳しい部分では千分の 5mm (5・m)、精度が問われない部分でも百分の 5mm (50・m) という、非常に高い加工精度が求められている。

- 2) 切削工具および加工条件の調査

金型に求められる耐摩耗性と加工性は、金型を製造する立場からすれば相反する特性であり、これらの条件を満たすためには、金型材料（被削材）、切削工具、加工条件をマッチングさせる必要がある。金型材料には、主に熱間・冷間ダイス鋼である SKD 鋼、SKS 鋼、NAK 鋼が用いられる。そして、これらの金型材料の加工には、超硬工具が使用される。超硬工具は、バインダーとなる金属の種類や量、コーティング材によって、多くの種類がある。一般に、高い精度が要求される加工ほど、バインダー量が少なく、コーティング材には硬くて脆い材質が選定される。また、超精密加工時の切削条件は、切削速度 1,000mm/min 以上、刃物回転数 12,000rpm 以上、切り込み量 5・m～50・m、縦送り量 50・m～100・m という、極めて厳しい条件で切削加工する必要がある。

- 3) 切削工具、加工条件の検討

機械部品の超精密加工技術の事業化に向けて、これらの SKD 鋼、SKS 鋼、NAK 鋼等のダイ

ス鋼を用いた切削加工試験および評価試験を行うにあたり、各材質に対する加工条件の設定を行った。はじめに、函館地域で精密加工を行っている4社（外注含む）に対して、切削加工条件と加工後の被削材を調査し、ほぼ条件の合っていると思われる材質についてはその条件近傍で、合っていないと思われる材質については主に切削速度と刃物回転数に関して条件の変更を行い、加工用試験片の条件出しを行った。

次年度はこの試験片を用い、被削材、切削工具に対する加工条件の最適化を行うとともに、加工に関する支援システムの構築を目指した研究を行う。

担当者 高橋 志郎、下野 功、松村 一弘