

研

第21回

研究室だより



加工による 新しい材料の開発

—神奈川工科大学 水沼研究室—

水沼 晋

Susumu Mizunuma

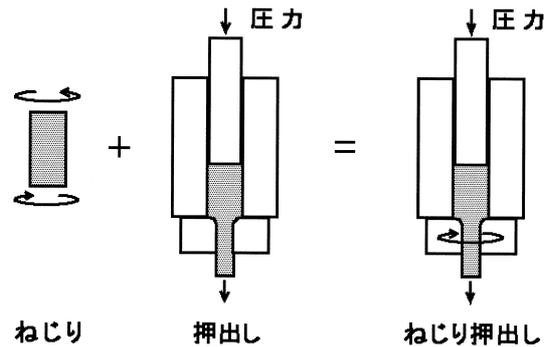
神奈川工科大学 工学部機械工学科 教授

神奈川工科大学は、神奈川県西方に位置しており、小田急線本厚木駅からバスで20分程度です。少し足を伸ばせば丹沢、中津川など豊かな自然に恵まれており、自然と調和した技術開発に適したロケーションとなっています。

本学は、昭和38年、大洋漁業株式会社（現在のマルハ株式会社）および中部家の資産を投じて設立された幾徳学園と幾徳工業高等専門学校（機械工学科、電気工学科、工業化学科）を前身としています。昭和50年に幾徳工業大学になりましたが、昭和63年に神奈川工科大学と名称変更されました。現在は、工学部（機械工学科、自動車システム開発工学科、ロボット・メカトロニクス学科、電気電子情報工学科、応用化学科、応用バイオ科学科）と情報学部（情報工学科、情報ネットワーク工学科、情報メディア学科）および大学院（博士前期課程、博士後期課程）があり、学生総数約5000名、専任教員数188名です。附属施設として、附属図書館、総合実験研究センター、教育開発センター、情報教育研究センター、基礎教育支援センター、ITエクステンションセンター、留学センター等があります。学生の出身地は全国に散らばっていますが、関東、甲信越、東海が主体です。

当研究室は機械工学科に属しており生産加工学を担当しています。教員は、教授、技師が各1名、卒研究生は11名、院生は博士前期課程が2名、博士後期課程が1名です。主な研究テーマは、(1) 粉体圧密挙動の解析、(2) 大ひずみ加工法の開発、(3) 研削スラッジの固液分離挙動の解明、(4) スポーツ工学、(5) エンジン用ロータリーバルブの開発などです。(4)と(5)は学生提案テーマが続いているもので、継続する学生がいるかぎり続けていきます。

現在、研究室として力をいれているテーマは(2)の大ひずみ加工法です。これは、ここ10年ほどの間に盛んに研究が行われるようになったもので、金属材料に非常に大きいひずみを加えることにより、結晶粒径がサブミクロン以下の超



微細組織材料を創製しようとするものです。この分野では多くのプロセスが提案されていますが、HPT (High Pressure Torsion)、ECAP (Equal Channel Angular Pressing, ECAE)、ARB (Accumulative Roll Bonding) などが有名です。HPTは高圧下でねじり加工を加えるものですが、薄い円板状小試片に限られます。ECAPは屈曲した同横断面の空洞をもつコンテナに材料を押し込む側方押し出しを何度も繰り返す方法です。ARBは同材質の板材の接着圧延を何度も繰り返す方法です。当研究室では、これらとは異なる、当研究室独自の「ねじり押し出し法」という方法にトライしています。これはねじりと押し出しを組み合わせたものです。材料にねじり加工を加えても外形形状は変わりませんが、静水圧が0なので、比較的低いひずみで材料が破断します。一方、押し出し加工は静水圧が高く材料破断は生じにくいですが外形形状が変化します。従って、単純な押し出し加工のみでは大きいひずみを加え続けることは困難です。ねじり押し出し法はこの2つの方法の長所を組み合わせたもので、図に示したようにダイスを回転させながら押し出し加工を行います。この方法の最大の特徴は、比較的大きいサイズの材料に1工程で限りなく加工を加え続けることができることです。現在、工業用純アルミニウムとマグネシウム合金の一部でサブミクロンを達成していますが、今後他の素材に対してもこの方法の適用性を検討するとともに、より微細な結晶粒径を得るための条件を探索して行きます。

当研究室では、最初に述べたようにいくつかのテーマを平行して進めていますので、テーマの異なった学生同士の一体感を醸成するために、週一回のミーティング以外に夏合宿を実施しています。また、年3回の全員参加の囲碁大会を実施しています。最近、囲碁が脳の創造性開発に役立ちそうだという研究結果が発表されたようで、そのような面でも気をよくしているところです。

(2006年5月9日受付)