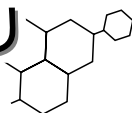


第4回

研究室だより



東京大学生産技術研究所 高次機能加工学研究分野

柳本 潤

Jun Yanagimoto

東京大学生産技術研究所
高次機能加工学研究分野 助教授

東京大学には合計11の付置研究所がありますが、そのなかで最大の規模であり、さらに数ある全国の大学付置研究所の中で最大の規模を持つのが我が生産技術研究所（略称：生研）です。設立は戦後間もない1949年5月31日で、「生産に関する技術的問題の科学的総合研究並びに研究成果の実用化試験」を目的として設置されました。生産技術研究所の名称は、その英文名Institute of Industrial Scienceの方が現在の体を良く表しており、最近、「国際総合工学研究所」を標榜しつつ研究・教育活動を続けております。

現在の生産技術研究所は、3部門（物質・生命、情報・システム、人間・社会）およびこれらを取り巻く6つの研究センターならびに千葉実験所より構成されており、所属する講師以上の教官数は約100名、研究室も約100あります。つまり講師以上の教官は個々に独立した研究室を持っております。例えば20代後半の若手教官であっても独立した研究室を持ち、研究テーマの選定やその推進、そのための予算の手当てまで、「独立してやりなさい」というのが、設立当初からの生研のポリシーであり文化でもあります。また、大学の学科に相当するたとえば「機械」「電気」「材料」といった学問分野を融合するなり横断するなりして新しい研究領域を開拓することも、所属する教官に昔から強く求められています。

さて柳本研究室は、この生研の中で「情報システム部門」に属しており、「高次機能加工学（Hyper-functional Forming）」を研究分野にしています。高次機能加工とは、加工によって形状を創成するのみならず、内部機能や表面機能を同時に創出できる、より高次の加工を意味しています。図1は、設立より現在に至るまでの研究の進展を概念的に示しています。1989年に始まる変形加工CAEは、押出し加工と圧延加工を対象とした有限要素法による3次元変形解析システムの開発研究を、主な課題としておりました。1994年より、機械工学的なセンスに基づく材料科学研究を始めました。ここでは、圧延加工における3次元変形形状—内部組織の統合解析の開発研究や、再結晶などに伴うマイクロ組織変化を材料ゲノムとして解読する研究などを行っております。最

近では、以上に述べた研究成果をもとに、「いかにして新しい変形加工システムを構成するのか」を意識しつつ、変形加工システムならびにその要素技術について研究を進めております。ここでは、半溶融加工（主に鋳造鍛造）、塑性加工による連続接合、塑性加工によるマイクロ接合、連続通電加熱圧延、ガラス潤滑熱間押出しによる内部組織創成、などの研究を行っています。図2は、ガラス潤滑熱間押出しによる内部組織創成実験の結果です（素材S20C）。圧下率87％に相当する1パス押出し加工（押出し比約11）で、フェライト粒径2～4ミクロンの細粒組織が一気に創り込まれております。また強度は650 MPa以上、伸びは20％以上ありますので、構造材料としての用途に十分耐える製品となっています。

だいぶ前になりますが、生研のある教官より、「名人の布石は、最初はわけがわからなくとも局が進むにつれて意味を持って地を構成する」といった意味の話を聞いたことがあります。機械工学に軸足を置くものにとって、鉄鋼材料製造に近い研究を進めるのはそれなりの難しさがあり、研究テーマ選定に頭を悩ませることはしばしばです。とても名人の境地に達することはできないとしても、少しでも良い布石が打てるように、研究室全員で仕事を進めて行きたいと思っています。

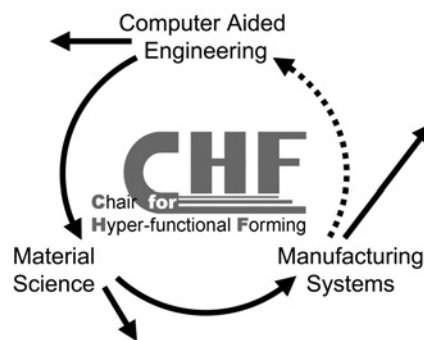
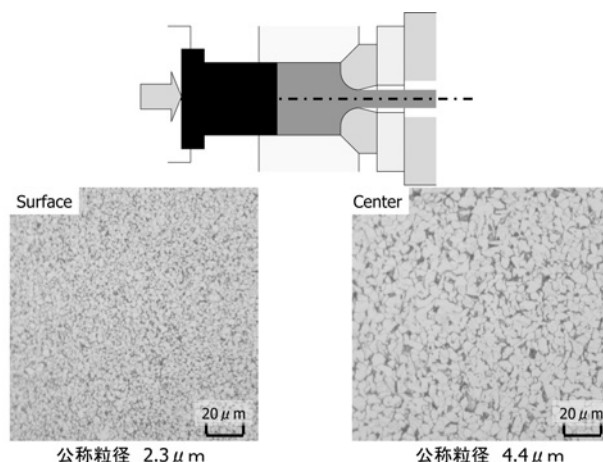


図1 研究の進展

図2 1パス強加工による材料内部組織創成
(S20C、押出し比11、押出し温度900℃)

(2003年2月20日受付)