

## 研究室紹介

# 先進加工プロセスを用いた 機能性金属材料の開発をめざして

地方独立行政法人 大阪産業技術研究所 森之宮センター  
物質・材料研究部 先進構造材料研究室；研究室長

武内 孝

私たちの研究室が所属している大阪産業技術研究所〔略称：大阪技術研，英名：Osaka Research Institute of Industrial Science and Technology (ORIST)〕は，大阪府と大阪市の公設試験研究機関であった大阪府立産業技術総合研究所（大阪府和泉市）と大阪市立工業研究所（大阪市城東区）の2つの地方独立行政法人が合併することによって，2017年4月に設立された研究所になります。2つの研究所はともに歴史が長く，大阪市立工業研究所は大正5年に，大阪府立産業技術総合研究所は昭和4年に設立された機関であり，それぞれ対応する業種や得意とする分野などに共通する部分と異なる部分がありましたが，合併後は両機関の強みを生かすことで，機械・金属・電子・化学・高分子・バイオ・食品・ナノテクノロジーといった幅広い分野に対応可能な研究所となり，現在は，旧・大阪府立産業技術総合研究所を本部・和泉センター，旧・大阪市立工業研究所を森之宮センターとして新たに出発することになりました。

研究所の業務内容は，公設試験研究機関の役割としての，地域ものづくり中小企業への支援が中心であり，主に次のような業務を行っています。技術相談（工業技術に関する質問への対応），依頼試験（試料の分析，評価などを行う），受託研究（企業より提案を受けたテーマに基づく研究を行う），装置使用（企業が研究所の保有する装置を利用する），研究開発（先進的な独自テーマの研究に取り組み，得られた研究成果や技術シーズ，ノウハウなどの蓄積を行う）。これらの業務を通して，地域の企業から求められる研究開発から実用化，製品化までのニーズに総合的に技術支援を行い，また産官学連携によるイノベーション創出拠点としても機能できるような研究所を目指しています。

研究所の現在の組織は，和泉センターに7研究部，森之宮センターに5研究部，合計12の研究部によって構成されており，職員数は合計241名（2017年4月時点）です。私たちの研究室「先進構造材料研究室」は，森之宮センターの物質・材料研究部に所属していますが，物質・材料研究部では，金属材料，プラスチック材料，複合材料を対象とした新素材の

開発ならびに加工技術の高度化に関する研究および関連業界への技術支援を行っています。研究部のメンバーは17名で5つの研究室に分かれています。その中の一つが私たちの研究室であり，現在は4名の研究員が所属しています。

先進構造材料研究室では，先進加工プロセスを用いた組織制御手法により，鉄鋼・アルミニウム合金・マグネシウム合金などの構造用金属材料の高性能化に関する研究を行っています。研究室で取り組んでいる研究テーマとしては次のようなものがあげられます。

### ・摩擦攪拌プロセスによる組織制御

摩擦攪拌プロセス(FSP)による，固相状態で金属材料の表面を攪拌し改質する特徴を活かして，工具鋼や超硬合金，マグネシウム合金などに対する表面組織の微細化，粒子添加による複合化など，組織制御技術の開発に関する研究を行っています。例えば，溶射処理により基材上に形成した超硬合金皮膜にFSPを施すことで，皮膜内のポア量の低減，金属バインダ相の組織微細化等の組織制御を行い，高硬化化，高靱性化することに成功しています。また最近では，焼結プロセスにより作製した超硬合金と鉄鋼材料等との摩擦攪拌接合(FSW)に関する研究も行っていきます。その他，FSPを材料創製技術として発展させるべく，金属材料の表面に金属やセラミックの粉末を配置し，FSPを利用して材料中に分散させ改質を行う研究についても取り組んでいます。例えば，攪拌部にナノ粒子粉末を供給し重複FSPを施すことで複合化し，マグネシウム鑄造材の粗大結晶粒組織を粒径数100nm程度の超微細粒複合組織に改質する技術（摩擦攪拌粉末プロセス）や，2枚の異種金属板を重ね合わせて重複FSPを施すことで合金化し，攪拌部に微細な化合物粒子がその場析出した微細粒複合組織を得る技術（重ね摩擦攪拌プロセス）等について研究を進めています。

### ・マグネシウム合金の機械的特性向上

マグネシウム合金に対して押出し加工や非対称圧延などの塑性加工プロセスを用いた組織制御を行って機械的特性を向上することを旨とした研究を行っています。第二相粒子分散制御による室温での局部伸びの向上，集合組織制御などによる振動減衰能の改善，粒界すべりの起こりやすさの制御による超塑性特性の改善などに取り組んで来ました。最近では，生体材料としての利用を念頭においたマグネシウム合金やマグネシウム合金基複合材料の開発も行っています。

私たちの研究室では，種々の先進加工プロセスを用いた機能性金属材料の開発に関する研究をめざし，そこで得られた研究成果やノウハウを活用することで，地域企業に対する技術支援を進めています。研究室の見学はいつでも歓迎しておりますので，興味がありましたらお問い合わせください。

（2017年7月28日受理）[doi:10.2320/materia.56.610]

（連絡先：〒536-8553 大阪市城東区森之宮1-6-50）