

Institute
Materials
Research

東北大学金属材料研究所
第 83 回夏期講習会ご案内
KINKEN-KAKIKOSYUKAI



IMR 東北大学金属材料研究所
Institute for Materials Research, Tohoku University



御挨拶（第83回金研夏期講習会実行委員長・古原 忠）

金研では80余年前から産学連携の取り組みとして金研夏期講習会を実施しており、今年でその開催は83回を迎えることとなります。今年度、第83回講習会を神戸：兵庫県立工業技術センターにて開催させていただきます。講習会では、「金属系ものづくり」、「新素材／プロセス／計測」の2つのテーマで材料研究に関する基礎から最近の研究動向までを講義で分かりやすく紹介することに加え、近隣地域において産学連携推進に特色ある企業等の見学も実施いたします。

今年も、材料開発・製造に従事する研究者・技術者の方々を始めとする幅広い方々のご参加を心よりお待ちしております。

（共催：兵庫県立工業技術センター、兵庫県立大学大学院工学研究科附属ナノ・マイクロ構造科学研究センター）

《1. 日程》 平成25年7月24日（水）～7月26日（金）

日 時	内 容	講 師	
7月24日 （水） ☆講義☆	13:00～13:10	開会挨拶	所 長・新家光雄
	13:10～13:30	兵庫県立工業技術センターの紹介	
	講義テーマ①： 「金属系ものづくり」		
	13:30～14:30	i) 弾性率制御機能性生体構造用チタン合金	教 授・新家光雄
	14:40～15:40	ii) 電子ビーム積層造形技術による金属系構造部材の創製	教 授・千葉晶彦
	15:50～16:50	iii) 鉄鋼の熱処理による組織と特性制御	教 授・古原 忠
7月25日 （木） ☆講義、見学☆	講義テーマ②： 「新素材／プロセス／計測」		
	10:00～11:00	iv) スピン流と材料物理	教 授・齊藤英治
	11:10～12:10	v) 融液からの単結晶成長の基礎	教 授・宇田 聡
	12:10～13:30	（お昼休み）	
	13:30～14:30	vi) チタンの表面改質による高機能化	教 授・正橋直哉
	14:40～15:40	vii) 透過電子顕微鏡の基礎と材料開発への応用	教 授・今野豊彦
	16:00～16:40	■金研附属研究施設：関西センターの紹介	教 授・正橋直哉
		■兵庫県立工業技術センター内 金研装置の見学	准教授・網谷健児
17:00～18:30	懇 親 会		
7月26日 （金） ☆見学、実習☆	10:00～17:00	（午前）	
		■ 兵庫県立工業技術センター見学（10:00～11:20）	
		■ 閉会式（11:25～11:40）	
		（昼 食）	
		（午後）（12:40～17:00）	
		A コース	B コース
		■見学（近隣企業等見学）	■実習（金属ガラス関係）

《2. 募集要項》

○開催場所 : 〒654-0037 兵庫県神戸市須磨区行平町 3-1-12 兵庫県立工業技術センター技術交流館

○申込み方法 : <http://www-lab.imr.tohoku.ac.jp/~imr-som/summer-school/index.html>

【金研夏期講習会 web】から専用フォームにて申込み。

※お申込時記載の住所または E-mail アドレスに、受講料の振込依頼書を郵送または E-mail にてお送りいたしますので、そちらで受講料の納入をお願いいたします。

○受講料 : 【一般】 10,000円 【学生】 5,000円

○お問い合わせ先 : 東北大学金属材料研究所総務課庶務係

(TEL: 022-215-2181, E-mail: imr-som@imr.tohoku.ac.jp)

☆実施に関しまして、まずはお気軽にお問い合わせください。

《3. 講義内容の概略》 (7月24日(水)~25日(木)実施)

テーマ1 : 「金属系ものづくり」

i) 新家光雄 「弾性率制御機能性生体構造用チタン合金」

脊柱固定器具等のインプラントを構成する金属系バイオマテリアルとして低弾性率チタン合金が注目されている。最近では、手術時におけるインプラントの形状付与機能が要求されるようになっており、スプリングバックの大きいチタン合金にもこの性質が必要とされている。チタン合金のスプリングバックを小さくするには、弾性率を高めることが有効である。すなわち、全体では低弾性率で、変形部のみ高弾性率となるチタン合金系バイオマテリアルの開発が要求されている。そこで、変形部のみで加工誘起変態に因り高弾性率である析出相が誘起される弾性率可変型チタン合金系バイオマテリアルの開発につき紹介する。

ii) 千葉晶彦 「電子ビーム積層造形技術による金属系構造部材の創製」

電子ビーム積層 (EBM) 造形法は、三次元 CAD データに基づく電子ビーム走査により、金属粉末を選択的に溶融・凝固させた層を繰り返し積層させて三次元構造体を製作する新たなニアネットシェイプ加工技術である。本講義では生体用 Co-Cr-Mo 合金やチタン合金などの EBM 造形を例にして EBM 造形で得られる特異的な金属組織とその機械的特性について、さらに造形後の熱処理によるさらなる高強度化法について解説する。さらに、“EBM メタラジー”を駆使する新規な1次素形材製造技術について、デジタルマニュファクチャリング (digital manufacturing) 時代の到来を予感させる新しいもの作り技術の可能性について話題提供する。

iii) 古原 忠 「鉄鋼の熱処理による組織と特性制御」

鉄鋼はナノ組織の制御技術が最も進んでいる構造用材料である。近年は、超強加工の応用のような今までにない加工熱処理プロセスによる材料創製、3次元観察などの先端的ナノ解析技術を用いた材料のヘテロ構造の解明、第一原理などに代表される計算科学の応用など、新しい材料の組織と特性の制御につながるような注目すべき研究が進展を見せている。本講では、鉄鋼における組織制御の基礎から最近の新展開に渡って概説する。

テーマ2：「新素材／プロセス／計測」

iv) 齊藤英治 「スピン流と材料物理」

電子は「電気」と「自転（スピン）」という二つの性質を備えた粒子である。電子の性質のうち、電気の部分の流れが電流であり、現在のエレクトロニクスの主役になっている。電流と同様に、電子のもうひとつの性質であるスピンの流れ「スピン流」も存在する筈である。しかし、理論的にはスピン流の素晴らしい性質が予言されてはいたものの、スピン流が短距離で消えてしまうため、その検出すら不可能であった。近年になって、ナノテクノロジーが進展し、微小なスケールの金属構造を自在に操れるようになってきたことで、スピン流を利用した新しいエレクトロニクスに注目が集まっている。スピンを利用したエレクトロニクスはスピントロニクスと呼ばれている。本講では、前半で材料科学の観点からスピン流の生成方法、利用方法を紹介し、後半では近年発見されたスピン流による熱電効果「スピンゼーベック効果」など幅広い話題をご紹介します。

v) 宇田 聡 「融液からの単結晶成長の基礎」

単結晶の育成は様々な方法で行われているが、工業的に生産されている結晶の9割以上は、融液からの成長である。融液成長における物質の融液から結晶へのやり取りを理解して検討する事には意味がある。そこで本講習会では、結晶成長における物質の融液と結晶のやりとり（物質分配）について考えてみる。ここでは、物質の固液内の分布や固液間での分配に関する代表的な解析例をいくつか紹介する。それぞれの解析について何が条件となっているかを知り、また、現実結晶成長に適用するとき、どのような方法で、また、どの程度の確度を持って適用が可能なかを考えてみよう。

vi) 正橋直哉 「チタンの表面改質による高機能化」

金属の最表面は結合の連続性が損なわれ、電子エネルギーの準位は孤立原子の準位に近づくため極めて不安定となる。そのため、酸化や吸着などがおこり易いが、4 価のチタンの場合は 2 価の酸素と結合し、熱力学的に平衡な酸化物 TiO_2 を生成し易い。酸化物生成時の条件を制御することで結晶性や組成を変化させ、光触媒、生体親和、紫外線吸収などに優れた表面を作ることができる。一方、窒素はチタンの格子に侵入型に固溶して B1 型構造の TiN を生成し、耐熱・耐摩耗性に優れることが知られている。講義ではチタンの高い活性に起因して形成される表面層による高機能化について、基礎から応用まで幅広く紹介する。

vii) 今野豊彦 「透過電子顕微鏡の基礎と材料開発への応用」

材料の研究開発において物質の組織と構造を正しく知ることは、望まれる特性の発現およびプロセッシングの最適化という二つの観点から必須である。一方、計測技術そのものも進歩を続け、新しい材料の創成と計測手段の発展はいわば車の両輪に相当するといっても過言ではない。本講義では透過電子顕微鏡の動作原理に触れた後、高分解能像や走査型透過電顕における分解能の向上など、近年の進歩を外観する。そしてこのような要素技術の発展により、透過電子顕微鏡が現実の材料開発においてどのような形で利用されているかを見ていきたい。