

Institute
Materials
Research

東北大学金属材料研究所
第 88 回夏期講習会実施要項

KINKEN-KAKIKOSYUKAI



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

毎年恒例の東北大学金属材料研究所夏期講習会も、今年で 88 回を迎えることとなります。当講習会では、材料研究に関する最近の研究動向を、講義で分かりやすく紹介するだけでなく、身近に体験できる実習も行います。また、企業の研究者・技術者と大学の学生・研究者の貴重な意見交換・交流の場としても活用いただいています。

今年も、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歓迎いたします。

《 1. 日 程 》

平成 30 年 7 月 26 日（木）～ 7 月 27 日（金） （2 日間）

実施テーマ： **産学連携による価値の創造**

実施会場： 東北大学金属材料研究所（金研） <http://www.imr.tohoku.ac.jp/>

	時間	内容	講師
1 日目 7/26 (木) 〈講義〉	10:00-10:05	開会挨拶	
	10:05-10:55	講義①3D プリンタ（金属積層造形）技術の基礎と研究開発動向	教授・千葉晶彦
	11:05-11:55	講義②青色 LED で知られる窒化物半導体によるエレクトロニクスの新展開	教授・松岡隆志
	11:55-13:00	昼休憩	
	13:00-13:20	集合写真撮影@本多記念館前	雨天時 1 号館ロビー
	13:20-14:10	講義③強磁場の発生と利用	教授・淡路智
	14:20-15:10	講義④計算材料科学の人材育成から材料開発へ	特任教授・毛利哲夫
	15:10-15:30	休憩 20 分	
	15:30-16:20	講義⑤メカニカルアロイング法とナノ・メゾ組織制御	教授・笠田竜太
	16:30-17:20	講義⑥さらなる高強度化を目指した鉄鋼の熱処理技術	教授・古原忠
17:40-	異業種交流会		

	時間	内容	講師
2 日 日 7/27 (金) 〈実習〉 + 〈企画〉	9:00- 15:00	実習①プラズマ回転電極法 (PREP) による金属粉末の製造と評価	准教授・山中謙太 助教・青柳健大
		実習②青色発光ダイオードの作製	講師・谷川智之 助教・窪谷茂幸
		実習③磁場中示差熱分析による相変態に及ぼす磁場効果の観察	助教・高橋弘紀
		実習④計算材料科学・機械学習ことはじめ	特任教授・毛利哲夫 特任准教授・寺田弥生
		実習⑤メカニカルアロイング法による酸化物分散強化合金の作製	教授・笠田竜太 准教授・近藤創介 助教・Yu Hao
		実習⑥鉄鋼材料の微細組織制御による高強度化	助教・佐藤充孝 助教・張咏杰
		実習⑦半導体 (Si と Sb) の融液成長過程の固液界面観察	助教・前田健作 助教・志賀敬次
		実習⑧高強度鋼の水素脆化特性試験	教授・秋山英二 助教・北條智彦
		実習⑨透過電子顕微鏡を用いた 3 次元構造解析と高分解能観察	助教・嶋田雄介 特任准教授・西嶋雅彦
	15:20- 16:50	産学官連携講演①日本再浮上のための産官学連携にむけて	教授・松岡隆志
		産学官連携講演②日本における産学連携の系譜とオープンイノベーション ～材料開発の視点から～	教授・今野豊彦
16:55- 17:00	閉会挨拶		

《 2. 募集要項 》

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

【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 E-mail アドレスに、受講料の振込先情報をお送りしますので、
そちらへ受講料の事前納入をお願いいたします。

○募集人数：60名（定員に達し次第〆切）

○受講料：7,000円

○お問い合わせ先：東北大学金属材料研究所総務課総務係（夏期講習会事務局）

（TEL：022-215-2181 FAX：022-215-2184 E-mail：imr-som@imr.tohoku.ac.jp）

**☆講義のみ、実習のみなどの受講も歓迎いたします。
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26日（木））

1) 千葉 晶彦（加工プロセス工学研究部門）

「3D プリンタ（金属積層造形）技術の基礎と研究開発動向」

キーワード：加工プロセス工学、3D プリンタ、電子ビーム積層造形

内容：3D プリンタの一種である金属積層造形技術の基礎について説明する。金属積層造形技術を用いた新規材料開発の可能性、欧米を中心として展開されている製造業のデジタル化（先進製造業）と金属積層造形とのかかわりについて、世界的な最近の研究開発状況を踏まえて講義する。

2) 松岡 隆志（電子材料物性学研究部門）

「青色 LED で知られる窒化物半導体によるエレクトロニクスの新展開」

キーワード：窒化物半導体、青色発光ダイオード、高出力・高耐圧トランジスタ、
高周波トランジスタ、結晶成長、エピタキシャル成長

内容：青色発光ダイオードで知られる窒化物半導体の結晶成長およびデバイスへの応用について、現状と将来を概説する。同時に、社会からの要請についても言及する。

3) 淡路 智（強磁場超伝導材料研究センター）

「強磁場の発生と利用」

キーワード：超伝導磁石、磁場効果、状態図

内容：近年 10T 程度の磁場は比較的身近になりつつある。さらに金研では、最高 30T のハイブリッド磁石、25T の無冷媒超伝導磁石が稼働しており 20T 以上の高磁場利用も可能となっている。これらに強磁場は、電子やスピンの基づいた物性研究だけでなく状態図や結晶成長などに関連した材料プロセスにおいても大きな効果が現れることが分かっている。本講義では、超伝導を用いた強磁場の発生方法からその効果について、具体的な研究結果を交えて説明する。

4) 毛利 哲夫（計算物質科学人材育成コンソーシアム）

「計算材料科学の人材育成から材料開発へ」

キーワード：計算材料科学、機械学習、材料開発、材料探索

内容：東北大学金属材料研究所は計算材料科学の多彩な活動を展開しているが、中でも計算物質科学人材育成コンソーシアムのイノベーション創出人材育成事業では、インターンシップを介して、材料開発の基礎・応用・実用化の階層を越える人材の育成を目指している。最近、我々は、材料開発における産業界の動向、特にマテリアルインフォマティクスの重要性を鑑み、セミナーなどを介して、本事業の実験分野の人達への展開を図っている。講義では本コンソーシアムの取り組みを紹介すると共に、材料開発における機械学習などの役割について講じる。

5) 笠田 竜太（原子力材料工学研究部門）

「メカニカルアロイング法とナノ・メゾ組織制御」

キーワード：メカニカルアロイング、ナノ酸化物粒子分散強化、耐照射性

内容：主に原子力・核融合エネルギー用途に開発を進めてきた酸化物分散強化合金について概説する。特に、高強度・耐環境性・耐照射性の向上を目指したメカニカルアロイングによる金属中へのナノ酸化物粒子の高密度分散法と焼結後の組織制御について紹介する。また、材料の局所力学特性を評価するための超微小試験技術の特徴についても時間が許す限り説明する。

6) 古原 忠（金属組織制御学研究部門）

「さらなる高強度化を目指した鉄鋼の熱処理技術」

キーワード：組織制御、加工熱処理

内容：鉄鋼材料の特性を制御する熱処理の基本原則について概説するとともに、近年の自動車用高強度薄鋼板の開発を中心とした熱処理技術の動向についても紹介する。

《 4. 実習内容の概略 》 （7月27日（金）実施）

①山中 謙太、青柳 健大（加工プロセス工学研究部門）

「プラズマ回転電極法（PREP）による金属粉末の製造と評価」

キーワード：金属積層造形、PREP 粉末、金属粉末、真空溶解

内容：金属積層造形に使用する金属粉末に要求される性状として、真球により近い形状であること、個々の粉末粒子表面にサテライトが無く、内部にはアルゴンなどのアトマイズガスの巻き込み（トラップドガスポア）がないことなどが重要である。本実習では金属積層造形に使用する上で理想的な金属合金粉末の製造を可能とするプラズマ回転電極法（Plasma Roatating Electrode Process:PREP）を用いた合金粉末製造技術を体験する。真空溶解により電極棒製造、PREPによる合金粉末製造、作製した粉末の評価を行う。

定員：4名

注意事項：製造実験の際の装置の使用操作は見学のみとする。粉体の評価の際に研磨を行うため、作業に適した服装が良い。

②谷川 智之・窪谷 茂幸（電子材料物性学研究部門）

「青色発光ダイオードの作製」

キーワード：窒化物半導体、青色 LED、エピタキシャル成長、結晶評価、LED 作製プロセス

内容：発光ダイオードの構造とその作製工程を説明し、以下の実習を行う。

- ・結晶のエピタキシャル成長装置と LED 作製プロセス装置の見学
- ・発光ダイオード用結晶の原子間力顕微鏡による表面観察、X 線回折測定およびフォトルミネッセンス測定
- ・発光ダイオードの I-V 測定とエレクトロルミネッセンス測定

定員：8 名

注意事項：作業しやすい服装

③高橋 弘紀（強磁場超伝導材料研究センター）

「磁場中示差熱分析による相変態に及ぼす磁場効果の観察」

キーワード：磁場効果、相変態、示差熱分析

内容：磁場中熱処理による鉄鋼材料の組織制御や永久磁石の保持力向上が試みられているが、磁場中での材料合成や相平衡に対する情報を得るためには、磁場中示差熱分析が有用な手段の 1 つである。本実習では、磁場中示差熱分析をおこない、磁気相変態に伴う分解温度が磁場によって変化する様子を観測し、平衡状態図に及ぼす磁場の影響を理解する。

定員：5 名

注意事項：特になし

④毛利 哲夫・寺田 弥生（計算物質科学人材育成コンソーシアム）

「計算材料科学・機械学習ことはじめ」

キーワード：計算材料科学、第一原理計算、機械学

内容：計算材料科学のミッションは、原子スケールの原理に基づいて大きなスケールの現象を予測したり解析したりすることと考えられてきた。しかし、このようなアプローチは、新しい材料や物質を探索することには効果的ではない。マテリアルインフォマティクスなる分野では、多くのデータや事例を基にして、未知領域を探索し、最適のものを見つけ出すことが行われている。いわば、従来とは逆方向のアプローチである。言うまでもなく、材料科学ではこの両方向のアプローチが必要である。本実習では、両者から簡単な例を選んで、双方の手法に触れることを目的とする。

定員：5 名

注意事項：PC 持参

⑤笠田 竜太、近藤 創介、Yu Hao（原子力材料工学研究部門）

「メカニカルアロイング法による酸化物分散強化合金の作製」

キーワード：メカニカルアロイング、ナノ酸化物粒子分散強化、XRD

内容：メカニカルアロイングによる金属中への酸化物粒子の高密度分散法についての実習を行う。メカニカルアロイング後の粉末の状態について、XRD 等を用いた評価を行う。

定員：2 名

注意事項：粉末を取り扱うので、汚れても良い恰好をお願いします。

⑥佐藤 充孝、張 咏杰（金属組織制御学研究部門）

「鉄鋼材料の微細組織制御による高強度化」

キーワード：相変態、TRIP、残留オーステナイト

内容：鉄鋼材料を種々の温度にて熱処理し、光学顕微鏡による微細組織観察、引張試験およびビッカース硬さ試験による機械特性評価を行うことで、鉄鋼材料の特性に及ぼす微細組織の影響を理解する。

定員：8名

注意事項：熱処理および試料研磨を行うため、作業しやすい服装が望ましい。

⑦前田 健作・志賀 敬次（結晶物理学研究部門）

「半導体（Si と Sb）の融液成長過程の固液界面観察」

キーワード：結晶成長、固液界面形状、結晶成長速度

内容：石英坩堝中のシリコンあるいはアンチモンを加熱して融解した後に、冷却して一方向成長する様子を直接観察する。観察窓を設けた電気炉とデジタルマイクロ스코プを用いることで固液界面を詳細に観察することができる。成長速度を徐々に速くして固液界面が不安定化する様子を観察し、その時の成長速度と過冷却度を求める。

定員：4名

注意事項：動きやすく汚れても良い服装でお越してください。

⑧秋山 英二・北條 智彦（耐環境材料学研究部門）

「高強度鋼の水素脆化特性試験」

キーワード：水素脆化、腐食、高強度鋼

内容：高強度鋼の水素脆化は、環境からの微量な水素によって引き起こされ、鋼の強度が高まる程水素脆化感受性は高くなる。構造用鋼の高強度化や水素エネルギー利用のための材料のニーズが高まる今日その重要性が大きくなっている。本実習では、水素チャージした高強度鋼試験片および水素チャージしていない試験片の引張試験を行い、水素が高強度鋼試験片の強度・伸びに与える影響を確認する。また破断試験片の破面観察を行って、破壊形態に及ぼす水素の影響を見る。

定員：5名

注意事項：実験に適した服装（長袖、長ズボン）

⑨嶋田 雄介（不定比化合物材料学研究部門）・西嶋 雅彦（ナノテク融合技術支援センター）

「透過電子顕微鏡を用いた3次元構造解析と高分解能観察」

キーワード：構造解析、透過電子顕微鏡

内容：収差補正型透過電子顕微鏡を用いて材料組織観察の基礎から最近のいくつかの新規手法（高分解能観察、三次元観察など）を体験する。

定員：5名

注意事項：動きやすい服装であること。

《 5. 産学官連携講演の概略 》 (7月27日(金)実施)

1) 松岡 隆志 (電子材料物性学研究部門)

「日本再浮上のための産官学連携にむけて」

講師の専門：半導体材料と素子

キーワード：産官学間の見方、産官学間の日米比較、学会と企業、大学の産との向き合い方、
大学としてなすべき事

内容：企業における研究員としての26年10ヶ月および教員としての13年半の間の研究生活の経験から、産官学連携について考えてみたい。私の研究室で行ってきた企業との共同研究および官の募集する競争的資金を用いた研究を通して感じた事象についても紹介する。さらに、私も立ち上げから参画している“応用物理学会における産学協働研究会”の活動を紹介します。私の研究分野での産官学連携の目指すべき“半導体立国日本再び!!”の一助となれば幸いです。

2) 今野 豊彦 (産学官広域連携センター)

「日本における産学連携の系譜とオープンイノベーション ～材料開発の視点から～」

キーワード：産学連携、技術史

内容：明治前後から振り返り、産学連携がどのようになされてきたか鉄鋼産業などを中心に振り返るとともに、バイドール法以後の近年の産学連携の流れを再考し、今後の連携活動を活性化していくための一助とする。