

**I**nstitute  
**M**aterials  
**R**esearch

東北大学金属材料研究所  
第 81 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81回金研夏期講習会実行委員長・松岡 隆志より）

この3月11日に東北・関東地域を中心に、未曾有の大地震が発生しました。仙台に位置する東北大学金属材料研究所も大きく被災しましたが、地震災害直後から教職員が一丸となり、初代金研所長・本多光太郎の言葉である『今が大切』を胸に刻み、一日も早い復旧を目指して立ち上げを進めております。

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ますが、今年度、第81回講習会をその歴史の中で初めて本多光太郎の生誕の地である名古屋地域で開催させていただきます。講習会では、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、中京地域で「金属系ものづくり」や「グリーンイノベーション」の推進に特色ある企業の見学も実施致します。

材料開発・製造に従事する研究者・技術者の方々に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：中部経済産業局 後援：東三河産業創出協議会、豊橋商工会議所、チタノミックス研究会）

### 1. 日 程 平成23年7月27日（水）～7月29日（金）

日 時	内 容	講 師	
7月27日 (水) ★記念館 見学会★	10:00-12:00	トヨタテクノミュージアム産業技術記念館見学会（詳細：P6）	
	13:30-13:50	開会挨拶	所 長・新家光雄
	講義シリーズ①－金属系ものづくりシリーズ－（詳細：P2）		
	13:50-14:50	i) チタン合金の低コスト化－汎用性高機能チタン合金の創製に向けて	教 授・新家光雄
	15:00-16:00	ii) 医療用コバルト合金と新規加工技術	教 授・千葉晶彦
16:10-17:10	iii) 鉄鋼材料の高強度－高延性化の設計	教 授・古原 忠	
7月28日 (木) ★講義★	講義シリーズ②－低炭素社会シリーズ－（詳細：P3）		
	10:00-11:10	iv) エネルギー利用のための水素化物の合成と機能設計	教 授・折茂慎一
	11:20-12:20	v) 太陽電池の基礎と太陽電池用シリコン系新材料の研究開発	准教授・宇佐美德隆
	(お昼休み)		
	13:20-14:20	vi) 青色発光ダイオードで知られる窒化物半導体材料とその素子応用	教 授・松岡隆志
	14:30-15:30	vii) 超省エネ 高Fe濃度ナノ結晶軟磁性材料	教 授・牧野彰宏
	講義シリーズ③－先端的分析手法シリーズ－（詳細：P3）		
	15:40-16:40	viii) 陽電子消滅法と3次元AFMプローブ法による微細な欠陥や不純物ナノ析出物の解析	教 授・永井康介
	16:50-17:50	ix) 透過電子顕微鏡の原理と材料開発において果たす役割	教 授・今野豊彦
18:00-19:30	懇 親 会	※受講料とは別に懇親会費（4,000円程度）をいただきます。	
7月29日 (金) ★企業 見学★	※以下のAコースまたはBコースのいずれかをお選びください。		
	9:00～17:00	<b>Aコース（東三河周辺コース）－金属系ものづくりシリーズ－（詳細：P4）</b> ■集合・解散場所：豊橋駅 ■見学先企業：オーエスジー株式会社、(株)野口製作所、豊国工業(株) <b>Bコース（名古屋・知多周辺コース）－低炭素社会シリーズ－（詳細：P5）</b> ■集合場所：金山駅 ■解散場所：中部国際空港駅 ■見学先企業： 東邦ガス(株) 技術研究所、新日本製鐵名古屋製鐵所、あいち臨空新エネルギー実証エリア	

## 2. 募集要項

○開催場所：トヨタテクノミュージアム産業技術記念館

(〒451-0051 名古屋市西区則武新町4丁目1番35号)

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

から申込フォームにてお申込み。

※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 にてお送り致しますので、それにて受講料の納入をお願い致します。

○募集人数：100名（定員に達し次第〆切り）

○受講料【一般】10,000円 【学生】5,000円

○お問合せ先：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](mailto:imr-som@imr.tohoku.ac.jp))

**講義のみ、見学のみの受講も歓迎いたします。  
まずはお問い合わせください。**

## 3. 講義内容の概略

### 3-1. 金属系ものづくりシリーズ 7月27日(水) 13:50~17:10

○シリーズコンセプト：本所は、第一次世界大戦により外国物資が減少し鉄鋼等の自給に迫られる中、鉄鋼、特殊鋼、合金などの研究を強く推進する目的で、東北大学に設置された臨時理化学研究所第2部として発足しました。創設者・本多光太郎が物理冶金の手法で鉄鋼研究を始めて以来、伝統的に「金属系ものづくり」の研究を脈々と進めて参りました。現代にその伝統を引き継ぐ講師によって、今の金研のものづくり基盤技術を講義します。

#### i) 新家 光雄 「チタン合金の低コスト化—汎用性高機能チタン合金の創製に向けて」

チタンおよびチタン合金は、軽量・高強度で高耐食性を示し、かつ、種々の機能を発現することから航空機等の輸送用機器から医療用まで広範な分野での需要が期待されている夢のある金属材料である。しかし、高コストであるためにその需要が制限されている。このため、チタンおよびチタン合金の低コスト化が種々試みられているが未だに不十分である。本講では、汎用性高機能チタン合金の創製のためのチタン合金の低コスト化、および、機能性付与に向けた現状と展望につき紹介する。

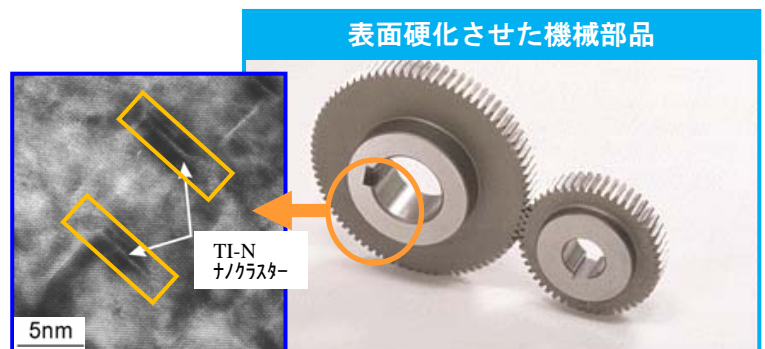
#### ii) 千葉 晶彦 「医療用コバルト合金と新規加工技術」

人工関節や血管ステントに使用するコバルト合金の可能性について説明し、これら医療用デバイスとして使用するコバルト合金の材料学的基礎について講義する。また、摩耗に強い人工膝関節や股関節の研究開発状況を紹介する。応用編として、インテリジェント（スマート）鍛造法を用いた人工股関節の製造技術を紹介する。医療用以外にも、自動車・航空機用部品などの新規なネットシェイプ加工技術として有望な電子ビーム積層造形装置（EBM 装置）を用いた人工関節などの医療用機器や自動車・航空機用部品の製造技術について、実例を添えて講義する。

#### iii) 古原 忠

##### 「鉄鋼材料の高強度—高延性化の設計」

自動車の軽量化を中心に鉄鋼材料の高強度化の追求がたゆまず行われているが、同時に高延性—高靱性の確保が必須の課題である。本講義では、高強度鋼における高延性—高靱性化の手段に関して、複相鋼や析出強化鋼を中心とした近年の研究動向について概説するとともに、新しい組織制御の原理に基づいた今後の研究展望についても、著者らの知見を交えて紹介する。



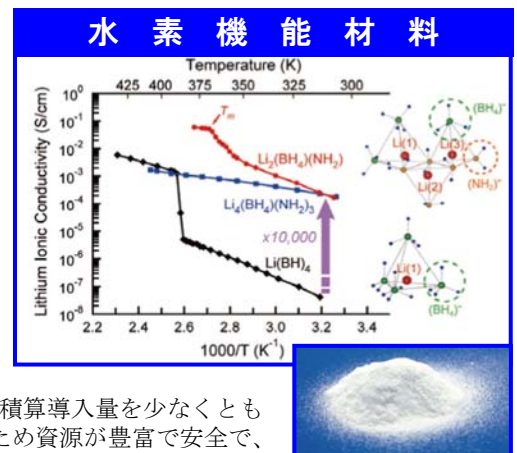
### 3-2. 低炭素社会シリーズ 7月28日(木) 10:00~15:30

○シリーズコンセプト：本所は、伝統的なものづくり技術のみならず、現代的な喫緊の課題である「低炭素社会の実現」に対しても、材料科学研究の立場からの貢献を模索しています。2010年4月に本所内に設置した「低炭素社会基盤材料融合センター」に所属する研究者や、金研の強みである磁性材料を追究する講師などによって、未来社会への貢献が大いに期待される革新的材料を講義します。

#### iv) 折茂 慎一

##### 「エネルギー利用のための水素化物の合成と機能設計」

宇宙での元素存在比が最も高い「水素」は、他のほとんどの元素と結合が可能で、無機・有機、固相・液相・気相を含む無数の反応に関与して、金属・合金水素化物、錯体水素化物、イオン結合性水素化物などを形成する。多彩な水素化物合成と機能設計を通して、燃料電池やリチウムイオン電池、さらには電子物性や超伝導にも密接に関連する、エネルギー利用のための水素化物の研究を進めている。講義では、特に高密度水素貯蔵や高速イオン伝導などの観点での研究開発事例を紹介する。



#### v) 宇佐美 徳隆

##### 「太陽電池の基礎と太陽電池用シリコン系新材料の研究開発」

太陽光発電の普及によってエネルギー問題の解決を図るためには、太陽電池の積算導入量を少なくとも現在の100倍に増量し、主要なエネルギー源の一つに高める必要がある。このため資源が豊富で安全で、社会的受容性も高い優れた特徴を有するシリコンを基軸として、高性能化をもたらすブレークスルーが希求されている。本講では、太陽電池の基本構造や動作原理などの基礎を解説し、私たちが研究を進めている太陽電池用の高品質シリコン結晶インゴットの新しい成長技術や、高効率薄膜太陽電池用新材料として期待されているシリコンと金属の化合物の開発事例を紹介する。

#### vi) 松岡 隆志「青色発光ダイオードで知られる窒化物半導体材料とその素子応用」

交通信号機の青色発光ダイオード(LED)の材料として知られている窒化物半導体InGaAlNは、発光素子、高速・高出力トランジスタ、太陽電池、水分解による水素発生などへの応用に向け研究されている。本講では、材料から素子にわたる研究の現状について、①素子作製用単結晶薄膜の成長装置および成長条件、②従来の半導体と異なる結晶構造を有することに起因して発現される特異な性質とその素子特性への影響、③上述の素子についての最近の状況とそのシステム応用を講義する。最後に研究開発の現状を述べ、将来を展望する。

#### vii) 牧野 彰宏「超省エネ 高Fe濃度ナノ結晶軟磁性材料」

現在、国内消費電力のうちの3.4%がモーターやトランスの磁心材料による損失であり、これは全CO<sub>2</sub>排出量の2%以上に相当する。他方、磁心材料は100年以上、高い磁束密度をもつケイ素鋼が使われてきたが、その改善は飽和状態にあり、ハイブリッド電気自動車(HEV)や電気自動車(EV)用モーターの高効率化や高性能化の高いニーズと相まって新たな軟磁性材料が切望されている。その状況の中、我々は約95%のFeで構成され、レアメタルを含まない新規な超低損失(従来材料の1/2~1/10)の高磁束密度(1.8~1.9T)ナノ結晶軟磁性材料の開発に成功した。低炭素社会実現への貢献、地球資源からも有用になることが期待される高Fe濃度ナノ結晶軟磁性材料を紹介する。

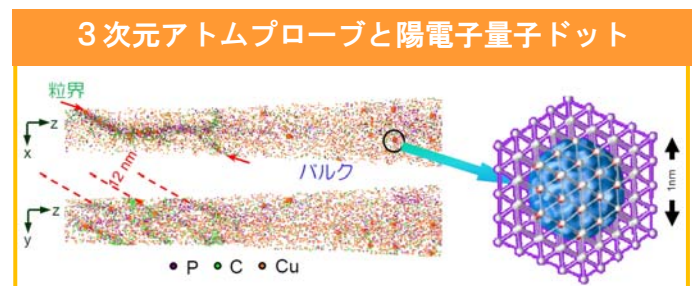
### 3-3. 最先端分析手法シリーズ 7月28日(木) 15:40~17:50

○シリーズコンセプト：材料の創製は、作られた物質を評価分析すること抜きにしては成り立ちません。本所においては、この分析手法の研究も積極的に推進しています。材料を本質的・根源的に理解し、材料のナノ・マイクロレベルでの制御や創製を可能にするため、最先端分析手法を追究する講師によって、原子さらには電子レベルでの材料分析を講義します。

#### viii) 永井 康介

##### 「陽電子消滅法と3次元アトムプローブ法による微細な欠陥や不純物ナノ析出物の解析」

電子の反粒子である陽電子は、材料中の特定のサイトに捕獲されて消滅する性質がある。この性質を利用することで、最新の電子顕微鏡でも検出できない微小な空孔型欠陥やナノ析出物を検出することができる。一方、3次元アトムプローブは、針状の試料に高電圧を印可することによって起きる電界蒸発現象を利用して、原子スケールで元素の3次元実空間マッピングを可能にする手法である。特に最近、パルスレーザー補助を用いることによって、従来は不可能であった半導体や、脆く壊れやすい試料にも適用できるようになった。本講では、原子力材料やMOSFET等の具体例を示しながら、その原理や測定方法の詳細、有効性について説明する。



#### ix) 今野 豊彦「透過電子顕微鏡の原理と材料開発において果たす役割」

全ての材料の開発段階において、物質合成-特性評価-構造解析というサイクルが繰り返される。特にナノテクノロジーという概念が一般的になってきている現在、材料の構造を原子レベルに立ち返って正しく評価し、プロセッシングにフィードバックすることが、材料開発期間を短くするだけでなく、最適な材料を生み出すために必須である。本講義では、現在の構造解析の主力装置ともいえる透過電子顕微鏡の原理と近年の進歩を概観し、最先端材料開発を迅速に進めるための電子顕微鏡の使用法を説明する。

## 4. 企業見学概要 7月29日（金）終日

7月29日（金）は終日企業等見学をプログラムしています。Aコースとして愛知県東三河周辺エリア企業を見学する『金属系ものづくりシリーズ』、Bコースとして愛知県名古屋・知多周辺エリアの企業を見学する『低炭素社会シリーズ』の2コースを設定しています。受講生の方には、AコースまたはBコースのいずれか一つを、受講申込み時にお選びいただきます。

### 4-1. 金属系ものづくりシリーズ（東三河周辺コース）

愛知県東三河地域で、独自の自社技術により Only One を目指して、日夜研鑽に励んでいる企業をご見学いただきます。このコースをご希望の方には、7月29日（金）の朝に豊橋駅に集合していただきます。大型バスにて見学先を巡回し、夕方頃に解散となります。

#### ■見学先企業①（午前）：オーエスジー株式会社

金属系ものづくりシリーズ1つ目は、オーエスジー株式会社をご覧ください。「地球会社」という企業理念のもと、世界25カ国に製造・販売・技術サポート体制を築き、総合工具メーカーとして高品質・高性能な製品を提供し続けるOSG。

世界No.1のシェアを誇る同社主力製品のタップ（「めねじ」を切る工具）をはじめ、ドリルやエンドミルなど、現在のものづくりを支える各種工具の生産工程とともに、新素材や最新コーティング技術の研究、環境対応型商品など、未来技術のニーズ、シーズをとらえた同社の最先端技術開発への取組をご紹介します。



#### ■見学先企業②（午後 no.1）：（株）野口製作所

金属系ものづくりシリーズ2つ目は、（株）野口製作所をご覧ください。金属板をプレスして、細長い円筒状の形状に加工する「深絞り」。同社の中でも、加工が難しいとされるステンレスの深絞りにて特化した高い技術力を有する企業です。

「より深く、より薄く」を追求した同社の技術力は、自社開発の専用プレス機による肉厚100マイクロメートルのステンレスパイプの生産を実現したことでもおわかりいただけます。今回の見学では、同社の高い技術力向上への取組をご紹介しますとともに、深絞りのプレス加工工程をご覧ください予定です。



#### ■見学先企業③（午後 no.2）：豊国工業（株）

金属系ものづくりシリーズ3つ目は、豊国工業（株）をご覧ください。当社は、1939年、豊橋にて創業以来、70余年にわたり、“削り”にこだわり続け、切削加工部品の製造を主業務としています。その歴史は深く、その時代時代の日本のモノづくりを象徴する分野で使用されてきました。1950年代はカメラなどの光学製品、1960年代は自動車の重要保安部品、1980年代はビデオ・複写機の中核部品、1990年代は直噴ガソリン噴射装置、そして2000年代はディーゼル噴射装置などです。グローバル化が進む中、モノづくりを取り巻く環境も大きく変化していますが、当社は、精度面、素材面、形状面などでの、トップレベルの品質でお客様のご期待に応えております。

“削りへのあくなきこだわり”を是非ご覧あれ！



## 4-2. 低炭素社会シリーズ（名古屋・知多周辺コース）

愛知県名古屋～知多地域で、独自技術を駆使して低炭素社会の実現に貢献している企業や、その実証が展開されている施設などをご見学いただけます。このコースをご希望の方は7月29日（金）の朝に金山駅に集合していただきます。大型バスにて見学先を巡回し、夕方頃に解散となります。

### ■見学先企業①（午前）：東邦ガス（株）技術研究所

低炭素シリーズ1つ目は、東邦ガス（株）技術研究所をご覧ください。日々の生活の中でのガスの高効率化に向けた研究から、環境調和型社会構築に向けた新しい技術まで、同社が取り組むガスを取り巻く様々な技術開発の状況をご紹介します。

特に近い将来に市場投入が見込まれる燃料電池車の普及に不可欠な、水素ステーションの耐久性やコスト削減に向けた取り組み、次世代燃料電池（固体酸化燃料電池：SOFC）の開発状況など、エネルギーインフラ企業ならではの、次世代エネルギー活用に向けた最新の研究動向に触れることができます。



### ■見学先企業②（午後 no. 1）：新日本製鐵名古屋製鐵所

低炭素社会シリーズ2つ目は、新日本製鐵名古屋製鐵所をご覧ください。当製鐵所見学においては、普段は決して見ることが出来ない高温で真っ赤になった鉄塊や、その圧延の様子を間近で体感し、鉄鋼業のスケールの大きさをお感じいただけます。

また、当製鐵所は省エネルギー技術や鉄鋼製品を活用した温暖化対策、製鐵技術を応用したリサイクル技術などにも特徴があります。このような巨大スケール鉄鋼業の環境負荷軽減や二酸化炭素の排出量削減への取り組みなど、高度な技術力を有する鉄鋼メーカーならではの、「環境への取り組み」もご覧いただけます。



### ■見学先施設①（午後 no. 2）：あいち臨空新エネルギー実証エリア

低炭素シリーズ3つ目は、「あいち臨空新エネルギー実証研究エリア」をご案内します。同エリアは、新エネルギー活用に向けた最新の技術を活かした実証研究を実施するとともに、新エネルギーに対する理解向上を図るため、中部国際空港に面した中部臨空都市に整備された施設です。

こちらでは、集光型太陽光発電プラント実証研究(大同特殊鋼(株))やバイオマス利用スターリングエンジン発電の実証研究(中部電力(株))等、実際に参加企業が行っている実証研究設備とその取組の内容とともに、新エネルギーに関する展示体験施設「新エネ体験館」をご覧ください。



## 5. 実施会場案内[トヨタテクノミュージアム産業技術記念館]

金研夏期講習会初の名古屋開催の会場は、『トヨタテクノミュージアム産業技術記念館』になります。記念館は、トヨタグループ13社の共同事業として設立され、豊田佐吉が明治44年に自動織機の研究開発のために創設した試験工場の場所と建物を利用して建設されました。当館は中京地域のものづくりの歴史を学ぶことができるなど、この地域の象徴的な施設です。

今回の夏期講習会においては、初日7月27日(水)午前に、当館の見学会を予定しております。本所が有する①金属系ものづくり基盤技術、②低炭素社会実現技術、③最先端分析手法技術の講義を受講する前段階として、中京地域のものづくりの歴史を学ぶことは、受講生の皆様にとっても益するところが大きいと考えられます。奮ってご参加くださいませ。

### [交通案内等]

〒451-0051

名古屋市西区則武新町4丁目1番35号

無料駐車場完備。

名古屋駅からも近く交通便利な場所です。

<無料駐車場>

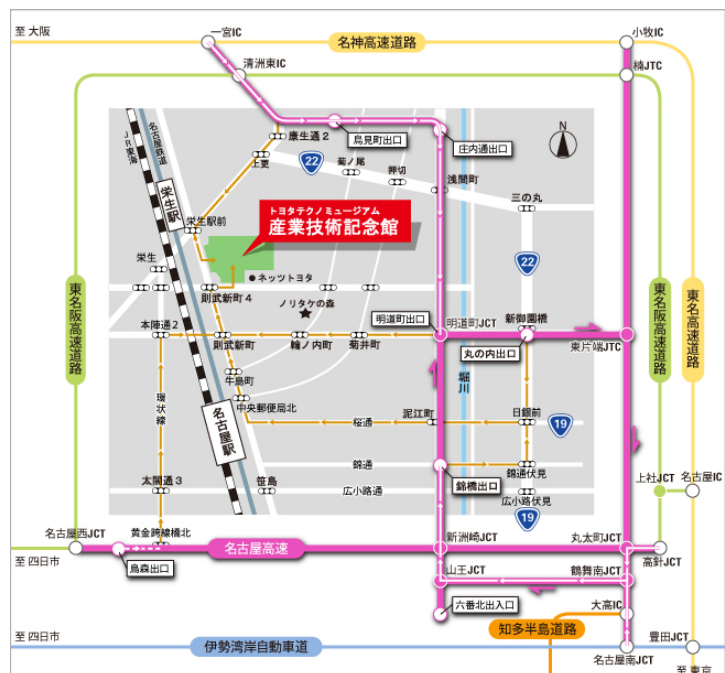
乗用車：210台

大型バス：10台

詳しい記念館情報は、こちらから

<http://www.tcmit.org/index.html>

※環状織機写真、記念館周辺広域図は産業技術記念館のご提供です。



### 【金研夏期講習会お問い合わせ先】

東北大学金属材料研究所 夏期講習会事務局(総務課庶務係)

〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1

TEL: 022-215-2181 FAX: 022-215-2184

E-mail: [imr-som@imr.tohoku.ac.jp](mailto:imr-som@imr.tohoku.ac.jp)

URL: <http://www-lab.imr.tohoku.ac.jp/~imr-som/summer-school/index.html>



**【第1回金研夏期講習会】**

第1回金研夏期講習会が開催されたのは、1922年であり、金研初代所長・本多光太郎博士の『産業は学問の道場』の実践のためでした。当時、開催期間は2週間に及び、状態図・物理冶金測定法及び鉄鋼・軽合金の性質や熱処理に関する講義と、温度測定・鋼の焼入れ焼戻し・硬さ測定・顕微鏡試験法などの実習が行われたと記録に残されています。

上の写真は、第1回金研夏期講習会の集合写真で、最前列真ん中に本多博士の姿が見えます。全国の企業研究者の方々と“暑い夏”を過ごした様子が偲べれます。