



東北大学

東北大学 金属材料研究所 附属 産学官広域連携センター

## What's up!

### 最近の研究

- 産学官広域連携センター事業の紹介
- 技術相談課金の案内

## Focus on!

### トピックス

- 「磁歪式回転トルクセンサ」  
次世代機能材料分野  
網谷健児 特任准教授

## Pick up!

### 研究グループ紹介

- 産学官広域連携センター  
低炭素社会基盤構造材料分野



私共が産学官連携の活動を始めてから12回目の春を迎えました。この間、活動拠点は「大阪センター」「関西センター」そして、この春から実質的にスタートする「産学官広域連携センター」へと推移しました。活動を始めた頃は、教育と研究が主な業務の大学教員が、果たして産業界のためになる仕事ができるのか、壁にぶちあたっては試行錯誤を重ねてきたことを思い出します。多くの大学教員にとって、交流範囲は自分の専門分野に限定されることが多いため、専門は熟知しますが、周辺知識は必ずしも多くありません。長きにわたり、このような活動を実施できたのは、産業界の皆様のご理解と、連携する自治体や大学のご支援があったからと考えています。この春からスタートする産学官広域連携センターは、関西で築いた産学官活動のスキルと成果を東北も含む広域へと拡充します。そして、学内他部局の教員も参加し、より広範な専門領域による産業支援と、大学の持つシーズの産業界への紹介を目指します。「産」と「官」と「学」の組織が、個々の価値観に拘ることなく、柔軟な発想とチャレンジングスピリットで課題解決に対処することが産学官連携の成功のポイントと考えます。引き続きどうぞ宜しくお願い申し上げます。

産学官広域連携センターは文部科学省の「大学自治体連携研究」事業として、平成28年4月1日に発足しました(平成34年3月31日まで)。事業の正式名称は、「産学官広域連携型産業活性化プラットフォーム整備事業」で、副題として「豊かな国づくりを目指す産学官広域連携を通じた共同研究拠点の機能強化」を掲げました。昨年一年間は前身の関西センター事業の終了年度と重なっていたため、新センターの準備期間と位置付け、この4月から実質的な事業開始年度となります。

新センターの特徴は三つあります。一点目はこれまでの支援対象に東北も加えて広域化したことです。関係自治体との連携の下、技術相談・共同研究・企業人教育などの活動を関西と東北で実施し、地域をまたがった企業と大学とのマッチングを図ります(図1)。二点目は、大学における共同利用・共同研究の学術成果を、産業界に紹介することで技術移転を促進することです。大学の学術成果の多くは、学会発表や論文などに終始することが大半ですが、新たに産業界へ紹介することで、広く技術シーズを活用して頂くことを目指します(図2)。そして三点目は、学内他部局と連携することで、本所だけでは対応できない企業からの技術相談に対処できる体制を築いたことです。

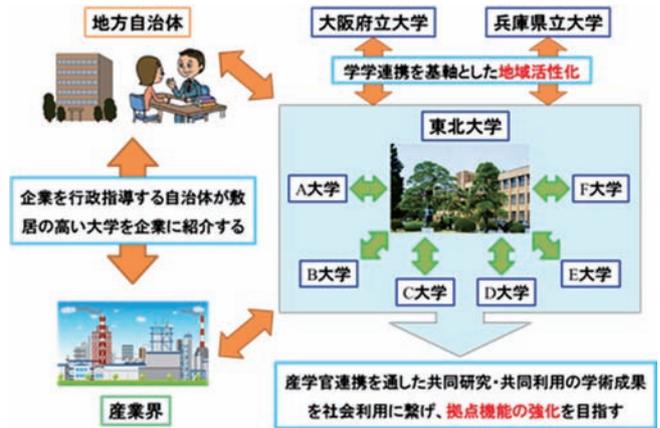


図2 産学官広域連携センターの組織間連携の概略図

産学官連携活動の広域化により、交流する企業や自治体はこれまでより増加し、参加する組織や人の中での多彩な交流や連携が期待できます。私共はその橋渡しと先導を担うことで、これまで見られなかった新たな連携・組合せによる新しい価値の創造を目指しています。あわせて、これまで敷居が高くて親しみの持ちにいとと言われていた大学を、ものづくり企業の皆様に身近に感じて頂くことで、社会のための大学を目指します。一方、新センターの設立に伴い、技術相談の課金が導入されます(下記)。また各種セミナーでの参加料徴収も継続します。企業の皆様には負担をお願いすることとなりますが、「産学官広域連携センターに相談して良かった。セミナーは勉強になった。」と喜んで頂けるように、センター関係者一同、尽力する所存です。新しいセンターをどうぞ宜しくお願い申し上げます。



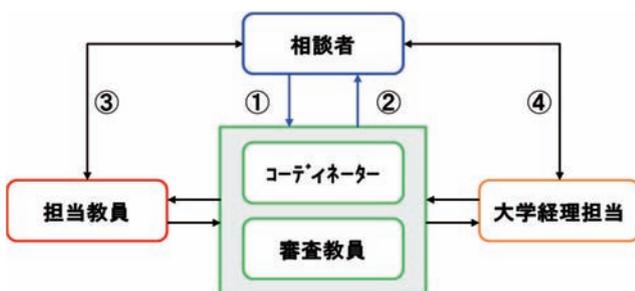
図1 大学と地方自治体の連携(左)と産学官連携センター拠点(右)

## 技術相談課金の案内

昨年秋号のNews Letterで紹介しました、技術相談の課金がこの夏を目途にスタートします。

技術相談の手順の概要を下図に示します。まず、相談者は当センターのコーディネーターに技術相談の申込を行って頂きます(①)。相談内容をセンター教員とコーディネーターで審査し、当センターで対応可能かどうかを検討後、対応可能と判断した場合は担当教員を選定し、審査結果を相談者に伝えます(②)。また対応できる教員がない場合も、相談者に連絡さしあげます。担当教員を伝えられた相談者は担当教員と面談を行います(③)。相談内容が同じ範疇であれば、複数回のやり取りがあっても一回の相談料で済みますが、相談内容が別である場合には新たな相談とみなし、別料金が発生します。

また、文献調査等の特別な作業が伴う場合も、別料金が課せられます。具体的な料金は現在検討中ですので、決定次第、当センターのホームページやNewsLetterであらためて御案内さしあげます。担当教員からの相談者への回答が滞りなく終了しましたら、東北大学金属材料研究所経理課から相談者に対し、支払案内と請求書が発行され、相談料をお支払いいただきます(④)、その支払い手順についても、詳細が決まりましたらお知らせします。



技術相談の手順概要図

企業から私どもに寄せられる技術相談は、大学が企業と接触する最初の出会いの場です。その結果によっては、共同研究や委託研究等に繋がり、過去には実用化にまで成功した例もあります。私共はこれまで同様、皆様からの相談に対して、満足して頂けるように真摯に取り組む所存です。技術相談への課金制度の導入により、皆様にはご負担をお願いすることとなりますが、何卒ご理解のほどよろしくお願い申し上げます。

企業から私どもに寄せられる技術相談は、大学が企業と接触する最初の出会いの場です。その結果によっては、共同研究や委託研究等に繋がり、過去には実用化にまで成功した例もあります。私共はこれまで同様、皆様からの相談に対して、満足して頂けるように真摯に取り組む所存です。技術相談への課金制度の導入により、皆様にはご負担をお願いすることとなりますが、何卒ご理解のほどよろしくお願い申し上げます。

## 磁歪式回転トルクセンサ

株式会社サンエテックおよび株式会社中山アモルファス（両社共に本社は大阪市）と共同で開発したアモルファス合金を用いた磁歪式回転トルクセンサの技術支援を行なっています。

自動車、自転車、発電機など回転軸を持つ機器では、その駆動で常にトルクが生じています。いかに効率よくトルクを伝達し制御するか、それは装置全体の設計だけではなく省エネのためには重要な課題です。トルクを制御するためにはその測定が必要です。これまで、動トルクを測定するために、モータ等の消費電力から推定する方法やロードセルによる接触式の測定が行われてきました。これらの方法は動トルクを直接測定していないことや回転電極が必要など多くの問題があり、非接触式の動トルク測定が望まれます。非接触式の動トルク測定には、磁気的なトルク測定器があります。一般的に、磁性材料はその材料に加わる応力により磁気特性が変化します（磁歪現象）ので、シャフトに磁性材料を接合することにより、その特性変化を外部から検出し、トルクに変換できます。その磁性材料の中でも、アモルファス合金は応力による磁気特性変化（高磁歪）と外部から検出の容易さ（高透磁率）を兼ね備えた材料が得られますので、トルクセンサには有用な材料です。しかし、アモルファス合金の形状が薄膜やワイヤ形状に限られていたため広く普及するに至っておりませんでした。そこで、我々は、溶射法という冷却速度が制限される状況でもアモルファスが作製可能で高磁歪を示すアモルファス合金を見出し、それをトルクセンサとして実用化するために、3者による共同研究を開始しました。検出方法や回路などをトルクセンサとして組込む技術、また、右図のように特殊形状（青で示す部分）でシャフトへアモルファス合金を溶射する技術など、多くの要素技術を開発し、左図に示す磁歪式トルクセンサ

## 【研究者紹介】

東北大学 金属材料研究所  
特任准教授 網谷 健児

【専門】 非平衡材料

【趣味】 金属リボン作り



を実用化することができました。高速応答・高感度で直線性も良好であり、何より溶射により直接、シャフトに磁性材料が接合されているため耐久性に優れていると評価を受けています。

各社固有の技術と材料シーズが組み合うことで「死の谷」を越した磁歪式トルクセンサは、今や「ダーウィンの海」を航行中です。ユーザからは多数の要求が押し寄せ、それは、センサの肝であるアモルファス合金にも矛先が向く場合があります。センサに対する要求を材料特性要求まで分解し解決することは、容易な作業ではなく、また理論的に解決できることではありません。我々はこれまでの共同研究で蓄積した材料特性、コスト、溶射技術の適用性など総合的に考慮した合金設計の考え方を実践し、材料研究開発の側面から事業化に伴う技術支援を継続しています。

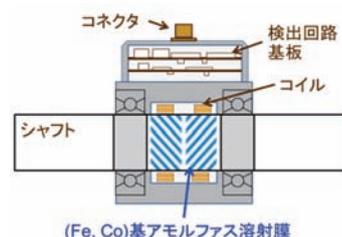


図 磁歪式トルクセンサ外観(左)と断面図(右)

## 研究グループ紹介

## Pick up!

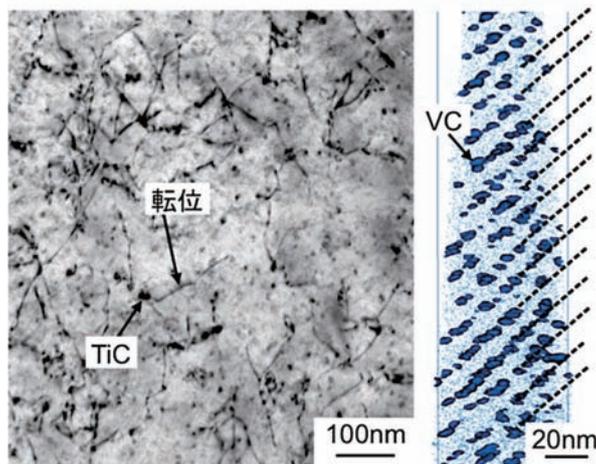
## 低炭素社会基盤構造材料分野

東北大学金属材料研究所 附属産学官広域連携センター

【Keywords】 鉄鋼材料, 組織制御, 高強度-高延塑性

当分野では、我々の社会基盤を支える最重要構造材料である鉄鋼を中心に、合金設計と加工熱処理の高度応用と、相変態・析出などの物理現象の学理をベースに、先進的な組織と力学特性の設計を目指した研究を行っています。近年注目しているのは、鉄鋼中の微量添加した合金元素の偏在/クラスタリングと特性との関係です。特に、基本添加元素である炭素や固溶強化能の強い窒素と添加元素の相互作用が、ナノレベルの析出物のサイズ/分布とそれに起因する変形/破壊現象に大きく関与しています。私たちは、学理に基づいた組織と特性の理解を進め、構造用金属材料の力学特性の高度制御の指針を明らかにするとともに、培った経験をベースに種々の技術問題を掘り下げることで、その解決に貢献していきたいと思っております。

(古原 忠 教授、宮本吾郎 准教授、佐藤充孝 助教、張 咏杰 助教)



左図: 低合金鋼フェライト中のナノ析出物と転位の相互作用(TEM)  
右図: 三次元アトムプローブ解析によるVC析出の分布の可視化



## イベント報告 *Close up!*

### ■第105回テクノラボツアー「ものづくりイノベーション研究所Part4」(3月3日(金))

大阪府立大学中百舌鳥キャンパスにて、標記の研究会を大阪府立大学産官学共同研究会、ものづくりイノベーション研究所、堺市産業振興センター、大阪商工会議所東支部との共催で開催しました。当日は本センター千星聡特任准教授による講演、大阪府立大学ものづくりイノベーション研究所の研究員による最先端研究成果の講演(計6件)が行われました。また、講演後には大阪府立大学のものづくり最先端装置見学会が行なわれました。当日は57名の参加者があり、交流会では東北大・大阪府大の研究者やコーディネーターおよび企業間で活発な情報交流がありました。



(千星聡 特任准教授)

### ■兵庫県産業労働部との連携協定締結(3月7日(火))

2017年3月7日(火)に兵庫県産業労働部と金属材料研究所との間で、産学官連携協定を締結いたしました。当日は兵庫県庁にて兵庫県産業労働部産業振興局竹村英樹局長と金属材料研究所高梨弘毅所長の参加の下に締結が行われました。本協定締結により、兵庫県内での企業支援、人材育成、研究開発等において、これまで以上に相互協力をはかり、地域の産業振興に貢献することを目指すこととなります。あわせて、これまで連携締結してきた兵庫県工業技術センターとの協力関係は本協定に含まれることとなります。(正橋直哉 教授)



(高梨弘毅 所長(左)と竹村英樹 局長(右))

### ■ものづくり基礎講座(第49回 技術セミナー)(3月29日(水))

#### 「金属の魅力をみなおそう 第三弾 観察・分析編 第1回 組織観察」

2017年3月29日(水)にクリエイション・コア東大阪にて、標記のものづくり基礎講座(第49回技術セミナー)を開催しました。当日は東北大学金属材料研究所正橋直哉教授による「組織観察の基礎」の講演に続き、オリンパス株式会社福田悠氏による「金属顕微鏡による金属組織観察の基礎」、そしてThermo Fisher Scientific 村田薫氏による「FIB-SEMおよび電子顕微鏡を利用した材料解析の基礎から応用」と題した講演をいただきました。当日は定員をこえる59名の申し込みがあり、活発な質疑応答や講演後の様々な交流がありました。(正橋直哉 教授)



(左から村田 薫氏、正橋直哉 教授、福田 悠氏)



## イベント案内 *Attention please!*

### ■ものづくり基礎講座(第50回 技術セミナー)(7月25日(火))

#### 「金属の魅力をみなおそう 第三弾 観察・分析編 第2回 組成分析」

標記のものづくり基礎講座(第50回技術セミナー)を、7月25日(火)の14時からクリエイションコア・東大阪にて開講します。材料の組成は材料機能を支配する要因の一つですから、成分を制御し、その通りの製品になっているかを調査することは重要です。今回の講座は組成分析技術について、基礎とその具体的な分析技術を紹介します。皆様奮ってご参加ください。(正橋直哉 教授)

### ■キックオフミーティング(8月4日(金))

2017年8月4日(金)に仙台にて産学官広域連携センター発足を記念してキックオフミーティングを開催します。当日は連携先の大阪府・兵庫県・宮城県等の自治体をはじめ、大阪府立大学と兵庫県立大学から各組織が取り組む産学関連活動を紹介して頂き、企業から共同研究事例をご報告いただく予定です。詳細が決まり次第、ホームページ等で広報いたします。

## コラム

産学官広域連携センターのホームページにコラム欄があるのをご存知でしょうか。各地の見どころや出来事が読者の目線でご覧いただけますので、是非ご覧ください。その中のバックナンバーに関西国際空港(関空)と私たちのセンターの意外な繋がりが書かれています。産学官広域連携センターが開設されたのは昨年。そして今年、関空第2ターミナル(T2)の国際線ターミナルビルが開業しました。関空は、LCCが就航し、T2開設、T2国際線ターミナル開業。私たちは、「ものづくり企業」の身近な支援機関として大阪に根を下ろし、兵庫にも開設、そして全国区へ。

関空も広くなりましたが、当センターも所属教官が増え広い分野で皆様との連携ができるようになりました。両者ともに利用がなければ箱で終わってしまいます。私たちは、皆様と広く・密に産学連携を実施することで、産学官広域連携センターから多くの事業がtake offすることを目指して誠意努力して参ります。今後とも皆様からのご支援ご協力をよろしくお願い申し上げます。

次世代機能材料分野 網谷健児 特任准教授



編集・発行

<http://www.trc-center.imr.tohoku.ac.jp/>  
[koukiioffice@imr.tohoku.ac.jp](mailto:koukiioffice@imr.tohoku.ac.jp)



#### 大阪オフィス

〒599-8531 大阪府堺市中央区学園町1-2  
大阪府立大学 研究推進機構棟(G10棟)8F  
TEL 072-254-6372 FAX 072-254-6375

#### 兵庫オフィス

〒671-2280 兵庫県姫路市書写2167兵庫県立大学  
インキュベーションセンター2F  
TEL 079-260-7209 FAX 079-260-7210

#### 仙台オフィス

〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1  
TEL 022-215-2124 FAX 022-215-2126

#### MOBIO(クリエイション・コア東大阪)

〒577-0011 東大阪市荒本北1-4-1(南館2F-2207室)  
TEL 06-6748-1023 FAX 06-6745-2385