

News Letter

Nov. 2019 / Vol. 14

Contents

- 最近の研究「ガスアトマイズ法を用いた高機能材料開発」
新素材共同研究開発センター/助教 吉年 規治
- 活動報告 (抜粋)
 - 金研夏期講習会
 - きんけん一般公開・片平祭り
 - ものづくり基礎講座 (第61回技術セミナー)
- お知らせ
 - 令和2年 共同利用研究公募のご案内
- ニュース
 - 客員教員の紹介 Prof. Yanhui Liu
 - メンバーの受賞 日本磁気学会・優秀研究賞 准教授 梅津 理恵
日本銅学会・論文賞 准教授 千星 聡

巻頭言

「News Letterの刷新とミッションの再確認」 センター長 正橋直哉

本号からNews Letterを刷新いたします。共同利用・共同研究施設としてのセンターの活動を皆様にご紹介することで、材料科学の更なる発展の一翼を担う所存です。本センターは1987年5月に金属材料研究所が全国共同利用機関に改組されたのを受け、共同研究の促進を目的に新設された「附属新素材開発施設」を起源とします。所内で培われた研究成果の新材料への結実を目指し、所に隣接する理学部化学教室と所内の部屋を借用し、企業からの寄付装置16点を含む26点の装置を資産に、増本健施設長、助教授1名、助手2名、技官6名、兼任教授3名の体制で発足しました。現在までの32年の間に11名の施設長あるいはセンター長のもと、組織は発展し、現在は共同利用に貸し出す装置は45点となり、専従教員6名、技術職員9名、事務職員2名、兼任教授7名の陣容となりました。時は経過しましたが、当初の設立目的を見誤ることなく、先達の意志を引継いでいきたいと考えます。

ガスアトマイズ法を用いた高機能材料開発

吉年 規治 (Noriharu YODOSHI)

【所属】新素材共同利用センター/ 助教

【専門】粉末冶金工学、非平衡材料、材料加工プロセス



新素材共同研究開発センターでは、ガスアトマイズ法を用いて種々の合金粉末を作製し、研究試料として提供しております。また、ガスアトマイズ法自身の技術開発を通して、プロセスの改良に取り組んでいます。

ガスアトマイズ法による粉末作製

当センターで管理する装置の中で、近年問い合わせや利用数が増えている装置の一つにガスアトマイズ装置が挙げられます。この技術は、粉末作製法の1つとして既に工業的に利用されている既存技術ですが、近年ますます材料そのものに求められる機能・特性レベルが高くなり、再度注目を浴びている技術です。

アトマイズ法は簡単に言うと、金属溶湯を何らかの力で微細な液滴へと粉砕させ瞬間的に凝固させることにより微粉化させる技術であり、粉砕する媒体として主に高圧水や高圧ガスが用いられます。高圧ガス（一般的にはArガスや窒素ガスなどの不活性ガス）を媒体とするガスアトマイズ法は、粉末粒子の表面清浄性が高く流動性に優れるという特徴をもっています。粉砕メカニズムは「霧吹き」と同様で、孔を有するルツボ下部に等配されたガスノズルから高圧ガスが噴射されることにより、高速のガス流に起因する負圧を発生させます。この負圧により金属溶湯のストリームは瞬時に加速され、ストリームが急激に細くなります。その後、ガス圧のせん断力によりネックを形成し、さらにはそのネックを引きちぎり、自身の表面張力により球形化することで粉末粒子が形成されます。

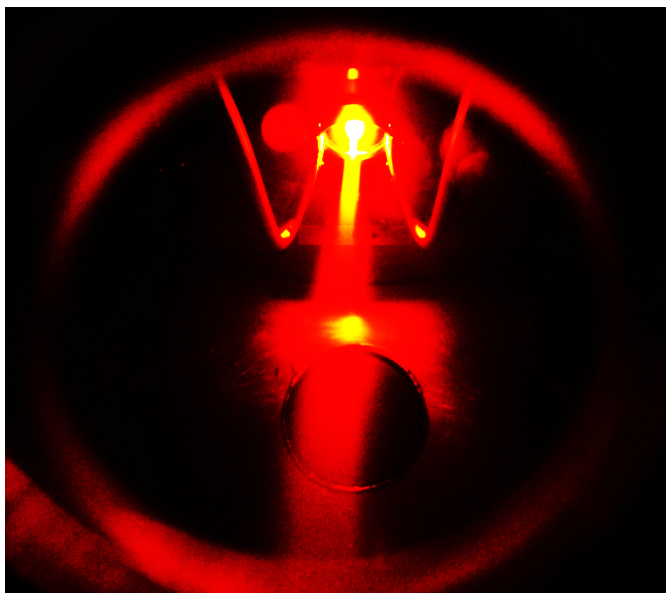
当センターでは、熱電材料、形状記憶合金、粉末積層造形用原料粉末、電池材料、軟磁性材料、硬質磁性材料、アモルファス（金属ガラス）材料、ナノ構造材料などの作製実績があります。

ガスアトマイズプロセスの研究

近年、粉末に求められる諸特性は従来より厳しいものになってきており、これらを満たすべくガスアトマイズプロセス自身の研究開発にも取り組んでおります。粉末に求められる特性・特徴としては粒径・粒度分布、冷却速度、表面状態、粒子内ポア、流動性などが挙げられます。

プロセス条件の最適化は体系化された研究が依然として少なく、手探りの条件出しを行っているのが現状です。当センターでは「噴射ガス種の影響調査」、「ガス圧（GMR）の影響調査」、「ノズル材料の開発」などの研究を立ち上げています。

また、粉末の高機能化・高付加価値化の一環として、作製した粉末の急速加熱および急冷熱処理法や超音波などの外部エネルギーの投入により粉末内部のナノレベルでの組織制御を試みる研究も行っております。



【写真】ガスアトマイズ法により金属溶湯ストリームが微粉化される様子。

【用語解説】

* 「GMR」：gas-to-melt mass flow ratioの略でストリームとして流れる溶湯量とガスノズルから噴射されるガス量の比を表す。

活動報告 (抜粋)

■ 第89回夏期講習会プログラム (令和元年8月1日~2日)

表記講習会が金属材料研究所で開催され、新素材共同研究開発センターは初日の正橋直哉教授の「チタン合金の基礎と応用」の講演と、二日目の「粉末作製とバルク化」の実習を担当しました。講演ではTiの基礎に続き、インプラント用ならびに宇宙往還機用Ti合金の応用を紹介しました。一方、実習は吉年規治助教の指導で、センター保有のガスアトマイズ粉作製装置で作製した粉末を原料に、やはりセンター所有のSPS装置で焼結してバルク化し、研磨後にセンター所有の電子線マイクロアナライザーで組織観察と成分分析を行いました。実習には4名が参加し、試料創製から観察・分析の一連の実験を経験してもらいました。参加者の感想を参考に、さらに判り易い講義・実習を目指したいと思います(教授 正橋直哉)



8/1の正橋直哉教授による講義(左)と、8/2の実習「粉末作製とバルク化」で、ガスアトマイズ粉作製装置の前で説明する吉年規治助教(右)

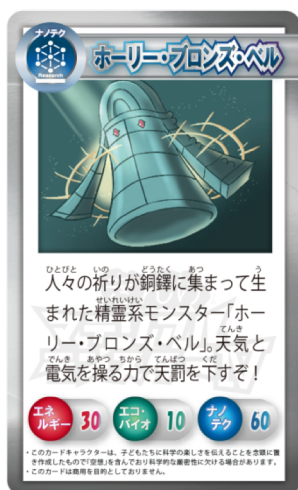
■ きんけん一般公開・片平祭り

(令和元年10月12-13日：中止)

2019年きんけん一般公開・片平祭りは、台風19号の影響で残念ながら中止となってしまいました。片平祭り当日は、新素材センターとして「コイルを使っておもちゃの電車を動かしてみよう」というテーマで、「鉄」、「銅」、「ニッケル」の3種類の金属を使って金属の持つ磁力の不思議を体験してもらおうと準備しておりました。

今回は残念ながら中止となりましたが、次回開催時に来場される皆さまに楽しんでいただけるよう目指したいと思います。乞うご期待ください。

配布予定であったマテリアルモンスターカード(左)正橋研究室のM2門井君、M1畠山さんの協力のもとデザインされました。



■ ものづくり基礎講座「鉄鋼材料」

(第61回技術セミナー) (令和元年10月31日)

新素材共同研究開発センター産学共同研究部は産学官広域連携センター主催の東大阪市で開催された表記社会人向けセミナーに共催参加し、「鉄鋼材料」をテーマとした講座を開講しました。当日は正橋直哉教授による「鉄鋼材料の基礎」の講演に続き、山陽特殊製鋼株式会社の宮崎武氏から「特殊鋼メーカーにおける省合金型高強度鋼の開発事例」、日本製鉄株式会社藤原知哉氏から「インフラを支える高性能な鉄鋼製品」と題した講演を頂きました。当日は定員を超える57名の参加があり、活発な議論が展開され盛況のうちに終わることができました。



正橋直哉教授による講義では、鉄鋼精錬から鋼材の材質制御まで基本的な事項を幅広く紹介しました。

お知らせ

■ 令和2年度(2020年度) 共同利用研究 公募のご案内

申込期限：令和元年12月10日(火)

募集要項：<https://imr-kyodo.imr.tohoku.ac.jp/>よりご確認ください。

お問合せ先：金属材料研究所 総務課研究協力係 TEL.022-215-2183 ✉gimirt-office@imr.tohoku.ac.jp

または新素材共同研究開発センター事務室 TEL.022-215-2371 ✉crrdam@imr.tohoku.ac.jp

* 多数のお申し込みをお待ちしております。何かお問い合わせがありましたら遠慮なくご連絡下さい。

■ 客員教員: Prof. Yanhui Liu

令和元年7月16日から8月20日の期間、中国科学院・物理学研究所の教授、Yanhui Liu (ヤンフイ リウ) 先生が当センターの客員教授(梅津准教授・張助教受入)として金研に滞在されました。金研滞在中の研究課題は、複雑な合金薄膜の構造変化に関する研究でした。

令和元年8月8日には、“Discover better metals faster: A case study on metallic glasses”という題目で、ご講演をいただきました。所内外から多数の聴講があり、盛況のうちに終わることができました。

Abstract

Metals are an essential class of materials in almost all aspect of our life. However, the performance improvement of metals has been slow. Driven by the increasing demand for higher performance, metals become more and more complex in chemical composition. This complexity creates a vast potential compositional space, vastly too large for the conventional material development methods. New strategies are needed to accelerate material discovery. In this talk, I will present a combinatorial approach with which we can simultaneously fabricate hundreds to thousands alloys into a material library. As an integrated aspect, high-throughput characterization methods will be introduced for material properties, such as processability and glass forming ability. These combinations of combinatorial synthesis with high-throughput characterizations enable us to identify better metals much faster, and provide the toolbox to understand the science behind the materials.



コラム - 失敗や寄り道の大切さ -

これまでの多くの科学技術の発展の裏には「セレンディピティ」がありました。セレンディピティとは、偶然に素敵なものに出会ったり、予想外のものを見出すことです。例えば、ニュートンは木からリンゴが落ちる様子を偶然見て、万有引力の存在に気付きました。2000年にノーベル化学賞を受賞した白川英樹先生の「導電性高分子」の発見は、研究室に来ていた留学生が、触媒の量を1000倍間違えたことから生まれました。一見、失敗や無関係に思えるようなことから価値のあるものを得ることが研究の醍醐味のように思います。

近年では、装置の自動化やAIシステムの進歩が急速に遂げられています。効率化の志向が強まる中ですが、直接手を汚して経験したり、時には失敗したりすることを無駄と考えずに、研究を進めていきたいと思っています。

(准教授 千星 聡)

■ 日本磁気学会 優秀研究賞 受賞

梅津理恵/ 准教授

令和元年9月26日に梅津理恵准教授が日本磁気学会第43回学術講演会(京都大学)において「令和元年度優秀研究賞」を受賞しました。受賞対象となった研究のタイトルは「ハーフメタル型電子状態を有するホイスラー合金の相安定性と磁気特性」で、ハーフメタル型強磁性体の電子状態観測のために放射光施設で行った、一連の研究成果が評価されました。高梨所長は最高賞の「学会賞」を受賞され、金研としてはW受賞となりました。



■ 日本銅学会 第53回論文賞 受賞

千星聡/ 准教授

令和元年10月19日に千星聡准教授が日本銅学会第59回講演大会(関西大学)において「第53回論文賞」を受賞しました。本賞は韓国材料科学研究所、大阪府立大学との共同研究によるものです。高性能銅合金線材に関する先駆的な知見を明示しており、今後の技術開発に資するところ多大との評価を受けました。



編集・発行

東北大学金属材料研究所
附属新素材共同利用センター

〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1
TEL: 022-215-2371 FAX: 022-215-2137
Email: crdam@imr.tohoku.ac.jp
URL: <http://www.crdam.imr.tohoku.ac.jp/>

* 本誌の内容を掲載あるいは転載される場合は事前にご連絡下さい。