

H19 年度前期客員研究員 研究成果報告

Prof. A. R. Yavari

Laboratoire de Thermodynamique et Physico-Chemie Metallique (LTPCM)
CNRS, Institut National Polytechnique de Grenoble, France

During the above period interactions took place between myself on the one hand and President A. Inoue, Dr Louzguine, Dr Takeuchi and Dr Wei Zhang as well as Professor A. Makino:

Interactions with Professor Inoue (and Dr W. Zhang):

Discussions with Pr Inoue always cover a large numbers of areas regarding metallic glasses. However, in the above period work was concentrated on new 90at%-copper alloys we have developed which are as strong as stainless steel but with pleasant colors including some with color of yellow gold. These alloys developed in the framework of an award by the International Copper Association (ICA) possess a thick nanostructured surface layer that makes them scratch resistant.

Applications are many and work is continuing.

Interactions with Dr D. Louzguine (and Pr Inoue)

These interactions concern atomic structures of various Cu-Zr-based metallic glasses and evolution with Al, Ti and Ni additions. Data is taken in transmission at the European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) in Grenoble and then reduced radial distribution functions (RDFs) are derived by Dr Louzguine for subsequent joint interpretations.

Interactions with Dr A. Takeuchi

These interactions are connected with recent approaches by Dr Takeuchi to connect glass-formability of liquid alloys with the clustered atomic structures of their crystalline intermetallic phases. Our work concerns metastable Zr_3Al_2 and $Fe_{23}B_6$ – type phases that form in broad families of Zr-based and Fe-based metallic glasses upon heating as well as on fracture surfaces. Dr Takeuchi connects the medium

range (clustered) atomic structure of these phases with those of metallic glassy states.

Interactions with Professor A. Makino

Discussions with Professor Makino concern magnetic properties of metallic glasses. Iron-based metallic glasses and effects of Nb addition as well as high boron contents are the subject.

Participation in a Joint Conferences

From May 23 to 25, 2007, I had the opportunity, together with several members of the IMR, to participate at Joint First International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC) and the Second International Conference on Joining Technology for New Metallic Glasses and Inorganic Materials (JTMC) which was held in Shonan Village Centre in Kanagawa. My presentation was entitled “Joint Research at the European Synchrotron Radiation Facilities ESRF” where by joint is meant research done in collaboration with the IMR.

Shonan Village Center (Kanagawa), Japan

IMR Lecture

A two-hour lecture entitled “Development of newly designed nano-structured materials and bulk glasses by stabilization of supercooled liquids” will be given at the IMR on June 28th, 2007.



◆ **Eight weeks at IMR in Summer 2007:**

The year of Centenary Celebrations at Tohoku!

Prof. K. V. Rao

Dept of Materials Science, -Tmfy=MSE
The Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

My two month visit to IMR, this summer of 2007, has been a most enjoyable experience because of the Tohoku University Centennial celebrations during the last weeks of August. To witness, as a representative from KTH, Sweden, the historical traditions, the remarkable achievements by the famous institution over the years, and the beautiful documentary on the past and present happenings, with a glimpse of the futuristic 'Inoue plan' for the University was indeed a memorable experience. In addition, the 'Open House' with popularized demonstrations on the research highlights of current accomplishments at various institutions of the University was a noteworthy event.

The work carried out during the four weeks has resulted in new collaborations, one publication in APL, and three manuscripts expected to materialize in the next few weeks. Mostly, the work has been in the area of Bulk glassy materials, and new oxide magnetic materials suitable for potential applications in spintronics.

The consequence of quantum tunnelling among the species in the local short order, at low temperatures, on the magnetic properties of bulk glassy Nd₆₀Fe₃₀Al₁₀ (at%) systems continues to produce new surprises. Last year we had submitted a manuscript to PRL reporting reversible and reproducible evenly placed magnetization steps (staircase effect) at temperatures below 3.5K in NdFeAl bulk glassy alloy, both in the virgin as well as the branches of the hysteretic loops, in the magnetizing external fields. The origin of these steps is quantitatively explained in terms of field-tuned resonant tunnelling related to the Nd³⁺ ion in a strong uniaxial crystal field with effects arising from the weaker inter Nd exchange interactions and higher order crystal terms through the large anisotropy energy barrier between Nd and Fe atoms in the short range ordered structure of Nd atoms surrounding Fe. The regularity of the steps on each line, the universality of the onset field and the similarity of the slopes of the lines are very

striking. Nine to ten steps are visible in each case for the first (k=1) ladder. This accords with the number of spin states for a Nd³⁺ ion, for which J = 9/2 and the degeneracy 2J + 1 = 10. We find that the steps occur universally at values of B_{k,n} of the internal field given by

$$|B_{k,n}| = B_{k,0} + nb \quad k = 1, 2, \dots \quad n = 0, 1, 2, \dots, 9$$

The value of B_{k=1} is found to be close to 6.5T, and is remarkably consistent with our measurements. This technique has enabled us to observe the second ladder (k=2) of steps at 2.3K, which otherwise was indiscernible in the VSM data. It is this new finding which has been striking and on the suggestion by the Referee has been the addition in the resubmitted latest version of the paper to PRL. At first it is surprising that sharp coherent tunnelling is observed in a glassy alloy because of the expected effect of averaging over random directions and magnitudes of local anisotropy. We explain all these issues with a simple theoretical model

The above studies show that in magnetic bulk glassy materials it is the local spins and their coupling with the neighbouring elements which determine 'hard' or soft magnetic properties. Manifestations of local electronic structure as well as spins determine the functional properties of these materials possibly enabling multifunctional properties of magnetic Bulk Glassy materials.

The manuscript submitted to PRL is entitled '*Quantum Resonant Tunneling in a Bulk Glassy Metallic Magnet*' coauthored by Ricardo Ortega, G.A. Gehring, K.V. Rao and A. Inoue to appear in 2007-8.

'Transport and soft Magnetic properties of Ultra-high Strength Co₄₃Fe₂₀Ta_{5.5}B_{31.5} Bulk Glassy Alloy' is the topic of a paper to be presented at the Symposium Z on Bulk Metallic Glasses, to be held under the auspices of MRS, Boston during Nov 25-29, 2007. This collaborative study on the Electrical

Resistivity and the Vickers hardness dependence on the heat treatment of the above well known soft magnetic material is for in-depth understanding of their mechanical and electrical properties especially in the superliquid regime. The material exhibits a negative temperature dependence in the resistivity which then changes sign on heat treatment at temperatures above the glass transition temperature while retaining the glassy character. These results are explained in terms of the relative position of the Fermi vector with respect to the first maximum in the structure factor. The co-authors are *Ziyan Gu, and Lopes Ponce Enrique from the Royal Institute, Stockholm and B.L. Shen and A. Inoue from IMR, Sendai*. A manuscript will be submitted for the proceedings.

Search for new soft magnetic Bulk Glassy Materials has produced a new single transition metal based Fe-PBSi material in Prof. Makino's group at IMR. These BMG alloys exhibit a rather significant wide range of superliquid region. We have investigated in collaboration with Prof. Makino and found a method to determine uniquely the glass transition temperature using a Magneto-Thermogravimetric technique. Extensive studies of this method and its significance in understanding the variations in Short Range Order, structural relaxation, and the glass transition temperatures are now in progress in my division in Stockholm. In addition, we have now been investigating the consequences of patterning using FIB from a Nova 600 Nanolab facility in Stockholm. We expect to elucidate the magnetic local structure at nano to micron length scales by high resolution magnetic imaging in our group in Sweden.

Interaction with Dmitri Louzguine to investigate by High Resolution TEM, the local structure of a new series of $(\text{In}_{1-x}\text{Fe}_x)_2\text{O}_3$ exhibiting robust above room temperature ferromagnetic properties has resulted in a publication in the July issue of *Appl. Phys. Letters* (Vol.91, 052504 (2007)). This is a truly international collaboration involving XAS, magnetic, XRD, TEM and Raman Spectroscopic studies to establish the structural and magnetic properties of these alloys prepared by gel combustion method. The collaboration involved work carried out at USA, India, Sweden and Sendai.

The great advantage and benefit of short visits to IMR sendai is opportunities to collaborate with new ideas and projects. I have benefited immensely interacting with Prof. Makino, Mikio Fukuhara, Dr's Takeuchi, Yokoyama, Nishiyama, Katosaan, Parmanand, Erno Soinila, T. Shima, to name a few, and many colleagues in Japan. Some of these will lead to exchange of visits, collaboration in new areas of advanced materials which are already in progress. The seminar's held at the IFCAM Centres have always been enjoyable and thought provoking on some of the current topics of interest. While it is a pleasure to be in Sendai during the Tanabata Festival, I wish to thank for all the spontaneous help and support from the administrative staff at IMR, Chika Shishido, and Satoko Oikawasaan during my stay at IMR.

Last but not the least I am most obliged for the wonderful hospitality and many discussion meetings with President Akihisa Inoue despite his otherwise heavy schedule of events. It is a pleasure to listen to his vision and approach to the Inoue Project with the futuristic touch to it.

Publications, Abstracts and manuscripts during summer 2007:

1. 'Structural and Magnetic Properties of $(\text{In}_{1-x}\text{Fe}_x)_2\text{O}_3$ ($0.0 \leq x \leq 0.25$) system: Prepared by gel combustion method' *O.D. Jayakumar, I.K. Gopalkrishnan, S.K. Kulashreshtha, Amita Gupta, K.V. Rao, D.V. Dmitri Louzguine-luzgin, A. Inoue, P. -A, Glans, J. -H Guo, K. Samanta, M.K. Singh, and R.S. Katiyar. Appl. Phys. Letters 91, July Issue 052504 (2007)*

2. Transport and Soft Magnetic Properties of Ultra-High Strength $\text{Co}_{43}\text{Fe}_{20}\text{Ta}_{5.5}\text{B}_{31.5}$ Bulk Glassy Alloy' *Ziyan Gu, and Lopes Ponce Enrique, B.L. Shen and A. Inoue, MRS annual Fall meeting, Symposium Z: Bulk Metallic glasses paper Nr. Z8.22, Nov 28, 2007*

3. 'Quantum Resonant Tunneling in a Bulk Glassy Metallic Magnet' *Ricardo Ortega, G.A. Gehring, K.V. Rao and A. Inoue (submitted to PRL, August 2007)*

+ two more to be submitted soon.

◆ 有機-無機ハイブリッド材料の熱的特性評価

積水化学工業株式会社 積水インテグレートドリサーチ
阿部 弘

近年、ケイ素系有機-無機ハイブリッド材料が、半導体分野の絶縁材料や燃料電池分野の膜材料、難燃性材料として注目されてきている。代表的な材料として、図1に示す Si-O 骨格からなる籠状の POSS (Polyhedral Oligomeric Silsesquioxane) があり、Si と結合している側鎖 R 基の置換基選択性により、高分子材料などと複合化し実用化している。

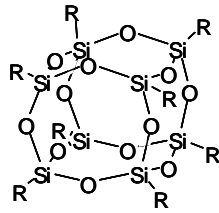


図1 Si₈O₁₂骨格

この POSS は、側鎖 R 基に依存しユニークな熱特性 (例えば、メチル基では昇華性があり、融点がないが、プロピル基以上では、昇華性がなく融点を持つなど) を持っており、この熱特性を理論的に解明することが、複合材料の設計に必要となっている。本研究では、側鎖 R 基に、メチル基を導入した構造を選び、構造最適化の第一原理計算及び動力学計算を行い、メチル基特有の熱的特性の評価を行った。

POSSの分子振動

熱特性に影響を与えると予想される分子振動について、常温以下 (200 cm⁻¹) 以下の振動モードの比較を行った。基本骨格となる R=水素では、Si-O-Si の O の振動 (上下組の同調、非同調)、O-Si-O の Si の振動 (対角組の同調、非同調) 及び、面の振れによる 11 の骨格の振動が確認された。メチル基では、水素と同じ 11 のモードに加え新たな 5 の骨格の振動モードが確認された。この新たな振動モードは、メチル基 (M=15) 全体の振り子振動が、Si原子を挟んだ酸素 (M=16) と同調し、POSSの骨格が振動したと考えられる挙動であった。このことは、メチル POSS が水素 POSS より分子運動が常温以下から活発に起っていることを示し、メチル POSS のみ昇華性を持つという特異性の解明に繋がる結果と考えている。

熱的挙動

(0001)2×2.3 層スラブ構造に真空 10Å を導入したフィルムを用い、動力学計算 (400K~2,000K) を行った。図 2 に代表的な温度での POSS 分子の構造変化、図3にフィルム厚みの変化を示す。温度上昇に伴い POSS 分子の変形に伴う分子の膨張 (Expansion) が確認され、次に、分子の再配列 (Rearrangement) と思われる挙動、さらに、分子の解離 (Disaggregation) が確認された。この膨張部分を線膨張係数 (CTE) として計算すると、860~1,000ppm となり、実際のメチル POSS では観測されないが、溶融している状態ではないかと思われる挙動を示していた。再配列部分は、POSS 分子内で何らかの状態変化が起こったことを

示しているが、具体的な現象に結びつけることはできていない。分子の解離挙動は、完全に POSS 分子が離れていく状態であり、昇華という挙動を確認できたと考えている。

POSS の分子振動、熱的挙動の結果から、メチル POSS の特異的な熱特性を解明する手がかりが得られた。さらに、エチル基、プロピル基などの研究を行い、POSS の熱特性に解明に結び付けていきたい。

この成果は、9月12~16日にソウルで開催された第4回 ACCMS、9月17~20日に仙台で開催された第1回分子科学討論会で発表した。また、11月28、29日の金研講演会にて共同研究者の計算材料学センター野手竜之介さんが発表する予定である。

本研究の他に、ここでは詳細は記載しないが、高橋准教授の支援要員である Yang Yong 博士を交えて「SiO₂ の Al₂O₃ ドープによる電子、光学特性評価」で共同研究をし、その成果は 9月21~24日に札幌で開催された日本物理学会で発表した。

最後に、この研究では、川添良幸教授、高橋まさえ准教授のご指導並びに、野手竜之介さんの多大なる計算支援を頂き、また、金研のスーパーコンピュータをフル活用させて頂いたことに感謝致します。

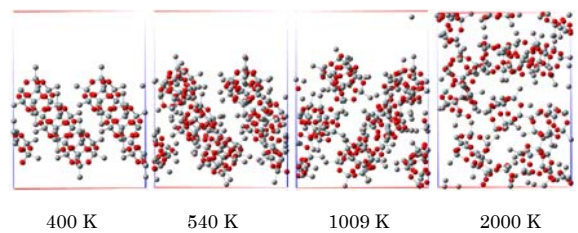


図2 メチルPOSSのMD計算での構造変化

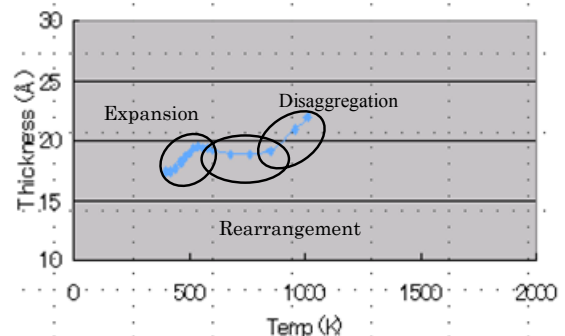


図3 MD計算でのフィルム厚みの変化

活動報告

◆ 国際会議 Hydrogen Economy and Hydrogen Treatment of Materials (HTM-2007)に参加して

平成19年5月21～25日に東欧ウクライナ・ドネツク市 Donetsk National Technical University において開催された「Hydrogen Economy and Hydrogen Treatment of Materials (HTM-2007)」に参加致しました。今回は Invited Keynote Speakerとして、アモルファス・金属ガラスの水素エネルギー関連機能材料(アモルファス水素分離膜および燃料電池用金属ガラスセパレータ)について発表を行いました。この会議は青木清先生(現北見工大)や松浦真先生(現宮城高専)も参加されたことのある由緒正しい会議だそうで、日本人出席者の中心的存在・世話役は林安德先生(九州大学名誉教授、現韓国・昌原大学校)でありました。

ウクライナまでは日本から直行便はなく、オーストリア・ウィーン経由でドネツク入りしました。ドネツクは旧ソビエト時代以前からドネツ炭田を擁する工業都市として栄え、現在もおよそ100万の人口を数えるウクライナ有数の都市です。会議開催時期の5月末のドネツクは日中はすでにさながら夏の暑さでしたが、空気が乾燥しているため朝夕はとても清々しい涼しさでした。青木先生、松浦先生からは少し脅かされていたこともあり、旧ソビエト圏と言うと「一体どんなどころなのだろうか?」と、行く前は多少不安もありましたが、最近急速に発展・インフラ整備が進んでいるようで、街自体も非常に綺麗で開けており、トヨタ車やマツダ車もビュンビュン走っているし、街の至る所にある看板がキリル文字でさっぱり意味が分からないことを除けば「意外とフツーじゃん!」って感じの印象でした。

会議初日は参加登録とウェルカムレセプションがあり、会議自体は2日目より始まりました。この会議では発表言語は主として英語ではありましたが、地元ウクライナ人・ロシア人参加者が多いため、討論が白熱すると途中からロシア語(ウクライナ語?)に切り替わったり、プレゼン資料がキリル文字だったり、非常にロシアンテイスト満載な少し不思議な感じのする会議でした。

私の発表は3日目の夕方、最後のセッションでした。発表はなんとか頑張り、幾つか質問をもらい、無事自分の発表を終えることが出来ました。この会議の名称にもあるように、会議の主題は“Hydrogen Treatment of Materials”と“Hydrogen Economy”でありますので、材料の水素処理～水素エネルギー関連材料の研究全般の発表以外にも、燃料電池・水素エネルギーのコスト・経済性についての発表も多く見られました。その中には、「水素エネルギー社会は経済的にあわない。自動車もせいぜいハイブリッド止まり。」というかなり否定的な意見も出されました。確かにバイオ燃料を作るために巡り巡ってアマゾンが破壊される現状では、現在のエコ・環境保護はとても矛盾をはらんでいます。また、将来的な燃料電池を中心とする水素エネルギー社会への転換も、人間の経済活動と相反する形では進められないであろうことは容易に想像出来ます。水素エネルギー社会への転換の難しさをあらためて考えさせられました。一方、色々な国の研究者と話をする機会を持つことが出来、大いに刺激を受けることが出来ました。これがこの会議の参加の一番の収穫です。

4日目はエクスカーションとしてドネツク郊外のワイン工場を見学し、ワインの試飲を楽しみました。5日目(最終日)はまた会議に戻って Closing Session まで聴講し、会議は終了となりました。それほど大きな会議でもなく、会場もパラレルセッション3つのこぢんまりとした会議でしたが、そのためかとてもアットホームな雰囲気、面白い国際会議でした。一週間以上外国出張をさせていただき、とても良い経験をさせていただきました。後藤センター長、牧野先生、木村先生にあらためてお礼申し上げます。

(文責 山浦 真一)



私の発表のひとコマです。お粗末さます。



会議最終日、日本人参加者の世話係の学生達との食事会です。(後列一番左がワタクシです。)

◆ 第6回産学官連携推進会議展示会に出品・展示して

平成19年6月16～17日(土～日)に国立京都国際会館において、第6回産学官連携推進会議が開催され、本センターからも展示室展示品および金属ガラス PJ 展示品等を持ち込んで出展を行いました。昨年の本展示会では井上総長が内閣総理大臣賞を受賞されました。今回は木村准教授(本センター)、王新敏客員教授(三大学連携・金属ガラス PJ)と私(山浦)が展示説明担当で参加しました。

隣のブースは RIMCOF 東北大研究室の出展でしたので、本センターでは金属ガラスの基礎からのボトムアップの観点から応用までカバーした説明を心がけることにしました。また、もう一方の隣のブースは中嶋所長研究室の展示ブースでありました。本展示会は恐らく私が担当させていただいた展示会の中では最も規模の大きな展示会で、出展数は約280を数え、まさに日本全国から出展参加がありました。

出展者も多岐にわたり、大学からでも各研究室の展示から学部・学科単位の展示、知財部の展示があり、また国研、民間企業・団体等からも広く展示があり、また高市早苗内閣府特命担当大臣(科学技術政策・イノベーション)の講演もあり実に多くの参加者が来場し、研究成果のアピールの場であるとともに産学官のマッチング・集団お見合い的な様相を呈し、非常に盛会でありました。

私達の展示ブースの前で足を止められ興味を持っていただいた方にはその都度資料をお配りしたり説明をさせていただき、今回も多くの方と名刺交換をさせていただきました。

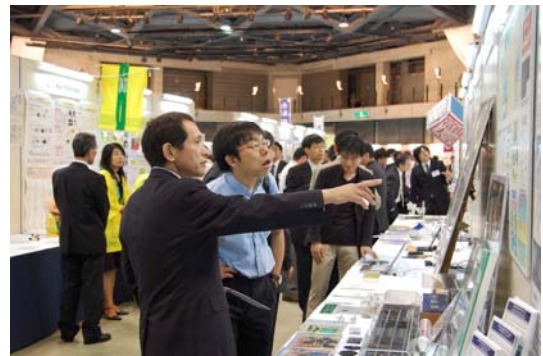
今回も金属ガラスについてご存じない方には出来るだけ噛み砕いた説明を心がけましたが、一方、アモルファス・金属ガラスや材料についてある程度ご存知の方に対しては色々とし専門的な受け答えをさせていただきました。その中でも、「どんなに特性が優れていてもコストが高ければ、既存の安価な材料には太刀打ち出来ないのでは？」などと言ったコストに関するシビアな意見を沢山いただきました。既存の材料と性能があまり変わらずにただ代替を目指しただけならば、確かにそうですね。しかし僭越ながら思いますには、近い将来様々な技術開発がさらに進み、既存の材料では特性に物足りなくなる時が必ず来るでしょう。その時、いっきに新材料に切り替わる可能性があります。大学発の新材料はやはり性能重視で進めるべきではないかと思います。

最近の産学官連携推進が大ブームで、どこもかしこもやれ応用だ、実用化だと、分かり易い形での研究成果が求められております。本センターは前身の“新素材設計開発施設”の設立趣旨に則りシーズをニーズにつなげる応用研究を使命としており、ますますその存在意義を増していると思います。自分も研究成果で早くセンターに貢献出来るようさらに一層気を引き締め、基礎と応用の両面から、研究テーマに真摯に向き合っていきたい、などと大いに触発され考えさせられる今回の展示参加でありました。

(文責 山浦 真一)



私(左)、木村准教授(中央)、王客員教授(右)で展示会開始直後に記念撮影。



展示会中の一風景。木村准教授がお客さんに説明中をパチリ。

◆ 東北大学イノベーションフェア2007 in仙台に出品・展示して

平成19年10月5日(金)に仙台国際センターにおいて、東北大学イノベーションフェア 2007 in 仙台が開催され、本所からも多くの研究室からの出展がありました。本センターからも牧野教授がミニ講演、木村准教授、山浦助教が展示説明での参加です。

本展示会は、本学の教育研究活動や産学官連携の取り組みの成果を広く紹介し、新たな出会いの場の創出を目的として開催され、情報通信分野を始めナノテク・材料、医工・ライフサイエンス、ロボット工学等の最先端の研究・技術内容の展示ブースやミニ講演会に一日で約800名の来場者があったそうです。

展示ブース会場の一角にミニ講演会用の壇が設けられ、展示と講演が同時開催されるとも賑やかな展示会でした。今回の本センター出展の目玉は牧野教授による講演「金属ガラスの基礎と応用展開」です。幸い多くの方に関心を持っていただき、熱心にメモを取る方もおられました。また、私達の展示ブースにも沢山の方にお立ち寄りいただき、その都度展示品の説明をさせていただきました。一人で

も多くの方に金属ガラスについて興味を持っていただけたら、と常に心掛けています。

(文責 山浦 真一)



牧野教授の講演風景をパチリ。



本センター展示ブース。

企画展 東北大学総合学術博物館のすべてⅦ

「大学・職人の街－100年の研究を支える匠の技術－」における実演報告

本学 100 周年記念事業の一環として、平成 19 年 10 月 12 日(金)～28 日(日)までの期間、仙台市科学館を会場として標記企画展が開催されました。これは、本学創立以来、研究教育を支援してきた技術者達の仕事ぶりと技術を紹介し、その存在を広く知っていただくことを目的として企画されたものです。

本所からは、鍛造圧延で用いる手作り道具の展示や加工中の録画放映、また金属ガラス総合研究センター関係として、高品質単結晶の数々および単ロール型液体急冷装置を展示しました。さらに、この液体急冷装置を用いて、笹森技術職員がリボン材作製のデモンストレーションを行いました。

このデモは、子供達を含めて約 20 名の観客のいる中、はじめに、原子モデルを用いてアモルファスの簡単な説明を行い、次に金属ガラスの特徴および応用例として金属ガラス製部品で組

み立てたギヤードモータを説明し、そのモータを駆動源としたオルゴールを奏でた後、スズ材リボン作製の実演を行いました。

その後、金属ガラスリボン材の高い強度を示すため、針金との比較実験を行いました。視覚的に分かり易くするため、左右のチャックにそれぞれの試料を保持し、チャックにぶら下げた容器に鉄球を徐々に入れる方式で実験を行い、破断したときの鉄球の量を比べました。その結果、金属ガラスリボン材では、針金に比べて容器には約4倍の鉄球が入っていたことから、高い強度を理解していただけたものと思っております。

今回の展示並びに実演にご協力いただいた関係者各位に厚く御礼申し上げます。

(文責 笹森 賢一郎)



各種受賞・表彰

- 2007年6月5日 粉体粉末冶金協会協会賞 研究功績賞 後藤孝
気相法による高機能セラミックス材料の開発
- 2007年9月14日 ACCMS AWARD 川添良幸
アジア計算材料学コンソーシアムの設立と発展に対する貢献
- 2007年9月20日 第9回日本金属学会 優秀ポスター賞 常包将史、渡部大地、吉見享祐、菅原孝昌、宍戸統悦、丸山公一
「B2型金属間化合物における過飽和熱空孔の自己組織化挙動」について
- 2007年9月20日 日本分析化学会 有功賞 齊籐今朝美
分析に欠くべからざる機械および試料作製の実務の功績による
- 2007年9月22日 (独)科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業・発展研究」21世紀型 新材料“金属ガラス”シンポジウム 最優秀ポスター賞
網谷健児、早乙女康典、木村久道、井上明久
「金属ガラスのナノインプリント形成特性に及ぼす加工因子とその制御」について
- 2007年9月22日 (独)科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業・発展研究」21世紀型 新材料“金属ガラス”シンポジウム 若手研究奨励賞
風張晋啓、張偉、牧野彰宏、井上明久
「Fe-Pt-メタロイド系金属ガラスの創製及び硬磁気特性」について(ポスター)
本研究では、初めてガラス遷移を示す Fe-Pt 合金の創製に成功した。さらに添加元素として Si, B, P のメタロイドのみによって作製できることも特筆すべき点ある。本発表ではこの合金系の創製と、結晶化後の組織と磁気特性について報告した。
- 2007年9月22日 (独)科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業・発展研究」21世紀型 新材料“金属ガラス”シンポジウム 若手研究奨励賞
李相旻、加藤秀実、久保田健、牧野彰宏、井上明久
「Fe-B-Nb 系合金のガラス形性能と磁気特性に及ぼす希土類元素の添加効果」について(ポスター)
- 2007年9月22日 (独)科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業・発展研究」21世紀型 新材料“金属ガラス”シンポジウム 若手研究奨励賞
五十嵐仁、加藤秀実、井上明久
「金属ガラスの降伏現象の温度依存性」について(ポスター)
- 2007年9月22日 (独)科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業・発展研究」21世紀型 新材料“金属ガラス”シンポジウム 若手研究奨励賞
高橋俊也、小平和生、橋本賢治、古屋泰文、木村久道、井上明久
「急冷遠心鋳造法による金属ガラス部材とその機能特性」について(ポスター)
- 2007年9月22日 (独)科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業・発展研究」21世紀型 新材料“金属ガラス”シンポジウム 若手研究奨励賞
小島淳平、瀧川順備、津田大、東健司、木村久道、Sung Wook Chung
「Zr 基バルク金属ガラスの摩擦攪拌プロセスにより形成された微細組織とその機械的性質評価」について(ポスター)
- 2007年9月22日 (独)科学技術振興機構「戦略的創造研究推進事業・発展研究」21世紀型 新材料“金属ガラス”シンポジウム 若手研究奨励賞
谷本陽佑、前田悟、山崎徹、深見武、横山嘉彦、木村久道、井上明久
「高速加熱雰囲気下での Zr-Cu-Ai-Ni 及び Zr-Cu-Al-Pd 系過冷却合金液体の年度測定」について(ポスター)
- 2007年9月25日 第9回日本金属学会 優秀ポスター賞 菊池健太郎、李海文、中森裕子、折茂慎一
「メタルポロハイドライドの合成と水素放出温度の制御」について