

[環境材料工学科]

[区 分 A]

日野 孝紀

Visualization of Gas Tungsten Arc Welding Skill Using Brightness Map of Backside Weld Pool

HINO Takanori*1, FUJIOKA Syota*2, KIRA Shin*2, KATO Shigeru*3, SAKIYAMA Takuro*3, KATO Ryo*4, MATSUBARA Toshio*5, YANAGIMOTO Hiroyuki*6

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Center for Engineering Design Education, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *3 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *4 Faculty of Fundamental Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *5 Tokushima prefectural industry technology center, *6 Shikoku Kakoki Co., Ltd.

Transactions of the Materials Research Society, Vol. 44, No. 5, pp181-186, (2019)

GTA 溶接中の溶融池を可視化した。

日野 孝紀

Behavior of Hydrogen in a High Strength Steel Weldment

HINO Takanori*, MANAKA Toshiaki*, TODAI Mitsuharu*

* Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

Proceedings of the 10th PRICM, China machine press, pp232-234, (2019)

高張力鋼の溶接金属中の水素挙動を評価した。

日野 孝紀

水性錆転換塗料の現場力と有効活用方法の検討

村上清久*1、日野孝紀*2、矢野潤*3

*1 リアラン株式会社、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*3 新居浜工業高等専門学校数理科
検査技術、第25巻、第2号、pp56-60、(2020)

水性錆転換塗料の耐食性を電気化学手法で評価した。

日野 孝紀

Apple Brand Classification Using CNN Aiming at Automatic Apple Texture Estimation

KATO Shigeru*1, ITO Ryuji*1, SHIOZAKI Takaya*1, KITANO Fuga*1, WADA Naoki*1, KAGAWA Tomomichi*1, NOBUHARA Hajime*2, HINO Takanori*1, SATO Yukinori*3

*1 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Engineering, *3 Hirosaki University, Faculty of Agriculture and Life Science

Lecture Notes in Networks and Systems, Vol. 96, pp811-820, (2019.10)

CNN を用いてリンゴの種類分類を行った。

日野 孝紀

Fundamental Study on Evaluation System of Beginner's Welding Using CNN

KATO Shigeru*1, HINO Takanori*2, YOSHIKAWA Naoki*3

*1 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *3 Electronic Engineering Program, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

Lecture Notes in Networks and Systems, Springer 96, pp821-827, (2020)

CNN を用いて溶接初心者の技量評価を行った。

日野 孝紀

Behavior of hydrogen in a low carbon high strength steel

MANAKA Toshiaki*, TODAI Mitsuharu*, HINO Takanori*

*Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

Trans. Mat. Res. Soc. Japan, Vol. 45, No. 1, pp5-7, (2020)

低炭素鋼中の水素挙動を評価した。

高見 静香

Photochromic Performance of 5-Heteroaryl-4-vinyl-2-phenylthiazole Derivatives

Shizuka Takami*1, Minori Nishiyama*1, Masaki Mizuno*1, Tadatsugu Yamaguchi*2,

Yuichiro Hashimoto*3, Tsuyoshi Kawai*3

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Hyogo University of Teacher Education, *3 Graduate School of Science and Technology, Nara Institute of Science and Technology, NAIST

Bull. Chem. Soc. Jpn. 2019. 92, pp1773-1778

Compounds 5-(5-methyl-2-phenyl-4-thiazolyl)-4-(5-methyl-1-phenyl-1-propenyl)-2-phenylthiazole **1a** and 5-(2-methyl-5-phenyl-3-thienyl)-4-(2-methyl-1-phenyl-1-propenyl)-2-phenylthiazole **2a** having an S-N heteroatom-contact interaction and a CH-N hydrogen bonding were synthesized in an attempt to obtain new photochromic compounds having terarylene and 1-aryl-2-vinylcyclopentene backbones.

平澤 英之

Improvement of self-heating ability in AC magnetic field of MgFe₂O₄ powder prepared by Polymerization method

Tomomasa Sakai*1, Hideyuki Hirazawa*1, Deleg Sangaa*2, Uyanga Enkhnarant*2, Hiromichi Aono*3

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Institute of Physics and Technology, Mongolian Academy of Science, *3 Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

Materials today: proceedings, 16, pp206-210, (2019.9)

The spinel type MgFe₂O₄ ferrite powder having self-heating ability in an AC magnetic field was prepared by polymerization method in order to investigate the application for thermal

coagulation treatment of cancer tissue. The single phase of cubic ferrite structure was obtained for all sample synthesized with different CA/MN (Citric Acid / Metal Nitrate) conditions. The heat-generation-ability was extremely improved at CA/MN=2.0 sample ($\Delta T = 168$ °C), however the heat-generation-property decreased with increase in CA/MN ratio. Hysteresis loss value also increased at CA/MN=2.0 sample, it was suggested that the heat-generation-ability of $MgFe_2O_4$ powder prepared by polymerization method was depended on hysteresis loss value.

平澤 英之

Development of composite ferrite particle having self-heating ability in AC magnetic field.

A. Suzumura*1, H. Hirazawa*1, D. Sangaa*2, E. Uyanga*2, T.Yu.Kiseleva*3, H. Aono*4

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Institute of Physics and Technology, Mongolian Academy of Science, *3 Lomonosov Moscow State University, *4 Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

Proceedings of the 3rd NIT-NUU Bilateral Academic Conference, Paper No. Nit-NUU S03-01 (2019.9)

In recent times, the AC magnetic field cautery such as thermal coagulation therapy using ferrite powder is attracting much attention as a new treatment method for cancer tumor. In this study, core shell type $FeFe_2O_4$ e.g. coated with a metal thin film was prepared by liquid phase method in order to improve its heat generation ability in AC magnetic field.

平澤 英之

Correlation between synthesis and physical properties of magnesium ferrite

Uyanga Enkhnarar*1, H. Hirazawa*2, T.Sakai*2, I.A.Bobrikov*3, A.M. Balagurov*3, N. Jargalan*1, D. Sangaa*1

*1 Institute of Physics and Technology, Mongolian Academy of Science, *2 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *3 Joint Institute for Nuclear Research, *4 Lomonosov Moscow State University

Journal of Sol-Gel Science and Technology, pp1-7, (2020.2)

Sol-gels with different CA/MN ratios, reverse coprecipitation, and solid reaction methods have been applied to carry out $MgFe_2O_4$ magnetic material. The influence of synthesis parameters was characterized by using analytical tools such as high-resolution neutron diffraction, a B-H analyser, and SEM technique. Using a temperature increasing measurement apparatus, the heat generation ability was also analysed in the AC magnetic field. Structural analysis reveals that all of the samples possess cubic and ferrimagnetic structures corresponding to the space group $Fd\bar{3}m$ and lattice constant $a=8.4$ Å. Fitting high-resolution neutron diffraction data indicates that the degree of inversion in synthesized ferrites is between 0.78 and 0.95. There were significant correlations observed between temperature enhancement ability and chemical synthesis methods.

當代 光陽

Behavior of hydrogen in a low carbon high strength steel

T. Manaka*, M. Todai*, T. Hino*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

Transactions of the Materials Research Society of Japan, 45[1], pp5-7, (2020)

本研究は高張力鋼における溶接部の水素脆化について調査した。

當代 光陽

Kinetic arrest of R-B19' transformation in iron-doped Ti-Ni shape memory alloy

M. Todai*1, T. Kakeshita*2, T. Fukuda*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

Materials Transaction 61, pp49-54, (2020)

本研究はTi-Ni系形状記憶合金における等温マルテンサイト変態について熱力学的な考察を行った。

當代 光陽

Development of Non-equiatomic Ti-Nb-Ta-Zr-Mo High-Entropy Alloys for Metallic Biomaterials

T. Hori*1, T. Nagase*1, M. Todai*2, A. Matsugaki*1, T. Nakano*1

*1 大阪大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

Scripta Mater. 172, pp83-87, IF: 4.539, (2019)

本研究は新しい生体用ハイエントロピー合金の開発を行った。

當代 光陽

Successful additive manufacturing of beta-titanium alloy rods with crystallographic texture from a mixture of pure metallic element powders

T. Nagase*1, T. Hori*1, M. Todai*2, S-H. Sun*1, T. Nakano*1

Materials and Design 173, [107771], IF: 5.770, (2019)

*1 大阪大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

本研究は金属積層造形法による生体インプラントの開発を報告した。

當代 光陽

Beta titanium single crystal with bone-like elastic modulus and large crystallographic elastic anisotropy

P. Wang*1, M. Todai*2, T. Nakano*3

*1 大阪大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

J. Alloys and Comp. 782, pp667-671, IF: 4.175, (2019)

本研究は金属積層造形法による生体インプラントの開発を報告した。

坂本 全教

1% defect enriches MoS₂ quantum dot: catalysis and blue luminescence

Jingmin Tang*1, Masanori Sakamoto*1, Haruhisa Ohta*1, Ken-ichi Saitow*1, 2

*1 Department of Chemistry, Graduate School of Science, Hiroshima University,

*2 Natural Science Center for Basic Research and Development (N-BARD), Hiroshima University

Nanoscale, 2020, 12, pp4352-4358, (2019.12)

本研究は、二次元層状半導体である二硫化モリブデン(MoS₂)を液中レーザーアブレーション法により加工し、粒径数ナノメートルの量子ドットを合成した。レーザーアブレーションを用いると、固体中に原子欠陥が多く生じる。この欠陥は、一般的には応用に好ましくないとされる。一方で我々はこれを触媒反応の活性点として利用した。すなわち、光触媒反応により、水より水素を発生させた。その効率は、引用回数が多いTOP10の論文と比較しても、遜色のない高効率なものであった。さらに、この欠陥をもつMoS₂ナノ粒子は、発光体としても応用できる。すなわち、発光波長400nmほどの青色発光をもつ量子ドットとしても活用できることを明らかにした。

坂本 全教

Spectral Visualization of Near-Infrared Enhancement in 2D layered WS₂

Masanori Sakamoto*1, Kaito Hanatani*1, Ken-ichi Saitow*1, 2

*1 Department of Chemistry, Graduate School of Science, Hiroshima University

*2 Natural Science Center for Basic Research and Development (N-BARD), Hiroshima University Japan

ACS Applied Electronic Materials, 2020, 2, pp437-446, (2019.12)

電場増強効果は、これまで金属のプラズモン現象により注目されてきた。一方で、半導体においても、散乱による近接場により、金属以上の増強効果が見込めることがわかってきた。本研究では、二次元半導体として注目される二硫化タングステンをを用い、近赤外領域において高い増強効果が実現できることを実験と理論により明らかにした。またその励起波長依存性を可視化し、層数依存性も実験的に明らかにした。この結果により、薄くて曲げられる次世代のエレクトロニクスデバイスの高効率化に繋がる。

真中 俊明

Behavior of hydrogen in a low carbon high strength steel

Toshiaki Manaka*, Mitsuharu Todai*, Takanori Hino*

* Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

Transactions of the Materials Research Society of Japan, 第45巻第1号, pp5-7, (2020.2)

〔概要は前掲〕

〔区 分 B〕

當代 光陽

純チタンに匹敵する生体適合性を有する生体用bcc型ハイエントロピー合金の設計と開発

當代光陽*1、永瀬丈嗣*2、中野貴由*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

チタン[1]、pp1-5、(2020)

本研究は世界初の生体用ハイエントロピー合金の開発経緯について解説した。

當代 光陽

軽金属元素を含むハイエントロピー合金とBCC型生体用ハイエントロピー合金の開発と展望

當代光陽*1、永瀬丈嗣*2、中野貴由*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

軽金属、70巻第1号、pp14-23、(2020)

本研究はハイエントロピー合金開発における軽金属元素の果たす役割について解説した。

當代 光陽

電子ビーム積層造形法を用いて造形したTiAl合金の特異組織と力学特性

超研*1、安田弘行*1、當代光陽*2、上田実*3、竹山雅夫*4、中野貴由*1

*1 大阪大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*3 金属技研、

*4 東京工業大学工学研究科

チタン 67 [4]、pp50-56、(2019)

本研究は電子ビーム積層造形法によって作製したチタンアルミナイドの特異組織とこれがもたらす力学特性について解説した。

當代 光陽

耐熱合金・生体合金として開発がすすむ 4 族・5 族・6 族元素からなるハイエントロピー合金の凝固組織

永瀬丈嗣*1、當代光陽*2、中野貴由*1

*1 大阪大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

まてりあ 58、pp78、(2019)

本研究は 4 族・5 族・6 族元素からなるハイエントロピー合金の凝固組織について解説した。

當代 光陽

純元素粉末を用いたチタン合金の金属積層造形

永瀬丈嗣*1、當代光陽*2、中野貴由*1

*1 大阪大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

J. JFS 91 [9]、pp627-633、(2019)

本研究は純金属を使用しない合金造形体の作製手法について解説した。

[区 分 C]

松英 達也

Triaxial analysis on residual stress of Cu layer in multi-layer film during heat treatment

Tatsuya Matsue*1, Yukihiro Goda*2, Masayuki Nishida*3, Takao Hanabusa*4

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), NIIHAMA College, *2 Advanced Course students National Institute of Technology (KOSEN), NIIHAMA College

*3 Kobe City College of Technology, *4 Tokushima University

Proceedings of The 53rd Symposium on X-Ray studies on Mechanical Behaviour of Materials, pp1-4, (2019)

本研究では同様に成膜された積層膜に熱処理を加えた際における Cu 層の残留応力の変化を 3 軸応力解析にて検討した。得られた知見は次の通りである。1) スパッタリング法により形成した Cu 単層膜および SiO₂/Cu/ Ti 三層膜の Cu 層は {111} 配向結晶とランダムな結晶状態との 2 相で構成されている。2) X 線回折法による薄膜の三軸応力解析は可能であり、ホウ珪酸ガラス基板では約 200MPa、石英ガラス基板では約 260MPa の等 2 軸の引張応力が存在する。また、 σ_{12} は Cu311 では引張、Cu222 では圧縮の残留応力となる。3) Cu 層の残留応力値は熱処理により Cu311 および Cu222 回折、さらに基板の熱膨張係数の違いによりそれぞれ異なった応力値へと変化する傾向がある。

松英 達也

X-ray Stress Measurement of Ground Surface by 2D Detector System

Soto Yamashita*1, Masayuki Nishida*2, Takeshi Miyamoto*2, Tatsuya Matsue*3

*1 Advanced Course students Kobe City College of Technology, *2 Kobe City College of Technology,

*3 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), NIIHAMA College
Proceedings of The 53rd Symposium on X-Ray studies on Mechanical Behaviour of Materials, pp56-59, (2019)

本研究では高品質な歯車製造を実現させることを目的として、SKH51 を被削材接合度の異なる 3 種類の CBN 砥石による研削を行い、研削残留応力の評価を行った。残留応力の測定には従来の $\sin^2\phi$ 法と 2 次元応力測定装置を用いた測定を行い、両者を比較した。その結果、研削面の残留応力は研削砥石の結合力が大きくなるのに従い圧縮残留応力が増加する傾向がみられた。

松英 達也

Diffraction plane dependence on residual stress of Cu layer in multi-layer film for repeated bending load

Tatsuya Matsue*1, Masayuki Nishida*2, Hideyuki Hirazawa*1, Shinya Shiga*1

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), NIIHAMA College

*2 Department of Mechanical Engineering, Kobe City College of Technology

Proceedings of The 53rd Symposium on X-Ray studies on Mechanical Behaviour of Materials, pp118-121, (2019)

本研究では、スパッタリング法を用いて鉄鋼基板上に Cu 単層膜、Cu/TiN/S45C および SiO₂/Cu/TiN/ S45C を作成し、繰り返し負荷を加えた試料に対して表面形態、結晶状態および残留応力について検討した。得られた知見は次の通りである。(1) 積層膜の表面形態では Cu 単層膜、Cu/TiN/ S45C では球形の微細結晶が、SiO₂/Cu/TiN/S45C では均質に成長した結晶が確認された。(2) 積層膜の結晶状態については {111} 配向を有する結晶とランダムな結晶が混在している。(3) Cu 単層膜では Cu311 回折は 67MPa、Cu222 回折では 56MPa の引張残留応力が存在する。同様に Cu/TiN 二層膜では 116MPa および 124MPa、SiO₂/ Cu/TiN 三層膜では 123MPa および 113MPa の引張残留応力が存在する。(4) 繰り返し負荷を加えた積層膜の Cu 層における残留応力は数回の繰り返し負荷にて引張残留応力が急激に緩和され一定値となる。しかし、Cu222 回折における残留応力値は大きく増減を繰り返す傾向がある。(5) 繰り返し負荷を加えた積層膜の Cu 層における Cu222 回折線の半価幅は残留応力の変化に応じて大きく増減する傾向がある。(6) 繰り返し負荷を加えた鉄鋼基板表面層は半価幅および残留応力値にほとんど変化はなかった。

[区 分 D]

真中 俊明

軽金属の環境脆化に関する水素の挙動解析

真中俊明*1、波多野雄治*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 富山大学研究推進機構水素同位体科学研究センター

富山大学研究推進機構水素同位体科学研究センター平成 30 年度一般共同研究成果報告書、pp25-26、(2019. 4)

マグネシウム中の水素分布の可視化をトリチウムオートラジオグラフィを用いて試みた。

〔区 分 E〕

新田 敦己

結晶化ガラス法を用いたセリアナノ粒子の合成と光触媒活性評価

坂井節昌*1、齊藤信雄*1、新田敦己*2

*1 長岡技術科学大学 物質・材料系、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

日本金属学会北陸信越支部・日本鉄鋼協会北陸信越支部令和元年度連合講演会予稿集、(2019. 11)

近年、地球の環境汚染が問題視されており、この問題を解決するための手法の1つとして光触媒が注目されている。光触媒はバンドギャップ以上の光を吸収すると価電子帯の電子が伝導帯に励起し価電子帯に正孔を生成することで様々な酸化還元反応を引き起こし、この反応を利用して有害物質を分解できる。今回は光触媒材料としてセリアに注目した。セリアは地殻含有量が多い、化学安定性が高い、人体に対する毒性が低く環境負荷も小さいことから有望な光触媒材料として期待される。光触媒の合成には固相を反応場とした結晶化ガラス法を用いた。結晶化ガラス法ではガラス中という特殊な反応場で結晶核生成、結晶成長が進行するため一般的な光触媒合成法とは異なる形状、粒径を持つ光触媒粒子の合成が期待できる。本研究では光触媒を用いた有害有機物の分解に注目し、結晶化ガラス法を用いてガラス中にセリアナノ粒子を合成し、得られたセリアナノ粒子について光触媒活性の評価を行った。その結果、結晶粒径は、熱処理温度 923 K では 10~20 nm、953 K では 30~50 nm、973 K では 100~400 nm となった。光触媒活性評価としてアセトアルデヒド分解試験を行った。その結果、953 K のセリアナノ粒子が最も高い活性を示した。本研究で得られたセリアナノ粒子は粒子表面に面が露出し、陵が増加することで電荷分離が促進され光触媒活性の向上につながったと考えられる。

志賀 信哉

Mg-Si 系メカニカルアロイング粉末の熱分析と加熱による相変化

矢野凧都*1、峠田啓輔*2、志賀信哉*1、中村重之*3

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科（現 花王株式会社）、*3 津山工業高等専門学校総合理工学科

日本材料科学会四国支部第28回講演大会、pp3-4、(2019. 6)

Sn 添加による Mg_2Si 熱電材料の高性能化を目指して、その作製プロセスの検討をするための基礎的知見を得ることを目的として、Mg-Si 系 MA 粉末の熱分析と加熱による相変化を調べた。得られた主な結果は次の通りである。(1) $Mg_{2.9}Si_{0.9}Sn_{0.1}$ (at%) MA100h 粉末をアルゴン雰囲気中で加熱すると約 230°C 付近にピークを有する発熱反応を示す。この発熱反応は $Mg+Si \rightarrow Mg_2Si$ の合成に伴うものである。(2) 上記の発熱反応が完了する 300°C までアルゴン雰囲気中で加熱した後、室温まで冷却した MA100h 粉末を 2.5h 経過後に大気中に取り出した際には Mg の酸化による発火現象が生じる。一方、1 日経過後に大気中に取り出した際には発火現象は生じない。(3) SPS 焼結後、すぐに大気中に取り出すと Mg の酸化に伴う体積減少により破裂音と共に割れが入る。大気中に取り出すまでの時間を長く保つことで、割れない良好な焼結体が得られる可能性がある。

志賀 信哉

積層膜中の Cu 層における残留応力の繰返し曲げ負荷に対する回折面依存性

松英達也*1、西田真之*2、平澤英之*1、志賀信哉*1

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 神戸市立工業高等専門学校機械工学科

第 53 回 X 線材料強度に関するシンポジウム、pp118-121、(2019. 7)

本研究では、スパッタリング法を用いて鉄鋼基板上に Cu 単層膜、Cu/TiN/S45C および $SiO_2/Cu/TiN/S45C$

を作成し、繰り返し負荷を加えた試料に対して表面形態、結晶状態および残留応力について検討した。得られた知見は次の通りである。(1) 積層膜の表面形態では Cu 単層膜、Cu/TiN/S45C では球形の微細結晶が、SiO₂/Cu/TiN/S45C では均質に成長した結晶が確認された。(2) 積層膜の結晶状態については {111} 配向を有する結晶とランダムな結晶が混在している。(3) Cu 単層膜では Cu311 回折は 67MPa、Cu222 回折では 56MPa の引張残留応力が存在する。同様に Cu/TiN 二層膜では 116MPa および 124MPa、SiO₂/Cu/TiN 三層膜では 123MPa および 113MPa の引張残留応力が存在する。(4) 繰り返し負荷を加えた積層膜の Cu 層における残留応力は数回の繰り返し負荷にて引張残留応力が急激に緩和され一定値となる。しかし、Cu222 回折における残留応力値は大きく増減を繰り返す傾向がある。(5) 繰り返し負荷を加えた積層膜の Cu 層における Cu222 回折線の半価幅は残留応力の変化に応じて大きく増減する傾向がある。(6) 繰り返し負荷を加えた鉄鋼基板表面層は半価幅および残留応力値にほとんど変化はなかった。

志賀 信哉

マイクロ波を用いた宝石（ルビー・サファイヤ）の合成を題材とした PBL 活動

松英達也*1、平澤英之*1、志賀信哉*1、吉良真*2、藤岡章太*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

令和元年度「全国高専フォーラム」教育研究活動発表セッション（ポスター）、(2019.8)

マイクロ波は、100 μm から 1.0m の電磁波である。この用途として一般的には、家庭用電子レンジが挙げられる。しかし、マイクロ波はレーダや衛星放送の電磁波として用いられるだけでなく、マイクロ波吸収体の急速・選択加熱という特徴からセラミックス合成やアスベストの無害化処理など材料分野においても多様な活用方法がある。筆者らはこれまで、マイクロ波を用いたセラミックの合成技術の開発に取り組んでおり、酸化チタンを原材料とした窒化チタンおよび炭窒化チタンの合成に成功している。一方、マイクロ波を学ぶ教材としての活用も多方面で検討されており、その一つに酸化アルミニウムを用いたルビーの合成がある。本取り組みは学生の卒業研究を軸として、既に報告されている手法を改善し、原料歩留まりの向上と生成されるルビー結晶のサイズの増加について検討を行い、この手法を科学技術の啓もう活動における実験テーマとして活用するためテキストの作製を目的とする。また、実際に小中学校の理科教員に対する研修会でのテーマとして活用し、その際のご意見をもとに改訂版を作製し、この改訂版を用いて、中学生のイベントにも活用したため、その結果を報告する。

志賀 信哉

地域企業との連携によるプラント技術者育成特別課程

志賀信哉*1、加藤克巳*2、橋本千尋*3、真中俊明*1、衣笠巧*3

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電気情報工学科、*3 新居浜工業高等専門学校生物応用化学科

日本高専学会第 25 回年会講演会、(2019.8)

新居浜工業高等専門学校では、“KOSEN(高専)4.0”イニシアティブ事業の一環として 2018 年度から「次世代型プラント技術者育成特別課程 (PE 課程)」を新規開設した。地元企業等と高等教育機関が連携して体系的にプラント技術者を育成するのは全国的にも珍しい貴重な取り組みであるとともに、本校の特色を生かした大きな強みの一つでもある。この PE 課程を今後も安定的に継続させることで、新しい人財育成の柱の一つとなって、地域の基幹産業の発展に寄与できるものと考えている。

志賀 信哉

Cu₂SnS₃熱電素子の焼結条件の調査

影山省吾*1、志賀信哉*2、奥山哲也*3、加藤岳仁*4、中村重之*5

*1 津山工業高等専門学校電子・情報システム工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*3 久留米工業高等専門学校材料システム工学科、*4 小山工業高等専門学校機械工学科、*5 津山工業高等専門学校総合理工学科

第 16 回日本熱電学会学術講演会、(2019. 9)

Cu_2SnS_3 (CTS) は、高いゼーベック係数と低い熱伝導率を持ち、熱電材料として期待され得ている。我々は、これまで簡便な方法で CTS を合成し、電気伝導率の向上をめざし組成の最適化を行ってきた。そこで、今回は原料組成を固定して焼結条件の熱電性能への影響を調べたので報告する。焼結条件の違いによる性能の変化の傾向を見つけることはできなかったが、密度が高いほど電気伝導率が向上する傾向にあった。

志賀 信哉

Mg-Si 系メカニカルアロイング粉末の加熱による相変化

矢野凧都*1、峠田啓輔*2、志賀信哉*1、中村重之*3

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科 (現 花王株式会社)、*3 津山工業高等専門学校総合理工学科

第 11 回半導体材料・デバイスフォーラム、(2019. 12)

Sn 添加による Mg_2Si 熱電材料の高性能化を目指して、その作製プロセスの検討をするための基礎的知見を得ることを目的として、Mg-Si 系 MA 粉末の熱分析と加熱による相変化を調べた。得られた主な結果は次の通りである。(1) $\text{Mg}_2\text{Si}_{0.9}\text{Sn}_{0.1}$ (at%) MA100h 粉末をアルゴン雰囲気中で加熱すると約 230°C 付近にピークを有する発熱反応を示す。この発熱反応は $\text{Mg} + \text{Si} \rightarrow \text{Mg}_2\text{Si}$ の合成に伴うものである。(2) 上記の発熱反応が完了する 300°C までアルゴン雰囲気中で加熱した後、室温まで冷却した MA100h 粉末を 2.5h 経過後に大気中に取り出した際には Mg の酸化による発火現象が生じる。一方、1 日経過後に大気中に取り出した際には発火現象は生じない。(3) SPS 焼結後、すぐに大気中に取り出すと Mg の酸化に伴う体積減少により破裂音と共に割れが入る。大気中に取り出すまでの時間を長く保つことで、割れない良好な焼結体が得られる可能性がある。

志賀 信哉

$(\text{Cu, Ag})_2\text{SnS}_3$ 熱発電素子

中村重之*1、志賀信哉*2、奥山哲也*3、加藤岳仁*4、荒木秀明*5、山口利幸*6、赤木洋二*7、瀬戸悟*8、武田雅敏*9

*1 津山工業高等専門学校総合理工学科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*3 久留米工業高等専門学校材料システム工学科、*4 小山工業高等専門学校機械工学科、*5 長岡工業高等専門学校物質工学科、*6 和歌山工業高等専門学校電気情報工学科、*7 都城工業高等専門学校電気情報工学科、*8 石川工業高等専門学校電気工学科、*9 長岡技術科学大学工学部

第 67 回応用物理学会春季学術講演会、(2020. 3)

Cu_2SnS_3 (CTS) は、高いゼーベック係数と低い熱伝導率を持ち、豊富で安価、毒性の少ない元素で構成される熱電材料として期待されている。我々は、これまで簡便な方法で CTS を合成し、電気伝導率の向上をめざし組成の最適化を行ってきた。今回は銅と同価の銀を添加して混晶にすることで熱伝導率の低下を目指した。二元硫化物 Cu_2S と SnS_2 をモル比で 1:1 に計量し、それに Ag_2S 、 CuS と In_2S_3 をそれぞれモル比で 0.05-0.2、0.4 および 0.1 追加した原料を 450°C と 750°C で、それぞれ 2 時間加熱し $(\text{Cu, Ag})_2\text{SnS}_3$ (CATS) を合成した後、放電プラズマ焼結法にて焼結した。合成試料および焼結体の銀の組成比は前者が 0.01 以下であったが、後者は試料 01 が 0.11、02 が 0.05 と仕込み通りの組成比となった。XRD パターンの 28.5 ° 付近のメインピークの回折

角度は銀の添加により 0.1° から 0.2° ほど低角度側にシフトし、狙い通り格子定数の拡大がみられた。熱伝導率は $1.0 \text{ W/(K}\cdot\text{m)}$ 以下とかなり低い値を得ることができた。これは、混晶化や銀系硫化物の凝集によりフォノンの散乱が大きくなったためと考えている。しかし、電気伝導率が 1000 S/m 以下とかなり低いため、結果的に無次元性能指数の最大値は 0.05 程度にとどまった。銀を添加しない試料では 104 S/m 台も得られており、その低下を防ぐことが課題である。

松英 達也

Diffraction plane dependence of X-ray residual stress in Cu layer of multilayer film against repeated bending load

松英達也*1、西田真之*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 神戸市立工業高等専門学校機械工学科

日本MRS 第29回年次大会、横浜市、(2019.11)

Composite materials made from two or more different components are widely used in fields ranging from semiconductor devices to mechanical structural materials. Depending on the environment, this construction material may be subjected to mechanical loads and thermal stress, and this may lead to problems such as delamination. The occurrence of such delamination is expected to be strongly dependent on the residual stress subjected to loading processes. In the present study, the influence of a repeated tensile bending load on the residual stress in the Cu layer of multilayer film, and carbon steel was investigated.

松英 達也

Mechanical properties of aluminum alloy joined by friction stir welding with external heating

竹内走一郎*1、松英達也*2、西田真之*3

*1 Advanced Engineering Course student, National institute of Technology, Niihama College, *2 Department of Environmental Materials Engineering, National institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *3 Department of Mechanical Engineering, Kobe City College of Technology

日本MRS 第29回年次大会、横浜市、(2019.11)

Friction stir welding (FSW) is a technique of solid phase joining in which a metal material is joined by frictional heat and plastic flow. However, depending on the bonding conditions, various defects are introduced at the joint. Therefore, it is necessary to clarify appropriate bonding conditions. The purpose of this study is to clarify the change in tensile strength of aluminum alloys joined by friction stir welding with external heating. As a test piece, two types of aluminum alloys (JIS: A2017, A5083) were joined by the FSW method to which external heating was added. The machining conditions at this time are that the spindle rotational speed is 775 rpm and the feed rate is $35, 70, 140 \text{ mm / min}$.

松英 達也

マイクロ波を用いた宝石（ルビー・サファイヤ）の合成を題材としたPBL活動

松英達也*1、平澤英之*1、志賀信哉*1、吉良真*2、藤岡章太*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

令和元年度「全国高専フォーラム」教育研究活動発表セッション（ポスター）、(2019.8)

〔概要は前掲〕

松英 達也

廃棄自転車を再生利用したエネルギー教育プロジェクト

平澤英之*1、志賀信哉*1、松英達也*1、田中大介*2、吉良真*3、藤岡章太*3

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*3 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

令和元年度「全国高専フォーラム」教育研究活動発表セッション（ポスター）、（2019.8）

新居浜高専環境材料工学科では、「環境との調和を考慮した材料に関する工学的知識・技術を身につける」ことを教育目標の一つとして掲げており、学生がこれまでに学んできた知識を活用し、環境に考慮した材料設計ができる学生の育成を目指している。H30年度は、4年生の創成実習科目『材料創成デザイン演習』内において、『廃棄自転車を再生利用した小・中学校エネルギー教育プロジェクト』というテーマのもと、PBL型ものづくり実習を実施した。

本実習では、廃棄自転車を再生利用し、小・中学校で活用するエネルギー教育用教材の開発を行った。今回作製した装置は、実際に小・中学校に贈呈して理科の授業で活用してもらうことを目標としており、本実習の最後には小学校の理科教員を招いて成果報告会を行った。成果報告会では、本校学生によるプレゼンテーションと装置の実演を行い、小学校の教員に欲しい装置を選定して頂くことで評価とした。また、エネルギー教育へ応用する際、「発電量を体感できる仕組みを組み込むこと」を評価指標として設定したため、電子回路に関する知識・設計・製作技術が必要となる。そこで、電子制御工学科の教員に協力を依頼して授業に参加して頂き、本校で初めて学科を超えて連携した総合的なものづくり実習を行うことができた。また、地域のエネルギー教育に活用される本実習の取り組みは市内小・中学校の教員にも高い評価をいただき、一部報道機関においても取り上げられることとなった。

松英 達也

熱処理における積層膜中のCu層の残留応力に対する3軸解析

松英達也*1、合田幸広*2、西田真之*3、英崇夫*4

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、*3 神戸市立工業高等専門学校機械工学科、*4 徳島大学

第53回X線材料強度に関するシンポジウム、（2019.7）

本研究では同様に成膜された積層膜に熱処理を加えた際におけるCu層の残留応力の変化を3軸応力解析にて検討した。得られた知見は次の通りである。1) スパッタリング法により形成したCu単層膜およびSiO₂/Cu/Ti三層膜のCu層は{111}配向結晶とランダムな結晶状態との2相で構成されている。2) X線回折法による薄膜の三軸応力解析は可能であり、ホウ珪酸ガラス基板では約200MPa、石英ガラス基板では約260MPaの等2軸の引張応力が存在する。また、 σ_{12} はCu311では引張、Cu222では圧縮の残留応力となる。3) Cu層の残留応力値は熱処理によりCu311およびCu222回折、さらに基板の熱膨張係数の違いによりそれぞれ異なった応力値へと変化する傾向がある。

松英 達也

2次元検出器を用いた研削加工面のX線残留応力測定

山下想叶*1、西田真之*2、松英達也*3、宮本猛*4

*1 神戸市立工業高等専門学校本科、*2 神戸市立工業高等専門学校機械工学科、*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*4 神戸市立工業高等専門学校機械工学科

第53回X線材料強度に関するシンポジウム、（2019.7）

本研究では高品質な歯車製造を実現させることを目的として、SKH51を被削材接合度の異なる3種類のCBN砥石による研削を行い、研削残留応力の評価を行った。残留応力の測定には従来の $\sin^2\phi$ 法と2次元

応力測定装置を用いた測定を行い、両者を比較した。その結果、研削面の残留応力は研削砥石の結合力が大きくなるのに従い圧縮残留応力が増加する傾向がみられた。

松英 達也

積層膜中の Cu 層における残留応力の繰返し曲げ負荷に対する回折面依存性

松英達也*1、西田真之*2、平澤英之*1、志賀信哉*1

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 神戸市立工業高等専門学校機械工学科
第 53 回 X 線材料強度に関するシンポジウム、(2019. 7)

〔概要は前掲〕

松英 達也

予加熱を加えた摩擦攪拌接合によるアルミニウム合金接合層の攪拌状態と残留応力に関する研究

竹内走一郎*1、松英達也*2

*1 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科
日本材料科学会四国支部第 28 回講演大会、(2019. 6)

本研究では合金系の異なる 2 種類のアルミニウム合金を、汎用フライス盤を用いた摩擦攪拌処理により接合し、X 線回折法を用いて接合部の塑性流動の状態および残留応力状態を把握することで接合層の信頼性について検討を行う。その結果、次の知見を得た。予加熱により接合部断面の欠陥が収縮した。すべて欠陥は AS 側に存在することが確認された。A2017、A5083 の A1222 回折線は純アルミニウムの A1222 回折線よりずれることが確認された。また、回折ピークの違いを利用して攪拌分布を明らかにすることは可能であった。攪拌分布に関しては予加熱の影響は少ないと考えられる。ビード部にて最も攪拌が進んでいると考えられる。送り速度 35mm/min の試料においては、引張の残留応力が最も多く存在することが確認された。

松英 達也

スパッタ法で形成した Cu 薄膜の残留応力の 3 軸解析における熱処理の影響

合田幸広*1、松英達也*2

*1 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科
日本材料科学会四国支部第 28 回講演大会、(2019. 6)

本研究では性膜技術の一種であるスパッタリング法によって Cu 薄膜を形成し、使用環境に準じた熱処理を加えた後の残留応力について X 線回折を用いた 3 軸応力解析を行い、試料の応力状態を検討した。その結果、スパッタリング法により形成した Cu 薄膜は {111} 配向とランダム状態の 2 相の結晶状態となった。また、X 線回折法による Cu 薄膜の三軸応力解析の結果、Cu 層は約 200MPa 程度の等 2 軸の引張応力状態となっている。さらに Cu 薄膜の残留応力値は熱処理により Cu311 回折では低下する。しかし、Cu222 回折ではほぼ一定となることが明らかとなった。

松英 達也

ラインプロファイル解析による結晶粒サイズの影響評価

西田真之*1、十倉碧斗*2、松英達也*3

*1 神戸市立工業高等専門学校機械工学科、*2 神戸市立工業高等専門学校専攻科、*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

日本材料学会第 68 期学術講演会、(2019. 5)

LPA において評価されるマイクロレベルでの結晶サイズは、一般に顕微鏡観察で見られる結晶粒とは異なる結晶子と呼ばれるパラメータであり、巨視的な結晶粒サイズとは対応しない。本研究では低炭素鋼の結

晶粒サイズを熱処理により変化させ、LPA により求められる結晶子サイズとの関連を調べる。本研究における低炭素鋼の結晶粒サイズは LPA で評価される結晶子サイズよりはるかに大きく、一意には対応しないことは明らかであるが、その傾向を確認することで基礎知識の蓄積を目的としている。

松英 達也

2次元検出器を用いた Cu 薄膜の X 線残留応力評価

松英達也*1、合田幸広*2、西田真之*3

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、*3 神戸市立工業高等専門学校機械工学科

日本材料学会第 68 期学術講演会、(2019. 5)

本研究ではスパッタリング法により形成された薄膜材料の残留応力状態について、2D-XRD 法・ $\cos \alpha$ 法と従来の $\sin^2 \psi$ 法の結果を比較し、これらの手法に関する留意点などについて検討した。本研究で得られた結果を以下に示す。2次元検出器で薄膜を測定する際には X 線侵入深さと膜厚の関係からデバイ環が一定とならない。得られた残留応力値はそれぞれの手法により 150、230 および 260 MPa の引張残留応力と大きく異なる。

松英 達也

摩擦攪拌接合によるアルミニウム合金接合層の攪拌状態と残留応力に対する予加熱の影響

竹内走一郎*1、松英達也*2、西田真之*3

*1 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*3 神戸市立工業高等専門学校機械工学科

日本材料学会第 68 期学術講演会、(2019. 5)

本研究では合金系の異なる 2 種類のアルミニウム合金を、汎用フライス盤を用いた摩擦攪拌処理により接合し、X 線回折法を用いてその接合部の塑性流動の状態を明らかとする。さらに、接合部の残留応力状態を把握することで、接合層の信頼性評価に関する検討を行った。その結果、次の知見を得た。予加熱により接合部断面の欠陥が収縮した。すべて欠陥は AS 側に存在することが確認された。A2017、A5083 の A1222 回折線は純アルミニウムの A1222 回折線よりずれることが確認された。また、回折ピークの違いを利用して攪拌分布を明らかにすることは可能であった。攪拌分布に関しては予加熱の影響は少ないと考えられる。ビード部にて最も攪拌が進んでいると考えられる。送り速度 35mm/min の試料においては、引張の残留応力が最も多く存在することが確認された。

松英 達也

スパッタリングにより形成した Cu 薄膜の熱処理における三軸応力変化

合田幸広*1、松英達也*2、西田真之*3

*1 新居浜工業高等専門学校生産工学専攻、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*3 神戸市立工業高等専門学校機械工学科

日本材料学会四国支部第 17 回学術講演会、(2019. 4)

本研究では性膜技術の一種であるスパッタリング法によって Cu 薄膜を形成し、使用環境に準じた熱処理を加えた後の残留応力について X 線回折を用いた 3 軸応力解析を行い、試料の応力状態を検討した。その結果、次の知見を得た。スパッタリング法により形成した Cu 薄膜は {111} 配向とランダム状態の 2 相の結晶状態となっている。X 線回折法による Cu 薄膜の三軸応力解析は可能であり、約 200MPa 程度の等 2 軸の引張応力状態となっている。Cu 薄膜の残留応力値は熱処理により Cu311 回折では低下するが、Cu222 回折ではほぼ一定となる。

松英 達也

マイクロ波照射によるルビーの合成～PBL としての活用例～

松英達也*1、吉良真*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

日本材料学会四国支部第 17 回学術講演会、(2019. 4)

本研究では、汎用型である電子レンジのマイクロ波発生装置(マグネトロン)を用いて α -アルミナ(Al_2O_3)と三酸化クロム(CrO_3)を原料とし、ルビーを作製する新たなプロセスの開発・そして α -アルミナ(Al_2O_3)と酸化鉄(Fe_2O_3)、酸化チタン(TiO_2)を原料とし、サファイアを作製する新たなプロセスの開発を目指し、特定条件下において作製された試料についての検討を行った。

日野 孝紀

Behavior of Hydrogen in a High Strength Steel Weldment

HINO Takanori*, MANAKA Toshiaki*, TODAI Mitsuharu*

* Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

The 10th Pacific Rim International Conference on Advanced Materials and Processing, 18-22 August 2019 Xi'an, China

We studied behavior of hydrogen in a high tensile strength steel weldment.

日野 孝紀

レーザー・アークハイブリット溶接鋼の溶接金属組織

杉田慶輝*1、日野孝紀*1、真中俊明*1、藤岡章太*2

*1新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

日本金属学会 2019 年秋季(第 165 回)講演大会ポスターセッション、P139、岡山大学、(2019. 9)

レーザー・アークハイブリット溶接鋼の溶接金属組織を報告した。

日野 孝紀

GTA 溶接時の電極種の違いによる裏面溶融池形成の可視化

村上健太*1、村上圭吾*1、日野孝紀*1、藤岡章太*2

*1新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

日本金属学会 2019 年秋季(第 165 回)講演大会ポスターセッション、P140、岡山大学、(2019. 9)

GTA 溶接時の電極種の違いによる裏面溶融池形成の可視化を報告した。

日野 孝紀

高張力鋼の MAG 溶接継手特性に及ぼす入熱の影響

中川拓巳*1、日野孝紀*1、真中俊明*1、藤岡章太*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

日本金属学会 2019 年秋季(第 165 回)講演大会ポスターセッション P141、岡山大学、(2019. 9)

高張力鋼の MAG 溶接継手特性に及ぼす入熱の影響を報告した。

日野 孝紀

植物色素によるアルミニウムの着色

鈴木美紗*1、乙島あいな*1、矢野優希*1、真中俊明*1、當代光陽*1、日野孝紀*1、藤岡章太*2、吉良真*2
*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

日本金属学会 2019 年秋季(第 165 回)講演大会ポスターセッション HSP8、岡山大学、(2019. 9)
植物色素によるアルミニウムの着色した結果を報告した。

日野 孝紀

Fundamental Study on Evaluation System of Beginner's Welding Using CNN

KATO Shigeru*1, HINO Takanori*2, YOSHIKAWA Naoki*3

*1 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *3 Electronic Engineering Program, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

The 14th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing, University of Antwerp, Antwerp, Belgium, (2019.11)

We reported about fundamental Study on Evaluation System of Beginner's Welding Using CNN.

日野 孝紀

Apple Brand Classification Using CNN Aiming at Automatic Apple Texture Estimation

KATO Shigeru*1, ITO Ryuji*1, SHIOZAKI Takaya*1, KITANO Fuga*1, WADA Naoki*1, KAGAWA Tomomichi*1, NOBUHARA Hajime*2, HINO Takanori*3, SATO Yukinori*4

*1 Department of Electrical Engineering and Information Science, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 University of Tsukuba, Graduate School of Systems and Information Engineering, *3 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *4 Hirosaki University, Faculty of Agriculture and Life Science

Faculty of Agriculture and Life Science The 14th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing, University of Antwerp, Antwerp, Belgium, (2019.11)

We reported about Apple Brand Classification Using CNN Aiming at Automatic Apple Texture Estimation.

日野 孝紀

MAG 溶接された高張力鋼の溶接金属組織と機械的特性

日野孝紀*1、中川拓己*1、真中俊明*1、當代光陽*1、正箱信一郎*2、西本浩司*3、西野精一*3、宇野正記*4

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 香川高等専門学校機械電子工学科、*3 阿南工業高等専門学校創造技術工学科、*4 四国溶材株式会社

第 25 回 溶接学会四国支部講演大会 講演概要集、pp7-8、(2020. 3)

MAG 溶接された高張力鋼の溶接金属組織と機械的特性を報告した。

高見 静香

Photochromic performance of 5-Heteroaryl-4-vinyl-2-phenylthiazole Derivatives

Shizuka Takami *1, Tsuyoshi Kawai*2, Tadatsugu Yamaguchi*3

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Graduate School of Science and Technology, Nara Institute of Science and Technology, NAIST, *3 Hyogo University of Teacher Education

Final International Symposium on Photosynergetics, Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (2014-2018), MEXT, Japan, October 23-26, (2019)

In this work, we studied novel photochromic compounds of 5-thiazolyl or 5-thienyl-4-vinyl-2-phenylthiazole derivatives (**1a**) and (**2a**) that fused with terarylene structure and 1-thiazolyl-2-vinylcyclopentene structures. It could be also called an AAE type structure. Very little work is known about the AAE type photochromic compounds in the literature.

高見 静香

光学活性なリモネンを用いた実験教材の開発

山口忠承*1、中嶋周平*1、高見静香*2

*1 兵庫教育大学学校教育研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科
第100回日本化学会春季年会、(2020.3)

有機分子の分子構造を解析することの可能な核磁気共鳴装置は、低価格化と小型化が進み、低分子の有機化学構造であれば大学の専用設備を使わなくても、理科室レベルで解析可能である。柑橘系果物に含まれるリモネンを用いた化学教材の開発に関する発表を行った。

高見 静香

5-ヘテロアリール-4-ビニル-2-フェニルチアゾール誘導体の蛍光挙動

高見静香*1、平岡珠希*1、渡邊花音*1、石橋千英*2、朝日剛*2、山口忠承*3、河合 壯*4

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 愛媛大学大学院理工学研究科、*3 兵庫教育大学学校教育研究科、*4 奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科
第100回日本化学会春季年会、(2020.3)

これまでに、ターアレンと 1-aryl-2-vinylcyclopentene 骨格を有する新しい化合物として S-N 相互作用と CH-N 相互作用を持つ 4-thiazolyl or 4-thienyl-5-vinyl-2-phenylthiazole (**1a**) と (**2a**) のフォトクロミック挙動を検討した。本研究では、チエニル基の 4 位にメチル基を持つ 4-チエニル-5-ビニル-2-フェニルチアゾール誘導体を合成しそのフォトクロミック挙動や繰り返し耐久性および熱安定性について検討を行った。

平澤 英之

共沈法により作製した FeFe₂O₄ 系粉末への薄膜処理と交流磁場発熱特性

鈴木安理*1、二宮有砂*1、平澤英之*1、青野宏通*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 愛媛大学工学部
令和元年度日本材料科学会四国支部第 28 回講演大会、(2019.6)

現在、癌の新しい治療法として交流磁場焼灼法が注目されている。本治療法は、磁性材料をカテーテルにより生体内に投与し、外部から交流磁場を印加することで磁性材料を 42.5°C 以上まで発熱させ、癌細胞を凝固壊死させる治療法である。国内外の研究機関では本治療技術の実用化を目指し、生体適合性を有する FeFe₂O₄ を用いた医療研究が行われているが、FeFe₂O₄ では人体への応用において発熱能力が不十分であり、さらに経時変化により発熱能力が徐々に低下することが分かっている 1)。そこで本研究では、FeFe₂O₄ を共沈法により合成し、さらに液相析出法による金属薄膜コーティングを行うことで発熱能力の向上を目指すとともに、交流磁場中での発熱能力に及ぼす影響について検討を行った。

平澤 英之

積層膜中の Cu 層における残留応力の繰返し曲げ負荷に対する回折面依存性

松英達也*1、西田真之*2、平澤英之*1、志賀信哉*1

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 神戸市立工業高等専門学校機械工学科
第 53 回 X 線材料強度に関するシンポジウム、pp118-121、(2019. 7)

〔概要は前掲〕

平澤 英之

マイクロ波を用いた宝石（ルビー・サファイヤ）の合成を題材とした PBL 活動

松英達也*1、平澤英之*1、志賀信哉*1、吉良真*2、藤岡章太*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

令和元年度「全国高専フォーラム」教育研究活動発表セッション（ポスター）、(2019. 8)

〔概要は前掲〕

平澤 英之

廃棄自転車を再生利用したエネルギー教育プロジェクト

平澤英之*1、志賀信哉*1、松英達也*1、田中大介*2、吉良真*3、藤岡章太*3

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校電子制御工学科、*3 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

令和元年度「全国高専フォーラム」教育研究活動発表セッション（ポスター）、(2019. 8)

〔概要は前掲〕

平澤 英之

Development of composite ferrite particle having self-heating ability in AC magnetic field.

A. Suzumura*1, H. Hirazawa*1, D. Sangaa*2, E. Uyanga*2, T.Yu.Kiseleva*3, and H. Aono*4

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Institute of Physics and Technology, Mongolian Academy of Science, *3 Lomonosov Moscow State University, *4 Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

The 3rd NIT-NUU Bilateral Academic Conference, (2019. 9)

In recent times, the AC magnetic field cautery such as thermal coagulation therapy using ferrite powder is attracting much attention as a new treatment method for cancer tumor. In this study, core shell type FeFe₂O₄ e.g. coated with a metal thin film was prepared by liquid phase method in order to improve its heat generation ability in AC magnetic field.

平澤 英之

High Heat Generation Ability of pH Controlled Y₃Fe₅O₁₂ Powder Prepared by Revers Co-precipitation and Decantation Method

T. Goda*1, H. Hirazawa*1, D. Sangaa*2, E. Uyanga*2, T.Yu.Kiseleva*3, H. Aono*4

*1 Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College, *2 Institute of Physics and Technology, Mongolian Academy of Science, *3 Lomonosov Moscow State University, *4 Graduate School of Science and Engineering, Ehime University

日本 MRS 第 29 回年次大会, (2019. 11)

Powdered ferrite materials capable of high heat generation ability in AC magnetic field was investigated to apply the thermal coagulation therapy of cancer tissues. In our previous study, we found that the garnet type $Y_3Fe_5O_{12}$ powder was exhibit the high heat generation ability in AC magnetic field. However, their heat generation ability was strongly influenced by synthesis conditions, e.g. pH value of precursors. In this study we developed $Y_3Fe_5O_{12}$ powder with highest heat generation ability in order to clarify the mechanism of heat generation ability and pH control effect.

當代 光陽

Development of biomedical be-ta Ti alloys with low Young' s modulus by selected laser melting from mixture powder

M. Todai*1, T. Nagase*2, T. Nakano*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

Materials Research Meeting 2019, Yokohama, Japan, (2019.12)

積層造形法によって作製した β 型チタン合金のヤング率について報告した。

當代 光陽

Young' s modulus of novel bio-high entropy alloys with bcc

M. Todai*1, T. Kawabori*1, T. Nagase*2, M. Mizoshiri*3, T. Nakano*2

4th STI-Gigaku 2019, Nagaoka Univ. Japan, (2019.11)

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科、*3 長岡技術科学大学工学部

Bcc 相を有する生体用ハイエントロピー合金のヤング率について報告した。

當代 光陽

Design of biomedical TiNbTaZrMo high entropy alloy with bcc structure

T. Kawabori*1, M. Todai*1, T. Nagase*2, A. Matsugaki*2, T. Nakano*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

The 10th Pacific Rim international conference on advanced materials and processing, (2019.8)

生体用ハイエントロピー合金である TiNbTaZrMo 合金の開発経緯について報告した。

當代 光陽

Development of biomedical be-ta Ti alloys by additive manufacturing from Mixture powder

M. Todai*1, R. Kato*1, T. Nagase*2, T. Nakano*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

The 14th World Congress on Titanium, Nantes, France, (2019.6)

混合粉末から金属 3D プリンタを用いて造形体を作製する手法について報告した。

當代 光陽

Ti-Nb-Ta-Zr-Mo 系生体用 bcc 型ハイエントロピー合金の開発と低ヤング率化

當代光陽*1、永瀬丈嗣*2、中野貴由*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

日本金属学会 2020 年春季講演大会、(2020.3)

Ti-Nb-Ta-Zr-Mo 系ハイエントロピー合金の低ヤング率化に向けた開発指針を報告した。

當代 光陽

生体用ハイエントロピー合金の合金設計ならびに組織制御の指針

中野加菜*1、永瀬丈嗣*1、當代光陽*2、中野貴由*1

*1 大阪大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

日本金属学会 2020 年春季講演大会、(2020.3)

Ti-Nb-Ta-Zr-Mo 系ハイエントロピー合金の合金設計指針を報告した。

當代 光陽

Pre-alloyed 粉末を使用しない金属積層造形とこれを利用した生体用チタン合金の開発

當代光陽*1、永瀬丈嗣*2、中野貴由*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

第 133 回金属物性研究会ならびに軽金属学会支部研究会

新しい金属積層造形法とその動向について報告した。

當代 光陽

Ti 系形状記憶合金における複雑な相変態とそのカイネティクス (基調講演)

當代光陽*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

形状記憶合金シンポジウム

近年解明された等温マルテンサイト変態の研究動向について報告した。

當代 光陽

生体用ハイエントロピー合金をはじめとする等方性・異方性生体材料の研究 (基調講演)

當代光陽*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

異方性生体材料学シンポジウム

近年のハイエントロピー合金開発に関する研究動向について報告した。

當代 光陽

Ti-(50-x)Ni-xFe 形状記憶合金における R-B19' 変態のカイネティックアレスト

當代光陽*1、福田隆*2、掛下知行*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

異方性生体材料学シンポジウム

Ti-Ni 系形状記憶合金におけるカイネティックアレスト現象について報告した。

當代 光陽

生体用 bcc 型ハイエントロピー合金におけるヤング率

川堀龍*1、當代光陽*1、永瀬丈嗣*2、中野貴由*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

異方性生体材料学シンポジウム

近年解明した bcc 型ハイエントロピー合金のヤング率について報告した。

當代 光陽

電子ビーム三次元積層造形を用いた特異バンド状組織制御による TiAl 合金の高延性化

趙研*1、坂田将啓*1、安田弘行*1、當代光陽*2、上田実*3、竹山雅夫*4、中野貴由*1

*1 大阪大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*3 金属技研、*4 東京工業大学大学院

日本金属学会 2019 年秋季講演大会、(2019. 9)

金属 3D プリンタによる TiAl 金属間化合物の開発について報告した。

當代 光陽

電子ビーム三次元積層造形法で作製した TiAl 合金造形体の形状が微細組織に与える影響

川端はじめ*1、趙研*1、安田弘行*1、當代光陽*2、上田実*3、竹山雅夫*4、中野貴由*1

*1 大阪大学大学院工学研究科、*2 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*3 金属技研、*4 東京工業大学大学院

日本金属学会 2019 年秋季講演大会、(2019. 9)

電子ビーム積層造形法で作製した TiAl 金属間化合物が有する微細組織について報告した。

當代 光陽

植物色素によるアルミニウムの着色

鈴木美紗*1、乙島あいな*1、矢野優希*1、真中俊明*1、當代光陽*1、日野孝紀*1、藤岡章太*2、吉良真*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

日本金属学会 2019 年秋季講演大会 高校生・高専生ポスター発表会、(2019. 9)

[概要は前掲]

當代 光陽

生体用 Bcc 型ハイエントロピー合金のヤング率評価

川堀龍*1、當代光陽*1、永瀬丈嗣*2、中野貴由*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

日本材料科学会四国支部第 28 回 講演大会、(2019. 6)

近年解明した bcc 型ハイエントロピー合金のヤング率評価について報告した。

當代 光陽

三次元積層造形法を用いた生体用 Ti-Nb 合金の開発

當代光陽*1、加藤梨紗*1、永瀬丈嗣*2、中野貴由*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 大阪大学大学院工学研究科

軽金属学会第 2019 年春期大会、(2019. 5)

新しい Ti-Nb 合金の金属積層造形法について報告した。

當代 光陽

大気中での TiAl-Zr 合金の高温酸化とその速度論的考察

高橋知司*、真中俊明*、當代光陽*、平澤英之*、池田咲里*、大内忠司*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

軽金属学会第 2019 年春期大会、(2019. 5)

TiAl-Zr の高温酸化とその速度論について議論した。

坂本 全教

白色 LED で活性な簡易なヘマタイト光触媒

松尾真菜*、坂本全教*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

2019 年 日本化学会中国四国支部大会徳島大会、(2019. 11)

酸化鉄の中でもいわゆる赤さびは、ヘマタイトと呼ばれる。ヘマタイトは熱力学的、化学的に安定であり、また、資源は豊富で、安価である。すなわち、材料として大変有用な性質を持つ。中でも、可視光吸収を持つ性質に注目する。これは、可視光でも機能する光触媒として、ヘマタイトを利用できる可能性を示す。研究では、中空構造のヘマタイトを、高い粒径再現性 (99 ± 12 nm (average $\pm 1\sigma$)) で合成した。またこの粒子が、市販の手持ち白色 LED 光源で高い光触媒活性度を持った。この理由は、中空構造により粒子壁が薄くなり、(1) 光吸収率の向上、ならびに、(2) 再結合確率の低下 を実現したからだと考察している。

坂本 全教

カーボンコーティングヘマタイトの可視光光触媒活性

越智公陽*、坂本全教*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

2019 年 日本化学会中国四国支部大会徳島大会、(2019. 11)

カーボンの伝導性をヘマタイトと複合させ、増幅された光触媒活性度について議論した。

坂本 全教

簡便に合成できる可視光反応型中空ヘマタイト光触媒の創製

横山海斗*、坂本全教*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

2019 年 日本化学会中国四国支部大会徳島大会、(2019. 11)

中空構造のヘマタイトを簡便に合成し、その形状と光触媒活性度について議論した。

坂本 全教

海水から簡便に合成した可視光反応型光触媒の創製

曾我部拓海*、坂本全教*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

2019 年 日本化学会中国四国支部大会徳島大会、(2019. 11)

海水を用い、簡便に特殊な形状のヘマタイトを合成した。その成分と、光触媒活性度について議論した。

坂本 全教

二次元層状材料を利用したヘマタイトの合成：光触媒活性度の検証

越智公陽*、坂本全教*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

第 25 回 溶接学会四国支部講演大会、(2020. 03)

酸化鉄の中でもいわゆる赤さびは、ヘマタイトと呼ばれる。ヘマタイトは熱力学的、化学的に安定であり、また、資源は豊富で、安価である。すなわち、材料として大変有用な性質を持つ。中でも、可視光吸収を持つ性質に注目する。これは、可視光でも機能する光触媒として、ヘマタイトを利用できる可能性を示す。また、ヘマタイトの光吸収性を向上させるために、励起波長に対して、十分に微小な粒子を合成が望まれる。そこで本研究では、微小 (粒径 10~100 nm) なヘマタイトを、グラファイトの層間を利用して

合成した。すなわち、層状形の堆積により形成されるグラファイトの層間を、液中超音波により拮げた。この空間の中に鉄源溶液を挿入し、加熱（水熱合成）することでヘマタイトを合成した。その結果、通常の水熱合成では約 2 μm の直径の粒子が合成されるのに対し、直径 10~100 nm の微粒子を合成することに成功した。またこのヘマタイトにより、通常の水熱合成によるヘマタイトと比べ、光触媒活性度が大きく向上した。

真中 俊明

Al-4%Cu-1.5%Mg 合金の湿潤大気中での耐水素脆化特性

真中俊明*、吉田元春*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

軽金属学会第 136 回春期大会、(2019.5)

Al-4%Cu-1.5%Mg 合金の湿潤大気中での耐水素脆化特性を引張試験により調査した結果を報告した。

真中 俊明

Effect of Heat treatment on Hydrogen Embrittlement of Al-10Zn-2.6Mg-1.6Cu-0.2Cr alloy

Toshiaki Manaka*, Mitsuharu Todai*

* Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

PRICM10, (2019.8)

Al-10Zn-2.6Mg-1.6Cu-0.2Cr 合金の水素脆化に及ぼす熱処理の影響を報告した。

真中 俊明

Behavior of Hydrogen in a High Strength Steel Weldment

Takanori Hino*, Toshiaki Manaka*, Mitsuharu Todai*

* Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

PRICM10, (2019.8)

[概要は前掲]

真中 俊明

湿潤ガス応力腐食割れ試験による Al-Cu-Mg 合金の耐水素脆化の評価

鈴木崇弘*1、檜山佳祐*2、小林純也*1、真中俊明*3、倉本繁*1、伊藤吾朗*1

*1 茨城大学工学部機械システム工学科、*2 茨城大学大学院理工学研究科機械システム工学専攻、

*3 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

第 27 回茨城講演会、(2019.8)

湿潤ガス応力腐食割れ試験により、Al-Cu-Mg 合金の耐水素脆化特性を調査した結果を報告した。

真中 俊明

Effect of humidity on tensile properties of Mg-3%Al-1%Zn alloy

Toshiaki Manaka*, Satsuki Izumi*

* Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

EUROMAT2019, (2019.9)

Mg-3%Zn-1%Al 合金の引張特性におよぼす湿度の影響を報告した。

真中 俊明

2000系アルミニウム合金の耐水素脆化特性と熱処理の関係

岡田直人*、真中俊明*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

日本金属学会 2019 年秋季講演大会、(2019, 9)

2000系アルミニウム合金の耐水素脆化特性と熱処理の関係を報告した。

真中 俊明

高張力鋼溶接部の水素挙動解析

伊藤周斗*、真中俊明*、當代光陽*、日野孝紀*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

日本金属学会 2019 年秋季講演大会、(2019. 9)

高張力鋼溶接部の水素挙動を引張試験および水素の可視化手法により調査した結果を報告した。

真中 俊明

植物色素によるアルミニウムの着色

鈴木美紗*1、乙島あいな*1、矢野優希*1、真中俊明*1、當代光陽*1、日野孝紀*1、藤岡章太*2、吉良真*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

日本金属学会 2019 年秋季講演大会、(2019. 9)

〔概要は前掲〕

真中 俊明

レーザー・アークハイブリット溶接鋼の溶接金属組織

杉田慶輝*1、日野孝紀*1、真中俊明*1、藤岡章太*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

日本金属学会 2019 年秋季講演大会、(2019. 9)

〔概要は前掲〕

真中 俊明

高張力鋼の MAG 溶接継手特性に及ぼす入熱の影響

中川拓己*1、日野孝紀*1、真中俊明*1、藤岡章太*2

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 新居浜工業高等専門学校エンジニアリングデザイン教育センター

日本金属学会 2019 年秋季講演大会、(2019. 9)

〔概要は前掲〕

真中 俊明

Mg-Al-Zn 系合金の湿潤空気中での応力腐食割れ挙動

真中俊明*、伊藤梓*

*新居浜工業高等専門学校環境材料工学科

軽金属学会第 137 回秋期大会、(2019. 11)

Mg-Al-Zn 系合金の湿潤空気中での応力腐食割れ挙動について報告した。

真中 俊明

Hydrogen Embrittlement Susceptibility of an Al-4%Cu-1.5%Mg Alloy in Humid Air

Toshiaki Manaka*, Motoharu Yoshida*

* Department of Environmental Materials Engineering, National Institute of Technology (KOSEN), Niihama College

INALCO2019, (2019. 11)

Al-4%Cu-1.5%Mg 合金の湿潤大気中での水素脆化特性について報告した。

真中 俊明

MAG 溶接された高張力鋼の溶接金属組織と機械的特性

日野孝紀*1、中川拓己*1、真中俊明*1、當代光陽*1、正箱信一郎*2、西本浩司*3、西野精一*3、宇野正記*4

*1 新居浜工業高等専門学校環境材料工学科、*2 香川高等専門学校機械電子工学科、*3 阿南工業高等専門学校創造技術工学科、*4 四国溶材株式会社

第 25 回溶接学会四国支部講演大会、(2020. 3)

〔概要は前掲〕

[区 分 F]

坂本 全教

Field enhancement of plasmon-free materials: low dimensional structures studied by microspectroscopy and simulation

Masanori Sakamoto*

* Department of Chemistry, Graduate School of Science, Hiroshima University,

博士学位論文(乙) (2020. 3. 23 付けで学位取得)

広島大学: 理学

電場増強効果は、これまで金属のプラズモン現象により注目されてきた。一方で、半導体においても、散乱による近接場により、金属以上の増強効果が見込めることがわかってきた。本学位研究では、二次元半導体として注目される二硫化モリブデン、二硫化タングステンを中心に、薄くて曲がる半導体での電場増強効果を世界で初めて明らかにした。また、半導体として代表的なシリコンを用い、世界最高クラスの増強効果を実現した。その理由・原因を数値解析により分析し、理論的に明らかにした。