

滋賀県立大学
工学部報

第6号

(2004年度, 2005年度)

2006年8月

滋賀県立大学工学部
School of Engineering
The University of Shiga Prefecture

「工学部報（第6号）」の発刊にあたって

工学部長 高野 泰齊

平成7年に滋賀県立大学が開学して以来11年が経過しましたが平成18年4月には公立大学法人・滋賀県立大学として第二のスタートを切りました。そして地域に開かれた大学としてより一層地域に貢献するために工学部に電気電子情報系学科の新設を行うことになり平成20年の開設を目指しています。これまで工学部には「ものづくり」の基盤である材料開発と機械設計・生産技術に関する教育研究を行うために、材料科学科と機械システム工学科の2学科が設置されていました。滋賀県は、その産業構造の4割を製造業が占める工業県であり、なかでも電気電子情報系産業が2割強を占めていることもあり、地元産業界からも、工学部に電子情報系の学科設置の強い要望が寄せられていました。一方、工学部内部でも、電子工学に関する学科を介して既存2学科との有機的な結合が実現できると期待しており、新学科の設置を契機に既存2学科の再構築も行いながら、最先端の科学技術に創造的役割を果たせる工学部に発展させることが今後の課題になっております。

工学部報は、従来から2年毎に発行され、研究分野紹介、研究活動、社会貢献、外部資金獲得などの項目にまとめて最新の成果を記載したもので、工学部の自己評価報告書も兼ねております。また、平成18年3月には、工学部が取り組んでいる研究について産学連携を意識して説明した「産学連携シーズ」滋賀県立大学工学部研究・教育紹介誌2006も発行しておりますので、併せてご覧頂けると幸いに存じます。

平成18年8月

工学部組織表

学科	講座	教育研究分野	教 員 組 織			
			教 授	助教授	講 師	助 手
材料科学科	無機・複合材料	金属材料	菊池 潮美	宮村 弘	近藤 淳哉	
		無機材料	松岡 純	小島 彬		吉田 智
		材料評価		菊地 憲次		鈴木 厚志
	高分子・有機材料	高分子・複合材料	田中 皓	徳満 勝久	山下 義裕	
		高分子材料化学		清水 慶昭	谷本 智史	
		環境材料	広原日出男	井上 吉教		竹原 宗範
		環境機能材料	熊谷 勉	来田村實信		
機械システム工学科	機械工学	エネルギーと動力	山根 浩二		河崎 澄	
		連続体力学	高野 泰齊	南川 久人		安田 孝宏
		機能設計工学	三好 良夫	高松 徹		田邊 裕貴
		人間融合設計工学	栗田 裕		松村 雄一	
	機械情報	メカトロニクス	田中 勝之	安田 寿彦	森脇 克巳	
		知能機械	奥村 進			
		生産システム	中川平三郎	田中他喜男		小川 圭二
		工業数学	松下 泰雄	谷口 義治		

目 次

I	研究分野紹介	1
II	研究活動	33
III	その他の活動	109
IV	予算	133
V	学生の動向	137
VI	教員の動向	141

I 研究分野紹介

	職	氏名	Name
研究分野 構成員	教授	菊池 潮美	KIKUCHI, Shiomi
	助教授	宮村 弘	MIYAMURA, Hiroshi
	講師	近藤 淳哉	KONDOH, Junya

分野紹介

金属材料分野では、高性能金属材料として有用な積層合金や超軽量合金、クリーンなエネルギー媒体である水素吸蔵合金、水素分離膜、表面処理によって作製する高耐久性合金などについて研究・開発を行なうとともに、X線回折や電子顕微鏡を始めとする様々な分析評価装置を用いて微細構造・材料特性の研究を行っており、金属系材料を中心とする高機能複合材料の開発指針の確立を目指すとともに、物性を基礎とした機構解明を目指している。

◎ ナノ・メゾ組織制御による高機能性材料の開発（菊池）

金属材料内部の組織をナノスケールの大きさに制御して、従来の金属・合金に見られない高強度材料、磁気抵抗材料などの研究・開発を行なっている。具体的には、金属材料の良好な塑性加工性を利用して、ホットプレス炉で積層接合後、圧延によりナノ組織を持つ2種類の金属からなる超積層材を作製し、その力学的性質、電気的性質、磁気的性質について研究している。図1は多層膜作製に用いる雰囲気制御機能付圧延装置、図2は磁気抵抗測定装置である。また圧延、鍛造などの強加工と熱処理を組み合わせたプロセスによるサブミクロンの粒径を持つ微細粒組織の材料開発と機械的性質についての研究を行なっている。



図1：雰囲気制御積層圧延機

◎ 金属材料の結晶配向制御の研究（菊池）

金属は結晶方向によって種々の物性が異なり、結晶の配向性を制御することによってすぐれた材料特性を引き出すことができる。圧延と再結晶プロセスにおける結晶配向のメカニズムを明らかにするための基礎的な研究を行なっている。また、多層構造の異相界面の拘束力を利用した新しい組織制御法を開発するとともに、異相界面を持つときの再結晶時の結晶配向の成因について検討している。材料の結晶配向性を評価するために、最新の結晶方位測定顕微鏡(OIM)を用いている。



図2：磁気抵抗測定装置

◎ はんだ材料の開発と強度特性の研究（菊池）

はんだは従来から錫-鉛系の合金が主として用いられてきたが、環境に対する配慮から、鉛の使用を避ける必要が生じてきた。このため、近年は無鉛はんだの使用が多くなってきている。しかし、はんだの無鉛化にともなう材料の性能低下が懸念されており、高機能のはんだ材料の開発とその接合強度評価、とくに熱疲労などの疲労強度の評価、寿命予測が必要になってきている。当研究分野では、錫系の高機能はんだ材料を開発するとともにその疲労強度についての研究を行なっている。

◎ プラズマを用いた金属の表面処理 (宮村)

金属または合金の物理的・化学的特性は、窒素や炭素などの軽元素を拡散処理することによって変化することが知られている。この拡散処理には種々の方法があるが、直流グロー放電によるプラズマを用いて効率的に行なうことができる(図3)。現在、鉄、銅、ニッケル等の合金を中心に、窒素の拡散現象の解析と硬化機構の解明をめざして研究を進めている。



図3: プラズマによる鉄合金の窒化処理

◎ 水素吸蔵合金とその応用 (宮村)

金属水素化物はクリーンなエネルギー貯蔵媒体として期待されている。従来、鉄-チタン系、希土類-ニッケル系、マグネシウム系などを中心として研究開発が行なわれてきたが、近年はこれら以外にもさまざまな金属間化合物、合金にも有望な材料があることが判明しつつある。当研究室では、鉄チタン基三元系の平衡相・非平衡相新規水素吸蔵合金について、電極への応用を中心に研究・開発を行なっている(図4)。



図4: 非平衡相水素吸蔵合金電極の特性評価用セル

◎ 燃料電池コージェネレーションシステム用材料の研究開発 (近藤)

燃料電池コージェネレーションシステムは、分散型電源として自動車や家庭用から大型施設までスケールの自由度が高く、熱効率80%以上を誇り、廃棄物としては高濃度化可能な状態の二酸化炭素やタールのみで固定化が可能

なため、環境に優しい究極のエネルギーシステムである。

当研究室では、燃料電池材料、その周辺設備材料、周辺材料のうち、純金属、合金、金属酸化物、及び金属ガラスに関して、固体物理学、材料組織学、及び電気化学に基づく、原子及び電子レベルでの現象・理論解明、そしてそれらの理論に基づく新規な材料開発を行っている。コージェネレーションシステムに関しては、特に都市ガス及びバイオマス燃料からの高純度水素製造システム用材料(高速・高耐久性水素選択性透過膜、水素透過膜用高耐食性多孔質基板、高耐熱・高耐食性シール材料及び反応器)と固体電解質型燃料電池(SOFC)用電解質及び電極の研究開発に力を入れている。研究手法としては、高分解能透過電子顕微鏡を中心とした組織学的評価法を軸に、X線回折及び非弾性散乱法、ブリュアン散乱法及び超音波進展・減衰法などのフォノン・スペクトロスコピー、強制振動法による内部摩擦測定・疲労挙動などのメカニカル・スペクトロスコピー、交流インピーダンス法などによる誘電緩和スペクトロスコピー、フォトルミネッセンスなどの励起光スペクトロスコピーなど様々な評価法を用いるとともに、分子動力学法などの計算機シミュレーションも用いて行っている。また、応力場下での電気化学特性など、上記手法を同時に用いる新たな評価手法の開発も行っている。



図5 自立膜型SOFCにおいて、燃料極界面近傍の電解質中に析出したスピネル型構造酸化物(NiAl₂O₄)の電子線回折パターン

	職	氏名	Name
研究分野 構成員	教授	松岡 純	MATSUOKA, Jun
	助教授	小島 彬	KOJIMA, Akira
	助手	吉田 智	YOSHIDA, Satoshi

分野紹介

セラミックスとは金属以外の無機固体の総称であり、酸化アルミニウム、ダイヤモンド、シリカガラスなど幅広い物質が含まれる。このセラミックスの最も大きな用途は電子情報機器で、それを人体にたとえると、脳に相当するのは半導体であるが、内蔵、筋肉、感覚器官などの90%以上はセラミックス製部品で出来ている。またセラミックスはその構造からは単結晶、多結晶体、ガラスに分類され、本研究室では特にその中で、単結晶とガラスに関する研究を行っている。

◎ガラスおよびガラス形成液体の熱物性に関する研究 (松岡, 吉田)

ガラスを加熱したとき液体状態になるガラス転移現象は、21世紀の物理学が解明すべき「複雑系」、「液体物理」、「緩和現象」など多くの課題を含んでいる。またガラスやその高温液体状態での比熱、熱伝導率、粘性などは、科学的に未解明であると共に、光ファイバーやディスプレイ機器を作る製造プロセスにおいても重要な物性である。他方で低温での熱物性はその構造依存性の本質をよく表すことが知られており、物理学的なモデル化も高温領域と比べると比較的容易である。そこでガラスの熱物性について、18Kから1800Kまでの広い温度範囲のカバーを目指して研究を行っている。具体的な研究内容は、ガラス転移に対する同位体置換効果の研究、ガラスの低温(200K以下)における熱伝導の研究、ガラス融液の粘度に関する研究、ガラス融液の密度などである。また、高温における輻射熱伝達に関係の深い物性として、800℃以上の高温のため赤く光っている高温融液中の遷移金属イオンの光吸収スペクトルも、図1の測定装置を自作して研究している。最近の主な研究成果は、ホウ素を含むガラスで同位体の混合によりガラス転移挙動や粘性挙動に特異性が生じることの発見、遷移金属イオンによる光吸収のピーク位置がガラス転移温度以上では大きな温度依存性を示すこと、様々な組成のガラスの低温熱伝導率の測定などである。また、ガラスの熱物性を研究する我が国で数少ない大学研究室の一つとして、ガラスの製造や利用に関係している全国の多くの企業からの研究相談にも応じている。



図1 高温融液用分光光度計

◎ガラスの破壊現象に関する研究 (吉田, 松岡)

ガラスの4大特徴は、透明性、様々なイオンを溶かし込めること、様々な形に成形しやすいこと、および、もろく壊れやすいことである。このうち最初の三つはガラスの長所として光ファイバーやレーザーガラスの実現に役立っているが、欠点である壊れやすさ(破壊特性)について知っておくことも、実用材料では非常に重要である。特に過去十年ほどの間に情報電子機器へのガラスの使用が急増し、従来とは異なる様々な組成のガラスを使用することになったため、今までの経験則では役立たなくなっている。また破壊現象は、「不可逆性」や「表面」のような21世紀の物質科学にとって重要なキーワードと深く関係しており、実用面だけでなく学問的にも開拓すべき研究分野である。そこでキズが1秒間に1μm程度進む

ゆっくりとした割れから硬い物とぶつかった際の瞬間的な割れまでの様々な破壊現象について、化学結合論とガラス構造論に基づく研究を行っている。具体的な研究内容は、加える力の大きさとキズの進む速度の関係、ガラスを砕いたとき生じる構造変化や電子欠陥生成、ガラス表面を引っ掻いたときのキズの出来やすさなどについて、その組成依存性を解明することである。最近の主な研究成果としては、種々のガラスについてゆっくりとした割れの組成依存性を明らかにしたこと、ガラスを砕くことで破砕表面付近に生じる高密度・高エネルギー状態のガラス組成依存性を明らかにしたこと、ガラスを引っ掻いたときのキズの出来やすさについて、図2の自作の測定装置によってガラス組成依存性を明らかにしたことなどである。また、ガラスの破壊現象の組成依存性を幅広く研究する我が国で唯一の大学研究室として、全国の多くの企業からの研究相談にも応じている。



図2 引っ掻き試験機

◎強誘電体の典型、チタン酸バリウムの真の構造解釈を提唱 (小島)

千葉大、立命大との共同研究で開発された、独創的な“mK-stabilized cell”による BaTiO₃ の強誘電相転移での2つの熱異常の発見に端を発して開始した、X線のプリセッション法による構造研究は、逆格子空間の情報を分析総合し、約10年の歳月を経て遂に従来の単純すぎる室温相(β相)の構造を改める正方晶と単斜晶のハイブリッド構造であることを突き止め、2005年の10月にヨーロッパの Physics Letters A に投稿し、無修正で受理された。このことは20世紀の中頃に欧米で著名なX線研究者によりなされ、今日では「常識」とされている概念が、根本的な誤りを持っていることを強く意味する。これは単なる構造の問題に止まらず、今まで信じられてきた強誘電性の起源についての解釈が振り出しに戻ることになる。それに変わる新しい強誘電性の起源も、得られた構造の結果から強く予測されており、現在様々な手法を用いて検証しつつある。さらに我々は既にγ相、δ相の構造も解明しており、近々に Phys. Lett. A に投稿する。なお“mK-stabilized cell”を用いたα相からβ相への相転移の過渡特性の測定で、正方晶と単斜晶のハイブリッド構造が形成されていき、ドメインを形成していく過程が、下図の結果から判断できる。

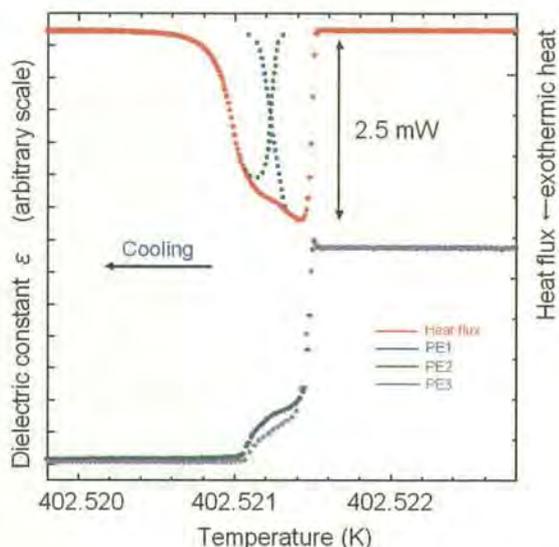


図3 α-β相転移での熱異常と3軸方向の誘電率

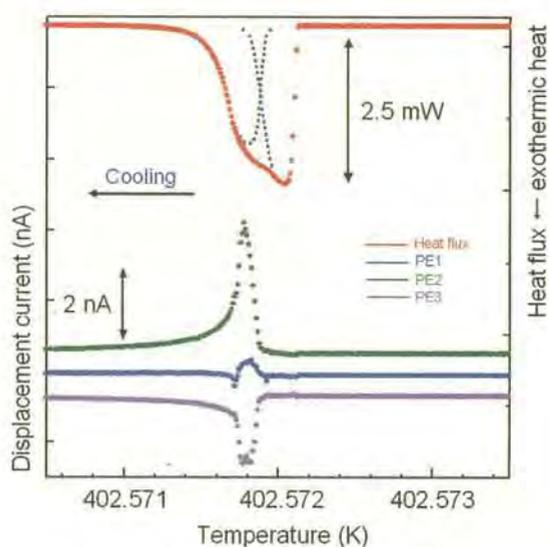


図4 α-β相転移での熱異常と3軸方向の変位電流

研究分野 構成員	職	氏名	Name
		助教授	菊地憲次
	助手	鈴木厚志	SUZUKI, Atsushi

分野紹介

工業電気化学, 界面科学および分析化学を専門とする助教授の菊地とエマルジョンや PVA の科学および物性を専門とする助手の鈴木とが連携して研究を進めています。

無機材料および有機材料(高分子材料)はそれぞれ高性能化・高機能化が行われてきました。これらは材料同士の複合化も手がけられてきました。21 世紀には, 複合材料の研究・開発の占める割合がますます高くなると言われており, 無機材料と高分子材料からなる複合材料についても全く同じ状況にあると思われま。さらに, 複合材料の界面で機能に, 材料の高機能化・高性能化に重要です。主にこの界面での現象に着目し, 固体酸化物型燃料電池用の固体電解質薄膜やプロトン伝導性膜用固体電解質薄膜などのエネルギー変換材料の研究・開発, 固体高分子型燃料電池の劣化挙動の解析とその改善, 水電解における電極表面とナノサイズ気泡の生成挙動などの研究・開発を行い, さらに無機材料と高分子材料の界面の反応に着目して生分解性で環境負荷の小さいPVA/初級複合ゲルの開発を行っています。また, 液晶ディスプレイ用スプレー, 塗料や接着剤に用いられる高分子ミクロスフェアの研究・開発を行っています。

◎ セリア系ペレット上へのCVI(Chemical Vapor Infiltration)法による YSZ 薄膜および中空繊維状 YSZ 薄膜の作製とその発電特性(菊地)

固体酸化物型燃料電池の電解質として高温で高い酸化物イオン導電性を示す YSZ(イットリア安定化ジルコニア)がよく使われています。このようなデバイスは薄膜かつ緻密であることが要求されます。このような観点からは, CVD-EVD (Chemical Vapor Deposition Electrochemical Vapor Deposition)プロセスが有効です。実際のデバイスには比表面積が大きいことが要求されています。種々の方法によって形状を制御した薄膜の作成とその物性を研究しています。この薄膜の生成にはCVD法よりも本研究室で開発した CVI(Chemical Vapor Infiltration)法の方が大きな薄膜成長速度を示すことを見だし, その成長機構を明らかにしてきました。さらに, 酸化物イオン導電性を向上させるために SDC(Samarium Doped Ceria)基板上にYSZ 薄膜をCVI法で作製し, この複合固体電解質薄膜の発電特性を測定しています。さらに, 中空繊維状の複合電解質薄膜の研究・開発を行う予定です。

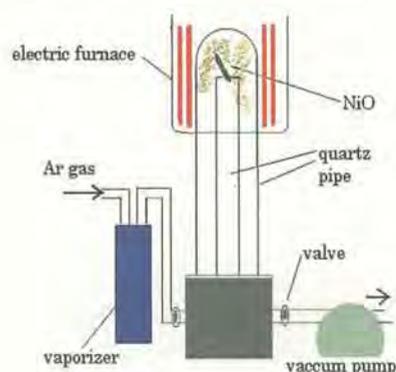


図 1. CVI 法による YSZ 薄膜の作製装置

◎ ナノ粒子を用いたプロトン導電性膜の作製 (菊地)

高温型プロトン導電性固体電解質 ($\text{CaZr}_{0.9}\text{In}_{0.1}\text{O}_{3-x}$)を用いると高温で有機物から電気分解して高純度水素を取り出せることが知られています。この電解質を薄膜にするとエネルギー効率が向上します。この薄膜の作製にCVI法を用いたが化学組成の制御が困難で目的とする固体電解質を得ることができませんでした。そこで, 固体電解質と同じ組成のナノ粒子を作製し, これを用いて薄膜を作製することを試みています。現時点では, ナノ粒子の作製装置を用いて操作条件と装置の改良をおこなっています。

◎ 固体高分子型燃料電池におけるセル劣化要因の解析と MEA (Membrane Electrode Assembly)の耐久性の解析(菊地)

固体高分子型燃料電池(PEFC)の高耐久化・長寿命化は, 実世的な使用にあたっては重要です。そこで, 燃料電池の正極(カソード)に着目し, 酸素/白金触媒/Nafion の三相界面に着目し, ここにおける白金触媒や担体である炭素の劣化挙動を炭素材料や加湿条件を変えることによって明らかにしています。さらに, 発電中に電解質膜内に生じた過酸化水素と微量に含まれる金属イオンとのラジカル反応を明らかにし, 電解質膜の耐久性の向上を検討しています。



図 2 ナノ粒子作製装置

◎水電解におけるカソード電極近傍における水素の過飽和現象の研究(菊地)

水の電気分解でカソード室から得られる水(いわゆるアルカリイオン水)は、飲用に用いられ健康によいことが基礎的な治験から明らかにされています。この有効成分は、カソード室水中に含まれる溶存水素であることが明らかにされてきました。カソード電極表面の水素の過飽和度、電解水中の過飽和水素の存在状態とその挙動から、過飽和に水素が含まれる溶液中には、溶存水素とコロイド状の水素の微小気体および水素気泡に分類されることを明らかにしました。さらに、大型放射光施設 Spring-8 にてX線イメージングを用いて水素気泡の成長と減衰の機構を明らかにし、過飽和水素の生成原因とその機構を明らかにしています。同時にポテンシャルステップクロノアンペロメトリーによってカソード近傍の水素の微小気体および溶存水素の割合とその比率の決定因子を明らかにしています。なお、この研究は企業との共同研究中で、成果はアルカリイオン整水器やアルカリイオン水の生理活性の研究に大きく寄与しています。

◎水電解における炭素電極の最適化(菊地)

無隔膜で両極に炭素電極として用い水を電解すると、電解時間とともに溶存酸素濃度は減少し、溶存水素濃度が飽和まで増加します。また、電解水中に過酸化水素はごくわずかに存在するが、過酸化水素濃度が電解時間とともに上昇していないことより、アノードで酸素が発生していないと予想できます。このことより、電解水中で過酸化水素濃度を制御することが可能です。そこで、アノードおよびカソードに用いられる炭素電極のモルホロジーの最適化を行い、効率的な溶存水素濃度の増加と過酸化水素濃度の減少を目指しています。なお、この研究は企業との共同研究です。

◎強アルカリ性電解水の洗浄能を決める因子解析(菊地)

強アルカリ性電解水は、殺菌消毒に使用される強酸性電解水を得るときに対極室に生成される電解水でこの利用が問題となっていました。医療現場やファーストフード店などでは洗剤の代わりに積極的に用いられてきて、現在では強酸性電解水よりも強アルカリ性電解水の方に需要が大きくなっています。ところがこの電解水の洗浄能力は電解条件や使用条件によって大きく左右される可能性があります。塩濃度、溶存水素、pHおよび電解条件の関連で洗浄能力を明らかにしています。なお、この研究は、日本機能水研究振興財団の支援によるものです。

◎キトサンを保護コロイドとした酢酸ビニル系モノマーの乳化重合(菊地)

カチオンコロイドは、自然界に少ない。また、一部のカチオン性界面活性剤は、殺菌用に用いられています。一方、かにやエビから得られるキトサンは、弱い抗菌作用や制菌作用があることが知られています。そこで、キトサンを保護コロイドとして高分子微粒子の外側にグラフトで付けることができれば、抗菌性や制菌性を示すカチオンコロイドが得られます。このコロイドは、表面がキトサンなので人間には有毒ではない。さらに、コロイドの中心となる高分子ミクロスフェアの材料に生分解性の PVA 等を用いると環境負荷の少ない抗菌性材料となる。そこで、酢酸ビニルやビバリンサンビニルのモノマーにキトサンを保護コロイドとして乳化重合を行い、高分子ミクロスフェアの表面にキトサンがグラフトしていることを確認しました。これをさらに発展させて現在、研究中です。

◎PVAを保護コロイドとしたアクリル系、共役系モノマーの乳化重合(菊地、鈴木)

現在、工業生産されているアクリル系エマルジョンは水溶性ポリマーである PVA を保護コロイドとした例はほとんどなく、主にアニオン系乳化剤、およびノニオン系乳化剤が使用されています。乳化剤の代わりに高分子保護コロイドとしてPVAを使用することができれば、乳化剤を使用したものよりも初期接着性、接着力に優れると期待されます。我々は高分子保護コロイドとして PVA を用いてアクリル系モノマーであるメタクリル酸メチル(MMA)の乳化重合を行い、PVAからの水素引き抜き反応を制御することにより安定なエマルジョンを得ることができました。この方法から得られたフィルムは従来の乳化剤系に比較し、強度を有し、力学特性に優れています。この技術を応用することにより PVA系 SBR ラテックスへの開発が期待されます。

◎ピバリン酸ビニルの乳化重合法による高分子ナノ粒子の合成とその応用(菊地、鈴木)

ポリピバリン酸ビニル(PVPI)は置換基の高高さから高シンジオタクチック性、高結晶性、高重合度の高分子です。PVPIから誘導された高重合度の PVA は従来の PVA と比較し、耐水性を有する高強度・高弾性繊維への応用が期待されています。我々はピバリン酸ビニルの乳化重合を行い、連鎖移動剤を用いた反応制御により、さまざまな粒子径サイズ(10-20nm)とさまざまな重合度(10^3 - 10^6)を有する PVPI を得ることに成功しました。現在、その動力学機構を検討中です。PVPI をけん化することにより高重合度かつ立体規則性の高い PVA を得ることができ、50nm 以下の粒子サイズと生体拒否反応の少ない生分解能と高強度を有し、生体親和性に優れた PVA ハイドロゲルやドラッグデリバリーへの応用が期待できます。現在、PVPI から PVA に誘導するけん化法を検討中です。

	職	氏名	Name
研究分野	教授	田中 皓	TANAKA, Akira
構成員	助教授	徳満 勝久	TOKUMITSU, Katsuhisa
	講師	山下 義裕	YAMASHITA, Yoshihiro

分野紹介

本研究分野の研究の柱の一つは高分子の構造と物性に関する基礎的研究であり、高分子材料の機能発現を目指している。もう一つの柱は、高分子系複合材料を用いたナノテク材料の研究であり、エレクトロスピンニング法によるナノファイバーに関する研究である。われわれは、これらの研究を通じて、今後ますますその利用が増加すると予想されている高分子系材料による『持続的社会的構築』に役立つことを目指している。

◎ クライオジェニック新規高分子材料の創製研究(田中、徳満)

クライオジェニック材料は、21世紀を目指す高度な最新技術の確立に不可欠な先端材料であり、エネルギー(LNG輸送・貯蔵)、交通(リアモーターカー)、情報(光化学ホールバーニング超高密度メモリー)、宇宙開発(ロケット)、医療(MRI)等の幅広い分野での利用が期待されている。われわれは、各種高分子材料の極低温領域での分子運動性、力学物性等とそれぞれの化学構造、高次構造との相関を系統的に解明することにより、金属やセラミックス等では発現できない“特異な”低温物性を有する高分子材料の創製を目指した研究を行っている。また、これらの知見を基にして、学外・学内研究機関と連携しながら“極低温で優れた性能を有する新規高分子材料”の分子設計や合成等の研究も適宜実施している。(図1には本研究に用いている材料例としてカルド型高分子の分子構造シミュレーション結果を示した)

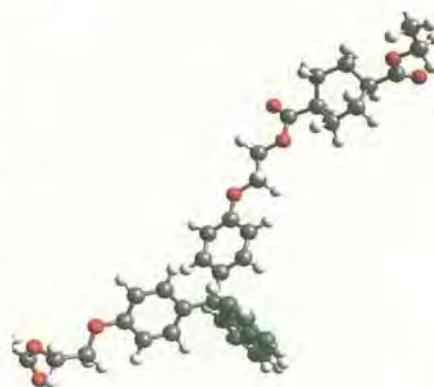


図1 カルド型高分子の分子構造

◎ ポリオレフィン材料の光・熱劣化に関する研究(田中、徳満)

ポリオレフィン材料は、有害元素を含まず、環境に優しい材料として注目されている。本材料の耐久性・寿命に関する問題は、ポリオレフィン材料が各種構造材料(例えば、自動車用部品やガス・水道管等)として多種多様な領域で利用されるようになってきた現在では、商品としての“モノ”の寿命を左右する重要な因子であるのみならず、社会インフラ(ライフライン等)の安定かつ持続可能な構築を目指す上で重要な課題である。しかしながら、高分子材料の耐久性・寿命に関しては未だ不明な部分が多く、特に、分子構造等に関する微視的視点に基づいた基礎的知見は極めて少ないのが現状である。本研究ではポリオレフィン材料の光・熱劣化反応に及ぼす分子凝集状態等の影響を定量的に解析している。また、劣化現象の評価技術は、視点を変えると“廃棄物処理、リサイクル・リユース”に対する基礎的知見を与えるものであり、環境問題解決技術をも視野に入れた研究も行っている。

◎ 相溶化剤を用いた高分子ブレンド材料の創製研究(田中、徳満)

廃プラスチック材料のリサイクル技術は環境問題の観点からも重要な研究課題の一つである。当研究分野では本来非相溶性である各種廃プラスチック材料に相溶化剤を添加することにより複合化し、機械的特性・熱的特性等に優れた汎用材料として再生する技術開発を行っている。特に、平成17年度からは文部科学省の「現代的教育ニーズ取組支援プログラム(現代GP)」-滋賀県立大学『近江楽座』-のテーマとして年間使用量の多いポリエチレン(PE)とポリプロピレン(PP)に着目した研究を実施しており、「一般家庭で不要となったPEとPPリサイクル材料を95%以上含むリサイクル・プランターの調製」に成功している。このような取り組みが評価され、平成18年3月に実施された「第一回まるエコ発見! たたえあう交流会」において“まるエコ奨励賞”を受賞し、滋賀県知事から表彰頂いた。

図2 廃PE/PPから調製したプランター
(H18年“まるエコ奨励賞”受賞)

◎ 超音波法による高分子の分子凝集状態の研究(田中、徳満)

多種多様な高分子材料における特徴的で非常にユニークな各種物性は、高分子の一次構造(換言すれば、分子連鎖形式、分子量、分子量分布、分子形状等)から高次構造(結晶・液晶・非晶構造等の分子凝集状態)までの各種構造(分子内および分子間相互作用)が複雑に影響を及ぼしながら発現する。本研究では、“超音波は分子間力に極めて鋭敏である。”という超音波の特徴を用いて、固体から液体に到る種々の“分子凝集状態”や“局所的秩序構造”、さらには“分子運動性”を解析すること、各種構造の発現メカニズムを解明することなどを目的としている。本研究は、高分子工業における高分子材料系の更なる高性能化、高機能化に資するばかりでなく、本研究における手法は、高分子材料製品の品質管理手法等としても活用できる技術であり、例えば、“その場測定・モニタリングシステム”として有用である。現在までの本研究成果例としては、『ポリエチレン管(ガス・水道管等)の融着評価に関する研究』、『炭素材料前駆体ピッチの光学的異方性相の発現機構に関する研究』、『超高分子量ポリエチレンの新規な物性と分子凝集状態に関する研究』、『物理ゲルの形成メカニズムの研究』などが挙げられる。



図3 超音波測定装置(自作装置)

◎ エレクトロスピンニング法によるナノファイバーの創製(田中、山下)

ナノファイバーは直径が10nm~500nmほどの極細繊維である。有機のナノファイバーを作る方法はこれまでにほとんどなかった。近年、エレクトロスピンニング法という新しい手法をもちいることにより、これが可能になることが見いだされた。滋賀県立大学ではこの分野における国内の推進役として、県内外の企業や研究機関と共にナノファイバーの作成技術とアプリケーションの開拓に取り組んでいる。エレクトロスピンニング法とはポリマー溶液に高電圧(10~50KV)を印可すると図4のように溶液がナノファイバー状になりながらスプレーされるという特異な現象を利用している。この手法によるナノファイバー化には次のような利点がある。これまでナノファイバー化が困難であったDNA、セルロース、シルクなどの天然材料のナノ化が可能であること、溶液状態ではあるが常温でナノファイバー化が可能であること、ナイロン、PE Tや生分解性ポリマーのポリ乳酸などのナノファイバー化により風合いが格段に向上することなどが期待できる。さらにナノファイバーの大きな利点は表面積の増大による表面活性をいかせること、任意の形状にナノファイバーをコーティングすることが可能である。液晶ポリマーを使えば、高強度・高弾性率ナノファイバーも可能である。有機物からなるナノファイバーはアスベストにみられるような鉱物とは異なり人体への害はない点も大きな利点である。それ以外に現在アプリケーションとして期待されているものとして以下のようなものがある。

電池セパレーター	小型電池 高効率・長寿命
フィルター	分離膜 高性能
人工皮革	内装 高品質・風合い
細胞培養	臓器再生 高付加価値
人工血管	臓器再生 抗血栓性
有機EL	超薄膜化
太陽電池	色素増感型・高性能
電解質膜	ナフィオン支持体
薬剤ほう助	ナノカプセル
人工透析	ナノ中空ファイバー血液の分離
触媒	触媒支持体
カーボンファイバー	高強度活性炭素繊維

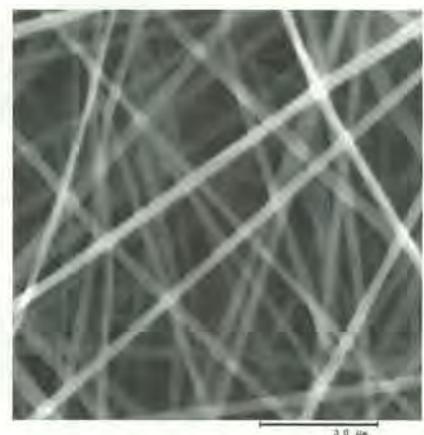


図4 ナノファイバーのスプレーと電子顕微鏡写真

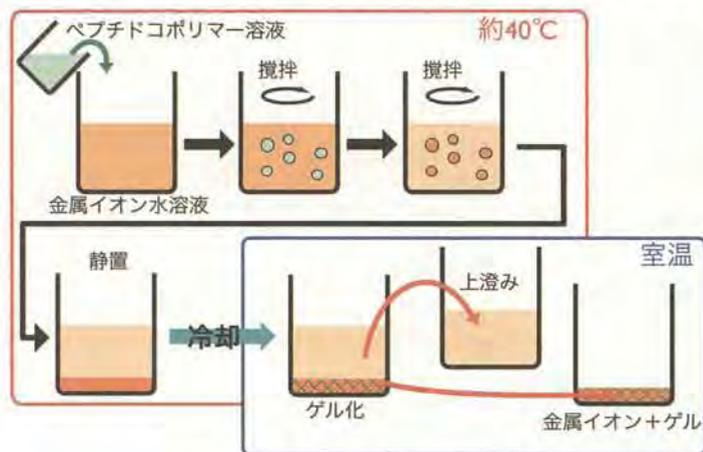
研究分野 構成員	職	氏名	Name
		助教授	清水 慶昭
	講師	谷本 智史	TANIMOTO, Satoshi

分野紹介

当研究分野では、高分子化学を大きな枠組みとした新規機能性材料の開発を行っている。分野内には2つのグループがあり、谷本講師のグループでは高分子合成技術をバックグラウンドとして刺激応答性や生分解性を有する機能性材料の開発を分子設計から行っている。また、清水助教授のグループでは天然高分子からのアプローチとしてキチン・キトサン（カニ・エビなどの甲殻類の外骨格に含まれる多糖類）に化学修飾を施すことにより新規機能を付与した機能性材料を研究している。

◎ペプチド材料を用いた水中からの金イオンの捕集（谷本）

近年、機能性食品として注目されているアミノ酸を構成成分として持つ新規ペプチド材料を創製する。そして、ペプチドのらせん構造が引き起こす様々な機能を利用した刺激応答性機能材料の設計を行う。本テーマでは、ペプチドを含む共重合体を合成し、それを用いた工場廃水からの金イオン回収プロセスを開発している。この材料とプロセスの組合せを様々な金属イオン水溶液に対して適用したところ、金イオンに対して特異的な選択性を示すことが明らかになった。また、この材料はペプチドの構造転移により、温度によってゾル-ゲル転移を示す。この特性によって捕集した金イオンを固化して回収することが可能である。捕集操作は極めて単純で、温度制御と攪拌のみによって行う。具体的には濃度 50ppm の金イオン水溶液に対して適用したところ、ほぼ 100% の金イオンを水系から捕集することが可能である。複数の金属イオンの混合水溶液に対して適用した場合は、金イオンのみを選択的に回収することが可能であり、資源循環型社会を意識していく上で非常に期待できる材料である。この材料は生体適合性も高く、環境調和型機能材料として多くのメディアに取り上げられるなど、高く評価されている。（特許出願済）



ペプチドコポリマーゲルメソッドの概要

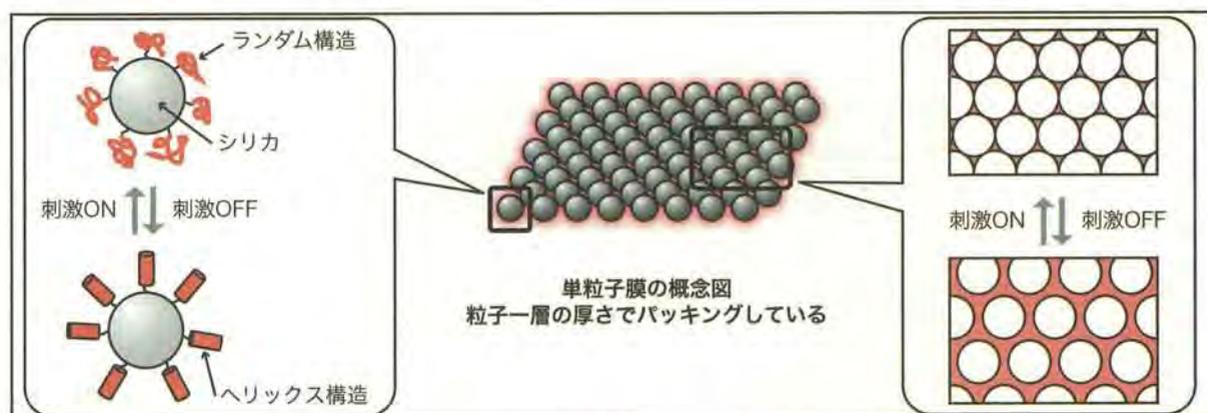


金水溶液とペプチドコポリマーゲル
(左)捕集前, (右)捕集後

◎刺激応答性有機・無機ハイブリッドシリカ微粒子材料の創製（谷本）

無機材料であるシリカ微粒子の表面に、有機合成高分子を結合させた有機・無機ハイブリッドシリカ微粒子材料を開発する。コロイダルシリカ微粒子は、現在でも様々な表面改質材料として利用が行われているが、近年は分散液中での自発的構造形成能によって次世代の光学素子としての可能性が示唆されている。このような系では、系の物理的強度の確保と外部からの刺激に応答して変化する構造・物性の両立が課題として挙げられる。そこで本テーマでは、シリカ微粒子の表面にペプチドなどの刺激応答性高分子を結合させた新規機能性微粒子材料を開発する。この系では、表面修飾高分子の高次構造変化を利用した刺激応答性の発現を期待している。具体的応用としては、微粒子を薄膜状に配列させたものを積層し、刺激応答

型気体・液体分離膜などとすることを計画している。（平成16年度より2年間 日本学術振興会科学研究費「若手研究B」に採択）



外部刺激に応じて間隙が変化する機能性微粒子薄膜(単粒子膜)

◎キチン・キトサンの化学修飾と吸着能（清水）

キチン・キトサンを化学修飾（ペンダント的あるいは橋かけ）して安定性や吸着能を向上させることができる。キチンは若干のアミノ基を含むだけなので、酸性染料をほとんど吸着しないが、これをジエチルアミノエチル化することにより、酸性染料の吸着量を増加させることが可能である。置換度が高いと水に可溶であり、また、未反応のアミノ基をアセチル化したものは水に不溶となる。従って、前者はアニオン染料用凝集剤として、後者は吸着剤として用いることができる。キトサンを2あるいは3官能性試薬と反応させて橋かけキトサンを合成し、酸性染料に対する吸着能を評価した。3官能性試薬 1, 3, 5-トリアクリロイルヘキサヒドロ-1, 3, 5-トリアジンを用いて合成した橋かけキトサンは安定であり、酸性染料 CI Acid Orange 7 に対する吸着能は極めて高い。さらに、高級脂肪酸二塩基酸のジグリシジルと反応させて合成した新規橋かけキトサンは各種アニオン染料、4-Nonylphenol, ダイオキシシン, カチオン性染料などいろいろな吸着質を吸着することを明らかにした。また、このものはそのままでも金属イオンに対する吸着能が高いが、EDTA 化することにより市販のキレート樹脂に匹敵する吸着能を示した。さらに、精密な構造をもつキトサン誘導体を合成することにより、理論的な限界量に近い吸着能を有する吸着剤が合成できると考えられる。

◎キチン・キトサンの液体クロマトグラフ用固定相としての利用（清水）

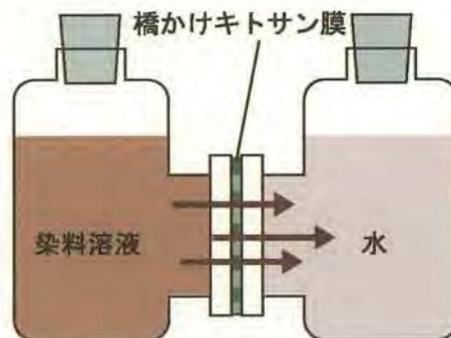
合成した橋かけキトサンを液体クロマトグラフィー用固定相として用いたとき、多環芳香族炭化水素の保持が大幅に増加するとともに、固定相としての機械的強度も十分であることを明らかにすることができた。特に後者の中で最も橋かけ度の高い固定相は市販の polymeric ODS を超える平面認識能を有する。今後は光学異性体の分割能を有する固定相の開発などを行う。

◎キチン・キトサンの膜としての利用（清水）

キトサンそのものの膜、化学修飾あるいは橋かけした膜、他の成分とブレンドした膜を用いたいろいろな研究がなされている。タンパク質との混合膜、橋かけ剤の種類と量を変化させて作製した橋かけキトサン膜、橋かけキトサン複合膜について、吸湿・吸水、溶質の透過挙動などを測定している。

◎キチン・キトサンを原料とする光硬化性樹脂の合成（清水）

光反応性試薬によりキチンやキトサンを化学修飾し、新規光硬化性樹脂を開発する。これらの材料はキチンやキトサンが持つ生体適合性・抗菌性などを生かした歯科材料など、医療分野における有用性が期待できる。



透過実験の装置図

研究分野	職	氏名	Name
構成員	教授	広原 日出男	HIROHARA, Hideo
	助教授	井上 吉教	INOUE, Yoshinori
	助手	竹原 宗範	TAKEHARA, Munenori

分野紹介

酵素反応や有機化学ならびに遺伝子組換えの方法によって、微生物または酵素が生産する環境に調和した機能性有機高分子材料について研究を行っている。

◎機能性の新ポリマーの微生物による生産（広原・竹原）

塩基性アミノ酸のホモポリマーは、抗菌・抗ファージ活性をはじめ、抗腫瘍活性や抗体産生促進能、さらには凝集・吸水性など多様な機能を有することからも、非常に興味深い材料物質として注目されている。これまで天然の塩基性アミノ酸ホモポリマーとしては、放線菌が生産するポリ(ε-L-リジン) (ε-PL, 図 1a) が知られており、工業的に発酵生産されたε-PL は食品保存剤として広く利用されてきた。本研究では、新しい塩基性アミノ酸ポリマーを生産する微生物を探索し、その生産と係る遺伝子を解析することを目指している。

これまでに、新たに塩基性アミノ酸ポリマーを菌体外に分泌生産する放線菌を、伊吹山地、鈴鹿山脈や紀伊山地など関西各地の土壌から多数見出した。分離したポリマーはε-PL および新規物質ポリ(γ-L-ジアミノブタン酸) (γ-PAB, 図 1b) と同定された。これらポリマーはそれぞれ固有の重合度を持ち、またε-PL については生産菌の培養条件の依存性を検討することで、4ないし5グループに分類できた。分離したε-PL はグラム陰性および陽性細菌に対し広い抗菌スペクトルを有し、γ-PAB が抗酵母活性を示すことを見出し、さらにこれらポリマーの汚泥に対する凝集活性についても評価してきた。今後は、これら塩基性アミノ酸ポリマーの生合成経路と関与する酵素群を解析し、生合成遺伝子群のクローニングを行う。

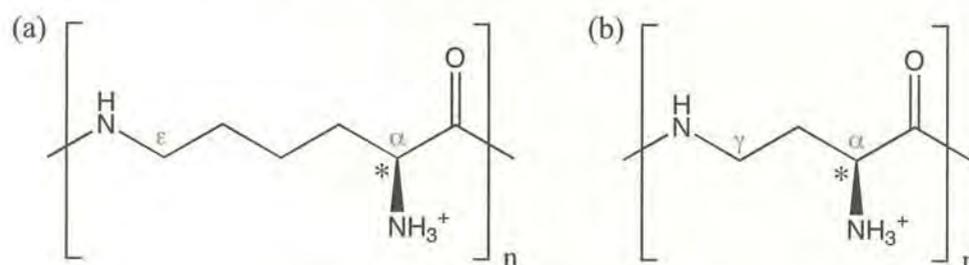


図1 生合成されたε-PL(a)とγ-PAB(b)

◎酵素反応の立体選択的触媒作用機構の解明（広原・井上）

生体触媒である酵素は、常温・常圧・中性付近の温和な条件下で驚異的な反応速度増大効果を有し且つ立体選択的すなわち鏡像体（エナンチオマー）選択的な反応を行うという特性から、医薬品開発などの分野で多用されている。しかし触媒作用機構という点においては、いまだ統一した化学的説明は得られていない。そこで本研究では、酵素の反応機構を化学の言葉で説明できるように解明することを目指して、まず、世界中でもっとも実用されている微生物由来の2, 3のリパーゼを研究対象に選び、これらの酵素の加水分解触媒作用機構について検討している。

これまでに、細菌由来リパーゼである *Burkholderia cepacia* lipase (BCL) の立体選択性反応機構について、動力学的測定結果から、第二級アルコールエステルに対する加水分解反応機構を以下の通り提案した。

基質-酵素複合体においては、両エナンチオマーとも同様な結合様式で酵素に結合されており、(1) アシル化過程の四面体中間体(ET)からアルコールが脱離してアシル化酵素になる過程が全反応の律速段階であること、

(2)この過程において触媒中心のヒスチジンのイミダゾール環から脱離基へのプロトン移動が、ETからアルコールが脱離するための必須条件であるから、このプロトン移動が小さい方の置換基によって妨害される程度によって立体選択性が決まる、(3)多くの基質では、ETの崩壊がこの過程の律速段階である、というものである。

さらに反応に供する基質の範囲を広げ、酵素として酵母由来の *Candida antarctica* lipase B(CALB)を加えて、

基質-酵素複合体の結合の様相や立体選択性反応機構を詳細に調べるために、熱力学測定(温度依存性)や重水を用いた溶媒同位体効果(SIE)の検討を行っている。

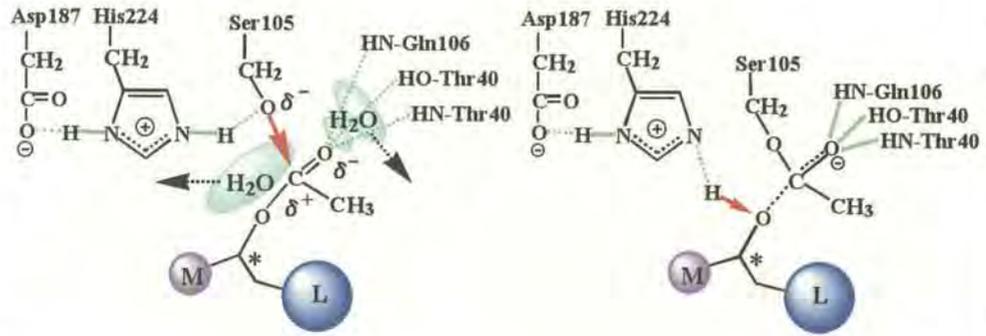


図2 ETの形成過程(左)と崩壊過程(右)

求核試薬添加実験による素反応速度定数の測定結果から先の提案(1)を定量的に示した。この過程には、ETの形成と崩壊が含まれる(図2)。基底及び遷移状態の熱力学測定結果から、優先的に加水分解触媒作用を受けるエナンチオマーでは、先の提案(3)のようにETの崩壊が律速段階であることが明らかになった。SIEの検討結果から、CALBの場合、SIEは基底状態に全く影響せず、遷移状態のみに影響する。そして基質がアキラル、キラルであるか、また、基質の大きさ、その置換基の形状などに無関係で、プロトンインベントリー曲線は、ETの崩壊過程が律速段階である基質は上に凸、ETの形成過程が律速段階の基質は逆に下に凸となることがわかった(図3)。

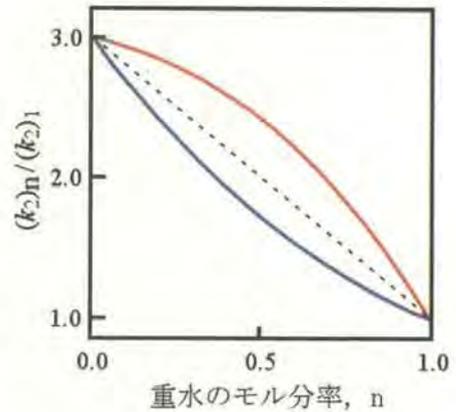


図3 プロトンインベントリー曲線

◎芳香族カルボン酸エステルの微生物酵素による分解 (広原・竹原)

可塑剤に用いられる低分子性の芳香族カルボン酸エステル類は人体への悪影響が懸念され、また汎用プラスチックであるポリエチレンテレフタレート(PET)などの芳香族ポリエステルは、物理的・化学的安定性から、その廃棄物は環境負荷物質とみなされている。これまでこのような芳香族エステルを加水分解する酵素についての知見は少なく、分解機構は解明されていない。

当研究室ではテレフタル酸ジエチル(DET)を加水分解できるエステラーゼを生産する土壌細菌を分離し、ジャーフェーマンター(図4)で大量培養した菌体からDET加水分解酵素を精製した。本酵素はセリン酵素で、種々の芳香族カルボン酸エステルに加え、短鎖の脂肪酸エステルも加水分解するというユニークな基質特異性を示すことがわかった。DET加水分解酵素遺伝子を大腸菌にクローニングし、当該遺伝子の塩基配列を解析したところ、活性中心にSxxKモチーフをもつ加水分解酵素群に属することが示唆された。



図4 ジャーフェーマンターによる微生物培養

研究分野 構成員	職	氏名	Name
	教授	熊谷 勉	KUMAGAI, Tsutomu
助教授	来田村 實信	KITAMURA, Mitsunobu	

分野紹介

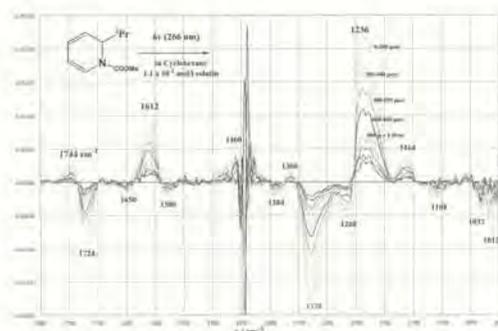
この研究分野では環境汚染の防止と地球環境の保全に役立つ新しい機能性高分子材料の開発と応用を主要な研究目標としている。具体的な研究課題は以下に述べる通りである。また、平成 18 年度より、人間環境にやさしいフォトクロミック・サーモクロミック素材の開発とスイッチング機能の本質解明にかかわる研究をスタートさせる予定である。

◎ 含窒素複素環化合物の原子価異性反応 レチナールイミンの視覚認識プロセスが極めて優秀なモレキュラーマシンであることが知られている。光量子吸収に伴うシス二重結合からトランス型への構造反転、暗反応でのシス構造回復といったスイッチング機能を念頭におきながら、関連する電子環化反応や付加反応・電子移動反応を含めて統合的な研究を展開する。研究対象とするのはジヒドロピリジン・アザビシクロオクタジエン・ジアザビシクロオクタジエンなど含窒素複素環系の新規化合物で、光化学反応と熱異性化反応を組み合わせ人間環境に有用な機能の発現を意図する。

◎ シクロヘキサジエン関連化合物の共旋開環反応におけるアウト・インワード開環選択性の解明
シクロヘキサジエンの光照射は(Z)-ヘキサトリエンを与え、窒素類縁体(1,2-ジヒドロピリジン)も(Z)-1-アザヘキサトリエンを与える。シクロヘキサジエンの光開環反応は同旋開環モードで進行し、反応部位に置換基をもつ場合にはアウトワード開環が優先する傾向がある。例えば、シクロヘキサジエン誘導体では、置換基のかさ高さを反映し、シス体に対するトランス異性体の生成量が、メチル置換体で 1.5 倍、イソプロピル基で 5 倍、t-ブチル基で 15 倍と増加する。対照的に、窒素類縁体ではインワード開環が優先する傾向が認められ、1,2-ジヒドロピリジンの 2-メチル・イソプロピル・ビニル・フェニル置換体等で syn-(Z,Z)-1-アザヘキサトリエンへの選択的開環となる。反応事例を増やしこの選択性の普遍性を確立すると共に共旋開環モード選択性の本質解明と将来におけるモレキュラーマシンとして利用の可能性を探る。

◎ アザトリエンからアザテトラエン・アザペンタエン系への拡張 光反応で生成する(Z)-ヘキサトリエンを 120 度に加熱すると出発物質であるシクロヘキサジエンが再生する。一方、窒素類縁体アザヘキサトリエンは室温条件化で速やかにその出発物質に戻り、炭化水素系から窒素類縁体への展開に従い 10kcal/mol の活性化障壁低下を伴い可逆なホトクロミズム系が形成される。モデル化合物レチナールイミンは 1-アザヘキサエンの基本骨格をもつジテルペンで、11 位二重結合のシス-トランス異性化がその視覚認識のキープロセスとなる。1-アザトリエンとアザヘキサエンの間には多くの異性体を含む多様な化学が展開することが期待され、現在ブラックボックスに近いこの領域に光化学反応と熱異性化反応の立場からアプローチを試みる。

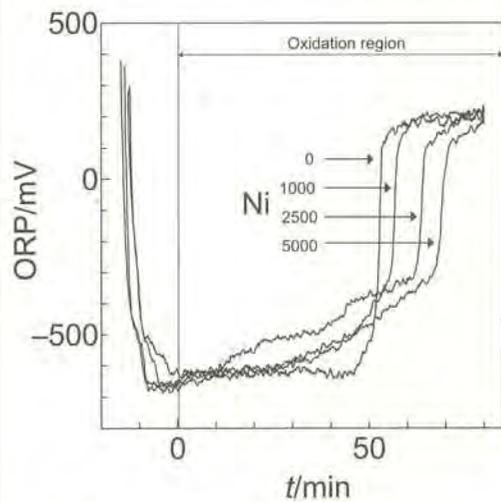
◎ 低温マトリックスと時間分解スペクトルの利用
右図は、ジヒドロピリジンの光反応の時間分解赤外分光法による追跡で、syn-構造イミンを捕捉した実験結果である。レーザーフラッシュ法による短寿命種の観測や低温マトリックス状態での不安定化学種の捕捉を試みることで隠された物性を探索しながら、これらの含窒素複素環化合物の性質明らかにし、人間環境にやさしい素材の開発を進めたい。



◎ リサイクルを前提とする高分子材料の開発 資源の有効利用を掲げたリサイクルの実態は一部の廃棄物を再利用する域に止まり、再利用価値のない廃棄物が急増した。根本的な原因は使い捨てを前提で作られた材料の、品質の低下を伴う再利用方式にある。この方式はリサイクル製品の質の低さが再利用を妨げ、資源循環システムが働かない。この側面はプラスチック類の場合が特に著しい。本研究では、材料設計の原点に戻り、使い捨てではなく、リサイクルを前提とする高分子材料の開発を行う。

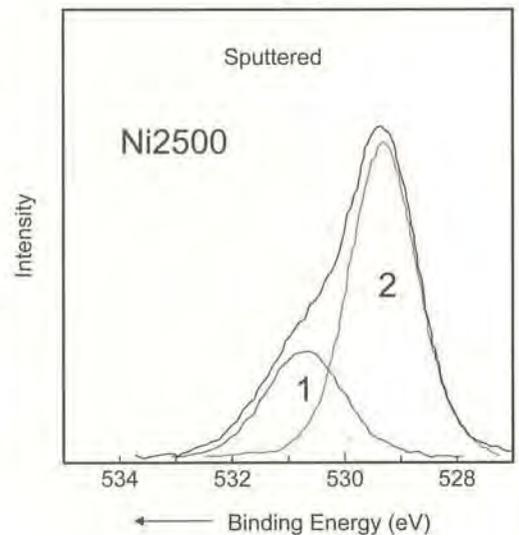
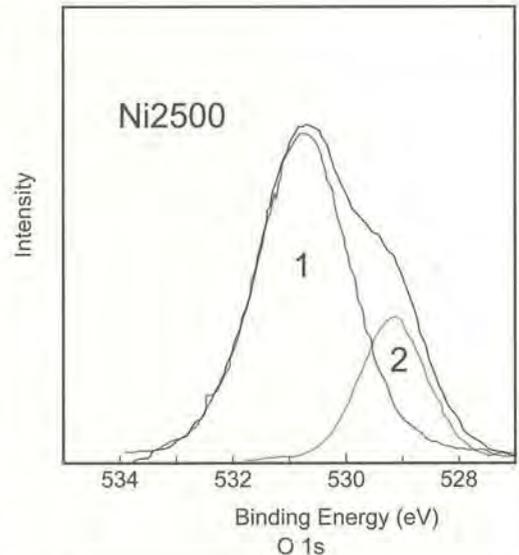
◎ 重金属含有廃液のフェライト化による無害化処理

フェライトは、重金属、鉄、酸素からなる強磁性体物質で、通信機器などに広く利用されており、非常に安定な結晶を有する。このフェライト結晶の安定さに注目して、公害防止面に応用したのがフェライト化法であり、湿式



酸化により実験廃液中の重金属イオンを除去する方法である。しかし、処理面において重要な生成反応と除去能力の関係などが、明らかになっていないのが現状である。最近行った処理反応液の

酸化還元電位 (ORP) (左図) についての研究成果から、反応終点においても酸化される 2 価の鉄イオンの存在が推察され、反応は必ずしもニッケルフェライトとして化学量論的には進まないこと、X線光電子分光測定からは、高ニッケル濃度において、ニッケルのフェライト格子中への組み込み限界内で、生成フェライト粒子表面には未反応の水酸化ニッケルの存在 (右図の青色で示される -OH 基に起因するピーク 1 が示唆され、粒子表面にニッケルが偏析していることなどニッケルの存在形態に関する有用な知見が得られ、生成反応と除去能力の関係が、徐々に明らかになってきている。



◎ 廃液処理から得られるフェライトスラッジを充填した高分子複合系の物性 複雑多岐で処理困難な各種研究機関から排出される重金属含有廃液のフェライト化処理の可能性及び指針を評価・検討するとともに、生成フェライトスラッジの二次公害発生の危険性排除、実用上の特性 (磁性)、処理基準設定、有価物として利用される時の監視体制の問題等を解決することは重要である。本研究は、これらの問題点を考慮し、これまで廃棄物として扱われ、あまり注目されていなかった副生フェライト粒子を高分子に充填し、広い時間範囲にわたる粘弾性挙動を解析することにより、その成形加工性を詳細に検討するとともに、電磁波特性の評価として、飽和磁化曲線を測定することにより、電磁波特性との関連性を明らかにし、副生フェライトの再利用に最適な湿式フェライト生成法について考察するものである。

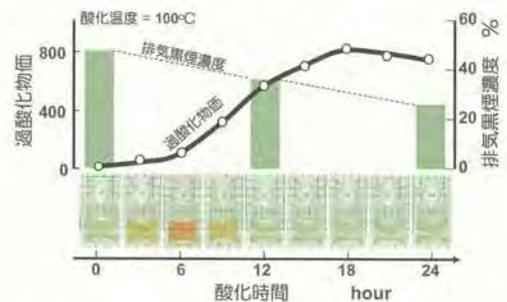
研究分野 構成員	職	氏名	Name
	教授	山根 浩二	YAMANE, Koji
講師	河崎 澄	KAWASAKI, Kiyoshi	

分野紹介

本研究分野では、二酸化炭素削減に効果が大きい高効率でクリーンなエンジンシステムに関する研究や、資源循環型社会を形成していく上で重要となる廃食用油や廃材などのバイオマス資源をエンジン用燃料として有効利用するための研究のほか、ディーゼル燃料噴射装置の原理を応用したパルス式ウォータージェット加工システムの研究を行っている。

◎バイオディーゼル燃料のエンジンシステム適合性と利用に関する教育・研究

バイオディーゼル燃料は、菜種油、大豆油などの食用油やその廃食油をアルコールとアルカリ触媒によってエステル化したバイオ燃料の一つである。これは、軽油の代替燃料として使われ、脱石油社会および資源循環型社会に欠くことができない燃料で、この燃料の燃焼によって排出された二酸化炭素は、植物の光合成によって短周期で資源として再生されるので、地球温暖化ガス削減に寄与する。さらに、バイオディーゼル燃料は燃料分子中に酸素原子を含むために、煤や一酸化炭素、未燃炭化水素などの有害汚染物質排出が少ないという特徴も有している。本研究分野では、バイオディーゼル燃料製造用パイロットプラントと、ディーゼルエンジンベンチを所有しており、バイオディーゼル燃料のエンジンシステム適合性に関して①無触媒方式によって製造されたバイオディーゼル燃料の燃焼特性、②排気再循環を用いたバイオディーゼル機関の排気低減、③酸化劣化したバイオディーゼル燃料の燃焼特性（右図上）に関する研究や、バイオディーゼルカートを使用した体験型エネルギー教育（右図下）に取り組んでいる。



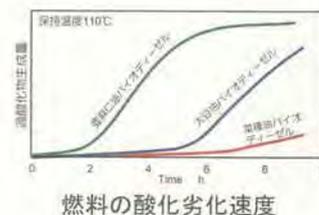
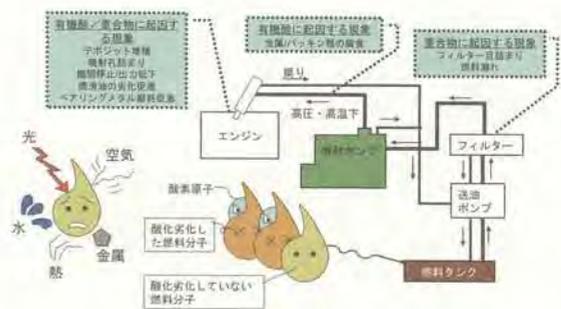
バイオディーゼル燃料の酸化による排気黒煙濃度低下



バイオディーゼルカートを用いたエネルギー教育

◎ バイオディーゼル燃料の酸化劣化防止のための基礎的研究

バイオディーゼル燃料は、原料である油脂の特徴をそのまま受け継いでいるため、軽油に比べて食用油と同様に酸化劣化し易いという性質がある。この燃料を自動車用燃料として利用するには、貯蔵酸化安定性や、車両での使用中の熱安定性を明らかにして、自動車用燃料性状規格として保証する必要がある。そのため、燃料種の違いや、保存条件、熱負荷条件の違いが熱酸化劣化に及ぼす影響を調査している。



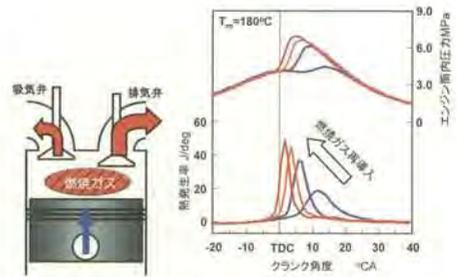
燃料の酸化劣化速度



酸化劣化指標の滴定

◎天然ガス予混合圧縮着火エンジンの性能向上に関する研究

高効率かつクリーンな新エンジン燃焼方式として、予混合圧縮着火方式が注目されている。これは、燃料と空気の希薄予混合気を高圧縮比のもとで自着火させることにより、窒素酸化物排出量を抑えながら、高効率を得ることのできる燃焼方式である。ただし、火花点火機関やディーゼル機関と違って、着火時期をコントロールするのが難しいという大きな課題がある。本研究分野では、コジェネレーション用天然ガス予混合圧縮着火エンジンの性能向上と排気低減を目的とした研究を行っている。現在は、排気行程中に吸気弁を開いて燃焼ガスの一部を吸入空気に混合させるというユニークな方法を用いた着火時期制御について研究している。



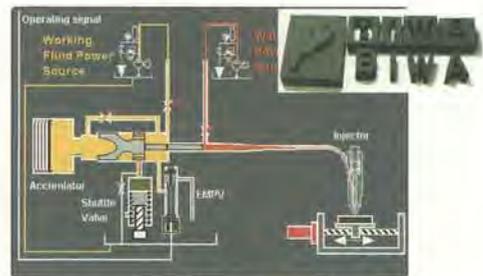
燃焼解析結果の一例

◎ バイオガスーバイオディーゼル二元燃料エンジンの性能向上に関する研究

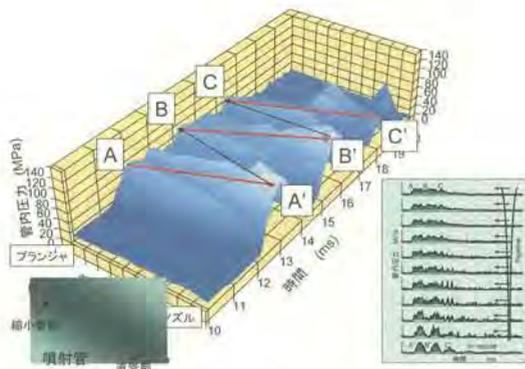
木質バイオマスをチップ状に粉砕して高温加熱処理を施すと、水素、一酸化炭素およびメタンを含む可燃性混合ガスが得られる。近年、製材所廃材や間伐廃材を原料とする熱分解ガスを用いた発電が、温暖化対策と地域バイオマス利用として重要視されている。この発電には、火花点火式ガス機関よりも熱効率の高いディーゼル機関を用いる方が良く、それには、熱分解ガスを空気と混合して吸気し、軽油噴射により着火する二元燃料方式（デュアルフューエル方式）による利用が有効である。この軽油に替えてバイオディーゼル燃料を用いれば、ライフサイクルのCO₂排出量をさらに低減することができる。本研究分野では、熱分解ガスとバイオディーゼル燃料を使ったデュアルフューエル機関を高効率かつクリーンに運転するための方法について研究している。

◎ 高圧パルスウォータージェット発生システムとその利用に関する研究

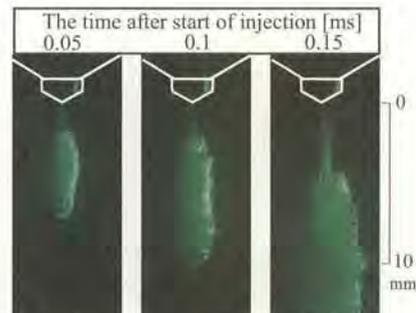
ウォータージェット加工技術は、ノズルから噴射された高速水噴流のエネルギーを利用して、切断・掘削、洗浄、表面処理などを行うもので、食品加工や医療分野をはじめ、様々な産業分野に応用されている。本分野では、ディーゼル機関用高圧燃料噴射装置の原理を応用したスプール油圧加速式パルスウォータージェット加工システムの研究を行っている。これは、間欠水噴流が固体表面に衝突する際に生じる高い水撃圧力を利用した加工方法で、天然スポンジゴムのような非加熱軟質材料の自在切り抜き加工に有効であることを実証した。現在は、本手法を金属などの硬質材切削に応用するために、研磨剤を添加した水を噴射するアプレシブウォータージェット加工や、噴射装置の駆動動力を低減するために、噴射管内の水撃脈動を積極的に利用する多段パルス式ウォータージェット加工に関する研究、水中に噴射することにより生じるキャビテーションを利用した表面処理加工に関する研究に取り組んでいる。



パルスウォータージェット加工システム



多段噴射の計算機シミュレーション



キャビテーションウォータージェットの発達

	職	氏名	Name
研究分野 構成員	教授	高野 泰齊	TAKANO, Yasunari
	助教授	南川 久人	MINAGAWA, Hisato
	助手	安田 孝宏	YASUDA, Takahiro

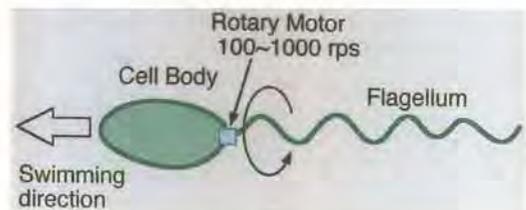
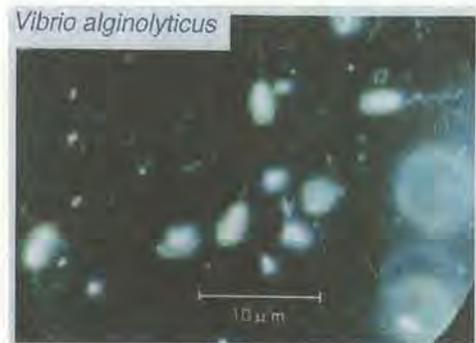
分野紹介

本研究分野では、流体力学の環境問題やマイクロ、ナノテクノロジー、生体工学への応用を目指し、管路内及びマイクロマシンや流線型物体周りにおける流れについて、実験と数値シミュレーションの両面から研究を行っている。対象は单相流から混相流にわたっている。主な設備として、風洞システムの他、粒子画像流速計測装置 PIV、レーザードップラー流速計 LDV、超音波流速分布計 UVP、マイクロバブル観測水槽、混相流体積率測定装置、高速度ビデオシステム、汎用流体解析ソフトウェア、ワークステーションなどを備えている。

◎バクテリアの推進運動と流れに関するマイクロ流体工学の研究（高野）

バクテリアはらせん形状のべん毛をべん毛モーターにより高速で回転させることによって水中を遊泳し、べん毛モーターを逆回転させランダムに方向転換しながらも快適な環境に移動できる。バクテリアを対象とした研究には、生物物理学の立場からべん毛モーターの機能、マイクロ理工学の立場から微生物の推進機構、バイオロボティクスの立場から細菌の走化性行動に関するものがある。

流体工学の分野においてマイクロマシンに関連してバクテリアの推進機構の研究を行い、ストークス流の細長物体理論、境界要素法、抵抗力理論（近似理論）を適用した解析とバクテリアの遊泳運動に対して高輝度暗視野生物顕微鏡による観察を比較して良い一致を得てきた。最近では、生物物理の研究者と共同して、べん毛に作用する流体力によって生じるべん毛の変形を解析し、ビブリオ菌の観察結果と比較し、べん毛の剛性を評価した。また、サルモネラ菌の Close-Coiled べん毛の大変形と normal べん毛の微小変形をべん毛の微細構造を考慮した解析によって解明した。



ビブリオ菌の運動

◎流線型物体まわりの非定常流に関する研究（高野，安田，南川）

連続体力学研究室には可視化風洞や PIV および LDV による流れ場の計測装置が設備されている。また、ワークステーション、PC や流体解析ソフトウェアなども備わっており、流線型物体まわりの非定常流に対する研究を可視化風洞による実験と数値シミュレーションの両立場から進めることが可能である。関連する研究として以下のようなテーマを現在行っている。

近年、輸送機械からの流体騒音や空調機及び電子機器等の回転翼からの流体騒音の問題が顕在化している。新幹線ではパンタグラフの支柱の背後に渦や乱流が発生し、空調機器では回転翼から

発生する流体騒音がダクト内で反射を繰り返し伝播する。交通機関の高速化や機器の更なる高性能化は、より大きな流体騒音を引き起こすため重要な問題となっている。そこでそれらの流体音を予測、低減する手法の開発に取り組んでいる。

また、マイクロエアビークルへの応用が期待される昆虫の飛翔メカニズムやクリーンエネルギーとして利用が進められている風力タービン翼周りの流れに関連する研究として、薄翼を空中で自由落下させるときに生じる自動回転運動に着目し、翼の回転運動に連動して放出される渦構造（右図）や翼に作用する非定常揚力の発生メカニズムについて調べている。



一様流中で回転する翼からの渦放出（渦度分布）

◎マイクロバブルの生成と利用に関する研究（南川，高野，安田）

微細な気泡（マイクロバブル）はここ数年で急激に注目を浴びるようになり、気泡発生技術と利用技術も、めざましく発展してきた。微細な気泡が研究され始めた一つの理由は、それを作り出す様々な装置が開発されたことにあるが、さらに大きな理由は、気泡径を小さくしていくと、単に小さい気泡



加圧溶解法により生じたマイクロバブル

となるだけでなく、それまでは考えられなかったようなメリットが見つかってきたことである。本研究では、マイクロバブルを効率よく生成させる装置や方法を開発するとともに、液中への気体の溶解促進効果の確認、そして琵琶湖などのある程度の深度を持った大規模水域の水質浄化を可能にするための基礎研究も行っている。さらに、我々の生活の中にマイクロバブルを取り入れて生活をより豊かにする研究にも取り組んでいる。

◎超音波流速分布計による管内気液二相スラグ流の測定法の確立（南川）

超音波流速分布計（UVP）は、超音波トランスデューサから発する超音波のパルスビームが流体中の微細な粒子に反射して戻ってきた際に、その遅れ時間から位置を、ドップラーシフト量より流速を測定するもので、一回のパルス発信でその線上の流速情報、すなわち速度分布を一気に測定できるという利点を持つ。本研究は、UVPのこの利点を利用して、混相流の中では比較的単純な系の一つ、静止液中を上昇する単一大気泡周囲の液相内の流れ場をUVPによって測定している。大気泡の長さ、管内径、液相の粘性係数が変化するとき、流れ場がどのように変化するのかを明らかにしつつある。

◎マイクロチューブ内流れの研究（南川・高野）

近年、MEMSや電子機器冷却、微量化学分析など様々な工学的応用の可能性から、微細な管内を流動する流れは大きな関心を集めている。微細な管内を流動する気液二相流は、通常管に比べて表面張力の影響が極めて大きいためにその流れは通常管のものと大きく異なることが予想される。本研究では、内径 $50\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ のマイクロチューブにおいて気液二相流を流動させ、顕微鏡と高速度ビデオ装置を用いた観察に加えて、ボイド率と圧力降下の測定を行い、その特性を調べている。

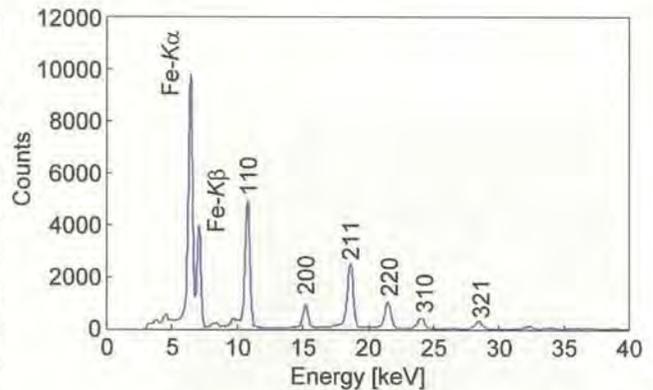
	職	氏名	Name
研究分野 構成員	教授	三好 良夫	MIYOSHI Yoshio
	助教授	高松 徹	TAKAMATSU Tohru
	助手	田邊 裕貴	TANABE Hirotaka

分野紹介

機械構造物においては、各構成要素がその機能を十二分に発揮し、安全かつ信頼性をもって、効率的に稼働する事が要求される。このような要求を満足する機械構造物を設計・構築するには、各要素に要求される機能・効率・性能等を満たす材料の選択や開発、また、それらを支援するための材料評価技術の開発等、総合的な見地からの研究・開発が必要である。本研究分野では、各種機械材料の高機能・高効率・高性能化を目的とした表面改質技術の応用、ならびに表面改質材や複合材料の力学特性評価技術の開発とその有効性に関する検討を中心に、幅広く研究を行っている。

◎エネルギー分散回折法による材料の非破壊的損傷評価技術の開発とその応用

材料の強度特性を把握するには、材料表面のみでなく表面から内部に至るまでの諸現象を非破壊的に総合評価することが必要であり、材料内部の情報をも得ることが可能な「エネルギー分散型X線回折法」に対する期待が高まっている。本研究では、材料の疲労過程における残留応力の深さ方向分布、および回折ピークの半価幅をエネルギー分散型X線回折法により測定し、これらの変化挙動から材料の損傷を推定する非破壊的疲労損傷評価手法について検討を行っている。また、X線の強度を低下させることなく10 μ m程度にまで収束させることが可能な細管X-ray Guide Tube (XGT)、小型・高感度半導体検出器などの新技術を駆使し、軽量・可搬の超小型X線応力測定装置の開発も進めている。現在製作中のプロトタイプ機のヘッド部寸法は30 \times 30 \times 30cm³以下で、重量は10kgf以下である。従来のX線応力測定装置は、大型で持ち運びが困難であるため主に研究室での使用に限られるが、本装置が完成すれば、大型の実機構造部材などの現場測定が可能となり、機器や構造物の余寿命評価等に大いに貢献できる。



超小型X線応力測定装置により得たSS400鋼のスペクトル
(一回の測定で蛍光X線と複数の回折X線を同時に測定可能)

◎廃ガラス発泡化材の高機能化と屋上緑化用基材への応用

近年問題となっているヒートアイランド現象への対策として、屋上緑化が有効であると考えられているが、その緑化基材には、吸水性、保水性、軽量等の機能が必要であり、土壌に変わる新たな基材の開発が求められている。一方、色付き廃ガラスは年間100万トンもの埋め立て処理がなされており、その再利用法が求められている。このような背景から、本研究では、色付き廃ガラスを利

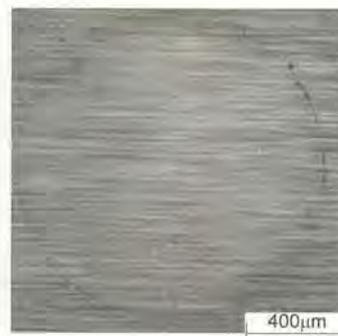


廃ガラス発泡化材の作製フロー

用した発泡化ガラスの屋上緑化用基材への応用に着目し、吸水性や保水性に優れ、かつ軽量の廃ガラス発泡化材の開発や、廃ガラス発泡化材上での植物の植生に関する検討を行っている。

◎セラミック薄膜被覆金属材料における薄膜の破壊強度・はく離強度評価法の確立

金属材料の機械的性質を向上するために、様々な分野でセラミック薄膜のコーティング技術が適用されている。薄膜の成膜条件は、超微小硬さ試験、スクラッチ試験などによる、膜硬さ、密着強度などの評価に基づいて決定されているが、薄膜の破壊強度・はく離強度を絶対的に評価する試験法は確立していない。本研究室ではこれまでの研究より、セラミック部材表面層における破壊じん性評価に対する球圧子押し込み試験法の有効性を明らかにした。そこで本研究では、DC マグネトロンスパッタ法により様々な成膜条件で超合金 WC-Co 基板上に成膜した TiN 薄膜の破壊強度およびはく離強度の絶対的評価に対する球圧子押し込み試験法の有効性を明らかにすることを目的として、様々な実験及び解析を行っている。



球圧子押し込み試験によって TiN 薄膜に発生したリングクラック

◎セラミック薄膜コーティングによる金属材料の疲労き裂進展特性の向上

これまでの多くの研究より、金属材料の S-N 曲線（応力-破断繰返し数関係）に及ぼすセラミックコーティングの影響が明らかにされている。ただし、疲労き裂進展特性（き裂進展速度-応力拡大係数範囲関係）に及ぼす影響に関しては検討されていない。そこで本研究では、DC マグネトロンスパッタ法により様々な成膜条件で TiN 薄膜をコーティングした航空機用高強度 Al 合金（板厚 1.0mm）、自動車用高張力鋼（板厚 1.0mm）、および極薄板ステンレス鋼（板厚 0.05mm）の切欠き試験片を製作し、疲労試験を行ってそれぞれのき裂進展特性に及ぼすコーティングの影響を調べ、その結果に基づいて疲労き裂進展特性を向上するための最適な成膜条件を明らかにすることを目的としている。疲労試験は、油圧式疲労試験機、電磁加振式疲労試験機を用いて行っている。



極薄板材料用 電磁加振式高速疲労試験機

◎窒化チタン薄膜の機械的特性とその高機能化に関する研究

スパッタリングにより作製した TiN 薄膜の各種機械的特性は、成膜条件により複雑に変化するため、必要とされる複数の特性を兼ね備えた TiN 薄膜を得るための成膜条件の決定は容易ではない。本研究では、TiN 薄膜の各種特性を総合的に向上させ、さらなる高機能化を図るための成膜条件の決定指針、さらには基板の前処理や成膜後の熱処理なども含めた総合的な製造指針を示すことを目的に研究を行っている。これまでに、一見複雑に見えるバイアス電圧、ガス圧、放電電流等の影響が、スパッタ粒子の膜衝撃エネルギーにより一元的に説明できることを示した。また、その結果をもとに、TiN 薄膜の各種特性を総合的に向上させるための合理的な成膜条件の決定指針を提案した。さらに、Ti 中間層の活用や成膜後の熱処理が、TiN 薄膜のさらなる高機能化に有効であることを示した。

◎転がり疲労はく離形状に関する破壊力学的考察

ベアリング等における転がり疲労によるはく離の発生メカニズムを明らかにすることを目的とし、破壊力学的な手法を用いたはく離形状に関する考察を行った。転がり疲労試験により発生したはく離の形状を詳細に観察・測定し、はく離の深さ、幅は、球-平板接触応力をもとに算出した応力拡大係数により推定が可能であることを明らかにし、破壊力学的な考察に基づきはく離発生メカニズムを一部説明した。また、転がり疲労下における表面き裂の進展問題や、表面改質技術の利用による転がり疲労寿命の向上化にも取り組んでいる。

研究分野 構成員	職	氏名	Name
		教授	栗田 裕
	講師	松村 雄一	MATSUMURA, Yuichi

分野紹介

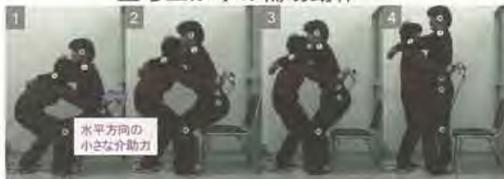
本研究分野では、工業力学、機械力学、制御工学、人間工学などのダイナミクス関連技術を基礎にして、人の特性や人との関わりを考えた機械の設計についての教育研究を行っている。

・ 身体動作の力学解析

椅子からの立ち上がりや階段の昇り降りなどの動作の負担を、力学に基づいた動作の工夫によって軽減する研究や、介助者と被介助者の双方に負担の少ない立ち上がりの介助についての研究を行っている。また、これらの研究成果を、看護動作やウォーキングクリニックなどの動作教育に利用するため、身体各部の運動から、力学的負担を逆動力学解析して求め、画面上にリアルタイム表示する装置を開発している。



立ち上がりの補助動作



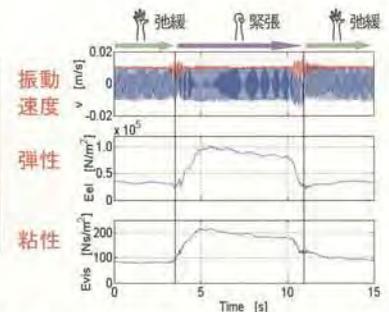
椅子からの立ち上がりの介助



関節モーメントのリアルタイム表示装置

・ 自励振動を利用した生体粘弾性のリアルタイム測定

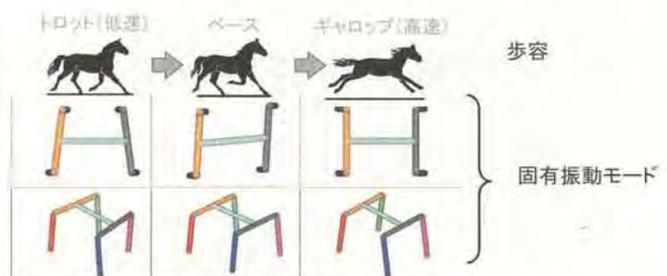
自励振動で駆動されるアクチュエータを用いて物体を加振すると粘弾性が瞬時に同定できる。この原理を応用し、種々の条件によって変化する生体表面の粘弾性特性をリアルタイムに測定する装置を開発している。



前腕部の粘弾性計測

・ 受動4足歩行

馬などの4足動物が、歩行速度に応じてエネルギー効率のよい歩容を自然発生的に選択する仕組みを、固有振動モードの観点から研究している。



歩行速度に応じた歩容の切り替え

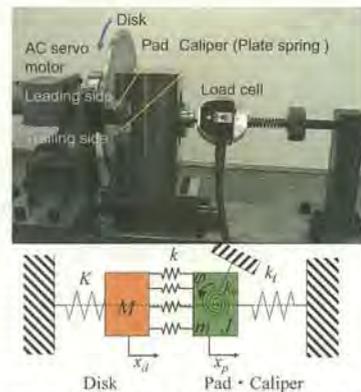
・ 引込み現象の解明と工学的応用

人間の体内時計は24~25時間周期でリズムを刻むとされるが、実際には地球の自転周期の24時間に強制的に引き込まれて活動している。また、インドネシアでは数万匹のホタルが同期して一斉に点滅する現象が見られる。このように、それぞれ固有のリズムで振動している振動子が、同期して同一の周波数で振動する現象を引込み現象と言う。この引込み現象を応用して、一つ一つは単純な構造を持つ振動子が互いに協調し、複雑な運動を実現する分散形振動機械の設計法について探求している。



・ ディスクブレーキの鳴き発生メカニズムの解明

軽量で効きの良いディスクブレーキを開発しようとすると、どうしてもキーという甲高い鳴きが発生する。発生する鳴きの周波数は、パッドをディスクに押し付ける圧力に依存して変化する。ディスクやパッド支持部の特性は押付圧で変化しないことから、接触部の動剛性の非線形性に着目して、実験と理論の両面から鳴き発生メカニズムを解明している。



鳴き発生の実験装置と力学モデル

・ 振動搬送

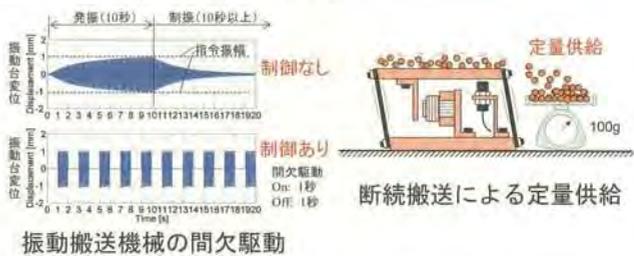
① 分散形振動搬送

繊維毛が異物を除去するように、小さな搬送機械を協調させることで、搬送機械自らの質量よりも大きな質量の物体を搬送できる。



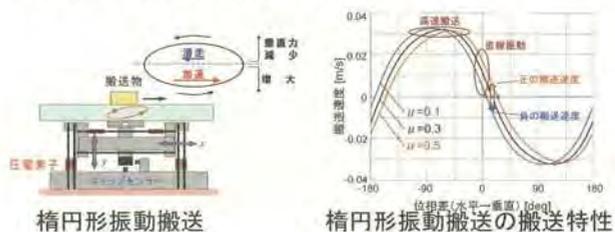
② 定量供給のための断続搬送

お菓子や薬品の計量包装ラインでは、一定量のワークをすばやく正確に供給することが求められている。そこで、振動搬送機械を間欠駆動し、需要に応じて速やかにワークを定量供給する手法について検討している。



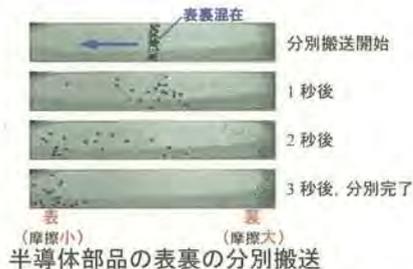
③ 楕円形振動搬送

水平方向と垂直方向の2自由度の振動を利用することで、1自由度の直線形振動搬送に比べて数倍高速に物体を搬送できる。



④ 分別搬送

楕円振動の位相差が 10° 付近では、摩擦係数によって搬送方向が異なることを利用して、電子部品の表裏などを分別しながら搬送できる。



	職	氏名	Name
研究分野	教授	田中 勝之	TANAKA, Katsuyuki
構成員	助教授	安田 寿彦	YASUDA, Toshihiko
	講師	森脇 克巳	MORIWAKI, Katsumi

分野紹介

本研究分野では、制御技術や精密機械技術をベースに、機械と電気が融合して今までに無い新しい機能を創出しようとしている。福祉ロボットや地雷探索、及び制御系の設計技術や視覚情報などの研究を進めている。理論と実際がバランスよく発展することが望ましい。そのためにテーマの設定に十分議論し、アイデアの創出と実用化の方策に意を用いている。

◎地雷探索の可視化システムの研究

全世界には人口の十倍以上の地雷が埋められており、そのため兵士のみならず民間人、特に子供の犠牲者が多いといわれている。この地雷を処理するにはまず地中に埋まっている地雷を安全にみつけねばならない。現状は金属探知機を用いてその発信音を頼りに地雷の埋まっている場所を探しているため、非常に危険であり事故も多発している。安全に地雷を発見するには、あいまいで経験に頼る音ではなく、地雷の埋まっている場所を画像で表示できるシステムの開発を進めている。反応音を画像化する技術とその位置を同定する技術を組み合わせ、金属のたまかな形状判別が出来ることを確かめた。



図1 手作業による金属反応の可視化システム概略

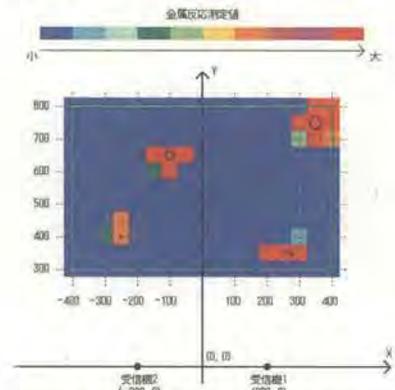


図2 複数金属探索・位置同定実験

◎移動に支援を必要とする方のための福祉ロボットの研究

高齢者が今後多くなるにつれて歩行など移動が不自由な方が多くなると予想される。移動が困難になると生活も消極的になりがちである。移動が困難な方の行動する意欲を元気づけ、せまいところに閉じこもらず、行動の範囲を拡げる手助けとなる支援ロボットの研究を進めている。行動の範囲により、室内や家屋内の移動、散歩や買物をする移動などに対応する研究を進めている。

1) 自立支援型移乗介助ロボットの研究

車椅子などの利用者の中には、たとえばベッドから車椅子への乗り移り(移乗)、トイレの利用などのときに介助を必要とされる方がおられる。このような方々の自立支援には、介助者なしの移乗が有用である。要介護者が自分自身で操作して、移乗を可能とする福祉ロボットの開発を目指している。

2) 電動車椅子操作支援システムの研究

電動車椅子は歩行が困難な方にとって重要な移動手段のひとつであるが、その操縦には微妙な操作を要求される。電動車椅子を障害物検知セン



図3 知的電動車椅子

サとコンピュータを用いて智能化し、安全かつ快適に利用できるインテリジェント電動車椅子を開発している。研究の特色は、操縦者の意思を必要以上に妨げないために、車椅子の走行状況と環境から支援の必要度を計算し、支援が必要なおきのみに操縦者の操作指令を補正している点である。障害物回避機能はニューラルネットワークを用いており、結合荷重を環境および車椅子の走行状態に適合させて高性能化する手法を提案している。

3) アシスト機能を備えた片手用車椅子の研究

車椅子の利用者の中には片手しか使用できない方がおられる。このような方は操作時の身体的負担が大きく人力で駆動する車椅子では屋外での長距離移動などが困難である。操作者の残存能力を生かして、自由に移動していただくためには、各種アシストによって操作者の負担を少なくし、かつ安全性を増やすことが必要だと考えている。片手で進行方向を確実に指示できるような新しい操作機構をユーザインタフェースとして提案し、身体的負担を軽減するためのパワーアシスト機能、安全性を確保するための上り坂での逆転防止機能・下り坂での安全速度維持機能を付加した片手用車椅子を試作している。



図4 片手用車椅子

4) 外出を支援する小型電動車のGPS自律移動の研究

歩行が不自由な高齢者や歩行弱者に外出する機会をあたえ、買い物や気分転換の散歩に利用できる手軽な移動手段としての歩道走行用小型電動車が、歩行者を避けるためや近道をするために車道にはみ出し自動車と接触しそうになるなどの事例が発生している。本研究では歩行者と小型電動車の協調的な移動行動に必要な自律的衝突回避機能や経路探索機能をもった小型電動車を開発している。また、GPSと携帯電話を利用して小型電動車の現在位置を家庭などへ伝え、家族が安心して歩行弱者を独りで街中に送り出せるような歩行弱者の自立的生活支援システムのあり方を提案し、必要な技術の開発を行っている。

5) 視覚障害者の歩行を支援するロボットの開発

視覚に障害をもつ人たちは外出時に白杖を持つか、盲導犬またはボランティアの同行を必要としている。本研究では白杖の代りをし、盲導犬の働きを代行できるロボットを開発している。屋内の誘導ラインや屋外の点字ブロックの情報を活用して目的の場所に安全に移動することを支援する機能を実現するために必要な技術の開発を行っている。



図5 歩行支援ロボット試作1号機



図6 歩行支援ロボット試作2号機

◎視覚情報を利用した制御の研究

CCD撮像素子や人工網膜LSIなどの視覚センサを用いて取得されるデジタル画像データ（視覚情報）を制御情報として利用する研究が注目されている。また、従来から制御系のセンサとして利用されてきたポテンショメータなどの接触型センサに替わって故障の心配の少ない非接触型センサとして視覚センサが注目されている。本分野では「視覚情報を用いた倒立振子の安定化制御」に関する研究など視覚センサを活用した制御系設計の実用化研究を進めている。なお、上述した小型電動自動車や歩行支援ロボットの制御にも視覚情報が活用されている。



図7 視覚情報に基づく倒立振子の制御

研究分野 構成員	職	氏名	Name
	教授	奥村 進	OKUMURA, Susumu

分野紹介

工業製品の設計にあたっては、自然環境との調和を考える必要がある。このとき、環境への負荷を小さくすることが重要であるが、これは製品の使用段階だけを対象にするのではなく、企画、開発・設計、製造、販売、使用、保守、リユース、リサイクル、廃棄というライフサイクル全体を対象にすべきである。また同時に経済性、技術性、市場性も考慮しなければならない。本研究分野では、環境効率の向上を目的にした工業製品の設計・生産理論、ライフサイクルを考えたときのシステムの最適なメンテナンス、システムの情報化などに関する研究を推し進めている。

◎環境調和型製品の設計

地球環境問題がクローズアップされるにつれて、工業製品の開発・設計、製造、運用、廃棄のいずれの段階においても地球に与える負荷を少しでも軽くするべくエコデザインが模索されている。本研究では、環境調和型製品の設計理論の構築、工業製品のグリーン性評価法の開発、循環型製品の市場残存量・回収量の予測などに関する研究を行っている。

リユース対象ユニットの物理ライフ設計（長寿命設計）では次の結果を得ている。使用済みの工業製品がリマニュファクチャリングされる場合を想定し、リユース対象ユニットに付与する耐用年数（物理寿命）、機能寿命（製品価値の低下による製品寿命、価値寿命）およびリユース対象ユニットのリユース回数が環境インパクトに及ぼす影響が定量的に評価可能な数理モデルを構築し、数理計画問題の視点から物理寿命、機能寿命およびリユース回数に関する最適解を得ることによって、環境調和型製品の設計における指針を導いた。

また、部品のリユースを伴う工業製品の製造に関する生産計画を立案する際に考慮すべきことの1つに工業製品の市場残存量および回収量を把握することが挙げられる。それらが予測できれば、循環型製品の製造を行うにあたって量的に不足するユニットが存在するなら不足する量だけ新規製造することも可能となるため環境負荷の軽減が期待できる。リユースユニットの在庫管理を効率的に行うためにもそれらの予測は重要であると考えられる。そこで循環型製品の市場残存量および回収量の予測が可能となるシミュレーションモデルを構築している。

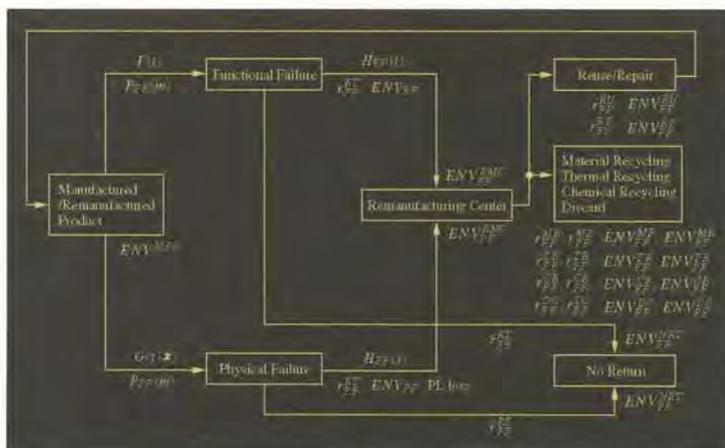


図1 リマニュファクチャリングにおける製品フロー例

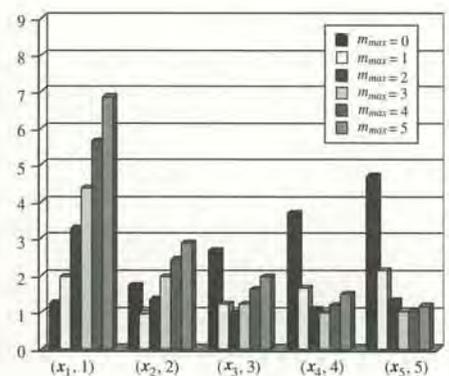


図2 最適物理寿命とリユース回数

◎メンテナンスマネジメント

設備を長期間にわたって使用していくためにはメンテナンスが重要な役割を果たしている。過剰なメンテナンスはコストの上昇を引き起こし、逆に過少なメンテナンスは設備の信頼性を低下させてしまう。本研究では、最適検査プログラムに関する理論構築を行うとともに、その結果を実設備に適用することによってその有効性を検証している。

設備の状態を監視して、その状態に応じた適切なメンテナンスの実施が考えられるが、設備の特性に応じて故障に至る兆候が検査によって検知しやすい場合もあれば、検知しにくい場合または効果的な検知法があまり存在していない場合もある。また、設備の劣化が時間とともに漸次的に進行し、その劣化傾向が予想しやすい場合もあれば、ある未知の時刻から急激に劣化していくような場合のように頻りに検査を行わない限り劣化の進行予測が難しい場合もある。さらに、設備の故障がその発生によってすぐ表面化する場合もあれば、スタンプシステムや安全装置のように検査をしなければ判明しない場合もある。本研究では、設備の故障に至る兆候の検知が困難で、かつ劣化がある未知の時刻から急激に進行するときにも適用可能な最適検査プログラムに関する理論構築を行っている。これによって設備の信頼度関数が未知の場合にも適用可能な最適検査プログラムの作成が可能になる。

◎地理情報システム (GIS) の開発

データの視覚化を地図上で行うとデータの分布状況が直感的にわかりやすくなったり、地図上におけるデータの相互関係が明確になったりするなど、地図の利用がデータの視覚化において効果的になることがある。この視覚化を紙の地図上ではなくコンピュータ上で行うと、紙の地図では困難であったり、時間を要してしまったりするような高度な意思決定が行えるようになる。このため GIS の利用が盛んになってきている。

GIS はアプリケーションと地図・属性データ (GIS データ) から構成されており、GIS データとアプリケーションを管理する方法として単一のコンピュータで行うことが考えられる。しかし、システムの拡張性や柔軟性を向上させ

たり、データの有効利用を促進させたりするためには、GIS データおよび GIS アプリケーションを一元管理するのではなく分散管理するのが望ましい。このような視点でシステムの構築を行うと、集中処理では困難であるような複雑な処理や GIS の高度な利用が可能になり、目的に応じた GIS データ・アプリケーションのシステム化がインターネットを通じてできるようになる。

本研究では、このような GIS の高度利用が実現できるように web サービスとリッチクライアントを用いた分散型 GIS を開発している。農業管理システムや土壌汚染管理システムとしてすでに実用化の域に達している。

◎インテリジェント コンディション モニタリング

機械システムの信頼性や安全性を高いレベルで維持するためにはメンテナンスが重要である。システムの状態をセンサなどで監視し、その結果に応じたフィードバックを人間またはシステムに適切に施していくことができれば、メンテナンスコストの低減ができるなどシステムの効果的な運用が期待できる。このためには、システムの状態を同定・診断するための技術開発が肝要である。

本研究では、センサを用いてシステムから得られた多次元データの時間的・空間的配列の画像化またはその画像利用、および時系列データの利用によるコンディションモニタリングに関する理論構築を行うとともに実設備への適用によってその有効性を検証している。MT システムなど統計学に基づいた診断法を基礎とする新たな診断法に関する研究を行っている。



図3 開発した GIS (土壌汚染管理システム)

	職	氏名	Name
研究分野	教授	中川 平三郎	NAKAGAWA Heisaburo
構成員	助教授	田中 他喜男	TANAKA Takio
	助手	小川 圭二	OGAWA Keiji

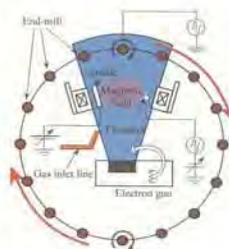
分野紹介

中川・小川は、生産における機械加工の自動化や無人化・工程集約・工程設計の構築を主目的とした研究を行っている。日本が諸外国との競争で有利な立場を確保するためには、より高度で付加価値の高い製品を開発し生産を続けなければならない。そのためには、生産プロセスに多くの先進技術を取り入れた生産システム、工作機械の開発が必要と考えられる。さらには環境負荷低減、エネルギー効率の良いものづくりも大切な課題である。具体的には工作機械が加工状態を自分で認識し、最適な条件で加工を行う次世代の工作機械の開発、金型生産に向けた YAG レーザによる機上熱処理技術の開発等を行っている。一方、実際の機械加工で生じる工具の摩耗や工具寿命のメカニズムを解明し、機械加工の安定化と加工コスト削減、ドライ加工による環境負荷低減を目指している。さらにモバイル機器の小型化・超軽量化・多機能化に必要なプリント基板の微細穴加工技術の開発研究も行なっている。

田中は、近年機械部品の軽量化、耐久化、多機能化等のニーズに伴い開発された高強度、耐熱・耐摩耗性などの高付加価値を有する機能材料や環境に配した新素材の中には、難削性を示すものも少ない。これらの材料の多種多様化・少量生産に応じた高精度、高能率的な切削加工技術の確立が切望されている。従来の材料を含め、これらの被削性並びに切削加工中に生じる問題点、加工現象について、工具材種、切削条件は勿論、被削材の化学的組成、機械的強度、組織因子などの材料特性の面から、系統的に検討を行い、さらに被削性の良好な素材の開発に取り組んでいる。

◎超高速ドライ加工を目指した cBN コーティング工具の開発研究 (中川・小川)

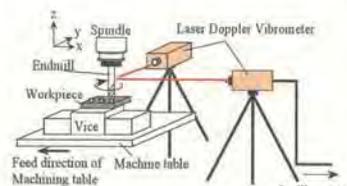
新しいコーティング工具の開発により、かなり硬い材料を削ることが可能になっているが、より硬い材料の切削、クーラントを使用しない完全ドライ加工、省エネルギー・省スペース生産システムの構築、高効率機械加工技術の開発が望まれている。そこで、新たなコーティング膜として cBN 膜に着目し、より高性能な切削工具の開発を行なっている。cBN はダイヤモンドに次ぐ硬さを持っていること、摩擦係数が非常に小さいことなどから工具のコーティング膜としてその応用が古くから期待されていたが、成膜方法が確立していないために断念されていた。そこで新たに開発された磁界励起イオンプレーティング (MEP-IP) 法でその実用化を目指している。



cBN 成膜装置 (MEP-IP 法)

◎エンドミル加工におけるびびり振動に関する研究 (中川・小川)

エンドミル加工時にびびり振動が発生すると加工面精度が著しく悪化し、工具のチッピングや破損の原因となり工具寿命低下につながる。そこで、エンドミル加工におけるびびり振動を、レーザドップラー振動計を用いて測定し、その結果に基づいたモデル化を行い、発生メカニズムの解明を試みている。



びびり振動測定装置

◎グラインディングセンタを用いた高精度輪郭研削加工の研究 (中川・小川)

グラインディングセンタで自由形状の研削加工が可能になったものの、仕上げ加工法の研削には高い精度が求められている。研削抵抗、クーラントの動圧を考慮した砥石のパス、切込み量、工具送り速度を制御することで高い精度の加工を実現できる。そこで、メッシュ法で計算された研削断面積から研削抵抗を予測しフィードフォワード制御を行なうことにより、抵抗で発生する切残量を 10 数 μm から数 μm まで小さくすることができ、ワンパス研削が可能になった。



輪郭研削加工

◎マシニングセンタ上での YAG レーザ熱処理システムの開発 (中川・小川)

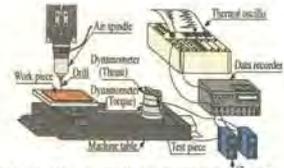
プレス金型などでは焼入れ硬さが必要な箇所は全表面積の数%でしかない。そこで、必要な箇所だけを工作機械上で熱処理するシステムを構築している。このシステムを活用すれば熱ひずみが抑えられ、リードタイムが大幅に減少し、仕上げ代も少なくでき、能率の良い製作が可能になる。



機上レーザ熱処理システム

◎プリント基板のマイクロドリル加工に関する研究 (中川・小川)

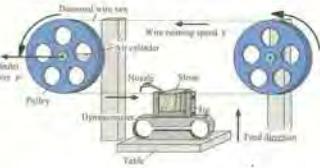
モバイル機器の小型化超軽量化に伴い、基板の穴あけもサブミリのドリルから 0.1mm より細い直径のものが使用され始めた。しかし、このようなマイクロドリルでは、従来の切削現象では生じない目詰まりや基板の熔融、穴壁面粗さの悪化、ドリル折損など多くの問題が発生し、安定した加工が難しくなっている。そこで、基板材質ごとのドリルの切削現象を明かにした。



ドリル微小切削力の測定

◎天然大理石の精密切断に関する研究 (中川・小川)

従来の石材の切断では工具の厚みがあるために、切りくずとなる部分が多く、歩留まり (製品/素材) が非常に低い。そこで、より高性能な切断工具の開発がされてきた。その結果、サブ mm のダイヤモンドワイヤソーを用いることで、厚み数 mm の石板を切断することが可能になり、かつ歩留まりも大幅に向上してきた。そこで、さらに切れ味の異なる工具、被削性の異なる素材を能率よく切断するために、定圧切断法を提案している。



定圧切断装置

◎知能化工作機械による機械加工の適応制御に関する研究 (中川・小川)

工作機械の高速化、熟練者の不足に伴い機械加工の状態を作業者が監視することが不可能になりつつある。そこで、工作機械のモータ電流や工作機械内部に埋めこんだセンサからの信号を利用し、機械加工の状態保全を行い最適加工条件下での加工コスト低減や、品質安定性を目指している。予め切削抵抗値を予測して行なうフィードフォワード制御、次の部品から加工行なうことで条件を変更するピットウィーン制御、抵抗値をモニタリングしながら制御するリアルタイム制御などの可能性を研究している。



開発中の知能化工作機械

◎鉛レス・鉛フリー快削鋼及び快削銅合金の被削性に関する研究 (田中)

クランクシャフト、ジョイント、ギア類などの自動車部品に使用されている鉛入り快削鋼、精密機械部品等に用いられている鉛入り快削ステンレス鋼及び水道管などに用いられる銅合金は、人体に有害ならびに環境問題意識の高揚により、世界的に鉛の使用量の削減が叫ばれ、鉛レスあるいは鉛フリーの快削鋼・銅合金の研究・開発が活発に行われている。このような鉛レスあるいは鉛フリー鋼および銅合金の被削性に及ぼす微量添加元素の影響について調査・検討を行っている。

- ①鉛レス快削鋼、快削ステンレス鋼の被削性に及ぼす微量添加元素の影響に関する研究
- ②鉛レス、鉛フリー快削銅合金の改良添加元素による被削性評価に関する研究

◎高強度・高耐熱・耐摩耗性を有する難削材の被削性に関する研究 (田中)

鉄系材料に比べ、難削性を有する銅合金、高強度・耐熱性あるいは耐摩耗性を有するアルミニウム合金などの被削性について、工具材種、切削条件のほかに、材料特性の面から系統的に検討し、被削性の良好な新しい合金の開発・研究に取り組んでいる。

- ①銅合金の被削性評価指数に関する研究
- ②過供晶 Al-Si 系合金の被削性・耐摩耗性に関する研究
- ③高強度、高耐熱性アルミニウム合金の被削性に関する研究

◎金属材料の被削性に及ぼす組織因子の影響に関する研究 (田中)

金属材料の被削性に及ぼす顕微鏡組織あるいは硬さ独自の影響を調査・検討することにより、被削性の向上および組成、硬さあるいは熱処理による組織 (晶出物、介在物等を含む) をさらに強化した新素材の開発を目指して研究を行っている。

- ①強度が同等で組織が異なる合金鋼の被削性に関する研究
- ②銅及び銅合金の被削性に及ぼす被削材の組織と硬さの影響に関する研究

研究分野 構成員	職	氏名	Name
	教授	松下 泰雄	MATSUSHITA, Yasuo
助教授	谷口 義治	TANIGUCHI, Yoshiharu	

分野紹介

工業数学分野は、工学の基礎として不可欠な数学の教育・研究を行う。方法論としては、数学を基礎として、工学の様々なところで現れる数理的な構造を明確にして解析をする。計算機を使い、数値計算のみならずいくつかの数式処理プログラムによって、工学的な問題で現れる複雑な系の数学的モデルの分析等も行う。さらに、工学や物理学などから派生してきた問題を、純粋に数学の問題としてとらえ直して研究をする。工学における具体的な問題にとらわれることなく、数学を通じて工学全般を対象にして研究を行っている。

◎数理工学的な応用数学（松下）

医療においてさかんに使われている X 線 CT (断層写真) の原理は、1917 年のラドンという人が考えたラドン変換とよばれるものである。それが、1800 年頃に考えられたフーリエ解析という数学を使って、1970 年代になってようやく製品化された。その後、絶え間なく改良が加えられてきたが、その数学的原理においてもまだまだ解明すべき問題が残されている。このような CT の数学的な原理に着目した研究を行っている。特に CT の対象物に適した CT のなかで使われるフィルターの特性を調べている。

振動解析の 1 つとして、形状と振動数スペクトルの関係に注目して、波動方程式の数値解によるシミュレーション解析と、実際の金属板の振動スペクトルの解析を行っている (写真参照)。波動方程式は非常に理想化された数学モデルの振動の解を与える一方、一般構造物の振動解析にはほとんど役に立たない。どの程度単純化した構造物ならば、波動方程式の解が信頼できるかという点にも注目して実験とシミュレーションを行っている。たとえば、ピアノの音に比べてチェンバロの音の方が甲高いのは、波動方程式の解によって説明がつく。

◎不定計量をもつ多様体の微分幾何学およびトポロジー（松下）

相対論の背景となる数学という観点から、多様体上の不定計量の研究を行っている。特に、不定計の存在は、多様体のトポロジーと密接に関係しており、このことも研究している。

概複素構造および反概複素構造を多様体については、特に、様々な観点からの研究を行っている。すなわち、(反)概複素構造と平面場との関係、symplectic 構造との関係、Einstein 計量との関係、および Chern 類などの特性類との関係などを調べている。

◎エルミート対称空間の部分多様体論と論理学（谷口）

複素ケーラー等質空間、特に、エルミート対称空間のケーラー部分多様体が互いに合同になるための幾何学的な条件を求める研究をしている。近代的な幾何学はユークリッド空間よりはるかに一般的な多様体と呼ばれるものを考察の対象とする。多様体とは、曲面を高次元に一般化した概念である。多様体の部分多様体が互いに合同になるための条件は、ユークリッド空間の超曲面や複素空間形と呼ばれるもののケーラー部分多様体に対してはきれいな条件が知られている。ここでは複素空間形を、それを特殊として含むエルミート対称空間に置き換えて考察している。また、論理学は哲学的論理学にまで遡って考えている。

主要研究設備

学術雑誌のバックナンバー：

American Journal of Mathematics (1878-1994)

Bulletin of the American Mathematical Society (1891_1994)

Duke Mathematical Journal (1935-1996)

Geometria Dedicata (1972-1989)

Illinois Journal of Mathematics (1957-1996)

Journal of the American Mathematical Society (1988_1994)

Journal of Differential Geometry (1967_1994)

Journal of Mathematics and Mechanics (1969-1995)

Manuscripta Mathematica (1969-1995)

Mathematische Annalen (1869_1995)

Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society (1965_1994)

Proceedings of the American Mathematical Society (1950_1983)

Proceedings of the London Mathematical Society (1865_1994)

Topology (1962_1994)

学術図書：

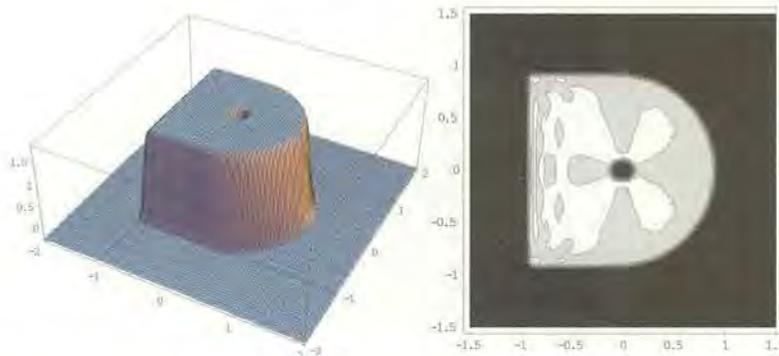
Grundlehren der mathematischen Wissenschaften (Springer Verlag)のシリーズ

Graduate Texts in Mathematics (Springer Verlag)のシリーズ

Undergraduate Texts in Mathematics (Springer Verlag)のシリーズ

他多数

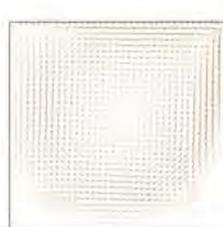
くぼみのある検査体の CT 画像



X線吸収率:グラフの高さで表示

CT 画像:白黒濃淡でX線吸収率を表示

格子ボルツマン法による2次元正方空洞内流れの計算結果
(格子数 257, レイノルズ数 $Re = 1000$)



速度ベクトル



圧力分布

Ⅱ 研究活動

材 料 科 学 科

A. 著書

ゴム試験法, 第3版

山下義裕 他 62名

日本ゴム協会編, 丸善 (2005)

(第4章第5節大変形力学試験 (221~226頁) を分担執筆)

ゴム材料の大変形力学試験の中でも2軸変形試験はFEM解析のためには不可欠である。通常の1軸伸長試験からこの結果を推定しようとする誤差が非常に大きく現在ではどうしても実測が欠かせない。さまざまなゴム材料における2軸試験方法について紹介すると共にそれらの利用方法についても解説した。

B. 研究論文

Novel Ultrasonic Soldering Technique for Lead-Free Solders

Keitaro Kago, Kenichiro Suietsugu, Shunji Hibino, Takashi Ikari, Aki Furusawa, Hiroaki Takano, Toshihisa Horiuchi, Kenji Ishida, Takuma Sakaguchi, Shiomi Kikuchi and Kazumi Matsushige

Materials Transaction Vol.45, No3, pp703-709 (2004)

Sn-Bi alloy is one of the representative low temperature type lead-free solders. However, the bonding properties of the Sn-Bi solder are not good. The reason for such properties is related to Bi microcrystallines that segregate at the interface between the solder and a Cu substrate. We found that ultrasound improves the bonding strength for the Sn-Bi alloy system solders by dispersing and miniaturizing the Bi crystals. To achieve such dispersion, we invented a novel ultrasonic soldering technique. By using this technique, ultrasound can be applied to printed wiring boards (PWB). Besides the improved bonding strength, we found that the temperature of a PWB is increased by the application of ultrasound to the PWB. Sn-58 mass%Bi solder is melted by the vibrational energy of ultrasound without other heating methods. Moreover, the interfacial layer between the Sn-58Bi solder and the Cu land is homogenized by ultrasound. Also, the interfacial layer between the Sn-8Zn-3Bi solder and a Cu land becomes thinner by ultrasound. We believe that these changes in the interfacial structure improve the mechanical properties of the solders. Therefore, ultrasonic soldering technique will improve the usability and reliability of Sn-Bi alloy system solders.

Preparation and Hydrogen Storage Properties of Mg-Ni-Mg₂Ni Laminate Composites

Tamotsu T. Ueda, Makoto Tsukahara, Yoshihisa Kamiya, Shiomi Kikuchi

Journal of Alloys and Compounds Vol.386(1-2) pp.153-157 (2004)

A new method for producing laminated Mg-Ni binary hydrogen storage materials has been developed. This method is repetition of alternate stacking and cold rolling, combined with final heat treatment. Characterization of as-rolled specimens by SEM and SEM-EDS revealed that repetitive rolling results in a dispersion of fractured Ni grain in Mg matrix and the edge of Ni grains were gradually deformed. Characterization of heat-treated samples by SEM, EDS, XRD and hydrogen absorption-desorption test by Sieverts' apparatus also revealed that interdiffusion between Mg and Ni by heat treatment resulted in the formation of intermetallic compound Mg₂Ni

at the interface. Especially in the case of Mg/Ni = 2, single phase Mg₂Ni was obtained, and the sample was hydrogenated to Mg₂NiH₄ completely.

Effect of annealing on the strength of Ag/Fe and Ag/Ni super-laminates produced by foil metallurgy

Shiomi Kikuchi and Mitsunobu Yasuda

Materials Science and Engineering A387-389 pp783-788 (2004)

The strength of the super-laminates of Ag/Fe and Ag/Ni was estimated by both tensile tests and Vickers micro-hardness test. The effect of annealing on the strength of super-laminates has been investigated from the viewpoint of the microstructure change at or near the interface in multilayer due to annealing. In the Ag/Fe and Ag/Ni systems, the strength of the super-laminates in the as-rolled condition increased with the decrease of the layer thickness and exceeded 1000 MPa for tensile test and 300 Hv for Vickers hardness test. The strength of all the specimens used in this investigation was increased by annealing at 473 K for 3.7 ks without the collapse of layer structure. It is considered that the high strength of super-laminates is closely related to the microstructure in the interfaces between two components. The increase of the strength by annealing can be considered as the strengthening effect of interfaces with lattice mismatch which is often observed on the epitaxial multilayered composites.

Cu/Ni積層材料の抵抗特性

仲村圭史, 菊池潮美

日本金属学会誌 第70巻第3号, 250~254頁 (2006)

Cu/Ni系積層材料の抵抗特性評価を行うことにより以下の結果を得ることができた。(1) ホイルメタラジープレス法によって作製された, Cu/Ni積層材料のTCR値は, 同一組成(質量比)の合金のTCR値に比べ大きい値を示し, Cuの質量比が高いものはCu単体TCRに近い値を示し, Niの質量比が高いものはNi単体TCR値に近い値を示す。(2) Cu/Ni積層材料は773K/3h以上の熱処理を施すことにより, 積層構造を維持した状態でCu-Ni合金層を形成する。この合金化の割合は, 固有抵抗値を測定することにより算出が可能であり, 合金化が進むにつれて, TCR値は減少し, 合金のTCR値に近い値を示す。(3) Cu/Ni積層材料は, 同一組成の合金より低いCuに対する熱起電力を示す。また, 熱処理を行うことにより, 層間の拡散が進行し, 対Cu熱起電力は上昇し, 合金の対Cu熱起電力値に近い値を示す。(4) Cu/Ni積層材料は673~873Kで3時間の熱処理を行うことにより, TCR値は $-26 \sim +4107 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$, Cuに対する熱起電力は $6 \sim 46 \mu\text{V/K}$ まで変化させることができ, 熱処理条件を選択することによって目的とする抵抗器を作製できる。

Bi electrodeposition under magnetic field

Munekazu Motoyama, Yasuhiro Fukunaka and Shiomi Kikuchi

Electrochimica Acta Vol.51 pp897-905 (2005)

Bi was galvanostatically electrodeposited in a hydrochloric acid solution in the presence and absence of a 0.5T field. The effects of magnetohydrodynamics (MHD) convection were focused on the concentration overpotential as well as the current efficiency. The morphological and microstructural variation of electrodeposited Bi thin film was also investigated. Dendritic growth enhanced at higher current density was considerably suppressed by superimposition of a 0.5T field, while the effect on the crystal microstructure was not confirmed.

Electrochemical processing of Cu and Ni nanowire arrays

Munekazu Motoyama, Yasuhiro Fukunaka, Tetsuo Sakka, Yukio H.Ogatab and Shiomi Kikuchi

Journal of Electroanalytical Chemistry Vol.584 pp.84–91 (2005)

Cu and Ni nanowire arrays were fabricated by potentiostatic electrodeposition into track-etched polycarbonate (PC) membranes. The diameters of nano-sized cylindrical pores in PC membranes varied from 15 to 200 nm. The transient current variation was divided into four stages during the growth of Cu and Ni nanowires. The nano wires were observed with FE-SEM and TEM. The aspect ratio of nanowire reached from 50 to 400. The diameters of nanowires were not perfectly uniform along the length. A knurled type of morphology was observed on the surface of nanowire with 15 nm diameter. Such a morphological variation was not governed by the overpotential, but attributed to the original shape of nanopore wall in PC membranes track-etched with heavy ions.

Phenomenological Discussion of Fe and Co Film Electrodeposited in a Magnetic Field

Hisayoshi Matsushima, Yasuhiro Fukunaka, Hideaki Yasuda and Shiomi Kikuchi

ISIJ International. Vol. 45 No. 7 pp1001-1004 (2005)

Fe and Co films were galvanostatically electrodeposited at 10 mAcm⁻² on Cu substrate in sulfate aqueous solution with pH=1.5. The amount of electricity of 150Ccm⁻² was selected. The magnetic field (0–5T) was superimposed parallel to the electrode plane. The superimposition of magnetic field to the electrodeposition process considerably decreased the current efficiency with increasing in the magnetic flux for Fe, while almost constant efficiency was maintained for Co. SEM images showed the smoother surface morphology of Fe film. Texture measurement demonstrated that Fe (110) plane was oriented to the magnetic field direction. On the other hand, the surface morphology of Co deposits was drastically changed from an angular to a platelike shape by superimposing the magnetic field. Comparing with the case of Fe texture evolution, Co texture variation with magnetic flux was not evident. The magnetohydrodynamic (MHD) effects on Fe and Co electrodeposited films are phenomenologically discussed.

Characteristics of hydride electrodes using Ti-Fe-Pd-X alloys

Hiroshi Miyamura, Masayuki Takada and, Shiomi Kikuchi

J. Alloys and compounds, 404-406, pp.675-678(2005)

Electrochemical hydrogenation behaviors of partially substituted Ti-Fe based alloys were studied. By substituting TiFe alloy with palladium, they became electrochemically rechargeable. Their rechargeable capacities were about 200 mAh/g, which corresponded to the H/M value of 0.5, although the P-C isotherm determined by Sieverts' type apparatus showed the H/M reached more than 1.0. The cause of small capacity was found to be increased in equilibrium pressure due to palladium-substitution. With increasing the amount of palladium substitution, the P-C isotherm plateau split into two portions, and the equilibrium pressure of second plateau went much higher than the ambient pressure, consequently hydrogen corresponding to the higher plateau could not be electrochemically charged. By further substitution of the alloy with vanadium, both of the two plateau pressures decreased and their electrochemically rechargeable capacities reached more than 400 mAh/g.

Origin of the hump on the left shoulder of the X-ray diffraction peaks observed in Y₂O₃-fully and partially stabilized ZrO₂

Junya Kondoh

Journal of Alloys and Compounds, 375, pp. 270-282(2004).

To clarify the origin of the hump which is often observed on the left shoulder of XRD peaks in both fully and partially stabilized zirconia, microstructural changes, in particular changes in the hump, in yttria-stabilized zirconia(YSZ) with aging and changes in dopant concentration, were investigated mainly by XRD. A hump was found to be caused by lattice distortion, not by the existence of the rhombohedral phase, and it was also found that the decrease or disappearance of the humps with aging or increasing dopant concentration were caused by the short-range ordering (SRO) of oxygen-ion vacancies to Zr ions to relax the anisotropy of periodic lattice distortions.

Isotope Effects on the Glass Transition Phenomena and Thermal Properties of B₂O₃ Glass

Jun Matsuoka, Minoru Numaguchi, Yukiko Fujino, Makiko Matsuo, Shinya Kurose, Satoshi Yoshida, Naohiro Soga

Journal of Non-Crystalline Solids, Vol. 345&346, pp. 542-545 (2004)

Boron isotope effects on the glass transition phenomena and low-temperature heat capacity of B₂O₃ glass with various ¹⁰B to ¹¹B ratios were examined. The apparent activation enthalpy (H*) of the glass transition shows a large isotope mixing effect. H* of the glass with ¹⁰B:¹¹B = 0.5:0.5 is 451 kJ/mol, while that of ¹⁰B-glass is 404 kJ/mol and that of ¹¹B-glass is 348 kJ/mol. This is attributed to the fact that the glass transition is a cooperative phenomenon; mixing the isotopes should diminish the cooperative behavior. The isotope effect below the glass transition region is small. The low temperature heat capacity, from 160 to 300K, of the glass with ¹⁰B:¹¹B = 0.5:0.5 is slightly (< 6%) larger than that of pure ¹⁰B- and pure ¹¹B-glasses.

Fracture-Induced Change in the Internal Energy of Silicate Glasses

Jun Matsuoka, Mamoru Sumita, Minoru Numaguchi, Satoshi Yoshida, Naohiro Soga

Journal of Non-Crystalline Solids, Vol. 349, pp. 185-188 (2004)

Crushing a silicate glass is known to cause fracture-induced permanent strain. In this study, the magnitude of this strain is estimated for SiO₂, 15Na₂O·10CaO·75SiO₂, and 10K₂O·38PbO·52SiO₂ glasses from the viewpoint of a change in internal energy. Samples were crushed with a percussion mortar and subsequently annealed. Heat of solution to HF_{aq} was measured and the difference in heat of solution between as-crushed and well-annealed samples was regarded as the fracture-induced change in internal energy. This value is about 10 kJ/mol·SiO₂ for SiO₂, 7 kJ/mol·SiO₂ for soda-lime silicate, and 2 kJ/mol·SiO₂ for lead silicate glasses. The annealing behavior indicates that the fracture-induced permanent change is due to densification. The compositional dependence of the permanent change should be due to the difference in free volume of glasses, i.e., glass with large free volume will exhibit large fracture-induced structural change.

Method of Measuring Resonant Frequencies of Solids with Parts Per Million Resolution over a Wide Temperature Range

Ken-ichi Tozaki, Tsutomu Okazaki, Akira Kojima, Yukio Yoshimura

Rev. Sci. Instrum. Vol.76, pp. 066104(1)-066104(3) (2005)

An apparatus has been developed for the measurement of the ultrasonic resonances of a solid

cube or a parallelepiped, which involves a method of excitation and detection. The key point is that a small reentrant-type microwave cavity is used in the apparatus. The excitation of the sample vibration is due to the electrostatic force between a metal-coated sample surface and the outer surface of the cavity. The resonant frequency of the sample is measured by taking advantage of the amplitude modulation of the characteristic resonant frequency of the cavity. The modulation is caused by the capacitance change due to the sample vibration. The apparatus is so small that it is mounted in the "mK-stabilized cell" developed previously, which has the temperature stability and/or resolution of the order of 1 mK. The usefulness of the apparatus combined with the "cell" has been demonstrated by the precise measurement of the resonant frequency of BaTiO₃ single crystal at its phase transition, which is relevant to the change of its elastic modulus at the critical point.

Observations of Weak Heat Flux Due to Phase Transitions in CsPbX₃

Hironori Hiraoka, Akira Kojima, Katsuei Higashi, Yukio Yoshimura, Hiroshi Iwasaki, Ken-ichi Tozaki

J. of Korean Phys. Soc., Vol. 46, pp. 329-333 (2005)

A system for detecting weak heat flux due to phase transitions has been established by a combination of DTA by the aid of the "mK-stabilized cell" previously developed and the treatment of both the moving average and the box car integrator by the aid of a computer. By the system, the existence of a phase transition in CsPbCl₃ was confirmed, which has been already observed by our X-ray diffraction measurement. Weak heat flux was also observed in CsPbBr₃, which has also been confirmed to be phase transition by X-ray diffraction measurement. The phase transition temperatures in CsPbX₃ (X=Cl, Br) recognized by the present heat flux measurements are in excellent agreement with the results of NQR measurements.

Simultaneous Measurements of Thermal, Electrical and Acoustic Properties of BaTiO₃ -- New Feature of 403 K Phase Transition

Akira Kojima, Hioshi Sasou, Ken-ichi Tozaki, Tetsuo Okazaki, Yukio Yoshimura, Naotoshi Tokunaga, Hiroshi Iwasaki

International Journal of Thermophysics, Vol. 26, pp. 1963-1972 (2005)

In order to obtain useful information on the transient process of phase transitions in ferroelectrics by various methods including calorimetry, the "mK-stabilized cell" of a small size has been developed. Precise and simultaneous measurements of thermal, electrical, and acoustic properties were carried out using the "cell" at the 403 K phase transition in BaTiO₃ single crystal grown by the top-seeded solution growth method. In the cooling process, two thermal anomalies occur separately at T₁ and T₂ although the transition is in a narrow temperature range. The characteristic feature of the temperature range is pointed out by the results of various physical properties.

New Finding of Coherent Hybrid Structure of BaTiO₃ Single Crystal in the Room Temperature Phase

Yukio Yoshimura, Akira Kojima, Naotoshi Tokunaga, Ken-ichi Tozaki, Toshio Koganezawa

Physics Letters A, Vol. 353, pp. 250-254 (2006)

Precise X-ray diffraction measurements using a precession camera have clarified that BaTiO₃ single crystals have coherent hybrid structure with the tetragonal and the monoclinic lattices,

sharing the (101) face of the tetragonal, which is guessed to have a relation with formation of 90° domains.

Crack Initiation Behavior of Sodium Aluminosilicate Glasses

Satoshi Yoshida, Atsuo Hidaka and Jun Matsuoka

Journal of Non-Crystalline Solids, Vol. 344, pp. 37-43 (2004)

Crack initiation behavior of sodium aluminosilicate glasses has been investigated by using Vickers indentation and scratch techniques. Compositional variation of the crack initiation behavior has been discussed in terms of the elastic and inelastic mechanical responses of the glasses. Vickers hardness and Young's modulus increase with increasing the ratio of Al_2O_3 to Na_2O in glass. As for the crack initiation behavior, the addition of Al_2O_3 to Na_2O - SiO_2 glass causes an increase in the crack forming probability and a decrease in the crack initiation load. No maximum or minimum is found in the compositional variation of crack initiation behavior. This means that the crack initiation process can be affected not by the alkali mobility but by the rigidity of glass network. The addition of Al_2O_3 to Na_2O - SiO_2 glass causes the reduction of the number of non-bridging oxygens and the increase in rigidity of glass network at the $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Na}_2\text{O} < 1$. At the ratio > 1 , it is assumed that the formation of $\text{O}(\text{Al}_2\text{Si})$ or $\text{O}(\text{AlSi}_2)$ triclusters also increases the rigidity of glass network. It is concluded that a decreased ability to deform leads to easy crack initiation in Na_2O - Al_2O_3 - SiO_2 glasses with higher Al_2O_3 content.

Compositional Dependence of Elastic Modulus in Binary Tellurite Glasses

Satoshi Yoshida, Tatsuo Hidaka, Jun Matsuoka, Naohiro Soga

J. Ceram. Soc. Jpn., Vol. 112, pp. S1225-S1229 (2004)

Elastic moduli of some binary tellurite glasses were measured by using a cube-resonance method. The glass systems employed were MgO - TeO_2 , ZnO - TeO_2 , MoO_3 - TeO_2 , and WO_3 - TeO_2 . Young's moduli of most glasses can be predicted using the compositional parameters based on the Makishima-Mackenzie theory. In the systems containing divalent cations (Mg^{2+} or Zn^{2+}), Young's modulus of MgO - TeO_2 glass was larger than that of ZnO - TeO_2 glass because of the higher dissociation energy of MgO . In the case of the glasses containing hexavalent cations (Mo^{6+} or W^{6+}), although the dissociation energy and the packing factor of MoO_3 and WO_3 are comparable with each other, Young's modulus of MoO_3 - TeO_2 glass was smaller than that of WO_3 - TeO_2 glass. This is due to the change in oxygen coordination state of a hexavalent cation. A less contribution of doubly bonds around Mo^{6+} to the mean bond-strength in glass would be one of the reasons for the difference in Young's modulus. The larger molar volume of MoO_3 - TeO_2 glass also supports this loose structure.

Quantitative Evaluation of Indentation-Induced Densification in Glass

Satoshi Yoshida, Jean-Cristophe Sangleboeuf, Tanguy Rouxel

Journal of Materials Research, Vol. 20, pp. 3404-3412 (2005)

In order to estimate the ratio of densification to Vickers indentation volume, 3D-images of Vickers indentations on several glasses, including silicate glasses and bulk metallic glass (BMG), were obtained before and after annealing using an atomic force microscope (AFM). Large volume recovery of Vickers indentation by annealing was observed for all glasses but BMG. Following previous studies, this recovered volume almost corresponded to the densified volume under a Vickers indenter and the compositional dependence of densification was discussed. The

ratios of densification to the total indentation volume for silica and soda-lime glasses were 92 % and 61 %, respectively. It was concluded that densification was a general property for silicate glasses and that the ratios of densification to the total indentation volume for all the glasses correlated well with Poisson's ratios of the glasses.

Preparation of dense electrolyte layer using dissociated oxygen electrochemical vapor deposition technique

A. Mineshige, K. Fukushima, K. Tsukada, M. Kobune, T. Yazawa, K. Kikuchi, M. Inaba, Z. Ogumi

Solid State Ionics Vol. 175, 483-485(2004)

A dense layer of yttria-stabilized zirconia (YSZ) was deposited on a porous substrate by a modified type of electrochemical vapor deposition (EVD) technique, making use of dissociated oxygen from nickel oxide in the porous substrate as an oxygen source for the reaction. As the oxygen-supplying substrates, NiO-coated porous pellets containing some depressions on the deposited face were used to fabricate modified planar-type SOFC based on the rough anode of Ni-ceria. The dissociated oxygen electrochemical vapor deposition (DOEVD) technique was very suitable for fabrication of this type of cell.

Thermo-sensitive poly(methyl methacrylate) emulsion prepared in the presence of poly(vinyl alcohol) with a cloud point as a protective colloid

T. Okaya, K. Kikuchi, A. Suzuki, C. Ohara

Colloid and Polymer Science vol. 283, 111-116 (2004)

An emulsion of poly(methyl methacrylate) (PMMA) was prepared using poly(vinyl alcohol) (PVA) of low degree of hydrolysis with a cloud point as a protective colloid. The behaviour of an aqueous solution of PVA with 80% degree of hydrolysis was first investigated in terms of the Huggins constant in viscometry. MMA was polymerized using the PVA at 20°C, where no abnormality in the aqueous PVA was observed. The change in transmittance of the emulsion observed with a UV-vis photometer revealed that in the case of UV light of wavelength 370 nm, the transmittance decreased markedly at around 30°C with an increase in temperature, and then increased with a decrease in temperature. The thermosensitive property resulted from PVA with a low degree of hydrolysis with a cloud point, at a higher temperature of which the PVA loses solubility in water owing to weakening of the hydrogen bond between PVA molecules and water.

Investigation of current feeds for SPE cell

Y. Tanaka, K. Kikuchi, Y. Saihara, Z. Ogumi

Electrochimica Acta, Vol. 50, 5229-5236(2005).

The effect of current distribution on SPE water electrolysis was investigated using current feeders. The current distribution was estimated using the equation applied to brine electrolysis by Komagata. As the interval of the busbar, forming the current feeder, was altered from 30 to 5 mm, the current distribution was estimated to be unified. In the real experiment, the effect of the current distribution was tested by measuring the dissolved hydrogen concentration. At a slow liquid flow rate, the concentration of dissolved hydrogen did not impact on the order of the estimated current distribution, but conversely, at a high liquid flow rate, it increased as the estimated current distribution was rendered uniform.

Bubble visualization and electrolyte dependency of dissolving hydrogen in electrolyzed water using Solid-Polymer-Electrode

Y. Tanaka, K. Kikuchi, Y. Saihara, Z. Ogumi

Electrochimica Acta, Vol.50, 5229-5236(2005)

Solid-polymer-electrolyte electrolysis was performed in electrolyte solutions of different concentrations. The higher the electrolyte concentration, the higher the concentration of dissolved hydrogen as H₂ molecule. The concentration of dissolved hydrogen was high in the high electrolyte solutions only when current density was high. In an effort to clarify this finding, the electrolytic generated hydrogen bubble was visualized using a high speed camera. Numerous bubbles were formed under high current density, therefore, the degree of bubble coalescence increased. The bubble coalescence, however, was inhibited by addition of electrolytes. In the electrolyte solution, the hydrogen bubbles maintained the released bubble size. The high concentration of dissolved hydrogen was attributable to the bubble coalescence inhibited by the electrolyte.

Polymerization of vinyl acetate in fatty acids and properties of poly(vinyl alcohols) derived from the poly(vinyl acetates).

T. Ishijima, Y. Mizumori, K. Kikuchi, A. Suzuki, T. Okaya

Colloid and Polymer Science Vol. 283, pp. 799-804 (2005)

Polymerization of vinyl acetate (VAc) in various fatty acids (carbon numbers 4 to 18) was carried out. Chain transfer constants to the acids were determined to be $20\text{-}35 \times 10^{-4}$, from which that to a methylene group was obtained to be 0.73×10^{-4} . Viscometry in aqueous solution of derived poly(vinyl alcohol) (PVA) showed the usual behavior in terms of Huggins' constant obtained by Schultz-Blaschke's equation for PVAs derived from fatty acid system lower than hexadecanoic acid. PVA derived from octadecanoic acid system showed abnormality, indicating association of alkyl groups. Contact angles on surfaces of PVAs cast from aqueous solutions were measured. While those of PVA derived from lower acid systems were 62°, those of PVAs derived from higher acids were higher and increased to 92° with increase in carbon number to octadecanoic acid. Alkyl groups in the PVAs were estimated to appear on the surfaces. Surface tension of aqueous solution of the PVA derived from octadecanoic acid showed high surface activity, and depended on pH of the solution, indicating the presence and cleavage of lactone ring at the combined portion between PVA and the acid.

Dispersion polymerization of vinyl acetate in a mixture of ethanol and water

Takuji Okaya, Kenji Kikuchi, Atsushi Suzuki and Naoto Ikeda

Polymer International vol. 54, pp. 143-148 (2005)

Dispersion polymerization of vinyl acetate (VAc) was studied in a mixed solvent of ethanol and water using polyvinyl alcohol (PVA) with low degree of hydrolysis as a steric stabilizer. Six compositions were chosen from a homogeneous phase before the polymerization. In a composition with the highest solubility parameter, 450 nm particles with a size distribution close to monodispersity were obtained. With decrease in solubility parameters of compositions, the particles became polydisperse. In the compositions with solubility parameter lower than 17.1, particles were not formed even at 100% conversion. Degrees of polymerization obtained in this homogeneous phase are less than 100 and close to calculated values. With increase in solubility parameters of the system, degrees of polymerization increased but it was still less than 200.

Grafting of VAc onto PVA and grafted PVA were very small, indicating the presence of competing reaction of grafting.

Comparison of the concentrations of the surface sulfate groups in PMMA and PVAc soap-free emulsion particles

Tadanobu Saiga, Atsushi Suzuki, Kenji Kikuchi and Takuji Okaya

e-polymers Vol. 77, pp. 1-9 (2005)

Determination of the amounts of sulfate groups on the polymer particle surfaces of PMMA and PVAc obtained in the soap free polymerization was studied. Polymerization was carried out in a dilute monomer concentration using ammonium persulfate as an initiator. After the ion-exchange procedure, conductometric titration was carried out. The amounts of the surface sulfate groups were lower and the particle diameter was larger in the PMMA system compared with PVAc system. A large and remarkable difference appeared in the ratio of the surface sulfate groups to sulfate radicals decomposed (I_s/I_d), 90 % for the PVAc system and 50 % for the PMMA system. From the ratios of sulfate groups per a polymer molecule in PMMA and PVAc (functionality), the functionality of PMMA system was 70 % of the theoretical value, while it was close to 100 % in the PVAc system. This large difference was thought to have come from the weak reactivity of the sulfate radical with MMA compared with that of VAc due to the strong electrophilic nature of the sulfate radical. A side reaction of the sulfate radical with MMA was estimated and proposed. On the basis of these experimental results, consideration of the instability of the emulsion polymerization of acrylic monomers using polyvinyl alcohol (PVA) as a protective colloid was discussed in terms of the instability of the soap-free particles formed after the consumption of free PVA in water due to the unexpected high grafting reaction.

Apparent Elastic Modulus of Scale Estimated from Bending Property of Single Wool Fiber

Sueo Kawabata, Yasuo Kawashima, Yoshihiro Yamashita, Akira Tanaka

Journal of Textile Engineering, Vol.50, No.2, pp21-24 (2004)

We measured the bending properties of a wool fiber having the complex internal structure in the natural fiber. Especially, the effect of the scale of wool fiber on the mechanical characteristics was examined. An original wool fiber and the wool fiber that had removed the scale were used. As the result, in the bending test, the flexural property of these wool fibers is greatly different, however, that tensile modulus was the same. By the finite element analysis, apparent bending modulus of the scale part was calculated from the skin-core structure model of the wool fiber.

Effect of Photo-Oxidation on Tensile Deformation Behavior in Low-Density Polyethylene

Eiichi Miyagawa, Koh-hei Nitta, Akira Tanaka

e-polymers, 2005, no. 022

Quenched low-density polyethylene (LDPE) films were photo-oxidized with a xenon arc lamp at 63°C for 12days. The effects of photo-oxidation on the behavior of LDPE films were investigated by rheo-optical method in which IR dichroism was examined under uniaxial extension. The orientations of the oxidized segments introduced by photo-irradiation as well as of LDPE crystals were measured simultaneously with tensile deformation. The crystalline parts dominate the

deformation before yielding but the orientation of oxidized segments gradually increases after yielding and has a maximum just before the break point.

Viscoelastic Properties of Bis(phenyl)fluorine-Based Cardo Polymers with Different Chemical Structures

Katsuhisa Tokumitsu, Akira Tanaka, Kana Kobori, Yuji Kozono, Masahiro Yamada, Koh-hei Nitta

Journal of Polymer Science: Part B: Polymer Physics, Vol. 43, 2259-2268 (2005)

Viscoelastic properties of urethane and ester conjugation cardo polymers which contain fluorene group, BPEF (9,9-bis(4-(2-hydroxyethoxy)phenyl)fluorene), were investigated. As for the urethane type cardo polymers containing BPEF in the main chain, it had a high glass-transition temperature (T_g), which was observed as the alpha dispersion on viscoelastic measurement, and its temperature depended on the chemical structure of the spacing unit, such as TDI (toluene diisocyanate), MDI (4,4'-methylene diphenyl diisocyanate), CMDI (methylene dicyclohexyl diisocyanate), and HDI (hexamethylene diisocyanate). Moreover, the T_g of urethane type cardo copolymers with various cardo contents increased with an increase of cardo content. Owing to the increase of T_g of cardo polymers, another molecular motion can be measured at the temperature between the alpha and beta dispersion that was assigned to the molecular motion of urethane conjugation unit around 200K, and it was referred to as the alpha-sub dispersion. The peak temperature of the alpha-sub dispersion was influenced by the chemical structure of the spacing unit, but it did not change for alpha-sub cardo polymer containing the same spacing unit. Consequently, it was deduced that the alpha-sub dispersion was originated in the sub-segmental molecular motions of the cardo polymers. Ester type cardo polymer had higher T_g in comparison with non-cardo polymer that consisted of dimethyl groups (BPEP) instead of BPEF as well. The alpha-sub dispersion was also measured at the temperature between the alpha and beta dispersion that was assigned to the molecular motion of ester conjugation unit around 220K. For ester cardo polymer, the gamma dispersion was measured in a low temperature region around 140K, and it was due to a small unit motion in the ester type cardo polymers, such as ethoxyl unit, $-\text{OC}_2\text{H}_4\text{O}-$. Moreover, the intensity of the gamma dispersion of noncardo polymer was higher than that of cardo polymer, which means the molecular motion was much restricted by the cardo structure of BPEF.

Ethylenediamine Tetraacetic Acid Modification of Crosslinked Chitosan Designed for a Novel Metal-Ion Adsorbent

Yoshiaki Shimizu, Shinya Izumi, Yoshihiro Saito, and Hitoshi Yamaoka

J. Appld. Polym. Sci., Vol. 92, pp. 2758-2764 (2004).

Novel chitosan-based adsorbent materials were synthesized with a higher fatty diacid diglycyl as a crosslinking agent, and the adsorption ability of the resulting polymers for several metal ions has been evaluated. Selective adsorption for Cu^{2+} comparing with other divalent metal ions, such as Ni^{2+} , Pb^{2+} , Cd^{2+} , Ca^{2+} , was observed with the crosslinked chitosan sorbent at pH 6, however, the adsorption power decreases abruptly with decreasing the pH value of the solution. The introduction of ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) residues to crosslinked chitosan enhanced significantly the adsorption power for metal ions, especially for Ca^{2+} . The adsorptivity of Ca^{2+} was dramatically improved with the introduction of EDTA residue, and the value was more than that obtained with a commercial chelate resin(CR11). Although the adsorption power

of EDTA derivatized sorbent for other metal ions was just comparable to that of CR11 material, the newly synthesized adsorbent can be used for the recovery of metal ions from industrial waste solutions having relatively wide range of pHs from 4.0 to 6.0.

Diethylaminoethylation of Chitin and the Adsorption of Acid Dyes onto the Resulting Polymer

Yoshiaki Shimizu, Tsutomu Tominaga, and Yoshihiro Saito

Adsorption Science & Technology, Vol.22 (5), pp. 427-437(2004)

Water-soluble chitin derivatives have been synthesized by diethylaminoethylation (DEAE) reaction and the adsorption characteristics of the resulting polymeric adsorbents towards two acid dyes (CI Acid Orange 7 and CI Acid Red 88) were studied. The adsorption behaviors towards these dyes were also compared with that obtained by two commercially available derivatives having a water-insoluble character. The conventional water-insoluble DEAE-chitins showed a high adsorptive ability towards Orange 7 compared with that on untreated chitin and alkali-treated chitin. Similar trend was also found for Red 88 dye, while the increase of adsorption was observed more clearly. With the water-soluble DEAE-chitins, however, the amounts of adsorption towards those dyes were significantly increased at a particular free dye concentration for each dye, and the adsorption power was also increased with increasing both the degree of DEAE substitution and the hydrophobicity of the dyes.

高分子量セリシンを用いた繊維加工と基本性能

三宅 肇, 山下重和, 脇坂博之, 清水慶昭, 奈倉正宣

繊維学会誌, 第60巻, 第9号, 271~275頁 (2004)

A sericin fixed cotton underwear was prepared by using a highly molecular weight sericin ($M_w=38.8 \times 10^4$), and the launderability and moisture properties were investigated. When the cotton underwear was dipped into 3wt% sericin aqueous solution, a sericin was fixed 2wt% on the fiber surface of the underwear as a thin layer. The sericin remains over 60% after washing of 25 times, indicating that this processing has launderability. Dehygroscopicity of the processing underwear takes longer time to equilibrium moisture regain than the non-processing underwear, implying that moisture-retaining property of the sericin was given. This method is an excellent processing in safety to human body, because of the launderability is obtained without using another treatment or agent.

Synthesis of Chemically Modified Chitosans with a Higher Fatty Acid Glycidyl and Their Adsorption Abilities for Anionic and Cationic Dyes

Yoshiaki Shimizu, Shinsuke Tanigawa, Yoshihiro Saito, and Takeo Nakamura

J. Appld. Polym. Sci., Vol. 96, pp. 2423-2428(2005).

Novel chitosan-based materials with a higher fatty acid glycidyl as the chemically modified agent were synthesized and the adsorption ability of the resulting polymers has been evaluated for typical anionic and cationic dyes. The successful modification was confirmed by the infrared spectroscopic measurements. As the degree of substitution was decreased, the adsorption ability of the chemically modified chitosans for anionic dyes at the higher dye concentration was increased, and the modified chitosans with a lower degree of substitution showed a higher adsorption ability than that of an activated carbon at the higher dye concentration. For cationic dyes, the chemically modified chitosan showed a good adsorption power, especially when the

adsorption power was evaluated by the flow methods. The improved adsorption ability of a chemically modified chitosan material was also confirmed by comparing with that of a crosslinked chitosan material.

Indigo Carmine Removal by Charcoal From Rice Bran as an Agricultural By-product

Takeo Nakamura, Naohito Kawasaki, Seiki Tanada, Takamichi Tamura, Yoshiaki Shimizu

Toxicological and Environmental Chem., Vol. 87, pp. 321-327(2005).

On the utilization of agricultural by-product, charcoal from rice bran was produced. The adsorption characteristics of indigo carmine onto charcoals from rice bran were investigated by the batch method. The yield and surface area of charcoal were decreased and increased with increase of carbonization temperature, respectively. The removal ratio of indigo carmine was high with the charcoal carbonized at higher temperature. In the relationship between the amount of indigo carmine adsorbed and the square root of elapsed time, a good linearity was recognized. The kinetic constant of adsorption removal for indigo carmine was rapid in the charcoal carbonized at higher temperature. The adsorption characteristics for indigo carmine removal by charcoal from rice bran were dominated by the value of their surface area.

Graft Copolymerization of Acrylic Acid onto Chitin/Cellulose Composite Fiber

Yoshiaki Shimizu, Tomohiro Kanagawa, and Yoshihiro Saito

Chitin and Chitosan Research, Vol. 11, (2) pp. 53-58 (2005)

Chitin/cellulose composite fiber has been grafted with acrylic acid and the influences of several factors on the grafting reaction were examined. The absorption behaviors of water and water vapor onto the grafted polymers have been studied along with the Cu^{2+} ion adsorption to the polymers. The yield for the grafting reaction was improved when an appropriate amount of an initiator was used, and it gradually decreased with the increasing the amount of initiator over the optimum value. With grafting the hygroscopicity percentage of the resulting polymer was decreased, however, it was improved considerably by treating the grafted polymer with an alkaline solution. An improved adsorption power toward Cu^{2+} was also observed with the alkaline-treated graft polymers, while adsorption ability of the parent graft polymers (without alkaline treatment) were quite similar to that of the original (non-grafted) polymer sample.

Morphology of melt-quenched poly(ϵ -caprolactone)-block-polyethylene copolymers

Shuichi Nojima, Yousuke Akutsu, Akira Washino, and Satoshi Tanimoto

Polymer, Vol. 45, pp. 7317-7324 (2004)

The morphology of a melt-quenched crystalline-crystalline diblock copolymer, poly(ϵ -caprolactone)-*block*-polyethylene (PCL-*b*-PE), was studied by small-angle X-ray scattering and transmission electron microscopy. The melting behavior of PCL-*b*-PE was also investigated by differential scanning calorimetry. The melting temperature of PCL blocks, $T_{m, \text{PCL}}$, was ca. 55°C and that of PE blocks was ca. 96°C. Therefore, the PE block always crystallized first during quenching from the microphase-separated melt into various temperatures T_c below $T_{m, \text{PCL}}$ to yield an alternating structure composed of PE lamellae and amorphous layers (PE lamellar morphology), and subsequently the crystallization of PCL blocks started at T_c after some induction period. The PE lamellar morphology was preserved after the crystallization of PCL blocks at low crystallization temperatures ($T_c < 30^\circ\text{C}$), that is, the PCL block crystallized within

the PE lamellar morphology. At high crystallization temperatures ($45\text{ }^{\circ}\text{C} > T_c > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$), on the other hand, the crystallization of PCL blocks destroyed the PE lamellar morphology to result in a new lamellar morphology mainly consisting of PCL lamellae and amorphous layers (PCL lamellar morphology). The PE crystals were fragmentarily dispersed in the PCL lamellar morphology.

Crystallization behavior of poly(ϵ -caprolactone) blocks starting from polyethylene lamellar morphology in poly(ϵ -caprolactone)-*block*- polyethylene copolymers

Shuichi Nojima, Yosuke Akutsu, Michiaki Akaba, and Satoshi Tanimoto

Polymer, Vol. 46, pp. 4060-4067 (2005)

The crystallization behavior of poly(ϵ -caprolactone) (PCL) blocks starting from a solid lamellar morphology formed in advance by the crystallization of polyethylene (PE) blocks (PE lamellar morphology) in a PCL-*b*-PE diblock copolymer was investigated by differential scanning calorimetry (DSC), small-angle X-ray scattering with synchrotron radiation (SR-SAXS), and polarized optical microscope (POM). The crystallization behavior was quantitatively compared with that of a PCL-*block*-polybutadiene copolymer, where the crystallization of PCL blocks started from a rubbery lamellar microdomain. DSC and SR-SAXS results revealed that the crystallization rate of PCL blocks in PCL-*b*-PE increased drastically with decreasing crystallization temperature T_c and the Avrami exponent depended significantly of T_c . SR-SAXS curves during the crystallization of PCL blocks at high T_c showed a bimodal scattering character, that is, the peak position moved discontinuously with crystallization time. At low T_c , on the other hand, no shift of the SAXS peak position was observed. The macroscopic change in morphology was detected only at high T_c by POM observation. These experimental results for the crystallization behavior of PCL blocks in PCL-*b*-PE all support our previous conclusion obtained by static measurements; the crystallization mechanism at low T_c is completely different from that at high T_c , that is, the PCL blocks crystallize within the PE lamellar morphology at low T_c while the crystallization of PCL blocks at high T_c yields a morphological transition from the PE lamellar morphology into a new solid morphology.

Morphology and mechanical properties in the binary blends of isotactic polypropylene and novel propylene-*co*-olefin random copolymers with isotactic propylene sequence 1. Ethylene-propylene copolymers

Koh-Hei Nitta, Yong-Woo Shin, Hideto Hashiguchi, Satoshi Tanimoto, and Minoru Terano

Polymer, Vol. 46, pp. 965-975 (2005)

The additive effects of the novel ethylene-propylene random (EP) copolymers with high isotacticity in propylene sequence on the morphology and mechanical properties of isotactic polypropylene (iPP) were investigated using polarized optical microscopy, transmission electron microscopy, dynamic mechanical analysis and tensile behavior. According to these results, the EP copolymers were incorporated in crystal lattice of iPP and the other portions in the EP chains were excluded to the amorphous phases. Consequently, they act as tie molecules linking between adjacent lamellae, leading to enhancement of yield toughness of iPP. On the other hand, the EP copolymers with a propylene-unit content of less than 77 mol% were incompatible with iPP. The iPP/EP blends showed the phase-separated morphology.

ポリプロピレンの成形加工時における熱劣化

来田村實信, 田中登紀子, 栗山照弘, 宮川栄一, 田中皓, 川端成彬

動的粘弾性の測定より, 出発試料の分子量にかかわらず, ある温度 T における押し出し成形での分子量の減少は, 成形回数に依存する関数 $f(n, T)$ と成形回数に依存しない関数 $g(t, T)$ の積として表わされることが示された. ブレンド系においては, 熱劣化抑制に対する相乗効果はないことから, 同様の式が成立することも明らかとなった. 応力-ひずみ曲線から得られたヴァージン, HP, 熱劣化およびブレンド試料の E および Y は分子量にかかわらず, それぞれ一本の水平な直線で表わされ, 通常の製品使用時における強度の低下はほとんどないことが明らかとなった.

Photochemical Study of [33](1,3,5)Cyclophane and Emission Spectral Properties of [3n]Cyclophanes ($n=2-6$)

Rika Nogita, Kumi Matohara, Minoru Yamaji, Takuma Oda, Youichi Sakamoto, Tsutomu Kumagai, Chultack Lim, Mikio Yasutake, Tetsuro Shimo, Charles W. Jefford, Teruo Shinmyouzu
Journal of American Chemical Society, Vol.126 No.42, pp.13732-13741 (2004)

The photochemical reaction of [33](1,3,5)cyclophane 2, which is a photoprecursor for the formation of propella[33]prismane 18, was studied using a sterilizing lamp (254 nm). Upon photolysis in dry and wet CH_2Cl_2 or MeOH in the presence of 2 mol/L aqueous HCl solution, the cyclophane 2 afforded novel cage compounds comprised of new skeletons, tetracyclo[6.3.1.0.2,704,11]dodeca-5,9-diene 43, hexacyclo[6.4.0.0.2,60.4,110.5,1009,12]dodecane 44, and pentacyclo[6.4.0.0.2,60.4,1105,10]dodecane 45. All of these products were confirmed by the X-ray structural analyses. A possible mechanism for the formation of these photoproducts via the hexaprismane derivative 18 is proposed. The photophysical properties in the excited state of the [3n]cyclophanes ([3n]CP, $n = 2-6$) were investigated by measuring the emission spectra and determining the quantum yields and lifetimes of the fluorescence. All [3n]CPs show excimeric fluorescence without a monomeric one. The lifetime of the excimer fluorescence becomes gradually longer with the increasing number of the trimethylene bridges. The [3n]CPs also shows excimeric phosphorescence spectra without vibrational structures for $n = 2, 4$, and 5, while phosphorescence is absent for $n = 3$ and 6. With an increase in symmetry of the benzene skeleton in the [33]- and [36]CPs, the probability of the radiation (phosphorescence) process from the lowest triplet state may drastically decrease.

ポリスチレンのマテリアルリサイクルにおける熱劣化

来田村實信, 近藤亨, 宮川栄一, 田中皓

成形温度 T における押し出し成形での分子量の減少は, 溶融時間 t が小さい時成形回数に依存する関数と成形回数に依存しない関数の積として表わされることが示された. これらのことから, 劣化抑制, すなわちリサイクル回数の増大には, PP と同様に, 押し出し速度よりも押し出し成形時の温度を下げるのが重要であることがわかった. GPC 測定より, 熱劣化を反映してピーク位置は低分子量側に移動しているが, PP とは異なり, 高分子量側の成分が選択的に減少することがわかった. 応力-ひずみ曲線から得られたヴァージン, HP および熱劣化試料の初期弾性率は, 分子量が 100,000 以上であれば分子量にかかわらず, 一本の水平な直線で表わされる.

Direct Observation of the Target Cell for Jasmonate-Type Leaf Closing Factors: Genus-Specific Binding of Leaf-Movement Factors to the Plant Motor Cell

Yoko Nakamura, Hiromasa Kiyota, Tsutomu Kumagai, Minoru Ueda

We report the synthesis of the novel fluorescence-labeled jasmonate glycoside 2 based on beta-D-glucopyranosyl 12-hydroxyjasmonate 1, which is a leaf closing substance of Albizzia julibrissin Durazz. The fluorescence study using 2 revealed that the target cell for 1 is a motor cell. Probe 2 bound to the motor cells of two plants belonging to genus Albizzia. This result suggested that a receptor for 2, which is common among genus Albizzia would be involved in the nyctinastic leaf movement.

C. 紀要・技報・総説・解説等

宮村 弘：チタン系水素吸蔵合金，軽金属 55 巻 12 号 629～632 頁 (2005)

松岡純：ガラスの強度とディスプレイ大型化への課題，(社)日本セラミックス協会 関西支部 平成 16 年度支部セミナー 講演予稿集，9～18 頁 (2004)

松岡純：ガラスの強度と破壊の基礎，東京都立産業技術研究所 平成 16 年度新技術セミナー テキスト，1～16 頁 (2004)

松岡純：ガラスの強度はどのように決まるか，日本 MRS MRSJ NEWS Vol.17 No.4 pp.2-3 (2005)

松岡純：高温ガラス融液の物性測定 —光吸収と密度を中心に—，日本セラミックス協会ガラス部会 2005 年度ガラス製造技術講演会 テキスト，9～18 頁 (2006)

松岡純，吉田智：溶融スラグおよびモールドフラックスの光吸収特性と輻射熱伝達特性，JFE21 世紀財団 2005 年度 助成技術研究報告，177～184 頁 (2006)

吉田智：弾性異常を示すガラスの内因性疲労挙動，(財)池谷科学技術振興財団 平成 15 年度 年報，67～70 頁 (2004)

吉田智：ケイ酸塩ガラスの対擦傷性と押し込み変形挙動，(財)近畿地方発明センター 平成 16 年度研究成果報告書，55～60 頁 (2005)

Satoshi Yoshida, Takashi Hayashi, Tetsuro Fukuhara, Kazuki Soeda, Jun Matsuoka, Naohiro Soga : Scratch Test for Evaluation of Surface Damage in Glass, Fracture Mechanics of Ceramics, Vol.14, pp.101-111 (2005)

吉田智：ガラスの破壊研究の現状 —何を問題にすれば注目されるか？—，第 46 回ガラスおよびフォトニクス材料討論会講演要旨集，78～81 頁 (2005)

吉田智：ガラスの疲労破壊，ニューガラス，21 巻 1 号，53～58 頁 (2006)

鈴木厚志，岡谷卓司：[ポリマー粒子の最前線] 特集号 PVA 保護コロイドラテックスの現状，日本ゴム協会，79 巻，2 号，67～72 頁 (2006)

徳満勝久：ポリシランを用いたポリエチレン系材料の融着特性，接着，50 巻(2) 33-38，(2006)

山下義裕：エレクトロスピンニング法によるナノファイバーの創製，染色研究，50 巻，1-9 (2006)

山下義裕：エレクトロスピンニング法によるナノファイバー製造に向けてのラボ試験器の開発，高分子加工，55 巻，114-119 (2006)

山下義裕：エレクトロスピンニング法によるナノファイバーの創製-現状と将来，加工技術，40 巻 720-726 (2005)

山下義裕：エレクトロスピンニングでなぜナノファイバーができるのか，加工技術，40 巻，447-450 (2005)

山下義裕：エレクトロスピンニングで機能性ナノファイバーを作る，加工技術，40 巻，365-369 (2005)

山下義裕：エレクトロスピンニングで作られたナノファイバーの出口，加工技術，40 巻，272-275 (2005)

山下義裕：ナノファイバーの作り方（下），加工技術，40 巻，167-171 (2005)

山下義裕：ナノファイバーの作り方（上），加工技術，40 巻，101-103 (2005)

広原日出男，才村正幸：新規放線菌が生産する中・低分子量ポリ(ϵ -L-リジン)：分子構造と生合成経路，高分子加工，53 号，518~523 頁 (2004)

D. 口頭発表

沢本章，宮村弘，菊池潮美：繰り返し圧延法により作製した Fe-Ni/Cu 超積層材料の構造と磁気抵抗，日本金属学会春季大会講演概要集，242 頁 (2004)

伊垣勝，近藤淳哉，宮村弘，菊池潮美：水素透過膜用 Pd/Ta 系積層材料の積層構造と高温強度，日本金属学会春季大会講演概要集，166 頁 (2004)

上田完，塚原誠，神谷良久，菊池潮美：積層圧延法によるナノ構造を有する Mg 系水素吸蔵材料の水素吸蔵放出特性，日本金属学会春季大会講演概要集，170 頁 (2004)

竹市信彦，田中秀明，田中孝治，宮村弘，菊池潮美，上田完，神谷良久，塚原誠：in-situ XRD 法によるマグネシウム系超積層水素吸蔵合金の構造評価，日本金属学会春季大会講演概要集，451 頁 (2005)

田中孝治，竹市信彦，田中秀明，宮村弘，菊池潮美，上田完，神谷良久，塚原誠：マグネシウム系超積層水素吸蔵合金の組織観察，日本金属学会春季大会講演概要集，451 頁 (2005)

菊池潮美，宮村弘，塚原誠，上田完，竹市信彦，田中孝治：圧延により作製した超積層体の集合組織，第 5 回材料集合組織研究会，17 頁 (2005)

弘部文彦，菊池潮美，宮村弘，上田完，神谷良久，塚原誠，田中秀明，竹市信彦，田中孝治：繰り返し

し圧延による Mg/Al 超積層体材料の作製と水素吸蔵, 日本金属学会秋季大会講演概要集, 213 頁 (2005)

上田完, 神谷良久, 塚原誠, 菊池潮美, 宮村弘, 田中秀明, 竹市信彦, 田中孝治: Mg-希薄 Pd 系超積層合金の水素吸蔵放出特性, 日本金属学会秋季大会講演概要集, 213 頁 (2005)

田中孝治, 竹市信彦, 田中秀明, 上田完, 神谷良久, 塚原誠, 菊池潮美, 宮村弘: マグネシウム系水素吸蔵合金の構造解析, 日本金属学会秋季大会講演概要集, 213 頁 (2005)

竹市信彦, 田中孝治, 田中秀明, 宮村弘, 菊池潮美, 上田完, 神谷良久, 塚原誠: 積層構造を有する Mg 基合金の水素化特性と微細組織, 日本金属学会秋季大会講演概要集, 214 頁 (2005)

上田完, 塚原誠, 神谷良久, 菊池潮美, 宮村弘, 田中秀明, 竹市信彦, 田中孝治: 可逆的固相反応をともなう Mg-Cu 系超積層水素吸蔵合金, 日本金属学会秋季大会講演概要集, 103 頁 (2005)

稲谷正敏 田中正昭 木下優子 菊池潮美: Pd/Ta 系積層型水素透過膜, 日本金属学会春季大会講演概要, 224 頁 (2006)

木下優子 菊池潮美 稲谷正敏 田中正昭: Pd/Ta 系積層型水素透過膜の相互拡散抑制, 日本金属学会春季大会講演概要, 225 頁 (2006)

田中孝治, 竹市信彦, 田中秀明, 栗山信宏, 上田完, 塚原誠, 神谷良久, 菊池潮美, 宮村弘: Mg 系水素吸蔵合金の微細構造と水素吸収特性, 日本金属学会春季大会講演概要集, 217 頁 (2006)

宮村弘: 水素吸蔵合金と無電解めっき, ナノプレーティング研究会大 2 回例会, 35 頁 (2004)

辻井 喜勝, 宮村 弘: プラズマにより内部窒化させた Fe-Al 合金の表面特性, 日本熱処理協会第 61 回講演大会, 43 頁 (2005)

須崎孝一, 蜂谷寛, 富井洋一, 近藤淳哉: スカンジア/インジウム添加イットリア安定化ジルコニアの時効に伴う局在電子構造の変化, 日本物理学会 2005 年秋季大会, 599 頁 (2005)

黄志剣, 原谷英之, 吉田智, 松岡純: 高粘度ガラス融液の密度測定, 平成 15 年度日本セラミックス協会 関西・中国四国支部連合学術講演会講演予稿集, 26 頁 (2004)

Takashi Wakasugi, Rikuo Ota, Satoshi Yoshida, Jun Matsuoka and Teiichi Hanada: Some Fundamental Studies for the Establishment of Glass-Melting Technique at Reduced Temperatures I. Effect of Particle Size of Silica Sand on Glass Melting, Proceedings of the 20th International Congress on Glass (CD-ROM), P-02-008 (2004)

Jun Matsuoka, Satoshi Yoshida, Takashi Wakasugi, Rikuo Ota and Teiichi Hanada: Some Fundamental Studies for the Establishment of Glass-Melting Technique at Reduced Temperatures II. Effect of Refining under Subatmospheric Pressure on Some Properties of Soda-Lime Silicate Glass, Proceedings of the 20th International Congress on Glass (CD-ROM), P-02-009 (2004)

Kazuki Soeda, Satoshi Yoshida, Jun Matusoka and Yoshinari Kato : Crack Resistance of Glasses on Knoop Scratch Test, Proceedings of the 20th International Congress on Glass (CD-ROM), P-07-037 (2004)

Shinya Kurose, Satoshi Yoshida and Jun Matsuoka : Isotope Effect on the Viscosity of Borate Glasses, Proceedings of the 20th International Congress on Glass (CD-ROM), P-07-060 (2004)

Noriyuki Inoue, Satoshi Yoshida and Jun Matsuoka : Optical Absorption Spectra of Cupric Ion in Glass Melts, Proceedings of the 20th International Congress on Glass (CD-ROM), P-07-090 (2004)

三好幸乃, 吉田智, 松岡純 : ガラスの破砕により生じる表面変質層の厚さ測定, 第 45 回ガラスおよびフォトニクス材料討論会講演要旨集, 14~15 頁 (2004)

井上順之, 吉田智, 松岡純 : ガラス融液中の銅 (II) イオンの光吸収スペクトル, 第 45 回ガラスおよびフォトニクス材料討論会講演要旨集, 76~77 頁 (2004)

添田一喜, 吉田智, 松岡純, 加藤嘉成 : $\text{Na}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系ガラスのスクラッチ挙動, 第 28 回京都窯業基礎科学懇談会講演要旨集, 12 頁 (2005)

Jun Matsuoka : Fracture, Permanent Deformation and Structure Change in Oxide Glasses (invited), Proceedings of the 11th International Conference on Fracture (CD-ROM), Topic 019, Special Session 1, No.5503 (2005)

Jun Matsuoka, Maya Yoshida, Satoshi Yoshida, Naohiro Soga : Temperature Dependence of the Intrinsic Slow Crack Growth of Silicate Glasses, Abstracts of the 3rd International Workshop of Flow and Fracture of Advanced Glasses, p. 17 (2005)

Yukino Miyoshi, Satoshi Yoshida, Jun Matsuoka : Measurement of the Thickness of Densified Layer in Fractured Glass Surfaces, Abstracts of the 3rd International Workshop of Flow and Fracture of Advanced Glasses, p. 17 (2005)

高橋紗紀子, 吉田智, 松岡純 : 電位差滴定法によるケイ酸塩ガラス表面のキャラクタリゼーション, 第 46 回ガラスおよびフォトニクス材料討論会講演要旨集, 46~47 頁 (2005)

高橋紗紀子, 吉田智, 松岡純 : ケイ酸塩ガラス粉末の表面酸塩基性, 第 29 回京都窯業基礎科学懇談会講演要旨集, 1 頁 (2006)

豊田素久, 吉田智, 松岡純 : Cu^{2+} 含有ホウケイ酸塩ガラス融液の光吸収スペクトル, 日本セラミックス協会 2006 年年会講演予稿集, 291 頁 (2006)

廣島靖之, 吉田智, 松岡純 : アルカリケイ酸塩ガラスの低温熱伝導率, 日本セラミックス協会 2006 年年会講演予稿集, 291 頁 (2006)

Hironori Hiraoka, Akira Kojima, Katsuei Higashi, Yukio Yoshimura, Hiroshi Iwasaki, Ken-ichi

Tozaki : Observations of Weak heat Anomalies due to Phase Transitions in CsPbX₃ (X=Cl, Br), Abstract Book of the 5th Korea-Japan Conference on Ferroelectricity (held at Seoul in Korea), p.142 (2004)

Akira Kojima, Hiroshi Sasou, Yukio Yoshimura, Hiroshi Iwasaki, Ken-ichi Tozaki: Notable Anomalies of the 403 K Phase Transition Observed in Etched BaTiO₃ Single Crystals, Abstract Book of 7th European Conference on Applications of Polar Dielectrics (held at Liberec in Czech Republic), p. 74 (2004)

森岡真司, 吉村幸雄, 岩崎博, 小島彬, 東崎健一: チタン酸バリウムの構造相転移, 日本結晶学会講演概要集, 37 頁 (2004)

森岡真司, 吉村幸雄, 岩崎博, 小島彬, 東崎健一: BaTiO₃ の相転移 (3) —X 線回折による研究—, 日本物理学会講演概要集 第 4 分冊, 909 頁 (2005)

社領拓郎, 吉村幸雄, 小島彬, 山田一博: X 線回折による KNbO₃ の構造相転移の研究, 日本物理学会講演概要集 第 4 分冊, 909 頁 (2005)

森岡真司, 吉村幸雄, 小島彬, 東崎健一: BaTiO₃ の室温相の結晶構造, 日本結晶学会講演概要集, 59 頁 (2005)

社領拓郎, 吉村幸雄, 小島彬, 山田一博: X 線回折による KNbO₃ の構造相転移の研究, 日本結晶学会講演概要集, 60 頁 (2005)

Hironori Hiraoka, Akira Kojima, Yukio Yoshimura, Hiroshi Iwasaki, Ken-ichi Tozaki : Precise 278 K Phase Transition Features in BaTiO₃, Abstract Book of International Conference on Solid-Solid Phase Transformations in Inorganic Materials (held in USA), p. 37 (2005)

Yukio Yoshimura, Toshio Koganezawa, Shinji Morioka, Hiroshi Iwasaki, Akira Kojima, Ken-ichi Tozaki : X-ray Diffraction Study on the Phase Transitions of Barium Titanate, The 20th International Union of Crystallography (held in Italy), p. 324 (2005)

Akira Kojima, Hiroshi Sasou, Yukio Yoshimura, Ken-ichi Tozaki : Ferroelectric Transition Feature of BaTiO₃ to Yield the Hetero Structure and Domains, Abstract Book of the 11th International Meeting on Ferroelectricity (held in Brazil), p. 102 (2005).

森岡真司, 吉村幸雄, 小島彬, 東崎健一: BaTiO₃ の相転移—室温相の結晶構造解析—, 日本物理学会講演概要集 第 4 分冊, 928 頁 (2006)

Toru Iseda, Yoshisuke Iwasa, Satoshi Yoshida, Takuji Kawasaki, "INTERGLAD" Glass Database System Upgrade, Proceedings of the 20th International Congress on Glass (CD-ROM), P-07-029 (2004)

Takashi Nakai, Satoshi Yoshida and Jun Matsuoka : Intrinsic Sub-critical Crack Growth in Metaphosphate Glasses with or without Aluminum Oxide, Proceedings of the 20th International

Congress on Glass (CD-ROM), P-07-034 (2004)

Yoshinari Kato, Hiroki Yamazaki, Shigeru Yamamoto, Satoshi Yoshida and Jun Matsuoka : Effect of Densification on Crack Initiation in Vickers Indentation Test, Proceedings of the 11th International Conference on Fracture (CD-ROM), Topic 019, Special Session 1, No.4601 (2005)

宮本陽, 吉田智, 松岡純 : Mg^{2+} , Zn^{2+} を含むガラスのインデンテーション挙動, 日本セラミックス協会 第18回秋季シンポジウム講演予稿集, 332頁 (2005)

吉田智, Jean-Christophe Sangleboeuf, Tanguy Rouxel : ガラスの押し込む誘起高密度化, 日本セラミックス協会 第18回秋季シンポジウム講演予稿集, 333頁 (2005)

吉田智 : ガラスの破壊特性の支配要因に関する研究 (依頼講演), 日本セラミックス協会 第18回秋季シンポジウム講演予稿集, 211頁 (2005)

Tanguy Rouxel, Haixia Shang, Satoshi Yoshida : Insight into the Nature of Glass Flow by Means of Indentation Topometry (Invited), Abstracts of the 3rd International Workshop of Flow and Fracture of Advanced Glasses, p. 11 (2005)

Satoshi Yoshida, Jean-Christophe Sangleboeuf, Tanguy Rouxel : Compositional Variation of Indentation Induced Densification of Glass (Invited), Abstracts of the 3rd International Workshop of Flow and Fracture of Advanced Glasses, p. 12 (2005)

Yoshinari Kato, Hiroki Yamazaki, Shigeru Yamamoto, Satoshi Yoshida, Jun Matsuoka : Relationship Between Crack Resistance and Stress Generated Beneath Vickers Indentation, Abstracts of the 3rd International Workshop of Flow and Fracture of Advanced Glasses, p. 15 (2005)

加藤嘉成, 山崎博樹, 吉田智 : ビッカース圧子押し込み時のクラック発生に与えるホウ酸成分の影響, 第46回ガラスおよびフォトンクス材料討論会講演要旨集, 90頁 (2005)

Tanguy Rouxel, Satoshi Yoshida, Haixia Shang, Jean-Christophe Sangleboeuf : Insight into the Deformation Mechanism under a Sharp Contact-Loading in Glass by Atomic Force Microscopy, Mater. Res. Soc. Symp. Proc., 0904-BB02-03, pp. 1-6 (2005)

K. Okada, K. Kikuchi, T. Okaya, A. Mineshige, Z. Ogumi: Fabrication of YSZ thin film on CeO_2 -NiO substrate with CVI method, International Society of Electrochemistry-55th- Annual meeting-Thessaloniki, Greece, 1142(2004)

K. Kikuchi, T. okaya, Y. Tanaka, Y. Saihara, Z. Ogumi: Composition of supersaturated hydrogen in the vicinity of cathode during water electrolysis, International Society of Electrochemistry-55th- Annual meeting-Thessaloniki, Greece, 1350(2004)

Y. Tanaka, S. Uchinashi, Y. Saihara, K. Kikuchi, T. okaya, Z. Ogumi: Concentration of dissolved hydrogen in electrolyzed water using solid-polymer-electrolyte, International Society of

Electrochemistry-55th- Annual meeting-Thessaloniki, Greece, 1352(2004)

桂 史織, 菊地憲次, 田中喜典, 才原康弘, 小久見善八: 電極近傍での水素気泡の成長と減衰, 第 28 回電解技術討論会—ソーダ工業技術討論会—, 105-108 頁(2004)

桂 史織, 菊地憲次, 田中喜典, 才原康弘, 小久見善八: 水素気泡の減衰速度と電極材料, 第 3 回日本機能水学会学術大会講演要旨集, 1 頁(2004)

田中喜典, 才原康弘, 菊地憲次, 小久見善八: 水電解時の電解電圧に対する圧力の影響, 第 3 回日本機能水学会学術大会講演要旨集, 4 頁(2004)

菊地憲次, 長田翔一, 田中喜典, 才原康弘, 小久見善八: 電解水中の水素ナノバブルの安定性, 第 3 回日本機能水学会学術大会講演要旨集, 5 頁(2004)

高橋 玲, 菊地憲次, 野口弘之, 小嶋真理, 糸川嘉則: ヒト培養細胞を用いたアルカリイオン水生理機能の基礎的研究, 第 3 回日本機能水学会学術大会講演要旨集, 13 頁(2004)

F. Tamazaki, K. Kikuchi, Z. Ogumi: Fabrication of YSZ Thin Film on Samaria Doped Ceria Substrate by CVI method, 2004 Joint International Meeting Hawaii (2004)

岡谷卓司, 鈴木伸哉, 鈴木厚志, 菊地憲次, 埜村守: ビバリン酸ビニルの乳化重合における動力学的研究, 第 53 回高分子学会年次大会, (神戸) (2004)

中西太志, 鈴木厚志, 菊地憲次, 岡谷卓司: PVA(凍結)ゲルの調整法とその物性に及ぼす影響, 第 50 回高分子研究発表会(神戸), 116 頁 (2004)

岡谷卓司, 鈴木伸哉, 鈴木厚志, 菊地憲次, 埜村守: ビバリン酸ビニルの乳化重合の動力学的研究, 第 13 回高分子ミクロスフェア討論会 (米沢) 63 頁 (2004)

飯田努, 菊地憲次, 鈴木厚志, 岡谷卓司: スチレンの電解乳化重合, 第 13 回高分子ミクロスフェア討論会 (米沢), 65 頁 (2004)

鈴木厚志, 中島愛紗, 菊地憲次, 岡谷卓司: けん化度の異なる PVA を保護コロイドとする MMA の乳化重合の初期過程の研究, 第 13 回高分子ミクロスフェア討論会 (米沢), 13 頁 (2004)

鈴木厚志, 中島愛紗, 菊地憲次, 岡谷卓司: けん化度分布の異なる PVA を保護コロイドとする MMA の乳化重合の初期過程の研究, 第 13 回高分子ミクロスフェア討論会 (米沢), 15 頁 (2004)

増田剛士, 鈴木厚志, 菊地憲次, 岡谷卓司: PVA を保護コロイドとする MMA の乳化重合, 第 13 回高分子ミクロスフェア討論会 (米沢), 17 頁 (2004)

菊地憲次: アルカリイオン水と水素ナノバブル, 第 7 回関西ウォーター研究会, 10 頁 (2005)

菊地憲次: 電解水中に水素ナノバブルとアルカリイオン水の生理機能, 第 9 回環日本海機能水バイオ研究会講演会(2005)

桂 史織, 菊地憲次, 田中喜典, 才原康弘, 小久見善八: 電極材料と電極近傍での水素の過飽和状態, 第 29 回電解技術討論会—ソーダ工業技術討論会—, 73-76 頁(2005)

長田翔一, 菊地憲次, 田中喜典, 才原康弘, 小久見善八: 電解条件が水素ナノバブル含有量におよぼす影響, 第 29 回電解技術討論会—ソーダ工業技術討論会—, 77-80 頁(2005)

長田翔一, 菊地憲次, 田中喜典, 才原康弘, 小久見善八: 電解水中の水素ナノバブルの安定性, 第 4 回日本機能水学会学術大会講演要旨集, 6 頁(2005)

桂 史織, 菊地憲次, 田中喜典, 才原康弘, 小久見善八: 電極材料と過飽和水素, 第 4 回日本機能水学会学術大会講演要旨集, 8 頁(2005)

内藤裕二, 高木智久, 赤桐里美, 水島かつら, 吉川敏一, 市川 寛, 田中喜典, 才原康弘, 菊地憲次: 体系的遺伝子発現解析を利用した飲用アルカリ性電解水と水素水の胃粘膜保護効果に関する実験的検討, 第 4 回日本機能水学会学術大会講演要旨集, 1 頁(2005)

F. Tamazaki, K. Kikuchi, Z. Ogumi, A. Mineshige: Fabrication of YSZ Thin Film on $(\text{Sm}_2\text{O}_3)_{0.1}(\text{CeO}_2)_{0.9}$ Substrate by CVI Method, International Society of Electrochemistry-56th- Annual meeting-Busan, Korea, 1139(2005)

S. Katsura, K. Kikuchi, Y. Tanaka, Y. Saihara, Z. Ogumi: Behavior of Hydrogen Bubbles on Various Electrode, International Society of Electrochemistry-56th- Annual meeting-Busan, Korea, 1140(2005)

S. Nagata, K. Kikuchi, Y. Tanaka, Y. Saihara, Z. Ogumi: Stability of Hydrogen Nanobubbles in Electrolyzed Water, International Society of Electrochemistry-56th- Annual meeting-Busan, Korea, 1141(2005)

T. Saiga, A. Suzuki, K. Kikuchi and T. Okaya: Determination of the amounts of sulfate groups on the particle surfaces of PMMA and PVAc obtained in the soap free emulsion polymerization, 第 2 回高分子ミクロスフェア国際討論会, 福井 (2005)

北脇真由佳, 菊地憲次, 鈴木厚志, 岡谷卓司: 乳化重合によるビバリン酸ビニルのナノ粒子の合成, 第 54 回高分子討論会 山形 Vol. 54, 2474 頁 (2005)

鈴木伸哉, 菊地憲次, 鈴木厚志, 岡谷卓司: ビバリン酸ビニルの乳化重合における連鎖移動剤の影響, 第 54 回高分子討論会 山形 Vol. 54, 2476 頁 (2005)

小林由佳, 菊地憲次, 鈴木厚志, 岡谷卓司: キトサンを保護コロイドとする酢酸ビニルの乳化重合, 第 54 回高分子討論会 山形 Vol. 54, 2487 頁 (2005)

中西太志, 菊地憲次, 鈴木厚志, 岡谷卓司, 三宅肇: PVA ゲルの結晶化に及ぼす加熱の影響, 第 54 回高分子討論会, 山形 Vol. 54, 3387 頁 (2005)

雑賀忠信, 鈴木厚志, 菊地憲次, 岡谷卓司 : Determination of the amounts of sulfate groups on the particle surfaces of PMMA and PVAc obtained in the soap free emulsion polymerization, 第2回高分子ミクロスフェア若手研究会参加者, 京都 (2005)

菊地憲次, 中西太志, 鈴木厚志, 岡谷卓司 : 凍結融解法による PVA ゲル作製とその加熱効果, 第127回ポパール会記録, ポパール会, 京都 (2005)

菊地憲次, 西川康太 : 強アルカリ性電解水の洗浄除菌能力の化学的要因, 平成17年度機能水シンポジウム講演要旨, 19,20頁(2006)

田中 皓, 溝端一幸, 徳満勝久, 新田晃平 : 高分子材料の低温脆性に関する一考察, 九州大学応用力学研究所研究集会「高分子材料の力学研究の最前線プログラム」研究集会報告書, 1-7頁 (2004)

溝端一幸, 三木竜太, 徳満勝久, 田中 皓, 新田晃平 : ポリエチレンの動的三点曲げ変形による低温物性解析, 第53回高分子学会年次大会予稿集, 第53巻, 第1号, 740頁 (2004)

宮川栄一, 鷺見豪紀, 徳満勝久, 田中 皓 : 分子凝集状態の異なるLDPEの光劣化および化学劣化に伴う構造変化, 第53回高分子学会年次大会予稿集, 第53巻, 第1号, 791頁 (2004)

大八木秀彦, 徳満勝久, 田中 皓, 村瀬裕明, 小堀香奈 : ポリシランを用いたポリエチレン系材料の融着特性, 第53回高分子学会年次大会予稿集第53巻, 第1号, 780頁 (2004)

菅野秀治, 徳満勝久, 田中 皓, 村瀬裕明, 小堀香奈 : ポリエチレン系材料の熔融複合化におけるポリシラン添加効果に関する研究, 第53回高分子学会年次大会予稿集, 第53巻, 第1号, 907頁 (2004)

末房吉宗, 山下義裕, 田中 皓, Frank Ko, エレクトロスピンニング法によるナノエラストマーファイバーの創製, 第53回高分子学会年次大会予稿集, 第53巻, 第1号, 737頁 (2004)

田中 皓 : 「高分子材料の粘弾性の基礎」, 第9回力学的性質研究分科会, 日本ゴム協会, 2004年5月

田中 皓 : 3点曲げ変形による低温脆性の解析, 04-1 高分子基礎物性研究会, 高分子固体基礎物性—ガラス転移と変形破壊現象—, 大阪大学豊中キャンパス, 2004年6月

田中 皓 : 「動的粘弾性測定装置による材料評価」, 機器利用講習会, 滋賀県東北部工業技術センター, 2004年6月

Eiichi Miyagawa, Katsuhisa Tokumitsu, Mitsunobu Kitamura, Akira Tanaka, "Mechanical Property and Molecular Weight Distribution Change for Photo and Chemical Degraded LDPE Films.", Polymer Materials: Science and Engineering, 91, 389-391 (2004).

Akira Tanaka, Kazuyuki Mizobata, Katsuhisa Tokumitsu, Kana Kobori, Koh-hei Nitta, "Cryogenic Property Analysis of Polymer Materials on Three-Point-Bending Test and Its unusual Behavior", XIII International Materials Research Congress, Abstract Books, Symposium 12, 38-39, (2004)

Yoshihiro Yamashita, Akira Tanaka and Frank Ko, "CHARACTERISTICS OF ELASTOMERIC NANOFIBER MEMBRANES PRODUCED BY ELECTROSPINNING", Proceedings of 36th International SAMPE Technical Conference CD-ROM (2004)

Yoshihiro Yamashita, Akira Tanaka¹ and Frank Ko, "Electrospun Elastomeric Nanofiber Nonwoven", Proceedings of 83rd Textile Institute World Conference CD-ROM (2004)

Yoshihiro Yamashita, Kimihiko Nakano, Takako Inoue and Akira Tanaka, "Defferences between Young People and Experts in the Subjective Evaluation of the Quality of Ladies's Garment Fabrics", Proceedings of 33nd Textile Research Symposium at Mt. Fuji, pp139-143 (2004)

Yoshihiro Yamashita, Yoshimune Suefusa, Akira Tanaka and Frank Ko, "Lab Scale Device for Nano Fiber Making by Electrospinning Process", Proceedings of 33nd Textile Research Symposium at Mt. Fuji, pp 225-226 (2004)

Yoshihiro Yamashita, Akira Tanaka and Frank Ko, "Carbon Nanotube Reinforced Ellastomers", Proceedings of the 11th US-Japan Conference on Composite Materials, Nano4 (2004)

徳満勝久, 池田 陽, 田中 皓, 山田昌宏, 小堀香奈: カルド型高分子の分子運動性に関する研究, 第 52 回レオロジー討論会講演要旨集, 136-137 頁 (2004)

池田 陽, 徳満勝久, 田中 皓, 山田昌宏, 小堀香奈: カルド型ポリマーをマトリックスとするナノ複合材料の物性評価研究, 第 53 回高分子討論会予稿集, 第 53 巻, 第 2 号, 3779 頁 (2004)

川辺啓祐, 徳満勝久, 田中 皓: フルオレン環を含むハイドロカーボン系高分子電解質膜の研究, 第 53 回高分子討論会予稿集, 第 53 巻, 第 2 号, 4056 頁 (2004)

宮川栄一, 徳満勝久, 田中 皓: LDPE フィルムの光劣化, 化学劣化に伴う分子量変化に関する研究, 第 53 回高分子討論会予稿集, 第 53 巻, 第 2 号, 3123 頁 (2004)

吉田芳弘, 三木竜太, 中島 泉, 徳満勝久, 田中 皓, 新田晃平, 溝端一幸: 三点曲げ変形における特異現象に及ぼす非調和性の影響, 第 53 回高分子討論会予稿集, 第 53 巻, 第 2 号, 3394 頁 (2004)

末房吉宗, 山下義裕, 田中 皓, 菊池尚彦, 飯塚智則: 粉殻炭を補強材に用いたゴム材料, 第 53 回高分子討論会予稿集, 第 53 巻, 第 2 号, 5442 頁 (2004)

山下義裕: 有限要素法解析のためのゴム系材料の試験評価法, ゴムの力学入門コーステキスト, Vol.2004 Page.11-14 (2004)

山下義裕, 末房吉宗, 田中皓: エレクトロスピニング法によるナノエラストマーファイバーの創製と応用, エラストマー討論会講演要旨集, Vol.17th Page.114-115 (2004.)

田中 皓: 高分子材料における動的粘弾性の基礎と測定結果の解釈・活用方法, 技術情報協会セミナー, 2004 年 10 月

大八木秀彦, 徳満勝久, 田中 皓, 村瀬裕明, 小堀香奈: ポリシランを用いたポリエチレン系材料の融着特性, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 第 54 巻, 第 1 号, 598 頁 (2005)

末房吉宗, 田中 皓, フランク コウ, 加藤英文, 山下義裕: エレクトロスピンニング法によるナノファイバー製造に向けてのラボスケール試験機の開発, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 第 54 巻, 第 1 号, 1910 頁 (2005)

末房吉宗, 山下義裕, 田中 皓: カーボンナノファイバーゴム複合材の物性と相互作用, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 第 54 巻, 第 1 号, 1162 頁 (2005)

森 正樹, 末房吉宗, 田中 皓, 山下義裕: 紫外線が高強度繊維 (ペクトラン, PBO, ケブラー) の単繊維ねじり強度に及ぼす影響, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 第 54 巻, 第 1 号, 1168 頁 (2005)

宮川栄一, 徳満勝久, 田中 皓: 電子線照射, ガンマ線照射したポリエチレン系材料の物性評価に関する研究, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 第 54 巻, 第 1 号, 1218 頁 (2005)

高久礼子, 餐場 健, 徳満勝久, 田中 皓: 超高分子量ポリエチレンの低温力学物性に関する研究, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 第 54 巻, 第 1 号, 1219 頁 (2005)

吉田芳弘, 三木竜太, 徳満勝久, 田中 皓: ポリエチレンの低温脆性に及ぼす圧縮変形の影響, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 第 54 巻, 第 1 号, 1220 頁 (2005)

中野陽子, 徳満勝久, 田中 皓, 宮川栄一: ポリ乳酸の光劣化挙動に関する研究, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 第 54 巻, 第 1 号, 1221 頁 (2005)

池田 陽, 徳満勝久, 田中 皓, 山田昌宏, 小堀香奈: カルド型ポリマーをマトリックスとするナノ複合材料の物性評価研究, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 第 54 巻, 第 1 号, 1222 頁 (2005)

山下義裕, 田中 皓, 末房吉宗: エレクトロスピンニング法により可能なナノファイバーの特性 (ナノファイバーの製造に向けての具体的な課題), 第 54 回高分子討論会予稿集, 第 54 巻, 第 2 号, 3219-3220 頁 (2005)

末房吉宗, 山下義裕, 田中 皓: カーボンナノファイバーとエラストマーの複合化に関する研究, 第 54 回高分子討論会予稿集, 第 54 巻, 第 2 号, 3698 頁 (2005)

中村重哉, 徳満勝久, 田中 皓, 宮川栄一: PET/PE/相溶化剤系のモルフォロジーと力学特性に関する研究, 第 54 回高分子討論会予稿集, 第 54 巻, 第 2 号, 3685 頁 (2005)

大八木秀彦, 徳満勝久, 田中 皓, 村瀬裕明, 藤木 剛, 小堀香奈: ポリシランを用いたポリエチレン系材料の融着特性, 第 54 回高分子討論会予稿集, 第 54 巻, 第 2 号, 3682 頁 (2005)

三木竜太, 山田慎吾, 徳満勝久, 田中 皓: 高分子材料の低温脆性の向上に関する研究 - 圧縮変形に及ぼす分子量及び架橋の影響 -, 第 54 回高分子討論会予稿集, 第 54 巻, 第 2 号, 3656 頁 (2005)

田中 皓：高分子材料における粘弾性測定の利用 –基礎と応用–，技術情報協会セミナー，2005年10月

山下義裕：エレクトロスピンニング法によるナノファイバーの創製，関西繊維科学講座講演要旨集，Vol.30th Page.41-45 (2005)

金森京子，筒井裕子，高橋里亥，北村隆子，安田千寿（滋賀県大 看護），山下義裕，田中皓（滋賀県大 工），三宅肇（滋賀県東北部工技セ）：医療用感性材料の基礎研究，繊維連合研究発表会講演要旨集，Vol.16th Page.191 (2005)

山下義裕，中野陽子，田中皓：エレクトロスピンニング法によるポリ乳酸ナノファイバーの製造条件，繊維学会予稿集，Vol.60 No.1 Page.107 (2005)

山下義裕，田中皓（滋賀県大 工），筒井裕子，高橋里亥，北村隆子，金森京子，安田千寿（滋賀県大 看護）：妊婦用着衣の快適性評価，日本繊維機械学会年次大会研究発表論文集・講演要旨集，Vol.58th Page.194-195 (2005)

Katsuhisa Tokumitsu, Shuji Sugano, Hidehiko Oyagi, Mitsunobu Kitamura, Akira Tanaka, Kana Kobori, Tsuyoshi Fujiki, and Hiroaki Murase : The effect of adding polysilane on heat-molten properties of Ultra-high molecular weight PE (UHMWPE), *Polymer Materials: Science and Engineering*, 93, 715-716 (2005).

Yoshihiro Yamashita, Akira Tanaka and Frank Ko : Approach of PLA nano fiber on Industrial Production by Electro-spinning, *Proceedings of the 34th Textile Research Symposium at Mt. Fuji*, 39-45 (2005)

Yoshihiro Yamashita, Akira Tanaka, Sachiko Tsutsui, Satoi Takahashi, Takako Kitamura, Kyoko Kanamori and Tizu Yasuda : Cration of medical use material –Comfort evaluation of pajamas for pregnant woman, *Proceedings of the 34th Textile Research Symposium at Mt. Fuji*, 211-214 (2005)

Yoshihiro Yamashita, Akira Tanaka and Frank Ko : Laboratory Test for Manufacturing PLA Nanofiber From Electrospinning Method, *Proceedings of the American Society fro Composites, 20th technical conference* (2005)

Yoshihiro Yamashita, Akira Tanaka and Frank Ko : Research for the Manufacturing of Electrospinning Nanofiber Process, *2005 International Conference on Advanced Fibers and Polymer Materials* (2005)

Gabriela Dziworska, Yoshihiro Yamashita, Barbara Filipowska, "Bending Rigidity of Fabrics in Relation to Fabric Structures and Finishing", *Proceedings of 5th World Textile Conference AUTEX 2005 CD-ROM* (2005)

Yoshiaki Shimizu, Atsushi Taga and Shinsuke Tanigawa : Introduction of Long Aliphatic Chains and the Adsorptive Properties of the Resulting Polymers, *Advances in Chitin Science Volume* •

(The proceeding of the 9th International Chitin and Chitosan Conference, Montreal, Canada, August, 2003)

清水慶昭, 渡辺太郎, 山田真也, 三宅 肇, 脇坂博之: セリシンを原料とする機能性材料の合成とその特性評価, 繊維学会予稿集 59 巻 1 号(年次大会), 101~102 頁 (2004)

三宅 肇, 脇坂博之, 奈倉正宣, 清水慶昭: セリシタンパク質の生理的機能に及ぼす分子量の影響, 第 53 回高分子討論会講演予稿集 (講演番号 2Pb162) (2004)

清水慶昭, 鈴木健之: N-EDTA-O-化学修飾キトサンに対する金属イオンの吸着 (第 18 回キチン・キトサン・シンポジウム要旨), キチン・キトサン研究, Vol. 10, No. 2, 222~223 頁 (2004)

秋山憲司, 清水慶昭: アミノデオキシキチンの合成と生成ポリマーに対する酸性染料の吸着 (第 18 回キチン・キトサン・シンポジウム要旨), キチン・キトサン研究, Vol. 10, No. 2, 220~221 頁 (2004)

清水慶昭, 中村 聡: 金属イオンとキトサン誘導体のコンプレックスによるリン酸イオンの除去 (第 19 回キチン・キトサン・シンポジウム要旨), キチン・キトサン研究, Vol. 11, No. 2, 176~177 頁 (2005)

秋山憲司, 水谷 優, 清水慶昭: キチン・キトサンの C6 位へのアミノ (アルキル) 基の導入と生成ポリマーに対する酸性染料の吸着 (第 19 回キチン・キトサン・シンポジウム要旨), キチン・キトサン研究, Vol. 11, No. 2, 178~179 頁 (2005)

田中優紀, 鈴木健之, 高橋信行, 清水慶昭: キトサンへのアルキル基と EDTA 残基の導入と生成ポリマーに対する金属イオンの吸着 (第 19 回キチン・キトサン・シンポジウム要旨), キチン・キトサン研究, Vol. 11, No. 2, 209 頁 (2005)

三宅 肇, 脇坂博之, 奈倉正宣, 寺本英敏, 西川重和, 清水慶昭: 高分子量セリシンの構造とフィルム性能, 繊維連合研究発表会講演予稿集, 49 頁 (2005)

清水慶昭, 水野紀仁: N-および O-橋かけキトサンの合成と酸性染料に対する生成ポリマーの吸着能, 繊維連合研究発表会講演予稿集, 59 頁 (2005)

清水慶昭: キトサン誘導体に対する酸性染料の吸着にみられるシグモイド型吸着等温線, 第 45 回染色化学討論会講演要旨集, 49-54 頁 (2005)

藤田祐子, 谷本智史, 山岡仁史, 金岡鍾局: 枝にカルボキシル基を有する星型ポリマーの合成と金イオンの選択吸着, 第 53 回高分子学会年次大会予稿集, 557 頁 (2004)

平野智寿, 中村一謙, 谷本智史, 山岡仁史, 金岡鍾局: 金属配位星型ポリマー触媒の合成と触媒活性, 第 53 回高分子学会年次大会予稿集, 558 頁 (2004)

矢木直人, 谷本智史, 山岡仁史: 感熱応答性ペプチドコポリマーゲルを用いた環境ホルモン類の捕捉, 第 53 回高分子学会年次大会予稿集, 1788 頁 (2004)

矢木直人, 古江千秋, 谷本智史, 山岡仁史: 感熱応答性ペプチドコポリマーの合成とそれを用いた環境

ホルモン除去, 第 50 回高分子研究発表会 (神戸) 予稿集, 24 頁 (2004)

平野智寿, 中村一謙, 谷本智史, 山岡仁史, 金岡鍾局: 金属配位星形ポリマー触媒の合成と触媒活性, 第 50 回高分子研究発表会 (神戸) 予稿集, 128 頁 (2004)

矢木直人, 谷本智史, 山岡仁史: 感熱応答性ペプチドコポリマーゲルを用いた水中物質の捕捉, 第 53 回高分子討論会予稿集, 4984~4985 頁 (2004)

谷本智史, 矢木直人, 山岡仁史: ABA 型ペプチドコポリマーゲルの合成と環境ホルモン類の除去, 第 53 回高分子討論会予稿集, 4180~4181 頁 (2004)

Satoshi Tanimoto, Naoto Yagi, and Hitoshi Yamaoka : Metal ion capture from dilute solutions by using thermo-sensitive peptide copolymer gel, 229th ACS National Meeting in San Diego, Abstracts of Papers, I&EC 133 (2005)

谷本智史, 矢木直人, 山岡仁史: 感熱応答性ペプチドコポリマーゲルの合成と水系における金属イオン・環境ホルモンの捕捉, 第 54 回高分子学会年次大会予稿集, 1544 頁 (2005)

中村泰司, 矢木直人, 谷本智史, 山岡仁史: 感熱応答性ペプチドコポリマーゲルを用いた金属イオンの選択的捕捉, 第 51 回高分子研究発表会 (神戸) 予稿集, 98 頁 (2005)

Satoshi Tanimoto, Naoto Yagi, and Hitoshi Yamaoka : Metal ion separation and recovery from dilute solutions using peptide copolymer gels, Preprints of the 8th SPSJ International Polymer Conference, p. 314 (2005)

Satoshi Tanimoto, and Hitoshi Yamaoka : Gold ion separation from dilute solution by using peptide copolymer gel method, 230th ACS National Meeting in Washignton DC, Abstracts of Papers, I&EC 38 (2005)

谷本智史, 矢木直人, 山岡仁史: ペプチドコポリマーゲルメソッドによる水系からの金の選択捕集, 第 54 回高分子討論会予稿集, 4094 頁 (2005)

古江千秋, 谷本智史, 山岡仁史: pH 応答性コポリペプチドを用いた金属イオンの選択捕集, 第 54 回高分子討論会予稿集, 4093 頁 (2005)

今枝佑太, 沼井寛, 谷本智史, 山岡仁史: ペプチド/シリカハイブリッド微粒子の合成と二次元配列制御, 第 54 回高分子討論会予稿集, 3311~3312 頁 (2005)

日比野淳, 水上新也, 才村正幸, 竹原宗範, 広原日出男: 新たに分離した 2 株の放線菌によるポリ(ϵ -L-リジン)発酵生産: 新規な分子量のポリ(ϵ -L-リジン)と著量のオリゴ(ϵ -L-リジン)の生産, 第 53 回高分子学会年次大会講演予稿集, 53 巻 1 号, 2325 頁 (2004)

宮本真浩, 才村正幸, 竹原宗範, 広原日出男: *Streptomyces* 属放線菌の ϵ -ポリリジン生産制御の特徴, 日本農芸化学会 2004 年度関西支部大会講演要旨集, 46 頁 (2004)

水上新也, 才村正幸, 竹原宗範, 広原日出男: 放線菌による ϵ -ポリリジンの排出生産, 日本農芸化学会 2004 年度関西支部大会講演要旨集, 47 頁 (2004)

日比野淳, 才村正幸, 竹原宗範, 広原日出男: 新たに分離した放線菌による ϵ -オリゴリジンの著量生産と生合成経路の検討, 日本農芸化学会 2004 年度関西支部大会講演要旨集, 47 頁 (2004)

宮本真浩, 川崎善則, 竹原宗範, 広原日出男: *Bacillus* 属細菌によるテレフタル酸ジエチル加水分解酵素の誘導的生産および精製酵素のキャラクタリゼーション, 日本農芸化学会 2004 年度関西支部大会講演要旨集, 47 頁 (2004)

谷川敦志, 木村秀人, 井上吉教, 広原日出男: *Candida antarctica* lipase B (CALB) の加水分解触媒作用機構: アシル化過程における律速段階の変化と Proton Inventory 研究, 第 8 回生体触媒化学シンポジウム講演要旨集, 39 頁 (2004)

下町康行, 土田哲也, 井上吉教, 広原日出男: *Candida antarctica* lipase B (CALB) の加水分解触媒作用機構: クロロ酢酸エステルの加水分解反応の動力学的及び熱力学的検討, 第 8 回生体触媒化学シンポジウム講演要旨集, 41 頁 (2004)

伊藤望, 下町康行, 井上吉教, 広原日出男: *Candida antarctica* lipase B (CALB) によるエステルの立体選択性加水分解触媒作用機構, 第 52 回酵素工学会講演要旨集, 37 頁 (2004)

横田智明, 吉村雄樹, 井上吉教, 広原日出男: *Burkholderia cepacia* lipase (BCL) による第二級アルコールエステルの立体選択性触媒作用機構, 第 52 回酵素工学会講演要旨集, 38 頁 (2004)

Yoshinori Inoue, Atsushi Tanikawa, Tomoaki Yokota, Hideo Hirohara: Proposal of structure of tetrahedral intermediate complex in *Burkholderia cepacia* lipase (BCL) catalyzed hydrolysis of fast-reacting enantiomers of primary alcohol esters. The 8th CHINA-JAPAN-KOREA JOINT SYMPOSIUM OF ENZYME ENGINEERING, p.187 (2004)

Hideo Hirohara, Atsushi Tanikawa, Hideto Kimura, Tomoaki Yokota, Yoshinori Inoue: Thermodynamic Analysis of Lipase-Enantioselectivity in Individual Kinetic Constants of Hydrolysis of Secondary Alcohol Esters, Gordon Research Conference on Biocatalysis (USA New Hampshire) (2004)

日比野淳, 中村和宏, 才村正幸, 竹原宗範, 広原日出男: 放線菌による新規な分子量分布を有するポリ(ϵ -L-リジン)の発酵生産, 第 54 回高分子学会年次大会講演予稿集, 54 巻 1 号, 2016 頁 (2005)

稲葉悠, 才村正幸, 竹原宗範, 広原日出男: 放線菌が生産する新規塩基性アミノ酸ポリマー ポリ(γ -L-ジアミノプタン酸)の構造解析および生産条件の検討, 第 54 回高分子学会年次大会講演予稿集, 54 巻 1 号, 2017 頁 (2005)

宮本真浩, 川崎善則, 竹原宗範, 広原日出男: *Bacillus* 属由来の芳香族カルボン酸エステル加水分解酵素の精製・キャラクタリゼーションと遺伝子クローニング, 第 54 回高分子学会年次大会講演予稿集, 54 巻 1 号, 2018 頁 (2005)

Hideo Hirohara : Cell Density Dependent Production and Controlled Molecular Structure of Poly- ϵ -L-lysine by Newly Isolated *Streptomyces* Strains, The 8th SPSJ International Polymer Conference, p.101 (2005)

Masayuki Saimura, Haruka Inaba, Munenori Takehara, Hideo Hirohara : Biosynthesis and Characterization of a Novel Basic Amino Acid Homopolymer, Poly(γ -L-diaminobutanoate), The 8th SPSJ International Polymer Conference, p.489 (2005)

宮本真浩, 日比野淳, 才村正幸, 竹原宗範, 広原日出男 : 環境調和型の機能性ポリマー ポリ(ϵ -L-リジン)の放線菌による生産, 第 14 回ポリマー材料フォーラム講演予稿集, 180 頁 (2005)

稲葉悠, 才村正幸, 竹原宗範, 広原日出男 : 放線菌由来の新規ポリアミノ酸 ポリ(γ -L-ジアミノブタン酸)の構造解析および生産条件の検討, 第 14 回ポリマー材料フォーラム講演予稿集, 181 頁 (2005)

Hideo Hirohara, Munenori Takehara, Masayuki Saimura, Masahiro Miyamoto, Atsushi Ikezaki, Haruka Inaba : Biosynthesis and Controlled Molecular Structure of Poly(ϵ -L-lysine) by Newly Isolated *Streptomyces* Strains and Discovery of a Novel Amino Acid Homopolymer Poly(γ -L-diaminobutanoate), Pacificchem 2005, CD-ROM (2005)

土田克彦, 長谷川惇子, 平山織絵, 土田哲也, 井上吉教, 広原日出男 : *Burkholderia cepacia* リパーゼのエステル加水分解反応 : 酸部分変化によるアルコール脱離の加速と立体選択性への影響, 第 54 回酵素工学会講演要旨集, 55 頁 (2005)

平井和樹, 谷川敦志, 土田克彦, 井上吉教, 広原日出男 : *Candida antarctica* リパーゼ B の加水分解触媒作用機構 : 分子内の硫黄原子による動力学定数への影響, 第 54 回酵素工学会講演要旨集, 56 頁 (2005)

Hideo Hirohara, Atsushi Tanikawa, Hideto Kimura, Yoshinori Inoue : Thermodynamic Analysis and Proton Inventory Study of Acylation of *Candida antarctica* Lipase B by Acetates of Single-enantiomers of Chiral Alcohols, Biotrans 2005, p161 (2005)

Hideo Hirohara, Atsushi Tanikawa, Hideto Kimura, Yoshinori Inoue : Mechanism of Action of Microbial Lipase: Kinetic, Thermodynamic, and Proton Inventory Studies of Acylation of *Candida antarctica* Lipase B by Acetates of Achiral and Single-enantiomer Chiral Alcohols, Pacificchem 2005, CD-ROM (2005)

宮本真浩, 木下香, 川崎善則, 竹原宗範, 広原日出男 : *Bacillus* 属由来の新規 芳香族カルボン酸エステル加水分解酵素の分子クローニングとキャラクタリゼーション, 第 9 回生体触媒化学びわ湖シンポジウム講演要旨集, 31 頁 (2006)

才村正幸, 宮本真浩, 池崎敦, 竹原宗範, 広原日出男 : 新規放線菌由来のポリ(ϵ -L-リジン) : 細胞密度依存的生産とポリマー分子構造, 第 9 回生体触媒化学びわ湖シンポジウム講演要旨集, 62 頁 (2006)

稲葉悠, 才村正幸, 竹原宗範, 広原日出男 : 放線菌由来の新規ポリアミノ酸 ポリ(γ -L-ジアミノブタン酸)の発見とキャラクタリゼーション, 日本農芸化学会 2006 年度大会講演要旨集, 238 頁 (2006)

宮本真浩, 木下香, 川崎善則, 竹原宗範, 広原日出男: *Bacillus* 属由来の新規 芳香族カルボン酸エステル加水分解酵素の遺伝子クローニングとキャラクター化, 日本農芸化学会 2006 年度大会講演要旨集, 296 頁 (2006)

吉村雄樹, 横田智明, 井上吉教, 広原日出男: *Burkholderia cepacia* リパーゼの加水分解触媒作用機構: 熱力学測定と溶媒同位体効果によるアシル化過程の検討, 日本化学会第 86 春季年会講演要旨集 II, 907 頁 (2006)

平井和樹, 谷川敦志, 井上吉教, 広原日出男: *Candida antarctica* リパーゼ B の加水分解触媒作用機構: 分子内に硫黄原子を持つエステルの動力学的及び熱力学的検討, 日本化学会第 86 春季年会講演要旨集 II, 907 頁 (2006)

土田克彦, 吉村雄樹, 井上吉教, 広原日出男: *Burkholderia cepacia* リパーゼの加水分解触媒作用機構: アシル基のアルコール脱離過程に対する影響, 日本化学会第 86 春季年会講演要旨集 II, 907 頁 (2006)

吉村雄樹, 横田智明, 谷川敦志, 井上吉教, 広原日出男: *Burkholderia cepacia* リパーゼの加水分解触媒作用機構: 熱力学測定と溶媒同位体効果によるアシル化過程の検討, 第 9 回生体触媒化学びわ湖シンポジウム講演要旨集, 29 頁 (2006)

平井和樹, 谷川敦志, 井上吉教, 広原日出男: *Candida antarctica* リパーゼ B の加水分解触媒作用機構: 分子内に硫黄原子を持つエステルの動力学的及び熱力学的検討, 第 9 回生体触媒化学びわ湖シンポジウム講演要旨集, 30 頁 (2006)

土田克彦, 吉村雄樹, 長谷川惇子, 平山織絵, 井上吉教, 広原日出男: *Burkholderia cepacia* リパーゼの加水分解触媒作用機構: アシル基のアルコール脱離過程に対する影響, 第 9 回生体触媒化学びわ湖シンポジウム講演要旨集, 60 頁 (2006)

伊藤望, 下町康行, 谷川敦志, 井上吉教, 広原日出男: *Candida antarctica* リパーゼ B の加水分解触媒作用機構: モノクロロ酢酸エステルの熱力学および Proton Inventory 研究, 第 9 回生体触媒化学びわ湖シンポジウム講演要旨集, 61 頁 (2006)

石橋隆史, 来田村實信, 宮川栄一, 田中皓, 川端成彬: 低密度ポリエチレンの成形加工時における熱劣化とリサイクル, 高分子学会予稿集 53, 5491 頁 (2004)

小野寺亘, 熊谷勉, 上田実: ジヒドロピリジン誘導体の光反応, 平成 16 年度化学系学協会東北大会講演予稿集, 230 頁 (2004)

佐藤西祐, 石橋隆史, 来田村實信, 宮川栄一, 田中皓: 高密度ポリエチレンの再成型時における熱劣化とその制御, 環境資源工学会第 114 回例会講演予稿集, 1 頁 (2005)

竹内正太, 近藤亨, 来田村實信, 宮川栄一, 田中皓: ポリスチレンの再成型時における熱劣化とその制御, 環境資源工学会第 114 回例会講演予稿集, 2 頁 (2005)

松本靖広, 来田村實信: クエン酸共存下におけるマンガン含有廃液のフェライト化処理, 環境資源工学会第 114 回例会講演予稿集, 3 頁 (2005)

中森豊, 川端成彬, 来田村實信: マイクロビーズのクラスター構造を有する高分子吸着剤を用いた水環境からの有機汚染物質の除去と回収, 環境資源工学会第 114 回例会講演予稿集, 4 頁 (2005)

熊谷勉, 清野丈博, 小野寺亘: 1,2-ジヒドロピリジン置換体のインワード開環とトルク選択性, 光化学討論会講演要旨集, 41 頁 (2005)

Tsutomu Kumagai, Wataru Onodera, Takehiro Seino: Photochemical Reactions of 1,2-Dihydropyridines: The Inward Ring-Opening Process to 1-Azahexa-1,3,5-triens, Kyusyu International Symposium on Physical Organic Chemistry (KISPOC-XI), pp.31-35 (2005)

E. 特許

仲村圭史, 菊池潮美: 抵抗容積総合金およびその製造方法, 特願 2004-099336, 平成 16 年

仲村圭史, 菊池潮美: 抵抗用合金材料, 特願 2004-203639, 平成 16 年

吉岡忠彦, 菊池潮美, 藤本武志: 電子部品の製造方法および電子部品材料,

吉岡忠彦, 菊池潮美: 金属抵抗材料, 特願 2005-050177, 平成 16 年

稲谷正敏, 田中正昭, 尾崎仁, 菊池潮美: 複合多層構造の水素透過膜とその製造法, 特願 2006-076333, 平成 18 年

稲谷正敏, 田中正昭, 尾崎仁, 菊池潮美: 複合多層構造の水素透過膜とその製造法, 特願 2006-076334, 平成 18 年

市橋薫, 徳満勝久, 田中皓: 鋳造品に付着された中子砂の除去方法, 特願 2004-375461, 2004 年 12 月 1 日

市橋薫, 徳満勝久, 田中皓: 鋳造品に付着された中子砂の除去方法, 特願 2005-108237, 2005 年 4 月 5 日

徳満勝久, 田中皓, 清水泰行, 岡勇: 蓄熱材, 特願 2005-141347, 2005 年 5 月 13 日

徳満勝久, 田中皓, 福島典幸, 杉浦基之: 熱可塑性樹脂組成物, 及び成形品, 特願 2005-254632, 2005 年 9 月 2 日

小堀香奈, 藤木剛, 山田昌宏, 坂本浩規, 徳満勝久, 田中皓: 樹脂用改質剤およびこの改質剤を含む樹脂組成物, 特願 2005-238941, 2005 年 10 月 1 日

市橋薫, 徳満勝久, 田中皓: 鋳造品に付着された中子砂の除去方法, 特願 2005-359759, 2005 年 12 月 14 日

徳満勝久, 田中皓, 岡勇, 饗場健: 蓄熱材及びその製造方法, 特願 2006-096330, 2006年3月31日

清水慶昭, 塚田益裕, 羽賀篤信: 絹タンパク質とキトサンの複合体及びその製造方法, 特開 2004-131647, 2004年

谷本智史, 山岡仁史: ペプチドを用いた貴金属の回収法, 特願 2005-242683, 2005年8月24日

広原日出男, 竹原宗範: 低重合度 ϵ -ポリ-L-リジンを生産する菌株及びそれを用いた低重合度 ϵ -ポリ-L-リジンの製造方法, 特開 2005-006561, 2005年1月13日

広原日出男, 竹原宗範: ϵ -ポリ-L-リジンを生産する菌株及びそれを用いた中重合度 ϵ -ポリ-L-リジンの製造方法, 特開 2005-006562, 2005年1月13日

広原日出男, 竹原宗範: 低重合度 ϵ -ポリ-L-リジンを生産する菌株及びそれを用いた低重合度 ϵ -ポリ-L-リジンの製造法, 特開 2005-318815, 2005年11月17日

広原日出男, 竹原宗範: ポリ- γ -L-ジアミノ酪酸及びその塩, 特願 2005-119991, 2005年4月18日

広原日出男, 竹原宗範: 低中重合度 ϵ -ポリ-L-リジンを生産する菌株及びそれを用いた低中重合度 ϵ -ポリ-L-リジンの製造方法, 特願 2005-123268, 2005年4月21日

機械システム工学科

A. 著書

エコバイオエネルギーの最前線 -ゼロエミッション型社会を目指して-

山根浩二 (他 69 名)

シーエムシー出版, 345 頁 (2005)

(第 5 章 1 節を分担執筆)

本書は、ゼロエミッション型社会をめざして、未来志向で環境保全や環境調和を第一義にバイオエネルギーの開発技術の開拓に取り組んでおられます研究者の成果と今後の研究と技術開発の方向性をエコバイオエネルギーという観点から捉え直し、京都議定書の発効に呼応した成書であり、現在のエコバイオエネルギー製造の最新技術を結集した本成書が、最前線で地球環境の保全に立ち向かう多くのバイオ研究や研究者の一助になるよう執筆された。

バイオディーゼルのすべて

山根浩二 (他 14 名)

アイピーシー出版 (2006)

(第 3 章 2 節・4 節, 第 4 章 1 節・2 節・3 節を分担執筆)

バイオディーゼル燃料製造のための多種多様な原料油脂や高品位のバイオディーゼル燃料の製造方法、さらには、バイオディーゼルを取り巻く税の優遇税制、高品位バイオディーゼル燃料のための品質規格および規格のための分析方法など、世界の事例を引用しながら現状を整理し解説し、循環型社会に向けたバイオディーゼル燃料の役割や機能、可能性が読者に理解される座右の書となるように執筆した。

被削性ワーキング・グループ研究報告-SCM440 鋼の被削性-

田中他喜男 (他 10 名)

精密工学会切削加工専門委員会 (2005)

金属材料の被削性に及ぼす因子は種々あるが、大きな影響を及ぼす因子としては、工具材種、工具形状と切削条件、被削材の化学的組成、機械的性質 (例えば硬さ) と顕微鏡組織などがあげられる。これらのうち、被削材の硬さと顕微鏡組織は、最も基礎的重要な因子であるが、不明な点も多く、硬さあるいは顕微鏡組織独自の被削性に及ぼす影響についてはほとんど明らかにされていない。

今回、精密工学会切削専門委員会では、被削性に及ぼす顕微鏡組織あるいは硬さ独自の影響を明らかにするために、中炭素クロムモリブデン鋼(JIS SCM440)の圧延材を、必要に応じて熱処理後、引き抜き加工した 4 種類の共通試料を被削材として用い、被削性に及ぼす上記要因の独自の影響について調査・検討することになった。

(工具摩耗に及ぼす組織の影響 (20-42 頁) : 田中他喜男, 赤澤正久)

SCM440 のほぼ同一硬さを有する焼き戻しマルテンサイト組織の QT 材、フェライト基地+球状セメントイト組織の AD 材およびフェライト+パーライト組織の NL 材を用いて、旋削による工具寿命試験および摩擦・摩耗試験を行い、鋼の工具摩耗に及ぼす組織の影響について検討した結果について要約すると、①三角チップ (シャープエッジ) の超硬合金工具 TX20 (P20), サーメット工具 NS530, TiCN コーティング工具 GH110 いずれの場合も、供試材の中では、AD 材の工具寿命が最も長い。QT 材と NL 材とでは、超硬合金工具やサーメット工具の KT およびコーティング工具の VBmax の場合を除けば、QT 材の方が NL 材よりも工具寿命が長い。②チャンファを施した超硬工具の場合は、AD 材の工具寿命が最も良好であり、NL 材と QT 材とでは、QT 材の方が工具寿命は長い。③工具寿命試験と同材種の工具材を用いて、供試材に対する工具の摩擦・摩耗試験を行った結果、コーティング工具の場合を除けば、供試材の中では、AD 材に対する工具の摩耗量が最も少なく、NL 材の場合の摩耗量が最も大きい。④これらの摩耗試験の結果は、上述の切削試験で AD 材の工具寿命が最も良好であ

ったことと一致する。

(高速切削時の被削性 (43-53 頁) : 田中他喜男, 赤澤正久, 中村健二)

本報では, 上記被削材を超硬合金工具, サーメット工具およびコティング工具を用いて切削実験を行い, 切削抵抗, せん断角, 工具刃先状況, 切削仕上げ面粗さおよび切りくず形状の諸点から, 被削性に及ぼす組織の影響について検討した結果, ①50 m/min 程度の切削速度域では, NS530 工具に比し P20, GH110 工具は構成刃先が生じやすい, 供試材の中では, NL材の構成刃先が最も著しく, 仕上げ面は最も劣る。②被削材の良否を示すとされるせん断角は, 供試材の中では, P20, NS530 および GH110 工具のいずれにおいても, AD材が最も小さい。③構成刃先の消滅する切削速度域では, 組織の相違による仕上げ面の顕著な良否は認められないが, いずれの供試材においても, 300 m/min 以上の高速度域では連続した切りくずによる仕上げ面の劣化するものも見られた。

(構成刃先の生成 (54-62 頁) : 赤澤正久, 田中他喜男, 鈴木寿香, 福田郁郎, 中村健二)

鉄鋼系材料の切削加工では, 構成刃先の生成が著しく, 切削抵抗や仕上げ面寸法精度および粗さに悪影響を与えるので, 本報では, 上記被削材を超硬合金工具およびサーメット工具を用いて, 旋削加工した時の, 構成刃先の生成に及ぼす上記要因の影響について調査・検討した結果, ①合金中炭素鋼の切削加工時における構成刃先の生成は, 被削材の硬さが同一であっても, 祖被削材の組織に左右される。②球状セメントタイトを有するフェライト地の焼き鈍し後, 引き抜き加工を行った被削材(AD)は, サーメット工具および超硬合金工具による切削時の構成刃先が他の試料に比べ非常に狭いレンジの切削速度で生成し, 切削仕上げ面は, 最も良好である。③焼きならし材(NL)の切削仕上げ面は, 乾式切削では構成刃先の生成によって, 供試材のなかでは, 最も劣るが, 潤滑油を用いると, 低速切削での仕上げ面は著しく改善された。

B. 研究論文

Characteristics of DPF for Diesel Engine Fueled with Biodiesel Fuel -1st Report : Self-Regeneration Behavior on Vehicle Road Test and Engine Bench Rig Test

Koji Yamane, Tomohiro Asakawa, Hisataka Numao and Masanori Komori

SAE Technical Paper Series No.2004-01-1883, pp.1-8, SP-1885 (2004)

The performance of Diesel Particulate Filter(DPF) using biodiesel fuel was evaluated in a vehicle road test and in a diesel engine bench rig. The DPF used for the tests was made of SiC honeycomb which had a soot filtering efficiency close to 100%. The DPF/diesel engine system used was not configured for continuous regeneration. Regeneration was completed by batch heating with electric power. From the result of vehicle road test, the distance between regeneration for the vehicle fueled with biodiesel fuel was longer than that fueled with petro-diesel fuel. This gain in distance was greater than what was expected from the soot reduction because of the biodiesel fuel characteristics. This observation was further investigated in diesel engine bench rig with the DPF using several biodiesel fuels with different degree of purity. From the experimental results, it was found that there was a self-regeneration of the DPF enabled by the residual potassium methoxide as catalyst from biodiesel fuel. This catalyst was used in the transesterification in the fuel preparation process.

水撃現象を活用した多段パルスウォータージェット発生システム

山根浩二, 松田哲, 河崎澄, 嘉数田隆昌

日本機械学会論文集 (B 編), 71 巻 702 号, 504~511 頁 (2005)

これまでに著者らは, スプール油圧加速式のディーゼル機関用高圧燃料噴射装置の原理を応用したパ

ルス式高圧ウォータージェット加工システムを開発し、本装置が非加熱軟質材料の自在加工に有効であることを明らかにしている。しかし、加工時間の短縮あるいは適用材料の拡大のためには、本装置の加工能力を向上させる必要がある。そこで本研究では、計算機シミュレーションによって系の一回の起動によって複数の圧力ピークを有する多段噴射の発生条件を調べ、さらに実機によってこれを実現し、その有効性を実験的に明らかにした。

An Experimental Study on the Improvement of Engine Performance and Exhaust Emissions from Small-scale PCCI Engines Fuelled by Natural Gas

Kiyoshi Kawasaki, Akihiro Takegoshi, Koji Yamane, Hiroyuki Ohtsubo, Tohru Nakazono, Kazuyuki Yamauchi

SAE Technical Paper Series No.2005-01-2124, pp.1-7 (2005)

To characterize the suitable conditions for a natural gas PCCI (premixed charge compression ignition) engine to provide both high efficiency and low emissions, an experimental study was demonstrated using a small-scale, single-cylinder engine. Engine tests were systematically carried out with various parameters, including compression ratio (18 to 22), intake-air temperature (160 to 220 degreeC) and engine speed (800 to 2400 rpm). It was shown that the maximum specific power can be improved in proportion to an engine speed up to 2400 rpm, while both the indicated thermal efficiency over 32% and the NOx emission below 100 ppm can be retained. However, an increase in engine speed extends the combustion duration especially under lean conditions, which decreases the indicated thermal efficiency.

Characteristics of DPF for Diesel Engine Fueled with Biodiesel Fuel -2nd Report : Exhaust Gas Emission Characteristics at Self-Regeneration of DPF

Koji Yamane, Ryo Yuuki and Kiyoshi Kawasaki, Tomohiro Asakawa, Hisataka Numao, Masanori Komori

SAE Technical Paper Series No.2005-01-2198, pp.1-8 (2005)

In our first study, we reported that the selfregeneration of DPF is enabled by the function of residual potassium methoxide (CH_3OK) as catalyst, contained in biodiesel fuel that is collected in the DPF at lower engine loads. In the present report, exhaust emission characteristics after using DPF were investigated by continuous measurement of exhaust gas. The results show that the self-regeneration of DPF occurs when engine loads change from lower to higher, and at the same time, methanol concentration in exhaust gas reaches to a higher peak. This peak is higher than when self-regeneration does not take place. The higher concentration of methanol is reduced by repeating the self-regeneration. The SOF content in PM is reduced by DPF at both high and low engine load, which is a characteristic that was not seen with gas oil.

セタン価向上剤添加によるバイオディーゼル燃料の排気低減

山根浩二, 河崎澄, 曾根和貴

自動車技術会論文集, Vol.36, No.4, 75~80 頁 (2005)

本研究では廃食油メチルエステルを B100 および B20 で使用し、EHN を添加した際の燃焼および排気特性を明らかにし、とくにバイオディーゼル燃料使用時の NOx 低減の指針を示すことを目的として行った。その結果、バイオディーゼル燃料 B100 の場合、EHN 添加による NOx 低減効果は無い。一方、B20 あるいは軽油の場合にはその効果があるが、軽油の場合には、EHN 添加によって軽負荷運転時に SOF の排出量が増し排気微粒子が増加することなどが明らかとなった。

天然ガスを燃料とする小型予混合圧縮着火機関の性能向上 (第1報 機関回転速度・圧縮比・吸気温度の影響)

河崎澄, 竹腰昭宏, 山根浩二, 大坪弘幸, 中園徹, 山内和行

自動車技術会論文集, Vol.36, No.4, 57~62頁 (2005)

本研究は, 小型天然ガス予混合圧縮着火機関の実用性向上, すなわち運転に必要な吸気加熱エネルギーの削減と燃焼制御方法の確立を目的として行うものである。その第一報として, 本報では基礎的な運転変数である圧縮比, 吸気温度, 機関回転速度を系統的に変化させて実験を行い, 高効率と低 NO_x を両立できる運転成立範囲を明らかにした。

ディーゼル機関における菜種油・エタノールマイクロエマルジョン燃料の燃焼および排気特性

山根浩二, 河崎澄, 青木岳夫, 岩本悟志, 鍋谷浩志

自動車技術会論文集, Vol.36, No.6, 105~110頁 (2005)

本研究では, 植物油の低粘性化の方法としてエステル交換による低粘性化ではなく, 植物油から生成したモノグリセリドであるモノオレインを界面活性剤に用いたトリグリセリドとエタノールのマイクロエマルジョン燃料について, ディーゼル機関用燃料としての適応性を実験により調べた。その結果, 菜種油・エタノールマイクロエマルジョン燃料の正味熱効率は, 菜種油メチルエステル RME に比べて高いことなどがわかった。

Trends and Future of Biofuels

Koji Yamane

Review of Automotive Engineering 27, pp.39-47 (2006)

This paper describes trend and future of three major biofuels: bioethanol, biodiesel and BTL. Fuel bioethanol as low level gasoline ethanol of E10 or less, and diesel ethanol blends of E-diesel are described. Ethanol characteristics and blending properties and their effect on gasoline ethanol blends are discussed. Production and fuel stability of biodiesel are discussed, and quality standards of biodiesel are introduced. Perspective of bioethanol, biodiesel and BTL as alternative transportation fuel is summarized in view of Well-toWheel energy requirement and GHG emissions.

天然ガスを燃料とする小型予混合圧縮着火機関の性能向上 (第2報 排気行程中の先立ち吸気開弁による内部 EGR の効果)

河崎澄, 竹腰昭宏, 山根浩二, 大坪弘幸, 中園徹, 山内和行

自動車技術会論文集, Vol.37, No.1, 19~24頁 (2006)

本研究では, 天然ガス予混合圧縮着火単筒機関に, 先立ち吸気開弁による内部 EGR を適用し, 先立ち開弁を追加したカム軸に可変動弁装置を用いて EGR 率を連続的に変化させる実験を行った。これは, 膨張行程終わりに吸気弁を開き, ブローダウンによる吹き出しと, ピストン変位による押出しを利用して燃焼ガスを吸気管に逆流させる方法であり, 先立ち開弁期間の制御だけで吸排気仕事の増加を招くことなく EGR 率を変更できる。実験の結果, 投入熱量を一定として EGR 率を高めると, 燃焼時期が上死点付近に早期化して燃焼効率および図示平均有効圧力が向上することなどが明らかになった。

バイオディーゼル燃料の酸化劣化防止のための基礎的研究 (第1報 不飽和脂肪酸メチル組成と熱酸化特性)

山根浩二, 河崎澄, 曾根和貴, 原建, プラコソ ティルト

自動車技術会論文集, Vol.37, No.2, 61~66 頁 (2006)

バイオディーゼル燃料は, 貯蔵中の自動酸化や高温の噴射リターン燃料により燃料タンク内で熱酸化が起こり, 生成したヒドロパーオキサイドが分解する. アルデヒドや酸などの二次生成物によって金属腐食, あるいは形成された重合物による燃料フィルターの目詰りを起こす可能性があり, 熱・自動酸化安定性が要求される. 本研究では, この熱酸化および自動酸化に対する酸化劣化に影響が大きい不飽和脂肪酸メチル成分の影響を調べ, 劣化メカニズムの解明を試みた.

An Engineering Perspective on Swimming Bacteria : High-speed Flagellar Motor, Intelligent Flagellar Filaments, and Skillful Swimming in Viscous Environments

Magariyama Yukio, Kudo Seishi, Goto Tomonobu, Takano Yasunari

Bio-mechanisms of Swimming and Flying, Springer-Verlag Tokyo, pp.1-12 (2004)

Model experiment of emulsion of methyl methacrylate was carried out at a dilute monomer concentration of 1%, in the presence of 1% polyvinyl alcohol based on water as a protective colloid using ammonium persulfate as an initiator. The polymerization proceeded smoothly yielding stable emulsion revealed that 90% of polymethyl methacrylate and 60% of polyvinyl alcohol were grafted. Addition of alcohols such as isopropyl alcohol to the system decreased the grafting to a great extent, resulting in the increase in the particle size. This was attributed to the decrease in hydrogen abstraction reaction from polyvinyl alcohol with sulfate radical, due to the competing hydrogen abstraction from low molecular weight alcohol.

Road Map of Micro-Engineering and Nano-Engineering from Manufacturing and Mechanical Engineering Viewpoints

Yabe, A., Hirasawa, S., Kasagi, N., Kitamura, T., Nakamachi, E., Takano, Y., Ogawa, H., Yokobori, S., Ikegawa, M.

JSME International Journal, Series B, Vol.47, pp.534-540 (2004)

A new road map of future trends in micro-engineering and nano-engineering was established from the viewpoints of manufacturing and mechanical engineering. This road map was made by evaluating the results of questionnaires given to the leading engineers including elected trustees of the JSME, and by considering the discussions during the "International Symposium of Micro-Mechanical Engineering (ISMME2003)" held on December 2003 in Tsuchiura and Tsukuba, Japan. The micro- and nano-engineering were categorized from the manufacturing viewpoint. The road map shows the important trends in micro- and nano-engineering, which include new technological areas, as well as technical developments, new manufacturing processes, and new kinds of mechanical engineering. The road map also estimates, from the engineering standpoint, the expected time for practical application and technological breakthroughs.

Analyses on Deformation of Helical Flagella of Salmonella

Takano Yasunari, Kudo Seishi, Nishidoba Megumi, Magariyama Yukio

JSME International Journal, Series C, pp.513-520 (2005)

In the present investigation, we constructed formulation to analyze the deformation of flagellar filament combining the evolution equations for space curves with the Kirchhoff rod model as well as the detailed structure of the filament of Salmonella. In the analytical results of the present study, experimental results of the large elongation of close-coiled filament (Hoshikawa and Kamiya, 1985) and the small deformation of normal filament rotating in water

(Kudo et al.) are reproduced. Comparing the results of deformation of flagellar filament between the analyses and the experiments, the torsional and the flexural rigidity of the flagellar filament are estimated to be $GJ = 4.6\text{pN}\mu\text{m}^2$ and $EI = 6.1\text{pN}\mu\text{m}^2$.

The Study of the Unsteady Fluid-Dynamic Forces acting on an Auto Rotating Elliptic Cylinder

Takahiro Yasuda, Yasunari Takano

Modern Physics Letters B, Vol. 19, pp.1675-1678 (2005)

When a thin flat plate is released in still air, the plate may fall aslant and automatically set into a rotational motion. This phenomenon is called autorotation. In this state, the unsteady fluid-dynamic forces act on the plate due to the vortex shedding and the rotation of the body. In this study, we focused on the auto-rotating phenomenon of an elliptic cylinder and investigated the effect of the cylinder rotation on the unsteady fluid-dynamic forces by the comparison between the result of the complex velocity potential theory and the one of numerical simulation. It was found that the low drag occurring at -160 degree phase and the high lift at zero degree phase are caused by the cylinder rotation.

Correlations of Void Fraction of Gas-Liquid Two-Phase Flows in Vertical Pipes

Tadashi Sakaguchi, Hiroaki Tsubone, Michio Sadatomi, Hisato Minagawa,
Hideaki Shakutsui

Proc. 2nd Japanese-European Two-Phase Flow Group Meeting (CD-ROM), (2003)

A fundamental form to correlate the void fraction in gas-liquid two-phase flows is presented. New empirical correlations are proposed respectively for bubble, slug and annular flows, and the whole flow regimes based on our previous experimental data. The data were obtained using 5.0~50 mm I.D. vertical pipes for air and various liquids with different viscosities (covering $0.8\sim 13\text{ mPa}\cdot\text{s}$), surface tensions ($0.034\sim 0.075\text{ N/m}$) and densities ($996\sim 1408\text{ kg/m}^3$), at near atmospheric pressure. The correlation consists of 7 non-dimensional groups, i.e., volume flow rate fraction of the gas phase, that of the liquid phase, ratio of gas and liquid viscosities, that of densities, Froude number, Reynolds number and Weber number. Their validities are tested against our previous experimental data. As a result, their values of coefficient of determination, R^2 , and Index of Deviations, ID, which explain the predictability of correlations, become nearer to unity for R^2 and smaller for ID in comparison with other correlations usually used.

A Study for Effects of Microbubbles on Oxygen Supplying

Satoshi Yamada, Takashi Amano, Tetsuo Nakagawa, Hisato Minagawa

Proc. 5th Int. Conf. on Multiphase Flow, ICMF'04, Paper No. 376, (2004)

It is widely known that many lakes and dams in the world are badly polluted, and one of the reasons of the pollution is due to the oxygen shortage in deep part of them. When we supplied oxygen by sending air bubbles, the effect was not so good by the conventional method such as sending compressed air to deep part of lakes through a diffuser. Now, we suggest supplying oxygen by sending microbubble. In this study, the relation between profile of bubbles generated by a microbubble generator, a diffuser and a simple tube, and the increase in dissolved oxygen concentration was researched experimentally.

Void Fraction in Upward Gas-Liquid Two-Phase Flow in a Large Diameter

Vertical Pipe

Atsuki Kobayashi, Hideaki Shakutsui, Mitsuyoshi Higashine, Hisato Minagawa

Proc. 5th Int. Conf. on Multiphase Flow, ICMF'04, Paper No. 267, (2004)

The present study is aimed at experimentally investigating the void fraction in gas-liquid two-phase upward flow in a large diameter pipe. The test section was an acrylic pipe with 0.23m in diameter and 8.0 m in height. A pair of quick-sliding plate type valves was installed to measure the average void fraction in air-water two-phase flow. The volumetric fluxes of each phase were $\langle J_L \rangle = 0.1-0.7$ m/s and $\langle J_G \rangle = 0.05-0.20$ m/s, respectively. The void fraction increased with gas volumetric flux, and decreased with increasing liquid volumetric flux. The experimental data was correlated based on the drift flux model. The distribution parameter was very small compared with the previous studies.

Velocity Measurement around a Large Bubble Rising in Stagnant Water in a Round Pipe Using the UVP

Hisato Minagawa, Masaya Ibuki, Satoshi Yamada, Yoichi Shiomi

Proc. 4th International Symposium on Ultrasonic Doppler Method for Fluid Mechanics and Fluid Engineering, Sapporo, pp.133-138 (2004)

A UVP measurement was performed to obtain the liquid velocity field in front of, around and behind the large bubble rising in stagnant water in a round pipe of $D=54\text{mm}$ in order to get basic information for the gas-liquid two-phase slug flows. It is also useful if we can establish the measuring technique of the subject by a more convenient but precise measuring technique. Two ultrasonic transducers were used simultaneously for the measurement to get velocity vectors. The measured results are presented and compared with some existing studies on the corresponding phenomena. In the liquid film near the bubble nose, velocity profile and acceleration are presented and compared with existing studies. The different in D may affect some features. The parameter z/D is found more dominant than z for this phenomenon. In the liquid phase behind the bubble tail or the wake region, a large ring vortex is recognized without another weaker vortex behind it. The upward velocity near the pipe axis agrees well with the predicted results by an existing prediction.

微細気泡群の分布と水への酸素供給効果との関係に関する研究

山田哲史, 天野誉之, 南川久人

日本機械学会論文集 (B編), 71 巻 705 号, 1301~1306 頁 (2005)

ダムや湖沼の汚染の原因の一つとして、深水域での酸素不足が挙げられている。著者らは微細気泡(マイクロバブル)群によってこれを解消するシステムを提案しているが、その付帯的研究の一つとして、マイクロバブル発生器から取り出したマイクロバブルによる水への酸素供給についての実験的研究を行い、バブル群の気泡径分布と酸素濃度時間変化の関係を調べた。その結果、単位時間あたりに発生する気泡表面積が大きい役割を演じることが確認され、マイクロバブル群による酸素溶解が、通常のディフューザーなどからの同じ流量の曝気と比較して、十分効果的であることが確認できた。しかも、単位時間あたりに発生する気泡表面積と酸素の物質移動容量係数の関係は1を少し上回る指数関数となり、気泡を微細化して気泡表面積を増加させることの効果が、面積増加以上であることが確認できた。

Ultrasonic Measurement of the Velocity Field around a Large Bubble Rising in Stagnant Liquid in a Vertical Pipe

Hisato Minagawa, Tsuyoshi Fukazawa, Yoshiyuki Nakazawa, Satoshi Yamada,
Yoichi Shiomi

Proc. 4th International Conference on Transport Phenomena
in Multiphase Systems, HEAT2005, Gdansk, Poland, pp.375-380 (2005)

An Ultrasonic Velocity Profile monitor (UVP) measurement was performed to obtain the averaged liquid velocity field in front of, around and behind the large bubble rising in stagnant water in a round pipe of $D=54\text{mm}$ in order to obtain fundamental information for the gas-liquid two-phase slug flows. The measured results are presented with large bubble length as parameter. On the velocity field in the liquid above the bubble nose and in the liquid film around the bubble, the effect of bubble length is not found. In the liquid phase behind the bubble tail or the wake region, a large ring vortex is recognized, whose length and strength are affected by the bubble length. The upward velocity near the pipe axis agrees with the predicted results by an existing prediction qualitatively.

局所相対速度モデルに基づく二相流モデルの粗大粒子-水系固液二相流に対する適用 南川久人, 赤対秀明, 富山明男

日本機械学会論文集 (B編), 71 巻 709 号, 2264~2271 頁 (2005)

本報告では、粒子径と管内径の直径比 β が 0.0226 から 0.818 の広範囲にわたる鉛直管内固液二相上昇流に対して局所相対速度モデルを適用した。これまで提案されてきた体積率推算法は、同じデータベースを用いたものを除き、単一内径の管内を単一の粒子径を持つ粒子群を流動させることにより得られた実験データをもとに導かれたもので、このような広範囲の β に対して適用できるものは存在しない。なお、推算対象とする実験データは管内径 $D = 20.9, 30.6, 30.3, 50.4 \text{ mm}$, 球状粒子直径 d_S は $1.14 \sim 24.8 \text{ mm}$ の範囲にわたっているが、粒子密度 ρ_S の範囲は狭く、 $2250 \sim 2410 \text{ kg/m}^3$ である。このデータ群に対して、局所相対速度モデルに含まれる 2つのパラメータに関する実験相関式を求めることにより、広範囲の直径比 β に対する鉛直管内固液二相上昇流の断面平均推算式を提示する。また、本推算式による体積率推算の妥当性を検討したところ、本方法は非常に高精度で固液二相流の体積率を推算できることが確認された。

微細気泡による大深度水域への酸素供給とその推定モデルの構築

山田哲史, 南川久人

混相流, 19 巻, 4 号, 344~351 頁 (2005)

比較的浅い水深の水環境改善には、圧縮空気を水底まで押し込んで放出するという方式が主に採られてきた。これを大深度水域において採用する場合、その水圧に抗して圧縮空気を搬送しなければならないことや、その放出気泡が比較的大きいことから、効率的ではないことが容易に想像される。これまで著者らは、微細気泡を水噴流とともに該当水域へ放出して水質を改善する方法を提案し、微細気泡による酸素供給効果が従来から利用されてきた比較的大きな気泡よりも格段によいことを示した。また、大深度を模擬した高低差約 60m の実験装置において、汎用ポンプと自吸引型微細気泡発生装置とを組み合わせ、微細気泡を含んだ水を大深度へ搬送することが可能であることを示し、微細気泡が大深度へ搬送されるに伴い溶解していくことを確認した。本研究では、微細気泡を大深度水域への酸素供給に利用し、その効果を実験により確かめた。さらに酸素溶解のモデルを提案し、これにより実際の装置においての酸素溶解を推定する方法を提示する。

超音波流速分布計を用いた静止水中上昇大気泡周囲の平均速度場測定

南川久人, 深澤 毅, 中澤喜之, 山田哲史, 塩見洋一

日本機械学会論文集 (B編), 72 巻 714 号, 345~352 頁 (2006)

本研究では鉛直管内気液二相スラグ流の単純型と考えられる、静止水中を上昇する単一大気泡を取り上げ、その周囲の平均速度場を明らかにすることに取り組んだ。大気泡周囲全体のみならず、大気泡上部の液相、大気泡周囲の落下液膜、大気泡後方のウェイク部に分けて細かく検討した。さらに大気泡長さをパラメータとした測定結果より、これが速度場に及ぼす影響についても検討した。その結果、大気泡上部の液相中では、大気泡の直上に上向きの流れができ、これが中心から管壁方向に大きく傾き、やがて大気泡界面に沿う流れとなり周囲の液膜へと落ちていく。この流れと大気泡先端付近から管壁近くでできる鉛直下向きの壁に沿う流れが、やがて合流し、複雑な速度分布を形成する。大気泡長さの影響は、この領域の速度場には本質的に見られなかった。大気泡後方のウェイク部で管壁付近では、管壁付近の強い下向きの流れと管軸付近での上に向かう流れが起因する環状の渦が、大気泡後端付近に生じていることが確認できた。ウェイク部の管軸における鉛直上向き速度は、Tomiyama らによる推算値と定性的にも定量的にもかなりよく一致した。速度の標準偏差を調べたところ、大気泡が長い場合に遠ウェイク領域で大きな値となり、近ウェイク領域から後方に向かって渦が放出されていることが確認できた。

Simulation of Ultrasonic Wave Propagation on Fiber/Matrix Interface

Junjie Chang, Qing-Qing Ni, Yoshio Miyoshi, Masaharu Iwamoto

Present Study and Application of Composite Materials,

The Sixth China-Japan-US Joint Conference on Composite Materials, pp.92-98 (2004)

The use of ultrasonic wave technology was anticipated as an important one in health monitoring of composite materials and/or structures. However, the propagation of ultrasonic wave becomes very complicated in polymer-based composite materials due to reflections, transmission, dispersion and other behaviors, which may occur at the interface of the matrix and reinforcements. Therefore, in the paper, the elastic wave motion equation is evaluated using a new analysis code of PZflex; then the propagation of ultrasonic waves in several model composite materials was simulated. As a result, the influence of the fiber/matrix interface, fiber size and other fiber properties on wave propagation was clarified. Moreover, the complicated propagation resulting from reflection, transmission and refraction on the fiber/matrix interface was visualized. At the same time, the influences of the arrangement of the fibers, the debonding position at the interface, and the volume fraction of fiber are discussed.

Evaluation of Fatigue Damage in Coarse-Grained Aluminum with Scanning X-ray Energy Dispersive Diffraction Microscope

Yoshinori Hosokawa, Hirotaka Tanabe, Yoshio Miyoshi, Tohru Takamatsu, Kenichi Obori

Recent Advances in Nondestructive Evaluation Techniques

for Material Science and Industries, PVP-Vol.484, pp.153-157(2004) 7/25

Based on the Berg-Barrett method, Scanning Energy Dispersive X-ray Diffraction Microscopy (SEDXDM) has been developed for nondestructively evaluating both the surface and subsurface of polycrystallized materials. The SEDXDM includes an X-ray source generating continuous X-ray spectrum as a key component to form a highly resolved 2-D horizontal cross-sectional digital image. This article presents the evaluation of the fatigue damage (e.g., slip line and slip band caused by fatigue deformation) of the coarse-grained aluminum, which is made by means of annealing and has been repeatedly bent to generate the stress and make the slope of the stress created in the thickness direction of the plate specimen, under fully reversed anti-plane bending condition with the SEDXDM.

Energy Dispersive Transmission X-ray Scanning Micro-imaging with an X-ray Guide Tube

Yoshinori Hosokawa, Yoshio Miyoshi, Hirotaka Tanabe, Tohru Takamatsu, Kenichi Obori,
Jun Kawai

Spectrochimica Acta, Part B, Atomic Spectroscopy,
Vol.59, pp.1301-1304 (2004) 8/31

A scanning micro-imaging instrument using an energy dispersive transmission X-ray spectrometry is developed. This instrument consists of micro X-ray source, X-ray guide tube, x-y scanning stage, and an SDD (Silicon Drift Detector), which is an energy dispersive X-ray spectrometer with a high throughput signal processor for measuring transmission X-ray spectrum. Using this instrument, (1) two-dimensional imaging of an intermediate product of multi-layer ceramic capacitor, and (2) thickness distribution imaging of an aluminum can-tab top, are performed nondestructively.

Microfracture on Surface Layers of Ceramics under Contact Loading Condition by a Sphere Indenter

Tohru Takamatsu, Yoshio Miyoshi, Hirotaka Tanabe, Muneyoshi Segawa

Advanced in Experimental Mechanics,
Proceedings of the 12th International Conference
on Experimental Mechanics (CD-ROM), Paper No.133, (2004)

To clarify the validity of evaluation of the threshold value of fracture toughness K_{th} on the surface layer of ceramics by sphere indentation test, sphere indentation tests with indenters of various diameters $2R$ were performed using Si_3N_4 specimens made by HIP-sintering and numerical calculation of the stress intensity factor K_I was investigated for surface cracks under ball-plate contact loading. The crack length c_i was estimated from experimental results using K_I , where c_i is the length of the crack leading to a ring crack and the conditions for ring crack initiation were assumed to be $K_I > K_{th}$. It was shown that the average values of c_i increased with increases in $2R$ in the case of small $2R$, but the averages of c_i gradually approached a constant value in cases with a large $2R$. The constant value of c_i was estimated as 7.9-8.6 μ m using $K_{th}=5.3\text{MPa}\cdot\text{m}^{1/2}$ and was almost equivalent to the grain size of the test material. The same results were obtained from the results in a previous study with Si_3N_4 specimens made by gas-pressure-sintering. Therefore, sphere indentation tests can be used to evaluate K_{th} of ceramics using K_I for surface cracks.

HIP 焼結 Si_3N_4 における表面層の破壊じん性評価

高松徹, 三好良夫, 田邊裕貴, 瀬川領祥

日本機械学会論文集 (A 編), 71 巻, 1147~1152 頁(2005)

HIP 焼結 Si_3N_4 における表面層の破壊じん性の下限値 K_{th} 評価に対する球圧子押し込み試験の有効性を明らかにすることを目的として, 球-平板接触下の微小な表面き裂の応力拡大係数 K_I を数値的に算出し, 球圧子径を広い範囲に変えた球圧子押し込み試験を行った. 実験結果より $K_I > K_{th}$ の破壊条件に基づいてリングクラックの起点となる表面層の微視き裂の長さを推定し, 球圧子径との関係を調べた. K_{th} は K_{Ic} の 70% の値を仮定した. その結果, 推定したき裂長さは圧子径が大きくなると圧子径によらずにほぼ一定値に漸近する傾向を示し, その一定値は近似的に試験材料の結晶粒径にほぼ一致することがわかった.

DC マグネトロンスパッタリングにより作製した TiN 薄膜の機械的特性に及ぼす成膜ガス圧の影響
田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹, 栗野仁

日本機械学会論文集 (A 編), 70 巻, 636~641 頁 (2004)

異なるガス圧条件の下で DC マグネトロンスパッタリングにより S45C 基板上に TiN 薄膜をそれぞれ成膜し, TiN 薄膜の機械的特性に及ぼすガス圧の影響を調べた. バイアス電圧を増加させた場合と同様に, ガス圧を低下させることでピーニング効果が高まり, 残留応力は増加した. ただし, 過度のピーニングは逆に残留応力を低下させる要因ともなった. 硬さ, じん性の変化は, 全体的には残留応力の変化とほぼ対応した. バイアス電圧に対する密着強度の変化傾向はガス圧によって異なり, 増加と減少の両傾向を示すが, これらの変化傾向はピーニング効果の変化に伴う界面の付着エネルギーと残留応力の変化を考慮したモデルにより説明できた.

Effect of Sputtering Gas Pressure and Bias Voltage on Mechanical Properties of TiN Coating Deposited by DC Magnetron Sputtering

Hiroataka Tanabe, Yoshio Miyoshi, Tohru Takamatsu, Hitoshi Awano, Takaaki Yamano

Recent Advances in Nondestructive Evaluation Techniques
for Material Science and Industries, PVP-Vol.484, pp.129-135(2004)

The mechanical properties of TiN films deposited on carbon steel JIS S45C by reactive dc magnetron sputtering under three sputtering gas pressures, 0.5Pa, 0.8Pa, and 1.76Pa were investigated. The residual stress once increased and then decreased with increasing bias voltage at 0.5Pa and 0.8Pa, but increased monotonously at 1.76Pa. These variations could be explained by the variations of the bombarding energy of a sputtered ion at each gas pressure. The variations of hardness and toughness correlated with the variation of residual stress. The variation of adhesive strength also could be explained by the variation of the bombarding energy with a model proposed in this study. A specific wear rate was also investigated, and it was found that to increase not only the hardness but also the adhesive strength is necessary to improve the wear resistance of TiN films.

TiN 薄膜の機械的特性に及ぼす成膜後基板焼入れ処理の影響

田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹, 相良秀一, 近藤一男, 井上栄一

日本機械学会論文集 (A 編), 71 巻, 95~101 頁 (2004)

成膜温度と基板焼戻し温度の大小関係から生じる成膜方法と基板鋼種の組合せに関する制限を緩和し, さらにセラミックス被覆鋼の高機能化を図る方法として, 成膜後基板焼入れ処理に着目し, TiN 薄膜の各種特性に及ぼすその影響を調べた. 本処理により, 密着強度, 基板硬さが向上した. 特に密着強度は大幅に向上し, その原因として, 成膜後基板焼入れによる膜残留応力の低下と基板硬さの向上, および薄膜と基板の界面における拡散層の形成が考えられた. 成膜後基板焼き入れ処理により薄膜の硬さは低下したが, 20GPa 以上と高硬度で実用的には十分な利用価値が見込めた.

球一平板接触応力下における半円形表面き裂の応力拡大係数評価

田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹, 岩谷真吾, 木田勝之

日本機械学会論文集 (A 編), 71 巻, 288~293 頁 (2004)

Fabrikant & Hanson の解を用いて, 球一平板接触下の半円形表面き裂の表面およびき裂最深部における応力拡大係数 K 値の算出を試みた. 本手法の有効性を確認するために, 三次元有限要素解析を実施し, 両者の結果を比較した. Fabrikant & Hanson の解により得られる値と FEM による値の比は, 注目するき裂先端位置により異なるが, 荷重, き裂半径, き裂と接触点の距離には依存せずほぼ一定となった. Fabrikant & Hanson の解により得られる値に, 注目するき裂先端位置に対応した比を乗

じることで、球-平板接触応力下の半円形表面き裂の K 値を簡便に算出できる可能性を示した。

TiN 薄膜の機械的特性に及ぼす成膜後基板焼入れ時の加熱時間の影響

田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹, 相良秀一

日本機械学会論文集 (A 編), 71 巻, 891~896 頁 (2005)

成膜後基板焼入れした TiN 薄膜の機械的特性に及ぼす焼入れ時の加熱時間の影響を調べた。TiN 薄膜の圧縮残留応力と硬さは、加熱時間の増加に伴い低下した。これは、成膜時に導入された真性応力が加熱により緩和されたためである。一方、成膜後基板焼入れにより基板硬さと密着強度は向上したが、これらは加熱時間の増加に対して単調には増加せず、ある加熱時間以上で一定となった。残留応力や膜硬さの低下を抑え、基板硬さや密着強度を改善するには、基板硬さや密着強度が一定となる最小の加熱時間で基板焼入れ処理を施す必要がある。

速度フィードバックを用いた楕円振動機械の共振点駆動法

村岸恭次, 栗田裕, 松村雄一, 中川淳一

日本機械学会論文集 (C 編), 70 巻 693 号, 1251~1257 頁 (2004)

直線振動機械に比べて数倍の搬送速度をもつ楕円振動機械を、水平方向、垂直方向ともに共振周波数付近で駆動する方法を検討した。減衰の小さい機械振動系では、共振周波数付近で振幅や位相が急激に変化する。そこで、水平方向と垂直方向をそれぞれ速度フィードバックで制御し、位相差をもつ強制振動で楕円振動機械を駆動するようにした。このように駆動された楕円振動機械の振幅と位相差は、加振周波数や共振周波数に変化しても、ほとんど変化しない。また、速度フィードバック制御は、見かけの減衰を大きくするが、共振に必要な駆動電圧は変わらない。共振からずれたときは、駆動電圧の大きさと位相が変化して強制振動の振幅と位相を一定に保つ。

ディスクブレーキの鳴き発生時の振動現象

栗田裕, 松村雄一, 伊藤敦, 田村勉, 大浦靖典

日本機械学会論文集 (C 編), 70 巻 694 号, 1609~1615 頁 (2004)

ディスクブレーキに発生する鳴き現象を解明するために、ディスクとパッド・キャリパからなる実験装置を作成し、鳴きを発生させる実験を行った。その結果、板ばね厚さや押付荷重を大きくすると鳴き周波数が高くなること、鳴き発生時には摩擦接触部付近でディスクは並進運動、パッド・キャリパは並進運動および回転運動をしていること、ディスクとパッド・キャリパが同位相・同振幅で振動する接触点が摩擦接触部後方に存在していることがわかった。また、実験結果に基づき、ディスクの振動を並進の 1 自由度、パッド・キャリパの振動を並進と回転の 2 自由度で表したピン・ディスクモデルを作成して、安定判別を行い実験結果と比較した。

速度正帰還によって発生する自励振動を利用した生体動剛性の測定

栗田裕, 松村雄一, 森秀臣

日本機械学会論文集 (C 編), 70 巻 697 号, 2573~2579 頁 (2004)

生体表面下にある組織の動剛性を瞬時に測定する手法について検討した。加振装置を生体表面に押しつけて構成される 1 自由度の質点・ばね・ダンパ系に自励振動を発生させ、速度振幅を一定に保つ制御を行うことで、生体動剛性が測定できる。本手法によれば、自励振動が固有振動数で発生するという共振点追尾性を利用して、振動周波数からばね定数の変化が瞬時に測定できる。また、ダンパにおけるエネルギー損失を補って、速度振幅を一定に保つ制御力から、粘性減衰係数の変化が瞬時に算出できる。本手法を生体動剛性の時間変化の測定や、しこり検出に適用した結果、瞬時に十分な精度で生体動剛性が測定できることが示された。

引込み現象を利用した楕円振動機械の共振点駆動法

村岸恭次, 栗田裕, 松村雄一, 中川淳一

日本機械学会論文集 (C編), 71 巻 712 号, 3381~3387 頁 (2005)

楕円振動を利用した振動搬送は, 直線振動の場合に比べ数倍の搬送速度が得られる. この楕円振動を発生する楕円振動機械の水平方向と垂直方向の振動系を効率よく駆動するため, 自励振動駆動を行う. しかし, 水平方向と垂直方向の固有振動数に差があると, 発生する自励振動の周波数も異なり, 一定の楕円振動が得られない. そこで, 引込み現象を利用した同期制御を行った. 同期制御は 2 つの共振点の中間付近で自励振動を発生させ, 両方を共振に近い状態で同期振動させる. また, 任意の楕円振動を得るための位相シフトフィルタを提案した. 同期制御と位相シフトフィルタにより, 楕円振動を安定化でき, さらに駆動電圧を抑えた効率のよい駆動ができた.

複数のモードを同時に不可観測とする空間フィルタの設計

松村雄一, 細矢直基

日本機械学会論文集 (C編), 71 巻 706 号, 1976~1982 頁(2005)

振動測定の際に, センサ出力に含まれる多数のモードの中から, 任意に選択された複数のモードを同時に不可観測とする空間フィルタの設計法を提案した. 不可観測の対象とするモードのモードベクトルが存在する部分空間と, 空間フィルタベクトルが張る部分空間が, 互いに直交補空間の関係となるようにセンサを配置し, 空間フィルタを設計することで, 所望のモードを不可観測にできる. 本手法は, モードの節にセンサを配置する手法より多数のモードを同時に不可観測にでき, モーダルフィルタを利用するより少数のセンサで実現できる. 片持ちばりの振動を対象にした数値例を通して, 所望のフィルタリングが実現されることを示した.

Examination of flying height of magnetic head slider in simulations and measurements at nanometer order spacing

Yoshinori Takeuchi, Katsuyuki Tanaka, Toshiko Odaka and Fumitaka Muranushi

Microsystem Technologies, 11, pp914-920(2005)

This paper describes a comparison with the experimental flying height and the simulated flying heights, which were calculated by using the linearized Boltzmann equation and the conventional modified Reynolds equations. The experiments were measured under the ambient pressure. The calculated results of the linearized Boltzmann equation were almost same as the experimental results from the high spacing range to the low spacing range of 10nm. At the slider spacing of 10nm, it was confirmed that the difference between the experimentally measured results and the calculated results of the linearized Boltzmann equation was less than 5%.

Basic Design Guide Proposal on Nanometer Flying Height Slider for Small Magnetic Disk Drives

Yoshinori Takeuchi, and Katsuyuki Tanaka

Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.17, No.5, pp509-516(2005)

We propose a basic design guide to design a very low spacing slider for small magnetic disk drives. The design features:

- (1) A multi pad or side-step slider to avoid a sudden decrease in flying height due to the yaw angle of the swing actuator.
- (2) The slider must be as small as possible to be stable because the very low flying height makes the slider tend to vibrate unstably.
- (3) High spacing mode must be avoided to stabilize the negative-pressure slider used in constant

density recording(CDR) suitable for high-density magnetic media.

Development of Nanometer Flying Height Slider for Small Magnetic Disk Drives

Yoshinori Takeuchi, and Katsuyuki Tanaka

Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.17, No.5, pp517-522(2005)

The 90nm and 15nm flying height sliders we designed for small magnetic disk drives are based on a basic design guide we previously proposed that covers (1) a very small slider, (2) a multipad slider or side-step slider, and (3) a negative-pressure slider use in low spacing mode alone. These experimentally prototyped sliders were confirmed to fly stably on the disk at the prescribed 90nm and 15nm heights, and have been commercialized for 3.5-inch and 2.5-inch hard disk drives. These practical results demonstrate the feasibility of the proposed basic design guide.

A Neural Network for Autonomous Obstacle Avoidance of Intelligent Wheelchair with Robustness for Randomly Perturbed Operations

Toshihiko Yasuda, Kazushi Nakamura, Keita Inaki and Katsuyuki Tanaka

Proceedings of the Forth International Symposium on Human and Artificial Intelligence Systems, pp.79-84 (2004)

An assist method for human's operation of electric-powered wheelchairs is demonstrated. Safe drive and easy operation of electric-powered wheelchairs are realized by combining human's operation and an autonomous obstacle avoidance function. A neural network generates the obstacle avoidance function. In this paper, numerical studies show that the ability of the neural network is improved by using the connection weight, which varies in accordance with environmental conditions and current wheelchair's state, and that the neural network with variable connection weights has robustness for randomly perturbed operations.

Autonomous Steering Control for Electric Vehicles using Nonlinear State Feedback H-infinity Control

Katsumi Moriwaki

Proceedings of Fourth World Congress of Nonlinear Analyst (WCNA2004),
Paper no.83, ISSN 0362-546X(2004)

The problem of automatic steering control for electric automotive vehicles is considered. Steering a car by hand means that the driver plans a path by preview and controls the lateral deviation of the vehicle from the planned path by the steering wheel. In an automatic car steering system, this path following is automated. The deviation is kept small by feedback control via the steering motors. The reference trajectory may be calculated from the data of a CCD camera and the compensation scheme will be derived by the data of a gyro or a GPS. The desired system behavior in the car steering motion is primarily to obtain good damping and an almost disturbance decoupling property.

Motion Control with Optimization for Autonomous Vehicles

Katsumi Moriwaki and Katsuyuki Tanaka

Proceedings of 2004 Japan-USA Symposium on Flexible Automation,
Paper no.JS027(2004)

The problem of automatic steering control for electric automotive vehicles is considered.

Steering a car by hand means that the driver plans a path by preview and controls the lateral deviation of the vehicle from the planned path by the steering wheel. The desired system behavior is to be made precise by formulating performance criterion. In order to study automatic car steering, the steering model must be extended. For the extended steering model with output equation whose elements can be measured by equipped sensors, the optimal regulator is introduced so that the vehicle can tracks the reference path.

The Guide Robot for Visually Handicapped Persons

Katsumi Moriwaki, Masaomi Endo, Hiromasa Sasaoka and Katsuyuki Tanaka

Proceedings of SICE International Annual Conference 2005, pp.337-342(2005)

Our research has aimed at the development of the robot that can play the role of guide dogs as the aid of visually handicapped persons. This paper presents, as part of our research, the cognition and tracking algorithm which finds out the line of a series of Braille blocks by CCD camera sensors, with which the guide robot traces along a series of Braille blocks and guides a visually handicapped person to walk outdoors safely.

The Guide Robot for Visually Handicapped Persons

Katsumi Moriwaki, Masaomi Endo, Hiromasa Sasaoka and Katsuyuki Tanaka

Proceedings of 36th International Symposium on Robotics,

Paper no.TH211, ISBN4-9902717-0-X(2005)

We propose the guide robot that can play the role of guide dogs as the aid of visually handicapped persons. This paper presents the cognition and tracking algorithm which finds out the line of a series of Braille blocks by CCD camera sensors, with which the guide robot traces along a series of Braille blocks and guides a visually handicapped person to walk outdoors safely.

Autonomous Steering Control for Electric Vehicles using Nonlinear State Feedback H-infinity Control

Katsumi Moriwaki

Nonlinear Analysis, vol.63, issues 5-7, pp.e2257-e2268(2005)

The problem of automatic steering control for electric automotive vehicles is considered. Steering a car by hand means that the driver plans a path by preview and controls the lateral deviation of the vehicle from the planned path by the steering wheel. In an automatic car steering system, this path following is automated. The deviation is kept small by feedback control via the steering motors. The reference trajectory may be calculated from the data of a CCD camera and the compensation scheme will be derived by the data of a gyro or a GPS. The desired system behavior in the car steering motion is primarily to obtain good damping and an almost disturbance decoupling property. A certain stability margin should be satisfied and the actuator activity should not be too high. This desired system behavior is to be made precise by formulating performance criteria. In the design process of controller, a design parameter is chosen for the optimization process, which results in good damping, our primary objective is to approximately keep this damping. At the same time the lateral acceleration should be better attenuated in the representative response due to a yaw rate initial value disturbance. In order to study automatic car steering, the steering model must be extended. For the extended steering model with output equation whose elements can be measured by equipped sensors, the optimal controller is introduced so that the vehicle can tracks the reference path.

Stochastic Nature and Environmental Impact of a Reusable Unit in a Remanufacturing Environment

Susumu Okumura and Norio Okino

Proceedings of the 2004 Japan-USA Symposium
on Flexible Automation, pp.1-4 (2004)

Remanufacturing is one of the aspects of environmentally conscious products. A reusable unit should have at least two physical lives for remanufacturing durable products. Usage of excess materials can improve the strength of a reusable unit and give more than two physical lives; however, such a method may increase the environmental impact due to the obsolescence of the reusable unit, which is an important factor to consider. In this paper, the optimal physical life span of a reusable unit is studied. A mathematical model of a remanufacturing system is constructed considering physical and functional failures that indicate obsolescence of a reusable unit. The incurred total environmental impact per unit time for a reusable unit is formulated as a minimization problem, by which the optimal design parameters of a reusable unit and the maximum number of times of reuse are determined. Numerical examples for the proposed design method are shown.

Optimal Inspection Program when Reliability Function of Equipment is Unknown

Susumu Okumura

Proceedings of the 17th International Conference on Condition Monitoring
and Diagnostic Engineering Management, pp.281-288 (2004)

Inspection is carried out to identify the state of equipment. Optimal inspection schedule should be considered when inspection is costly. If a reliability function of the time to failure of equipment is given optimal or nearly optimal inspection schedules can be derived when an inspection model employing a reliability function is formulated. However, a time-to-failure distribution may be difficult to estimate when few data for the time to failure are available. In this study, optimal inspection schedules are derived by the variational method on the assumption that a reliability function of the time to failure is unknown. An ordinary differential equation that optimal inspection schedules should satisfy is obtained and numerical examples are shown.

Error Prevention in Robotic Assembly Tasks by Machine Vision and Statistical Pattern Recognition Method

Susumu Okumura, Nobuyuki Take and Norio Okino

International Journal of Production Research, Vol.43, No.7, pp.1397-1410 (2005)

Assembly errors can occur in a robotic assembly system. In this paper, a method which predicts an assembly error is proposed. We consider that assembly errors occur under the condition that the geometric trajectory of a mated part and the relational position and orientation of a base part is outside the allowable tolerance. A certain point, which is determined by using a physical light reflectance model of a mated part, is followed with two high-speed cameras. Then a statistical pattern recognition method in which explanatory variables are tracked points in a three-dimensional space is employed in order to predict an assembly error. The proposed method is applied to a peg-in-a-hole assembly by a SCARA (selective compliance assembly robot arm)-type robot and its potential value is discussed.

Inspection Schedules For Discontinuously Deteriorating Equipment by Variational Method

Susumu Okumura

Proceedings of the 18th International Conference on Condition Monitoring and Diagnostic Engineering Management, pp.611-620 (2005)

Failures of equipment can be detected shortly after their occurrences when they are of the evident type. When equipment has hidden failures, which are not evident during the performance of regular duties, they are normally detected by inspection. When the equipment concerned has a hidden failure, loss due to degradation is incurred until the time when it is restored. Optimal inspection schedules should be considered when inspection is costly. An optimal inspection schedule can be determined based on the deterioration trend curve in the case when the maintained equipment degrades gradually. When the maintained equipment has a nature of sudden malfunction such as cracking of materials, frequent inspection is effective since the deterioration of the maintained equipment is difficult to predict. A method for determining optimal inspection schedules for discontinuously deteriorating equipment is discussed in this study. An inspection density function, which generates an inspection schedule, is employed in a minimization problem of the incurred cost per cycle. The variational method is utilized for determining the optimal inspection density function. The optimal inspection time sequence and effective inspection conditions are derived in an explicit form with respect to some possible loss rate functions.

Physical Life Design of Reusable Unit with Consideration of Time Series Behavior of Its Value and Demand

Susumu Okumura and Yutaka Sakabe

Proceedings of EcoDesign2005: Fourth International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing, pp.1-4 (2005)

In the design phase of sustainable products involving reusable units, it is important to set an appropriate physical life span for a reusable unit from the viewpoint of decreasing the environmental load on earth. If a reusable unit has a short functional life or little demand, it having an excess physical life span will increase environmental impact. This study examines the optimal physical life span of a reusable unit, which minimizes environmental impact per unit time, with consideration of the time series behavior of the value and demand of reusable units and sustainable products including reusable units. A discrete-event simulation model is developed for its purpose and statistical characteristics of the optimal physical life distribution are derived under various environmental conditions.

赤外線サーモグラフィによるプリント基板のマイクロドリル加工現象モニタ

廣垣俊樹、青山栄一、片山傳生、中川平三郎、井上久弘

材料, 53巻5号, 553~559頁 (2004)

プリント基板のマイクロドリル加工において、加工穴の品質が大きな問題になっている。穴品質は囲う熱の影響が大きいことを明らかにし、ドリル加工時の熱発生をメカニズムを明らかにした。

Development of Honing Device usable on Machining Center

H. Nakagawa

高精度マシニングセンタで切削、レーザ焼入れ、研削研磨、計測まで行える工程集約型の加工システムを提案し、その中で新たに開発したホーニング加工ユニットの性能を明らかにした。自動車部品の試作、少量生産に適した生産システムであることを明らかにしている。

エンドミル加工における軸方向切込み量が工具寿命に及ぼす影響

中川平三郎, 松芳隆之, 大西宏明, 廣垣俊樹

精密工学会誌, 71巻2号, 273~277頁 (2005)

エンドミル加工は断続切削加工であるために切削抵抗値は変動するが、刃数とねじれ角から決定できる軸方向切込み量がある臨界値に設定をすると、切削抵抗の変動がなくなり工具寿命が格段に長くなることを理論と実験から明らかにした。

Influence of Plating Conditions on Cutting Performance of cBN Coated Cemented Carbide End-mill

K. Ogawa, H. Nakagawa, M. Noma and T. Hirogaki

Proceedings of LEM21 (The 3rd International Conference on Leading Edge Manufacturing in 21st Century), pp.1187-1192(2005)

新たなコーティング膜としてcBNを成膜する装置を開発し、超硬のエンドミルにコーティングをしてその切削性能試験を行った。特に成膜条件によって膜質が変化すること、ボンバード条件によって母材強度が変化することを明らかにした。

Method for Cleaning Laser-Drilled Holes on Printed Wiring Boards by Plasma Treatment

Toshiki HIROGAKI, Eiichi AOYAMA, Ryu MINAGI, Keiji OGAWA,
Tsutao KATAYAMA, Takashi MATSUOKA, Hisahiro INOUE

JSME International Journal, Series C, Vol.47, No.1, pp.105-110(2004)

プリント基板のレーザ加工穴は、従来から酸溶液を用いて湿式にて洗浄されてきたが、廃液による環境負荷が課題とされている。そこで、新しくプラズマを用いてドライでクリーニングする手法を提案し、その適用性を示した。

データマイニングを用いたプリント基板用 GFRP のマイクロドリル加工穴内部損傷要因の分析

廣垣俊樹, 青山栄一, 生田忠之, 野辺弘道, 山内勝利, 片山傳生, 小川圭二

日本機械学会論文集 (C編), 70巻693号, 1535~1541頁 (2004)

大規模データに対応した統計データ処理技術として近年注目されているデータマイニングの手法をプリント基板のマイクロドリル内部損傷データに適用し、従来の仮説検証型のアプローチでは気づかなかった新しい影響因子を発見した。

プリント基板用CAMシステムに関する研究—TSP手法を用いた最適ツールパス決定法

廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二, 橋本尚英, 松村光孝

精密工学会誌, 71巻3号 384~388頁 (2005)

従来のTSP手法に対して時間の概念を導入したTSPを適用することで、工作機械送り軸制御特性を考慮したプリント基板の高速穴あけ加工用CAMシステム構築のための基礎理論を示した。

炭酸ガスレーザによるプリント基板のCuダイレクトバイアホール加工評価

廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二, 皆木龍, 村上俊毅, 土井信幸

材料, 55巻3号, 335~340頁 (2005)

Cuダイレクトバイアホール加工現象について, プリント基板外層銅箔表面のレーザ吸収率およびビルドアップ層の熱物性が加工特性に及ぼす影響について調べた. また, サーモグラフィを用いてレーザ吸収率を測定する新しい手法を提案した.

Data mining of optimum condition to acquire bamboo micro-fiber with mechanical method

K. Ogawa, T. Hirogaki, E. Aoyama & T. Katayama

High Performance Structures and Materials II, pp.441-450(2004)

竹繊維を熱損傷なく機械的に抽出する手法を提案した. データマイニングの手法を用いることで, より微細な竹繊維を抽出するための条件の適正化ができた.

IMPROVING MACHINING QUALITY USING DATA-MINING (APPLICATION TO MICRO-DRILLING OF PWBS)

Keiji Ogawa, Toshiki Hirogaki, Eiichi Aoyama, Tadayuki Ikuta, Hiromichi Nobe

Katsutoshi Yamauchi

Proceedings of 2004 Japan-USA Symposium on

Flexible Automation, JL007, pp.1-6 (2004)

データマイニングの手法をプリント基板のマイクロドリル内部損傷データに適用し, 要因が複雑な場合でも加工穴損傷を精度良く予測することが可能であることを示した.

Shape Control of Fibers End-milled from Bamboo with a Machining Center

K. Ogawa, T. Hirogaki, E. Aoyama, Y. Tomioka and T. Shiomi

Proceedings of The 3rd International Conference on

Leading Edge Manufacturing in 21st Century, pp.565-570 (2005)

マシニングセンタを用いて竹繊維を抽出する手法を提案した. らせん状の加工パスを適用することで効率よく所定形状の竹繊維を抽出できることを示した.

無酸素銅および丹銅の被削性に及ぼす被削材の硬さの影響

田中他喜男, 中村健二, 赤澤正久

銅と銅合金, 43巻, 274-279頁 (2004)

銅および銅合金が電気・電子機器部品や精密機械部品など広く用いられるようになるにつれて, 物理的性質は勿論, 機械的性質の他に被削性の良好なことも要求される. これらの合金の被削性に関しては, 切削条件や高速度鋼工具, 超硬合金工具, CBN 工具, 単結晶ダイヤモンド工具などの工具材種の他に各種コーティング工具, 微量添加元素による影響などの報告があるが, 被削性に及ぼす硬さと顕微鏡組織の影響についてはほとんど明らかにされていない.

一方, 熱処理によって硬さを変えようとするれば, これに伴って組織変化も生じ, 硬さあるいは組織のみ異なった試料を作製することは非常に困難である. このため, 被削性に及ぼす因子として硬さあるいは顕微鏡組織は, 基礎的に重要であるが, 個々の影響についてほとんど明らかにされていない.

このため本報では, 単一相組織で, 硬さの異なる無酸素銅および丹銅を用いて切削実験を行い, 切削抵抗, せん断角, 切削仕上げ面粗さ, 切りくずの形状と, 被削材および切りくずの硬さなどの諸点から, これらの合金の被削性に及ぼす硬さの影響について評価することを目的とした.

MACHINABILITY OF ALUMINUM-MAGNESIUM-COPPER ALLOYS WITH HIGH ZINC CONTENT

TANAKA T., AKASAWA T.

15th DAAAM INT. SYMP. ANNALS OF DAAAM INTERNATIONAL,
pp.457-458(2004-11, VIENA)

The machinability of P/M and I/M Al-Mg-Cu alloys with high zinc content was compared with that of wrought aluminum alloys such as JIS 2024, 6061 and 7075. The cutting test was conducted by turning on a lathe with the use of SKH4 high-speed steel and K10 carbide tools. The machined surface of the as-fabricated P/M alloy was poor due to the repeated growing and breaking-away of the built-up edge at lower cutting speeds than 100 m/min and the scratching with continuous chips at higher cutting speeds than 300 m/min. The surface of the P/M alloy was greatly improved by solution heat treatment and subsequent artificial ageing. The roughness of the P/M-T6 and as-cast I/M-F alloys was superior to that of the wrought alloys, but the tool wear for the P/M alloys and as-cast I/M-F alloys was much larger than that for the wrought alloys.

Effect of microstructure and hardness on the machinability of medium-carbon chrome-molybdenum steel

Tadahisa Akasawa, Ikuo Fukuda, Kenji Nakamura, Takio Tanaka

Journal of Materials Processing Technology (ELSEVIER), pp.48-53(2004)

In this report, part of the cooperative work done by the machinability committee of the Japan Society of Precision Engineering regarding the machinability of a low-alloy structural steel for automobiles is explained. Bar products from a commercial batch of medium-carbon chrome-molybdenum steel, JIS SCM440, were processed in three different ways in order to produce the specimens of different microstructures but of an almost identical hardness. The specimens were obtained by normalizing, quenching followed by tempering treatment, and cold drawing following annealing. As-rolled steel bars were used in the tests as a comparison material.

Workpieces were longitudinally turned on an NC lathe with cemented carbide and cermet tools. Surface roughness, cutting force and chip hardness were measured. The effects of sample hardness on built-up edge formation and the surface finish of the workpiece were analyzed and discussed.

銅および銅合金の被削性指数

田中他喜男, 馬場貢一, 赤澤正久

銅と銅合金, 44巻, 225-230頁(2005)

ASMが前世紀初めに提唱した被削性指数(machinability rating, MR)は, 高速度鋼工具が主要な工具であったころに導入され, 被削材の最適加工条件や工具寿命時間の予測上の目安となる点で, 今日でも欧米では, よく用いられている。

銅および銅合金は, 従来はMRを基準として3グループに分類評価されていたが, ASMでは, 鉛入り快削黄銅C36000(JIS C3601)を高速度鋼工具で切削した場合をMR=100として, (1)鉛, 硫黄, テルルなどの相当量を添加して被削性を改善した快削合金, (2)主として, 60~85%Cuの鉛無添加黄銅および鉛添加洋白などの中程度の被削性を有する合金, (3)鉛無添加銅, 低亜鉛黄銅, 洋白, 燐青銅などの難削合金の3グループに分類し, グループ1にはMR=50~100, グループ2には

MR = 30~60, グループ 3 には MR = 10~40 の合金が含まれ, MR の指数によって分類されていない. 銅および銅合金の使用量は鉄鋼系材料に比べれば少ないせいか, 被削性に関する系統的な研究報告は少なく, 文献の MR もその根拠となる実験・研究報告は示されていない. さらに, 文献によっては, これと異なる評価をしているものもある. 本報告では, 12 種類の JIS 実用銅合金を用いて, 工具摩耗, 切削抵抗, せん断角, 仕上げ面粗さ, 切りくず形状などの諸点より銅および銅合金の被削性を調べ, 文献等の MR と比較して, その汎用性を検討するとともに今後の検討課題を明らかにすることを目標とした.

Four-dimensional Walker metrics and symplectic structures

Yasuo Matsushita

Journal of Geometry and Physics Vol.52, 89-99 (2004).

1950 年に A.G. Walker が r 次元平行ヌル平面場を許容する一般次元 n の多様体の計量の標準形を与えた. それ以後, Walker 計量はあまり注目されることがなかった. 本論文において初めて 4 次元の Walker 多様体で, 特に 2 次元平行ヌル平面場を許容するものが, 2 種類の概複素構造を許容することを示した. 多様体の向きと一致する方を単に概複素構造と呼び, 他方の向きが逆となるものを反概複素構造と呼んだ. まず, これらの可積分条件を決定した. さらにこの論文で, この標準計量と概複素構造から作られるケーラー形式と, それに類した標準計量と反概複素構造から作られる反ケーラー形式を与えて, さらにこれらが閉形式 (シンプレクティック構造) となる条件を与えた. それによって, 両方の条件を満たすケーラー多様体の計量の形を決定できた. この結果によって, 1997 年にピティアンが発見した非平坦不定 (2,2) 計量は, まさにこの Walker 計量の特別なものであることが示された.

Curvature properties of four-dimensional Walker metrics

M. Chaichi, Eduardo Garcia-Rio and Yasuo Matsushita

Classical and Quantum Gravity Vol.22, 559-577 (2005)

前論文で扱った 4 元 Walker 多様体が Einstein 空間となるための条件を調べた. すなわち, 4×4 計量テンソルに対する 2 階偏微分方程式である Einstein 方程式の厳密解を得た. その結果, Einstein 解は Walker 多様体の 4 つの座標のうち第 1 と第 2 の座標に関して高々 2 次式であることが示された. Einstein 解は 2 つの類に分類されることも示された. また, Walker 計量が Osserman 条件を満たすときと Einstein 計量との関係も調べた. それによると, 第 2 のタイプの Einstein 計量ならば常に Osserman 計量にもなっている. Osserman Walker 多様体について, ヤコビ作用素も具体的に与えた. さらに, 局所共形平坦 Walker 計量も決定し, そのときの Ricci 作用素を固有値の違いによって分類をした. これらを調べるために, Walker 計量から, Einstein テンソル, Weyl テンソルを具体的に与えた.

Walker 4-manifolds with proper almost complex structures

Yasuo Matsushita

Journal of Geometry and Physics, Vol.55, 385-398 (2005)

前の論文 (Journal of Geometry and Physics Vol.52, 89-99 (2004)) において, 4 次元の Walker 多様体が, 2 種類の概複素構造を許容することを示した. そのような概複素構造の中で, Walker 多様体の 2 次元平行平面場 D に制限したときに, 1 次元複素平面上の標準的な虚数単位と同じ, 正の方向に 90 度の回転を起こす作用素になっているものを Walker 固有 (proper) の概複素構造と呼ぶことにした. この概複素構造に対する反概複素構造は, 2 パラメーターをもつファミリーとして与えられることが分かった. ただし, この反概複素構造には, 上記の意味で固有となるものは存在しない. 従って, 主に固有概複素構造に関して, 可積分条件とシンプレクティック条件を調べた. それら両方を

満たすものがケーラー多様体である。このケーラー多様体のときの計量を決定する3つの関数は、いずれも第1と第2の座標に関して2次元調和関数であることが示された。この事実から、任意の調和関数を選ぶとそれによってケーラー計量が構成されることも示された。

On Euler characteristics and Hirzebruch indices of four-dimensional almost para-Hermitian manifolds

Yasuo Matsushita

JP Journal of Geometry and Topology, Vol.5, 115-190 (2005)

パラ・エルミート構造をもつコンパクト4次元多様体のオイラー特性数とヒルツェブルフ指標について調べた。パラ複素構造とは、2乗すると恒等作用素となる線形作用素場のことで、リーベルマンによって提起された。4次元多様体がパラ複素構造を持つことは2次元平面場を許容することと同じで、また指標が $(++\cdot\cdot)$ を許容する条件とも一致する。リーベルマンはこのパラ複素構造が多様体の計量と適合するとき、パラ・エルミート構造と呼んだ。このようなパラ・エルミート構造は4次元以上で考えられるが、特に4次元多様体がコンパクトならば、そのトポロジカル不変量であるオイラー特性数とヒルツェブルフ指標にどのように影響を与えるかという問題について調べてみた。まず、4次元のパラ・エルミート構造は3種のファミリーに分類されることが示された。特に、第1のファミリーと第2のファミリーの4次元コンパクト・パラ・エルミート多様体に対してはオイラー特性数とヒルツェブルフ指標の間に簡単な関係が成り立ち、特に4次元多様体が複素曲面ならば、オイラー特性数もヒルツェブルフ指標もともに0であることが示された。

The existence of indefinite metrics of signature $(+ + \cdot \cdot)$ and two kinds of almost complex structures in dimension four

Yasuo Matsushita

Proceedings of the Seventh International Workshop on Complex Structures and

Vector Fields, Plovdiv, Bulgaria, August 31 - September 4, 2004.

World Scientific 2005, Contemporary Aspects of Complex Analysis,

Differential Geometry and Mathematical Physics,

ed. S. Dimiev and K. Sekigawa, World Scientific July 2005.

伝統的な2年置きの国際会議で、レビュー的な部分で4次元 $(++\cdot\cdot)$ の不定計量の存在条件を確立するまでの歴史的考察をおこなったあと、4次元不定計量で $(++\cdot\cdot)$ 指標の多様体の2種類の複素構造の存在条件、特性類、可積分条件などをチャーン類と反チャーン類で記述できることを示した。また、オイラー特性数やヒルツェブルフ指標との対応公式を得た。この結果を得るためには、ドナルドソンのフィールズ賞の結果を必要としたこと、すなわち4次元多様体の交点形式の分類が待たれていたことなどが示されている。4次元の $(++\cdot\cdot)$ の不定計量をもつ多様体がコンパクト複素曲面のときのチャーン類の条件として、第2チャーン数(4次元ではオイラー特性数と一致)が偶数であることが示された。

Application of Bochner-Weizenböck formulas to symplectic and complex pairs to be Kähler pairs in dimension four

Iago Garcia-Ramirez, Eduardo Garcia-Rio and Yasuo Matsushita

Proceedings in honor of Professor K. Sekigawa's 60th birthday,

Topics in Almost Hermitian Geometry and the Related Fields,

eds. Y. Matsushita, E. Garcia-Rio, H. Hashimoto, T. Koda and T. Oguro,

World Scientific July 2005.

4次元多様体における2-形式に関する概念で、2つの2-形式を組にして1つの構造とみなすものが

ある。これには、主に2通りあって、1つはコチックによるシンプレックス対、でもう1つはガイゲスが考えたシンプレクティック・カップルがある。本論文においてこれら2つの概念をさらに、複素対とケーラー対という2つの概念を加えてそれらの全体的な相関図を確立した。これらの概念を調べる上で、曲率テンソルに関する計算を必要とし、そのときにボッホナー・ワイゼンベック公式を適用した。それによって、非負の断面曲率の4次元シンプレクティック対あるいは複素対をもつ4次元コンパクト多様体は、ケーラー多様体であることが示された。

Construction of Norden structures on neutral 4-manifolds

A. Bonome, R. Castro, L. M. Hervella and Y. Matsushita

JP Journal of Geometry and Topology, Vol.5, 121-140 (2005)

4次元ノルデン計量の局所的正準形を決定した。基本的に2つのクラスの4次元ノルデン計量が存在する。また、これらの性質を同時にかねそなえたクラスを第3のクラスとしてダブルノルデンと名付けた。さらに、これらのクラスのノルデン計量を4次元ウオーカー多様体上で構成した。正の向きをもった概複素構造に関してのノルデン計量は6パラメーターファミリーを構成する。同様に、反概複素構造に関するノルデン計量も6パラメーターファミリーを構成する。さらに、正の向きをもつ概複素構造と反概複素構造の両方に関して同時にノルデン計量となるものは、4パラメーターファミリーを構成することが示された。特に、パラメーターに0や1のみを代入して標準的なノルデン計量を得ることができる。これら、標準的なノルデン計量を、Walker多様体に適用して具体例を構成した。

Flat almost Norden metrics with nonintegrable almost complex structures in dimension four

A. Bonome, R. Castro, L. M. Hervella and Y. Matsushita

JP Journal of Geometry and Topology Vol.5, 141-153 (2005)

平坦多様体とは、曲率がいたるところ0の多様体である。トリチェリとバンヘッケはリーマン平坦多様体上に存在する概複素構造のうちで非可積分となるような例を発見した。一般に、平坦な多様体では、概複素構造を許容したとき、可積分条件を満たすものだけを許容すると考えられてた。トリチェリとバンヘッケの例によって、そうではない例がリーマン多様体において指摘された。この論文では、 $(++-)$ 指標のノルデン計量に対しても平坦な多様体上で、付随する概複素構造が非可積分となるものの例を初めて構成することができた。

Four-dimensional geometric structures and almost complex structures --- General Procedure (Riemannian Version) --- : I-R

Yasuo Matsushita

JP Journal of Geometry and Topology, Vol.5, 155-176 (2005)

サーストーン(1978)は3次元多様体をジオメトリーと呼ぶ8つのファミリーに分類した。1984年に4次元ジオメトリーが、19のファミリーに分類されることが報告された。その後、ウォールによって、そのうちの14のファミリーのジオメトリーがイソメトリー群と適合する複素構造を許容することを示した。の概複素構造を持つことを示した。本論文では、複素構造を許容しない残りの5つのファミリーに対して、概複素構造が許容されるかを調べた。本論文はそのための一連の論文の第1論文で一般論を扱っている。しかしながら、ここで展開されている一般論はリーマン計量をもつ一般的多様体に対しても適用できる。リーマン接続の公式に加えて、概複素構造の共偏微分および反概複素構造の共偏微分の一般公式も与えてある。

Four-dimensional geometric structures and almost complex structures, --- Nilmanifolds Nil^4 (Riemannian Version) --- : II-R

Yasuo Matsushita

JP Journal of Geometry and Topology, Vol.5, 177-186 (2005)

ウォールによって、19のファミリーに分類されたジオメトリーうちの14のファミリーのジオメトリーがイソメトリー群と適合する複素構造を許容することを示されたが、のこりの5つのジオメトリーは概複素構造をもつ可能性がある。従って、前論文 (JP Journal of Geometry and Topology Vol.5, 155-176 (2005)) による4次元リーマン多様体で概複素構造を持つもの (すなわち概エルミート多様体) の可積分条件や概ケーラー条件およびケーラー条件にもとづいて、4次元ジオメトリーで適合複素構造を許容しないものの1つであるニルポテント多様体 Nil4 上の概複素構造と反概複素構造を調べた。すると、これは複素構造 (可積分条件をみたす概複素構造のこと) を許容しないことと、概ケーラー構造を許容することが示された。従って、ニルポテント多様体 Nil4 は複素多様体にはなれず、ケーラー構造も持たないことが示された。反概複素構造も可積分ではないが、反概ケーラー構造を許容する。正と反の2つの概ケーラー構造を満たすので、これをダブル概ケーラー構造という。

Four-dimensional geometric structures and almost complex structures, ---Solvmanifolds $Sol_{m,n}^4$ (Riemannian Version)---: III-R

Yasuo Matsushita

JP Journal of Geometry and Topology, Vol.6, 25-33 (2006).

4次元のサーストンの意味の19のジオメトリーのファミリーのうちでイソメトリー群と適合する複素構造を許容する14のファミリー以外のジオメトリーについて一連の論文を書いているが、本論文もその1つである。本論文では、特に可解リー群を多様体とみなした4次元ソルバブル多様体 (可解多様体) について調べた。前の論文 (JP Journal of Geometry and Topology Vol.5, 155-176 (2005)) による4次元リーマン多様体で概複素構造を持つもの (すなわち概エルミート多様体) の可積分条件や概ケーラー条件およびケーラー条件にもとづいて、4次元可解多様体上の概複素構造と反概複素構造について、リーマン計量とともに、概エルミート構造と反概エルミート構造として可積分性やシンプレクティック構造を調べた。すると、これは複素構造 (可積分条件をみたす概複素構造のこと) を許容しないことと、概ケーラー構造も許容しないことが示された。従って、可解多様体は複素多様体にもなれず、ケーラー構造も持たないことが示された。

Four-dimensional geometric structures and almost complex structures, --- Product manifolds $H^3 \times E^1$ (Riemannian Version)---: IV-R

Yasuo Matsushita

JP Journal of Geometry and Topology, Vol.6, 35-44 (2006)

4次元のサーストンの意味の19のジオメトリーのファミリーのうちでイソメトリー群と適合する複素構造を許容する14のファミリー以外のジオメトリーについて一連の論文を書いているが、本論文もその1つである。本論文では、特に可解リー群を多様体とみなした4次元ソルバブル多様体 (可解多様体) について調べた。前の論文 (JP Journal of Geometry and Topology Vol.5, 155-176 (2005)) による4次元リーマン多様体で概複素構造を持つもの (すなわち概エルミート多様体) の可積分条件や概ケーラー条件およびケーラー条件にもとづいて、4次元可解多様体上の概複素構造と反概複素構造について、リーマン計量とともに、概エルミート構造と反概エルミート構造として可積分性やシンプレクティック構造を調べた。すると、これは複素構造 (可積分条件をみたす概複素構造のこと) を許容しないことと、概ケーラー構造も許容しないことが示された。従って、可解多様体は複素多様体にもなれず、ケーラー構造も持たないことが示された。

Four-dimensional geometric structures and almost complex structures --- General Procedure (Neutral Version) --- : I-N

Yasuo Matsushita

JP Journal of Geometry and Topology, Vol.5, 251-274 (2005)

上記4編の論文で、4次元のサー斯顿の意味のジオメトリーのうち複素構造を許容しない5つのファミリーをリーマン多様体とみなして一般論を展開してきたが、これらのジオメトリーには、(++) (ニュートラル)の不定計量も許容される可能性がある。この不定計量が存在すればそれが同値な条件として、2種類の概複素構造が存在する。したがって、いままでリーマン多様体として調べてきた2種類の概エルミート構造を調べてその対応関係について明らかにすることが目的である。そのために、本論文では、これらのジオメトリーを擬リーマン・ニュートラル多様体とみなして、個々のジオメトリーを調べる前提としての一般論を展開した。

Four-dimensional manifolds with two kinds of double almost Hermitian structures

Yasuo Matsushita

JP Journal of Geometry and Topology, Vol.6, 1-23, (2006)

4次元ジオメトリーのリーマン多様体に関する一般論を展開した論文 (JP Journal of Geometry and Topology Vol.5, 155-176 (2005)) と、上記の(++)の不定計量をもつ4次元ニュートラル多様体上の、2種類の概複素エルミート構造と2種類のニュートラル概複素エルミート構造の対応関係を確立した。これによって、リーマン多様体である構造が許容されると、4次元ニュートラル多様体上でそれに対応して許容される構造が確定する。この対応関係は、多様体の向き付けと密接に関係していて興味深い結果となっている。

量とは何か - ヘーゲルの教説 -

谷口義治

唯物論と現代, 33号, 66~77頁 (2004)

『大論理学』(第二版)に展開されているヘーゲルの量理論の解釈と検討を行っている。そもそも、「量とは何か」という問題は未だに決着していない。従来、量は等質性を基礎にしているという解釈が多くなされてきたが、それに対して向自有から一と多、さらに反発と牽引から量概念へと至る道筋を合理的に解釈し簡潔に与えた。量概念の初等教育における扱いに理論的な基礎を与えるものである。南川久人: マイクロバブルの発生装置と利用技術, 日本混相流学会, 混相流レクチャーシリーズ30, 1~11頁 (2005)

C. 紀要・技報・総説・解説等

坂口忠司, 坪根弘明, 赤対秀明, 南川久人, 川原顕磨呂, 佐田富道雄: 鉛直円管内気液二相流における摩擦圧力降下の推算式, 神戸大学大学院自然科学研究科紀要, 第24号B, 83~94頁 (2006)

伊丹君和, 安田寿彦, 豊田久美子, 石田英實, 久留島美紀子, 藤田きみ彦, 田中勝之, 森脇克巳: 下肢の支持性が低下した人に対する移動サポートロボットを用いた立ち上がり動作の検証, 人間看護学研究, No.2, 1~12頁 (2005)

中川平三郎: 研削加工における最新計測技術(19), 機械の研究 56巻4号 (2004)

中川平三郎: 新素材加工用工作機械の需要調査, (社)日本工作機械工業会 (2005)

小川圭二, 廣垣俊樹, 青山栄一: フェイス法を用いたデータマイニングの生産工学への適用, 同志社

大学理工学研究報告, 45 巻, 3 号, 47~54 頁 (2004)

松下泰雄: ミンコフスキー空間, 数理科学「相対論の歩み」別冊, サイエンス社, 108~115 頁 (2005)

D. 口頭発表

山根浩二, 遊木龍, 河崎澄, 浅川智洋, 沼尾久孝, 小森正憲: バイオディーゼル燃料使用時のDPFの特性(第2報 DPF使用時の排ガス特性), 自動車技術会 2004 年春季学術講演会前刷集, No.22-04, 17~22 頁 (2004)

河崎澄, 曾根和貴, 山根浩二: 植物油エチルエステル燃料の製造とディーゼル機関における性能および排気, 日本機械学会 2004 年度年次大会講演論文集 Vol.3, No.04-1, 71~72 頁 (2004)

山根浩二, 河崎澄, 曾根和貴: セタン価向上剤添加によるバイオディーゼル燃料の排気低減, 自動車技術会 2004 年秋季学術講演会前刷集, No.80-04, 9~14 頁 (2004)

河崎澄, 竹腰昭宏, 山根浩二, 大坪弘幸, 中園徹, 山内和行: 天然ガスを燃料とする小型予混合圧縮着火機関の性能向上(第1報 機関回転速度・圧縮比・吸気温度の影響), 自動車技術会 2004 年秋季学術講演会前刷集, No.105-04, 23~28 頁 (2004)

曾根和貴, Tirta Prakoso, 河崎澄, 山根浩二: バイオディーゼル燃料の酸化安定性に関する研究, 日本機械学会関西支部第 80 期定時総会講演会論文集, No.054-1, 3-37~3-38 頁 (2005)

河崎澄, 竹腰昭宏, 山根浩二, 大坪弘幸, 中園徹, 山内和行: 内部 EGR による天然ガス予混合圧縮着火機関の性能向上, 日本機械学会関西支部第 80 期定時総会講演会論文集, No.054-1, 3-49~3-50 頁 (2005)

山根浩二, 青木岳夫, 河崎澄, 岩本悟志, 鍋谷浩志: ディーゼル機関における菜種油・エタノールマイクログエマルジョン燃料の燃焼および排気特性, 自動車技術会 2005 年春季学術講演会前刷集, No.57-05, 7~12 頁 (2005)

河崎澄, 竹腰昭宏, 山根浩二, 大坪弘幸, 中園徹, 山内和行: 天然ガスを燃料とする小型予混合圧縮着火機関の性能向上(第2報 排気行程中の先立ち吸気開弁による内部 EGR の効果), 自動車技術会 2004 年秋季学術講演会前刷集, No.58-05, 1~6 頁 (2005)

山根浩二, 嘉数田隆昌, 河崎澄: 間欠式水中キャビテーションシウォータージェットとその利用の可能性, 日本機械学会 2005 年度年次大会講演論文集 Vol.2, No.05-1, 1~2 頁 (2005)

山根浩二, 河崎澄, 曾根和貴, 原建, プラコソ ティルト: バイオディーゼル燃料の酸化劣化防止のための基礎的研究(第1報 不飽和脂肪酸メチル組成と熱酸化特性), 自動車技術会 2005 年秋季学術講演会前刷集, No.117-05, 7~12 頁 (2005)

Kiyoshi Kawasaki, Koji Yamane, Kazutaka Sone, Takeru Hara: Accelerated Oxidation Process in Biodiesel and Its Effect on Diesel Combustion and Emission Characteristics, Proc. of the 18th

Internal Combustion Engine Symposium (International), No.42 (2005)

青木岳夫, 河崎澄, 山根浩二: 無触媒方式で製造したバイオディーゼル燃料機関の性能と排気, 日本機械学会関西支部第 81 期定時総会講演会論文集, No.064-1, 1-25 頁 (2006)

嘉数田隆昌, 山根浩二, 河崎澄: 間欠式キャピテーションウォータージェットの発達過程, 日本機械学会関西支部第 81 期定時総会講演会論文集, No.064-1, 10-23 頁 (2006)

安田孝宏, 築波亮, 吉村紗矢香, 高野泰齊: 自動回転運動する楕円柱周りの流れと非定常流体力発生機構に関する研究, 日本流体力学会年会 2004 講演論文集, 410~411 頁 (2004)

安田孝宏, 築波亮, 高野泰齊: 自動回転運動する楕円柱の渦放出及び非定常流体力発生メカニズムに関する研究, 日本機械学会 2004 年度年次大会講演論文集, No.04-1 Vol.2, 379~380 頁 (2004)

高野泰齊, 米光修平, 加藤丈尚: サルモネラ菌のべん毛の変形の解析 (第 2 報), 日本機械学会 2004 年度年次大会講演論文集, No.04-1 Vol.6, 133~134 頁 (2004)

山本京平, 安田孝宏, 高野泰齊: 流体音の差分法による数値解析, 第 18 回数値流体力学シンポジウム講演論文集 (CD-ROM), B2-1 (2004)

安田孝宏, 吉村紗矢香, 高野泰齊: 自動回転運動する楕円柱に作用する非定常流体力の発生メカニズムに関する研究, 第 18 回数値流体力学シンポジウム講演論文集 (CD-ROM), A1-3 (2004)

高野泰齊, 安田孝宏, 築波亮: ダイボンダー制御流路の気流シミュレーション, 第 18 回数値流体力学シンポジウム講演論文集 (CD-ROM), E1-4 (2004)

加藤丈尚, 高野泰齊: サルモネラ菌のべん毛の変形の解析 (第 3 報), 日本機械学会第 17 回バイオエンジニアリング講演会講演集, No.04-48, 161~162 頁 (2005)

山本京平, 安田孝宏, 高野泰齊: 流体音の差分法による数値解析, 日本機械学会関西支部第 80 期定時総会講演会講演論文集, No.054-1, 10-23~10-24 頁 (2005)

築波亮, 安田孝宏, 高野泰齊: ハイテク流路の気流シミュレーション, 日本機械学会関西支部第 80 期定時総会講演会講演論文集, No.054-1, 10-27~10-28 頁 (2005)

小川貴史, 根波将哉, 南川久人, 高野泰齊: マイクロチャンネル内気液二相流のボイド率と圧力損失特性, 日本機械学会関西支部第 80 期定時総会講演会講演論文集, No.054-1, 10-31~10-32 頁 (2005)

吉村紗矢香, 安田孝宏, 高野泰齊: 自動回転運動する楕円柱周りの流れに関する研究, 日本機械学会関西支部第 80 期定時総会講演会講演論文集, No.054-1, 11-11~11-12 頁 (2005)

加藤丈尚, 高野泰齊: 細長物体理論と境界要素法を用いた細菌の運動解析, 日本機械学会関西支部第 80 期定時総会講演会講演論文集, No.054-1, 11-13~11-14 頁 (2005)

Takahiro Yasuda and Yasunari Takano: The Mechanisms of the Unsteady Fluid-Dynamic Forces

acting on an Auto-Rotating Elliptic Cylinder, Proceedings of the Sixth KSME-JSME Thermal and Fluids Engineering Conference (CD-ROM), JE-07 (2005)

南川久人, 小川貴史, 高野泰齊: マイクロチューブ内気液二相スラグ流のボイド率と圧力降下, 日本混相流学会年会講演会 2005 講演論文集, 9~10 頁 (2005)

吉村紗矢香, 安田孝宏, 高野泰齊: 自動回転する薄翼に作用する流体力に関する研究, 日本機械学会 2005 年度年次大会講演論文集, No.05-1 Vol.2, 91~92 頁 (2005)

山本 京平, 安田 孝宏, 高野 泰齊: 差分法による流体音の数値解析, 日本機械学会 2005 年度年次大会講演論文集, No.05-1 Vol.2, 191~192 頁 (2005)

安田孝宏, 吉村紗矢香, 飯田耕平, 高野泰齊: 自動回転運動する薄板周りの流れ特性に関する研究, 日本機械学会流体工学部門講演概要集, No.05-32, 202 頁 (2005)

Takahiro Yasuda Sayaka Yoshimura and Yasunari Takano : The Effect of Vortex Shedding on the Fluid-Dynamic Forces acting on an Auto-Rotating Elliptic Cylinder, Proceedings of The Third International Conference on Vortex Flows and Vortex Models (CD-ROM), pp.299-235 (2005)

加藤丈尚, 森岡大裕, 安田孝宏, 高野泰齊: 細長物体理論によるバクテリアの推進の解析, 第 16 回バイオフロンティア講演会講演論文集, No.05-53, 135~136 頁 (2005)

山本 京平, 安田 孝宏, 高野 泰齊: ダクト内の一様流中に置かれた楕円柱周りの流体音の数値解析, 第 19 回数値流体力学シンポジウム講演集 (CD ROM), C9-1 (2005)

吉村 紗矢香, 安田 孝宏, 高野 泰齊: 一様流中で回転する平板周りの流れと流体力に関する研究, 第 19 回数値流体力学シンポジウム講演集 (CD ROM), E3-3 (2005)

加藤丈尚, 森岡大裕, 安田孝宏, 高野泰齊: 細長物体理論によるバクテリアの推進の解析第 18 回バイオエンジニアリング講演会, 391~392 頁 (2006)

築波 亮, 鍛段光智, 安田孝宏, 高野泰齊: ハイテク制御流路におけるフェノー流れの研究, 日本機械学会関西支部第 81 期定時総会講演会, No.064-1, 10-20 頁 (2005)

安田孝宏, 吉村紗矢香, 飯田耕平, 伊藤和典, 高野泰齊: 回転運動する楕円柱周りの流れと流体力に関する研究(離散渦法と有限体積法の比較), 日本機械学会関西支部第 81 期定時総会講演会, No.064-1, 7-2 頁 (2005)

南川久人, 伊吹征也, 深澤 毅, 塩見洋一: 超音波流速分布計 (UVP) を用いた静止水中単一大気泡周囲の流速測定, 日本混相流学会年会講演会 2004 講演論文集, 281~282 頁 (2004)

山田哲史, 天野誉之, 南川久人: 微細気泡の分布形と酸素供給効果の関係, 日本混相流学会年会講演会 2004 講演論文集, 331~334 頁 (2004)

吉永俊雄, 南川久人, 坂口忠司: 混相流の流動特性に対する共通形態の推算式 (第 2 報, 共通形態の

推算式による体積率の実験式的推算式の推算能力), 日本混相流学会年会講演会 2004 講演論文集, 159~160 頁 (2004)

山田哲史, 天野誉之, 中川哲夫, 南川久人: 微細気泡による大深度への酸素供給模擬実験, 日本機械学会 2004 年度年次大会講演論文集, No.04-1 Vol.2, 447~448 頁 (2004)

南川久人: 微細気泡の利用技術~水質浄化技術を中心に, 日本混相流学会第 8 回オーガナイズド混相流フォーラム (OMF2004 熊本) 講演論文集, 107~114 頁 (2004)

山田 哲史, 南川 久人: 微細気泡を含む水による水環境改善, 日本機能水学会第 3 回学術大会講演要旨集, 6 頁 (2004)

南川 久人: 微細気泡の特性とその研究動向, 日本混相流学会, 第 60 回混相流のグラフィック・シミュレーションと可視化に関する研究会, 筑波大学 (2004)

南川 久人: 超音波流速分布計 (UVP) を用いた静止水中単一大気泡周囲の流速測定, 第 61 回混相流のグラフィック・シミュレーションと可視化に関する研究会, 大阪・ダイキン工業 (株) 本社 (2005)

山田哲史, 川田陽介, 南川久人: 微細気泡による大深度への酸素供給に関する研究, 第 42 回日本伝熱シンポジウム講演論文集, 665~666 頁 (2005)

南川久人, 深澤 毅, 中澤喜之, 山田 哲史, 塩見洋一: 超音波流速分布計による静止水中単一大気泡周囲の流速測定~大気泡長さの影響~, 第 42 回日本伝熱シンポジウム講演論文集, 683~684 頁 (2005)

山田哲史, 南川久人: 微細気泡による大深度水域への酸素供給に関する研究 (酸素供給効果の推定), 日本混相流学会年会講演会 2005 講演論文集, 345~346 頁 (2005)

南川 久人: マイクロバブルの作成と利用技術, 日本機械学会関西支部第 6 回秋期技術交流フォーラム, 気液二相流技術調査検討懇話会 (2005)

南川 久人, 山田 哲史: 微細気泡による大深度水域への酸素供給, 第 9 回オーガナイズド混相流フォーラム (OMF2005 京都) 講演論文集, 67~72 頁 (2005)

南川 久人, 深澤 毅, 中澤 喜之, 山田 哲史, 塩見 洋一: 超音波流速分布計による静止水中単一大気泡周囲の流速測定-液体粘性の影響-, 日本機械学会流体工学部門講演会講演論文集 CDROM, No.1106 (2005)

Yoshinori Hosokawa, Yoshio Miyoshi, Hirotaka Tanabe, Tohru Takamatsu and Taro Fijinami : Development of Mobile Type X-ray Stress measuring Equipments Using EDXDM(Energy Dispersive X-ray Diffraction Method), Abstract of 54th Annual Conference on Applications of X-ray Analysis, p.63 (2005).

Yoshinori Hosokawa, Jun Kawai, Pavel Karimov, Yoshio Miyoshi, Hirotaka Tanabe and Tohru Takamatsu : X-ray Projection and Microbeam Using an X-ray Wave Guide Resonator, Abstract of

54th Annual Conference on Applications of X-ray Analysis, p.117 (2005).

高松徹, 三好良夫, 田邊裕貴, 瀬川領洋: 球圧子押込み試験によるセラミックス表面層の破壊じん性評価, 日本機械学会 2004 年度年次大会講演論文集, No.04-1, Vol.1, 135~136 頁 (2004)

高松徹, 三好良夫, 田邊裕貴, 伊藤隆良: TiN 被覆超硬合金における TiN 薄膜の破壊強度, M&M2005 材料力学カンファレンス講演論文集, 543~544 頁 (2005)

田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹, 相良秀一: TiN 薄膜の膜特性に及ぼす成膜後基板焼入れ処理の影響, 日本材料学会第 53 期学術講演論文集, 95~96 頁 (2004)

田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹, 相良秀一: TiN 薄膜の機械的特性に及ぼす成膜後基板焼入れ時の加熱時間の影響, 日本機械学会 2004 年度年次大会講演論文集, No.04-1, Vol.1, 385~386 頁 (2004)

田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹: 球-平板接触下における半円形微小表面き裂の応力拡大係数評価, M&M 信州スプリングシンポジウム, No.05-03, 3~6 頁 (2005)

田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹, 相良秀一: 成膜後基板焼入れ処理した TiN 被覆鋼の摩擦摩耗特性, 日本機械学会関西支部第 80 期定時総会講演論文集, No.054-1, 8-5~8-6 頁 (2005)

田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹, 松本義之: 高速度工具鋼の機械的特性に及ぼすスパッタクリーニング処理の影響, 日本機械学会関西支部第 81 期定時総会講演論文集, No.064-1, 11-7 頁 (2006)

田邊裕貴, 三好良夫, 高松徹, 岡崎隆史: Fabrikant and Hanson の解を利用した球-平板接触応力下における半円形表面き裂の応力拡大係数評価, 日本機械学会関西支部第 81 期定時総会講演論文集, No.064-1, 7-28 頁 (2006)

栗田裕: 引込み現象とその工学的応用, 日本機械学会非線形振動研究会, 平成 16 年度非線形振動研究会概要集, A-1~A-9 頁 (2004).

万木太, 栗田裕, 松村雄一: 断続的振動搬送によるワークの定量供給, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.229 (2004).

中川淳一, 栗田裕, 松村雄一, 村岸恭次: 楕円振動機械による摩擦係数の異なる物体の分別搬送, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.230 (2004).

菊井靖史, 栗田裕, 松村雄一: 機械系学生のメンタルモデルに着目したダイナミクス教育, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.247 (2004).

田中芳孝, 栗田裕, 松村雄一: ばね結合された振り子型振動子における自励振動進行波の生成, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.405 (2004).

野沢哲也, 栗田裕, 松村雄一, 佐分利功一: ホタルの集団同期発光を模擬した相互引込みの実現, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.406 (2004).

絹笠裕直, 栗田裕, 松村雄一: 4足歩行の歩容と固有振動モードの関係, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.412 (2004).

大浦靖典, 栗田裕, 松村雄一, 田村勉: ディスクブレーキの鳴きに及ぼす摩擦接触部の動剛性の影響, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.614 (2004).

中嶋真也, 栗田裕, 松村雄一: 速度正帰還によって発生する自励振動を利用した生体表面の粘弾性特性の測定, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.702 (2004).

富田文武, 栗田裕, 松村雄一, 竹村節子, 横井和美: 椅子からの立ち上がり動作の力学的考察, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.747 (2004).

二ノ宮創, 松村雄一, 栗田裕: 心拍の呼吸性変動を用いた一過性ストレスのオンライン推定法, 第19回生体・生理工学シンポジウム論文集, 205~206頁 (2004).

小林裕季, 栗田裕, 松村雄一: 上体の働きを模擬した副振動系をもつ受動型2足歩行器, ジョイント・シンポジウム2004 (スポーツ工学シンポジウム, シンポジウム: ヒューマン・ダイナミクス) 講演論文集, 208~213頁 (2004).

大浦靖典, 栗田裕, 松村雄一, 黒田旭彦: ディスクブレーキの鳴きに及ぼす摩擦接触部の動剛性の影響, 日本機械学会関西支部第80期定時総会講演会講演論文集, 6-9~6-10頁 (2005).

二ノ宮創, 栗田裕, 松村雄一: 呼気時間が心拍の呼吸性変動に与える影響を考慮した副交感神経活動の推定法, 日本機械学会関西支部第80期定時総会講演会講演論文集, 14-3~14-4頁 (2005).

絹笠裕直, 栗田裕, 松村雄一: 4足歩行の歩容と骨格系の固有振動モード, 日本機械学会関西支部第80期定時総会講演会講演論文集, 14-5~14-6頁 (2005).

小林裕季, 栗田裕, 松村雄一: 上体の働きを模擬した副振動系をもつ受動形2足歩行器, 日本機械学会関西支部第80期定時総会講演会講演論文集, 14-7~14-8頁 (2005).

富田文武, 栗田裕, 松村雄一, 竹村節子, 横井和美, 脇坂裕之: 椅子からの立ち上がり動作と介助の力学的考察, 日本機械学会関西支部第80期定時総会講演会講演論文集, 14-35~14-36頁 (2005).

杉山雄志, 栗田裕, 松村雄一, 中川平三郎, 廣垣俊樹: 多刃強ねじれエンドミル加工におけるびり振動の測定と解析, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.210 (2005).

吉川泰彰, 栗田裕, 松村雄一, 中川淳一: 楕円振動を利用した摩擦係数の異なる物体の分別搬送, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.214 (2005).

大浦靖典, 栗田裕, 松村雄一: ディスクブレーキの鳴きに及ぼす摩擦接触部の動剛性の影響, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.225 (2005).

三崎務, 栗田裕, 松村雄一, 中嶋真也: 速度正帰還によって発生する自励振動を利用した生体表面の粘弾性特性のオンライン測定, 日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集, No.242 (2005).

富田文武，栗田裕，松村雄一，竹村節子，横井和美：椅子からの立ち上がりに対する介助動作の力学的考察，日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集，No.411 (2005).

絹笠裕直，栗田裕，松村雄一：4足歩行の歩容と固有振動モードの関係，日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集，No.419 (2005).

小林裕季，栗田裕，松村雄一：平地における受動2足歩行の解析，日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集，No.519 (2005).

二ノ宮創，栗田裕，松村雄一：心拍の呼吸性変動に着目した副交感神経活動のオンライン推定，日本機械学会機械力学・計測制御講演論文集，No.522 (2005).

吉川泰彰，栗田裕，松村雄一，増田貴行：振動搬送機械の断続駆動によるワークの高速定量供給（速度フィードバック制御を模擬した開ループ制御による実現），日本機械学会関西支部第81期定時総会講演会講演論文集，3-9頁 (2006).

大浦靖典，栗田裕，松村雄一：ディスクブレーキの鳴きに及ぼす摩擦接触部の動剛性の影響，日本機械学会関西支部第81期定時総会講演会講演論文集，3-17頁 (2006).

富田文武，栗田裕，松村雄一，竹村節子，横井和美，井上祐哉：身体運動の画像解析にもとづく関節モーメントのリアルタイム表示，日本機械学会関西支部第81期定時総会講演会講演論文集，4-7頁 (2006).

三崎務，栗田裕，松村雄一：速度正帰還によって発生する自励振動を利用した生体表面の粘弾性特性のオンライン測定，日本機械学会関西支部第81期定時総会講演会講演論文集，4-8頁 (2006).

Yuichi Matsumura: Spatial Filter Design for Observation Spillover Suppression, Proceedings of the 23rd International Modal Analysis Conference, (2005).

田中勝之，森脇克巳，笹岡寛正，遠藤正臣，佐野 剛，福永哲也，田村慎也，新庄健司：視覚障害者のための歩行補助ロボットの開発に関する研究，第4回サイバネティック・フレキシブル・オートメーション・シンポジウム講演論文集，63～66頁 (2004)

田中勝之，森脇克巳，笹岡寛正，遠藤正臣，佐野 剛，田村慎也，福永哲也：視覚障害者のための歩行補助ロボットの研究（ビジョンフィードバックとファジィ制御を用いた点字誘導ブロックの追従と障害物回避），第47回自動制御連合講演会講演論文集，627～628頁 (2004)

安田寿彦，中村一志，谷田晃一，田中勝之：電動車椅子の操作支援方式の試作 - 第10報 結合荷重が変動する障害物回避機能生成ニューラルネットワークの有効性 -，日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'04CD-ROM講演論文集 (2004)

安田寿彦，田中勝之，奥山栄：片手用車椅子のパワーアシスト機構の改良，日本機械学会2004年度年次大会講演論文集(□)，93～94頁 (2004)

安田寿彦, 佐野匠, 田中勝之: 1本のハンドリムで構成する片手用車椅子の操作機構について, 日本機械学会第4回福祉工学シンポジウム講演論文集, 31~34頁 (2004)

安田寿彦, 中村一志, 田中勝之: 電動車椅子の操作支援方式の試作 -第11報 結合荷重が変動する障害物回避機能生成ニューラルネットワークの比較-, 第14回インテリジェント・システム・シンポジウム講演論文集, 13~16頁 (2004)

今津貴久, 田中勝之, 松尾大輔, 小寺晴大: 地中埋設物探索ローバーの研究 (磁気探査法を用いた埋設金属の可視化), 日本機械学会関西支部第80期講演会講演論文集 No.054-1,15-11~12(2005)

松尾大輔, 寺村洋輝, 今津貴久, 田中勝之, 安田寿彦: 地中埋設物探索ローバーの研究 (小型軽量ローバーによる地雷探索システムの提案), 日本機械学会関西支部第80期講演会講演論文集 No.054-1,15-13~14(2005)

田中勝之, 森脇克巳, 遠藤正臣, 福永哲也, 田村慎也: 路面上の誘導ブロックの自動抽出と移動経路生成について, 第49回システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集, 11~12頁 (2005)

田中勝之, 森脇克巳, 笹岡寛正, 佐野 剛, 新庄健司: 視覚障害者のための歩行補助ロボットについて, 第49回システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集, 219~220頁 (2005)

安田寿彦, 川原章裕, 中村一志, 田中勝之: 電動車椅子の操作支援方式の試作 -第12報 実機における仮想センサを利用した障害物回避について-, 第10回ロボティクスシンポジウム講演論文集, 459~466頁 (2005)

川原章裕, 安田寿彦, 坂元健太, 中村一志, 田中勝之: 電動車椅子の操作支援方式の試作 -第13報 観測領域を調整した超音波センサを利用した操作支援について-, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'05CD-ROM講演論文集 (2005)

安田寿彦, 中西剛史, 桑原将吾, 振角大祐, 田中勝之: パワーアシスト機能を備えた3本ハンドリム式片手用車椅子の試作, 第20回リハ工学カンファレンス講演論文集, 40~41頁 (2005)

Toshihiko Yasuda, Akihiro Kawahara and Katsuyuki Tanaka: Obstacle Avoidance using Virtual Sensor of Intelligent Wheelchair with Operation Support System, Proceedings of the 5th Asian Symposium on Applied Electromagnetics and Mechanics (CD-ROM) (2005)

振角大祐, 安田寿彦, 田中勝之: 3本ハンドリム式片手用車椅子の操作機構の改良とその応用:, 日本機械学会 2005年度年次大会講演資料 (4), 53~54頁 (2005)

安田寿彦, 林琢磨, 北川泰章, 伊丹君和, 田中勝之, 豊田久美子, 石田英實: 自立支援型移乗介助ロボットの研究 -第1報 基本構想と機構について-, 日本機械学会 2005年度年次大会講演資料 (6), 81~82頁 (2005)

安田寿彦, 中村一志, 田中勝之: 電動車椅子の操作支援方式の試作 -第14報 車椅子の構造と結合荷重変動型ニューラルネットワークによる障害物回避, 第48回自動制御連合講演会 CD-ROM講演論文集, 791~796頁 (2005.11)

振角大祐, 安田寿彦, 田中勝之: 3本ハンドリム式片手用車椅子の坂道走行支援機能, 日本機械学会第5回福祉工学シンポジウム講演論文集, 109~112頁 (2005)

安田寿彦, 林琢磨, 伊丹君和, 田中勝之, 豊田久美子, 石田英實: 自立支援型移乗介助ロボットの研究 -第2報 移乗介助ロボットによる立ち上がり動作終了姿勢の評価-, 日本機械学会第5回福祉工学シンポジウム講演論文集, 213~216頁 (2005)

森脇克巳, 佐野 剛, 遠藤正臣, 福永哲也, 田中勝之: 視覚障害者のための歩行補助ロボットの研究 -点字誘導ブロックの自動認識とその情報に基づく移動制御について-, 第5回サイバネティック・フレキシブル・オートメーション・シンポジウム講演論文集, 31~34頁 (2005)

振角大祐, 安田寿彦, 田中勝之: 走行支援機能を備えた片手用車椅子, 第11回ロボティクスシンポジウム講演論文集, 363~368頁 (2006)

川原章裕, 安田寿彦, 田中勝之: 電動車椅子の操作支援方式の試作 -第15報 人の意思を必要以上に妨げない障害物回避手法-, 第11回ロボティクスシンポジウム講演論文集, 468~475頁 (2006)

K. Moriwaki and K. Tanaka: Mathematical Modelling of an Autonomous Vehicle for Navigation Control, Proceedings of 5th MATHMOD Vienna (Poster Session), p.352 (2006)

奥村 進, 阪部 寛: リユース対象ユニットの価値および需要の時系列変化を考慮した物理寿命設計, 2005年度精密工学会春季大会学術講演会論文集, 249~250頁 (2005)

奥村 進, 矢野 正芳: 損失関数の統計的性質に着目したパラメータ設計, 2005年度精密工学会春季大会学術講演会論文集, 331~332頁 (2005)

奥村 進: これからの環境教育, 日本機械学会関西支部 第81期定時総会講演会 講演論文集, 8-26頁 (2006)

杉山雄志, 中川平三郎, 栗田裕, 松村雄一, 廣垣俊樹: レーザドップラ振動計を用いた多刃エンドミル加工時におけるびびり振動の実験的解析: 精密工学会関西地方定期学術講演会, 123~124頁 (2004)

木原明博, 中川平三郎, 廣垣俊樹, 下河洋平: 次世代プリント基板のマイクロドリル加工における加工現象, 精密工学会関西地方定期学術講演会講演論文集, 115~116頁 (2004)

松芳隆之, 中川平三郎, 大塚英夫, 小松原大雅, 野間正男: BNコート超硬エンドミルの成膜条件と切削性能, 精密工学会秋季大会学術講演 講演論文集, 135~136頁 (2004)

角田優介, 中川平三郎, 垣野義昭, 松原厚: マシニングセンタを用いた切削抵抗・切削現象のモニタリング, 精密工学会秋季大会学術講演 講演論文集, 329~330頁 (2004)

尾岸健一, 中川平三郎, 田邊裕貴, 廣垣俊樹: レーザ焼入れされた転動面の転がり疲労, 精密工学会秋季大会学術講演 講演論文集, 729~730頁 (2004)

西村尚喜, 中川平三郎, 日比順次, 小森理晴: 細径ワイヤソーを用いた石材加工における定圧切断に

関する研究, ABTEC2004 講演論文集, 107~108 頁 (2004)

角田優介, 中川平三郎, 垣野義昭, 松原厚: 知能化工作機械を用いた切削抵抗・切削現象のモニタリング, ABTEC2004 講演論文集, 297~298 頁 (2004)

中野雅之, 中川平三郎, 奥野聖人, 喜田義宏: 高精度輪郭研削法に関する基礎的研究, ABTEC2004 講演論文集, 373~374 頁 (2004)

木原明博, 中川平三郎, 廣垣俊樹: プリント基板のマイクロドリル加工における加工現象, 精密工学会春季大会学術講演 講演論文集, 651~652 頁 (2005)

中川平三郎, 奥野聖人, 木村俊夫, 喜田義宏: 高精度輪郭研削に関する基礎的研究, 精密工学会春季大会学術講演 講演論文集, 865~866 頁 (2005)

小松原大雅, 中川平三郎, 大塚英夫, 松芳隆之, 野間正男, BN コーテッド超硬エンドミルの切削性能について (SUS304 に適した膜の検討), 日本機械学会生産加工・工作機械部門講演会講演論文集, 243~244 頁 (2004)

杉山雄志, 栗田裕, 松村雄一, 中川平三郎, 廣垣俊樹, 多刃ねじれエンドミル加工におけるびびり振動の測定と解析, 日本機械学会 Dynamics and Design Conference 2005 論文集, 1~6 頁 (2005)

木原明博, 中川平三郎, 小川圭二: プリント基板のマイクロドリル加工品質の評価, 精密工学会秋季大会学術講演 講演論文集, 1257~1258 頁 (2005)

中野雅之, 中川平三郎, 小川圭二: セラミックスの高能率研削加工パス, 砥粒加工学会学術講演会 ABTEC2005 講演論文集, 13~14 頁 (2005)

幸谷恵美, 中川平三郎, 小川圭二, 小森理晴, 日比順次, 西村尚喜: 電着ダイヤモンドワイヤソーによる石材の定圧切断加工, 粒加工学会学術講演会 ABTEC2005 講演論文集, 19~20 頁 (2005)

所敏夫, 大西宏明, 野間正男, 小川圭二, 中川平三郎: eBN 成膜における基板バイアス法が工具母材に及ぼす影響, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 271~272 頁 (2006)

木村俊夫, 中川平三郎, 小川圭二, 垣野義昭: 高精度輪郭研削加工に関する基礎的研究—工作物形状と加工品質—, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 449~450 頁 (2006)

大塚輝, 中川平三郎, 小川圭二, 尾岸健一: YAG レーザを用いたマイクロエッジの機上焼入れシステムの開発, 精密工学会春季大会学術講演会講演論文集, 1273~1274 頁 (2006)

柘植隆司, 中川平三郎, 小川圭二, 野間正男: 断続切削における BN コーティングハイスチップ工具寿命, 日本機械学会関西支部第 81 期定時総会講演会日本機械学会講演論文集, 64 巻 1 号, 14・14 (2006)

青山栄一, 廣垣俊樹, 小川圭二, 富岡良寛: データマイニングによるマイクロ竹繊維抽出条件の最適化, 精密工学会関西地方定期学術講演会講演論文集, 37~38 頁 (2004)

小川圭二, 廣垣俊樹, 青山栄一, 前田伸治: データマイニングによるプリント基板レーザー加工穴の回

路接続信頼性支配要因の分析, 日本機械学会生産加工・工作機械部門講演会講演論文集, 189~190 頁 (2004)

小川圭二, 廣垣俊樹, 青山栄一: 魔鏡面に学ぶ表面トポグラフィの考察, 精密工学会春季大会学術講演会演論文集, 773~774 頁 (2005)

廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二, 松村光孝, 中川平三郎: 赤外線サーモグラフィ温度モニタに基づくドリル加工現象の診断, 第 19 回エレクトロニクス実装学術講演会講演論文集, 141~142 頁 (2005)

Yoshihiro TOMIOKA, Toshiki HIROGAKI, Eiichi AOYAMA, Keiji OGAWA, Shingo MAEKAWA, Tsutao KATAYAMA: Estimation of Bamboo Fibers Obtained with a Machining Center, Proceedings of Third International Workshop on Green Composites, pp.116-119(2005)

前川慎吾, 廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二: 松と梅を混合した機械加工抽出竹繊維の自己接着ボード試作, 日本材料学会第 34 回 FRP シンポジウム講演論文集, 152~154 頁 (2005)

潮見友洋, 廣垣俊樹, 青山栄一, 小川圭二, 富岡良寛: マシニングセンタを用いて抽出した竹繊維の評価, 日本材料学会第 34 回 FRP シンポジウム講演論文集, 219~221 頁 (2005)

小川圭二, 廣垣俊樹, 青山栄一, 土井信幸: 炭酸ガスレーザによるプリント基板 Cu ダイレクトパイアホール加工への GFRP ビルドアップ基板の適用性, 日本材料学会第 54 期通常総会講演会講演論文集 96~97 頁 (2005)

富岡良寛, 青山栄一, 廣垣俊樹, 小川圭二, 潮見友洋: マシニングセンタを用いた抽出竹繊維の形状制御加工, 日本材料学会第 54 期通常総会講演会講演論文集, 431~432 頁 (2005)

小川圭二, 廣垣俊樹, 青山栄一, 沖村祐樹, 米田哲郎: 自律分散型タクシー移動特性の AGV への応用, 日本機械学会関西支部第 81 期定時総会講演会日本機械学会講演論文集, 64 巻 1 号, 15・14 (2006)

田中他喜男, 馬場貢一, 赤澤正久: 銅合金の被削性, 第 44 回銅及び銅合金技術研究会講演概要集, 105-106(2004)

田中他喜男, 赤澤正久: 銅合金の被削性評価, 第 45 回銅及び銅合金技術研究会講演概要集, 133-134(2005)

松下泰雄: Four-dimensional walker metrics and two kinds of almost complex structures, Conference of Various Geometric Structures and Submanifold Theory, 名城大学, March 8 - 10, (2004)

松下泰雄: Four-dimensional Walker metrics and symplectic structures, Seventh International Workshop on Complex Structures and Vector fields, Plovdiv, Bulgaria, August 30 - September 4, (2004)

松下泰雄: Application of Bochner-Weizenbock formulas to symplectic and complex pairs to be Kähler pairs in dimension four, (in collaboration with I. Garcia-Ramirez, E. Garcia-Rio), Topics in

Almost Hermitian Geometry and the Related Fields, INTERNATIONAL CONFERENCE in honor of Professor K. Sekigawa's 60th birthday, November 1 - 3, 2004 at Niigata University, Niigata, Japan (2004)

松下泰雄 : Four-dimensional geometric structures and almost complex structures, 7th International Conference on Geometry and Applications, Varna, Bulgaria (2005)

松下泰雄 : 4次元(+ + - -)-指標の不定値計量の存在条件と2種類の概複素構造について, 大阪市立大学微分幾何学セミナー, 大阪市立大学, (2005)

松下泰雄 : The existence condition of an indefinite metric of signature (+ + - -) on a 4-manifold and two kinds of almost complex structures and recent results, Conference of Symplectic Geometry and Related Topics, 岐阜経済大学, Nov 24-26, (2005)

松下泰雄 : Existence of a neutral metric of signature (+ + - -) and almost complex structures on 4-manifolds, and the counterexample to Goldberg conjecture Seminar in Department of Mathematics, 東京理科大学理工学部, (2005)

松下泰雄 : 4次元 (+ + - -)-計量の存在条件と概複素構造および Goldberg 予想の反例について, 東大(駒場) 数理科学研究科棟 056 号室, (2006)

松下泰雄 : 4次元(+ + - -)指標の不定計量の存在条件と2種類の概複素構造およびゴールドバーグ予想の反例について, シンポジウム「接触構造, 特異点, 微分方程式及びその周辺」, 徳島県鳴門市, 「鳴門地域地場産業振興センター」, (2006)

松下泰雄 : Neutral metrics of signature (+ + - -), two kinds of almost complex structures on 4-manifolds, and the counterexamples to the Goldberg conjecture, Conference : 'Differential Geometry and Topology in the Perspective of Modern Trends', Dayalbagh Educational Institute (Deemed University) Dayalbagh, Agra 282 005, India, February 18-19 (2006)

E. 特許

南川 久人 他5名: 水質浄化装置及び水質浄化方法, 特許公開 2004-174287, 2004年6月24日

内藤和文, 玉井裕, 清水健, 久保拓右, 栗田裕, 松村雄一, 万木太: 搬送装置及び計量装置, 特許出願 2004-351164, 2004年12月3日

久保拓右, 玉井裕, 栗田裕, 松村雄一, 万木太: 搬送装置及び組合せ計量装置, 特許出願 2005-044540, 2005年2月21日

久保拓右, 玉井裕, 内藤和文, 栗田裕, 松村雄一: 搬送装置, 特許出願 2006-073048, 2006年3月16日

安田寿彦, 中西剛史, 桑原将吾, 振角大祐, 田中勝之: 走行アシスト機能付き片手用車椅子, 特願 2005-269601, 2005年9月16日

中川平三郎 : Cutting force detection method and machining control method and apparatus based on detected cutting force, US10/834372, May 2005

中川平三郎 : Cutting force detection method and machining control method and apparatus based on detected cutting force, EU1475683, March 2005

中川平三郎 : 工具経路の決定方法及び加工方法 特願出願 2006-99444

Ⅲ その他の活動

1. 受賞・栄誉

表彰名	受賞日	受賞者名
(平成 16 年度) (社) 日本セラミックス協会進歩賞	平成 16 年 5 月 28 日	吉田 智
「第一回まるエコ発見! たたえあう交流会」まるエコ奨励賞	平成 18 年 3 月 19 日	徳満 勝久 田中 皓 中村 重哉
平成 16 年度高分子研究奨励賞	平成 17 年 5 月 26 日	谷本 智史
日本機械学会フェロー	平成 17 年 3 月	栗田 裕
エレクトロニクス実装学術講演会 研究奨励賞	平成 17 年 3 月	中川平三郎 小川 圭二
Proceedings of LEM21 The Best Paper Award 受賞	平成 17 年 3 月	中川平三郎 小川 圭二
(平成 17 年度) Best Poster Award:5th MATHMOD Vienna	平成 18 年 2 月 10 日	森脇 克巳

2. 学会・地域での学術的な委員会活動

学会・組織団体名	活動内容	任期期間	委員等氏名
日本材料学会	査読委員	平成 12 年～現在	菊池 潮美
(社) 日本セラミックス協会	関西支部 企画委員	平成 12 年 5 月～ 平成 18 年 5 月	松岡 純
International Commission on Glass	TC6 (Mechanical Properties of Glass) 委員	平成 10 年 9 月～	松岡 純
(社) ニューガラスフォーラム	特別会員	平成 14 年 5 月～	松岡 純
滋賀ファインセラミックスフォーラム	運営委員	平成 15 年 4 月～	松岡 純
滋賀県教育委員会, 滋賀県立彦根工業高等学校	みんなの専門高校プロジェクト協議委員	平成 15 年 6 月～ 平成 17 年 3 月	松岡 純
International Commission on Glass	XXth International Congress on Glass 運営委員会 実行委員	平成 15 年 9 月～ 平成 16 年 10 月	松岡 純
滋賀県立彦根工業高等学校	学校評議員	平成 17 年 4 月～	松岡 純
(社) 日本セラミックス協会	ガラス部会 事務幹事	平成 17 年 5 月～ 平成 18 年 5 月	松岡 純

日本物理学会	京都支部委員	平成10年4月～	小島 彬
(社) ニューガラスフォーラム	インターネット活用委員会委員	平成9年10月～	吉田 智
(社) 日本セラミックス協会	タイトルサービス小委員会委員	平成15年4月～	吉田 智
International Commission on Glass	XXth International Congress on Glass 運営委員会実行委員	平成15年9月～ 平成16年10月	吉田 智
(社) ニューガラスフォーラム	データベース推進委員会委員	平成13年11月～ 平成17年3月	吉田 智
(社) ニューガラスフォーラム	データベース推進委員会ソフト 実用化ワーキンググループ主査	平成15年9月～ 平成17年3月	吉田 智
(社) ニューガラスフォーラム	ガラス構造データベース委員会 委員	平成17年10月～	吉田 智
関西電気化学会	幹事, 学術大会学会の運営補助, 学会活動の補佐	平成16年～ 平成20年	菊地 憲次
電解科学技術委員会	幹事, 討論会の運営補助	平成18年～ 平成20年	菊地 憲次
日本機能水学会	幹事, 学術大会におけるプログラム 編集委員長および運営補助	平成15年～ 平成20年	菊地 憲次
ウォータ研究会	幹事, 研究会の運営	平成16年～ 平成19年	菊地 憲次
関西ウォータ研究会	幹事, 研究会の運営	平成12年～ 平成19年	菊地 憲次
栗東市環境審議会委員	委員, 環境基本条例, 環境行政 への助言	平成17年8月～ 平成19年3月	菊地 憲次
栗東市環境センター運営委員	委員, 環境センターの運営と今 後の方針への助言	平成16年6月～ 平成18年5月	菊地 憲次
公正取引委員会	景品表示法違反被擬事件調査に 関わる助言	平成17年10月～ 平成17年12月	菊地 憲次
高分子学会	関西支部理事	平成16年～	田中 皓
日本化学会	代議員	平成16年～	田中 皓
北陸先端科学技術大学院大学	博士論文審査委員	平成17年度	田中 皓
日本ゴム協会	力学的性質分科会	平成14年4月～	山下 義裕
日本繊維機械学会	テキスタイル科学研究会	平成14年4月～	山下 義裕
新エネルギー・産業技術総合開発機構	NEDO 調査委員	平成16年度	山下 義裕
滋賀県琵琶湖環境部	滋賀県産業廃棄物減量化技術研 究開発等事業補助金審査会	平成17年度	徳満 勝久

(財) 滋賀県産業支援プラザ	地域結集型共同研究事業研究統括	平成 15 年～平成 20 年	山岡 仁史
(財) 日本化学繊維研究所	監事	平成 15 年～平成 17 年	山岡 仁史
日本キッチン・キトサン学会	評議員	平成 16 年～平成 17 年	清水 慶昭
酵素工学研究会	委員	平成 13 年 4 月～	広原日出男
生体触媒化学研究会	幹事	平成 13 年 4 月～	広原日出男
京滋化学技術交流会	幹事	平成 16 年 4 月～平成 18 年 3 月	広原日出男
滋賀バイオ技術フォーラム	運営委員長	平成 13 年 4 月～平成 18 年 3 月	広原日出男
生体触媒化学研究会第 9 回びわ湖シンポジウム	実行委員長	平成 17 年度	広原日出男
生体触媒化学研究会第 9 回びわ湖シンポジウム	実行委員	平成 17 年度	井上 吉教
生体触媒化学研究会第 9 回びわ湖シンポジウム	実行委員	平成 17 年度	竹原 宗範
滋賀県琵琶湖環境部	滋賀県環境影響評価審査会委員	平成 11 年 4 月～	来田村實信
大学等環境安全協議会	評議員	平成 11 年 4 月～	来田村實信
奈良県商工労働部	奈良県大規模小売店舗立地審議会委員	平成 12 年 4 月～	来田村實信
三重県森林環境部	三重県廃棄物対策課専門委員	平成 13 年 4 月～	来田村實信
滋賀県商工観光労働部	滋賀県大規模小売店舗立地審議会委員	平成 13 年 4 月～	来田村實信
奈良県生活環境部	奈良県循環型社会構築構想策定委員会委員	平成 14 年 4 月～	来田村實信
滋賀県湖南市	湖南市環境保全研究会委員	平成 15 年 4 月～	来田村實信
農林水産省	農業資材審議会農業機械化分科会委員	平成 17 年 4 月	山根 浩二
農林水産省	バイオマスニッポン総合戦略検証WG委員	平成 17 年 4 月～平成 18 年 3 月	山根 浩二
アルコール協会	エタノール燃料等適用性分科会委員	平成 15 年 5 月～平成 18 年 3 月	山根 浩二
日本機械学会	エンジンシステム部門運営委員	平成 17 年 3 月～平成 18 年 3 月	山根 浩二
日本機械学会関西支部	商議員	平成 16 年 4 月～平成 18 年 3 月	山根 浩二

自動車技術会	次世代燃料潤滑油委員会委員	平成15年1月～	山根 浩二
自動車技術会	燃料潤滑油部門委員会委員	平成16年4月～ 平成18年3月	山根 浩二
新エネルギー財団	バイオマス第三委員会（液体燃料）	平成17年12月～ 平成18年2月	山根 浩二
滋賀県竜王町	エコタウンプロジェクト推進委員会委員	平成16年12月～ 平成18年3月	山根 浩二
京都市	バイオディーゼル燃料化技術検討会委員	平成13年8月～	山根 浩二
日本学術振興会	科学研究費委員会専門委員	平成14年度～ 平成15年度	山根 浩二
日本航空宇宙学会	関西支部幹事	平成15年度～ 継続中	高野 泰齊
エアロアクアバイオメカニズム研究会	幹事	平成10年度～ 継続中	高野 泰齊
厚生労働省滋賀労働局	粉塵対策指導委員	平成13年度～ 平成17年度	高野 泰齊
彦根東高等学校	スーパーサイエンスハイスクール運営指導員	平成17年度	高野 泰齊
日本伝熱学会関西支部	伝熱技術フォーラム幹事	平成16年4月～ 平成16年3月	南川 久人
日本機械学会流体工学部門	「超音波による流動場測定技術に関する研究会」委員	平成16年4月～	南川 久人
日本伝熱学会関西支部	幹事	平成17年4月～	南川 久人
日本混相流学会	リエゾン専門委員	平成17年8月～	南川 久人
日本機械学会関西支部	気液二相流技術調査検討委員会委員	平成17年10月～	南川 久人
厚生労働省滋賀労働局	粉塵対策指導委員	平成18年2月～	南川 久人
日本機械学会関西支部地域技術活動活性化懇話会	総括幹事	平成元年～	三好 良夫
日本機械学会関西支部進路情報誌編集委員会	委員	平成4年度～	三好 良夫
滋賀県職業能力開発審議会	副会長	平成10年度～ 平成16年度	三好 良夫
人材育成滋賀地域協議会	副会長	平成10年度～	三好 良夫
彦根異業種交流研究会	アドバイザー	平成10年度～	三好 良夫
滋賀県産業支援プラザ技術等評価委員会	委員	平成11年度～	三好 良夫

滋賀県職業能力開発審議会	委員	平成 12 年度～	三好 良夫
滋賀県中小企業団体中央会	再資源化企業交流会コーディネーター	平成 13 年度～	三好 良夫
滋賀県工業技術振興方策検討委員会	委員	平成 13 年度～	三好 良夫
近畿経済産業局	創造技術研究開発費等評価委員会委員	平成 14 年度～ 16 年度	三好 良夫
若年者雇用問題検討会議	副会長	平成 14 年度～	三好 良夫
滋賀県研究企画外部評価委員会	委員	平成 14 年度～	三好 良夫
滋賀県商工労働部研究企画外部評価委員会	委員	平成 14 年度～	三好 良夫
経済産業省地域技術開発関連事業に関する事前評価委員会	委員	平成 14 年度～	三好 良夫
竜王町エコタウン・新エネルギー事業化推進委員会	参与	平成 15 年度～ 平成 17 年度	三好 良夫
(財)滋賀県産業支援プラザ	理事	平成 15 年度～	三好 良夫
滋賀県地域結集型共同研究事業交流促進会議	委員	平成 15 年度～	三好 良夫
(独)科学技術振興機構・研究成果活用プラザ京都運営委員会	委員	平成 16 年度～	三好 良夫
近畿経済産業局実用化研究開発事業評価委員会	委員	平成 17 年度～	三好 良夫
滋賀県職業能力開発審議会	会長	平成 17 年度～	三好 良夫
日本材料学会	破壊力学部門委員会幹事	平成 14 年度～	高松 徹
日本機械学会	論文編集委員会校閲委員	平成 16 年度～	高松 徹
産業支援プラザ	事業化可能性評価委員会委員	平成 16 年 6 月～	栗田 裕
近江高等技術専門校	推進協議会会長	平成 17 年 2 月～	栗田 裕
システム制御情報学会	サイバネティック・フレキシブル・オートメーション研究分科会運営委員	平成 13 年 4 月～	森脇 克巳
2006 International Symposium on Flexible Automation	プログラム委員会委員	平成 17 年 4 月～	森脇 克巳
COMADEM International (英国)	International Journal of Condition Monitoring and Diagnostic Engineering Management 誌編集委員	平成 8 年 6 月～	奥村 進

精密工学会	ライフサイクルエンジニアリング専門委員会委員	平成 13 年 7 月～	奥村 進
(財) 滋賀県産業支援プラザ	滋賀県品質工学研究会副会長	平成 14 年 4 月～	奥村 進
新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)	ピアレビュー	平成 14 年～	奥村 進
(財) 滋賀県産業支援プラザ	ものづくり IT 研究会 運営企画委員会委員	平成 14 年 6 月～	奥村 進
日本機械学会	機械の品質評価と異常診断技術に関する研究会委員	平成 14 年 8 月～	奥村 進
(財) 滋賀県産業支援プラザ	ものづくり IT 研究会ネットワークアプリケーション分科会運営企画委員	平成 15 年 6 月～	奥村 進
日本機械学会	機械状態監視資格認証事業部会振動技術者資格認証委員会委員	平成 15 年 10 月～平成 17 年 3 月	奥村 進
(財) 滋賀県産業支援プラザ	環境効率向上フォーラム代表幹事	平成 16 年 6 月～	奥村 進
(社) 精密工学会	評議員、校閲委員	平成 13 年度～	中川平三郎
(社) 精密工学会関西支部	副支部長	平成 17 年度～	中川平三郎
(社) 精密工学会関西支部	商議員	平成 13 年度～	中川平三郎
(社) 砥粒加工学会	理事、校閲委員長、贈賞幹事、不定期刊行物委員長	平成 15 年度～	中川平三郎
(社) 砥粒加工学会関西支部	支部長	～平成 17 年 1 月	中川平三郎
(社) 砥粒加工学会関西支部	監事	平成 17 年度～	中川平三郎

3. 研究補助

－ 3. 1 滋賀県立大学特別研究費等 －

区分	研究者氏名	研究課題	金額
(平成 16 年度) 特別研究	松岡 純 吉田 智	低融ガラスの表面状態制御による高機能化	110 万円
奨励研究	吉田 智	ガラスの亀裂発生挙動とその組成依存性	50 万円

特別研究	山下 義裕 田中 皓 筒井 裕子 高橋 里亥 北村 隆子 金森 京子 安田 千寿	医療用感性材料、特に看護医療の創製研究	150 万円
特別研究	谷本 智史	廃プラスチックの再利用に向けた生分解性新規相溶化剤の開発	110 万円
奨励研究	河崎 澄	温度および濃度履歴の独立可変による非定常ガス噴流の自着火制御	44.5 万円
奨励研究	田邊 裕貴	成膜後焼入れ焼戻し処理した TiN 被覆鋼のトライボロジー特性に関する研究	50 万円
滋賀県大学等学術文化振興助成金	栗田 裕 松村 雄一	振動搬送機械の高応答間欠駆動によるワークの定量供給	290 万円
特別研究	奥村 進	機能故障と物理故障を考慮した環境調和型製品の最適設計	180 万円
滋賀県提案公募型産学官新技術開発事業	奥村 進	環びわ湖産学官 Web サービス網形成を支援する基幹ソフトウェアの開発	700 万円
滋賀県大学等学術文化振興助成金(産学官連携推進事業) 平成 16 年度	中川平三郎	プリント基板用低発熱型マイクロドリルの開発設計	200 万円
(平成 17 年度) 奨励研究	吉田 智	ガラスの新規強化法の開発	50 万円
特別研究 (継続)	山下 義裕 田中 皓 筒井 裕子 高橋 里亥 北村 隆子 金森 京子 安田 千寿	医療用感性材料、特に看護医療の創製研究	100 万円
特別研究	徳満 勝久 田中 皓 肥田 嘉文 国松 孝男	超臨界法を用いた農村下水道処理中の有害物質除去技術に関する研究	238 万円
奨励研究	田邊 裕貴	TiN 被覆鋼の熱処理による膜機能向上化に関する研究	44.5 万円

特別研究	栗田 裕 竹村 節子 寄本 明 横井 和美 松村 雄一	身体が発生する関節モーメント のリアルタイム画面表示の実現 と力学的根拠を明示した動作学 習法の検討 - 介助動作と歩行動 作を例にして -	500 万円
------	---	--	--------

－ 3. 2 文部科学省科学研究費補助等 －

区分	研究者氏名	研究課題	金額
(平成 16 年度)			
日本学術振興会 科学研究費 補助金 若手研究(B)平成 16 ～17 年度	谷本 智史	刺激応答性有機・無機ハイブリッド シリカ微粒子材料の開発	370 万円
日本学術振興会 科学研究費 補助金 基盤研究(C)(2)	高野 泰齊 (研究代表者)	サルモネラ菌の遊泳運動に関する生 物流体力学の研究	210 万円
日本学術振興会 科学研究費 補助金 若手研究(B)	安田 孝宏 (研究代表者)	自動回転運動する楕円柱周りの流れ 特性に関する研究	140 万円
日本学術振興会 科学研究費 補助金 若手研究(B)	田邊 裕貴	窒化チタン薄膜の膜特性に及ぼすチ タン中間層挿入の影響	50 万円
日本学術振興会 科学研究費 補助金 若手研究(B)	松村 雄一	速度正帰還によって発生する自励振 動を利用した生体粘弾性のリアルタ イム同定	200 万円
日本学術振興会 科学研究費 補助金 基盤研究(C)(2)	安田 寿彦	操作者の意思を必要以上に妨げるこ とのない電動車椅子操作支援シス テムの研究 (新規)	130 万円
日本学術振興会 科学研究費 補助金 基盤研究(C)(2)	奥村 進	エコデザインにおける工業製品長寿 命化に関する数理モデル	210 万円
日本学術振興会 科学研究費 補助金 基盤研究(C)	中川平三郎	高硬度金型材料のエンドミル加工にお ける工具磨耗の検討	50 万円
(平成 17 年度)			
日本学術振興会 科学研究費 補助金 基盤研究(C)(2)	高野 泰齊 (研究代表者)	サルモネラ菌の遊泳運動に関する生 物流体力学の研究 (継続)	80 万円
日本学術振興会 科学研究費 補助金 若手研究(B)	安田 孝宏 (研究代表者)	自動回転運動する楕円柱周りの流れ 特性に関する研究 (継続)	70 万円
日本学術振興会 科学研究費補 助金 若手研究(B)	松村 雄一	速度正帰還によって発生する自励振 動を利用した生体粘弾性のリアルタ イム同定 (継続)	50 万円
日本学術振興会 科学研究費補 助金 基盤研究(C)(2)	安田 寿彦	操作者の意思を必要以上に妨げるこ とのない電動車椅子操作支援シス テムの研究 (継続)	120 万円
日本学術振興会 科学研究費補 助金 基盤研究(C)(2)	奥村 進	エコデザインにおける工業製品長寿 命化に関する数理モデル	50 万円

－ 3. 3 共同研究等 －

研究団体等・期間	研究代表者・分担者	研究課題	金額
(平成 16 年度) 日本電気硝子(株)	松岡 純 吉田 智	ガラスのクラック発生メカニズムの 解析	50 万円
松下電器産業(株) ホームア プライアンス社	松岡 純	ガラスの材料物性に関する研究	50 万円
松下電工株式会社	菊地 憲次	電解アルカリイオン水の物性/機能 性評価及び高効率生成法の確立	120 万円
滋賀県	菊地 憲次	滋賀県提案公募型産学官新技術開発 事業 粉砕粉砕技術を利用した環境 適応型「粉砕/PVA 複合材料」の開 発	1096.3 万円
株式会社ヨシノ 平成 17 年 1 月～3 月	菊地 憲次	紙粘土『土に還る粘』の開発	30 万円
日産自動車(株) (H16.9～H17.3)	山根 浩二 河崎 澄	バイオ燃料の劣化メカニズム及びポ テンシャル調査	200 万円
神港精機(株) 平成 16 年度	中川平三郎	cBN コーティング工具の開発	48 万円
(平成 17 年度) 松下電産(株)	菊池 潮美	金属平板の接合に関する研究	75 万円
松下電産(株)	菊池 潮美	高性能水素透過分離膜の最適製法 (拡散接合・圧延)の研究開発	100 万円
日本電気硝子(株)	松岡 純 吉田 智	ガラスのクラック発生メカニズムの 解析	50 万円
松下電器産業(株) ホームアプライアンス社	松岡 純	ガラスの材料物性に関する研究	150 万円
松下電工株式会社	菊地 憲次	電解アルカリイオン水の物性/機能 性評価及び高効率生成法の確立	120 万円
滋賀県	菊地 憲次	滋賀県提案公募型産学官新技術開発 事業 粉砕粉砕技術を利用した環境 適応型「粉砕/PVA 複合材料」の開 発	900 万円
株式会社 TYK	菊地 憲次	電解型浄水器における電極最適材質 と応用商品の開発	50 万円

滋賀県東北部工業技術センター	徳満 勝久 田中 皓 宮川 栄一 岡 勇 長谷川正勝 饗場 健	常温近傍蓄熱材料の開発研究	0円
日産自動車(株) (H17.9~H18.3)	山根 浩二 河崎 澄	FAMEの酸化劣化に及ぼす因子の解明	150万円
松下電器産業(株) (H17.9~H18.3)	山根 浩二	産官学民で構築する廃油の活用によるバイオマス燃料に関する調査事業	31.5万円
高橋金属(株) (H17.9~H17.12)	三好 良夫	洗浄機の省エネルギー構造最適化に関する技術指導	42万円
関西産業(株) (H17.4~H18.3)	三好 良夫	籾殻炭と廃ガラスを活用した緑化用培土基盤材の開発	
(株)滋賀測量設計事務所	奥村 進	農業管理システムの開発	
神港精機(株) 平成17年度	中川平三郎	cBNコーティング工具の開発	48万円
京セラ(株) 平成17年10月1日~平成18年3月31日	中川平三郎	マシニングセンタにおけるエラミックスの穴あけ加工/正面研削の高効率化	105万円
(株)村田製作所 平成18年1月1日~平成19年3月31日	中川平三郎 小川 圭二	サブミリエンドミル加工における工具の長寿命化	250万円

— 3. 4 受託研究等 —

研究団体・期間	研究代表者・分担者	研究課題	金額
(平成16年度) (株)イムラ材料開発研究所	菊池 潮美 宮村 弘	Mg系超積層体の作製プロセスの研究開発	1,331万円
(社)静岡県トラック協会 (H16.11~H17.3)	山根 浩二	バイオディーゼル燃料(BDF)を使用したトラックの走行実験による走行性能及び排ガス性能等の調査研究	50万円
(株)修身建設 (H16.4~H17.3)	山根 浩二 河崎 澄	バイオディーゼル燃料と廃プラスチック油化液混合油の燃焼に関する研究	165万円
(独)食品総合研究所 (H16.9~H17.2)	山根 浩二 (研究分担者)	地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発	300万円
ヤンマー(株) (H16.5~H17.3)	山根 浩二 河崎 澄	バイオ燃料適用に関する技術開発	100万円
ヤンマー(株) (H16.4~H17.3)	山根 浩二 河崎 澄	高効率小型天然ガスコージェネ技術開発	690万円

(独) 農業・生物系特定産業技術研究機構 (H16.8~H17.2)	山根 浩二 (研究分担者)	油糧資源作物の多面的・多段階利用システムによる中山間都市近接性地域モデルの構築と検証	30 万円
㈱日立ハウステック (H.16.4~H.17.3)	高野 泰齊 南川 久人 安田 孝宏	家庭用マイクロバブル発生装置の研究	50 万円
(株)滋賀測量設計事務所	奥村 進	農業管理システムの開発	3 万円
(財) 滋賀県産業支援プラザ 平成 16 年 9 月 1 日から平成 17 年 3 月 31 日	中川平三郎	cBN コーティングによる超高速・軽切削ドライ加工システム	887 万円
(平成 17 年度) (株) イムラ材料開発研究所・平成 17 年	菊池 潮美 宮村 弘	超積層体の作製プロセスの研究開発	1,972.425 円
平成 17 年度滋賀県産学官連携共同研究プロジェクト	徳満 勝久 田中 皓 岡 勇 長谷川正勝 饗場 健 宮川 栄一	常温近傍蓄熱材料の開発研究	230 万円
平成 17 年度地域新生コンソーシアム (経済産業省)	田中 皓	エレクトロスピンニング (E・S) による高機能部材開発プロジェクト	2,300 万円
三菱化学 (株) ・2005 年 11 月 1 日~2006 年 3 月 31 日	谷本 智史	高選択性分離剤に関する研究	50 万円
(社) 静岡県トラック協会 (H17.4~H18.3)	山根 浩二 (研究代表者)	バイオディーゼル燃料(BDF)を使用したトラックの走行試験による走行性能及び排ガス性能等の調査研究	50 万円
(独)食品総合研究所 (H17.9~H18.2)	山根 浩二 (研究分担者)	地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発	300 万円
ヤンマー(株) (H17.4~H18.3)	山根 浩二 河崎 澄	高効率小型天然ガスコージェネ技術開発	724.5 万円
(社) 自動車技術会 (H17.10~H18.3)	山根 浩二 (研究代表者)	バイオディーゼル燃料の酸化劣化メカニズムの基礎研究	276 万円
㈱日立ハウステック (H.17.4~H.18.3)	高野 泰齊 南川 久人 安田 孝宏	家庭用マイクロバブル発生装置の研究	50 万円
㈱ダイゴ創景 (H18.1~H18.3)	三好 良夫 高松 徹	コンクリート表面保護材の性能評価	30 万円
(株) アドヴィックス (H17.4~H18.3)	栗田 裕 松村 雄一	ディスクプレーキ鳴きの研究	300 万円
(株) ユニソン (H17.6~H18.3)	栗田 裕 松村 雄一	車椅子の乗り心地改善の為の平板表面意匠の研究、提案	30 万円

(株)光洋精工 (H17.11~H18.3)	栗田 裕	2005年度制御技術教育ステップアップ講座 (MATLAB/Simulink による制御系設計実習)	35万円
(財)滋賀県産業支援プラザ	安田 寿彦 田中 勝之 伊丹 君和 石田 英實	自立支援型移乗介助ロボットの試作	100万円
(財)滋賀県産業支援プラザ 平成17年4月1日~平成18年3月15日	中川平三郎 小川 圭二	cBN コーティングによる超高速・軽切削ドライ加工システム	743万円

－ 3. 5 奨励寄付金等 －

研究団体・期間	研究代表者・分担者	研究課題	金額
(平成16年度) (株)KOA	菊池 潮美	低TCR電気抵抗材料の開発	80万円
(財)JFE21世紀財団	松岡 純	溶融スラグおよびモールドブラックスの光吸収特性と輻射熱伝達特性	200万円
(財)近畿地方発明センター	吉田 智	ケイ酸塩ガラスの耐擦傷性と押し込み変形挙動	110万円
三喜ゴム株式会社	菊地 憲次		50万円
日本機能水研究振興財団	菊地 憲次		50万円
(株)滋賀山下	田中 皓 徳満 勝久		130万円
(株)ハセック	田中 皓 徳満 勝久		50万円
大阪ガス(株)	田中 皓 徳満 勝久		50万円
大阪ガス(株)	谷本 智史 山岡 仁史	新規生分解性相溶化剤の開発	50万円
チッソ(株) (16, 17年度)	広原日出男	ポリアミノ酸生産菌に関する研究	100万円
(株)島津テクノリサーチ	山根 浩二 河崎 澄		35万円
NPO 斐伊川流域環境ネットワーク	山根 浩二		10万円
大栄テクノ(株)	山根 浩二		20万円
昭和電機㈱	三好 良夫		100万円
㈱堀場製作所	三好 良夫		100万円

(株) イシダ	栗田 裕 松村 雄一		100 万円
(株) アドヴィックス	栗田 裕		100 万円
(株) ノーリツ	栗田 裕 松村 雄一		50 万円
(株) 光洋精工	栗田 裕 松村 雄一		30 万円
アイ・エイ・アイ	中川平三郎		25 万円
(平成 17 年度)			
(株) KOA	菊池 潮美	低 TCR 電気抵抗材料の開発	50 万円
日本学術振興会 国際学会等 派遣事業	吉田 智	押し込み誘起高密度化挙動のガラス 組成依存性	23 万円
三喜ゴム株式会社	菊池 憲次		50 万円
日本機能水研究振興財団	菊池 憲次		270 万円
ミズ株式会社	菊池 憲次		30 万円
ミズ株式会社	菊池 憲次		30 万円
日本ゼオン株式会社	菊池 憲次		60 万円
日本電気硝子 (株)	田中 皓 徳満 勝久		50 万円
(株) 滋賀山下	田中 皓 徳満 勝久		50 万円
(株) ハセック	田中 皓 徳満 勝久		50 万円
大阪ガス (株)	田中 皓 徳満 勝久		50 万円
大阪ガス (株)	谷本 智史 山岡 仁史	生分解性相溶化剤の合成に関する研 究	50 万円
(株) アイゼン	三好 良夫 田邊 裕貴		30 万円
清水建設(株)技術研究所	三好 良夫		30 万円
岡本(株)	三好 良夫		50 万円
昭和電機(株)	三好 良夫		100 万円
新日本製鐵(株)名古屋製鐵所	三好 良夫		50 万円
(株)堀場製作所	三好 良夫		50 万円

(株) イシダ	栗田 裕 松村 雄一	100 万円
SRI 研究開発 (株)	栗田 裕 松村 雄一	100 万円
知能工作機械研究会	中川平三郎	75 万円
CAM/CNC/MC 統合システム 研究会	中川平三郎	75 万円

4. 社会活動

－ 4. 1 講演・講師・指導－

テーマ	組織団体	年月日	講師・組織委員名
(平成 16 年度) ライセンスアカデミー高校内 進学相談会模擬授業 材料科 学とは	私立近江高校	平成 16 年 10 月 15 日	菊池 潮美
進学相談会(産経新聞進学相談 会) 工学とは	大阪府立鳳高校	平成 17 年 1 月 27 日	菊池 潮美
ガラスの破壊特性と強度	(社)ニューガラスフォーラ ム ニューガラスセミナー	平成 16 年 10 月 14 日	松岡 純
第 20 回国際ガラス会議から 特にガラスの強度に関して	日本ガラスびん協会 研 修会	平成 16 年 11 月 7 日	松岡 純
ガラスの強度とディスプレイ 大型化への課題	(社)セラミックス協会 関西支部 平成 16 年度 支部セミナー	平成 16 年 11 月 30 日	松岡 純
ガラスの強度と破壊の基礎	東京都立産業技術研究所 新技術セミナー	平成 16 年 12 月 7 日	松岡 純
Mechanical Reliability of Oxide Glasses - Surface Damage and Fatigue -	フランス・レンヌ第 1 大学	平成 17 年 2 月 3 日	吉田 智
「理科教育に関する研究□」	滋賀県総合教育センター	平成 16 年	菊地 憲次
学力向上フロンティアハイス クール	滋賀県教育委員会	平成 16 年 5 月～平成 18 年 3 月	菊地 憲次
高分子材料の低温脆性に関す る一考察	九州大学応用力学研究所	平成 16 年 3 月 4 日	田中 皓

3点曲げ変形による低温脆性の解析	高分子学会, 高分子基礎物性研究会	平成 16 年 6 月 16 日	田中 皓
動的粘弾性測定装置で何ができるか	滋賀県東北部工業技術センター	平成 16 年 6 月 23 日	田中 皓
高分子材料の粘弾性の基礎	日本ゴム協会	平成 16 年 5 月 28 日	田中 皓
高分子材料における動的粘弾性の基礎と測定結果の解釈・活用方法	技術情報協会	平成 16 年 10 月 27 日	田中 皓
平成 16 年度危険物取扱者保安講習	(社) 滋賀県防火保安協会連合会	平成 16 年 7 月 16 日, 7 月 20 日, 7 月 27 日, 10 月 24 日, 10 月 25 日	徳満 勝久
模擬授業	京都府立西城陽高等学校	平成 16 年 10 月 13 日	徳満 勝久
第 5 回材料おもしろ実験室世話人	材料科学科有志	平成 16 年 7 月 25 日	菊池潮美, 宮村弘, 松岡純, 吉田智, 菊地憲次, 鈴木厚志, 徳満勝久, 谷本智史, 井上吉教, 竹原宗範
16 年度現代科学技術講座「ポリマーアロイとナノ構造」講師	滋賀県総合教育センター	平成 16 年 8 月 9 日	谷本 智史
文部科学省学力向上フロンティアハイスクール事業 教育連携講座「高分子の結晶化を偏光で見る-PET ボトルのヒミツを探る-」講師	滋賀県立虎姫高等学校フロンティアハイスクール委員会	平成 16 年 8 月 20, 21 日	谷本 智史
危険物取扱試験事前講習 講師	湖西防火保安協会	平成 16 年 9 月 24 日	谷本 智史
びわ湖環境ビジネスメッセ 2004 出展		平成 16 年 10 月 20 日 ~ 22 日	谷本 智史
第 6 回材料おもしろ実験室世話人	材料科学科有志	平成 16 年 11 月 13 日	菊池潮美, 宮村弘, 松岡純, 吉田智, 菊地憲次, 鈴木厚志, 徳満勝久, 谷本智史, 井上吉教, 竹原宗範
機能性高分子 poly(e-L-lysine) (e-PL) の新規生産菌による生産	関西バイオポリマー研究会(第 23 回)	平成 16 年 5 月 24 日	広原日出男
果物の におい をつくる - エステルの化学合成 - (大学連携講座)	滋賀県立大学	平成 16 年 8 月 7 日	竹原 宗範
進学相談会(産経新聞進学相談会) 工学とは	大阪府立鳳高校	平成 17 年 1 月 27 日	菊池 潮美
シンポジウム「バイオディーゼル燃料について」	自動車技術会	平成 16 年 2 月 3 日	山根 浩二

菜の花学会「バイオディーゼル燃料の有効性」	NPO法人菜の花プロジェクトネットワーク	平成16年4月17日	山根 浩二
高大連携講座(物理)	滋賀県立虎姫高等学校	平成16年8月20,21日	山根 浩二 河崎 澄
なゆたセミナー「新エネルギーは石油社会を変えられるか？」	静岡県浜北市	平成16年9月17日	山根 浩二
環境ビジネスメッセ2004	滋賀県	平成16年10月21日	山根 浩二
バイオディーゼルとは	埼玉県戸田市	平成16年11月15日	山根 浩二
バイオディーゼル燃料のその後について	NPO 法人知音	平成17年1月29日	山根 浩二
流れの不思議	高大連携・工学部土曜連続講座(滋賀県教育委員会主催)	平成16年7月31日	南川 久人
工学部における楽しいものづくり体験学習;金型を利用したプラスチック製品のものづくり	滋賀県立大学工学部(主催),滋賀県商工観光労働部新産業振興課(共催)	平成16年8月20日	中川平三郎 南川 久人 山下 義裕 安田 孝宏
MATLAB/Simulink による制御系設計講習会	機械システム工学科	平成16年12月16,17日	栗田 裕 松村 雄一
学問ワンダーランド(近畿地区大学紹介展)「看護動作に役立つ力学知識」	河合塾大阪校	平成16年10月	松村 雄一
滋賀ビジネスパートナー2004 産学官ニーズ・シーズプラザ 「筋力低下者の自立を支援する高負荷動作の生体力学解析と補助具の開発」	(財)滋賀県産業支援プラザ	平成16年10月	松村 雄一
技術情報誌「MECHAVOCATION2005」技術情報交流会「引込み現象を利用した機械の同期駆動と分散制御」	日本機械学会関西支部	平成16年10月	松村 雄一
GISを利用した農業管理システム	第2回地域産学連携センター公開セミナー	平成16年1月22日	奥村 進
エコプロダクツと地球温暖化防止	環境効率向上フォーラムエコプロダクツシンポジウム	平成16年9月14日	奥村 進
ライフサイクルアセスメント	環境効率向上フォーラムエコデザインセミナー	平成17年2月15日	奥村 進
環境調和型製品設計	第13回滋賀県異業種交流大会分科会座長	平成17年3月5日	奥村 進
先端ネットワークとその管理	ものづくりIT研究会第6回ネットワークアプリケーション分科会	平成17年3月22日	奥村 進

精密機械加工	主催(社)精密工学会	平成 16 年 11 月 11 日	中川平三郎
県立大学で「人間学」を学ぶ： 『生活の中にひそむ数学』	滋賀県立大学公開講座	平成 16 年 6 月 12 日	松下 泰雄
滋賀県高校教育研究会 数学部 会講演『生活の中にひそむ数 学』 (平成 17 年度)	国際情報高校	平成 16 年 10 月 15 日	松下 泰雄
進学相談会(産経新聞進学相談 会) 工学について	滋賀県立八幡高校	平成 17 年 5 月 19 日	菊池潮美
特別講義「金属材料の不思議」	滋賀県立八幡工業	平成 17 年 12 月 16 日	菊池潮美
身近な材料科学 — 携帯電話 の中の新材料—	滋賀県立大学 交流セン ター平成 17 年度公開講 座	平成 17 年 6 月 11 日	松岡 純
ケータイ電話の材料学	滋賀県立大学 工学部 高大連携講座	平成 17 年 9 月 3 日	松岡 純
ガラスの破壊特性と強度に関 する最近の研究	ニューガラス研究会 第 91 回ニューガラス研究会	平成 17 年 10 月 26 日	松岡 純
工業高校生に何が求められて いるか	滋賀県立彦根工業高等学 校 進路指導部	平成 17 年 11 月 2 日	松岡 純
第 46 回ガラスおよびフォトニ クス材料討論会	(社)日本セラミックス協 会 ガラス部会	平成 17 年 11 月 21, 22 日	松岡 純 (世話人代表)
携帯電話に見る電子材料の科 学	京都府立西城陽高等学校 特別授業	平成 18 年 1 月 31 日	松岡 純
高温ガラス融液の物性測定 — 光吸収と密度を中心に—	(社)日本セラミックス協 会ガラス部会 2005 年度 ガラス製造技術講演会	平成 18 年 2 月 22 日	松岡 純
学問ワンダーランド(近畿地区 大学紹介展)	河合塾大阪校	平成 17 年 10 月 16 日	吉田 智
ガラスの破壊研究の現状 — 何を問題にすれば注目される か?—	(社)日本セラミックス協 会 ガラス部会	平成 17 年 11 月 21 日	吉田 智
第 46 回ガラスおよびフォトニ クス材料討論会	(社)日本セラミックス協 会 ガラス部会	平成 17 年 11 月 21, 22 日	吉田 智 (世話人)
第 3 回全国大学生環境活動コン テスト, グランプリ受賞	滋賀県立大学生生活共同組 合	平成 17 年 4 月-平成 18 年	鈴木 厚志
第 8 回グリーン購入大賞受賞 (滋賀県立大学グリーンコン シューマーサークル)	滋賀県立大学生生活共同組 合	平成 17 年 4 月-平成 18 年	鈴木 厚志
アルカリイオン水と水素ナノ バブル	機能水研究振興財団平成 17 年度第 1 回 機能水研 修会	平成 17 年 10 月 13 日	菊地 憲次

アルカリイオン水	第4回日本機能水学会学術大会講	平成17年7月30日	菊地 憲次
マイクロバブル/ナノバブルの生成法と応用展開－水素ナノバブル発生方法および安定性とその応用展開－	株式会社技術情報センター	平成18年1月26日	菊地 憲次
高分子材料における粘弾性測定を活用－基礎と応用	技術情報協会	平成17年10月27日	田中 皓
模擬授業	滋賀県立安曇川高等学校	平成17年10月22日	田中 皓
平成17年度危険物取扱者保安講習	(社)滋賀県防火保安協会連合会	平成17年6月28日, 7月5日, 7月9日, 10月21日, 10月27日	徳満 勝久
彦根市東中学校PTA研修会「材料科学実験室」	彦根市立東中学校PTA	平成17年6月18日	徳満 勝久
彦根市中央中学校PTA研修会「材料科学実験室」	彦根市立中央中学校PTA	平成17年10月1日	徳満 勝久
平成17年度大学連続講座	滋賀県教育委員会	平成17年8月20日	徳満 勝久
平成17年度高大連携事業	滋賀県立八幡工業高等学校	平成17年12月19日	徳満 勝久
危険物取扱試験事前講習講師	甲賀防火保安協会	平成17年5月16日, 9月16日	谷本 智史
危険物取扱試験事前講習講師	高島市防火保安協会	平成17年5月23日, 9月15日	谷本 智史
文部科学省学力向上フロンティアハイスクール事業 教育連携講座「高分子の結晶化を偏光で見る－PETボトルのヒミツを探る－」講師	滋賀県立虎姫高等学校フロンティアハイスクール委員会	平成17年8月18, 19日	谷本 智史
滋賀県立大学工学部土曜講座「偏光で見る高分子の結晶化」講師	滋賀県立大学工学部	平成17年9月17日	谷本 智史
第7回材料おもしろ実験室 世話人	材料科学科有志	平成17年11月12日	菊池潮美, 宮村弘, 松岡純, 吉田智, 菊地憲次, 鈴木厚志, 徳満勝久, 谷本智史, 井上吉教, 竹原宗範
菜の花学会「廃食油バイオディーゼル燃料の品質基準づくりへの提言」	NPO法人菜の花プロジェクトネットワーク	平成17年4月30日	山根 浩二
セミナー「バイオディーゼル燃料開発最前線」	産業科学システムズ	平成17年5月26日	山根 浩二
講演会「BDFについて」	岡山市エコ技術研究会	平成17年5月17日	山根 浩二

高大連携講座(物理)	滋賀県立虎姫高等学校	平成 17 年 8 月 18,19 日	山根 浩二 河崎 澄
NEW 環境展大阪会場「動き始めた燃料革命」	日報アイビー	平成 17 年 9 月 9 日	山根 浩二
NEW 環境展名古屋会場「バイオディーゼル普及への課題と展望」	日報アイビー	平成 17 年 11 月 10 日	山根 浩二
講習会「バイオマス燃料」	自動車技術会	平成 17 年 11 月 11 日	山根 浩二
斐伊川くらぶセミナー「バイオディーゼル普及への課題と展望」	NPO 法人斐伊川くらぶ	平成 17 年 12 月 12 日	山根 浩二
セミナー「日本におけるバイオディーゼル燃料の可能性」	NPO 法人知音	平成 18 年 1 月 28 日	山根 浩二
シンポジウム「日本におけるバイオディーゼル燃料の可能性」	自動車技術会関西支部	平成 18 年 1 月 17 日	山根 浩二
バイオディーゼル燃料の標準化及び高品質化技術開発	(独)産業技術総合研究所	平成 18 年 2 月 1 日	山根 浩二
愛媛県バイオマス利活用促進連絡協議会「バイオディーゼル燃料の可能性」	愛媛県	平成 18 年 3 月 23 日	山根 浩二
産経新聞高校内進学相談会模擬授業 熱の正体	京都府立西城陽高等学校	平成 17 年 10 月 12 日	河崎 澄
模擬講義「バクテリアの運動のメカニズム」	守山高等学校	平成 17 年 11 月 17 日	高野 泰齊
流体と機械工学	産経新聞高校内進学相談会・滋賀県立東大津高校	平成 17 年 9 月 29 日	南川 久人
空気せん断及び加圧浮上を利用したマイクロバブルの生成と応用展開	(株)技術情報センター	平成 17 年 9 月 30 日	南川 久人
マイクロバブルの発生原理とその応用技術	(株)産業科学システムズ	平成 17 年 12 月 6 日	南川 久人
産学連携による新技術・新産業	守山商工会議所, 野洲・中主商工会	平成 17 年 9 月 8 日	三好 良夫
独法化体制化の産学連携のあり方	長浜青年会議所	平成 17 年 11 月 19 日	三好 良夫
MOT プログラム—技術開発・評価	湖北地区「学・学」連携協議会主催	平成 17 年 11 月 24 日	三好 良夫
MOT で中小企業に活力を	大阪府中小企業家同友会	平成 18 年 3 月 22 日	三好 良夫
ものの強さの科学	滋賀県立高等学校生徒を対象とする大学連続講座	平成 17 年 8 月 13 日	高松 徹

MATLAB/Simulink による制御系設計講習会	機械システム工学科	平成 17 年 12 月 15,16 日	栗田 裕
現代科学技術講座「人工知能とロボットの先端科学技術」 マイコンコンピュータによるロボットアーム駆動の基礎実験実習	滋賀県総合教育センター	平成 17 年 8 月 1 日	安田 寿彦
産学官連携・基礎セミナー 福祉ロボット研究の現状－機構と制御,そして人とのコラボレーション－	滋賀県, (財)滋賀県産業支援プラザ	平成 17 年 9 月 27 日	安田 寿彦
おうみ若者仕事フェア	おうみ若者仕事フェア実行委員会	平成 17 年 11 月 19 日・20 日	田中 勝之 安田 寿彦
ロボット知能	滋賀県総合教育センター 現代科学技術講座 人工知能とロボットの先端科学技術	平成 17 年 8 月 1 日	奥村 進
人工知能入門	平成 17 年度滋賀県立高等学校生徒を対象とする大学連携講座	平成 17 年 8 月 13 日	奥村 進
人工知能入門	文部科学省・彦根東高等学校 スーパーサイエンスハイスクール	平成 17 年 10 月 4 日	奥村 進
環境効率の向上に向けて	環境ビジネスメッセ 2005 環境効率向上フォーラムセミナー	平成 17 年 10 月 19 日	奥村 進
ブログでビジネスチャンスを広げる 第 1 回	ものづくり IT 研究会第 7 回ネットワークアプリケーション分科会	平成 17 年 11 月 14 日	奥村 進
ブログでビジネスチャンスを広げる 第 2 回	ものづくり IT 研究会第 8 回ネットワークアプリケーション分科会	平成 18 年 1 月 30 日	奥村 進
高精度金型における高精度機械加工技術	主催(社)精密工学会	平成 17 年 11 月 16 日	中川平三郎
世界物理年にちなんで: アインシュタインの相対論から 100 年	大阪天王寺ライオンズクラブ主催	平成 17 年 11 月 10 日	松下 泰雄

4. 2 テレビ報道・新聞記事等一

ヘッドラインの内容	報道機関	年月日	教員名
(平成16年度) （社）日本セラミックス協会進歩賞受賞について	京都新聞滋賀版	平成16年4月23日	吉田 智
ラジオ・キャンパス「（社）日本セラミックス協会進歩賞受賞について」	KBS 滋賀ラジオ	平成16年5月10日	吉田 智
（社）日本セラミックス協会進歩賞受賞について	読売新聞滋賀版	平成16年5月12日	吉田 智
（社）日本セラミックス協会進歩賞受賞について	中日新聞滋賀版	平成16年5月26日	吉田 智
（社）日本セラミックス協会進歩賞受賞について	毎日新聞滋賀版	平成16年5月27日	吉田 智
（社）日本セラミックス協会進歩賞受賞について	産経新聞滋賀版	平成16年5月28日	吉田 智
キャンパスアベニュー	MSN-毎日インタラクティブ	平成16年8月20日	竹原 宗範
(平成17年度) 携帯電話から科学の魅力紹介 西城陽高 滋賀県大教授が特別授業	京都新聞京都版	平成18年2月1日	松岡 純
初設でプラスチック	京都新聞	平成17年10月10日	菊地 憲次
アルカリイオン水	日本流通産業新聞	平成17年11月10日	菊地 憲次
新繊維技術による地場産業振興	日本経済新聞	平成17年11月11日	田中 皓
高分子研究奨励賞 谷本さんに （県立大）廃棄物再資源化技術で	みんなの滋賀新聞	平成17年5月20日	谷本 智史
水溶液中の金イオン 99%捕集 の高分子素材	日刊工業新聞	平成17年9月12日	谷本 智史
排水中の金 99%回収 「ゲル」 で選択的に吸着	日経産業新聞	平成17年9月15日	谷本 智史
溶液中のイオンを選択的に捕集 するペプチド材料を開発	日経 BP 産学連携 web	平成17年9月1日	谷本 智史
高分子討論会プレビュー「水中 の金イオンを選択的に捕集する 環境調和型ペプチド材料を開 発」	日経 BP 日経ナノテクノロジーweb	平成17年9月1日	谷本 智史

ペプチドコポリマーを用いた金イオン捕集材料	NHK国際放送(20カ国語、ラジオ, web)	平成17年11月8日～11月14日	谷本 智史
仕事に使える技術の話「見事な「金の回収」	プレジデント 2005.12.5号	平成17年11月14日	谷本 智史
廃水から金イオン 99% 捕集 アミノ酸利用でゲル化	循環経済新聞	平成17年12月12日	谷本 智史
シーズの扉 産学公の研究室 「高分子結合で「金」回収」	京都新聞	平成18年1月16日	谷本 智史
バイオディーゼル燃料	NHK 滋賀	平成17年4月27日	山根 浩二
環びわ湖産学官 Web サービス 網形成を支援する基幹ソフトウェアの開発	びわ湖放送	平成17年9月3日	奥村 進
GISによる農業管理システム	びわ湖放送	平成17年9月24日	奥村 進
淡海人 産学連携の現状	びわ湖放送	平成18年1月17日	三好 良夫
知事と気楽にトーク	びわ湖放送	平成18年3月30日	三好 良夫

5. 外部講師による特別講義等

名 称	開催日	標 題	講 師
(平成16年度)			
材料科学科			
材料科学セミナー	平成16年6月24日	自動車軽量化の動向とその接合技術	大阪大学大学院 工学研究科 教授 小林 紘二郎
材料科学セミナー	平成16年11月10日	活性酸素・フリーラジカルの基礎研究と産業応用	東北大学未来科学 技術共同センター 教授 河野 雅弘
材料科学特別セミナー	平成16年12月13日	酵素ヒドロキシリアーゼの有機合成化学用触媒としての開発	ドイツ Stuttgart 大 学 教授 Franz Effenberger
特別講義	平成17年1月19日	スーパー繊維が拓く未来	東洋紡績(株) 総合研究所長 矢吹 和之

機械システム工学科

機械システム工学特別講義	平成 16 年 7 月 2 日	計算流体力学の展望	滋賀県立大学 副学 長 里深 信行
特別講義	平成 16 年 10 月 4 日	数論と暗号理論	北陸先端科学技術 大学院大学 助教授 宮地 充子
特別講義	平成 16 年 12 月 8 日	振動と事故	名古屋大学大学院 工学研究科 教授 石田 幸男
特別講義	平成 17 年 1 月 21 日	信頼性工学の最近の話 題	京都大学大学院 情報学研究科 教授 熊本 博光

(平成 17 年度)

材料科学科

材料科学セミナー	平成 17 年 6 月 16 日	ピレスロイド系殺虫剤 の発展と化学	住友化学(株) 研究 主幹 松尾 憲忠
材料科学セミナー	平成 18 年 1 月 17 日	水素吸蔵合金の利用技 術の展開	(独行) 産業技術総 合研究所兼神戸大学 連携大学院 教授 境 哲男
材料科学セミナー	平成 18 年 1 月 31 日	地球環境とエネルギー	東京工業大学 炭素循環エネルギー 研究センター 教授 玉浦 裕
材料科学特別合同セミナー	平成 18 年 1 月 25 日	毒蛇の毒液酵素の生 化学と薬学	国立台湾大学兼中国 アカデミー 教授 Inn-Ho Tsai
材料科学特別合同セミナー	平成 18 年 1 月 25 日	立体選択性還元酵素の 応用	米国フロリダ大学 教授 Jon D.Stewart
材料科学特別セミナー	平成 18 年 2 月 1 日	リパーゼのエナンチオ 選択性を合理的な方法 で変えることができる だろうか	ストックホルム王立 工科大学 教授 Karl Hult

機械システム工学科

特別講義	平成 18 年 2 月 8 日	企業が求める技術系人 材のセンス	地域産学連携センタ ー客員教授, 松下電 工(株)顧問 田邊 俊夫
------	-----------------	---------------------	--

IV 予 算

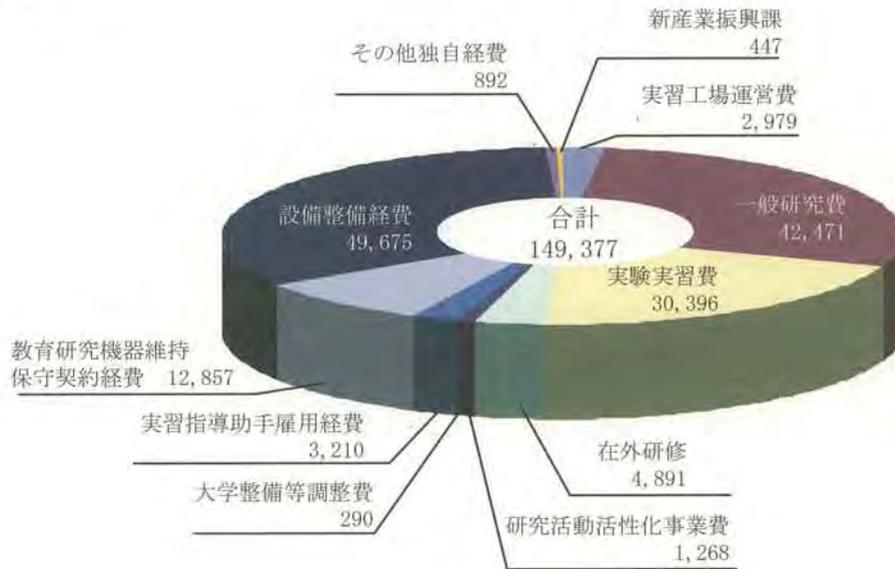
文部科学省科学研究費交付状況一覽

研究種目	2004年		2005年	
	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)
基盤研究C(2)	4	6,000	4	2,000
基盤研究B(2)	0		0	
萌芽的研究	0		0	
若手研究B	5	9,000	5	4,400

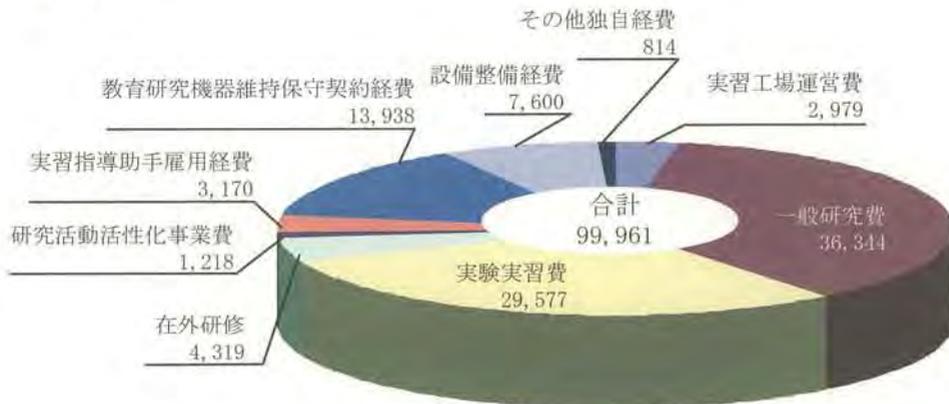
研究助成金

研究種目	2004年		2005年	
	件数	金額(千円)	件数	金額(千円)
奨励寄付金	29	17,880	33	22,630
共同研究	15	9,345,000	19	9,735,000
受託研究	11	47,788,850	16	79,528,500
特別研究費	9	10,530	5	4,400

2004年度



2005年度



単位：千円

V 学生の動向

学生状況

(1) 大学院

学生数

専攻	入学定員		現員						
	前期過程	後期過程	前期過程			後期過程			
			1年次	2年次	合計	1年次	2年次	3年次	合計
材料科学科	15	3	20	23	43	0	0	0	0
機械システム工学科	15	3	25	21	46	1	1	0	2

入学数

専攻	入学定員	志願者				入学者				入学者の出身			
		2005年		2006年		2005年		2006年		2005年		2006年	
		男	女	男	女	男	女	男	女	本学	本学外	本学	本学外
材料科学科	15	26	5	21	2	17	3	19	1	20	0	19	1
機械システム工学科	15	26	1	29	3	20	1	22	3	20	1	25	0

(2) 学部生

学生数

学科	入学定員	現員					
		1年次	2年次	3年次	4年次	5年次以上	計
材料科学科	60	62	68	59	62	14	265
機械システム工学科	60	65	65	67	53	4	254

入学数

学科	入学定員	志願者				入学者				入学者の出身			
		2005年		2006年		2005年		2006年		2005年		2006年	
		男	女	男	女	男	女	男	女	県内	県外	県内	県外
材料科学科	60	200	30	160	31	60	7	51	10	25	42	25	36
機械システム工学科	60	222	11	227	6	59	2	62	3	29	32	27	38

就職・進学状況

大学院（前期課程）修了生

専攻	修了者		進学者		就職者		その他	
	2004年	2005年	2004年	2005年	2004年	2005年	2004年	2005年
材料科学科	25	19	1	0	24	19	0	0
機械システム工学科	23	27	1	0	22	27	0	0

学部卒業生

専攻	卒業生		進学者		就職者		その他	
	2004年	2005年	2004年	2005年	2004年	2005年	2004年	2005年
材料科学科	61	60	28	21	26	34	5	3
機械システム工学科	57	69	22	27	32	40	2	2

進学先・就職企業一覧

材料科学科・材料科学専攻

(2004年度)

大学院(前期課程)修了生

荒川化学工業	東海理化電機製作所	カヤバ工業	TDK
ニッタ・ハース	ロックペイント	日立マクセル	イソライト工業
真岡製作所	日本ピラー・工業	大豊工業	大洋薬品工業
日立化成ポリマー	ニチアス	アイゼロ化学	鳴海製陶
三甲	三洋化成土業	NOK	ローム
サンセイ	富士紡績	チッソ	スターライト工業

学部卒業生

大学院進学

滋賀県立大学(22名) 大阪大学(1名) 京都大学(1名) 奈良先端科学技術大学院大学(1名)

就職

ユアサ化成	昭和医科工業	黒田精機製作所	ハイテクシステム
淀川ヒューテック	シンワコーポレーション	セム	TOWA
東京窯業	宮川化成工業	奥野工業	ワタミフードサービス
古川オートモーティブパーツ	日本研紙	日本電気硝子	日本エヌエスシー
アイカ工業	イサム塗料	松田産業	作新工業
利昌工業	若井産業	可茂消防事務組合	中外製薬

(2005年度)

大学院(前期課程)修了生

アキレス	アマノ	イノアックコーポレーション	エア・ウォーター
サクラクレパス	三甲	三社電機製作所	三洋化成工業
住友スリーエム	第一稀元素化学工業	タカコ	東海ゴム
東レ	トヨタ紡績	日伸工業	彦根総合高校
リンテック	わかさ生活		

学部卒業生

大学院進学

滋賀県立大学(18名) 京都大学(1名) 京都工芸繊維大学(1名)

就職

芦森工業	井上特殊鋼	NEC SHOTT コンポーネツ	NEC ファシリティーズ
大阪特殊合金	カヤバ工業	坂崎診療所	佐川コンピューター・システム
滋賀県警察本部	滋賀富士通ソフトウェア	システムプロ	昭和電工パッケージング
住友電工ウインテック	大同テクニカ	大同メタル工業	大日本塗料
大和紡績	中外製薬	鶴見製作所	西日本旅客鉄道
ニチコン	日新イオン機器	ニフコ	古河オートモーティブパーツ
ホットライン	松下電器産業	MARUWA	宮川化成工業
山崎製パン	ヤマシナ	ライトケミカル工業	麗光

機械システム工学科・機械システム工学専攻

(2004 年度)

大学院 (前期課程) 修了生

オークマ	YKK	フジテック	西村製作所
ヤマザキマザック	カルソニックカンセイ	大日本スクリーン製造	船井電機
ヤンマー	ダイハツディーゼル	ダイフク	ニチコン
TOWA	大日本印刷	光洋精工	カヤバ工業
日清食品	ジャトコ	日本圧着端子製造	イシダ

学部卒業生

大学院進学

滋賀県立大学 (21 名) 京都工芸繊維大学 (1 名)

就職

エヌティツール	今仙電機製作所	フジテック	野洲高校
豊田テクノサービス	NEC マシナリー	トランスコスモス	アマノ
船井電機	須河車体	シーケーデイ	メタルアート
東朋テクノロジー	中央発條	協豊製作所	竜王村田
トーテックアメニティ	サムコインターナショナル研	アルメタックス	西日本旅客鉄道
ハイテックシステム	TCM	近江鍛工	天辻鋼球製作所
ナプテスコ	デンソートリム	高菱エンジニアリング	ソフトバンク BB
イチバンコーポレーション	新明和工業		

(2005 年度)

大学院 (前期課程) 修了生

アイシン・エイ・ダブリュ工業	いすゞ自動車	カヤバ工業	カルソニックカンセイ
キャノンマシナリー	光洋精工	コンテック	島精機製作所
大日本スクリーン製造	ダイハツ工業	ダイフク	太陽鉄工
中央発條	デンソー	TOWA	凸版印刷
日本精工	日本輸送機	ニプロ	目野自動車
堀場製作所	本田技研工業	マツダ E&T	村田製作所
森下仁丹	ヤマザキマザック	ヤマハ	

学部卒業生

大学院進学

滋賀県立大学 (25 名) 京都工芸繊維大学 (1 名) 長岡技術科学大学院大学 (1 名)

就職

綾羽	アルトナー	いすゞ自動車	今仙電機製作所
NOK	岡本	神崎高級工機製作所	キャノンマシナリー
協豊製作所	クラレ機工	ゴーシュー	ゴムノイナキ
ササクラ	昭和電機	昭和電工パッケージング	神鋼テクノ
全日空整備	ダイハツ工業	ダイヤモンド電機	高橋金属
ダックエンジニアリング	中央発條	東海旅客鉄道	東京消防庁
東洋ゴム工業	TOWA	西日本旅客鉄道	西村製作所
ニチコン	ニッソーサービス	日本アルミ	パスカル
日立マクセル	フジテック	古河オートモーティブパーツ	メタルアート
森下仁丹	八十島プロシード	吉田順計商店	淀川製鋼所

VI 教員の動向

教 員 の 動 向

新任

材料科学科	教 授	熊谷 勉	2006年4月
機械システム工学科	助 手	小川 圭二	2005年4月

昇任

材料科学科	教 授	松岡 純	2005年4月
材料科学科	助教授	徳満 勝久	2006年4月
機械システム工学科	教 授	奥村 進	2004年7月
機械システム工学科	講 師	松村 雄一	2005年8月

退職

材料科学科	教 授	川端 成彬	2005年3月定年退職
材料科学科	教 授	山岡 仁史	2006年3月定年退職

教授着任のあいさつ

材料科学科 松岡 純 教授



材料科学科の松岡純です。私は昭和62年に京都大学工学部工業化学科の修士課程を修了し、国立の研究所と三重大学を経て平成7年の本学開設時に工学部に着任、平成17年4月に教授となりました。この誌面を借りてご挨拶させていただきます。大学は教育と研究の場であり、また社会貢献も求められます。このうち工学部における教育では、科学において何十年経っても色褪せない俯瞰的・系統的な見方を教え基本的スキルを体得させることと、自身の現在の立ち位置を認識させるために最先端の科学と技術に触れさせることが、重要と考えています。このうち前者は講義内容の厳選や演習の重視、後者は卒業生や大学院生に学会への参加や発表を奨励することで進めたいと思いますが、後者は勉強への動機付けという視点では低学年学生への対応も重要と考えており、その方策は他の先生方と共に考えていきたいと思えます。また本学は「学生が自ら育つ」大学を目指しており、それには「学生を育てる」よりも多くの努力と実力が教員に求められることを、常に心したいと思います。

研究については、学生時代から現在まで一貫してガラス科学を研究しています。ガラスは一見どれも同じですが、実際は電子材料や光学材料などに何百もの種類が使われています。これまでにガラスの破壊特性、耐水性、光学特性、構造解析、低温合成などを研究しましたが、本学着任後は学問的な興味と誰かが手掛けねば我が国の産業界が困るとの信念から、破壊特性と熱物性を中心に研究しています。この二つは21世紀に解明すべき大きな学問テーマとの関連では、ガラス自体がランダム系という点で注目されるほか、破壊には不可逆過程や表面、熱物性には複雑液体や量子性という課題が含まれています。したがって、ナノテクやITと異なり一般に脚光を浴びる分野ではありませんが、学問的には重要と考え、今後はこれらの研究を更に進めて世界的拠点を目指したいと思えます。

社会活動では、学会などの委員を務めるほか、全国・関西レベルでの様々なセミナーで依頼講演を年に数回は行い、企業との共同研究も行っています。また企業の研究相談にも年に十件以上応じており、滋賀県内や関西・東海地区のほか、関東や東北から相談に来る企業もあります。このような講演、共同研究、研究相談の大部分はガラスの破壊や熱特性に関連するもので、今後も大学ならではの専門性と長期的な視点から、少しでも社会に役立てればと思えます。

最後に一人の大学人として、教育、研究、社会貢献の相乗効果の実現を理想として目指したいと考えています。

材料科学科 熊谷 勉 教授



材料科学科 新任教員	高分子・有機材料講座 職 氏名 教授 熊谷 勉	環境機能材料分野 Name KUMAGAI, Tsutomu
---------------	-------------------------------	--------------------------------------

個人紹介

熊谷 勉 教授, 理学博士

学歴：1975年 東北大学理学研究科化学専攻
博士課程中途退学

職歴：1975年 東北大学理学部助手
1979年－1980年米国エモリー大学博士研究員
1985年 米国ボストン大学在外研究員
1987年 東北大学理学部助教授
1995年 九州大学有機化学基礎研究センター助教授
1997年 東北大学大学院理学研究科助教授
2006年 滋賀県立大学教授

担当科目：有機化学AI, 有機化学AII, (院) 環境機能材料

研究分野：有機化学, 有機光化学, 複素環化学, 有機材料化学

所属学会・役職：日本化学会, 有機合成化学協会, 光化学協会

研究内容

・含窒素共役ポリエン系化合物の光応答現象の解析

光量子の吸収に感応したレチナルイミン二重結合のシス→トランス異性化反応が視覚認識のキープロセスであることはよく知られている。このシス二重結合からトランス形に構造反転し、暗反応でシス構造を回復する過程を種々のアザトリエンおよびテトラエン系で体系的に検討しこの特異なスイッチング現象の本質にアプローチするとともに新規分子応答素子の開発を研究目的とした研究を進めている。

これら共役ポリエン系化合物の光応答現象は、シス→トランス異性化反応とともに電子環状反応や付加反応、また電子移動プロセスと密接に関係しており、対応する炭化水素系の原子価異性反応と比較検討しながら窒素原子の果たす役割を解明する必要がある。具体的には、ジヒドロピリジン・アザピシクロ[3.2.1]オクタジェン・ジアザピシクロ[3.3.0]オクタジェン系での原子価異性反応を念頭に、種々の誘導体合成に始まり、ホトクロミズム現象に着目した反応解析が主な研究内容となるが、準安定化学種や短寿命化学種に遭遇することも多く、*ab initio* 法による計算化学や時間分解分光法を有用な研究手法として使用する。

他に、C₉H₁₀炭化水素関連化合物の原子価異性反応、1,4-ジエン系化合物の分子内転位反応 (Zimmerman 転位)、七員環状分子の合成とその性質、炭素窒素二重結合関連の光化学反応、高ひびき化合物の合成などに興味をもち研究の対象としている。

宮城県北の小学校で、児童会名がさざなみ会、校歌がさざなみ会の歌、今回さざなみ街道のそばの大学に赴任したことに妙な因縁を感じます。もともとが理学部育ちで素反応解析の反応機構屋です。今後は材料化学の分野にも馴染んでいきたいと思います。よろしくお願いします。

機械システム工学科 奥村 進 教授



1986年京都大学工学部精密工学科卒業，1988年同大学院工学研究科精密工学専攻修士課程修了。同年4月京都大学助手に採用され，1994年10月同講師に昇任。1995年4月本学開学時より助教授，2004年8月教授に昇任し，現在に至る。その間1993年8月～1994年8月カナダトロント大学客員研究員（兼任）。機械システム工学科知能機械分野を担当し，情報処理，人工知能，生産工学II，物理学B，機械システム工学セミナー，機械システム工学実験，品質工学の授業を行っている。2003年最優秀論文賞受賞（International Journal of COMADEM）。専門はライフサイクル工学。京都大学博士（工学）。

本学への着任前にトロント大学 Department of Industrial Engineering（現名称 Department of Mechanical and Industrial Engineering）に客員研究員として1年間滞在する機会を得た。お世話になった研究室では，システムのメンテナンス問題を数学的アプローチによって解決することを得意としており，数学の学位を持っている教員もいて，活気に溢れていた。また，研究室で構築した理論をコンピュータソフトウェアに組み込んだのビジネス展開も行っていた。ドクターの学生は，勤勉さと生産性の高さとを兼ね備えており，いろいろと長時間に渡って議論したことを懐かしく思う。

大学院配当の講義科目も聴講したが，教員も学生も真剣である。大学院では2科目の単位を落とすと退学になるため，履修登録も安易にできない。また，講義科目と演習がセットになっているものもあり，そのような科目では1科目の受講だけでも半日以上拘束されてしまう。学生1人あたりの履修科目の数は日本よりも少ないが，1科目あたりの学習到達度ははるかに高い。真冬の朝7時から補講があったときにも欠席はおろか遅刻する者すらいなかった。試験の答案を採点させてもらったが，採点基準を辛くしても全員が水準以上の解答をしており，答案も気迫に溢れていた。

UNIXコンピュータは研究の遂行上不可欠であったが，管理者（root）はComputing Coordinatorという学科専属の玄人であり，日本のように研究室ごとに素人が管理するシステムではない。単に道具として使うのであれば，エンドユーザに徹する方が効率的である。管理者はこちらの要望に直ちに伝えてくれたため，大きな不満はなかった。

研究・教育・地域貢献が大学の重要な使命であるが，それらに向けていかに組織体制を整えて大学全体をよくしていくかが課題であろう。独法化によって会計システムなどが新たなものになったが，確かにエンドユーザの利便性は部分的に向上しているものの，本質的にはユーザに負担を強いるシステムであるため，今でも貴重な1日の多くを雑務で終える日々が続いている。

定年を迎えられた教授

川端 成彬 教授



川端成彬教授は、1958年3月に京都大学工学部を卒業し、同大学大学院へ進学して1963年3月に工学研究科博士課程を修了し、同年4月に京都大学工学部助手に採用され、1969年4月に京都工芸繊維大学工芸学部助教授に昇任し、1976年6月に教授に就任し、全国に先駆けて新設された環境化学講座を担当した。1990年1月から1992年3月まで同大学の学生部長を務めた。1999年3月に同大学を定年退官して京都工芸繊維大学名誉教授の称号を授与された。

同年4月に開設された滋賀県立大学大学院工学研究科教授に採用され材料科学専攻環境機能材料分野を担当し、教育と研究に情熱を注いだ。2001年度と2002年度の評議員を務め、2003年度に開設された環境マネジメント総論の初代担当教員の代表者を務めた。学外では日本技術者教育認定機構（JABEE）の審査員として日本の技術者教育の充実と発展に貢献した。滋賀県異業種交流大会コーディネーター、滋賀県ゼロエミッション技術研究会顧問、滋賀県リサイクル製品認定制度検討委員会委員などを務め、地域社会の発展に貢献した。2005年3月に同大学を定年退職して滋賀県立大学名誉教授の称号を授与された。

現在は三重大学工学部非常勤講師として地球環境との調和を目指す科学技術の在り方を講義して後進の指導に当り、滋賀県リサイクル製品認定審査委員を務めて滋賀県の環境行政に貢献している。

地球環境問題は人類が総力を挙げて取り組む必要がある困難な課題である。滋賀県は環境行政に力を入れ、全国に先駆けてISO14001の認証を取得し、廃棄物対策課を資源循環推進課に改組して循環型社会の実現に取り組み、環境問題に貢献する人材の育成を大学に期待している。望ましい姿を描く域に留まる作文的政策では問題は解決せず、政策を支える技術が必要である。問題の元凶は節度を守らずに行き過ぎた利便性を追求した社会にあり、化石燃料に過度に依存する生活の破綻は時間の問題である。熱汚染を無視した温暖化ガス対策で化石燃料の略奪を正当化する姑息な政策より、化石燃料に頼らない技術の確立が重要で、技術者の役割は大きい。公害防止の域に留まる教育は時代遅れで、問題の全貌を捉えた環境工学を教育する必要がある。環境問題に無理に関係を付けただけの「お茶濁し環境教育」は逆効果で、学習意欲を萎縮させる弊害を伴う。環境工学の真筆な教育を期待する。

山岡 仁史 教授



山岡仁史教授は、昭和36年3月京都大学大学院工学研究科修士課程を修了、同37年同博士課程を中途退学し、京都大学工学部高分子化学科助手に採用された。昭和45年9月より京都大学原子炉実験所助教授、同教授を経て、平成4年8月京都大学工学部教授に配置換え、大学院重点化に伴い平成8年4月京都大学大学院工学研究科高分子化学専攻高分子合成講座を担当し、平成12年3月京都大学を定年退官して、京都大学名誉教授の称号を与えられた。平成12年4月、本学工学部教授に採用され材料科学科高分子材料化学分野を担当し、有機化学、高分子合成、高分子機能材料、高分子材料合成などの講義および学生教育と研究者育成に取り組むとともに、滋賀県立大学交流センター長、評議員、学科長、各種委員会の委員を務め本学の学内運営に尽力した。また、県の行政面においても滋賀県科学技術振興会議委員として貢献し、大型プロジェクト・滋賀県地域結集型共同研究事業の研究統括としての任務を現在も遂行中である。

山岡教授は、これまで43年間にわたり基礎高分子化学の分野において多くの研究業績をあげており、その主な課題は(1)放射線重合の基礎過程に関する研究、(2)高分子材料の放射線照射効果に関する研究、(3)高分子材料の極低温特性に関する研究、(4)両親媒性高分子の精密合成と界面特性に関する研究、と広範囲にわたって独自の研究領域を開拓し、関連する分野の発展に多大なる貢献を果たしてきた。これらの研究は180編を超える学術論文と40編余りの著書および総説として発表されている。学外における活動としては、日本放射線学会副会長、高分子学会関西支部長、高分子学会副会長などを歴任し、平成15年に高分子学会から高分子科学功績賞を授与されている。また、海外でも高分子化学あるいは放射線化学関係の国際会議において多くの基調講演、招待講演を行うとともに、外国の研究者らと数々の共同研究を実施して国際的な共同研究事業を推進してきた。

このように、滋賀県立大学の運営等に尽力し、優れた研究業績を上げられた山岡仁史教授は平成18年3月31日をもって定年により退職された。

「メッセージ」

独立法人化という大きな転換期を迎え、今までにもまして教育・研究の両面での独自性と、それを実現し得るような組織作りが重要になると考えます。本学部の新しい門出が、より一層の飛躍をもたらしますよう心から祈念いたします。

工学部報委員会

委員長	菊池潮美	(材料科学科)
委員	奥村進	(機械システム工学科)
	井上吉教	(材料科学科)
	河崎澄	(機械システム工学科)

◇◇◇◇◇ 編集後記 ◇◇◇◇◇

平成7年4月に本学が開学してから今年で12年目に入り、工学部の卒業生および工学研究科の修了生も数多くなり、それぞれ社会において活躍するようになってまいりました。今年度は大学の法人化が4月から行われ、大学としての機能をますます発揮し、社会に貢献できる体制作りがなされようとしております。工学部も新しい人材の育成と地域産業へのさらなる貢献を目指して、平成20年度から電気・電子・情報系の新学科を開設する予定で準備をしております。工学部として新しい学科を加え、教員一同力を合わせてさらなる前進をしてゆきたいと思っております。最近2年間の工学部教員活動の成果の報告書としてこの工学部報第6号を発行いたします。

編集にご協力いただいた方々に深くお礼申し上げます。

2006年8月 編集委員長記



滋賀県立大学工学部報 第6号

2006年8月印刷・発行

編集 滋賀県立大学工学部工学部報委員会

発行 滋賀県立大学工学部

〒522-8533 彦根市八坂町2500番地

T E L 0749-28-8200 (代表)

F A X 0749-28-8478

U R L <http://www.usp.ac.jp>

印刷 (株)スマイ印刷工業