

MACHINE DESIGN & TRIBOLOGY

機素潤滑設計部門ニュースレター



No.29 May 2010

 JSME Machine Design and Tribology Division

ISSN-1340-6701

部門長就任にあたって

部門長 綿貫 啓一 (埼玉大学)



この度、吉本成香前部門長の後を引き継ぎ、第 88 期機素潤滑設計部門の部門長を務めさせて頂くことになりましたので、何卒よろしくお願致します。今期機素潤滑設計部門の運営につきましては、永村和照副部門長、辺見信彦幹事をはじめ、運営委員会委員の方々と力を合わせて、本部門のさらなる発展と部門登録会員の皆様へのサービス向上に精一杯努力して参ります。

機素潤滑設計部門が 1990 年 4 月に発足して 20 年が経過し、2010 年 4 月に新潟で開催される部門講演会も第 10 回となり、節目の年度であり、更なる進展が望まれています。社会を取り巻く環境は厳しくなっていますが、このような時だからこそ、知識や技術力を蓄えることが大事であると考えております。部門には、機械要素、トライボロジー、アクチュエータシステム、機械設計の 4 つの技術分野があり、基盤的な分野から応用的な分野が揃っているのが、本部門の強みであると考えております。個々の研究者や技術者がそれぞれの研究や技術を進展させて、それらの分野が当該の技術分野を進展させ、あるときは技術分野が互いに協力しあいながら分野横断的な新たな技術分野を構築することができる環境にあります。部門講演会では同じ研究分野の研究者が一堂に集まり研究者同士が顔を合わせながら交流を深めることができ、年次大会では他の研究分野の研究者とも共同して、オーガナイズドセッションや

市民フォーラム等を通じて機械工学全分野の研究者や市民の方々とも交流を行うようになってきています。さらに、昨年は ICMDT2009 を済州島で開催し、300 名を超える参加者があり大盛況でした。来年は ICMDT2011 を愛知で開催する予定であり、韓国の機械学会と共催しながら、海外の研究者・技術者との交流を深めてきています。

ヘンリー・チェスブロウが提唱したオープンイノベーションという言葉が耳にするようになってきています。社会において、イノベーションとは、筋のいい技術を育て、市場への出口を作り、社会を動かすことであり、これにより技術革新ができるかと期待されています。本部門では、筋のいい技術を造りだし、市場への出口を作る環境を備えており、技術力で社会を動かす基盤を持ち合わせており、社会の牽引力源として期待されています。その部門内外のアイデアや技術を結合してアーチテクチャやシステムをまとめ、その要件を満たす優れたモデルを構築するため、部門活動として、研究者や技術者同士にオープンな交流の場を提供し、有意義な時を過ごして知識や技術を高めるとともに、ある時は分野横断的に融合し、オープン知識ベースとして社会への貢献を果たしたいと考えております。学会誌、論文集、英文ジャーナル、講演会、講習会、研究会などを通じて部門登録会員の皆様の研究面や技術面での進展に貢献できればと考えております。機素潤滑設計部門の諸活動に対して、皆様のご支援とご協力をお願い申し上げます。

基礎研究をいかに実用製品に結び付けたか(Part 22)

題目「表面改質用低流量マイクロショットピーニング装置」

伊藤機工株式会社 機械事業部 大河内裕智, 名城大学 理工学部 宇佐美 初彦



1. はじめに

ショットピーニングは、微細粒子を高速投射し投射面近傍に加工硬化層を形成することによって機械構造部材の疲労強度を改善とする表面改質手法のひとつであり、ばねや歯車などの機械要素に広く適用されている。これまでのショットピーニングでは作業効率のとの兼ね合いも考慮され、投射粒子の流量は高く設定されてきた。

一方、摩擦抵抗の低減やスティックスリップの抑制のために、しゅう動面の形状を制御する技術(テクスチャリング)が注目されている。しゅう動面の形状加工に関して種々の手法が検討されているが、ショットピーニングも

その一つとして位置づけられ、個々の衝突痕(ディンプル)から構成されるテクスチャが摩擦特性を改善することも報告されている。ショットピーニングをテクスチャ加工手法として適用する目的は、個々の衝突痕をディンプルとして摩耗粉の捕集や油溜りとして機能させることにある。これを実現するためには、従来の疲労強度向上のための手法とは逆の状態、すなわち流量を抑制し粒子が分散した状態で投射することが必要となる。また、極微細粒子の投射を実現することで、マイクロディンプルから構成される形状(マイクロテクスチャ)の付与が可能となる。

本稿では、開発した $10\mu\text{m}$ 程度の微細粒子を低流量な状態での投射を可能とした表面改質用のマイクロショットピーニング装置(IAB-U1)を紹介する。

2. 装置の基本構成

開発した装置の全体像が図1である。同は投射源に圧縮空気を用いた直圧式の機構を有する。 $10\mu\text{m}$ 程度の極微細粒子を低流量な状態での投射を実現するために、同心円の2重管構造の投射ノズルとゴムボールを内蔵した粒子タンクを採用した(図2)。ゴムボールと共にタンク内に封入された投射粒子は底面より圧縮空気を導入することによって上部に噴き上げられ、内側ノズル部に導入される。このとき、ゴムボールの運動に伴い凝集した粒子は解砕される。外側ノズル部からも圧縮空気を導入し出口部で内側ノズルからの気流と混合し粒子を加速する。このように粒子供給用と加速用に配管を分割することで粒子流量と粒子速度を独立して制御可能となった。

3. 創成されるマイクロテクスチャ

開発した装置を用いて平均粒径 $10\mu\text{m}$ のガラスビーズが投射された鋳鉄(FC250相当)の光学顕微鏡像が図3である。2か

ら $4\mu\text{m}$ 程度のマイクロディンプルの離散的な形成が確認できる。このマイクロディンプルの大きさや面積率は投射粒子径や内側ノズルのガス圧および投射時間の調整によって広範囲に制御可能である。このようなマイクロディンプルの形成された軸受鋼を鋳鉄と組合せ潤滑状態で摩擦特性を評価したところ、摩擦係数は $1/20$ 程度に低減することを確認した。

4. おわりに

開発した低流量ピーニング装置では、マイクロテクスチャが創成可能なだけでなく、極微細粒子を投射することで表面に傾斜組成層も形成できる。具体的には、タングステン等を投射することで、炭素鋼の表面近傍を合金鋼に類似した組成層が形成可能なことも確認している。



図1 装置の全体像

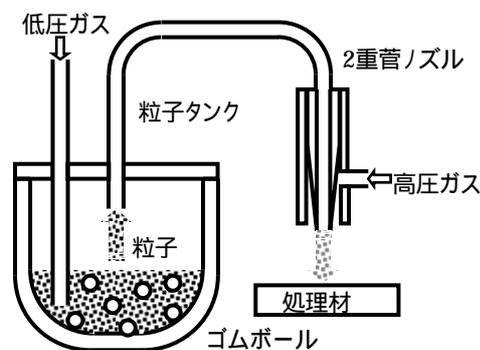


図2 粒子タンクとノズル部の詳細

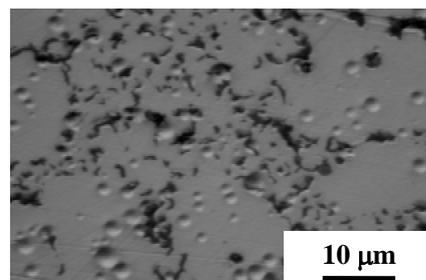


図3 鋳鉄(FC250)投影面の光学顕微鏡像

基礎研究をいかに実用製品に結び付けたか(Part 22)

題目「細胞操作用ピエゾマイクロマニピュレータの開発」

北里大学 獣医学部 工藤 謙一



1.はじめに

細胞操作用マイクロマニピュレータを用いて、核移植や受精卵を分割して形質の同じものを作る方法(クローニング)や、精子の卵子細胞内あるいは細胞質内注入による受精、または卵子透明帯の一部を切除して体外受精させる方法は、家畜の品種改良の効率化や受精機構の解明の手段として利用されている。この方法は、ヒトの不妊症治療にも臨床応用されている。この作業に使用しているほとんどのマイクロマニピュレータは、作業者の手の動きを水や油などの液圧で伝えて駆動する手動型の装置であり、この微細な作業は非常に熟練を要する作業である。特に、ピペットを卵細胞に挿入する際に、細胞の弾性により細胞が変形しピペットがスムーズに細胞を穿孔出来ず、強く突き刺すと大切な遺伝情報を持っている核をピペットで破壊して、受精率が低くなってしまふ。特にクローン作製などの場合、核の取り出しや新しい核の挿入作業においても、大径なピペットのスムーズな挿入作業が要求されている。顕微受精同様、細胞にダメージを与えない様な確実な迅速な作業が必須であり、未熟な作業による操作は、大幅な作業効率の低下を見ている。

2. 圧電素子の急速変形を利用した微小移動機構

筆者は、1987年～1988年にかけて東京大学生産技術研究所において、圧電素子を用いた精密位置決め機構に関する研究に携わっていた。その機構は、圧電素子の急速変形によって引き起こされるインパクト力によって物体をナノメートルオーダーで位置決め可能であった。シンプルな機構故に、位置決め分解能は、摩擦力やセンサの能力に依存するという性質があった。筆者は、この機構のもう一つの特徴であるインパクト力が何かに使えないかと模索していた。そんな時に日本大学農獣医学部の佐藤嘉兵先生と知り合った。佐藤先生は卵細胞へ微細な穴を開け、精子をインジェクションする仕事をされていた。

3. ピエゾマニピュレータ

マウスやウサギの卵細胞(60μm～180μm)は、弾性を有していて、ピペットが挿入しづらく、経験を要する仕事であった。何度かの試行錯誤の後、インパクト力を利用して卵細胞の透明帯や細胞膜を穿孔する装置を製作した。

4. おわりに

精密位置決め機構として研究を始めた圧電インパクト駆動機構であるが、位置決め能力よりもインパクト力に着目して細胞穿孔装置を試作した結果、細胞にダメージを与えることなく透明帯及び細胞膜を穿孔することが出来た。1998年になって、このピエゾマニピュレータを用いて、ハワイ大学の柳町教授・若山助教授の研究グループが世界初のクローンマウスの作出に成功する。以後、ピエゾマイクロマニピュレータは、クローン作出には必要な装置であると認められる。

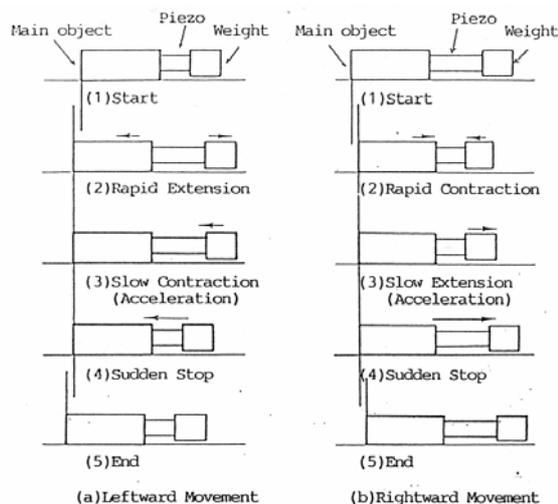


図1. 圧電素子の急速変形を利用した微小移動機構

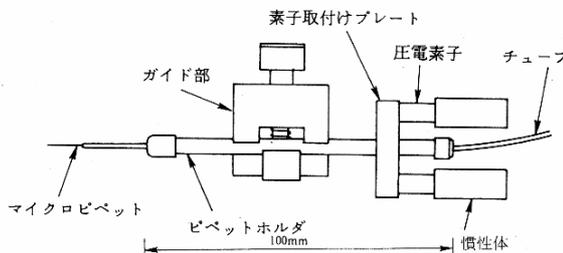


図2. 圧電インパクト駆動機構を用いた細胞穿孔装置

歩行補助機と機械要素の応用

東京都立産業技術高等専門学校 池原 忠明



近年日本は、少子高齢化に伴い要介助・要介護者の増加や介助・介護者の不足が問題となっており、要介助・要介護者に十分な支援が行えない場合がある。そこで、要介助・要介護者の行動範囲の拡大、患者のリハビリ、および高齢者の運動促進のため、装置を装着し歩

行動作を直接補助するパワーアシスト装置が各種開発されている。アクチュエータを各関節に直接配置する方式が従来一般的だが、アクチュエータ分だけ脚部重量が増し、歩行中の脚部のモーメントが増加するため、かえって疲労する可能性がある。また、関節部にアクチュエータを配置すると、関節部分の外郭が増し、外郭フレーム等が明らかに目につくため装着者によっては装着をためらうこと等も問題点として挙げられる。したがって、高齢者や歩行困難者に求められる歩行補助機の条件として、機能性・重量・安全性に加え、装着しても使用者および周囲の第三者に違和感を与えないことも要求される。

そこで、筆者は芝浦工業大学機構学・ロボティクス研究室および広島大学機械要素学研究室と共同で、ウォームギヤおよびフレキシブルシャフトを用いた脚部密着型歩行補

助機の開発を行っている(図1)。ウォームギヤは、一般に効率が低くロボットへの応用は敬遠しがちだが、コンパクトで諸元の設計次第により逆入力が可能となり、装着者の突発的動作に対応できる。また、フレキシブルシャフトの活用方法によっては、モータを背部等へ自由配置することや人体に密着させた動力伝達、ねじりばね定数の計測によりトルクメータとして用いることが可能となる。この新たな機械要素の提案により、装置脚部を軽量化し、小形で安全、かつ角度・トルクのハイブリッド制御が可能な歩行補助機を製作することが可能となった。(本研究はMPT2007にて優秀講演賞(一般の部)受賞)



図1 脚部密着型歩行補助機とその装着例

高強度焼結歯車

鳥取大学 大学院 工学研究科 小出 隆夫



各種機械装置の動力伝達用歯車の生産コスト低減が強く求められており、焼結材料の利用が期待されている。粉末成形を用いる焼結材料は、ネットシェープが可能のため、加工工程が大幅に短縮でき、歯車の生産コスト低減が期待できる。しかし、焼結材料には、一般に10%程度

の空孔が存在するため、熱処理を施してもなかなか強度が得られない。したがって、焼結材料を動力伝達用歯車用材料として使用するためには、粉末焼結体をHIPや熱間鍛造などにより高密度化する必要がある。これにより粉末焼結体の材料組織は全体的に高密度化され、強度は溶製材歯車に匹敵する程度にまで向上するが、生産コストが大幅に増

加する。このため、焼結歯車を実用化するためには高密度化の工程を見直す必要がある。

近年の粉末焼結技術の進歩により1回圧縮1回焼結で高密度(7.6g/cm³程度)の焼結材料(Hipaloy;ヘガネスAB)が製造可能になっている。我々の研究室では、諏訪東京理科大学の竹増教授と共同で、この高密度焼結材料に対して表面転造を施し、表面近傍のみを高密度化することにより、溶製材浸炭焼入れ歯車に匹敵する強度を有する高強度焼結歯車の開発を進めている。

近年の粉末焼結技術の進歩により1回圧縮1回焼結で高密度(7.6g/cm³程度)の焼結材料(Hipaloy;ヘガネスAB)が製造可能になっている。我々の研究室では、諏訪東京理科大学の竹増教授と共同で、この高密度焼結材料に対して表面転造を施し、表面近傍のみを高密度化することにより、溶製材浸炭焼入れ歯車に匹敵する強度を有する高強度焼結



歯車の開発を進めている。

Hipaloy 浸炭焼入れ歯車と、それに表面転造を施して表面近傍を高密度化した歯車 (Hipaloy with surface-rolling) の面圧疲労限度 (溶製材のヤング率, ポアソン比を用いて計算した値) を, 動力伝達用としてよく用いられている溶製材 (SCM420) 浸炭焼入れ歯車に対する結果と比較して図 1 に示す。Hipaloy に表面転造を施すことにより, SCM420 浸炭焼入れ歯車に匹敵する荷重伝達能力が得られており, 動力伝達用歯車として十分実用可能と思われる。これによるコスト低減は, 生産量にも依るが, 20~50%と見積もられている。しかしながら, 焼結材料は圧縮時の密度が高くな

るにつれて金型からの抜け性が悪くなるため課題もまだまだ多く, 今後も研究を続ける必要がある。

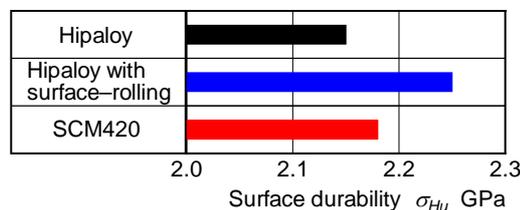


図 1 焼結歯車と SCM420 浸炭焼入れ歯車の面圧疲労限度の比較

部門賞贈賞のご報告

機素潤滑設計部門では部門活動に多大な貢献をされた方々を対象に部門賞 (功績賞と業績賞) をお贈りしております。功績賞は学会・産業界への貢献に対して, 業績賞は学術研究の発展と先駆的業績に対してお贈りするものです。

昨年度の推薦・応募案件については, 部門賞・学会賞推薦委員会による推薦を経たのち, 部門選考委員会において検討を重ね, 第 87 期部門運営委員会にて厳正なる審議を行ないました。その結果, 功績賞に 1 名, 業績賞に 2 名の方を選ばせていただきました。

表彰式は去る 4 月 19, 20 日に新潟県月岡温泉で開催された第 10 回部門講演会において盛大に執り行われました。受賞者の方々には, 心よりお祝い申し上げます。

部門賞受賞者のご紹介



功績賞 宮近 幸逸
(鳥取大学大学院工学研究科)

贈賞理由

宮近幸逸氏は, 機素潤滑設計部門の運営委員を長年務め, 第 83 期には機械要素 1 技術企画委員会 (ME1) 副委員長, 第 84 期に同委員長をそれぞれ歴任し, 部門の活性化・発展に多大な貢献をした。この間, 2007 年には ICMDT2007 札幌の実行委員, MPT2007 シンポジウム 伝動装置 の実行委員長, 2005 年~2009 年の間, ME1 企画講習会「歯車技術基礎

講座」の講師なども務めている。また, 長年にわたり日本機械学会中国四国機素潤滑設計技術委員会の委員を務め, 2007 年から同委員会幹事を務めている。自身の研究においては, 薄肉歯車の強度と性能に関する研究, 内歯車の実用歯元実応力および歯のたわみ計算式の誘導, 熱処理 (浸炭・高周波焼入れ) シミュレーションによる歯車強度の最適化, 薄肉はすば歯車の曲げ強度に関する研究など, 日本機械学会論文集等に多くの論文を発表して機械工学・工業の発展にも大きく寄与している。よって, 宮近幸逸氏を機素潤滑設計部門功績賞に推薦する。

受賞にあたって

今般, 新潟月岡温泉華鳳において開催された第 10 回機素潤滑設計部門講演会で綿貫啓一部門長より部門功績賞を受取り, 大変光栄に思います。このような賞を受賞してよいものかと恐々としつつ, この研究分野に導きご指導頂いた恩師 小田 哲先生 (京大・會田研) を始め多くの諸先生方に深く感謝申し上げます。知らぬ間に年月を重ねて, 部門運営委員会, 機械要素 1 技術企画委員会, 部門講演会そして MPT2007 シンポジウム 伝動装置 鳥取など, いろいろな仕事のお手伝いさせて頂くことができましたが, それも周囲の多くのご支援を得たことと感謝しています。この部門は機械技術の基盤をなす要素技術を中心に, 実学に大きな貢献ができる分野をカバーしています。今日にも増して企業など現場の世界と密接に連携しながら, この部門がさらに活気をもって活動できるよう, 今後とも微力ながらもお手伝いできればと思っています。



業績賞 吉田 和弘
(東京工業大学精密工学研究所)

贈賞理由

吉田和弘氏は、アクチュエータ分野において、機能性流体を応用したニューマイクロアクチュエータに関する先駆的な研究を精力的に行い、顕著な研究業績をあげている。電界により粘度を制御できるER流体を応用したシリコン製マイクロバルブ、樹脂製フレキシブルバルブおよびフレキシブルアクチュエータ、磁界に感応するMR流体を弁体としたマイクロバルブ、管路内の流体慣性を応用し世界最高水準の出力パワーが得られる圧電マイクロポンプなど、多数のユニークなデバイスを提案、開発し、日本機械学会および国際学会に多くの論文を発表するとともに、機素潤滑設計部門主催の国内・国際会議においても数多くの講演を行っている。これらの成果は次世代マイクロアクチュエータの基盤となるものであり、我が国の機械工学・工業の発展に大きく寄与しているといえる。また、84期アクチュエータシステム技術企画委員会委員長、85期部門幹事を務めるなど、学会運営面での貢献も顕著である。よって、吉田和弘氏を日本機械学会機素潤滑設計部門業績賞に推薦する。

受賞にあたって

この度、機素潤滑設計部門業績賞をいただきましたこと、たいへん光栄に思っております。これまで、従来にない高い機能性を有する新しいアクチュエータの実現を目的として、印加電界で粘度を制御できるERFなどの機能性流体を応用したマイクロアクチュエータ、流体慣性などを応用した高出力圧電マイクロポンプなどの新しい高機能デバイスの研究開発を進めてまいりました。その成果を機素潤滑設計部門の業績として認めていただき、たいへん幸せに感じております。今後は、高機能デバイスのさらなる探求を積極的に進めるとともに、実用化についても推進していく所存です。今後とも、皆様のご支援、ご教示をよろしくお願いいたします。



業績賞 野口 昭治
(東京理科大学理工学部)

贈賞理由

野口昭治氏は、長い歴史をもつ転がり軸受において、初めて回転非同期振れを理論的に解析し、軸受各部の形状誤差の影響度を定量化しており、玉数を最適にすることにより内外輪軌道面の低次うねり誤差の影響を受けない設計諸元の提案、ナノメートルレベルの高回転精度領域においてはグリースが精度劣化要因になること等、回転精度を優先させた転がり軸受内部の設計指針を初めて確立した。さらに、小型玉軸受を対象に電食発生条件の研究を行い、従来転がり軸受の電食発生目安とされていた電流密度よりも2桁小さい電流密度、電流値としては10mA以下の漏れ電流程度であっても電食が起こり得ることを初めて実証しており、電食という軸受損傷形態を家電品業界に広く知らしめ、モータの設計見直しや新規設計を促す契機となった。また、保持器音の原因究明、非負荷圏での転動体不安定挙動の可視化、保持器不安定挙動の可視化、転動体公転滑りの測定等の研究を行っている。また、83・84期機械要素2技術企画委員会委員長、87期広報委員会委員長を務めるなど、学会運営面での貢献も顕著である。よって、野口昭治氏を日本機械学会機素潤滑設計部門業績賞に推薦する。

受賞にあたって

この度は、機素潤滑設計部門業績賞を頂き、大変光栄に存じます。1985年に日本精工株式会社に入社して17年、東京理科大学に移りまして8年、25年に渡り転がり軸受の研究を行ってきました。大学卒業当時は、“形が同じ物を75年も作り続けていて、まだわからないことがあるのか”と思って入社しましたが、転がり軸受の使われ方が厳しくなるにつれて、それまで問題となっていなかった事項が次々に問題となりはじめまして、現在も研究ネタとなっております。転がり軸受の構成要素は、内外輪、転動体、保持器、シール、グリースですが、これからはグリースの物理的な挙動等が高性能化に寄与すると考えております。非常に地味な分野ですが、これからも研究を積み重ねていく所存であります。ご指導、ご鞭撻をお願いいたします。

部門一般表彰・若手優秀講演フェロー賞のご報告

当部門では、部門講演会と年次大会における当部門企画のセッション（他部門とのジョイントセッションを含む）において、優れた講演発表を部門一般表彰（優秀・奨励講演）ならびに若手優秀講演フェロー賞として表彰しております。

優秀講演は、全ての講演を対象とし、プレゼンテーション内容のみならず、研究レベルなども併せて審査し、優秀な講演を選出して表彰状と副賞を贈呈するものです。奨励講演は、若手（満36才未満）の優秀なプレゼンテーションに対し、今後の研究開発を奨励する意味を込めて表彰状と副賞を贈呈するものです。若手優秀講演フェロー賞は、学会がそのフェロー寄付金に基づき、優れた講演を行った学生員および准員を若手優秀講演として顕彰し、賞状と盾を授与するものです。

優秀・奨励講演ならびに若手優秀講演フェロー賞は、各セッションの座長などが推薦した候補を部門賞・学会賞推薦委員会（若手優秀講演フェロー賞に関しては選考委員会が設けられることもある）における審査・審議を経たのち、運営委員会において決定されます。表彰式は部門講演会および年次大会のいずれについても、次年度の部門講演会にて実施しております。

2009年度 部門講演会 (ICMDT2009) (2009.5 大韓民国 済州島)

[優秀講演]

宇佐美 初彦 (名城大学) Synergistic effect of Surface Texture and Oil Repellence on Tribological Properties of Alloy Steel

[奨励講演]

高田 和也 (鳥取大学) Study on Recycling of Waste Water From Spent Water-soluble Coolant

池下 聖治 (岡山大学) Development of a Spherical Motor Driven by Electro-magnet

[若手優秀講演フェロー賞]

天野 一貴 (東京理科大学 大学院) Non-contact Transportation Technique of Large Glass Sheet for LCD

2009年度年次大会 (2009.9 岩手大学)

[優秀講演]

小出 隆夫 (鳥取大学) プラスチックヘリカルホイールの疲労寿命推定

吉田 和弘 (東京工業大学) ポンプ・バルブ一体形 ER マイクロアクチュエータの開発

[奨励講演]

内館 道正 (岩手大学) 腐食摩耗によける新生面からの電気化学的溶出に関する研究

藤崎 和弘 (北海道大学) 生体組織内イオンプラントの X線ひずみ測定

[若手優秀講演フェロー賞]

永井 利幸 (福井大学 大学院) オンラインパーティクルカウンタを用いた DLC 膜のなじみ挙動解析

第10回機素潤滑設計部門講演会 (in 月岡温泉) 報告 (1)

新田 勇 (新潟大学, 実行委員長)

2010年4月19日～20日、新潟県新発田市郊外の月岡温泉ホテル華鳳で第10回部門講演会が開催された。110名を超える参加者を得て、機械要素、トライボロジー、機械設計、アクチュエータ・センサ関連の総数78件の発表および4件の基調講演が行われ、活発な討論が展開された。第1日目の夕食時には技術情報交換会が開催され、部門内の各種表彰を行うとともに、参加者間の交流の場として活用いただいた。

開催地の月岡温泉は、新潟市と新発田市の中間地点である豊栄駅からバスで20分ほどの処に位置し、大正時代に石油採掘の際に発見された泉源を基に、現在では20件ほどの旅館が存在している温泉地である。会場であるホテル華鳳



参加者の集合写真

は小高い丘の上に位置し、露天風呂を含む 6 種類の大浴場を備えた宿泊施設である。参加者の多くは同施設に宿泊し、懇親や情報交換は講演会場や技術情報交換会のみならず、湯船の中にも及んだようであり、本部門講演会の目的である参加者が寝食を共にして懇親を深めることが十分達成されたように感じた。

来年の部門講演会は名古屋工業大学の萩原政弥先生が実行委員長となり、国際会議(ICMDT2011)を兼ねた形式で、愛知県内で開催の予定である。今後の本部門のさらなる発展を期待したい。



基調講演の様子

第 10 回機素潤滑設計部門講演会(in 月岡温泉)報告(2)

小野 はるな(東京理科大学工学研究科機械工学専攻 修士1年)

去る平成 22 年 4 月 19, 20 日, 新潟県月岡温泉にて第 10 回機素潤滑設計部門会が開催されました。会場となったホテル華鳳は想像を絶するような素晴らしいホテルで、良質な温泉と行き届いたサービスで、発表を控えていた私の緊張を解してくれました。また、少し肌寒い天気の中、新潟はちょうど桜が満開の時期を迎え、まだ雪の残る山々とともにホテルから素晴らしい景観を楽しむことができました。

講演会では、2 件の基調講演を皮切りに、3 会場に分かれて様々な研究成果の発表が行われました。私の発表は基調講演の直後のセッションでした。広い会場で、しかも同じ分野を研究されている方々が集まる場での初めての発表ということもあり、非常に緊張して発表に臨みました。質疑

応答では、それまで目を向けていなかった方面からのご質問やご指摘をいただくことができ、たいへん勉強になりました。とともに、研究意欲への強い刺激となりました。

また、数多くの研究発表、非常に活発な議論や意見交換を聞くことができ、自分の研究に対する多くのヒントを得ることが出来ました。

19 日の夜に行われた技術情報交換会では、非常に多くの方が参加され、和気あいあいとした雰囲気の中、様々な方のお話を伺うことができ、また日本海の幸や米処新潟の美味しいお酒を楽しめました。

今回の部門会で得た多くのものを糧として、日々の研究により一層励んでいきたいと思いました。

講習会開催報告

No. 09-03 講習会「歯車技術基礎講座」

日産自動車(株) 森川 邦彦 (機械要素 1 技術企画委員会 委員長)

2009 年 11 月 19 日(木)、20 日(金)、東京工業大学すずかけ台キャンパスにおいて標記講習会を開催した。世界的な経済状況の悪化から参加者の減少も予想されたため、定員を 50 名として募集したところ、協賛の歯車工業会殿のご尽力もあって 結果的には 61 名と定員を超える参加があり、本講習会に対する期待の高さが伺えた。

一日目

「動力伝達システムと歯車装置」

京都大学 久保愛三名誉教授

「歯車の幾何学的理解(1)基礎」

広島大学 永村和照教授

「歯車の幾何学的理解(2)実際」

鳥取大学 宮近幸逸教授

「歯車設計演習(1)幾何設計」

広島大学 永村教授, 鳥取大学 宮近教授

ディスカッションタイム

二日目

「歯車の力学的理解(1)強度/損傷」

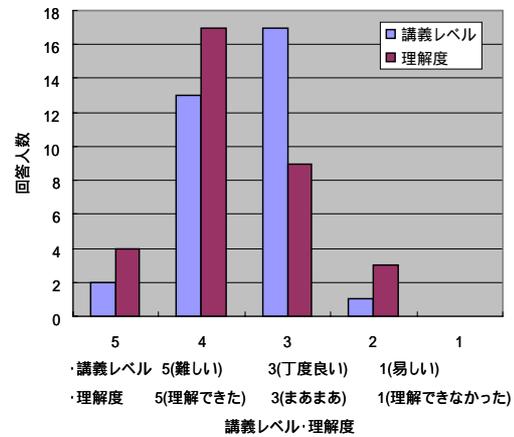
- 京都工芸繊維大学 森脇一郎教授
「歯車設計演習(2)強度」
- 京都工芸繊維大学 森脇一郎教授
「歯車の力学的理解(2)振動基礎」
- 東京工業大学 北條春夫教授
「歯車の加工法と検査」 佐賀大学 吉野英弘教授
- 「歯車材料と熱処理法, 高強度化法」
岡山大学 藤井正浩教授

平行軸円筒歯車を主体に幾何学, 強度, 振動など設計に係わる内容から材料, 熱処理, 加工法など製造に係わる内



容まで基礎的事項をわかりやすく説明した。アンケートから見ると, 講義レベルはちょうど良い, やや難しい, 理解度はまあまあ, ほぼ理解できたという回答が多くなっており, ねらい通りの講習会とすることができた。ディスカッションタイムでは企画協力の歯車に関する調査研究分科会 RC241 の運営委員も参加し受講者との懇談を行った。受講者からは日本を代表する歯車技術者とのネットワーク作りや最新情報の入手など大変有意義だったとの感想が多かった。

今後も同時期に場所を変えながら継続的に実施する計画で, 2010年度は, 11月25日(木), 26日(金), 岡山大学にて開催予定である。



No. 09-119 講習会 「転がり軸受の最新技術動向」

福井大学 本田 知巳 (機械要素2・トライボロジー技術企画委員長)

平成 21 年 12 月 18 日 (金) に東京理科大学神楽坂キャンパス 森戸記念館において, 表記の講習会を開催した。本講習会は, 昨年度と同様に転がり軸受に絞った専門的な内容とした。講演題目は以下の通りである。最近の技術トレンドに始まり, 長寿命化, 潤滑技術といった転がり軸受の基盤技術, 家電品, 自動車部品, 工作機械等の応用事例まで広範囲に渡り, 転がり軸受メーカーの技術者からわかりやすく講演していただいた。

- (1) 「転がり軸受の技術動向」東京理科大学 野口 昭治氏
- (2) 「転がり軸受の長寿命化技術」
日本精工 (株) 植田 徹氏
- (3) 「転がり軸受の潤滑技術」
(株) ジェイテクト 吉崎 浩二氏
- (4) 「家電品転がり軸受の技術動向」
日本精工 (株) 石和田 博氏
- (5) 「自動車用転がり軸受の技術動向(1): 地球に貢献する小型軽量・高機能化への挑戦」

NTN (株) 亀高 晃司氏

- (6) 「自動車用転がり軸受の技術動向(2): トランスミッションの進化を支える最先端省エネ軸受」

(株) ジェイテクト 大島宏之氏

- (7) 「工作機械主軸軸受の技術動向」

NTN (株) 多湖 浩史氏

先般の不況にもからわず, 参加者は 35 名と若干増加した。その多くが企業の実務関係者であり (学生は 9 名), 全講演終了後の総合討論では活発な議論が展開され, 本講習会の趣旨を理解いただいていると強く感じた。企業における開発・問題例を紹介する内容の講演会では, ノウハウ流出を避けるために講演を辞退される企業が多い中, ご講演いただいた講師ならびに所属企業にこの場を借りて謝意を表します。次年度以降も実務や問題解決に直結する内容に関する講習会を予定している。トライボロジーに関する関心事項, 内容のリクエスト等がございましたら, 当技術企画委員会までご一報いただきたく存じます。

No. 09-44, No. 09-112 講習会「ブレイクスルーを生み出す次世代アクチュエータ」

豊田工業大学 古谷克司(アクチュエータシステム技術企画委員会委員長)

東北大学 田所諭, 東京大学 山本晃生, 慶応大学 前野隆司, 名古屋大学 大岡昌博(同委員会委員)

本講習会は、平成 16～20 年度に実施された文科省科研費特定領域研究「ブレイクスルーを生み出す次世代アクチュエータ研究」(領域代表: 樋口俊郎教授(東大))のメンバーを中心に企画されている。平成 21 年 5 月 24 日に福岡国際会議場で開催された No.09-44 では、まず樋口教授より総論として次世代アクチュエータ開発の現状と今後の展望が解説された。続いて各駆動原理のアクチュエータについて、「静電気力と静電アクチュエータ」(樋口俊郎教授)、「球面電磁モータ」(矢野智昭主任研究員(産総研))、「超音波モータ」(前野隆司教授(慶應大))、「ソフトアクチュエータ」(則次俊郎教授(岡山大))、「マイクロアクチュエータの応用事例」(鈴森康一教授(岡山大))、「触覚ディスプレイ装置におけるアクチュエータ技術」(大岡昌博准教授(名大))の講演が行われ、10 名が参加した。

11 月 18 日に東京大学で開催された No.09-112 では、樋口教授、矢野主任研究員のほかに、「超音波モータ」(黒澤実准教授(東工大))、「機能性圧電アクチュエータ」(森田剛准教授(東大))、「機能性流体利用アクチュエータ」(吉田和弘准教授(東工大))、「マイクロ磁歪アクチュエータ」(上野敏幸

准教授(金沢大))、「新しい空圧アクチュエータ」(鈴森教授)、「高出力静電アクチュエータ」(山本晃生准教授(東大))の講演が行われ、15 名が参加した。

これらのほかに、7 月 24 日に大阪大学で(No.09-53)、31 日に名古屋大学で(No.09-54)「触覚技術の基礎と応用」と題した講習会も実施し、それぞれ 27 名、47 名が参加した。最後に、本講習会の講師の方々ならびに聴講していただいた方々にお礼申し上げる。



No. 09-80 講習会

「 - 若手機械設計技術者のために - 新しいメカニズム創出に役立つ機構学応用講座」

協賛: 精密工学会, 計測自動制御学会, 日本ロボット学会, 日本設計工学会, 日本歯車工業会, 日本カム工業会

山形大学 南後 淳 (機械設計技術企画委員会委員長)

東京農工大 大谷 幸利 (機械設計技術企画委員会副委員長)

平成 21 年 10 月 29, 30 日の二日間にわたって、東京工業大学大岡山キャンパス石川台 3 号館 304 号工学系会議室において表記の講習会を開催しました。これは、昨年開催した講習会が、基礎講座であったのに対し、設計に携わる技術者にすぐに使える内容を心がけ再編集あるいは新規に追加した項目を含んでいます。

昨年に引き続き、テキストには「J S M E テキストシリーズ 機構学(機械の仕組みと運動)」を使用し、各講師の担当者は、参加者の理解を深める手助けに例題を各プログラムで準備しました。各プログラムは、基礎編と演習・解説編の 2 部構成とし、受講者が演習問題に取り組む時間を多く準備いたしました。

初日はサブタイトルを「機構の運動解析と総合」として、

東京工業大学・武田行生准教授から「平面機構の運動解析と総合」と題して、瞬間中心を用いた作図法などについて講義がありました。続いて、西岡機構研究所・西岡雅夫所長から「平面カム機構」と題して用語の説明および市販の表計算ソフトを使用したカム曲線の作図について演習が行われました。

2 日目のサブタイトルは「機構の構造の創出」として、山形大学・渡辺克己名誉教授から「機構の構造の解析と総合」について、初日に引き続き講師を担当する東京工業大学・武田行生准教授からは「ロボットの運動解析と構造総合」についての講義を行いました。この[ロボット...]に関する講義は、昨年の基礎講座では取り扱わなかった項目であり、今回は空間内での運動について、ロボットを例に解析方法を説明していました。

質問コーナーでは、上記講演に対して、今年は特に時間を割いた演習問題に関するものや機構総合に関する質問を頂きました。参加人数は34名であり、昨今の経済状況の影響もあり、昨年の講習会の参加人数と比較しますと、10名程度減少いたしましたが、参加者から積極的に質問いただき、全体としては盛況であったと思います。また、講習会の内容についてアンケートを実施し、その集計結果は次回以降の講習会に反映させる予定です。

平成22年以降も、対象者を限定するわけではありませんが、特に若手設計技術者にお役立ていただけるよう、講習会を実施していきます。今回参加いただいた方々に感謝申し上げますとともに、今後も是非、参加をお待ちしております。



第15回卒業研究コンテスト報告

野口 昭治 (東京理科大学, 広報委員長)

第15回卒業研究コンテストが2009年度年次大会のオーガナイズドセッションとして、9月14日に岩手大学で開催されました。発表者は17名で、真剣な発表と熱心な質疑応答が行われました。発表内容、プレゼンテーションの工夫、質疑応答等について、審査員団による厳正な審査の結果、右表のように最優秀表彰および優秀表彰が選出されました。

同日の夜開催された部門同好会で結果が発表され、対象者には、綿貫副部門長から表彰状と副賞が贈られました。これを励みにして、大学院、企業において大きく飛躍することを期待いたします。

今年の年次大会(2010年9月5日~8日、名古屋工業大学手大学)でも卒業研究コンテストを実施いたします。今年度からは、採点項目を公表する等実施要項を部門HPへ掲載しました。新しいシステムで実施いたしますので、多くの方々の参加をお待ちしています。



最優秀表彰(2名)(敬称略)

氏名(所属)	講演論文題目
中島 悠也 (名古屋大)	電気メス表面の焦げ付き抑制のための 電気メスチップの開発
遊佐 広和 (芝浦工大)	日常歩行速度を想定した下肢非固定式 歩行補助機の開発

優秀表彰(21名)(敬称略)

齊藤 達也(室蘭工大)	西尾 潤一(名古屋大)
渡邊 勇輔(東京理科大)	加治屋 誠(名古屋大)
大久保 一弘(芝浦工大)	松倉 悠(東京農工大)
永田 春樹(東京理科大)	森 一憲(名古屋大)
薄葉 洋人(東北大)	北本 侑吾(京都工繊大)
鈴木 慎弥(東海大)	稲垣 雄大(名古屋大)
加藤 佳祐(岩手大)	岡本 隆志(名古屋大)
永井 智(東海大)	久米 孝昌(東京理科大)
牛田 卓朗(芝浦工大)	西原 潤樹(東京理科大)
佐藤 友亮(芝浦工大)	塚田 剛士(新潟大)
紺谷 真紀人(芝浦工大)	

部門トピックス

東京トライボカップボウリング大会

東京理科大学 野口昭治（実行委員長）

2008年度に第1回東京トライボカップソフトボール大会を行い、第2回を企画しておりましたがグラウンドが確保できず、12月になってしまいました。屋外でスポーツをする気温ではなくなってしまいましたので、ボウリングとして東京トライボカップを開催しました。考えてみれば、ボールがレーンを転がる、レーンには油が塗ってある、油が多いとボールは曲がらず、油が少ないとボールが曲がる等、ソフトボールよりはトライボロジーが関与する要因が多数有り、トライボカップとしてはボウリングの方がマッチしているのでは・・・と思われず（理由の後付け）。

参加チームは昨年と同じですが2009年12月23日に東京ドーム内のボウリング場で開催しました。個人で3ゲーム投げた中のハイスコアのみを集計し、研究室毎の平均点で争いましたが、優勝佐々木研究室、2位野口研究室、3位吉本研究室の成績でした。ボウリングであれば天候に影響されず、

参加チームが増えても終了時間が伸びません。今年こそは、理科大だけでなく多くの研究室に参加していただくイベントにしたいと考えています。



佐々木先生の華麗なフォームですが、何でこの姿勢でボールを持っているの??? なみに佐々木先生は1ゲーム目の3フレームまで6連続ガーガーでした・・・

イベントスケジュール（講習会につきましては予定も含まれております。HPで確認願います。）

日 程	部門関連行事・国際学会等（開催場所）
2010 6/21	講習会「ブレイクスルーを生み出す次世代アクチュエータ」(名古屋大学)
6/22	講習会「ブレイクスルーを生み出す次世代アクチュエータ」(大阪府池田市, 産総研関西センター)
7/23	講習会「触覚技術の基礎と応用 - ヒトの触覚理解からヒューマンマシンインタフェースやロボットへの応用まで -」(岡山大学)
8/26~27	講習会「-若手機械技術者のために- 新しいメカニズム創出に役立つ機構学基礎講座(基礎編)」(東京工業大学)
9/5~8	JSME 年次大会(名古屋工業大学)
11/25~26	講習会「歯車技術基礎講座」(岡山大学)
12	特別講演会「温故知新, 転がり軸受の先人に学ぶ」
12/16~17	第9回評価・診断に関するシンポジウム(香川大学)
2011 5~6	ICMDT2011(第11回機素潤滑設計部門講演会)(愛知県)

発行 〒160-0016 東京都新宿区信濃町35 信濃煉瓦館5階 TEL: 03-5360-3500 発行日 2010年5月25日
 (社)日本機械学会 機素潤滑設計部門 広報委員会 FAX: 03-5360-3508
 委員長: 野口昭治(東京理科大学) 副委員長: 大岩孝彰(静岡大学) 委員: 田中 英一郎(芝浦工業大学)
 岩附信行(東京工業大学) 野木高(JAXA)

<編集後記>

機素潤滑設計部門のニューズレター発行は部門講演会の翌月を標準としております(部門HPへの掲載)。自分で決めたことですが、何とか締切に間に合いました。しばらく景気後退が続いておりましたが、先頃発表された2009年度決算では黒字に転換した大手企業が増えていました。製造業に元気がないと機械学会としても活動に活気が出ませんので、より一層の景気回復を期待いたします。私が広報委員長として編集しますニューズレターは本号が最後となります。2年間、ありがとうございました。今後も皆様のご協力を得まして、継続的に発行されることを期待いたします。

(広報委員長 野口 昭治)