

MACHINE DESIGN & TRIBOLOGY

機素潤滑設計部門ニュースレター



No.32 June 2013

 JSME Machine Design and Tribology Division

ISSN-1340-6701

部門長就任にあたって

部門長 大岡 昌博 (名古屋大学)



この度、岩井善郎前部門長の後を引き継ぎ、第91期の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。何卒よろしくお願ひ申し上げます。機素潤滑設計部門は1990

年4月に発足し、今年で23年目となります。発足まもなくの頃、部門とはなにかということもよくわからず、誘われるまま当部門に入ってしまった。部門の歩みとともに、私は富士電機総合研究所、名古屋大学、静岡理工科大学、再び名古屋大学といった具合に職を転々と変え今日に至っています。

さて、当部門では機械工学の基盤となる学問分野を担い、会員・社会への技術情報の提供・普及に努めてまいりました。それと同時に、新時代に対応した機素潤滑設計分野の研究・教育支援にも積極的に取り組んできました。講演会、年次大会、研究分科会活動は、機械要素1、機械要素2・トライボロジー、機械設計、アクチュエータシステムの4技術企画委員会を中心に活発に進められてきました。さらに、日韓機素潤滑設計生産国際会議(ICMDT)や動力・運動伝達系国際会議(MPT)等の国際会議も定期的に開催して、グローバル化を重視する社会要請にも応えてきました。これらは、当部門に関係された会員や学会関係者の皆様の長きに渡る努力によって成し得たことです。この伝統は、しっかりと引き継ぎ、次の時代の方々に伝えて参りたいと思います。

これも部門長の大事な仕事と受け止めています。

前々期の部門評価の結果を受け、前期の第90期では部門登録者減少に対する対応として、基盤分野と新技術分野の両方に対して質の高い情報の提供により会員・社会への期待に応えることにより登録者増加を目指す方が岩井部門長より示されました。とくに、より魅力的な講習会・講演会の企画・運営が必要だということの内容の充実を進めてきました。また、グローバル化の観点からICMDTの実績をさらにアジア諸国との連携に発展させるという方向性も示されました。第91期におきましても、上述の方針を踏襲し、より充実・発展するようにしてまいりたいと存じます。

学会全体の大きな動きとしては、第90期では新学術雑誌創刊計画がございました。これは、インパクトファクター(IF)が重視される傾向が年々強まっていることを受け、トムソン・ロイター社と機械学会の間話し合いの中で形成されてきた計画です。第90期では、この件に関して学会は、数回の会議を主催して意見聴取を行って来ました。一方、当部門を含む5部門で刊行しているJournal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing (JAMDSM)には、すでにIFがついていますが、新学術雑誌創刊によりそれが消えてしまうおそれがあり、当部門だけでなく他の4部門もそれを懸念しておりました。関係された皆様のご努力により、JAMDSMは、IFがつく限り新学術雑誌創刊後も継続することになっています。このJAMDSMについての運営方針以外については、JSME自体の国際的プレゼンスを強化する意味から部門としても新学術雑誌に可能な限

り協力してまいろうと思います。質の高いレビューペーパーを部門から新学術雑誌に供給することにより、部門のプレゼンスを高めることも可能となります。新学術雑誌創刊は、そのためのよい機会と考えます。

第91期では、宮近幸逸副部門長、吉田和弘幹事をはじめ、大野耕作機械要素1技術企画委員長、是永淳機械要素2・トライボロジー技術企画委員長、石田寛機械設計技術企画委員長、黒澤実アクチュエータシステム技術企画委員長、また部門全般における諸活動に関して神田岳文総務委員長、橋村真治広報委員長、前野隆司学会賞・部門賞推薦委員長を中心

として、部門のさらなる発展と部門会員の皆様へのサービス向上に努めて行きます。「この部門に登録してよかったな」と思えるような部門運営に少しでも近づきたいと存じます。それには皆様の協力が不可欠です。上で紹介した機素潤滑設計部門の諸活動に対して、これからも変わらぬ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 25)

題目「心なし歯車ラッピング盤 KSL25」

株式会社カシフジ 斎藤 一郎



歯車の仕上げ機械には歯車研削盤、歯車ホーニング盤などがあり、主に歯面の形状精度の向上による歯車のかみ合い騒音・振動の低減を目的にしている。しかし、歯面粗さを更に滑らかにすることで伝達効率と歯面負荷能力が向上する。そして、高精度でかつ鏡面のように仕上がった歯車は騒音・振動が低減されることが明らかにされている¹⁾²⁾。

鏡面仕上げ加工法の一つとしてラッピングがあり、歯車のラッピングについてはこれまで数多くの実験³⁾が試みられているが、種々の問題が指摘されている。

佐世保工業高等専門学校（以下、佐世保高専）は、簡便な装置で歯車の精度を低下させることなく、短時間で歯面を鏡面のように滑らかにできる歯車ラッピング技術の研究を1987年に開始し、図1に示す実験機の第1号機を完成させた。

この1号機は、ワーク歯車を駆動軸に、ナイロン製のラッピング歯車を従動軸にそれぞれ取付け、両軸を交差させて両歯車をかみ合わせ、砥粒と油を混合させたラッピング剤をかみ合い部に滴下させて、従動軸にはブレーキトルクを与えながら、モータで駆動軸を回転させながら往復運動させることで歯面をラッピングするものである。この実験機でハードホッピング後の歯車を約90秒の加工時間でRz0.5 μ m程度の歯面粗さに仕上ることができた⁴⁾。

しかし、ワーク歯車を駆動軸に固定しているため、ワーク歯

車の着脱に時間を要する。また、両歯面を加工するために正転・逆転の必要があり、加工時間が長いという難点があった。

これらの課題を解決しようと作ったのが図2に示す実験機の2号機である⁵⁾。

ブレーキラッピング歯車軸にブレーキを掛けながらドライブラッピング歯車でワーク歯車を駆動し、ワーク歯車の両歯面にラッピング歯車の歯面が同時に接して加工時間を短縮することができる。

また、2個のガイド歯車によってワーク歯車が支えられるため、ワーク歯車取付け(送り)軸に工具を使わずに比較的短時間でワーク歯車を着脱することができる。この時のワーク歯車は軸に完全固定ではないので、「心なし歯車ラッピング盤」とい

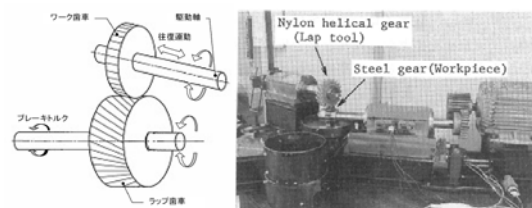


図1 ラッピング実験機1号機

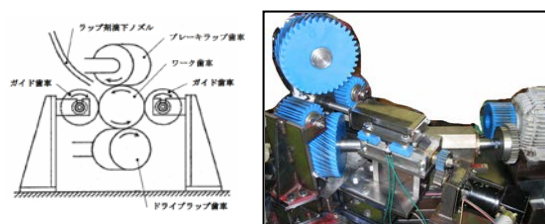


図2 ラッピング実験機2号機

うことができる。

しかし、ワーク歯車の取り付け時にはそれぞれの歯をかみ合わせながらスライドさせる必要があり、まだ実用的ではない。

2005年から佐世保高専と共同研究を開始した弊社は、サーボモータで駆動するドライブラップ歯車、ブレーキラップ歯車を左右、ガイド歯車を下に1個だけ配置し、ブレーキトルク設定が容易で、ワーク歯車は上から投入するだけでよく、生産工場向けに廉価な「心なし歯車ラッピング盤 KSL25」を開発した⁶⁾。

(図3 加工部, 図4 外観)

以後、種々のテストを重ね、更なる改良を加えた機械の開発に取り組んでいる。

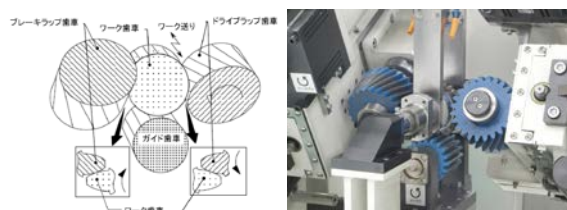


図3 KSL25 加工部

《参考文献》

- 1) 石橋・他2名, 機論, 50-456, C(1984), 1484.
- 2) 石橋・他4名, 機論, 56-532, C(1990), 3410.
- 3) 仙波, 歯車第9巻, (1966), 日刊工業新聞社, 3595.
- 4) 中江・日高・有浦, 機論, 62-594, C(1996), 735.
- 5) 山下・他3名, 機九学卒論, 58-2, 515.
- 6) 中江・日高・森川・取違・佐尾, MPT2007論, 208.



図4 KSL25 外観写真

基礎研究をいかに実用製品に結び付けたか (Part 25)

題目「6軸パラレルリンク式パイプベンダの開発」パイプ曲げの常識が変わる

菊池製作所ものづくりメカトロ研究所 一柳 健

1. 開発経緯

H13年頃、東京工科大で教鞭をとっていた時代、6軸パラレルリンクに興味を持ち、教育用にシミュレータとして小型油圧式パラレルリンクを数台試作した。動作解析は教育に役立つことは事実であったが6軸シミュレータは新しいものでなく物足りなさを払しょくできなかった。

当時電通大村田先生の MOS 曲げが開発され話題になっていたがパラレルリンクでももう少し複雑な3次元パイプ曲げが出来たら面白いと考えた。

それではということを手持ちのパラレルリンクを改良して縦型ベンダを作ったのが最初である。以後その面白さに引きつけられ連続として試作を繰り返し現在に至っている。

パラレルリンクをベンダに応用する目的でパラレルリンクの特性を検討することが基礎研究で実用とは新しいパラレルリンク式ベンダが対応すると考えて以下説明する。

H13-15 が第1期、標準的なスチュアートあるいはトラニオンタイプのいわば第1世代パラレルリンク式ベンダを開

発した時期、H24-からが第2期、第1世代ベンダの曲げ限界を越えたより動作範囲の広いロータリタイプのパラレルリンク式ベンダの開発期である。福祉用スパイラル装具を作るのがまさに現在の目的である。

以上の経緯でわれわれはパイプ曲げの常識を変える新しいパラレルリンク式ベンダの実用化に目途をつけたので現在、本格的なニュービジネスの立ち上げを図っている。

2. パイプ曲げ用パラレルリンクの開発

2.1 開発した各種パラレルリンクの比較

今まで製作した3種類のベンダ、S(Stuart)、T(Trunnion)、R(Rotary)の概略構造は図1のごとくであり、表1にサイズ等の比較を示している。

S型はパラレルの標準の形であり、6個のスライダの両端をフック継ぎ手で支持した構成である。T型は6個のリニア駆動装置が中央でトラニオン支持した構成で高さが低いの

図1 各種パラレルリンクの比較

	S (Stuart)	T (Trunnion)	R (Rotary)
サイズ	高さ大	高さ小	高さ小、幅大
動作範囲	傾き角度小	傾き角度やや大	傾き角度大
構造	単純	トラニオン複雑	回転部複雑

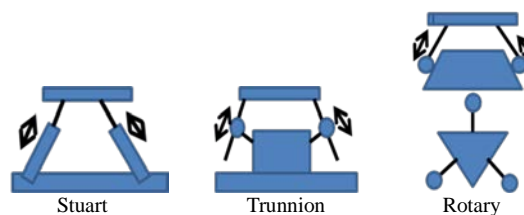


図1 代表的な3種類のパラレルリンクの構成

が特徴である。

曲げ動作に限定すると (X,Y,Z) 3 軸方向の変位量はせいぜい 10-20mm 程度であり、傾き角 (Θ 、 Φ 、 Ψ) は曲げの原理から出来るだけ大きいことが望まれる。

S, T タイプはロール、ピッチ角度 (Φ 、 Ψ) は最大 ± 30 度である。大きな角度で曲げる場合にはバックリングの危険性があるので余裕を見る。ヨー角は最大 ± 45 度程度と大きくとれるので単純曲げには専らこれを用いる。

R 型は下部に 3 軸回転機構があり、上部に 3 個スライダが直列に配置された構成でヨー角に制限がなく実用上 ± 90 度までとれるのでメリットは大きい。これにより第 1 世代ベンダの角度不足の問題が解決されるので曲げ性能が向上することが可能となり、押し通し曲げの 3 次元造形性を上げることが可能になった。

継ぎ手は平行リンクのもっとも考慮を要するところで S タイプではフック継ぎ手、T タイプではフック及び回転継ぎ手を使用するがその動作範囲、サイズとともにガタを小さくすることがポイントである。R タイプでは回転範囲の

大きい球面継ぎ手がポイントで苦勞するところである。

2.2 ベンダの構成

図 2 に S 型平行リンク式ベンダの構成を示す。平行リンクの中心軸と送り軸は同軸である。例えば図 3 に示す油圧ベンダにおいて平行リンクは送り軸と直交している。

同軸タイプは平行前面が空いているので半径が大きい曲げには有利であるが U 曲げのような半径が小さい曲げに対しては平行ヘッドとの干渉が生ずるので不利となる。

直交タイプは上記と逆関係になり半径が小さい曲げに対してはダイス、ガイドを小型化することにより干渉防止が可能になる。互いに一長一短がある。

2.3 パイプ曲げの制御

パイプ曲げは初等的には材料力学のはりの全塑性曲げ理論で計算されるが押し通し曲げを説明するには不十分である。この厳密な解析は本格的な弾塑性解析ソフト例えば LS DYNA で行い現象と似た結果を得たがダイス当たり部のメッシュ作成が大変で実用的とは思えなかった。

押し通し曲げのポイントはパイプをダイスに押し込んで曲げることにより自由空間でパイプを曲げると異なることが現象を複雑にしている。

また押し通しの場合はプレス曲げの全周拘束と異なり、パイプはダイス部で部分拘束されているのでしわ、バックリング等が発生しやすいとともに曲げ形状は材料のばらつきの影響をより受ける。

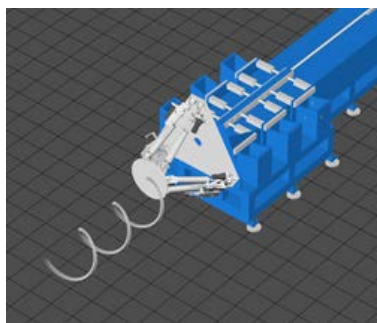


図 2 ベンダ S 型同軸タイプ



図 3 ベンダ S 型直交タイプ



図 4 ベンダ R 型直交タイプ



図 5 手のふるえ防止用スパイラル



図 6 人間のいろいろな部位に応用するスパイラル

このような状況でパイプを曲げるにはダイス作用力低減が有効でダイス位置を出来るだけガイドから離し、角度を曲げ形状に合わせ大きくすること、例えばダイスを曲げ R の先端に置きダイス角を 90 度にするのが良いことになる。これを可能にするのは図 4 に示す 90 度旋回可能な R 型ベンダである。

3. 新しい加工機、新しい曲げの探索

曲げ型を使用しパイプを曲げる従来の曲げ方法に比してパラレルリンク式押し曲げの場合は原理的に 1 個のダイスで任意の 3 次元曲げができるがそれをいかに精度良く実現するかの課題がある。

- A) 小径曲げの実現; 押し通しでは、しわおよびバックリングの発生があり型曲げと同じにすることは難しい。しかし近時、その差が近づき、例えば直径の 2 倍程度の曲げ半径までは条件によっては達成でき応用範囲が広がってきた。
- B) 押し通しのばらつきはサーボ系の剛性を高くし位置精度を上げることにより解消することが判ってきたが材料特性のばらつきは避けがたい。そのような場合に備えて曲げ形状の光学測定を試みたが正確なパイプエッジ検出が難しく今まで満足な結果を得るに至っていない。近年、光スキャナ、画像計測の進展で静止状態での形状測定は精度良く出来るので動的測定の進展を期待して

いる状態である。

- C) 新しい曲げ分野 1 期ベンダでは例えば人の手足に巻きつく複雑なスパイラル形状、図 5 のような装具は出来なかったが 2 期 R 型ベンダでは回転角度が大きくとれ可能になった。

例えば手足が不自由な人のために考えているスパイラル装具が図 6 に示してある。この場合のスパイラルは板材を使用したパラレルリンク式は角、楕円等の異形材の曲げ加工が可能であるので便利である。

4. 結言

基礎研究をいかに実用に結び付けたか “6 軸パラレルリンク式パイプベンダの開発” 原稿を東工大大学院理工学研究科、武田教授から依頼されました。先生には R 型パラレルリンク (3 RPSR) の設計製作につき指導を賜っています。

先生の縦型ベンダの経験なくしては私どもの横型ベンダも生まれませんでした。これまでのご指導に厚くお礼申あげます。

ベンダ開発に着手して 15 年、幸いにして多くの公的機関、企業殿のご支援を経て研究開発が継続でき先が見えるようになりました。ご支援を賜りました方々に対して心からの謝意を表します。

弾性流体潤滑下におけるコーティング膜の応力解析

長岡技術科学大学 工学部 機械系 藤野 俊和



歯車の噛み合わせ部や転がり軸受の転動体と内外輪との間の潤滑部は、固体面に挟まれた潤滑油に GPa オーダーの非常に高い圧力が発生することにより固体面は弾性変形し、その結果として内部に高応力が生じる弾性流体潤滑状態¹⁾となる。潤滑部が弾性流体潤滑状態となる機械

要素では、材料内部に高応力が生じるために運転条件によっては厳しい損傷を生じる可能性がある。機械要素の損傷軽減や寿命向上のために耐摩耗性材料の開発、潤滑剤の改良などが一般に改善策として考えられるが、さらに近年ではしゅう動面をトライボロジー特性の優れた材料で被覆 (以下、コーティング膜という) し、その改質を図る技術が進歩してきている。



筆者は、東京海洋大学岩本勝美教授ならびに田中健太郎准教授と共同で弾性流体潤滑下にあるコーティング膜が施

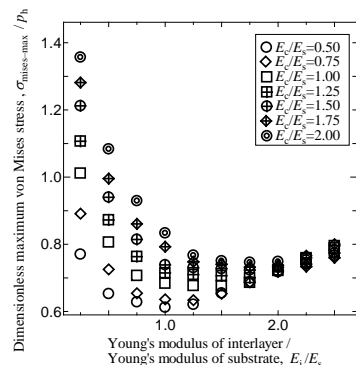


図 1 材料内部に生じる最大応力値の解析例 ($t_c=50\mu m, t_i/t_c=0.50$)

された材料の内部で生じる応力を数値解析にて正確に求める手法を構築して応力を解析している。コーティング膜のヤング率が大きいほど発生する最大応力も大きくなる。また、コーティング膜と下地金属との間に双方とは性質が異なる中間層を施した場合、コーティング膜のヤング率と下地金属のヤング率の間のヤング率を有する材料を中間層に

施すと発生する最大応力は小さくなるという結果を得た(図1)。今後は、コーティング膜界面の応力等についてより詳細に解析する予定である。

参考文献

- 1) Dowson, D. and Higginson, G.R., *J. Mech. Eng. Sci.*, Vol. 1, No. 1 (1959), pp. 6-15.

マイクロマシン(MEMS)技術を用いた電界共役流体(ECF)駆動マイクロポンプ

東京工業大学 精密工学研究所 金 俊完, 横田 眞一

マイクロサイズで高出力パワーを有する柔軟なアクチュエータの重要性が注目されている。この条件を満たすアクチュエータは、高出力パワーを得意とするフルードパワーアクチュエータのマイクロ化で原理的には実現できるが、機械的な摺動部・駆動部があるポンプの小形化が困難なことから、その実現は簡易ではない。このような背景から、世界一の高出力パワー密度を有するマイクロポンプの実現を目的とし、電界共役流体(Electro-Conjugate Fluid: ECF)に着目している。ECFとは、その中に挿入された電極対に直流電圧を印加することで電極間に活発なジェット流を発生させる機能性流体である。このECFジェットは、微細な電極対と液体(ECF)のみで発生可能であり、機械的な摺動部・可動部がないため、今まで難しかったフルードパワーアクチュエータのマイクロ化が実現できる。また、ECFジェットは電極対の寸法が小さくなるほど、パワー密度が大きくなることから、高出力パワー密度を有するマイクロポンプに適している。高出力パワーとMEMS加工を両立させるため、針ーリング形電極対に近い形状で、高アスペクト比をもつ三角柱ースリット形(TPS)電極対を提案した。このTPS電極対は、平面形状を垂直方向に伸ばした3次元構造体であり、1)高アスペクト比、2)三角柱先端の鋭さ、3)絶対高さを必要とするため、厚膜レジストと電解メッキ技術を融合させた新たなMEMSプロセスを提案した。このMEMS技術により、スリット電極のスリ

ット幅0.2mm、三角柱電極の先端角度30°、電極間隔0.2mm、電極高さ0.5mmに設定した三角柱ースリット形電極対の製作と、図1のような平面集積化に成功した。直列10対、並列3対に平面集積されたTPS電極対を用いたECFマイクロポンプでは、73 kPaの吐出圧力と182 mm³/sの吐出流量が得られて、世界トップレベルのマイクロポンプの出力パワー密度(159mW/cm³)が確認された。TPS電極対の最適化とさらなる集積化により、電子チップの液冷システム、マイクロソフトアクチュエータ、マイクロ液体レートジャイロなど、多様な分野でのブレークスルーが期待される。

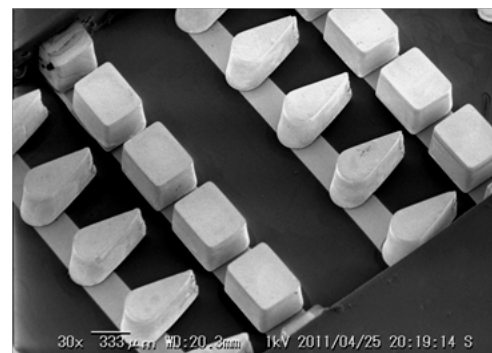


図1 SEM photo of fabricated 2D-integrated TPS electrode pairs

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90期部門運営委員会にて厳正なる審議を行いました。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5月23、24日に大韓民国釜山市 BEXCO で開催された ICMDT 2013 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 岩井 善郎
(福井大学大学院工学研究科)

贈賞理由

岩井善郎教授はトライボロジーおよびエロージョン関連の研究を系統的に行っており、「先進複合材料および硬質皮膜材料の摩擦摩耗特性」、「独自に開発したマイクロスラリージェットエロージョン (MSE) 法による硬質薄膜評価と表面微細加工への応用」に関する研究を精力的に行っている。これらの研究成果について、日本機械学会論文集等に多くの論文を発表するとともに、産学官共同研究も積極的に行うことで機械工学・工業の発展にも大きく寄与している。それらの成果は、特許取得や第19回「中小企業優秀新技術・新製品賞」技術・製品部門優秀賞、第24回「中小企業優秀新技術・新製品賞」産学官連携特別賞の受賞等につながっている。以上のような研究業績により、2004年度日本機械学会フェローに認定されている。機素潤滑設計部門において、トライボロジー・機械要素2技術企画委員会委員・幹事・副委員長などを歴任し、1998年から2年間、委員長を務めるなかで積極的に講習会を企画するとともに、講師も務めている。また、1999年出版の「摩耗の標準試験

方法 (JSME S013-1999)」では、基準となる試験方法と摩耗試験データを数多く提供し、精力的に執筆活動も行った。最近では、第89期副部門長、第90期部門長として部門運営に尽力し、部門発展に貢献している。

以上の理由により岩井善郎教授を日本機械学会機素潤滑設計部門功績賞に推薦する。

受賞にあたって

この度は、機素潤滑設計部門功績賞をいただき、誠に光栄に存じます。また、韓国釜山市で開催された ICMDT2013 の会場において受賞でき感激しています。

機械要素2・トライボロジー企画技術委員会や講習会等の企画運営などの活動を通して、自身の研究課題の探索や他分野との融合による研究の高度化、また教育の在り方や教育手法など多くの勉強をさせていただいた上に、部門功績賞との評価をいただきましたことを大変ありがたく思います。何よりも、2012年度第90期の部門長として、会員の皆様のご支援とご協力により部門運営の務めを果たすことができました。改めて感謝申し上げます。

第90期部門長の最後の仕事として、平成25年4月19日に明治記念館で開催された第90期定時社員総会の特別企画「部門大集合『部門から社会への発信』全部門が語る」において、部門を代表して発表させていただきました。本部門が機械工学の最も伝統的かつ基盤的な一領域を担っているという責任と誇りを持ち、新時代の機械工学を切り拓く基盤技術を担う重要な役割を果たしていることを説明しました。本部門の特色と強みを最大限発揮できるよう、今後も部門発展のお役に立てればと思っています。



業績賞 古谷 克司
(豊田工業大学工学部)

贈賞理由

古谷克司教授は圧電アクチュエータ単体では達成できなかった長ストローク化を実現するための画期的な機構を提

案した。中でも、摩擦機構を活用してインチワーム機構で必要とされる制御する素子数を減じることに成功したアザラシ型機構が有名である。同機構を実現して、実用化に向けた試作にも成功しており、その成果は論文誌・国際会議発表のみならず、国際見本市の実演展示にて広く世界に知られている。また、同氏は講習会の講師も努められ、アクチュエータ研究の啓蒙普及活動も積極的に推進している。このように被推薦者は、機素潤滑設計部門の学術研究を推進し、我が国の機械工学・工業の発展に寄与したといえる。

以上の理由により古谷克司教授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

このたびは部門より業績賞をいただき、たいへん光栄に存じます。学生時代からアクチュエータに関する知識だけでなく研究の進め方に関してもご指導いただいた樋口俊郎先生およびアクチュエータシステム技術企画委員会の先生方、超精密位置決めに関してご教示をいただいた大塚二郎先生、吉本成香先生をはじめとする諸先生方のおかげです。厚く御礼申し上げます。圧電アクチュエータとのかかわりは平成元年の修士課程進学時からで、二十数年間になります。その間に、アザラシ型位置決め機構や誘導電荷を利用した変位制御法、電流パルス駆動法を開発いたしました。また、これらを放電加工機やマイクロマニピュレータなどの機械に適用してきました。アクチュエータ技術は従来からの精密工学分野だけでなく、宇宙科学や生物工学など様々な科学技術分野での応用も期待されています。今後も新原理アクチュエータ技術の発展や普及のために微力ながらお役に立てるよう努めて参りますので、ご指導ご鞭撻をよろしくお願い申し上げます。



業績賞 大岩 孝彰
(静岡大学工学部)

贈賞理由

大岩孝彰氏は機械設計分野において、特に、精密・超精密位置決め装置の機構、機械要素および設計論に関する基礎的かつ先駆的研究とともに、これらを実際に応用した高

性能装置の開発を精力的に実施し、多くの業績を挙げている。アッペの原理に基づくパラレルメカニズムを用いた精密機構の設計法、パラレルメカニズムの運動誤差補正法およびフレーム変形補正法の開発とこれらを利用した高精度3次元測定機の開発、弾性ヒンジの形状最適化およびこれを用いた超精密位置決め装置の開発、ワークと工具間の6自由度相対運動計測と補正フィードバックによる超精密機械システムの提案とその具体的なシステム化、超音波振動を利用した駆動案内要素の摩擦低減法や空気案内の開発、歯車偏心率のインプロセス計測法の開発等、当該分野において、基礎理論に立脚した、永続的に価値を有する先駆的な研究成果を得ている。その結果は、日本機械学会論文集をはじめ、精密工学会誌、Precision Engineering 他海外の一流ジャーナルに多くの原著論文として掲載され、その数は50を超えている。そして、上記の豊富な研究実績に基づく知見は、若手機械設計技術者を対象とした多くの講習会において講師として産業界にフィードバックする等、社会貢献においても顕著な業績がある。

以上の理由により大岩孝彰教授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、たいへん光栄に存じます。2000年から機械設計技術企画委員会に参加させて頂き、また熱海での第1回部門講演会以来、本部門の皆様からご指導やアドバイスを頂いたおかげだと思っています。学生時代の親ウォームギヤの研削装置開発に始まり、1994年に静大へ転任以降も精密な機械実現のために必要なメカニズム、機械要素、センサおよび制御・補正技術の研究を行ってきました。恩師である豊山晃先生は、うんと精度の良い歯車をつくりたいというのが口癖でしたが、私の研究目標は、うんと精度良く動く機械システムを創ることにあります。精密な機械実現は、各機構部品の精度や剛性を高めることだけではなく熱や振動などの内・外乱にも乱されないことが重要であり、実現が難しく地味な分野ですが、これからも研究に邁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。

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、学会がフェロー寄付金に基づき、原則として翌年度の4月1日現在において26歳未満の会員で優れた講演を行った者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。

■2012年度 部門講演会（2012.4 松山市）

〔優秀講演〕

- ① 田中英一郎（芝浦工大） モビルスーツ型全身動作補助

機の開発と脳活動評価による歩行リハビリテーションへの適用検討

- ② 關正憲（岡山大） 焼結および粉末鍛造歯車の疲労強度に及ぼす密度の影響

〔奨励講演〕

- ① 熊谷幸司（日産） 遊星ギヤの伝達誤差に及ぼすミスアライメントの時間変化の影響
② 成田幸仁（室蘭工大） 表面粗さ突起接触による摩擦を考慮したトラクション係数シミュレーション

〔若手優秀講演フェロー賞〕

- ① 後藤真徹（慶應大） 電気粘性流体を用いた凹凸感呈示手法

■2012年度年次大会（2012.9 金沢大学）

〔優秀講演〕

- ① 萩原正弥（名工大） ダブルナットねじ締結におけるボルトの疲労強度（ロック力及びナット高さの影響）
② 塚越秀行（東工大） スライド式柔軟流体アクチュエータ： Λ -drive とその応用

〔奨励講演〕

- ① 平野正博（日立） 浸炭鋼のマイクロピッチング疲労強度に与える温度の影響

〔若手優秀講演フェロー賞〕

- ① 前田成志（同志社大） 中性子反射率測定を用いた固液界面における油性剤吸着層の厚さと密度に関する研究

5th International Conference on Manufacturing, Machine Design and Tribology (in Busan, Korea)報告

新潟大学大学院自然科学研究科 新田 勇

2013年5月22日~25日に大韓民国（韓国）釜山のコンベンションセンターBEXCOで、第5回機素潤滑設計生産国際会議(ICMDT2013)兼第13回部門講演会が開催された。

蒲郡で行われたICMDT2011は、直前の東日本大震災及びその後の福島原発事故の影響で、韓国側から発表のキャンセルがあった。今回は、直前に北朝鮮のミサイル発射などがあったが、日本側からは特段のキャンセルもなく、最終的に93件の口頭発表（日本49件、韓国44件）と、154件のポスター発表（日本45件、韓国109件）が行われ、280名の参加者〔日本：118名、韓国：162名〕を得て、すべて

の行事を予定通りに実施することができた。

会場のコンベンションセンターBEXCOは、大型の複合展示会場で、金海国際空港からリムジンバスで40~50分ほどの場所にある。会議前日の水曜夕刻には日韓両国の運営委員会が開催された。実質の会議は木曜日の朝から開幕し、Xinchun Lu先生（Tsinghua University）、安藤泰久先生（東京農工大学）、Dong-Yo Yang先生（KAIST）の3件の基調講演（写真1）を皮切りに、4室に分かれて口頭発表が行われた。昼食前に部門表彰式が行われ、表彰関係者全員で記念の撮影（写真2）を行った。昼からはポスターセッションと

口頭発表が行われた。講演終了後、会場前広場にて参加者全員で記念撮影(写真3)を行った。バンケット会場へは貸切バスで移動したが、韓国側の計らいで海岸に面した冬栢島公園で途中下車し岩場の散策を楽しんだ。バンケット会場であるパラダイスホテルが立っている海雲台は約2kmにわたって白い砂浜が広がる高級ビーチリゾートである。夕刻から、パラダイスホテルの芝生の庭で、初夏の涼しい風が吹く中バンケットが行われ(写真4)、日韓両国の研究者の交流が図られた。アトラクションとしてベリーダンスが披露された。



写真1 基調講演の様子

会議二日目には、4室での口頭発表と、ポスターセッションが開催され、いずれの部屋でも熱心な議論が交わされた。この日の会議終了後に、ICMDT2013大会委員長 Jeong 先生と慰労の意味を含めて記念撮影を行った(写真5)。

今回、講演数の比率に応じて、ベストペーパー賞4件(日本2件、韓国2件)と、ベストポスター賞16件(日本6件、韓国10件)が選定され、結果はICMDT2013のホームページ上に掲載される予定である。

会議最終日は、BEXCOで開催されている BUTECH2013(釜山国際機械大展)の見学に当てられ、午前中で全日程を終了した。



写真2 部門表彰式での記念撮影



写真3 会議参加者の集合写真

来年は信州大学の辺見信彦先生が実行委員長となり、第14回部門講演会が長野市で、再来年には日本でICMDT2015(第6回日韓国際会議 兼 第15回部門講演会)が開催される予定である。

最後に、部門の益々の発展を祈念するとともに、ICMDT2013の開催実現にあたり、参加者並びに関係者各位に多くのご協力をいただいたことを記し、この場を借りて感謝申し上げます。



写真4 バンケット風景



写真5 講演終了後 Jeong 大会委員長(右から3人目) と

講習会開催報告

No.12-116 講習会「歯車技術基礎講座」

宮崎大学 中西 勉（機械要素1技術企画委員会委員長）

標記講習会は、これからの時代に対応できる歯車技術の基礎を平易に解説し、歯車の設計・製造・検査・運用技術に関わる方々あるいは関わる可能性のある方々の知識向上を図れる内容で、7名の講師により、2012年11月15日（木）と16日（金）の2日間、福岡市の「リファレンス駅東ビル」会議室Gにおいて開催されました。

本講習会の聴講者は、協賛の「精密工学会・自動車技術会・日本歯車工業会・日本設計工学会」をはじめとする関係各位のご尽力もあって、定員を超える58名で、そのうち九州近郊在住が約20名で、遠くは北海道・東北・首都圏在住などでした。

図1に、本講習会の実施状況を示します。本講習会は、本学会研究協力事業委員会所属分科会RC251の委員などの各位のご協力とこれまでの実績を踏まえて、次項で実施されました。

11月15日（木）

- ・動力伝達システムと歯車装置
京都大学 名誉教授 久保愛三
- ・歯車の幾何学的理解(1)基礎
広島大学 教授 永村和照
- ・歯車の幾何学的理解(2)実際
鳥取大学 教授 宮近幸逸
- ・歯車設計演習(1)幾何設計
- ・ディスカッションタイム（参加者による情報交換）

11月16日（金）

- ・歯車の力学的理解(1)強度/損傷
京都工芸繊維大学 教授 森脇一郎
- ・歯車設計演習(2)強度
- ・歯車の力学的理解(2)振動基礎
東京工業大学 教授 北條春夫
- ・歯車の加工法と検査
佐賀大学 名誉教授 吉野英弘
- ・歯車材料と熱処理法、高強度化法
岡山大学 教授 藤井正浩

なお、聴講者によるアンケートを実施したところ、回収率98%で、そのうち80%の方々から直接多くのご意見をいただきました。図2に、聴講者による本講習会の講義レベル並びに理解度の全体評価を示します。これらの結果などから、「聴講者の在住には、地方開催の特徴があったこと」「講習会の情報は、会社（上司）からが多いこと」「講習会への参加は、ほとんど初めてであること」「講習会の開催時

期は、11月で丁度良いこと」「講義のレベルは、やや難しいか丁度良い傾向であること」「講義の理解度は、ほぼ理解できていること」「より良い講習会にするためには、運営方法（対象聴講者・会場・名札・講義時間・講義内容・ディスカッションタイム内容・配布資料等）の改善が必要なこと」などがわかりました。今後も、改善を加えながら本講習会を企画・実施して参ります。

2013年度は、11月21日（木）、22日（金）、東京工業大学大会館（すずかけホール）で開催予定です。

最後に、本講習会の聴講者の皆様並びに講師の先生方に厚くお礼申し上げます。また、ご協力いただいた一般社団法人日本機械学会事務局並びに社団法人日本歯車工業会事務局の方々をはじめとする関係各位に感謝の意を表します。



図1 No.12-116 講習会の実施状況

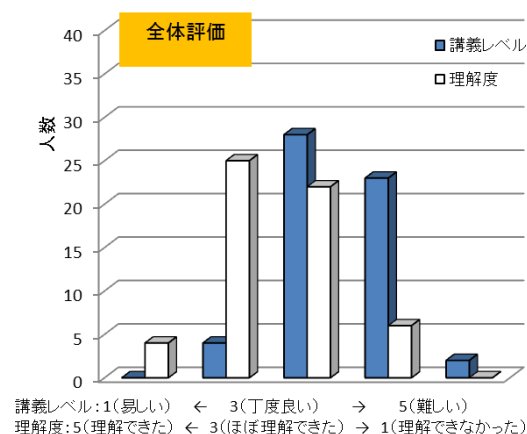


図2 No.12-116 講習会の聴講者による評価

No. 12-121 講習会 「試してみよう！微粒子ピーニング」

協賛：日本トライボロジー学会、精密工学会、日本設計工学会
名城大学 宇佐美初彦（トライボロジー技術企画委員会委員）

機素潤滑設計部門企画の表面改質処理に関する講習会「試してみよう！微粒子ピーニング」が、平成 24 年 11 月 27 日に伊藤機工株式会社、IKK ショット株式会社で開催された。参加者は 14 名であった。同講習会では講演会が午前中に伊藤機工(株)厚生棟で、微粒子ピーニングの実演が午後から IKK ショット(株)テストセンター実施された。野口昭治氏（東京理科大）の開会の辞の後、2 件の講演が行われた。当舎勝次氏（明治大学）の題目は「ショットピーニングの将来展望」であり、ショットピーニングの歴史的背景から現状での適用事例および今後の展望が紹介された。宇佐美初彦氏（名城大学）の題目は「機能性付与のための微粒子ピーニング」であり、その内容は午後からの実演に関連する微細粒子投射による表面改質手法とその応用事例であった。

午後からは微粒子ピーニングの実演に加え、伊藤機工(株)のピーニング装置の組み立ておよび IKK ショット(株)の投射粒子製造工程を見学した。実演では、安藤正文氏（IKK ショット(株)）、大河内裕智氏（伊藤機工(株)）より、微粒子ピーニングの特徴および装置構造が解説された後に、参加者全員が微粒子ピーニング処理を体験した。このとき、株式会社キーエンスのご厚意により各種顕微鏡が貸与され、参加者はそれぞれの処理面を観察評価できた。実演修了後に総合討論が開催され、活発な討論が展開された。

最後に本講習会の講師の方々並びに朝貢していただいた方々にお礼申し上げる。



写真1 野口氏による開会の辞



写真2 微粒子ピーニング処理実演の様子

No. 12-143 特別講演「じっくり聴くフレッチング摩耗」

産業技術総合研究所 是永 敦（機械要素2技術企画委員会副委員長）

当部門企画の特別講演「じっくり聴くフレッチング摩耗」を、平成 25 年 1 月 22 日に東京理科大学森戸記念館で開催し、48 名のご参加を戴きました。本講演は、機械要素 2・トライボロジー技術企画委員会からの新たな試みとして企画したもので、ひとつのテーマを約半日かけて「じっくり聴く」ことをコンセプトとしています。最初となる今回は、機械の製造現場ならびに使用現場で問題となっている摩耗の中でも、特にその発生を見逃しがちなフレッチング摩耗について取り上げました。講師には、フレッチング摩耗の研究を長く続けていらっしゃる東京海洋大学の志摩政幸教授にお願い致しました。

講演では、まずフレッチング摩耗の基礎として、普通の摩耗と何が異なるのか？どのような部位に発生するのか？をモ

デリングを含めたメカニズムや測定方法、実際の観察例を交えて説明頂きました。後半の防止対策では、豊富な実例を、それぞれについて詳細なデータとともに解説頂き、摩耗に係る理解のモヤモヤが少なからず解消されたものと感じました。講演後の質疑応答も活発で、終了後も講師のもとに長蛇の列ができ、結果として講師の先生には 30 分ほど余計にお時間を戴いてしまいました。トライボロジーに係る実際問題では、ほかの参加者の前では質問しにくい内容も多いことから、個別相談のような時間も設ける配慮が必要だったと反省しています。

ご参加頂いた方々にご協力頂きましたアンケート結果から、参加者の約半数は 30 歳代、残りが 20 歳代と 40 歳代がほぼ同じ割合で占めており、また 9 割近くが企業からの参加でした。

内容についても、学会講習会としては極めて好評を頂いており、「じっくり聴く」の割には時間が短い、とのご意見も多く戴きました。戴いた貴重なご意見を検討し、本年度も引き続き「じっくり聴く」シリーズを継続して開催する予定であり

ます。

最後になりましたが、講師をご快諾頂きました志摩教授、関係各位、ご参加戴きました皆様に、御礼申し上げます。

No. 12-114 講習会「一若手機械設計技術者のために—精密位置決め基礎と超精密位置決めへの適用事例」

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
東京農工大学 石田寛（機械設計技術企画委員会委員長）

平成 24 年 11 月 29 日に、東京農工大学小金井キャンパス BASE 本館の講義室において、表記の講習会を開催した。前年度までは同様の時期に機構学の講習会を開催し、様々な運動を実現する機械の設計方法を解説して、その制御方法や実際の設計例などを紹介する講義を行ってきた。今回は精密位置決め装置を設計対象の具体例として取り上げ、基礎から応用まで初学者にも精密位置決め全体像が理解できるように解説することを目指した。

高い精度の位置決めを実現するためには、用途に応じて適切な案内方式を選択した上で、剛性の高い位置決め機構を設計することが必要となる。また、信頼できる変位センサとアクチュエータを組み合わせ、応答性の良い制御系を設計することも必要となる。超精密位置決めを実現するためには、環境を制御し、外乱振動や温度変動を排除しなければならない。精密位置決め機構の実現に不可欠な各種技術を、実例を交えて横断的に解説するため、各分野の第一線で活躍している講師を招き、講習会を以下に示す 6 部構成とした。

(1) 精密位置決めのための機構設計

静岡大学 大岩孝彰氏

(2) 送りねじを用いた位置決め装置の設計

株式会社ニコン 牧野内進氏

(3) 静圧ガイドを用いた位置決め機構の設計

東京理科大学 吉本成香氏

(4) 超精密位置決めを支える計測技術

東北大学 高偉氏・伊東聡氏

(5) 超精密位置決めのための制御系設計

東京大学 藤本博志氏

(6) 超精密位置決めを実現するための環境制御

東京農工大学 涌井伸二氏

今回は新たな企画として講演終了後に研究室見学会を開催し、会場となった東京農工大学の生物システム応用科学府堤研究室と工学府電気電子工学専攻の涌井研究室において研究内容の紹介を行った。見学会終了後には、恒例の技術交流会を開催した。

当日は、学生 10 名を含め、31 名の参加があった。朝の 10 時から夜の 7 時すぎまで盛り沢山の内容であったが、ほ

とんどの方々に最後の技術交流会まで参加して頂き、関心の高さが窺われた。特に研究室見学会では、研究内容を説明した教員や学生に対して次々と質問が浴びせられ、盛況であった。大学の研究室における研究内容や実験設備を見学する機会は数多くありそうに思われるが、実際には意外に少ない。参加者に対して有意義な場を提供できたと思われる。

末筆ではあるが、本講習会の講師の方々並びに聴講者の皆様に心から謝意を表する。



写真1 大岩氏による講義

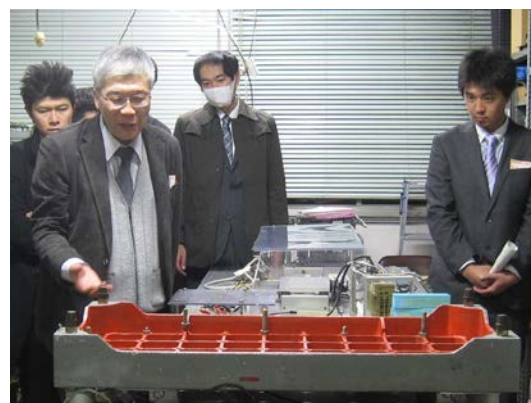


写真2 涌井氏による研究室紹介

No. 12-1311 講習会「圧電アクチュエータのすべて」

名古屋大学大学院 情報科学研究科 大岡昌博 (アクチュエータシステム技術企画委員会委員)

アクチュエータ技術委員会では、昨年度上梓した「アクチュエータ研究の最前線 (NTS 刊)」が扱う話題を毎年一つずつ取り上げて、関連する分野の代表的な研究者を 5、6 名集めて講習会を開くことになりました。今回その第一弾として、圧電アクチュエータを取り上げることにしました。同アクチュエータは、積層型やバイモルフ型として直接用いられるだけでなく、超音波モータの基本要素として用いられ、その用途は情報機器、メカトロニクス機器、ロボットなどへと広がっており、今後も発展が期待されています。本講習会では、圧電アクチュエータを含む新アクチュエータの動向について俯瞰した後に、圧電アクチュエータの原理や制御方式の基礎から、変位拡大機構、弾性表面波モータ、織毛アクチュエータなど応用について第一線で携わっている講師の方々から講義をしていただきました。

はじめに、東京大学教授 樋口俊郎氏から、「新アクチュエータの動向」についての講演がありました。静電、電磁、液圧、圧電など各種原理のアクチュエータについて、開発の歴史や原理の説明がなされました。実用化された事例も数多く解説され、例えば SIDM (Smooth Impact Drive Mechanism) の開発史など興味深く拝聴致しました。また、研究開発理念に関するお話もされ、その中で印象に残ったこととして開発には時代とのタイミングがあるということがありました。優れた技術でも、あまりに進みすぎてそれを受け入れる体制が世の中になければ受け入れられなかった例として電磁モータと磁気軸受を組み合わせたコンタミフリーなアクチュエータの説明がなされました。30 年前に開発された同技術は、当時のクリーンルームではそれほどスペックは必要なく受け入れなかったのが、近年のバイオ MEMS の発達によりまた脚光を浴びているとのことでした。古い技術が新しい技術として甦る温故知新がアクチュエータ研究では有り得るというお話もなされました。本講演から、近年の新アクチュエータを俯瞰するうえで重要な情報を得るだけでなく、研究者開発者としての取り組みについての心構えについても教えていただきました。

次に、(有)メカノトランスフォーマー 徐世傑氏から、「変位拡大機構」についての講演がありました。テコ機構と座屈ばね機構を組み合わせによって、積層型圧電アクチュエータの変位を拡大する機構を数種類挙げて具体的な説明がなされ、これらの機構は変位拡大率とエネルギー伝達効率によって評価されるということでした。空間利用効率を引き上げるための設計がたいへん参考になりました。

東京工業大学教授 黒澤実氏からは、「弾性表面波モータ」について講演いただきました。通常の超音波モータと弾性表面波モータの類似点と相違点について説明がなされ、弾性表面波モータのエネルギー効率を向上させる取り組みについて紹介されました。弾性表面波モータは超音波モータとともに発展してきており、材料の選定、制御方式、接触状態の解析など鍵となる技術の解説だけでなく、開発の秘話なども合わせて紹介され面白く聴講いたしました。

続いて、東京工業大学教授 岩附信之氏から、「マイクロ織毛アクチュエータ」についての講演がありました。同モータの開発には、織毛を植毛する技術、圧電フィルムを形成する技術など困難な技術課題が含まれるために、開発には多大な苦労が伴ったとのことでした。何度も失敗を重ねて、評価可能な試作アクチュエータができるまでの過程を紹介いただきました。学術講演会では失敗談はあまり聴けません、実際の研究開発の場面では失敗談こそがヒントとなることがあると思われれます。たいへん参考となる講演でした。

豊田工業大学教授 古谷克司氏からは、「圧電アクチュエータの基礎」について講演いただきました。前半では、圧電効果、圧電アクチュエータの原理、制御方式など基礎的な解説がなされました。後半では圧電アクチュエータを用いて長ストローク化するために機構を分類して、インチワーム機構やアザラシ機構などいくつかについて具体的な解説がなされました。

以上の講演の後に、「アザラシ型アクチュエータ」と「変位拡大機構」の実演を行いました。実機を間近に見て、講師から原理説明や開発秘話などが紹介されました。講演ではよくわからない部分でも、みて・触れての体験から内容の理解が深まったと思われれます。実演の後、講師の先生方に再び登場いただき総合討論を行いました。その中で初学者に対する講師側からのアドバイスとして入門書の紹介がなされる一方で、本に書いてあることは疑いを持って読むべしとの心構えが紹介されました。また、超音波モータの特性に関する専門的な質疑応答もあり、短い時間でしたが有益な討論となったと思われれます。

本講習会の開催日が年末に設定されたにもかかわらず、参加者は 26 名でした。上で紹介したように内容は極めて充実したものであり、参加者の期待に十分応えるものであったと思います。

第18回卒業研究コンテスト報告

芝浦工業大学 橋村 真治 (広報副委員長)

第18回卒業研究コンテストが2012年度年次大会のオーガナイズドセッションとして、9月10日に金沢大学で開催されました。発表者は27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、岩井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(2013年9月8日~11日、岡山大学)でも卒業研究コンテストを実施いたします。今年も最優秀表彰および優秀表彰を行いますので、多くの方々の参加をお待ちしています。

◇最優秀表彰(7名)(敬称略)

氏名(所属)	講演論文題目
炭竈 美穂 (名大)	次世代自動車のための高摩擦低相手攻撃性ブレーキパッドの開発
鈴木 雄大 (芝浦工大)	高齢者・患者用歩行補助機の開発～脚先加速度を利用した歩行順応型トルク制御～
八木 雄治 (名大)	CNx 膜のイオンビームミキシング成膜におけるドロップレット生成機構の解明と制御方法

近藤 ゆりこ (東理大院)	硬質材料に対するハロゲンフリーイオン液体のトライボ特性に関する研究
山口 恵里奈 (名工大)	低速低面圧しゅう動における極低摩擦の発現メカニズム
若松 美菜 (名工大)	原子間力顕微鏡を用いた繰り返ししゅう動における単分子吸着膜の変形破壊挙動の観察
坂野 薫 (福井大)	MSE法を用いたDLC薄膜の表面強度特性の評価 -水素含有量と表面強度特性の関係-

◇優秀表彰(20名)(敬称略)

服部 啓徳(東海大)	佐藤 航(東北大)
長谷部 芳彦(東理大)	石黒 智大(名城大院)
丸山 美紀子(工学院大院)	船戸 慶彦(静岡大)
小島 佑太(芝浦工大)	和田 晃(岡山大)
成瀬 祐太(東海大)	佐藤 広樹(名城大院)
堀田 智哉(東理大)	小里 武史(静岡大)
内田 靖友(工学院大院)	吉岡 修志(京工織大)
川村 祐太郎(東海大)	坂井田 千摩(埼玉大)
北爪 一考(名大)	鈴木 天(新潟大)
中山 雅智(東北大)	田中 貴之(法政大)

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)
2013 9/2~4	講演会「生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会2013」(山梨大学)
9/8~11	JSME年次大会(岡山大学)
11/14~16	講演会「MPT2013シンポジウム」(宮崎市)
11/21~22	講習会「歯車技術基礎講座」(東京工業大学)
11~12	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気候学基礎講座(仮題)」
12	講習会「新世代フルードパワーアクチュエータ」
2014 4	講演会「第14回機素潤滑設計部門講演会」(信州大学)

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 2013年6月10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: 橋村 真治(芝浦工業大学) 副委員長: 竹村 研治郎(慶應義塾大学) 委員: 扇谷 保彦(長崎大学), 間庭 和聡(JAXA), 有川 敬輔(神奈川工科大学), 野田 大二(財マイクロマシンセンター), 本田 知己(福井大学)		

<編集後記>

91期と92期の広報委員長を務めさせていただきます芝浦工業大学の橋村でございます。前広報委員長の大岩先生の後を引き継ぎ、微力ながら精一杯務めさせて頂くつもりです。今回のニュースレターは、ほぼ予定通りに発行することができました。これもひとえにご執筆頂いた関係各位の御蔭と心より感謝しております。

日本全体としては、アペノミクス効果で景気も上向き基調ですが、景気と同様、機素潤滑設計部門の登録者数も上向き基調になるよう、広報活動に努めてまいりますので、どうぞよろしくお願致します。(広報委員長 橋村 真治)