



# DYNAMICS



機械力学・計測制御部門ニュースNo.47

March 1, 2011

## マルチボディダイナミクスの新展開

いわき明星大学 清水 信行

### 1. はじめに

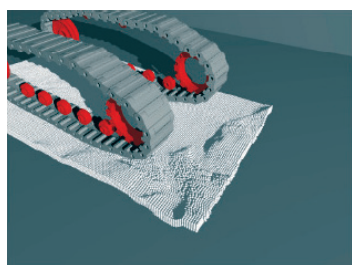
読者層が幅広いことを考え「マルチボディダイナミクス (MBD)」について、「MBDとは何か、どのように発展したか」をまず簡単に紹介します。次に設計・解析にMBDのソフトを使用している技術者、MBDの問題に挑戦している研究者、などを対象として「MBD技術は設計・解析に変革をもたらすか」、「MBD研究はどこに向かっているか」を述べたいと思います。

### 2. MBDとは何か、どのように発展したか

**MBDとは何か** MBDとは、さまざまな部品 (ボディ) で構成される機構・構造系 (マルチボディシステム, MBS) の動きを、コンピュータを用いて解析し、ものづくりや研究に役立てる学問・技術です。一般に機械や類似の機能を持つ構造体は多かれ少なかれMBSであり、OA機器、ロボット、自動車、列車、建設機械、宇宙構造物、などと例を挙げればきりがありません。さらに生体系もMBSです。これらのMBSの運動と力を“丸ごと”扱う学問・技術をMBDと呼んでいます。図1は建設機械の一例です。いろいろな部品から成り立ち複雑な動きをして、複雑な力のやり取りが部品間で行われる事が容易に理解されます。



図1 (a) 建設機械

図1 (b) 建設機械の無限軌道部と土<sup>(1)</sup>

このような機械の動きを解析して各部分や部品に働く力、消費エネルギー、操縦者の乗り心地などを知って設計や製品開発に役立てようと言うのがMBDの役割です。

**MBDはどのように誕生し発展したか** ニュートンは質点に関するニュートンの運動方程式を確立しました。後に続く多くの偉大な動力学者 (Euler, d'Alembert, Lagrange, Jourdainたち) はそれをMBSに適用できるような方程式に発展させました。近年の動力学者 (例えば, Kane, Haugら) はこれらの方程式を更にコンピュ

ータによって組織的に扱うことができるように再構築し、MBDの発展を促しました。

1960年代に衛星、航空・宇宙、機構、バイオメカニズムなどの解析の必要性和強力なコンピュータの出現によりMBDが生まれました。1977年にIUTAM (International Union of Theoretical and Applied Mechanics) のシンポジウムにおいてMBDを力学の一つの独立した学問分野とすることが承認され、学問としての市民権を得ました。1980年代には現在の汎用MBD解析ソフトの原型である全機能完備のソフトが開発されました。1990年代以降、複雑なMBSのダイナミクスが研究対象となり、以後急速にMBDは発展し、今日に至っています。2000年代にはMBDの国際会議も活発化してきて、ヨーロッパ、アメリカ、アジアが地域的な国際会議を開催してきています。2010年5月にフィンランドのラッペンランタにおいて第1回世界合同マルチボディダイナミクス会議<sup>(2)</sup>が開催され、上記の地域的な国際会議を束ねる動きが現れました。この会議には全世界から約180編、250人の参加者がありました。同年8月には京都において第5回アジア・マルチボディダイナミクス会議<sup>(3)</sup>も開催されました。これらを逐一紹介するには紙数が足りません。筆者の所属する(株)モーションラボのwebページ (<http://motionlabo.com>) にはMBD国際会議情報が掲載されています。興味のある読者は見てください。

1980年代以降、有名なMBDの汎用ソフトが次々と開発され産業界のダイナミクス問題の解析に応用されて役立っています。

### 3. MBD技術は設計・解析に変革をもたらすか

昨年暮に日本計算工学会の講習会「1D-CAEによる“ものづくり”&“ひとづくり”の革新—その考え方と手法・ツール—」<sup>(4)</sup>が開催されました。興味を感じて参加しました。この講習会では1D設計 (1次元設計; 必ずしも次元が1ということではなく、簡単に大局を見極める) が講義されました。詳しくは講習会のテキストを参照していただきたいと思いますが、ものづくりのできるだけ初期段階に粗くてもよいから、設計対象に対して大枠の設計上重要な (例えば、エネルギー、熱、電気、機構的な) ファクターを、シミュレーションを通して把握しよう、とするものです。そのための解析ツールの一つとして、「物理モデルシミュレーションツール」が紹介され、このソフトの体験講習が行われました。一つの試みとして面白いと感じました。

筆者はMBDの研究を始めた二十数年前から、MBDの

解析は機構・構造体の設計に重要な役割を演じると考え続けてきました。具体的にそれを示唆する書物も出版されています（例えば有泉徹氏の「CAEによる設計の改革術」<sup>(5)</sup>）。今のところ具体的で決定的な方法論の提案は見当たりませんが、最近、MBDソフトウェアをベースとした仮想環境での具体的な方法論を模索する試みがなされています。

以下において設計・開発・試作・試験の工程においてリードタイムを短縮（図2参照）して、解析主導設計を行う具体的な試みを模索するS. Kimらの試み<sup>(7)</sup>を紹介します。

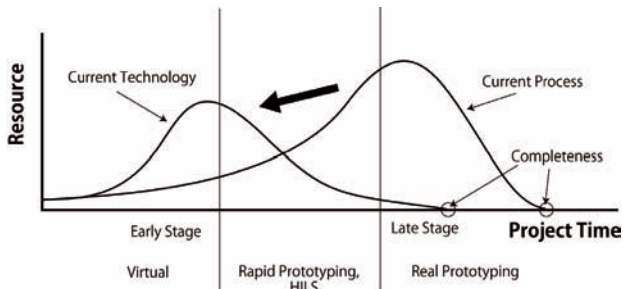


図2 工程短縮に寄与する仮想環境主導設計<sup>(6)</sup>

メカトロニクス分野の問題は電気、制御、機構・構造等の領域にまたがるため、これらの仮想環境を統合するにはいくつかの難点を克服しなければなりません。この問題を解決しようと試みたのがこの論文です。特にファームウェア（FW）とハードウェア（HW）の不具合を同時に修正（デバッグ）するためにはCAEとCASE（computer-aided software engineering；コンピュータ利用のソフトウェア開発技術）を利用した仮想環境の確立が必要です。

この問題の重要な点を以下にまとめて見ます。メカトロニクス製品が複雑になればなるほど、その製品を制御するFWのデバッグに要する費用と労力は膨大になります。したがって、できるだけ開発の初期段階に検証（VE；verification）と妥当性の確認（VA；validation）を行い、バグをなくすることが大切です。メカトロニクス製品では機械を制御するためのFWの検証や妥当性の確認には制御対象の機械が必要です。しかし機械（HW）は開発の初期段階ではまだ完成しておらず、制御プログラム（FW）を開発しコンパイルする段階にはありません。一方、機械にとっては正常な制御指令をだすFWが必要です。これはある種のジレンマです。HWの完成を待ってFWの開発となれば、開発が遅れる要因となります。後工程になればなるほど問題が発生しても変更は容易ではなく、HW、FWの試験やデバッグの労力も多大となります。

優れた製品の開発環境とはVEやVAを開発の初期段階から行うことができ、この仮想環境での開発が大きな労力なしに実機の開発に直接的に移行できるようなものでなくてはなりません。上記のような問題意識から、この論文では具体例としてLEGO（児童用の組み立て玩具）のMindstormを使ってフォークリフト（forklift）ロボット模型（HW）をつくり（図3参照）、これを駆動し制御するためのFWの開発、試験、デバッグの試行実験を行っています。仮想環境として機械・機構系にはCAEの汎用MBDソフトウェアRecurDynを、駆動用モーター系にはSimulinkのようなブロックモデリングソフトウェアを、制御系にはCASEツールのZIPCが使われています（図4参照）。

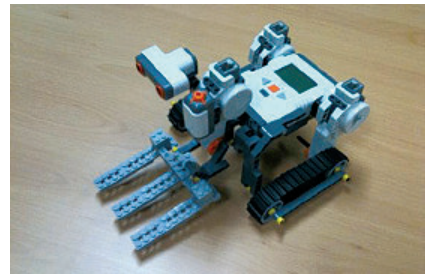


図3 LEGOマインドストームモデル<sup>(7)</sup>

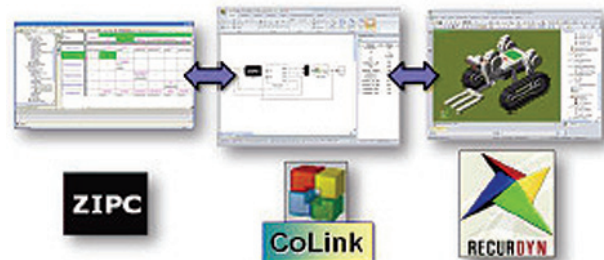


図4 ZIPC-Colink-RecurDynの制御-機械系の解析とものづくりの仮想環境<sup>(7)</sup>

ZIPCによりロボットの状態を監視して動作を記述する状態遷移マトリックスによりロボットの動きを制御します。これらの仮想環境では予めソースコードは必要としません。従って、ロボットの作業に対して予め想定される種々の作業のシミュレーションを行っておけばVEやVAが可能となり、バグの少ないソフトが完成します。ZIPCではこのように仮想環境で行った制御に対して実際の制御コードがC言語で生成できることから、仮想環境でのVEとVAは即ち実際のハードウェアとしてのLEGOを制御するCのプログラム作成がVEとVAを経て近似的に行われたこととなります。この仮想環境下での開発は、Colink部、RecurDyn部とも実製品と同じ内容を同時並行的に行っており、仮想環境での仮想製品が実製品の検証と有効性の確認に直接結びついています。この研究はものづくりの設計・開発・試作・試験に対する試みとして大変面白いと感じています。

次に現状の解析レベルと適用範囲を知るために、産業応用の観点からMBD解析の具体例を紹介します。MBDはFEM（finite element method；有限要素法）では苦手とされる駆動力が介在する問題、すなわち、機械の運転、動力伝達およびそれから生じる機械・機構系の動きの解析に威力を発揮します。解析適用範囲は非常に広く、そのことはつぎに示すACMD2010のセッション；(1)マルチボディ系の解析[論文投稿数12 papers]、(2)柔軟マルチボディダイナミクス[18]、(3)モデル化・定式化・DAE解法[4]、(4)高性能の定式化と計算法[7]、(5)車両のダイナミクスとタイヤのダイナミクスを含む制御[13]、(6)接触・衝突および摩擦[9]、(7)鉄道系のダイナミクス[9]、(8)マルチボディ系の制御[5]、(9)ロボティクスとメカトロニクス[10]、(10)バイオメカニクス[8]、(11)マルチボディ系の最適化と感度解析[7]、(12)マルチボディ系の流体・構造連成[8]、(13)航空宇宙のダイナミクス[3]、(14)機械要素のダイナミクス[3]、(15)教育とソフト開発[3]、(16)種々の応用[4]からも伺い知ることができます。紙面の都合で詳しくは説明できませんので、是非、一度ACMD2010<sup>(3)</sup>のProceedingsをご覧ください。面白い応用など新しい発見があるものと思います。IMSD2010<sup>(2)</sup>でも(1)～(16)とほぼ同じ内容のセッションが設けられました。

ACMD2010<sup>(3)</sup>のProceedingsから特徴的であると思わ



れる論文を筆者の主観で拾い上げてみました（その他にも多くの優れた論文があります）。

- 複雑な宇宙構造物、大規模展開反射鏡アンテナなどの解析は硬い積分となる。この難点を克服。F. Cugnon, P. Howard, J. S. Prowald and M. Milano
- 波力を受ける洋上風力タービン発電システムの応答を解析。J-S. Jang and J-H. Sohn
- 車の追突による鞭打ちによる頸部のダメージ応答を人の首部のモデルを作成して解析。J-E. Jung, H-S. Han and S-J. Yang
- ドラムタイプ洗濯機の流体マウントの設計と性能を解析。H. Li and W. S. Yoo
- イナータ（機械的な2ポート要素）の列車モデルへの導入とその系に対する安定・性能の解析。F. C. Wang and M. R. Hsieh
- 高架台を有する消防車のモデリングと解析。耐荷重特性、PID制御、油圧シリンダーなどを検討。Z. Feng, J. Li and L. Zhang
- 高速回転時の自動車エンジンのタイミング・サイレント・チェーン系の解析。種々のスピードと荷重に対して解析結果と実験結果を比較。C. Dong, F. Meng
- ブームと門型クレーン系の動解析と設計の実施。クレーンの操作に適合する軌道実現、エネルギー消費の低減、応力解析などを実施。Y. Sun and D. Li
- 大型船から荷役を陸揚げする小型船の港湾移動クレーンの操作機構解析。水上操作のため安定性解析が重要。Y. S. Jung, M. S. Kim and W. S. Yoo
- 架線とパンタグラフ間の接触力の変動解析。ANC法、FE法の解析結果と実験結果を比較。M. A. Abdullah, Y. Michitsuji, M. Nagai and N. Miyajima
- 周期励振をうける大きくたるんだ柔軟ケーブル構造系に働く重力復元力とこの影響下のケーブルの挙動と安定性の解析と実験（図5参照）。K. Matsuda, M. Watanabe and K. Hara<sup>(8)</sup>

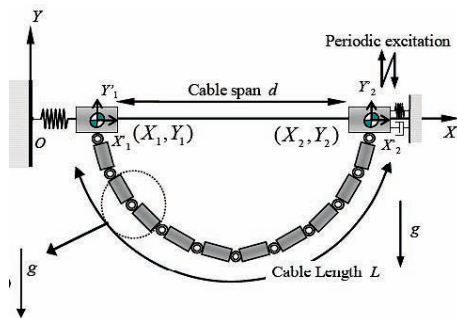


図5 柔軟ケーブルの解析モデル<sup>(8)</sup>

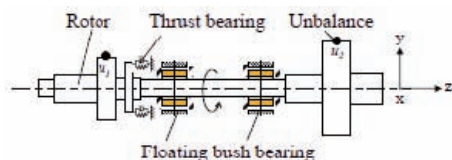


図6 (a) ロータ軸受系<sup>(9)</sup>

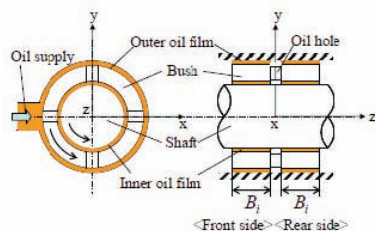


図6 (b) 浮きブッシュ軸受<sup>(9)</sup>

- 高速回転機械におけるロータ-浮きブッシュ軸受の油膜潤滑による流体力とロータ運動との連成運動解析と実験（図6参照）。M. Inagaki, J. Ruebel, A. Kawamoto, T. Abekura, A. Suzuki and J. Starke<sup>(9)</sup>
- 地震時に高速走行する列車と軌道との相互作用解析。M. Tanabe, H. Wakui, N. Matsumoto, M. Sogabe and Y. Tanabe
- 強地震時の高速走行車両の脱線と脱線防止ガードレールの効果解析。T. Morimura, K. Nishimura, Y. Terumichi and K. Sogabe
- 画像低下解析用の光学レンズ系のシミュレーション実施。P. Eberhard, N. Wengert and A. Touihri

以上のようにMBD解析では実際的で広範囲なテーマが数多く扱われています。

#### 4. MBD研究はどこに向かっているか

まずACMD2010で発表された論文の中でMBDの研究として特徴的であると感じたものを紹介し、その方向性の一端を紹介します（すべてが紹介されている訳ではありません）。

- 改定ISO 基準2631に基づいた自動車の乗り心地評価の実施。W. Schiehlen, P. Ziegler and A. Taenzler
- 土の挙動を3次元個別要素法（離散要素法）で扱いクローラ車両のグロウサと土の相互作用解析の実施。T. Koizumi, N. Tsujiuchi and R. Akatsuka
- 惑星探査機「はやぶさ」2号機に搭載する小惑星標本コア採取方式は打ち込み・貫入法である。数十グラムの土を地球に持ち帰るための小惑星に打ち込む貫入実験を種々の土で実施。K. Iijima, K. Satoh, R. Ohkawa, H. A. Fujii and K. Uchiyama
- 列車の衝突時に縦に一列に並ぶ座席において乗客が安全性を確保できることを確認するための列車内の座席配置の感度解析。M. Carvalho, J. Ambrosio and J. Milho
- MBDの形状最適化問題ではモデル次元の縮小化が必要である。耐久性に基づく形状最適化の問題に対して自動的に縮小化を行い、誤差制御を行うモデル縮小化法の提案。J. Fehr, C. Tobias and P. Eberhard
- 薄膜製造プロセスでは狭いギャップ内を薄膜が移動する。このときに発生する進行波の生成実験とシミュレーションの実施。G. Kudou, M. Watanabe and K. Hara
- 剛体・柔軟体系のMBシステムの半再帰法による方程式の導出と高効率な陰的積分法の開発。F. J. Funes and J. G. de Jalon

以上の研究の一端を見てもそのテーマは広く、MBD研究がどの方向に進んでいくかを明言することはできません、が以下のような研究は社会的、学問的に必要であると考えます。

- (1) ものづくりのための優れた仮想環境の構築
- (2) 新しいモデル化法、高性能な定式化法、計算法の開発
- (3) 接触、衝突、摩擦の新しい定式化法、実用化法
- (4) 各分野でこれまで解けていない具体的な問題の解決
  - ・自動車と鉄道車両
  - ・建設機械
  - ・航空宇宙
  - ・往復機械と回転機械
  - ・バイオメカニクス
  - ・制御
  - ・最適化と感度解析
  - ・流体・構造連成
  - ・ロボティクスとメカトロニクス
  - ・実機との相関

## 5. おわりに

MBDとは何か、MBD技術は設計・解析に変革をもたらすか、MBD研究はどこに向かっているか、について簡単に説明しました。紙数の制限から説明しきれないことが多く、当初書こうと計画していたことを断念せざるを得ませんでした。幸いシミュレーション学会誌の小特集号に「マルチボディダイナミクス 研究, 応用, 教育の最前線」<sup>(10)</sup>が最近、掲載されました。格好の記事であると思います。是非、一読されることをお勧めいたします。

## 参考文献

- (1) T. Heyn, D. Negrut and A. Tasora, Tracked Vehicle Simulation on Granular Terrain Leveraging Computing on GPUs, CD-ROM Proceedings, ACMD 2010, August 23-27, 2010, Kyoto.
- (2) The First Joint International Conference on Multibody System Dynamics, May 25-27, 2010, Lappeenranta, Finland.
- (3) The 5th Asian Conference on Multibody Dynamics, August 23-27, 2010, Kyoto, Japan.
- (4) (社)日本計算工学会, 講習会[No.10-01], 1D-CAEによる“ものづくり” & “ひとづくり”の革新, 2010年12月14日, 東京.
- (5) 有泉徹, CAEによる設計の改革術, 日刊工業新聞社, 2000.
- (6) J. H. Choi, 私信をもとに作図, 2010.
- (7) S. Kim, K. H. Cho, D. J. Yun and J. H. Choi, The Interdisciplinary Simulation Environment Including the Firmware and the Mechanical System, CD-ROM Proceedings, ACMD 2010, August 23-27, 2010, Kyoto.
- (8) K. Matsuda, M. Watanabe and K. Hara, Dynamic Behavior and Stability of a Flexible Cable Structure with Large Sag Subjected to Periodic Excitation, CD-ROM Proceedings, ACMD 2010, August 23-27, 2010, Kyoto.
- (9) M. Inagaki, J. Ruebel, A. Kawamoto, T. Abekura, A. Suzuki and J. Starke, Coupling Analysis of Dynamics and Oil Film Lubrication on Rotor-Floating Bush Bearing System, CD-ROM Proceedings, ACMD 2010, August 23-27, 2010, Kyoto.
- (10) 田辺 誠 他, 小特集「マルチボディダイナミクス 研究, 応用, 」, シミュレーション, 第29巻, 第2号, 平成22年, pp.2-67.

## 若い世代の会員の皆様へ

鈴木浩平

若い方々へのメッセージをということでの執筆依頼をいただきましたが、私のような“高齢会員”にとってはほとんどの方が“若い”訳でどのようなスタンスで発言したら良いのか迷うところです。そこで物理的年齢にこだわらず、研究者・技術者としての経験がまだ浅く、これから大いに活躍したいとの意欲をもっている会員の方を念頭に置いて私自身の経験から少しでもお役に立てそうなことをいくつか述べさせていただきたいと思います。とはいえ、私が機械力学の研究者の入口に立たせていただいたのはもう約半世紀近くも昔のことなので時代背景や研究環境などの違いから、現状に合わない部分もあると思いますがご容赦ください。

### 1. 専門内、専門外での人的交流の大切さ

私は大変幸運にも、1966年に北海道大学の機械工学科を卒業した直後に東京大学の生産技術研究所に助手として採用されました。その後約8年間、東大生研にお世話になった訳ですが、若い頃のここでの経験、特に多くの優れた先生、同僚、大学院生の方々から受けたご指導や交流の体験がその後の研究発展の礎になった気がいたします。機械力学、耐震工学という専門上での研究の実施、ゼミなどを通じての交流体験はもちろんですが所外における交流も貴重でした。当時、東大生研は六本木にあったのですが、ゼミや研究会への参加、計算機センターでの仕事のためにしばしば本郷キャンパスや他大学にも出かけました。そのような交流の中で多くの方々との交流を通じて研究上の刺激を受けたものです。その後、現在に至るまでも親しくしていただいている多くの友人をこのような活動の中から得たことにより、研究の発想や進捗上で大変に有益になりました。

機械学会などで知り合った同年代の大学や企業の研究者達とも親しく交流してよく飲みにも行きました。例えば、長松昭男先生が所属されていたテニスクラブに集まってテニスした後には飲み会をしながら大いに議論をしたものでした。背戸一登先生、山川宏先生、吉田和夫先生と私などが常連で、原文雄先生、ブリヂストンの飯田一嘉氏、時には関西から岩壺卓三先生、中川紀壽先生、当時は三菱重工におられた藤田勝久先生らも参加されていたと思います。私は、このような有能で多彩な方々と親しくさせていただいて、研究上の知見も広めることができ大変に幸せだったと感じています。

自身の専門分野内だけに留まらない交流の場を積極的につくることも、特に若い世代の方には大切だと思います。東大生研の時代に開始して、都立大学に移ってからも続けていた“ラプラス研究会”という自主的な勉強会は当時国際的にも注目されていた不規則振動、ランダム現象に関心を持つ私的なグループ活動でしたが、この会には座古勝先生、清水信行先生、曾我部潔先生や私のような機械系だけではなく建築、土木、電気系の制御の分野のメンバーがいて、関連の研究動向の調査や共同研究の計画、実行などに力を注ぎました。それらの成果を「機械・構造物の振動」(1989年、養賢堂)として出版することもできました。このような経験からひとつの研究課題に対しても分野によって異なる視点があるということを知ることは重要だと感じました。大学、企業を問わず

異分野の研究者、技術者などとの交流をお勧めしたいと思います。

私の場合、地震工学に深く関係していましたが、建築、土木、地盤工学、さらに理学系の地震学の分野の方々との交流を体験したのは、とても有意義であったと感じています。



30年前の機械力学委員会（現部門の前身）のメンバー

### 2. 国際交流の大切さ

私は、北大の学生のと看からなるべく早期に海外に出てみたいという漠然とした願望がありました。現在とは全く異なり、当時は大学の若い研究者がアメリカやヨーロッパの国に出張することなどは稀な時代でした。例えば、東大生研の教授や助教授が長期出張される時などは所内での“歓送会”があり、出発当日は大勢で当時の羽田国際空港に見送りに行ったものです。有限要素法で著名なK先生の出発のときには、車10台以上を連れて見送りに行ったという話を先生の助手から伺った記憶があります。

従って、私も“夢”がそう簡単に実現するとは思っていませんでしたが研究上の指導者である佐藤壽芳先生がご自分の米国留学の経験から、海外での学会活動の大切さ、英語ベースの交流の重要性を説いて下さり、意外に早く30歳のときにローマでの地震工学の国際会議に出席することができました。そのときの興奮と感激は大変なもので、まったくの“別世界”を体験した気持ちでした。会議や研究機関などの視察を含めて3週間のヨーロッパ出張でしたが、今でもその時の経験は新鮮に覚えています。

現在は、比較的容易に大学院生も含めて若い方々も海外出張の機会があるので状況は変わっているでしょうが国際交流についての私見を述べさせていただきます。研究などの成果を国際学会で発表して、質疑に耐えること、また、関連研究機関、大学などを視察して見聞を広めることはいつの世でも変わらず重要な経験です。しかし、それだけで終わるのではなく海外で得た人的交流を継続的に発展させてその分野のエキスパートの人脈に連なることを目指していただきたいと思います。論文発表だけでなく座長はもちろん、専門のセッションのオーガナイザー、分野ごとの委員会の委員、委員長、できたら国際会議の企画実行者にもなるような発展的な活動が期待されます。そのためには、語学の素養は欠かせませんが、



今回のノーベル賞受賞者の根岸英一先生が言われているように、最初は片言でも良いから積極的に会話、研究討論の輪の中に入っていく姿勢が何よりも重要です。学会でのパーティなどでの交流も意義のあることでしょう。

私の場合、約20年間のアメリカ機械学会（ASME）のPVP（Pressure Vessel & Piping）部門での活動が中心でしたが、最初は全く不慣れであり対等には相手にされなかったように感じていました。ところが、JSME側の代表となられた原文雄先生の幹事役の立場でASMEとJSMEとで共催会議を開催しようということになり、ASME側のスタッフと金銭面も含めたシリアスな議論をしなくてはならないような経験を重ねてからずいぶん変わったと思います。英語は相変わらず不得手ですが、そんなことは言っておられない訳で会議の成功のために奔走しました。不思議なものでASME側の友人達との信頼関係、相互理解が進み、1988年にハワイでの会議（ASME-JSME Joint PVP Conference）を成功裏に開催することができました。このASMEとの交流は、その後も澤俊行先生、藤田聡先生らが引き継いで下さり現在に至っています。2004年から4年間ASMEの地震工学委員会の委員長に任じられたり、2007年にはASMEが米国人、米国籍以外の会員に贈るKalvin Rice賞という栄誉ある賞をいただくことができたのも上記のような経験があったからだと思います。

今後の国際交流のあり方についてはさまざまな視点があるでしょうが、国際学会などでの発表だけでは真の国際交流にはならないということを強調したいと思います。



1981年、国際会議（国際原子力構造力学会議：SMIRT、パリ）での初めての座長

### 3. “読まれる論文”を書くことの大切さ

ここで述べたいことは私自身の反省からの感想であり、私は十分にはできなかったことです。最近は大学などで業績評価が活発になされており、特に研究者個人の原著論文の“数”が評価の対象になっています。この論文の量的な評価は今に始まったことではなく、以前から“A氏は、もう〇編も論文を書いている”とか、逆に研究の進まないB氏への批判（同情？）として論文数（の少なさ）を挙げることもありました。確かにより多くのオリジナル論文を継続的に発表することの重要性は議論の余地はないのですが、論文の“質”の評価を軽視して、単に学会のレビュー審査をパスして論文集に掲載される数にだけ意を注ぐというのはいかがかと感じます。多く

の関連研究者に斬新なインパクトを与える論文なのか、引用件数や質問などの問い合わせがどれだけ来たのかというような評価軸も重要でしょう。“書く論文”からより多くの研究者に“読まれる論文”への発展を常に意識することが必要と思います。

機械学会の論文集には、以前は「討論」の欄が活用されていて自分の論文にどれだけの（著名な）研究者からコメントや質問をいただけたか、そしてその質問にいかに対応できたかが若い著者にとっての関心事でした。高い評価をもらえる場合もあれば、非常に厳しい質問もありで一喜一憂したものでした。背戸一登先生は、当時の第一線の先生からの質問への対応がその後の研究発展への大きな励みになったと言われています。因みに先生は、提出予定の論文原稿を書き上げてから、三日三晩、寝床で眺め、“これはいいぞ！”と納得して微笑みが出るようになるまで推敲を重ねてから学会に投稿されたそうです。論文の“高い質”を追求する姿勢に感服しました。

文学などの世界では優れた作品を書く人は、莫大な量の他人の著作を読破しているということを知りました。“読まれる論文”を書くには、当然のことながら他人の優れた論文、専門書に継続的に接してはならず、競争意識を煽られている現代の若い研究者たちにその余裕があるのかを心配しています。息の長い研究を進めるには、狭い専門分野にとどまらず、多くの“優秀作品”（その判断力も重要ですが）に触れることが大変に大切であると感じています。

### 4. 健康な心身を維持することの大切さ

最後になりますが、若い方をお願いしたい（恐らく、最も大切な）ことは、研究を進めるうえでの“健康の維持”です。これは、単に“体の健康”ばかりではなく、“心の健康”をも含めてです。私のような年齢になると、残念ながら多くの先達はもとより、同年代、後輩にさえも多くの物故者を数えています。ほとんどの方がその期待された才能の発揮途上で他界されました。また、健康を害されたために、長期間研究の現場から離れざるを得なくなった方も多数おられます。どの分野でもそうですが、オリジナルな仕事の重視される研究者にとっては特に健康の維持、管理は肝要です。

一方では、職場での人間関係や家庭内の問題など、ご自身の周辺さまざまな困難を克服できず、精神的なダメージを受けて、研究生活から逃避された方もおられます。心身共に健全でエネルギーである若い時代での健康管理に努めていただきたいと念じます。そのためには専門の研究業務以外に幅広い文化、芸術、スポーツなどにも親しむことをお勧めしたいと思います。

研究生活や家庭生活にメリハリを持ち、家庭をお持ちの方は家族の信頼を維持しながら短期的な研究計画と長期的な視野での研究展望を明確にして、あせらずに、そして着実に自己の“夢の実現”を目指して前進していただきたいと思います。

自己の不肖を顧みずに勝手なお願いを述べましたが少しでも参考になれば望外の幸です。機械力学制御部門の若い方々の一層の研究の発展を祈念して私のメッセージに代えます。

# Carnegie Mellon Universityでの共同研究報告

日立製作所 熱海 武憲

## 経緯

私の所属する日立製作所研究開発本部では、日本国内のみならず海外の有力な研究機関との産学連携を目的とした共同研究プログラムを実施しております。このプログラムでは、いわゆる海外留学とは異なり、専門分野において十分な研究経験を積んだ研究者を世界最先端の研究機関に派遣し、先進的な共同研究を実施することを目的としております。私は、1999年に日立製作所へ入社して以来、ハードディスクドライブ（HDD）のヘッド位置決め制御の研究に従事しております。そこで、共同研究プログラムを通じてより先進の研究を行うことを目的に、2009年3月から2010年3月の約1年間、アメリカ合衆国にあるCarnegie Mellon University（CMU）においてHDDに関する共同研究を行ってきました。

## 共同研究先

CMUはPennsylvania州のPittsburghに位置します。CMUのユニークな点としては、TechnologyやScienceのみならずArtの分野においても有名な大学であることが挙げられます。そのため、CMUのキャンパス内のいたるところに芸術作品が設置されています。また、卒業生の多くが人気TV番組等で活躍しています（「ER」のMing-Na、「Heroes」のZachary Quinto等）。なお、ポップアートで有名なAndy WarholもCMUの前身であるCarnegie Institute of Technologyの卒業生です。

CMUには産学連携のための学科横断型研究センターが編成されていて、私はその中のData Storageの研究を専門に行うData Storage Systems Center（DSSC）に客員研究員として在籍しました。このDSSCは、HDD研究における産学連携の草分けとも言える存在であり、大学の研究機関にもかかわらずHDD業界の技術トレンドに大きな影響力を有しております。たとえば、DSSCの現在のDirectorであるProfessor Jimmy Zhuは次世代の磁気記録方式として有望視されているMicrowave Assist Magnetic Recording（MAMR）の提唱者として有名です。また、卒業生（Alumni）の多くがHDD業界に就職しており、HDD関連企業のR&D部門において重要な役割についていることも特筆すべきことと思われま

す。DSSCはUS Government Fundingとスポンサー企業からのMembership Feeにより運営されています。そのた



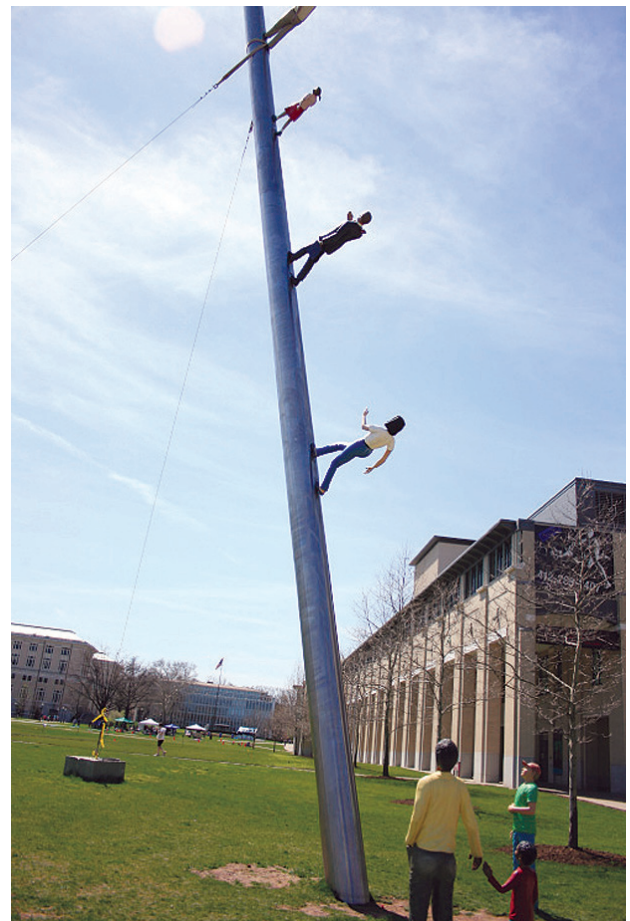
CMUのキャンパス内風景。娘と愛犬の散歩をしています。

め、半年に一度スポンサー企業向けに行われるReviewは、DSSCに所属する学生にとって研究の存続が決定する非常に重要な会議となります。また、企業側にとっては、依頼している研究のReviewという意味に加えて、即戦力となる有望な研究者を採用する重要なリクルートの機会となっております。さらには、HDDに関する研究に新規参入したいと考えている研究機関に対してDSSCが研究を紹介する場を提供しているという事例もみられました。

## 共同研究内容

私の共同研究におけるAdviserは、DSSCにてMechanics/Servo担当のAssociate directorをされているProfessor William C. Messnerでした。Messner先生とは2007年のAmerican Control Conferenceで知り合い、お互いの研究の方向性が似ているということで意気投合した間柄です。

この共同研究では、「HDDのヘッド位置決め制御」という大きな枠組みのみを決めてスタートしました。共同研究中は、「研究以外は何もする必要がない」という理想的な環境と、Messner先生というすばらしいAdviserのおかげで、多くの研究成果を得ることができました。その結果、CMU在籍中に6件の学会発表を投稿し（サンプル値制御系に関する研究にて3件、周波数応答上で可視化されたロバスト制御系設計に関する研究にて3



キャンパス内の芸術作品その1。記録的な暴風雨が襲った際に何体か行方不明に・・・





キャンパス内の芸術作品その2. このフェンスは頻繁に塗り替えられている模様でした.



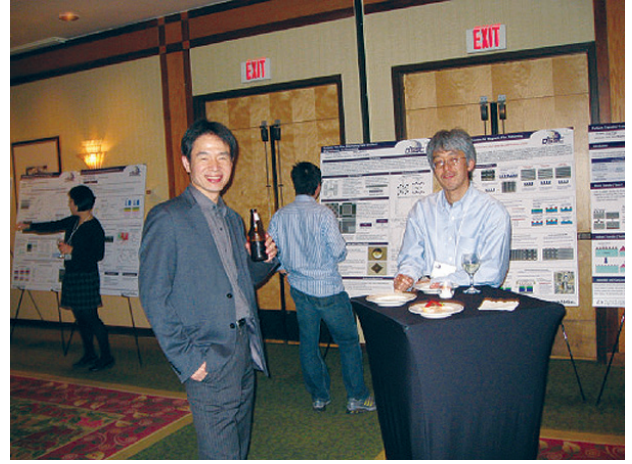
キャンパス内の芸術作品その3.

件), すべてAcceptとなりました. 個人的には, 「朝8時半に職場に到着し, 夕方5時に職場を離れる. 休暇もしっかりと取る.」というゆとりのある勤務で行った共同研究でありながら, 実質半年ほどで学会発表6件分(今後の発表予定も入れると8件分)の研究成果が得られたことは, 日本で研究している時には想像もつかないほど効率的であり, この共同研究において最も驚いた出来事でした.

#### 日米の大学の違い

よく日本では, 「アメリカの大学は入るのが簡単」ということを耳にしますが, これは間違いであると思います. なぜならば, アメリカの大学では授業料が非常に高額(有名私立では年間約5万ドル)であり, よほどの富裕層でないかぎり, 金銭的な問題を克服することは容易ではありません. そのため, 一度就職して資金を貯めた後, 大学院へ入学する学生も数多くいます. したがって, 学生の学問に対する意識レベルは非常に高く, 授業をサボタージュするという発想は基本的に有り得ないといっていると思います(もちろん, 大学のレベルにもよるとは思いますが...). また, アメリカの有名大学は夏休みの期間に高校生向けのプログラムを開催するらしく(これも非常に高額とのこと...), 高校生たちが大学教授の授業を熱心に聴講している姿は印象的でした.

アメリカの大学では, Fund付きの研究テーマを担当する大学院の学生(Graduate Student)は, 高額の授業料や日々の生活費を担当の教授が支給するようです. 言い換えると, Fundを失うということは, 学生にとって, 研究テーマを失う以上の大きな意味を含む重要な問題となります. 研究を指導する教授にとっても, Fund



DSSCのSpring Reviewの様子. 近くのホテルにて夕食前のポスターセッションをしています. 左が筆者, 右がPost-doc (Seagate出身)の田丸さんです.



同じくDSSCのSpring Reviewの様子. ThailandからSpring ReviewにGuest参加したYui先生(左)とDSSCのAssociate directorのJim Bain先生(右).

を確保しない限り, 専任の学生がいる研究を行うことができない状況となります. また, CMUでは, テニア(終身雇用が保障された教授)となる際に, 研究室に何人もの学生が所属し研究を行う教授となるか, 研究室を持たずコンサルティングを主とする教授となるかを選択するそうです. 実はMessner先生は後者の教授であり, 所属の学生は4人ほどで, 研究室としての集まりは一度もないという形態でした. その代わりに, コンサルティング業務として頻繁に法廷へ出張をされていました.

#### Pittsburghでの生活

Pittsburghはかつて鉄鋼の町として栄えた後に著しく衰退し, その後「ルネッサンス計画」により再生したという歴史があります. そのため, 再生以前のPittsburghをイメージする人からは想像もつかないでしょうが, 現在のPittsburghは全米一住みやすい都市(2010年Forbes.comより)となっています. その再生の成功もあり, Obama大統領が2009年のG20の開催地をNew YorkからPittsburghに変更したとのこと. 私はDowntownの7th Streetのアパートに住んでいましたが, 夜間に犬の散歩に出歩いても何の問題もない非常に治安のよい環境でした.

Pittsburghはアメリカの4大スポーツのうち, NFL(Steelers), MLB(Pirates), NHL(Penguins)の3つのチームを有しております. 特に, Steelers(2008-2009



年チャンピオン)とPenguins(こちらも2008-2009年チャンピオン)の人気は高く、Steelersの試合のチケットは10年先まで予約が埋まっているそうです。一方、Piratesは名門ではありますが近年低迷していることもあり、常に当日チケットで試合を観戦することが可能でした。

#### まとめ

約一年間、アメリカに滞在した感想は、豚インフルエンザ(アメリカではSwine Fluと呼ばれていました)が流行する最中でも、リーマンショック後の不景気においても、街の人々の中に「ゆとり」があるということでした。また、アメリカは世界中から優秀な頭脳が集まってくることで社会の「活力」を生み出しているという点も強く感じました。今後、我々の日本も、産業界および教育機関の両者が協力して、ゆとりと活力の両方を備えた社会を実現していくことが重要であると思われま



Piratesの本拠地、PNC Park内から見えるDowntownの風景。矢印で示すビルが自宅アパート。Piratesが勝利した場合、試合終了時間が深夜であろうとも花火が上がります。

	Authors, Title, Conference, Pages, Year
1	Takenori Atsumi and William C. Messner, "Optimization of Head-Positioning Control in a Hard Disk Drive Using the RBode Plot," The 11th IEEE International Workshop on Advanced Motion Control, pp. 542-547, 2010.
2	Takenori Atsumi and William C. Messner, "Loop-Shaping Controller Design with the RBode Plot for Hard Disk Drives," The 2010 American Control Conference, pp. 2659-2664, 2010.
3	Takenori Atsumi and William C. Messner, "Estimation of Unobservable Oscillations in Sampled-Data Positioning Systems," The IEEE International Symposium on Industrial Electronics, pp. 1852-1857, 2010.
4	Takenori Atsumi and William C. Messner, "Mixed Sensitivity Problem in Sampled-Data Positioning Control Systems," The 10th The International Conference on Motion and Vibration Control, 1B25, 2010.
5	Takenori Atsumi and William C. Messner, "Modified Bode Plots for Head-Positioning Control in Hard Disk Drives with Structured and Unstructured Uncertainties," The 5th IFAC Symposium on Mechatronic Systems, pp. 63-70, 2010.
6	Takenori Atsumi and William C. Messner, "Analysis of Residual Vibrations above the Nyquist Frequency in Head-Positioning Control of Hard Disk Drives," The 5th IFAC Symposium on Mechatronic Systems, pp. 76-83, 2010.

共同研究中の成果(2010年11月時点で学会発表済みの案件)。先日シンガポールのPh.D.から1と2の内容に関する問い合わせがありました。



Penguinsの優勝パレードの様子。Stanley Cupを持っているのがエースのCrosby。Pittsburghが誇るスーパースターです。

## 年間カレンダー

機械力学・計測制御部門講演会等行事予定一覧

開催日	名 称	開催地
2011年4月25日	講習会 マルチボディシステム運動学の基礎	東京大学生産技術研究所
2011年4月26日	講習会 マルチボディシステム動力学の基礎	東京大学生産技術研究所
2011年5月18日～20日	第23回「電磁力関連のダイナミクス」シンポジウム (Sead23 in 名古屋)	愛知県産業労働センター (ウインクあいち) 10階
2011年5月30日, 31日	講習会 振動モード解析実用入門 一実習付き	日本機械学会会議室
2011年5月下旬 (予定)	Japan-Korea Joint Symposium on Dynamics & Control	釜山コンベンションセンター, 韓国
2011年6月29日～ 7月1日	第12回「運動と振動の制御」シンポジウム (MoViC2011)	メルパルクNAGANO
2011年9月5日～9日	Dynamics and Design Conference2011 (D&D2011)	高知工科大学
2011年9月11日～15日	2011年度年次大会	東京工業大学大岡山キャンパス
2011年10月31日～ 11月2日	シンポジウム：スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス2011	京都大学百周年時計台記念館
2011年12月5日～8日	The 14th Asia Pacific Vibration Conference	Hong Kong, China
2011年12月 (予定)	第10回 評価・診断に関するシンポジウム	大阪市立大学 (予定)
2012年5月29日～ 6月1日	The second International Conference on Multibody System Dynamics	Stuttgart, Germany

## Dynamics and Design Conference 2011 総合テーマ：「部門創設25周年，新たなる躍動」

[機械力学・計測制御部門 企画]  
<http://www.jsme.or.jp/dmc/DD2011/>

**開催日** 2011年9月5日(月)～9日(金)

**会 場** 高知工科大学  
(高知県香美市土佐山田町宮ノ口185)

**論文募集要旨** Dynamics and Design Conference 2011 (D&D2011) では、機械力学・計測制御分野に関連した研究と24のオーガナイズド・セッション・テーマについての講演発表を募集いたします。また、特別講演、懇親会、機器展示、フォーラム、特別企画などの付随行事の企画を予定しております。

なお、優秀な講演発表者は、学会（若手優秀講演フェロー賞）および当部門（オーディエンス表彰）の規定に従って表彰されます。

- (1) 非会員の方の研究発表、英語での研究発表も受け付けます。
- (2) 申し込みいただきましたご講演の採否・プログラム編成などはD&D2011実行委員会にご一任ください。
- (3) 研究発表（登壇）は、一人につき講演1件を原則とします。
- (4) 本講演会での講演論文集の発行形態はCD-ROM論文集と印刷・製本されたアブストラクト集とします。

**講演申込締切** 2011年3月11日(金)

**申込方法** 申込は原則としてD&D2011ホームページで受け付けますので、以下のURLへアクセスし

てお申込ください。

<http://www.jsme.or.jp/dmc/DD2011/>

上記URLにアクセスできない方は、従来どおり各オーガナイザ宛にFAXまたは郵送でお申込ください。

**講演募集** 以下の通り、講演発表を募集いたします。

**A. オーガナイズド・セッション**

**1. 振動基礎**

- 丸山真一(群馬大)  
電話(0277)30-1582/FAX(0277)30-1599  
E-mail: maruyama@gunma-u.ac.jp
- 原田 晃(長崎大)  
電話(095)819-2608/FAX(095)819-2602  
E-mail: a-harada@nagasaki-u.ac.jp
- 田村晋司(島根大)  
電話(0852)32-8913/FAX(0852)32-8913  
E-mail: stamura@ecs.shimane-u.ac.jp
- 中野 寛(東工大)  
電話(03)5734-2805/FAX(03)5734-3588  
E-mail: nakano@mes.titech.ac.jp
- 星野洋平(北大)  
電話(011)706-6410/FAX(011)706-7889  
E-mail: hoshinoy@eng.hokudai.ac.jp



2. 耐震・免震・制振  
 森下正樹(日本原子力研究開発機構)  
 電話(029)267-4141 ext.6002/FAX(029)266-3675  
 E-mail: morishita.masaki@jaea.go.jp  
 曾根 彰(京工繊大)  
 電話(075)724-7356/FAX(075)724-7300  
 E-mail: sone@kit.jp  
 新谷真功(福井大)  
 電話(0776)27-8541/FAX(0776)27-8541  
 E-mail: shintani@u-fukui.ac.jp  
 渡邊鉄也(埼玉大)  
 電話(048)858-9493/FAX(048)856-2577  
 E-mail: watanabe@mech.saitama-u.ac.jp  
 古屋 治(都市大)  
 電話(03)5707-0104/FAX(03)3704-7675  
 E-mail: ofuruya@tcu.ac.jp
3. ダンピング  
 浅見敏彦(兵庫県立大)  
 電話(079)267-4841/FAX(079)267-4841  
 E-mail: asami@eng.u-hyogo.ac.jp  
 松本金矢(三重大)  
 電話(059)231-9309/FAX(059)231-9352  
 E-mail: matumoto@edu.mie-u.ac.jp  
 松岡太一(明治大)  
 電話(044)934-7365  
 E-mail: matsuoka@meiji.ac.jp
4. 音響・振動  
 中川紀壽(広島国際学院大)  
 電話(082)820-2669/FAX(082)820-2590  
 E-mail: nakagawa@hkg.ac.jp  
 山本貢平(小林理学研究所)  
 電話(042)321-2841/FAX(042)322-4698  
 E-mail: yamamoto@kobayasi-riken.or.jp  
 田中基八郎(埼玉大)  
 電話(048)858-3450/FAX(048)856-2577  
 E-mail: tanaka@mech.saitama-u.ac.jp  
 東 明彦(海上保安大)  
 電話(0823)21-4962/FAX(0823)20-0087  
 E-mail: higashi@jcga.ac.jp
5. サイレント工学  
 岩附信行(東工大)  
 電話(03)5734-2538/FAX(03)5734-3917  
 E-mail: nob@mep.titech.ac.jp  
 雉本信哉(九大)  
 電話(092)802-3188/FAX(092)802-0001  
 E-mail: kiji@mech.kyushu-u.ac.jp  
 笹倉 実(鉄道総研)  
 電話(042)573-7287/FAX(042)573-7409  
 E-mail: sasakura@rtri.or.jp  
 山崎 徹(神奈川大)  
 電話(045)481-5661 ext.3758/FAX(045)481-5122  
 E-mail: toru@kanagawa-u.ac.jp
6. 福祉工学・感性工学  
 山本圭治郎(神奈川工大)  
 電話(046)291-3149/FAX(046)291-3149  
 E-mail: yamakei@we.kanagawa-it.ac.jp  
 八高隆雄(横国大)  
 電話(045)339-3447/FAX(045)339-3845  
 E-mail: tyakou@ynu.ac.jp
- 北川 能(東工大)  
 電話(03)5734-2550/FAX(03)5734-2550  
 E-mail: kitagawa@ctrl.titech.ac.jp
7. ヒューマン・ダイナミクス  
 宇治橋貞幸(東工大)  
 電話(03)5734-2158/FAX(03)5734-2641  
 E-mail: ujihashi@mei.titech.ac.jp  
 井上喜雄(高知工大)  
 電話(0887)53-1031/FAX(0887)57-2320  
 E-mail: inoue.yoshio@kochi-tech.ac.jp  
 小池関也(筑波大)  
 電話(029)853-2677/FAX(029)853-2677  
 E-mail: koike@taiiku.tsukuba.ac.jp  
 宮崎祐介(金沢大)  
 電話(076)234-4687/FAX(076)234-4690  
 E-mail: y-miyazaki@t.kanazawa-u.ac.jp
8. 細胞, 組織, 臓器のダイナミクスとその応用  
 小沢田正(山形大)  
 電話(0238)26-3216/FAX(0238)26-3216  
 E-mail: kosawada@yz.yamagata-u.ac.jp  
 斉藤 俊(山口大)  
 電話(0836)85-9142/FAX(0836)85-9142  
 E-mail: tsaito@yamaguchi-u.ac.jp  
 白石俊彦(横国大)  
 電話(045)339-4092/FAX(045)339-4092  
 E-mail: shira@ynu.ac.jp
9. モード解析とその応用関連技術  
 吉村卓也(首都大)  
 電話(042)677-2702/FAX(042)677-2701  
 E-mail: yoshimu@tmu.ac.jp  
 大熊政明(東工大)  
 電話(03)5734-2784/FAX(03)5734-2784  
 E-mail: mokuma@mech.titech.ac.jp  
 松村雄一(山梨大)  
 電話(055)220-8440/FAX(055)220-8440  
 E-mail: ymatsumura@yamanashi.ac.jp  
 鄭 萬溶(沼津高専)  
 電話(055)926-5835/FAX(055)926-5835  
 E-mail: jeong@numazu-ct.ac.jp
10. 機械のための動的計測  
 中野公彦(東京大)  
 電話(03)5452-6184/FAX(03)5452-6644  
 E-mail: knakano@iis.u-tokyo.ac.jp  
 梅田 章(産総研)  
 電話(029)861-5080-55946/FAX(029)862-6100  
 E-mail: akira.umeda@aist.go.jp
11. システムのモニタリングと診断  
 川合忠雄(大阪市大)  
 電話(06)6605-2667/FAX(06)6605-2767  
 E-mail: kawai@mech.eng.osaka-cu.ac.jp  
 渡部幸夫(東芝)  
 電話(045)770-2373/FAX(045)770-2211  
 E-mail: yukio1.watanabe@toshiba.co.jp  
 増田 新(京工繊大)

電話 (075)724-7381/FAX (075)724-7300  
E-mail : masuda@kit.ac.jp

E-mail : hirokokitaoka000@hotmail.com

12. スマート構造システム

奥川雅之(愛知工大)

電話(0565)48-8121 ext.2217/FAX(0565)48-4555

E-mail : okugawa@aitech.ac.jp

安達和彦(神戸大)

電話(078)803-6120/FAX(078)803-6155

E-mail : kazuhiko@mech.kobe-u.ac.jp

西垣 勉(近畿大)

電話(0736)77-0345 ext.4502/FAX(0736)77-4754

E-mail : nisigaki@waka.kindai.ac.jp

梶原逸朗(北大)

電話(011)706-6390/FAX(011)706-6390

E-mail : ikajiwara@eng.hokudai.ac.jp

13. 板・シェル構造の振動・座屈と設計

吉田聖一(横国大)

電話(045)339-4458/FAX(045)339-3797

E-mail : s-yoshi@ynu.ac.jp

太田佳樹(北工大)

電話(011)688-2284/FAX(011)688-2284

E-mail : ohta@hit.ac.jp

成田吉弘(北大)

電話(011)706-6414/FAX(011)706-7889

E-mail : ynarita@eng.hokudai.ac.jp

大矢弘史(IHI)

電話(045)759-2141/FAX(045)759-2627

E-mail : hiroshi\_ohya@ihi.co.jp

趙 希祿(中国・江蘇科技大学)

電話(+86-511)8440-1142/FAX(+86-511)8440-1142

E-mail : zhaoxilu@gmail.com

14. 動力学問題の最適設計・制御とその周辺技術と応用

萩原一郎(東工大)

電話(03)5734-3555/FAX(03)5734-2893

E-mail : hagiwara@mech.titech.ac.jp

福島直人(東工大)

電話(03)5734-3630/FAX(03)5734-2893

E-mail : fukushima.n.aa@m.titech.ac.jp

梶原逸朗(北大)

電話(011)706-6390/FAX(011)706-6390

E-mail : ikajiwara@eng.hokudai.ac.jp

小机わかえ(神奈川工大)

電話(046)291-3192/FAX(046)242-8735

E-mail : kozukue@me.kanagawa-it.ac.jp

15. 折紙の数理的・バイオミメテックス的展開と産業への応用

萩原一郎(東工大)

電話(03)5734-3555/FAX(03)5734-2893

E-mail : hagiwara@mech.titech.ac.jp

小机わかえ(神奈川工大)

電話(046)291-3192/FAX(046)242-8735

E-mail : kozukue@me.kanagawa-it.ac.jp

杉山文子(京大)

電話(075)753-4815/FAX(075)753-4815

E-mail : sugiyama@kuaero.kyoto-u.ac.jp

北岡裕子(京大)

電話(052)202-8181/FAX(052)202-8172

16. 運動と振動の制御

西村秀和(慶應大)

電話(045)564-2463/FAX(045)562-3502

E-mail : h.nishimura@sdm.keio.ac.jp

吉田秀久(防大)

電話(046)841-3810/FAX(046)844-5900

E-mail : yoshida@nda.ac.jp

高橋正樹(慶應大)

電話(045)566-1660/FAX(045)566-1660

E-mail : takahashi@sd.keio.ac.jp

17. ロボットのダイナミクスと制御

滝田好宏(防大)

電話(046)841-3810/FAX(046)844-5911

E-mail : takita@nda.ac.jp

川島 豪(神奈川工大)

電話(046)291-3122/FAX(046)242-6806

E-mail : kawashima@eng.kanagawa-it.ac.jp

18. ロータダイナミクス

塩幡宏規(茨城大)

電話(0294)38-5021/FAX(0294)38-5047

E-mail : shiohata@mx.ibaraki.ac.jp

井上剛志(名大)

電話(052)789-3122/FAX(052)789-3122

E-mail : inoue@nuem.nagoya-u.ac.jp

19. マルチボディダイナミクス

椎葉太一(明治大)

電話(044)934-7171/FAX(044)934-7907

E-mail : shiiba@isc.meiji.ac.jp

曄道佳明(上智大)

電話(03)3238-3314/FAX(03)3238-3311

E-mail : y-terumi@sophia.ac.jp

岩村誠人(福岡大)

電話(092)871-6631/FAX(092)865-6031

E-mail : iwamura@fukuoka-u.ac.jp

宮本岳史(鉄道総研)

電話(042)573-7343/FAX(042)573-7289

E-mail : takefumi@rtri.or.jp

杉山博之(東京理科大)

電話(03)5228-8365/FAX(03)5228-8365

E-mail : hsugiy1@rs.kagu.tus.ac.jp

今西悦二郎(神戸製鋼)

電話(078)992-5639/FAX(078)993-2056

E-mail : imanishi.etsujiro@kobelco.com

20. パターン形成現象と複雑性

劉 孝宏(大分大)

電話(097)554-7775/FAX(097)554-7764

E-mail : ryu@cc.oita-u.ac.jp

小松崎俊彦(金沢大)

電話(076)234-4673/FAX(076)234-4676

E-mail : toshi@t.kanazawa-u.ac.jp

21. 機械・構造物における非線形振動とその応用

黒田雅治(産総研)

電話(029)861-7147/FAX(029)861-7842

E-mail : m-kuroda@aist.go.jp



神谷恵輔(愛知工大)  
電話(0565)48-8121 ext.2324/FAX(0565)48-4555  
E-mail:k-kamiya@aitech.ac.jp

兼森祐治(西島製作所)  
電話(072)690-2309/FAX(072)690-2333  
E-mail:Y-KA@torishima.co.jp

22. 流体関連振動・音響のメカニズムと計測制御  
藤田勝久(大阪市大)

電話(06)6605-2666/FAX(06)6605-2666  
E-mail:fujita@mech.eng.osaka-cu.ac.jp

濱川洋充(大分大)

電話(097)554-7778/FAX(097)554-7778

E-mail:hamakawa@cc.oita-u.ac.jp

高橋直彦(日立プラントテクノロジー)

電話(029)831-6692/FAX(029)831-6533

E-mail:naohiko.takahashi.qb@hitachi-pt.com

林 慈朗(千代田アドバンスト・ソリューションズ)

電話(045)441-1283/FAX(045)441-1286

E-mail:itsuro.hayashi@chas.chiyoda.co.jp

西原 崇(電力中央研)

電話(04)7182-1181/FAX(04)7184-7142

E-mail:shake@criepi.denken.or.jp

23. 磁気浮上・磁気軸受

野波健蔵(千葉大)

電話(043)290-3195/FAX(043)290-3195

E-mail:nonami@faculty.chiba-u.jp

水野 毅(埼玉大)

電話(048)858-3455/FAX(048)858-3712

E-mail:mizar@mech.saitama-u.ac.jp

岡 宏一(高知工大)

電話(0887)57-2310/FAX(0887)57-2320

E-mail:oka.koichi@kochi-tech.ac.jp

24. 大学・企業におけるソフトウェアを活用した教育  
大石久己(工学院大)

電話(03)3342-1211/FAX(03)3340-0108

E-mail:ohishi@cc.kogakuin.ac.jp

白石俊彦(横国大)

電話(045)339-4092/FAX(045)339-4092

E-mail:shira@ynu.ac.jp

細川健治(中部大)

電話(0568)51-1111 ext.4118/FAX(0568)51-1194

E-mail:hosokawa@isc.chubu.ac.jp

成田吉弘(北大)

電話(011)706-6414/FAX(011)706-7889

E-mail:ynarita@eng.hokudai.ac.jp

B. ダイナミクス一般, ダイナミクスに関する新技術  
宇津野秀夫(京大)

電話(075)753-5267/FAX(075)753-5267

E-mail:utsuno@me.kyoto-u.ac.jp

付随行事 以下の付随行事が企画されています。

∨ **BASE**フォーラム(20周年企画)

詳細はD&D2011ホームページ

<http://www.jsme.or.jp/dmc/DD2011/>をご覧ください。

矢部一明(東洋エンジニアリング)

電話(047)454-1937/FAX(047)454-1860

E-mail:k-yabe@ga.toyo-eng.co.jp

安達和彦(神戸大)

電話(078)803-6120/FAX(078)803-6155

E-mail:kazuhiko@mech.kobe-u.ac.jp

ワークショップ「今更聞けない素朴な疑問, 目から鱗の  
納得解説」(音響編)

素朴な疑問をお持ちでしたら委員までお寄せ下さい。

宇津野秀夫(京大)

電話(075)753-5267/FAX(075)753-5267

E-mail:utsuno@me.kyoto-u.ac.jp

山口誉夫(群馬大)

電話(0277)30-1583/FAX(0277)30-1599

E-mail:yamagme3@gunma-u.ac.jp

小松崎俊彦(金沢大)

電話(076)234-4673/FAX(076)234-4676

E-mail:toshi@t.kanazawa-u.ac.jp

その他の付随行事の企画を現在検討中

最新情報はD&D2011ホームページ

<http://www.jsme.or.jp/dmc/DD2011/>をご覧ください。

発表採用通知 2011年4月下旬(予定)

(電子メールでお知らせ)

論文集用原稿およびアブストラクト集用原稿の締切日・  
提出方法

原稿の提出はD&D2011ホームページからweb投稿  
を予定しています。締切は2011年6月17日(金)で  
す。提出する原稿は, 1)CD-ROM用の原稿PDFフ  
ァイル(電子投稿の原著論文の書式に準拠, 6~10  
ページ程度, 1.4MB以下, 従来の1ページのアブ  
ストラクトは不要), 2)アブストラクト集用のPDF  
ファイル(パワーポイントを想定したA4横置き1  
ページ, アブストラクト集では1ページに6件印  
刷), 3)JSTデータベース抄録用のPDFファイル,  
の3原稿のファイルです。論文の書式・提出先な  
どの詳細は, 後日, 発表採用通知と共に申込者宛に  
ご連絡いたします。

連絡先・問い合わせ先

実行委員長 井上喜雄(高知工大)

電話(0887)53-1031/FAX(0887)57-2320

E-mail:inoue.yoshio@kochi-tech.ac.jp

幹 事 宇津野秀夫(京大)

電話(075)753-5267/FAX(075)753-5267

E-mail:utsuno@me.kyoto-u.ac.jp

# 第12回 「運動と振動の制御」 シンポジウム

(MoViC2011)

(機械力学・計測制御部門 企画)

開催日 2011年6月29日(水)～7月1日(金)  
 会場 メルパルク長野 (長野市鶴賀高畑752-8)  
 講演会ホームページ

<http://chida-lab.shinshu-u.ac.jp/movic2011/>

シンポジウム概要 「運動と振動の制御」シンポジウムは国際会議 International MoViCと隔年で交互に開催される講演会です。運動と振動の制御に関連した研究発表と15件のオーガナイズド・セッション・テーマについての研究発表を募集致します。なお、優秀な講演は、学会(フェロー賞)および当部門(オーディエンス表彰)の規定に従って表彰されます。若手の皆様は特に奮

ってご応募下さい。会員外の方の研究発表、英語での研究発表も受け付けます。

講演申込締切 2011年3月7日(月)

講演申込方法 講演題目、著者、講演概要(300字程度)、キーワード(最大5つ)を下記の講演会ホームページにて入力することにより、お申し込み下さい。

<http://chida-lab.shinshu-u.ac.jp/movic2011/>

連絡先・問合せ先

問合せ先メールアドレス: [movic2011@shinshu-u.ac.jp](mailto:movic2011@shinshu-u.ac.jp)

実行委員長 千田有一(信州大学)

電話(026)269-5150

## 表彰委員会からのお知らせ 2009年度部門賞表彰式の報告

委員長 曄道佳明(上智大学)  
 幹事 渡邊鉄也(埼玉大学)

機械力学・計測制御部門では、2009年度の部門賞と一般表彰の表彰式を2010年9月16日、同志社大学・京田辺キャンパス(京田辺市)において開催されたD&D Conference 2010の懇親会に先立って執り行いました。辻内伸好第87期部門長兼D&D Conference 2010実行委員長より、5名の部門賞受賞者と6名の一般表彰受賞者に表彰状が贈られました。受賞者は下記のとおりですが、受賞者の紹介、業績等の詳細は、機械学会誌10月号の部門だよりに記載されておりますのでご参照ください。受賞者の栄誉をたたえるとともに今後の益々のご活躍を祈念いたします。

### 1. 部門顕彰

部門功績賞 石田 幸男(名古屋大学 教授)  
 部門国際賞 藪野 浩司(慶應義塾大学 教授)  
 学術業績賞 田中 信雄(首都大学東京 教授)  
 学術業績賞 松久 寛(京都大学 教授)  
 技術業績賞 古池 治孝(岡山大学産学官融合センター 客員教授)

### 2. 部門一般表彰

部門貢献表彰 河村 庄造(豊橋技術科学大学 教授)  
 部門貢献表彰 白石 俊彦(横浜国立大学 講師)  
 オーディエンス表彰  
 (D&D Conference 2009優秀発表者)  
 杉浦 豪軌((株)豊田中央研究所)  
 成川 輝真(慶應義塾大学)  
 岩館 健司(北海道大学)  
 オーディエンス表彰 (MoViC2009優秀発表者)  
 石川 諭(九州大学)

## 講習会企画委員会からのお知らせ

委員長 川島 豪(神奈川工科大)  
 幹事 林 慈朗(千代田AS)

講習会企画委員会では、会員の皆様の技術ポテンシャルアップに役立つ講習会を企画・準備しております。直近の講習会の概略は以下のとおりです。皆様のご参加をお待ち申し上げております。定員になり次第締め切りますので、お早めにお申し込み下さい。

各講習会の詳細は、日本機械学会誌会告、または部門ホームページをご参照下さい。

### (1) 講習会「マルチボディシステム運動学の基礎」

開催日: 2011年4月25日(月)

会場: 東京大学 生産技術研究所

駒場リサーチキャンパス総合研究実験棟

中セミナー室4 (As311・312)

(目黒区駒場4丁目6番1号)

講師: 田島 洋(東京大学生産技術研究所)

主催: 日本機械学会 機械力学・計測制御部門

### (2) 講習会「マルチボディシステム動力学の基礎」

開催日: 2011年4月26日(火)

会場: 東京大学 生産技術研究所

駒場リサーチキャンパス総合研究実験棟  
 中セミナー室4 (As311・312)  
 (目黒区駒場4丁目6番1号)

講師: 田島 洋(東京大学生産技術研究所)

主催: 日本機械学会 機械力学・計測制御部門

〈マルチボディに関して初心者の方は2日連続して受講されることをお勧めします。〉

### (3) 講習会「振動モード解析実用入門 —実習付き—」

開催日: 2011年5月30日(月), 31日(火)

会場: 日本機械学会 会議室

(新宿区信濃町35番地, 信濃町煉瓦館5階)

講師: 長松昭男(東京工業大学名誉教授)

天津成美(キャテック株)

岩原光男(法政大学)

主催: 日本機械学会 機械力学・計測制御部門

このほか、「耐震設計」関連、「流体関連振動」関連などの様々な講習会を検討しております。日本機械学会誌または部門ホームページ等の会告をお待ちください。

また、当委員会では、皆様のご意見を講習会企画へ反映します。ご希望の講習会テーマ、講習会を聞きたい講師の方などをお知らせ頂ければ幸いです。



## 国際・交流委員会からのご報告

「第2回 KSME-JSMEダイナミクス&コントロールに関するジョイントシンポジウム」が開催されます！

委員長 渡辺 亨 (日本大学)

副委員長 日野順市 (徳島大学)

去る2008年、当部門と韓国機械学会機械力学・制御部門 (KSME-DC) との間で「部門交流協定」が締結されております。この協定は、1年おき、かつ両国で交互に(すなわち、それぞれの国で4年に1度)それぞれの部門の国内講演会に併催の形で、両国の(若手・学生を中心とした)研究者が集う「ジョイントシンポジウム」を開催することを義務付けております(この協定に基づき、2009年に北海道大学で開催されたD&D 2009と同時に『第1回 JSME-KSMEダイナミクス&コントロールに関するジョイントシンポジウム』が開催されました)。

この協定はまた、シンポジウムが開催されない年にも継続的に両部門の交流を行うため、交代で代議員を招聘する事が義務付けられております。協定に従い、本年度はKSME-DCから招聘が行われましたので、国際・交流委員会はこれに応じて代議員2名を選出し、韓国・済州島で行われた韓国機械学会講演会に派遣いたしました。

招聘を受けた時期は平成22年11月3日～5日で、ちょうどこの時期に井上部門長・西村副部門長とも「自動制御連合講演会」のために国外出張が不可能であるため、部門長の名代として水野毅元部門長(埼玉大教授)を、また実務協議担当として渡辺亨国際・交流委員長(日大教授)を派遣することを井上部門長に諮り、了解を得てKSME-DCに提案し、その賛同を得ました。これにより両名は11月3日に韓国・済州島に向かい、同日午後韓

国機械学会講演会会場の一室でKSME-DC代表のYoo教授・Song教授と会談し、来る2011年に韓国で開催される「第2回 KSME-JSMEダイナミクス&コントロールに関するジョイントシンポジウム」に関する協議を行って参りました。協議の結果、

- シンポジウム開催日時は2011年5月25-27日のどこか1日、プラス1日の観光ツアー

- 開催地は釜山市国際会議場 (Bexco)、KSMEの機械力学系部門合同講演会に併催

- 講演申込締め切り (Extended abstract提出) は3月31日、講演論文提出締め切りは5月6日

- 日本側の講演申し込み受付・講演論文受付は日本側で行い、とりまとめた結果を韓国に提出する

といった線で開催する事で合意を得ました。水野元部門長と渡辺国際・交流委員長はその後、夕方から韓国機械学会評議員会・懇親会にそのまま合流し、部門代表として水野元委員長が挨拶しました。

翌4日は、韓国側の計らいで水野・渡辺両代議員は日中済州島観光を行い、夕方から韓国機械学会講演会のBanquetに出席し、再び部門代表として水野元委員長が挨拶に立ち、Banquet終了後も深夜まで韓国側スタッフと交流しました。最終日である5日、水野・渡辺両代議員は韓国機械学会講演会の一室で特別講演を行い、韓国側から昼食の歓待を受け、同日帰国しました。

以上が本年度の活動報告ですが、この協議に基づき、来る「第2回 KSME-JSMEダイナミクス&コントロールに関するジョイントシンポジウム」の講演申込を受け付けます。申し込み方法・会議の詳細等は<http://jk2011.web.fc2.com/>をご覧ください。皆様の奮ってのお申込をお待ちしております。