



DYNAMICS



機械力学・計測制御部門ニュースNo.43

February 28, 2009

サウンドデザインとその評価

石光 俊介

1. 緒言

JIS Z 8106 音響用語辞典によると、音は次のように定義されている。

「音波またはそれによって引き起こされる聴覚的感觉」つまり、物理現象としての面と聴覚を通じた感覚という面の両面性を持っているということになる。本稿では物理現象を信号解析によりその特性を抽出し、感覚は聴感評価により抽出し、その両者を何らかの形で結びつけ、サウンドデザインという形で製品開発に寄与できないかを考えたい。

物理現象の信号解析の面では、音響信号の特徴抽出にフーリエ変換による周波数解析が広く使われている。しかし、この解析では対象となる信号が周期性かつ定常性を有することが前提となる。一般の物理信号を正確に表現するためには、周波数特性の他に時間特性も解析する必要がある。これは時間周波数 ($t-f$) 表現と呼ばれている。代表的な解析法にSpectrogram, Wigner分布, WT (Wavelet変換)がある。この中でWTの $t-f$ 分解能の特徴は、周波数が低い領域で周波数分解能が高く、周波数の高い領域で時間分解能が高い、という多重構造になっていることである。

一方、騒音評価では、最近、心理音響指標 (ラウドネス, シャープネスなど) が広く用いられるようになってきた。しかしながら、エンジン加速音や楽音など非定常な信号を用いる場合、これらの指標と物理量の対応付けに疑問を呈する研究もある⁽¹⁾。一方、感覚の次元を決定する方法にOsgoodらのSD法 (semantic differential) がある。この方法により、感覚空間の次元を見いだして、それぞれの感覚因子と物理量を結びつける研究もなされている⁽²⁾。

本稿では非定常な物理現象の解析方法として、WTを取り上げ、この解析と聴感評価の対応付け手法について検討した結果について述べる。

2. Wavelet解析

Spectrogramでは、 $t-f$ 分解能が $t-f$ 平面上ですべて一定であった。しかし、Spectrogramの基底関数である正弦波は、1周期に着目すると周波数と時間は逆数関係にある。窓をすべての周波数に対し一定長にすると、図1(a)に示すように周波数によっては同じ基底関数が幾つも窓内に重複して存在する。

多重解像度分析はこれに対し、図1(b)にしめすように周波数が変わっても基底関数は単に圧縮と伸張を受け

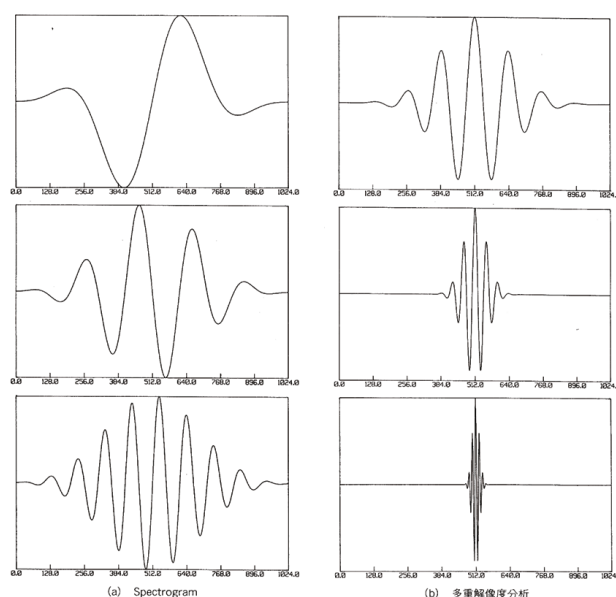


Fig. 1 The basis functions.

るのみである。したがって、 $\Delta f (=1/T)$ が周波数に比例するので、以下の関係が成り立つ。

$$\frac{\Delta f}{f} = \text{Const.} \quad (1)$$

これは定Q型フィルタバンク (対数軸上で等間隔に並んだ同一形状のバンドパスフィルタ) で構成できる。これはまさに内耳の蝸牛の周波数応答と類似しており、聴覚の検出構造に近いものとなる。

この式が成り立つ場合、図1(b)で明かであるが、時間分解能は高い周波数になるほど徐々に良くなる。したがって、Spectrogramで検出できなかった突発性の小さな信号も高い周波数で検出する事が可能であり、同時に、非常に低い周波数分布を精度良く捉える事が可能となる。このような多重解像度分析の考え方を実現する信号処理方法がWTである。

3. 聴感評価

3-1 心理量解析

音の心理量としては「音の大きさ」、「音の高さ」、「音質・音色」があげられる。「音の大きさ」は音圧レベルという物理量に対応し、「音の高さ」は周波数、「音質・音色」はスペクトル構造や時間変化などが関連している。

これらは感覚量で考えたとき、感覚の次元と呼ばれている。しかし、その次元量は音の大きさや高さでは考えやすいかもしれないが、音質とした場合は、“明るい”、“堅い”や“抜けた”など様々な次元が生じてくる。この次元量を実験的に求める方法がSD法である。SD法は音質・音色を表現すると思われる形容詞尺度を多数用意し、この尺度を用いて、音を測定してゆく。この結果を因子分析により、共通因子を見だし、それらを次元と関連させて、次元数を決定する方法である。

3-2 因子分析

因子分析は、多変量データに潜む共通因子を探り出し、要約するために行う多変量解析の手法の1つである。前節の述べたように因子分析を行う目的は、因子を見つけることである。因子とは、実際に測定されるものではなく、測定された変数間の相関関係をもとに導き出される潜在的な変数である。

つまり因子分析とは、ある観測された変数がどのような潜在的な因子から影響を受けているかを探る手法である。

因子には共通因子と独自因子があり、測定された変数の全てに影響を及ぼす因子を共通因子という。これに対して、ある特定の変数にだけ影響を及ぼす因子を独自因子という。また、各測定値に対して、共通因子で説明される部分がどの程度あるのかを示す指標を共通性と呼び、共通因子によらず独自因子によって決まる部分を独自性と呼ぶ。共通因子も独自因子もともに、直接的には観察することができない潜在的な因子である。

なお、一般に因子という時には共通因子のことを指す。また、因子分析では、独自因子は誤差または残差として扱われる。

3-3 音質評価量

音に対する人の聴覚の心理音響学的特質を数値的に表そうとするものに心理音響指標（ラウドネス、シャープネスなど）がある。ここではこれらの内、主なものを簡単に概説する。

3-3-1 ラウドネス（Loudness）

音の大きさを示す。定常音についてはISO532Bで規格化されている。非定常音に適用可能な時変ラウドネスの研究も行っている⁽³⁾。

3-3-2 シャープネス（Sharpness）

甲高さを示す。高低域の音のバランスが高域側に偏ったときに感じる。

3-3-3 ラフネス（Roughness）

粗さ感を示す。ラウドネスがゆっくりとした周期で変動する時に感じる。さらにゆっくりとした変化では変動強度と呼ばれる。

これらの評価は非定常でかつ複合音の場合はその整合性を疑問視する報告もある⁽¹⁾。そこで本報告においては時間周波数解析結果と感覚の次元である各因子と結びつけることを試みた。

4. 適用例

4-1 車内音解析

4-1-1 聴感実験

19～21才の健聴者20名（男子16名、女子4名）に6種類の音源を2回ずつ計12回提示し、各回ごとに評価してもらった。評価用紙は13対の形容詞尺度、7段階評価のものを用いた。音源は時間周波数平面上における傾きと振幅を変化させた。

その結果、評価したデータは周波数時間変化率の高いものの方が全体的にポジティブ要因に偏っている傾向が

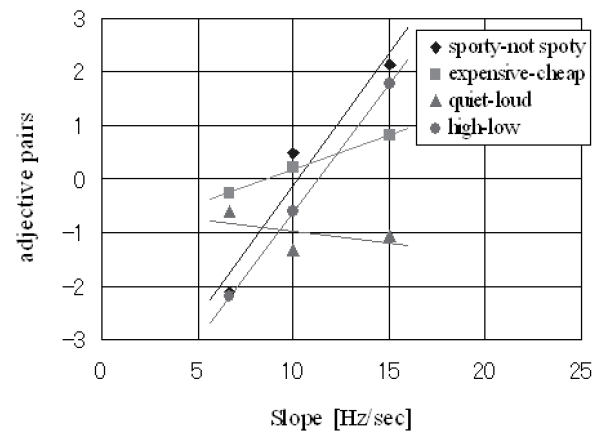


Fig. 2 Correlation of adjectives with slope

あった。因子分析をすることにより、因子が3つ抽出された。第1因子は「迫力・金属」因子、第2因子は「高級」因子、第3因子は「静寂」因子と解釈できた⁽²⁾。

図2は各因子から因子負荷量の高い形容詞対の評価値と周波数時間変化率との関係を示す。これより、「迫力・金属」因子は周波数時間変化率と強い相関があることがわかる。「高級」因子も「迫力・金属」因子ほどではないが相関がある。また「静寂」因子は負の相関があることがわかる。

4-1-2 脳磁界計測

以上のように聴感印象評価は主観評価が用いられるが、定量的かつ客観的な評価手法の確立が求められている。このような背景の下、音質評価の手法として生体計測が検討されるようになり様々な試みがなされている。ここでは聴覚誘発脳磁界を計測し、SD法の結果と比較した⁽⁴⁾。

脳磁界とは、脳内の神経活動に伴う小さな電流が生成する微小な磁界であり、脳磁界を計測・解析することで脳内の神経活動の様子を探ることができる。さらに、脳磁界計測は完全な非侵襲計測法であることに加え、高時間分解能を持つため聴覚機能の測定に適している。音によって誘発される脳磁界反応は聴覚誘発脳磁界反応（Auditory Evoked Fields: AEF）と呼ばれる。一般に、刺激音に対する反応は、刺激の立ち上がりに対する反応（on反応）と立ち下がりに対する反応（off反応）が存在する。図3に典型的な聴覚誘発脳磁界の時間波形を示す。音刺激によって誘発される代表的な反応にN1mとP2mがある。文献⁽⁴⁾では、それらの振幅値及びその反応が生じるまでの時間（潜時）により検討した。なお、脳磁界は、122ch全頭型脳磁界計測システム（Neuromag-122TM, Neuromag Ltd.）を用いて刺激音のオフセットに対する誘発脳磁界計測を行った。その結果、周波数の時間変化の違いによる聴感印象の差が、聴覚誘発脳磁界のN1mの振幅値、つまり大脳皮質聴覚野の神経活動に反映されている可能性が示唆された。

4-2 楽音解析・機械音解析

現在、音響システムを評価する場合、正弦波を用いた静的な評価により行なわれている。しかし、音響システムで再生されるのは非定常な楽音であり、動的な評価方法が求められてきた。そこで、その評価に楽音のWTを用いて、音質差がわかりにくいとされるオーディオアンプを対象に解析を行った。その結果、ある高級アンプは「深さ」の次元が美的因子、安価なアンプは迫力因子に関連しており、WTの高域、低域差として解析できた⁽⁵⁾。

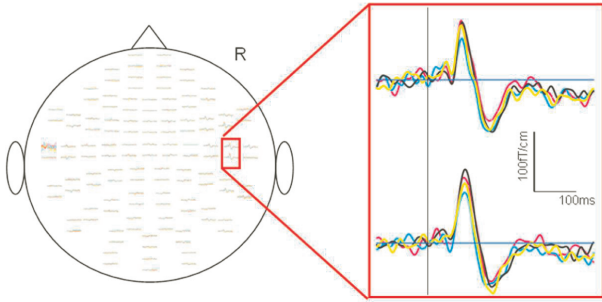


Fig. 3 Typical waveform of auditory evoked magnetic fields from 122 channels in a subject

また、機械音の評価対象としてカーオーディオ・メインユニットのスイッチボタンに着目し、11種類のボタン押し音のサウンドデザインとその評価について検討を行った。音響システムの評価と同様に、時間周波数解析により音を可視化し、その分布とSD法により抽出した印象との関連性付けを行い、印象の可視化を試みた。また、ボタン押し音の $t-f$ 分布と聴感印象の関係を検証するため、印象の悪かったボタン押し音の特性を印象の良かったボタン押し音に適応制御で加工することにより、印象が変化することも確認した。一方、音は視覚、触覚の影響を受けることが知られている。そこで触覚についても解析を行い、聴感印象との関連性について調査した⁽⁶⁾。

5. まとめ

“騒音”は“さわがしい音”と書くが、自動車加速音や

様々な製品の動作音などを考えるとき、それらを果たして“騒音”と呼んでいいものかという疑問もわいてくる。製品からの音（“騒音”？）自体も、サウンドデザインという商品の一部であるからである。

本稿ではその評価方法について、時間周波数解析とSD法による評価方法といった側面から考えてみた。これらは機械音だけでなく、楽音を用いた例でも研究が進んでおり、オーディオ評論家などがよく雑誌に書いている“微妙な聴いた感じの違い”の抽出も試みている。また、脳磁界計測を用いた聴感印象抽出の試みについても紹介した。

聴いた感じの印象差が目で見えてわかる絵の形で提示できることが理想であり、このような客観的評価が成り立ってこそサウンドデザインに寄与できるものと考えている。

References

- (1) Kubo, N. et al, *CFA/DAGA'04*, (2004), pp. 867-868
- (2) Ishimitsu, S. and Kobayashi, H., *JSME C*, Vol.72, No.719, (2006), pp.2094-2100
- (3) Yamamoto, M. et al, 47th Annual Conference of Chugoku Shikoku Branch, the JSME, (2009)
- (4) Takami, K., et al, *Acoustics '08 Paris Proceedings*, (2008), pp.4749-4754
- (5) Ishimitu, S. et al., AES Japan Conference Proceedings, (2006), 4 pages
- (6) Ishimitu, S. et al., *IEEE Third ICICIC Proceedings*, (2007), 4 pages

ノンエリート大学での教育と研究活動の両立に向けての 清水先生(いわき明星大)からの辛口アドバイス

今回は従来と趣旨を変え、首記のテーマについて対談形式でまとめてみました。司会の本部門広報委員、湘南工科大学 西田です。このテーマを選んだ背景はご承知と思いますが、簡単に述べさせていただきます。

少子化や学生の理工学離れなどに起因する、いわゆる二流、三流大学への入学生の学力向上は、彼らが今後の日本の産業界の基礎部分を担う主力となるはずであることを考えると、極めて重要な課題であります。一方、この任務を担う教員は、入学生の学力低下を目の当たりにし、この任務のあまりの困難さに立ちすくむとともに、学内での業務、たとえば、改組転換にともなう教育内容の変更、高校訪問やオープンキャンパスなどの大学PRなどの校務に追われ、大学に職を得た際に夢見た研究がなおざりになってしまいかねないという問題があります。

そこで、今回はこれらの2つの課題を見事にクリアしていらっしゃる、いわき明星大学教授 清水信行先生の研究室を訪問し、ディスカッションさせていただいた内容をまとめました。なお、当日は、清水先生の指導学生の博士論文公聴会(テーマはなんと、'分数階微分を用いた非線形粘弾性有限要素解析')が開催され、この対談はその終了後に行われたものです。(以下、敬称を略します。)

西田：早速、第1の課題である、ノンエリート学生の学力低下への教員の対処について伺いたいと思いますが、その前に、本日の博士論文のテーマは清水先生がパイオニアとしてリードされてきた分野と理解しております。内容的になかなか理解できないテーマですので、まず、このテーマに清水先生が取り組まれた動機について伺います。

清水：今回、話題に上がった学生は那須野洋(ひろし)君です。彼は北海道からいわき明星大学を選んで入学してきました。平成8年4月のことです。それからなんと丸13年が経とうとしています。縁があって、私の研究室に望んで来てくれました。彼は大学の4年生のときから、10年がかりで粘弾性の動的特性の解明研究に挑戦しています。

このテーマはもちろん私の興味から発生したものです。ここで簡単に述べたいと思います。話を分りやすくするために当時分らなかったことで現在分っていることも織り交ぜて紹介したいと思います。疑問の発端はゴムを振動系に利用した1自由度系の振動方程式が"複素ばね"で表されるのはなぜか、と言うものでした。この式は一体、時間領域の式なのか、それとも周波数領域の式なのか、と言う単純な疑問が沸きました。時間領域の微分方程式に複素数をもつばねが入るのは、当時、私にはどうしても納得できなかったことを覚えています。この疑問は分数階微分方程式を考えることで解決する、と言うことを後で知りました。分数階微分の勉強をスタートしたのは約20年前のことで、不思議な数学もあるものだと思います。しかし、この数学は粘弾性のような記憶をもつシステムの動的な挙動を記述するのに最適であることが分りました。記憶は年(時間)とともに薄れてい

くという効果を数学的に表す本質的な数学、したがって減衰効果の記述に最適な数学、ということが徐々に分ってきました。そのようなことが私の興味を持続させてくれている根本的な理由だと思います。後で分ってきたのですが、材料の記憶効果の発現メカニズムは材料のフラクタル構造からもたらされるものである、と言うことです。微視的な基本キネマテックスのナノ、マイクロ、メゾ、マクロな大きさのフラクタルで自己相似な構造が集合化して分数階微分特性を創出しているようです。このような興味は工学からスタートして科学の世界に入り込んでいくものです。話の本筋から外れますので、これ以上ここでは深入りいたしません、面白いテーマです。

一方、材料の減衰は極めて工学的な特性です。これを正確に予測することは振動・衝撃問題を適切に解決する一つの道です。有限要素法をご存知の方は、質量マトリックスの定式化、剛性マトリックスの定式化にあまり疑問を抱かないと思います。材料の物理特性が分ればほぼ完璧と言えるほどに、これらの材料からなる製品の質量、剛性マトリックスを定式化できます。疑う余地のない理論が確立しています。それでは、減衰マトリックスではどうであろうか、と言うことです。ひずみエネルギーに比例するタイプの減衰マトリックスと言うものがありますが、仮定が多すぎます。もう少し材料科学に立脚した減衰マトリックスの定式化が期待されます。そのようなことから有限要素による減衰マトリックスの定式化という課題が持ち上がりました。

西田：本日的那須野君の博士論文の内容を拝見しまして、その内容は、粘弾性材料の特性把握実験、数学的に難解な、分数階微分理論、大変形有限要素理論の展開などの広く深い分野をまとめあげたものであり、今回の対談で対象となるような学生のレベルをはるかに超えていると思いましたが、ここまでまとめあげるまでの過程とご苦労について伺います。

清水：このテーマが線形問題に対してほぼ解決したころ、那須野君は修士の学生でした。次のステップはこの問題を幾何学的な非線形問題に応用することだと思っていましたが、彼はこのテーマに挑戦したいと言いました。驚くと共に、私は内心嬉しくなりました。ハードルの高いテーマなので、本当に乗り越えられるのだろうかという不安と解決はできるはずだ、というある種の確信があったことを覚えています。それから約8年、彼が見事にこのテーマを乗り越えてくれました。この研究により、材料の物理特性(材料試験から得られるデータ)をもとに減衰マトリックスを定式化して、製品の振動時における非線形の減衰挙動が有限要素理論により予測できることになりました。これで、一つの研究の区切りとすることができました。

粘り強い学生にめぐり合えたことが、何よりの幸運でした。彼が研究室に配属されたときは普通のいわき明星大学の学生で、際立って学力が高かったわけではありません。ただ、粘り強い安易な妥協を嫌う学生だったことは間違いありません。それ以降の努力は血のにじむようなもので、傍から見ていても痛々しく思うことが幾度と

なく続いてきました。どこの大学の学生にも、人間としてのプライドがあると思います。彼は人一倍内に秘めたプライドが高かったのであろうと感じています。これは学生を指導するときに、いや、人と付き合うときに大切にしなければならないことで、相手のプライドを喚起するような付き合い方が大切である、という一つの良い例かもしれません。成長した暁には一流大学の学生並みにしてやりたいと思う願いから、かなり厳しく対応しました。海外の論文発表も機会あるごとにやらせました。幸いなことに挑戦意欲が高く、逃げるのがなかったのが私にとっては救いでした。また、多くの研究者仲間にも、彼は可愛がってもらいました。海外発表の時でも海外の研究者と仲良くなり、可愛がってもらいました。そして、人間的にも日々成長してくれました。企業との共同研究の機会にも恵まれ、企業の厳しさも少しずつ身につけていきました。二人三脚で歩んできた、彼にとっても私にとっても充実した、そしてとても楽しく、しんどかった8年でした。

西田：私も公聴会を聞かせていただいて「指導する方の努力も大変なら、それに応える学生もよくぞ・・・」が率直な感想でした。

さて、本日の対談の主題に戻りまして、第1の課題である、ノンエリート学生の学力低下への教員の対処について伺いたいと思います。私は会社務めから教員生活に転向してほぼ4年ですが、この間だけを見ても入学生の顕著な学力低下が感じ取られます。sinやcos、あるいは関数の考え方が理解不十分な学生に、機械工学の基礎である‘工業力学’を教える立場にありますが、学生の授業アンケートは最下位でコメント欄にはボロクソに書かれる上にボーナスは減らされ、学生との信頼関係や教員としての目標の喪失感に襲われる事もあります。清水先生もやはり、最近の学生が最も苦手とする‘基礎数学の教員’として私以上の厳しい立場に立たされていると思い、その立場からのお考えを伺いたいと思います。

まず最初に、いわき明星大学における清水先生の教育に対するこれまでのご経験、学生の学力レベルの変化の状況、それに対する対処法についてお聞かせください。

清水：大変難しいテーマを与えられました。学力低下は、日本全国で続いている憂うべき事柄です。これは事実として受け止めなければなりません。ノンエリート学生とそうでない学生の区分けははっきりしませんが、質問の内容は、私が所属しているような、地方の大学に勤める教員が学生に対しどのように対応していけばよいか、と言うものであると理解します。

そのようなことから、いわき明星大学での教員生活についてまず振り返ってみたいと思います。私は平成元年、いまから21年程前に、横浜からいわきの地に引っ越して参りました。いわき明星大学はこの年に開学しました。人口35万人のいわき市には現在、大学が二つと高専が一つあります。標準的な地方都市と言ってよいでしょう。

平成4年ごろが国内18歳人口のピークであったと思います。臨時定員増が認められ、クラスもにぎやかな時代でした。それから10年くらいは、人数的にも体制的にも大学は安定していたように思います。18歳人口は漸減でしたが、学内ではそれほど大学の危機が叫ばれてはいませんでした（誤解があるといけませんので補足しておきます。実は心ある教員は非常に憂っていました。しかし、私たち、多くの平凡な教員は手の打ち方をよく知りませんでした。まだ実際に現われていない危機を迎え撃つ強い意志を持ってなかったと言うべきかもしれません）。しかし確実に18歳人口の減少は進み平成18～19年には平成

4年時のほぼ半分になりました。現実には、学生を定員まで集められない大学が続出してきました。今、これはさらに深刻化しています。

このような人口の減少に連れて、当然のことながら学生の学力も低下してきました。それに追い討ちをかけたのが、ゆとり教育によるカリキュラムの変更です。一つの典型的な例をご紹介します。開学当時、微分・積分、線形代数、簡単な複素関数論などを十分に教えることができた数学は、現在ではこれらを教えることはほぼ不可能です。むしろ学生の学力に合わせるとしたら、四則演算、分数式、などといった内容、1次式、2次式の性質やそのグラフの描き方などをしっかり勉強してもらおう方が現実的です。これに大変な苦勞をしてsin、cos、exp、logなどを勉強してもらおう努力に、教員は追われます。20年の間に、この国はどうなってしまったのでしょうか。この大きな学力の低下はいったい何なのでしょう。自問自答しても、あまりにも問題の根が深く、規模が大きく、自分たちが改革できる答えは見つかりません。ただ、現実を受け入れることが、学生に対して、良い教育をする唯一の道のような気がします。

西田：この問題について、さらに踏み込んで伺いたいと思います。教育の最も重要な事は、学問に対する関心度の低い学生のモチベーションをどうかきたてるかにあると思いますが、そのほかにも、学生の能力の分布があまりに広く、どのレベルに焦点を当てて授業をしたらいいのか、授業の目標をどのレベルに設定するのか、そして何よりも、教員としての使命感を何に求め、どう維持していくか、ということがあげられますが、これらの点についてのご意見を伺わせてください。

清水：いよいよ本題に入ってきました。学力低下が止まらない、地方の私立大学にあって教員はどのように対処すべきか、という重い問いに各先生方が日々苦勞しているのは、紛れもない事実です。先生方は誰に聞いても心を痛めています。国の教育システムの枠に組み込まれた各大学にあって選べる手立てはそう多くはないと思います。高い志を持って、一流大学並みの学力まで引っ張り上げるなどということは、無謀以上の何ものでもありません。現実を直視して、できることをする以外にありません。教員は自分の心を無にして学生の状況を正しく把握し、この状況と隔たりなく、偏りなく対話することから始めなければなりません。このような気持ちになるには、私も随分と時間が掛かりました。学生の学力低下が目立ってきたころからです。前年教えられた内容が、今年はどうしても教えきれず積み残しがでました。次の年はさらにこれが増えました。毎年、葛藤の連続でした。ついに、標準的なテキストの内容（これは数学や機械力学の科目の話です）は半分も教えられなくなってしまいました。多分、4～5年前のことです。このとき思ったことは、大学の社会的責任とは何なのか、ということでした。大学において、大学らしい授業ができなくなったら社会に残っている資格はないのではないだろうか、という問いでした。

思い直したのは、自分の理想とする大学は、いまのマスプロ教育の中で必要以上に目標を高く掲げ過ぎているのではないかと言うことでした。エリートなどと言う言葉が死語になりつつある（実は厳然と存在するのだが）現代の大衆教育にあって、大学における高等教育を自分自身で見直すことに迫られました。結局、あまり自分を納得させる解答は得られなかったものの、社会が必要とする、すなわち学生から選ばれる大学である以上は社会的に意味があるのだ、と自分に言い聞かせることにしま

した。それからは自分が教えなければならない科目の内容は固定化せず、学生の出来具合や資質にできるだけ合わせたものにするように決めました。クラスの上位1/3のレベルに合わせ、しかも下位の生徒にも手当てするという授業は並大抵のことではありません。それでもやらなければなりません。年とともに授業内容の質と量の低下は免れませんが、今のところ何とか辛うじて授業は成立しています。学力のレベルが低いことを認め、どれだけ学生の成長幅を大きくするか、と言うことに力を注ぐことにしています。そのように考え方を切り替えてから、授業に工夫をすることができるようになりました。その一つはまず、授業スタートの教回は動機付けに力を入れています。どうしてこの科目をしなければならないか、この科目を勉強するとどんな良いことがあるのか、ということをもとに説明します。意識の高い学生にはこのようなことはあまり必要がないかもしれませんが、私の教えている学生にはこれが最も大切なことのような気がします。やる気を起こさせるために、さらに学生を褒めることに力をいれています。毎年、学力が低下していく中で、冷静に考えるとそんなことは無理だ、と考えがちです。しかし、ちょっとした教員の言動が学生たちに大きな影響を与えていることを知りました。学生を頭ごなしに怒るより褒めるほうが、クラスの雰囲気はずっと良くすることを知りました。若い学生たちには褒めることが沢山あります。小さなことで十分です。たとえば教室に入っていったとき、大きな声で学生達が「お早うございます」といってくれたら、「元気でいいね、今日は何かいいことがあるよ」とか、普段できない学生が、ほんの少しでも前進したら、「よくできたよ、good!だよ」などと真剣に褒めるのです。いくらでもその機会はあります。そして、さっきより今、昨日より今日がよければ褒めてあげることです。怒り方にもよりますが、「何でこんな問題ができないんだ」と、できないことを怒るのは厳に慎まなければならないと思います。全く逆効果だからです。このようなことが分ってきたのは、恥ずかしい話ですが、最近のことです。人は誰でも褒められれば嬉しいものです。これが人を育てる基本です。ヤフー(Yahoo)の孫正義氏は父親から何をやっても褒められ、やればできると何時も勇気付けられた、と言っています。同じ努力をするのなら、教員は、まず褒めること、これをやると何に役立つかを丁寧に説明すること、そしてできれば夢を語ることです。知識を教えるのはその後からです。これが我々の大学では不可欠になっています。学力が低下していくと、余ほど工夫しないと授業がだんだん成立しなくなっていくます。そのことを知らずして、ただただ授業をするというのは問題があるのです。

つぎに、知識を教えるときには、概念的な話から入らず、個別・具体的話から入る、場合によっては普遍化などの香り高い学問的手法は諦めることも大切であるということも申し上げたいと思います。もし、このようなことを自分の教育理念として学生に伝授したいと思うなら、2倍～3倍の時間と工夫、教えるというより一緒に勉強していくという心構えが必要でしょう。概念を容易に理解する学生が多い教員はとても幸せなことです。一般にはなかなか望めません。私は、できるだけ多くの卓近な例題を用いることに心がけています。機械力学では運動理解に多くの式を使わず、シミュレーションを用いる、などを行っています。幸いなことに、動力学ソフトのよいものがあり、これを使って学生が能動的に機械の運動を視覚的に理解する、というようなことの工夫をしています。マスプロ教育の現状で、如何にして難しい教

学を多用しないで、学生と勉強していくか、ということが、我々に課せられた重い辛い課題です。このような方法にはおのずと限界があり、いずれは破綻するかもしれません。大学で学ぶべき最低限のレベルと言うものがあるからです。入ってくる学生の資質がこれ以上低下しないことを願うばかりです。

西田：清水先生が教員になられてからの20年近くの期間、大変なご苦勞をされたことがよくわかりました。私はまだ4年目ということもあるかもしれませんが、いまだに授業が終ると絶望感に襲われ、性格上気持ちがすぐ態度に現れるものですから、教室からの帰り道で会った学生から「先生、元気ないッスヨ!!」と励まされる始末です。特に最近、学生が授業をどのくらい理解しているかが感じられるようになり、自分の教えた事が全く理解されてない、くらいのことはわかるようになると、教えることのフラストレーションは高まるばかりです。良い解決方法は無いでしょうか？

清水：それに関して、大学教育とは別に、自己実現ということに簡単に触れておきたいと思います。特に動力学や制御を教えている若い先生方は自分が学んできた数学を駆使した授業を望むものです。その学問の美しさ、深遠さ、そして不変さなどに酔いしれたいものです。さらには抽象化、概念化へと学問が昇華していくプロセスを教えることができれば、この上ない幸せを感じるものです。それに近い授業ができていて、自分はなんて幸せなんだろうと思う訳です。しかし、残念ながら地方の私立大学ではなかなか思うように自分が学んだ高い知識を披露する機会はありません。先程述べたように、学生と教員の大きな乖離が進むからです。これでは良い教育とは言えません。教員が我慢しなければなりません。フラストレーションが溜まって仕方がありません。希望を抱いて、教育に研究に邁進しようと思っていたのに、と日々悶々とするしかありません。私は次に述べるような解決策で自分の精神的安定を保つ努力をしています。すなわち、講習会、会社の社内研修会などをやらせてもらうことです。幸いなことに、多くの大学、企業では我々の専門知識を必要としている人たちが沢山います。日々研鑽することにより自分を高め、これらの方々が必要とする学問・技術に答えられれば、思う存分、学問や知識の伝授の場が与えられるということを理解することが大切です。私はこれまで振動工学、ダンピング技術、マルチボディダイナミクスなどの分野で講習会や研修会の場をいただき、世の中に多少なりとも貢献できていると思っています。さらに、同じ世代の仲間、同じ分野の研究者たちと、学問について、動力学について、独創性について、・・・と議論する機会をもつことができれば、自分の夢が語れます。自分の生きている証が実感できます。これにはもちろん前向きな姿勢と日々の努力が不可欠ですが、

西田：日々の努力ですか、やはりそうですか・・・・・・
つぎに、本日の対談の第2の課題である、研究活動の活性化の件について伺います。私は企業で26年間働いて退職した後、2年半ほど米国の大学に留学し、帰国後やっとな大学の教員になれたときは、「晴れてどうどうと、思う存分、とは行かなくても自由に研究ができるぞ」と思いましたが、先に述べたような厳しい現実の前に、思うように行かないのが現実です。このような意見は同じような立場の教員の方々からもよく伺います。校務に追われ、助成者は無くすべて一人で片付けねばならず、また何よりも、大学のPR活動や改組転換などで落ち着かない状況も研究に集中できない要因と考えます。しかし、

清水先生の活発な研究活動、さらには多数のテキストの執筆に係わる著作活動を見ますと、私のこのような考えはexcuseに過ぎないと言わざるを得ません。また、清水先生は、私の知る範囲では、数値積分法、分数階微分の計算法の開発・応用、また、最近ではマルチボディダイナミクスなど、あるテーマに長期間じっくりと取り組んで体系的にまとめあげられております。助成者もなく多忙な環境の中でこのような活発な研究活動を維持するための努力、苦労についてお聞かせください。

清水：ご質問の内容に行く前に、大学における研究活動と教員の心がけについて少し述べたいと思います。研究活動の活性化は大学の授業よりもっと難しい問題かもしれません。自分を律して長期的に頑張るといえることがなければ、ほとんど絶望的です。多くの地方の大学では“専門”と呼ばれる教員はその分野で一人しかいません。せいぜい、多くても二人です。特に努力しなくてもその学校では、第一人者として通用するのです。教員のレベルや活動を判断する人は誰もいません。プレッシャーも掛かりません。最近でこそ、自己評価なるものを他人から押し付けられてやっているのが実情です。さらに悪いことに、これらの評価結果に対して学内でペナルティがありませんから、単なる形式に走っているのが現状です。心ある教員は、このことを憂いつつ粗悪な環境下で頑張っていますが、やはり安易な方へ流されがちです。今から10～15年前のほうが、まだずっとましだったような気がします。このように安易な方へ流された先生が組織の半分以上を占めるようになると、その組織は転げるように転落していきます。上に立つ教員もこれらの教員たちの総意ですから、研究は第二義となります。厳しさを避け、仲良しクラブが出来上がります。このような人たちは、教育が大切だ、と声高に言います。そして、研究に努力している若手の教員にブレーキを掛け始めます。研究ばかりしていないで、教育、学務にもっと力を入れろ、と。しかし、教育は研究があってこそ教育であり、研究なくして教育はあり得ません。片輪がない車輪のようなもので、まともに進みません。周りが、このような人びとに囲まれたらもう、諦めるしかないと思います。心ある人がまだ多くいる私の大学ですが、残念ながら校務に追われ、研究を放棄する教員が増えていることは心痛むことです。教員にとっても、学生にとっても不幸なことです。安易な、ぬるま湯主義が自分達の組織を危うくするのだということを、もう一度認識することが大切です。一方で、研究ばかりやっているのも問題で、周りから支持が得られず少数派になり、物事をやりにくくしてしまいます。カリスマ性のある教員なら別として、迎合ではなくても、教育、研究、などについて上手い妥協点を組織として考えることが大切であると、常日頃から感じています。身の丈の改革から始めることです。そのためには学長、学部長達からのトップダウンの改革号令が必要でしょう。

西田：組織の問題ですね。清水先生も私もそうですが、長い間企業に身をおいた人間が大学に移ると、その不思議な組織のあり方に面食らってしまいます。企業では「会議は1時間以内」、「部下は良いアイデアを出し、上司は決定し責任を取る」などというルールがあります。また、「ほとんどの教員が個室を与えられる」など、それだけでも天国です。大学では、「みんなが社長」ですので、なかなか'change'はできません。このようなやり方に慣れた教員が企業に人を送り込むのですから、学生も面食らうのでしょうか？あるいはアルバイトの場での問題は軽くクリアしているかも知れませんね。

さて、組織の問題はこのくらいにして、個々の教員としての研究活動の活性化に向けた心構えについてのお考えを伺います。

清水：地方私立大学の学生のレベルはすでに申し上げましたように、大変な勢いで低下しています。そのような中で、学生と一緒に論文を書くのは次第に無理となってきました。これは私のところでは最近、修士学生にも当てはまってきました。論文にするには教員の手が半分以上入らなければなりません。授業に、学務（学内委員会、高校訪問、AO入試、推薦入試、一般入試、オープンキャンパス、高校への出前講座、高校生に対する一日総合大学、父母会、学部・学科改組・・・などなど）に多忙な教員は、もうお手上げです。

私の場合ここ数年間、修士の学生と連名で論文が出ていません。せいぜい、D & Dの大会で口頭発表するのが関の山です。残念なことです。研究環境があまりにも貧弱なのです。多くの日本の地方私立大学の行く先を物語っているようです。決して、私は努力を怠っているわけではありませんが、論文が出て行かないのです。唯一、すでに述べました博士課程の学生の研究指導を通して学生との連名論文が出ていました。これに加えて同じ大学の同僚との共同研究、他の研究機関の研究者との共同研究などで論文を書いています。このように考えると、私は地方大学の研究者としてはまだ恵まれている方です。若手の教員は論文を書くために寝食を忘れて研究しなければなりません。日々研鑽が求められます。このことから分るとおり、地方私立大学で学会活動をし、ペースが遅くても論文を出し続ける教員は評価されるべきであり、その努力は並大抵ではないと言うことを、皆さんにここで知っておいていただきたいと思います。そのような先生方に対しては是非、勇気づけてあげていただきたいと思います。

西田：そこで質問ですが、上記のような厳しい環境の中で高いレベルの研究活動を持続するためのエネルギー源はなんでしょうか？また、特に地方の私立大学に勤める若手の研究者に向けた助言などもお願いいたします。

清水：まず私の研究のエネルギー源ですが、それはやはり私を育てて下さった先生、先輩、同僚、それから私と一緒に研究と勉学を共にして下さっている後輩、すなわち多くの人たちからの刺激です。これらの研究者仲間の叱咤激励が私にとっては日々の糧です。厳しく言われればなにくそと思い、ちょっと褒められればおだてに乗って、もっと頑張ろうと前進します。これが私の研究の一貫したエネルギー源で、負けず嫌いの私にはちょうど良いものです。研究に不器用だったことも、じっくり続けてやれる心を育てることができたのかもしれません。また、地方にいても流行に流されることなく研究ができた理由の一つです。このことは地方の大学の強みの一つと言って良いでしょう。私は“継続は力”と言う言葉が好きです。静かな落ち着いた自然環境の中で、じっくり自分を信じて進めば、何かしっかりしたものが得られるはずで、喧騒にはない何かを得られるものです。

若手も年配も、一人で研究ができないからと言って悶々とせず、外に出て同じ考えをしている人と触れ合うことです。そして、機会があればこれらの人たちと力を合わせて論文を書くことです。一人ではゼロでも、二人、三人となれば一編の論文は書けるものです。私は図々しく海外まで手を伸ばしています。イギリスの制御の研究者、中国の振動の研究者、スペインのマルチボディダイナミクス研究者、ロシアの理論物理学者、ベトナムのダイナミクスの研究者と論文を出したり、教育教材開発プ

プロジェクトを進めたり、新しいテーマに挑戦したりしています。自分の置かれた厳しい環境を冷静に分析して、どのようにすれば論文一編が書けるかを考えることです。弾みがつけば、あとは続いてくるものです。諦めはいけません。教員のやる気のなさや質の低下が最も憂うべきことだ、と指摘させるようなことは絶対避けるべきです。

最後に、一番大切なことは、学問が好きであるということです。研究しているときが一番幸せなときである、と実感できれば、それがすべてのエネルギー源になるでしょう。

西田：ここで次の話題に移ります。清水先生の活動に大きなウェイトを占めているように見えます。‘活発な著作活動’について伺います。清水先生はどのくらい本を書かれているのでしょうか？ 私などには、本を書くなどということは膨大な時間の消耗と思われ、とても考えられませんが、清水先生にとっての著作活動の意味、教育・研究活動との関連性などについて伺いたいと思います。

清水：著作活動についてはことのほか思い入れがあります。私が大学に着任した時に自分の授業は自分の書いた本でやりたい、と強く願っていました。これは研究者・教育者なら誰しも思うことです。自己実現の一つであると私は考えています。研究論文を10編と本を一冊では、本を書くほうが大変であると言われていました。私もこの言葉には一理あると実感しています。もちろん本を書けたからと言って、論文が沢山書けるとは限りません。論文には論文を書くだけの環境と研究に対するセンスが必要だからです。逆に、論文が沢山書けたからと言って、本を書くことができるとは限りません。本は自分の時間のみによって書けるのです。学生と一緒に進められる研究とはここが違います。本というのは掛け値なしに、その先生の“労力と想い入れ”の結果なのです。これに対して、論文は学生をどれだけ動員できるかという要素が加味され、客観的な評価は難しいものです。

いわき明星大学は21年前に新設された大学で、開学時に着任しました。当時は1年生の授業だけで、学務も少なく、テニスを良くやったことを覚えています。時間が十分にありました。私の願いを実現する、またとない機会が与えられたと夢中になって振動工学の本を書いたことを覚えています。当時、戸川隼人先生に共立出版社を紹介していただき、解析に特徴を置いた振動解析をテーマとする本を書くことが決まりました。ちょうど私の研究分野の一つである計算力学を振動工学の教育に生かすことができることになったのです。大学では、当時、振動工学は3年生の科目として配置されていました。振動工学者はあまり数値積分法にこだわっていませんでしたので、特徴を出すべく振動のシミュレーションに力を入れて書くようにしました。共立出版(株)から1988年に出版されました。とても嬉しく、遣り甲斐のある仕事だと感じました。これは、予想以上に実務の方々を受け入れられました。日本能率協会に講習会を設置して下さり、随分と講習会の講師をさせていただいたことを覚えています。この本では、BASICの言語でプログラムを書いて、提供しました。この本は1997年に内容を追加、修正してプログラムをMathematicaに変更して改定出版しました。数式処理が流行りだしたところで、数式処理の簡便さを理論展開に応用する試みでした。必ずしもシミュレーション解析にこの言語が向いていると言うわけではありませんので、最も適していると考えられるMATLABへの移植を近い将来実現したいと思っています。

西田：最後に、この対談のまとめとして、最近清水先生が精力的に取り組んでおられるテーマ‘マルチボディダイナミクスへの思い入れ’を含め、今後の研究、教育活動に関する抱負をお願いいたします。

清水：すでにマルチボディダイナミクスについて簡単に紹介いただきましたが、ここで少し述べさせていただきます。著書との関係を紹介いたします。大学の動力学、機械力学を教える立場に立って、多くの人たちが書かれている本を調べたことは既に述べましたが、その時感じたことは、繰り返しになりますが、振動に極めて偏っていると言うことでした。本来、機械力学はどうあるべきか、動力学はどうあるべきかについて、着任当初から数年間は悩みに悩みました。そして気がついたことはマルチボディダイナミクス(多体動力学)の勉強の必要性です。それから現在まで、ほぼ20年間、マルチボディダイナミクスを学び研究してきました。日本では比較的研究者が少なかったこともあり、この方面のリーダーの一人にさせていただいておりますが、まだまだ勉強することは多く、さらに研究にいたっては一層の日々研鑽が求められます。当然、日本にはマルチボディダイナミクスに関する良い本がなかったので、怖さ知らずで、本を書くことにしました。「マルチボディダイナミクス(1)－基礎理論－コロナ社(2006)」です。今西博士(神戸製鋼所(株))と共著で書きました。引き続き応用編として「マルチボディダイナミクス(2)－数値解析と実際－コロナ社(2007)」を曾我部(上智大)、椎葉(明治大)、井上(名古屋大)、竹原(首都大)、高橋(いわき明星大)、曄道(上智大)、藤川(芦屋大)、小金沢(東海大)の各先生方と書く機会に恵まれました。多くの先生方と議論しながら執筆を進められたことは私の喜びであり、財産です。これらの複雑な非線形動力学問題を扱うには、解析的な方法では到底太刀打ちできません。このときに必須となるのが数値積分法です。会社勤めをしていたころから、いつかはきちんとした数値積分法の本を書かなければならないと、ある種の義務感を感じていました。学会活動を通して藤川猛先生と交流を持たせていただくことができました。これは私の幸運でした。藤川先生はこの分野の第一人者です。すでに述べましたマルチボディダイナミクスのシリーズ本として、これらの本が出版される前、2003年に数値積分法の本は出版され好評を博しました。話が前後しますが、私の念願であった機械力学のテキストを書く機会にも恵まれました。1998年に共立出版(株)から出版されました。このときにも、沢登(当時、山梨大)、曾我部(上智大)、高田(横浜国大)、野波(千葉大)の各先生方と共著で完成させることができました。振動論偏重から剛体力学、回転体の力学、往復機関の力学、振動、振動制御、マルチボディダイナミクス入門などへと内容を思い切って変え、私たちがイメージした機械力学を著わすことができました。完成の時には、大変幸せに思いました。

これらの著書を著わすには随分辛抱のときもありましたが、これを乗り越えて形にできたときは、とても満足感のあるものでした。その後も、多くの仲間、この満足感を味わっていただこうと、できるだけ新しい企画には声を掛けさせていただいています。

今後は、振動解析の本にMATLABプログラムを入れて書くこと、Fractional Differentiation(分数階微分)に関する本を書くこと、を著作の目標にしています。なお、折角の機会ですので、私の主な著書をここで紹介させていただきます。

1. パソコンによる振動解析 清水信行著, 共立出版 (1988), 1-314.
2. 機械振動の解析と計算 D.E.Newland 著, 清水信行訳, オーム社 (1992), 1-632.
3. パソコンによるランダム信号処理 清水信行・千葉利晃著, 共立出版 (1994), 1-388.
4. Mathematicaによる 振動解析 清水信行著, 共立出版 (1997), 1-286.
5. 振動のダンピング技術 日本機械学会編, 共著, 養賢堂 (1998), 1-232.
6. 機械力学 清水信行・澤登健・曾我部潔・高田一・野波健蔵著, 共立出版 (1998), 1-235.
7. 数値積分法の基礎と応用 清水信行・藤川猛・曾我部潔・井上喜雄・今西悦二郎著, コロナ社 (2003), 1-223.
8. マルチボディダイナミクス(1)－基礎理論－ 清水信行・今西悦二郎著, コロナ社 (2006), 1-305.

9. マルチボディダイナミクス(2)－数値解析と実際－ 清水信行・曾我部潔・椎葉太一・井上剛志・竹原昭一郎・高橋義孝・曄道佳明・藤川猛・小金沢鋼一著, コロナ社 (2007), 1-258.

【対談を終えて】

対談終了後に先生の著書をいただき、裏表紙に先生のモットーである「日々研鑽（これを書くのに辞書を必要としたのはちょっと残念であったが）」の言葉を書き添えていただき、「これだけでもいわきまで来た元がとれたら」とニヤ、と笑われたところは20年以上の昔から変わりなく、うれしかった。学生の日々の向上を目的とし、研究生活も自己の日々向上が不可欠、というのが今度の対談で私が出た教訓であった。“日々研鑽!!!”

国際交流委員会からのお知らせ

～当部門と韓国機械学会機械力学・制御部門の交流協定締結～

国際交流委員 渡辺 亨（日本大学）

国際交流の推進は我が国にとって重要な問題ですが、当機械力学・計測制御部門はその面においても積極的な活動がなされており、多くの国際会議が当部門により主催されております。特にAPVCはアジア・太平洋諸国との連携を重視した会議であり、斯界における重要な国際会議として高い威信を備えるに到っております。しかしながらその高い威信のために、大学院生や若手助手のような外国語での発表経験の浅い者にとってはいささか「敷居が高く」なっており、これら若手研究者のための国際交流の場が求められるようになっておりました。

一方、機械学会内のいくつかの部門において、韓国機械学会の対応部門との交流協定が締結されております。当部門内においても、有志の手によって「日韓振動シンポジウム」などの日韓交流活動が進められておりましたが、折よく2008年から韓国機械学会も部門制を敷くこととなり、韓国機械学会内に当部門のカウンターパートとなるべき「機械力学・制御部門」が発足し、これを機に何らかの交流協定を締結しようという動きが永井前部門長の頃から始められました。

このような背景のもとに、成田現部門長のもと、本格的に交流協定を締結する方針が策定され、協議を重ねておりましたが、ニューズレター42号の巻頭言「部門長就任に際して」において紹介されております。そして2008年11月に両部門の交流協定が締結されるに到り、正式に両部門の交流協定が発効致しました。以下、かいつまんで協定の内容をご紹介します。

まず第1条は、両国のそれぞれの部門講演会（当部門ではD&D）において、4年に1度の間隔で「ジョイントセッション」を設置し、両部門会員相互の交流と学術交流の振興を図ることを定めております。このジョイントセッションは両部門で2年のタイムラグを置いて開催することとなっております。すなわち、本年2009年に

当部門が日本で、2011年に韓国機械力学・制御部門が韓国で開催することになっており、両国あわせると隔年でジョイントセッションが開催されることとなります。これによって両部門の交流、特に大学院生・若手研究者の交流と英語での発表を促そうというねらいがあります。

次の第2条は、ジョイントセッションが開催されない年の両部門の交流に関する規定です。ジョイントセッションが開催されない年は、両部門は互いに相手部門から代表者1名を部門講演会に招待することが定められております。招待に伴う費用は招いた部門の負担となりますが、代わりに招待した代表者に基調講演や講習会などの形で講演を依頼することが許されておりますので、これによって両部門の交流により継続性と実質性を付与しようというねらいです。

最後の第3条はこの協定全体の改廃に関する規定です。将来において、この規定に不備や不都合が生じた場合でも、1年以内に改廃が可能であるように定められております。

この交流協定に基づき、早速この夏に北海道で開催されるD&D2009において、記念すべき第一回「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」が開催されます。名称は独立したシンポジウムですが、実質はD&D内の国際セッションという位置付けで、D&Dに参加される皆様にはシンポジウムの講演会には無料でご参加頂けるようになっております。詳しい内容・論文募集などにつきましては日本機械学会誌2月号、ならびにD&Dホームページよりご案内させていただきますので、D&Dに参加予定の方々、特に大学院生や若手研究者の皆様の積極的な参加を心よりお待ちしております。

Dynamics and Design Conference 2009

総合テーマ：「いま立ちどまり 深く考える！」

[機械力学・計測制御部門 企画]
<http://www.jsme.or.jp/dmc/DD2009/>

開催日 2009年8月3日(月)～8日(土)
(各種付随行事を含む)

会場 北海道大学 札幌キャンパス
(北海道札幌市北区北8条西5丁目)

論文募集要旨 Dynamics and Design Conference 2009 (D&D2009) では、機械力学・計測制御分野に関連した研究と27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致します。さらに特別講演、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(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ください。

- (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&D2009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件を原則と致します。
- (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致します。

講演申込締切 2009年3月5日(木)

申込方法 申込は原則としてD&D2009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/DD2009/>

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致します。

A. オーガナイズド・セッション

1. 振動基礎

河村庄造(豊橋技科大)

電話(0532)44-6674/FAX(0532)44-6661

E-mail: kawamura@mech.tut.ac.jp

井上卓見(九大)

電話(092)802-3182/FAX(092)802-0001

E-mail: takumi@mech.kyushu-u.ac.jp

丸山真一(群馬大)

電話(0277)30-1582/FAX(0277)30-1599

E-mail: maruyama@me.gunma-u.ac.jp

阿部 晶(旭川工高専)

電話(0166)55-8035/FAX(0166)55-8035

E-mail: abe@asahikawa-nct.ac.jp

2. 耐震・免震・制振

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@mech.fukui-u.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(都立高専)

電話(03)3474-4135/FAX(03)3471-6338

E-mail: furuya@tokyo-tmct.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

西田英一(湘南工大)

電話(0466)30-0320/FAX(0466)34-9527

E-mail: nishida@mech.shonan-it.ac.jp

4. 音響・振動

中川紀壽(広島大)

電話(082)424-7574/FAX(082)422-7193

E-mail: nakagawa@mec.hiroshima-u.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)21-4961/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

雫本信哉(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

6. 福祉・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@cm.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(筑波大学)
電話(029)853-2677/FAX(029)853-2677
E-mail : koike@taiiku.tsukuba.ac.jp
宮崎祐介(金沢大学)
電話(076)234-4687/FAX(076)234-4690
E-mail : y-miyazaki@t.kanazawa-u.ac.jp

8. 衝突と衝撃のバイオメカニクス

青村 茂(首都大)
電話(042)585-8426/FAX(042)583-5119
E-mail : aomura-shigeru@c.metro-u.ac.jp
水野幸治(名大)
電話(052)789-2720/FAX(052)789-2505
E-mail : kmizuno@mech.nagoya-u.ac.jp
西本哲也(日大)
電話(024)956-8777/FAX(024)956-8642
E-mail : tnishi@mech.ce.nihon-u.ac.jp
山本創太(名大)
電話(052)789-2723/FAX(052)789-5731
E-mail : sota@mech.nagoya-u.ac.jp

9. 細胞・軟組織のダイナミクス

小沢田 正(山形大)
電話(0238)26-3216/FAX(0238)26-3216
E-mail:kosawada@yz.yamagata-u.ac.jp
森下 信(横国大)
電話(045)339-4090/FAX(045)339-4090
E-mail : mshin@ynu.ac.jp

10. 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@comp.metro-u.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@ece.numazu-ct.ac.jp

11. 機械のための動的計測

梅田 章(産総研)
電話(029)861-6801/FAX(029)861-4135

E-mail : akira.umeda@aist.go.jp
梶原逸朗(東工大)
電話(03)5734-2502/FAX(03)5734-2502
E-mail : kajiwara@mech.titech.ac.jp
小川 胖(バンテック)
電話(046)836-6551/FAX(046)836-6551
E-mail : yo.159.v@jcom.home.ne.jp

12. システムのモニタリングと診断

川合忠雄(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)770-2368/FAX(045)770-2313
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

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
趙 希祿(富士テクニカルリサーチ)
電話(045)650-6650/FAX(045)650-6653
E-mail : zhao@ftr.co.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

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(東工大)
電話(03)5734-2502/FAX(03)5734-2502
E-mail : kajiwara@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

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
梶原逸朗(東工大)
電話(03)5734-2502/FAX(03)5734-2502
E-mail : kajiwara@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
16. スマート構造システム
梶原逸朗(東工大)
電話(03)5734-2502/FAX(03)5734-2502
E-mail: kajiwara@mech.titech.ac.jp
奥川雅之(岐阜工専)
電話(058)320-1342/FAX(058)320-1349
E-mail: okugawa@gifu-nct.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/FAX(0736)77-4754
E-mail: nisigaki@waka.kindai.ac.jp
17. スマート・システム・エンジニアリング
古川正志(北大)
電話(011)706-6443/FAX(011)700-0507
E-mail: mack@complex.eng.hokudai.ac.jp
渡辺美知子(北見工大)
電話(0157)26-9218/FAX(0157)26-9218
E-mail: michy@mail.kitami-it.ac.jp
川上 敬(北海道工大)
電話(011)688-2223/FAX(011)681-3622
E-mail: kawakami@hit.ac.jp
18. 運動と振動の制御
田川泰敬(東京農工大)
電話(042)388-7091/FAX(042)385-7204
E-mail: tagawa@cc.tuat.ac.jp
中野公彦(東大)
電話(03)5452-6184/FAX(03)5452-6644
E-mail: knakano@iis.u-tokyo.ac.jp
吉田秀久(防大)
電話(046)841-3810/FAX(046)844-5900
E-mail: yoshida@nda.ac.jp
19. 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
20. 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
榊田 均(東芝)
電話(045)510-6625/FAX(045)500-1973
E-mail: hitoshi.sakakida@toshiba.co.jp
井上剛志(名大)
電話(052)789-3122/FAX(052)789-3122
E-mail: inoue@nuem.nagoya-u.ac.jp
21. マルチボディダイナミクス
今西悦二郎(神戸製鋼)
電話(078)992-5639/FAX(078)993-2056
E-mail: imanishi.etsujiro@kobelco.com
- 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
安住一郎(IHI)
電話(045)759-2142/FAX(045)759-2209
E-mail: ichiro_yasuzumi@ihi.co.jp
22. 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
23. 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
奥泉信克(JAXA)
電話(042)759-8300/FAX(042)759-8297
E-mail: okuizumi@isas.jaxa.jp
24. 機械工学における力学系理論の応用
藪野浩司(慶大)
電話(045)566-1823/FAX(045)566-1495
E-mail: yabuno@mech.keio.ac.jp
吉村浩明(早大)
電話(03)3205-8461/FAX(03)3205-8461
E-mail: yoshimura@waseda.jp
25. 流体関連振動・音響のメカニズムと計測制御
藤田勝久(大阪市立大)
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・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@cripi.denken.or.jp
26. 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

27. 大学・企業におけるソフトウェアを活用した教育

成田吉弘(北大)

電話(011)706-6414/FAX(011)706-7889

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

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

B. ダイナミクス一般, ダイナミクスに関する新技術

白石俊彦(横国大)

電話(045)339-4092/FAX(045)339-4092

E-mail: shira@ynu.ac.jp

付随行事

1. 韓国機械学会(KSME)の機械力学制御部門とのジョイントシンポジウム
開催内容と申込方法は、日本機械学会誌の2009年2月号に掲載します。
2. 日本機械学会北海道支部との共催による「機械の日 - 北海道支部創立50周年記念行事」

3. 学生・若手研究者向け講習会 第7回夏の学校

発表採用通知 2009年4月上旬(予定)(電子メールでお送り致します)

論文集用原稿の締切日・提出方法

提出締切は2009年5月21日(木)です.A4用紙でアブストラクト1ページと本文4~6ページ程度をPDFファイル形式で電子メールまたは郵送にてご提出いただきます.論文の書式・提出先などの詳細は、後ほど発表採用通知と共に申込者にご連絡致します。

連絡先・問い合わせ先

実行委員長 成田吉弘(北大)

電話(011)706-6414/FAX(011)706-7889

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

幹事 白石俊彦(横国大)

電話(045)339-4092/FAX(045)339-4092

E-mail: shira@ynu.ac.jp

福祉工学シンポジウム2009

主催: 機械力学・計測制御部門(幹事部門), ロボティクス・メカトロニクス部門, バイオエンジニアリング部門, 機素潤滑設計部門

併催: 第25回ライフサポート学会大会, 第9回日本生活支援工学会大会(福祉工学シンポジウム登録者は併催講演会を自由に聴講することができます)

開催日: 2009年9月24日(木)~26日(土)

会場: 高知工科大学
(高知県香美市土佐山田町宮の口185)

実行委員長・問い合わせ先:

井上喜雄(高知工科大学)

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

開催趣旨: 福祉工学シンポジウムは、機械力学・計測制御部門(幹事部門), ロボティクス・メカトロニクス部門, バイオエンジニアリング部門, 機

素潤滑部門の合同企画で開催されます。また、ライフサポート学会と日本生活支援工学会の主催による生活支援工学系学会連合大会が併催され、相互に自由に聴講することが可能です。日本機械学会の会員はもとより、本学会員以外の多くの研究者が集まります。また、技術を提供する側だけでなく、使用する立場からも多くの人が参加するため、幅広い議論や意見交換が行えます。また、講演会名は福祉工学シンポジウムですが、対象とする分野を福祉に限定するのではなく、医療、健康、安全安心なども含むより広い分野からの発表を歓迎致します。

その他: 原稿枚数はA4で4頁以内です。申し込み締め切りは5月中旬~下旬、原稿締め切りは7月中旬~下旬を予定しています。なお、9月23日までは5連休です。

講習会企画委員会からのお知らせ

委員長 梶原逸朗 (東工大)

幹事 山口和幸 (日立)

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。講習会企画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) 事例に学ぶ流体関連振動—流体関連振動解析ソフトのデモ紹介／個別課題コンサルティング付き—

開催日：2009年5月14日(木)、15日(金)

会場：日本機械学会会議室

講師：金子成彦(東大)、根本晃・萩原剛(東芝)、中村友道(大産大)、稲田文夫・西原崇(電中研)、渡辺昌宏(青学大)、松田博行(千代田AS)、本井久之(IHI)、藤川猛(芦屋大)、木内龍彦(東洋エンジニアリング)、山口和幸(日立)

ソフトデモ紹介：伊藤忠テクノソリューションズ、CDアダプコジャパン

主催：日本機械学会 機械力学・計測制御部門

(2) 振動モード解析実用入門—実習付き—

開催日：2009年5月28日(木)、29日(金)

会場：日本機械学会会議室

講師：長松昭男・岩原光男(法政大)、天津成美(キヤテック)

主催：日本機械学会 機械力学・計測制御部門

(3) マルチボディダイナミクス (基礎編)

開催日：2009年10月(予定)

会場：東京理科大学(予定)

講師：田島洋(東京大)

主催：日本機械学会 機械力学・計測制御部門

(4) マルチボディダイナミクスの接触問題 (発展編)

開催日：2009年10月(予定)

会場：東京理科大学(予定)

講師：田島洋(東京大)、杉山博之(東京理科大)、小林信之(青山学院大)、阿部倉貴憲(豊田中央研究所)

主催：日本機械学会 機械力学・計測制御部門

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

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
2009年5月14日～15日	事例に学ぶ流体関連振動—流体関連振動解析ソフトのデモ紹介／個別課題コンサルティング付き—	日本機械学会 会議室
2009年5月28日～29日	振動モード解析実用入門 —実習付き—	日本機械学会 会議室
2009年6月9日～11日	第58回理論応用力学講演会	日本学術会議
2009年8月3日～8日	Dynamics and Design Conference 2009 (D&D2009)	北海道大学 札幌キャンパス
2009年8月5日	Japan-Korea Joint Symposium on Dynamics & Control (D&D2009付随行事)	北海道大学 札幌キャンパス
2009年9月2日～4日	第11回「運動と振動の制御」シンポジウム	アクロス福岡
2009年9月13日～16日	2009年度年次大会	岩手大学
2009年9月24日～26日	福祉工学シンポジウム2009	高知工科大学
2009年10月(予定)	講習会 マルチボディダイナミクス(基礎編)	東京理科大学(予定)
2009年10月(予定)	講習会 マルチボディダイナミクス(発展編)	東京理科大学(予定)
2009年11月23日～25日	アジア太平洋振動会議(APVC)2009	カンタベリー大学, ニュージーランド
2009年11月末(予定)	第8回評価・診断に関するシンポジウム	金沢工業大学(予定)
2009年12月3日～5日	ジョイントシンポジウム2009 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	福岡工業大学
2010年8月17日～20日	The 10th International Conference on Motion and Vibration Control (MOVIC2010)	東京大学生産技術研究所

DYNAMICS

編集室

日本機械学会機械力学・計測制御部門
〒160-0016東京都新宿区信濃町35番地
信濃町煉瓦館5階 電話03-5360-3500
FAX03-5360-3508

編集責任者 西田 英一(湘南工科大)

編集委員 中野 公彦(東大)

部門ホームページ：<http://www.jsme.or.jp/dmc/>

発行日 2009年2月28日