



DYNAMICS



機械力学・計測制御部門ニュースNo.52

August 20, 2013

システムズエンジニアリングと1DCAE ～システムを考える～

慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 西村秀和

1. システムズエンジニアリングとは？

私たちの身の回りには、機械、電気などからなるハードウェアやソフトウェアなどの複数のサブシステムやコンポーネントから構成され、システムとみなすことができる。製品に限らず、私たちが利用するサービスも同様である。こうした製品やサービスを一つのシステムとしてQCDを守った上でつくりあげるためには、さまざまな工夫が必要となる。システムズエンジニアリング⁽¹⁾は、その基本となるプロセスやアクティビティを明確に示している。

図1はエンティティV⁽²⁾と呼ばれる設計・開発プロセスで、システム全体やその部分をなすサブシステムやコンポーネントなどに対するシステムズエンジニアリングプロセスを表している。要求分析、概念設計、アーキテクチャ、仕様決定、詳細設計、製作・コーディングを経て、検証、妥当性確認が行われ製造や運用に至ることが示されている。また、検証、妥当性確認のプランニングがそれぞれ詳細設計、要求分析の段階で計画されるべきであることを表している。

要求分析、概念設計、アーキテクチャ、仕様決定に至るいわゆる設計の上流工程では、まずシステムに必要な機能を明確にした上で、コンセプトを明らかにし、アーキテクチャを検討しその仕様を決定していくことが必要である。例えば、自動車に対して、ある制御システムを設計・開発しようとする場合を例にとると、最初にドライバーや法的な規制やサプライヤーやメーカーなど、そのシステムに対する利害関係者からの要求を明確化し、制御システムに求められる機能が何かを明らかにする必要がある。その上で、どのようなアーキテクチャで機能要求に対処しようとするのか、性能としてはどの程度を目指すのかなどを明確化し、仕様を決定することとなる。

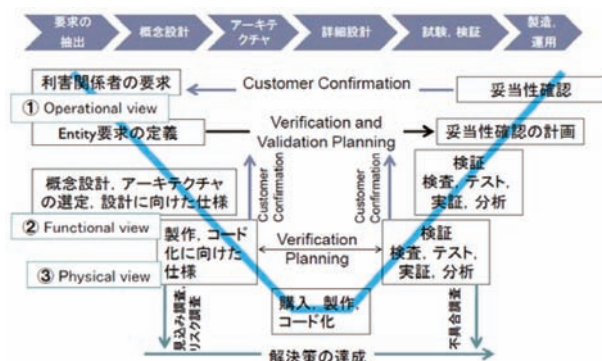


Fig. 1 Entity V

2. 1DCAEとは？

製品開発の現場ではCAD (Computer Aided Design) およびCAE (Computer Aided Engineering) が広く普及し、3次元でのさまざまなドメインの解析や設計が行われている。しかしながら、1章で述べた設計・開発の上流工程では、最初から3次元で製品の検討をすることが必ずしも適切とは限らない。特に、新たな製品を開発する場合には、そこに要求される機能を明確にすることが必要とされる。ここでは、どの程度の性能が期待できるのかさえ、明確ではない段階であり、3次元モデルが容易に入手できる段階ではないことがある。

大富は、設計の上流段階から適用可能な考え方および手法の概念、設計支援ツールとして、1DCAEを提唱している⁽³⁾。ここで1Dとは、必ずしも3D=3次元に対する1次元を意味するものではなく、“物事の本質を的確に捉え、機能を見通しの良い形式でシンプルに表現することを意味している”。また、CAEという用語、シミュレーションを中心とする解析を意味することが多いが、“コンピュータを援用したエンジニアリングを意味する”としている。

このようにシステムの本質を理解することの重要性は、1章で述べたシステムズエンジニアリングの分野では、機能の明確化という言葉で表されていると解釈できる。さらに、開発すべきシステムが様々なドメインをまたぐ場合には、コンカレントに開発を進める必要があり、その場合には、ドメインをまたいだ議論を行いやすくするための共通言語が必要となる。これは、「システムを考える」ことの重要性として捉えることができ、システムをモデルで記述することにより、異なるドメイン間で互いに理解を深めることが可能となる。

システムのモデル表現を活用したシステム開発では、システムモデルの記述方法の一つSysML (Systems Modeling Language)⁽⁴⁾を用いることが多くなってきている。また、Modelica言語を用いることにより、ドメインをまたぐ物理シミュレーションを実現する方向にあり、3次元のCAD/CAEを活用する前の段階で目標設定や全体適正設計を行っていくことの重要性が述べられている⁽³⁾。

4章では、乗員保護制御システムの制御系設計の問題を取り上げ、SysMLを用いた制御系設計の際の機能分析を行う方法を示すとともに、これをもとに問題を再設定することで、従来の考え方による結果を大きく上回る制御性能を達成した事例を示す^{(5), (6)}。

3. システムの本質を把握することの重要性

SysMLではシステムを「構造」、「振る舞い」、「要求」、「パラメトリック制約」の4種類のモデルで記述することを基本的な考えに置いている。設計工学では、価値、機能、構造で考えをまとめようとするのに対して、システム開発の方法論であるシステムズエンジニアリングでは、そのモデルの中で、ほぼ同様の内容を記述しようとしている。いずれにしても、そこには、システムの本質を把握しようとする意図がある。

このことを機械力学・制御工学という分野で考えてみると、制御しようとする対象をシステムとしてとらえ、その本質である動特性を明確にしようとするのことに対応する。その場合に、どのような現象に着目するのかによって、見るべき本質は異なってくる。そして、その本質を表すことのできる力学モデルを導くことが重要となる。簡略化した「構造」を明確化して導いた力学モデルによって解析することは、システムの「振る舞い」を明確化しようとするのことにあたり、これによって、対象とするシステムで着目している本質が見えることになる。さらに、制御システムの設計・開発を行うには、開発すべき制御システムについての「要求」が明確化され、そしてその制御システムが持つべき機能を実現する「構造」と「振る舞い」を明らかにする必要がある。さらに、設計のための「パラメータ」を明らかにして仕様を決定しなければならない。

こうした一連の解析と総合を行う際には、詳細なモデルを必要としない場合がある。むしろ、詳細なモデルを用いた場合には、システムとしての本質を見失うことになる可能性すらある。SysMLで扱うモデルは、いわゆる数学モデルや力学モデルそのものを表すものではなく、抽象度の高いモデルである。こうしたモデルでシステムとして何が必要で、何をしなければならないのかを明確にすることが、システムの本質に迫るために必要な場合がある。

4. MBSEおよび1DCAEの適用事例

4.1 乗員保護制御システムへの適用

車両の前面衝突時に、乗員を保護するための制御システムを考えてみよう。ここでは、乗員下肢の運動に着目し、その損傷を低減するための方策の検討を前提としている。最初に、開発すべきシステムとその外部システムの関係性を明確にするため、ユースケース図を用いる。開発すべきシステムがどのような環境で、外部システムとどのように関係して用いられるのかを示すことができる(図2)。開発すべきシステムは乗員保護制御システムで、外部システムとして、車両と乗員がある。開発すべきシステムのユースケースとして、「車両の衝突を検出する」、「乗員を保護する」、「保護制御を終了する」が表されている。

次にユースケース「乗員を保護する」のシーケンスを記述する(図3)。乗員保護システムが外部システムである車両と乗員とどのような相互作用があるかを示している。最初に車両は前面衝突を受けて、その運動エネルギーを車体で吸収する。乗員保護システムは乗員保護制御を開始し、車体の中にすでに装備されているシートやシートベルトで乗員は拘束されながら前方に移動する。そして、乗員保護システムは乗員下肢の損傷を防ぐため乗員を拘束する。すなわち、「乗員保護制御の開始」と「乗員の拘束」が乗員保護システムの機能である。

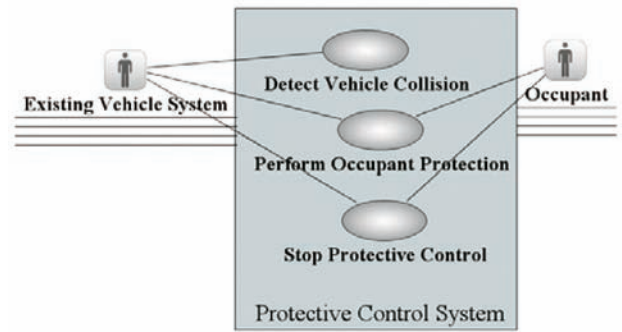


Fig. 2 Use case diagram of protective control system

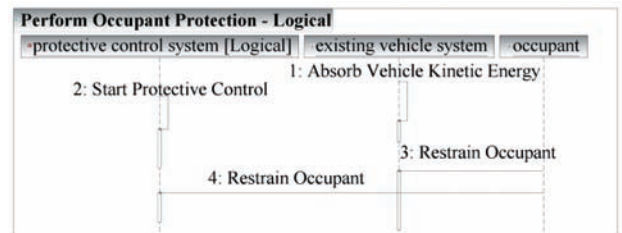


Fig. 3 Sequence diagram for "Perform Occupant Protection"

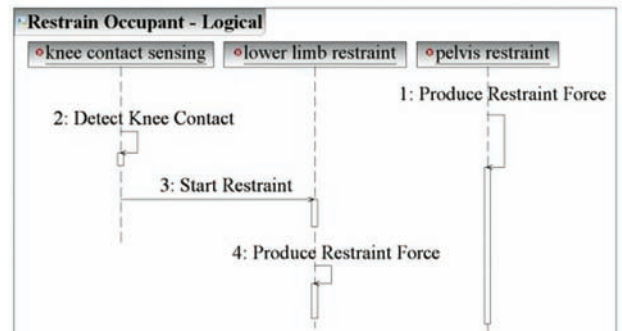


Fig. 4 Sequence diagram for "Restrain Occupant"

さらに、システム内部の機能を明確化するため、下肢に着目した「乗員の拘束」について、そのシーケンスを記述する(図4)。乗員保護システムのパートとして膝部接触検知、下肢拘束、腰部拘束を設け、そのパート間での相互作用を示している。この図では、腰部が拘束されたまま膝部がインストルメントパネルに接触することで下肢の拘束が開始され、下肢の拘束力が発生することが示されている。

この機能分析から、車両が前面衝突を受けて、減速度を発生した直後から、まずラップベルトで乗員腰部を拘束し、次に下肢の拘束を行う問題を検討することが想起される。すなわち、この一連の機能を最適化問題として捉えることが、乗員下肢の保護の問題を解決に導くための対策案となり得ることがわかったということになる。従来、著者らは大腿骨への荷重を抑制し、下肢の損傷を軽減するため、アクティブニーボルスター(以下、AKB)^{(7),(8)}やセミアクティブニーボルスター⁽⁹⁾の制御方策を提案してきた。そこでは、膝部がインストルメントパネルに接触してから車体の減速が終わるまでの時間内での最適化問題と捉え、受動型のニーボルスターに比べて下肢の損傷が抑制されることを示してきた。これに対して、要求の明確化から機能分析を行うことにより、ラップベルトとニーボルスターの協調制御という問題が設定できた。

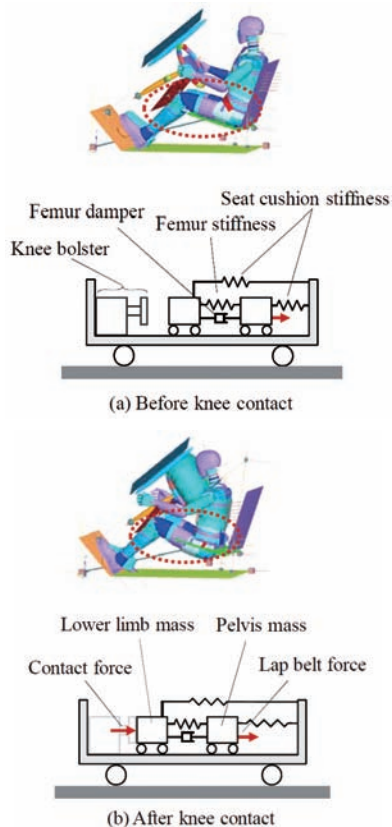


Fig. 5 Dynamical model of lower extremities for optimization problem

図5は最適化問題に対処するために構築した力学モデルで、(a)は、車体減速度を受けて、乗員が前方に移動しはじめてから膝部がインストルメントパネルに接触するまでのモデル、(b)は膝部がインストルメントパネルに接触した後のモデルである。それぞれの力学モデルの上部にある3次元モデルは、MADYMOのシミュレーションモデルで、並進方向のみの力学モデルの応答は、この3次元モデルと整合性がとれていることを確認している⁽⁷⁾。このようなモデルの低次元化を行うことで、制御問題が解きやすくなるという効果があるばかりでなく、システムの本質を理解できることが大きな利点となる。3次元モデルを用いてシミュレーションを行って解析しても、振る舞いの本質を理解するためには複雑すぎる可能性があり、モデルを低次元化することで、それをわかりやすくする効果がある^{(10), (11)}。

4・2 他の問題への適用事例

JSAE, SICEベンチマーク問題(3)で取り上げられている超小型電気自動車の操縦安定化制御のシステム設計に対して、MBSEのプロセスにしたがい、操縦安定化制御システムの機能要求を明確化した。さらにModelica言語で記述された物理シミュレーションモデルをもとにした、モデル低次元化と制御系設計指針を示している⁽¹²⁾。

また、ドライバーを考慮して運転支援システムを設計することの重要性を踏まえ、ドライビングシミュレータをシステム設計に活用するOperator-in-the-loop Designの概念を提唱した⁽¹³⁾。いわゆるSystem of Systems⁽¹⁾に対する開発・設計プロセスの新たな提案を行っている。

5. おわりに

システムズエンジニアリングおよびIDCAEの概念から、システムの本質を把握することの重要性を述べた。「システムを考える」ことが、システム開発や設計で重

要であり、部分に絞り込む前に全体を俯瞰することによって見落としを排除できることを示した。システムをモデルで記述することは、必ずしも力学モデルの導出に限定されるものではなく、抽象度を上げたモデルから、機能分析を行うことが可能となることを示した。システムの解析と総合に用いるモデルとしては、3次元モデルのような複雑なモデルは必ずしも適切ではなく、抽象度の高いモデルで現象を明確に表すことが重要であることに注意されたい。

文 献

- (1) Systems Engineering Handbook Ver.3.2, INCOSE, (2010)
- (2) Visualizing Project Management, Third Edition, Kevin Forsberg, Hal Mooz, Howard Cotterman, John Wiley & Sons, Inc., (2005)
- (3) 大富浩一, 羽藤武宏, IDCAEによるものづくりの革新, 東芝レビュー, Vol. 67, No. 7 (2012), pp.7-10.
- (4) システムズモデリング言語 SysML, 西村 秀和 (監訳), 東京電機大学出版局, (2012) (原著: A Practical Guide to SysML, Sanford Friedenthal, Alan Moore, Rick Steiner, Morgan Kaufman OMG Press, Elsevier, (2008))
- (5) 西村 秀和, 成川 輝真, SysML (Systems Modeling Language)を用いた機能分析に基づく制御系設計 (乗員保護制御システムに対する適用), 日本機械学会 第13回運動と振動の制御シンポジウム (2013.8.27-30発表予定)
- (6) Terumasa Narukawa, Hidekazu Nishimura, Control System Design for Occupant Lower Extremity Protection in Vehicle Frontal Collision (Cooperative Control of Active Knee Bolster and Active Lap Belt), Journal of System Design and Dynamics, Special Issue of Motion and Vibration Control 2010 II, Vol. 5, No. 5 (2011), pp.1176-1187.
- (7) Makoto Kato, Hidekazu Nishimura, Taro Shimogo, Injury Protection of Occupant's Legs with Feedback Control for Active Knee Bolster, Review of Automotive Engineering, Vol.29, No.3 (2008), pp.357-362.
- (8) 加藤 誠, 西村秀和, 天野洋一, 下郷太郎, アクティブニーボルスターによる乗員下肢の損傷低減制御, 日本機械学会論文集, C編, Vol.73, No.736 (2007), pp. 3185-3192.
- (9) 成川 輝真, 西村 秀和, セミアクティブニーボルスターを用いた乗員下肢保護制御系設計, 日本機械学会論文集, C編, Vol. 78, No. 789 (2012), pp.1711-1722.
- (10) 成川輝真, 西村秀和, 伊藤優一, 本澤養樹, 胸部変形に着目した低次元力学モデルを用いた車両衝突時の乗員拘束方法の検討, 日本機械学会論文集, C編, Vol. 79, No. 801 (2013), p.1396-1405.
- (11) 成川輝真, 西村秀和, 伊藤優一, 本澤養樹, 人体FEモデルに基づく車両前面衝突時の胸部変形に着目した低次元力学モデルの構築, 日本機械学会論文集, C編, Vol. 78, No. 795 (2012), pp. 3677-3688.
- (12) Sunkil Yun, 森 崇, Drifidianto Ilham, 西村秀和, 超小型電気自動車の操縦安定化制御システム設計, 日本機械学会 第13回運動と振動の制御シンポジウム (2013.8.27-30発表予定) .
- (13) 西村秀和, 山本敬一, ドライビングシミュレータを用いた運転支援システム設計, 日本機械学会2013年度年次大会 (2013.9.8-11発表予定) .

部門長就任に際して

第91期部門長 暁道 佳明（上智大学）



第91期の機械力学・計測制御部門長を仰せつかりました。この1年間、皆様から部門運営に関するお知恵を拝借し、またご協力を賜りながら部門活動を推進して参りたいと存じます。何卒よろしくお願ひ申し上げます。

本部門は、機械学会内でも規模の大きい、また活性度の高い部門としてこれまで活動を続けて参りました。機械工学における本部門の学術的位置づけの重要性はもちろんのこと、我が国の科学技術発展のために多大な貢献を果たしてきたものと確信しております。所属メンバーの地まぬ努力により、基礎学問から応用技術までを広範囲にカバーし、工学的、工業的両側面から技術課題、研究課題へ向けた挑戦を続けてきたと言えます。部門発足27年目を迎える今年度ですが、これまでの活動を振り返りつつ、今後の展開について部門内での議論を活発化させる時期にあるとも言えます。

本部門がその特徴を発揮するために、新たな視点も必要になるかと思えます。専門分野としての深い掘り下げの一方で、横断的な課題への対応についても社会の要請事項の一つと言えます。また、我が国における機械学会での位置づけにとどまらず、国際的な位置づけにも客観的な視点での評価が必要かもしれません。学会内外から、本部門が伝統的な部門の魅力を継続しつつ、新たな展開にも注力する姿勢が問われています。機械学会を牽引する部門としての認識を新たにしつつ、今年度の活動方針として、以下を掲げたいと思います。

1. 基礎学問領域の発展と実用課題への連結

機械力学を取り巻く解析環境も、計算機環境の急速な発展により大きく変貌しました。計算力学の一翼も担う分野における研究も進み、実用的な数値シミュレーション技術が提供されています。一方で、学会の一部門として、基礎学問領域の重要性を鮮明に打ち出していく必要があろうかと思えます。数値計算技術が発達するに伴い、その計算結果の解釈には高度な物理的洞察を要します。この解析力は基礎学問の発展の上に成り立ちます。基礎学問領域のますますの発展と、これを実用課題の基盤事項として位置付ける、結びつけることに注力したいと考えます。

2. 応用、横断領域の強化

産学連携の枠組みに代表される実用、実践的な課題へ

の挑戦は、今後ますます要請が高まるものと思われます。多くの課題において、より横断的、学際的な分野融合型のアプローチ、解決法の開発が必要とされます。個々の分野の研究の発展はもちろんですが、これらの横断的な取り組みに対する情報交換の場がさらに整備、展開されることが必要と考えられます。D&Dを代表とする講演会や講習会の枠組み、さらには新しい企画の立案でこれに対応していきたいと思えます。

3. 部門の国際的位置づけの確保

先述の通り、本部門は機械学会において、重要な位置づけを築いてまいりました。一方で、欧州での国を超えたEU単位での研究協力体制の構築や、米国機械学会への情報集中の様子を見るに、日本機械学会を代表する一部門として、国際的位置づけを獲得する必要があると考えます。その意味で、やはり我々はアジアの一員として周囲の国々における学会活動や研究の動向についても把握しておく必要があるかと思えます。アジア各国の動向についての情報交換、交流の場を設け、今後の国際的な協働体制やそのための企画立案の礎を築きたいと考えます。アジアの中でこのイニシアティブをとるべく準備いたします。

4. 若手会員の部門活動への参画

D&Dをはじめとした各種講演会では、企業の技術者や博士・修士課程の学生を中心に若手技術者、研究者の発表が盛んに行われています。部門活動の活性化のためには、若手会員が、単に参加するだけにとどまらず、積極的に関与する姿勢を引き出す必要があります。そのためには、本部門の活動を通じて、彼らが学会活動に参画することの意義、重要性を具体的に示さなくてはなりません。前部門長も掲げられた、この「環境づくり」を継続的に推進したいと思います。若手の参画を促すために、どのような部門の取り組みが必要であるか、是非皆様のアイデアをお寄せいただきたいと思います。

以上の活動方針の下、今年度および来年度D&Dへの準備も含め、最大限の努力をしてまいります。現状の部門評価に甘えることなく、新機軸、ユニークな取り組み、横断的、国際的な活動を意識しつつ、伝統的な基盤学問分野の一層の充実も見据えて、部門全体のさらなる活性化を目指す所存です。部門所属会員の皆様におかれましては、部門運営に新しいアイデアやご意見をぜひお寄せくださいますよう切にお願い申し上げます。

部門長退任のご挨拶

第90期部門長 吉村 卓也（首都大学東京）

第90期機械力学計測制御部門の部門長を務めさせていただき、本年3月に退任いたしました首都大学東京の吉村卓也です。1年間の部門運営においては、副部門長の曄道佳明先生（第91期委員長）、部門幹事の山崎徹先生を始め、運営委員の皆様にご多くのサポートをいただき、何とか任期を終えることができました。ここに厚く御礼申し上げます。

さて、私が部門運営を担当させていただくに当たり、以下の3つ活動方針を挙げさせていただきました。（1）若手の育成、（2）部門講演会の活性化、（3）国際化へ向けた活動。ここでは、これらの活動が具体的にどのようなものであったかを振り返ってみたいと思います。

若手の育成

まず「若手の育成」についてですが、部門運営においてはなるべく若手中心とし、D&D部門講演会においては引き続き「若手の会」の活動を進めています。しかし、若い技術者・研究者の方々にもっと参加いただき、今後の本分野の学会活動を発展させていただけるような枠組み（仕組み）がさらに必要と感じています。

部門講演会の活性化

部門講演会（Dynamics & Design=D&D講演会）の活性化へ向けては、D&D2012においてオーガナイザーミーティングを実施させていただき、今後のD&Dにおけるオーガナイズドセッション（OS）のあり方について意見交換を行いました。OSを9つの領域に分け、プログラム編成においては、領域内のOS間ではデータを共有し、ジョイントセッションを検討する。領域を跨いでのジョイントも歓迎する、という実施案をまとめ、D&D2013ではこの案に沿ったプログラム編成を行っています。

国際化への取り組み

最後に国際化へ向けた取り組みですが、今年のD&Dにおいて、The 3rd Japan-Korea Joint Symposium on Dynamics & Controlを併催し、日本と韓国の若手研究者、学生を中心としたシンポジウムを開催いたします。この会議はD&D2009（北海道大学）において開催されたのに引き続き日本での開催となるもので、日韓の交流を促進し研究を活性化することを目的としています。また、APVC（Asia Pacific Vibration Conference）2013も本年6月、韓国済州島で開催されました。次は、2015年にベトナム（ハノイ）で開催される予定であり、今後のアジア及び環太平洋地域における本部門の研究領域を担う国際会議として、さらなる発展を期待したいと思います。

学術誌再編

現在、機械学会では学術誌再編の検討を進めており、2014年1月より、新しい学術誌として再スタートすることになりました。これに伴い、従来のC編及びJSDD(Journal of System Design and Dynamics)は廃刊となり、日本機械学会学術誌（Bulletin of the JSME）における和文誌：日本機械学会論文集、カテゴリ名「機械力学、計測、自動制御、ロボティクス、メカトロニクス」、及び英文誌：Mechanical Engineering Journal, Category="Dynamics & Control, Robotics & Mechatronics"としてスタートします。原稿受付は2013年9月1日からですので、本分野の益々の発展のためにも、皆様の積極的な投稿をお待ちしています。

以上、昨年を振り返りながら当部門の最新情報をお伝えしました。今後の当部門の益々の発展を願い、退任のご挨拶とさせていただきます。

2013年度（第91期）機械力学・計測制御部門 運営委員

部門長	曄道 佳明				常設委員会組織
副部門長	梶原 逸朗				総務委員会
幹事	高橋 正樹				委員長 高橋 正樹
運営委員会委員	浅見 敏彦	田中 徹			幹事 竹原昭一郎
	池浦 良淳	千葉 正克			広報・出版委員会
	石塚 真一	中島 求			委員長 吉田 秀久
	伊東 圭昌	長松 昌男			幹事 佐々木大輔
	稲垣 瑞穂	中村いずみ			委員 岡本 峰基
	井上 卓見	西野 宏			福田 良司
	岩本 浩祐	原 進			表彰委員会
	鞍谷 文保	福田 良司			委員長 渡辺 亨
	小池 関也	藤井 文武			幹事 長松 昌男
	齋藤 昌弘	古屋 治			講習会企画委員会
	佐々木大輔	松村 雄一			委員長 白石 俊彦
	白石 俊彦	宮嶋 歩			幹事 宮嶋 歩
	曾根 彰	矢野 弘			国際・交流委員会
	瀧上 唯夫	吉田 秀久			委員長 雉本 信哉
	竹原昭一郎	渡辺 亨			幹事 中島 求
					資格認定委員会
					委員長 神谷 恵輔

総務委員会からのお知らせ

委員長 高橋 正樹 (慶應大)
幹事 竹原昭一郎 (上智大)

総務委員会の役割は、部門長の部門運営をサポートすることと共に、更なる部門の活性化を行い、会員の皆様に有益な情報及び場を提供することだと認識しております。なかでも特に今期は以下について注力いたしたいと存じますので、会員の皆様のご意見、ご協力を何卒宜しくお願い申し上げます。

- 1) 海外連携のために。
アジア諸国との連携を意識したワークショップの開催
- 2) D&D講演会の更なる充実と活性化のために。
①産学交流、世代交流の充実
②若手活性化委員会の活動の充実
- 3) 部門会員の活動の充実
研究会、研究分科会の活動内容および広報の充実
- 4) 学術誌再編に関する検討

広報・出版委員会からのお知らせ

委員長 吉田 秀久 (防大)
幹事 佐々木大輔 (岡山大)
委員 岡本 峰基 (木更津高専)
委員 福田 良司 (都産技研)

第91期広報・出版委員会では、例年と同様に年2回のニュースレターの発行、機械学会誌年鑑の編集、ホームページの管理などを通じて、会員の皆様にとって有用な

情報発信に努めていきたいと思っております。ニュースレターの特集記事では、機械力学・計測制御部門に関連するトピックや新たなトレンドを意識した研究・技術を紹介したいと思っております。また、後輩へのメッセージや、在外研究報告なども継続して紹介して参りたいと考えます。

部門のホームページに関しては、旬な情報提供を実現すべく、引き続き更新作業を進めて参ります。ご協力のほど、宜しくお願い申し上げます。

表彰委員会からのお知らせ

—平成25年度の公募—

委員長 渡辺 亨 (日本大)
幹事 長松 昌男 (北工大)

機械力学・計測制御部門に関連する表彰対象の各賞についてお知らせいたします。当部門では下記日程(予定)で受賞候補者(部門推薦)を募集致しますので、ご応募、推薦の準備等を始めていただきますようお願い申し上げます。募集の詳細は機械学会インフォメーションメール、学会誌等で随時ご案内申し上げます。どうぞお見逃しになりませんようご注意ください。

1. 日本機械学会フェロー(一次候補者)
部門の公募締切: 2013年8月19日(月)

2. 部門賞・一般表彰
 - 2.1 部門顕彰
 - (1) 部門功績賞
 - (2) 部門国際賞
 - (3) 学術業績賞
 - (4) 技術業績賞
 - (5) パイオニア賞
 - 2.2 部門一般表彰
 - (1) 部門貢献表彰

募集期間: 2013年10月中旬~12月中旬

表彰時期・場所: D&D 2014の会期中を予定。

表彰件数: 部門顕彰は5賞の候補者の中から6名以内を表彰します。部門一般表彰は表彰人数を特に定めておりません。

講習会企画委員会からのお知らせ

委員長 白石 俊彦 (横浜国大)
幹事 宮嶋 歩 (日立)

今年度、本部門の主催で「振動モード解析実用入門ー実習付きー(5月27日~28日)」, 「マルチボディシステム運動学の基礎(7月1日)」, 「マルチボディシステム動力学の基礎(7月2日)」の各講習会を開催しました。

いずれも継続的に毎年開催されており、好評をいただいております。

このほか、講習会企画委員会では今年度後半から来年度に講習会を現在企画しております。ご希望の講習会テーマや、講習を聞きたい講師の方などがございましたら講習会企画委員会までお知らせ下さい。

国際・交流委員会からのお知らせ

委員長 雉本 信哉 (九大)
幹事 中島 求 (東工大)

(1) 第3回JK Joint Symposiumについて

2013年8月27日(水)から28日(木)にD&D2013の開催に併せて同じ会場(九州産業大学, 福岡市)で, 韓国機械学会(KSME)との共催による第3回Japan-Korea Joint Symposium on Dynamics & Controlを開催予定です。このシンポジウムは, 機械力学・計測制御部門と韓国機械学会の機械力学制御(KSME-DC)部門との部門間交流協定に基づいてJSME, KSME交互に隔年で開催しています。今回のシンポジウムには, 日韓合わせて65件の申し込みがあり, 現在プログラム編成を進めています。大学院生を中心とした若手研究者による発表と討論が行われます。今後もこのシンポジウムが日韓両国の機械力学および計測制御に関わる若手研究者の国際交流の場となることを期待しています。

(2) 国際連携について

今後, 海外(特にアジア諸国)との連携を強化することを目的として, ワークショップの開催を検討しています。現時点では具体的な計画は進んでおりませんが, 各国の機械学会(機械力学・計測制御の分野)における産官学連携活動の現状なども意識しつつ各国の関連部門間で連携する組織の立ち上げなどを検討いたします。部門内には, 関連各国とすでに強力な連携関係を築いておられる先生も多くいらっしゃいますので, 今後各国との連携にあたって必要に応じてご協力(キーパーソンの紹介, 関連情報の提供など)をいただきたいと思います。また, 現在在籍中の留学生および卒業した留学生によるネットワークも国際交流の活発化に欠かせないものと考えます。このような活動はある程度長期的・継続的に進める必要があるため, 委員の補強などによって国際・交流委員会の体制を強化することも念頭にいています。本部門の国際交流活動の一層の発展のためにさらなるご協力をいただきますよう, この場を借りてお願い申し上げます。

資格認定委員会からのお知らせ

委員長 神谷 恵輔(愛知工大)

日本機械学会「計算力学技術者」認定事業において, 昨年度より「振動分野の有限要素法解析技術者」の認定試験が行われております。今年度は2級試験に加えて1級試験も実施いたします。また試験会場を関東地区, 東海地区に加えて, 関西地区, 九州地区の4会場に増やします(1級試験会場は関東地区, 東海地区のみです)。振動分野の解析に携わっていらっしゃる方, あるいはこの分野に興味をお持ちの方をはじめ, 多くの方にぜひ受験をご検討くださいますようお願い申し上げます。なお初級の認定も今年度より開始しております。

1・2級試験実施日: 2013年12月21日(土)

試験申込: 2013年8月6日(火)~8月22日(木)

試験会場: 関東地区会場(東京工業大学大岡山キャンパス), 東海地区会場(名古屋大学東山キャンパス), 関西地区会場(大阪工業大学大宮キャンパス), 九州地区(JR博多シティ会議室)

詳細につきましては日本機械学会ホームページ(<http://www.jsme.or.jp/cee/cmuintei.htm>)上にてご確認ください。

また2級対策講習会を関東地区にて10月26日(土), 27日(日)に, 東海地区にて11月9日(土), 10日(日)に試験会場と同じ会場で開催いたします。こちらもぜひご参加下さい。

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
2013年8月26日~30日	Dynamics and Design Conference 2013 (D&D2013) 第13回「運動と振動の制御」シンポジウム(MOVIC2013)	九州産業大学
2013年8月27日~28日	The 3rd Japan-Korea Joint Symposium on Dynamics and Control	九州産業大学
2013年9月8日~11日	2013年度 年次大会	岡山大学
2013年10月26日~27日	計算力学技術者2級(振動分野の有限要素法解析技術者)認定試験対策講習会(関東地区)	東京工業大学大岡山キャンパス
2013年11月1日~3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2013	工学院大学 新宿キャンパス
2013年11月9日~10日	計算力学技術者2級(振動分野の有限要素法解析技術者)認定試験対策講習会(東海地区)	名古屋大学東山キャンパス
2013年11月16日~17日	第56回自動制御連合講演会	新潟大学
2013年12月2日~3日	第12回評価・診断に関するシンポジウム	名古屋国際会議場
2014年8月4日~6日	The 12th International Conference on Motion and Vibration Control (MOVIC2014)	札幌コンベンションセンター

主催：一般社団法人 日本機械学会 機械力学・計測制御部門

Dynamics and Design Conference 2013

第13回「運動と振動の制御」シンポジウム

海を越え、国を越え、世代を超えて！



<http://www.jsme.or.jp/conference/dmconf13/>

協賛 計測自動制御学会, システム制御情報学会, 自動車技術会, 情報処理学会, 人工知能学会, 精密工学会, 電気学会, 電子情報通信学会, 土木学会, 日本音響学会, 日本原子力学会, 日本建築学会, 日本航空宇宙学会, 日本神経回路学会, 日本スポーツ産業学会, 日本設計工学会, 日本船舶海洋工学会, 日本鉄鋼協会, 日本トライボロジー学会, 日本知能情報ファジィ学会, 日本フルードパワーシステム学会, 日本ロボット学会, バイオメカニズム学会, 日刊工業新聞社

開催日 D&D2013 2013年8月26日(月)~30日(金)
MOVIC2013 2013年8月27日(火)~30日(金)

会場 九州産業大学 (福岡県福岡市東区松香台2-3-1)

開催主旨 Dynamics and Design Conference 2013 (D&D2013) および第13回「運動と振動の制御」シンポジウム (MOVIC2013) では、「海を越え、国を越え、世代を超えて！」を総合テーマとして、機械力学・計測制御分野に幅広く関連する研究者・技術者が一堂に会して議論し、機械工学を基盤とする技術の更なる発展とそれに基づく社会への貢献を期したいと考えています。特別講演、基調講演、懇親会、機器展示、フォーラム、特別企画などの付随行事も予定しております。また今回はシニア向けの参加費を設定し、世代を超えた交流を促進したいと思いますので、奮ってご参加ください。

一付随行事案内一

【v_BASEフォーラム・同懇親会】

8月26日(月) 9:00~17:50, 18:00~20:00

【企画】

8月27日(火) 10:00~12:00

ローターダイナミクスHILと振動診断技術

講師：松下 修巳 (防衛大学校 名誉教授)

藤原 浩幸 (防衛大学校 准教授)

【市民フォーラム】

8月28日(水) 10:40~12:10

「プロジェクト型教育による実践的なものづくりと人材育成」(当日はプロジェクト型教育に関連した展示も予定)

青木 幹太

(九州産業大学 芸術学部 デザイン学科 教授)

【機器・カタログ・書籍展示】

8月26日(月)~30日(金)

【特別講演・基調講演】

特別講演1 8月28日(水) 14:30~15:30

「九州を元気に~JR九州のD&S列車戦略~」

小林 宰 (九州旅客鉄道株式会社鉄道事業本部 サービス部長兼運輸部長)

特別講演2 8月28日(水) 15:45~16:45

「邪馬台国と北部九州の国々」

西谷 正

(海の道むなかた館長, 九州大学 名誉教授)

その他にも、セッション内での基調講演が多数企画されています。

【部門表彰式】

8月28日(水) 17:00~17:30

【懇親会】

8月28日(水) 18:30~20:30

会場 福岡ガーデンパレス

(講演会場からシャトルバスを用意します)

会費 一般 5,000円(予定)

学生・シニア 3,000円(予定)

一併催シンポジウム一

8月27日(火) 13:00~28日(水) 12:00

第3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 (The 3rd Japan-Korea Joint Symposium on Dynamics & Control)

詳細は、<http://sky.mech.kyushu-u.ac.jp/~jksdc/index.html/>をご覧ください

一各種費用案内一

【参加登録費】

一般(講演論文集代込) 正員15,000円/会員外23,000円

(ただし、博士後期課程学生は5,000円の減額)

学生(講演論文集代別) 学生員3,000円/会員外5,000円

シニア(講演論文集代込) 7,000円

*常勤でなく、60歳以上(自己申請、後日の返金はできません)

※参加登録および参加費に関して事前登録は行っていません。講演会参加当日にお願い致します。

※会員外でも、講演者あるいは協賛学会の会員の方には、相当する会員料金(正員、学生員)を適用させていただきます。

【講演論文集代】

(アブストラクト集&講演論文集USBメモリ)

登録者特価(会場) 3,000円

参加登録者には開催期間中に限り、会場受付にて特価にて頒布致します。

会員特価10,000円、定価15,000円

講演論文集のみご希望の方は「行事申込書」(会誌コピーまたは学会ウェブサイトより)に必要な事項を記入し、代金を添えてお申し込み下さい。D&D2013終了後に発送いたします。なお、本行事終了後は講演論文集の販売はいたしませんので、ご希望の方は本行事に参加いただくか、または開催前に予約申込みをされますようお願いいたします。

【プログラム・講演会の詳細】

<http://www.jsme.or.jp/conference/dmconf13/> をご覧下さい。

一連絡先・問い合わせ先

D&D2013 実行委員長 吉村卓也 (首都大学東京)
E-mail: yoshimu@tmu.ac.jp
幹事 山崎 徹 (神奈川大学)
E-mail: toru@kanagawa-u.ac.jp
MOVIC2013 実行委員長 田川泰敬 (東京農工大学)
E-mail: tagawa@cc.tuat.ac.jp
幹事 高橋正樹 (慶應義塾大学)
E-mail: takahashi@sd.keio.ac.jp

D&D2013

領域1 解析・設計の高度化と新展開

- OS1-1 機械・構造物における非線形振動とその応用
- OS1-2 振動基礎
- OS1-3 パターン形成現象と複雑性
- OS1-4 板・シェル構造の解析・設計の高度化

領域2 耐震・制振・ダンピング

- OS2-1 耐震・免震・制振
- OS2-2 ダンピング

領域3 振動・騒音

- OS3-1 音響・振動
- OS3-2 サイレント工学
- OS3-3 モード解析とその応用関連技術
- OS3-4 自動車の制振・防音

領域4 流体関連振動・ローターダイナミクス

- OS4-1 流体関連振動・音響のメカニズムと計測制御
- OS4-2 ローターダイナミクス

領域5 ヒューマン・スポーツ・バイオ工学

- OS5-1 福祉工学・感性工学
- OS5-2 ヒューマンダイナミクス
- OS5-3 細胞、組織、臓器のダイナミクスとその応用

領域6 スマート構造・評価診断・動的計測

- OS6-1 システムのモニタリングと診断
- OS6-2 スマート構造システム
- OS6-3 動的計測
- OS6-4 折紙の数理的・バイオメテックス的展開と産業への応用

領域7 ダイナミクスと制御

- OS7-1 マルチボディダイナミクス

領域8 工学教育

- OS8-1 大学・企業におけるダイナミクス・デザイン教育
- OS8-2 初等中等教育における工学への勧め

MOVIC2013

M-OS1 磁気浮上・磁気軸受の制御

- M-OS1-1 高機能的な制御を用いたシステム
- M-OS1-2 フライホイール・ベアリングレスモータ
- M-OS1-3 装置の開発と評価

M-OS2 建築・建設構造物の耐震・免震・制振

- M-OS2-1 動吸振器
- M-OS2-2 免震・制振の制御系設計
- M-OS2-3 セミアクティブ制御

M-OS3 スマート構造システム

- M-OS3-1 制御/センシング
- M-OS3-2 エネルギーハーベスティング

M-OS4 制御用センサ・アクチュエータ

- M-OS4-1 磁気応用と動吸振器
- M-OS4-2 制御用センサと空気圧アクチュエータの応用

M-OS5 フルードパワーの基礎と応用

- M-OS5-1 空気圧制御の高度化
- M-OS5-2 フルードパワーの基礎
- M-OS5-3 フルードパワーの応用
- M-OS5-4 人に優しいフルードパワー

M-OS6 運動制御とシミュレーションの融合

- M-OS6-1 運動制御とシミュレーションの融合 I
- M-OS6-2 運動制御とシミュレーションの融合 II

M-OS7 精密・情報・産業機器の制御

- M-OS7-1 精密・情報・産業機器の制御

M-OS8 昇降機・物流システムの制御

- M-OS8-1 昇降機・物流システムの制御

M-OS9 ビークルの運動と制御

- M-OS9-1 ビークルの運動と制御 I
- M-OS9-2 ビークルの運動と制御 II

M-OS10 自律知能無人ビークルの運動と制御

- M-OS10-1 自律知能無人ビークルの運動と制御 I
- M-OS10-2 自律知能無人ビークルの運動と制御 II
- M-OS10-3 自律知能無人ビークルの運動と制御 III
- M-OS10-4 自律知能無人ビークルの運動と制御 IV

M-OS11 ロボットおよび人間のダイナミクスと制御

- M-OS11-1 ロボットおよび人間のダイナミクスと制御 I
- M-OS11-2 ロボットおよび人間のダイナミクスと制御 II

M-OS12 海洋におけるシステムと制御

- M-OS12-1 海洋におけるシステムと制御

M-OS13 宇宙機・宇宙ロボットのダイナミクスと制御

- M-OS13-1 宇宙ロボットの高度な移動システム I
- M-OS13-2 テザーおよびマニピュレータ
- M-OS13-3 探査ローバの走行力学解析 I
- M-OS13-4 宇宙ロボットの高度な移動システム II
- M-OS13-5 探査システムおよび着陸ダイナミクス
- M-OS13-6 探査ローバの走行力学解析 II
- M-OS13-7 飛翔体の制御

M-OS14 非線形制御理論とその応用

- M-OS14-1 非線形制御理論とその応用 I
- M-OS14-2 非線形制御理論とその応用 II

M-OS15 適応学習制御とその応用

- M-OS15-1 適応学習制御とその応用 I
- M-OS15-2 適応学習制御とその応用 II
- M-OS15-3 適応学習制御とその応用 III

M-OS16 MBSEと1D-CAE

- M-OS16-1 MBSEと1D-CAE

M-OS17 触覚フィードバック

- M-OS17-1 触覚フィードバック

計算力学技術者の資格認定 振動分野の有限要素法解析技術者 認定試験のご案内

一般社団法人 日本機械学会

2012年度から新たに、振動分野の有限要素法解析技術者を対象とした計算力学技術者（CAE技術者）資格認定試験を開始致しました。振動分野の計算力学を業務とされている方はもちろんのこと、振動を含む複数の分野にまたがる現象の計算力学的な解析に携わっている技術者の方におかれましても、本認定試験の受験をご検討下さいませようご案内申し上げます。初年度は2級の実施でしたが、2013年度より、初級・1級の試験も開始いたしました。また、準備が整い次第、上級アナリストの試験も実施いたします。

詳細は本会HP (<http://www.jsme.or.jp/cee/cmnintei.htm>) をご覧下さい。

以下に試験（初級・2級・1級）の概要をご案内します。

●認定レベル

【初級】 有限要素法に基づく振動解析の基本手順を理解しており、CAEソフトウェアを用いた技能講習を修了した上で、計算力学技術者（振動分野の有限要素法解析技術者）の2級以上の有資格者あるいはこれと同等レベルの技術者の指導のもとに基本的な振動解析を適切に行えると期待できる。

【2級】 線形の剛体挙動および弾性挙動（音響を含む）を表す有限要素法の内容を理解した上で、基本的な振動工学（音響工学を含む）の問題に対して正しく計算条件を設定し、かつ計算モデルを構築することができ、さらに計算結果の信頼性を検証するための動力学および計測関連の知識を有している。よって、いずれかの信頼の置けるCAEソフトウェアを用いて適切な計算機能を選択しながら、線形の自由振動および強制振動に関連した計算、具体的には、固有振動数計

算、周波数応答計算、時刻歴応答計算を基本的な誤りなく実施できるものと期待できる。

【1級】 高度な振動解析に関する知識を有し、計算結果の信頼性を確保するために必要な計測技術を理解した上で、流体関連振動、音響関連振動などを含む各種振動の解析実務において、適切な問題設定ができ、かつ計算結果を自分自身で検証できる。よって、いずれかの信頼の置けるCAEソフトウェアを用いて適切な計算機能を選択しながら、剛体および弾性体の振動解析（音響を含む）を適切に実施できるものと期待できる。

●対象者の目安

【2級】 機械系大卒レベルの数学的、力学的知識を有し、1年以上の解析実務経験を有する技術者

【1級】 機械系大院卒レベルの数学的、力学的知識を有し、3年以上の解析実務経験を有する技術者

●試験分野

【2級】 ①計算力学のための数学の基礎 ②動力学の基礎 ③材料力学の基礎 ④振動工学および音響工学の基礎 ⑤有限要素法の基礎 ⑥要素の選択・メッシング ⑦モデリングの基礎 ⑧境界条件および荷重条件 ⑨数値計算法の基礎 ⑩ポスト処理の基礎 ⑪結果検証の基礎 ⑫コンピュータの基礎 ⑬計算力学技術者倫理

【1級】 ①解析力学 ②振動工学 ③有限要素のテクノロジー ④結合・境界部のモデリング ⑤構造複合系の解析 ⑥音響連成系の解析基礎 ⑦流体連成系の解析基礎 ⑧振動の数値計算技術 ⑨結果の検証と考察

No.13-98, 99

計算力学技術者2級(振動分野の有限要素法解析技術者)認定試験対策講習会

企画: 機械力学・計測制御部門

趣旨: 日本機械学会「計算力学技術者」認定事業において昨年度より振動分野の有限要素法解析技術者の認定試験が行われております。本講習会では、2級認定試験で要求される基礎的知識を解説いたします。計算力学を業務として活用されている方、あるいはこれから計算力学技術者を目指す方の中で、特に振動解析にも携わられる方におかれましては、奮ってご参加くださいますようお願い申し上げます。下記の2行事の中からご都合の良い日程、地区をお選びいただき、お申し込み下さい(各地区の講習内容はほぼ同一です)。

開催日・開催地区 (いずれもほぼ同一の内容で開催)

1. 関東地区No.13-98 2013年10月26日(土), 27日(日)
定員100名(申込み先着順)
東京工業大学大岡山キャンパス
南4号館421講義室
2. 東海地区No.13-99 2013年11月9日(土), 10日(日)
定員50名(申込み先着順)
名古屋大学東山キャンパス
ES館2階022講義室

聴講料(教材含む):

会員 20,000円, 会員外 23,000円
学生員 6,000円, 一般学生 7,500円

申込方法: 8月23日(金)より受付を開始いたします。日本機械学会ホームページ(<http://www.jsme.or.jp/cee/cmnintei.htm>)から「個人ページ」の登録をし、お申し込み下さい。

問い合わせ先:

一般社団法人日本機械学会(担当職員: 大竹英雄)
電話(03)5360-3505/E-mail: otake@jsme.or.jp

No.13-34

シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス2013

URL: <http://www.jsme.or.jp/conference/shdconf13/>

企画: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス専門会議

開催日: 2013年11月1日(金)~3日(日)

会場: 工学院大学新宿キャンパス

開催趣旨: スポーツ・レジャーを中心とした人間の余暇活動および日常活動を安全・快適で豊かにする

ことを目的として、スポーツやレジャーの用具・設備・施設などのハードウェアとそれを利用する人間のダイナミクスに関連したスポーツ工学とヒューマン・ダイナミクスの研究報告を募集しますので、多数の方々のご発表、ご参加をお待ちしております。

問合せ先: 工学院大学 工学部 機械工学科

田中 克昌(SHD2013幹事)

Tel: 03-3340-2578(直通)

Fax: 03-3340-0108

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

No.13-23

第56回自動制御連合講演会

URL: <http://www.jsme.or.jp/conference/rengo56/>

開催日: 2013年11月16日(土), 17日(日)

会場: 新潟大学工学部(新潟市)

参加登録費: 正員	事前登録	9,000円
	当日登録	11,000円
会員外	事前登録	11,000円
	当日登録	13,000円

学生員	事前登録	3,000円
	当日登録	4,000円
一般学生	事前登録	4,000円
	当日登録	5,000円

※参加登録費には、講演論文集(CD-ROM)とプログラム集を含みます。

懇親会 11月16日(土)

参加費: 事前申込	一般	4,000円	学生	2,000円
当日申込	一般	5,000円	学生	3,000円

No.13-24

第12回 評価・診断に関するシンポジウム

URL: <http://diagnosis.dynamics.mech.eng.osaka-cu.ac.jp/>

開催日: 2013年12月2日(月)~12月3日(火)

会場: 名古屋国際会議場 2号館

講演募集分野: 非破壊検査, 保守検査, 異常検知, センサー技術, 信号処理, 計測, 評価, 診断, モニタリング, メンテナンス, 管理運用, 事例紹介

講演申込締切日: 2013年8月26日(月)

申込方法: 次の要領にて必要事項をEメールで下記の申

込先までお送りください。なお、詳細は「診断・メンテナンス技術に関する研究会」のホームページをご参照ください。

(1)講演題目, (2)要旨(200字程度), (3)著者名, (4)勤務先, (5)連絡先(郵便番号, 住所, 電話番号, FAX番号, E-mailアドレス)

※発表の採否につきましてはシンポジウム実行委員会に御一任ください。9月中旬までにご連絡いたします。

申込先: 愛知工業大学工学部機械学科 奥川雅之

E-mail: okugawa@aitech.ac.jp

TEL: (0565) 48-8121

FAX: (0565) 48-4555



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 吉田 秀久(防衛大学校)

編集委員 佐々木大輔(岡山大学)

岡本 峰基(木更津工業高等専門学校)

福田 良司(東京都立産業技術研究センター)

部門ホームページ: <http://www.jsme.or.jp/dmc/>

発行日 2013年8月20日