



DYNAMICS



機械力学・計測制御部門ニュースNo.64

July 31, 2019

ロケットエンジン用ターボポンプに生じる ロータ系の振動

室蘭工業大学 航空宇宙機システム研究センター 内海 政春

1. はじめに

ポンプとは、液体にエネルギーを与えて、圧力を上昇させたり、液体を移送させる機械のことである。一方、ターボとは流体のエネルギーと機械的エネルギーとのエネルギー変換を羽根車の回転によって連続的に行うことを意味する。よってターボポンプという、往復式ポンプと対比して回転する遠心羽根車を使用したものであり、そのロータの駆動にはモータ式やタービン式がある。

ロケットエンジンでは液体推進薬を昇圧するために使用する回転機械をターボポンプといい、タービンとポンプから構成されるターボ機械を指す。つまり、ロケットエンジンにおけるターボとはタービンを表しており、一般的なターボポンプとは異なる意味で用いられる。

ロケットは人工衛星を軌道投入する輸送機であり、ツィオルコフスキーの式（ロケット方程式ともよばれる）から明らかなように、構造を軽量化していかにたくさん推進薬を積載できるかがもっとも重要となる。ターボ機械ではおおそ回転速度の3乗で軽量化できるため、ロケットターボポンプはきわめて高い回転速度で運用される。そのエネルギー密度はジェットエンジンと比較しても桁違いに高く、推重比（エンジン質量に対する推力）もジェットエンジンの10倍程度となる。

ロケットターボポンプでは、タービンに流入する流体エネルギーをロータの回転エネルギーに変換し、さらにその回転エネルギーをポンプの流体エネルギーに再び変換する。一般的なターボポンプはタービン効率が60~70%、ポンプ効率が65~75%であり、ターボポンプ効率は50%程度となる。2度のエネルギー変換によって失うエネルギーは、熱、音、振動となって散逸するが、エネルギー密度が高いゆえ、ロケットターボポンプの開発において発生する軸振動トラブル事例は枚挙

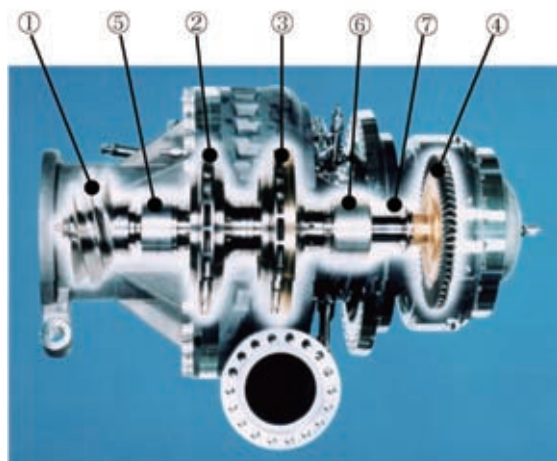
にいとまがない⁽¹⁾。日本の基幹ロケット開発で経験したラジアル軸振動では、ロータの曲げモードの危険速度を通過するときの共振、タービンのトルクアンバランス力によって生じるThomas/Alford力に起因した不安定振動⁽²⁾、インデューサに生じるキャビテーションが誘起する旋回失速による強制振動⁽³⁾などがある。これらのラジアル軸振動に対しては、ワイヤメッシュダンパの開発⁽⁴⁾、逆旋回シールリングの開発⁽²⁾、キャビテーション不安定を抑制するインデューサの開発⁽⁵⁾などにより課題を克服してきた。

ロケットターボポンプでは、アキシアル方向のロータ系振動が問題になることも少なくない。ロケットターボポンプではスラスト軸受を使用することはほとんどない。アングュラ玉軸受に与圧を与えて使用することが多いが、定格回転時の軸方向推力は遠心羽根車の背面だけでも数百kNの推力となるため、バランスピストンとよばれる流体釣合わせ機構を採用している。軸方向推力の静的な釣り合わせ⁽⁶⁾はロケットターボポンプの黎明期から多くの研究がおこなわれてきたが、軸方向推力による自励振動の研究⁽⁷⁾⁽⁸⁾が最近では活発におこなわれている。本稿では、ロケットターボポンプに生じる軸方向の振動現象の概要について紹介する。

2. ロケットターボポンプの概要

図1は日本の基幹ロケットH-IIA/H-IIBに採用されている燃料用ターボポンプである。このロケットの推進薬は液体水素と液体酸素であり、図1は液体水素ターボポンプである。液体水素は化学推進ロケットとして推進性能に優れるため燃料として広く用いられている。沸点が20.6Kの極低温流体であり、密度は70.8kg/m³と酸化剤として使われる液体酸素に対して約1/16でしかない。また、低粘性のため流体を利用した減衰も期待できないことから、軸振動などのトラブルが発生しやすいという特徴を持っている。さらに、液体水素が有する大きな蒸発潜熱や圧縮性などの熱力学的特性は、

高速の液体水素ターボポンプを設計するときの特段の配慮が必要となる。図1の液体水素ターボポンプの主な機能は、水素過多の燃焼ガスによる一段式タービンにより駆動される遠心ポンプで水素を昇圧し、下流のプリバーナやメイン燃焼器へ供給することである。高出力タービンはプリバーナにて低混合比で燃焼された高温（約710K）のガスで駆動され、ロータ系に約42,300rpmで回転する動力を与えている。ポンプ部はインデューサ付きの二段遠心ポンプであり、約37kg/sの液体水素を約0.34MPaから約28.1MPaにまで昇圧している。ロータ系は、一段／二段インペラおよびタービンディスクとシャフトが一体構造のディスクシャフトにより構成されている。回転中に発生する軸方向推力のバランスは、二段インペラの背面シュラウドをバランスディスクとして利用し、背面とケーシング間に設けた二つのオリフィス機構および背面シュラウドに設けたバランスホールによって圧力が自動調整されるバランスピストン方式を採用している。バランスピストン機構を図2に示す。準静的には安定な機構であるが、水素の圧縮性などにより条件によっては動的に不安定になることがある。この機構によって軸受に負荷される軸方向の荷重は基本的にプリロードのみとなるように設計されている。



① Inducer, ② First impeller, ③ Second impeller, ④ Turbine, ⑤⑥ Bearing, ⑦ Shaft seal system

図1 LE-7A 液体水素ターボポンプ

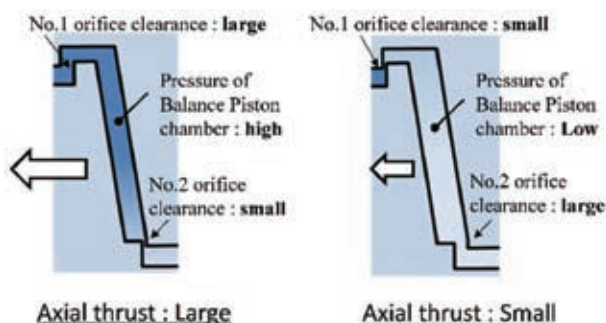


図2 バランスピストン機構

3. バランスピストン1次元モデルによる理論解析

3.1 流体を非圧縮としたモデル

モデルを単純化するため、オリフィス圧損係数は一定などの仮定をおくと、 x をロータ変位、 ζ をオリフィス圧損係数、 A をバランスピストン面積として流量 G と圧力 P の関係は以下となる。

$$G_1 - G_2 = \rho A \frac{dx}{dt}$$

$$P_1 - P = 0.5 \zeta_1 \rho U_1^2$$

$$P - P_2 = 0.5 \zeta_2 \rho U_2^2$$

上下流のオリフィスを通過する流量を考慮すると

$$\rho \left(\frac{2}{\zeta_1 \rho}\right)^{0.5} (P_1 - P)^{0.5} \pi D_1 (x_{10} - x)$$

$$- \rho \left(\frac{2}{\zeta_2 \rho}\right)^{0.5} (P - P_2)^{0.5} \pi D_2 (x_{20} + x) = \rho A \frac{dx}{dt}$$

の関係式が導かれる。上記の左辺第一項を

$$\cong G_{10} + \rho \left(\frac{2}{\zeta_1 \rho}\right)^{0.5} \pi D_1 \left. \frac{\partial [(P_1 - P)^{0.5} (x_{10} - x)]}{\partial x} \right|_{x=x_0, P=P_0} * \Delta x$$

$$+ \rho \left(\frac{2}{\zeta_1 \rho}\right)^{0.5} \pi D_1 \left. \frac{\partial [(P_1 - P)^{0.5} (x_{10} - x)]}{\partial P} \right|_{x=x_0, P=P_0} * \Delta P$$

$$= G_{10} - \rho \left(\frac{2}{\zeta_1 \rho}\right)^{0.5} \pi D_1 (P_1 - P_0)^{0.5} * \Delta x$$

$$- \rho \left(\frac{2}{\zeta_1 \rho}\right)^{0.5} \pi D_1 (x_{10} - x_0) \frac{1}{2(P_1 - P_0)^{0.5}} * \Delta P$$

と線形近似し、第二項も同様に考えれば以下の式が求まる。

$$\Delta P = - \frac{A}{Q_p} \frac{dx}{dt} - \frac{Q_x}{Q_p} \Delta x$$

$$Q_x = \left(\frac{2}{\zeta_1 \rho}\right)^{0.5} \pi D_1 (P_1 - P_0)^{0.5}$$

$$+ \left(\frac{2}{\zeta_2 \rho}\right)^{0.5} \pi D_2 (P_0 - P_2)^{0.5}$$

$$Q_p = \left(\frac{2}{\zeta_1 \rho}\right)^{0.5} \pi D_1 \frac{(x_{10} - x_0)}{2(P_1 - P_0)^{0.5}}$$

$$+ \left(\frac{2}{\zeta_2 \rho}\right)^{0.5} \pi D_2 \frac{(x_{20} + x_0)}{2(P_0 - P_2)^{0.5}}$$

速度比例項である右辺第一項は等価粘性減衰力を、変位比例項である右辺第二項はばね力を表している。等価減衰項の係数 $-A/Q_p$ は静的な作動条件で決定される定数であり、減衰係数は変位の周波数によらず一定である。

3.2 流体の圧縮性を考慮したモデル

圧縮性を考慮すると以下の式となる。

$$\frac{dp}{dt} = \frac{K_f}{V_0} \left(\frac{G_1}{\rho} - \frac{G_2}{\rho} - A \frac{dx}{dt} \right)$$

ここで、 V_0 は初期のバランスピストン室容積、 K_f は体積弾性率である。非圧縮の場合と同様に式を整理

し、線形化すると以下の式が得られる。

$$\frac{dp}{dt} = K \left(-Q_x \Delta x - Q_p \Delta P - A \frac{dx}{dt} \right)$$

変位に対して圧力応答が位相 θ だけずれるとすると、圧力応答の大きさ a_p と位相差 θ は、 a_x を変位の振幅、 ω を周波数として以下のように表される。

$$a_p = a_x \sqrt{\frac{(Q_x)^2 + (\omega A)^2}{(Q_p)^2 + \left(\frac{\omega}{K}\right)^2}}$$

なお、 $\theta = \theta_x - \theta_p$ であり、

$$\theta_x = \tan^{-1} \left(\frac{\omega A}{Q_x} \right), \quad \theta_p = \tan^{-1} \left(\frac{\omega}{Q_p K} \right)$$

より、位相差は非圧縮で導出した位相差に、圧縮性の効果 (θ_p) を考慮したものになっていることがわかる。図3に K_f を変化させたときの位相の変化を示す。 θ_x は圧縮性の影響をうけないため K_f の値によらないが、変位周波数が大きくなるにつれて -90° に漸近する。 θ_p は K_f の値が 2000MPa ではほぼゼロだが、 K_f が小さくなるにつれて大きくなっており、変位の周波数の増加にもともない大きくなる。その結果として θ は、 K_f が小さくなるとともに減少する傾向を示す。減衰は変位に対して圧力応答の位相がずれることにより発生し、圧縮性の影響により減衰は小さくなる。

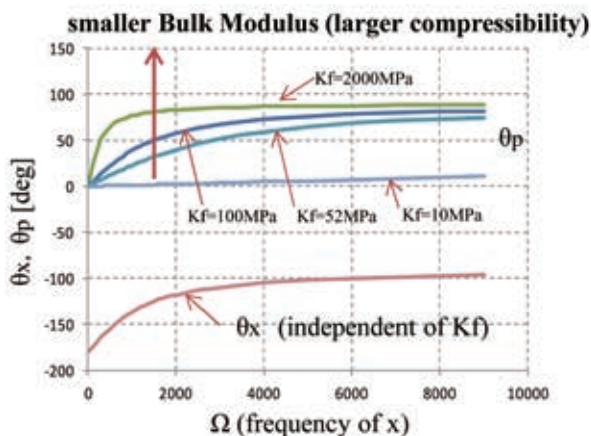


図3 位相差に与える体積弾性率の影響

4. おわりに

バランスピストン機構は、図2のように準静的には軸方向推力を自律調整させて安定化させる機能を有するが、液体水素のように圧縮性を有する流体の場合は変位と圧力応答の位相差が変化し、不安定化（軸方向の自励振動）にいたる場合がある。そのメカニズムは、圧力応答の遅れが非圧縮による項と圧縮性に由来する項の足し合わせになっていることによるものである。体積弾性率が変位と圧力応答との位相差、つまり減衰に影響を及ぼすことを理解して設計することが大切である。

ロケットターボポンプの設計では、バランスピストン室の容積を小さくすること、インペラ出口からバラ

ンスピストン室に流入する流体温度を低く保つこと、バランスディスクの円板摩擦損失を低減することなどの配慮がおこなわれている。

バランスピストン機構の設計においては、軸方向推力のような静的なつり合わせ機能と軸方向振動における動的な減衰機能を両立させる点がむずかしい⁽⁹⁾。近年は最適設計技術を駆使して、多目的最適化による研究も精力的に行われており、今後の研究進展に期待する。

参考文献

- (1) 内海政春, スペースシャトルメインエンジンのターボポンプのロータ設計と技術課題, ターボ機械, Vol. 46, No.9, (2018), pp. 519-525.
- (2) Motoi, A. Kitamura, N. Sakazume, M. Uchiumi, M. Uchida, K. Saiki, O. Nozaki, T. Iwatsubo, Sub-Synchronous Whirl in the LE-7A Rocket Engine Fuel Turbo-Pump, ISCORMA, (2003), Gdansk.
- (3) Shimura, T., Yoshida, M., Kamijo, K., Uchiumi, M., and Yasutomi, Y., A Rotating Stall Type Phenomenon Caused by Cavitation in LE-7A LH2 Turbopump, JSME Int'l J. B, Vol.45, No.1, (2002), pp.41-46.
- (4) Okayasu, A., Ohta, T., Azuma, T., Fujita, T., and Aoki, H., Vibration Problems in the LE-7 Liquid Hydrogen Turbopump, Proc. 26th AIAA/SAE/ASME/ASEE Joint Propulsion Conference, (1990), pp.1-5.
- (5) Uchiumi, M., Konno, A., Kamijo, K., Hashimoto, T., and Kobayashi, S., Improvement of Inlet Flow Characteristics of LE-7A Liquid Hydrogen Pump, J. Propulsion and Power, AIAA, Vol.19, No.3, (2003), pp.356-363.
- (6) Shimura, T., Yoshida, M., Hasegawa, S., and Watanabe, M., Axial Thrust Balancing of the LE-7 LOX Turbopump, Trans. Japan Soc. Aero. Space Sci., 38(119), pp.66-76.
- (7) 大西樹, 金子成彦, 作動流体の圧縮性を考慮したターボポンプで発生する軸方向振動の運動モデルの構築, Dynamics and Design Conference 2015 USB論文集, JSME, (2015-8), No.619.
- (8) 平木 博道, 内海 政春, バランスピストン機構の軸方向振動の固有値に関する理論的検討, ターボ機械, Vol.43, No.6, (2015), pp.358-366.
- (9) 平木 博道, 内海 政春, 川崎 聡, 井上 剛志, 動特性を考慮したターボポンプのバランスピストン設計についての考察, ターボ機械, Vol.44, No.4, (2016), pp.231-241.

部門長就任に際して

愛知工業大学 神谷 恵輔



今年度第 97 期の機械力学・計測制御部門長を仰せつかりました神谷です。副部門長の中野公彦先生（東京大学）、部門幹事の高木賢太郎先生（名古屋大学）ならびに部門運営委員の皆様、また機械学会で今年度から本部門をご担当いただく上野晃太氏のご協力をいただきながら、部門の運営に努力いたします。どうぞよろしく願いいたします。

昨年度部門長の雫本信哉先生（九州大学）および一昨年度部門長の田川泰敬先生（東京農工大学）の部門長就任挨拶中にありましたように、ここ数年、学会本部において「部門のあり方検討委員会」、「新部門制検討委員会」が設置され、部門制の改編に関する議論が重ねられてまいりました。現時点では、今後しばらくは現在の部門を継続することとなりましたが、そもそもの発端は部門制ができて 30 年が経ち、時代に対応したあるいは今後も対応できる組織へと脱皮しようという取り組みであったと私は考えています。本部門は部門制の導入とともに設立されておりますので、設立以来 30 年を越えており、全部門の中で最も長く続いている、規模の大きい部門の一つです。この 30 数年の間に、30 周年記念部門史 (<https://www.jsme.or.jp/dmc/Division/bumonshi.html>) あるいは過去のニュースレターにあるように、これまでの部門長をはじめ関係の方々の大変なご努力によって次の時代を見据えた活動が行われ、本部門は発展してまいりました。これはまさに学会本部で行われている部門制の検討が、機械力学・計測制御部門においては自発的かつ継続して行われてきた賜物であり証拠でもあると考えています。このような部門の長を仰せつかった身として、その責任の重さを強く感じております。日本機械学会における部門制は上述のように現状維持とはなりましたが、分野を横断して新しい学際的な領域技術を創成すると方針が日本機械学会から示されており、本部門でもこの方針に沿った形で他部門あるいは場合によっては他学協会との連携を深めながら、なおかつ部門のアイデンティティもしっかり維持するという活動が必要となってきております。他方で、雫本前部門長の挨拶中にもありましたように、部門運営活動については、現状でもその任務あるいは業務は多岐にわたっており、多くの時間を割く必要があるものもあります。現在はこのような任務を部門運営委員の皆様や各行事の実行委員会の皆様などの善意やボランティア精神に負っており、これ以上の業務の増加は避けるべきではないかと感じております。浅学非才ゆえ、任務、業務の増加を抑えながら学会の方針に合致した方向での部門の発展につながる良い方策は現時点では思い浮かびませんが、これについて皆様のお力添えをいただきながら、検討をしていきたいと考えています。

部門登録者個人として部門活動を見た場合、最も重要

なものすなわち部門に期待することは D&D 等の研究講演発表会で多くの他の研究者や技術者の方と意見交換ができ、交流できること、さらにはそこでの議論を基に質の高い論文を公表できることだと思います。部門の運営を預かる立場では、研究講演発表会が魅力的で参加しやすいものとなるようにして多くの方々の参加、発表を促し、ひいては日本機械学会論文集（和文誌）および Mechanical Engineering Journal（英文誌）への投稿を促すことあるいは投稿を支援することになるかと思えます。講演会への参加、発表については、従来は講演論文集を発行する必要があり、講演論文集に論文を発表したことで日本機械学会論文集に投稿できなくなるあるいはしにくくなるという問題がありました。また企業の方にとっては執筆が負担となる場合があったかもしれません。今回、理事会で規定が改定され、アブストラクト集のみの発行も可となりました。D&D の場合にかどうかは今後検討することとなりますが、大学・高専の教員や学生および企業の技術者の皆様に多数参加いただき、活発な議論が行われるものとなるよう検討していきたいと思えます。和文および英文の論文集については、日本機械学会の学術誌が新しくなって 5 年が経ちました。和文誌に関しては、本部門が関連するカテゴリ「機械力学、計測、自動制御、ロボティクス、メカトロニクス」へ掲載された論文の割合はこの 5 年間にわたって毎年全体の約 30% となっており、活発な投稿が行われています。上記の講演論文集の規定改定とも関連して、学術論文のさらなる質や量の向上につながるようにしたいと思います。英文誌に関しましては、掲載される論文数は年によってばらつきがあり、特集号が組まれた年は多数の論文が発表されておりますが、そうでない年も見受けられ、全体としてはあまり多くはない状況です。これについては機械学会の英文誌が国際的評価の面で魅力的なものになっていないためであろうと思われる。これについては田川先生が折に触れて本部への働きかけをされておられます。私としましても継続的に取り組んでいきたいと思っております。

部門長を拝命して数か月経ったところですが、上記以外にも検討すべき事項はいくつかあり、大変さを痛感しております。私としましては、これまでの部門長が蒔いてくださった種を大きく着実に育てていき、部門が登録者の皆様にとって魅力的なものとなるようにしていきたいと思えます。今後ともどうぞよろしく願いいたします。

部門長退任のご挨拶

第96期部門長 雫本 信哉 (九州大学)

昨第96期に機械力学・計測制御部門長を仰せつかり昨年度末に退任いたしました。任期中、部門幹事としてご尽力いただいた北九州市立大学の佐々木卓実先生には多大なご協力を頂きました。副部門長として様々なご支援を頂戴した愛知工業大学の神谷恵輔先生(第97期部門長)をはじめ部門運営委員の皆様、また常に迅速かつ確実にご対応いただいた機械学会の本部門担当、橋口公美氏にも、この場をお借りして心より感謝申し上げます。本当にありがとうございます。なお橋口さんは昨年度末をもって部門担当を後任の上野野見太氏と交替されました。橋口さんのこれまでの部門への貢献に感謝するとともに、上野さんには今後のご協力をどうぞよろしくお願いいたします。

さて機械力学・計測制御部門ニュース No.62 (2018年7月)の「部門長就任に際して」の中で、検討事項として以下の2項目を取り上げました。

1. 機械学会と部門の活動
2. 国際会議・Journal投稿

上記の「1. 機械学会と部門の活動」に関連して、部門制の改編については、現時点で当初計画されていたようなドラステックな部門再編は保留となっており、現部門制を踏襲しつつ継続的な議論がなされているところです。そういう意味では「改変後も現「部門」としての精神は引き継がれることと確信して」いると記載した当時の状況よりも現状維持の方向にあるものと考えています。ただし機械学会全体として部門活性化を推進する姿勢は堅持しており、今後も部門のあり方について問われ続けると思いますが、本部門としての魅力を失わず、所属する皆様が学会・部門を通して楽しく研究活動を続けられることが第一であると思っております。本年8月

末に九州大学伊都キャンパスにて開催されるD&D2019(テーマ:地球をめぐる海流のように)に是非ご参加いただき、そして、皆様の楽しい研究活動の成果についてのご発表、議論・意見交換の場としていただければ大変うれしく思います。現在、開催に向けて佐々木卓実先生を中心に現地実行委員が奮闘中です。ご参加・ご協力をどうぞよろしくお願いいたします。

また上記「2. 国際会議・Journal投稿」に関しては従来の国際会議の踏襲と部門協議会での若干の言及にとどまり、部門長として貢献できたことは残念ながらありません。この点について皆様にお詫びしなければならないと思っています。力不足で申し訳ありません。ただ、個人的には編集部会等に参加する機会が今後もあります。Journalの国際的な影響力増大と論文投稿数の増加のために、折りを見て学会への働きかけは続けて参ります。引き続きご意見をいただけるとありがたいと思います。

私の任期をふり返れば、前任である東京農工大学田川先生(第95期部門長)に敷いていただいた路線の上を比較的安全に進んできた1年であったと思います。無事務められたのは冒頭に述べました皆様方のご協力と言うまでもないことですが、田川先生のご尽力に負うところも大きかったと思っております。ここであらためて田川先生に感謝申し上げます。ありがとうございます。

本部門は機械学会の中で規模の大きな部門です。部門の大きさに甘えることなく、今後も機械学会の多くの部門の中で存在感を保ちつつ魅力ある部門としてあり続け、またその上で他の部門、さらには他学会・諸外国の学会等と積極的に交流し相互に影響を与え合うことで一層進化していくことを祈念して私の退任の挨拶とさせていただきます。一年間どうもありがとうございます。

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
2019年6月9日~12日	The 12th Asian Control Conference (ASCC2019)	北九州国際会議場
2019年7月4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
2019年7月5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
2019年8月27日~30日	Dynamics and Design Conference 2019	九州大学 伊都キャンパス
2019年9月8日~11日	2019年度年次大会	秋田大学
2019年9月12日~14日	生活生命支援医療福祉工学系学会連合大会 2019 (LIFE2019)	慶應義塾大学 日吉キャンパス
2019年10月12日	振動分野の有限要素解析講習会 (計算力学技術者2級認定試験対策講習会)(関西地区会場)	大阪科学技術センタービル
2019年10月19日	振動分野の有限要素解析講習会 (計算力学技術者2級認定試験対策講習会)(関東地区会場)	工学院大学 新宿キャンパス
2019年11月8日~10日	第62回自動制御連合講演会	札幌コンベンションセンター
2019年11月28日~29日	第18回評価・診断に関するシンポジウム	大阪市立大学
2019年12月4日~6日	第16回「運動と振動の制御」シンポジウム (MoViC2019)	高知城ホール
2019年12月20日	講習会 納得のロータ振動解析:講義+HIL実験	日本機械学会 会議室
2020年1月21日~22日	講習会 回転機械の振動	日本機械学会 会議室
2020年9月9日~11日	The 15th International Conference on Motion and Vibration Control (MoViC2020)	朱鷺メッセ



<http://www.jsme.or.jp/conference/dmconf19>

共 催 九州大学

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, 日本工学教育協会, 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, 農業食料工学会, バイオメカニズム学会, 日刊工業新聞社, 日本地震工学会

開催日 2019年8月27日(火)～30日(金)

会 場 九州大学 伊都キャンパス
(福岡県福岡市西区元岡744)

開催主旨 Dynamics and Design Conference 2019 (D&D2019) は、「地球をめぐる海流のように」を総合テーマとして、機械力学・計測制御分野に関連したオーガナイズド・セッションの各テーマについて研究発表を募集いたします。今、世界各国でさまざまな格差・分断が顕在化し、このことで多数の人が苦しんでいます。我々が工学の分野でこのような社会問題に直接かかわれることは多くはありませんが、海流が地球全体を広くめぐっているように世界中の多くの人と協力・融合することで結果として分断や格差の解消に貢献できるのであればそれは素晴らしいことであると思います。世界中の人々の幸福に貢献できる工学を常に忘れることなく歩み続けましょう。D&D2019では特別講演、懇親会、機器展示、フォーラム、特別企画などの付随行事も予定しております。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。福岡の地で多くの皆様とお目にかかれること心待ちにしております。

—付随行事案内—

[v_BASEフォーラム]

8月27日(火) 9:00～17:45

[機器・カタログ・書籍展示]

8月27日(火)～29日(木)

[若手研究者&学生懇親会]

8月28日(水) 18:30～20:00

[特別講演]

8月29日(木) 15:20～16:20

三谷泰浩(九州大学大学院工学研究院附属アジア防災研究センター教授, 九州大学平成29年7月九州北部豪雨災害調査・復旧・復興支援団 団長)

「平成29年7月九州北部豪雨災害とその後の取り組み」

[部門表彰式]

8月29日(木) 16:20～17:00

[懇親会]

8月29日(木) 17:20～19:00

会場 九州大学 ビッグダイニング

会費 <一般>

事前申込: 4,000円 当日申込: 6,000円

<学生・シニア>

事前申込: 2,000円 当日申込: 3,000円

—各種費用案内—

○参加登録費(講演論文集代込み, ダウンロード方式)

<一般・正員>

事前登録: 14,000円 当日登録: 16,000円

<一般・会員外>

事前登録: 23,000円 当日登録: 25,000円

<学生員*1・シニア*2>

事前登録: 4,000円 当日登録: 5,000円

<一般学生*1>

事前登録: 6,000円 当日登録: 7,000円

*1 博士後期課程の正員には学生員価格, 博士後期課程の一般学生には一般学生価格が適用されます。

*2 シニアは, 常勤でなく, 60歳以上の正員に限ります。(自己申請, 後日の返金はできません)

※D&D2019では事前登録を行います。事前登録と決済の締め切りは8月9日(金)です。事前登録と決済をされると講演論文集を事前にダウンロードすることができます。上記

の講演会ホームページにて事前登録サイトをご案内しておりますので、できる限り事前登録と決済をお願いいたします。

※会員外でも、協賛学会の会員の方には、相当する会員料金（正員）を適用いたします。

○フォーラム, その他資料集
参加者に実費販売の予定

—プログラム・講演会の詳細—

<http://www.jsme.or.jp/conference/dmconf19/> をご覧ください。

連絡先・問い合わせ先

D&D2019実行委員会 dd2019@jsme.or.jp
実行委員長 雫本 信哉 (九州大学)
副実行委員長 神谷 恵輔 (愛知工業大学)
幹 事 佐々木 卓実 (北九州市立大学)

領域・OS一覧

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 板・シェル構造の解析・設計の高度化

領域2 耐震・免震・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
OS3-5 ソフトセンサ/アクチュエータおよびソフトメカニクス

領域4 流体関連振動・ロータダイナミクス

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・健康工学, 感性計測・設計
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 折紙の数理的バイオミメティック的展開と産業への応用
OS6-4 動的計測

領域7 ダイナミクスと制御

OS7-1 運動と振動の制御
OS7-2 マルチボディダイナミクス
OS7-3 磁気浮上と磁気軸受と関連技術

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

領域外 ダイナミクス一般, ダイナミクスに関する新技術

Dynamics and Design Conference 2019 (D&D2019) タイムテーブル

講演時間は20分(発表12分+討論8分)です。

講演室1	講演室2	講演室3	講演室4	講演室5	講演室6
領域1 解析・設計の高度化と新展開	領域2 耐震・免震・制振・ダンピング	領域3 振動・騒音	領域5 ヒューマン・スポーツ・バイオ工学	領域7 ダイナミクスと制御	v.BASE
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 板・シェル構造の解析・設計の高度化	OS2-1 耐震・免震・制振 OS2-2 ダンピング 領域外 ダイナミクス一般、ダイナミクスに関する新技術 OS9-1 ダイナミクス一般、ダイナミクスに関する新技術	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 OS3-5 ソフトセンサ/アクチュエータおよびソフトウェア	OS5-1 福祉・健康工学、感性計測・設計 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 折紙の数理的バイオメティクスの展開と産業への応用 OS6-4 動的計測 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	OS7-1 運動と振動の制御 OS7-2 マルチボディダイナミクス OS7-3 磁気浮上と磁気軸受と関連技術	領域4 流体関連振動・ロータダイナミクス OS4-1 流体関連振動・音響のメカニズムと計測制御 OS4-2 ロータダイナミクス

8月27日 (火)	08:40-09:00						
	09:00-09:20						
	09:20-09:40	OS1-J1 : 101-104 複合材料					
	09:40-10:00			OS3-2-1 : 301-304 振動音響解析	OS6-2-1 : 401-404 エネルギーハーベスティング		
	10:00-10:20						
	10:20-10:40						
	10:40-11:00						
	11:00-11:20	OS1-J2 : 105-108 最適設計・同定					
	11:20-11:40			OS3-2-2 : 305-308 低振動低騒音創造	OS6-2-2 : 405-409 振動制御		
	11:40-12:00						
	12:00-12:20	昼休み					
	12:20-12:40						
	12:40-13:00						
	13:00-13:20						
	13:20-13:40	OS1-J3 : 109-111 振動・座屈1					
	13:40-14:00			OS3-2-3 : 309-312 モデル・設計	OS6-2-3 : 410-413 モデリング・システム同定・診断	OS7-2-1 : 501-504 定式化・解析手法	
	14:00-14:20						
	14:20-14:40	ティーブレイク・展示企業プレゼン					
14:40-15:00							
15:00-15:20	OS1-J4 : 112-114 振動・座屈2	OS9-1-1 : 201-203 ダイナミクス一般、ダイナミクスに関する新技術1					
15:20-15:40			OS3-2-4 : 313-316 アクティブ制御	OS5-1-1 : 414-417 福祉工学・感性設計	OS7-2-2 : 505-508 柔軟体のダイナミクス		
15:40-16:00							
16:00-16:20							
16:20-16:40							
16:40-17:00	OS1-J5 : 115-118 連続体の振動	OS9-1-2 : 204-206 ダイナミクス一般、ダイナミクスに関する新技術2					
17:00-17:20			OS3-1-1 : 317-320 音響・聴覚	OS5-1-2 : 418-422 高齢者支援	OS7-2-3 : 509-512 マニピュレータへの応用		
17:20-17:40							
17:40-18:00							
18:00-18:20							
18:10-20:00	18:00-20:00 v.BASEフォーラム懇親会 (九州大学 ビッグリーフ)						

8月28日 (水)	08:40-09:00						
	09:00-09:20						
	09:20-09:40	OS1-J6 : 119-122 衝突振動					
	09:40-10:00		OS2-J1 : 207-210 動吸振器1	OS3-1-2 : 321-325 振動・騒音対策	OS5-3-1 : 423-427 機械的振動の医療応用	OS7-2-4 : 513-516 自動車への応用	
	10:00-10:20						
	10:20-10:40						
	10:40-11:00						
	11:00-11:20	OS1-J7 : 123-126 機械・構造物の振動	OS2-J2 : 211-213 動吸振器2				
	11:20-11:40			OS3-1-3 : 326-330 振動分析・低減	OS5-3-2 : 428-432 細胞、組織、臓器のダイナミクスと診断技術	OS7-2-5 : 517-520 鉄道への応用	
	11:40-12:00						
	12:00-12:20	昼休み					
	12:20-12:40						
	12:40-13:00						
	13:00-13:20						
	13:20-13:40	OS1-J8 : 127-130 振動制御	OS2-J3 : 214-217 動吸振器3				
	13:40-14:00			OS3-4-1 : 331-334 非線形振動応答	OS6-1-1 : 433-436 監視システム	OS7-3-1 : 521-524 磁気浮上搬送、セルフベアリングモータ	
	14:00-14:20						
	14:20-14:40	ティーブレイク・展示企業プレゼン					
14:40-15:00							
15:00-15:20	OS1-J9 : 131-134 振動利用	OS2-J4 : 218-221 制振					
15:20-15:40			OS3-4-2 : 335-337 音響メタマテリアル	OS6-1-2 : 437-440 超音波・センシング	OS7-3-2 : 525-528 ポンプ応用、薄鋼板の制御		
15:40-16:00							
16:00-16:20							
16:20-16:40							
16:40-17:00	OS1-J10 : 135-138 同期・局在化	OS2-J5 : 222-225 防振・除振					
17:00-17:20			OS3-4-3 : 338-341 遮音・吸音解析	OS6-1-3 : 441-443 圧電材料	OS7-3-3 : 529-532 磁気浮上、位置決め、振動制御		
17:20-17:40							
17:40-18:00							
18:00-18:20							
18:20-18:30							
18:30-20:00	18:30-20:00 若手活性化委員会 懇親会 (九州大学 ビッグダイニング)						

	講演室1	講演室2	講演室3	講演室4	講演室5	講演室6	
8月29日 (木)	08:40-09:00						
	09:00-09:20						
	09:20-09:40	OS1-J11 : 139-142 動吸振器	OS2-1-1 : 226-229 耐震(1)	OS3-3-1 : 342-345 解析法	OS6-4 : 444-446 動的計測	OS7-1-1 : 533-536 ビークル	OS4-1-1 : 610-613 スロッシングのメカニズム と計測制御
	09:40-10:00						
	10:00-10:20	ティーブレイク・展示企業プレゼン					
	10:20-10:40						
	10:40-11:00						
	11:00-11:20						
	11:20-11:40	OS1-J12 : 143-146 非整数階微分・振動制御	OS2-1-2 : 230-233 耐震(2)	OS3-3-2 : 346-349 設計法	OS6-3 : 447-450 折紙の数理的バイオミメ ティックス的展開と産業へ の応用	OS7-1-2 : 537-539 ロボット(1)	OS4-1-2 : 614-617 流体構造連成振動のメカ ニズムと計測制御1
	11:40-12:00						
	12:00-12:20						
	12:20-12:40	昼休み					
	12:40-13:00						
	13:00-13:20						
	13:20-13:40	OS1-J13 : 147-150 振動解析	OS2-1-3 : 234-237 免震・制振	OS3-3-3 : 350-353 計測と分析	OS8-1 : 451-452 大学における工学教育	OS7-1-3 : 540-543 ロボット(2)	OS4-1-3 : 618-620 流体構造連成振動のメカ ニズムと計測制御2
	13:40-14:00						
	14:00-14:20						
	14:20-14:40						
	14:40-15:00						
15:00-15:20							
15:20-16:20	15:20-16:20 特別講演 (特別講演室 九州大学 椎木講堂) 「平成29年7月九州北部豪雨災害とその後の取り組み」 三谷 泰浩 (九州大学大学院工学研究院附属アジア防災研究センター教授・センター長)						
16:20-17:00	16:20-17:00 部門表彰式 (特別講演室 九州大学 椎木講堂)						
17:00-17:20							
17:20-19:00	17:20-19:00 懇親会 (九州大学 ビッグダイニング)						

8月30日 (金)	08:40-09:00						
	09:00-09:20						
	09:20-09:40	OS1-J14 : 151-154 自動振動・同期・分岐	OS2-2-1 : 238-241 粒状体ダンパ	OS3-5-1 : 354-356 ソフトアクチュエータ	OS5-2-1 : 453-456 歩行支援・人体振動	OS7-1-4 : 544-547 構造物の振動制御	OS4-1-4 : 621-623 流体構造連成振動のメカ ニズムと計測制御3
	09:40-10:00						
	10:00-10:20			基調講演1			
	10:20-10:40						
	10:40-11:00						
	11:00-11:20	OS1-J15 : 155-158 不規則振動	OS2-2-2 : 242-245 振動解析	OS3-5-2 : 357-359 ソフトアクチュエータの応用	OS5-2-2 : 457-460 動作解析法	OS7-1-5 : 548-551 計測とエネルギー	OS4-1-5 : 624-628 空力音響現象のメカニ ズムと計測制御
	11:20-11:40			基調講演2			
	11:40-12:00						
	12:00-12:20	昼休み					
	12:20-12:40						
	12:40-13:00						
	13:00-13:20			OS3-5-3 : 360-361 ソフトセンサ及び食品科学	OS5-2-3 : 461-463 動作計測と解析	OS7-1-6 : 552-555 制御システム	
	13:20-13:40	OS1-J16 : 159-162 解析手法		基調講演3			
	13:40-14:00						
	14:00-14:20						
	14:20-14:40						
	14:40-15:00						
15:00-15:20	OS1-J17 : 163-166 摩擦振動						
15:20-15:40							
15:40-16:00							

総務委員会からのお知らせ

委員長 高木 賢太郎 (名古屋大学)

副委員長 竹原 昭一郎 (上智大学)

総務委員会では、部門長のもとで部門運営を行うとともに、今期の活動全体の企画調整を行います。今期の講習会や講演会などの各種行事や、国内学術交流事業、および部門登録会員への情報提供を行います。また、部門所属の研究会の設置申請なども総務委員会にて受け付けております。緊急時においては、部門運営委員会に代わり審議を行います。

今年度におきましても、これまでの活動を継承しつつ、当部門のさらなる発展と活性化に尽力する所存です。会員の皆様におかれましては、部門主催行事へのご協力を賜りますようお願い申し上げますとともに、もし総務委員会の活動へのご意見、ご要望がございましたらぜひお知らせください。

広報委員会からのお知らせ

委員長 安藝 雅彦 (日本大)
副委員長 松岡 太一 (明治大学)
委員(v_BASE担当) 矢部 一明 (東洋エンジニアリング)

第97期広報委員会では、例年通り、ニュースレターを年2回(8月、3月)発行、部門ホームページの適宜更新、会誌2019年の年鑑の執筆依頼、インフォメーションメールの配信依頼への対応、英語版部門HPの充実化(英語版v_BASEを含む)を中心に活動し、引き続き部門登録者への有益な情報提供に努めます。

昨年度はニュースレター特集記事の英文翻訳版および英語版部門HPの充実化に取り組みました。なお英文特集記事はホームページ上のCutting-edge Research from DMC Divisionに掲載されています。今年度はその効果・反響を

検証しつつ、特集記事英文翻訳版の掲載記事数の拡充を進めたいと考えております。また、当部門英語版HPの充実化に関して、他部門の状況を参考に、継続して広報委員会および運営委員の皆様と検討し、今後の方向性を定めたいと考えています。

ニュースレターでは特集記事、後輩へのメッセージ、在外研究報告などを継続して紹介したいと思います。部門登録者の皆様で取り上げるべきトピックなど、ご意見ございましたら広報委員会までご連絡いただければ幸いです。引き続きご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

表彰委員会からのお知らせ - 令和元年度の公募について -

委員長 射場 大輔 (京都工芸繊維大学)
副委員長 新谷 篤彦 (大阪府立大学)

機械力学・計測制御部門に関連する現在募集中・募集予定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)でフェロー候補者の部門推薦対象者および、部門関連各賞の受賞候補者を募集しております。募集の詳細は機械学会インフォメーションメールにて随時ご案内申し上げます。多数のご応募をお待ちしております。

●日本機械学会フェロー

(選考委員会への部門推薦対象者)
部門の公募締切: 2019年8月6日(火)

●部門賞・部門一般表彰

部門賞

部門功績賞、部門国際賞、学術業績賞、
技術業績賞、バイオニア賞

部門一般表彰

部門貢献表彰

募集予定期間: 2019年10月中旬~12月中旬

表彰時期・場所: D&D2020会期中を予定

企画委員会からのお知らせ

委員長 中野 公彦 (東京大学)
幹事 竹原 昭一郎 (上智大学)

企画委員会は、次期以降の当部門の活動を計画、企画、立案する委員会です。委員長は次期部門長(現副部門長)、幹事は次期部門幹事候補が務めます。主な活動は、次期予算編成、講習会の計画・企画、次期以降の部門運営に関わる立案と学術交流活動に関わる企画立案です。

過去5年間の部門の自己評価を行っているところです。当部門はD&Dをはじめとする講演会にて多数の発表を集め、学会学術誌においても、当部門分野における論文の掲載数は多く、学術活動に大きく寄与しております。他学会とジョイントで運営している会議、国際会議の開催は多く、韓国機械学会機械力学・制御部門と定期的な交流を続けるなど国内外の学協会との交流活動も盛んです。改めて、当部門の活動が活発であるこ

とが分かりました。

これは過去から現在に続く部門登録者の方々の熱意とご尽力の賜物と思いますが、活動が発散してしまうリスクも持っております。さらなる発展を続けるために、これらの活動において、共有できる情報は部門で共有し、各イベント主催者が、より戦略的で効率的な立案ができるような環境を作りたいと思っております。

当部門の皆様におかれましても、部門行事に対する問題意識、または新たな企画案等をお持ちかと思っております。その場合は、ご遠慮なく企画委員会へご提案して頂けると助かります。皆様の力で、より良い部門にしていきたいと思っております。

国際交流委員会からのお知らせ

委員長 伊勢 智彦 (近畿大)
副委員長 菅原 佳城 (青山学院大)

2019年5月30日～31日に、韓国・ソウルのImperial Palace Hotelにおいて、第6回KSME-JSMEダイナミクスと制御に関するジョイントシンポジウム (The 6th Japan-Korea Joint Symposium on Dynamics & Control) を開催しました。

2008年に、本会機械力学・計測制御部門と韓国機械学会機械力学・制御部門の間で部門交流協定が締結されました。この協定では、日韓両国が交代に2年に一度(すなわち、それぞれの国では4年に一度)、部門講演会に併催の形で「ジョイントシンポジウム」を開催し、両国の研究者・学生の学術的・人的交流を行うことを定めております。第1回の

シンポジウムは2009年8月に札幌で開催され、以降第2回は2011年5月に韓国・釜山、第3回は2013年8月に福岡、第4回は2015年5月に韓国・釜山、第5回は2017年8月に豊橋で開催されました。なお、日本で開催される場合は Japan-Korea Joint Symposium、韓国で開催される場合は Korea-Japan Joint Symposiumとしております。今回のシンポジウムでは、韓国から22件、日本から19件、合計41件の講演発表がありました。開催に当たり、機械力学・計測制御部門の関係の皆様へ、多大なご協力をいただきました。厚く御礼申し上げます。



神谷部門長による挨拶



両国参加教員による集合写真

資格認定委員会からのお知らせ

委員長 松村 雄一 (岐阜大)

今年度も日本機械学会「計算力学技術者」認定事業において「振動分野の有限要素法解析技術者」の認定試験(初級・2級・1級・上級アナリスト)が行われます。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。

1級および2級認定試験は下記要領にて行われます。初級については、公認技能講習会を受講し、必要な書類を提出すれば認定されます。振動分野のCAEをこれから始めてみようという方にお勧めいたします。上級アナリスト試験については、今年度の申込は終了いたしました。すでに1級の資格をお持ちの方、あるいは今年度1級の資格取得を目指しておられる方には、来年度はぜひ上級アナリスト試験の受験をご検討くださいますようお願い申し上げます。上級アナリストの申し込みは例年6月となっております。

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

1・2級試験実施日: 2019年12月7日(土)
試験申込: 2019年8月1日(木)～8月16日(金)
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(近畿大学東大阪キャンパス)、
九州地区(リファレンス駅東ビル)
※九州地区会場は2級試験のみの実施です。他会場は1級および2級の試験を実施します。

また振動分野の計算力学技術者2級認定試験対策講習会を、関東地区は工学院大学新宿キャンパスにて10月19日(土)に、関西地区は大阪科学技術センタービルにて10月12日(土)に実施いたします。こちらもぜひご参加下さい。

No.19-330, 331

振動分野の有限要素法解析講習会 (計算力学技術者2級認定試験対策講習会)

企画: 機械力学・計測制御部門

趣旨: 開発、設計の高効率化のためにCAEの果たす役割はますます大きくなっています。この講習会では日本機械学会「計算力学技術者」認定事業において実施される計算力学技術者2級(振動分野の有限要素法解析技術者)認定試験受験者を主たる対象に、振動工学の基礎知識および有限要素法の基礎知識を解説し、演習問題を通して理解を深めます。計算力学を業務とされている方、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。各地区の講習は同一のテキストで行います。

開催日・開催地区

1. 関東地区No.19-331 2019年10月19日(土)
定員70名(申込み先着順)
工学院大学 新宿キャンパス6階A0656講義室
2. 関西地区No.19-330 2019年10月12日(土)
定員60名(申込み先着順)
大阪科学技術センタービル4階403号室

聴講料(教材含む):

会員 11,000円、会員外 15,000円
学生員 5,000円、一般学生 6,000円

申込方法: 本会イベント情報に掲載されている申込方法の詳細を下記HPからご確認ください。

<https://www.jsme.or.jp/event/19-330/>
<https://www.jsme.or.jp/event/19-331/>

問合せ先: 一般社団法人日本機械学会(担当職員:上野晃太)
電話 (03) 5360-3505 / E-mail:ueno@jsme.or.jp

部門主催講習会情報

総務委員会 委員長 高木 賢太郎 (名古屋大学)
企画委員会 委員長 中野 公彦 (東京大学)

毎年ご好評を頂いている部門主催講習会を今年も随時開催致します。年度前半には、すでに5月27日(月)～28日(火)に開催された「振動モード解析実用入門-実習付き-」に始まり、今後「マルチボディシステム運動学の基礎(7月4日(木))」、「マルチボディシステム動力学の基礎(7月5日(金))」が開催予定です。年度後半には、まず「振動分野の有限要素解析講習会(計算力学技術者2級認定試験対策講習会)(関西地区:10月12日(土)、関東地区:10月19日(土))」が、続いて「納得のロータ振動解

析:講義+HIL実験(12月20日(金))」、「回転機械の振動(1月21日(火)、22日(水))」が開催予定です。また他にも講習会を企画中です。会員の皆様におかれましては、各講習会にご参加頂きますよう、また、周りの方へ参加を呼びかけて頂きますよう宜しくお願い申し上げます。

今期の講習会実施については総務委員会が担当し、次期以降の企画については企画委員会が担当いたします。講習会についてご意見やご要望がございましたらお知らせください。

2019年度(第97期) 機械力学・計測制御部門 運営委員

部門長	神谷 恵輔	常設委員会	
副部門長	中野 公彦	総務委員会	
幹事	高木 賢太郎	委員長	高木 賢太郎
運営委員会委員	青山 茂一	副委員長	竹原 昭一郎
	安藝 雅彦	企画委員会	
	浅沼 春彦	委員長	中野 公彦
	荒川 淳	幹事	竹原 昭一郎
	飯島 唯司	広報委員会	
	池田 生馬	委員長	安藝 雅彦
	伊勢 智彦	副委員長	松岡 太一
	射場 大輔	委員	矢部 一明
	内田 浩二	表彰委員会	
	小池 関也	委員長	射場 大輔
	小林 こずえ	副委員長	新谷 篤彦
	笹倉 実	国際交流委員会	
	嶋崎 守	委員長	伊勢 智彦
	新谷 篤彦	副委員長	菅原 佳城
	菅原 佳城	資格認定委員会	
	鈴木 篤史	委員長	松村 雄一
	田口 敏彰		
	竹原 昭一郎		
	中島 明		
	林 健太郎		
	林 隆三		
	原 謙介		
	広岡 栄子		
	藤田 活秀		
	盆子原 康博		
	本田 善久		
	榎原 幹十朗		
	松岡 太一		
	松村 雄一		
	松本 大樹		
	村上新		
	山口 誉夫		
	山本 崇史		