



# DYNAMICS



機械力学・計測制御部門ニュースNo.66

Sep 9, 2020

## 名古屋大学機械・航空宇宙工学科の体験型教育 (最近の実施例とポストコロナ時代への対応)

Experience-Based Learning at Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Nagoya University  
(Recent Examples and Response to the Post-Corona Era)

名古屋大学 大学院工学研究科 航空宇宙工学専攻 原 進

### 1. はじめに

このニュースレターの読者の中には大学や高等専門学校等で機械力学や振動工学、制御工学ならびに関連する学科目を教授されている教員の方が多いと思われる。工学、特に機械工学系学科のカリキュラムでは、理論的な内容を中心とした座学による教育のみならず、体験型の教育も欠かすことができない。本質的には両者は相互補完している。座学での理解を増すために座学の授業中にある種の体験を含めて教育効果を上げる事例も少なくない。体験型教育には、体験する内容がほぼ全て決まっていって手順通りに体験し、理解を進める学生実験や、用意された課題の達成を目指し、個人もしくは編成されたチームごとに方法や計画を立てるところから体験するProject-Based Learning (PBL)、その中間に位置づけられるような総合的な演習・ゼミ、さらには企業等へ向うく学外実習、ものづくり系の競技会への参加など、いくつかの形態が見られる。

しかしながら、昨今の教育機関における基盤的・経常的予算の縮小により、学生実験を中心として内容や設備の更新が難しくなるなど、厳しい運営を続けている話をよく耳にする。更新しなくとも、昭和の機材で4力学や制御工学を体験的に理解できることには違いない。ただし、あまりに時代遅れな機器を使い続けることは、産業界における高度にデジタル化されたものづくりとの乖離を拡大してしまう。最先端の環境に突然放り込まれた者にとっては、ブラックボックス化されたソフトウェアがディスプレイに表示するパラメータやステータスを鵜呑みにして仕事を進める「受身のエンジニア」になるかもしれない。これは大学院に進学して最先端の実験的研究を進める場合でも同じである。もちろん、かつては企業ごとに再教育を行うことが普通であり、ホワイトボックスに近かったアナログ時代のものづくりであれば、「摺

り合わせ」なども含めて感覚的で容易に伝授できたかもしれない。ところが、高度に専門化・分業化が進んだ現在の現場では充実した再教育を施せるまでの余裕が見い出せない。もしもこのような状況を放置すれば産業界全体の競争力低下は避けられず、影響は深刻である。大学院の研究力も同様に低下する可能性がある。

上記に限らず、何らかの問題意識を抱えながら、予算・時間・場所他あらゆる制約の中でも意義のある体験型教育を提供すべく四苦八苦しておられる学科や教員各位も多いと思う。にもかかわらず、さらに運の悪いことに2020年に入ってから新型コロナウイルスによる感染症流行が体験型教育に深刻な影響を与えている。座学のオンライン・リモート授業化は苦勞したもの予想以上のスピードで広まったが、学生実験が昨年度のように実施できているところは皆無かもしれない。学外実習や競技会も安全確保の観点で軒並み中止である。もしもこの状況が当面続くとすると、学生実験を始めとした体験型教育もポストコロナ時代に向けてどのようにすべきか急いで議論する必要がある。前述のとおり、座学と体験型教育は相互補完しており、後者のみの一方的なコロナ閉鎖は座学の劣化にもつながる。残念ながら、著者の所属する学科における学生実験もテーマ数を削減し、実験室内での密を避ける程度の対応である。化学など整備された大きな実験室を使用しないといけない学科・専門分野ではその解決が容易ではないが、当部門が専門とする機械力学・計測制御関係のテーマの場合には、まだ何とか方策が見い出せるのではないかと著者は期待している。

この記事では、名古屋大学工学部機械・航空宇宙工学科(2017年度からの改組の前は機械・航空工学科)が実施している体験型教育の中でも、著者が主体的に実施してきた多少ユニークな事例を紹介するとともに、新生活様式を意識した新体験型教育の議論開始についても触れることにする。

## 2. 名古屋大学工学部機械・航空宇宙工学科の体験型教育の実施例

### 2.1 震度3程度で揺れる鉄筋コンクリート5階建ての建物の中で実施する振動工学の授業

まずは、前章で触れた「座学の授業中にある種の体験を含めて教育効果を上げる事例」の一つを紹介する。機械工学系学部生に対する「振動工学」の教育では、通常、2～3年生において教科書を使った講義ならびに演習の授業、そして1～数テーマの関係する学生実験を体験させるパターンが多いと思われる。そして、振動工学に関連する卒業研究テーマを選んだ場合に、小規模な応用問題に初めて取り組み、大学院や実社会に進むにつれて比較的規模の大きい実問題に接する機会が増えてくる。このいわば機械工学系学科における伝統的な振動工学習得の手順は、入門から応用まで順序良く身に付くものの、この分野の全体像や学術的意義を理解するまでには時間がかかり、一つ間違えると前半は「単位を取得するための学習」に陥る危険性も含んでいる。このような問題を避け、本分野における学習の動機付けとするため、座学の中で振動現象の動画を見せたり、小型模型（小型実験装置）を導入した体験型授業を進めることがある。しかし、受講生の多い大教室での座学においては、それらの効果に限度がある。そこで、著者は、学内で実施可能な最も規模の大きい振動実験を体験させて学習のモチベーション向上を図ることを試みた。初回を2015年12月1日に、機械・航空工学科の2年生全員を対象とした必修科目「振動学及び演習」の講義時間内に実施した。



図1 名古屋大学減災館<sup>(5)</sup>



図2 免振層内で頭上建物の自由振動を観察する<sup>(5)</sup>

具体的には、名古屋大学東山キャンパス内で免震機構を備えた唯一の建築物「減災館」（図1）において、免震機構に対してジャッキを用いて建物を引張り、その後リリースして建物を自由振動させた。その様子を建物の外部（図2）と内部から体験するとともに（内部では震度3程度の揺れの体験）、体験直後、揺れたその講義室で自由振動や振動絶縁について、教科書に沿った理論的説明によって、体験した振動現象を深く理解しようとする試みであった。

減災館は、建築耐震技術の研究と大規模災害発生時の国・自治体・名古屋大学の災害対応拠点として名古屋市千種区の東山キャンパス内で運用されている。およそ6,000トン程度の鉄筋コンクリート5階建ての建築物であり、平常時より実建物の振動と免震の実験が可能である。研究に活用しやすいように、免震層は復元力特性を線形化して振動特性を明確にしている。さらに、低い初期剛性の弾性免震としてジャッキ加力による自由振動実験を可能にしている。この試みの詳細と受講生のアンケート結果は文献(1)で報告しているが、学生にとって概ね好評であり、この分野の学習に対するモチベーションの向上に一定の効果があることが確かめられた。なお、この減災館の利用に至った経緯等については文献(2)を参照されたい。

このような体験型授業と学生個々の意識や理解度との関係を探ることは今後の展開を考える上で重要な課題となる。例えば、2015年12月の実施時には、実施直後の1週間に振動絶縁技術の実応用例に関して調査するレポートを課した。また、学期末試験の設問の一つに「制振と免震（免振）の異なる点について説明せよ。」という出題を試みた（試験はいわゆる持ち込み不可の一般的な試験。この解答に相当する内容は、体験直後の講義ならびに別の日の講義で2度説明している。）。これらレポートへの取り組み姿勢や学期末試験における成果については明確な結論を得られていないが、良い影響を与えていることを期待している。この試みはこれまで年1回11月下旬ないしは12月上旬（ほぼ、教科書の「振動絶縁」について講義する時期<sup>(3)</sup>）に実施している。昨冬の実施時も朝日新聞の取材を受けて反響があった<sup>(4)</sup>。名古屋大学以外の受講希望者に対しては、学会が中心となって講習会のような企画として受け入れることを行い、2018年3月に名古屋大学で開催された日本機械学会東海支部第67期総会・講演会(TEC 18)の一企画としても減災館見学会と加振実験がセットで実施された。この時には、参加された多くの企業技術者から貴重なご意見を頂戴し、大変参考になった。

さらに、振動工学のみならず制御工学にまで体験型教育の対象を拡張することを意図して、2016年度からは、科研費挑戦的萌芽研究16K12785「大規模体験教育からスタートする振動と制御の工学に関するV字型教育の試み」を頂戴し、教育効果の向上を目指した。例えば、1回目の2015年度に体験した学生が2017年度は4年生となり、一部が著者の担当する最適制御理論の授業を履修し



図3 最適制御理論の授業に導入した台車型実験装置

(受講生が台車を動かして地震を与える。台車上に建物を模した模型を設置している。模型と台車の間にリニアモータアクチュエータがあり、免振機構の役割を模擬できる。)

た。この授業に減災館を模擬した図3のような実験装置を持ち込んで2年前のパッシブ免震機構に対する加振実験を思い出してもらうとともに、減災館ではできない、最適レギュレータで実現するアクティブ免震の設計例とその実験を見せた。この一つのテーマに関して、2年時の体験と4年時の体験をセットにして振動工学と制御工学の両方を体験学習する方法もこれまで継続しており、受講生アンケートを含めた考察等を最近文献(5)に発表した。興味がある読者はぜひご覧いただきたい。

## 2.2 機械航空工学を総合的に学習するための飛行ロボットの設計製作

1章でも説明したように、機械工学系学科における実習型教育は、座学で学んだ4種類の力学(材料力学・熱力学・流体力学・機械力学)や制御工学に基づき、目の前で現象を再現して理論の妥当性や実際の様子を理解したり、望んだ仕様を満たす機械製品を製作するために欠



図4 飛行ロボット(7)

かすことができない教育手段である。ところが、使用機器や各種設備も先端とは程遠い「年代物」であることさえ珍しくない。そして、これらの機器・設備は1種類の理論に対応した体験を行うために用意されることが多い。一方、産業界での実務においては、複数の理論が複雑に絡み合うものづくりが主流で、かつCAD/CAMに代表される高度な計算機援用による解析・設計、3Dプリンターによる加工・試作等がすでに常識的に行われている。これらの環境を使いこなすのは、本来、大学での座学の内容を十分に修得して、各理論間の関係も理解し、体験型教育も現代的な内容を受けていることが望ましい。

そこで、機械・航空宇宙工学科では、3年次新規必修科目「設計製図第3」において、複数の力学と制御工学を摺合せながら一つの目的を達成し、3Dプリンターやそれに関連するソフトウェアも使いながら(一部のデジタルエンジニアリングを含めた)ものづくりを行う授業を2019年10月に開始した。モノづくりの対象となるのはグライダー状の飛行ロボット(図4)であり、動力は持たないもののピッチングとヨーイングそれぞれのPID制御を行うことで飛距離が伸ばせるようにしている点でロボットと称している<sup>6)</sup>。飛行ロボットの設計と製作ではものづくりの総合的な理解や決断が求められる。すなわち、機体強度と重量の関係を導く材料力学、機体(特に翼)形状と空力特性を考える流体力学、そして、ピッチングとヨーイングに関するフィードバック制御を考えた制御工学、それらを踏まえたCADを用いた設計と3Dプリンターを活用した加工と製作に至るまで、機械工学における複数の重要な理論と方法を活用し、統合化(摺合せ)することで良い評価(飛距離や耐久性など)を得る機体を実現できる(制御工学や材料力学の検討を進める上で、機械力学に関する検討も含まれる)。

本授業では1チーム6名程度の少人数チームによる飛行ロボットの設計・製作とチーム対抗の競技会、ならびに競技結果に対する反省会などの内容から構成されている。この機体はチームにより多少異なるものの、概ね長さが1m強、翼幅が1m弱、電装品込みの重量が0.3kg弱の模型である。図5に示すように、ノーズ部に埋め込まれた姿勢方位センサ(AHRS)から得られた情報をフィードバックし、モータドライバ、モータ、リンク、駆動ワイヤーから成る駆動系を、エレベータとラダーの

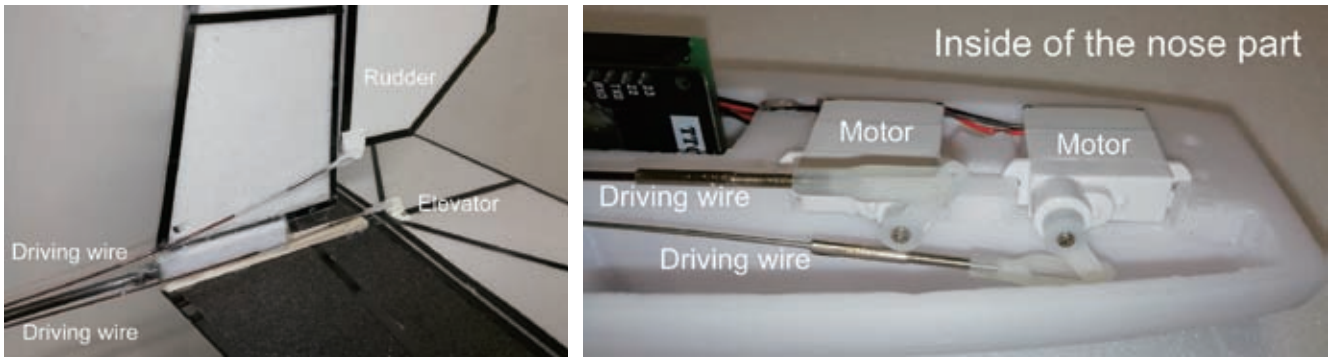


図5 フィードバック制御系の実現（モータドライバ、モータ、リンク、駆動ワイヤー）(7)

制御のためにそれぞれ設けることで、ピッチングとヨーイングのフィードバック制御を実現している。この授業における成績評価は競技会での飛距離ではない。競技結果はチームごとにさまざま（10m程度飛行するチーム(図6)から0.5m程度のチーム(図7)まで）であるが、競技会翌週の最終週にたっぷりと時間をかけて「なぜ当チームは上手く飛んだのか？／全く飛ばなかったのか？」を理論的に説明できるまで議論してもらおう大反省会を開催し、その結果をまとめたレポートに基づいて成績をつけることにした。この授業を昨年度の秋学期に初めて実施した際の受講生のアンケート結果と考察を文献(7)にまとめている。興味深いことに大変苦労した内容であったにもかかわらず、アンケート回答者47名の7割は「この授業を来年度以降も必修科目として実施すべき」と回答し、残り3割も「選択科目として実施すべき」と回答した。「中止すべき」や「変更すべき」という意見は0件であり、受講生達自身の体験型教育に対する、教員の想像を超えたニーズの高さがわかってきた。

### 3. ポストコロナ時代への対応をどうすべきか？

大変な時代になってしまった。2020年に入ってから新型コロナウイルスによる感染症流行により、ほとんどの教育機関の立ち入り規制が始まるとともに、座学はオンライン・リモート授業に切り換わった。しかしながら、学生実験を中心とした体験型教育は警戒レベルが多少下

がったところで、テーマ数を削減し、一度に集まる人数を減らして密を避ける対応が多いと思われる。一部、リモートにより学生実験を試みる動きもあるが、内容が相当限定されると思われる。ただし、機械力学・計測制御関係のテーマの場合には、TAを増員するなど安全確保に配慮する必要があるものの、小型のロボットなどを対象に実験を行うことも可能であり、従前よりも小さなグループに分けて密を避けながら実施できることも無いわけではない。

しかし、小型装置を多数用意して多くの小グループで勝手に行ってもらうのみでは体験型教育の本質に迫れない。すでに図3のような大きな装置を持ってきて回りに全員が集合して一つの現象を理解するということがポストコロナ時代には不可能になりつつあるが、実はそのプロセスと各グループが自由に進めることの両者が重要である。そうでなければ、全く上手く体験できなかった小グループには得られるものが無い。

そのような状況こそ、実は制御工学の出番ではないかと著者は考えている。同じ実験システムを多くの箇所に複数配置している状況で、ある時点では全てのシステムに同じような差の小さい挙動をさせて、大きな装置の前でみんなが一緒に理解した場面と類似した状況を作り出す。各チーム別に検討するときは各チームの設定に基づいた独自の挙動が実現される。この共通体験とチーム別体験の差から背景にある理論を学習できないかを期待し



図6 競技会の様子（飛行距離が長かった例）

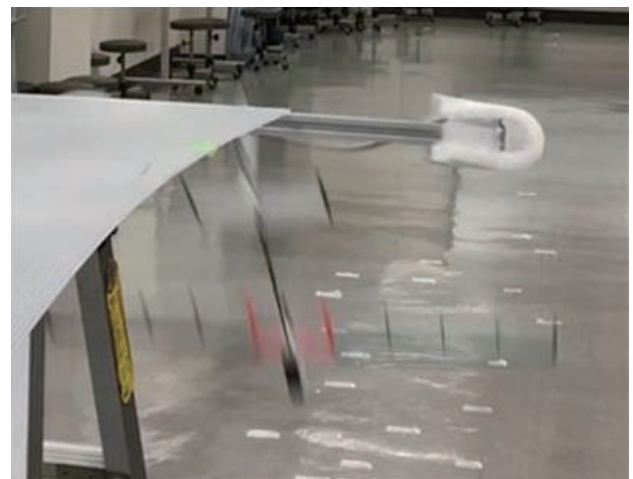


図7 競技会の様子（飛行距離が短かった例）

ている。このような複数システムの挙動を実現するために、例えば、著者の同僚が精力的に研究している「階層化最適制御」<sup>6)</sup>などが応用できるのではないかと期待している。

もともと感染症流行以前より、著者の所属する名古屋大学では岐阜大学との法人統合化（東海国立大学機構）が始まるため（2020年4月）、統合化以前から岐阜大学の教員・学生の方に2.1節の内容を体験していただくなど交流を進めていた。2.2節の内容についても、単なる名古屋大学の授業に留めず、新機構直轄である航空宇宙研究教育拠点の教育プログラムに活かさないか関係者で調整の真っ最中である。さらに、地理的に離れた岐阜大学と名古屋大学をオンラインで結んで、一つの体験型教育メニューを同時に実施できないかということを少し前から岐阜大学の教員と相談していた。これはまだ実現できていないものの、偶然にもポストコロナ時代の新体験型教育の検討に向けてよい準備になったかもしれない。

新体験型教育については、一部の大学・高等専門学校、その中の一部の方が頑張って構築できるほど易しい問題ではない。本章の前半で著者が述べたほど現実には甘くないこともすでに認識している。事態が困難であればあるほど、まずは、現状の各大学の対応状況と今後の課題に関する情報交換などから議論を開始できる場所が必要ではないだろうか？ ネット会議でも年に一度の部門大会の特別なセッションでも、可能な形式からのスタートで構わないので。

## 4. おわりに

この記事では、大学や高等専門学校等におけるこのところの体験型教育の状況に触れ、より意義を高め、効果的な体験型教育を推進するために著者が主体的に実施してきた、多少ユニークな実施例を紹介した。さらに、2020年から突如として始まった新生活様式を意識した新体験型教育の議論開始の必要性についても触れた。

言うまでもなく、この記事で紹介した実施例では多くの方々や団体のご協力を得ながら実施している。2.1節の内容では、名古屋大学減災連携研究センターならびに同大学院工学研究科の多くの関係者の協力により実現されたことを記し、深く感謝する。2.2節の内容では、文献(6)の共著者各位（いずれも所属は名古屋大学）に開始数年前より継続して多大な協力を得るとともに、一般財団法人新技術振興渡辺記念会ならびに文部科学省卓越大学院プログラム名古屋大学未来エレクトロニクス創成加速DII協働大学院プログラムの支援も受けたことを記し、謝意を表す。今回、このような記事の執筆をお許しいただいた機械力学・計測制御部門の関係各位にも御礼申し上げます。

最後に、今般の新型コロナウイルス感染症流行により影響を受けた皆様にお見舞い申し上げますとともに、さまざまな立場で献身的にご尽力されている方々への敬意を表します。

## 参考文献

- (1) 原 進, 福和伸夫, 野田利弘, 田代 喬, 飛田潤, 長江拓也, 倉田和己, 井上剛志, 講義を行なう建物ごと自由振動させる体験型振動工学授業の試み, 計測自動制御学会論文集, Vol. 53, No. 1 (2017), pp. 99-101.
- (2) 原 進, 柔軟心がみえた研究や教育, 日本ロボット学会誌, Vol. 36, No. 4 (2018), pp. 258-261.
- (3) 石田幸男, 井上剛志, 機械工学エッセンス 2 機械振動工学, 培風館 (2008), pp. 71-74.
- (4) 体で感じて工学理解, 朝日新聞朝刊(2020年1月15日, 東京本社版28面ほか), 「明日へのLesson 第3週: キャンパス」, (2020).
- (5) Yamaguchi, K., Hara, S., Okamoto, S., Inoue, T., Miyata, K., Fukuwa, N. and Tobita, J., Experience-Based Lecture for Vibration Engineering Using Dual Scale Experiments: Free Vibration of an Actual Seismic Building and Controlling the Vibration of Scale-Down Experimental Model, IEEE Access, Vol. 8 (2020), pp. 94767-94779.
- (6) Hara, S., Kuroda, K., Aoi, Y., Nakagami, K., Hashizume, K. and Hata, S., "PBL Program Producing Flying Robot in Mechanical and Aerospace Engineering Department", Proceedings of the 6th International Conference on Mechatronics and Mechanical Engineering, (2019), F1-1003.
- (7) 原 進, 機械航空工学を総合的に理解するために飛行ロボット製作を取り上げたプロジェクト型授業, 計測自動制御学会中部支部教育工学論文集, Vol. 43 (2020), 掲載予定.
- (8) 椿野大輔, 吉岡大輝, 原 辰次, 代数的特徴付けに基づく大規模動的システムの階層化最適制御, 計測自動制御学会論文集, Vol. 49, No. 12 (2013), pp. 1154-1163.

# 部門長就任に際して

東京大学生産技術研究所 中野 公彦



今年度第98期の機械力学・計測制御部門長を仰せつかりました中野です。副部門長の富岡隆弘先生（秋田県立大学）、部門幹事の竹原昭一郎先生（上智大学）ならびに部門運営委員の皆様、また機械学会で本部門をご担当いただいている上野晃太氏のご協力をいただきながら、部門運営を行います。至らない点もあるかと思いますが、どうぞよろしくお願いいたします。

昨年度は、2014年度から2018年度の部門活動の評価を受ける年でした。昨年度部門長の神谷恵輔先生（愛知工業大学）が中心となり、自己評価書を作成しました。機械工学の中で重要と言われる四大力学の一角を担い、流体工学部門に次ぐ5650名の登録者数（2014-2018年度平均、1-3位登録）を持つ同部門は、基幹部門にふさわしい講演会、講習会、国際会議開催数、および同カテゴリーの論文数を誇り、順調に成果を収めているものと判断していただきました。これは、当部門の活動を支えてきていただいた歴代部門長および先輩諸兄の努力、および当部門の皆様が活発な研究活動が評価されたものと考えております。今年から、新しい部門制が始まり、その中で、部門活動の活性化を図ることになります。今までの輝かしい業績を引き継いで、新しい時代の部門活動を率いる部門長を務める重責を感じております。

今年度の活動は、新型コロナウイルス感染対策を最優先した形で行うこととなります。既に緊急事態宣言は解除され、徐々に活動が戻りつつある時ですが、首都圏では再び感染者数が増加しており、予断を許しません。今年度中の新型コロナウイルスの終息は難しく、感染者が一定数いることを前提とした、いわゆるウィズコロナの学会運営を模索することになります。皆様ご存じの通り、年次大会に続いて、当部門最大の講演会であるD&Dもオンライン開催で行われることになりました。また、4年ぶりに部門主催で開催される国際会議MoViCは、9月に実施予定であったものを、12月に延期しましたが、国内外の感染状況を考慮して、オンラインでの開催が決まりました。年次大会がオンラインで開催されることから、その方法を参考にしながら講演会の運営を行うことになるかと思いますが、講演会ごとに状況は異なりますので、その運営には大変なご苦労があると拝察します。ただし、ここで行ったことは、今後の部門の講演会運営方法の見本となるかと思っております。関係各位の努力に感謝しつつ、その成功を祈念しております。

さて、部門活動に目を向けると、まだまだ改善すべき点があると認識しています。前述の通り、部門評価において、順調であることからBという評価を得ましたが、成果が計画を超えたことを意味するA評価は得られませんでした。活発な活動を行っているという現状が維持されているということですが、常に向上することを目指していかなければならないと思っています。その一方で、機械学会会員の皆様は、所属先での仕事を抱えておられます。部門を活発化する試み

が、徒に仕事の負荷を高めてしまうことは避けなければなりません。特に機械学会は、D&D以外にも多数の講演会、研究会を主催・共催しており、それらの運営に多くの方がご尽力されています。もちろん、これらの活動は、当部門の活力の源であり、その内容を否定するつもりはありません。ただし、人的資源の拡大は望めない中で、部門の活動も新分野への対応が常に求められています。今後は、効率的な運用が必要であると感じています。

そのキーワードは連携と思っています。当部門は、機械力学と制御工学を背景にした活動をしています。これらは、ロボット、自動運転、バイオメカニクス、スポーツ工学など、これから発展が期待される分野を生み出してきました。ロボティクス・メカトロニクス部門、交通物流部門、バイオエンジニアリング部門等とは、もっと多くの連携ができる可能性はあり、それ以外の部門との連携も模索できるはずですが、当部門には、自動制御連合講演会およびLIFEなどの他学会および他部門と連携して講演会を運用してきた実績があります。折しも、機械学会に分野連携委員会が発足しました。これらの委員会を活用しながら、イベントのコロケーションを積極的に行い、異分野間交流によって起きる化学反応を通じて、新分野を生み出すような、効率的な活性化を図りたいと思っています。国際活動も重要です。韓国の機械学会とは交流を続け、隔年で交互に主催をしながらJK/KJシンポジウムを運営しています。韓国以外では、従来から提案されていながら、継続的な活動には至っていない米国機械学会との連携を進める一方、韓国以外のアジア諸国との関係を深める必要があると感じています。

部門長となってから、既に3か月が経ちました。新型コロナ感染症による活動制限への対応以外に、新しいことがなかなかできず、上記の部門活動の活性化を行うことの難しさを感じております。しかし、新型コロナ感染症対策により、委員会等のオンライン化は進んでおり、対面で会合を行う時よりも、むしろ出席率は高くなっていると実感しています。オンラインでは得られない対面で会うことのメリットも存在しますが、学会運営の効率化が進んでいることも事実です。今年度、場合によっては来年度まで、活動の制限を受ける状況が続くと思われませんが、ここで、知恵を絞れば、アフターコロナにおいて、今までよりもずっと良い部門運営ができるようになるのではないかと考えています。大学および企業の研究者は、忙しくなる一方かと思いますが、その中においても、機械学会、そして当部門の活動に参加すれば、職場では得られない、何か新しいものを得ることができるかと思っております。引き続き、当部門の運営へのご協力をお願い申し上げます。

# 部門長退任のご挨拶

第 97 期部門長 神谷 恵輔 (愛知工業大学)

第 97 期の機械力学・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名古屋大学(現在は豊橋技術科学大学)の高木賢太郎先生には多大なご協力を頂きました。また副部門長として様々なご支援を頂戴した東京大学の中野公彦先生(第98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、上野晃太氏にもこの場をお借りして心より感謝申し上げます。上野氏は第97期から本部門担当となつたばかりのところに私からの問い合わせやお願いの嵐で、多大なご苦勞をおかけしたと思います。

さて1年前の機械力学・計測制御部門ニュース No.64(2019年7月)の「部門長就任に際して」の記事を改めて読み返すと、部門制の改編に関して「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」とありました。私が副部門長になった時には部門制が大きく改変される雰囲気だったように記憶していますが、1年間の間に方向性が変わってきたので、ほっとしたことを覚えています。しかしながら私が部門長であった時にも部門協議会の議論の中心は部門制に関することでした。機械学会全体の活性化のため、他部門とのコラボレーションを進め、大きな組織である機械学会の強みをアピールできるようにすることが決まりました。これを受けて部門評価や機械学会本部からの部門支援の方法も変わりました。詳細は省略しますが、これまで以上に他部門との合同の行事企画が求められ、そのような行事に対して本部からの支援が得られるようになりつつあります。機械力学・計測制御部門は他部門や他学協会との合同の行事は比較的多いのではないかと思います。今後は単に担当幹事を持ち回りで行うだけではなく + a が求

められるようです。まずは現状の枠組みをベースに工夫をしながら他部門や他学協会とのコラボレーションを進めることになろうかと思います。現在の部門長の中野先生や副部門長の富岡先生にはご苦勞をおかけすることになるかと思いますが、私もできる範囲で協力させていただこうと思います。

さて2020年度のD&Dはすでにご案内しているように、新型コロナウイルスの影響でオンライン開催となりました。オンライン開催が決まった時点で、研究の進捗が予定通りには進まない可能性があること、またオンライン開催となったためいくつかの期日を後ろ倒しできることから論文原稿提出期日を例年より3週間強程度遅らせました。この原稿を執筆している時点(原稿提出期限の1週間前)でいくつか講演辞退の連絡が来ております。辞退を申し出られた研究者の皆様は悔しい思いをされていることと思います。またオンライン開催となったために懇親会など中止せざるを得なかった行事もあります。このような状況ではありますが、多数の方のご参加をお待ちしております。来年度は通常の開催となることを強く願っております。

私の任期をふり返れば、これを行ったということがないまま終わってしまったという印象です。また最後の部門運営委員会は新型コロナウイルスのためにメール審議の形とせざるを得なくなり、検討を考えていた研究会の補助金の見直しも宙に浮いてしまいました。力不足で申し訳ありません。

今後は、上で述べましたように、部門の評価も変わります。このような状況の中でも本部門は機械学会をリードする部門であり続けることが期待されていると思います。今後の一層の発展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した。

## 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

※※※ 2020年度の開催予定行事について※※※  
新型コロナウイルス感染症の拡大の影響により、各行事のスケジュールや開催形態に大きな変更が生じております。詳細につきましては、部門ホームページまたは学会ホームページにて最新情報をご確認ください。

### 開催行事予定

開催日	名 称	開催地
2020年 9月 1日～ 4日	Dynamics and Design Conference 2020	オンライン開催
2020年 9月13日～16日	2020年度年次大会	オンライン開催
2020年12月 8日～11日	The 15th International Conference on Motion and Vibration Control (MoViC2020)	オンライン開催

### 開催調整中の行事

開催日	名 称	開催地
開催延期、日程調整中	講習会 マルチボディシステム運動学の基礎	調整中
開催延期、日程調整中	講習会 マルチボディシステム動力学の基礎	調整中
開催延期、日程調整中	振動モード解析実用入門-実習付き-	調整中
2019年12月20日(予定)	講習会 納得のロータ振動解析: 講義 + HIL 実験	調整中
2020年 1月21日(予定)	講習会 回転機械の振動	調整中

### 開催中止となった行事

開催日	名 称	開催地
開催中止	第19回評価・診断に関するシンポジウム	-
開催中止	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)	-
開催中止	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)	-



<http://www.jsme.or.jp/conference/dmconf20/>

**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** 2020年9月1日(火)～9月4日(金)

**会 場** Zoomによるオンライン講演

**開催主旨** Dynamics and Design Conference 2020 (D&D2020) は、「交わり、繋がり、さらなる発展へ」を総合テーマとして、例年のように機械力学・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。今年にはCOVID-19の影響により、会場を予定していた大阪府立大学からオンライン開催に変更しております。また特別講演、招待講演、機器展示、特別企画などの付随行事もオンラインで予定しております。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。D&D2020が皆様にとって、交流の場、議論を深める場となり、ますますの発展につながることを期待しております。多くの方々のご参加を心待ちにしております。

**一付随行事案内**

[v\_BASEフォーラム]

D&D2020では中止いたします。

**[機器・カタログ・書籍展示]**

D&D2020ではオンライン機器展示、企業プレゼンテーション、企業セミナーを行う予定です。

**[若手研究者&学生懇親会]**

9月2日(水) 18:30-20:00 (予定)

若手活性化委員会企画「人脈づくり交流会」  
オンライン開催を検討中です。

**[特別講演]**

9月3日(木) 13:00～14:00

小木曾 望 氏 (小型宇宙機システム研究センター長, 大阪府立大学教授)  
「小型宇宙機システム研究センターにおけるアントレプレナーシップ教育の紹介」

**[KSME 招待講演]**

9月3日(木) 10:40～11:40

Sungsoo Rhim 氏 (Professor, Dept. of Mechanical Engineering, Kyung Hee University, Korea  
Vice Chairperson, KSME Division of Dynamics and Control)  
「Collision Safety Analysis and Safe Control of Collaborative Robots」

**[部門表彰式]**

D&D2020ではHP上にて受賞者を紹介します。

**[懇親会]**

D&D2020では中止いたします。

**一各種費用案内**

○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: 9,000円

<一般・会員外>

事前登録: 18,000円

<学生員\*1・シニア\*2>

事前登録: 1,000円

<一般学生\*1>

事前登録: 3,000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&D2020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21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

D&D2020ではフォーラム中止につきありません。

#### ープログラム・講演会の詳細ー

<https://www.jsme.or.jp/conference/dmcconf20/>をご覧ください。

#### 連絡先・問い合わせ先

D&D2020実行委員会 dd2020@jsme.or.jp  
 実行委員長 神谷 恵輔 (愛知工業大学)  
 副実行委員長 中野 公彦 (東京大学)  
 幹 事 高木 賢太郎 (豊橋技術科学大学)

#### 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 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
- OS8-2 1Dモデリング

#### 領域外 ダイナミクス一般, ダイナミクスに関する新技術

## 総務委員会からのお知らせ

委員長 竹原 昭一郎 (上智大学)  
 副委員長 瀧上 唯夫 (鉄道総合技術研究所)

総務委員会では, これまで部門長の部門運営をサポートすると共に, さらなる部門の発展と活性化を目指し, インフォメーションメールで会員の皆様への有益な情報提供を行ってきました。今年度は, オンライン環境下での部門講演会D&Dの円滑な運営のサポートも行っていきます。従来の活動を確実に継承しつつ, 以下の項目を中心に活動を充実させて参る所存です。会員の皆様には各活動に対してご意見を賜りますとともに, ご協力いただきますよう, よろしくお願い申し上げます。

- 1) 産学連携の重要性の再確認  
産業界からのD&D参加の奨励
- 2) 部門・分野横断の強化  
部門・分野間連携を強化し, 横断的な活動をサポート
- 3) 若手研究者の交流の支援  
若手活性化のための活動の奨励

## 広報委員会からのお知らせ

委員長 松岡 太一 (明治大学)

副委員長 石川 諭 (九州大学)

委員(v\_BASE担当) 矢部 一明 (東洋エンジニアリング)

第98期広報委員会では、年2回のニュースレターの発行、部門ホームページの適宜更新、会誌2020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に掲載されております。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2年度の公募について-

委員長 新谷 篤彦 (大阪府立大学)

副委員長 大浦 靖典 (滋賀県立大学)

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: 2020年8月4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, パイオニア賞

部門一般表彰

部門貢献表彰

募集予定期間: 2020年10月中旬~12月中旬

表彰時期・場所: D&D2021会期中を予定

## 企画委員会からのお知らせ

委員長 富岡 隆弘 (秋田県立大)

幹事 瀧上 唯夫 (鉄道総研)

企画委員会は、次期以降の当部門の活動について広く扱う委員会、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。

当部門はD&Dをはじめとする講演会や学術誌への論文投稿など、日本機械学会の活動に多大な貢献をしていますが、規模が大きく活発な部門だからこそそのさらなる期待もあるようです。例えば、講演会や各種講習会等の他部門・他学会との共同開催推進、多くの参加者が見込める魅力ある企画の実施、などです。地道に積み上げてきた活動の結果が

今の姿であることを考えると、変わることを目的とするということにはなりません。継続の中にも新しい取り組みを取り入れ、数年後に(結果として)変化が実感できるような活動ができればと考えております。

当部門登録会員の皆様のなかにも部門行事に対する問題意識やさまざまな企画等のアイデアをお持ちの方が多くいらっしゃると思います。そのようなご意見やお考えをぜひ企画委員会へお寄せください。皆様の力で、より活気のある部門にしていきたいと考えておりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

## 国際交流委員会からのお知らせ

委員長 菅原 佳城（青山学院大）

副委員長 中村 弘毅（日本自動車研究所）

日本機械学会機械力学・計測制御部門と韓国機械学会機械力学・制御部門の間には部門交流協定が締結されており、2年に一度、部門講演会に併催する形で「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。本年度はジョイントシンポジウムが開催されない年ではありますが、2020年9月1日（火）～2020年9月4日（金）にオンラインで開催されるD&D2020に韓国機械学会Vice Chairperson機械力学・制御部門のVice ChairpersonでありKyung Hee大学教授である

Sungsoo Rhim先生をお招きし講演を行って頂く予定です。また、例年通りであればD&D2020において2021年度のジョイントシンポジウムの実行委員会が開催されることとなりますが、COVID-19による影響も大きいことから、実行委員会の開催方法も含めジョイントシンポジウムの実現を目指して様々な方法を模索して行きたいと考えております。国際交流に関しまして、引き続き皆様のご理解とご協力をいただきますよう宜しく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 松村 雄一（岐阜大）

毎年実施されている計算力学技術者資格認定事業「振動分野の有限要素法解析技術者」の試験につきましては、今年度、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の流行により、初級、1級、2級、上級の種別ごとに異なる対応を行うことになっております。以下に、原稿執筆時点での情報を整理しますが、最新の情報は、必ず日本機械学会のホームページ（<https://www.jsme.or.jp/cee/>）でご確認ください。

1級・2級認定試験については、新型コロナウイルス感染症の状況を見ながら、今年度内の実施を目指して検討しているところですが、現時点では未定です。開催の運びとなりました折には、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。

上級アナリスト認定試験については、2020年9月に、Web会議システムを利用して実施することが決定しております。既に、申込みは終了いたしました。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、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。上級アナリスト認定試験の申込みは例年6月頃となっております。

初級認定試験については、通常通りの審査を行っております。認定の基準や申請方法については、本会ホームページでご確認ください。

なお、振動分野の計算力学技術者2級認定試験対策講習会は、今年度の開催中止を決定しました。開催中止となりましたこと、COVID-19の状況に鑑みてご理解くださいますようお願い申し上げます。なお、この講習会の受講は、2級認定試験の受験に必須ではありませんことも申し添えます。

## 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)

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）への対応のため、本年度の開催は中止いたします。2020年3月発行のニューズレターにおいて、2020年度も例年と同様の内容にて、関東地区と関西地区で開催することを計画していましたが、COVID-19の流行拡大の状況に鑑み、中止となりましたこと、ご理解ください。

今後、次年度の開催を目指して準備を進める予定です。開催が実現した折には、ぜひご参加くださいますようお願い申し上げます。

## 部門主催講習会情報

総務委員会 委員長 竹原 昭一郎 (上智大学)

企画委員会 委員長 富岡 隆弘 (秋田県立大学)

毎年ご好評を頂いている部門主催講習会は新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) への対応の観点から、中止するものもありますが、随時開催致します。「振動モード解析実用入門-実習付き-」、「マルチボディシステム運動学の基礎」、「マルチボディシステム動力学の基礎」に関しては開催予定です。「納得のロータ振動解析:講義+HIL実験 (12月18日 (金))」、「回転機械の振動 (1月19日 (火), 20日 (水))」の開催は未定となっております。実施方法、時期などは、インフォメーションメールなどで配信予定です。また「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)」、「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)」は中止となりました。会員の皆様におかれましては、各講習会に参加頂きますよう、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。

## 2020年度 (第98期) 機械力学・計測制御部門 運営委員

部門長	中野 公彦	常設委員会	
副部門長	富岡 隆弘	総務委員会	
幹事	竹原 昭一郎	委員長	竹原 昭一郎
運営委員会委員	青山 茂一	副委員長	瀧上 唯夫
	荒川 淳	企画委員会	
	黒沢 良夫	委員長	富岡 隆弘
	嶋崎 守	幹事	瀧上 唯夫
	菅原 佳城	広報委員会	
	杉田 直広	委員長	松岡 太一
	高橋 正樹	副委員長	石川 諭
	瀧上 唯夫	委員	矢部 一明
	中村 弘毅	表彰委員会	
	林 隆三	委員長	新谷 篤彦
	原 謙介	副委員長	大浦 靖典
	松岡 太一	国際交流委員会	
	丸山 直伴	委員長	菅原 佳樹
	山口 誉夫	副委員長	中村 弘毅
	奥山 武志	資格認定委員会	
	松本 大樹	委員長	松村 雄一
	井上 剛志		
	樽谷 一郎		
	細川 健治		
	松村 雄一		
	大浦 靖典		
	川合 忠雄		
	新谷 篤彦		
	中川 修一		
	広岡 栄子		
	内田 浩二		
	藤田 活秀		
	吉田 達哉		
	石川 諭		
	盆子原 康博		