

機友会は学生、OB・OG、教職員会員で構成され、卒業生の会費と寄付等により運営されています。

W

Waseda

M

Mechanical

E

Engineering

E-mail
Magazine
No. 19

2025 年 10 月

Contents

- | | | | |
|----------------------------------|------|------------------------------|-------|
| 1. 教員の研究室紹介 No. 11 | P. 2 | 5. 第 47 回鳥人間コンテスト 2025 出場報告 | P. 7 |
| 内藤 健教授 機械科学・航空宇宙学科 | P. 2 | 6. ROBOSTEP 2025 年度活動報告 | P. 8 |
| 高西 淳夫教授 総合機械工学科 | P. 3 | 7. ホームカミングデー報告 | P. 11 |
| 2. 早稲田機友会 理事会報告 | P. 4 | 8. OB・OG 便り北川信介（昭和 41 年田島研卒） | P. 12 |
| 3. 機航フェス★2025 開催報告 | P. 5 | 9. 第 11 回早稲田大学航空宇宙シンポジウム | P. 15 |
| 4. Waseda Formula Project 大会結果報告 | P. 6 | 10. アーカイブ：「追想」の紹介 | P. 16 |
| | | 11. 編集後記 | P. 16 |



2032 年の本学創立 150 周年、2033 年の理工創設 125 周年に向けた西早稲田キャンパス再整備事業（第一期）として、2023 年 9 月から実施されている 52・53・54 号館建替工事の完成予想図

放射線を出さない原子核反応エンジンと万能な医療を目指して：エンジン宇宙学

機械科学・航空宇宙学科 内藤 健

小学生の頃。風邪で喉が痛く苦しんだ際、もらった薬が効かず、「これは薬ではない」と感じた。アポロ 11 号打上げを見た時、「地上と宇宙間を楽に往復できるエンジンを、人類はまだ持っていないのか」と思った。なので「万能薬と安全な原子核反応エンジン」を、おぼろげな夢として抱いてきた。

半世紀程経過したが、上記両方のテーマに関連した成果を出し、学会等で受賞した博士 2 名、等々を輩出した。重要な成果を出したにも関わらず、修士に進まなかった者もいる。「私はそのうちに不要になる」と感じさせてくれたこともある。ここまで来る間、悩みも多かった。なので、若者達のために経緯を記してみる。



学部生時代はまず、熱流体力学を「自分のものにする」事に重点を置いた。生命の 70% は水であり、その「流れ」が生命を生かしている事に気がついたからである。水を主成分とする点滴は万能薬ともいえるからだ。指導教員である大田英輔先生の研究室にあった Landau の名著 Fluid Mechanics に感動した事も一因である。卒業後に特許を出して進めてきた「大幅断熱＋低騒音型高圧縮＋放射線を出さない原子核反応エンジン」のヒントもこの本の中にあった。

修士では、高速乱流の数値解析をテーマとさせていただいた。その際に提案した数値計算方法を土台とし、「エンジン内乱流燃焼シミュレーションの実現」が自動車会社での最初の仕事となった。当時はまだ、実用性の高い燃焼理論がなかったのだが、幸い、入社後 1 年程で山を越え、クルマの「心臓」である「脈動流型レシプロエンジン」への貢献を進めた。これらが評価され、論文博士〔主査：大田英輔先生、副査：山本勝弘先生、大聖泰弘先生、桑原邦郎先生（宇宙科学研究所）Prof. Egon Krause（Aachen 工科大学）〕をいただいた。

その後、「エンジンの中に宇宙の諸現象が見える」事にも気がついた。噴射後の液体燃料の粒だけでなく、素粒子、原子核、水和した生命分子、細胞、天体等も柔らかい粒子であるはずだという事に気が付き、これらの分裂過程を統一的に記述する統計流体力学の理論を導いたからである。これが、「安全な原子核反応エンジン」と「情報科学的な万能医療」の具体案を生み出す源ともなった。なので、招待講演では「エンジン宇宙学」と銘打って話す事もある。

若い頃に比べ、40 歳位から、多くのアイデアが出る様になっている。「論文、メモ、研究ノート、本等に、成果をしっかり書けば書くほど、それらを忘れることができ、ゆとりが脳内にできるから」である。これは、コンピュータが、次の計算をするために、前の計算結果をハードディスクに移す事に似ている。

「万能医療」の研究は、歳をとってからの方が向いている面がある。昨年からはテニスを再開したものの、健康診断のデータが増えるからであり、これからが正念場である。

工学モデルに基づいた様々なロボットの開発

総合機械工学科 高西 淳夫

当研究室では「No Modelling, No Engineering」をモットーにして、ヒトを中心にその他の生物にも広げた「工学モデルに基づいた様々なロボットの開発」を行ってきました。定年が間近なため最近のテーマ数は減りましたが、そのいくつかを以下に紹介します。

アスリート・ヒューマノイド：

筆者が修士論文研究で2足歩行ロボットを開発して以来、「ヒトの機械モデル」である人間形ロボット「ヒューマノイド」を開発してきました。現在では、博士課程の中澤由理さんのグループが投球ヒューマノイドの開発に取り組んでいます。ヒトは肩・体幹の弾性と肘の慣性を利用して、高速かつ効率的な投球を可能にしています。このヒューマノイドは手・肘・肩・体幹部を持ち、その弾性機構を活用することで、モータだけの投球に比べて消費エネルギーの低減を実現し、そのヒトらしい投球フォームによって約 50[km/h]の球速も達成しました。現在は動力学モデルを元にした最適化計算によって、弾性と慣性とを巧みに組み合わせた更に高効率な投球動作の生成に取り組み、これに脚機構も統合することで球速 100 [km/h]を超える全身投球の実現を目指しています。この他にも、ヒトの下肢弾性と体幹慣性との共振モデルに基づいた走行ヒューマノイドの開発も進めています。

農業ロボット：

日本における就農人口の減少や耕作放棄地の利活用のため、芝浦工業大学の大谷拓也先生主導の共同研究として、ソーラーパネル下における農業の自動化を目標に、種植え、雑草剪定、収穫を1台で行える自律農業ロボットの開発を進めています。一般的な農業機械や農業ロボットは特定の作業に特化しているのに対し、移動や作業のためのアームは共通の構造としてコストを低減し、作業用の先端ツールを交換することで複数の作業が可能となっています。特に、農家さんのニーズの高い雑草除去について、雑草の形態・色彩モデルをベースにAIを用いて自動除草を達成しており、更なる実用化に向けてAIの学習精度の向上と農家さんでの実地試験を進めています。

音楽ヒューマノイド：

当研究室の一員で、本学国際理工学センターの林家宇さんのグループでは、心理学と音楽と工学の三者を統合して、単なる機械としてではなく、ヒトの表現や感情を理解した共感的な関わりを実現する知能ヒューマノイドの開発を進めています。具体的には、サクソフォン演奏ヒューマノイドや指揮者ヒューマノイドを開発し、音楽空間を介したヒトとロボットとの相互作用の新たな可能性の構築にチャレンジしています。これらには、AI統合型のインテリジェント義足の開発で博士号を取った本学科助教の谷子曦君も参加しており、更に手指への力覚帰還デバイスの開発を行うなど、ヒトがロボットと直感的に協働できる環境の構築を進め、エンターテインメントや教育など幅広い分野での応用を目指しています。

このところのAIブームに押されて、米中の企業を中心にヒューマノイドの開発が盛んになってきています。日本では20年くらい前にピークを迎え、その後の進展は見えませんでした。例えば企業主導のKyoHA(京都ヒューマノイド協会)の設立など、ハードウェアに力点を置いたヒューマノイド開発の動きも出てきており、新たな日本製ヒューマノイドの登場に期待したいと思います。



2. 早稲田機友会 理事会報告

機友会企画担当理事 荻野 哲

機友会では、昨年度より各種イベントの場として活用する目的で、大隈重信侯ゆかりの早稲田大学の社交クラブである「永楽倶楽部」(<https://eiraku-c.com>) の会員になりました。

理事会は、隔月に開催していますが、今回は永楽倶楽部で開催しました。今回の理事会には教職員理事、OB 理事他、そして学生理事も加わり、総勢 18 名で賑やかで熱気のある会になりました。

活動報告では、至近の活動状況と、これから機友会をどう活性化していくかについて、率直に意見を出し合いました。機友会はこれまでも母校とのつながりを大切にしてきましたが、現役学生との関わりを更に深めていくテーマにも注力して、「OB・OG による仕事紹介の集い」を企画し、今年で 2 回目を開催しました。学生・企業共に好評で、来年度以降も継続する予定です。学生にとって、社会に出て活躍している OB・OG と直接話せる機会はとても貴重であり、OB・OG にとっても若い世代の視点から刺激を受けることは大きな学びになります。

また、新たな企画として、機友会フォーラムへの参加企業各社との連携を軸に同一世代の OB・OG 会を開催する方向で検討をしていくことにしました。横の世代を繋ぐ、「異業種交流会」を開催できないか、具体的に検討を進めて参ります。

今回の理事会ではホームページ更新の進捗状況の報告もありました。見やすく分かりやすいデザインに改良し、活動報告やイベント案内も整理して、必要な情報にすぐアクセスできるように構成します。また、コンテンツを充実させ、WME メールマガジンと共に機友会の活動を発信する中心的な役割を果たしていく予定です。これにより、OB・OG 同士や学生との距離がより近くなるものと期待しています。

理事会の後は懇親会が開かれました。美味しい料理に舌鼓を打ちながら、とても和やかで活気のある時間になりました。笑顔の絶えない懇親会となり、時間が経つのを忘れるほど盛り上がりました。

永楽倶楽部を活用した理事会は、教職員・OB・OG・学生が一堂に会し、意見を交わし交流を深める「場」として大変有意義でした。活発な議論と温かな交流を通じて、機友会の方向性が見えてきたことは大きな成果です。これからも機友会の会員にとって、永楽倶楽部が価値ある場であり続けるように努力していきます。



2025 年 9 月 22 日（月） 永楽倶楽部にて

3. 機航フェス★2025 開催報告

機械科学・航空宇宙学科 荒尾 与史彦

2025 年 9 月 24 日 (水) に西早稲田キャンパスのロームスクエアにて、機航フェス☆2025 を開催いたしました。本イベントでは、機械科学・航空宇宙学科の全研究室から 2 件程度のテーマを選出してポスター発表を行い、また博士後期課程の院生には口頭発表を行ってもらいイベントです。開催趣旨としては、研究室の垣根を越えて、学生同士でざっくばらんに研究及び研究室生活を語ってもらいつつ、1 年生から修士学生、そして OBOG まで年齢の壁を越えて交流しよう、というものです。機友会からも学生サークルの活躍に関するポスターを 2 件、用意していただきました。

開始早々から会場は多くの学生で埋め尽くされ、ポスターの前で熱いディスカッションが交わされていました。また、本イベントでは軽食とドリンクを用意していたのですが、開始から 40 分ほどで食べつくされる盛況ぶりでした。ちょうどこの日に 1 年生の実験ガイダンスがあり、ガイダンスを終えお腹を空かせた 1 年生が多く来場してくれました。OBOG の方々も参加できる気軽なイベントですので、来年はぜひご参加ください。



機航フェス@ロームスクエア ポスター発表の様子

4. Waseda Formula Project 大会結果報告

藤原 光瑠 総合機械工学科 3 年

1. 2025 日本大会結果

9 月中旬に行われた、学生フォーミュラ日本大会 2025 に、我々 Waseda Formula Project も参戦してまいりました。日本大会では、マシンを実際に走らせ、その速さと信頼性を競う動的審査と、設計、製作プロセスに関する書類を審査する静的審査があります。昨年度、我々は動的種目では目玉競技となるエンデュランス（耐久レース）にてコロナ明け後初となる完走を達成することが出来ました。しかし、冷却性能の懸念から、スロットル全開で走行するには至らずじまいでした。本年度はこの耐久レースの場で、早稲田のマシンの本気の走りを見せることを目標に、確固たる冷却性能を追求してまいりました。

本年度の大会結果は表に示す通りでした。総合 10 位を目標に掲げ、1 年間車両づくりに励んで参りましたが車検時のトラブルや、本年度初めて現地で開催することとなった静的審査にうまく対応できず、結果は 20 位という結果でございました。しかし、目玉競技であるエンデュランスでは、昨年度より築き上げてきたエンジンパワー、それに見合う冷却性能をいかに発揮し、昨年度大会のラップトップタイムを更新する快走を披露することが出来ました。

種目	得点	順位
デザイン	53.00/150	30位
コスト	0.00/100	54位
プレゼンテーション	64.16/75	8位
アクセラレーション	36.48/100	30位
スキッドパッド	10.62/75	37位
オートクロス	95.05/125	22位
エンデュランス	179.18/275	19位
効率	55.94/100	9位
総合	494.43/1000	20位

2. 2025 プロジェクトの総括と 2026 プロジェクトに向けて

本年度は長年使用してきた部品の劣化やエンジン故障など大きなトラブルに見舞われた 1 年でしたが、一つ一つのトラブルに対処し、大会の場で速い早稲田のマシンを見せることが出来たのは大きな一歩でした。

しかし大会結果には 1 mm たりとも満足しておりません。ただただ悔しさの残る結果となりました。今、我々はコロナ明け後から立て直し、知識ノウハウが蓄積されてきており、早稲田が中堅校から脱するターニングポイントに立っています。今ここでチームが再び一致団結し、真に持続的に成長可能なチームへと進化するべく、来年度は体制を一新します。また、最終目標に日本大会総合優勝を掲げ、まずその一歩として、来年度は総合 5 位、オートクロス（周回コース 1 周）1 位を目標とします。大会を終え、1 年生から大学院生、OBOG までチームで真剣に話し合いを行い、全員が同じ目標に向かって気持ちを一つにすることが出来ました。来年度こそは必ずや強い早稲田をお見せできるよう、チーム一同心を燃やしてまいります。



大会当日のチームの集合写真

5. 第 47 回鳥人間コンテスト 2025 出場報告

鳥人間プロジェクト代表 田中 万丈

副代表 福満 康太郎

昨年度 15km を超えるビッグフライトを見せ、テレビでは「ダークホース」と称された WASA 鳥人間プロジェクト。今年も無事出場権を勝ち取り、第 47 回鳥人間コンテスト 2025 に参加することができました。昨年度のフライトを徹底的に分析し、今年度の機体設計をブラッシュアップ。また製作面を全面的に見直し、製作精度の向上と軽量化に成功。テストフライトではほぼ設計通りのフライトを達成することができ、着実に大会に向けた準備を進めることができました。今年の機体名は「Wapollo XII」。人類初の月面着陸を成し遂げたアポロ 11 号を去年の機体に準え、同じく月面着陸を成功させているアポロ 12 号を目指して名付けられました。

ですが今年のチームは、終始風との戦いを強いられたチームでもありました。6 月下旬のテストフライトでは横風の影響を受け、機体が墜落。大会一ヶ月前に大規模な修復を余儀なくされました。平日は勉強に打ち込み、週末は終日機体製作に明け暮れる日々。迫り来る期末試験に向けた準備も欠かさず、まさに多忙を極めた日々でした。艱難辛苦を乗り越え、なんとかコンテストに臨むことができました。

コンテスト当日も、やはり風が鬼門となりました。強豪チームも強風に見舞われ、思うような結果が出せていない中、14 チーム中 11 番目となる WASA のフライトとなりました。燦々と降り注ぐ日差しの中、プラットフォームをまっすぐに発進した機体はとても美しく、これまでのサークル活動の全てが詰まった機体が琵琶湖の空を舞う姿は煌々と光輝き、筆舌に尽くし難いものでした。ですが順調に発進したかのように見えたのも束の間、機体を琵琶湖の強風が襲いかかります。設計時に想定していたよりも強い風に煽られ、機体は左に流されていきました。方向舵を右に全切りしたまま懸命に進路を戻そうとするパイロットの努力も虚しく、飛行禁止区域への侵入

を許してしまい、結果は失格となってしまいました。

最終的にはパイロットが自らの手で着水させることになりましたが、それでも飛行距離は 1km をゆうに超え、これまでのチーム内記録では昨年度の次に長いフライトを見せることができました。今年の無念を来年のコンテストで晴らせるように、去年見せた WASA が持つ潜在的な長距離飛行能力を本番で再び見せることができるように、これまでの技術をきちんと継承しながら改良を続けて参ります。皆様には、今後とも変わらぬご支援の程よろしくお願い致します。



大会当日の集合写真

6. 早稲田大学 ROBOSTEP 2025 年度活動報告

11 期幹事長 關根 廉

早稲田大学 ROBOSTEP は NHK 学生ロボコン、およびその後の世界大会である ABU ロボコンでの優勝を目標としてロボット開発・製作および関連活動を行っている早稲田大学の公認サークルです。

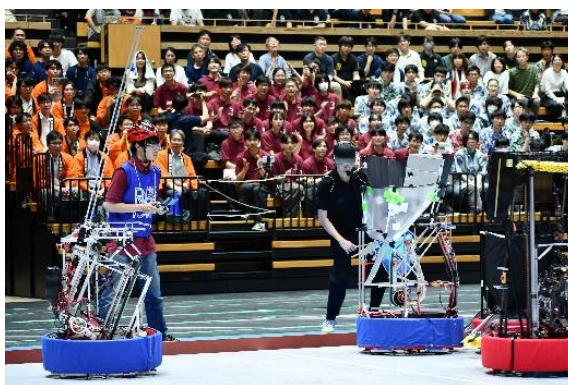
NHK 学生ロボコン 2025 が終了し、代替わりを行った後の今年度の活動状況についてこの場をお借りしてご報告させていただきます。

1. NHK 学生ロボコン 2025 への出場

2025 年 6 月 8 日、早稲田大学 ROBOSTEP の 3 年生のメンバーが、大田区総合体育館で開催された NHK 学生ロボコン 2025 に参加しました。

今年度の NHK 学生ロボコンの競技テーマは「ROBOT BASKETBALL」です。8m×15m のフィールドで 2 対 2 のバスケットボールの試合を行います。例年よりも重いオブジェクトを遠方へ正確に投げる技術が求められる競技でした。バスケットボールをモチーフにした競技のため、相手のロボットとの接触や転倒など、激しい動きや戦略的な攻防が見られるのが特徴です。

予選リーグで 1 勝 1 敗となったものの、ワイルドカードによって決勝リーグに進出することができました。決勝リーグでは予選リーグでも対戦した強豪豊橋技術科学大学と対戦した結果、惜しくも敗退してしまい、ベスト 8 となりました。しかし、特徴的な投擲機構が評価され、株式会社ヤマハ発動機様より特別賞をいただくことができました。



豊橋技術科学大学と対戦する早稲田大学

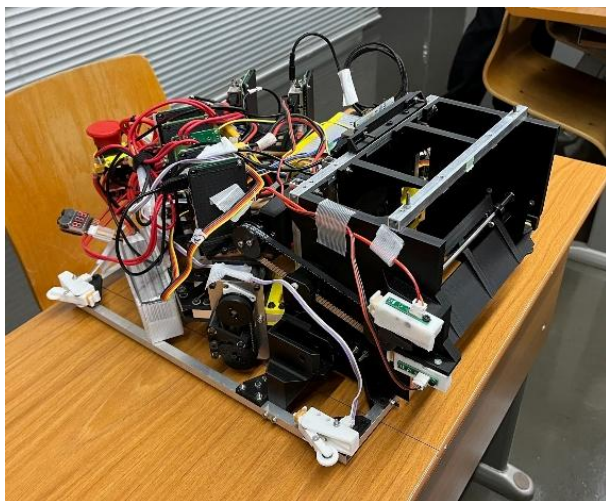


特別賞を受賞した様子

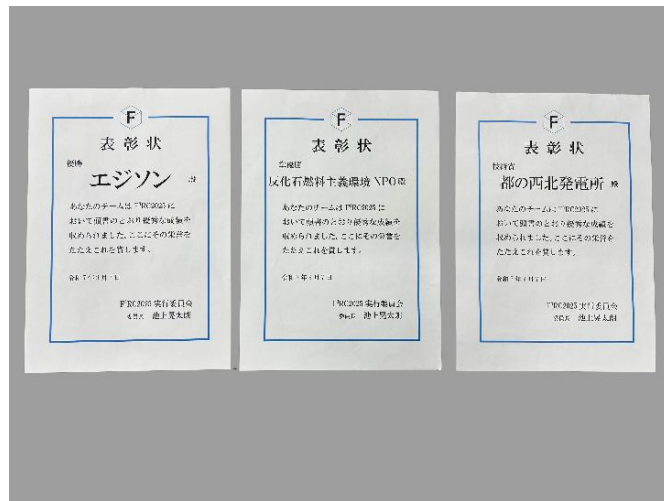
2. F3RC2025 への出場

2024 年 9 月 7 日に明治大学生田キャンパスにて開催された F3RC2025 に弊サークルから 1 年生 36 名が 4 チームに分かれて参加しました。F3RC は学生ロボコン OB が主催する、NHK 学生ロボコン出場を目指す新入生のための大会であり、1 年生にとっての初の対外試合となりました。

準備期間が短いことに加え、一チームあたり手動機と自動機を各一台ずつ要求される厳しいルールの中、4 チーム中 3 チームが決勝トーナメントへ進出し、それぞれが優勝、準優勝、ベスト 8 と技術賞という素晴らしい結果を残すことができました。



優勝したチームの自動機



頂いた賞状

3. NHK 学生ロボコン 2026 に向けた開発

2024 年 8 月 24 日の ABU ロボコン 2025 終了と同時に次年度の ABU ロボコン 2026 のルールが発表されました。

ABU ロボコン 2026 のルールはカンフーをテーマにして制作されており、競技では、巻物に見立てた段ボールを運び棚に収めつつ三目並べを行うほか、フィールド上の武器を組み立てて相手チームの得点を妨害する要素も盛り込まれています。また、二機体あるうち一機体は自動制御が必須となっており、高度な制御プログラムが求められています。さらに、三段ある棚のうち一番上の棚に巻物を入れるためには、片方のロボットがもう片方のロボットの上に乗る必要があり、ソフトウェアだけでなくハードウェア面でも高い技術力が求められています。

現在 2 年生は NHK 学生ロボコン 2026、ひいては ABU ロボコン 2026 での優勝に向けて全力で開発を行っています。

4. 今後に向けて

昨年度、弊サークルは機友会様の厚いご支援をいただき、2 年連続の NHK 学生ロボコンにおける決勝トーナメントへの進出を果たしました。しかしながら、加工環境や練習環境、予算規模において優勝を争う強豪校とは差がある状態です。サークル員一同、より良い成果を挙げられるよう一層努力してまいります。今後ともご支援のほど、何卒よろしくお願い申し上げます。

7. ホームカミングデー開催報告

機友会事務局

去る10月19日(日)、恒例の本学の稲門祭・ホームカミングデーに併せて、コロナ禍後3回目となる機友会ホームカミングデーが本部11号館7階711室で14時から16時にわたって開催されました。

まず、谷山会長による開催挨拶が行われ、続いて、下記のとおり、両学科の主任の先生から学科の近況を紹介して頂いた上で、それぞれのご専門の立場から特別講演をお願いしました。

- ・特別講演1「カオス力学系理論に基づく現代宇宙ミッションへのアプローチ」
柳尾 朋洋 教授（機械科学・航空宇宙学科主任）
- ・特別講演2「カーボンニュートラルに向けたCO₂の回収・利用・貯留技術に関する将来展望」
中垣 隆雄 教授（総合機械工学科主任）

柳尾教授の講演では、例えば太陽、地球、月の3者にカオス力学系理論を適用すると、地球から月への移動が極めて省エネルギーで可能になるとのこと。また、中垣教授の講演では、地球温暖化の対策として不可欠なCO₂の回収と貯留（CCS）に必要な各種の技術やこれに関わるご自身の研究が紹介されました。いずれも、宇宙や地球に住む人類の将来に対して、機械工学がどのように貢献できるかを示唆する大変興味深いご講演でした。

ホームカミングデーは、卒業後5年間隔で60年までの卒業生を対象に参加を呼び掛けるもので、もちろん卒業生のどなたでも参加を受け入れる催しとなっております。今回は、卒業後60年の方々が多くを占め、総勢30名のご参加を得て、両先生のご講演の後には、両学科や機械工学の将来に関して活発な意見交換が行われ、盛会とすることが出来ました。来年もこの時期にホームカミングデーの行事を企画し、ホームページにてご案内しますので、多数の皆様のご参加をお待ちしております。



中垣教授の講演風景（11号館711室にて）

大学の教育システム及び研究テーマに関する要望

北川信介 （昭和 41 年卒 田島研）

2025 年 5 月 24 日、早稲田機友会総会に出席させていただきました。久しぶりの大学行事への参加で、皆様との会話を大いに楽しませて頂きました。学生さん達も含め、数人の教授の皆様とのお話、また、かつての田島研卒同士としての情報交換等、色々と感じるところがありました。その中で、今回のテーマに沿ったお話をさせていただきます。



1. 教育システムへの要望

早稲田建学に際し、野人としての大隈重信翁が天下に示した「大隈精神」を、私は次のように理解しています。

単に知識を習得する場ではなく、世のため、人のためになる「実学」を学び、身に着ける教育の場を目指して、早稲田大学を建学する。

一口に大学教育と言いましても、多岐にわたる分野があります。ここでは、機械工学科としての教育システムに絞って述べさせていただきます。

第 1 稿（メルマガ 4 月号）の「学生時代の思い出」でも述べましたが、田島先生が言われた「工学と理学は全く違う分野である。」との認識が根底にあるべきと考えます。従いまして、機械工学科としての取り組むテーマは、現状の機械工学に関連した産業界における問題は何であり、その解決のためには何をなすべきか。であります。

この考え方が正しいとすると、大学は産業界の最先端の情報を持ち合わせていなければなりません。少なくとも学生さん達が、実習及び卒論研究で使用するシステムが時代遅れのものであっては意味がありません。私がエンジニア人生をかけてかかわってまいりました、CNC 工作機械産業分野では、その技術革新はすさまじい速度で進んでまいります。従いまして、学生さん達の教育環境を最先端のシステムで構築しようとするれば、産業界との連携が不可欠です。

現在、私はあるテーマをもって CNC 工作機械工業界の経営トップの方と「CNC 工作機械の将来進むべき方向は何か」と言った内容で議論を進めてまいっております。私の専門として実績を積んでまいりました分野は、「自動車産業における量産部品の加工システム」と言った、極めて限られた分野です。しかし、現在の日本工作機械工業会の全生産量の約 60%以上が自動車関連企業を顧客として製造販売しているのが実情です。と言うことは、今後の自動車産業が進むべき方向がどのようなものになるかが、今後の工作機械産業の将来を占う指針となるであろうことは、疑いもない事実であろうと予想しております。しかも自動車産業の今後進むべき方向は、「世界市場におけるくものづくり」の考え方がどこに向かうのか」を占う基本条件であると考えております。

自動車産業界では今、トランプ大統領の宣言した関税問題で激震が走っております。（現在は、関税 15%で収まりそうです。）また、今までの流れの中で、自動車産業が全面的に EV の方向に進むのか、それとも従来の内燃機関とのハイブリットの方向へ行くのか、そして、現在のガソリンを主たる燃料としての方向に進むのか、ある

いは水素等の新しいエネルギー源を模索することになるのかは、不透明な状況で推移しております。（私は、最終的に水素自動車の方向へ進むべきと考えております。）私は自動車産業の将来像がどのような方向に進もうとも、一定の量産分野（月産 5,000～10,000 個）における部品加工技術の進むべき方向は限定されるものと考えております。私が主たる経験を積んでまいりました加工分野は、CNC 旋盤と CNC マシニングセンターの複合加工ラインの自動化システムであります。この分野では、いかに加工サイクルタイムを短縮するかが目標でありましたが、月産の加工数が 10,000 個以下の分野では、むしろ複合加工機による信頼性の高いマシンをベースにして、素材から完成部品までの完結型のマシニングシステムの可能性を追求すべきとの判断を致しております。月産 10,000 個以上の市場要求に対しては、マシニングシステムの台数を増やすという単純な考え方で対応すべきと考えております。

私は早稲田大学機械工学科の教育システムとして、先に申し上げたような、具体的な目標に向かって、産業界の経験者を交えた議論の場を設定し、産業界ではどのような議論、考え方によって新技術による新商品開発（あえて「新製品」ではなく「新商品」と言う言葉を使わせていただきます。産業界では結果として「商品」として企業経営に貢献できることを目標とすべきであるとの考え方です。これは、私が尊敬するある世界的な企業経営者のお考えであり、私の発想ではありません。）が進められているか、現実のテーマに従って体験を積むことが出来、即実践の場において貢献できるようなエンジニアを育て上げるような教育システムを検討すべきであると、産業界の立場で強く要望致します。

2. 研究テーマに関する要望

大学における研究テーマとして何を選定するかは、それぞれの分野に分かれますので簡単に決めることは不可能であります。私の要望として申し上げられることは、第 1 項のお話の延長線上で述べさせて頂くことが限界であります。

私の NC (CNC) 旋盤メーカーとしての約 40 年間の経験から申し上げます。私は、TOYOTA グループの優良企業であるデンソー様への納入実績の中で鍛え上げられました。今では世界の自動車産業の中で、「ものづくり」の標準となっている「トヨタ生産方式」の考え方を徹底的に叩き込まれました。その基本的考え方（哲学）を次のように理解しております。

- 1) 徹底的な無駄の排除
- 2) 品質の向上こそが最良のコストダウンである。（不良品を後工程に送らない。）
- 3) 加工ワークの 1 個流しを原則とした中間在庫の排除
- 4) ライン稼働率の向上（ラインの信頼性を向上させる。目標は稼働率 90%以上です。）
- 5) 以上を日々の改善の中で実現する。（ライン全体の改善策の実行により、日々改善努力を重ねる。）

約 50 年前の自動車関連小物部品の量産加工分野での旋盤加工の生産設備は、旋盤加工をサイクルタイム 10 秒以下に工程分割した単能盤（油圧制御）を 4～6 台並べて加工し、ワークハンドリングは油圧制御のワークローダーで連結したものでした。そして後加工工程として、マシニングセンターによるミーリング、ボーリング加工、ドリリング加工等及び、CNC 研磨機による研磨加工を組み合わせる複合加工ラインを構成し、素材から完成部品までのシステムを構築しておりました。現在は CNC 旋盤とマシニングセンターの飛躍的な技術革新を背景に、小物部品の生産は、CNC 旋盤、マシニングセンター及びマテハン用 CNC ロボットによる複合加工ラインが主流です。

しかしながら、自動車産業の小物部品の量産加工分野を担っている CNC 工作機械工業界の進むべき方向は、マテハン用 CNC ロボットと融合した「フレキシビリティの高い、素材から完成部品までの 1 台完結型 CNC 複合加

工機」の開発に向かうべきと考えております。(私は、このシステムを、CNC 旋盤、マシニングセンターに次ぐ「第3の CNC 標準機システム」と呼びたいと考えております。)

視点を変えて、量産加工分野での素材の供給体制に目を向けて見ましょう。無駄の排除の観点からすると、量産加工ラインの荒加工工程を無くすべきと考えております。素材寸法の加工代を 1mm 以下に出来れば、低価格な軽切削用マシンの使用が可能となり、設備コストを低く抑えると共に、省エネルギーを実現出来ます。

自動車部品の素材部品として、

- 1) アルミダイキャスト部品
- 2) スティール（鋼鉄）の熱間鍛造部品
- 3) 鋳鉄による鋳造部品

がありますが、1) は寸法精度の確保には問題ありませんが、コストパフォーマンスを考慮すると 1 ロット数万個レベルの生産量が必要です。2) は 1mm の仕上代を確保するのは困難です。3) は、生産コストは比較的安価で済みますが、1mm 以下の加工代を安定的に実現するのは困難です。

私は、比較的安価なプラスチック成型機で、ロストワックス鋳造用の蝟型が成型できれば、アルミ材、鋳鋼材、鋳鉄材等の材質を問わず素材部品を精密鋳造できる可能性があるのではないかと考えています。ただし、コストパフォーマンスが問題です。

以上は、私個人の見解です。学生さん達と喧々諤々な議論の場を大学が用意して頂き、産業界と大学が一緒になって、新しい「自動車部品製造システム」を開発できればと切望いたしております。そして、以下のような研究テーマをご検討頂くことを要望致します。

(テーマ) 自動車部品の月産 5000～10000 個の分野で、

- 1) 機械加工用素材の生産システムの新技術を開発する。
- 2) 軽切削用の比較的安価な仕上げ加工用マシンで、「1 台完結型 CNC 複合加工機と CNC ロボットの融合システム」を標準化し、「第3の CNC 標準機システム」を開発する。

と言う具体的なテーマで議論し、実際に現在の産業界でも採用可能な、新商品、新システムを開発する。その過程の中で、産業界で即通用するエンジニアを育てることを目指す。

一見、大学で取り組む研究テーマとしては、範囲が狭く、偏っているのではないかと危惧しています。しかしながら、学生さん達と一緒に「新商品開発の楽しさ」を共有できれば幸いです。このテーマへの取り組み方法については、議論をする中で、見つけ出されると確信しております。

以上

次回のテーマは、「若い技術者への期待」です。乞うご期待！

9. 第11回早稲田大学 航空宇宙シンポジウム開催のご案内



◇ シンポジウム
プログラム ◇



W
早稲田大学 航空宇宙シンポジウム
Aerospace Symposium of WASEDA University

日時	2025年11月8日(土)14:00～17:00	
場所	講演会	早稲田大学西早稲田キャンパス(理工キャンパス) 63号館2階05会議室
	懇親会 (情報交換会)	63号館1階 ロームスクエア 区画A 17:00～19:00 ＊講演会終了後、講演者を交えて懇親会を開催いたします。
参加費/ 対象者	講演会	無料 早稲田大学 学生および校友、一般を対象としています。
	懇親会 (情報交換会)	社会人:2,000円、学生:無料
主催	早稲田機友会	
共催	早稲田大学理工学術院基幹理工学部機械科学・航空宇宙学科 早稲田大学航空宇宙稲門会	
問い合わせ先	天野嘉春(早稲田大学 理工学術院 教授) symp@amano.mech.waseda.ac.jp QRコード 第11回 早稲田大学航空宇宙シンポジウム	



1. 開会 挨拶	早稲田大学 航空宇宙稲門会 会長 ANAホールディングス株式会社 名誉顧問 篠辺 修	
2. 講演会 司会	早稲田大学 航空宇宙稲門会 副会長 一丸 清貴	
3. 講演会 講演1	『空飛ぶクルマの社会実装に向けた取り組み』 株式会社Soracle 整備部 部長 佐伯 俊郎 氏	
3. 講演会 講演2	『ATR 航空機電動化への道』 エアバスジャパン ATRニュープロダクト担当 日吉 和彦 氏	
4. 閉会 挨拶	早稲田大学 理工学術院 機械科学・航空宇宙学科 教授 天野 嘉春	



早稲田大学 航空宇宙稲門会
Aerospace Symposium of WASEDA University

10. アーカイブ：「追想」のご紹介

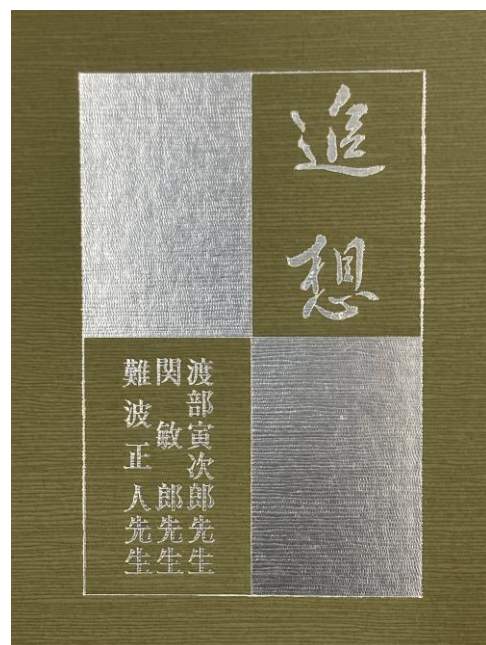
機友会事務局

本コーナーでは、両学科にまつわる過去の記録を見出し、随時紹介しております。今回は、昭和 61 年（1986 年）7 月に刊行された「追想」をご紹介します。

本書は、タイトルのとおり、機械工学科において 1918 年に内燃機関研究室を開設された渡部寅次郎先生（明治 23 年～昭和 33 年）および、門下生である関 敏郎先生（明治 41 年～昭和 49 年）と難波正人先生（大正元年～昭和 49 年）を偲んで編集された追悼集です。教員や卒業生をはじめ、生前お付き合いのあった方々にご寄稿して頂くとともに、皆様からご提供頂いた写真が多く掲載されています。314 ページに及ぶ大作であり、機械工学科の 3 名の教授のご業績と活躍された往時に関する貴重な記録ともなっております。

編集委員会では、齋藤 孟教授（当時）が代表を務められ、門下生の木原良治氏（いすゞ自動車、本学客員教授）、山中 旭氏（三菱自動車）、岩本昭一氏（埼玉大学教授）、若林克彦氏（国土館大学教授・学長）、大聖泰弘教授が参加しております。

本書をご覧になりたい方は、ご氏名と卒業年を記して、機友会事務局までメールにてお申し込み頂ければ、PDF 化されたファイルとしてお送り致します。なお、個人として本書をお読みになる以外のご利用は厳にお控え下さいますようお願い致します。



11. 編集後記

東京では、10 月に入って 30℃以上の真夏日が続く一方、秋を通り越して気温が 10℃そこそこの日々もありましたが、皆様にはお変わりなくお過ごしでしょうか？

さて、本誌の表紙でご紹介しましたように、西早稲田キャンパス（理工キャンパス）では、創立 150 周年、理工創設 125 周年に向けた校舎の再整備（第一期）の一環として、現在 52・53・54 号館の建替工事が進められています。具体的には、既存の 52 号館の上に新たに建増しが行われ、来年春には竣工の予定です。次いで、53 号館と 54 号館は一体となって高層化され、その後の第二期工事では、59 号館の建替えが計画されています。近年の大学院生や研究者の増加と研究活動の高度化を背景に、喫緊の課題である研究施設の狭隘化の解消や、不足している学生アメニティ機能の拡充、さらには COVID-19 以降の教育のあり方を見据えた教室の収容人数・仕様・室数等の見直しが行われています。最終的には、校舎全体のスペースは倍増され、世界で輝く WASEDA の理工系の研究教育施設の実現を目指すものです。

機友会事務局（開室日：月・木曜日 10 時～16 時）

住所： 〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1

理工 55 号館 S 棟 402

電話/FAX： 03-3205-9727

E-mail： contact@waseda-kiyukai.jp

機友会 HP： <https://waseda-kiyukai.jp/>

会費納入のお願い

会員管理システムを利用して様々な
決済方法により会費の納入が行える
ようになりました。



機友会会員管理システム：

https://waseda-kiyukai.jp/member_management