



一般社団法人
神戸大学工学振興会

Homepage : <https://www.ktc.or.jp/>

E-mail : eng-ktc@edu.kobe-u.ac.jp



KTC

Kobe University Technology Promotion Club

1, Mar. 2021
No.92

特集『神戸大学 グラフィクスリテラシー教育研究センター』 センター長 鈴木広隆先生に聞く



先輩万歳 ▲

「木野親之氏に聞く」

▲先輩万歳:「木野親之氏に聞く」(本文40頁に掲載)

連載「わが社の技術」

株式会社シマノ
「イノベーションの軌跡」

連載「神戸大学発 産学連携事業」

“涙液を用いた新しいがん検出技術：
TearExo®の開発と事業化”



▲神戸大学オンラインホームカミングデイの報告(本文30頁に掲載)



▲連載「最先端研究紹介」(本文23頁に掲載)

各 単 位 ク ラ ブ 総 会 案 内

2020年度木南会総会のお知らせ

新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえ、現状では確定しておりません。日程が決定しましたら、木南会ホームページを通して会員の皆さまにご案内する予定です。

なお、現状ではオンライン開催を想定しています。

連絡先：木南会事務局

E-mail: jimukyoku@mokunan.com

URL: <http://mokunan.com/>

機械クラブ2020年度総会案内

新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえ、対面での総会を中止しZoomによる遠隔会議といたします。なお、記念講演会及び新入会員歓迎会は中止いたします。

日 時：2021年3月20日（土）10：30～12：00

開催要領：Zoomによる遠隔会議

連 絡 先：機械クラブ総務部会長 谷 民雄 M⑧

TEL：080-3542-3586

E-mail: ktcn@ktcm-kobe.com

ホームページ：<http://www.ktcm-kobe.com>

暁木会総会案内

（詳細は新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえ、役員会、幹事会の後、決定いたします。）

日 時：2021年3月25日（木）18：00～19：20

場 所：楠公会館

（神戸市中央区多聞通3-1（湊川神社内））

TEL：078-371-0005

会 費：5,000円（懇親会費）

備 考：総会終了後、懇親会（19：30～）を開催いたします。

連絡先：暁木会 常任幹事 竹本 修 C④

TEL：090-4766-3299

E-mail: info@gyoubokukai.jp

Web：<http://www.gyoubokukai.jp>

応用化学クラブ総会と新会員歓迎会について

新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえ、現状では確定しておりません。詳細につきましては、応用化学クラブホームページにおいてお知らせいたします。

ホームページ：<http://ktc.my.coocan.jp/ouka/>

連絡先：応化クラブ常任幹事

工学研究科応用化学専攻 小柴 康子 Ch⑥

TEL：078-803-6188

E-mail: koshiba@kobe-u.ac.jp

竹水会総会案内（電気）（電子）（電気電子）

竹水会総会並びに新入会員歓迎会の中止について。例年卒業式の日で開催していました総会と新入会員歓迎会は、新型コロナ感染予防のため、昨年に引き続き、今年も中止させていただきます。なお、今後の竹水会の行事・活動につきましては、竹水会ホームページをご覧ください。ホームページURLは、

<http://chikusuikai.sakura.ne.jp/>

連絡先：竹水会幹事長 中井 光雄 E②

E-mail: nakai.mitsuo@kobelco.com

2020年度CSクラブ総会 ご案内

新型コロナウイルス感染症の状況を直前まで考慮する必要がありますが、2020年末時点では対面での総会の開催を検討しております。詳細につきましては決まり次第KTCメーリングリスト・CSクラブのホームページにてご連絡いたします。この機会に是非KTCへのメールアドレスのご登録をよろしくお願いいたします。また対面で開催の場合はこの春に卒業する情報知能工学科学生を同窓会の新会員としての顔合わせの機会を設けたいと考えております。出席される方はお手数をおかけしますが、電子メールまたはFAXにてお知らせ頂ければ幸いです。同窓生の皆様のご参加をお待ちしております。

担 当：國領 大介 CS8

中本 裕之 CS2

E-mail: secretariat@cs-club.sakura.ne.jp

Fax：078-803-6390（情報知能工学科事務室内）

ホームページ：<http://cs-club.sakura.ne.jp>

各単位クラブ総会案内

巻頭言 工学部100周年記念事業「工学部ビジョンでつなぐ『絆』」

大村直人工学研究科長

3

特別寄稿 「学長生活を振り返って」

武田 廣学長

5

「神戸大学体育会系公認課外活動団体OBOG会連合会」発足のご紹介

新垣 恒則

6

特集 インタビュー『神戸大学 グラフィクスリテラシー教育研究センター』

ーセンター長 鈴木広隆先生に聞くー

宮 康弘／山岡 高士

7

KTC学内講演会

「スーパーコンピュータ『富岳』で目指す、ものづくりのデジタル革命」

名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻講師 西口浩司先生

宮 康弘

11

11

母校の窓

連載 「専攻紹介」〈エビデンスに基づく社会基盤政策の立案と評価に向けて〉

織田澤利守

18

18

連載 「神戸大学発 産学連携事業」 応用化学専攻 竹内俊文教授インタビュー

“涙液を用いた新しいがん検出技術：TearExo®の開発と事業化”

山岡 高士

20

〈最先端研究紹介「ウイルスと戦える紫外光源-PoC（概念実証）を通じた研究開発」

電気電子工学専攻 教授 喜多 隆先生

23

〈神戸大学工学研究科・システム情報学研究科学内人事異動〉

26

〈新任教員の紹介〉A教授 高田 暁、C准教授 瀬木俊輔

26

〈褒章〉「瑞宝中綬章を受けて」

岩壺 卓三

27

〈2020年度神戸大学工学部オープンキャンパス報告〉

荻野 千秋

28

〈第15回神戸大学ホームカミングデイ代替企画〉

神戸大学オンラインホームカミングデイの報告

横小路泰義

30

〈就職内定先一覧〉

事務局

32

〈理工系学生エンジニアのキャリアセミナー報告(2020)〉

白岡 克之

33

連載 「先輩紹介」〈卒業生からの就活経験報告ー就職活動を振り返ってー〉

「面白くするのは自分次第」(株)キーエンス マーケティング事業部 商品開発Gr

船橋 駿斗

33

学生援助金報告

博士課程後期課程修了報告：「8年間の学生生活を終えて」

金子 和暉

35

35

学生の活動紹介

〈ロボット研究会「六甲おろし」2020年度の活動報告〉

鈴木 健司

35

〈学生フォーミュラーチーム「FORTEK」2020年度活動報告〉

黒谷 一真

36

連載 わが社の技術

株式会社シマノ「イノベーションの軌跡」

中島 岳彦

37

「先輩万歳」

「木野親之氏（PI）に聞く」

島 一雄

40

KTC活動報告・会員動向**44**

KTC支援募金報告

事務局

44

2020年度神戸大学工学研究科・システム情報学研究科に対する教育研究援助金報告

事務局

44

新会員（新入生・在校生入会者）の皆さんへ

事務局

45

褒章・訃報

事務局

46

コラム**47**

ザ・エッセイ

「大発見」

野瀬 純郎

47

「文章三題」⑪

宮本 明

47

「『来世の記憶 鍋島佐賀藩の奇跡』の刊行経緯について」

東 圭一

49

「151系 電車特急 撮り歩き」

酒井 賢三

51

「百貨店二職ヲ得ルコト四半世紀―三島由紀夫論」

仲 一

52

「団塊の世代の悪あがき」

友時 照俊

54

ザ・俳句

56

支部・単位クラブ報告**57**

東京支部総会報告

57

木南会・機械クラブ・暁木会・応用化学クラブ・CSクラブ

58

代議員選挙立候補**64**

第6回代議員選挙のお知らせ

64

編集後記**65****2021年度定時総会開催のご案内**

裏表紙

工学部100周年記念事業 「工学部ビジョンでつなぐ『絆』」

工学研究科長・工学部長 大村 直人 (X17)



神戸大学工学振興会会員の諸氏におかれましては、日頃より神戸大学工学部、工学研究科、システム情報学研究科の教育研究活動に多大なご援助を戴いておりますこと、心より御礼申し上げます。工学部の教育研究活動における新型コロナウイルス感染の影響をご心配の方も多いかと存じます。また、卒業生の方からも新型コロナウイルスの影響下での学生教育支援のためのご寄付をいただいておりますこと、厚く御礼申し上げます。2020年度は、感染拡大防止のため、入学式も中止され、オンライン授業が中心で学生が大学に来られない時期が長く続きました。この間に、教職員および、学生の理解と尽力のもと、感染防止体制を整備し、現在では大学の設定した制限レベルに従い、実験・演習や一部少人数クラスなどでの対面授業、卒業研究、大学院生の研究なども行えるようになり、ようやく新入生も同級生や教職員と顔を合わせる機会が増えてきました。現在も感染の収束が見えない状況ではありますが、教職員一同細心の注意を払って、感染防止に取り組み、教育・研究活動を支障なく行っていく所存ですので、引き続きご支援の程よろしくお願い申し上げます。

このように2020年度は、新型コロナウイルスの影響により、対面での教育・研究活動が大きく制限され、リモートによる活動が中心となる中で、人と人とのつながり、**“絆”**、が重要であると気づかされました。2020年度ほど教職員と学生、学生間のつながりはもちろん、卒業生、受験生、海外協定校、大学とご縁のある企業や一般の方々とのつながりを意識する年は

ありませんでした。この気づきから、工学研究科では2020年度に新たに設立した「グラフィックリテラシー教育研究センター」において、Social Distanceを保つための公開コンペ「はなれてつなぐ」を行いました。空間デザイン部門と技術提案部門の両部門で公募を行い、選定された両部門の最優秀賞の案は、今後実現に向けて検討が行われ、キャンパスに新しい風景が加わる予定です。この他、神戸グローバルチャレンジプログラム（GCP）参加学生を対象として、協定校である国立台湾大学やロイヤルメルボルン工科大学(RMIT)によるリモート講義の実施、バーチャルオープンキャンパス向けの動画コンテンツの充実化、高校生向けのパンフレットの制作、創立100周年記念動画の作成やモニュメントの制定など、工学部内外との絆を意識した取り組みを行ってまいりました。工学部のステークホルダーとの絆を強くするためには、工学部をもっと知ってもらうことが重要と考え、事務部の若手職員による広報チームも結成し、広報活動を強化しています。

さて、すでにご承知のとおり、工学部は本年12月に、旧制神戸高等工業学校の設立から数えて創立100周年を迎えます。既に創立100周年記念事業の趣旨にご理解いただき、ご寄付いただいた卒業生の皆様方におかれましては、大変ありがたく、ここに重ねて厚く御礼申し上げます。一昨年のホームカミングデーにおいて、披露させていただきましたが、工学部創立100周年を迎えるにあたって、私たちは、開学の精神である「学務と実務の両立とこれを支える自主的研究

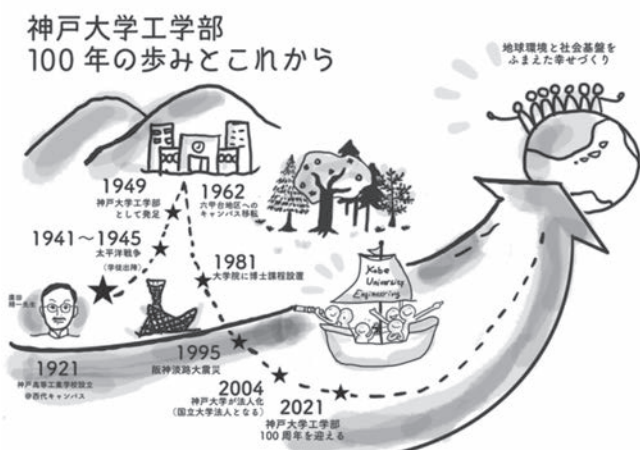
巻頭言

の尊重」を重んじ、ここに次の100年に向かって前進していくための工学部・工学研究科のビジョンを策定いたしました。

世界とつながる「知」の拠点、神戸で
ものづくり、ことづくり、
そして ずっと続くしあわせづくり

Engineering Products, Services, and Sustainable
Happiness @The Port of Sapience, Kobe

このビジョンをステークホルダーの皆様と共有するために、教職員が話し合い、3枚の絵として表現しました。「神戸大学工学部100年の歩みとこれから」では、創立からこれまでの100年を振り返るとともに、社会の変化の中で、地球環境や持続可能で幸福な社会づくりを視野にいれた工学研究の発展をめざし、複雑な社会システムに起因した現象を本質から見つめ、まだ見ぬ可能性を模索し、知の拠点として先端研究と人間教育を推進し続けて社会に貢献しようとする意思を表しました。



神戸大学工学部100年の歩みとこれから

「私たちの工学部」では、物事や社会の本質を捉え、正しい価値判断ができる技術者の育成を目的とし、1つの芽が大木となり多くの実をつけるまでには、豊かな土壌・たく張り巡らされた根・継続的で細やかなケアが欠かせないように、神戸大学工学部における

人材育成も多角的に人材を育成していく環境を整えることを表現しています。



「ずっと続く幸せづくり」では、工学研究がこれまで培ってきた叡智を道標に、教員や学生が共に未知なる対象に向き合う研究室者の仲間とともに、不確実で流動的な社会のなかのまだ見ぬ可能性を問いながら歩む。そんな姿を夜の航海に見立てて表現しました。



私たち工学部はこのビジョンのもと、失敗や多様性を許容できる風土づくり、自主性、成長、目的を尊重し、内なる動機づけに基づく活動の支援、想像を創造へ発展させることができるための基礎教育の充実、志ある世界の若者が集うことができる知の拠点づくりを目指し、卒業生の皆様からの緊密なご協力のもと、日々邁進していく所存です。どうか皆様からの一層のご支援をいただけますよう今後ともよろしくお願い申し上げます。

特別寄稿

学長生活を振り返って

神戸大学長 武田 廣



1. はじめに

平成27年4月に神戸大学第14代学長に就任してから、5年半が経過しました。昨年初めからの新型コロナウイルス感染拡大への対応では、現在も右往左往しているとはいえ、残り任期はあと3ヶ月で、表題の原稿を書けることに少し安堵もしています。就任当初は、減り続ける運営費交付金の状況に、胃がキリキリ傷んだのを記憶しています。現在も国立大学は財政難で苦しんでいるのですが、貧乏に慣れたというのが正直なところ。懸案事項がどう変わったのか、変わらなかったのか振り返ってみたいと思います。

2. 運営費交付金

平成16年の国立大学法人化以降、削減され続けてきた運営費交付金は、私の学長任期の半ばあたりから下げ止まりの状態です。きちんとした数字を出すのは難しいのですが、法人化前と比べると、各大学15～20%削減されたこととなります。現在下げ止まったといっても、基盤的経費から競争的経費への移行の流れが止まったわけではなく、ここ2,3年は約1.6%の運営費交付金を供出して、大学の機能強化の査定結果に応じて再配分されるという仕組みが続いています。神戸大学は、「世界と伍して戦う大学」の分類の中で査定されており、旧7帝国大学を含む研究大学16校で競っています。構成員の努力のおかげで、結果的にはほぼ供出分を回収しています。しかし、出すときは裁量の効く基盤経費であったものが、戻ってくるときには用途目的の限定されたプロジェクト経費となっています。基盤経費の主要部分は教職員の人件費です。神戸大学は教員人件費の削減で、基盤経費の減少に対応してきました。もちろん、獲得した外部資金を使って研究者を雇用することは可能なのですが、プロジェクトの継続期間しか財源の保証がないので、有期雇用にならざるを得ません。

第4期中期目標期間が令和4年度から始まりますが、国立大学協会を中心にして、この運営費交付金の改善を国に訴え続けています。日本の国立大学の有用性を認識して、増額してくれるのが一番良い方法なのです。少なくとも法人化の時点の水準に戻してもらおうと、国立大学は不死鳥のように立ち

上がれると信じています。減り続けた若手研究者の雇用にも効果があり、ひいては博士課程進学者への後押しにもなると思います。好循環が回復するはず。配分方法についても、年度ごとに膨大な評価を行うよりも、一定期間運営費交付金を安定化させ、その後に評価を行うほうがずっと効率的だと思います。国の単年度会計主義からの脱却が必要ですが、新しい菅内閣で「大胆な聖域なき規制改革」の目玉になると思うのですが。

3. イノベーションを目指して

国立大学法人化で大きく変わったのは、産業界との関わりです。運営費交付金が減少し、それを補填するために産学連携をはじめとする外部資金の獲得に奔走し始めた、というのは半分真実だと思います。しかし、GAFAをはじめとする大きな産業構造の変化に、日本の企業も大学も取り残されています。もちろん、大学を挙げて「金儲けに走れ」ということはありません。国立大学の主要なミッションのひとつに、基礎的な学問分野の多様性の確保があります。知的好奇心に基づく学術的活動を支援するということです。そのためにも、国費が投入されていると私は信じています。従って、現在の国立大学をうまく運営するためには、大学全体として外部資金の獲得に努め、大学の見識に従って配分するということに尽きると思います。その時、「選択と集中」と「分野の多様性確保」のバランスをうまく取らねばなりません。

神戸大学の特徴を活かした産学連携の好事例が、科学技術イノベーション研究科（独立大学院）の活躍です。理系の科学技術シーズを、社系の社会実装力で展開していくという文理融合の理念のもと、平成28年に設置され、すでに7つのベンチャー企業を誕生させています。大学院生による起業も2件あり、教育と研究の相乗効果が表れています。知財収入も順調に増加しており、神戸大学のみならず日本のイノベーションをリードする組織として成長することを願っています。

科学技術イノベーション研究科が、イノベーション促進のハードだとすれば、ソフトの役割を果たす取り組みが、令和2年4月に活動を開始したバリュースクール（V. スクール）であ

ろうと思います。折しも、新型コロナウイルスの感染拡大の中で、大学、社会の価値とは何かを問う活動は時宜を得たものでした。既に、分野横断的に60名を超える学生・院生が活動に参加しており、神戸大学の新たな目玉として、産業界からの期待も大きいと聞いています。

4. 新型コロナウイルスと大学

中国・武漢での発生を機に、新型コロナウイルスによる感染症は、パンデミックの様相を示しています。感染者が爆発的に増加して都市封鎖などの強硬手段を取らざるを得ない欧米と比較して、日本では緊急事態宣言は発せられたものの、基本的に自粛要請を国民がきちんと守るという「民度の高さ」を示して、感染者数、死者数も少なめです。アジア系に特有な未知の生物学的因子（ファクターX）が存在するのかもしれませんが、ワクチン接種が近々開始されるとアナウンスされていますが、安全性も含めて国民全体にいつ行き渡るか不明です。治療薬の開発には年単位の時間が必要でしょうから、しばらくは、感染防止と経済活動の難しいかじ取りが要求されるでしょう。

コロナ禍で見えてきた日本の弱点が二つあります。一つ目は、PCR検査数が必要数だけ確保されないという状況です。保健所や医療現場の負担を軽減する意図があったかも知れませんが、感染症対策において感染状況の正確な把握は基本中の基本であると思います。私の専門は実験物理学で、自然

科学全般においてデータが命です。できるだけ正確な感染状況の把握なくして、対応も出口戦略も立てようがないと思うのですが、医療体制全体の司令塔不在というのが、実情ではないでしょうか。

もう一つ炙り出された日本社会の弱点は、ICT化（あるいはデジタル化）の決定的な遅れです。日本はICT技術では先進国であるという思い込みは、無惨に打ち砕かれました。病院や検査機関から保健所への感染情報報告が手書きのファックスで行われていた、という話を聞いた時には耳を疑いました。報告書を書く現場の手間もさることながら、保健所での集計は保健師の手入力になるので、入力漏れ、入力ミス、ダブルカウントなど、人為的ミスが介在する要素に溢れています。海外のマスコミからも時代遅れと揶揄され、やっとうェブ化へ舵を切ったようですが、入力情報が多く、保健所が対応できていないようです。新しく誕生した菅政権でも、日本におけるICT普及の遅れに危機感を感じたのか、デジタル庁創設に向けて担当大臣が指名されました。健康保険証、自動車運転免許証などと連動させる構想がありますが、是非とも医療情報も組み込んで、With/After コロナの日本社会を見据えた改革が、大学も含めて進むことを期待します。

今後も難しい大学運営が続きますが、神戸大学工学振興会の皆様におかれましては、神戸大学に対して引き続き強力な支援をお願いいたします。学長在任中の様々なご支援、ご鞭撻に対して、厚く御礼申し上げます。

「神戸大学体育会系公認課外活動団体OBOG会連合会」発足のご紹介



会長（予定）
新垣 恒則
（1965年経営学部卒、
関西学生馬術連盟会長）

1月の教育研究評議会で審議され4月1日に発足する事になりました「体育会系公認課外活動団体OBOG会連合会」について紹介させていただける機会をいただきまして有難うございます。

私学では当たり前のことです。が殆どの国立大学では体育会OBOG会の横の繋がりはありません。この様な背景から昨年の春ごろより有志の間でOBOG会連合会設立をしたいという機運が盛り上がりました。ここ数年のスポーツ界における諸々の出来事から大学スポーツに対してコンプライアンス順守やガバナンスの向上が強く求められてきました。神戸大学はそれに対応する一つとして、OBOG会連合会の発足を機に今般（一社）大学スポーツコンソーシアムKANSAI（KCAA）に大学として加入し、学生支援のためのガバナンスやリスクマネジメントのレベル向上のための人材育成の機会を活用したり、常に学外からの情報を得ていくことになりました。

OBOG会連合会としては、会員相互の研鑽・交流・情報交換

をもとに、現役学生への部活動支援や試合・大会の応援、更には、キャリア形成への支援を実現していきたいと思っています。このように各OBOG会が横断的にまとまることにより外部資金の導入や地域貢献もよりやり易くなります。そして、最終的には神戸大学のプレゼンスを高めることにつなげていきます。

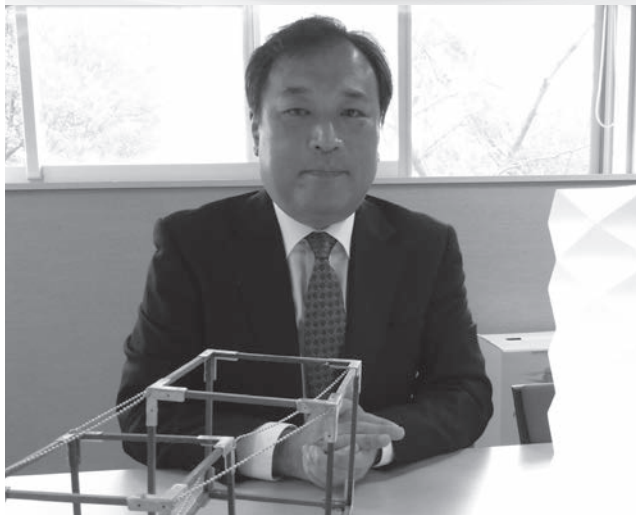
来年の120周年記念事業募金の目的として「学理と実際の調和」の精神に則り社会をリードする人材を輩出し進歩に貢献することを掲げていますが、今回はその一環として社会性と人間性を備えたリーダーシップを持った人材の育成の為に課外活動を積極的に支援する項目を頂いています。OBOG会連合会を通じて神戸大学の学生・卒業生が今まで以上に母校を誇らしく思える大学にしていきたいと願っています。今後の活動につきましては神戸大学コミュニティネットワークシステム（KU-Net）を通じてご紹介しますので是非ともご登録していただきご視聴いただけますようよろしくお願いいたします。

問合せ先:

高田 義弘（人間発達環境学研究科人間発達専攻准教授）
baseball@kobe-u.ac.jp

阿紀 雅敏（東京オフィスディレクター）
m.aki@harbor.kobe-u.ac.jp

—センター長 鈴木広隆先生(工学研究科 建築学専攻 准教授)に聞く—



鈴木先生

宮：本日はお忙しいところありがとうございます。KTCでは学内の状況を卒業生にお知らせするために取材していますが、今回は「グラフィクスリテラシー教育研究センター」についてお話を聞かせていただきたいと思います。設立の趣旨・目的、内容、組織、将来展望、課題といったところをお話いただければと思います。

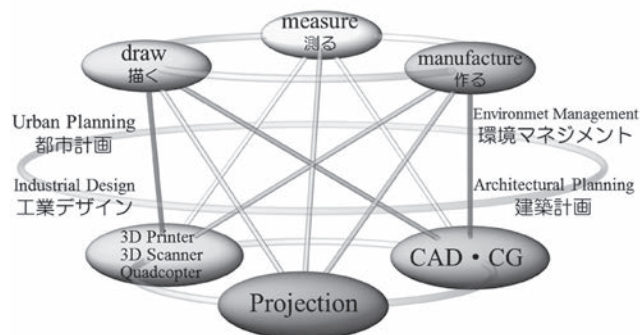
鈴木先生：まず図学の歴史からお話しします。元々図学という学問が教養部にあって理工系の学生に提供される科目としてスタートしましたが、ものづくりの基礎でした。3次元から2次元への投象がメインで、ものは3次元ですが図面で表します。当時は紙でしたが、ディスプレイやスクリーンであっても2次元です。投象にはいろいろなやり方があるということで、それを学習したのが図学でした。図学の最終成果物はあくまでも3次元の「もの」でした。1960年代から、コンピュータが数字を扱うだけの計算機からグラフィクスを扱うことができるようになってきて、教育にも取り入れられて情報図学になりました。2000年ぐらいから、CAD(Computer Aided Design)やCG(Computer Graphics)まで含めた内容を図形科学と称するような大学も現れました。CGで描かれた図は非常にクオリティが高いですから、2次元の図も最終成果物になり得ます。図学においても、特にアニメーションやゲームなどの分野では、最終成果物は2次元のままです。しかしその後になって、またものづくりも、という流れがでてきました。2005年位から、折り線に曲線を用いた折り紙や、厚みを考慮したり硬い材料を用いたりした剛体折り紙の研究が進みます。折り紙分野で一番有名な折り方は宇宙の太陽光発電パネルで用いられているミウラ折りですが、それをさらに工夫し

取材 機関誌編集委員長 宮 康弘(S①)
機関誌編集委員 山岡高士(M⑩)

た折り方も提案されています。また、3Dプリンターが出現し、3Dプリンターを使ってより自由度の高い形を作るにはどうすればよいか、ということも課題になってきています。

図学の変遷ということで本学の話ですが、元々鶴甲キャンパスで提供されていた科目でした。単一学部への提供科目は原則として学部で引き取るということになりまして、2019年度から工学部の共通科目として開講することになりました。その後、これまで対象としていなかった機械や電気電子等の学科の学生にも有用な「図のリテラシーに関する教育」を行う母体としてセンターが設立されるに至りました。元々の図学は描くというところに力点を置いているのですが、さらに3次元の形を作るとか、土木工学では重要な、測るということも含め、「描く」、「作る」、「測る」という点が工学の基礎であると考えました。

そこで、次年度から開講予定のグラフィクスリテラシーABCDについては、BとCは手描きの図学、図学演習ということで変わりませんが、Dが情報図学ということでCAD・CGです。Aが一番新しいのですが、形の捉え方ということで、マルチコプター(ドローン)、3Dスキャナー、フォトグラメトリ(写真から3Dモデルを作成)、LiDAR(ライダー)を使う方法について教育する予定です。ただ、形やスケールによって何が一番適切かは違ってきますので、実務で使われている方に非常勤で来て教えていただこうと考えています。



グラフィクスリテラシー研究開発センターのコンセプト図

グラフィクスリテラシー研究センターのコンセプトは、上の3つが「draw」「measure」「manufacture」ということで「描く」、「測る」、「作る」という工学の重要な基礎技術で、それに対応して3D Printerや3D Scanner、Quadcopter(ドローン)があります。Projectionというのは3次元を2次元にする

特集 神戸大学 グラフィクスリテラシー教育・研究センター

技術(投象)ですが、最近は4次元を3次元にという話をすると、より投象の理解が広がるのではないかということで、そういうところも含めたProjection技術です。「測る」の方は3D Scanner、フォトグラメトリやマルチコプターなどがありますが、全員にマルチコプターを飛ばして教えるのは難しいので、マルチコプターのエキスパートに講師をお願いして、実際に測量するとうなるということを教えていただこうと思っています。「作る」については3Dプリンター、折り紙、4次元の形、テンセグリティなどがありますが、2次元から3次元というところもしっかりと教えます。「描く」というところは、これまで図学で扱っている内容に加え、数値計算結果の可視化であるとか、3次元の形の断面を切ってアニメーションにするとか、静止画で扱っていたものをアニメーションにして、いかにわかりやすくするかということを考えています。

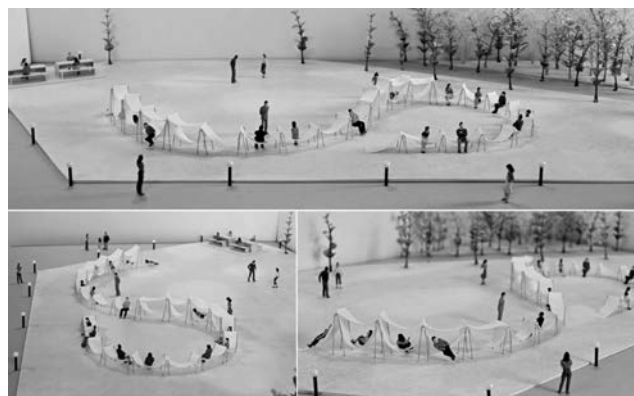
今、申しました「測る」「作る」「描く」が建築計画や都市計画、環境エネルギーのマネジメント、工業デザインなど、小さなところから大きなところまで役に立つ技術であるということで、それをしっかりと教育するセンターです。センターの名前に教育が入っていますが、工学部の学生に対する教育がメインだということです。

センターのメンバーですが、副センター長の北村雅季先生と黒木修隆先生は電気電子ですし、センター教員の小池淳司先生と祇園景子先生は市民工学で、大村直人先生と日出間り先生は応用化学です。建築の先生が半分くらいですが、学内協力教員の梅宮弘光先生は発達科学で、長坂一郎先生は文学部です。学外協力研究者の田中龍志先生はご自身で会社を運営されていますが、CADや3Dプリンター、3Dスキャナーの専門家です。同じく前田稔朗先生と中田耀介先生はドローンスクールの校長先生と教員の方です。それから海外協力研究者が3名で、その内の2名がバルト3国のラトビアとリトアニアの方になります。

今、ホームページで「描く」「作る」「測る」のいろんなサンプルを挙げています(HP <http://www.research.kobe-u.ac.jp/eng-glec/> をご覧ください)。「描く」の中の不思議な図は電気電子の黒木先生が作成されたもので、Visualizationの音環境を可視化した図は海外協力研究者のFrancesco ALETTA先生のものです。最後のMeasureのところに、これからドローンスクールで測量している動画を入れていく予定です。

センターの主たる業務は、他大学では行われていないグラフィクスリテラシーの教育を行うことです。しかし、2020年度は新型コロナの影響を大きく受けた1年となりました。この状況の中で、センターとして「作る」「描く」「測る」ことで何かコロナに対して提案ができないかということで、公開コンペ「はなれてつなぐ」を実施することとなりました。工学部の芝生の広場では、土日一般の人達がいらして密になっていることが

あり、4、5月はかなり深刻でした。そこで工学部オープンスペースへの提案を募集したわけです。A部門が空間デザインで、B部門が技術提案です。建築、市民だけではなく電気・電子や機械、応用化学、情報系もB部門では是非参加してくださいということで募集しました。実際に作るということを応募資格に課しまして、A部門B部門の最優秀賞にそれぞれ25万円、10万円の製作費を割り当てることとしました。提出の締め切りを9月7日とし、審査員として建築家の遠藤秀平先生、研究科長の大村直人先生にも入って頂いたA部門の最優秀賞は、布状のものを曲線的に並べて、どのように座っても密にはならない状態になっていて、かつそこを通る人の視線も考慮した案が選ばれました。



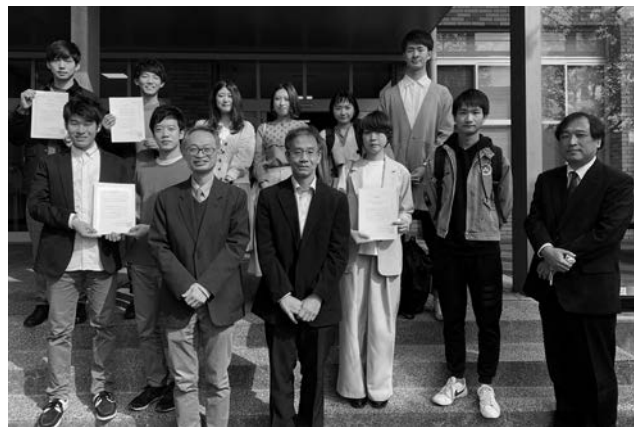
A部門 なみのゆらぎ -波ベンチではなれてつなぐ-

B部門の優秀賞は電気・電子のグループですが、ボールが埋められていて人感センサーのようなもので距離を測定し、密になるとボールの色が変わって離れることを促すというものです。



B部門 場を彩る「色踊る場」

審査結果は9月30日に発表したのですが、表彰式は10月29日でした。



コンペの表彰式の様子

私自身空間デザインは専門ではありませんし、技術コンペに応募するような活動もしてきませんでした。コンペを主催することになり、どうすればいいのだろうと思っていましたが、審査員の方々にサポートをいただき、すんなりと案も決まりまして、2021年2月にA部門、B部門とも設置することになっています。

先ほど申しましたバルト3国のラトビア、リトアニアとは図学の分野でずっと交流していきまして、実はラトビアのリガ工科大学と神戸大学工学部の間には1991年から学術協定があります。神戸市とリガ市はさらに古くから協定を持っておりまして、2019年が45周年でした。1974年ですから完全にソビエト連邦の時ですね。リトアニアのヴィルニウスゲディミナス工科大学とのほうはゼロから立ち上げて学術協定を結んでいます。エラスムスプラスというEUの人材交流プログラムがありまして、工学部を含む本学の3部局と先方の大学で教員と学生を年に1人ずつ交換しています。私も2回このプログラムでリトアニアに滞在して授業を行いました。教員は1週間しか滞在できません。これに対し、学生は半年滞在できます。

照明の話ですが、リクリント社というデンマークの会社があります。元々日本の方が教えた折り紙からスタートしたと言われており、折り紙をベースにした形状の照明器具を作っています。面の明暗は光が垂直に入るときが一番明るいのですが、曲面があるとやわらかな美しい明暗が出現します。

宮：その会社には日本人がいるのですか。

鈴木先生：リクリント社の歴史の中に日本人は出てこなかったと認識しています。もともとクリントさん一族が始めた会社で、一代目のイェンセンクリントさんが日本人から聞いて作り始めたようです。最初はプレゼントに使ったと聞いています。それで評判がよかったので、息子さん達が会社を作りました。今は日本でもシェードをよく見るような大きな会社になっています。

山岡：建築の分野での活かし方で、都市計画その他で使っていくようになると思いますが、その辺りの展望はどうでしょう。

鈴木先生：宮崎興二先生という高次元図学の第一人者がおられまして、神戸大学教養部で教鞭を取られた後に京都大学へ行かれましたが、定年退官後に数年前まで再び神戸大学の非常勤講師をされていました。宮崎先生の所属は教養部だったので、ゼミは持てなかったのですが、先生を慕って宮崎グループという集まりができていました。そのグループの人たちが今50代後半になっていまして、建築家になられている方が非常に多いのです。興味深い形をSNSのプロフィール写真にされているかたもいらして、当時の宮崎先生が示された「形の面白さ」がいまでも当時の受講生たちの間に根付いていることが感じられます。

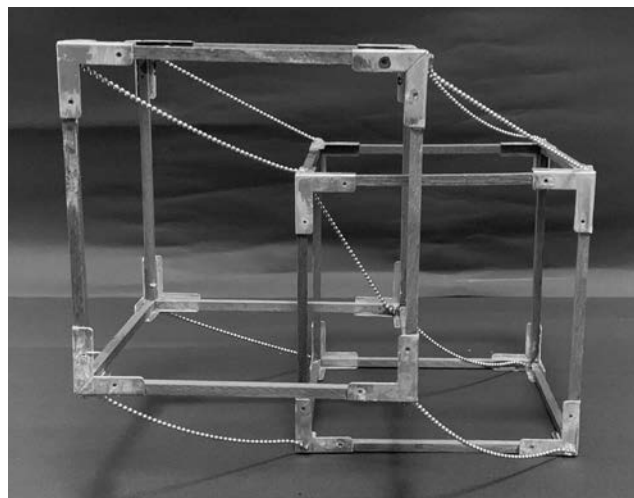
教育で考えると、様々な形のサンプルを示して、興味を持つ

た部分を掘り下げて、それぞれの分野で活かしていくという考え方です。そういった面白い形が建築の分野で活かせるかどうかは分かりません。私はそれをランプシェードの分野で活かしていこうと思っていますが、形そのものの面白さ、形を操作することにより生じる新たな形の面白さなどを学生に感じ取ってもらえればいいと思います。先ほどの宮崎先生も、形が面白くて好きである、ということを示されて、それについてきた学生が自主的に伸びていったのだと思います。とにかくいろいろな面白い形のサンプルを多数示すことが大事です。今、西脇の美術館では、宮崎先生の展覧会をやっています。4次元の様々な形が出ています。

宮：4次元というのがよく分からないのですが。

鈴木先生：3次元プラスもう1軸です。時間であるとする考え方もありますが、XYZの軸の他にそれらと直交するもう1つの軸を考えることになります。そちらの方へ動かせば、4次元の形となります。例えば2つの正方形を描いておいて、それを結べば斜投影の立方体ができます。同様に、2つの立方体の対応点を結ぶと、4次元の立方体を投影で3時限としたものになります。

山岡：この分野で産学連携で、ある種のビジネスを作ること考えておられますか。



テンセグリティ超立方体（4次元立方体）

鈴木先生：ランプシェードに関しては、共同研究のお誘いもあったのですが、しかし、その直後に1ヶ月だけデンマークに滞在できるチャンスがあり、リクリント社にも行けそうだったので、まずはリクリント社に見せて共同研究・開発になればいいなと思っていたので、断ってしまいました。

宮：建築というのは単に家を建てるだけではなくて、デザイン性のある建物やインテリアを考える才能は必要ですので、いろんな形が理解できるという意味では必須でしょうね。

鈴木先生：日本ではインテリアと建築デザインは別れてしまっています。北欧などは建築家がランプシェードまで作ります。日本でも昔の建築家は照明器具までデザインされたのですが、段々分かれていきました。最近では、ダウンライトと間接

特集 神戸大学 グラフィクスリテラシー教育・研究センター

照明など、器具が見えないスタイルにどんどん移行しつつあります。ランプシェード等の器具は、デザイン性が高いものでないもの以外は残らないと思います。

山岡：照明器具、ランプシェードなどを全く忘れて別の世界へ飛ぶようなことはありませんか。

鈴木先生：中に光源が入らなくても、ペンケースなど、形を活かした工業製品を作るということはあり得ます。金属を加工して何か新しい形を作るとか、新しい材料を組み合わせるということも、勿論あります。杉原厚吉先生という錯視・だまし絵で有名な先生がおられますが、一番有名なのは東西南北方向に滑り台が下りていて、下にビー球を置くと4方向から登っていくものです。1方向でしたら別に難しくないのですが、それが4方向でできるというものです。結局、杉原先生が活用されているのは投象なのですね。3次元から2次元にしたものを、また3次元に戻すのです。それに様々な条件を加えると、だまし絵の作品ができるわけです。本来は1枚の2次元の図から3次元を復元することはできません。

山岡：結局、だまし絵は人間の錯覚ですね。この適用範囲は、楽しむということを除けば、アニメーションだとか、CG、ランプシェードですかね。

鈴木先生：杉原先生の錯視のグループは、錯視を活かして交通渋滞を解消するということもされています。どういうメカニズムで起きているかということを解明して、危険な事故が起きないようにするということです。

宮：この前テレビでやっていましたが、事故が多い道でセンターラインを無くしたら事故が減ったというのがありました。センターラインが無くなったら、みんな用心するようになったということで、見え方でいろんな影響があるというものでした。

山岡：まさに楽しい部分とエンジニアリングそのものがあり、面白い分野ですね。

鈴木先生：同じものの表側と裏側を見ているのだと思います。

宮：それでは最後にOBが何かお手伝いできることがあればお願いします。

鈴木先生：1つは開所式典に参加して頂けたらありがたいですね。海外の著名な方とZoomで繋ごうと思っています。いろんなところでご案内しますので、是非参加頂けたらと思います。まだ細かい日程は決まっていますが、2021年3月中旬になるとと思います。それから可視化して複雑な現象を理解するという勉強会の第1回を明日行いますが、年度が替わった以降も2ヶ月に1度くらいは誰かを呼んで行いたいと考えていますので、これも是非参加頂ければと思います。もう一つ、先ほどいろんな形の可能性を学生に示すと言いましたが、作り易さや強度などの機能と結びついているので、例えば造船の分野では一品生産ですから平面から簡単に作れるものが重要です。しかし、自動車などはプレス機械で大量生産で作りますから、平面から作れるかどうかということは重要ではありませ

ん。分野によっていろいろメリット・デメリットが違うので、こんな曲面があつて、こんないいことがある、これに困っているということを教えて頂ければ、それを学生に教えると非常に役に立つと思います。

宮：わかりました。本当に夢のある分野だと思いました。ありがとうございました。

*インタビュー中の勉強会の案内は、センターのホームページを御覧ください。

また、開所式典も2021年3月24日開催予定ですが、これもホームページを御覧ください。

KTC 学内講演会

「スーパーコンピュータ『富岳』で目指す、ものづくりのデジタル革命」

講師 名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻
構造・材料工学講座
西口 浩司先生

司会：藤村保夫（KTC常務理事）：ただいまからKTC学内講演会を開催させていただきます。まずKTC理事長の塚田正樹からご挨拶させていただきます。

塚田正樹（KTC理事長）：本日は大変お忙しい中、お時間をとっていただき、まことにありがとうございます。この学内講演会は神戸大学の科学発展に寄与するため、KTC事業の一つとして毎年行っているものです。本日は皆様ご承知のとおり、新型コロナウイルスのために初めてのオンライン開催となります。今回は西口浩司先生をお招きし、ご講演をお願いしております。ポートアイランドにある理化学研究所のスーパーコンピュータ「富岳」で目指す、ものづくりのデジタル革命についてお話しいたします。よくテレビで出てきますウィルスの飛沫解析についてもご紹介いただきます。

司会：続きまして大村研究科長にご挨拶をいただきます。

大村直人（工学研究科長）：本日はお忙しい中、ご参加いただきありがとうございます。この度は塚田理事長、藤村常務理事をはじめ、KTCの皆様におかれましては新型コロナ禍の難しい状況で、毎年恒例の学内講演会を開催されまして、心からお礼申し上げます。また名古屋大学の西口浩司先生におかれましてはお忙しい中、当工学研究科やシステム情報学研究科の学生、教職員に対してご講演いただきますことには厚くお礼申し上げます。本日ご講演いただく内容は塚田理事長からお話がありましたが、スーパーコンピュータ「富岳」を用いたシミュレーションに関するものと伺っております。思い出すのは「富岳」の前の「京」コンピュータの時代に「京を使って何ができるのか」とか「世界1のコンピュータを開発して何をしようとしているのか」といった議論が多くあったように思います。実際3年ほど前でしたか、理研さんが小学生のワークショップを開催されて、気象予測の未来に関するアニメーションを作られました。私の娘がそのワークショップに参加したのですが、そのように当時を振り返ってみますと、世界1の計算速度を持つコンピュータをどうやって使うのかということに頭を悩ませていた時期があったのではないかと思います。ところが新型コロナウイルスの飛沫解析や地震・大規模風水害の予測などのシミュレーションに、ポスト「京」として開発された「富岳」が運用されはじめた現在、世界1の計算性能を有するコンピュータの社会的価値というものを、私たちは改めて認識したのではないかと思います。今回のご講演を非常に楽しみにしております。どうか皆様にとっても有意義なご講演になることを祈念しまして、私の挨拶とさせていただきます。



西口先生

司会：それではご講演を始めたいと思いますので、よろしくお願いします。

（西口先生の詳しいご経歴はKTC機関誌91号の裏表紙をご参照ください）

西口先生：ただ今ご紹介いただきました名古屋大学の西口と申します。本日は歴史と伝統のあるKTCでこのよう

にお話をさせていただく機会をいただき、大変ありがたく思っております。どうぞよろしくお願いいたします。私は2010年から2016年までの6年間日東電工に勤務していたのですが、その時に面倒を見ていただいた上司の方が、KTCの藤村常務理事で、今日は元部下としても成長した姿をお見せできるいいですね。

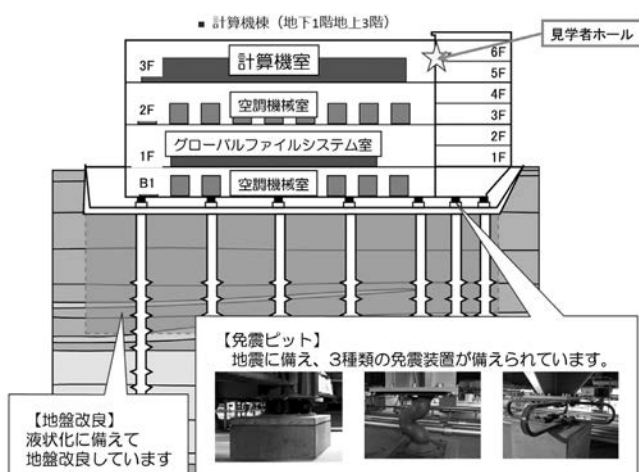
<スーパーコンピュータ「富岳」>

それではスーパーコンピュータ「富岳」で目指す、ものづくりのデジタル革命と題して、私の最近の研究と今後の計画をご紹介します。最初に「富岳」について簡単にご紹介させていただきます。まず理化学研究所の歴史について簡単に説明します。1917年に皇室からの御下賜金、政府からの補助金、民間からの寄付金を基に設立されました。戦後、一旦解体されますが、その後、株式会社や特殊法人を経て現在、国立研究開発法人として研究活動が行われています。全国に何箇所かありますが、スーパーコンピュータ「富岳」を運用しているのは神戸市のポートアイランドにある理化学研究所計算科学研究センターです。私は今年の8月まではその研究員として勤務していました。計算機棟には基本的には人はいません。計算機棟を取り囲んでいる研究棟に居室があります。



KTC学内講演会

スーパーコンピュータはたくさん電気を使いますが、関西電力から電気を買ってきて、特高施設で変圧して使っています。計算の種類によっては瞬間的に、物凄く大きな電力が必要になりますので、熱源機械棟にあるガスタービンで補助的に発電して電力を供給しています。万が一台風などの災害で電力がシャットダウンしても、スパコンの横にある電力を使ってハードディスクの電源だけは落ちないようにしています。同時にスパコンを冷やすための水もここで作っています。この写真は「京」の時のもので、「京」から「富岳」になって電力量が2〜3倍になっていますので、隣の空き地の新たな熱源機械棟に発電機が入っていると聞いております。

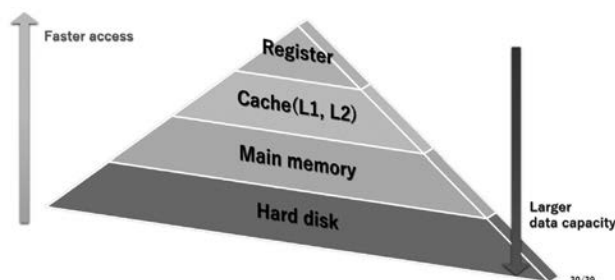


建物の断面図は上図のようになっています。計算機の本体が一番上にあります。下の方に作るとどうしても柱が必要になります。スパコンはたくさんのコンピュータがケーブルで繋がった構造になっていますが、柱があるとケーブルで等しい長さで繋ぐことができなくなってしまうので、柱の必要ない最上階に置いているわけです。その下に空調設備があります。「富岳」は空気と水の両方で冷やしています。建物は岩盤まで届く杭で支えられており、震度6強まで耐えられるようになっています。地震があると建物の周りにあるコンクリートの床板が外れて、建物全体が揺れることによってスパコン本体にダメージが生じにくい設計になっています。コンピュータ本体の化粧板に富士山が書かれていますが、その想いは、富士山のように裾野が広くいろんな分野に使えるというものです。尚且つ日本一の高さの富士山のように計算性能がトップであるということで、「富岳」という名がつけられました。富嶽百景という葛飾北斎の絵がありますが、「京」の百倍の性能があるので、「富岳」百「京」という隠された意味が込められているのでは、と理研関係者の中では話されています。

今年の6月23日の日経新聞の朝刊の1面に、「富岳」が史上初の4冠獲得を報じた記事が掲載されました。一番有名なのはTOP500というもので、密行列を解くベンチマークテストです。その他に疎行列を解くベンチマークテストであるHPCG、ネットワーク構造探索の性能を競うGraph500、AIのベンチ

マークテストのHPL-AIがありますが全て1位です。世界のスパコンの潮流を見ると、アメリカの「サミット」や「タイタン」のように、元々は画像処理に特化したプロセッサであるGPUを使ったスパコンが上位を占めていました。GPUは省電力でたくさんの計算要素があるので、並列性能を上げ易いところではありますが、プログラミングが難しいので、幅広いアプリケーションに適用しようとするのが難しい面があります。一方で「富岳」はいろんなソフト、例えばマイクロソフトのOfficeやWordでさえも動くような汎用的CPUになっています。「富岳」の特色ですが、プロセッサのアーキテクチャがSPARCというものからARMというものになっています。ARMはスマートフォンのCPUに大きなシェアを持っています。これを採用することによって、極めて省電力になりました。「富岳」の計算能力はスマホを2000万台分と考えると分かりやすいですが、スマホは省電力で発熱が少ないCPUが使われています。2つ目の特色は、メモリバンド幅が大きいことがあります。「京」もこのメモリバンド幅が大きいスパコンでした。「京」は引退間際までHPCGやGraph500でトップを維持していましたが、これができるというのはメモリバンド幅の大きさが影響しています。3つ目の特色は、AI、ディープラーニング、ブロックチェーンの演算をしようとする、整数演算や浮動小数点の計算が必要になりますが、それを効率よく行えるということです。

そもそもスパコンとは何かというお話をせずに話していましたが、結論から言いますと明確な定義はございません。一般的には現在で最高レベルの計算性能を持つコンピュータを指すのですが、現在のスパコンは超並列コンピュータ、つまりたくさんのコンピュータをケーブルで繋いでいるものと理解してよいと思います。ちなみに法的な定義もありまして、令和二年に施行された輸出管理に関わる省令によれば、29実行テラ演算を超えるものとあります。テラというのは10の12乗ですが、実行テラ演算というのはTera FLOPS (Floating Point Operations Per Second) というものです。スパコンを使うとなぜ計算が速くなるのか、簡単に考えてみると理解しやすいのですが、例えば1台のコンピュータで計算したときに、計算時間が4秒だったとします。4つのコンピュータを並列につないで計算させることによって、理想的には計算時間は4分の1、つまり1秒になります。この状態が並列化効率100%と言われる状態ですが、実際には並列化効率100%にはなりません。この効率を上げるためには、均一に計算負荷を分散させるの



と、荷物の配達つまりメモリアクセスを速くすることです。

もう少し具体的に説明しますが、コンピュータにはメモリ階層というのがあります。ハードディスクの上にメインメモリがあり、その上にキャッシュと言われるものがあります。一番上にレジスタがあり、そこからCPUにデータが送られますが、上に行けば行くほど荷物（データ）を取ってくるスピードが速くなるので、上の方のデータをいかに効率よく使うかが重要です。一方で上に行けば行くほど持っておけるデータ量が少なくなるので、上の少ないスペースに効率よく荷物を配達してやって、コンピュータの心臓部であるCPUにうまく転送してやるということが必要になります。アクセス速度が速い場所を使えるようにプログラミングするということです。

<ムーアの法則と高度情報化社会>

ムーアの法則と言うのは経験則ですが、CPUの計算性能が5年で10倍、さらに5年経つと $10 \times 10 = 100$ 倍、20年では $100 \times 100 = 10000$ 倍になるというものです。今までコンピュータのパワーが強く影響を及ぼしているのは情報通信、あるいはメディアなどでしたが、今後はあらゆる方面でデジタルトランスフォーメーションが起こり、コンピュータがいたるところで使われ出すと、コンピュータの性能の向上というのが、あらゆる分野に影響を与えます。指数関数的に向上するというのは直感的には捉えにくいですが、例えば新型コロナウイルスの感染爆発も、気づいたらあつという間に感染者が増えているというので指数関数的な例だと思えます。常々、私自身の研究開発の方向をどういう風に考えたらいいのか悩んでいるのですが、指数関数的なコンピュータの向上を前提とすると、現状の延長線上の研究開発の発想をすれば、どんどん陳腐化する時代になるのではないかと考えております。ですので、未来の計算能力を前提とした研究開発を考えないといけないと思っています。そのようにある程度飛んだところを狙って行こうと私自身考えているところです。

今までのスパコンの性能を見比べてみると、現在の世界最高水準のスパコンは、約10年後には一般のスパコンにほぼ等しいと言われています。「京」が動き出したのは2012年です。一般企業が買える数億円のスパコンは10年前の「京」のレベルのものになっています。つまり「富岳」から10年先のものづくりが垣間見れるのではないかと考えています。そういう考えで挑戦したいと思っております。

<スパコン「京」で実現したこと>

スパコン「京」で私がこれまで取り組んできたことをご説明したいと思います。2つのコンソーシアムで民間企業と共同で研究開発を進めてきました。1つは自動車分野で、もう1つは建設分野です。まず自動車分野からご紹介させていただきます。自動車コンソーシアムでいろいろ議論させていただいて、

今後どういふところに自動車産業として困りごとがあるか、どういふところを理研として研究して行けばいいかとお聞きしましたが、やはり二酸化炭素の排出規制、もう一つは電気自動車でした。どちらにしても軽量化が強く求められています。その中でマルチマテリアル化による軽量化に精力的に取り組んでおられます。自動車は基本的に鉄でできており、鉄板を持ってきて叩いて曲げて作りますが、鉄の3分の1の重さのアルミや4分の1の樹脂などを組み合わせて、軽くしていくのがマルチマテリアルによる軽量化です。アルミや樹脂を使うと形の自由度が高いのも利点です。アルミは押出ができて、いろんな断面形状が作れるし、鋳造もできます。一番自由度が高いのが3Dプリンタです。3Dプリンタに比べて板金は圧倒的に安いので、3Dプリンタはあり得ないだろうと言われますが、米軍が莫大な研究投資をして進化していますので、3Dプリンタも考えておく必要があると思っています。自由度が高くなれば人間の頭では想像ができないような構造、超軽量構造が作れるかもしれないということで、そういったシミュレーションを進めて参りました。

従来の計算では、計算をする前に物体をメッシュに区切るのですが、それにかかなりの時間がかかります。具体的には三角形や四角形に区切りますが、テキサス大学の例では車体をメッシュで区切るのに4ヶ月かかっています。ミュンヘン工科大学とBMWの研究では数週間かかっています。自由度が高い構造では板や柱としての仮定が使えませんかから計算量が凄く増えてしまい、とてもじゃないができないということになってしまいます。

一方、私の研究ではオイラー型解法というのを使っています。1つ目の特徴はメッシュを作る作業が超高速だということです。従来の方法では三角形や四角形をうまく当てはめて車の形を表現するわけですが、数週間という膨大な時間がかかります。それに対して私の計算方法は基盤の目で配置するので、一瞬で終わります。もう1つの特徴はスパコンの性能を引き出しやすいことです。なぜかと申しますと、先ほど並列化効率のお話をしましたが、仕事（計算負荷）の均等な分担ができるからです。基盤の目で配置しますから、どの領域をどのコンピュータで計算するかを単純に決められます。さらに配達（メモリアクセス）の効率も上げられます。京都の町のように整然としているので、どのデータを誰に配達するのも簡単です。

	オイラー型解法	従来の計算法
計算メッシュの作成	10分	数週間
計算実行	2.4時間	0.75時間
計算結果の見える化	1時間	1時間
合計時間	3.6時間	数週間



KTC学内講演会

この方法を使って研究を進めています。

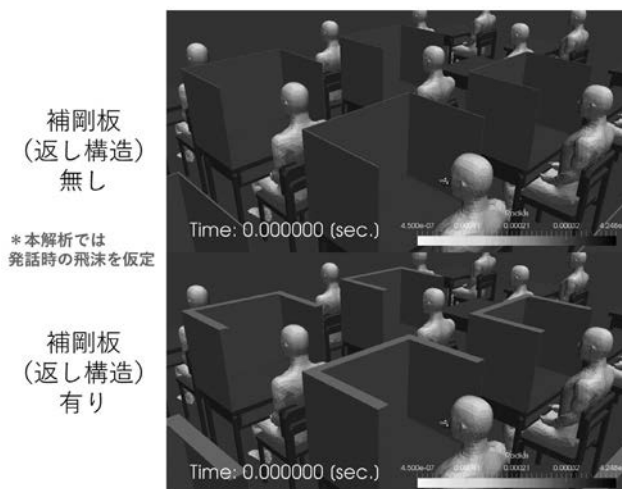
昨年度の研究成果ですが、これは自動車のボディのねじり剛性シミュレーションの結果です。

従来の方法ですと、計算の準備としてメッシュを作成するのに数週間かかりますが、オイラー型解法では10分です。トータルの計算時間では数週間に対して3.6時間で、劇的に高速化しました。ただ計算実行の時間に関しては、従来の方法で0.75時間なのに、オイラー型解法では2.4時間と増えているではないかとご指摘をよくいただくのですが、従来の計算法では板や柱の仮定を使っているため、計算量が少ないのです。それに対して私の計算方法では押出品、鋳造品、3Dプリンタ品のどれが来てもオールマイティで計算できる方法であるため、計算量が多いのです。

<スパコン「富岳」による新型コロナ飛沫解析>

2020年の3月末位から神戸大学/理化学研究所の坪倉 誠先生のもとで検討して参りました「富岳」による新型コロナ飛沫解析の私の担当部分をご紹介します。この取り組みはNHK総合/BS1/ワールドで何度か放送されておりまして、今もNHKオンデマンドで有料ですが見れるようになっているとお聞きしています。私が特に担当させていただいたのは、小学校です。私には小学校1年生の息子がおりまして、神戸の小学校に通っておりましたが、5月末まで休校期間が続いていました。我々がシミュレーションを研究していたのも、ちょうどその休校期間で、6月からは学校は再開しました。その頃は子供たちへの新型コロナの影響が必ずしも明確ではなかったもので、本当にいろんな議論がなされていました。何度も息子の小学校へ現地調査に行かせてもらって検討しました。NHKの番組でも取り上げられましたが、机の上のパーティションでどの程度飛沫拡散が防げるのかを解析したものです。小学校でもマスクはしているのですが、やむを得ずマスクを着用できない場合があります。給食を食べるとき、また熱中症や酸欠の危険があるとき（低学年の児童、体調不良を自分で言えない児童、慢性的な鼻づまりのある児童）はマスクを着用できませんので、飛沫を抑える対策をしたいという現場の先生方・保護者の要望がありました。そこで簡易的なパーティションを置くことで、どの程度飛沫の拡がり具合を抑えられるのかを、先生方とご相談しながら進めました。公立の小学校で、予算が潤沢にあるわけではありませんので、低予算かつ持続可能な対策が必要でした。和歌山県串本町の小中学校では簡易型のダンボールを設置して対策をするということで、串本町の校長先生方に電話でインタビューさせていただいて、どういった計算が必要か検討しました。具体的に知りたかったことは、飛沫抑止に効果的なパーティションの形というのは、必ずしも流体力学的に明確ではありませんので、形状はどんなものが良いのかということです。あとはよく男性の便器に的のシー

ルが貼ってありますが、そこに小便をかけると飛び散り方が抑えられることはよく知られていることです。同様に咳やくしゃみに対しても、子供達が特定の方向を向くとどのくらい違うのか、行動変容をある程度助けられるような計算結果を出せないかという検討を行って参りました。



計算の例ですが、通常のダンボールを想定し、一番シンプルな衝突と、上にちょっとした板を付けたものを比較しました。なぜ上に板を付けたかといいますと、家で妻とダンボールを使って試作品を作っている時に、ぺらぺらなのですぐ構造として壊れてしまうからです。子供達は教室で結構走り回りますので、ちょっと当たっただけで壊れてしまうと、持続可能な対策にならないのではないかとということで、強度を上げつつ飛沫拡散を防げないかと考えました。この補剛板が飛沫の流れの返しになって、飛沫の拡散を抑えられるのではないかと思って計算しました。上に補剛板が無い場合、飛沫は上に駆け上がって行きますが、補剛版がある場合、補剛版が返しとして働き、そこで飛沫が捕集されるということがわかりました。とはいえ、10マイクロm以下の小さな飛沫は、どうしても空気中に舞い上がってしまいます。空気中に長時間浮遊する飛沫に関しては、換気というのが基本的な対策になります。一方、数mで落下するような比較的大きな飛沫ではマスクやフェイスシールドを付けるか、こういったパーティションを付けてやると、飛沫の飛散リスクを軽減できるという結果になりました。以上、私が担当した研究をご紹介しましたが、プロジェクトリーダーの坪倉先生のチームでは、学校に限らず電車や病院など様々な取り組みをされているので、詳しくは理化学研究所計算科学研究センターのホームページに記者発表の資料がございますので、ご興味があれば是非ご覧ください。

<スパコン「富岳」で目指すこと：自動車分野>

ここからはものづくりの分野で、スパコン「富岳」を使って目指すことのご説明をさせていただきます。1つ目は自動車分野、もう1つは建設分野です。これまで「京」で私がやってきた研究というのは、計算能力でいうと10ペタ（ペタは10の

15乗)でやってきました。「京」の時代はスパコンの使い方として、できるだけ大きな計算を1つ2つするというものでした。それに対して「富岳」になって計算能力が約100倍に向上しました。100倍に計算能力が上がると、できることがかなり違ってきて、「富岳」全部を使って大きな計算を一つやるというよりは、中規模の計算を並列で流すといえますか、数百、数千のいろんなパターンを同時に計算してビッグデータを生成できるようになります。そのデータに情報科学的なアプローチ、つまり機械学習、AIなどの手法を使って新たな知見を生み出していくといった方向で、研究を進めていこうと考えています。

私は日東電工に6年間勤務していましたが、最初の4年は数値計算手法といいますが、シミュレーションの研究をさせていただきました。残りの2年は藤村常務理事の部下として新規事業の探索をさせていただきました。その時に学んだことのひとつは、今後の社会は高機能なもので溢れていくとハードウェアでは差別化できなくなっていくのではないかとということです。そうするとハードウェアで価値を出していく（モノ消費）というよりは、コト消費やイミ消費に向けて誰のどんな課題・希望をタイムリーに満たすかというマーケティングと研究開発が価値の源泉になるのではないかと思います。一方、従来の日本型のものづくりというのは、モノ消費を前提としたすり合わせのアナログな製品作りに強みがあった訳です。しかし、今後はコト消費・イミ消費に焦点をあてた検討をする必要があるのではないかと考えています。自動車のコンソーシアムでも議論をしています。そうなってくると上流設計工程の重要性が増大していきます。つまりコト消費・イミ消費に向けたマーケティングと研究開発における開発期間の短縮、タイムリーな市場投入が重要です。コト消費・イミ消費の検討のためには、設計の上流でデザインを決めるデザイナーさん、エンジニアさん、メーカーさんの三者が上流でインタラクティブに協調して設計することが求められます。もし数値シミュレーションで性能がリアルタイムにすぐ出してくれば三者がその場でインタラクティブに議論できます。そこで私の計算方法の強みを生かして行こうと思っています。私の計算方法は先ほど説明しましたように3.6時間でできますので、例えば100ケース、1000ケースのように多くの計算を流すのが現実的にできるようになってきます。一方、従来の計算法のように、1つの計算で数週間かかっていると、例えば1000ケースのシミュレーションをしようにも、現実的にはできないという問題があります。さらにそのビッグデータをAIに学習させ、8割くらいの粗い精度で性能をその場で出してくれるようなAIを構築しようということで、検討を進めています。さらに私の計算方法のもう1つの特徴である、どんな形がきても計算できることを生かして、次世代の超軽量構造を作れないかと思い、人間の頭では思いつかなかった構造を探索していきたいと考えています。先ほど申し上げたように板金の加工費が安いので、3Dプリンタ構造ではペイできな

いと現時点では考えられるのですが、今後MaaS (Mobility as a Service) の時代が来れば、車体の骨格部分は何十年も使って、エクステリアあるいはインテリアだけどんどんリプレースして使っていく時代が来るかもしれないという議論を、コンソーシアムでしています。そうなってくると、骨格を何十年使えば単価もある程度かけられるようになり、3Dプリンタ構造で超軽量かつ強度が高い、あるいは衝突時のエネルギー吸収性能がものすごく高い車体ができるようになるかも知れないということで、3Dプリンタ構造も視野に入れて検討を進めております。

ここからは私の研究というよりは、3Dプリントのインパクトをご説明します。学生さんと話していると「3Dプリントってフィギュアやおもちゃを作るものですよね」とよく言われますが、3Dプリントのインパクトは凄く大きくて、最先端のユーザーはアメリカ軍です。具体的に言うと今の米軍の最新空母には巨大な3Dプリンタが積んであって、ドローンや軍用機が出撃して壊れて帰ってくると、その場で3Dプリンタで印刷してすぐに直してしまいます。昔は大量の修理部品を積んでいましたが、今はその場で印刷して修理することも多いようです。アメリカ軍というのは昔から予算度外視で軍事研究をがんがんやり、それが民間転用されて米国でイノベーションが起きるといのは、アメリカのこれまでの流れです。インターネットも半導体やドローンも元々は米軍がやっていたもので、最初はこういった破壊的技術はおもちゃのように見えますが、突然とんでもない技術としてやって来ます。ということで3Dプリンタも現状はおもちゃっぽい技術かなというところもありますが、将来を見据えるとかなりインパクトを持っているのかなと考えています。もう1つの最先端のユーザーはGEです。今、航空機は製品単価が高いので3Dプリントがペイできる状態になっていて使われているのですが、超軽量構造を作り出すことができるようになっております。3Dプリントの構造を考えたときに、もう一つ良いことは、部品点数が激減することです。エンジンの部品点数は800点数ほどですが、3Dプリンタベースの部品を使うことでたった12個になっています。ちょっと想像しにくいのですが、こういったことが航空機で起きております。今後米軍が3Dプリントにどんどん投資していったら3Dプリンタの印刷速度が上がり単価が下がっていくと、自動車のように、今はペイできない分野にもインパクトが出てくるのではないかと思います。

<スパコン「富岳」で目指すこと：建設分野>

つぎに建設分野で「富岳」で目指すことを説明したいと思います。1つは先ほど申し上げた極端気象災害シミュレーションの研究です。大規模な都市空間のシミュレーションをしようとなると、計算の準備としてメッシュを作るのは膨大な人手や時間がかかりますが、私がお紹介した基盤の目だと、複雑な

幾何学的な形状でも楽に計算できるということです。「京」では計算の仮定として、ビルなどは剛体で動かないものとして計算しているのですが、「富岳」になると計算能力が100倍になりますから、つぎに私がチャレンジしたいと思っているのは、ビルが実際に変形するものとして計算することです。具体的には強風が吹いて、あるビルから部材が脱落し、それがデブリとして飛んでいって他のビルにぶつかり、どんどん連鎖的にビルあるいは構造物を破壊していくというものです。硬いものが鉄にぶつかり、破断して飛び散るという計算をしていますが、私の計算方法は計算メッシュが動かないものなので、どれだけ大きく歪んだとしても安定的に計算できます。実は日東電工に勤務していたときに、今ご紹介しているオイラー型解法で粘着材という日東電工の主力製品の大変形のシミュレーションをしました。粘着材というのはひずみでいうと、数千%大きく変形するのですけれども、そういったシミュレーションをしようすると、空間に固定されたメッシュを使ってやるというアプローチが必要です。極端気象災害シミュレーションでは1ケースを解くのではなく、気象情報のビッグデータを取り込みながら、超多ケースのシミュレーションを行って多くのビッグデータを生成し、それに対して統計的アプローチをし、災害事象の統計的な特性を理解して防災に役立てられないかという検討を進めて参りたいと思っています。

ここからは少し飛んだ話になりますが、下図にある椅子をどうやって設計しているのかと言いますと、トポロジー最適化という手法が使われています。どういう計算かと言いますと、例

超軽量構造のイス



<https://www.designboom.com/design/marco-hemmerling-ulrich-nether-additive-generic-chair-04-09-2014/>

えば一定の荷重が与えられてその荷重に対して最小限の材料で耐えられる形状を数理的に求めることができます。

私は今、名古屋大学の加藤準治先生の研究室にいますが、加藤先生

宇宙土木建築物



https://japanese.engadget.com/2018/07/30/nasa-3d-5-1-3/?guccounter=1&guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xlmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAAMx2NvnHDch4GhWu7dXBHTgdH4-kVpDaqg1QT0qe1DnoZSUBtYXlEnXzC891I0PYV-XfIgonalrQBncprOpGw4ROBP85uvgEzEsa5b80yEp_dhFO4vxkqLohwPQ2xRng-NE8Eykio-mQsUJOef1782UaJMuc552SDAlY54

がこのトポロジー最適化のご専門で、こういった研究にも今後チャレンジしようと思っています。例えば宇宙土木建築物を月あるいは火星で造ろうとすると、惑星ではコンクリートなどの材料が豊富にあるわけではありませんで必要最小限の材料で、できるだけ強い構造物を造るアプローチが必要ではないかと、私の脳内妄想ですが考えています。こういった大型の構造物になってくると、先ほどご説明した通り板や柱の計算の仮定が使えないので、凄く膨大な計算量が必要になってきます。そこで私の計算法を使って貢献ができないかと考えています。脳内妄想だろうと時々言われますが、しかし近年では、ロシアのスタートアップ企業が24時間で1万ドルの材料費でできる家の実証実験をしております。オンサイトで3Dプリンタを設置し、コンクリート構造の家を自動で造っています。特に災害の時の仮設住宅を想定して実験しているそうです。2015年時点でこのような自動施工でできるということが現実的なものになってきています。さらにこの分野はプリント速度がさらに速くなったり、あるいはコンクリートに炭素繊維を入れることで強化したような材料の検討が進んでいますので、今後土木建築構造物、コンクリート構造というのが3Dプリントで造られる事例が増えてくるのではないかと考えております。

今日はスーパーコンピュータ「富岳」について私が研究開発してきたこと、「京」や「富岳」を使った新型コロナなどのお話、そして今後のスーパーコンピュータ「富岳」で目指して行きたい自動車、建設分野のことについてご紹介させていただきました。ご清聴ありがとうございました。

司会：西口先生、ありがとうございました。いくつか質問させていただきます。計算機というのは、あくまでツールですのでどうやって使うか、どういう知恵を入れるかということ、かなり強調されたと思います。プリンタと繋いでいかに成果を出していくかが重要だということで、よくわかりました。ビッグデータを積み上げていってAIが機能できるようにすることが完成形かと思いますが、そこまでは時間がかかります。その逆算というのはできるのでしょうか。例えば飛沫のお話ですと、飛沫が飛ばないようにしたいという命題に対して、こういう形がありますということが逆算できるということが、AIが機能することで出来るようになるのでしょうか。

西口先生：大変興味深いご質問ありがとうございます。逆算というのは逆問題かと思うのですが、先ほどのトポロジー最適化のお話で、一定の荷重をかけた時に最小限の材料で一番強い形状にできるかというのも逆問題の1つだと思っています。現在はトポロジー最適化に関しては構造の静的な問題は出来るようになっていますが、構造物が動いて大きく変形する場合は研究途上ですし、あるいは飛沫が飛ぶような流体の問題に関しては、発展途上なので是非チャレンジしたいと思っています。

司会：はい、ありがとうございます。今日意を強くしたのは、

いかに計算機の性能が上がっても最終的には人のアイデア、想い、ひらめきが重要だということです。

理事長：他にご質問がないようでしたら、私からご質問させていただきます。3Dプリントのお話があり、相当な勢いで進歩しているとのことでしたが、構造に伴う計算技術はムーアの法則にしたがって進歩していくのに対して、材料技術（強度、磨耗性、耐熱性など）も相当進歩させる必要があると思いますので、材料設計はどんなピッチで上がっていくのかということです。全てに炭素繊維を入れて済む話でもないでしょうし、計算機の進歩と材料の進歩のバランスがとれた時に、いいものが出てくると思いますが、そのあたりはいかがですか。

西口先生：数値シミュレーションと材料の実験的な開発はどちらが欠けても進まないで、両輪で進めていくのが重要と考えています。特に近年着目されている量子コンピュータができてくると、従来のスーパーコンピュータとは次元が違う計算スピードになるので、材料設計にもものすごくインパクトを与えるかも知れません。そういった点で新規の材料といったところのイノベーションは、量子コンピュータといったところのインパクトも今後大きく影響すると理解しております。いずれにしても実際のものづくりがないと進まないというのは、日東電工に勤務していた頃に、痛いほど感じました。計算屋さんは現場に行って実物を見て、ユーザーの方と対話をしてどこに困りごとがあるのか見据えないと、社会のお役に立てるようなアウトプットが出せないのかなと日東電工時代に感じまして、今もそのポリシーでやっていきたいと思っています。

理事長：そうすると量子コンピュータを使うようになると、化学も実験も変わってくるのですかね。試験管が無くなるとか。

西口先生：量子コンピュータは専門外なので、あまり知見がないのですが。どうなるのですかね。

理事長：随分影響は出てくるでしょうね。はい、ありがとうございます

ございました。

司会：ではこれで西口先生のご講演ならびに質疑を終了させていただきます。このご講演は録画しておりますので、オンデマンドでKTCから発信させていただきます。準備ができましたらご案内しますので、あらためてもう一度見てみたいという方はご活用いただけたらと思います。今日ご参加いただけなかった方々には、その旨をあらためてお伝えし、皆様に見ていただきたいと思います。では最後に理事長からお礼のご挨拶をお願いします。

理事長：最先端のお話、どうもありがとうございました。私もずっと東京にいましたので、いつも理研さんの前を通っておりましたが、お話を聞く機会はありませんでした。その中でも特に、今話題の先端である「富岳」のお話を聞かせていただきまして、本当にありがとうございました。特に面白いと思ったのは、ムーアの法則が確実に進んでいるということです。それと質問させていただいた、他の技術との関連を非常に楽しみにしています。是非、また機会があればこういった新しい情報を入れていただいて、企業や大学、公的機関を含めて一緒に考えていければいいと思いました。何故かといいますと、アメリカの大統領選挙の混乱を見ていると、完全に地球は一つの中で凄いスピードで動いていると思いますので、その中で日本がこういう先端技術で進んでいくことは極めて重要だと思います。是非これからもご活躍をお願いしたいと思います。本当に今日はありがとうございました。

この記録は下記の日時に行なわれました神戸大学工学振興会主催の学内講演会を記録したものです。

日 時：令和2年11月5日（木）15：10～16：40

場 所：工学研究科内D1-203講義室

記 録：宮 康弘 KTC機関誌編集委員長

母校の窓

神戸大学大学院工学研究科・システム情報学研究科の様々な取り組みや研究活動のレポート!
神戸大学の“今”を発信していきます。

連載

専攻紹介

エビデンスに基づく社会基盤政策の立案と評価に向けて

市民工学専攻 教授 織田澤 利守

1. はじめに

市民工学は、道路や鉄道、港や空港、上下水道、公園、ダムや堤防などの社会基盤施設（インフラストラクチャ）の建設と保全を通じて、安全・安心で環境に調和した市民社会を創成することを目指す工学領域である。市民工学専攻では、研究対象に応じて、構造系、地盤系、水工系、計画系の主に4つの分野に分かれて、幅広く研究活動を行っている。計画系に属する私共の研究室では、社会基盤の計画、整備、運営に関する様々な課題を数理モデルや統計データを用いて分析し、社会にとって望ましい制度の設計や政策の提案を目指して研究に取り組んでいる。



研究室のメンバー

2. EBPMに向けた社会基盤整備の効果計測手法の確立と事後評価への展開

限られた資源を有効に活用し、国民により信頼される行政を展開するために、政府は客観的根拠に基づく政策形成（Evidence-Based Policy Making; EBPM）の体制構築を推進している。政策効果の最大化に向けては、統計等データを用いた事実・課題の把握、政策効果の予測・測定・評価による政策の改善といったマネジメントサイクルの確立が必要である。国土交通行政においては、事業採択時及び再評価時に費用便益分析の実施が制度化され、事業効果の定量的評価が行われてきたものの、完了後に実際に発現した効果について計測し、事後的に検証する作業はこれまで十分には行われてこなかった。平成28年11月に国土交通省が策定した

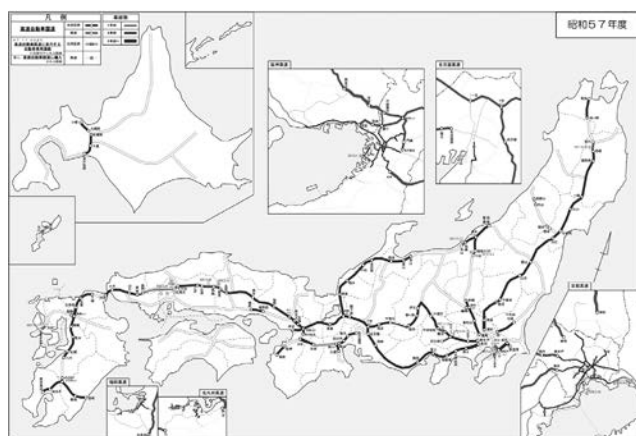
「ストック効果の最大化に向けて—その具体的戦略の提言—」では、「見える化・見せる化」をストック効果最大化のための重要戦略の1つとして位置付け、「幅広い効果の把握に向けた事後評価の充実」を今後取り組むべき課題に挙げている。

事後評価では、ストック効果の発現状況を多面的に捉え、統計データを有効に活用しながら、可能な限り定量的・客観的に効果を把握することが求められる。その一方で、実務での事後評価では、事業の効果の発現状況として、交通量や所要時間（走行速度）、渋滞損失時間などの実績データが事業前後でどの程度変化したかを示すのが一般的で、前後比較による評価に留まっている。前後比較では、事業実施前後での状況変化が当該事業だけによる効果であるかを判別できず、誤った評価結果を導く可能性が否定できない。政策効果の評価においては、政策を実行した場合（with）と実行しなかった場合（without）の2ケースの比較（有無比較）が基本である。その際、経済モデルなどを用いて“実現しなかったケース”を導出する必要があるものの、こうしたモデルは大規模かつ複雑な分析を要するといった問題がある。社会基盤整備がもたらすストック効果を適切に把握するためには、こうした評価手法の課題克服が不可欠である。

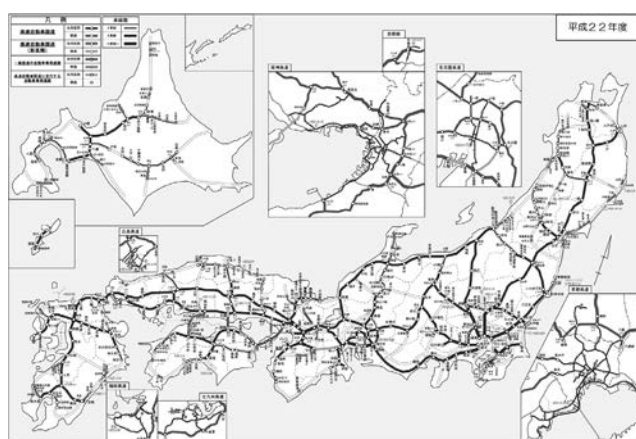
EBPMの文脈でエビデンスという場合、それは単なるデータではなく、また政策と効果の間の相関関係でも不十分で、客観的に示された因果関係を指す。交通基盤整備は、地域のアクセス性向上に伴う生産力の拡大、人口や雇用の増加、資産価値の向上など多様な影響を地域社会に及ぼすものの、交絡や逆の因果性などが存在する中で、社会経済統計などの観察データからそれらの因果関係を明らかにすることは容易でない。昨今、こうした問題を克服する様々な統計的分析手法が提案され、それらを適用した実証研究が政策科学分野で活発に行われている。当研究室では、統計的因果推論アプローチに基づいた、交通基盤整備効果の計測手法の開発と事後評価への適用に向けた研究を行っている。以下では、その研究成果の一部について紹介する。

3. 高速道路へのアクセス改善が地域の生産性に及ぼす因果効果の推定：温故知新のアプローチ!

我が国の高速道路整備は、1963年の名神高速道路の供用開始を皮切りに、まずは主要都市間を結ぶ基幹的路線が優先的に整備され、その後、交流ネットワーク構想に基づいて地方路線の整備が進められてきた。図1は、(a) 1982年（昭和57年）と(b) 2010年（平成22年）の高速道路ネットワークをそれぞれ表している。およそ30年の間にネットワークが密に整備され、特に地方を中心に全国各地で高速道路へのア



1. 1982年（昭和57年）時点の高速道路網



2. 2010年（平成22年）時点の高速道路網

図1：高速道路ネットワーク整備の進展

（出典：高速道路資料室、<http://www.ne.jp/asahi/expressway/dataroom/index.htm>）

クセスが大幅に改善していることが見て取れる。この研究では、この間の高速道路整備が地域の生産性向上にどの程度の効果をもたらしたかを統計データに基づいて実証する。具体的には、地域（全国を1km四方に区切ったメッシュ）毎に高速道路インターチェンジ（以下では、IC）までの距離と製造業の労働生産性のデータを分析対象期間である1982年、1990年、2000年、2010年の4時点に渡って収集し、以下の回帰モデル（固定効果モデル）を用いて推定を行う。¹

$$Y_i = \alpha + \beta X_i + \gamma U_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

なお、 Y_i は地域の労働生産性（百万円/人）の対数、 X_i は最寄りICへの距離（km）の対数、 U_i は他の交通インフラ（新幹線駅、拠点空港、港湾）や大都市までの距離（km）の対数や地形データ（平均標高、最大傾斜角）などの制御変数のベクトル、 ε_i は誤差項を表す。 α, β, γ は、回帰パラメータ（ベクトル）である。

図2に示すように、高速道路整備が地域の生産性を向上させるという因果関係を想定する場合でも、効率性（公平性）の観点からそもそも生産性の高い（低い）地域に道路整備が優先的に実施されるという「逆の因果性（reverse causality）」（図2 点線の矢印）の存在は否定できない。また、

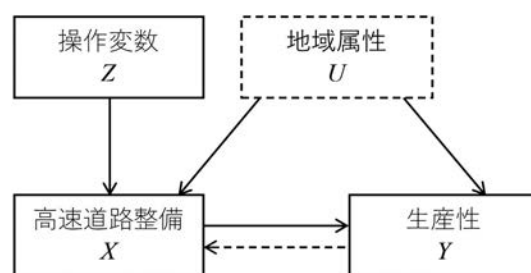


図2：因果ダイアグラム

考慮すべき地域属性のうち観測できないものが存在する場合も少なくない。こうした状況では、回帰モデルにおける説明変数と誤差項の間に相関（内生性）が生じ、その結果、通常最小二乗法（OLS）による推定量はバイアスをもつ。すなわち、整備が実施された地域と実施されなかった地域とを単純に比較する回帰モデル(1)の分析では、高速道路整備による因果効果を過大もしくは過小に評価してしまう危険性がある。この問題に対処するために、以下の条件を満たす新たな変数（操作変数）を導入する。

- (a) 操作 Z_i 変数は説明変数 X_i と関係する
（関連性；relevance）： $Cov\{Z_i, X_i\} \neq 0$
- (b) Z_i は被説明変数 Y_i に対し X_i を通じてのみ影響を与え、直接は影響しない
（除外制約；exclusion restriction）： $Cov\{Z_i, \varepsilon_i\} = 0$

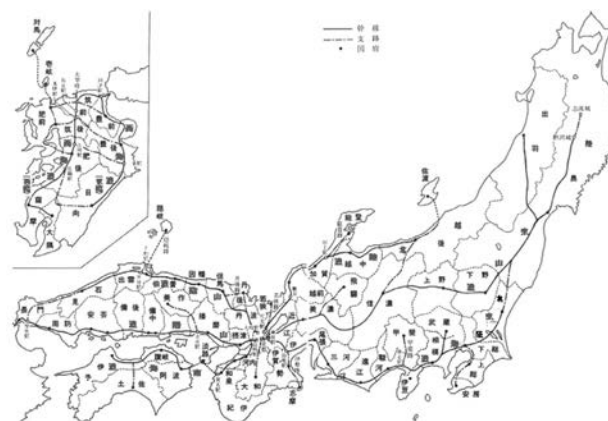


図3：七道駅路（奈良時代～平安時代）

（出典：国土交通省HP「古代の道 七道駅路」、<https://www.mlit.go.jp/road/michi-re/1-1.htm>）

本研究では、上記の2条件を満たす変数として、奈良時代から平安時代にかけて整備された七道駅路（図3）のデータを用いる。七道駅路は、律令国家によって7世紀後半から8世紀にかけて建設され、10世紀頃まで機能した古代官道のことを指す。約16kmごとに駅家が設置され、平安京（現：京都府京都市）を起点とし、本州、四国、九州の66国（当時）全てに達した。駅路沿いは各国の国府が存在し、政治的に重要な官道であったことが伺える。条件(a)の成立は、統計分析により確認することができた。一方、条件(b)の成否については、性質上、統計的に検定することはできず、分析者が理論的予測などに基づいて、その正当性を説明する必要がある。

母校の窓

本研究の場合、奈良時代と現代では、国の統治機構や産業構造が大きく異なるため、ある地域が歴史街道ルート上にあるという事実が現代における当該地域の生産性に直接的に影響するとは考えにくいことから、条件(b)も成立すると考えて妥当であろう。

操作変数を用いた以下の2段階推定法により、高速道路へのアクセス改善が地域の労働生産性に及ぼす因果効果の推定値を得ることができる。

$$[1^{\text{st}} \text{ step}] \quad X_i = \delta + \zeta Z_i + \sigma U_i + \eta_i \quad (2)$$

$$[2^{\text{nd}} \text{ step}] \quad Y_i = \alpha' + \beta' \hat{X}_i + \gamma' U_i + \varepsilon'_i \quad (3)$$

なお、 $\hat{X}_i$ は1段階目の推定における X_i の推定値である。 η_i, ε'_i は誤差項、 $\alpha', \beta', \gamma', \delta, \zeta, \sigma$ は回帰パラメータ（ベクトル）である。

式(2)、(3)をさらに発展させて分析を行った結果、(1)高速道路への距離が1/2になるとき、製造業の労働生産性が平均で約5.0%向上すること(図4)、(2)アクセス向上の効果が地方部ほど大きいこと、(3)通常の推定法による

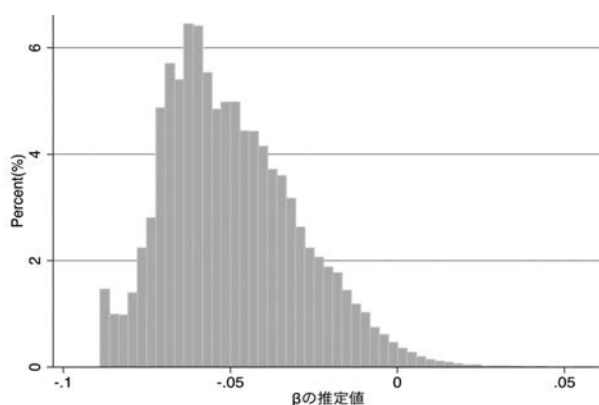


図4：推定結果： β' の推定値のヒストグラム²

結果は、因果効果を過小に評価する傾向にあることが明らかとなった。

4. おわりに

社会資本のストック効果の最大化に向けては、統計等データを用いた事実・課題の把握、効果の予測・測定・評価及び政策の改善といったマネジメントサイクルの確立が必要である。そうした中で、客観的根拠に基づく事後評価とそこで得られた知見の体系化は、極めて重要な課題と位置付けられる。今後も新たな推定手法の開発、実証分析を通じた知見の蓄積、統計等データの収集・整備体制のあり方などについて検討を行っていききたい。

1 歴史街道データを操作変数として用いる都合から、分析対象地域から北海道と沖縄、淡路島以外の離島を除外する。労働生産性（＝付加価値額／従業者数）は工業統計データを用いて算出した。また、各交通インフラ（高速道路IC、新幹線駅、拠点空港、港湾、歴史街道）や都市へのアクセスは、メッシュ中心から各施設や代表地点までの直線距離をGISにより算出した。

2 図4のグラフ左側ほど、都市部からの距離が遠い地方部のサンプルである。なお、高速道路までの距離の増加（減少）によって、労働生産性が低下（向上）するため、基本的に β' の符号は負となる。ただし、都市近郊部においては推定値が正となっており、高速道路ICの開設に伴い、製造業から運輸業や小売業への土地利用の転換が生じている可能性を示唆している。

参考文献

1. 織田澤利守、大平悠季：交通インフラ整備効果の因果推論：論点整理と展望、土木学会論文集D3（土木計画学）、Vol. 75、No.5、pp.I_1-I_15、2019。
2. 柚木洸、織田澤利守：高速道路へのアクセス向上がもたらすストック効果の計測－操作変数アプローチ－、第60回土木計画学研究発表会・講演集(CD-ROM)、No.02-05、2019。

連載 「神戸大学発 産学連携事業」の紹介

“涙液を用いた新しいがん検出技術：TearExo®の開発と事業化”

—工学研究科 応用化学専攻 竹内 俊文教授に聞く—

工学振興会常務理事 藤村保夫 (Ch②)
機関紙編集委員 山岡高士 (M⑩)

・はじめに

“涙液を用いた新しい乳がん検出技術：TearExo®の開発と事業化”を推進されている、竹内俊文教授に、その技術と事業化の状況についてお聞きした。涙の中に含まれている乳がん特有のエクソソーム（腫瘍マーカー）を超高感度で測定し、“涙による乳がんを検出する方法”の実用化の技術開発とその事業化の進捗状況を伺った。ここ



で、エクソソームとは、細胞が放出する約100nm程度の小胞のことで、あらゆる細胞からエクソソームは放出されるが、がん細胞は特有のエクソソームを放出することが知られている。

聞き手：お忙しいところお時間をいただき、ありがとうございます。このテーマは、武田 廣学長が着任された時にお話された、神戸大学が“国内：5位以内、世界：100位以内”を目指す、とされたこと、すなわち産学連携や企業・事業化を大きく展開することを通じて、産業育成・事業創造を具体化し、合わせて大学の主要テーマの一つの“人材・人財育成をする”、との意向・方針に関して、当機関紙の83号（2016年9月）で、最初にインタビューさせていただいたことを緒として、それ以降足かけ5年間、毎号関連するテーマで特集させていただいています。まず研究内容と事業化の状況についてお聞かせください。

竹内教授：この研究は、4年前、神戸大学病院放射線腫瘍

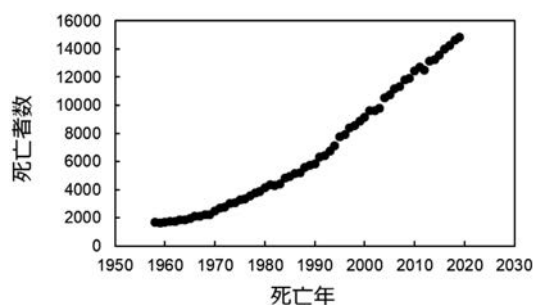


図1：全国乳がん死亡者数

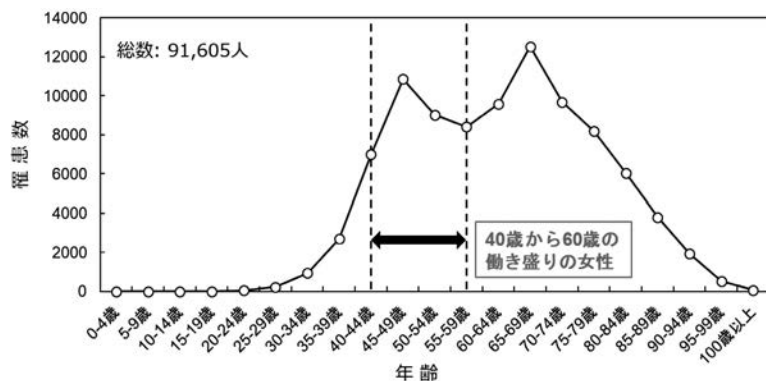


図2：乳がん年齢別罹患数（女性・上皮内がんを除く）

全国がん登録 罹患数・率 報告（2017）厚生労働省健康局がん・疾病対策課

科の佐々木良平先生、犬伏祥子先生と話をしている時、自己採取できる涙を検体として用い、分析前の処理が必要ないエクソソーム超高感度検出ができるようになれば、涙でがん検出ができるようになり、病院に行かなくても、がんのリスク管理が自分で可能になると着想し、まず、乳腺内分泌外科の谷野裕一先生のご助力を得ながら涙で乳がんを検出するプロジェクトを立ち上げ、研究集団「Team TearExo」が結成されました。その後、他の診療科の先生方のご協力を得ながら現在に至っております。

聞き手：その研究成果が出て、事業化のプロセスを迎えて、起業資金を集めるところまでこられた、ということですね。

竹内教授：はい、知的財産権・特許関連の手続きも進んでいます。

TearExo®は、世界初の化学ナノ加工技術を用いることで、微量な体液から細胞外小胞エクソソームを超高感度で検出、自分でも採取可能な涙液による乳がんの検出が可能であることを実証しました。本研究は、未来医工学研究開発センター（センター長 向井 敏司）における工学研究科と医学研究科の医工学連携研究の成果で、科研費基盤研究(A)および神戸医療産業都市推進機構（理事長 本庶 佑）の助成により行われました。また、科学技術振興機構の研究成果展開事業大学発新産業創出プログラム（START事業）にも採択されており、神戸大学発ベンチャーの起業を予定しています。

得られた研究成果は、国際的に著名な化学論文誌 Journal of the American Chemical Society (インパクトファクター14.695)に掲載され（2020年3月10日online-Web公開）、表紙にその研究イメージが採用されました。また、TearExo®は、技術コンペ第2 回メドテックグランプリ神戸（2019年12月15日）にて最優秀賞・ロート賞・日本ユニシ

ス賞のトリプル受賞を果たしているなど外部評価も極めて高い状況です。

聞き手：乳がんは、働き盛りの女性にとっての重大な疾病ですね。

竹内教授：はい、乳がんの検診は、マンモグラフィー検査により行われますが、がん細胞が、ある大きさにならないと検出できないし、検査時に対象部分を圧迫するなど痛みもあり、検査法に対しての抵抗感から、受診率も約 40%と高くないの

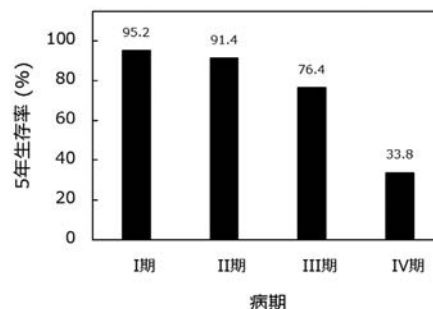


図3：5年生存率

が現状です。乳がんの病期が第I期の場合、5年生存率は95.2%にも達し、早期発見により適切な治療が行われれば良好な経過が期待できます。（図3）

聞き手：TearExo®の優れているところは、何でしょうか。またどうしてそれが使用可能になったのでしょうか。

竹内教授：我々の開発した“エクソソーム超高感度検出法 TearExo®は、従来用いられていた免疫測定法の1,000倍もの高い感度を達成しました。これは、我々の独自技術により、多数のナノメートルサイズの空孔をもつセンサチップを作製し、その空孔内にエクソソーム表面にある膜タンパク質を標的とする抗体とエクソソームが空孔に結合したときに蛍光が変化する

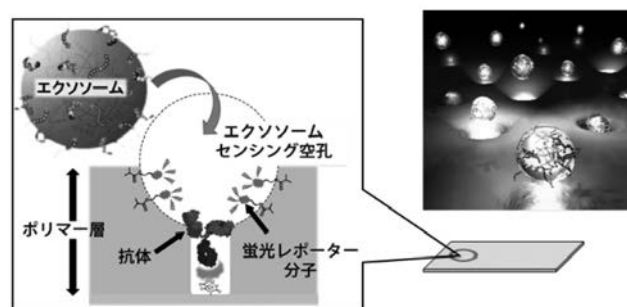


図4：エクソソームセンシングチップ



図5：シルマー試験紙による涙の採取

蛍光レポーター分子を導入したエクソソームセンシングチップ（図4）を用いた結果です。測定装置のプロトタイプも完成しています（図6）。

涙はドライアイの検査に用いられるシルマー試験紙と呼ばれる“小さくて薄い短冊状のろ紙片”を目じりに置き、数分間目を閉じて涙をしみこませます（図5）。採取した涙検体中のエクソソームを測定したところ、分析前の煩雑な処理をすることなしに、涙の中のエクソソームが測定

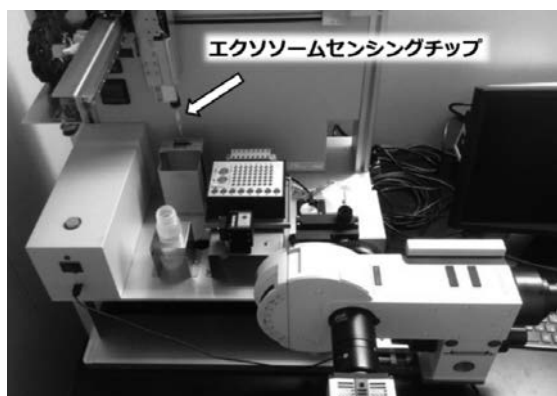


図6：エクソソーム測定装置のプロトタイプ

可能でした。涙中のエクソソームは、血液に比べ含まれる量が少ないので、これまで測定が困難でしたが、感度の高いTearExo®を用いることで涙中のエクソソームが前処理や濃縮なしに測定可能となりました。

聞き手：そうですね。“涙で”というのは、やはりすごいことです。受診する方にとっては、バリアが非常に低い…。健康診断レベルでの活用ができるといいですね。

竹内教授：はい、できればその方向で行きたいと思っています。また、再発のチェックにも使えますので、通院治療をされている方への安心感につながるいいと思っています。

聞き手：今後のスケジュールというか、事業化の動きに関しては、いかがでしょうか。

竹内教授：今後、以下のようなプロセスで実用化を目指します。

- ①エクソソームセンシングチップの大量生産法の確立
- ②エクソソームを腫瘍マーカーとした乳がん検出条件の最適化
- ③TearExo法の自動化装置の製作
- ④臨床研究：100名程度の患者様にご協力いただき、TearExo法により、術前・術後の涙中エクソソームを測定し、乳がん検出の感度と特異度を評価
- ⑤臨床研究：協力企業にご協力いただき、健康診断で乳が

んが検出可能かどうか、再発を見つけることができるかなどを調査

聞き手：神戸大学発のいくつかのテーマをお聞きし、その事業化プロセスを伺いましたが、その中でも最も順調に推移されているケースだと拝察します。“ユニコーン（新規事業開発で1,000億円規模かそれを狙える状況の事業）”は、まだ少し距離感があるのでしょうか、順調に進めば多くの女性にとっての朗報ですし、“ユニコーン”狙いも夢ではありませんね。先生方の正しい方向性にご努力の賜物だと感じます。

竹内教授：ありがとうございます。そうあればうれしいのですが…。これからも努力をしていきます。

聞き手：ぜひその方向で、いい結果が出ることを期待させていただきます。工学部・工学研究科系の卒業生の機関誌ですので、工学系の卒業生への依頼事項というか、支援要請等をお聞きできればと考えます。多くの卒業生は、「神戸大学やその学生、さらには産学連携を軸とした事業化等に役立つのなら支援したい」と考えていると思いますので。

竹内教授：それは、ありがたいですね。現在は、工学研究科でのみTearExo法は実施可能ですが、TearExo法による乳がんの検出を本格化させるため、神戸大学病院内に超高感度全自動エクソソーム測定装置を設置したい。本体、周辺備品、エクソソームセンシングチップ、オペレーターの3年間の費用を含めると約4,000万円の経費が必要ですが、これらの費用のうちの1,000万円をクラウドファンディングでご協力いただきたいと思います。近々大学から発表がある予定ですので、ご協力願えればありがたいですね。（インタビューは2020年12月、2021年1月20日の定例記者会見に武田学長から発表された。）（図7）

聞き手：機関紙の配布は2021年3月ですが、発表されたらKTCの連絡網で周知しましょう。

竹内教授：ありがとうございます。よろしくお願いします。

「神戸大学 × READYFOR」業務提携第一号

クラウドファンディングプロジェクトを開始、寄附金を募集

一涙で乳がんを検出する「Tear Exo法」臨床研究を進め、乳がん検診受診率向上を目指す一

■クラウドファンディングプロジェクト概要

- ・プロジェクトタイトル：「涙で乳がんを検出する！研究を加速させる一歩にご支援を。」
- ・ページURL：<https://readyfor.jp/projects/TearExo>
- ・実行者：竹内 俊文
- ・目標金額：1,000万円
- ・形式：寄附型／All or Nothing ※All or Nothing形式は、期間内に集まった寄附総額が目標金額に到達した場合にのみ、実行者が支援金を受け取れる仕組みです。
- ・公開期間：2021年1月20日（水）～4月16日（金）23時
- ・資金使途：Tear Exo法臨床研究費（装置設置費、エクソソーム（※2）センシングチップ作製費など）
- ・概要：乳がんの早期発見を増やすためには、検診精度と検査方法の改善が必要です。40%程度に低迷している乳がん検診の受診率向上と、術後の再発リスクの管理を目指し、涙で乳がんを検出する「Tear Exo法」の臨床研究を加速させるためクラウドファンディングを通じて支援を募ります。





図7：クラウドファンディング資料

最先端研究紹介

ウイルスと戦える紫外光源 —PoC (概念実証) を通じた研究開発—

電気電子工学専攻 先端融合研究環 教授 喜多 隆



新型コロナウイルス (SARS-CoV-2) 感染症の感染拡大は私たちの日常を一変させ、インターネットなどを利用したりリモートな手段によるコミュニケーションが大きな役割を担っている。大学においても、講義や学生実験などこれまで当たり前のようにおこなっていたことが、インターネット会議システムによるオンライン、あるいはビデオや音声付きスライドによるオンデマンド授業配信に取って代わられた。これまでのやり方を根本的に見直す新しい日常の始まりを感じるとともに、今回のパンデミックが単なるインシデントとしてではなく、長い時を経た未来においては現在のこの変化が大きな歴史の分岐点であったと見えているに違いない。

この感染症の感染拡大が一日でも早く真に終息することを願ってやまない。感染拡大を抑え込むには予防と治療が欠かせないが、特に予防には、体内で防衛する医学的予防、すなわちワクチン接種と、体内に入る前に脅威となっているウイルスの活性をオフにして「不活化」することが必要である。ウイルスの不活化は外部刺激によってウイルスを変性させることが必要であり、必要な時にさまざまな状況において脅威となっているウイルスを不活化しなければならぬ。近年、ウイルスを不活化させる外部刺激として紫外 (Ultra Violet : UV) 光が目ざされている。われわれは企業と研究開発共同体をつくりUV光を利用したウイルスの不活化に取り組んでいる。

わたしはウイルスの研究者ではない。わたしは半導体電子工学の専門家であり、半導体ナノ構造の光物性探索や高性能太陽電池など光を利用したデバイスの開発をおこなっている。そのわたしがウイルスと戦う舞台に立っているのには理由がある。わたしの学者としての関心は低次元量子構造における光物性にある。特に、3次元的に閉じ込められた量子ドットとよばれるナノ構造の電子状態が創る新しい光の制御を通じてこれまでにないような光デバイスをつくらうとしている。究極の量子ドットは原子であり、原子、あるいはイオンを制御した半導体における様々な発光特性を調べてきた。その中で、希土類元素を使った研究を行っている。希土類元素は蛍光体に使われている材料であり、その電子構造は特徴的で、電磁的にシールドされた電子状態により独特な光物性を示す。この特性を使って310nmで発光する半導体フィルムを創製して、皮膚治療などに利用できる水銀を使わない新しい水銀フリー光源を開発した。そして、経済産業省などの研究開発プログラムの支援を受けて医工連携研究を実施し、現在使用されている水銀ランプを利用した治療以上の効果を上げるなどの成果が得られた。このようなことをきっかけにわれわれはさ

らにUV光の応用範囲をさらに広げるための仕組みづくりを始めた。

UV光は3つの特徴的な波長領域：UVA (315～400 nm)、UVB (280～315nm)、UVC (100～280nm) で、リソグラフィー、樹脂硬化・接着、医療、そして殺菌など多岐にわたる応用があるため、多くの企業を集結させて、新たな概念やアイデアなどが実現可能であるかどうかを検証するためのプラットフォームをつくった。これは、概念実証 (Proof of Concept : PoC) とよばれ、実用化への前段階として最近注目されているプロセスである。企業が潤沢な資本を研究に注入できない今、大学におけるPoCはこれからの極めて重要になる。われわれは、UV光を利用したPoCのため、「UV光源応用実証研究会 (UVLA)」(図1) を2019年12月に立ち上げた。この団体は単なる会員登録しているだけの任意団体で、開発のための共同研究は案件ごとについておりの大学における共同研究・受託研究などを通じて実施する。UVLAには現在、企業23社、神戸市、兵庫県立工業技術センター・農林水産総合センター、理化学研究所など官やNPOなどが6団体、そして学内は工学研究科、医学研究科など6組織が参加している。UVLAはUV光源の応用実証を目的とした研究会であり、目的達成を加速するために研究会内のステージを以下の3つに分類して行動している。ステージ1 (公開)：研究会・勉強会の実施と価値創造。UV光源の最新技術や応用についてオープンに研究会・勉強会を開催し議論する。ステージ2 (非公開)：研究会・勉強会を経て、個別のターゲットを設定して非公開にてPoC (概念実証) に向けた取り組みを行う。ステージ3 (非公開)：共同研究の枠組みで新しい価値の社会実装を行う。UVLAでは課題が投げ込まれると関心のある企業が集まって研究開発が開始する。そして、研究開発が進むにつれ出てくる課題はまた解決できる企業が参加してどんどんプロジェクトが進むのである。



図1：「UV光源応用実証研究会 (UVLA)」のロゴマーク。
<http://www.research.kobe-u.ac.jp/eng-photonics/uvla/>

このような経緯でUV光にかかわる研究開発共同体を船出させたわけだが、まさにその矢先にSARS-CoV-2パンデミックに遭遇した。UV光による殺菌はよく知られたことであり、ずっと小さいウイルスについても当然有効であろうと予想された。2020年3月4日に会員からこの禍にUVLAで取り組もうではないかという声が上がリ、ステージ2の研究を急遽スタートさせたのである。

さて、ではSARS-CoV-2とはどんなものか？ 一般にウイルスには、DNAウイルス (天然痘ウイルスなど) とRNAウイルス

母校の窓

(SARS-CoV-2など)が存在する。SARS-CoV-2はRNAウイルスであり、ウイルス粒子は膜タンパク質(S, E, Mタンパク質)を含むエンベロープ構造とRNAからなる。多くのウイルスはウイルス粒子表面に発現したウイルスタンパク質とヒトなどの宿主細胞受容体の結合を通じて感染する。ゲノムはウイルスのコアであり、ゲノムがダメージを受けるとウイルスは複製できなくなる。すなわちウイルスが不活化する。これまで、二本鎖DNAをゲノムとしてもつウイルス(DNAウイルス)については、UV光によってウイルスゲノムがダメージを受け、Thymine dimer(チミン二量体)が形成されることによって不活化することが明らかとなっている。さらに、新型コロナウイルスをはじめとするRNAウイルスについても、UV光で不活化されることは既に知られている。

UVC(波長100nm~280nm)は、大きな光エネルギーを有しており、殺菌やウイルス不活化への適用可能波長域として注目されている。UV光による不活化は特に菌類において古くから調べられてきており、黄色ブドウ球菌と大腸菌の致死とUV光の関係を詳細に調べたF.L.Gatesによる“A study of the bactericidal action of ultra violet light”(The Journal of General Physiology,14:31-42,1930)に始まる。この論文では220nm~310nmのUV波長領域においてUV光に対する菌の死滅に対する波長応答特性が明らかにされた。例えば、大腸菌の50%致死作用スペクトルはDNAの吸収スペクトルと良い一致を示すことが知られている。260nm付近に効果の最大値があるのが特徴である。JIS(日本産業規格)に示された波長別殺菌効果(JIS Z8811-1968)スペクトルも、240nm以下の波長領域では不一致があるが論文と同様に260nm付近で殺菌効果が最大となる。この波長別殺菌効果特性は重要な工業的指標になっている。

このようなUV光による二本鎖DNAや一本鎖RNAへのダメージに加えて、さらに、波長200nm以下のUV光は空気中の酸素分子に強く吸収され、 $3O_2 + h\nu$ (UV光) $\rightarrow 2O_3$ の光反応でオゾンを生成する。UV光照射に伴って光の直接的な反応だけでなくオゾンによる強力な酸化反応あるいはオゾン生成に関わる光反応で生成される化学活性種による寄与も考えなければならない。オゾンがSARS-CoV-2不活化に有効であることは、奈良県立医科大学および藤田医科大学より相次いで報告されている。オゾンによるSARS-CoV-2不活化は、SARS-CoV-2のタンパク質とオゾンの反応であると考えられている。しかし、オゾンは同じUV光で逆光反応過程(オゾンの光分解)によって、酸素分子 O_2 と励起酸素原子 $O(^1D)$ に分解される。この $O(^1D)$ は活性化エネルギーのない大きな反応速度定数を持つ化学活性種で、例えば、水と反応して大気中の活性種の一つとして知られているOHラジカル(ヒドロキシラジカル)を生成する。ヒドロキシラジカルは反応性が高く、最も酸化力が強い活性酸素であり、有機物を容易に分解する。つまり、ウイルスのエンベロープ構造も破壊される。

不活化に使用できるUVC光源の中で、最もよく知られているのは水銀ランプであり、波長254nmと185nmで強い発光

を示す。254nmはDNAの吸収特性のほぼピークにあり、殺菌では大変良く用いられる。一方、185nmは効率よく酸素を分解してオゾンを生成する。しかし、2017年に発効した水銀条約により、水銀ランプのような特殊用途用ランプを除いて水銀をある一定量以上含む製品の製造・輸出・輸入が2021年以降は使用が原則禁止される予定になっている。このため、これからのウィズコロナあるいは新たな脅威の襲来に備えて将来も確実に使用できる新しいタイプの光源の開発が急展開している。これまで、水銀ランプ以外に、エキシマランプやLEDがウイルスの不活化に有効な光源として報告されている。エキシマランプは222nmで発光し、人体に対する影響が水銀ランプに比べて低いことで最近注目されている。このことはUVLA評議会委員である本学医学研究科・教授の錦織千佳子先生とウシオ電機株式会社の共同研究で明らかにされた。しかし、オゾンは生成できない。一方、LEDも同じくオゾン生成はできず、加えて発光波長が短波長化するとエネルギー消費効率が著しく低下するため、ウイルス不活化LEDとしてはやや長波長側の265nmや280nmが利用されている。それでもエネルギー利用効率は10%程度以下であり、発熱は避けがたい。さらには基板にはサファイアなどの高価な材料を利用しており、コストが高いことも課題である。そこで、これらの既存課題をクリアする光源としてわれわれは冷陰極蛍光ランプ(CCFL)に注目した。CCFLは、冷陰極と細管の採用によって、水銀条約の規制を十分クリアする超低濃度の水銀でも従来の水銀ランプ以上の発光強度を実現する(図2)。発光波長は水銀ランプと同じく254nmと185nmである。254nmはRNAの不活化に有効な波長であるとともにオゾンを分解できる。一方、185nmはオゾンを効率よく生成できるとともに水に強く吸収されてヒドロキシラジカルを生成する。CCFLは冷陰極を使用しているために6万時間以上の寿命を有し、消費電力も低い。また、かつては液晶テレビのバックライトやコンビニなどのサインボードや室内照明に広く利用された光源であり、光源そのものの技術はいわば枯れた技術である。

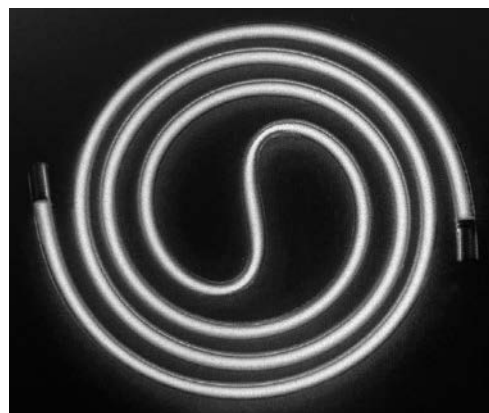


図2：本研究で使用する冷陰極蛍光ランプ(CCFL)。任意のランプ形状を作ることができる。

UVLAでは産学が一体となって、このCCFL技術を利用してウイルスの不活化効果を高めるUV光源を開発した。開発したUV光源は菌とウイルスに対して予想どおり抜群の不活化効果を示した。殺菌試験は第3者機関で実施し、食中毒な

どの原因になる黄色ブドウ球菌と大腸菌について調べ、ウイルスについてはSARS-CoV-2研究のスペシャリストの本学医学研究科・教授の森 康子先生と共同で特殊なBSL3実験室内で実施した。BSL (バイオセーフティーレベル) は、細菌・ウイルスなどの微生物・病原体等を取り扱う実験室・施設の格付けであり、高度な研究機関にのみに設置が許可されている。

黄色ブドウ球菌、大腸菌ともに2秒間のUV光照射で100%の死滅を確認した。図3にはUV光照射による黄色ブドウ球菌の不活化（殺菌）のイメージを示している。また、図4には新型コロナウイルスに感染した細胞のUV照射による変化を示している。SARS-CoV-2は直径約100nm程度の球形であり、非常に小さいため光学顕微鏡ではその様子を直接観察できない。不活化試験では、まずウイルスを細胞に感染させて、UV光を照射したものとしいないもので細胞の死滅の様子を観察した。UV光照射した細胞は元気だが、照射していない細胞は死んで凝集しているのがわかる。このときの照射時間はたった1秒で、精密な解析より得られたウイルスの減少率は99.9%であった。ウイルスは菌に比べてサイズが非常に小さいので、UV光による不活化は容易であると考えられる。

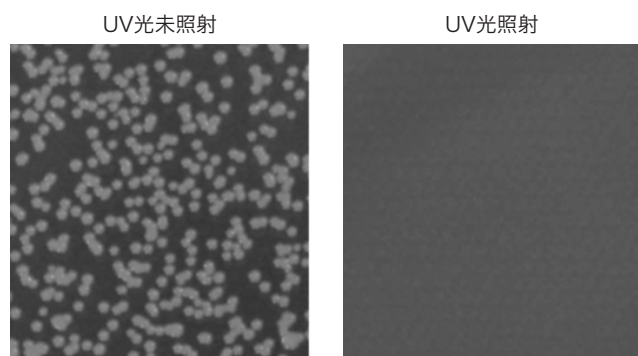


図3：UV光照射による黄色ブドウ球菌の不活化。

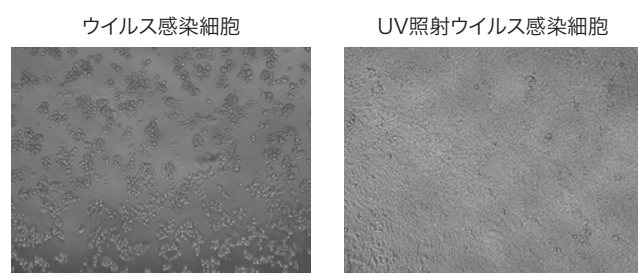


図4：SARS-CoV-2に感染した細胞のUV光照射による変化。

このようにしてUVLAにおけるUV光によるウイルス不活化に関するステージ2のPoCが完了したのを受けて、現在ステージ3の共同研究の枠組みで新しい価値の社会実装を実現するフェーズに入っている。ステージ3では社会実装に向けてより多くの方々との協力が必要になる。ビジネスレベルの事業推進に当たっては本学に新しくできた株式会社神戸大学イノベーションに協力して進めている。株式会社神戸大学イノベーションは文部科学省及び経済産業省から特定

大学技術移転事業者として承認されている会社で、産官学連携機能を外部化して設立された、神戸大学100%出資による子会社、いわゆる出島である。UVLA内で新しく開発したUV光源を使った、例えば、卓上型・ハンディ型・ランタン型光源やそれを利用した空気清浄機などのオリジナル製品を会員企業が製造、アッセンブルし、医療、食品衛生関係へ実装していくようなスキームである。さらに、最近では本学産官学連携本部の超スマートコミュニティ推進室（SSC推進室）の長廣 剛客員教授と連携して、ウイルスフリー空調システムの開発に乗り出している。この事業の一部はイオン株式会社との共同研究であり、『水と光と酸素でウイルスを除去する空調』（ウイルスフリーエア）の実証実験を共同で実施している。ウイルスフリーエアは、SARS-CoV-2の大規模感染リスク低減と、空調消費エネルギーを25%以上抑える低炭素化を両立するシステムで、建物空間を閉鎖することなく、安心・安全で快適な風を提供する世界初の空調システムである。開発したウイルスフリー空調システムをイオンスタイル海老江に設置して、2020年12月18日に実証実験を開始したところである。実証実験開始はテレビニュースで取り上げられ、日本経済新聞、朝日新聞をはじめ多くの新聞でも報道された。今後、実証実験を経て実装規模がさらに拡大し、すべての人に健康をもたらすウイルスフリー空間の実現に貢献することができれば幸甚である。



図5：イオンスタイル海老江イートインコーナーに設置されたウイルスフリー空調システム。

最後に、本研究開発はPoCを通じて研究開発の成果物の社会実装を加速する試行であり、いわばPoCのPoCでもあった。UVLAがなければ、パンデミックからわずか8か月ほどでここまで開発が進まなかったのは言うまでもない。ここで紹介した話はその経過を垣間見るものであり、今後様々な分野、研究領域において各位のご活躍の何かのご参考になればこの上ない幸せである。

不掲載

新任教員の紹介



工学研究科 建築学専攻 教授

高田 暁 (En¹⁵)

○出身校 神戸大学大学院自然科学研究
科建設学専攻

○前任地（前職） 神戸大学大学院工学研究科 准教授

○専門研究分野（テーマ） 建築環境工学、建物における熱・
空気・湿気移動、室内環境条件と人間の生理・心理反応の
関係

○今後の抱負 2020年10月付けで教授に昇任いたしました。
建築の熱分野の研究を行っている大学は比較的多く存在しま
すが、神戸大学は、熱と水分を両輪とした研究を行っている
数少ない大学の一つです。その独自性や強みを生かした教育
と研究を展開していく所存です。これまで松本 衛先生、松
下敬幸先生が築いてこられた、建築多孔質材料における熱
水分同時移動に関する研究を継承・発展させていきたいと考
えています。また、熱水分の移動論を人体と着衣に拡張する
というアプローチにより、人間の体温調節や温冷感・乾燥感・
快適感・健康について研究してまいりました。これは、京都
大学に在籍していた折に、鈴木修一先生のご指導で開始し

た研究ですが、今後、それに一層注力したいと思います。一方、
私自身が、この研究分野に入った動機は、地球環境問題に
建築の立場から寄与したいという思いでした。ご承知の通り、
持続可能な社会の構築は、もはや待ったなしの課題です。こ
れまでの取り組みを基盤として、建築学分野からそれに寄与
するような研究を行うとともに、課題解決を担い得る人材を育
成していきたいと思っています。

2004年4月に神戸大学に赴任して以来、専攻内の先生方
のご配慮もあり、腰を落ち着けて研究を存分にできる環境を
与えていただいていることを非常に有難く思っています。今後
は、自分がそのような環境を享受するだけでなく、学内の研
究者が老いも若きも頭脳労働に集中し、新しい知の創造、そ
れに基づく教育に力を注げるような環境を作っていくことにも
努力していきたいと考えています。神戸大学を取り巻く状況は
生易しいものではありませんが、自由にものを考え、創造的な
取り組みを行う余地がまだまだ多く与えられていると感じます。
そのことへの感謝を忘れず、本学の学生、学内外の方々との
協働を通じて、ここで仕事をする可能性を最大限に生
かすよう努力をしてまいります。どうかよろしくお願い申し上げます。



工学研究科 市民工学専攻 准教授

瀬木 俊輔

○出身校 京都大学大学院工学研究科博士課程修了

○前任地（前職） 京都大学大学院工学研究科 助教

○専門研究分野（テーマ） 数理モデルを応用した社会基盤の整備効果の評価と政策分析

○今後の抱負 2020年10月1日付で、工学研究科市民工学専攻准教授に着任いたしました。2014年に京都大学大学院工学研究科の博士課程を修了した後、カナダ・ウィンザー大学Cross-Border Instituteの研究員、京都大学経営管理大学院の特定助教を経て、2016年の10月から京都大学工学研究科都市社会工学専攻の助教に着任し、研究を行ってきました。

私の研究分野は、数理モデルと数理最適化を応用した、交通インフラや治水施設などの社会基盤（インフラ）の整備効果の評価と政策分析です。市民工学の分野においては、

国土や都市の活動を支える社会基盤を効果的に整備・運営することが求められています。そのためには、社会基盤整備が社会経済にもたらす具体的な効果を把握するとともに、その効果を最大限に発揮させるための政策を分析する必要があります。私は、数理経済学、交通工学、オペレーションズ・リサーチの分野のモデルを利用することにより、社会・経済活動と社会基盤の関係を数理的に表現したうえで、以上の課題に関する分析を行ってきました。現在は、地域間の交通費と地域別の人口分布の関係を分析可能な数理経済モデルを、実データに対して適用することにより、交通インフラが人口の地理的な分布に与える影響を定量的に推定する研究などを行っています。これらの研究を通して、社会基盤整備の実務に貢献できるような研究成果を出していきたいと考えています。

教育においては、学生が研究に興味を持ち、自立的に研究課題について考察することをサポートするような指導を行っていきたくと考えています。ご指導、ご鞭撻のほど、よろしくお願い申し上げます。

褒章

瑞宝中綬章を受けて

神戸大学名誉教授 岩壺 卓三



令和2年秋の叙勲に際し瑞宝中綬章の榮に浴し、多くの方々からご祝意を賜りましたことを、厚く御礼申し上げます。このような章をいただけたのは大学の方々、並びに民間の方々のお陰です。

叙勲ではこれまでの研究・教育での貢献が評価されたことと思いますので、この場を借りて概要を紹介させていただきます。戦後禁止されていた飛行機の製造が許可されるようになり、今後日本の航空機産業が発展するのを期して、昭和35年（1960年）に大阪府立大学工学部機械工学科から分かれて新しく航空工学科になった第1期生として入学しました。同大学院修士課程を修了後、神戸大学機械工学科川井良次教授の研究室で助手として採用されました。

約1年後、ISO（国際標準化機構）の機械の振動・衝撃部会に回転機械の釣り合わせに関する規格分科会ができ、日本にも参加要請がありました。国内の審議委員会に川井教授が参加し、私も参加することになり、これを機会に回転機械の振動の研究を専門とすることになりました。規格作成には研究と産学連携が必要であり、企業の方々と接することが増えて

した。その中で我が国の工業の発展には設計者が新しい回転機械振動の知識を用いて設計する必要性を痛感し、賛同者を集めてロータダイナミクス研究会(RDセミナー)を1979年に作りました。これは1年間に海外で発表された重要な論文を年1回2泊3日で購読し、互いに議論することを目的とするものです。このセミナーが盛況でしたので、自信を得て流体関連振動研究会(FIV研究会)を設立し、ひき続き各会社の機械振動のトラブル事例を発表し、資料を収集する研究会（v-base研究会）を設立しました。こういう場で多くの議論をしたお陰で新しい発想や研究への刺激の場ともなりました。研究会は40年程続いていますが、現在も盛況で多くの若手研究者および設計者の教育に役立っています。

研究面でのおもな成果はターボ機械で用いられるラビリンスシールの動特性理論を構築したことです。この研究はある会社が製造したコンプレッサーで振動が発生し、そのトラブル対策を頼まれたことから始まりました。ドイツミュンヘン工科大学留学中に動力機械分野のトーマス教授から回転機械振動のトピックとして、ラビリンスシールにより不安定振動が発生することがあると伺っていて、これが原因でないかと考えました。時を同じく、他会社のタービン設計者からも同様な質問を受けました。そこで新しい実験装置を考案し、実験と理論の両面でこの問題を解くことができ、アメリカで発表しました。この発表は1986年にスペースシャトルが液体水素ポンプのシールによる不安定振動で爆発し、7人の宇宙飛行士が亡

母校の窓

くなった頃でしたので、注目を浴びました。この理論が基礎となり世界中でシールの解析が進み、スペースシャトルやJAXAのH2ロケットのメインエンジンの設計などに応用されました。

H2ロケットでも1999年に打ち上げた8号機が空中で爆発し、我が国のロケット開発史上最大の惨事となりましたが、その原因はスペースシャトルと同様に液体水素ポンプの不安定振動でした。これを契機に宇宙開発事業団は新しいポンプに改造し直しましたが、そのポンプも不安定振動が発生し、解決策が見つからず、私のところに依頼が来しました。そこでポンプ設計に関係している技術者と2年にわたる解析の結果、原因はタービン翼で発生する流体励起振動であることがわかり、研究成果のシール減衰力を用いて対策することに成功しました。その結果、現在のような信頼性のあるH2ロケットが製作できる一助になったと思います。またこの研究が進み、その成果が高性能化が進むポンプ、コンプレッサー、タービンなどの設計で広く利用されています。

また、原子力発電装置の耐震信頼性評価は1970年後半から始まり、原子炉、蒸気発生器、給水ポンプ、非常用循環ポンプ、配管系など各要素を実物大で実証する試験で、各々に約7年の歳月と数十億をかけて行われた巨大国家プロジェクトで、これに参加させていただき耐震信頼性実証試験を行ないました。また高速増殖炉の流体関連振動や耐震信頼性評価なども行う機会を得ました。これに伴い関連する振動の研究が進み、講義内容も現実を踏まえて豊かにできました。

私は動力学全般の研究をしていましたので、医工学やスポーツ工学の研究も致しました。医用工学では医学部との共同研究で、糖尿病の診断法、膝関節の力学的解析、脊椎狭

窄施術法などの研究にも寄与できました。またスポーツ工学の研究ではゴルフクラブで、反撥特性をよくするクラブヘッドの理論を提案でき、現在使用されているチタンヘッドのクラブ開発の基礎となっています。テニス肘はラケットの振動が原因であるので、振動の起こり難いラケットの理論を作り、実用することができました。

社会的には、ISOで機械の状態監視に関する技術者のレベルを標準化しようとする認証規格ができました。これにより我が国の技術者が輸出プラントや発電装置などの振動対策を海外でする時に互角で議論できるために状態監視技術者の認証資格を早くする必要がありました。そこで日本機械学会の下に“機械の状態監視診断技術者認証事業委員会”を立ち上げ、そこで認証制度を作りました。

また大学で学生の教育と研究指導では集中力を重視し、「よく学びよく遊ぶ」をモットーに、創造性、自己管理、自立心を育てるように注力しました。その結果多数の優秀な人材が育ってくれ、大学教授や企業をリードしていく人材を数多く輩出することができました。

以上、私の大学で過ごしてきた道を紹介させていただきました。多くの方々にお世話になりましたが、大阪府立大学故中川憲治教授、神戸大学故川井良次教授、ミュンヘン工科大学故Kurt Magnus教授、ベルリン工科大学Klaus Federn教授および在任中に研究室で多様な議論をした中川紀寿元広島大学教授、河村庄造豊橋技術科学大学教授、安達和彦(M38) 中部大学教授の先生方および福井喜一郎技官と多くの卒業生の方々に心からお礼申し上げます。

.....

2020年度神戸大学工学部

オープンキャンパス報告

オープンキャンパスWG 荻野 千秋

1. はじめに

本年度の工学部のオープンキャンパスは、コロナ禍により、9月19日(土)および20日(日)にWEBで開催されました。高校生の参加者は約150名でした。アンケートによると、高

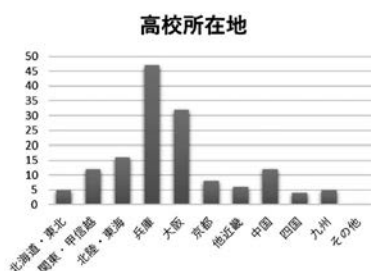


図1：参加者の高校所在地

校生参加者の学校所在地は、京阪神が6割強を占めたほか、WEB開催であったために、関東・甲信越、北陸・東海地方、中国地方からの参加者も各1割程度ありました(図1)。

オープンキャンパスに期待するもの

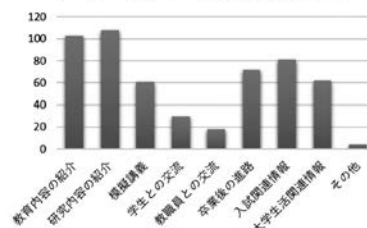


図2：「オープンキャンパスに期待すること」に関するアンケート結果(複数回答可)

「オープンキャンパスに期待すること」のアンケート結果によると、昨年までと同様に、教育内容の紹介、研究内容の紹介、入試情報回答が回答の上位を占めました(図2)。

2. 工学部オープンキャンパス概要

学科ごとにテーマが設定され、学科紹介、模擬講義などの学科独自の企画が実施されました。以下、それらの概要について説明します。

(1)工学部紹介動画

WEB上でのバーチャルオープンキャンパスのために、各学科の紹介動画に加え、工学部を紹介する動画も2編制作した。

これらの動画は高校生への親しみやすさを配慮し、教員が自ら脚本・出演などを担当した。

「謎のロウソク問題編」(約6分)

<https://youtu.be/9UhUCOcvDw>



神戸大学を志望する青年がオープンキャンパスのため神戸大学に足を踏み入れるが、そこには誰もいなかった。落ち込む青年の前に表れたのは……。神戸大学工学部が求める学生像とは何かを、ロウソク問題を通して考える。

「謎のおじさん編」(約10分)

<https://youtu.be/gbx9n8SY6Hw>



神戸大学を志望する青年の前に突如現れた「謎のおじさん」。おじさんと共にキャンパス内の様々な場所を巡るのだが……。キャンパスツアーの要素や神戸大学から眺める海と神戸の街の景色も取り入れた内容。来年創立100周年を迎える神戸大学工学部の歴史をテーマにしている。

以上2編の動画((注)2つの動画の冒頭部分は同じです)は、オープンキャンパス終了後に神戸大学公式YouTubeチャンネル(上記URL)からも公開され、高校生ばかりでなく多くの方々にご視聴いただいている。

(2) 建築学科

大学院生と教員による学科紹介と模擬講義の動画配信を行いました。広報課との連携で作成された学生目線の学科紹介では、学んだことや将来の夢など誠実で若者らしいコメントを発信することができました。教員からは本学建築学科のアイ



学科長による学科紹介動画の撮影風景

デンティティ、ブランド力(歴史・環境・人物)、学生を育成する教育・研究の仕組み・育成力を、他大学との違いを含めて解説しました。これらの動画は在学生の教育にも活用していく予定です。

(3) 市民工学科

本年度は、バーチャルオープンキャンパスとして、市民工学科紹介動画の公開、9月19日のリアルタイム企画として教員7名と大学院生による学科・研究紹介、9月20日の橋本国太郎准教授による模擬講義「橋をつくる材料の強さ」



学科紹介動画より

を実施しました。学科紹介動画では5名の学生が熟演しました。リアルタイム企画では、学科長の挨拶後、構造系、水工系、地盤系、計画系の紹介がなされました。教員の熱意によりリアルタイム企画のアンケート結果の評判は上々でした。同様に模擬講義も好評でした。

(4) 電気電子工学科

電気電子工学科では、学科紹介動画において電子物理系、電子情報系それぞれの幾つかの研究室による研究紹介と、現役大学院生による大学生活に関する紹介を行いました。また、「スパコンを用いた量子シミュレーションによる材料探索・デバイス設計」という題目で模擬授業を行いました。更にZoomを用いたリアルタイム企画として「電気電子工学科で学べる事相談室」を設け、学科教員が高校生の質問に対しての回答を行いました。これらの他に、独自に開設したWEBページを用いて、学科の全研究室の紹介及び1年生科目「電気電子工学導入ゼミナール」において優秀賞を受賞した2つの班による研究発表動画の公開を行いました。

(5) 機械工学科

動画コンテンツとして、学科紹介および模擬講義3件、研究紹介、学生インタビューを公開しました。また、当日のイベントとして、模擬講義後の質問コーナー、教員オンライン相談会、Zoomライブ「先輩との交流会」を企画し、参加者と教員または大学院生がWEB会議システムを通して相談ができる場を提供しました。当日イベントでは、参加者から多くの質問がありました。



模擬講義

母校の窓

(6) 応用化学科

模擬講義動画、研究室紹介動画、およびリアルタイム企画として教員・在学生による進路相談会を実施しました。模擬講義では「水処理とCO2分離に関する神戸大学先端膜工学研究センターの取り組み」というテーマで話して頂き、その後のWEBによる質問コーナーも好評でした。学科紹介動画、研究室動画の視聴から応用化学の事を理解し、リアルタイムの相談コーナーにより「応用化学に対する興味が増した」とのアンケート回答が多数寄せられました。

(7) 情報知能工学科

情報知能工学科では、動画コンテンツとして臼井英之学科長による模擬講義、浦久保孝光准教授による学科説明、所属教員による研究紹介、在学生へのインタビューを含む学科紹介を準備するとともに、Zoomを用いた当日のライブ企画として在学生・教員と高校生との交流会・質問窓口、在校生によるオンライン座談会を実施しました。ライブ企画に参加してくれた高校生からも大学の授業や生活などについて質問が出るなど、できる範囲での交流が出来ました。アンケートの感想も好評でした。

3. アンケートの自由記述から

アンケートの自由記述に関してはのべ73件の記載がありました。WEB開催にもかかわらず、そのほとんどの内容が好意的な意見および感想であり、大学や志望学科について「内容がよくわかった」、「理解が深まった」、「興味を持てた」とい

う内容でした。WEB開催でしたが、「大学での研究内容をオンライン相談、動画を通して学べた事はとても良い刺激となりました」、「動画コンテンツがいつでも見られるのがよかった」、「紹介動画を見て、パンフレットなどで見るよりも面白そうだと思います」など、WEB動画でイメージを膨らませる事が出来ているようで、例年のリアルタイムでのオープンキャンパスとは違った側面でイメージを膨らませる事が出来ているようでした。一方で、「志入試についてももう少し詳しく話して欲しかったです」や「動画は長すぎない、10分程度の動画をもっと増やして欲しい」など、WEB動画のコンテンツの充実度を上げていくことが今後の課題であると認識出来ました。

末筆ながら、ご協力頂いた教職員、研究室学生、ならびにご支援いただいたKTC関係者各位に心より御礼申し上げます。

2020年度 オープンキャンパスWG

建 築：近藤 民代 准教授
市 民：小林健一郎 准教授
電気電子：相馬 聡文 准教授
機 械：菅野 公二 准教授
応用化学：荻野 千秋 教授
情報知能：小林 太 准教授
佐伯 幸郎 特命講師
國領 大介 助教

.....

第15回神戸大学ホームカミングデイ代替企画

神戸大学オンライン

ホームカミングデイの報告

工学研究科機械工学専攻 教授 横小路 泰義
(工学部広報委員長)

神戸大学のホームカミングデイは例年10月に行われますが、2020年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響を考慮し、残念ながら7月の時点で中止のアナウンスがなされました。しかし、ホームカミングデイは卒業生を中心に教職員、学生、名誉教授等が一堂に会し旧交を温めるとともに、神戸大学への理解を一層深めていただける年に一度の貴重な機会です。そこで神戸大学としては単に中止とせず、オンラインホームカミングデイとして特設ホームページを開設することとなり、2020年11月の1か月の期間限定で動画等の配信を行いました。工学部／工学研究科では、この大学の特設ページの下に工学部／工学研究科特別企画のページを開設し、元々ホームカミングデイの企画として構想していたものをオンライン形式

に変更し、バーチャルホームカミングデイとして対応しました。

昨年度（2019年度）のホームカミングデイは、工学部創立100周年記念事業のキックオフとして、関連する講演やパネルディスカッションを行いました。今回のバーチャルホームカミングデイのテーマは「温故知新」とし、いよいよ来年度に迫った創立100周年を機会に工学部の今後の100年を見据えるために、今一度神戸大学工学部の歴史を振り返ってみることにしました。具体的な動画コンテンツは以下の通りです。

1. 学部長・研究科長のご挨拶

2. 特別講演：「廣田精一校長と電気自動車」

講師：小川真人氏

(神戸大学 研究・環境・情報管理担当理事)

環境問題を背景に現在急速に普及しつつある電気自動車。神戸大学工学部の前身となる神戸高等工業学校の初代校長であった廣田先生は、今から100年も前に電気自動車の可能性を既に見出され、研究開発の段階にとどまらず実用化をも見据えておられたことには驚きを隠しえませ

ん。本講演では、廣田先生について詳しい小川先生に、電気自動車をはじめとする廣田先生の足跡についてエピソードを交えながらご講演いただきました。

3. 工学部創立100周年記念動画

2021年12月に神戸大学工学部創立100周年となるこの機会に、神戸大学工学部100年の歴史を振り返り、今後の100年に向けての新たなビジョンを紹介する記念動画を制作いたしました。

4. 工学部モニュメントの紹介

神戸大学工学部創立100周年の機会に、工学部内に存在している歴史的に価値あるものをモニュメントとして認定し、整備することとしました。既にモニュメントとすることが決まっているものを動画でご紹介しました。

5. 学生サークル活動の紹介

コロナ禍のもと、本学の学生サークルの活動もこれまで大きく制限されていました。KTCからも毎年ご支援いただいておりますが、ホームカミングデーではいつも皆様に見学をしていただくFORTEK（学生フォーミュラ）と六甲おろし（レスキューロボット）の2つの学生サークルにビデオメッセージを作っていました。

またバーチャルホームカミングデーの併催企画として、以下の内容も特設ページに掲載しました。

I. 退職教員による最終講義

コロナ禍のため最終講義を実施できぬままご退職された先生方に、この機会に最終講義を動画にて配信いただけないかをお願いし、ご賛同いただいた先生方の動画を配信しました。

II. KTC企画

KTCによる企画として、2020年度KTC講演会（オンラ

イン開催）の案内を掲載するとともに、今後同窓会活動の輪が広がるように、現在KTCで活動中の単位クラブごとの同窓会活動をまとめたページのリンクを掲載しました。

以上工学部／工学研究科の特別企画と併催企画は、他の部局のコンテンツと比較しても非常に充実した内容になったと自負しておりますが、アクセス数は残念ながら期待したほどは伸びませんでした。直前のKTC機関紙での開催周知が間に合わず、メールでのご案内のみとなってしまう、皆様に十分に内容の告知ができていなかったのが原因ではなかったかと思ひます。

オンライン形式でのホームカミングデーでは参加者同士が直接顔を合わせることはできませんが、その一方で、通常開催だと遠方のためやお忙しいなどの理由でなかなか足を運べない方にも気軽に参加いただけるというメリットもあるかと思ひます。次年度以降のホームカミングデーの開催形態がどうなるのかは現時点ではまだ分かりませんが、現地開催とオンライン開催の双方のメリットを生かし、より多くの卒業生の皆様が気軽に懐かしのキャンパスに戻ってきていただけるようになればと思ひます。

最後になりましたが、今回のバーチャルホームカミングデーにご参加いただきました学内外の皆様ならびに今回のバーチャルホームカミングデー開催にご協力いただいた方々に厚くお礼を申し上げます。

追記：期間限定で公開しておりましたオンラインホームカミングデー特設ページは2020年11月末日をもって閉鎖されましたが、以下のコンテンツは、工学部創立100周年記念事業のページにて引き続き掲載していますので、是非ご覧ください。また工学部創立100周年記念事業へのご協力も併せてお願い申し上げます。

■工学部創立100周年記念動画および小川先生の特別講演

<http://www.eng.kobe-u.ac.jp/anniversary/history/>



小川先生による特別講演動画のサムネイル

■工学部モニュメントの紹介

<http://www.eng.kobe-u.ac.jp/anniversary/monument/monument.html>



モニュメント紹介動画の一つである、廣田精一先生胸像紹介動画のサムネイル

■またKTCの同窓会活動のご紹介は右記からご覧いただけます。 <https://www.ktc.or.jp/sotsugyo/clube-eventguide.html>

2021年3月卒業・修了進路先一覧表 (学部及び修士 合計1022名) 内訳 学部599名 修士423名

–32–

理工系学生エンジニアの キャリアセミナー（2020年）

就職担当 参与 白岡 克之 (M⑭)

KTCの就職支援活動の中で最重要イベントである「就職ガイダンス（きらりと光る優良企業）」を新型コロナウイルス感染拡大対策に伴い中止し、また今年度になってからも「インターンシップ実施企業合同説明会」を中止いたしました。コロナ感染拡大の時期には企業と学生の対面による就職活動が難しいため、オンラインシステムを活用していくこととし、7月31日Zoomミーティングによるキャリアセミナー「人事の視点（インターンシップに向けて）」を開催し、オンラインシステムではありますが「就職支援イベント」を再開しました。

例年秋から冬にかけて開催しておりましたイベント「キャリアセミナー」も今年度はオンラインによる「キャリアセミナー（Zoomミーティング）」となりました。従来と同様に業種別に企業3～4社のOB・OGにZoomミーティングにご参加いただき、企業の説明やZoomのブレイクアウト機能を使用して各企業別グループディスカッションを行いました。企業の内容や働く環境などを知り、就職への考えを深め、コミュニケーション能力を高めるというセミナーの目標に対し、オンラインによるセミナーをさらに改善します。

「OB・OGが語るエンジニアのキャリアセミナー」は2020年10月から2020年12月までに下表の通り13回開催され、多数の方々に参加をいただきました。

OB・OGが語るエンジニアのキャリアセミナー

月/日	回	業界研究	参加企業名	参加者
10/02	1	食品	味の素 AGF・サカタのタネ・ハウス食品・不二製油	15 名
10/09	2	化学	信越化学・住友化学・東洋紡	14 名
10/15	3	運輸	JR 東海・JR 西日本	11 名
10/16	4	医療機器	アークレイ・島津製作所	10 名
10/23	5	総合建設業・ディベロッパー	大林組・清水建設・竹中工務店・長谷工コーポレーション	13 名
10/30	6	電機・機械①	NEC・クボタ・ダイキン工業・日立製作所	23 名
11/06	7	重工・金属	神戸製鋼所・JFE スチール・日本製鉄	7 名
11/12	8	IT	アイテック阪急阪神・アクセンチュア・KDDI・チームラボ	16 名
11/13	9	半導体製造装置	東京エレクトロン・日立ハイテク	6 名
11/18	10	電機・機械②	川崎重工業・日本電産・富士通・三菱重工業	16 名
11/19	11	エネルギー	出光興産・岩谷産業・ENEOS	6 名
11/27	12	自動車メーカー	ダイハツ工業・トヨタ自動車・本田技研工業・マツダ	17 名
12/04	13	電子部品業界	京セラ・日東電工・村田製作所・ローム	15 名

【連載】 先輩紹介



就職活動を振り返って 「面白くするのは自分次第」

株式会社キーエンス マーケティング事業部 商品開発Gr.
船橋 駿斗 (M⑬)

私は2019年に機械工学専攻の博士後期課程を卒業し、(株)キーエンスに入社しました。卒業年度が近いため、在校生の方にとって私自身の経験が参考になればと思い、執筆をお引き受けしました。思い描く人生設計は人によって様々ですが、本稿では自身の振り返りを通じて、大学時代に学んだ普遍的で重要と考える要素を紹介できればと思います。

改めて自己紹介しますと、私は2011年に工学部機械工学科に入学しました。当時の入学理由は「一般的な技術を学べば就職には困らないだろう」といった安易な考えで、入学試験の順位も恐らく下から数えた方が早く、何とか卒業でき

ば良いと思っていました。しかしながら、後述する2つの出会いが自身の考え方をえ、結果として就職活動にも影響を受けました。

1つ目は入学時から所属した“学生フォーミュラチーム FORTEK”です。これは1年間に1台フォーミュラカーを学生自身で設計・製作し、大会に出場してタイム等を競うサークル活動です。入部当時はものづくり自体に正直それ程興味はありませんでしたが、F1が好きだったこともあり経験を積んで自動車会社に入社できればラッキーという気持ちで入部しました。しかし、ただF1を観戦していただけた人間が上手く設



計できる訳がありません。入部2年目の大会時に、設計した空力デバイスが破損してしまい、メイン競技をリタイアしてしまいました。自分の設計ミスが原因で、仲間と作り上げたマシンを壊してしまったという後悔に苛まれ、次にどう活かすせば良いのかもわからない状況でした。宿に戻った後、応援に来てくれたOBの方から力学的になぜこの設計に欠陥があったのかを論理的に説明され、ものごとには原理原則があり、この失敗は起こるべくして起きたことを感じました。この時の反省は次年度に反映され空力デバイスの設計は大きく改善されました。この時から、ものづくりの手段として学問や物事の本質を捉えること自体に面白さを感じ始めました。

2つ目の出会いは学部4年次から所属した富山明男教授の混相流工学研究室です。フォーミュラにのめり込んでいた私は、研究はそこそこで良いと考えていました。フォーミュラのために、別の大学を考えていたため、研究室に配属されて直ぐに富山先生に「大学院は別の大学や海外に行きたい」と伝えました。富山先生からは全く否定されることもなく「とりあえず研究もやってみたらいい。海外の大学院には研究しながらでも行ける」と伝えられました。口達者な先生なので、今思えば上手く丸め込まれた気もしますが、一旦研究を本気でやってみることにしました。研究テーマは原子力発電システム内の熱流動を模擬した空気と水が混ざり合って旋回を伴って移動する流れの研究でした。基礎研究に近いながらも、どうすれ

ば上手く空気と水を分離できるかなど、ものづくりに近い要素も含まれており、この研究は捉え方によっては空力デバイスを設計していた自分の嗜好とマッチしていることに気づきました。結果としてこの研究室で物事を深く追求する力をつけたい、研究に取り組むことが自身が一番成長する手段と思い始め、博士課程後期課程まで進学することになります。配属当時のモチベーションからすると我ながら驚きです。

さて就職活動の話に移りますが、私の経験から言える重要な要素は目の前の物事に対して“面白くなるようにやってみること”です。ただし、自分が面白いという事だけをやるのでなく、人から受けた仕事も面白くなるように捉えることです。私自身もそうでしたが、確固たる夢や動機を持って行動できる人は少ないです。人生は多くの場合、受動的に発生する物事に対処することになります(例えば宿題やバイト先で受けた仕事なども)。一つ一つを面白く捉えていった結果、徐々にその中から本当に自分が面白いと思える要素が出てくるはずですよ。

現在の会社も就職活動開始時は志望していませんでした。面接を早期に受けられると聞き、練習のつもりで向かった説明会で自分の思考とマッチしていて面白そうと感じたのがキッカケです。就職は人生のゴールではありません。あくまで自分の人生を面白くする手段の一つと思って楽しみながら就職活動に望んでみてください。やりたい事が無ければ、自分で起業するのだって悪くないはずです。

現在はレーザーマーカの商品開発に関わっています。学生時代の勉強とは異なる技術や視座が要求されますが、大学時代に学んだ本質を追求する力は今も役立っていると感じます。自身の技術範囲が広がることを楽しみながら、更なる成長の形があると展望しています。何も挑戦しない人生を選ぶことも出来ませんが、折角なら挑戦してみるのはいかがでしょうか。

最後となりますが、神戸大学工学振興会(KTC)事務局を始めとした関係者の皆様に寄稿の機会を頂戴したことに感謝申し上げます。KTCの皆様にはフォーミュラと研究時代に多大なるご支援を賜りました。微力ながら本稿が恩返しとなれば大変嬉しく思います。

学生援助金報告

「8年間の学生生活を終えて」

工学研究科 機械工学専攻 令和3年3月修了
金子和暉

私は、2013年4月に神戸大学工学部機械工学科に入学、2017年4月に工学研究科機械工学専攻に進学し、2021年3月に博士課程後期課程を修了します。後期課程在学中に神戸大学工学振興会より奨学金のご支援を頂きましたことを心より感謝申し上げます。8年間も学生生活を送るとは入学時には想像していませんでしたが、振り返ってみると一般的な学生に比べて倍の期間を大学で過ごしたことになります、自分でも驚いています。入学から3年間は授業や実習が中心でしたが、学部4年生以降の5年間は白瀬敬一教授指導のもと、エンドミル加工における切削力予測モデルの構築と、加工状態のセンサレスモニタリング技術に関する研究に取り組みました。

エンドミル加工とは切削加工の一種で、工作機械の高精度化・多軸化により高精度かつ複雑な形状の加工が可能であることが特徴です。加工中に工具に作用する力は切削力と呼ばれ、加工状態の良否を表す情報であることから、切削力のモニタリングは加工状態を把握し、切削条件の最適化や異常の検出、トラブルの回避を行ううえで非常に重要です。モニタリ

ングには動力計が一般的に用いられますが、非常に高価であることから動力計を工場の機械すべてに導入することは現実的ではありません。そこで、動力計のような付加的なセンサを用いることなく切削力をモニタリングする方法を提案しました。提案方法では、切削力シミュレーションを実際の加工と同期してリアルタイムで実行することで、切削力はコンピュータ上で仮想的に把握されるため、動力計を用いることなくモニタリングが可能となります。また、機械に予め備わっている数値制御装置からセンサレスで取得可能な主軸モータトルクの波形と、シミュレーションから得られる工具に作用する切削トルク波形の比較により、工具欠損の検出と工具摩耗状態の把握方法も提案しました。したがって提案方法では、シミュレーションを活用することで、センサレスで切削力のモニタリング、異常検出、工具状態の把握の3つが可能となります。今後は、モニタリング結果に基づく切削条件の最適化に取り組むことを計画しております。以上の研究成果を、3編の学術雑誌投稿論文、5編の国際会議講演論文、5編の国内会議講演論文として発表し、これまでに2018年度、2019年度のマザック財団論文賞と、2020年度のFA財団論文賞を受賞しました。

最後に、御多忙中、終始広範なる御指導、御鞭撻を賜りました白瀬敬一教授、佐藤隆太准教授、西田 勇助教に心から感謝の意を表します。

ロボット研究会「六甲おろし」

2020年度活動報告

機械工学科4年 鈴木健司

1. はじめに

神戸大学ロボット研究会「六甲おろし」は毎年神戸で開催されているレスキューロボットコンテストに参加するため日々の活動に取り組んでいます。

今年度、六甲おろしは主催者枠により本戦への出場が決まっていたのですが、COVID-19の影響により残念ながら競技会は中止となってしまいました。チームとしても、大学設備の利用が制限される中、思うように活動を進められない日々がまだまだ続いています。

2. 2020年度の取り組み

昨年度の競技会では、通信の遅延の改善と開発のしやすさの向上を目指して制御システムの再構築を行い、新たに2台のロボットを投入しましたが、機体の製作の遅れにより操縦練習を行う時間が十分に確保できず、満足な結果を残すことができませんでした。

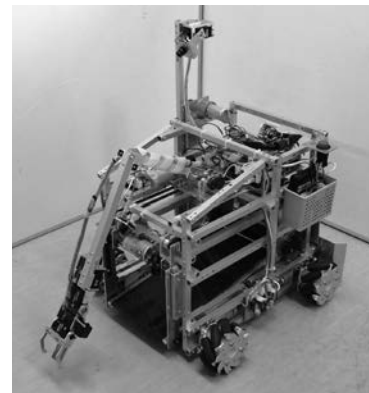
この反省を踏まえ、今年度の機体構成はメイン救助機の1機と新型機構救助機、支援活動機とし、昨年度の機体をさらに改良することで、機体の製作にかかる負担をできる限り減らし、操縦練習に多くの時間を割けるよう工夫しました。しかし、製作を始めた直後に活動が中断されてしまったため設計した機体の製作をほとんど行えていない状態にあり、活動が再開

した後にこれらの機体の製作をまず行い、来年度の大会に向けて改良を重ねていきます。

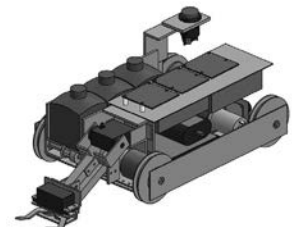
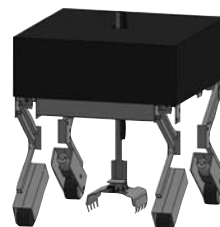
3. 2020年度競技会に向けて設計したロボット

1号機は上下方向に大きく動くアームと高さを調節できるベルトコンベアを備えており、路上での救助と倒壊家屋での救助の両方に対応することができます。同機は昨年度の機体の再利用で、前回問題となったアームのぐらつきを抑えるため補強を行い、操作性を向上させています。

2号機はこれまで主流であった家屋の横側から救助する方



法ではなく、屋根を開けて家屋上部から救出する方法に焦点を当てて開発したロボットで、大きな門形の機体中央に幅の広いバケットを備えています。前例のない機構のため、有効性を確かめるための試作機としての役割もあ



学生の活動紹介

る機体です。

3号機は支援活動に特化した機体で、要救助者に支援物資を届けるという昨年度の競技会で新たに追加されたタスクに対応するため、機体内部に積み込んだ支援物資を自動で配置できる機構を備えています。また、小型のアームを装備しており、1・2号機の救助活動の支援を行うこともできます。

4. 来年度の競技会に向けて

COVID-19の影響により活動を大きく制限された状態がいまだに続いているのですが、チームとしては来年度の競技会を見据えて準備を行っていきます。設計はしたものの製作が中断されたままとなっている2・3号機に関しては、最後まで製作

を行い1号機とあわせて改良を行っていくことで来年度の競技会につなげていきます。制御系に関しては、処理速度に不満を残した他言語の移植を廃止して一本化を行っており、より遅延が少なく操作しやすいシステムの構築を目指して開発を行っていきます。

5. 最後に

日頃より私たち六甲おろしの活動にご理解、ご支援頂いておりますKTCおよび機械クラブの皆様のご厚意に深く感謝を申し上げます。活動が制限され厳しい状況ではありますが、今後も救助活動に適したロボットを目指して活動を続けて参ります。これからも温かいご声援をよろしくお願い致します。

神戸大学学生フォーミュラチーム「FORTEK」 2020年度活動報告

機械工学科3年 黒谷一真

初めまして、2020年度神戸大学学生フォーミュラチームFORTEKにてチームリーダーを務めておりました黒谷一真と申します。僭越ながら弊チームの活動報告をさせていただきます。近年の日本における少子化による学生の減少、若者の理科離れといった状況が、日本の中心産業である自動車業界の国際競争力・企業競争力の低下、優秀な技術者の人材不足につながる事が懸念されています。また、近年の工科大学では、実習や設計・製図などのカリキュラムが減少し



ており、学生が実践的な教育を受けることのできる機会は減少しています。このために、自国の産業の衰退への危機感を抱いた米国をはじめとして、「ものづくりによる実践的な学生教育プログラム」の一環として「学生フォーミュラ大会」が開催されました。私たち、神戸大学学生フォーミュラチームFORTEKは学生自らの手でマシンを1年間で1台製作し、走行させる過程で、ものづくりのおもしろさ・喜び・厳しさの経験を通じて多岐にわたる自己能力の向上を目的として2003年より活動を行っています。2019年度の大会では歴代最高位である5位を獲得し、チームの悲願である表彰台に上ることができました。また、その功績が認められ神戸大学学長表彰を受賞し、チームとして飛躍の年となりました。2020年度では、タイヤのインチダウンによる加速度性能の向上や、エアロデバイスに新たな材料としてドライカーボンの導入による軽量化な

ど、様々なマシンアップデートを行い、さらなる高順位を目指し邁進しておりました。マシンの製作も特に大きな問題もなく、スケジュール通りに進行し、大会への準備も万全で、何よりチームがやる気に満ち溢れていました。しかし、4月に新型コロナウイルス感染拡大の影響により大会が中止となりました。感染拡大防止のため大学の入構も制限され、活動もリモートのみに制限せざるをえなくなりました。今まで積み上げてきたものが無意味に終わるように思えて落胆しました。しかし、いつまでも落ち込んではいられないので、2021年度に費やす時間が増えたことを活かすために、速やかに2年生にチームの引継ぎを行い、新たなチーム体制を整えました。2年生が大会を経験できなかったことや、リモートのみの活動によるいくつかの問題はありましたが、弊チームを支援して頂いているスポンサー様や、神戸大学工学振興会様、ファカルティアドバイザーの先生方、OB・OGの先輩方の格別なご高配により無事マシンを設計し終えることができました。弊チームがこの苦境の中でも活動できているのは、ひとえに皆様のお力添えのおかげなのだと、チーム一同身にしみて感じました。この場をお借りして感謝申し上げます。現在、弊チームでは新入部員を6名ほど迎え、目下マシン製作中です。活動制限も緩和され、2月にはマシンが完成する予定です。コロナウイルスの懸念が残中ですが、2021年度の大会では、皆様のご期待に応えられるようチーム一同一致団結し精励する所存ですので、ご声援のほどよろしくお願い致します。



株式会社シマノ ▶ 「イノベーションの軌跡」 ◀

株式会社シマノ 中島 岳彦(M☺)

1. 会社概要 創業100周年

株式会社シマノ（以下、シマノ）は1921年（大正10年）に創業し、おかげさまで、2021年3月に創業100周年を迎えます。

シマノと聞いて、何の会社と想像されるでしょうか？日本であれば、釣具のシマノの印象が強いかもしれません。自転車好きな人には、自転車部品メーカーとしてご存知の方もおられるかもしれません。シマノの主な事業は、自転車部品、釣具、そしてボート（ロウイング）関連用品等の開発・製造・販売です。中でも自転車部品は創業以来の主力製品です。

本社は大阪府堺市にあります。神戸大学のある神戸市も貿易港として有名ですが、堺市も中世から外国人が盛んに渡来する「自由都市」として栄えてきました。大正年代以降、わが国の自転車工業は東京、名古屋、堺の3カ所でほぼ並列的に発展してきました。しかしながら、堺は部品供給を主体にし、他の東京、名古屋とは産業構造が多少異なるものでした。堺が部品を主体にしたのは刀鍛冶、鉄砲鍛冶という鍛造の技術が長く息づいていたから、言い換えれば技術に対する強い自信と執着があったからでありましょう。

シマノは、この鍛冶職人氣質が溢れる堺の地にて、熟練工であった創業者・島野庄三郎が、当初は機械の修繕屋から事業を始め、自転車の主要製品であったフリーホイール（※）の生産に着手しました。そして、技術、工夫、そして品質に対する強いこだわりにより、創業から10年で欧州の製品に十二分に太刀打ちできる高品質な製品を生み出せるようになっていました。

そして、部品をただ生産するのではなく、「こころ躍る製品」をお客様に届ける「開発型製造業」として、連結対象子会社はアジア、欧州、北米、中南米、オセアニアと各国・各地域に広がるグローバルカンパニーに成長してきました。

そのような品質に対する強いこだわりとともに、シマノは「人と自然のふれあいの中で、新しい価値を創造し、健康とよろこびに貢献する」をミッションとして企業活動を続けています。シマノが「価値創造企業」を目指すなかで、これまでお客様にお届けしてきた、自転車部品関連の革新的であった「こころ躍る製品」の一部をここでご紹介させていただきます。

※フリーホイール (Freewheel)

フリーホイールは自転車の後輪の軸に取りつけられる歯車状のもので、ペダルを踏み、チェーンで伝えられる動きで後輪を回転させる機構です。ペダルを前向きに踏み込むときは、

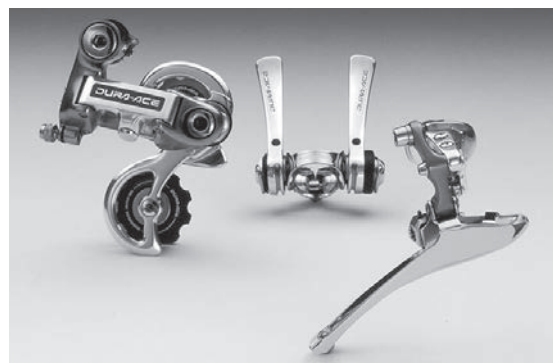
爪がラチェットに掛かり駆動力を伝えますが、ペダルを止めればカラ回りするようにするものです。

2. 3.3.3 Single Freewheel 1922年

シマノが製造・販売した最初の製品です。当時、自転車部品の中でも特に製造が難しいとされていたフリーホイールに、創業者・島野庄三郎がその品質・性能の向上をめざして情熱を注いだ、現在にも受け継がれるシマノの「チャレンジスピリット」の原点です。



3. SIS (Shimano Index System) 1984年



皆さんが自転車の変速操作をする際には、パチパチと1段ずつ動かしていると思いますが、それは当然の技術ではありませんでした。昔のロードレーサーの変速はヌルッと無段階にレバーが動くフリクション機構の変速レバーが常識でした。レーサーは変速の際にカンやコツに頼って変速していました。当然、変速操作ミスも発生し、シフトレバーの制御をいかに上手く行いかもレーサーの腕の見せ所で、勝敗に大きく関わっていました。

しかし、当時は常識とされていたフリクション機構のシフトレバーの難儀する点に気づき、より機能的にすることで常識に挑んだのがシマノでした。

それまで、主に子供用自転車等に採用されていた「変速位置決め機構」をレーシング用コンポーネンツに採用したのです。レース中に多発する変速操作ミスによるスピードダウンの減少をめざし、シフトレバーに位置決め機構「SIS (Shimano Index System)」を搭載し、レーサーが極限の状態でも確実な変速操作を可能にしました。また、従来の位置決め機構の無いフリクション機構への切り替えも可能にすることで、この新機構は安心感をもって受け入れられ、プロレーサーから高い評価を獲得しました。

わが社の技術

4. Dual Control Lever 1990年

変速位置決め機構SIS（シマノ・インデックス・システム）を開発したことで、変速操作は格段に扱いやすいものとなりました。次にシマノは、これまでダウンチューブにつけられ、変速時にはハンドルから手を離さなければ操作できなかったシフトレバーを、手元にもってこることはできないかと考えました。これも、変速しようと思ったときに、ハンドルから手を離さないといけないという、当時のプロレーサーにとって当然のことを課題と捉えたことから生まれた発想でした。

そして、ブレーキレバーにシフトレバーの機能を加え、1つのレバーでブレーキングとシフティング、両方のコントロールを行なうことを思いつきました。



ブレーキ操作

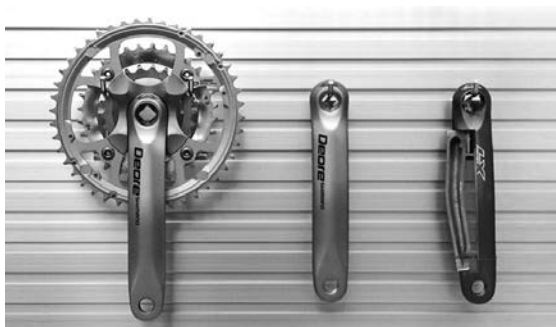
シフト操作
(大径へ変速)

シフト操作
(小径へ変速)

1990年、DURA-ACE 7400シリーズに搭載された「Dual Control Lever」を発表。これは、ロードレースの世界に大きな革新をもたらすこととなりました。

Dual Control Leverは現在まで更なる進化を続けながら、すべてのライダーに安心、安全、確実な変速を提供しています。

5. HollowTech Crank 1999年



「軽く」「強く」を実現する中空構造クランクアーム。困難とされていた“鍛造”での製造技術が確立され、幅広いラインナップで提供されるようになりました。

6. SHIMANO AIRLINES 1999年(限定生産)

最初は「ダントツの商品を開発する」というシンプルな目標を課されたプロジェクトでした。それに対し「全く新しい発想の変速システムを作る」ことを目指し、こういう時、シマノは自由に動ける社風を持っています。しかし、「自由闊達」という言葉は「無責任」ということではありません。自由に楽しく

もあるが、何かしらの結果を出さなくてはなりません。

アイデア出しに苦しんでいた、ある日、「プッシューッ！」と空気圧で作動するロボットの音がヒントとなり、空気圧で作動する変速機の開発が始まりました。

完成度の高い試作品になるまでも苦しみましたが、量産においての課題が最終ハードルでした。限定生産のため、高価な金型が使用できなかったものの、製造チームの職人技を駆使して仕上げていきました。

爆発的なヒット商品では無く、現在のラインナップにもありませんが、失敗を恐れずチャレンジする姿勢を窺うことができます。慎重に検証を重ねた上で、最高だと確信したものを世に問う姿勢は、大切なシマノスピリットと言えるでしょう。



走行前にポンプで空気を注入する専用エアタンク



エアタンクから二次側へ供給する空気の圧力が一定に保たれるように制御するレギュレーター



ダウンヒルでの使用を前提に7速専用となったリアディレイラー



リア変速のための、ダウン・アップシフトをわかりやすく左右に分けたシフター

7. Di2 (Digital Integrated Intelligence) 2001年 SEIS (Shimano Electronic Intelligent System) 2009年



2021年現在、ツール・ド・フランスなどのロードレースで使われる機材には、ほぼ100%電動変速による変速システムが採用されています。

ベースは、SIS（シマノ・インデックス・システム）ですが、大きな違いは、変速の動作が機械からエレクトロニクスになったことです。

変速を電動化する、Di2コンセプトに基づき高精度なコンピュータコントロール・シフティングシステムを採用しました。多くのプロライダーによって、雨、泥、寒冷、石畳路など様々な悪条件下での数年にわたるテストをクリアし、SEIS (Shimano Electronic Intelligent System) が完成しました。

ボタンを押すだけで、初めてでも、また連続操作でも、簡単、

正確、かつ極めて迅速にシフティングが可能です。ハンドルをしっかりと握ったままジャストタイミングの操作ができ、ライディングに集中することができます。上り坂でも、加速中でも、疲労が極まったときや寒さで手の感覚を失ったときでさえ、すばやく確かな変速が可能になりました。

シフティングのシグナルが電氣的に伝わるため、ケーブルの伸びや汚れによる性能の低下もありません。

8. ICE TECHNOLOGIES 2010年

近年では、UCI（国際自転車競技連合）にて、ロードレースでもディスクブレーキの使用が解禁されたこともあり、ロードレーサーにも採用されることが多くなってきたディスクブレーキに関する技術です。

ブレーキを酷使する長い下り坂では、ディスクブレーキローターとパッドが過熱し、ブレーキングパフォーマンスに悪影響を及ぼす「ブレーキフェード」と呼ばれる現象が発生します。

シマノでは、ディスクブレーキローターとパッドの両方に冷却効果を高めるアイステクノロジーを採用し、安定した制動を実現しています。



アルミニウムの中心層にステンレススチールの外層を重ねた3層サンドイッチ構造のクラッドディスクブレーキローターにより、さらに放熱性能を強化。パッドにはラジエーターフィンが採用されています。また、クラッドディスクブレーキローターとラジエーターフィンはいずれも軽量で、かつ、ローターとパッド表面の温度が低く保たれるためブレーキノイズを軽減し、パッドを長持ちさせます。

9. SHIMANO STEPS

(Shimano Total Electric Power System)

SHIMANO STEPS は、世界的に（特にヨーロッパで）市場が拡大し始めているE-スポーツバイク（電動アシストスポーツ自転車）用のユニットシステムです。



アシスト自転車をスポーツへと昇華させたE-スポーツバイクコンポーネント「SHIMANO STEPS」は、コンパクトな外觀とともに、軽量化、スムーズなペダリングや、スポーティな乗り心地を追求。ライフスタイルを変えるモビリティとして提案させて頂いています。

そして、スポーツバイクならではのスポーティなフィーリングはそのままだけに、坂道やスタート時も軽々、ロングライドを想定した大容量バッテリーを採用、雨やダートに対応する高い防水性など、新しい機能により、E-スポーツバイクの価値をさらに高めています。

10. おわりに

シマノは、堺の刃付け職人であった創業者・島野庄三郎が、金属加工技術で目指した夢からはじまりました。自転車部品、釣具、ロウイングの分野で、より自然との調和を目指しながら常に新たな価値を創造し、人々の幸せを追求し続けたシマノの100年。

今までもこれからも、品質にこだわり本当に信頼されるものづくりを。

次の100年は、「開発型デジタル製造業」として「こころ躍る製品」を皆様にお届けしてまいります。

以上

<参考資料>

- ・株式会社シマノ HP (<https://www.shimano.com/jp/>)
- ・シマノ工業60年史
- ・シマノ70年史
- ・Pursuit of Dreams（80周年史）
- ・創業90周年記念誌
- ・初心 世界を駆け抜けた男 島野尚三
- ・島野敬三物語
- ・堺から世界へ 島野喜三

先輩万歳

木野 親之氏(PI) (パナソニック(株)終身客員、松下電送(株)元社長・会長)に聞く

島 一雄 (P5)

1. 松下幸之助翁〔パナソニック(株)創業者〕との出会い



木野 親之氏

私が創業者・松下幸之助翁と初めて出会ったのは、幸之助翁が新しい日本を建設する国民運動であるPHP運動を起していた頃です。当時、私は大阪大学に入学した頃で「関西教育映画審議会」を立ち上げた事がきっかけとなって生涯、私淑し続けることにな

ったのです。

ある日、幸之助翁から友人3人〔小林一三氏の秘書、幸之助翁の秘書と私〕と共に大阪・門真にあった社宅に招待を受け、3時間余りの対談でした。幸之助翁は当時、50歳を超えPHP運動を新しい日本をつくる国民運動として位置付け、精気に溢れ若々しい印象が残っています。

「木野君、人間は強いと思うか、弱いと思うか、どう思う」—こう質問されました。

私は、すかさず「人間は弱いものだと思います」と申しました。すると幸之助翁は「自分は、人間は本来、強いものだと思うんだ」—と言うのです。「君、自然の法則は認めるか。太陽が東から昇って西に沈む、冬の後には春がやってくる、こういう自然の法則は認めるか」「それは認めます」

「自然の法則というのを今、仮に宇宙根源の法則と名付けておこう。この宇宙根源の法則に、人間が乗ったときに人間本来の姿を現して、人間は強くなるんだ。事業も成功するのだ。弱いと思うときは、その法則に乗っていない時なんだ。事業も失敗する時は、この法則に乗っていない時なんだ。自然の法則、宇宙のリズムからはみ出している時が、人は思うように動けない。人が本来、素晴らしい能力を持っていた、それを発揮することができない。だから人は弱いのだ」と、このように申しました。

私は「では、宇宙根源法則に乗るのにはどうしたらいいんですか」と、質問をしました。

そしたら、すぐさま「それは君、『素直な心』になることだよ。そして、何かに手を合わせるような気持ちになることだよ」「悟ることだよ。」と、教えてくれました。

70年以上たった今でも、その光景がまぶたの裏に焼き付いております。

この衝撃的な出会いに「初めて私が希い求めていた人に巡り合えた」との喜びで体が痺れるような感銘を受け、1951(昭和26)年1月6日松下電器産業(株)に正社員として入社いたしました。勿論、幸之助翁が私の保証人になってくれました。

2. 松下電送(株)〔東方電機〕の再建へ

代表取締役社長就任

東方電機は、戦前の同盟通信社〔現在の共同通信・時事通信の前身〕の研究機関が母体でした。当時は写真電送装置を販売していましたが報道関係という特殊なマーケットではなく民需のマーケットはゼロ。その上、電電公社が電話回線を独占して一般には開放せず、今のように誰でもファックスを使う事が出来ませんでした。

当時、私は松下本社に入社して5年で課長、33歳で東京営業所長に就任。松下通信工業ではドアホン、タクシー無線、民放の放送設備など新しい民間の需要を生み出し、電気通信の分野でトップシェアを確保するまでになりました。

昭和37年35歳の時に東方電機の再建社長として松下幸之助翁から就任を命じられたのです。

潰れかかった東方電機(株)〔後の松下電送(株)〕は赤字が数億円、社員平均年齢43歳、定年制無し月商800万円、1ヶ月の人件費が1千万円を超え、その上3か月も給料が未払いというひどい経営状況でした。

どうしてこんな会社の再建を引き受けたか、悪条件を書き付けて幸之助翁に報告をしたところ、「君、悪い所はこれだけしかないか。もっとあればよかったな」と言われ、

「君なあ、これ一つ一つを解決すれば、全部財産に変わるんやで」

「欠陥は宝やで。欠陥のない会社なんて、一つもあらへんで」「松下しかりや。どこの会社でも全部あるんだ。また、欠陥のない人間というのはいない。人生や社会というものは欠陥ばかりや。だから人生ちゅうのは面白いんや、やりがいがあるんだ」とニコリ笑うのです。あるがままに素直に受け入れると、物事の本質が見えてくる。

本質が見えれば、どういうことをすればよいか自然と分かってくる。そこに答えがあるんだよ」この時、幸之助翁から「人間が主役の経営」を叩き込まれたのです。

松下幸之助翁からの会社再建の三条件は、

①人は一人も首を切っては相成らん、

②給料はカットしない、

③金は一銭も持っていくな。銀行に紹介状は書かない、
というものでした。

そして持っていくのは「松下经营理念」だけという厳しいものでした。

私が初めて再建社長として出社した日、本社の玄関前に作業着を着たいかめしい組合・執行部の役員が並んで迎えてくれました。一人一人と握手を交わして、最後の一人と握手した時「お金を持って来ていただいたでしょうね」と尋ねられました。

私は正直に「お金は持ってきていない」と答えました。「では、何を持ってきたんだ」と再度尋ねられ、私は「松下经营理念を持ってきた」と、言う全員が顔色を変えて「经营理念で飯が食えるか」と囁みついてきました。

私は次の瞬間、とっさに「经营理念で再建出来るんだ」

と叫んでおりました。彼らが言った言葉と反応は私にとって予想通りでした。実際、私自身も同じように考えていました。が、不思議にもこの時は正反対の言葉が出てしまったのです。もう一人の私がそう言わしめたのです。

3. 再建社長時代の奮闘・世界一のファクシミリ専門メーカーへ

会社再建の第一は、組合の幹部との対話でした。組合の執行部とは労使協議会でやり合うのですが、会議室をやめて昼敷の女子更衣室で丸く輪のように座って話し合いました。今迄何かと対立していた問題が、それこそ丸く収まって円満に話が進んでいきました。

第二の仕事は、一般社員との対話でした。毎日毎日、仕事を終えてから一人一人と膝を突き合わせて話し合いました。

第三の仕事として徹底した工場の掃除を始めました。本社の廊下は油でべとべとになっていましたので、縄で「たわし」を作って社員と一緒に先頭切って水洗いしました。これが評判になって大きく新聞や雑誌にも掲載されテレビにも取り上



「理念と経営」（2018年5月号）©



神戸工業専門学校時代
前列一番左が木野氏、その後ろが谷井昭雄氏



パナソニック（株）本社特別会議室、右は第4代社長 谷井氏（P II）



全国の工業専門学校代表者会議、前列中央が木野氏

げられました。

こうして会社再建が始まりました。再建にあたって、幸之助翁からの言葉は、「人間を研究せよ、必ず成功する!」の一言でした。そして「間違っても、社員を使って再建しようと思うな!」、「社員に助けてもらって再建するんだと思え!」と、人間主義経営を叩き込まれました。

松下電送は私が社長就任以来、20年間で右肩45度で急成長し世界93ヶ国に輸出して、売上は1,000億を達成し、再建当時の344倍に伸び、売上・利益共に世界一になりました。日本一の優良会社として、世界的に有名なイギリスのロングマン社出版の「日本の奇跡」で第一に紹介されました。そして、この業界で10年間で日本一となり、20年間で世界一になり、私もミスターファクシミリと呼ばれるようになりました。

4. NTTデータ通信取締役時代

1988（昭和63）年NTTデータ通信の社外取締役に、1991（平成3）年東京NTTデータ通信の代表取締役社長に就任。そして1993（平成5）年NTTデータ通信本社の取締役相談役に就任しました。その間、データ通信本社では社長以下役員1,200名に対して4年間で440回、19,300時間の「松下経営理念」の幹部研修を行いました。

その後、データ通信はNTTグループの中でも優良企業に育ち、現在では売上 1兆7,000億 全社員62,000人にまで発展しております。

NTT本体の完全民営化のため、法律を改正する事となり、私は業界を代表して電気通信審議会委員としてその任に当たることになりました。

1988（昭和63）年5月、私は電気通信審議会委員を務め、任期4年間の間に

- ①我が国の電気通信事業の自由化
- ②日本電信電話会社の民営化
- ③データ通信事業本部の分離独立

重要3案件を新たな法律として、世界でアメリカに次いで成立させることに成功したのです。

その6か月後の1988（昭和63）年11月1日防衛施設中央

審議会委員として8年間、自衛隊や在日米軍基地や飛行場、港湾、演習場、通信所、宿舍等の防衛施設の予算を審議する立場にもなりました。

又、1991（平成3）年10月11日から6年間、国際的に知的財産権の重要性が叫ばれている中で、特許庁工業所有権審議会委員にも就任しました。

松下幸之助翁も1968（昭和43）年に発明協会会長に就任したこともありましたが、大変喜んでくれました。「木野君!日本のこれからは基礎技術の研究が絶対に必要なんだ。今迄は応用技術で日本はここまで来たが、知的財産をもっともっと多く発明をしないと日本はダメになってしまう。しっかりやって欲しい。頼むよ!」と温かく激励してくれたのです。

幸之助翁は日本政府委員に選ばれ、国際的に大きな影響を与える三大改革〔通信・防衛・特許〕の三つの委員として活躍する私を我が子のように温かく抱擁して喜んでくれました。

5. 二人の巨匠の出会い

経営の神様と言われた創業者・松下幸之助翁は数々の宗教遍歴が伝えられておりますが、常に人生を模索し多くの先達の方々に教えを請う人生でした。

幸之助翁が94歳で亡くなるまでの晩年の20年間、昭和42年から創価学会名誉会長・池田大作先生と30数回の交流をされました。お二人の会見は、短い時で3時間、長い時には6時間に及び、その対談に不思議にも又、光栄にも私は同席させて頂き「真実の語らい」を後世に伝え残す大事な使命を頂いたと心より感謝致しております。

お二人の最初の出会いは、1967（昭和42）年10月の東京文化祭でした。来賓として招待された幸之助翁は若きリーダーである池田先生に大変に興味を持ったようでした。

しばらくして幸之助翁から自宅に電話が掛かって来ました。忘れもしません。1971（昭和46）年2月の日曜日の朝でした。

電話の内容は「池田先生にお会いしたい。」というものでした。一瞬、私は自分の耳を疑いビックリしました。というのも、幸之助翁は大阪の松下病院に入院中でドクターストップが掛かっていたからです。

当時、幸之助翁が会いたいと言うと、どんな偉い大臣でも大阪まで飛んで来て、先方様から訪問されるのが普通でした。そんな幸之助翁に、「池田先生の都合に合わせて東京でも何処へでも出かけて頂けますか?」と尋ねると、「いつでも、どこへでも池田先生のご指示のままにするから。」と、熱心に頼まれました。

同年4月28日静岡県・富士宮市で初めての会見が実現しました。席上、幸之助翁は日本の現状を憂慮し意見を池田先生に求めました。先生は「全く同感です。社会をよくしていくには、人間自身を変革していくことが根本です。私どもは、そ

れを人間革命と呼んでおります。そのためには、一人ひとりが、生死観・人間観・幸福観・宇宙観など確かなる生命の哲学を確立するとともに、自身の生命を磨いていかななくてはなりません。実は、仏法というのはその生命の哲学であり、人間革命の道を説いております」との先生の話に幸之助翁は目を輝かせ、頷いていたことが強く印象に残っております。

その後、京都の幸之助翁の別邸「真々庵」、松下電器本社へ招待、創価大学、聖教新聞社などお二人は人生百般の対話を重ね、絆を深めていかれました。そして、対談集「人生問答」を発刊されるなど先生を心からお慕いし、33歳も年下の池田先生を「師匠」と尊敬しておられたのです。

幸之助翁は、池田先生との語らいを通して「宇宙根源の法則」と一体化した「大いなる自己の発見」をしました。この世界には、すべてを貫く「宇宙根源の法則」がある。その法則に乗るならば、人間は強くなれる。事業も「宇宙根源の法則」に乗った時に必ず成功する。

そして、どんな人にでも世界一の「オリンピックの金メダル」のような世界一の能力を一つは持っている。その事を知らないだけだ」と云っています。その為には、「素直な心」で生きる事だ。私心無く良いものを良いと、ありのままに心を開いて生き抜くことだ、と常に語っていました。

人間が幸福になる為には、大宇宙の根本法則、生命の因果の法則に則る必要があります。

この宇宙と生命の本源的な関係を幸之助翁は、20年間も池田先生に求め抜き、30数回の対話の中で、経営の実体験を経てお二人の意見は一致したのです。

6. 松下経営理念

私には、松下幸之助翁の経営思想は、深い人生への洞察に裏打ちされた究極の「人間学」であるという気がしてなりません。

幸之助翁という人物は、経営者として創造性を追求し、常に新しい何かを作り出そうとした天才です。しかし、それ以上に思想家であり、求道者であったと思うのです。

絶えず人間としての生き方を問い続け、その上に立って企業のあり方を真正面から考えてきた人でした。

松下幸之助翁は、「経営の究極は人間学にあり」と云っています。

経営の方法は究極まで突き詰めていくと「人間学」になり、その人間力の入り口が、「人に光を当てる経営」ということなのです。その考えの根本には、「人間というのはすごいんや!」

という独特の発見と確信がありました。

一人の人間の体には、60兆個の細胞がある。どんな人も、その細胞の中に世界一になるほどの能力を、一つは持っているもんや。それが、その人の個性にもなる。

「人に光を当てる経営」とは、人間の可能性、人間の偉大さ、そして、素晴らしさを経営の基本に置いて社員一人一人の個性を活かしきる経営ということです。

人間の可能性は無限であるから、従って事業に不可能はない。なぜなら経営は、人間が人間のために行うものだからです。幸之助翁はこの世のあらゆる活動の源は、人間だとする「人間讃歌」の経営を貫いてきたのです。

そのために大切なことは、人間の無限ともいえる可能性を信じ抜くことです。私は幸之助翁を信じ、自身の可能性を信じ抜く中で、新しいマーケットを創り出してきました。

人は誰でも、自分の心の中に足を踏み入れたことのない、無限の未開の原野を持っているものです。自分の心の中にある「サムシンググレート」、不思議なすごい力があるのだとわかれば、この見えない無限の原野が見えてくるのです。

幸之助翁は「素直な心」で、宇宙根源の法則に乗って経営を行い、世界の松下電器を築き上げたのです。

師を持つということは、自分の生き方の規範を持つということであり、それは教育の根幹をなすものです。一人では偉大になれない。偉業は達成できないのです。

師匠を持たない人生は、寂しく虚しいからです。

私自分の生命の中にある、世界一の能力を引き出すその方法を教えてくださったのが、経営の師匠である松下幸之助翁であり、人生の師匠である池田先生でありました。

7. 顕彰の系譜

- ・1962(昭和37)年 東方電機へ再建社長として赴任
- ・1983(昭和58)年 松下電送取締役会長就任
- ・1987(昭和62)年 春：藍綬褒章
- ・1993(平成5)年 NTTデータ通信本社の取締役相談役
- ・1997(平成9)年 春：勲三等瑞宝賞

【主な著書】

「松下幸之助の教え—人力車は消えず」〔東洋経済新報社〕

「人間に光を当てる経営」〔NTT出版〕

「松下幸之助 叱られ問答」〔致知出版社〕

「松下幸之助に学ぶ 指導者の一念」〔コスモ教育出版〕

「松下幸之助に学ぶ 指導者の三六五日」〔コスモ教育出版〕

KTC支援募金報告

(前号掲載以降分：2021年2月4日現在)

KTCでは会員の皆様からの募金により、後輩諸君の育成や母校の発展のために、教育研究活動に対する種々の支援を実施しています。募金の賛同者を下表に掲載いたしました。

募金を戴きました各位のご尊名（敬称略）を列記し、お礼に変えさせて戴きます。誠に有難うございました。

尚、ご尊名の機関誌掲載を希望されない方々には領収書の発送とお礼状をお送りいたしております。

今後とも皆様方の暖かいご支援・ご協力を宜しく願ひいたします。

KTC理事長 塚田正樹

総額 ¥697,000

不掲載

2020年度神戸大学工学研究科・システム情報学研究科に対する教育研究援助報告

総額 ¥4,000,000

会員各位より頂戴いたしましたご寄付を基に今年度、神戸大学基金・神戸大学工学研究科・システム情報学研究科に対する研究・教育援助を実施いたしました。

①教員各位・学生の海外における研究成果の発表・神戸グローバルチャレンジプログラム・海外の協定大学の学生受入援助への援助は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため実施されませんでした。

②神戸大学工学部新入生の導入・転換教育に関するカリキュラムの経費の援助

③成績優秀な博士課程後期課程の学生に対する奨学金

④志望校を見学する高校生の工学部オープンキャンパス実施への援助

⑤各専攻科において専攻長より推薦された優秀学生に対する表彰

⑥神戸大学基金「新型コロナウイルス感染症対策緊急募金」

大学の独立行政法人化後毎年、国からの運営費交付金が削減されているきびしい状況の中、神戸大学大学院工学研究科・システム情報学研究科に対する研究・教育援助のため会員各位のますますのご協力をお願いします。

第1回(総額3,040,000円)

学際的研究援助

- ・工学部新入生の転換・導入教育援助
[建築・市民・電気電子・機械・応用化学・情報知能各学科]
- ・工学部オープンキャンパス協力援助
- ・レスキューロボットコンテスト出場チーム神戸大学「六甲おろし」援助
- ・神戸大学学生フォーミュラチーム「FORTEK」援助

神戸大学基金

- ・新型コロナウイルス感染症対策緊急募金

学神戸大学附属病院

- ・マスク1000枚

※DCは大学院博士課程後期課程

第2回(総額120,000円)

学際的研究援助

- ・優秀学生表彰〔各学科1名〕6名

博士課程後期課程奨学金年間援助金(2020年度支給額840,000円)

2018年度決定分 各24万円

博士課程後期課程奨学金 2018/10～2021/3
DC 本田 和也 (C)

2019年度決定分 各24万円 計48万円

博士課程後期課程奨学金 2019/10～2022/9予定
DC 中山 雄太 (E) DC 陳 思楠 (CS)

2020年度決定分 計12万円

博士課程後期課程奨学金 2020/10～2021/3
DC 乳原 励 (M)

その他

(600点以上の学生に受験料補填)

TOEIC®/TOEFL:BT® 受験料補助: 予定

新会員（令和2年度入学者・在学生）の皆さんへ

KTC理事長 塚田 正樹

KTCへのご入会、心から歓迎いたします。「一般社団法人 神戸大学工学振興会」の趣旨をご理解・ご賛同いただき、ご入会されましたこと、改めて御礼申し上げます。

新会員の皆さんは、研究のため海外派遣援助金受給の有資格者であり、在校中の諸相談はもちろん、就職活動時の情報収集（先輩の会社訪問・就職セミナー開催）などについても、KTC活用をお薦めします。

在学生新会員（準会員）名簿一覧

90号掲載以降分 R3. 2 .9 現在（敬称略）

不掲載

褒 賞

(順不同・敬称略)

おめでとうございます

年月日	学科・卒回	氏名	賞名
2020年11月3日	名誉教授	岩壺 卓三	瑞宝中綬章
2020年11月3日	C18	石井 陽一	瑞宝小綬章

令和元年度工学部優秀教育賞 (順不同、敬称略) 2020年11月授与

建築学科	准教授	槻橋 修	機械工学科	教授	阪上 隆英
市民工学科	教授	内山 雄介、助教 齋藤 雅彦、	応用化学科	教授	石田 謙司
	准教授	三木 朋広	情報知能工学科	准教授	浦久保 孝光

教務委員会推薦

難波 尚准教授、鈴木 広隆准教授、織田澤 利守准教授（現教授）、楢田 泰子准教授、山口 一章准教授、小島 磨准教授、村川 英樹准教授、肥田 博隆准教授、大谷 亨准教授、日出間 るり准教授、浦久保 孝光 准教授、三宅 洋平准教授

工学研究科HPから教員各位の受賞の詳細をご覧になれます。 <http://www.office.kobe-u.ac.jp/eng-ofc/awards/>

訃 報

R3.2.16現在(順不同・敬称略)

不掲載

ザ・エッセイ

「大発見」

野瀬 純郎 (E⑯)

たまに庭に出て、植物を相手に数時間過ごすことがあります。庭木の手入れというのもおこがましいですが、込んだ枝を透かしたり、殺虫剤を散布したり、お礼肥を施したり、…と、まあ日頃の手抜きを詫びながらの作業です。その間、彼・彼女たちと沢山の会話をします。植物の名前と由来、花芽の見分け方、開花時期、病気や害虫の種類などから始まって、雑草とは何か、嗅覚はあるのか、味覚・聴覚・視覚についてはどうか、花粉を運ぶ昆虫を呼び寄せるテクニックにはどんなものがあるのか、仲間とはどうやってコミュニケーションをとるのか、…と続きます。

そのうち、偉大な植物に対して感謝し、傲慢な人間の不遜を詫びるという独話に変わるのが常です。何しろ地球上の生物の総重量を100とすると、植物は99.5以上を占めており、人間を含めた動物の割合はたったの0.5にも届きません。もし植物が地球上から無くなってしまったら、栄養と酸素を全面的に植物に依存しているわれわれ動物は、たちまちこの世から姿を消してしまうでしょう。しかし、人間や他の動物がいなくなっても、植物はいっこうに困ることはなく、やがて地球は完全に植物に覆いつくされてしまいます。

地球が誕生したのは46億年前。植物が海から上がって陸上で生きようになって5億年。そして、ホモ・サピエンスが姿を現したのはつい20万年前です。人間はもう少し謙虚に生きていかなければ、このままではいずれしっぺ返しを食らい、先は長くないなあと思案しながら、水撒きを終えます。

わが家の小さな庭でこんな調子ですから、山を歩いて可愛いハクサンイチゲやチングルマ、巨大なブナやカツラが静かに佇む姿に会い、その中に身を置くと、先ほど述べた感謝とお詫びの気持ちはさらに増幅され、植物の尊厳というものを強く感じます。

初冬のある日、ホオノキが並ぶ山道を歩いていて、ふっとあることに気づきました。葉っぱに殺菌作用があり、朴葉寿司

や朴葉味噌でよく知られるあの朴ですが、落ち葉のほとんどが裏返っているのです。90%以上でしょうか。他の木の落ち葉は特に裏表の偏りはないようです。まさに「裏を見せ 表を見せて 散る落ち葉 (良寛)」のとおり、ほぼ半々です。朴の葉は裏に白い粉を吹き、しかも大きさは30cm前後もあるので、遠くから離れて見ても、木の下は周りの別の木の茶色い枯れ葉に比べて白っぽく目立ちます。何故でしょう。何か意味というか、狙いがあるのでしょうか。たとえば他の植物の育成を抑制する力が表の方が強いので、表を地面に向けるとか…。朴葉は死んでも重力や風の影響を抑えて、落下の姿勢を制御できる方法を知っているのでしょうか。

早速家に帰って調べてみました。生きている葉っぱの事はいろいろ分かるのですが、肝心の落ち葉については情報が見つかりません。有名な『ファールズの植物記』を読んでも、「葉は葉身、葉柄、托葉の三つの部分に分けられる。葉身は葉脈という骨組みで形づくられ、葉脈は繊維と導管から成る、云々」と葉っぱの構造や種類の話ばかりです。それはそれで大変興味深い世界ではありますが、目下の関心事は落ち葉の裏表なので、欲求不満が募ります。

これはひょっとすると新しい発見ではないかと思い、その後もあちこちで観察を続けましたが、結果は変わりません。いよいよこれは大発見かと思うと黙っておれなくなり、ある日カミさんに「実は凄いことを…」と打ち明けました。すると、いかにも小馬鹿にした態度で「そんな事、山歩きの仲間は誰でも知っているわよ。」と笑うのです。恐らくその理由までは知らないのかもしれませんが、それにしても大発見を逃し、がっかりしました。今後は「何故?」と「どういうメカニズム?」の答えを求めて、調査を続ける所存ですが、どなたかご存じの方がいらっしゃいましたら、是非ともお教え願いたいものです。

2021年は1年延期された東京オリンピック・パラリンピックの年です。先日、山梨県の山を歩いていて、ふと思いつきました。朴の木を《日本の木》と認めてはどうだろうか。その心は「お・も・て・な・し」。お粗末さまでした。因みに国花は桜と菊ですが、国木は特に定められていません。

ザ・エッセイ

文章三題⑰

宮本 明 (E⑫)

英国医療制度の怪

社会保障制度が充実している英国では、国が国民を「ゆりかごから墓場まで」面倒を見てくれると、子供の頃から学校で教えられてきた。ところが1997年の秋に英国に赴任して最初の冬を迎えた時、えらく話が違うのに驚いた。全国で風

邪が大流行し、病院は患者であふれて何時間も待たされると、新聞・テレビが大々的に報じている。事態は悪化の一方で、次第に政府の無策を非難する報道になった。

この年の春に18年ぶりで政権を奪還した労働党のブレア首相は、国会で病院の混乱を野党から激しく追及され、それに反論した。「長年、財政赤字を理由に医者不足、看護師不足、ベッド不足に対処しなかったのは保守党ではないか。保守党こそ反省してもらいたい。」

英国国民は全て地域の診療所 (NHS) に登録され、病気に

コラム

なるとそこで家庭医（GP）により診断され治療される。医療費は原則無料。患者に医者や病院を選ぶ自由はなく、そこで治療できないものは家庭医の紹介する病院に行く。国民の九割はこのシステムで治療を受ける。病気が大流行する時には待合室が一杯になり、すぐには入院も治療してもらえなくなるようだ。入院ベッドには限りがあるので、病院に通えない重病人や年寄り自宅診療所の巡回家庭医を待つことになる。我々海外駐在員は日本で入っている保険が使えたので、直接現地の私立病院に行き治療がしてもらえた。

翌年、家庭医のハロルド・シップマン（当時54歳）が、巡回診療時に中高年の女性患者15人をモルヒネ注射で次々殺害との衝撃的なニュースに英国中が騒然とした。彼は23年前に家庭医となり巡回医師をしていた。被害者の多くは夫と死別した一人暮らしの年金生活者で、往診を楽しみにしていたという。妻と子供4人で普通に暮らし、患者の信頼も厚かったそうだ。裁判長から「胸が悪くなる残虐な犯罪」と言われ

終身刑になったが、一貫して犯行を否認し続け、その後獄中で自殺した。私はこの巡回医師は入院できない患者を憐れみ、モルヒネで安楽死させたのではないかと思ったが、英国でそんな話は全く出なかった。

この事件から約20年が過ぎた現在、当時の風邪以上にひどい新型コロナが世界中に蔓延している。2021年1月半ばまでの新型コロナによる各国の死亡者累計を見ると日本は4647人、英国は91643人と日本の約20倍である。

日本では年初から医療崩壊が心配されているが、英国ではNHSが新型コロナと診断した患者には自宅待機と自己隔離を指示するので医療崩壊は起きないそうだ。これで良いのだろうか。



英国の診療所（NHS）

マチュピチュ遺跡を世界遺産にした日本人

少し前に、テレビ東京の番組「世界ナゼそこに?日本人」で、ペルーのマチュピチュを世界遺産に押し上げた日本人の努力の跡を紹介していた。私は2006年秋に、E②の友人4人と友人の奥さん1人の計6人で南米を旅行し、マチュピチュ遺跡を見学した。しかしこの時、この村の発展に、日本人が大変貢献しているとは全く知らなかった。

福島県出身の野内与吉は1917年、ペルーに契約移民として渡った。ペルー国鉄のクスコ、サンタ・アナ線に勤務し、線路拡張工事に携わった。完成後、終点のマチュピチュ村に住み着き、過疎地の村に水を引いたり、水力発電で村に電気を供給したりと、次第に住みやすい場所にした。

1935年にはこの地で初めてのホテル「ホテル・ノウチ」を建て、一階には無料で郵便局や警察を置いた。当時から村人に信頼され、事実上の最高責任者として村の発展に貢献し、その後マチュピチュ村長を務められたのである。

この村からバスで山道を30分程登るとマチュピチュ遺跡がある。

彼のマチュピチュ集落開拓、ホテル開業などの業績が、総合的に見れば、彼の死後14年たった1983年、遺跡の世界

遺産登録に、貢献したと言える。

こうして街は観光客で増々賑わうようになり、年間100万人が訪れるペルー屈指の観光地になった。

この遺跡は1450年頃、建設されたそうだ。標高2280メートルにあり、別名空中都市といわれている。大変不便な場所なのでスペイン人による破壊や略奪を受けることなく存在し続けた。インカ文明には文字が無く、車も無かったので、何故こんな高い所に大きな石を積み上げて町を造れたのか、今もって解らないそうだ。

マチュピチュ村の発展が、日本人の野内与吉さんによることを少しでも知っていれば、村のお土産店が日本の観光地とよく似ているとか、屋外の温水プールとかの話がテレビがしていたので、親しみ深い所をもっとよく見たのにと少し残念である。



野内与吉氏
©野内与吉資料館

参考：『世界遺産マチュピチュに村を創った日本人「野内与吉」物語』
野内セサル良郎・稲村哲也編（新紀元社、2016年）

シルバー川柳

最近、ポプラ社発行の「シルバー川柳」上下巻を読んだ。全国有料老人ホーム協会の主催で、2001年から毎年川柳を公募。これまでに応募総数は11万句を超え、上巻は88句、下巻は90句を選んで掲載したという。大変面白く、身につまされる句が多い。これに触発されて、自分でも作ってみた。

天気の良い日は、子犬を連れて近所の公園によく散歩に出かける。ある日、犬と一緒にベンチに座っていた。そこへ2、3歳の女の子が近付いて来て「おじいちゃん、このわんちゃんにさわってもいい？」という。

私は後期高齢者になるが未だ孫がいない。「おじいちゃん」と言われたのは初めてで、びっくりした。女房が友達と電話で

「彼、ショックだったらしいわよ」と愉快そうに話していた。自分も「おばあちゃん」と呼ばれる年だのに。

「おきなごに おじいちゃんと呼ばれ 老いを知る」

戸塚から横浜に行く電車の中で、私の前に座る中年の女性が、席を立ち、「どうぞ」とすすめてくれた。子供か、若者なら素直に「ありがとう」といって座らせてもらうが、中年女性だとそうはいかない。「なに、私はまだ男だ」というプライドが頭をもたげようだ。「ありがとうございます。次で降りますから結構です」と断り、そこを離れてドアの近くに行った。

「座れない 中年女性が 譲る席」

今の住所に居を構えたのは35歳の頃で、向こう三軒両隣は大体同じ年代だった。わが家だけは男の子一人だが、他は



「子供には 娘がいいと 老いて知る」

自分で作っていると次第に寂しくなる。

「笑わせる 努力もむなし 老いの川柳」

これでお終いにしたい。

すべて女の子がいる。適齢期に彼女達が嫁に行ってしまうと町内は大変寂しくなった。ところが現在、そのほとんどが亭主と子供を連れて帰ってきている。今年の正月も近所から賑やかな声が聞こえる。わが家は40を過ぎた独身の息子が義理でチョット顔を見せるだけだ。

ザ・エッセイ

『来世の記憶－鍋島佐賀藩の奇跡－』の刊行経緯について

東 圭一 (D11)

【なぜ時代小説を】

私は大学卒業後、外資系のIT企業に勤め、滋賀県の工場を経由して東京の本社で定年まで勤めました。汎用大型機や、その自動制御、最後には設備系熱解析の業務に携わりました。特に文筆とは縁のない仕事です。なぜ小説を書きだしたの？とよく聞かれます。もともと文章には少しは興味があったのですが、四十歳を過ぎたところから短い文章を書くようになり、朝日新聞の声の欄に投稿して五回ほど載せていただきました。さらに欲が出て短編なら小説も書けるかなと二、三編書いて公募の文学賞に応募しましたが、どれも落選でした。やはり自分には遠い世界かと思っていたころ東京へ異動になり、そこから始まった横浜東京間の長い通勤時間に、車中で時代小説を読み始め、ことに藤沢周平の描く世界には夢中になりました。東京での慣れない業務による苦痛から一時的にでも逃れたかったのかもしれませんが。往復の電車の中の時間だけ、私の脳は日常を忘れ、江戸時代にタイムスリップしていました。この時に時代小説の主要な言葉遣いや、江戸時代の社会システムが頭にインプットされました。そして見様見真似で短編の時代小説を書きだし、公募の賞にも応募しはじめました。

そして2012年、三作目「足輕塾大砲顛末」で幸運にも第十九回九州さが大衆文学賞大賞・笹沢左保賞を受賞することができました。この時の審査員は森村誠一先生、北方謙三先生、故・夏木静子先生でした。文学賞の世界において、まぐれというものは存在しないと信じていたのですが、まさしく、まぐれ当たりしてしまったのだと仰天する思いでした。この小

説はある小藩で家老の不正を摘発しようとした勘定組老藩士が、弟子の足輕が見つけた昔の大砲を修理して藩を相手に戦うという話で、設定、人物造形、文章の読みやすさなどが評価されました。また大砲を修理する鋳掛屋が登場するのですが、ここでの湯掛けなどの技術的描写も特長として認められたようです。



贈呈式 森村先生と（著者中央）

賞の贈呈式は、佐賀市内のホテルで行われ、森村先生も来ていただきました。私はこういった晴れがましい席で主役のようなになるのは初めてのことでかなり緊張しました。森村先生は、ご挨拶で「作家に上下関係はなく、今回受賞された方は、今の時点から私のライバルであります…」などと言われ、大いに気分が高揚したのを覚えています。しかしそんなに甘いものではないということをこの後、思い知らされるのですが。この短編は小説NONという雑誌に掲載され、私の次の目標は本の出版になりました。またこの受賞をきっかけにジャンルを時代小説に絞ろうと考えました。またその時代の技術的内容を盛り込むことで作品に個性を出そうと考えました。実績のない私のような者が出版するただ一つの道は、長編の文学賞で大賞を取ることです。たいていの長編の文学賞では受賞作は自動的に商業出版されるからです。

【長編小説を書く】

短編小説とは、おおよそ原稿用紙百枚以内の物を指し、長編小説は三百枚以上で、その間が中編小説と言われます。上下二巻に分かれているような大作は、千枚以上と見ていいでしょう。原稿用紙何枚といっても実際原稿用紙に手書きする人はほとんどいません。私などは業務上、若い頃からPCで文書を作っているわけですから当然PCのワープロを使って書きます。後から何回でも修正ができるのが当たり前になっているので、原稿用紙に手書きで小説を書けと言われても今更無理な相談です。

とにかく三百枚以上の物を書かなければ応募もできません。しかし一つの話をも三百枚にするのは私にとってはかなり困難な作業に思えたので、三章に分けて約百枚ずつ、同じ主人公で短編を三編書くような構成にしました。一章目は、受賞前に書いた別の短編を改稿して使いました。各章のエピソードとは別に三つの章を通しての起承転結も必要です。二章を書いてから別の短編を書いたりし、もちろん会社の仕事をしながらです。書き上げるのに結局一年以上かかりました。この小説は「強力侍（ごうりきぎむらい）」というタイトルで、舞台は近江国の小藩、武家の次男で腕力だけが強く、他にとり得のない主人公が、兄の死とともに成長していく物語で、堰づくりや鉄砲など技術的内容も入れました。これはカドカワ系のある時代小説文庫の賞に応募し、結果は佳作入選、ただし大賞や優秀賞は該当者なしで、一人だけ入賞となりました。出版の可能性もあるかと思ったのですが、出版社からメールで「今回の賞を最後に出版社としては解散することになり、この作品を改稿し刊行を目指すことも出来かねます。作品の著作権は、弊社に帰属いたします」という旨の連絡が来て、受賞の盾と賞金をいただくのみとなりました。その後、この小説を二、三の出版社に持ち込んでみたのですが、いずれも採用には至りませんでした。

このあたりから、笹沢左保賞を受賞した時のリアルだった出版への思いが次第に幻のように霞んできました。出版社との距離も感じ始めました。抜きんでた才能があるのであれば、出版社はほおっておくはずがありません。平凡だから網に引かからないのだと、自分の力不足も感じ始めました。

しかし「書きたい欲」があるうちは書かずにはおれません。自分が面白いと思える話を書き上げることは自分の満足でもあるからです。自己満足という言い方もありますが、二作目も前と同じように短編をもとにして三章構成にしました。「四六の蝦蟇^が」というタイトルのこの作品は初めて江戸を舞台にしました。地方の藩から親の仇打ちで江戸に出てきた兄妹が、蝦蟇の油売りの浪人と出会い、本物の蝦蟇の油で気付け薬を作るという話です。技術的な部分は少なめで合戦シーンを多くしました。これは、メジャーな賞である「角川春樹小説賞」に応募し、最終選考の4作品に選ばれました。電話連絡があった

ときは、(応募作453編で)信じられない思いと同時にこまどくれば取りたいと欲が出ました。しかし期待むなく結果は落選でした。ちょうど定年退職した2018年です。受賞した方はプロの小説家(プロでも応募できます)で、この時の作品で直木賞候補になられたので、相手が悪かったということもできますが、それにしてもよほどの作品を書かなければ、かつ強い運がなければこういった賞は取れないなという思いを強くしたのがこの時でした。

【今回の作品に関して】

退職後は新しい仕事を始めていましたが、時間的余裕はできたので、三作目の長編は今までとは違ったものにしたいと思っていました。時代小説の定義はあくまでフィクションですが、歴史的事実に沿って書いてみたいと思う欲求がありました。読者として面白いからです。しかしいわゆる歴史小説はすでに司馬遼太郎氏をはじめ巨匠と呼ばれる作家たちにより、どの時代も丁寧に刈り上げられており、後はぺんぺん草も生えていません。その上をなぞるだけの小説は何の新味もないように思えます。

それとは別に小説のアイデアが一つありました。これは主人公が未来のことをなぜか知っているという設定です。タイムスリップではなくあくまで記憶にあるだけです。前世の記憶の逆なので来世の記憶ということになります。こういう人物を歴史の中に投入できないかと考えたときに幕末の佐賀藩が思い浮かびました。

幕末の佐賀藩は、藩主鍋島^{かんそう}閑叟指揮のもと、徹底した軍備の西洋化を図り、それだけでなく軍備を国産化しようと孤軍奮闘していました。藩士は合戦の覚悟で西洋技術を学び、佐賀一藩で日本の国防を担おうという勢いです。実際鉄製の大砲を量産できたのは佐賀藩だけであり、幕府が発注したほどです。戊辰戦争では薩長に与しましたが、それまではあくまで政治的には中立を保ちました。私は佐賀を幕末の特異点と考えています。この場所に未来を知る主人公を投入すれば活躍の場があるのではと考え、小説を構成しました。

調べていくと幕末期の佐賀藩には多くの謎があります。

□藩主鍋島閑叟は、何故あれほど軍備の西洋化、工業化にこだわりながら政治的な旗色を鮮明にしなかったのか

□^{ちゅうぞう}鑄造大砲の量産に国内で初めて成功したが、和鉄を用いて可能であったのか

□^{たんぞう}鍛造砲であるアームストロング砲は当時の佐賀藩の工業力で本当に作れたのか

などです。ことにアームストロング砲の内製に関しては今世紀に行ってから、疑問視されています。

この小説では主人公である下級武士の若者が、150年後のある若者と記憶が同期している設定で、この来世の記憶を生かしながら、のちに名を残す当時の技術者と協力して難題



佐嘉神社アームストロング砲のレプリカ

を解決し、物作りに邁進、同時に上記謎をフィクションの世界で解明していきます。最後には藩主閑叟と主人公との関係も明らかになるという物語です。

史実をベースに書くのですからいい加減なことは書けないので、徹底して調べました。ことに技術的な部分はフィクションであっても現実性が重要であり、国会図書館に通って、検索でヒットするものをすべて確認しました。国会図書館は会員になっていれば自宅で検索ができ、古い資料などはダウンロードも可能で非常に便利です。それ以外にネットで関連する論文などを見つけたときは宝物を掘り当てた気分でした。

書きながら調べるスタイルで半年ぐらいで脱稿できたのですが、不安が胸をよぎりました。この小説はフィクションとノンフィクションを融合しているからです。漫画の世界ではよくあることです。しかし時代小説ではほとんどこのような設定の物を読んだことはなく、これは私が応募しているような文学賞では枠外ではねられるのではないかという懸念がありました。ライトノベル、ファンタジー系になってしまうのかもしれませんが。とりあえず前回最終選考まで残った角川春樹小説賞に応募しましたが、結果は私の予感通り落選でした。しかし前回の「四六の蝦蟇」よりはよほど労力をかけ、また内容も面白いと確信があったので、賞には縁がなかったとしても何とか形にしたいという

思いが強く残りました。

その後いろいろあったのですが、最終的に以前にいただいた九州さが大衆文学賞の主催である佐賀新聞社から自費出版で刊行することにしました。

自費出版に関しては、あまり良い印象はもっていませんでした。文学かぶれの高齢者に出版を進めて、ほとんど書店に出さず、最後は在庫の山がダンボールで自宅に送られるという類の話を耳にします。しかし佐賀新聞社は、そのような自費出版専門の会社ではありませんし、小説のテーマが佐賀藩であること、私が以前の九州さがの受賞者であることなど相まって非常に好感を持って熱心に対応してくださいました。書店販売は佐賀県内だけですが、Amazonで販売してくれるので十分と思えました。また佐賀新聞上でも広告を出していただきました。私はこの自費出版で利益を出すことは考えていないので、通常の小説の単行本より値段を下げて1000円の価格にしました。初版は1000部刷り、昨年10月より販売しています。Amazonで友人が多く予約してくれたので、発売までに100部以上が売れました。

この先この本がどうなるか、また私の執筆活動がどのように進むかは未知数ですが、アイデアがあるうちはより面白い小説を書いていきたいと思います。



来世の記憶 新聞広告



AmazonのQRコード

ザ・エッセイ

151系 電車特急 撮り歩き (1958~71) 酒井 賢三 (M6)

昭和33年 (1958) 11月1日東海道本線に国鉄初の電車特急「こだま」が登場した。東京―大阪間の所要時間が6時間50分となり、それまでの客車特急「つばめ」「はと」の所要時間を40分短縮した。東京発7時00分の「第一こだま」は「ビジネス特急」と宣伝された。大阪着13時50分でビジネスを済ませて16時00分の「第二こだま」に乗れば東京着22時50分となり、日帰り出張が可能になる。(その後所要時間は6時間30分に向上)。



黄昏上り第二こだま 東海道線名古屋
レオタックスT 1/125秒 キヤノン100mm F3.5 フジ3S増感ASA1600

コラム

1960年6月1日ダイヤ改正に伴い「こだま」「つばめ」「はと」にクロ151(一等制御車)が大阪側に連結された。その後「パーラーカー」と称された貴賓車は東海道・山陽本線の「富士」「おおとり」「うずしお」等にも連結され、海外の新聞などにも紹介された。

私は「こだま」開業日の昭和33年(1958)11月1日の早朝、神戸駅に急遽駆け付けた。やや肌寒い一番ホームには上り「第一こだま」のページとマルーンに彩られた国鉄最初の電車特急は、高く上げられた運転台と前方のボンネットで構成したユニークなデザインを眼にした時は内心いささか高揚した。

それ以来、名古屋近郊の勤務地を拠点にして東海道本線を颯爽と疾駆する「こだま」撮りの日がめっきり増えた。

その後昭和34年9月、関西地区への転勤に伴い撮影地点も京阪神地域に移動した。

昭和39年(1964)年10月東海道新幹線の開業に伴い東海道本線の昼間の電車特急が全廃になり、同時に「つばめ」「はと」が新大阪発となり山陽本線に移行し関門トンネルを経て博多まで西下した。

それ以後数本の151系特急が追加された。

私はパーラーカーを先頭に快走する151系特急列車を芦屋川・須磨海岸等で撮り取めた。

写真は鉄道ピクトリアル誌第5回(1959)写真コンクールで推選入賞した(黄昏上り第二こだま 東海道線名古屋 酒井賢三)。

なお本文に関する写真はYouTube公式チャンネル「酒井賢三」にアップロード済みですから、静止画スライドショーのアルバムをご一見願います。

ザ・エッセイ

百貨店二職ヲ得ルコト四半世紀

—三島由紀夫論

仲 — (C36)

2020年11月25日。この日は作家三島由紀夫が自衛隊市ヶ谷駐屯地で割腹自殺を遂げてからちょうど50年にあたる。11月になり、新聞などのメディアでも話題になってきた。三島由紀夫の作品にはこれまで触れることが全くなく、金閣寺の著者であることを知っているぐらいで、やはりあの割腹自殺のイメージが強く、また右翼であることは高校時代からの認識だった。当時の先生方は「リベラル」であることが多く、友人たちとはそのような先生の考え方に僻々として、よく三島由紀夫や笹川良一の名前を挙げて楽しんでいたものだった。時は流れ、それは偶然の出会いだった。今年の春、昼休みのごちそうビルの食事の帰りに立ち寄った書籍売場で三島由紀夫の「小説家の休暇」という背表紙が目に入った。題名に大いに興味をそそられ購入したのが始まりだった。その時には没後50年の認識はなく、文庫本に没後50年の帯が付き出したのも最近のことだった。

小生がこのエッセイを始めた6年前の2014年、機関誌No.79を振り返ってみた。「百貨店二職ヲ得ルコト四半世紀」の題名に込められた思想。そこには、この頃の会社人生のターニングポイントになる出来事が強く影響している。百貨店とはいったい何だ。しかし周りの人たちを見てもそれを追求している姿は見当たらない。みんな売り上げの数字がどうなったかばかりに関心を向けている。当時企画部門にいて、何かと社内提案の機会があった小生はこれを追求してみようという気持ちになり、人文地理分野を中心とした本を読むようになった。そのうち、ものが売れるようになる購買動機の根幹にあたるも

のを操作できるようになれば、少し乱暴で荒唐無稽であるが、原子爆弾のような効果があるものができるのではないかと、おぼろげに思うようになってきた。実際、渋谷109のようなショップでは官能に訴えかけることにより売り上げを伸ばしていた。ファッションと官能。よく考えれば当たり前のように思えることに百貨店の人たちは誰も目を向けようとしなかった。もちろん、そのようなことは表には出さずに発表や提案をした。しかし、結果は惨憺たるものであった。この状態で、あの眼鏡売場の前を歩く場面になる。「ふと、これをかけて、大正から昭和初期の作家のように、小説類を執筆する自分の姿を想像してみた。」少し長くなってしまったが、このような想いをずっと持ち続けていたので、「小説家の休暇」という題名は体の中に染み込んでいくように入ってきたのだった。

初期のエッセイの中で、理系と文系の線引きをはっきりと行うことは正しいのだろうか、と考えているうちに、文学とはなにかという問が生まれたことが記されている。データや数字を重視するのが科学であれば、世の中には数字であらわすことのできないものがある。例えば、欲望や感情といったものだ。科学の隙間を埋めていくのが哲学や文学だ。ここで小生は父の証言より、旧制高校の文科の学生に目を向けた。カントの純粹理性批判、ゲーテのファウストを彼らは読んで日常の会話にも取り入れていた。

我が百貨店に於いても然り。かつて人事考課では「できるだけ数字を挙げて評価せよ」であったのが、数字を捏造したり何かと具合の悪いことが出てきた。ある日のこと、庶務人事の課長が出てきて、人事制度の改正についての説明をした。「改正人事考課では、「プロセス」が重視されます。」何が「プロセス」だ。知ったらいい横文字を使うんじゃない。プロセスと言えば、給食に出てきた、あの銀紙で包まれたチーズのことだ。これまで数字数字と、あたかも数字以外には価値がな

いように言い続けてきたくせに、いったいどの面さげてるんだ。いや、失礼!たいへん失礼。この庶務人事のSさんには何の罪もない。単なるお役目をしているだけだ。廊下ですれ違っても、いつもにこやかに会釈してくれる爽やかな女性だ。

さて、その文学とは何だろうか。新聞の文芸欄に目を転じてみても、いつも決まった内容が書かれている。「東日本大震災を境にして確かに文学は変わった。」とか「あのフクシマのあとになにがあったか。寄り添うことの意味するものは。」挙げ句の果てには「アクチュアルな転回が…」といった専門用語を駆使して、我々しろうとを排除するかのようなのである。原発反対のような政治的な主張をしようとしているのか、しかしそれも中途半端に終わっている。拳を振り上げてみたものの、「あつ、いやいや、これは文芸についてのコメントだった。」と、途中で気がついてみたようなものだ。このような多くの人の目に触れるメディアでは、どうしても反戦や政権批判の類いが受け入れられやすい。また「余命いくばく」のようなシリーズも文句のつけようがない。題名を聞いただけで涙が出てきそうなジャンルである。だが、それだけが文学だろうか。このようなものは最初から「位置エネルギー」が高く、何も文学の力を借りずとも十分に人々に感動を与えるものだ。そこで小生はこう考えた。墮落したような題材を昇華させて崇高なものに導いていく、これこそが文学の力ではないだろうか。三島由紀夫の作品は、そのようなものを目指している。

ここでひとつ命題を挙げてみよう。

三島由紀夫は天才である

天才は夭折する

天才は芸術を生み出す

芸術とは、天才とは。前回のエッセイの最後でこの問題提起をした。小生が幼稚園の時、知能テストがあった。「次の中から光のでもものに○をせよ」このような設問に対し、電気スタンドや月の絵が選択肢として描かれていた。小生の判定は秀才だった。「はじめ君。惜しかったね。幼稚園の先生が、もう少し鉛筆の線がはっきりとしていれば天才でした、と言ってくれたよ。しかし、安心しなさい。天才と○○○○は紙一重と言うからね。」昭和一桁生まれの母はこんな問題発言を幼い我が子に対して平然と出してきた。

小生がこれまでに読んできたもので、その作品に天才を感じたものは、ゲーテ、プルースト、シューマン、ニーチェ、そして三島由紀夫であり、ゲーテを除きあとの4人は夭折に属するだろう。三島由紀夫は自己の少年時代の回想をモデルとした作品「詩を書く少年」でこのことに言及している。「少年は学生監室を出て教室にかえるあいだに、不満のために仏頂面をして、足を引きずって歩いた。ゲーテもシラーもまだ読んでことはなかった。しかし肖像画は知っていた。『ゲーテなんて

いやだ。あれはおじいさんだもの。シラーは若い。僕はシラーのほうが好きだ』」

天才の夭折には、その最期に際して異常なものが見られることが多い。ここで小生は一つの仮説をたててみる。天才とは神の恩寵である。経験を超えた能力が創出できるのは、神が天才の肉体を借りておこなっているからである。しかし天才は、時として神に近づこうとしてくる。その時、神の怒りに触れ天才は奈落の底に突き落とされる。

芸術と天才については文芸批評家の興味を掻き立て、また様々な書籍や論文が出されている。大学の文学部の教授、また文学部の大学院生などこれらの人たちは文学の専門家であり、しろうとの小生とは違い、圧倒的な読書量、専門知識に優れている。しかし、それに接すると何か物足りない感じが残るのだ。よくよく考えてみると、これらの研究者は、日常の業務として天才に接しているのであって、その接し方も細菌学者が病原菌に感染しないように厳重な防御を施すのに似ている。そして業務が終われば妻子ある日常の一般人に戻るのである。その点、小生は天才の異常な側面において若干近いところがあり（失礼!これは聞かなかったことにしていただきたい。）その作品の中で、文学的な見解は不正確かもしれないけれども、骨に染み込んでいくような場面に巡り会えることができる。

そこで三島由紀夫論の参考書として、「三島由紀夫VS音楽」（宇神幸男著）を挙げてみたい。この本は2020年10月15日と最近出たばかりである。小生は三島由紀夫作品の中で、音楽という言葉がたびたび出てくることが気になっていた。また、題名そのものが「音楽」の作品もあり、早速この参考書を買って読んでみた。ここでは、三島由紀夫作品での音楽関連に触れた場面を時代考証をしながら論じている。例えば、実際に行われた演奏会や演奏家、レコードや蓄音器の流通状況と照らし合わせ、この場面はおかしいのではないか、また三島由紀夫自身は実際にはその演奏会を聞いていなく、他の人からの取材ではないか、といった疑問が呈されている。もちろん小生はこの参考書から、知らなかった多くの知識を得ることができたわけだが、何か粗探しに終始しているのではないかと感じてしまった。三島由紀夫の自決とワグナーの関係について解明が試みられようとしているものの、本質には迫りきれていないように思えた。

三島由紀夫は音楽を違う角度から見ている。小生の考える三島由紀夫的音楽とはこうだ。いま、このエッセイを書いている机には卓上カレンダーがある。もう12月になっているのにカレンダーは11月である。ずばらをかましているのではない。その絵が気に入っているのである。軸中心派の粗品であった卓上カレンダー。11月はHitenという台湾のイラストレーターの作品で、ビニール傘をさした女性がこちらを向いている。ビニール傘を透かして見える後景のイチョウが幻想的な雰囲気させてくれる。よく見れば女性の目からは一筋の涙が流れ落ち

ている。それと降りしきる雨の雫、ひらひらと舞い落ちるイチョウの葉。ここに小生は音楽を見る。絵という静止したものであるのにもかかわらず、動画よりもはるかに心に響く時間の要素が入り込んでいる。音楽の本質的なものが見出される。意外とこのようなことは音楽の専門家からは見過ごされているのではないだろうか。例外として、シューマンによる「音楽と音楽家」は、まことに文学的でおもしろい。音楽家の立ち位置から文学に踏み込んでいる。三島由紀夫やシューマンに接して確信できることは、理系と文系の境界の問題と同様、芸術にも文学、音楽、絵画の境界は、本来、ぼんやりとしていて明確に線引きをすることはできないということだ。

三島由紀夫の代表作である「金閣寺」について取り上げてみたい。これは周知のように、あの金閣寺事件を題材にしたものであり、三島由紀夫は他のもののように社会で起きた事件を作品化したものがある。「宴のあと」や「青の時代」などがそうである。歴史的事実の小説化であれば、戦国時代の武将などを題材にした歴史小説の近代版のように思え、一般の読者はそれを期待しながら読み進めていくだろう。ところが、多くの歴史小説とは違ったものがある。それは事件により得られた場面設定や登場人物の口を借りて、三島由紀夫の美学論が展開されるという、哲学的な考察が入り込んできている。先の参考書では、主人公が自殺せず「生きようとは思った。」最後の場面を「はぐらかされたような結末」と評しているが、

明らかにこれは「金閣寺」の本質を捉え損なっている。物語の終わりは歴史的事実で明白であるから、ここはやはり途中が重要であり、我が庶務人事の女神のいう通り、「プロセス」に目を向けなければならない。

「金閣寺」で一つ注目したいのは柏木という友人である。この友人は主人公を悪に導く指南役のような存在である。三島由紀夫の他の作品「青の時代」にも愛宕という同じような役割の友人が登場する。これはまさにゲーテの「ファウスト」のメフィストフェレスの影響を受けている。悪や醜の側に一旦立って見て、そこから善や美を照射しようとする試みがなされている。作品の中にはそのようなことを示唆するような場面が出てくる。「私は今でもふしぎに思うことがある。もともと私は暗黒の思想にとらわれていたのではなかった。私の関心、私に与えられた難問は美だけである筈だった。しかし戦争が私に作用して、暗黒の思想を抱かせたなどと思うまい。美ということだけを思いつめると、人間はこの世で最も暗黒な思想にしらずしらずぶつかるのである。人間は多分そういう風に来ているのである。」

三島由紀夫論がこれからというところで誌面も尽きかけてきた。続きは次回にさせていただきたい。小生にとっての三島由紀夫の世界も、まだ始まったばかりである。

ザ・エッセイ

団塊の世代の悪あがき

友時 照俊 (A¹⁸)

先日、書棚の整理をしていた時、安田丑作先生退職記念論集を見つけ、ページをめくっていると、私の投稿記事「40年すぎて」に気が付いた。

12年前のことである。妻が逝く半年前で、ちょうど私は還暦、退職の2年前だった。絶望のさなかで、なぜ投稿したのか。

書き残しておかなければ、消え失せてしまうとその時は思ったと思う。

1.会社人生

昭和47年、博士課程前期課程を修了し、東京に本社のある建設会社へ入社、建築の現場マンとして会社人生を始める。1年後に結婚、その翌年子供を授かった。幾多の試練はあったが、ゼネコンでの生活は私の人生の半分を占めている。

30歳を過ぎて、現場に嫌気がさし、郷里四国支店への転勤を工作したが、自分の思うようにはならず、諦めかけていたら、ふとしたことから望みが叶った。このころに初めて、自分の生涯工程表を作成した。定年まで会社勤めをし、平均寿

命まで生きると仮定、妻や子供たちの環境の変化予測、両親の介護、主な出費予定、住宅ローン計画等を標準的なスタイルの棒線工程表として作成した。

人はみな努力すれば報われる。そうでないのは頑張らないからだ。40代の私はその頃そのように思いあがっていたと思う。しかし50歳、絶頂期に妻が突然大病にみまわれ、初めて自分は何のために働いているのかと思い知らされた。

53歳、屈辱的な配置転換となる。本社のある部署への移動であったが、先輩たちが訪ねてきては、「君はよっぽど悪いことをしたのだな。」と言われたが、そんな中でもめげなかった。適任者のいない劣悪なプロジェクトに名乗りを上げ、1年で任務完了し、希望する部署に移った。それもつかの間、九州支店での子会社立上げへの移動となった。

56歳で子会社へ転籍、妻を帯同し福岡での新しい生活が始まった。入社してからの長い会社生活の中で、最も幸せな日々だった。しかし安楽な日々は長くは続かない。3年後に妻は再び病を得て2年間の入退院を繰り返して還らぬ人となった。その後2年間を無為に過ごし、退職、一人郷里高松へ帰る。

2.退職後の生活

63歳で、帰郷した高松で私を待っていたのは老いた両親で

あった。母は85歳、父は89歳になっていた。私を見て安心したのか、母に急に老いが現れ、私は半年後から同居して両親の食事の世話を始める。父は元気で、母の身の回りの世話をしてくれた。

失業給付の手続きに初めてハローワークを訪れたとき、失業者対象の無料のCAD教室の募集が目に入り、7月から3か月間通う。それが終わる前、同じハローワークで、次に自分が受けられる教育はないか相談したところ、職業訓練校のビル管理コースなら、6か月間失業給付を受けながら勉強できるというので早速申込み、10月生として入学する。就職することが前提の研修であった。年齢も30代から最年長の私まで、元の職業も様々な12名が半年間共に勉強し、この仲間とは今も年に3回は食事会をしている。このコースはビル管理に必要な、電気、空調、給排水衛生、清掃等の学科と実技で実践的なカリキュラムが組まれていた。それから1年の間に、2種電気工事士、2種冷凍機取扱責任者、消防設備士甲種4類及び5類、2級ボイラー技士、乙4類危険物取扱者の受験をする。

また訓練校終了前に、次の学習機会を模索し、高松工芸高校定時制建築学科の編入受験をし、4月に2年からの編入学した。いまさら建築の勉強が必要か、と随分いろいろ言われたが、若いクラスメート3人と一緒に建築の基礎を学び直すというのでわくわくした。授業では新しい発見がたくさんあった。製図については半世紀前に鶴甲の教養課程で初めてT定規で線を引き、定時制高校で同じカリキュラムを何度目か行ったことも趣のあることだった。特に大学時代にはなかった情報技術関係の科目は随分楽しかった。計算技術検定、パソコン技術検定、情報技術検定について、全国工業高校校長会技術検定試験があり、3級は授業で、2、1級は独学でチャレンジ。おかげで建築の知識の補充とともに、とても充実した3年間を過ごすことができたと思う。

そのころ会社の先輩から労働安全の仕事をしていないかと誘われ、労働災害防止団体の講師に登録し、非常勤で参加し始めた。そのために労働安全コンサルタントの資格も取得。また、そのころ労働基準監督署の非常勤職員の話もあり、2年弱勤めさせていただいた。この時の経験と人脈が今生きている。

定時制高校の最終年度に、さらに学習の機会を得るため、香川大学工学部を訪れ、科目等履修生を申し込み、1年間、4科目、「防災工学、地震工学、ランドスケープデザイン、緑化理論」を受講させてもらった。地震工学と防災工学のこの時の受講が4年後の「防災・危機管理」の履修につながった。

両親の介護は、ケアマネージャーを中心としたサポート体制のもと、デイサービスの利用、訪問看護師、ヘルパーの派遣等、公的介護を利用しつつ、近郊にいる妹の週1介助のおかげで、私は日々の食事と洗濯等を分担することで、仕事も勉強も、やりくりができていた。ありがたいことだった。

定時制終了とともに、縁あって防災団体の常勤職員となった。67歳になっていた。

しかしこの年に母が89歳で亡くなる。それまで気丈夫だった父も少しずつ老いてゆき、その3年後に父も亡くなった。父のおかげで私は仕事と勉強に励むことができたのだった。父の亡くなる直前に香川大学工学部の科目等履修生として、「四国防災危機管理プログラム（2年間）」と「確率統計、信頼性工学、建設技術史、環境生態学」を履修、また念願であった神戸大学工学部にもお願いして、「西洋建築史、近代建築史、現代建築論」も履修させていただいた。神戸へは1年間毎週火曜日、高速バスでの日帰り通学。近代、現代の建築史については50年の空白を埋めるため何としても勉強したいと思っていたのが、夢が叶いとてもありがたかった。2019年の夏休みには思い立ち、イタリアへ8日間建築の見学旅行に行ったのもその影響である。ローマのパンテオンとコロセウムの空間体験ができ、若い頃にこれを見ておけば自分の人生も変わったものになったかもしれないと思ったものである。

3.最後のチャンス

父も亡くなり、自分だけの生活のなかで年齢的にも今後どのように過ごすのか問題になる。仕事はいつまで続けることができるか、その後はどう過ごすのか、自問していた時、若き日に果しえなかった後期課程進学への道が、ひょっとしたら現実になるかもしれないと思い、香川大学と神戸大学の先生達に相談したが、それぞれあっさり断られた。それはそうだろう、年齢的にもこれまでのキャリアにも問題があると思うのは当然である。2019年の夏のことだった。

このとき30代初めに造った生涯工程表のことが思い出された。これまでの自分の歴史を工程表にまとめた。それをもとにこれからの希望の線を引いてみる。自分の体力には少しは自信があった。5年かけての後期課程にチャレンジすると決め、12月の選抜試験に向けて準備する。研究テーマと担当教官を選び、受け入れてもらうこと。動機と社会への貢献度が問題だ。博士号を取る意味はあるのか。もし取れたとして年齢的に社会に貢献できるほど活動できる余生が残されているのか。選抜試験の面接で必ず追求されるだろう。

私は今の職場で、建設業における労働災害を減少させるための政策に沿って仕事をしている。戦後の労働災害の歴史をみると、高度成長時代には災害が多発し、昭和36年がピークで、同47年の労働安全衛生法施行から急激に減少をはじめ、その後緩やかに減少を続け、2020年は今までで最小の災害発生件数になってきている。しかしその中で、建設業の就業者数は8%弱であるのに死亡災害は3分の1を占めている。建設業は昔から現在も極めて危険な職種であることに変わりはない。

職場を、安全で魅力ある職場にしないと、いくら立派な建

築家等が現れても、建築はできなくなる。まず危険な職場を快適職場に変える、労働安全衛生法の目的を達成するための、災害減少をテーマに研究をしたい、と考えた。しかし資料もデータも今までの研究成果も膨大である。これを今から勉強していけるものかという不安もあった。

この時、四国防災危機管理プログラムも2年次後半になっており、自然災害、産業災害、医療災害を含めた災害全般に対する基本姿勢も少しは、解りかけてきていた。自然災害の世界では「自助・共助・公助」の考え方で災害から被害を低減させるということが取り組まれている。また事業存続計画、事前復興等、災害に対する学習もした。その中で、「3.11 東北大地震津波災害」の時の検証段階から「レジリエンス」という言葉が注目されてきて、いたるところで災害防止に「レジリエンス」の概念が使われだし、流行語ようになってきていた。建設業の安全は「リスクアセスメントと労働安全衛生マネジメントシステム」が基本となっているが、安定期に入っ

たように見えるこれからの建設業における安全管理は「レジリエンスとセフティーⅡ」の研究だと考え、これをテーマとして取り組むことで、大学院受験することとした。

1月に合格発表があり、研究生活に入ろうとしていた矢先、新型コロナウイルス感染症で行動の制限が始まり、さらに私の体にも異変が見つかり、入学と同時に前立腺がんの手術となってしまった。幸いにも半月後、無事退院し、仕事と研究の生活を始める。これから5年で研究が学位レベルにまで到達できるか自信はないが、与えられた命をできる限り使って、行けるところまでいきたいと考えている。その後のことはまだ想像がつかない。独居老人の孤独死が時折ニュースになるが、やがてそれも他人事でなくなる日が来る。しかしそれを今は考えないことにして、仕事と研究生活に全力を傾けよう。私は今までどんな環境になっても、その時にやるべきことを一処懸命にやるということで乗り切ってきた。今したいことをすることが許されている限り、私は活動を続ける。

ザ・俳句

お年玉孫は成人コロナなく

しめ縄にスズメ立ち寄り粉落とす

C ⑨ 塩田 堂太郎

夏草の香りただよ油照り

蒸れ暑気の梢に見える蟬の声

萩桔梗竜胆りんとろに変わる花の山

E ③ 渡邊 紀

黄葉谷獅子舞う如く散る銀杏

銀杏の葉舞つて勲章妻の肩

山錦孫と語らう青い雲

E ⑥ 吉本 浩明

高三の球児の叫び蟬よ飛べ

大仏の背せなの広さや棟の実

E ⑭ 宗村 俊明

あでやかな祝宴終わるぬ月見草

黎明にひぐらし群鳴夏本番

幾百の小魚足を群れ洗う

Ch ③ 山本 和弘

俳句会「東霜」への入会のご案内

「東霜」俳句会は神戸大学東京六甲クラブ内に活動拠点を置き特定の俳句結社とは関係なく自由闊達な雰囲気運営されている句会です。

現在、会員は神戸大学経済、経営、法学部、工学部、文学部、農学部、他大学卒などで構成されており、神戸大学の枠にとらわれず、また、いつからでも会員になれ、経験を問いません。

通常は、毎月1回の月例会句会を東京KUCクラブ（帝国劇場ビル地下2階）内で開催しており、春秋の吟行句会も実施しております。また、初心者に対する俳句勉強会を随時行い、俳句力向上も目指しています。

コロナ禍の為、集合型句会の開催ができない状況下にあっても、「インターネットを利用した句会システム」、「ネット利用不可の方を支援する補助者の仕組み」、「東霜ホームページ」を利用し、活発にリモート句会を毎月開催しています。

俳句会では、5年毎に句集を発行しており、令和元年5月、東霜50周年記念号として第十句集を発行いたしました。句集ご希望の方、俳句にご興味のある方は是非以下のホームページ内記載の「問い合わせ先」にご連絡ください。神戸大学東京六甲クラブホームページ内「サークル紹介」よりアクセス、または、<http://home.h02.itscom.net/tousou/>

宗村 俊明 (E⑭)

東京支部総会報告

令和2年度のKTC東京支部総会を以下で開催しました。

- ・ 日 時：令和2年11月26日（木）18時～
- ・ 開催方式：神戸大学東京六甲クラブを基地局としたWEB
会議方式
- ・ 参加者数：クラブでの参加 8名
オンライン参加 17名 計25名

■KTC東京支部総会

例年、KTC東京支部総会は、理事長に上京、ご参加頂くとともに、KOBEO工学サミットin Tokyoを併催行事として大学から先生方をお招きして開催してきました。今年度はCOVID-19パンデミックにより例年通りの開催は困難な状況下でしたが神戸大学東京六甲クラブの協力も得て、オンライン併用型で無事開催することができました。

東京支部幹事会では、COVID-19の感染拡大が深刻となった2020年夏以降、集合型での幹事会、総会の開催は当面困難であると考えていました。しかし、神戸大学東京六甲クラブがWEB会議システムを導入しさまざまな行事、会議をこれを用いて効果的に実施されていることを聞き、クラブ事務局の支援も得て10月に試行的にWEB併用幹事会を開催、多人数の総会でもこの方法が活用できることが確認できたことから、WEB併用型での総会開催に踏み切ったものです。ここでWEB併用型とは、Wifi環境およびWEB会議システム搭載PCが整備された東京六甲クラブを基地局とし、こちらに参集可能な方はクラブ会議室にて通常の会議形式で参加、それ以外でご家庭や職場の通信環境を利用できる方は、PCやスマー

トフォンによりWEB参加するというものです。

当日は、幹事クラブである機械クラブと神戸大学東京六甲クラブスタッフによる会議環境準備のもと、塚田正樹理事長と本部事務局は神戸からWEB参加頂き、総会を開始しました。

総会では、野村 貢東京支部長による挨拶に続き、今年度の活動報告、会計報告など通常通りの議事を無事に進行し、滞りなく参加者全員の賛同を得ることができました。活動報告では、恒例化していた東京支部クラブ合同見学会をはじめとする殆どの活動が休止に追い込まれたこと、例年の総会で併催行事として発展させてきたKOBEO工学サミットin Tokyoも今期は中止せざるを得なかったことが報告されました。

塚田理事長からは、COVID-19感染拡大に伴う学内の環境変化、講義・研究を実施することに多くの困難が伴うなか、大学、学生双方の協力のもと、大学運営、KTC活動がなされていることが紹介されました。一方で、大学、学生の経済的な困難も厳しさを増していること、その支援のために「神戸大学基金新型コロナウイルス感染症対策緊急募金」が効果を発揮しているが、まだまだ不足であることが報告されました。

これら状況に鑑み、東京支部では会員有志の募金を期待するだけでなく、支部としても募金を行うことが肝要と判断し、本部助成金に相当する金額の募金を実施しました。

なお、今後の支部活動については、COVID-19の感染動向や行政の措置をみながら慎重に進めていくことになりますが、可能な範囲において、例年行事である合同見学会などを再開していきたいと考えていますので、会員各位のご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。

.....

■KTC東京支部の活動紹介

本項を借りて東京支部の活動を少し紹介したいと思います。東京支部は、各学科を単位クラブとしてKTCとしての行事や活動を企画、運営しています。

関東周辺には本学卒業生がたいへん多く住まいされ、また職場を持たれています。そのため、各単位クラブでの活動も支部を組織して展開されているクラブが多く、学科クラブ支部としての活動も年間を通じてあります。そのため、KTCと単位クラブの違いが見えないところもあるようです。また、本支部共通の課題ですが、若年層の会員の積極的な参加を望むものの、なかなか各種行事への若年参加者が集まりません。さらに支部運営を担う幹事会もメンバーの固定化や高齢化が課題となりつつあります。

年間行事として開催している行事は、総会およびKOBEO工学サミットin Tokyoがあります。これはKOBEO工学サミットの

サテライト行事として「トライアル」と題して試行行事としてスタートしたものでしたが、定例行事として開催可能と判断した2015年からは総会の併催行事として定着し、毎回、大学から2名の先生に東京までおいで頂き、旬でレベルの高い話題をご講演頂いています。

さらに、2017年から開催しているKTC東京支部合同見学会は、関東エリアのユニークな施設や行事を各クラブ合同で見学しようという行事です。残念ながら2020年は中止となってしまいましたが、JFEスチール(株)東日本製鉄所やヤマト運輸羽田クロノゲート、防衛装備庁技術シンポジウムをこれまでに見学しています。本行事はKTC東京支部としての一体感の醸成とともに、分野の異なる技術者、研究者が合同で見学することによる知的イノベーションの機会として今後、さらに充実させていきたいと考えています。

また、支部固有の問題ですが、支部構成員の定義が曖昧

支部・単位クラブ報告／東京支部／木南会

であるため、転勤や退職後の帰郷などにより支部を異動された方からの通知が必ずあるとは言えず、なければ名簿更新もままならないという事情があります。さらには、理屈上、東京支部は関東だけでなく北海道から東北までをエリア的に網羅する支部ということになりますが、現実的には北海道、東北の会員諸兄に行事や関連の案内が十分にできているとは言えない状況となっています。

今後も単位クラブ間の連携を強めるとともに、本支部を通じた諸課題への対応そして会員の皆さんにとって居心地の良い東京支部となるよう頑張っていきたいと思えます。



東京支部合同見学会（JFEスチール(株)東日本製鉄所）

木南会

令和2年度総会等報告

令和2年10月28日に平成31年度（令和元年度）評議員会及び令和2年度総会をオンラインで開催しました。元々は令和2年5月9日に開催を予定していましたが、新型コロナウイルス拡大防止に関する非常事態宣言発令を受けて延期していたものです。本来であれば、会員の皆さまに参加いただきたかったのですが、非常時であることを考慮して、参加者を役員に限定して開催しました。参加者は10名でした。評議員会・総会に提出された議案は以下のとおりです。



オンライン会議の様子

議案1／平成31年度（令和元年度）事業報告

議案2／平成31年度（令和元年度）会計報告及び会計監査報告

議案3／令和2年度事業計画（案）

議案4／令和2年度予算（案）

平成31年度（令和元年度）事業報告では、会員交流のための事業として神戸大学建築卒業展への援助、神戸建築学への援助が報告され、教員と学生との交流事業としては設計演習講評会後の懇親会への援助、神戸大学木南賞への援助が報告されました。また、平成31年度協力金の募集結果（379,000円、前年度より35,000円増加）、会誌『木南』43号の発行が報告されました。

令和2年度事業計画では、例年通りの計画が示されましたが、新型コロナウイルスの影響があるため、事業の縮小が予想されます。

左記事業を反映した会計報告、予算案が審議され、全て承認されたことを、ご報告いたします。

■木南会役員（2019～2020年度）

会長	出野上 聡（En ⑧）
副会長	谷 明勲（A ②⑥）、根岸 芳之（A ③④）
顧問	中嶋 知之（En ③）
会計監査員	辻本 浩司（A ④①）、神門 英昭（En ④）
事務局長	山邊 友一郎（AC1）
事務局次長	浅井 保（En ⑨）、仁木 りつこ（A ④②）、中川 龍一（A ④①）
事務局員	奥園 健（特別会員）、豊樹 竜一郎（AC5）、三浦 太郎（AC13）、渡辺 祥弘（AC11）、中川 和樹（AC13）

中嶋麻起子先生の異動に伴い、奥園 健先生が新たに事務局員に就任しました。

機械クラブ

機械クラブ会長挨拶

平田 明男 (M®)

皆様におかれましてはご健勝のこととお慶び申し上げます。日頃は機械クラブの活動に格別のご理解とご支援を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、皆様ご承知の通り、新型コロナウイルス感染拡大防止を図り、会員各位の安全、健康を第一に2020年度に計画致しました機械クラブの行事は一部を除き中止せざるを得ませんでした。更に1月7日に1都3県に、14日には兵庫県を含む計11都府県に緊急事態宣言が再度発出されました。このような状況下3月に予定しております機械クラブ総会は昨年同様今年も対面での開催は非常に困難であると思われるので、Zoomによるオンラインでの開催を計画致します。また、新入会員歓迎会、記念講演会も中止せざるを得ず、これらに代わる方法でこれから社会に出られる皆さまにお祝いと激励を差し上げたいと考えております。

このような中、新型コロナウイルス終息後に向けて、就任以来提唱しておりますが、卒業後一度もクラス会を開催されていないクラスの皆様は是非クラス会のご準備に着手いただければと願っております。機械クラブでは総務部会を中心に出来る限りのお手伝いをさせていただきますので、同期の皆様の連絡先などにお困りでしたら是非ご相談いただきたいと存じます。また、機械クラブではZoomの有料アカウントを取得していますのでオンラインでの会議、打合せ、同窓会等にご利用下さい。ご希望の方は総務部会にご相談下さい。

一方、大学、工学部に目を向けてみますと神戸大学創立120周年（2022年）、工学部創設100周年（2021年）など節目となる年が目前に迫ってまいりました。工学部全体の企画に加え機械クラブでも機械工学専攻と共同で記念となる独自の事業を進めて参ります。計画が固まりましたらお知らせいたしますのでご参加いただければと願っております。

最後になりましたが、機械クラブの活動の主目的であります母校への支援を継続するためには原資となります年会費（2,000円）及びご寄付が必須であります。ご協力いただいております皆様には心より感謝申し上げますとともに、まだ納入されていない方は絶大なるご協力をいただきますようお願い申し上げます。

今年度の総会をもって私の任期も残り1年となりました。残りの期間で活性化への糸口をつかみたいと考えておりますのでこれまで以上の皆さまのご理解とご協力をいただきますようお願い致します。

◆工学部モニュメント

工学部では創設100周年記念事業の一環として、工学部内に存在している歴史的に価値あるものをモニュメントとして認定し、その価値を広く伝えるよう整備を進めています。機械

工学科からは工作技術センターで現役稼働しているラジアルボール盤が工学部モニュメントとして認定されております。ここでは、ラジアルボール盤を紹介いたします。なお、現在認定されている工学部モニュメントは以下の通りです。詳細は工学部100周年記念ホームページをご覧ください。

工学部モニュメント

- ・ 廣田精一先生胸像
- ・ 「神戸高等工業学校発祥之地」記念碑
- ・ 旧「高工三社」の手水鉢
- ・ 旧西代学舎の楠
- ・ ラジアルボール盤
- ・ ホーコートランシット（測量機器）
- ・ コンクリート試験機
- ・ 真空管コレクション
- ・ 天秤 ・ 神戸大学Lispマシン FAST LISP

工学部100周年記念ホームページ

<http://www.eng.kobe-u.ac.jp/anniversary/index.html>

ラジアルボール盤



新日本工機（株）1961年式のRM-10型であり、六甲台への学舎移転時に導入されたと考えられます。写真ではその大きさがわかり難いと思いますが、約40mmの大口径の穴あけが可能で、主軸頭が上下するとともに、主軸頭が設置されたアームがコラムを中心に旋回、主軸頭がアームに沿って水平移動できることから主軸を前後左右上下(XYZ軸)に動かすことができます。この特徴から長尺物の比較的大きな穴あけに重宝しているとのこと。製造会社エンジニアが驚くほど管理状態がよく、年数回の利用機会ではありますが、先に述べたように現役で稼働しています。アームが動く様子、工作技術センター技術専門員 大槻正人様による説明がYouTubeで公開されています。先に示した工学部100周年記念ホームページからリンクされていますので、是非ご覧ください。

◆機械クラブホームページのご案内
URL : <http://www.ktcm-kobe.com>
各種行事の案内および開催報告、クラス会報告に加えて、卒業生の方々による寄稿文を掲載しております。「機械クラブだより」のバックナンバー、思い出の記録集も掲載しております。Eメールアドレスを機械クラブ(ktcm@ktcm-kobe.com)までご連絡頂ければ、最新の情報をご案内いたします。是非、ご登録下さい。

◆機械クラブホームページのご案内

URL : <http://www.ktcm-kobe.com>

各種行事の案内および開催報告、クラス会報告に加えて、卒業生の方々による寄稿文を掲載しております。「機械クラブだより」のバックナンバー、思い出の記録集も掲載しております。Eメールアドレスを機械クラブ(ktcm@ktcm-kobe.com)までご連絡頂ければ、最新の情報をご案内いたします。是非、ご登録下さい。

暁木会

暁木会の今年度の活動報告

暁木会では新型コロナウイルス感染拡大防止のため、活動の多くはウェブ開催、中止を余儀なくされました。

そのような中、「今母校を支援しないでいつするのか」との強い思いで、できる限りの支援を行いました。支援の内容は以下の通りです。

1. マスク500枚、消毒液20ℓ
2. 遠隔授業対応
 - ・ノートパソコン4台を購入
 - ・Wi-Fiルーターレンタル費用の助成
3. 奨学金
4. 就職

詳細は、暁木会ニュース№42号に掲載しておりますので是非お読みください。

その他の活動は、大学との意見交換会および就職関連ウェブ会議を開催いたしました。例年開催している東京支部総会、広島支部総会、岡山支部総会、東海支部総会はウェブ、書面開催となり、暁木一水会活動（年4回）は、全て中止となりました。2年に1回の名簿の改訂版を発行し、暁木会ニュースの発行（№42号、№43号、№44号予定）を行いました。

なお、暁木会では行事案内や同窓会報告、社会の最前線でご活躍の現役会員の記事などを掲載した会報誌『暁木会ニュース』を発行しております。是非、暁木会ホームページ（<http://www.gyoubokukai.jp/>）をご覧ください。

【大学との意見交換会】（抜粋）

全文は、暁木会ニュース№43号に掲載しております。

1. 日 時 2020年9月10日（木）18:00～19:30
2. 会 場 ウェブ開催
3. 参加者 森川英典先生、織田澤利守先生、伊藤裕文会長、山下健作幹事、能沢昌和幹事

伊藤：現在の大学の状況を教えてください。

森川：一昨日、大学本部から、10月1日よりレベル2からレベル1に緩和されることが発表された。通常の講義が、教室定員の50%以下の制限付きで認められることとなる。学生実験など一部の科目では録画映像による授業も実施している。オンラインによる実験授業はリアリティが不足しているため、希望者には、実験見学会を開催予定である。

森川：レベル2の7月において、1年生は少人数で班分けしてできる創造思考ゼミナールIを対面式で実施し、大学に来る機会をつくった。大学の食堂に感激する初々しい姿がみられた。2、3年生については前期は全てweb授業で講義した。

伊藤：学生は、現在のオンラインの講義をどう思っていますか？

森川：1年生の7割が対面講義を希望しているが、2年生以上は3割程度に止まっている。1年生は、大学に行って早く同級生とのコミュニケーションをとりたいという思いがあるが、2年

生以上はwebの方が単位を取りやすいと思っているからかもしれない（笑）。一方で、実験・実習の授業はwebでは分かりづらいとの意見も出ている。

伊藤：大学の対応の厳しさに驚きます。兵庫県の小中学校では感染者が出たら2日間休校、高校では濃厚接触者のみ休みとしているのが一般的。

森川：大学は小中高と異なり、科目ごとに教室を移動しながら授業を受けるため、接触者が広範囲となり、厳しい対応をとらざるを得ない。今後は、対面式とwebを使いわけながら講義していくが、オンライン授業におけるアクセスポイント（教室）の不足や食堂の定員不足も課題である。

伊藤：退学者は出ていませんか？

森川：退学の前段階として休学届が出るものと考えているが、例年と比較して増えている状況ではない。退学者は今のところ出ていない。

織田澤：よい事例としては、学生結婚・出産して休学中の学生が、オンライン授業であれば出席できるので、復学したことがあった。

伊藤：暁木会からの支援は充分ですか？

織田澤：支援金でスペックの古いパソコン4台を買い替えた。

伊藤：暁木会の会員も増えているので、遠慮なく学生のために使ってほしい。

織田澤：携帯会社が通信制限を無くすサービスを終了すると、WiFiの

ルーター貸出の需要が増える可能性がある。今後も学生ニーズを聞きながら対応していく。

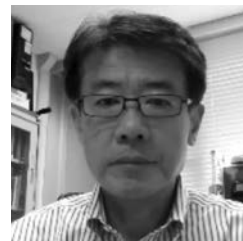
伊藤：就職については問題ないですか？

森川：新型コロナウイルスによる土木業界への影響があまりなく、今年度の就職に大きな影響はない。大方の学生は民間企業の内定を取ったり、公務員試験に合格している。国交省の総合職にも合格者が出了。土木の就職状況はよいが、他学科では院試の受験者数が大幅に増加したようである。業界の差も大きいと思われる。

来年度以降については、企業説明会、現場見学会等への影響もあり、学生への情報不足が懸念されるが、人数を絞りながら現場見学会を開催する大手ゼネコンも出始めている。就職面でも暁木会の支援をお願いする。

伊藤：承知しました。今後も卒業生が一丸となって大学を支援していきます。引き続き何でもおっしゃってください。厳しい状況が続きますが頑張ってください。

【就職関連ウェブ会議】（抜粋）



森川先生



伊藤会長



織田澤先生

全文は、暁木会ニュースNo.43号に掲載しております。

1.日 時 2020年10月5日（月）18:00～19:30

2.会 場 ウェブ開催

3.参加者 澁谷 啓先生、中山恵介先生、鋤田泰子先生、
伊藤会長、山下 剛副会長、竹本 修幹事、
能沢幹事

澁谷：今年度の就職に関する状況を報告する。4年生、院2年生の内定先を調査中ではあるが学生からの内々定取消や就職先の紹介依頼がないことから問題はないと考えている。調査結果は、11月の教室会議で報告予定である。調査結果は、暁木会とも共有する。

澁谷：今年度の就職活動の解禁は、例年通り4月からであった。民間企業のアクションに比べて官庁のアクションが以前通りのため、公務員志望の学生に焦りが見受けられる。少しでも民間企業との時期の差を縮めることはできないものか。

伊藤：ご主旨はよくわかりますが、官庁と民間企業との時期の差を縮めることは、なかなか難しい状況です。

中山：3年生と院1年生を対象に、各業界から20数社が参加する今年初めてのキャリアガイダンスを11月5日～12月24日に開催する予定である。学生は、事前に神戸大学のBEEFシステムを通じてオンライン説明会に参加する。

伊藤：学生は積極的に参加するでしょうか？

中山：説明会開催日程は、オンライン講義の空き時間に設定した。神戸大学の先輩から色々な企業のことを聞けることは勉強になると思う。

山下：今年は、コロナの影響からインターシップも開催されておらず、今回のキャリアガイダンスは、学生にとって良い機会だと思えます。

伊藤：10～15人程度に人数制限を設けた上で、現場見学会を開始している企業があると聞いていますが実態はどのような状況でしょうか？

鋤田：約60名全員が参加する授業としての見学会は、小人数に制限することも難しく、実施はしていないが、企業から見学会の案内があれば、各教員、学生に案内は行っている。

澁谷：暁木会からは、学生のために社会人の先輩として生の声をお願いしたい。

伊藤：引き続き暁木会として協力させていただきます。

第2部：暁木会と学生の関係について

伊藤：学生のために暁木会として就職も含めて何か協力できることはないでしょうか？

中山：昨年度から相談していることであるが、暁木会の広報の場としてOBと学生の懇親の場を設けたい。

伊藤：暁木会と学生のウェブ座談会を開催してはどうでしょうか？5～6名の学生にOBが入ったグルーピング形式で開催できれば良いのですが。

竹本：5～6名の学生に官庁、ゼネコン、コンサルの各OB3名が入ったグループはどうですか？

中山：3年生、院1年生が適当だと思う。グループの人数は、5、6名が良い。多人数だと学生は、発言しなくなると思う。

伊藤：各グループに入るOBは1業種で、グループチェンジをすることで色々な業種の話ができるのではないですか？

中山：それでいいのではないか。年内は難しい。

伊藤：2部、3部構成として複数のグループと座談する方向で調整しましょう。暁木会として引き続き支援して行きます。本日はありがとうございました。

応用化学クラブ

「学業成績以外による評価システムへの取り組み」

応用化学専攻 教授 丸山 達生

「人を評価する」。あらゆる集団・組織において、また人を育てるシステム全てにおいて重要でありながら、極めて難しい課題である。群れを作ってその中で生きる人間は、元来人からの評価を気にする生物であり、しかも現代人は多少なりとも周囲からの評価を気にするよう長年教育されてきている。その評価が、ポジティブには人の成長を促し、精神的な安定につながり、人と人との信頼関係構築、健全な社会システム構築にも大きく寄与することは、読者の皆様にも異論がないことだと思う。企業や社会的コミュニティに比べれば、教育機関である大学における学生の評価はしやすい方だと思う。それでも現実は難しく、現場は常に悩み、もがいている。

一例を挙げよう。大学（学部）の成績は概ね3年間の積算であり、これが学部4年時における研究室選び、大学院入試

推薦対象者判定、就職活動における学科推薦に大きな意味をなす。学部1年時に特に講義数が多いことから学部2年生からの成績挽回はなかなか難しい。そのため学部時代における学業成績のためにやる気をなくし、大学院進学を諦める学生や応用化学に興味をなくす学生が相当数いる。その中には人と違った視点・発想力を持ち、人と違った努力をし、違った実力を身につけてきた学生が少なからずいる。非常にもつたいない。社会的損失ですらあると思う。

そこでこの課題に一石を投じるべく、応用化学科では本年度から学部4年時の卒業研究（実際には卒論発表）に表彰制度を導入することとした。具体的には、年度終わりに行われる卒論発表において個々人の発表を参加する複数の教員が評価し、上位一割強の学生を表彰し、副賞も贈呈するというものである。つまり学部の講義・演習成績と切り離し、仕切り直した形で学部4年からの努力・成果・達成を評価しようというものである。学部講義成績が悪くても研究活動において異彩を放つ学生をencourageし、自信をつけさせてあげたい。

ここでの狙いは、学部4年時から学生をencourageする以外にもいくつもある。一つは、学生に「評価」というものはn次元であり、いくつもの方向性があるべきことを示すこと。二つ目は、異彩を放つ学生の想定外の働きにより、他の学生を刺激すること。三つ目は、これらの効果が神戸大学の研究の底上げになり、大学の評価向上にもつながること。四つ目は、学生本人の努力・成果に対して具体的な表彰を受け、副賞を現物授与されることにより、神戸大学に来て良かったと実感してもらうことである。同様の表彰制度を、修論発表でも創設し、進学した学生だけでなく、修士過程から入ってきた大学院生にもチャンスを提供する予定である。

なお昨今の就活面接に詳しい方には、口頭発表評価にしてしまうと口上手な学生が有利になるのではとの懸念が浮かぶかもしれない。しかし、ここ十数年神戸大生をみてきて思うのが、口下手な学生も自分の研究に関しては、練習（場数?）を重ねると発表のみならず質疑応答でもかなりうまく自己主張できるようになる。良い意味でこちらの予想を超えた質疑対応をする学生もでてくる。教員側から、ある意味一方的に与えた研究テーマにも関わらず、学生が自分なりに咀嚼し、教員とは別視点で自分のものとしている姿はうれしい驚きである。

・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

「新型コロナ禍を乗り越えていくために」

福田和代 (X²⁰)

1990年に化学工学科（当時）を卒業しました。

卒業後、金融機関でシステムエンジニアとして業務システムの開発に携わっていましたが、子どもの頃からの「好き」を止められず、2007年にミステリー作家としてデビューしました。

台風で孤島になった関西国際空港に、ハイジャック機が到着する事件を描いた『ヴィズ・ゼロ』でデビューした際、多くの読者が（女性風の名前をつけた）男性作家だと誤解されたようです。

2年間の兼業生活を経て、専業作家になって11年。

学生時代、勉強よりバイトに精を出し、成績は常に低空飛行していたと記憶していますが、サイバー戦争、電力テロによる大停電、物流テロ、警察もの、自衛隊ものとエンターテインメント小説を書き続ける中、工学部で学んだ「理系の本を読む力」が生きていることに我ながら驚きます。いや、驚いてはいけませんが……。

1996年ごろをピークに、出版物の販売額・販売部数はともに減少し続けており、デビューした当時はすでに、出版不況という言葉が囁かれておりました。インターネットの普及やゲーム人気など、原因はさまざまに分析されていますが、理由のひとつとして、出版物の累積刊行点数があまりにも膨大になり、読みたい本を見つけにくくなったことも一因ではないかと考えています。以前は新聞広告が載れば本が売れた時代

幸いにして今年度からKTCが各単位クラブ（応化クラブ）への支援金を増額してくださるため、これを副賞の財源とする。これによりKTC入会金が一部ではあるが学生個人に還元される形となり、学部入学時のKTC入会率アップにもつながれば幸いである。

「諦観」。いつの間にか日本社会に、「努力・挑戦しても何も変わらないよね」という諦めに似た雰囲気蔓延しているように思う。それが特に若い世代になればなるほどその傾向が強くなっている。筆者が学生の頃に比べれば、今の学生はものをよく知っているし、十分に賢い。だが同時に過度に失敗を忌避し、「アホさ（関東で言うバカさ）」「好奇心」「とりあえずやってみる」という気持ちも薄れていってしまっている。個人的に思うが、研究や開発、ビジネス、人間関係に、データを基に予想した合理的な展開はそうそうない。神戸大の学生には研究活動を通して、単純ではない現実世界のn次元の広がり、予定調和ではない発見・展開がどこにでもあることに気づき、各自の能力・長所を、自信を持って活かせる方向を見つけて欲しいと切に思う。今後もKTCや単位クラブのご協力のもと、教育と研究に資する取り組みを試行錯誤していきたい。

もあったようですが、そもそも新聞を読まない若い世代が増えました。20代で新聞を読むのは1割足らずとの調査もあります。

私自身も、書き手として良いものを書く努力をするのは当然として、読書会やビブリオバトル、著者を招いてのイベント開催など、本と読者をつなぐために試行錯誤を続けております。

さて、そんな折の新型コロナ禍。

感染拡大はまだまだ収束せず（2020.12.11現在）、いつになれば元通りの環境を取り戻すことができるのか（あるいは永久に取り戻せないのか）すら、明確ではないありさまです。

この1年間で失ったものの大きさに、ほとんど呆然としますが、新型コロナに負けてしまったのではやりきれません。後世から振り返って見た時に、この未曾有の災厄が転機となり、改革が進んだ——と言われるようでありたいと願います。

在宅勤務、電子申請、オンライン授業、さまざまな試みが、いっきに私たちの生活に飛び込んできました。これを契機として、今までなかなか実現できなかったことが、災厄を踏み台にして実現できるかもしれません。

すでに言い尽くされていることではありますが、都市部への人口集中の緩和はなんとか実現してほしいものです。電車やバスにぎゅう詰めになって通勤・通学する光景は、はたして好ましいものと言えるのかどうか。私はシステムエンジニア時代、兵庫県の三木市から大阪府の千里中央まで、片道2時間以上かけて通勤していました。もしあれが必要なければ、自分の会社員時代はもう少し楽ではなかったかと、夢想せずにはられません。

業種や職種によっては、通勤そのものを削減、あるいはいつ

そなくしてしまうこともできそうです。地方に住居を移して仕事をする人が増え、都市部に集中する仕事と、地方の豊かな住環境とを両方満喫できるようになるかもしれません。

通勤に取られていた時間を学びや趣味にあて、未来の自分に投資することもできそうです。日本企業の生産性の低さがしばしば指摘されますが、長時間労働と通勤で疲弊し、新しいことを学ぶ時間が取りにくいのも、ひとつの要因ではないかと、ふと考えたりもします。時間のゆとりができれば、家族との語らいや育児にも、今よりたっぷり時間を割けるでしょう。ひよつとすると、少子化にだって歯止めをかけられるかもしれません！

インターネットが普及すると、どんな場所においても仕事ができるので、東京よりも地方都市が有利になると考えられていましたが、ようやくその時が来たのなら喜ばしいです。環境のいい地方にのんびり暮らしながら、首都圏と同じように仕事できるといいなあ。

また、国内のAI活用は遅れていると言われてきましたが、これでいっきに進む可能性もあります。「AIが人間から仕事を奪う」と否定的な見方もありますが、人間にしかできない仕事を人間が引き受けるための、時間ができるのだと考えたい

です。たとえば、誰かの心をケアしたり、子どもの成長を見守ったり、背中を押すのは、AIよりも人間のほうが上手なのでは？「忙しすぎて、手が回らない」と言われてきたことに手が回るようになれば、AIを使った甲斐があるというものです。

さらには、いよいよほとんどの仕事をコンピューターに肩代わりさせられるようになれば、人間は残されたわずかな仕事をシェアして、あとは「より良い人生」を模索するために時間を使うことができるようになるかもしれません。学問、芸術、スポーツなどなど、指向するところは人それぞれでしょうけれども。

「働く」ことは、「誰かのために時間と能力を使う」ことでもあります。人に頼りにされることは嬉しく、生きがいにもなりますから、多くの場合、私たちは身体が動く限り働いて、誰かの役に立ちたいと願っています。しかし、それが収入に結びつかない社会へと、だんだん変化しつつあるのかもしれません。巷間取り沙汰されるベーシックインカムのような、これまでとは異なる制度も取り入れていく必要があるのかもしれないね。

固定観念と先入観を捨てて未来を思い描き、知恵と工夫で「新型コロナに勝った!」と胸を張れるようにと、ひたすら思いめぐらす毎日です。

CSクラブ

CSクラブの活動も新型コロナウイルス感染症による影響を大きく受けた一年となりました。例年であれば数件の申請があり、活動の報告をしておりました「小さな同窓会」支援事業に関しましては2020年は申請もありませんでした。この感染症の猛威が収まることを祈念しつつ、新しい活動の形も検討していきたいと思います。

<CSクラブホームページに関して>

2020年1月よりCSクラブのホームページは使用しているインターネットサービスを変更いたしました。同窓会活動における有用な活用法に関して役員・事務局を中心に検討しております。ご意見等ございましたら是非事務局までご連絡いただきますようお願いいたします。

ホームページ: <http://cs-club.sakura.ne.jp/>

事務局E-mail: secretariat@cs-club.sakura.ne.jp

<「小さな同窓会」支援活動について>

CSクラブ(則水会・システムクラブ・情報知能工学科同窓会)では、小さな同窓会の支援を行っています。恩師の招待費用、

ゴルフやボーリング大会の景品など支援の形は問いません。同窓会を催す際には、ぜひ、CSクラブにご一報ください。

会の参加者が10人以上なら20,000円、20人以上なら40,000円を支援します。ただし、予算に限りがありますので、支援は申請順とし、予算の限度額に達した時点で本年度の支援を終了します。

- ・支援の審査、承認は役員会で行います
- ・支援を受けた会には報告記事を投稿して頂きます
- ・報告記事は、ホームページ、ニュースに掲載します(過去の報告記事はCSクラブホームページにてご覧いただけます)

様式は特にありませんので、申請は以下の宛先まで気軽にお申し込み下さい。

〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1

神戸大学大学院システム情報学研究科

事務室気付 CSクラブ

事務局 E-mail: secretariat@cs-club.sakura.ne.jp

ホームページ: <http://cs-club.sakura.ne.jp/>

代 議 員 選 挙

第6回代議員選挙のお知らせ

木南会

会長 出野上 聡

代議員選挙規則にもとづく第6回代議員選挙立候補者は以下の通りとなりました (順不同)

- ・柴田和弘 En⑧ ・近都 学 En⑫
- ・吉田 良 A③⑥ ・増田 匡 En⑩
- ・平井勝彦 A③⑧ ・浅井 保 En⑨
- ・山邊友一郎 AC1

(一社) 神戸大学工学振興会代議員選挙規則第7条により、候補者が当会代議員定数の7名を超えなかったため無投票当選と決定致しました

補欠

- ・谷 明勲 A②⑥ ・中川 龍一 A④①

暁木会

会長 伊藤裕文

代議員選挙規則にもとづく第6回代議員選挙立候補者は以下の通りとなりました (順不同)

- ・市川和幸 C②⑨ ・八木下 徹 C③③
- ・坪本正彦 C③⑨ ・中山 徹 C97
- ・谷 幸治 C98

(一社) 神戸大学工学振興会代議員選挙規則第7条により、候補者が当会代議員定数の5名を超えなかったため無投票当選と決定致しました

補欠

- ・石田裕之 C④③ ・上田直樹 C98

竹水会

会長 古澤一雄

代議員選挙規則にもとづく第6回代議員選挙立候補者は以下の通りとなりました (順不同)

- ・坂井洋毅 E⑧ ・高城昌弘 E⑨
- ・山崎 崇 E②④ ・田村恵子 E②④
- ・山下有二 E②④ ・山河 勉 E②④
- ・樽谷篤明 D①①

(一社) 神戸大学工学振興会代議員選挙規則第7条により、候補者が当会代議員定数の7名を超えなかったため無投票当選と決定致しました

補欠

- ・中井光雄 E②⑨ ・野村和男 D④④

機械クラブ

会長 平田明男

代議員選挙規則にもとづく第6回代議員選挙立候補者は以下の通りとなりました (順不同)

- ・井上忠雄 M⑧ ・西村雅晴 M④④
- ・常次正和 M①⑦ ・玉屋 登 M②①
- ・井宮敬悟 P⑥ ・尾野 守 M③⑩
- ・浅野 等 M③⑥ ・林 公祐 M⑤⑩

(一社) 神戸大学工学振興会代議員選挙規則第7条により、候補者が当会代議員定数の8名を超えなかったため無投票当選と決定致しました

補欠

- ・北澤京介 P②② ・伊藤隆裕 M⑤③

応用化学クラブ

会長 林 茂彦

代議員選挙規則にもとづく第6回代議員選挙立候補者は以下の通りとなりました (順不同)

- ・羽田一弘 Ch②④ ・福岡正輝 Ch③⑥
- ・角田昌也 Ch④⑩ ・唄 修司 X⑥
- ・福田和代 X②② ・田中丈晴 X②⑦
- ・黒田雄介 CX①③

(一社) 神戸大学工学振興会代議員選挙規則第7条により、候補者が当会代議員定数の7名を超えなかったため無投票当選と決定致しました

補欠

- ・田中正幸 X⑧ ・土田史明 Ch②④

CSクラブ

会長 小崎 武嗣

代議員選挙規則にもとづく第6回代議員選挙立候補者は以下の通りとなりました (順不同)

- ・孝橋 徹 In⑥ ・前田和男 In⑧
- ・澤井伸之 S① ・友久国雄 S①
- ・澤田一哉 S① ・中島 透 In①⑤

(一社) 神戸大学工学振興会代議員選挙規則第7条により、候補者が当会代議員定数の6名を超えなかったため無投票当選と決定致しました

補欠

- ・冨田克彦 S② ・福嶋康德 In②②

【編集後記】

ある経済新聞の論説にありましたが、昨年12月に占星学で言う「地」の時代から「風」の時代に変わり、今後200年ほど続くそうです。「地」の時代は経済や資産、学歴など積もっていくものが価値があるものとされていましたが、「風」の時代はセンスや情報、オリジナリティが重要になるそうです。そう言われれば最近の風潮はそういう傾向にあるような気がします。今回も読み応えのある記事がたくさんあるので、じっくり本文をお読みいただきたいと思います。

今回は未会員の方々へも配布いたしますので是非とも会員になっていただける様お願いいたします。

(機関誌編集委員長 宮 康弘)

【富岳コンピューター（オンデマンド配信）】

昨年は新型コロナウイルスに蹂躪され、大型のイベントがほとんど中止となりました。2020.10.05に予定された学内講演会も中止となり、西口浩司先生講演の内容がオンデマンド配信となりました。KTC始まって以来のことですが、内容が繰り返し聞けて非常に良かったと思います。

富岳コンピューターはスマホ2000万台分の能力があるとか、一例として、新型コロナウイルスの飛沫拡散状況を調べておられますが、「富岳」はあくまでも道具です。この素晴らしい道具を使いこなすのも人間の頭脳です。いかに使いこなしていくか、期待します。

(KTC元監事 山本 和弘)

【神戸大学工学振興会 機関誌編集委員】

委員長	宮 康弘 S①						
副委員長	島 一雄 P5	山本 和弘 Ch③					
委員	浅井 保 En⑨	山口 秀文 AC1	黒木 修隆 D⑱	浅野 等 M③⑥			
	山岡 高士 M⑱	江口 隆 M②②	喜多 孝 C98	楢田 泰子 C99			
	小柴 康子 Ch③⑥	中本 裕之 CS2					
事務局	藤村 保雄 Ch②④ (常務理事)	進藤 清子					

※_____は学内教員

【一般社団法人神戸大学工学振興会機関誌 第92号】 【ISSN1345-5699】

2021年3月1日発行（非売品）

発行所 一般社団法人神戸大学工学振興会（略称KTC）

発行人 理事長 塚田 正樹

所在地：〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学工学部内

電話：(078) 871-6954・FAX：(078) 871-5722

KTC ホームページ：<https://www.ktc.or.jp>

メールアドレス：eng-ktc@edu.kobe-u.ac.jp

印刷所 株廣済堂 〒560-8567 大阪府豊中市蛍池西町2-2-1

電話：06-6855-1100・FAX：06-6855-1324

© 一般社団法人神戸大学工学振興会 Printed in Japan

2021年度定時総会開催のご案内

会員各位

一般社団法人神戸大学工学振興会
理事長 塚田 正樹

謹啓 早春の候、会員各位におかれましては益々ご健勝のこととお慶び申し上げます。

2021年度定時総会を下記により開催します。総会終了後、神戸大学大学院科学技術イノベーション研究科長 近藤昭彦教授によりまず最先端バイオ技術（超高速ゲノム解読技術、ゲノム合成やゲノム編集技術等）が、IT、AI技術やロボット技術と融合、すなわち「バイオ×デジタル」の融合、が生み出す革新的なバイオ工学（Engineering Biology）についてご講演頂きます。皆様のご来臨をお待ち申し上げます。

謹白

1. 日 時：2021年5月21日（金）午後5時～午後8時
2. 会 場：楠公会館 神戸市中央区多聞通3-1-1（神戸高速駅すぐ） 電話 078-371-0005
3. 次 第
 - (1) 社員総会 午後5時～午後6時
 - 2020年度事業と決算報告 ●理事の改選 ●2021年度事業予定と予算
 - その他
 - (2) 講演会 午後6時～7時
 - (3) 懇親会 午後7時～8時 会費 5,000円

●講師：神戸大学大学院 科学技術イノベーション研究科長 近藤昭彦教授

●演題：『新たな経済社会『バイオエコノミー』を加速する『バイオ×デジタル』融合』

講師プロフィール

- | | | |
|-------|----|----------------------------------|
| 1986年 | 3月 | 京都大学大学院工学研究科化学工学専攻修士課程修了 |
| 1988年 | 4月 | 九州工業大学工学部 講師 |
| 1993年 | 1月 | 九州工業大学工学部 助教授 |
| 1999年 | 4月 | 神戸大学工学部応用化学科 助教授 |
| 2003年 | 5月 | 神戸大学工学部応用化学科 教授 |
| 2007年 | 5月 | 神戸大学大学院工学研究科 教授 |
| 2012年 | 4月 | 理化学研究所 環境資源科学研究センター チームリーダー（～現在） |
| 2016年 | 4月 | 神戸大学大学院科学技術イノベーション研究科長（～現在） |
| 2020年 | 4月 | 理化学研究所 環境資源科学研究センター 副センター長（～現在） |



講演概要

「バイオエコノミー」、すなわちバイオテクノロジーが影響、牽引する産業群が形成する経済、市場が急拡大しつつあり、その産業規模は2030年には約200兆円に成長するとされ、今後の世界経済の拡大を支える。既に農業、健康、工業の幅広い産業に多大なインパクトを与えつつある。この流れを加速するのが、最先端バイオ技術（超高速ゲノム解読技術、ゲノム合成やゲノム編集技術等）が、IT、AI技術やロボット技術と融合、すなわち「バイオ×デジタル」の融合、が生み出す革新的なバイオ工学（Engineering Biology）技術である。神戸大学科学技術イノベーション研究科は、先端バイオ工学研究で日本をリードする研究を展開するとともに、次々とバイオベンチャーを生み出しているが、本講演ではこうした取り組みを紹介する。

☆総会開催は平常時の開催を想定しておりますが新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、開催方法を変更する可能性があります。KTCのHp又はmail配信でご連絡申し上げます。

以下のいずれかの方法で出欠・ご連絡先のデータ変更についての返信にご協力下さい。経費節減のため、できればインターネットまたはFAXで返信をお願いします。

- ① インターネット：KTCホームページ [総会案内](https://www.ktc.or.jp) から送信ください。
<https://www.ktc.or.jp> (E-mail:eng-ktc@edu.kobe-u.ac.jp)
- ② F A X：同封ハガキの裏面に必要事項を記入し送信してください。
- ③ 郵 送：同封ハガキの裏面に必要事項を記入し投函してください。