



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



K T C

Kobe University Technology Promotion Club

1,Mar.2022
No.94

特集 『神戸大学数理データサイセンスセンター』 木村建次郎教授に聞く



連載「わが社の技術」

京セラ(株)
「生産性倍増に向けた
スマートファクトリーの
推進」

連載「最先端研究紹介」

〈スパコン「富岳」を用いた
室内環境における
ウイルス飛沫・エアロゾル
感染リスクシミュレーションと
リスク低減対策の定量評価〉

▲わが社の技術「京セラ(株)」(本文41頁に掲載)



▲ネーミングライツ「KONOIKE Garden」(本文44頁に掲載)



▲KTC学内講演会「学生フォーミュラチーム表彰式」(本文18頁に掲載)

先輩万歳

エリザベス女王工学賞
「佐川真人氏(E④)に聞く」



▲KTC学内講演会「トヨタ自動車Executive Fellow 寺師茂樹様」(本文11頁に掲載)

各 単 位 ク ラ ブ 総 会 案 内

木南会総会のお知らせ

日 時：2022年5月28日（土）
14:30～ 評議員会
15:00～ 総会
場 所：デザイン・クリエイティブセンター神戸 (KIITO)
301室
(神戸市中央区小野浜1-4)
TEL:078-325-2201
問合せ先：木南会事務局
E-mail：jimukyoku@mokunan.com

竹水会総会と新入会員歓迎会の中止について

例年卒業式の日に開催しております総会と新入会員歓迎会は、新型コロナウイルス感染予防のため、2020年21年に引き続き、今年も中止させていただきます。社会状況が改善いたしましたら、改めて竹水会ホームページで総会開催のご案内をいたします。

竹水会HP：http://chikusuikai.sakura.ne.jp/
連絡先：竹水会幹事長 中井光雄 E29
E-mail：nakai.mitsuo@kobelco.com

2021年度機械クラブ総会案内

新型コロナウイルス感染症の状況を踏まえ、対面とオンラインのハイブリッド方式で開催いたします。
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：2022年3月25日（金）10:30～12:00
場 所：神戸大学工学部 5W-301
連絡先：機械クラブ総務部会長 谷 民雄 M18
TEL：080-3542-3586
E-mail：ktcm@ktcm-kobe.com
ホームページ：http://www.ktcm-kobe.com

暁木会総会案内

(詳細につきましては、暁木会ホームページにてお知らせいたします。)
日 時：2022年3月25日（金）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
その他：懇親会の開催については、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。開催の場合は、会費（5,000円）を当日徴収させていただきます。
連絡先：暁木会 常任幹事 森田 寿 C00
TEL：070-8438-2435
E-mail：info@gyoubokukai.jp
ホームページ：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 Ch36
TEL：078-803-6188
E-mail：koshiba@kobe-u.ac.jp

2022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、下記の日時において対面およびオンラインによるハイブリッド形式で開催予定です。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願いいたします。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。
日 時：2022年3月25日(金) 18:00～
場 所：神戸大学内の会議室
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)

各単位クラブ総会案内

表紙裏

巻頭言 「科学的思考と人間のしあわせ」

小池淳司工学研究科長

3

特集 インタビュー — 「世界で初めて解いた『波動散乱の逆問題』の
の応用、究極の技術」を目指して—

5

—数理データサイエンスセンター教授 木村建次郎先生に聞く— 山岡 高士／藤村 保夫

KTC学内講演会

11

「モビリティカンパニーへの変革」

トヨタ自動車Executive Fellow 寺師茂樹氏 (In⑦)

宮 康弘

母校の窓

19

連載 「最先端研究紹介」〈スパコン「富岳」を用いた室内環境におけるウイルス飛沫・エアロゾル感染
リスクシミュレーションとリスク低減対策の定量評価〉 システム情報研究科 坪倉 誠 19

〈定年退職にあたって〉 多賀 謙蔵 23

〈定年退職にあたって〉 澁谷 啓 24

〈定年退職にあたって〉 藤居 義和 25

〈定年退職にあたって〉 田村 直之 26

〈追悼〉「出来成人先生を偲ぶ」 水畑 穰 27

〈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〉 29

〈新任教員の紹介〉 A教授 中江 研・向井洋一、C教授 竹山智英、CX講師 松本拓也 29

〈第15回神戸大学ホームカミングデイ「神戸大学オンラインホームカミングデイの報告」〉

織田澤利守 31

〈受賞〉令和3年度神戸大学工学特別功労賞表彰「神戸大学の発展を願って」 金丸 恭文 32

〈受賞〉第3回神戸大学工学功労賞「神戸大学工学功労賞を受賞して」 井上 理文 33

〈受賞〉第4回神戸大学工学功労賞（先輩万歳に掲載） 佐川 真人 45

〈2021年度神戸大学工学部オープンキャンパス報告〉 堀 久美子 33

〈就職内定先一覧〉 事務局 35

〈理工系学生エンジニアのキャリアセミナー・ガイダンス報告と計画(2021)〉 白岡 克之 36

連載 「先輩紹介」〈就職活動を振り返って「すべての経験が自分の力になる」〉

シスメックス（株）システムエンジニアリング本部ソフトウェア技術グループ

中村祐貴子 37

学生援助金報告

38

博士課程後期課程奨学生報告

陳 思楠 38

学生の活動紹介

39

〈ロボット研究会「六甲おろし」2021年度の活動〉 39

〈学生フォーミュラチーム「FORTEK」2021年度活動報告〉 村田 康貴 39

連載 わが社の技術

41

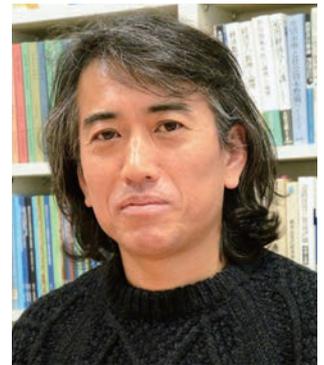
京セラ(株)「生産性倍増に向けたスマートファクトリーの推進」

伊原木希枝

「神戸大学工学研究科 ネーミングライツ 『KONOIKE Garden』 開設記念式典」		44
「先輩万歳」		45
「NDFEB代表取締役 大同特殊製鋼(株) 顧問 佐川真人氏 (E⑭) に聞く」		
ーおいたちからネオジム磁石の誕生までー	古澤 一雄/黒木 修隆	45
「エリザベス女王工学賞受賞をお祝いして」	北浦 弘美	48
KTC活動報告・会員動向		49
KTC支援募金報告	事務局	49
2021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	49
新会員（新入生・在校生入会者）の皆さんへ	事務局	50
入会・褒賞・訃報	事務局	51
コラム		52
ザ・エッセイ		
「数独で遊ぶ」	井村 俊明	52
「湖の話（1）」	藤本 勝	52
「百貨店二職ヲ得ルコト四半世紀一美は官能を超越するか」	仲 一	54
「友人と料理」	東原 朋成	56
神戸大OB囲碁愛好家歓迎！ 東京六甲クラブ囲碁会入会者募集	廣瀬 寛	59
東京六甲クラブ囲碁会入会者募集		59
ザ・俳句 ザ・川柳		59
支部・単位クラブ報告		60
東京支部総会報告		60
機械クラブ・暁木会・応用化学クラブ・CSクラブ		60
編集後記		65
2022年度定時総会開催のご案内		裏表紙

「科学的思考と人間のしあわせ」

工学研究科長・工学部長 小池 淳司



旅などに出て、自然の雄大さを目にしたとき、私たちはなんと小さい存在で、日頃の悩みなど取るに足らないと感じた経験をお持ちの方も多と思います。時の流れを考えてみても、人類が生まれて500万年、地球が誕生して46億年、これらに比較すれば100年はあっという間でしょうし、私たちの日々の生活は一瞬の出来事です。しかしながら、この一瞬の中に人々は喜怒哀楽を感じ、生活を営んでいることも事実です。こう考えると、物理法則のような科学の原理は、人間の営みをはるかに超えた普遍性・一般性を有するとの認識を持つ人も多と思います。ともすれば、刹那的な私たちの感情よりも、科学的法則・知見が優先されても当然のように感じることもあるかもしれません。そして、科学的なものが偉く、個人的感情は取るに足らない少数派（負け組）の意見だという社会的風潮があることも確かです。しかし、この風潮の下では私たちの真の幸せ（ここでは、社会の安寧とよびますが）を達成することは難しいように感じています。この違和感の正体はどこから来るのか？それは、科学が万能でないこととは違うのか？などについて、私の考えをご紹介します。そして、それは、科学技術を人間の幸せに利用するという考え方に存在する少なからずの違和感の正体を浮かび上がらせることになるとおもいます。

まず、科学とは何か？について考えてみることにします。科学的アプローチでもかまいません。それは、さまざまな観察される事象・対象から、同じような性質あるいは特徴を抽出する作業にほかなりません。物体の運動を観察して、例外なく成り立つ法則を導き出し、運動方程式や万有引力の法則が導き出された過程を思い浮かべれば理解できると思います。ニュートンの万有引力の法則は、日頃目にする地球上の物体の運動だけでなく、宇宙における星の運動も同じ法則で説明できることを証明して見せました。このように考えると、科学的アプローチとは、特殊な事例から一般的な特徴を抽出する作業であり、ここでは、特殊な事情のうち、重要な部分に着目するため、

特殊な部分を捨象して、全ての事象に当てはまる法則を見つける作業となります。この捨象の技術が、科学技術の一般性の議論に根幹にあります。そして、一般化された法則は、より高度な法則を導けるだけでなく、さまざまな現象説明に応用可能となり、現在の科学の進歩に大きく貢献すると同時に、私たちはこの科学の発展を、工学技術を通じることで、科学技術を謳歌する近代的な生活を営むことができるということでしょう。もちろん、工学技術は、この科学技術を実際の社会に還元するという大きな役割を担ってきたこととなります。

このような科学的手法の簡単な応用例を考えてみましょう。日本で一番所得の高い都道府県はどこか？という良くある質問を考えてみましょう。当然、答えは東京都民です（勤労者世帯平均所得808万円／年間）。そして、その情報から、東京都の人は、多少物価が高くて全体的に金持ちが住んでいるな—という印象を持ちます。そして、金持ちになりたければ、東京に引っ越したほうが良いのかと思うかもしれません。しかし、実際には、各都道府県の中位者の（人口の丁度真ん中のひとの）所得は決して一番ではなく、中位者の（通勤の時間ロスも含めた）可処分所得に至っては、都道府県中で最下位という統計*もあります。この最初の数字（勤労者世帯平均年収）が意味するところは、都道府県間の貧富の格差を明らかにするために、各都道府県に住む人は同質（同じ所得）であると仮定（つまり、各都道府県内の所得格差は捨象）し、比較したためにおこったことです。そして、後者の統計からは、この最初の統計結果は、東京都では少数のものすごいお金持ちによって平均値が引っ張られ、普通の人は、全国で比較すると決して生活が豊かでないことを意味しています。（この例を誤解した人のなかには、東京都から税金をたくさんとって、地方に公共投資を実施することは当然だと考えるかもしれませんが、それは、まったくの見当違いになりかねません。）

なぜこのようなことがおこるのでしょうか。その根幹は

巻頭言

物事の認識をどう理解するかに通じると思います。私は物事の認識を図1に示すように3段階に分けて考えています。

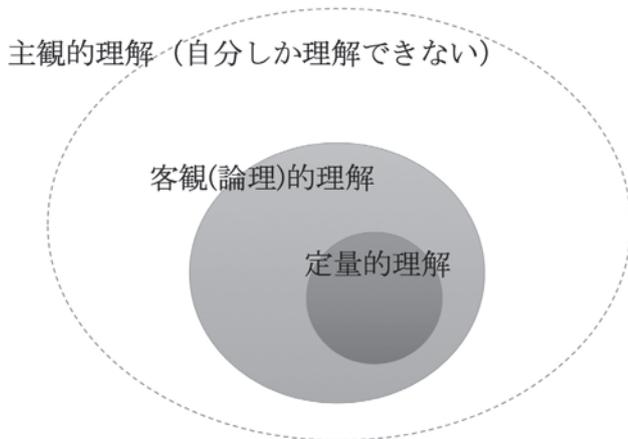


図1 物事の認識

例えば、自分の子供のことを他人に説明する場合を考えてみましょう。“やさしい”、“思いやりがある”などは客観的理解に該当します。身長が175cm偏差値55などは定量的理解です。しかし、親として見た子供はというと、もっと複雑なものでしょう。それは言語化できないものを多く含んでいると同時に、彼（彼女）個人とは、その言語化できない（自分しか理解できない）ものでしか表現できないというのは、誰しも理解できることと思います。このように認識すると、科学的アプローチや定量的分析が物事の一部しか表現できていないことと同時に、それを拡大解釈すると、人間の個性を脅かす事態に陥ることは容易に想像できると思います。小林秀雄はその有様を「ぼくら考えていると、だんだんわからなくなって来るようなことがありますよね。現代人には考えることは、かならずわかることだと思っている傾向があるな。つまり考えることと計算することが同じになって来る傾向だな。計算というものはかならず答えがでる。だから考えれば答えはでるものだ。答えが出なければ承知しない。」と表現しました。

ここまで、だらだらと科学（あるいは科学的思考）とその限界についての私の考えを書きましたが、なぜ、このようなことを書きたかったかという、神戸大学大学院工学研究科のビジョンに関係しています。ご案内のように、昨年12月に工学研究科／工学部が100周年を迎えることをうけて、新たなビジョンとして、「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」を掲げました。これは、次の100年に向けての工学研究・教育のあり方、進むべき道を示し

ていますが、最後の“しあわせづくり”が工学にとっていかに重要で、かつ、難しい問題か、その根本は、この科学における物事の認識にあると思ったからです。

つまり、それは、私たちは個々人のしあわせとは、科学的には捨象された個々人の特殊性にこそ宿るものだと考えているからだと感じることがあるからだと思います。当然、科学的思考や手法により、社会全般は発展して来ましたが、人間のしあわせ、社会の安寧とはこの科学的なものを、どのように個々の特殊性を生かす形で利用できるかに依存しているように思います。それが、これからの工学研究・教育に求められていると思います。このような難解な課題を少しでも克服するためには、次世代の研究者・技術者の育成はもとより、構成員一同が、今一度、社会における工学研究と教育の在り様を考えるべきと考えています。そして、次世代に向けては、価値判断ができる技術者・研究者を養成することにつきると思います。それに向け現在工学研究科執行部では、様々な議論を通じて、この目標にむけての取り組みを考えております。まさに、社会の安寧を目指す工学とはなにかです。

KTCの会員の皆様におかれましては、これら工学研究科の取り組みを理解していただくと同時に、今後の神戸大学大学院工学研究科／工学部への引き続きのご支援、そして、さまざまな視点で工学研究・教育に対するご意見を伺えればと考えております。今後ともなにとぞよろしくお願い申し上げます。

*<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001389727.pdf>



—「世界で初めて解いた『波動散乱の逆問題』の応用、
究極の技術」を目指して—

聞き手：機関誌編集委員長 山岡高士 (M^⑩)

機関誌編集委員 藤村保夫 (Ch^{②④})

場所：神戸大学インキュベーションセンターにて

応用数学上の未解決問題だった「波動散乱の逆問題」を世界で初めて解析的に解き、この「多重経路散乱場理論」を実用的な応用につなげるというブレークスルーを行い、いくつもの問題への応用を続けておられる木村建次郎教授に話を伺った。

【テーマの経緯と企業・事業化の推移】

聞き手：今日は、お忙しいところ時間をいただきありがとうございます。工学振興会の機関誌で特集させていただきたく、お時間をいただきました。神戸大学の工学系の卒業生は2万数千人ですが、同窓会・同窓生として、大学や学生への貢献が活動目標の一つです。同窓生の活動分野と大学との連携や、協働しての研究開発、事業化等の可能性もあり、それらへの支援ができればとの思いの企画です。

応用数学上の問題解決を普遍化した応用技法により、次々と社会問題を解決をされていると伺いました。そのあたりからお話いただけると幸いです。そしてその「事業化」への道を進んでおられるとのことでもありますので…。

木村教授：隠されたみえないモノを“みる”ということを考えて、病気の方を画像診断するには、放射線などを用いて“みる”わけですが、被曝するのは当然ですが、光子エネルギーの高い放射線を使うと、十分なコントラスト比が得られないことになります。剛速球のボールは、空中を舞う木の葉に衝突したとしても、ほとんど速度を落とすことはないですね。これは、ダイナミックレンジが有限であるという問題ということにもなるのですが、私が取り組む乳癌だけでなく、肺癌などでも画像化と診断が難しいケースが多々あることが知られていると思います。隠されたみえないものを“みる”際に、まず対象物とそれを取り囲む媒質の物性論を考える必要があります。対象物と媒質はどういった原子・分子から構築されているか考えると、これらと電磁波の相互作用が明確になり、どの波長の電磁波が識別に適しているか明らかとなります。

電磁物性論的に識別に適している電磁波が判ったとしても、画像化に到達するためには大きなハードルがあります。そのハードルこそが、私が10年間考え続けてきた波動散乱の逆問題です。病院にある、X-ray, Computed Tomography(CT), Magnetic Resonance Imaging(MRI), positron emission tomography(PET) その画像化において、計測対象領域内にお

ける直線的な電磁場の存在が前提となったうえで、共通した数学、ラドン変換を用いています。すなわちラドン変換があらかじめ用意されていて、すぐれた先人の科学者たちは、その数学を前提として、X線CTやMRIを発明したことになります^{[1][2]}。例えば、極低温、超高温の世界には美しいモデル化が可能でも、常温ではそういった問題は見つからないように。しかしながら、後世の人ほど、すでに開拓されつくした領域から、そういった内容を見つけることは当然難しくなるわけだから、そういった前提を置けば、常温での現象を極限化することができるかということが大切だと考えていました。

私が取り組んだ散乱の逆問題には、このラドン変換の強い前提を覆すこと自体をターゲットにしたわけです。大坂なおみの放つ強いサーブ(X線、ガンマ線等)ではなく、私が放つ弱いサーブでも壁の向こうや人体の内部をみることができる方法を発明したのです。大坂なおみのサーブでは、強烈でがんも正常組織も区別できないですが、私のサーブは弱く、これらの違いにも敏感に反応し、相手を傷つけないだけでなく、繊細なものの形を正確に捉えます。何が重要な発見かということ、弱いサーブをあてると、当然、貫通できないので、あちこち跳ね返ります。そのあちこち跳ね返ってきたボールをうけとめると、どこに何があったか完全に理論的に決定できるということが分かったのです^[3]。これは、ものの陰になったあらゆるものを、相手を傷つけずにみることができるのです。レントゲン博士や、X線CTを発明したHounsfield (1979年ノーベル賞)、Lauterbur (2003年ノーベル賞)も大変驚くことでしょう。彼らの発明の裏には、この跳ね返りの問題—散乱の問題—を解

$$G(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2, \omega) = \iiint_D \varphi(\mathbf{r}_1 \rightarrow \xi \rightarrow \mathbf{r}_2, \omega) d\xi$$

$$L\left(\frac{\partial}{\partial t}, \frac{\partial}{\partial \mathbf{r}_1}, \frac{\partial}{\partial \mathbf{r}_2}\right) \bar{G}(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2, t) = 0$$

$$\left[\frac{1}{4} \Delta_{\xi^2} - \frac{1}{c^2} \partial_{\xi^2}^2 - (\partial_{\xi_1}^2 + \partial_{\xi_2}^2) (\partial_{\xi_1}^2 + \partial_{\xi_2}^2) \right] \bar{G} = 0$$

$$\rho(\mathbf{r}) = \lim_{\tau \rightarrow 0} \left[\text{Tr} \left[\bar{G}(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2, t) \right] \right] = \bar{G}(\mathbf{r}, \mathbf{r}, 0)$$

【図1】木村教授が導き出した「多重経路散乱場理論」の基礎方程式

特集

決するのが困難であるという事実が隠されていたのです。

聞き手：それを、実世界でのエンジニアリングに活かされたということですね。

木村教授：波動散乱の逆問題の解析解である「多重経路散乱場理論」、世界最高性能の20GHzの超広域レーダ技術の開発に成功しました¹⁴⁾。

聞き手：なるほど。それらを“マイクロ波マンモグラフィ”やその他のテーマに展開されているということですね…。そして、その事業化でも多くの資金を集めておられる。

木村教授：これまでに①鉄道のトンネルの老朽化診断から始めて、②蓄電池（リチウムイオン）の非破壊検査や③乳がん診断への「マイクロ波マンモグラフィ」の開発をしてきました。これらの事業化と新たな研究開発としては④歩行者をスキャンして「隠し銃器を画像化するスーパーセキュリティゲート」などを、併行して進めています。

聞き手：お忙しいことがよくわかりますね…。主要適用分野について、その特徴や価値に

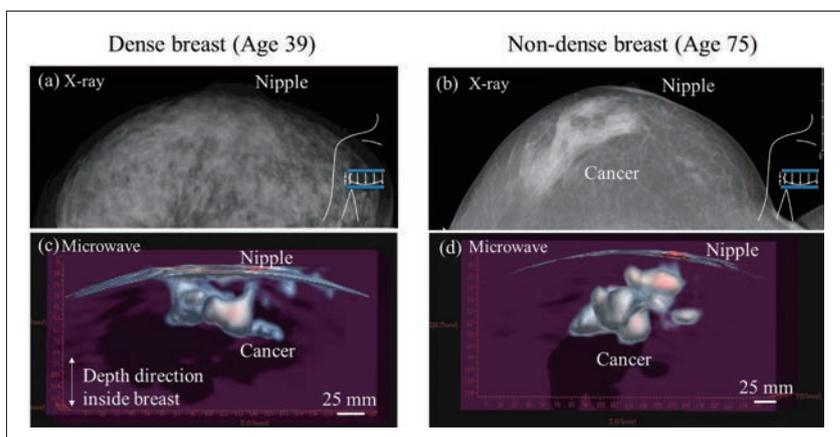
ついてお聞きし、そのうえでそれらの事業化と事業規模等についてもお話いただければと思います。神戸大学発の企業が30数社あり活動されていますが、今の時点で“ユニコーン”の可能性のあるのは、木村先生のテーマが最有力と感じています。そのあたりもよろしくお願いします。

木村教授：はい、まずインフラ関連で、①鉄道のトンネルの老朽化診断（非破壊検査）を対象と考えてアプローチをし、鉄道会社のトンネルで実施し、これまで一度も落盤事故が起こっていない。

また②リチウムイオン電池の非破壊検査も進めています。これは、IGS社の現在の収益源の事業になっています。これは、蓄電池内部の電流密度分布を瞬時に非破壊映像化する画像再構成理論とそれに基づく計測システム（電流経路映像化システム）で、“非破壊電流経路映像化システム：FOCUS”として事業化しています。ユーザーは故障解析に活用し、高密度、高速、低コストの検査を実現し、異常製品の流出防止を可能にしています。リチウムイオン電池（LIB）ではセパレータ欠損（短絡）を評価しています。

③「マイクロ波マンモグラフィ」：高濃度乳房問題を解決する次世代の乳がん検査技術を実現することができました。現行の乳がん検診のデファクトスタンダードであるX線マンモグラフィは、“高濃度乳房”（50歳未満で、アジア人79%、欧米人61%、アフリカ系57%、ヒスパニック51%）には適用が困難であることが明らかになり、これに代わる乳がん検診

技術の開発が急務となっている。また適用可能なケースもX線マンモグラフィは、胸部を強く圧迫する必要があり、検査時に苦痛を伴うため検診実施率は47.4%程度にとどまっている。乳がんは早期発見で9割以上が治ると言われているが、世界では毎年208万人以上が乳がんを患い、62万人以上が死亡している。日本でも毎年9.5万人が罹患し、1.5万人が命を落としている。この新しい検査技術を世界に普及させたいと考えています。



【図2】インナービジョン2020年8月号の記事の図7：高濃度乳房および非高濃度乳房を持つ乳がん患者におけるX線マンモグラフィ画像（a,b）とマイクロ波マンモグラフィ画像（c,d）

聞き手：当機関誌の92号で特集した竹内俊文教授の“涙で、乳がん検診”もありますが、検診対象者にとって、より使いやすく、安全、確実な検査で、検診が受け易くなり普及が進むといいですね。

木村教授：体液で検査する技術がよく報道されていますが、がん発生と検出分子の因果関係の正しい理解というのは、人類の究極的な目標であるわけですから、臨床試験による成績などおそらくあまり意味がなく、理学的な基礎研究の段階として今後100年近くなされるものであるかと思います。体液一滴で、人間の在り方がすべて予言できるような夢のような未来が我々人類の先にあるのか、考えるだけで興奮が止まりません。

マイクロ波マンモグラフィの乳癌研究における物理は、すでに非常に明瞭です。正常組織とがん組織の比誘電率が大きく異なるのです。散乱の逆問題と超広帯域レーダの実現さえ叶えば。私が本格的に取り組む前には、数学と工学の難題が残されていたということになります。

話をもどしますと、先ほど言及した②リチウムイオン電池の非破壊画像診断技術は、現在IGS社の売上の柱の事業になっています。近年、スマートフォン、PCなどに使用されているリチウムイオン電池の爆発事故が多発しています。そこで電池内部の異常電流密度分布を検知する電流経路映像化装置を実用化し、スマートフォンや電気自動車の分野など、多くの企業に採用いただいています。

聞き手：脱炭素社会へ向けて、重要な電池分野への大きな支援になり、事業規模も大きい分野への貢献ですね。

木村教授：はい、その他いろいろと応用分野がありますが、面白いのは④スーパーセキュリティゲート：空港などでの非接触のセキュリティゲートへの応用を企図してやっています。「発生源特定問題における解析解」を用いて、これまで発見が困難であった鞆の中や腋の下の凶器をウォークスルーで、気付かれることなく発見検知することができます。この技術は防犯、自動運転、資源探査、遺跡調査、工場生産物の異物検知など、世界中の多くの政府、企業から依頼が届いています。

聞き手：「波動散乱の逆問題」の解を導きだされて、その応用分野への適用のための基本的な技術開発からその装置開発まで、一貫して実施して、その局面ごとに成果を出されているのは、事業の成功への王道を歩んでおられる、と感銘しています。漠然と「神戸大学発のユニコーン候補」と思ってお伺いしましたが、着実にその成功へのステップを踏まれていると感じています。新規事業のスタートでは一般に、Iシーズの研究段階、II技術開発段階：理論の裏付けと応用分野への展開のための技術・装置・設備開発の段階、III事業化のための起業と事業推進、そしてIV事業規模の拡大、IPO（株式公開）等と、成功のための必要なステップがあり、そのステップ毎にそれぞれのステップに応じた事業資金の確保を必要とします。

“トンネルプロジェクト”で適用をスタートして、スタートアップ資金を獲得された、とお聞きしましたが、事業としての視点で、その方向性をお聞きしたいと思います。

木村教授：はい、その通りです。シーズ段階では、国の研究開発資金などを確保（公募に応じて、採用される）して活動してきました。その後パテントの保護等も考え2012年にIGS社を起業し、事業を始めました。

1. 研究開発テーマ（シーズ）段階

◆総務省・若手ICT研究者等育成型・戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）：（2014～2016年）に採択

◆第一回京都SMI中辻賞受賞：これまでの規制概念を覆す理論と技術の融和により新しい表面化の物体の構造を可視化する技術の発明とその事業化が評価される。（2014年2月）

◆JST（独立行政法人 科学技術振興機構）・重点開発領域「グリーンイノベーション領域」要素技術タイプ 研究成果展開事業（先端計測分析技術・機器開発プログラム）に採択（2014～2016年）

・鉄道トンネルの劣化診断：鉄道インフラ検査の実施による事故の未然防止に貢献。：「多重経路散乱場理論」に基づく画像診断技術が最初に実用化されたのは、インフラ構造物の非破壊検査の分野でした。コンクリート資材の劣化を検知す

る装置で、検査装置を搭載した機器を時速数十キロで走らせながら、リアルタイムで壁の中を立体的に画像化できる性能が高く評価されました。

・マイクロ波マンモグラフィ：高濃度乳房においても乳癌が早期発見可能で、被ばくせず、造影剤が不要で、検査に痛みなく、乳房の自然な形状を保った状態で、両側乳房の3次元画像を得ることができるので、死亡率の低減に貢献することができます。

2. 技術開発と応用段階：理論の裏付けと応用分野への展開のための技術・装置・設備開発等

◆AMED（国立研究開発法人 日本医療研究開発機構）医療分野研究成果展開事業（先端計測分析技術・機器開発プログラム）採択（2016～2018年）

◆第一回日本医療研究開発大賞・日本医療研究開発機構（AMED）理事長賞受賞、総理官邸で表彰：散乱場の逆解析理論の発明に成功し、マイクロ波を用いた乳がん検査技術として世界最高性能を達成した。（2017年11月）

◆NEDO（国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）：ベンチャー企業等によるエネルギー革新技術支援事業に採択：静的電磁場の観測結果からその発生源を正確に特定する問題に対して、積分幾何学における計算手法を取り入れながら電磁場の基礎方程式を解析的に解くことで、観測器の感受領域の最小寸法で決定される空間分解能を実現できることを理論的に示した。（センサより大幅に小さい、遠方にあるものを可視化することができるようになる。）

・電池用・高分解能電流経路映像化システムの開発：電池内の電流を透かして映像にする世界初の理論と技術で、超高性能電池の健康診断を実施する。：リチウムイオン電池の非破壊検査に適用した。（FOCUS）

・ピコテラスケールの検出感度を持つ磁気センサを並列実装し、物体の磁場分布を高速に測定し、再構成理論により遠方の物体の構造を明瞭に可視化するシステムの開発に成功。（2016～2020年）

◆JST（独立行政法人 科学技術振興機構）：未来社会創造事業に採択：世界で初めて導き出した電磁場の発生源特定問題における解析解を用いて、これまでの発見が困難であった鞆の中や腋の下の凶器をウォークスルーで気づかれることなしに発見検知することが可能なスーパーセキュリティゲートの開発に着手。（2017年11月～）

◆AMED（国立研究開発法人 日本医療研究開発機構）：医工連携事業化推進事業に採択（2020～2022年）

・マイクロ波マンモグラフィ事業の開始（2024年）

聞き手：なるほど、お話のそれぞれがうまく進んでおられます

特集

ね。基礎となる理論の裏付けと、その応用に関して、対象分野ごとに技術開発とその実装・装置開発をされて、さらにそれらの事業化を並行させながら、次々と個々のテーマごとに国の研究開発テーマ・資金を確保し、また実装段階で、具体的な適用分野・テーマ・提携先を設定して活動しておられます。新規事業の成功要因をうまく包含した形で、且つ着実にその歩を進めておられますので、やはり“ユニコーン”への道が見えているようですね。

木村教授：はい、ありがとうございます。当然、世界トップの企業を創り上げるつもりでやっています。GoogleやAmazonでは実現できなかった、その先へと続くポテンシャルを我々は持っていると考えております。世界が評価してくれたおかげで今があると考えています。

マイクロ波マンモグラフィの乳がん診断事業は、その実用化と普及を進めるために協力企業と資本提携と、政府からの支援をともにすることができました(総額約50億円)。IGS社は、研究成果を世に問うために、私が創業した会社で、「マイクロ波マンモグラフィ」関連特許を世界27か国で権利化しています。この事業は先ほどもお話したように、「多重経路散乱場理論」とDCから20GHzの超広域帯の電磁波を発生させて、観測する世界最高性能の信号発生技術、アンテナ技術の開発に成功し、2015年に日本医療研究開発機構(AMED)の事業に採択されました。それでマイクロ波マンモグラフィの原型機を開発し、兵庫県立がんセンター、神鋼記念病院、神戸大学医学部附属病院、岡本クリニックなど複数の医療機関の協力を得て、患者ら約550人の臨床研究を実施した結果、超高感度で乳がん検出が可能であることが実証されています。

聞き手：この検査法をどのように普及させるかが、事業のポイントですね。

木村教授：はい、数年以内に国内薬事承認を得るための治験に入りました。2019年4月に厚生労働省の「先駆け審査指定制度」の対象品目に指定され、審査期間が大幅に短縮されました。10年以内にマイクロ波マンモグラフィを使う乳がん検診センターを世界中に立ち上げ、年間1億人の乳がん検診を実施する計画です。

聞き手：1億人ですか、乳がん検診の世界標準にすることですね。

木村教授：目の前のデータにすべてが宿っていると思いますが、世界標準への道筋には、高

い視座を備えた資本家とのタッグが不可欠です。

3. 事業のスタートアップと事業展開

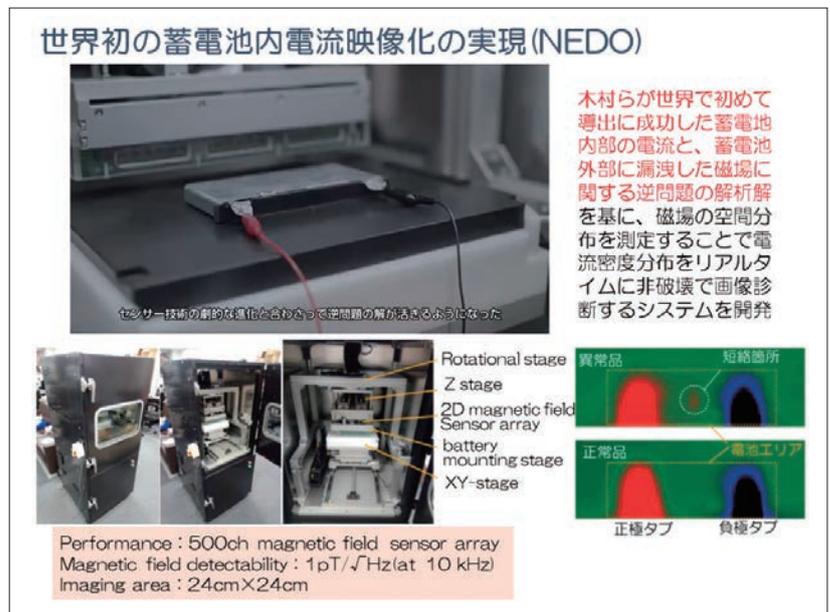
木村教授：トンネルの非破壊検査でスタートして、今年の4月でIGS社創立10年になりますが、現在、IGS社の売上の柱になっているのは、蓄電池内部の非破壊画像診断技術です。

聞き手：次は、マイクロ波マンモグラフィ事業ですか。

木村教授：はい、次のように展開しており、③乳がん事業は2028年までに世界中に乳がん検診センターおよび機器販売サービス拠点を作ろうと思っています。その時点で年間売上高6,300億円に設定し、うちマンモグラフィで3,960億円を目標にしています。一年間で1億人を検査する計画です。これまでの事業経緯と現在の事業は、

①鉄道のトンネルの非破壊検査：

②リチウムイオン電池の非破壊検査事業：



【図3】リチウムイオン電池の非破壊検査システムFOCUSの評価

③乳がん事業：マイクロ波マンモグラフィの販売開始(2021年)：



【図4】スーパーセキュリティゲート

④スーパーセキュリティ事業：歩行者をスキャンして“隠し銃器を画像化するスーパーセキュリティゲート”技術など：

4. 事業の方向と将来：“兆円企業は当たり前、1京円企業、さらにその先にしか関心がない”

聞き手：健康診断の標準検査に。すでに事業化のためのIGS社を経営されていますが、事業化の視点でのお話をお伺いします。順調に進まれていますので、IGS社の株式公開なども視野にいれておられるのでしょうか。

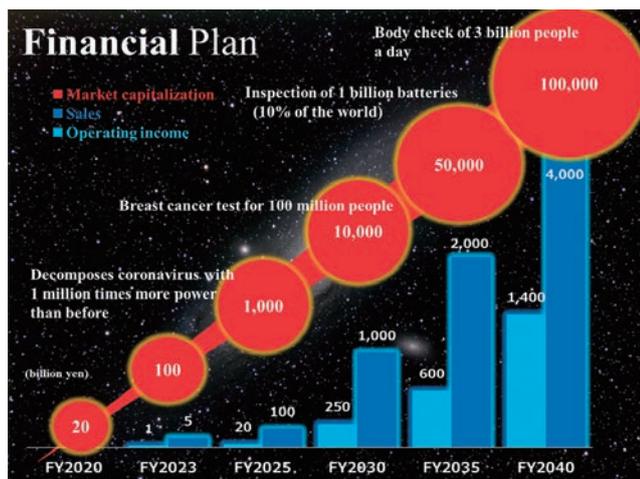
木村教授：すでにIGS社のスタッフには、投資会社や支援事業者からの出向メンバーがいて、その準備をしています。また次の

④スーパーセキュリティゲート関連では、セキュリティ技術センター設立し、金融機関や学校、鉄道会社、空港との共同研究開始を計画・実施しています。(2020年～)

聞き手：他に有望な分野やテーマは、いかがでしょうか。

木村教授：この新しい画像を作り出す数学は、波動の散乱の問題に普遍的に適用されるので、物体の存在を検出する、物体の内部を透視する、このキーワードがすべてあてはまる計測に、革新がもたらされます。防犯、自動運転、資源探査、遺跡探査、工場生産物の異物検知など、あらゆる仕事の依頼が、世界中から届いています。

また“IGSスーパーアンチコロナスーツ”事業：従来の1万倍の性能で空気を清浄化する技術で、アンチコロナスーツ、カプセルウイルスフリー居住区の開発、ビル全体をウイルスフリー空気清浄化するなどで、医療従事者のウイルス感染者ゼロなどを視野にプランを進めています。



【図5】 IGS社 Financial Plan：FY2020-FY2040

【研究開発の経緯や顛末、各局面ごとに遭遇した課題とその解決など諸々の話題】

聞き手：応用数学上の問題解決をしたうえで、理論上の方程式とその解を考え、さらにその応用・適用分野の設定とそのための適用手法を開発し、実証用の機器・装置、解析手法を立案して実証する。成功した実証テーマの展開を事業化

する、という一貫通貫での考え方は、どのようにして始められたのでしょうか。

木村教授：学生時代は京都大学で過ごしました。多くの人々に理解され得るようなことは、“くだらないこと”だと考えていました。私も私の周りの方々も究極の理論や技術を創り上げたい、それがすべてでした。京大のラボにいた時に、その研究室の先生は、若い研究者に対して「必ずベンチャーを持ちなさい」と言われていた。

京都大学から神戸大学にうつり、ある事故に強い関心を抱きました。高速道路の二子山トンネル内の落盤事故があり、日本中でその問題が話題になりました。インフラ会社とタイアップして、我々はソフトウェアを担当しました。

この技術を医療に活かしたいと考え、乳房内の正常組織とがん組織の違いに着目しました。

がんと脂肪ではマイクロ波の比誘電率の違いが大きい、それでマイクロ波マンモグラフィの開発を始めました。マイクロ波でモノを見るというのはすなわちレーダーでモノを見ることです。レーダーというと気象レーダーがありますが、対象物の大きさが違います。がん細胞は1ミリとか2ミリとかで発見したいのですが、その場合は何ギガヘルツ (GHz)、何十GHzのマイクロ波が必要で、その発生装置とアンテナ (受信機能) の開発、それにそのデータの解析と3つの開発テーマがありました。1ミリの乳がん細胞を検知するには帯域20GHzのアンテナが必要でそれを開発しました。これは世界最高性能のアンテナです。それに画像診断技術としては、X線画像の読影技術があり、かなりのトレーニングと経験が必要です。マイクロ波マンモグラフィでの画像は (X線画像とマイクロ波マンモグラフィ画像と比較して) これだけ鮮明になりますので、読影ミス発生の回避が可能です。

リチウムイオン電池の非破壊検査事業では、個別の検査システムから、生産ラインでのインライン検査で全数検査を実施するシステムの提供を始めています。その他の電子回路でのインライン検査もあり、それらは月10億個単位で生産されていますので、大いに期待しています。

またセキュリティ関連事業では、スーパーセキュリティゲート分野では、アルミの鞆の中にある銃器やナイフ・鉞などを検知できます。

聞き手：空気清浄機も、波動散乱の逆問題に関係しているのですか。

木村教授：いいえ、違います。空気清浄機をやってみたかったからです。D社やS社の製品をみてみたら、そのレベルに驚き、すぐに市場を開拓できる未来が描けました。

聞き手：神戸大学の同窓生に、特に現役やこれから社会に出ていく学生への示唆やリコメンドがあればお願いします。

特集

木村教授：当時、いまほど携帯電話、スマートフォンやその上で動作するアプリが流行するなどあまり考えなかったと思います。それは、流行というのは進化とは独立した存在で、はやり病のようなものであると考えます。私がおもうのは、人類の進化の中の一過性のような話にあまり捕らわれずに普遍的なことに関心を持ち、その先の夢をいただいてほしいと思います。過去の偉大な科学者達の仕事の延長線上に、今流行しているソーシャルネットワーキングサービスがあるとは思いません。大きな野心を抱いてほしいと思います。そして、次の世代、未来にすべての財産を引き継ぎたいと考える、高い視座の資本家に出会い、その野心の共感をえることがその次に重要です。そのために、毎日、偉大な先人の書いた書物を読み漁り、紙と鉛筆で計算し、試験管を振り、半田ごてを握り、コンピュー

タでコードをうち、その先には、高い視座の資本家と共に抱く夢が存在しているのです。

[1] GODFREY N, HOUNSFIELD, “COMPUTED MEDICALIMAGING”, Nobel lecture 8 December, 1979.

[2] PAUL C. LAUTERBUR, SIR PETER MANSFIELD, “MAGNETIC RESONANCE IMAGING”, Nobel lecture 10 December, 2003.

[3] Kenjiro Kimura, “Discovering a theory to visualize the world”, Nature Vol.588, pp.S124-S125, 2020.

[4] 令和元年度 i-Construction 大賞, “インフラ構造物の非破壊検査に向けた世界最高性能-超広帯域レーダの実現”, 国土交通省, 2020.

お 願 い

今後の発行に向けての参考にさせていただきますので機関誌No.94についてのご感想、執筆者へのご質問がございましたら事務局へお寄せ下さい。

今後下記についてのテーマへのご提案、ご希望、ご投稿がございましたら事務局までお寄せ下さい。

1. 特集
2. 専攻紹介(神戸大学工学研究科・システム情報学研究科のHPに掲載されている各研究者の研究紹介をご参照下さい)

KTCではOBの方々にご協力頂き、在学生の就職相談を実施し進路へのアドバイス等を行っています。相談員としてご協力頂ける方はご連絡をお願い申し上げます。

Mail : eng-ktc@edu.kobe-u.ac.jp TEL : 078-871-6954 FAX : 078-871-5722

〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学工学部内

一般社団法人神戸大学工学振興会事務局

KTC 学内講演会

「モビリティカンパニーへの変革」

講師 トヨタ自動車株式会社 Executive Fellow

寺師 茂樹氏 (In⑩)

司会：伊藤まり（神戸大学経済学部2年：アナウンス部）：
本日はお忙しいところ、KTCの学内講演会にご参加いただき誠にありがとうございます。それではこれよりKTC学内講演会を始めさせていただきます。まず谷口典彦理事長より開会のご挨拶を申し上げます。

谷口典彦（KTC理事長）：本日はご多用の中、神戸大学工学振興会（略称KTC）の学内講演会にご参集いただきまして誠にありがとうございます。ベテランの方はよくご存知と思いますが、若い方のために一言申し上げますと、KTCは工学部・工学研究科・システム情報学研究科のOB組織であります。私は今年の5月からKTCの理事長を務めております。システム工学科の2回生でございまして、CSクラブ出身の谷口典彦と申します。どうぞよろしくお願いいたします。KTCでは毎年、工学部の学生の皆さんを対象に工学部の施設をお借りして学内講演会を実施しています。今回の趣旨はこれからの日本のものづくりを担う皆さんに向けて、企業の一線で活躍されている先輩や社会に大変な貢献をされている方々をお招きし、講演会を通じて工学部の発展を願い、参加されている各位の啓発を目的にするというものです。本講演会ではこれまでにパナソニックの元会長の谷井昭雄様をはじめ、多くの皆様にご講演をしていただきました。本日はトヨタ自動車副社長として技術部門を率いてこられ、現在はExecutive Fellowとしてご活躍中の寺師茂樹様をお招きして、ご講演をいただきます。寺師様は1980年に計測工学専攻をご修了された計測工学科の17回生でいらっしゃいます。言うまでも無くトヨタ自動車は日本の代表選手で、世界をリードするお立場です。その巨大企業が現在の自動運転、電動化などをどのように捉えて適応されていくか、またはその機に世界をリードするかといったことを一日本人として大変興味がありまして、本日はワクワクしてご講演を楽しみにしています。また大学のことを申し上げますと、来年は1902年の神戸高等商業を起点とした120周年を迎えます。また工学部においても本年12月に神戸高等工業からの100周年を迎えます。工学部に関しては小池淳司研究科長からお話があると思いますが、KTCとしても歩調を合わせて、記念事業で何か形が残せるようなものはないかと現在検討しております。現状コロナの状況が一息ついているということで、本講演会は予定通りハイブリッド形式で開催することができました。KTCはこのような独自イベントも開催しておりますし、学生の就職支援とか大学・学部・研究科への支援、

OB間の懇親も行っております。現役の学生だけでなく、卒業生として社会人生活をおくる際に、大変意義のある活動をご提供できる組織であると考えています。もし現役の皆さんでまだKTCに入っていない方がおられたら、これを機に是非入会をご検討してください。それではご講演を楽しみにして私のご挨拶とさせていただきます。

司会：ありがとうございます。続いて工学研究科長の小池先生よりご挨拶を頂戴いたします。よろしくお願いいたします。

小池淳司（工学研究科長）：ただいまご紹介いただきました工学研究科長を勤めております小池です。よろしくお願いいたします。本日は寺師様、大変お忙しい中ご講演いただけることありがとうございます。KTCの皆さんにおかれましては、こういった貴重な機会を提供していただき大変ありがとうございます。先ほどご紹介があったように工学研究科は今年の12月に100周年を迎えます。そこで今日来られている横小路泰義先生達と昨年度に決めた工学部の次の100年に向けてのビジョンがございまして、世界と繋がる知の拠点神戸で、ものづくり・ことづくり・しあわせづくりをすることです。実は私の専門が都市計画・国土計画ですので、今日のご講演のモビリティカンパニーに関しては非常に近いものがあります。世界ではESG投資とかSDGsのように行き過ぎた資本主義に対して、政府の行動がどれだけ重要になってくるかという問題があります。世界では主に国家の政府がしっかりと主導して、今日お話に出るであろうMaaS（Mobility as a service）や新しい都市づくりがどんどん進んでいます。先ごろのダボス会議でもこういったことが話題になりましたが、日本ではどうかといいますと政府の力が非常に弱いのです。民間企業が強いのです。私も社会資本整備審議会の委員ですので、いろんな国際会議に行きますが、聞かれることはトヨタ自動車のWoven Cityのお話ばかりです。日本の政府はうまく機能できないのですが、企業が自らこういったまちづくりを通じてクオリティ オブ ライフといいますかWell-beingに働きかけをしているわけです。こういった動きを公と民が連動して世界に先駆けてやるというのが、今一番ホットなトピックスだと思います。ヨーロッパ型かアジア型かは、政府の影響が強いかわ弱いかというのと同時に、民間企業の社会的責任のあり方に対しても言及する、非常に重要な事業だと思います。そういうことで、今日のご講演を非常に楽しみにしていますので、是非とも学生さんに聞いていただいて、これからの民間企業と社会のか

KTC学内講演会

かわりについて、いろんなことを感じ取ってもらえればいいと思います。それが100周年のしあわせづくりといわれる我々のビジョンにも非常に参考になると思いますので、工学研究科・システム情報学研究科にとって有意義になるであろうと期待しております。皆さんも積極的に質問していただけたらと思います。以上でご挨拶に代えさせていただきます。

司会：ありがとうございます。それではこれより寺師様によるモビリティカンパニーへの変革のご講演に移らせていただきます（寺師様のプロフィールについては機関誌No.93の裏表紙をご参照ください）。

寺師氏（講師）：皆様こんにちは、寺師でございます。ただいま流れていた映像で見ていただいたのはトヨタとJAXAが一緒に開発した月面ローバーのイメージビデオです。順調にいきますと2029年に月面を走って、その時の様子を地球に伝えてくれます。今日はモビリティカンパニーへの変革という内容でご説明させていただきますけれども、最初に少し自己紹介をさせていただきます。今日は愛知県豊田市から朝早く起きてやって参りました。30年ぶりくらいです。家族に「今度、神戸大学で講演する」と伝え、ポスターを見せたところ、「人相が悪い」と言われてしまいました。「ここを乗り越えないと、ちゃんと話をきいてもらえないのではないかと」言うので、今日はイメージを上げるために執務室での写真をスクリーンでお見せします。これでイメージが良くなるのではないかと思います。



寺師氏

元々、垂水区で育ったものですから関西人の血が流れていまして、「つかみ」が大事だと思っています。その為には何を話題にするかというところに勝負を賭けようと思いました。最近卒業した工学部の皆さんの先輩を中心に、3日連続で3時間（1日1時間づつ）WEB会議をやりました。神戸大学の「あるある」をとにかく教えろということです。ろくな「あるある」がなくて「工学部なのに出会いを求めて国文の食堂へ行ったが何も無かった」とか、「アメフト部と一緒に食堂にいと周りに人が座らない」、「国文に行くといつもアカペラサークルが歌っている」ということです。これではちよつと思っていたら「いや、イノシシがいます」ということで、30～40年前と変わっていません。ネットを調べてみるとキャラクターのうりぼーが販売されています。これは買わなければいけないと思い、執務室の後ろに飾っています。大きいものや小さいものがあります。多少でも皆さんに貢献ができればと思っています。写真は合成ではないかと思われて

はいけないので、持ってきました。

車をつくる自動車会社からモビリティカンパニーに変わるということはどういうことだろうかと、やっている本人たちもやりながら考えていることが非常に多くて、まさに先が見えない回答がないのにどうやって進んでいくのかということを手探りしている状態です。若い方はあまりご存知無いかもかもしれませんが、宇宙飛行士の若田さんは来年宇宙へ行かれますが5回目になります。2029年のトヨタのローバーにも俺が乗りたいと言われています。

もう少し小さなテーマで考えると、いろんなことを始めるのに「始まりはいつも小さい」ということです。小さな積み重ねがいろんなことに繋がっていくのではないかとのお話をさせていただきたいと思います。さきほどご紹介いただいたようにアメリカに駐在させてもらっています。実は2回行きまして、1回目は2000年ごろですから2001年の同時テロがありました。2回目は2008年からで、東北の震災もありましたが、当社にとってはリコールの大きな品質問題がある時期でもありました。その話は後ほどさせていただきます。偶々ですが、若田さんと食事をする機会がありました。若田さんはヒューストンに居られて、日本人の駐在員の子供たちが勉強する学校があるのですが、そこへ講演に来られたというのがご縁です。後々一緒に仕事をすると夢にも思いませんでしたが、少し後にスペースシャトルのエンデバーが退役をすることになりました。ちょうど2回目の駐在でアメリカにおりましたが、メンバーの一人がカリフォルニアから重量物を運ぶ依頼を受けたので見に行きませんかと言われました。エンデバーを運ぶというのですが、405号線の橋の強度が足りないので、トヨタのタンドラというトラックで引っ張って欲しいというのです。250mですが、その仕事を請けたわけです。重要な役割を担って退役するエンデバーを日本の車に引っ張らせていいのかと、ネットで炎上しましたが、スペースシャトルを取める科学センターとは永いお付き合いがあったし、200トン以上あるので、なるべく小さな車で引っ張りたいが一番信頼できそうで、いつもつきあっているトヨタに頼もうということになりました。1日ばかりで準備をして、実際に引っ張ったのは4分足らずでした。

JAXAと交流を続けていて、ある時日本ももう少し一生懸命に宇宙をやろうという話が出てきたので、一緒にやろうということになりました。そこでまた若田さんと再会し、今では100社以上が集まって大きなチームになっています。

先ほどアメリカで駐在していたお話をしましたが、2009年～2010年頃にアメリカで大きなリコール問題がありました。車が売れなくなって在庫の山で、社長がアメリカの公聴会に呼ばれて追求され、トヨタ自動車は潰れるのではないかとと言われるくらい大きなインパクトでした。テレビをつけるとニュースは必ずトヨタのリコール問題をやっていました。この

時にお客様のことをもっと知らなくてはと思い、いろいろ調べました。リースで車を借りますがフロアマットは自分で持っているものを使います。背の低い人はそれを何枚も重ねて使っていました。欧米のマットは日本のものと違って非常に硬いのですね。そういうことも含めてもっとお客様のことを知るというのが、我々の課題でした。このような経験をもとに、「もっといいクルマを作ろうよ」と心一つにして難局を乗り越えようという形で、新しいプロジェクトにチャレンジしました。世界中の道を知って、どんな環境でどんなクルマの使い方をしているかを知る必要があると考え、2014年にスタートしたのが5大陸走破というプロジェクトです。参加したのはトヨタのエンジニアだけではありません。事務系・技術系・男性・女性に関係なく一般の従業員がこういうところへ自ら行って、現地の走り方を自分で体験するというものです。過去にトヨタはいろんなデータを持っており、試験方法があつて現地に行かなくてもデータだけで仕事ができるようになっていましたが、もう一回現地へ行って現地に触れようということでオーストラリアを皮切りに地球24周分くらい皆で走ってきました。



5Five Drive470日間708名55か国 971,800km

舗装されていない道路が延々と続き、砂埃で前が見えません。動物がいたり、過酷な道ですが、そういうことは聞いたことはありましたが自分が体験することに勝るものはありません。本気で走らないと死んでしまうかもしれないという強い緊張感の中で、いろんな経験を積んでくれました。新たな出発点で社内の大きなプロジェクトであり人材育成の柱として実施いたしました。日本から行き、現地のスタッフも一緒になってやってきましたが、これがトヨタの考える「究極のもっといいクルマづくり」「究極の人材育成」と言えると思います。

異常気象や温暖化などの環境問題、それに伴う災害が増えています。特に新興国では交通事故や渋滞の問題もあります。先進国では過疎化の問題やそれに伴う交通弱者の問題。新型コロナによる健康不安や経済不安などが加わって、世界のいたるところで様々な課題の解決が求められています。このような社会課題の解決に対して重要になるのが、SDGsの考え方であると思います。SのSUSTAINABLE（持続的）という言葉は一時的な取り組みや寄付で社会的に貢献するのでは

なく、事業を通してそれぞれの目標に貢献していく、ということです。人類全体、世界レベルの課題を抱える今、企業は何ができるのか。正に企業の存在意義が問われていると思っています。

2018年にトヨタは自動車会社からMOBILITY COMPANYへのモデルチェンジを宣言しました。こういう時代だからこそ世の中から必要とされる会社でありたい。世界中の人達が幸せになるモノやサービスを提供することこそが、与えられた使命であると考えました。

つぎに技術の話を進めたいと思います。自動運転とかコネクティッド、電動化、そして水素の技術があります。トヨタがモビリティカンパニーに変わるために欠かすことのできない重要な技術がたくさん詰まっています。もう一つ重要なのが人材育成です。雇用を通じて会社を持続的に成長させていくための大きなステップがあります。最近、社内では小さな領域で、例えばタイヤをやっている人はタイヤだけ、ボディをやっている人はボディだけというような、かなり専門的な開発分担がなされているということもあります。やはりエンジニアとして全体を見ることができる集団にもなっていたかといけません。ということで、月面ローバーの開発はエンジニアにとって修行・実践の場になると考えています。先ほどの5大陸のつぎの6番目の大陸はどこだということで、月を選んだということも言えると思います。

トヨタタイムズをご存知の方もおられると思いますが、メディアというフィルターを通してではなく、自分たちでありのままを伝えてみようというものです。春の労使交渉の現場の映像などもここで見るすることができます。月面探査のPR動画などもあります。チラッと私も出ていますが、目ざとく見つけて数人から連絡がありました。



月面ローバープロジェクト

この月面ローバーのプロジェクトというのは、2029年の打ち上げを目指し、トータル1万kmの走行を予定しています。トヨタがこれまで行ってきた車づくりの集大成でもあります。月面というのは非常に過酷な環境で、42日間調査します。探査機ですので宇宙飛行士にとっては居住空間でもあり、仕事場

KTC学内講演会

でもあります。マイクロバス2台分の大きさで、中が4畳半ほどです。2人の宇宙飛行士が宇宙服を脱いで生活することを想定しています。安全に無事に帰ってくることを願い、ランドクルーザーに半分名前をもらって、ルナクルーザーと名づけています。月の上では道なき道を進んで、運転しっぱなしです。ある時は運転し、またある時は自動で、ということ想定しています。

少し古いデータになりますが、世界の主要国で毎年135万人の方が、交通事故で亡くなっています。日本では減少していますが、まだ3千人ほどの方が亡くなっています。トヨタは交通事故死傷者をゼロにしたいという想いのもと、自動運転技術開発を進めてきました。自動運転は移動手段の一つであって、すべての人に安全安心で自由な移動を提供するために開発しています。トヨタの自動運転技術のコンセプトはMobility Teammate Conceptです。すべての人に移動の自由を提供、運転したいときには運転を楽しむ、運転したくないときはシステムに任せる、人とクルマが同じ目的で、ある時は見守り、ある時は助け合う、気持ちが通ったパートナーのような関係を築くという考え方です。パラリンピックの選手たちと話しているときに出てきたのですが、体にハンディがある方が乗られる車というのは、かなり限定的です。「私たちだってスポーツカーに乗りたい」という声をたくさん聞かせていただきました。車自体の自動運転をどうやって機能させていくか。いろんな方が、いろんな車に乗れる形にしていきたいと考えています。このようなCONCEPTに基づいて今年4月に、最新のToyota Teammate、Lexus Teammateを搭載したMIRAIとLSを発売開始いたしました。

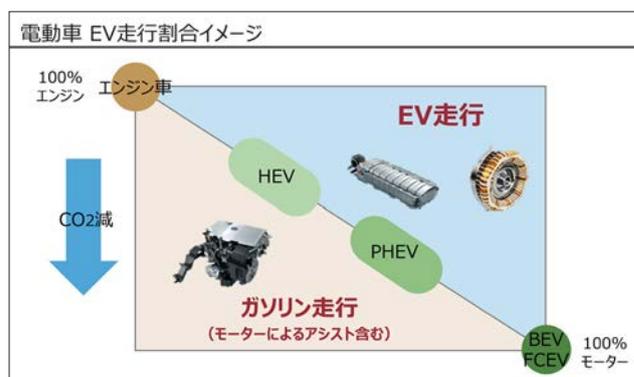
この自動運転技術の宇宙での活用ですが、ローバーの根底にありますのは、1つ目は必ず生還できる性能・品質を確保すること。地上のあらゆる道路環境を想定して製品開発を実施するのですが、ランドクルーザーというのは地球上どこでも走破できて、生きて帰ってくるというコンセプトですから、この考えは月面ローバーの開発に活かされます。ただ月面にはGPSがありません。クルーは42日間、外の状況を監視していなければいけません、地上からの監視でも気づかない危険をローバーが感知して、常に安全を確保するという機械のサポートが必要です。このための自動運転技術は帰ってくるために必要な性能です。

これに続いてご紹介するのはコネクティッドカーです。お聞きになったことがあるかも知れませんが、誤解を恐れずに言いますと車がスマホの機能を持ったモビリティになるということで、これを支えるのがデータ コミュニケーション モジュールです。DCMと呼んでいます、通信機ですね。位置や走行情報、エンジンの状態、事故が起こった場合のエアバッグの作動など車に関する様々な情報をDCMを通じて、発信できる

と同時に外部からの情報などを通信業者経由でクラウドから収集して、アップデートすることが可能になります。5Gなどの技術が加われば、さらに付加価値の高いサービスが可能になり、将来はスマートシティにおける新価値創出の重要な要素となるとも考えています。地球上や宇宙空間のデータを総合的にコントロールする技術が必要になってくると思っています。様々なデータを通信して、例えば月面のロボットを地球から遠隔操作をするようなことも求められてくるし、月面の画像分析データをはじめ、月面側の生活や健康に関わる情報もいち早く通信することによって、やり取りすることができると思います。月面での技術もまた地球上へのフィードバックによって、社会課題の解決にも繋がってくると思います。

ご承知の通り2020年、2050年のカーボンニュートラル宣言がなされ、CO₂の排出を全体としてゼロにするということが示されました。カーボンニュートラルというのは工業製品を例に挙げますと、原料の調達に始まってつくる、運ぶ、使う、リサイクルして最後は廃棄をするという製品のライフサイクル全体を通して、発生するCO₂をプラスマイナスゼロにするということです。我々は1997年に世界初の量産ハイブリッドカーであるプリウスを投入しました。それ以降電動化のコアの技術であるモーター、バッテリー、パワーコントロールユニットなどの技術を磨いてきましたが、この電動車という定義が世の中で正しく理解されていないようです。

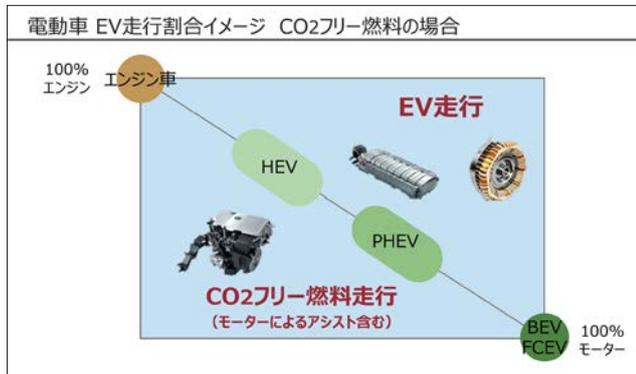
モーターで走行できるものを電動車と呼び、いくつかの部品を組み合わせることで、あるものはハイブリッド車になり、プラグインハイブリッド車になり、電気自動車になり燃料電池車にもなります。ここに最近、エンジンで水素を燃やして走る車も出てきましたが、こういった多彩な種類を持つことによって、それぞれの国や地域に合った電動化、カーボンニュートラルへの山の登り方があるのではないかと、我々は技術の多様化や選択肢を多く持つておこうというのが、基本的な考え方です。



電動車EV走行割合イメージ

この図は電動車の特徴をまとめた図です。ハイブリッドと電気自動車は全く違う技術と考えがちですが、図の左上が100%エンジンで右下が100%モーターですから、その間に

ハイブリッドとプラグインがあるということです。どれだけEV走行できるかでCO₂の削減量が決まりますので、EV走行の比率を増やせば増やすほどCO₂が減ることになります。ですから、なるべく早く右下に移行しようということですが、これだけで2050年を乗り切れるのかという課題があると思います。



電動車EV走行割合イメージ CO₂フリー燃料の場合

エンジンの燃料であるガソリン、軽油をCO₂フリーのeフューエルやバイオ燃料に置き換えると色が全てブルーに変わります。つまりすでに世の中で走っている車はCO₂を出し続けるので、実際に燃料にもCO₂フリーを入れてやればクリーンな燃料で走行するエンジンを有するエンジン車、HEV、PHEVもカーボンニュートラル達成に向けて、重要な候補の一つになってくるのです。今は選択肢を狭めるのではなく、その国・地域のエネルギー事情に応じて、色々な選択肢を準備することが、世界規模でのCO₂排出量低減に有効と考えます。それではコストはどうなるのか、どうやってその燃料を作るのだという、いろんな課題があります。2050年に向けていろんな技術課題を解決しながら、最終的にはマーケットがそれを選択して、集約していくというプロセスになるのではないかと思います。そういうことも考えて我々トヨタはHEV、PHEV、BEV、FCEVなど電動車のフルラインアップを準備して、これまで1900万台の電動車を販売しております。

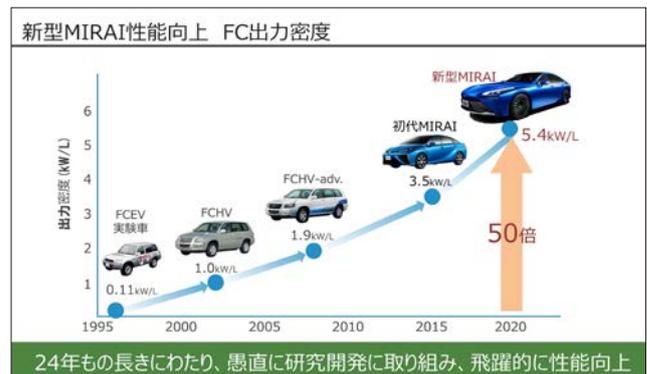
今後は、これまで以上にその普及を進め、それぞれの地域において、お客様の利便性を考慮しつつ、CO₂排出量を削減する、「サステナブル&プラクティカル」な商品を提供したいと考えています。

2021年10月にbZ4Xを発表しましたが、SUVタイプのBEVとしてのワクワク感、走りの魅力、安心・安全性能に拘ったTOYOTA bZシリーズの第一弾で、SUBARUとの共同開発によるBEVです。ご興味のある方はユーチューブで「トヨタbZ4X」で探していただくことでいますので、是非見ていただきたいと思います。全ての基礎となるBEV専用プラットフォーム。BEVならではの要件を盛り込み、低重心・高剛性化したプラットフォームにより、滑らかで意のままになる走行性能と、本格SUVとしての走破性を追求すると共に特徴的なスタイリ

ングとDセグメント並みの室内空間を実現しました。2022年の年央より日本、北米、中国、欧州など各地域で発売します。

日本ではMOBILITY FOR ALLという考え方で、超小型のC+podとか、i-ROAD、「C+walk」シリーズなどを用意しています。こういう小さいものの方がいろんなところで、いろんな使い方ができるのではないかとということで、いろんな地域の方々と業者の方と一緒に、こういうものをどう使っていくかという実証実験をして、検討しているところです。通常の車の運転ができる人から、免許を返納して自分で動きたい方にも使っていただけるような車にしたいと思っています。

つぎに水素(FCEV)についてお話します。カーボンニュートラルの達成に水素は重要な役割を果たすと考えています。EVなのかFCEVなのかという二者択一のような議論がありますが、効率だけを考えると電気をそのままモーターで使うに越したことはありません。ただ電気が余った時に水素に変えて貯めておくというのにも必要ではないかと思えます。2014年に世界に先駆けてFCEV「MIRAI」を発売しました。そして2020年にその第2世代を発売しました。



新型MIRAI性能向上 FC出力密度

FCEVを最初にお披露目したのは、1996年ですが、実はその前からやっております、つまり30年以上前から研究はしていました。図では50倍と書いてありますが、始まりは小さいもので、なかなか出力密度が上がりませんでした。この最初の実験車はドアを開けると機械が山盛りで後席にも座れない程でしたが、ようやく出力密度が5.4kw/Lになりました。永い年月を一生懸命にやってきてくれたエンジニアたちが、どういう想いで続けてきたのか。今、こういう形で燃料電池が日の目を見るようになって非常に良かったと思っています。航続距離についても初代MIRAIに比べて、水素搭載量を拡大すると共に、FC昇圧コンバータへのSiC半導体採用や、リチウムイオン電池採用などのユニット性能向上、FC触媒のリフレッシュなどの制御改善を実施することで、約30%向上となる約850kmを実現しました。生産能力については新たな生産用建屋を新設し、これまでの約10倍の年間3万台レベルまで引き上げました。年間1千万台売っている内の3万台ですから、まだまだ始まったばかりですが、今後乗用車だけではなく、商

KTC学内講演会

用車の普及も進んでいくのではないかと思います。これまでのMIRAIの普及を振り返ると、ステーションの営業時間の短いことや、トータル保有コストが高いことにより、選択肢になかなか入ってこないなど、多くの課題があります。しかしハイブリッドを発売した時も、「つなぎの技術だ」と言われたのが、今となってはかなり本質的な技術になっていることから考えても、システムをもっと性能を上げてコストを安くし、商用も含めて展開して行ければと思います。特に商用車の場合は1台辺りの水素消費量が多く、小型トラックでは乗用車30台分あります。また走るルートも決まっている場合が多くて、どこに水素ステーションを設置したら効率的かも分かり、もつともつと使っただけなのではないかと思います。現在、クリーンなエネルギー源を必要とする様々な企業・団体からFCシステム活用に関する興味・ご要望をいただいています。多くのMOBILITYで使っただけのように、システムをパッケージ化することで、搭載性や利便性を向上させました。したがって車のエネルギー源として使えるだけでなく、自動車・トラック以外に鉄道や船など、いろんなところに使っただけのわけです。日本だけではなく、多くの国で水素への期待が高まっています。欧州ではコロナ危機からの復興&グリーンリカバリーが注目されて、多くの国が水素を重要視して、大規模な投資を計画しています。中国はつぎの戦略としてFCの商用車を推進していて、FCのバスが4千台以上走っています。燃料電池の技術がなくても、技術を買ってきてバスに搭載し、それをもう使い出しており、需要を先に大きく広げておこうというやり方ですね。カーボンニュートラルに向けては、いろいろな選択肢を準備することが有効と話しました。最近テレビ等でニュースにもなっていますが、水素エンジンの開発もその選択肢を拓くための挑戦です。水素エンジンというのは、ガソリンの代わりにタンクに水素を貯めて、それをそのままエンジンの燃料にしてエネルギーを取り出します。排気ガスは勿論出ません。出すのは水蒸気です。水素エンジンのゴールはカーボンニュートラルです。2021年5月にこれを積んだカロラで、豊田社長が24時間耐久レースに挑みました。先ほども言いましたように、水素エンジンをずっとやってきたエンジニアたちがいます。ただ、この先自分たちがこれを続けていけるかどうか悩みながら水素エンジン車を作って研修所に置いておいたところ、たまたま社長がレーサーの小林可夢偉選手と一緒にこの車を見つけて、乗ってみたら小林可夢偉選手が「結構いいじゃないですか、これでレースやりましょうよ」と言いました。そういうことでレースが決まっていくというある意味、凄い会社でもあるかなと思いますが、水素エンジンをやっていた人たちからすると、社長から「半年後にこれでレースに出るから準備しろ」と言われ、そこからの忙しさといったら大変だったと思います。昔からいろんな会社がトライしてうまくいかな

かった水素エンジンですけれども、特にインジェクターのところをグループ会社のデンソーが長い間、一生懸命続けてやっていてくれたのです。燃費が悪いので距離は走れなかったのですが、燃料タンクに高圧ガスをたくさん入れることができたというのが、もう一つの技術の進歩です。いろんなものがお互いに助け合って、一つの選択肢を拓いたという良い例だと思います。この半年間で、燃料を「つくる」「はこぶ」「つかう」選択肢をさらに広げる取り組みへと進化し、多くの仲間ができました。マツダ、SUBARU、ヤマハ発動機、川崎重工、トヨタの5社で、内燃機関を活用した、燃料の選択肢を広げる挑戦も発表しました。レースでやるメリットは何か。普通の開発よりもペースが早いのですね。F1でもそうですが、毎年レギュレーションが変わるので、1年後にはつぎのレギュレーションで車を作らなければいけません。つまり、リードタイムは1年しかないわけです。ところが普通の車の開発は3年、5年といったペースですから、進歩が遅いのです。やっている方は24時間営業で次から次へと問題発見の現場に立っている感じです。

宇宙での水素の活用についてですが、42日間で1万kmの走行が必要になります。走行に十分なエネルギーを確保するために、トヨタの燃料電池を搭載しようと考えています。1回充電することで1000kmほど走行しなければなりませんので、結構たくさん水素が要ります。このプロジェクトの一つは、月面で水（氷）を探すことになります。地球と違って昼間が2週間、夜も2週間という周期で過ぎていきますので、太陽光発電も当然必要なエネルギー源になります。燃料電池は以前から宇宙開発では欠かせないものです。1965年頃のジェミニ計画以降、アポロやスペースシャトルで水素及び燃料電池は、エネルギー源として使われてきました。もし今回のミッションで月に水資源が見つかって、将来その水資源を活用することが出来れば、宇宙で安定的にエネルギーを蓄えて活用する、水素社会をつくるのが可能かも知れません。

電動車両は普及してこそ意味があります。トヨタがこれまで培ってきた電動化技術は、他社の様々な電動車にも是非使っただきたいと考えていますし、完成車の提供だけでなく電動化技術のシステム提供も開始しています。この取り組みがきっかけとなって、CO₂排出量の削減スピードがアップし、カーボンニュートラル社会の早期実現につながることを期待しています。

月面ローバーの開発は、オールジャパンでの協力が大切と話しましたが、例えばブリヂストンさんが協力してくれています。月面タイヤの開発を担当してくれている河野さんは、「月になんて行ったことないのに分かる訳ない!」なんて言いながら砂漠を歩くラクダの肉球をヒントに、金属でできた素晴らしいタイヤを開発してくれています。マイナス100度以下、プラ

ス100度以上という温度ですので、ゴムが使えません。ですから金属のワイヤーのタイヤを使っています。

ここまで月面ローバーを通して自動運転、コネクティッド、電動化など、Mobility Companyへの変革に向けた様々な取り組みを紹介して参りました。これらの取り組みは全て、Woven Cityプロジェクトへとつながります。Wovenとは英語で、織物を「織った」、「織って作った」という意味で、網の目のように道が織り込まれ合う街の姿から、この街を「Woven City」（ウーブン・シティ）と名付けました。ここは未来に向けて、人々の暮らしを支える、あらゆるモノやサービスがつながる実証実験の都市です。社長の豊田は「これは都市のテストコースだ」と言っています。つまり、いつまでも完成しない実験の都市であると考えています。今が2021年ですから、カーボンニュートラルを目標にしている2050年は約30年後です。今から30年前を振り返ってみると、トヨタのハイブリッドも燃料電池の車もまだ出ていません。ただ、その時に技術を一生懸命やっていたエンジニアたちはいました。つまり今から30年後、どんな技術が世界を支えているのかというのは、まだわかりません。ただ、そこに向かっていろんなもの、特にCO₂や温室効果ガスを減らしていくのは、1つのソリューションではないのではないか。減らしていくというプロセスとゼロにするという2つを、これから踏んでいかなければなりません。30年前というと多分、最近話題になっているリチウムの2次電池がようやく世に出た頃ではないかなと思います。永いのか短いのかよくわかりませんが、これから先は今無い技術がたくさん出てくるのではないかと期待しています。特にこれから世界へ出ていく学生の皆さんには、今の世の中のいろんな会社の動きを見ると、自分の30年後の社会を見据えたものになっているかどうか、と考えていただくといいのではないかと思います。一見派手な姿をアピールするようなやり方もありますが、必ずしもそれがこの先も続くかどうかはわかりません。どこかに追いつき追い越せという高度成長期の時代よりも、これから先、何がどうなっていくかわからないという時代だからこそ、自分たちが考えるべきことはたくさんあるのではないかと思います。時間が来ましたので今日は以上とさせていただきます。どうもありがとうございました。

司会：私は文系の学部ですが、月面ローバープロジェクトが最新の車の開発やウーブンシティにまでつながっているというお話、大変興味深く思い、勉強になりました。ありがとうございました。

寺師氏：ちなみに僕は月には行きません。地球から月に行くのに、体重1kg当たり1億円かかるそうなので、体重が軽い人の方がいいと思います。

司会：それでは質疑応答に入りたいと思います。

質問者A：車と人間の関係はスマホや家電とは違って家族に

近い存在であると、私は考えますが、コネクティッドやシェアなどを通じて無機質な関係になってしまう懸念もあると思っています。そういった問題に対してどういった考えや方針をお持ちでしょうか。

寺師氏：昔、僕たちが学生の頃は車がないと女性が相手にしてくれないので、中古車でもいいからいい車を買おうかという時代だったような気がします。最近、娘に聞いてみると「BMに乗ってる子なんて、引いちゃうわ」と言い、うちの奥さんも「そうよねえ」というので、「昔、サニーで迎えに行ったら、来ないでと言ったじゃないか」となりました。そういうように時代と共に、車の存在というのは変わってくるのだと思います。これから先はコモディティであればいい、移動ができればいい、というような車になります。そうなれば持たなくてもいい、シェアリングでもいいかもしれない。ただし今と同じように車は愛車でないと、家族の一員でないといけないという使い方をする人もいるでしょう。つまり多様化していくのではないかと考えています。どういう車を作りたいかと社内では話していると、どうしてみんな愛車系へいくのですね。「ガソリンの匂いが好きだ、あの音がしないとね」と言いますが、さっきご説明したように、自動運転やコネクティッドという、まさに運転する苦勞がなくても誰でも移動ができるようになると、これまでと違う大きなマーケットができるのではないかと思います。いろんな方の利便性やコストの問題なども関わってきますので、いろんな選択肢が出てくるのではないかと思います。

質問者B：3つほどあります。1つ目は、月面探査車のバックアップスキムを何重にかけられているのかということです。飛行機のエンジンだと3重くらいだったと思います。2つ目は、水素を燃料にするというお話でしたが、それ以外に材料はないのかなということです。水素をそのまま使うのではなくて、別の何かと反応させてもっと扱いやすくしてから使うとか、気になっています。最後は、月面で氷を探すということでしたが、持ち帰って調べること以外に、使い終わった燃料の後に充てて充電するときに、燃料として使えるようにしてしまうということは、今回のプロジェクトか今後のプロジェクトで考えておられるのでしょうか。

寺師氏：1つ目の質問ですが、月面のバックアップはまだこれから考えると思います。講演の中にありましたが、bZ4Xのステアバイワイヤも実は2重の安全になっています。バイワイヤだけでも実はシャフトが残っています。今回も2重系でやっというと思っています。2つ目の水素ですが、植物由来のものについてはすでにブラジルやアメリカで使われているし、みどりむしや藻、廃油などから燃料を作ろうという動きも出ています。発電所ではメタンやアンモニアに変えて、使えばいいのではないかとされています。出発点は水素ですが、もともと化石燃料なのです。化石燃料を使うのをやめて、また化石

KTC学内講演会

燃料を作りましようと言っているのと同じです。それを考えると山の森はカーボンニュートラル技術の宝庫なのです。人工光合成をやって空気中のCO₂を取り込みましようという、森が今やっていることを技術としてやろうとしているのです。CO₂を捕まえて地下に埋めてしまおうとしていますが、その辺の木は平然とそれを毎日やっています。森林そのものがいろんな技術の宝庫であるのに、それを削り取って太陽光パネルを置くというのは、普通に考えると変だと思えます。これはこれで技術のあり方そのものというのは、原点に帰ると、見え方が変わってきます。ただ、水素を基点としていろんなエネルギーに変えていこうというのにはありますが、水素が安くないと実現しないのです。水の電気分解で作るのが一番かなと思いますが、そのコストは殆ど電気代なのです。再生可能エネルギーの電気代が安くないと、水素は安くならない。水素が安くならないとメタンもアンモニアも安くなりません。つまり再生可能エネルギーが安い国でないと、いろんなエネルギーを作っても競争力がないということです。今、政府が2030年に向けての電源の方向性を示しており、36～38%は再生可能エネルギーでやると言っていますが、コストがいくらでできるのかというのが、大きな課題かもしれません。3つ目の質問ですが、水素を使ってしまうとまた地球から持っていかなければいけませんので、ぐるぐる回せるのが一番いいですね。結局水素と酸素が結合して水になり、それを呑みますが、おしっこをまたこして飲みます。循環で簡潔できるのが一番いいのだと思いますが、まだまだ技術が必要です。是非、実現してください。

司会：ありがとうございます。これで質疑応答を終了させていただきます。

寺師氏：ありがとうございました。この場をお借りして一つお願いがあります。実は自動車技術会の会長をしております、今は500以上の企業で5万人以上の会員からなる社団法人ですが、学生フォーミュラというイベントを開催しています。学生が1年かけて小型のレーシングカーを開発・製作して競うものですが、去年はコロナで中止でした。今年は制約がありましたが開催して、みごと神戸大学が優勝しました。WEB形式でしか表彰式ができませんでしたので、折角の機会ですので、この場で是非リアルで表彰式をさせていただきたいと思いますが、いかがでしょうか。

司会：それではただいまより、学生フォーミュラ表彰式を開催します。

それでは最後に谷口理事長より閉会のご挨拶をいただきます。谷口理事長よりお願いします。

谷口理事長：素晴らしいご講演ありがとうございました。学生フォーミュラチームの皆さんもリアルな表彰式が出来て、本当によかったと思います。おめでとうございます。感想と言ってもあまり言うことがないのですが、今年は家をリニューアルし



学生フォーミュラチーム表彰式

まして、その時に「電気自動車になるだろうからコンセントをつけますか?」と住宅メーカーが聞いてきました。「まだ定まってないからいらん」と200ボルトのコンセントを断りましたが、大変正解でした。今日のお話を聞いて先がよく見えましたので、ありがとうございます。KTCとしても、これに続くような企画をやっていきたいと思いますので、今後ともよろしく願います。本日は誠にありがとうございました。

司会：以上をもちまして学内講演会を終了いたします。ありがとうございます。

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3年11月25日（木）15:10～16:40

場 所：工学研究科内LR501講義室

記 録：宮 康弘 KTC常務理事

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。

最先端研究紹介

スパコン「富岳」を用いた 室内環境におけるウイルス飛沫・ エアロゾル感染リスクシミュレーションと リスク低減対策の定量評価

システム情報学研究科 計算科学専攻 教授 坪倉 誠

2020年に世界中で急速に感染拡大した新型コロナウイルス(COVID-19)は、パンデミックから2年が経とうとしている現在も次々と変異株を生み出し、世界中で猛威を振るっている。この未知のウイルスはどのような経路から人に感染し、広がっていくのか?特に感染初期には様々な情報が錯綜する中、我々はマスコミからのニュースと、行政機関から発せられる方針を頼りに行動するしかなかった。日本ではダイヤモンドプリンセス号における集団感染を始めとして、スポーツジムや屋形船、雪まつり会場での仮設テント内といった感染拡大初期のクラスター発生事案を精査した結果、世界に先駆けて感染経路として飛沫感染、特に近距離での飛沫核感染のリスクと換気の重要性が認識されていた。このような状況の中、我々のチームは2020年4月よりスーパーコンピュータ「富岳」の膨大な計算資源を活用することで、50以上に上る日常の様々な感染シーンに対して、のべ千数百に上る飛沫・エアロゾルの飛散シミュレーションを行い、感染リスク低減策を提案してきた。シミュレーションの場合、物理的に研究室に立ち入ることなく外出制限下でも通常と同様に研究活動ができることと、スパコンの能力を活用することで、膨大なテストケースに対して評価できることが大きなメリットである。プロジェクトは、神戸大学と理化学研究所が中心となり、豊橋技科大、京都工芸繊維大、東京工業大、九州大、大阪大、鹿島建設、ダイキン工業がステアリングメンバーとして参画し、課題に応じて、トヨタ自動車、日本航空、大王製紙、サントリー酒類、凸版印刷、ボーイング、ユニクロ、三菱ふそうといった企業、及び文部科学省、国交省、内閣府とも連携して進めてきた。

プロジェクトを開始する際に、メンバー間で意思疎通したのは、国家の非常事態に必要な科学的データをいち早く社会に届け、社会に対してエアロゾル感染の正しい理解とリスク低減のための対策の重要性を啓発することが目的であること、そのためには社会が必要とするタイミングで必要な情報をいち早



く提供する必要があるということである。このような観点から、二か月から三か月に一度の頻度で、感染状況に応じてメディアに対して勉強会というのを開催し、そこでシミュレーション結果を社会に発信してきた。一般的な研究での研究成果報告を考えると考えられないような速度で、膨大なケース数に対応する必要があり、これは世界最速スパコン「富岳」があつてからこのものである。図1に我々が発信してきたシミュレーション結果の一部を、日本国内の新規感染者数の推移と合わせて示す。現在は主軸を政策反映に移し、内閣官房とも連携してデータを提供することで、政策立案者や各種業界に対して社会経済活動の再開にあたってのガイドラインの策定や改定に寄与している。

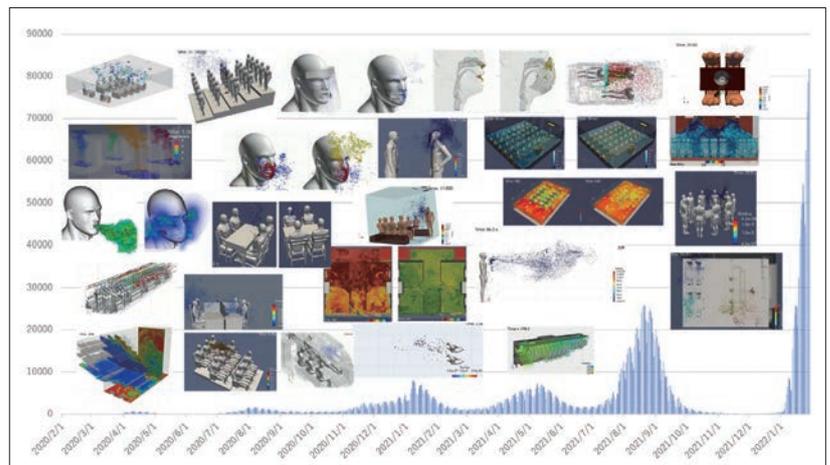


図1 我が国の新規感染者数の推移と我々が行ったシミュレーションの例

COVID-19の感染経路としては、接触感染、飛沫感染、飛沫核感染(空気感染)が想定されているが、最近ではこの内、飛沫及び飛沫核感染に対するリスクが主であると考えられている。このような飛沫・飛沫核感染については、感染者から発生した飛沫・飛沫核が瞬時一様に室内に拡散するという大胆な仮定をすれば、閉空間に対しては、次のような確率論モデルで予測することが可能である。

$$P(N) = 1 - e^{-\frac{N}{N_0}} \quad (1)$$

ただし N_0 は感染に至るウイルス量、 N は被感染者が取り込んだウイルス量であり、例えば以下の式でモデル化が可能である。

母校の窓

$$N = \frac{BS}{\lambda V} T \left\{ 1 - \frac{1}{\lambda V} (1 - e^{-\lambda T}) \right\} \quad (2)$$

ここで、 B と S はそれぞれ、被感染者の呼吸量及び感染者のウイルス放出量、 λ は室内の換気回数、 V は居室の体積、 T は暴露時間を表している。この予測式に基づけば感染確率は、(1) 感染者や被感染者の行動形態、(2) 暴露時間、(3) 室内の換気量、で評価することができる。この式を用いて、300m³の部屋に感染者が一人いた場合の感染確率を計算した結果を表1に示す。尚、ここではクラスター発生時のいくつかのケースを平均して $No = 900$ としている。

行動	一般的な換気の部屋 (3回)			換気の良い部屋 (10回)		
	30分	1時間	2時間	30分	1時間	2時間
呼吸	0.1%	0.3%	0.6%	0.1%	0.1%	0.2%
会話	0.8%	2.0%	4.7%	0.4%	0.9%	1.8%
歌	6.6%	16.9%	35.4%	3.4%	7.5%	15.1%
運動	23.8%	52.3%	82.5%	13.0%	26.8%	48.1%

表1 飛沫核の瞬時一様拡散仮定から求めた新型コロナ（従来株）の感染リスク。（300m³の部屋に1名の感染者がいる場合を想定）

一方、新型コロナについては、少なくともパンデミック初期の従来株では、感染者の比較的近距离で直径5 μ m以下のエアロゾルを吸引することによる感染が指摘されているのが大きな特徴である。即ち瞬時一様拡散の仮説が成り立たず、感染者との距離が重要な指標となる。図2は人が大声で話を初めて15秒後の飛沫の様子を、我々のシミュレーション結果から可視化したものである。飛沫の粒径は0.5 μ mから数百 μ mに及び、飛沫の先端は2m程度に達している。直径10 μ m以上の大きな飛沫は重力の影響を受けて、感染者から1~1.5mの距離に落下する一方、5 μ m以下の小さな飛沫については、重力の影響をほとんど受けず、雲のように空気中を漂う。ここではこの5 μ m以下の小さな飛沫をエアロゾルと呼ぶ。エアロゾルは周りの空気と混合拡散して室内に薄められていくが、室内での換気の状態等で高い濃度のエアロゾルが数m程度飛散する場合もあり、室内全体の換気量に加えて、空気がよどむ場所を作らない等の局所的な換気性能についても留意する必要がある。このように実際の飛沫の飛散経路や実換気量を様々な条件で評価し、エアコンや換気装置、さらには人体の発熱により発生する空気の流れを再現することで、より正確に飛沫を介したウイルス取り込み量 N を評価し、その感染リスク低減対策を検討するためには、スパコンによる膨大な計算資源を駆使したシミュレーションが大変有効である。

ではシミュレーションではどのように時々刻々と変化する飛沫・エアロゾルの飛散の様子を予測するのか？人の口から発生した飛沫は、周囲気流と混じり合い、熱の影響を受けて蒸発しながら周囲に拡散していく。室内気流は乱流と呼ばれる状態にあることからその挙動も不規則であり、その予測には空気の流れと熱の時空間変動を正確に予測する必要がある。

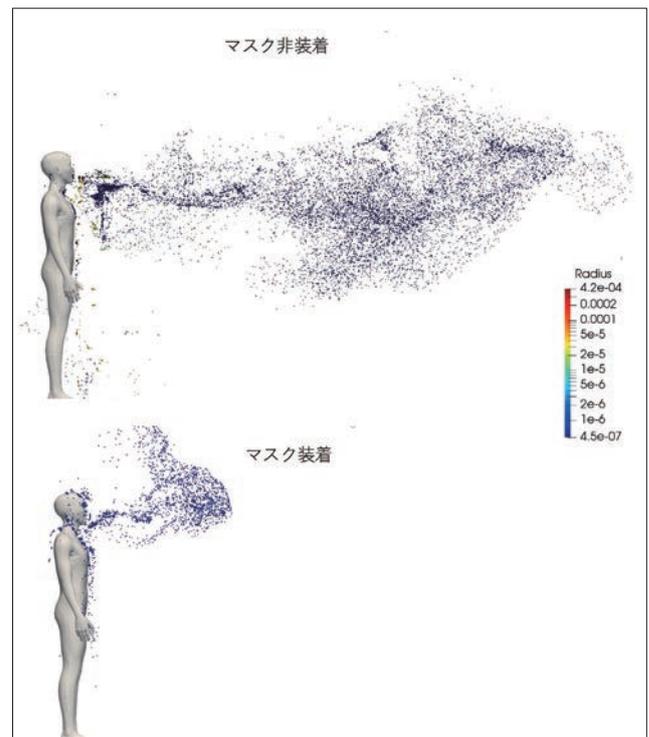


図2 大声をあげている場合の飛沫の飛散の様子（上：マスク非装着、下：マスク装着）。色は飛沫の直径（m）を表す。

従ってシミュレーションでは、空気の流れを支配するナビエ-ストークス方程式と呼ばれる連立偏微分方程式と熱の輸送方程式をコンピュータで解くと共に、蒸発挙動や壁面での付着や反射といった物理現象を考慮した飛沫一つ一つの運動方程式（咳の場合は1回で数万個）をさらに連立させて解く。このようなシミュレーション自体は現在では市販のソフトウェアがあるので、適切な境界条件を設定することさえできれば、ある特定の状況を予測することは（十分な精度を確保できる程度のスーパーコンピュータさえあれば）技術的には特別難しいことではない。我々のシミュレーション手法²⁾がこのような市販ソフトと抜本的に異なるのは、計算モデルを市販ソフトの数百倍の速度で作成できるよう特別に開発されていると共に、最新鋭のスパコン「富岳」の性能を十分に引き出せるようにチューニングされている点である。これにより、時々刻々と変化する新型コロナの感染状況に応じて膨大な感染シーンの中から必要な情報を適切なタイミングで発信することが可能となった。

このような飛沫飛散シミュレーションの結果から感染リスクを評価する際は、感染リスク評価者の口周辺に到達した飛沫・エアロゾル分布と、人が呼吸をした際に吸引する空気の領域から、特定の時間に評価者が体内に取り入れる飛沫量を求め、そこから(1)式の N を予想することで感染確率を算出する³⁾。図3はこのようにして求めた感染確率を示している。ここでは感染に至るウイルス量を過去のクラスター事例から推測された $No = 300 \sim 2000$ の範囲で変化させてリスク評価を行っている（最大値は $No = 300$ 、最小値は $No = 2000$ 、平均値として $No = 900$ の三つの場合を、変異株であるデルタ株とオミクロン株に対して示す）。

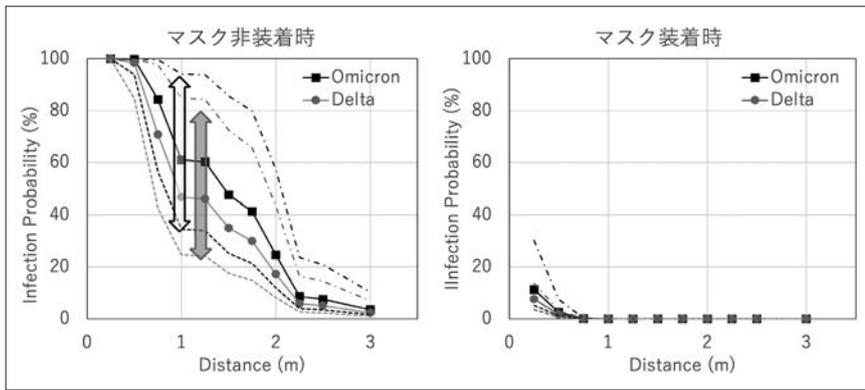


図3 大声をあげている感染者と15分対面した場合の感染確率。感染者がマスクを装着していない場合(左)と装着している場合(右)の比較。

このようなリスク評価シミュレーションをさらに拡張して、室内全体における感染リスクを評価することも可能である。ここでは変異株であるオミクロン株を対象として、小規模飲食店での感染リスク評価と対策効果の定量化を示す(図4、ただし $N_0=900$)。ここでは16人が床面積 $6.6\text{m} \times 6.7\text{m}$ 、高さ 2.7m の室内に在室し、そのうちの1名が感染者であることを想定し、1時間在席した場合の感染リスクを求める。天井には法令で定められている機械式換気装置が設置しており、図中○の位置から毎時 540m^3 の新鮮空気が外部から供給されている。これをデフォルト状態(A)として、室内16名が大声で会話を開始した際の約1分後の飛沫・エアロゾルの飛散の様子をシミュレーションした結果が図4の左上の図である。この結果をもとに、在室者の各位置を1~16まで番号付けし、特定の場所に感染者が着席した場合(図右下の縦軸)に、周囲(同横軸)が感染する確率を求めた。この感染リスクマップに対して列を健常者15名で平均した値がマップの一番下の行の値

となり、これは感染者が1~16のどこかに同じ確率でいた場合、健常者が1~16に座った場合の感染確率(例えば1で20%)を示している。色の濃いところとリスクの高いところが対応している。結果からは、3、7、9、13、16が比較的安全で、1、2、6、10、12のリスクが高くなっているのがわかる。この最下行を16か所で平均したものが部屋全体の感染確率(6.8%)となり、この値に健常者15人を乗じた1.0人が、この部屋から発生する新規感染者数の期待値である。リスクマップは、感染リスクが

比較的局在化しており、1~4、5~8といった四人掛けテーブルでのリスクが高いことを示している。また、11~14に感染者がいた場合は、5~8のテーブルでの感染が発生する可能性も示しており、機械換気の右下から左上への空気の流れの関与も示唆している。

このような状況に対して、室内のキッチンダクト(換気扇、図中△、排気能力毎時 1156m^3)と左上の天井に設置されたエアコン(図中□、循環式換気能力無)を作動させた結果が図4中である。(A)と比較すると飛沫が部屋全体に拡散しており、視覚的にはよりリスクが高まったように感じるが、部屋全体の平均感染確率は3.8%であり、(A)に対してリスクが約半分となっている。感染リスクマップをみると、局在化していたリスクが部屋全体により分散化しているのがわかる。重要なことは3、4や7、8といったテーブルに対してエアコンの風下位置の座席のリスクは(A)よりも高まっているが、部屋全体

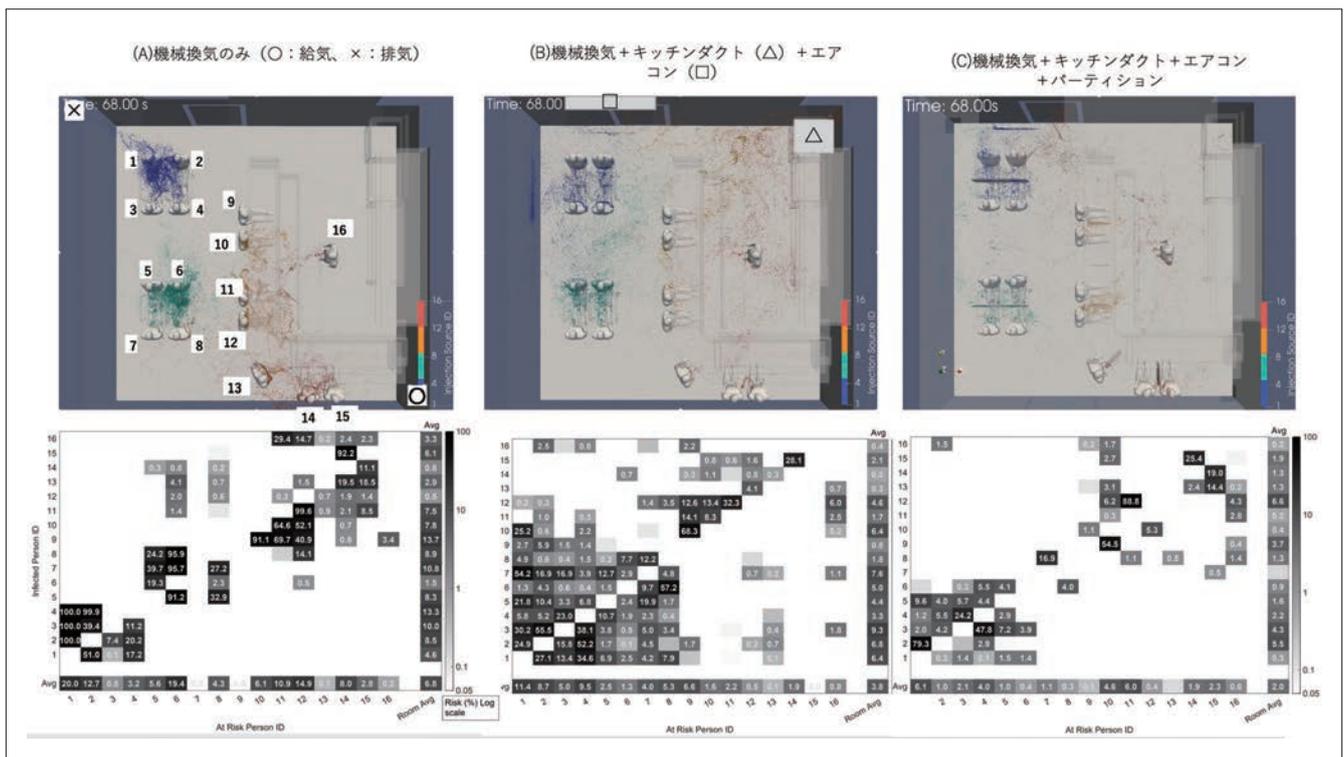


図4 小規模飲食店における感染リスクと対策の定量化

母校の窓

としてのリスクはさがっている点である。感染リスクを議論する場合は、局所的な人対人のリスクのみが議論されるが、室内空間というより多人数が同席する空間リスクを評価する場合は、このような場合全体での議論が必要であることを、この結果は示している。

これに対して、(B)の状態からさらにテーブル上とカウンター上にパーティションを設置した結果を(C)に示す。パーティション自体はリスクを局在化させる効果があるが、キッチンダクトやエアコンのようなリスクを分散化させる対策と併用することで、部屋全体の感染リスクは最終的には(A)の6.8%から2.0%まで低減することが可能である。この場合も重要なことは、パーティションを設置することで、例えば10や11といったカウンター席のリスクが増加しているが、部屋全体としては半分以上のリスク低減となっている点である。

これらの結果をまとめた一例を図5に示す。ここではデルタ株とオミクロン株を対象に、感染者が1名いる小規模飲食店に1時間滞在した場合の新規感染者の発生期待値を示す。このような対策をさらに様々な状態（例えば人の距離や室内の大きさ、変異株や季節の影響等）で数多くのテストを行うことができるのがスパコンを用いたシミュレーションの利点である。これにより様々な対策効果の定量化が可能となり、現在、各種ガイドラインや政策の策定のためのデータとなるわけである。

現状の我々のシミュレーションでは、口から発生した飛沫がどのように室内に拡散し、健常者に届くかという観点からの感染リスク評価であり、評価に必要な飛沫に含まれるウイルスの数や感染に至るコピー数については、過去のクラスター事例から類推して与えている。この際、様々な粒径の飛沫に対して含まれるウイルス数はその密度が一定であるとして推測し

ている。実際には感染者の飛沫に含まれるウイルスの数はその発生場所、例えば肺胞、生体、上気道壁面、口腔で大きく異なるはずである。感染リスク評価の精度をより高めるために、現在は感染者からの飛沫の発生と、健常者の体内に取り込まれたウイルスの気道への付着と免疫反応を考慮に入れた増殖過程を統合したシミュレーションシステムの構築を進めている。尚、本研究は、内閣官房の「ポストコロナ時代に向けた主要技術の実証・導入に係る事業」及び科学技術振興機構のCREST「異分野融合による新型コロナウイルスをはじめとした感染症との共生に資する技術基盤の創成」の支援を受けている。ここに謝辞を表す。

参考文献

- 1) Sze To, G. N., Chao, C. Y. H.: Review and comparison between the Wells-Riley and dose-response approaches to risk assessment of infectious respiratory diseases, *Indoor Air* 2010, vol. 20, pp.2-16 (2009)
- 2) Jansson, N., Bale, R., Onishi, K., Tsubokura, M.: CUBE: A scalable framework for large-scale industrial simulations, *Int. J. High Performance Computing Applications*, vol.33, No.4(2018), 678-698.
- 3) Bale, R., Li, C.G., Yamamoto, M., Iida, A., Kurose, R. & Tsubokura, M.: Simulation of droplet dispersion in COVID-19 type pandemics on Fugaku, *In Proceedings of the Platform for Advanced Scientific Computing Conference(PASC' 21)* (2021), accepted

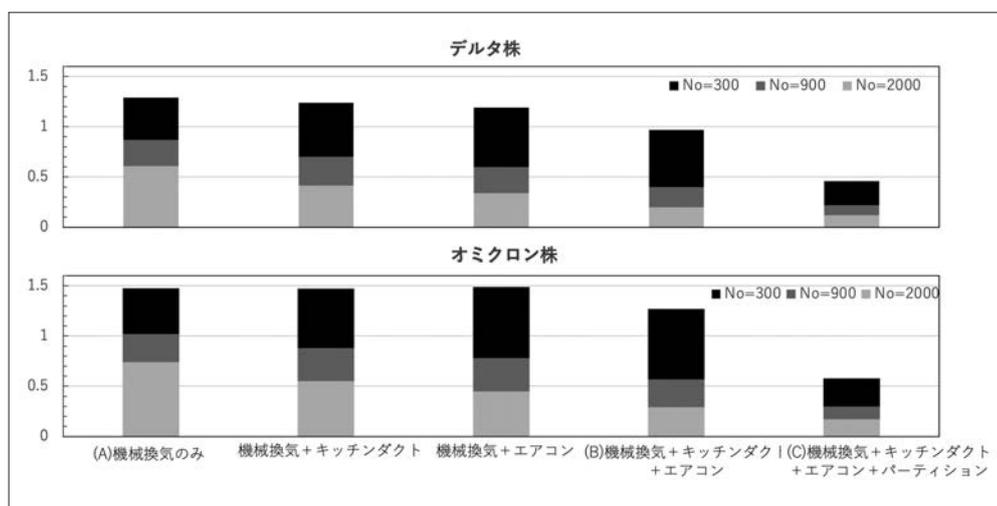


図5 感染者が1名いる小規模飲食店に1時間滞在した場合の新規感染者の発生期待値 (人)

定年退職にあたって



定年退職にあたって

工学研究科 建築学専攻 教授
多賀 謙蔵

2022年3月末で11年と3か月お世話になった神戸大学を定年退職します。この機会に、50年弱に及ぶ私と建築との関わりを振り返ってみます。

□**高校～大学**：部活（バスケットボール）が最優先だった高校2年の秋、物理の先生が授業中に「これからは電気と化学だ。それと「士（師）」の付く仕事がいいぞ。医師、弁護士、建築士。」と何かの拍子に進路の話をしてくれました。大変厳しくもカリスマ性のあったこの先生の言葉がきっかけで建築学科を目指すことに。といってもモノづくりに興味があったわけではなく、医学部は難しい→文系は対象外→工学部の中では建築の人気の高い、という消去法の結果でした。部活が終わった高3の夏以降の受験勉強を経て、無事大阪大学の建築工学科に入学。この時点では建築系学科に入学する多くの学生と同じく、私も「格好いい建築家」を夢見ていましたが、設計演習に取り組むうちに「デザイン能力の限界」に気付かされ、一方で専門科目を履修するうちに計画（意匠）、構造、設備の分野があることを知ります。“建築学生のあるある”ですが、その結果、鋼構造系の研究室の門を叩き、生涯の恩師と出会うことができました。

□**想定外の就職**：研究室に配属されて間のない7月のある日、研究室対抗草野球のエースだった助教授がニコニコして私の席に来られ、「多賀君、日建が学部生に面接に来てもらいたいって言うてんねんけど、どうや」と。オイルショック時代でもあり、それまで当然のごとく進学するつもりでしたし、「ニッケンって何の会社？」という程度の知識でしたから一瞬戸惑ったものの、先輩の「そら、ええ話や」の勧めもあって気持ちは一気に就職に。結局研究室には1年間だけお世話になるにとどまりました。

□**耐震設計に関わる10年ごとの出来事**：組織設計事務所に就職後は建築の構造設計一筋で、様々な建物の構造設計に携わるなか、たまたま10年ごとに大きな出来事に遭遇します。

①**1985年メキシコ地震**：日航ジャンボ機が御巣鷹山に墜落した衝撃が冷めやらない1985年9月19日、メキシコで大地震が発生し、震源から300km以上離れたメキシコシティで甚大な被害が発生したとの一報。入社7年目の私に建築学会他の調査団に加わる機会が与えられてメキシコシティに入り、初めて自分の目で見る震災現場に自然の脅威を実感しながらも、調査団の先生方、構造設計の大先輩達のこんな言葉にも同調していました。「日本ではこんなことにはならない」と。

②**1995年阪神淡路大震災**：5年間どっぷり浸かった関西空港プロジェクトの完成を前年に見届け、清々しく迎えた1995年の年初、1月17日の夜明け前に大阪市内のマンション自室でただならぬ揺れに恐怖の目覚め。事の大きさがわかるまで数時間を要した後、会社まで2時間かけて徒歩出勤。情

報が錯綜する中なんとか出勤できた仲間と散乱した資料や書棚を整理しながら「これから一体どうなるのだろう。」と、えも言われぬ不安の中での震災当日。翌日からは、使命感だけが心身を支えているような目まぐるしい日々で、被災地に入ると、いつか見た光景が次々と飛び込んできます。メキシコシティの惨状を「日本ではこんなことには…」と他人事にしか捉えられなかったことを恥じ入るしかありませんでした。

③**2005年耐震偽装事件**：身近な町に降りかかった震災は、「大きな力が本当に作用する」「弱点を作ってしまうと正直に露呈する」という自然の力を私達に実感させたはずですが。にもかかわらず、この年悲しい事件=耐震偽装事件が発覚しました。彼らは震災を自分の目で見たことがなかったのか…。すさまじい忙しさにも拘わらず使命感に支えられた震災対応の日々と比べると、なんと徒労感にまみれた日々であったことか。震災はもちろん、この事件も私達は語り継いでいかなければなりません。

□**学位**：恩師の勧めからかれこれ15年がかりで、実務における課題解決事例を「鋼構造建築物の構造性能向上技術に関する研究」としてなんとか纏め、2008年に京都大学から学位を授与されました。ようやく肩の荷を下ろした安堵ばかりで、主査として指導していただいた兄弟子の井上一朗教授に「足裏の米粒とは言うけど、何かの役には立つやろう。」と言われてもピンと来ず。

□**神戸大学に**：入社後20年を超える頃から、社内での役割も人のアサイン・部下の仕事のチェックや後始末・営業サポートなどと純粋なエンジニアでは居られなくなっていきます。50歳を過ぎて同世代の知人から転籍の挨拶が来ることも増え、自分の先々を考えるようになっていた2009年の秋、神戸大学の教員公募を知りました。前任者が大学の研究室の先輩、さらにその前任が会社の元上司ということもあって思い切ってチャレンジ。2010年末で32年弱勤めた設計事務所を退職し、教育・研究の世界に飛び込みました。

□**教育**：50代半ばの新米教員でしたが「実務経験をこれからの建築技術者の人材育成に活かすこと」を特に心がけました。学生の間身に着けるべき基礎理論が建築の実務にどう活かされているのかを、授業や研究指導の場で具体的に例示することなどで、少しは役割を果たせたのではないかと自負しています。

□**研究**：神戸大学の建築構造系にあった5つの教育研究分野のうち、私は「空間創造に関わる建築構造計画からの総合的・実践的な研究」を行う「構造デザイン研究室」を預かり、主に次の様な研究テーマに取り組んできました。

- ・法律を超えるレベルの大きな地震動を受けた場合の建築構造物の挙動ならびにそれに対抗するための設計法
 - ・実用化されはじめた超高強度鋼材の有効活用
 - ・循環型社会における生産システムと、構造設計のあり方
- これらは「経済合理性」が「自然に対して謙虚になること」に勝りがちな設計実務時代に溜まっていたモヤモヤがその源

母校の窓

となったものです。長年お世話になった構造設計界に役立ちたいと取り組んできましたが、成果を「社会実装」に繋げることは容易ではないことも痛感しました。

あつという間の11年でしたが、工学研究科の皆様のおかげで大変充実した時間を過ごすことができました。本当にありがとうございました。



定年退職にあたって

工学研究科 市民工学専攻 教授
澁谷 啓 (C@)

1979年に土木工学科を卒業し、1981年同修士課程修了、2004年から母校で教壇に立つ機会を得て早18年、神戸大学には学生そして教員として24年間お世話になりました。一旦神戸大学を離れてから、ロンドン大、東大、北大、アジア工科大学院と複数の教育・研究機関で沢山の方々に巡り合い支えられてきました。

神戸大学での卒論・修論は、軽部大蔵先生（故人）のご指導を受け、土質力学の基礎と地盤工学の学問としての奥深さと面白さを教えて頂きました。長時間の実験で頻繁に実験室に泊まり込み、その度に仲間と酒宴となり、今振り返れば恥も外聞も気にせず本音で語りあえる友に巡り合いこれまでの人生で一番楽しい時期でした。

神戸大学に着任後しばらくして、利根川 進博士の「何をやるかより、何をやらないかが大切だ」の言葉を想い出し、自身の非才を自覚し研究生活の残り時間と将来的な体力・知力の衰退を見据えて、純粋な基礎研究はやらない、外国出張は必要最低限にする、その代わりに、地元関西を拠点にした現場問題解決型の研究、体よく言えば“from local to global”の情報発信を常に心がけるようにしました。おりしも大学院重点化に向けた準備最終段階の時期と重なり、外国人留学生・社会人を含めた高度教育人材の育成が自分の使命!と考へ、「現場がらみの研究でドクター30人を育てる」を自己目標としました。“現場”と“ドクター (D)”を同列にしたのは、そもそも暗中模索状態から出発する現場問題を査読付き論文レベルにまで昇華させるためにはD学生の主導的な関与が欠かせないこと、また、研究テーマ毎にDMBから成る研究チームを構成すれば学生間の縦の意思疎通が密になり、研究指導が手薄になるリスクが減ると考えたからです。

それにしてもドクター30人は、当時の自分の身の丈に合わない数字でした。何故なら、長年に亘り神戸を離れて、ドーバー海峡、箱根の関、津軽海峡、東シナ海を越えて国内外を転々としてきたため関西では浦島太郎であったこと、加えて研究費が心許なかったからです。着任時には、沖村 孝先生（神戸大学名誉教授）に居室のファックス電話を買って頂いたほどの貧乏所帯からの船出でした。

実用的研究に幅を広げたいと考えていた矢先の2004年10

月に兵庫県養父市で建設中の大規模盛土が崩壊し、この現場調査での経験が私自身のライフワークとなった地盤減災研究の端緒となりました。その後も幸か不幸か毎年のように豪雨・地震による地盤災害が発生し、その度に学会調査団等に参加し、災害現場から多くのことを学びました。気が付けば、盛土に代表される各種土構造物の耐震化や維持管理、自然斜面表層崩壊の原因解明と対策、港湾構造物の沈下予測、道路路面下空洞発生の原因究明、鉄鋼スラグの有効利用、アスファルト舗装の維持管理など数々の研究テーマに取り組む機会に恵まれました。幸いにも科研費を含めたいくつかの大型の外部資金を獲得でき、お蔭様で、優秀なDMBの学生に恵まれ、また多くの方のご支援により、昨年9月には曲がりなりにも30人目のドクターを送り出すことができました。

退職を間近にして、この現場問題解決型の研究スタイルが研究室の卒業生や工学研究科の将来にとって果たして正しい選択であったかどうか？ さらには世の中に役に立つ足跡が残せたかどうか？ を自問しながら本稿を書いています。過大になりがちな自己評価を戒めるためにも、退職後に研究室から巣立った卒業生の本音を聞く機会を持てれば幸いと思っています。

神大での18年間の教員生活を振り返れば、ご縁のあった市民工学専攻の教職員の皆様には様々なご迷惑をおかけし、また大変お世話になりました。誌面をお借りして、心からのお詫びと御礼を申し上げます。また歴代の研究室のスタッフである加藤正司准教授、鳥居宣之氏（現、神戸高専教授）、河井克之氏（現、近畿大学教授）、片岡沙都紀助教ならびに白 濟民研究員、丁 経凡研究員には、嫌な顔をせず私の我儘に付き合って頂きありがとうございました。

気が付けば、着任時に危惧した関西浦島太郎説は杞憂に過ぎず、様々な場面において、多方面で活躍されている同窓生のバックアップを得ながら、地盤系の先輩の先生方がご苦労されて築かれたレールの上を走りながら、そして何よりも妻と子供達そして学生さんに元気と勇気をもらいながら、何とか定年退職を迎えることができそうです。感謝しかありません。

幸運なことに、未だ体力・気力は充実していますので、今後は、微力ながらこれまでに学んだ僅かながらの経験と研究成果を少しでも社会還元できる活動ができれば幸いです。引き続きご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願い致します。

最後になりますが、KTC会員諸兄のご健康と益々のご発展をお祈り申し上げます。



定年退職にあたって

工学研究科 機械工学専攻 准教授
藤居 義和

2022年3月で神戸大学を定年退職することになりました。私は京都大学から転任してきましたが、その前にも人とは異なる経歴があります。その中で特に感じたことは、人との出会い、人との繋がりが私にとって大切な宝物となっていることです。それらの方々に感謝の意を込めて振り返りたいと思います。生まれは滋賀県長浜市です。1976年に京都大学工学部物理工学科に入学。大学時代のサークルの友人・佐々木閑氏（後に花園大学教授）は、工学部化学工学科から文学部に転部するという変歴の持ち主でした。彼の下宿に並んでいる本は中村元やサンスクリット語の本、話は哲学のことばかりでしたが、この時の経験が後の研究に大きく影響を与えています。即ち、量子力学は、色即是空であると。

京大では万波通彦先生、木村建二先生のもとで卒業研究を行い、1980年に学士課程を修了後、シャープ(株)中央研究所に入社しました。しかし、物理に対する研究心を抑えることができず、1985年にシャープを退社、京大に修士の学生として戻りました。シャープ時代はたった4年でしたが、その間、光磁気ディスクの研究開発を行ったチームのメンバーは素晴らしい方ばかりで、上司であった太田賢二氏（後にシャープ(株)副社長）や出口敏久氏（後に住友化学(株)副社長）は、私が神戸大学に着任してからも、私の研究を多方面で助けていただきました。

1986年に、再び、京都大学の学生となって万波通彦先生のもとで放射線物理の研究を行いました。特に学んだことは、常識と見られていることでも、少しでも疑問に感じるがあれば先入観を持たずに自分が納得するまでとことん追求し真摯に向き合うこと、間違ったと思える結果にも真実があると。万波先生には助手として研究を続けさせて頂き、足掛け15年お世話になりました。

1994年に、万波先生の後輩である吉田虔太郎先生のところに神戸大学助教授として着任しました。着任初年度に、阪神淡路大震災が起きました。地震発生当時、奈良に住んでいたため、しばらく大学に泊まり込みました。約2か月が経ち西宮まで電車が通じ、西宮から大学まで3時間歩いて通勤しました。未だ埋もれたままの方々が居る倒壊ビルの横を歩いて通勤する日々を過ごし、この世界は、無限にある世界（パラレルワールド）のうちのたった一つに過ぎないんだという印象を強く感じました。

神戸大学に着任して最初に担当した講義は、量子力学でした。1999年度の神戸大学工学部公開講座において「科学技術の基礎としての量子力学と般若心経」と題した講義を一般市民の方々にも行い盛況を博しました。2009年には日本物理学会の「大学の物理教育」誌に「色即是空による量子力

学談話」⁽¹⁾ を発表しました。

1995年には、当時建設中だったSPring8のビームライン構築に携わりました。表面界面ビームライン構築での千川純一氏、水木純一郎氏、東京大学・尾嶋正治先生、高橋敏男先生らとの交流、兵庫県ビームライン構築での神戸大学・北村新三先生、森脇俊道先生らとの交流は私にとって大切な繋がりであり貴重な経験となりました。

2003年に、機器分析センター配属となり、全学の分析機器利用支援業務につきました。2004年、研究基盤センター長・難波孝夫先生や、留岡和重先生ら異分野の先生との交流は貴重な経験となりました。2009年には国立大学法人機器・分析センター会議を神戸大学にて主催しました。当時の研究担当理事・武田廣先生に懇親会開会の辞を述べていただき、そこで、概算要求対象として技術支援組織などソフトインフラを対象とする予算が必要と文科省に説いていただきました。文科省から出席された研究振興局学術機関課長補佐・徳田次男氏は、私が文科省に何度も足を運び面識の深かった方で快く応じていただき、概算要求特別経費（設備サポートセンター）を文科省にて新しく創設していただきました。また、日本の中でこれだけは神戸大学だけのものという特色があれば文科省が特別経費をおろす際の強いアピールになるとのアドバイスをいただきました。

当時、放射線物理の関係で海事科学研究科の北村晃先生と交流があり、先生が保有しているタンデム加速器の維持サポートに苦勞されていることを常々聞いていたことから、研究基盤センターに4番目の部門として加わっていただけないかと相談しました。日本には加速器部門のあるサポートセンターは未だありませんでしたので、小田啓二海事科学研究科長にも相談し、設備サポートセンター構想として研究基盤センターに加速器部門を新設することに賛同を得ました。研究設備サポートセンター構想については、小川真人工学研究科長、賀谷信幸システム科学研究科長、三宅正史自然科学研究科長にも説いてまわり、武田理事のもと神戸大学から設備サポートセンター特別経費の概算要求を申請していただくことができました。そして、2014年ようやく設備サポートセンター特別経費の予算が下り、新しい研究基盤センターが発足しました。提案から発足まで足掛け5年かかりましたが、全く異分野の先生も含め交流のあった全ての方々に、量子力学が色即是空であるという概念について広く話をすることができました。

2014年には、高校・大学の同級生だった小畔敏彦氏（理化学研究所神戸事業所長（CDB副所長兼務））とSTAP細胞問題の話など、武田邦彦氏らとも話ができて、学会関係では、大阪大学・尾浦憲治郎先生、越川孝範先生、京都大学・河合潤先生、木村健二先生ら、多方面の人々に量子力学の話ができました。これらの経験は私にとって貴重な宝物となっています。

(1)大学の物理教育、vol.15、No.2、p.71-74 (2009)

https://doi.org/10.11316/peu.15.2_71



定年退職にあたって

情報基盤センター・システム情報学研究所教授
田村 直之

「我々は～断固～権力の～横暴に～」
学生会館の頂上のほうからスピーカー越し
の音が鳴り響く。アジ演説が始まったようだ。私が神戸大学
理学部物理学科に入学したのは、学生紛争の名残が冷めや
らぬ昭和50年のことだった。六甲道と三宮間の国鉄の運賃は
30円、半期の授業料は18,000円だったと記憶している。

計算すると、日本IBMの研究所に所属していた期間を除いた
44年もの間、神戸大学にお世話になった（今後もお世話
になる可能性もあるが）。その内訳は学生が10年、工学部・
自然科学研究科が15年、学術情報基盤センターおよび情報
基盤センター（以下、センター）が19年となる。

人生の大半を神戸大学で過ごしたわけだから、思い出も多
数あり、お世話になった方々も数限りがない。まず、この場
を借りてお世話になった方々に心より感謝を申し上げたい。

本稿では私の研究内容の紹介を書こうと最初は思っていた
が、考えた上で、皆様有余りよくご存知ないであろうセンター
での活動について書かせていただくことにした。なお、研究活
動に関しては私のHPなどをご覧いただければ幸いである。

私がセンターに所属した19年間には、キャンパスネットワー
クKHANの2回の更新と、教育研究用計算機システム
KAISERの3回の更新（2005、2010、2016年度）があり、
現在はKAISER 2022の更新作業の真最中である。

また、記者会見が開かれるようなインシデントも複数回経
験した。しかし、それらはこの場で振り返るような事項ではな
かろう。利用者や利用組織からの様々な要望への対応にも時
間を費やした。センターで提供しているサービス一覧はHPに
明確に記載されているのだが、そこにない特別扱いを要求す
る人々のなんと多いことか。ただ、これもここでの話題として
は不適切だろう。

それよりは建設的(?)な話題として、私がプロジェクト・
マネージャー (PM) として主に担当したKAISERの3回の更
新について書いてみたい（詳細はセンター広報誌 MAGE 参
照）。なお、以下の文の主語は私個人ではなく、センターに
所属している教員全員を表していると読んでいただきたい。

2005年度の更新は、学術情報基盤センターが設置されて
最初のシステム更新だった。当時、センターで行っている業
務は高速計算機・教育用端末・メールサーバーの運用が主
であり、現在提供しているような種々のサービスは存在せず、
教職員全員へのアカウント発行も実現できていなかった。

新センターの核となるべきシステムの導入だから、皆が全
力で導入作業に取り組んだ。全教職員および全学生へのアカ
ウント発行、ユーザ認証基盤・ユーザ管理システム・サービ
ス管理システムの導入、iMac 1215 台・プリンタシステムの
導入など、従来のシステムとは比較できないほど充実したシ
ステムの実現を目指した。また、ユーザからの問合せを管理す
るシステムの導入、週一回の対応会議の定例開催、HPの内

容の見直しなどユーザの満足度を上げる工夫も行った。

特に、ユーザ管理およびサービス管理をになうKUMAのシ
ステムはかなり意欲的な設計だった。サービス指向アーキテ
クチャが採用され、運用担当者がKUMAの画面で申請内容
を記入するだけで、Web サーバやメールサーバなどの様々な
サービスが起動する。これをゼロから開発しようというのだ。

当然だが生みの苦しみも大きかった。システム構築が始まっ
てから完全に完成するまでには2年近い期間がかかったと思
う。しかし、その後ずっとセンターの基幹システムとして利用され
動き続けている。様々な改修は行ったが基本的な枠組はそのまま
という点が、当初の設計の素晴らしさを物語っていると思う。

2010、2016年度の更新では、シングルサインオン、学修
支援システム (LMS)、グループウェア、プライベートクラウド
基盤の導入などを、新たな予算要求なしに (!) 実現した。
追加予算を投入することなしに限られたリソースの範囲内で大
学に必要な機能を実現できている点は、センターに所属して
いる教員の努力が反映されていると自負させていただきたい。

最後は、3回のKAISER PMを通じての感想である。PMと
しての心構えは書籍などで勉強したり、企業勤務の間に研修
で学んだが、実際にやってみないとわからない点も多かった。

KAISERは非常に大規模なシステムであり、絶対に失敗で
きないという担当者のプレッシャーはとてつもなく大きい。100
名規模の人員が参加し数年かかるプロジェクトだから、適切
な意思決定ができなければ、混乱が生じプロジェクト全体が
失敗してしまう。また、移行にも神経を使う。10階建ての新
しいビルを建てて、古いビルから新しいビルに引っ越すことを
想像して欲しい。ビルを1ヶ月使用禁止にするなら簡単だが、
途切れなく設備を使いたいという利用者側の要望がある。複
雑なパズルを解くように最適な手順を考えなければならない。

PMを務める上で一番役に立ったのは、企業時代の上司か
ら聞いた「プロジェクトは始めるよりも終わらせるほうが難しい」
という教えだった。プロジェクトの終了条件すなわちゴールを
明確にし、それをメンバー全員と共有する。そのメンバーには、
構築担当だけでなく運用担当も含めることが重要だ。いくら素
晴らしいシステムを構築しても、運用が容易で維持可能でな
ければ意味がない。そして、人心が一つになれば必ず成功す
ると信じてことだ。

今後の神戸大学の発展のためにはICT基盤がますます重要
になるだろう。センター教職員の努力が皆様の教育研究の発
展に寄与することを切に願っている。



神戸大学学長表彰 特別賞
教育研究用計算機システム導入プロジェクトチーム
2012年10月18日

追悼

出来成人先生を偲ぶ

工学研究科 応用化学専攻 教授

水畑 穰 (Ch[Ⓞ])

本学名誉教授の出来成人先生(Ch[Ⓞ])におかれてはかねてより病氣療養中のところ、2021年10月18日に亡くなられました。享年76歳でした。

出来先生は1945年6月16日に大阪市で生を受けられ、1965年4月本学工学部工業化学科に入学されてから2009年3月に定年退職を迎えられるまでの44年間にわたり、学生、教員として本学に在籍されました。1971年に大学院修士課程を修了された後、研究生として研究室に残られ、1973年文部技官、1975年助手、1984年講師、1991年助教授となられた後、1995年3月に教授に昇任されました。出来先生が1968年に当時の工業化学科第2講座(無機工業化学)に配属された際は研究室の初代の教授である井上嘉亀先生から指導を受けられました。先生の学生時代から本学に勤められるようになった経緯は、本機関誌第68巻に寄稿された原稿⁽¹⁾に詳しく書かれておられます。数々の業績を挙げておられたことはこの記事からも読み取れることが多く、重ねて申し上げることもないと思いますので、そちらをご覧下されれば幸いです。

筆者は1986年に当時講師でおられた出来先生から指導を受け、亡くなられるまで指導教員、上司として、また退職されてからも公私にわたって35年にわたりお世話いただいたこととなります。そういう経緯もあって、追悼記事を本誌に寄せる機会をいただいたと思います。

出来先生は日頃から事あるごとに「ワシは教員には向いとらん」と言っておられました。的確な研究指導をされ、また学生とのコミュニケーションを欠かさず行っておられた先生が何を言っているんだろうと思うことがしばしばでした。退職時の記事にも「元來教員に向く性格でなく、ましてや元々材料技術者になることを目標にして、入学し大学院に進学した経緯から大いに悩んでいた」と書かれておられたことを見ると最後まで本気でそう思っておられたかもしれません。

私が学部時代に与えられたテーマは「固液」の2文字だけでありDrost-Hansenの総説⁽²⁾を与えられ、「わからんことがあったら院生に聞け」とだけ言われ、実験を進める上で直接データを出すためのヒントになるようなことを話されることはほとんどありませんでした。一方で、他の学生のテーマは「あのテーマはここがおもしろいねん」とか、「○○がこんなオモロイデータ出してきたで」というようなことは、よく教えていただき、

また多くの卒業生がどのように活躍されているか、ということをおの方が目の前にいるかのように話されていました。今になって思えば、「ワシは教員に向いとらん」と言っていたのは、「学生がわからないことを教えるのが教員だとすれば、そんなことはしたくない」ということであり、研究は自らが考え抜いてオリジナリティを出すことから始まり、そのテーマの背景にある研究室全体のテーマの軸がどこにあるかを示そうとされていたのではないかと考えています。数多くのテーマにとりくんでおられた中で「固液」というテーマはその後「異相界面におけるイオン伝導の特異性」等といったテーマとしてNEDOやCRESTでも取り上げられ、本誌前号⁽³⁾でも触れたように現在も研究室の研究テーマの軸の1つとなっていますが、その元になった考え方は、出来先生の指導教員であった井上先生の著書⁽⁴⁾にも著されている「溶液と境界層」が研究の緒のなるものであり、本学の研究室としておれない軸を示そうとされていたのではないかと思います。退職後も「研究の軸はしっかり持つとかなあかん」とか「『固液』はちゃんとやってんのか?」と学理を探求する姿勢を説かれていたように思います。

この拙文をお読みになっている方にはそれぞれの思いがおありだろうと思いますので、研究以外のことについてはあえて筆者から申し上げることはないと思いますが、記憶している限り、学生時代の出来先生は昼休みは学生とキャッチボールやテニス、ソフトボール大会ではピッチャー、5月15日の創立記念日は六甲登山、冬はクルマで信州にスキーと、とにかくスポーツとアウトドアが好きな先生でした。神戸大学を退職された後は旧知の友人である山梨大学の渡辺政廣先生に請われ、同大学燃料電池ナノ材料研究センターの特任教授・副センター長として6年間奉職されました。山梨大学を選ばれたのも「山が近くてええな」ということがあったからではと思います。山梨大学では現役を退かれた後ということで「ワシはひきたて役や」といつておられましたが、本学の時と同様、同僚の先生方、学生の皆さんと共に研究に取り組みれつつ、夏はテニス、冬は毎週スキー三昧、という生活を過ごされていたようです。その間、JSTのALCAやCRESTのPOを勤められ、多くの先生方にアドバイスと激励を送っておられていました。特にプロジェクト研究に対しては、本学の教員であったときと同じように単に実施者の研究支援や業績を積み上げるためだけでなく、「この研究・プロジェクトはどうあるべきか」を考えて研究を進めるよう強く求めていたと伺っておりました。論文にしたらずれでよいということではなく、与えられたミッションに対してPOと研究者の双方が直球勝負で真摯にプロジェクトに取り組まなければならない考えを研究者にも求められていたのだらうと思います。

一方、仕事から一步離れたプライベートなところでは、常に笑顔で気さくに声をかけられる先生でした。頼りがいのある

母校の窓

先生はいろいろな人から相談を受けられ、どのような些細なことでもその人の立場にたって聞いておられたように思います。アドバイスをするときにも、きれいな事やごまかしは一切なく、正直にご自身の考えを伝えるようにされていたと思います。筆者が1996年に当時勤務していた大阪工業技術研究所（現産総研）から本学に異動する際も、その前年に大学に呼ばれ「助手のクチがあるんやけど、戻ってこれへんか？」と声をかけられたことから始まったのですが、当時は今と異なり、大工研と大学間の移動は省庁間の「人事異動」であり、大学に移りたいといってもそれで済むはずもなく、当時の所長との交渉はかなり困難だったそうです。もちろんそのことは自覚するところでしたが、そのときに先生自ら「この話は、アンタにとっては良い話とはよう言わんけど、やってみる価値はあると思うで」と言われ、この先生を上司としてもごまかしや嘘はないやろ、と思ったことが、異動前の勤務先に納得していただけた大きな決め手になったように思います。教員となった25年経ったいまでもこの仕事を「いい話」と言えるものにするかどうかはアンタ次第やで、といわれているように思います。

出来先生が病を得られたのは2018年の冬であり、筆者がそのことを伺ったのはその年の春先でした。病気が見つかったときにはかなり進行していたとのことでしたが、幸い初期の対応がよく、3年半にわたって小康状態を保たれ、闘病生活の中でも常に前向きに活動されておられました。プロジェクト研究のサイトビジットや学会・委員会参加を通して、多くの後進の研究者の指導・激励をしておられただけでなく、療養中も登山やスキーを楽しまれる等、一時期は状況がかなり好転されていました。

しかしながら、人との関わりを大切にされた出来先生にとって、2020年以降のコロナ禍の中、思うように出かけたりすることができないことは大変無念とおもわれていたようでした。そして昨年8月に再発の兆候が見られ、10月に薬効甲斐なくご

逝去されたことは悔やまれてなりません。

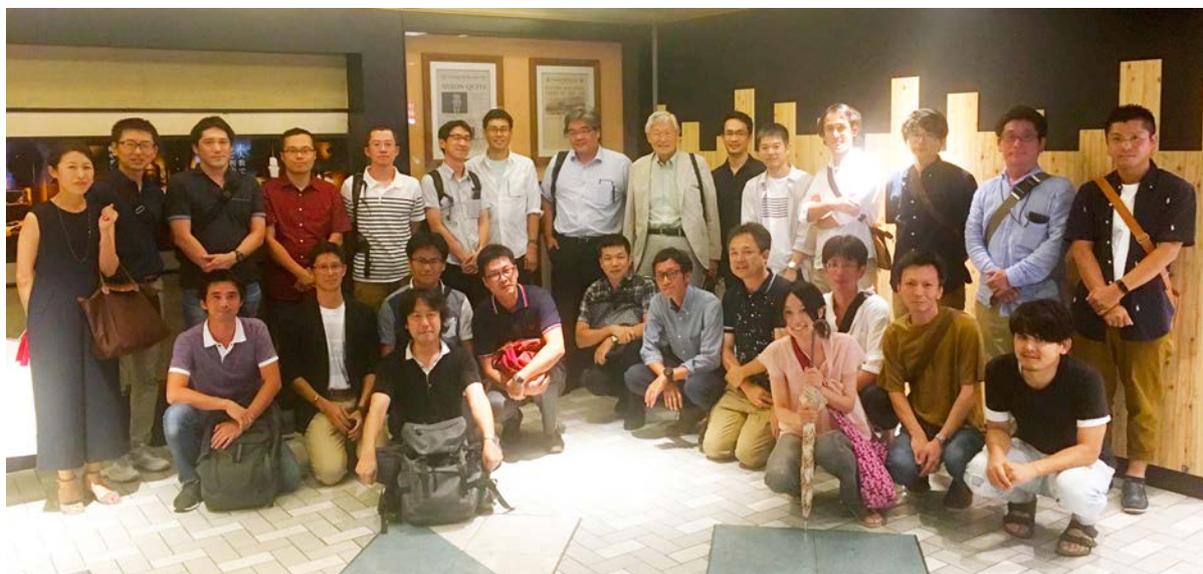
大柄で体力も人一倍あった出来先生が亡くなられたことをご病気であったことをご存知であった方にとっても突然であり、驚きを持って知らされることになりました。先生の御薫陶を受けた多くの卒業生を始め、多くの皆様が故人を偲び、共に御冥福をお祈りする機会をお望みだったのではと思います。しかしながら、生前「老兵は死なず、ただ消え去るのみ」といつておられ、本当に亡くなる時には49日が過ぎるまでは周囲に漏らさないように仰っておられたようで、ご逝去後もしばらく伏せておられました。さらに新型コロナウィルス感染症の状況を見通すことが難しい中で、皆様にお集まりいただき故人を偲ぶ機会をもつことは未だ行い難く、故人も望んでおられませんでした。そのような中、奥様とご相談させていただき、各方面からお悔やみのお言葉をWebサイトを通じて募りましたところ、国内外から200名を越える方から御連絡をいただきました。年末にご自宅へお伺いし、お悔やみを奥様にお届けいたしましたところ、非常に感謝されておられたことをご報告申し上げます。

個人的なことではありますが、先生の声を最後に聞いたのは8月でした。電話でのやり取りでしたが、最後かわした言葉は「くれぐれも学生は大事にせなあかんで」という説教でした。最後まで説教された身としては、多くの方の先生への思いとともにこの言葉を受け止めたいと思っております。

謹んで出来成人先生の御冥福をお祈り申し上げます。

合掌

- (1) 出来成人、KTC機関誌、Vol.68、42 (2009)
- (2) W.Drost-hansen, *Ind.Eng.Chem.*,61(11),10(1969)
- (3) 水畑 穰、KTC機関誌、Vol.93、23(2021)
- (4) 井上嘉亀「溶液と境界層」(1973)



2019年8月 卒業生と（於：大阪）

不掲載

新任教員の紹介



工学研究科 建築学専攻 教授

中江 研 (A³⁹)

○**出身校** 神戸大学大学院工学研究科修士課程建築学専攻修了

○**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）** 近代建築史・建築論、近代のドイツと日本の居住地形成史

○**今後の抱負** 2021年10月1日付で教授に昇任いたしました。これまで私はドイツと日本の近代建築史に取り組んでまいりました。ドイツは近代建築運動を主導した国の一つです。同国の1920年代の建築デザインの方法論の研究を端緒として、当時ドイツが直面した住宅窮乏に対して、建設の機械化や社会衛生学などを背景にして、どのような施策が取られ、どのような住宅や住宅地がつくられたのか、その影響は日本にどのようなかたちで及んだのかという研究を進めております。また日本については、いまや日本遺産にも認定された生野鉾山の近代化遺産調査を端緒に、生産施設の一部として企業が整備する住宅と福利厚生施設からなる社宅街に着目して、

神戸の鐘紡や三菱重工神戸造船所、姫路の日本製鉄などを対象に、資本主義社会における居住地形成とは、どのような特徴をもって現れるのかという視点から研究しております。コロナ禍において居住環境、そして労働と居住の関係が根本から問い直される現在、今の生活を考える起点として、近代の建築や住宅、都市がどのような思想をもって形成されてきたかを明らかにしていく必要性を強く感じております。

神戸大学の4年時に当時多淵敏樹先生が教授の建築史研究室に配属となり、修士課程修了後、武田則明元KTC常務理事/木南会会長（A¹⁰）の建築設計事務所・武田設計で5年間お世話になり、再び大学院に進み、その後これまで母校の教育・研究の職に身を置かせて頂いてまいりました。ひとえに神戸大学の諸先生方、諸先輩方、そして卒業生の方々に支えられてのことであつたと感謝しております。今後は、KTCをはじめとして、歴史と伝統のある神戸大学であるからこそ持ちうる学内外のひとのつながりをこれからの学生たちにも引継ぎ、恵まれた教育研究環境を基盤として、学生たちがここで学んでよかつたと感じてもらえる教育を展開できるよう努めてまいります。なにとぞよろしくご願ひ申し上げます。

母校の窓



工学研究科 建築学専攻 教授

向井 洋一

○出身校 大阪大学大学院工学研究科博士前期課程建築工学専攻修了

○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) 建築振動工学、建築構造制御、建築物の耐衝撃性能評価

○今後の抱負 2021年10月1日付で、教授に昇任いたしました。これまで、建築物の免震・制振構造に関する研究、振動計測に基づく建築物の耐震性能評価に関する研究などに取り組んできました。神戸大学へ異動して3年目に、建築システム実験室に高性能振動台が設置され、これを活用した各種構造のリアルタイム・ハイブリッド実験システムを構築し、独自の研究を展開してまいりました。さらに、この振動台を工学研究科・レジリエント構造研究センターの主要実験装置として位置づけ、学内利用のみならず、E-defenseとの共同研究や、海外の研究者との国際共同研究展開のため、積極的活

用も進めてきており、今後も引き続き建築構造制御分野に貢献できる研究成果に結びつけていきたいと考えております。一方、日本建築学会(AIJ)においては、建築物の耐衝撃性能評価に関する調査研究活動に参画し、設計ガイドラインの作成に取り組んできました。2001年に発生した米国同時多発テロにおけるWTCの崩壊、2005年に発生した福知山線脱線事故などにより、偶発的・人為的な要因による衝撃作用に対して、建築物の安全性評価を行うことの重要性が認識されつつあります。AIJでは、これまで衝撃荷重を建築物の設計荷重として扱っていませんでしたが、2015年の荷重指針改定において、津波荷重とともに、衝撃荷重が初めて設計荷重として取り上げられることとなりました。2022年には、英文版の耐衝撃設計の考え方を電子出版します。科学技術の進歩によって、社会がより便利になる一方で、災害の形態も変化しています。私たちは、今後も予測困難で、想定外の諸問題に対し、予測・想定し、解決することに、挑戦し続けることが重要であると考えています。



工学研究科 市民工学専攻 教授

竹山 智英

○出身校 東京工業大学大学院理工学研究科国際開発工学専攻博士後期課程修了

○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) 地盤工学、数値解析、液状化、斜面崩壊

○今後の抱負 2022年1月1日付で、工学研究科市民工学専攻、教授に昇任いたしました。2015年に准教授として赴任して以来、神戸大学で勤務しています。

私の専門分野は地盤工学であり、特に数値解析手法を用いて、地盤災害に対する防災・減災に取り組んでいます。地盤が地震による繰り返しせん断を受け液状化に至る過程を一貫して表現できる構成モデルを組み込んだ、有限要素解析プログラムを開発し、地震時の液状化危険度評価を行ってまいりました。近年では、多種多様大量のデータを系統的に処理するために理化学研究所によって開発されているデータ処理プラットフォームを用いて、国土交通データプラットフォームなどで公開されているボーリングデータ、数値標高データなど

を用いて三次元地盤モデルを自動的に構築し、さらにその地盤モデルから個別の地盤用数値解析コードに用いる入力データを生成する研究開発を行っています。このような研究を組み合わせることで発展させることにより、都市デジタルツイン構築に取り組むと考えています。単に三次元的な形状や属性を持つものではなく、それらの情報から数値計算モデルを自動構築し、都市丸ごとの高精度なシミュレーション結果を現実フィードバックすることによって防災・減災につなげられるものを想定しています。また、現在、建設産業において深刻化する人で不足を背景としてICTを全面的に活用した設計や建設によって生産性の向上を図る取り組みがなされています。市民工学の分野においてもICTに親和性のある人材を育成することが一層重要となります。従来の地盤工学の知識をしっかりと学んだうえで、情報科学とリンクした地盤防災に資する知識や技術の習得ができるような機会を増やしていきたいと考えています。

本研究科の一員として、教育・研究により一層、努力してまいりたいと思います。引き続きご指導ご鞭撻を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。



工学研究科 応用化学専攻 講師

松本 拓也

○出身校 京都大学大学院工学研究科高分子化学専攻 博士課程後期課程

○前任地（前職）神戸大学大学院工学研究科 助教

○専門研究分野（テーマ）高分子

○今後の抱負 この度、2021年10月1日付で、神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻の講師に昇任いたしました。2015年3月に博士（工学）の学位取得後、同年の4月より本学の同所属にて助教として学生の指導及び研究に従事してまいりました。学位をヘテロ原子含有発光性材料の合成研究のテーマで取得し、神戸大学にて着任して以降は、高分子の力学物性や構造、表面・界面・接着の研究に携わっております。これまでは、合成技術を取り入れた高分子機能の発現や種々構造・物性の制御の研究に従事し、また各種学会活動にかかわってきました。

近年、マイクロプラスチックの海洋汚染問題により、風当たりが厳しくなっているプラスチック材料ですが、逆にこれは、これまでの優れた材料を創出することにのみ注力していた研究が、「つくる・つかう・すてる」のサイクルを見据え、社会全体を俯瞰したモノづくりの骨格を新たに創り上げるよい機会とも言えます。今後、こういったサイクルを取り入れた高分子材料の創出、そして構造制御による材料設計の確立に取り組んでいきたいと考えております。

また、2019年から始まったコロナ禍により大学教員そして一研究者としても大きな衝撃を受けました。この数年の社会も良くも悪くもこれまで以上に大きく変化し、今まで当然であったことが簡単に崩れ去ることも思い知らされることになりました。今後の社会で活躍する学生の教育にあたって、確固たるブレない信念を持ちつつも、社会の変動に柔軟に対応できるような化学分野の研究者を育てていきたいと考えております。

私自身も教員となって8年目の新人であり、日々学生とともに互いに刺激し合いながら成長していきたいと存じます。

第15回神戸大学ホームカミングデイ

神戸大学オンライン ホームカミングデイの報告

工学研究科市民工学専攻 教授（広報委員長） 織田澤 利守

2021年10月30日（土）に、第15回神戸大学ホームカミングデイが開催されました。新型コロナウイルス感染症拡大の影響により、午前の全学企画、午後の工学部企画ともに対面形式は実施せず、オンライン・ライブ配信形式での開催となりました。また、工学部企画については、当日の様子を録画した動画を研究科ホームページにてオンデマンド配信しました。当日、式典にご出席の皆様ならびに配信を閲覧いただいた方々に心より御礼申し上げます。

以下では、今回のホームカミングデイにおける工学部企画についてご紹介します。

1. 工学部長挨拶・講演（13：30～14：20）

「工学部・工学研究科の将来ビジョンについて」

2. 益田記念ホールの紹介（14：20～14：25）

3. 学生フォーミュラチーム活動報告（14：25～14：35）

4. 高森 年 神戸大学名誉教授（In院2）講演

「阪神淡路大震災とレスキューロボット開発研究」

（14：45～15：35）

5. 神戸大学工学功労賞授賞式（15：35～15：50）

6. 閉会のことば（15：50～15：55）

まず、小池淳司工学部長から冒頭挨拶に続いて、講演があ

りました。講演では、工学（科学技術）と幸福の関係性が論じられ、工学部が掲げるビジョン及び教育・研究理念についての説明がなされました。また、奨学基金設立を通じて、工学部・工学研究科の教育研究の発展に多大な貢献をもたらした益田乾次郎・昭一郎両氏の功績を称え、創立100周年を迎えた昨年12月よりC3-302講義室を「益田記念ホール」と命名することが報告されました。

次に、学生フォーミュラチームFORTEKを代表して機械工学専攻M1の前山公平さんから活動報告がありました。学生フォーミュラ日本大会2021総合優勝、おめでとうございます！

続いて、高森 年神戸大学名誉教授から「阪神淡路大震災とレスキューロボット開発研究」と題したご講演があり、阪神淡路大震災を契機に四半世紀に渡って取り組まれてきたレスキューロボット開発研究の歩みについてお話いただきました。高森先生の長年のご功績が認められ、令和3年4月に瑞宝中綬章を受章されたことを祝して、講演後に花束が贈られ



小池工学部長による開会の挨拶



益田記念ホールの命名表示板

母校の窓

ました。

最後に、令和3年度神戸大学工学功労賞の授賞式が執り行われました。令和3年度工学功労賞は井上 理文氏 (M②)、佐川 真人氏 (E④) の両氏に授与され、また令和3年度工学研究科長特別表彰は金丸 恭文氏 (In⑧) に2022年1月14日、フューチャー(株)を訪問し、小池研究科長より直接、賞状を授与されました。



高森名誉教授による講演

昨年度に引き続き、卒業生の皆様をキャンパスにお迎えす

ることができず誠に残念ではありましたが、今年度は式典の様子を会場からライブ配信することで少しでも母校の雰囲気を感じていただけた



令和3年度神戸大学工学功労賞授賞式
(左から井上理文氏、佐川真人氏)

のではないかと思います。最後になりましたが、コロナ禍の不確実な状況の中、開催にあたりご協力をいただいた方々ならびにご支援をいただいたKTC関係者各位に厚く御礼申し上げます。



〈受賞〉令和3年度神戸大学特別工学功労賞「神戸大学の発展を願って」

フューチャー株式会社 代表取締役会長兼社長 グループCEO
金丸 恭文 (In⑧)



フューチャー(株) 金丸氏を訪問して授与 2022.1.14

この度、「紺綬褒章」並びに「神戸大学特別工学功労賞」を拝受しました。大学時代、学究より交流中心に過ごした私が、このような栄誉を賜り大変光栄に存じます。

私は1989年にフューチャーシステムコンサルティング（現フューチャー）を立ち上げました。当時は「ベルリンの壁崩壊」に象徴されるように古い社会が終焉を迎え、大きな変革のうねりが起きていました。新しい時代の幕開けを感じ、「過去の価値観を打破し、大きな挑戦をする会社にしよう」と勇気が沸いたのを覚えています。経営戦略とIT戦略を両輪で捉えるというまったく新しいコンセプトのもと、最新技術を駆使して最適な仕組みを実現するという独自のスタイルを築いてまいりました。

計測工学科を卒業後の私は、社会人優等生だったと思います。会社から与えられた仕事に限らず、関心を持ったテーマには自主的・積極的に取り組み、複数のタスクを抱えなが

ら寝食を忘れて早朝から深夜まで仕事に没頭しました。16ビットマイクロプロセッサに出会ったときは、とりわけ新鮮で手のひらに乗る小さなCPUの可能性に夢が膨らみました。同世代のビル・ゲイツやスティーブ・ジョブズなど、10代、20代で起業する米国の若者のアントレプレナーシップに触発され、遅ればせながら35歳で起業しました。これまでの人生を振り返ると、課題解決のための多くの学びが在学時の講義にあったことを実感します。大学において人生の未来価値創造につながる教育がもっと提供されたら、学生たちのモチベーションが向上するのではないかと思います。

私は政府より拝命し「デジタル臨時行政調査会」構成員や文部科学省の「世界と伍する研究大学の実現に向けた制度改正等のための検討会議」議長など、国や国立大学の改革推進のお手伝いをしています。コロナ禍、社会経済が大きく変容するなかで、全国に拠点のある国立大学の重要性がさらに増していると感じています。

世界を例にみると、大学の発展には起業家が存在します。1990年代のインターネット登場後、スタンフォード大学をはじめ多くの大学が起業家を輩出することで巨額な寄付金を獲得し、その資金でさらに優秀な学生や教授を世界から呼び寄せ起業させるという好循環を生みだしてきました。神戸大学も同様に大学が富の源泉となる仕組みをつくり、外部からの資金調達によって国からの運営費交付金への依存度が低くなるよう取り組む必要があります。

世界は今、歴史的な転換期を迎えています。先行きが予測困難な今、非連続な成長を遂げるには、テクノロジーを武器に創意工夫しながらチャレンジを続け、新しい扉を自ら開けていかなければなりません。豊かな創造力と柔軟な対応力を持つ若者が各地で活躍し、国境を超えて連携しながら社会課題の解決を図り、イノベーションを成し遂げる。そんなリーダーが神戸大学から多数生まれ、活力ある未来を築いていくことを心より願っております。

〈受賞〉神戸大学工学功労賞を受賞して

井上 理文 (M②)



この度、第4回神戸大学工学功労賞を拝受して身に余る光栄に感謝しています。

令和3年10月30日神戸大学ホームカミングデイにて、神戸大学工学部長 小池淳司教授より授与されました。新型コロナ禍の中で関係者のみの参加でしたが、皆様から祝福され大変嬉しい一日でした。

神戸大学工学部機械工学科で学び、産業機械工業関係の仕事に70年間携わり尽力できたこと、そして神戸大学工学部、神戸大学工学振興会、機械クラブの発展に微力ながら貢献できたことに心より嬉しく思います。と同時に、ご指導戴いた恩師を始め先生方、諸先輩、関係者の皆様とのご縁に恵まれ今日のあることに深く感謝しています。

1. 大学の実験装置等製作への協力

私の恩師の紹介で、設立間もない(株)櫻製作所に勤務し、工学部機械工学科の研究設備の設計製作を致しました。主な設備として、新しい研究の混相流実験装置類、伝熱実験装置、極超音波衝撃装置などがあります。

2. 機械クラブの運営体制の構築

大学卒業生として初代機械クラブ会長に就任し、旧制

OB・新制同窓生皆様の協力を得、以下の点について新しい体制を構築することができました。

①機械クラブ運営費の安定的確保

機械クラブの運営費は、2年に1回発行する機械クラブ会員名簿の広告掲載料で賄われておりました。広告掲載を卒業生の皆様に依頼しておりましたが、業界の景況、企業内規約による制約等で掲載料による運営費確保が難しくなりました。そこで、機械クラブの安定的運営方法として、会費制の導入を提案しました。初めての試みでしたが、多数の会員の方々からの賛同を得ました。会員の皆様のご協力で会費制による機械クラブ運営の基盤を確立することができました。

②工学部運営支援の充実

卒業生の歓迎会、表彰等は継続して実施しておりましたが、会費制への移行に伴い、機械クラブの運営体制の充実と並行して、工学部運営への支援の充実も図りました。具体的な取組としては、先生方の海外研修や研究発表等への支援、フォーミュラ活動への援助、専門機関等の見学会、先輩を囲んでの座談会の開催、「坂口基金(坂口忠司教授退官時の寄付金により設立)」による海外活動・学術発表の支援(現在は終了)等です。

機械クラブの発展をめざし取り組んで参りましたが、昨今では若い世代の機械クラブ参加の減少に伴い、会費収入も減少しています。役員諸氏は、機械クラブ便りやメール等で会員獲得のため尽力されています。何卒、機械クラブの有意義な活動にご理解賜り、会員として年会費2,000円の納入に協力お願い致します。



2021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 堀 久美子

1. はじめに

本年度の工学部のオープンキャンパスを、8月7日(土)および8日(日)に開催しました。新型コロナの感染状況を鑑み、WEB/オンライン形式と人数・地域制限などを設けた来場形式とを組み合わせ実施しました。のべ約1850名の参加がありました(昨年度の参加者は約150名)。高校生参加者の学

校所在地は、京阪神が約65%を占めました。近畿他県、中国地方、北陸・東海地方がそれぞれ5%以上でした(図1)。「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、教育内容の紹介と研究内容の紹介と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) 建築学科

昨年度同様、大学院生と教員による学科紹介と模擬講義のオンデマンド動画配信を行いました。本年度はさらに、対面での学科紹介と設計製図スタジオ棟・建築構造実験室の見学を実施するとともに、大学生活を紹介するオンラインワークショップを開催し、リアルタイムでの情報発信を行いました。学科紹介では、教員により建築学科の特色、教育・研究の仕組みと育成力を解説しました。大学院生をパネラーとしたワークショップでは、大学での学びや経験について、学生目線から若者らしいコメントを発信しました。

高校所在地

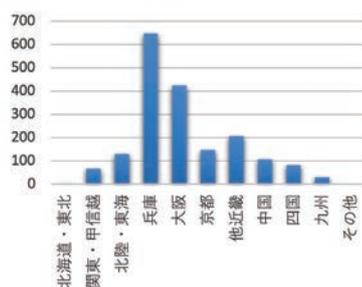


図1: 参加者の高校所在地

オープンキャンパスに期待するもの

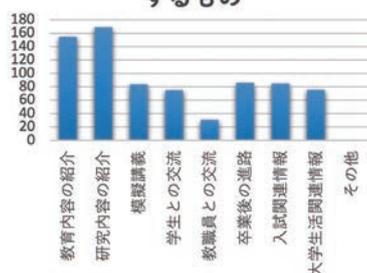


図2: 「オープンキャンパスに期待するもの」に関するアンケート結果(複数回答可)

母校の窓

(2) 市民工学科

本年度は、オープンキャンパスが来場型リアルタイム型ハイブリッド開催となりました。8/7の来場型では、学科長芥川真一教授による学科紹介、市民工学科飯塚敦教授によるミニ講義、学生によるポスター紹介、学内関連施設見学などが実施されました。コロナ対策として少人数



模擬講義等（市民工学科）

を対象に一日に3回実施されました。8/8はoViceによる双方向のリアルタイム企画が一日に2回開催されました。こちらでも学科紹介、ミニ講義、バーチャル研究室訪問、相談会などが実施されました。教員と担当学生の熱意によりアンケート結果の評判は上々で、楽しかったという意見が多く聞かれました。

(3) 電気電子工学科

電気電子工学科では、来訪型の日には3研究室を訪問するツアーを行い、高校生が実験装置に触れる機会を設けました。待合室では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3つの班による研究発表動画を公開し、教員が補足説明をしました。遠隔型の日には学科紹介動画（研究室紹介と学生による大学生活の紹介）、



研究室ツアーの様子（計算機工学研究室）
（電気電子工学科）

情報セキュリティに関する模擬授業、大学生活に関する高校生からの質問に対して教員が回答するコーナーを実施しました。

(4) 機械工学科

オンライン企画としては3本の模擬講義、マンツーマン形式の教員相談部屋、座談会形式の学生相談部屋を実施しました。模擬講義では多数の質問が寄せられ、興味の高さがうかがえました。教員相談部屋では授業や進路に関する質問に教員が答えました。学生相談部屋では学生生活に関して在學生と高校生との歓談が行われました。来場型企画では学科の研究室および工作技術センターの見学ツアーを実施し、レクチャやデモをまじえて見学してもらいました。また、来場できなかった人のためのライブ配信も実施しました。

(5) 応用化学科

学科紹介動画、研究室紹介動画、および模擬講義「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」の動画を事前公開しました。当日は来場型企画として研究室見学を行い、その様子をオンライン配信しました。さらにリアルタイム企画として、教員・在學生による座談会「な

んでも相談室」、ならびに模擬講義に関する質疑応答をオンラインで行いました。各企画では、教員・学生との自由な交流の機会をできるだけ提供するよう心がけたことが好評でした。

(6) 情報知能工学科

動画コンテンツとして、5分程度の学科紹介、より詳細な学科説明、3件の模擬講義、専攻別教員紹介、などを公開しました。また、当日には、oViceを用いたオンラインリアルタイム企画を計5回実施しました。各回を定員60名の90分間で構成し、学科長挨拶、演習体験または模擬講義、在學生との交流会・バーチャルキャンパスツアー・教員への質問会、などを行いました。毎回、予定時間を超えて交流や質問が続くなど、盛況のうちに終わることができました。



研究室見学に先立ち行われた丸山達生専攻長による学科紹介のようす（応用化学科）



オンラインリアルタイム企画（演習体験）
実施中の様子（情報知能工学科）

3. アンケートの自由記述から

アンケートの自由記述欄には68件の記載がありました。来場型企画への参加やその感想を述べたものが15件以上あり、「雰囲気を感じることができた」「実際に見たことで新しく興味をもった」など、そのほとんどが好意的な内容でした。在學生との交流や来場形式の実施をさらに求める声も複数寄せられました。また、WEB/オンライン型企画に関しても14件以上の記載があり、「在學生と交流する時間がしっかりあった」「先生が丁寧に答えて下さった」など、その多くは個別相談・質問の機会を好意的に捉えたものでした。一方、「接続しにくかった」「模擬講義のレベルが高すぎた」「動画コンテンツの視聴期間が短い」などの指摘もありました。来年度以降の実施形式を現段階で計るのは難しいですが、来場形式とWEB/オンライン形式の各利点を活かして構成していくことも、今後の一つの形としてあり得るのではないかと感じました。

最後に、ご協力頂いた教職員・在學生各位、ならびに、ご支援頂いたKTC関係者各位に、心より御礼申し上げます。

2021年度 オープンキャンパスWG

建築：向井洋一 教授

市民：小林健一郎 准教授

電気電子：山口一章 准教授

機械：田崎勇一 准教授

応用化学：勝田知尚 准教授

情報知能：堀 久美子 助教

2022年3月卒業・修了進路先一覧表 (学部及び修士 合計998名) 内訳 学部599名 修士399名

ア行							
AIoTクラウド	1	サンスター	1	トレンドマイクロ	1	ブラザー工業	1
アイヴィス	2	GSユアサ	1	ナ行		プライムフラネット エナジー&ソリューションズ	1
IHI	1	GMOアドマーケティング	1	長瀬産業	1	ブリジストン	2
アイシン	2	JFEアドバンテック	2	中藏	1	古河電気工業	1
アイ・ピー・エス	2	JFEエンジニアリング	1	ナビタイムジャパン	1	古野電気	1
アイテック阪急阪神	4	JFEスチール	2	南海電気鉄道	3	ベガコーポレーション	1
アクセンチュア	4	四国電力	3	西尾レントオール	1	ベネッセコーポレーション	1
朝日新聞社	1	四国旅客鉄道	1	西日本高速道路	2	北陸電力	1
旭化成建材	1	シスコシステムズ	1	西日本電信電話	5	堀場エステック	1
旭化成リフォーム	1	システナ	1	西日本旅客鉄道	1	本田技研工業	2
味の素	1	シスメックス	5	西松建設	2	マ行	
尼崎信用金庫	1	資生堂	1	日揮グローバル	2	マイスティア	1
アマゾン・ウェブ・サービス・ジャパン	4	島津製作所	1	日揮ホールディングス	2	前田工織	1
アルファシステムズ	1	清水建設	4	日建設計	1	牧野フライス製作所	1
安藤・間	1	シャープ	2	日建設計シビル	1	マッスル	1
出雲村田製作所	1	ジャステック	1	日産自動車	1	マネーフォワード	1
伊藤ハム	1	ショーボンド建設	1	日総建	1	マルニコポレーション	1
インテック	1	昭和電工	1	ニッタ	1	丸紅	1
Integral Geometry Science	1	神鋼エンジニアリング&メンテナンス	1	日鉄エンジニアリング	1	三井住友海上火災保険	1
Will Smart	1	神鋼環境ソリューション	1	日鉄ケミカル&マテリアル	1	三菱ケミカル	1
ウイルテック	1	神鋼不動産	1	日鉄ソリューションズ	1	三菱地所	1
ウルシステムズ	1	新日本電工	1	日東電工	1	三菱自動車工業	1
エア・ウォーター	1	Sky	2	日本アイ・ピー・エムシステムズ&エンジニアリング	1	三菱重工業	6
AGC	2	須賀工業	1	日本エア・リキード	1	三菱重工冷熱	1
SCSK	1	スズキ	2	日本国土開発	1	三菱電機	4
NECソリューションイノベータ	1	スタッフサービス・エンジニアリング	1	日本車輛製造	1	三菱パワー	1
NECプラネットフォームズ	1	住友化学	2	日本触媒	2	三菱マテリアル	1
NOK	1	住友金属鉱山	1	日本制御エンジニアリング	1	三菱UFJ銀行	1
エヌシーアイ総合システム	1	住友ゴム工業	3	日本製鋼所	1	三ツ星ベルト	1
NTTデータ	4	住友商事	1	日本製鉄	3	ミネベアミツミ	1
NTTドコモ	5	住友重機械工業	1	日本生命保険	1	ミルボン	1
NTT西日本	1	住友精化	1	日本設計	1	村田製作所	3
エリジオン	1	住友精密工業	1	日本中央競馬会	2	明治安田生命保険	1
オークマ	1	住友電気工業	2	日本電気	3	明電舎	1
overflow	1	住友ベークライト	1	日本レジストリサービス	1	メディカルジャパン	1
オービック	1	住友林業	2	ニュージェック	1	メンバーズ	1
オープンハウス	2	Speee	1	ネオキャリア	1	MONAconcept	1
大阪ガス	4	生化学工業	1	野村総合研究所	3	モバイルファクトリー	1
大阪ガス都市開発	1	積水化学工業	4	野村不動産	1	森ビル	1
大阪大学	1	セキスイハイム近畿	1	ハ行		ヤ行	
オオバ	1	セキスイハイム山陽	1	パシフィックコンサルタンツ	1	ヤマダホームズ	1
大林組	8	積水ハウス	2	長谷工コーポレーション	1	ユニチャーム	1
奥村組	1	銭高組	1	長谷工不動産	1	横河ブリッジホールディングス	1
小田急電鉄	1	セブテーニ	1	パナソニック	9	淀川製鋼所	2
オプテージ	3	象印マホービン	1	パナソニックインフォメーションシステムズ	1	ヨドバシカメラ	1
オリエンタルコンサルタンツ	1	ソニーセミコンダクタソリューションズ	1	パナソニックコネク	1	四電工	1
オリンパス	1	ソフトバンク	2	パナソニックシステムソリューションズジャパン	1	ラ行	
カ行		タ行		阪急阪神不動産	2	リバー産業	1
海上・港湾・航空技術研究所	1	ダイキン工業	18	阪急阪神ホールディングス	3	リンテック	1
鹿島建設	3	大正製薬	1	阪神高速道路	1	レーザーテック	1
川崎重工業	5	大成建設	1	バンドー化学	2	Leo Sophia	1
川重明石エンジニアリング	1	ダイソー	1	ピーエス三菱	1	レバレッジーズ	1
環境衛生科学研究所	1	大日本コンサルタント	1	PwCコンサルティング	1	ワ行	
関西エアポートサービス	1	大和証券	1	PHC	1	YKK AP	1
関西電力	11	大和総研	1	日立産業制御ソリューションズ	1	その他	
関西エネルギーソリューション	1	高松建設	1	日立情報通信エンジニアリング	1	起業	4
関西不動産開発	1	タキロンシーアイシビル	1	日立製作所	7	フリーランス	1
カンネット	1	竹中工務店	4	ビーワークス	1	官庁	
キーサイト・テクノロジー	1	たすきコンサルティング	1	フージャースホールディングス	1	国土交通省	4
キオクシア	3	中央復建コンサルタンツ	2	ファナック	1	国家公務員	1
キミカ	1	中部電力	1	fundbook	1	都道府県	
キャピラー・ジャパン	1	DXCテクノロジー・ジャパン	2	フォーク	1	大阪府	1
キャノン	2	テクノプロ	1	福井村田製作所	1	香川県	1
京セラ	3	鉄道情報システム	1	吹上技研コンサルタント	1	京都府	1
Capgemini	1	デンソー	3	不二製油	1	兵庫県	1
キリンホールディングス	1	デンソーテン	2	富士フイルムビジネスイノベーション	2	市町村	
近鉄グループホールディングス	1	デンロコーポレーション	2	富士通	5	大阪市	1
近鉄不動産	2	東急	1	富士電機	1	神戸市	1
きんでん	1	東急建設	2	フューチャー	1	豊岡市	1
クボタ	5	東京電力ホールディングス	2				
クニエ	1	TOKYO BASE	1				
クラレトレーディング	1	東芝	1				
ケイズ	1	東芝デジタルソリューションズ	1				
KDDI	5	東畑建築事務所	1				
建設技術研究所	1	トーマツデロイトアナリティクス	1				
建設技術コンサルタンツ	1	東洋エンジニアリング	1				
コーエーテクモホールディングス	1	東洋建設	1				
神戸製鋼所	1	東洋紡	1				
小林製薬	1	ドラフト	1				
コベルコシステム	2	東レ	1				
小松製作所	1	トクヤマ	2				
サ行		都市再生機構	2				
三機工業	1	トヨタ自動車	2				
		トライグループ	1				

		建築	電気	機械	市民	応用化学	情報知能	計
就職	学部	37	35	30	30	21	20	173
	博士前期課程	65	67	75	38	71	76	392
計		102	102	105	68	92	96	565
進学	博士前期課程	58	65	62	36	72	77	370
	他研究科博士前期課程	0	4	1	4	11	15	35
	博士後期課程	0	1	0	1	3	1	6
	他研究科博士後期課程	0	0	0	0	0	0	0
	他大学・他教育機関	4	7	6	1	0	3	21
計		62	77	69	43	86	96	433

母校の窓

理工系学生エンジニアのキャリアセミナー・ ガイダンス報告と計画 (2021)

就職担当 参与 白岡 克之 (M④)

KTCの就職支援活動は新型コロナ感染拡大対策に伴い、オンライン方式を主に、一部対面式を交えて行っております。

1) インターンシップ実施企業合同説明会

(KTC工学振興会・理学部同窓会・農学部同窓会・海洋政策科学部同窓会共催)

2023年3月卒業予定の学生を対象に、インターンシップ実施の企業情報を説明する「インターンシップ実施企業合同説明会」を2021年5月27日PC14台で、オンライン方式で開催し、インターンシップの心構えなどを企業と対談した。参加企業28社、参加学生244名。

2) リターンマッチセミナー

(KTC工学振興会・理学部同窓会共催)

2022年3月卒業予定で、まだ就職先が確定していない学生を対象に、秋採用可能な企業の説明会をオンライン方式で、

セミナー形式で2021年9月14日開催した。参加企業22社、参加学生21名。

3) OB/OGが語るエンジニアのキャリアセミナー

(KTC工学振興会・理学部同窓会・農学部同窓会・海洋政策科学部同窓会共催)

2023年3月卒業予定の学生を対象に、昨年と同様にオンライン方式による「OB/OGが語るエンジニアのキャリアセミナー」を10月初めから12月初めまで13回開催した。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に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向かって、オンライン方式によるキャリアセミナーをさらに改善します。2021年度「OB・OGが語るエンジニアのキャリアセミナー」の参加企業は合計52社、参加学生は133名で、詳細は下表の通りです。

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
10/08	1	化学	信越化学・住友化学・東洋紡・ユニチカ	23名
10/14	2	食品	キューピー・サカタのタネ・不二製油・六甲バター	15名
10/15	3	医療・精密機械	島津製作所・帝人・ニプロ・メディカロイド	12名
10/21	4	プラントエンジニアリング	神鋼環境ソリューション・千代田化工建設・日揮ホールディングス・日立造船	9名
10/22	5	建設業	大林組・積水ハウス・大和ハウス・竹中工務店	14名
10/29	6	電機・機械①	キヤノン・クボタ・日立製作所・ファナック	12名
11/04	7	電機・機械②	NEC・パナソニック・富士通・堀場製作所	12名
11/05	8	IT	アイテック阪急阪神・NTT西日本・オペテージ・日鉄ソリューション	6名
11/11	9	重工・金属	日本製鉄・川崎重工業・三井金属・三菱重工業	6名
11/12	10	エネルギー	出光興産・INPEX(国際石油開発帝石)・ENEOS・JOGMEC(石油天然ガス・金属鉱物資源機構)	6名
11/18	11	半導体関連	ダイヘン・東京エレクトロン・ルネサスエレクトロニクス	5名
11/19	12	自動車メーカー	ダイハツ工業・本田技研工業・マツダ・三菱自動車	6名
12/03	13	電子部品業界	イビデン・京セラ・日本電産・村田製作所	7名

参加学生 計 133名

4) 理工系女子学生対象就職ガイダンス

(リケジョのきらりと光る優良企業)

(KTC工学振興会・理学部同窓会・農学部同窓会・海洋政策科学部同窓会共催)、(神戸大学男女共同参画推進室後援、東京工業大学蔵前工業会協力)

理工系の学部で女子学生(リケジョ)が最近増加しており、就職相談やキャリアセミナーにも「リケジョ」の参加が増加しています。世の中でも男女間格差是正の風潮から、「リケジョ」の採用に関心を持つ企業も増加してきましたので、初めて理工系女子学生(リケジョ)対象の就職ガイダンスを企画し、2021年12月9日と10日にPC23台を準備してオンラインで開

催しました。参加していただいた企業は64社、参加していただいた「リケジョ」は45名でした。工学部を始め、理学部、農学部や海洋政策科学部の「リケジョ」にはメール配信やハガキ、張り紙など通常より多い手段で周知徹底を図り、他大学同窓会(東京工大蔵前工業会、奈良女子大など)にも参加を呼びかけましたが、思ったほど効果を得られず、関係各位の方々に、深くお詫びを申し上げます。今後はこの結果を活かして、「リケジョ」に本当に役立つ就職ガイダンスを目指して、開催時期や方法を再検討します。

5) 就職ガイダンス(きらりと光る優良企業)

(KTC工学振興会・理学部同窓会・農学部同窓会・海洋

政策科学部同窓会共催)

理工系学生と企業の接点として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)が 2022年2月27日から3月3日(5日間)六甲ホールにてオンライン方式と対面式併用で開催されます。今年も多数の方に参加していただきたいと願っています。

オンライン方式(2/27~3/3)123社、対面式(3/3)43社参加の予定です。

6) 2021年度に実施したOB/OG紹介・就職相談件数

2021年度にOB/OGの方々のご協力で実施したOB紹介件数および就職相談件数を報告します。関係各位に深謝申し上げます。今後ともよろしくお願い致します。

2021年度OB/OG紹介・就職相談実績(2022年1月31日現在)

2021年度 企業OB/OG紹介希望一覧

工学系	学部生	修士	小計
建築	7	27	34
市民	18	67	85
電気	5	2	7
機械	10	15	25
応用化学	9	38	47
システム	5	10	15
		合計	213

2021年度 就職相談一覧

工学系	学部生	修士	小計
建築	7	27	34
市民	18	67	85
電気	5	2	7
機械	10	14	24
応用化学	9	38	47
システム	5	10	15
		合計	46

他学部	学部生	修士	小計
農学	0	14	14
理学	0	0	0
海事	0	2	2
発達科学部	0	0	0
経営・経済・法学	0	0	0
文学	0	0	0
人間発達環境学研究科	0	1	1
国際文化学研究科	0	0	0
保健学研究科	0	1	1
科学技術イノベーション研究科		13	13
他大学	0	0	0
		合計	31

他学部	学部生	修士	小計
農学	0	0	0
理学	0	0	0
海事	0	0	0
発達科学部	0	0	0
経営・経済・法学	0	0	0
他大学	0	0	0
人間発達環境学研究科	0	0	0
国際文化学研究科	0	0	0
保健学研究科	0	0	0
科学技術イノベーション研究科	0	1	1
		合計	1

総計

244

総計

47

【連載】
先輩紹介



就職活動を振り返って
「すべての経験が自分の力になる」

シスメックス株式会社システムエンジニアリング本部ソフトウェア技術グループ
中村 祐貴子 (M◎)



はじめに、神戸大学工学振興会(KTC)をはじめとした関係者の皆様に、この度の寄稿の機会を頂戴しましたことを感謝申し上げます。神戸大学在学中の経験を振り返りながら、僭越ではございますが、私が大切にしていることをお伝えできればと思います。私は機械工学専攻にてバイオメカニクスを

学び、2017年3月に修士課程を修了しました。その後、シスメックス株式会社に入社し、現在、尿や血液中の成分を分析する装置の開発をしている5年目のエンジニアです。

ここからは私自身のことを振り返りつつ、話を進めさせていただきます。私がバイオメカニクスに興味を持ったのは高校生の頃です。自分自身が病気を経験しリハビリをする中で、人間の身体の動きが力学(バイオメカニクス)で考えられることを教わりました。その面白さに惹かれ、もっと知りたいと、バイオメカニクスを学べる工学部機械工学科に入学しました。とは言うものの、入学後は勉学そっちのけでサークル活動にアルバイトにと全力で遊び続け、お世辞にも優秀な学生ではありませんでした。期末テスト前にだけ勉強のスイッチが入り、ノートやレポート課題を見せてくれる同期や、私の質問攻めに答えてくれるTeaching Assistantの先輩の優しさに助けられ、無事に単位を取得。そしてまた全力で遊ぶという生活を2年ほ

母校の窓／学生援助金報告

どしていました。そんな私でしたが、何とか進級し、研究室に配属されました。研究室では、骨折後の股関節・歩行のバイオメカニクスに関する研究を行うことになりました。先述の通り入学前から興味あるテーマだったことに加え、理論（講義で習うような力学）を実際のモノ（ここでは人間の歩行）に応用していく面白さに取りつかれ、すぐに研究に夢中になりました。

学ぶ環境には、とても恵まれました。医療工学コースに所属していたため、機械工学の講義だけでなく、情報知能工学や保健学科の講義もあり、学科の枠にとらわれず、医療工学に必要な知見を広げられました。また、論文や学会発表などを通じ、自分の考えを述べたり、他の研究者とディスカッションしたりする機会もたくさんいただきました。中でも3度の国際学会への参加は貴重な経験となりました。日本での学会と比べディスカッションがとても活発で、「こんなことができれば…」というワクワクする議論をたくさんしたことを覚えています。他にも、神戸大オープンキャンパスでの在校生代表として講演する機会をいただいたことも、良い刺激となりました。それまでも、学会発表などで研究内容についての考えは話したことがあったものの、自分自身の経験や考えを多くの人に伝える機会はなかったように思います。参加者の方々から様々な質問を受け、未熟な自分でも誰かに伝えられることがある、と自分の中での物事の見方が変わった出来事でした。

楽しい研究生生活はあっという間に過ぎ、就職活動の時期を迎えました。大学で研究を続けることと迷った時期もありましたが、「人の健康に貢献したい」、「理論をモノにし、人に届けたい」という気持ちから、医療機器メーカーを志し、現在勤めるシスメックス株式会社の内定を得て喜びや希望の反面、就活で出会う先輩方が皆、夢を生き活きと語るのを見る

度に「私はこんなふうにはなれないかもしれない」と漠然とした不安を抱いていました。自分の力で何ができるのか全く想像できず、自信がなかったのでしょう。

そんな不安を持って社会に出たものの、この5年間を振り返ってみると、抱いていた不安など早々に忘れ、いつも楽しく夢中で毎日を過ごしてきました。たくさんの良き仲間とモノづくりに挑み、技術を切磋琢磨するとともに、自分自身の中にやりたいことや興味あることが広がってきました。現在は主に、尿や血液中の成分を分析する装置から得られたデータを解析した検査結果を求めるアルゴリズム開発に携わっています。「検査結果に異常がなければホッとする」、あの気持ちを私たちが作っているという誇りを持って、日々仕事をしています。

楽しくやりがいのある仕事ばかりではなく、時には辛い仕事もあります。今年、自分の中が空っぽになったように感じるほどの悔しさと虚しさを味わった仕事を経験しました。それでも数日後には、「誰もが使いたくなるようないいものを作ろう」と、また次に向かって進み始めていました。何度転んでも立ち上がることのできる打たれ強さが、エンジニアとしての私の強みのだろうと思います。そんな私の強みにつながっているのは、仕事だけではなく、家族、学生生活、スポーツ、病気、出会った人々など、これまでのすべての経験です。

学生の皆様、これから経験するすべての物事や出会いを大切に、自分自身の力に変えていってください。そしてその力をエネルギーにして、また新しい経験を試してみてください。いざとなったときの自分を支えてくれるのは、うまくいった経験や何かを達成した経験だけではありません。地味で陽のあたらない経験こそが、自分自身を強くし、これからの人生を支えてくれると信じています。



博士課程後期課程奨学生報告

システム情報学研究科 計算科学専攻
令和元年10月博士課程後期課程進学
陳 思楠

私は平成30年4月に神戸大学大学院システム情報学研究科計算科学専攻に入学し、令和元年10月に同研究科同専攻へ進学、令和2年10月に博士課程後期課程を修了し、現在は所属研究室で学術研究員として在籍しています。令和元年10月から2年間、神戸大学工学振興会より博士課程後期課程奨学金のご支援を頂きました。心より感謝申し上げます。

修士1年時から一貫して、サービス指向アーキテクチャ(SOA)分野の中村匡秀准教授のご指導のもと、在宅介護支援のための個人適応かつ導入容易なコンテキスト(状況)認識の実現に関する研究に取り組んでいます。日本を含む世界の主な先進国では超高齢化が進行しており、要介護者増加への対応が急務な課題です。在宅介護では、住み慣れた家で暮らし続けられる反面、介護する家族に精神的、時間的、肉体的な負担がかかります。昨今では、センサやスマート機

器を活用して、生活行動や宅内の状況を推定する多くの提案がされています。しかしながら、最新の見守りシステムが、在宅介護の現場に広く浸透しているとは言えません。個人や世帯で異なる事情・状況への対応、導入や運用コストの問題等、普及に向けた様々なチャレンジがあります。そこで本研究では、個人や世帯の個別性に適応でき、かつ、一般世帯に容易に導入可能な宅内コンテキスト認識システムを実現することを目的とします。キーアイデアとして、コンピュータビジョンと(軽量な)機械学習を活用し、宅内の定点カメラがとらえる環境や人の特徴を、利用者が独自に定義するコンテキストにマッピングすることで目的を達成します。博士論文では、在宅介護の現場における「くらし(環境)」と「ひと(要介護者)」を見守るという観点から、研究成果をまとめました。

これまでの研究成果として、Image as a Document というコンテキスト認識の手法があります。汎用的なコグニティブAPIが出力する「画像のタグ情報」を特徴量として利用して、画像を文書とみなすことで、難しいコンテキストを軽量な機械学習で認識しようという斬新なアイデアです。また、複数モ

デルの多数決によって認識精度を向上したり、骨格データの抽出・可視化によって要介護者の身体活動を評価したり、さらには境界領域による位置検知技術を提案したりしています。最近では介護支援のためのエージェント対話プラットフォームの研究も進めています。2018年度から現在に至るまで、学術雑誌論文4編、国際会議論文6編、国内研究会論文6編を発表しています。さらに、国際会議ICSPIS2018にてBest Paper Awardを受賞し、グローバルワークショップ

KobeU×NTU2020にてBest Endeavor Awardを受賞しました。

現在はそれぞれの利用者が独自に定義したコンテキストを認識するための枠組みを発展的に活用し、対象者の微細な表情や体の動きを捉え、対話エージェントと連携することで、非言語的・言語的両方の情報を考慮した「意図」や「心のうち」の観察を目指しています。



レスキューロボットチーム (ロボット研究会六甲おろし)

2021年度活動報告

機械工学科3年 平井 啓裕

1. 新型コロナウイルスによる活動制限下での活動

2020年度に引き続き2021年度に入っても新型コロナウイルスによる課外活動の制限が発出されていたため、Zoomを用いたオンライン会議によってメンバー同士の連絡や新入生の歓迎会を行っていました。7月以降は制限も緩和され対面にて活動を行う事が可能になったため、現在は「活動時間を1日3時間以内にする事」等の制限の下、5人のメンバーで週に1回集合日を設けて活動しています。

2. レスキューロボットコンテスト20×21のオンライン開催

レスキューロボットコンテストの予選会は例年対面で開催されますが、レスキューロボットコンテスト20×21（以下レスコン20×21）ではオンラインでのスタートアップミーティングが開催されました。スタートアップミーティングでは各団体の活動状況・ロボットの製作状況・本選に向けた活動方針等を報告しました。その後対



面で開催される予定の本選に向けて準備・調整を行っていましたが、神戸市からの要請により本選の4日前に大会本選のオンライン開催が急遽決定しました。そのためロボットの動作を撮影した動画を提出し、それによって対面での競技を代替することとなりました。このような経緯によって本選もオンライン開催となり、大きな問題も無く無事に終了しました。我々のチームはレスキュー工学奨励賞をいただくことができました。

3. 今後の活動予定

今後の活動の中で重要視したいのは設備の刷新と技術の伝承になります。

設備の刷新についてですが、これは活動制限により出費がほとんど無かった昨年度分の予算と今年度の予算を合わせることで、導入費用の大きい機器を各種導入し既存の設備を更新することを意味します。また、これに伴って独自開発されていた部品の使用を停止し既製品を使用するよう変更します。魅力的な機器の導入により、製作活動がスムーズになるのは勿論のこと、新メンバー勧誘の材料の1つになればと思います。

技術の伝承についてですが、これはメンバーの人数不足から生じる技術の伝承不足をできるだけ減らすことを意味します。今年度はレスキューロボットコンテストがオンライン開催となってしまう会場での雰囲気や役割分担を経験してもらうことができなかったため、次回大会に向けて十分な準備を行っておくことが肝要になります。新メンバーの勧誘に力を入れてメンバーを増やすのと平行し、上回生が持っている技術を余すことなく伝えていけたらと思います。



神戸大学学生フォーミュラチーム [FORTEK] 2021年度活動報告

機械工学科3年 村田 康貴

はじめまして、2021年度神戸大学学生フォーミュラチームFORTEKのチームリーダーを務めておりました村田康貴と申します。2021年度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、日本の自動車産業界の国際競争力・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、近年の工科系大学では、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に打ち勝つため、「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おります。世界から400校以上が参加し、日本では98校がエントリーしております。今年度大会は日本国内チームのみの参加となりましたが、2019年度日本大会では海外大学が27校参戦しました。このように海外からの参戦も盛んであり、国内最大級の学生モノ

学生の活動紹介

づくり国際大会ともいえます。日本大会での競技内容は静的競技と動的競技の2種類に大別できます。静的競技は開発の論理性や知識を問う競技であり、動的競技は車両の運動性能を競うものです。マシンの運動性能だけでなく、チームの工業総合力が問われる点が特徴となっております。静的競技には3種目あり、マシンの設計プロセスについて審査するデザイン審査、マシンの製作コストを正確に計上し、かつコスト削減を競うコスト審査、マシンの販売戦略をプレゼンするプレゼンテーション審査に分けられます。今年度はコロナ禍での大会開催ということで、静的競技のみがオンラインで開催されました。



2020年度は大会が中止となってしまいました。2019年度はチーム初の5位（6位以内が入賞）を獲得致しました。21年度プロジェクトは1回生7名、2回生2名、3回生7名、4回生以上5名という体制で始まりました。工学部機械工学科に所属する学生が最も多いですが、電気電子工学科、建築学科、応用化学科の他に、法学部や経済学部、経営学部など文系学部の学生も在籍しています。今年度からの新しい取り組みとしてマネジメント班を設立しました。将来的には渉外担当などチームマネジメントを担う存在になることを目指しています。今までは弊チームに入部する学生は大きく分けると車好きもしくはモノづくり好きに限られていましたが、チームマネジメントに興味をもつ学生を取り込むことでチームの更なる拡大につながるとも考えています。

2021Projectの目標は、大会がなくなりプロジェクトが中断してしまった2020Projectの目標を引き継ぐこととしました。2019年度に獲得した総合5位を更新すべく総合順位4位以内を目標に掲げました。

2020年3月から11月まで対面での活動が禁止されました。6月に2020年度大会の中止が発表され、その後2021Projectが始動しました。顧問の先生方や工作技術センターの先生方のご協力もあり、11月からは対面での製作活動が可能となりました。3月には今年度車両の初走行となるシェイクダウンを実施しました。しかし、緊急事態宣言の発出などがあり5月から7月まで再度対面での活動が禁止されました。対面での活動が可能な時期も活動時間や活動人数には制限があります。活動自粛期間や制限の影響で製作活動が例年の半分以下となりました。その中でも確実にマシンを完成させるために、21年度の新規製作部品を最小限に抑えるという方針を取りまし

た。20年度で製作したものをできるだけ流用し、企業様への製作依頼も積極的に行いました。人数や時間の制限に対応するために、活動スケジュールをシフト制にするなどの工夫をしました。限られた人数のみが製作を進めることになり、全体で進捗が見えにくくなるという問題が発生しました。そこで、製作管理フォームを導入しました。これはGoogleフォームを活用したもので、活動した部員がその日の活動を記入することで部全体に共有できるというものです。また、これまで毎週行ってきた対面でのミーティングをzoomなどのオンライン会議に切り替えました。このように工夫を重ねることで、大会までに必要な準備を完了させることができました。

今年度大会は、オンライン審査による静的競技のみで完結しました。事前提出資料と審査当日オンラインでの質疑応答で審査を行うという方法が取られました。デザイン審査では9位を獲得しました。2019年度大会での15位よりも順位を上げることができましたが、まだ満足のいく結果はとれていません。今年度は車両完成が遅れたため、大会までに十分な走行会を行うことができませんでした。そのため、製作した車両を使つての検証が行えていないことが高得点をとれなかった原因の1つと考えています。来年度は設計の理論づけ、そして実測による検証に重きをおいて取り組んでいく予定です。コスト審査では2位を獲得しました。コスト審査でのリアルケースシナリオという項目で大きく失点してしまいました。この点については、準備不足と前任者からの引継ぎ不足が原因に挙げられます。対策を講じて来年度は1位を目指して取り組んで参ります。プレゼン審査では2位を獲得しました。これは目標としていた点数を超える結果となりました。

オンラインで審査が行われるということで、本番に近い環境で練習ができました。また、卒業生や顧問の先生にプレゼンを聞いていただくことで、フィードバックを活かすことができ、このような結果につながりました。そしてこれら3種目の合計で、神戸大学が総合優勝を果たしました。

弊チームの活動にご理解、ご賛同いただきまして誠にありがとうございます。皆様に多大なご支援ご声援を頂きまして総合優勝を掴み取ることができました。チーム一同心より感謝申し上げます。今後とも私たち神戸大学学生フォーミュラチームFORTEKをよろしくお願いいたします。



京セラ株式会社 ▶ 「生産性倍増に向けたスマートファクトリーの推進」 ◀

京セラ株式会社 伊原木 希枝(CX12)

1. はじめに

2019年4月に創立満60周年を迎えた京セラグループは、「ものづくりに懸ける熱い思い」と「挑戦する姿勢」で、素材から部品、デバイス機器、システム・サービスまで、多角的に事業を展開しています。京セラは1959年、売上高3,000万円、社員数28名の小さな町工場から始まりました。それから60余年の現在では、連結売上高約1兆5,000億円、社員数約78,500名のグローバル企業として、世界30カ国以上に300超のグループ会社を有しています。本稿ではまず、京セラグループの多角的な事業展開について概説いたします。その後、グループの更なる成長発展のための重点施策「生産性倍増」に向け、私の所属するDx推進センターが中心となり展開している、「スマートファクトリー」の取り組みをご紹介します。

2. ファインセラミック技術を軸に多角的な事業を展開

現在では多角的に事業を展開している京セラですが、そのルーツはファインセラミックスの専門メーカーです。ファインセ

ラミックスとは、従来の陶磁器とは異なり、「高度に精選または合成された原料粉末」を用いて、「精密に調整された化学組成」を「十分に制御された製造プロセス」によってつくられた、高精密なセラミックスのことです。

京セラ初の量産品は、ブラウン管テレビに使われるフォルスセライト (2MgO・SiO₂) 磁器の絶縁部品、「U字ケルシマ」でした。日本の急激な経済成長に伴い、テレビの普及台数が急増し、創業当初から経営が軌道に乗りました。その中であって、京セラは現状に安住せず、日々の改良改善を通して、より安価でより高品質なU字ケルシマの製造方法を、徹底的に追究していきました。その後も京セラは、ファインセラミックスの多面的な特性を応用展開することで、数々の新製品を生み出しました。例として、機械的特性を活かして切削工具・セラミックナイフ・エンジン部品を、生化学特性を活かして人工関節を、電磁気特性を活かして電子部品を開発しています。そうした製品群を海外へ展開することで、京セラはグローバル企業としての土台を構築していきました。現在ではグループシナジーの追求及び外部との協業により、グループの総合力を発揮し、新市場・新事業の創造に挑んでいます。

3. 売上高2兆円の達成に向けた重点施策

「生産性倍増」

京セラグループの経営理念は、「全従業員のものづくりの幸福を追求すると同時に、人類社会の進歩発展に貢献すること」です。この理念を追求する上で、具体的な目標として、2024年3月期での連結売上高2兆円達成を掲げています。そのための中核的な取り組みが、「新事業の創出」と「生産性倍増」です。前者については、社会課題の解決に資する事業を行うことが、企業の成長と社会の発展につながると考え、「情報通信」「モビリティ」「環境・エネルギー」「医療・ヘルスケア」の4つを重点市場と位置付けています。多様化する社会課題へ迅速に対応するため、「モノ」だけでなく「コト」も含めた製品・サービスを提供しています。そして後者については、著しい技術革新や顧客ニーズの多様化、少子高齢化による人口構成の変化などの激変する環境下でも、京セラが成長発展を続けることが必要です。そのため、ものづくりの現場における生産性の向上を、グループ全体の重要課題と捉えています。



図1 ファインセラミックの多面的な特性

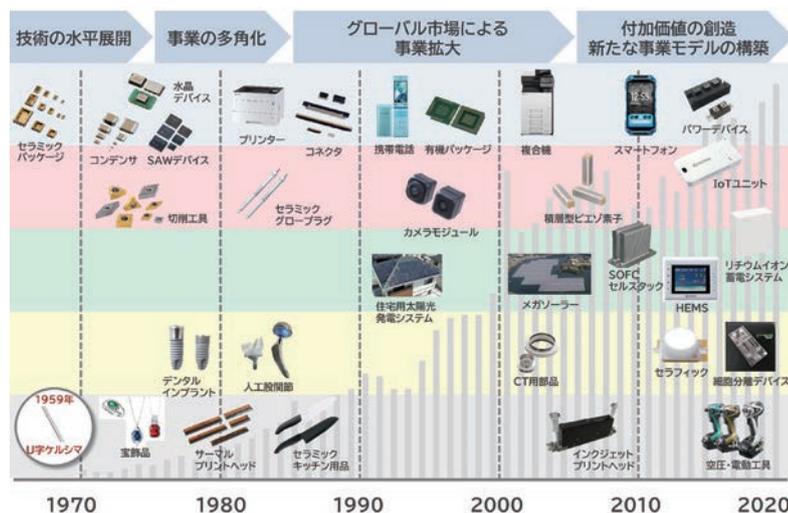


図2 京セラグループの製品展開

わが社の技術

4. 「スマートファクトリー」の構築

「生産性倍増」における中心的な取り組みは、「スマートファクトリー」の構築です。自動化設備の導入やロボットを利用した製造ラインの無人化、AIを使った自律化により、生産を止めず不良を出さない仕組みをつくり、生産性を2倍に高めます。それにより製造原価を下げ、グローバル市場での価格競争力を高め、シェア拡大を図ります。同時に、人間の作業をより創造的な業務へシフトさせ、付加価値を高めることも企図しています。2017年1月からファインセラミック部門で取り組みを



図3 京セラが目指すスマートファクトリー

開始し、3つのモデルラインを立ち上げました。それに関わったメンバーが中心となり、2019年10月にDx推進センターが発足し、現在は他部門へも水平展開しています。

京セラがスマートファクトリーの構築で重視するのは3点です。1点目は「計画的生産」。生産の平準化、リソースの最適化、設備稼働率の向上などを通して、生産目標と顧客納期の両立を目指します。2点目は「自工程完結」。正しい閾値の設定と、ゆらぎ幅の制御、自律制御などを通して、不良品を後工程に流さないことを目指します。3点目は「仕掛り極少」。多品種少量の生産工程において、原料や部材などを最適に投入し、無駄な仕掛品や仕掛材料を削減し、モノの流れの整流化を目指します。後述のデジタル・プラットフォーム上で、サプライヤーからの部材データ、工場での品質データ、倉庫の在庫データに顧客データを組み合わせ、サプライチェーン全体をデータでつなぐことで、全体最適の生産が実現します。

5. 自動化を超えた「自律化」ラインの実現

スマートファクトリー構築におけるキーワードは、自動化を超えた「自律化」ラインの実現です。人間の作業を単純にロボットに置き換えるだけでは、ラインが勝手に不良品をつくり続ける可能性があります。それを避ける上で重要な役割を果たすのが、AIの活用です。様々なデータをリアルタイムに収集してAIが分析し、不良品が出る可能性を察知すれば、ロボットや設備が加工条件を自動的に変更します。また、ライン停止

の可能性をAIが察知すれば、機械が故障する前にオペレーターや責任者へアラートを送ります。

京セラで自律化ラインを実現する上での障壁の1つに、製品が基本的に「一品一様」である点があります。ラインの自律化によって生産性が2倍になると、顧客への見積り回答などの付帯業務も増大します。たとえ付帯作業が倍増しても、従来と同じ人数で全ての業務をこなすのが、「生産性倍増」の本質です。それを満たすには、ITの活用を前提に、工場内のデータをリアルタイムに処理する、デジタル・プラットフォームの構築が必要でした。

「生産を止めない自律化ラインを実現するには、製造設備はもとより、工程間で部材や仕掛品の搬送を行うAGV (Automatic Guided Vehicle、無人搬送車)、更にはオペレーターまでトータルに監視するシステムが欲しい」「それには、生産管理系と同じシステムに、不良品をつくらない制御機能や、見積り・図面作成などの付帯作業も自動化する仕組みを実装すればいい」。

そのような全体最適の発想から、京セラのスマートファクトリーを支えるデジタル・プラットフォームが誕生しました。

自律化ラインの実現には、あらゆる製品の流れや状態が

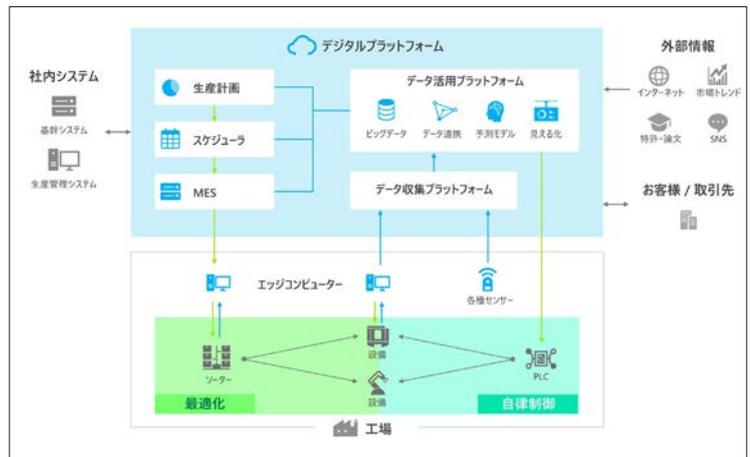


図4 デジタル・プラットフォームの全体像

機能	概要
生産計画	最適な月次投入数及び調達の立案
スケジューラー	最適な日時のリソース計画の立案
製造実行システム	製造計画立案、製造工程の状態把握及びオペレーターへの指示出し、設備制御
エッジコンピューティング及びデータ収集基盤	生産現場からのIoTデータ収集及びリアルタイム分析
データ活用基盤	工場を含む全社における、あらゆるデータの連携・格納・加工及び分析とモデル管理

表 デジタル・プラットフォームにおける主な機能・概要

データと一致することが重要です。なおかつ、前後の工程を含めて全ての情報がつながることが、データ活用の条件です。これらを満たすことで、不良を出さないための予測や製造工程のコントロールが、初めて可能になります。テクノロジーが高レベルで機能することは必要条件ではありますが、テクノロジーの総計が必ずしも効果極大とはならない点に注意が必要です。個別最適の発想から脱却し、全体最適の観点からデジタル・プラットフォームを考えることが、製造ラインや部門

レベルを超えて、工場全体レベル、更には経営レベルへと、スマートファクトリーの適応範囲を広げることにつながります。

6. ファインセラミック部門における活用例

デジタル・プラットフォームを活用した成果として、モデルラインの立ち上げを行ったファインセラミック(FC)部門の例をご紹介します。

FC部門は創業から今日にかけて、最先端機器から日常的な部材まで、幅広い市場へ製品を展開してきました。取り扱う製品で多くの割合を占めるのは、客先毎のご要望に応じてカスタマイズする、多品種少量の製品です。客先と取り決めた目的・仕様に応じて調合したセラミック原料を型に押し込み(成形)、NC(数値制御)マシンなどで切削加工した後高温で焼き固め(焼結)、仕上げの研削加工を行うのが、製造の大きな流れです。原料の調合や焼き方によって、焼成後の収縮割合が変わるため、それを計算した図面を作る必要があります。客先から要求されるコマ単位の厳しい製品公差をクリアするには、ベテラン社員が長年の経験で培った熟練技能が不可欠です。それを定年までに後進へ継承することで、FC部門は高レベルのものづくりを維持してきました。

しかし、そうした属人性の高い現場において、頭を悩ませる大きな問題がありました。それは、毎年多くのベテラン社員が定年で現場を離れる一方、国内の労働人口が減少している昨今、若手社員の数が減少しつつあることです。その問題を解消し、なおかつ事業を更に伸ばすため、2017年に生産性倍増の取り組みがスタートし、3つのモデルラインを構築しました。

その一つを構築した、鹿児島川内工場にあるセラミック2事業部は、小型セラミック製品を生産しています。以前から工程ごとの自動化を進め、目視検査や手作業の自動化を進めてきたものの、「工程間の省力化」という課題が残っていました。工程間に滞留する製品が多いほど、その分だけリードタイムは長くなります。設備間の自動化には多額の費用がかかる一方、高い費用対効果が見込めずいました。この問題を解決するため、FC部門内で実現した2つのモデルラインをベースとした自律化ラインの構築に着手。2019年3月に完成し、事業部の生産性向上に大きく寄与しています。

現場のリーダーが生産予定をデジタル・プラットフォームに入力すると、その予定に対し、工程の状況を刻々と更新する最適な製造計画が、スケジューラーから立案されます。設備の稼働中は、工程間の製品滞留を避けるため、一定量の製品を一時保管するソーター(自動倉庫)から、AGVの運んだ製品が出入りされ、次工程に寸断なく振り分けられます。セラミック2事業部では、この自律化ラインに「フィードフォー

ド」機能を搭載しました。設備に取り付けたセンサーで集めたビッグデータを解析し、稼働し続ければ必ず生じる工具の摩耗、それに伴う製品の状態変化等を予測し、加工規格値を自動修正します。以前は人海戦術で乗り越えるなど、苦労を重ねてきた現場の人員は、自律化ラインの立ち上げ直後は



図5 自律予測によるフィードフォワード制御の実現

従来比1/7になり、設備稼働率も1.5倍に増大しました。

現在、京セラでは、このセラミック2事業部を含む3つのモデルラインをベースに、他部門におけるスマートファクトリーの水平展開を進めています。そのうちの 하나가、クレイ型リチウムイオン蓄電池内蔵の住宅用蓄電システム、「Enerezza®(エネレッツァ)」の製造ラインです。粘土(クレイ)状の材料を用いて正極と負極を形成しており、電解液を用いる一般的なリチウムイオン電池と比べ、高安全性、長寿命、低コストという3つの優位性を備えています。既に2020年10月から滋賀野洲工場でも量産を開始し、原料の受け入れから工場内の全ての工程を、IoTによるデータ連携で構築しています。引き続き、社内の各部門へスマートファクトリーの水平展開を行い、京セラグループの「生産性倍増」を推進していきます。

7. おわりに～データエンジニアの育成で更なる事業貢献を～

私は工学研究科 応用化学専攻を修了後、新卒で京セラへ入社しました。ソーラーエネルギー(現 スマートエナジー)事業本部に配属され、約11年にわたり、現場改善や新規工場立ち上げなどを通じて、事業貢献に関わる機会を与えてもらいました。その中で、当時の上司からデータ分析やPythonの存在を教えてもらったのを契機に、業務の自動化やデータ解析に興味を持ちました。「データ分析のスキルを磨けば、社内のあらゆる事業に貢献できるのでは?」という思いを抱いた私は、今から2年前、Dx推進センターが社内公募制度で人材を募集しているのを知り、新たなチャレンジを決意しました。Dx推進センターへの異動後は、「Enerezza®」のパイロットライン構築にデータ分析の観点から関わり、現在は製造部

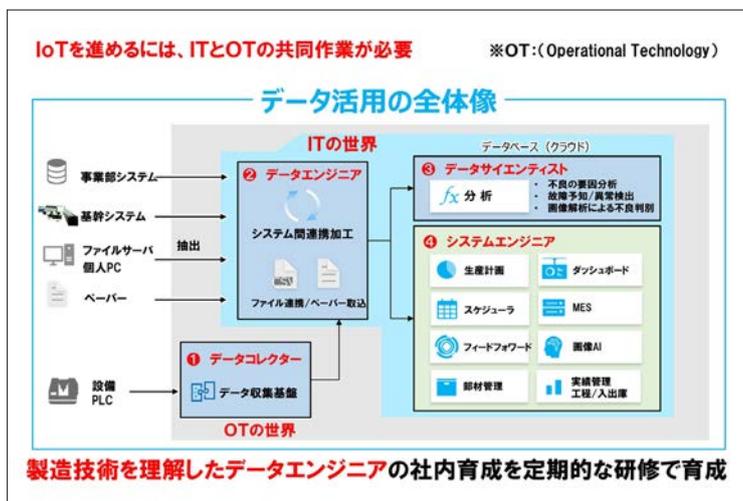


図6 京セラにおけるデータ活用の全体像

門のエンジニアを対象とした「データエンジニア」の育成を担当しています。

昨今、膨大なデータから結論や示唆を導き出すことの重要性が極めて高まっており、その役割を担うデータサイエンティストに注目が集まっています。しかし、どれほど優れたデータ分析のスキルを有していても、様々なデータが正しく連携されなければ、正確な予測を行うことはできません。データサイエンティストが正しい分析を行うために、適切な種類のデータを適切なタイミングで収集し、適切に整合させる役割を担うのが、データエンジニアです。

データエンジニアの育成は、単に必要な技術・スキルを伝えるに留まりません。必要なデータは現場によって異なります。また、そもそも製造現場において、後々のデータ分析・活用を見越して、生データを収集しているケースは多くありません。なぜデータを整備し、連携させることが重要なのか？ 必要なデータが何かを見極め、どのように収集するか？ 既存のデータをどのようにフォーマットし、データサイエンティストが分析できる形にするか？ マインドからスキルセットに至るまで、教えるべき内容は多岐にわたります。しかし、その苦勞を越えた先にこの仕事のやりがいがあり、エンジニアがデータの力で生産性を高めていくのが私の喜びです。

製造現場が秘めている“潜在能力”は未知数であり、それを引き出して活用するのがデータエンジニアのミッションだと考えます。データエンジニアの育成に正解はなく、現場の社員と伴走しながら最適解を考え続けるのは、難度の高い業務です。しかし同時に、自社に留まらず、既に少子高齢社会となり、労働力不足の問題を抱える日本全体においても、とても意義のあるテーマでもあります。各企業で活躍されている技術者の皆様や、今後技術者の道を歩まれる若い方々と一緒に、現場に息づく熟練の技の継承や、高付加価値製品・サービスの創出を、データの力で実現していくことを期待しています。

神戸大学工学研究科 ネーミングライツ「KONOIKE Garden」開設記念式典

神戸大学と(株)鴻池組が施設命名権(ネーミングライツ)に関する協定を結び、1月25日(火)に神戸大学藤沢正人学長始め大学関係者、鴻池組名誉会長鴻池一季(KTC元理事長)始め鴻池組関係者ご出席の下、開設記念式典が催され披露された。

神戸大学は、外部資金を調達する目的で命名権制度を2018年より導入し、大学で9施設目となるネーミングライツを公募したところ、鴻池組が学内の審査を経て決まった。工学研究科、システム情報学研究科において今回で5施設目なる場所は工学研究科本館1階中庭のウッドデッキで「KONOIKE Garden」と命名され愛称入りの看板が設置された。命名権料は教育・研究に活用される。

学長よりネーミングライツに対する謝辞と「学生に愛称が親しまれよう定着につとめたい」。鴻池名誉会長より「立派な看板が掲示されて光栄に思う。市民工学専攻の「プ

ロジェクトマネジメント講座」の非常勤講師をつとめ、工学振興会の理事長として工学部への教育・研究を支援してきた。大学の今後の発展を祈り、ネーミングライツ・パートナーを出来るだけ長く続けていきたい」と挨拶された。

大学は今後も外部資金調達として企業のネーミングライツを活用して学生の教育・研究環境維持に努めたいとしている。



先輩万歳

【速報】

本文校正中2月2日、「最高性能の永久磁石を発明した佐川真人氏が工学分野において人類に著しい貢献をした個人、もしくは団体に贈られる英国の『エリザベス女王工学賞』の2022年の受賞者に決定しました」というニュースが届きました。佐川氏におかれましては、本当にご受賞おめでとうございます。

佐川真人氏(NDFEB代表取締役 大同特殊製鋼(株)顧問)(E¹⁴)に聞く —おいたちからネオジム磁石の誕生まで—

取材：KTC理事・竹水会会長 古澤一雄・機関誌編集委員 (E²⁴) 黒木修隆E准教授 (D¹⁸)

◆KTC：今日は神戸大学工学功労者授賞式の後でお疲れのところ、KTC機関誌の「先輩万歳」の記事のインタビューにお越しいただきましてありがとうございます。では早速ですが、佐川さんの生い立ちとネオジム磁石誕生までのお話をお聞かせください。

◆佐川氏：

【高校生まで】

私は1943年に父母の実家がある徳島県で生まれました。父が川崎航空機に勤めていた関係で、3歳ぐらいまで岐阜県各務原市（かがみはらし）で過ごしました。当時はまだ太平洋戦争中で、航空機工場が軍需用であったため、各務原市が空襲の標的になっていました。母から聞いた話によると、ある日空襲警報が鳴った時、防空壕に避難するのが遅れて、母は私を負って近くの側溝に入ろうとしたところ、背中の私がつかえて側溝に入れず、やむなく別の場所を探して、なんとか難を逃れたそうです。翌日、その側溝のある場所を通ったところ、そこが空襲でなくなっていたそうです。そのときは母も私も命拾いをしました。もし、その側溝に入れていたら今の私はなかったことになります。そういう戦争体験をしました。

戦後、家族で徳島市に戻り、父母は今でいうコンビニのような雑貨屋を始めました。私はそこで徳島市立内町小学校に通いました。父は私によく新聞や本の話をしてくれまして、小学校1年の時、湯川秀樹氏がノーベル賞を受賞した話をしてくれました。それを聞いた私は「僕は大きくなったらノーベル賞をもらうんだ」と言ったそうです。小学6年と中学1年は神戸市で過ごし、その後、中学・高校時代は尼崎市で過ごしました。生活は貧しかったですが、尼崎ではよい友達に恵まれ、素晴らしい青春時代でした。高校のときは塾には通えず、家で一生懸命予習復習をしました。当時の高校はトップクラスしか神戸大学に入れませんでした。高3のとき、私は先生に、家が貧しいので浪人はできない、将来は科学者になりたいと伝え、進路を相談しました。先生は、模擬試験の成績などを参考にして、これからの産業では電気工学が大事だろうということで、神戸大学の電気工学科受験を勧められました。私は電気工学が何かもわからないまま受験し合格しました（1962年）。



工学功労者授賞式（前列左から2番目が佐川真人氏）

【学生時代】

神戸大学入学後の教養課程の勉強に大変興味を持ちました。これは非常によかったですね。そのころ教養課程の教室は御影にありました。自然科学史の湯浅先生とか、経済学も面白かったのですが、一番記憶に残っているのは社会学です。先生が「人間は社会的動物である」と言われたことを覚えており、今でもその通りだと思っています。専門課程に進んだ後、自分は電気工学に向いていないなと感じて、悩んでいました。そのため専門課程の勉強にもあまり身が入りませんでした。そのころ私は陸上競技部に入っていて、ある程度スポーツができたのもよかったと思います。電気工学の勉強はあまりしませんでした。それでも大学院には進みたいと思い、当時の指導教官の角田先生に相談したら、「君の成績では無理だよ」と言われました。そこで、私は夏休みに、大学院受験のために一日15時間ぐらい専門課程で習ったことを勉強しなおして、結果的に結構いい成績で大学院工学研究科電気工学専攻に合格しました。学部4回生と大学院修士課程のときは、永田三郎先生と埴 輝夫先生の研究室（共通講座）で材料科学の基礎から応用まで懇切丁寧に教育していただきました。今でも当時のゼミで使った本などを持っています。今から思うと、この二人の先生の教育は本当に素晴らしかったと思います。修士2年の後半になって、進路を考えたころ、東北大学金属材料研究所の下平三郎先生の研究室で金属表面化学の分野で助手の公募があり応募しました。私は今まで勉強してきた材料科学を活かせる仕事だと思いました。残念ながらライバルに負けて不採用でした。そうしたら下平先生から博士

先輩万歳

課程への進学のアドバイスがあり、金属材料工学専攻の博士課程を受験することになりました。その試験が簡単なものではないため、また一生懸命受験勉強をしました。そうしたら受験科目の第2外国語のドイツ語が、当時そこそこ読めるようになっていました。電気工学出身であり金属材料工学の基礎を勉強していないため、博士課程修了に四苦八苦し、普通3年のところ4年かかって、金属表面化学の研究で博士号を取得しました(1972年)。

【就職：富士通研究所へ】

ずっと研究者になりたいという希望があり、当時大学で助手になること以外に大学に残るには道はなかったのですが、大学で助手になる縁には恵まれませんでした。そこで、先生に富士通研究所就職のための推薦状を書いていただき、富士通研究所で何をするかも分からないまま、川崎にある富士通研究所に就職しました(1972年)。当時富士通は電話交換機を製造しており、交換機用のリレーやスイッチの研究室に配属され、世代的には半導体が出始めたところで、交換機はスイッチから半導体へと変わる過渡期でもありました。



工学功労者授賞式

【磁性体との出会い】

入社してしばらくの間、自己保持型リードスイッチに使う半硬質磁性材料の開発をしているチームに配属されました。チームリーダーの指示に従って磁性材料の開発業務に従事している間に、磁性材料の製法や測定法になじみました。入社して5年目くらい(1976年頃)に、会社としてフライングスイッチという新型スイッチの実用化を目指すことになり、そのスイッチの中で使う、サマリウム・コバルト(SmCo)磁石の研究を始めました(注：サマリウム：原子番号62の元素。元素記号はSm。希土類元素の一つ)。当時は、他の元素の添加などにより、SmCo磁石の最大エネルギー積(磁石の強さの指標)が毎年どんどん上がってきた時代でした。学会が開かれる度に最大エネルギー積の記録更新が発表されました。研究者の俵好夫さん(歌人の俵万智さんのお父さん)が世界で一番強いSmCo磁石を発明しました(注：SmCo磁石が1970年から1982年ごろまで世界で一番強い永久磁石だった)。しかし、SmCo磁石は機械的強度に問題があり、フライングスイッチとしてOn/Offを繰り返しているうちに壊れてしま

います。On/Offを100万回繰り返しても壊れないSmCo磁石を作るのが私の任務でした。

【永久磁石へ】

SmCo磁石の研究を続けるうちに疑問に思うことがありました。(Smなどの)希土類元素は磁気を強める効果があることは分かっており、鉄(Fe)とコバルト(Co)は周期表では隣同士で、どちらも強磁性体です。希土類とCoを組み合わせた磁石材料の研究が進んでいるのに、どうして希土類とFeの組み合わせの研究が全くされていないのが疑問でした。一方、Coはアフリカの紛争地帯でしか取れなくて、非常に高価です。CoをFeに代えて永久磁石ができれば社会のためになると思いました。富士通の中で自分以外に永久磁石を研究している人がいなくて、独学で研究しました。そして、自分が磁石研究では初心者であり、「磁石にはCo」という先入観に囚われていなかったため、希土類とFeを組み合わせた永久磁石の研究を始めました。(注：東北大学金属材料研究所初代所長の本多光太郎先生が1916年にFeにCoを加えたKS鋼—住友吉左衛門のイニシャル—を用い、世界で一番強い永久磁石を作った。研究者の間ではCoの先入観がその後もずっと残っていた。)

【ネオジム磁石のきっかけ】

1978年1月に、東京目黒にある金属材料技術研究所で「希土類磁石の基礎から応用まで」というシンポジウムがあり勉強のため参加しました(注：金属材料技術研究所：現在の国立研究開発法人物質・材料研究機構NIMS)。そのとき、十何件かあった研究発表の全てが希土類Co磁石の内容でした。そのシンポジウムの最初の講演者の浜野正昭先生が「なぜ希土類・Feの化合物が磁石にならないか」を説明されました。FeとFeの原子間距離が近過ぎる、そのため、強磁性状態が不安定で、キュリー温度が100度位で低い、原子間距離が少しでも広がれば強い磁石になる可能性があると言われました。そのとき、私は原子半径の小さいカーボン(C)やボロン(B)をFeに入れたら原子間距離を増やせるのではないかという意見を言いましたが、浜野先生の反応はありませんでした。そのアイデアのもとに、研究室に戻ってからアーク溶解炉を使った簡単な実験で、FeにCやBを少し入れて合金を試作しました。すると、予想通りキュリー温度が上がったのです。その後、希土類・Fe・Cや希土類・Fe・Bの組み合わせを、本来の業務とは別のサブの研究として始めました。希土類は入手しやすい軽い方の希土類を用いました。サブの研究を1年間続けた結果、ネオジム(Nd)、Fe、Bの組み合わせが永久磁石に適していることがわかってきました(注：ネオジム：原子番号60の元素。元素記号はNd。17種類ある希土類元素のひとつ。比較的軽く、地球上に多く分布する。)。そこで、本業のSmCo磁石の機械的強度改善の成果がそこそこ出たところで、会社にNd Fe Bの研究をしたいと申し出ました。ところが、富士通は交換機用スイッチの研究はもう古くなってきて、

もっと富士通らしい研究（半導体、磁気テープやハードディスクなど）をするように求められ、永久磁石の研究は認められませんでした。その後、2年位は富士通らしい研究をしながら、アングラではNd Fe Bの研究を続けました。1982年初めにはNd Fe Bが永久磁石としてモノになることがわかってきました。ちょうどそのころ、私は上司から、今でいうパワハラのようなものを受けていたので、辞職を決意しました。帰宅後、家内に辞職の経緯を説明したら、家内はあっさり「いいよ」と言ってくれました。

【第二の道(住友特殊金属)と世界最強のネオジウム磁石の誕生】

次の就職候補があまたある中で、私は大阪にある住友特殊金属（後にこの会社は日立金属株式会社に売却された）を第一候補に選びました。仙台でも東京でも仕事でうまくいかなかったの、関西に帰りたいと思ったからです。地元の関西で頑張ろうと思いました。初めに住友特殊金属に「貴社で新しい磁石の研究をしたい」旨を書いた手紙を出しましたが返事がありませんでした。そのことを家内に言うと、家内は「電話してみたら」と言いました。そこで、ある日、会社に電話をしました。そのとき何と電話が社長に繋がったのです。後で聞いた話ですが、初めての電話が社長に繋がったのは本当にたまたまだったそうです。電話で直接社長に磁石のことを説明し、面接を受けさせてもらうことになりました。面接でNd Fe B磁石の説明をした結果、社長から、研究費も人もいくらでも出すので、是非わが社に来て欲しいと言われました(1982年)。入社後、それまでに考えてきた50種類ほどのアイデアのサンプルを作り、それぞれの性能を確認しました。すると2か月くらいの間に、そのうちの1個が、当時世界一のSmCo磁石の最大エネルギー積を超える値を示したのです。これが現在の世界最強磁石の誕生です。(注：Nd磁石の作り方：①Nd, Fe, Bの物質を溶かして混ぜる。②磁気方向を揃えるために磁場中でプレスする。③真空中で1050°Cくらいの温度に加熱してフル密度にする。) 後で聞いた話によると、会社内では、「佐川が購入したいと言ったものは絶対に断るな」という社長命令が出ていたそうです。研究者としてこれほど幸せなことはありません。通常、量産化に10年以上掛かるところが、その後約3年で、ネオジウム磁石の量産化が可能になりました。1982年11月に米国ピッツバーグで開催されたMMM (Magnetism and Magnetic Materials) という学会で初めてネオジウム磁石の発表を行いました。500人位収容できる部屋の外に人が溢れるほどの大反響でした。オリンピックの記録更新ですね。特許取得の重要性は、富士通時代に叩き込まれていましたので、多くの担当社員の協力を得て、発表前に製法や組成の特許をたくさん出しました。特許の発明者は、実際に工夫をした人の名前にして、私が独占しないようにしました。論文についても、実際に私が発表する場合を除いて、私がファーストネームにならないようにしました。そのことは、

担当社員にとっていいことだったと思います。

◆KTC：幼少期の戦争体験からネオジウム磁石の誕生まで、波乱万丈の人生のお話をしていただき、ありがとうございます。

次にネオジウム磁石の社会的な影響についてお聞かせください。

◆佐川氏：

【ネオジウム磁石の応用1：ハードディスク】

ネオジウム磁石の最初で一番大事な応用は、ハードディスクの磁気ヘッドを駆動するボイスコイルモータ (VCM) です。従来のSmCo磁石は機械的強度が弱く、クリーンルームの中で壊れたら、磁粉が飛び散って、ハードディスクが製造できなくなるという問題がありました。それに対し、ネオジウム磁石は磁力が強い上に機械的強度が極端に強いことから、ハードディスクの製造に持って来いの磁石でした。1982年当時のハードディスクは手で持てないくらい大きくて重い装置でしたが、ネオジウム磁石を使ったVCMのお陰で、小型化、軽量化が可能になりました。これによりハードディスクが世界で発展・普及しました。もし、ネオジウム磁石がなかったら、世の中に今のようハードディスクは存在せず、半導体メモリの発展を待っていたら、現在のIT社会の進化は20年位遅れたものになっていたと言っても過言ではないと思います。

【ネオジウム磁石の応用2：エアコン】

ネオジウム磁石のもう一つの大きな貢献はエアコンです。ダイキン工業社が鉄心に薄いネオジウム磁石を差し込んだ同期モータ (Interior Permanent Magnet Motor : IPMモータ) の開発に成功し、格段に効率のいいエアコンが作れるようになりました。エアコンが一般に普及したのはネオジウム磁石のお陰と言えます。たとえば、日本だけでなくヨーロッパでもそれまで自動車にエアコンが付いていなかったのですが、小さくて高効率のエアコンができたお陰で、今では自動車のエアコンが標準装備になりました。

◆KTC：ひとつ質問があります。ネオジウム磁石が世界最強の磁石になってから、もう何十年にもなりますが、未だに世界一の座にあります。素人ながらに不思議なのですが、まだ記録は抜かれていないんですか？

◆佐川氏：今まで世界中で多くの研究者・技術者のチャレンジがありましたが、記録更新には至っていませんし、その座はまだまだビクともしません。3年ほど前に、物質・材料研究機構 (NIMS) が、Sm(Fe・Co)₁₂という化合物を見つけて、素質としては(可能性として)ネオジウム磁石を抜くものを作りました。素質を生かすには、磁石に適した微細構造を開発しないと実用的な磁石にはできません。微細構造の開発ができていないので、ネオジウム磁石はまだ安泰です。

◆KTC：住友特殊金属を辞められて、ベンチャー企業設立の道に進まれたことに非常に興味があります。

◆佐川氏：

【第三の道：インターメタリックス株式会社とNDFEB株式

先輩万歳

会社の設立】

これも人間関係ですね。住友特殊金属の中の開発組織で相当な地位にある人から私の論文のオーサーの一人に自分の名前を連ねよという圧力を何となく感じていました。私はそれだけはしたくありませんでした。そのことでその人との人間関係が悪くなったので、辞めて自分の会社を作ろうという気になりました（1988年、インターメタリクス株式会社を設立）。住友特殊金属のトップの人たちにもそれを認めていただいて、長年に渡り出資もしていただきました。インターメタリクスで研究成果を上げ、その成果を大同特殊鋼に買ってもらいました。私はさらなる研究意欲があり、電気自動車（EV）で使われるモータの磁石を開発するNDFEB株式会社を設立しました（2013年）。私は2016年から大同特殊鋼株式会社の顧問もしています。

【今後の方向：EV用モータの磁石】

これからはEVの時代です。EVでモータを長く使うと温度が上がってきます。しかし、モータの温度上昇を抑えられるような決定的な磁石がまだできていません。希土類でも重い方（重希土類）が磁石の温度特性を改善するためにどうしても必要だということは住友特殊金属時代に見つけていました。ところが、重希土類は資源的にひっ迫しており、それに代わる物質を世界中が探していますが、まだ見つかっていません。私たちが環境省から開発資金をもらって、ここ何年か研究をした結果、最近、重希土類をごく微量（0.5wt%）しか使わないEV用モータの永久磁石の開発に成功しました。もう少ししたら、このことを報道発表します。大手自動車会社もこれに大きな関心を持っており、この磁石が今後のEV用モータの中心になるだろうと思います。1台の電気自動車で1～2kgのネオジム磁石が使われており、構成部品の中で相当なコストを占めます。高額になれば採用されません。これを実現できる唯一の磁石が、現在NDFEB社が開発している新しいネオジム磁



佐川眞人氏 インタビューにて

石だと思っています。これは層状になった積層磁石です。それを安く作る方法を開発しました。EV用モータの磁石の2030年の市場規模は5,000億円くらいになります。初期のネオジム磁石の特許期間（20年）は現在もう切れており、ネオジム磁石の生産は中国などに押されています。今後は、日本初のこの新しい

ネオジム磁石技術の特許化し、ライセンス供与して世界中で作ってもらうことにより、波をもう一度日本に取り返そうと思っています。私は78歳ですが、現役で頑張っています。

◆KTC：まだ現役というのが信じられないですね。伺いたい話は尽きないのですが、お迎えのタクシーが来る時間ですので、そろそろこのインタビューをまとめたいと思います。

◆佐川氏：最近、毎月のように、オンラインも含めて、講演依頼があります。今年6月頃、東大の大学院生にオンラインで講演しました。2時間位の講演でしたが、もの凄い反響があり、視聴者のレポートに、非常に興味を持っていただいたこと、感動されたことなどが書かれていました。もし、神戸大の学生から要望があり、時間が合えば講演しますよ。

◆KTC：最後に一つだけ伺いたいと思います。基礎研究成果の応用先をどれくらい予見できるかも大事だと思いますが、佐川先生が思いもされなかった磁石の応用例はありましたか。

◆佐川氏：磁石の応用先は、モータ、スピーカと（風力）発電機といったところで、昔も今も変わりありません。これからカーボンニュートラルを目指して、これらの応用はますます重要になっていくでしょう。

◆KTC：本日は貴重なお時間をいただき、中身の濃いお話を聞かせていただきありがとうございました。

エリザベス女王工学賞受賞をお祝いして

北浦弘美（E® 元常務理事）

佐川眞人さんが今回またあらたに権威ある賞を受賞されたとの一報に接し、感慨一入です。佐川さんは2012年に日本国際賞を受賞されました。ちょうど、その時、私はKTCの常務理事をおおせつかっておりました。早速、KTCが主催して、神戸大学百年記念館「六甲ホール」で記念講演にお招きして、受賞をお祝いしました。先輩仲間のもとより、現役学生も多数聴講しました。この賞は日本ではあまり知られていませんが、世界的にも非常に権威のある賞で、天皇陛下から授与されました。

氏の開発された超高性能磁石「ネオジム永久磁石」は地球環境問題解決への貢献が大であると評価されたのです。講演後の宴席で、次はノーベル賞ですねと語り合いま

した。現に、ノーベル賞の候補に挙がっているということで毎年、選考の発表時期になるとKTCの事務局にマスコミからの問い合わせや、記者がやって来ました。しかし、作家の村上春樹氏と同様に、毎年候補になっておられますが受賞に至っておられません。その間にリチウム電池の開発が評価されるに至り、先を越されたというのが現状です。でも、この磁石は、LEDと同様、人類に多大な貢献をするもので、必ずや認められる時がくると信じています。それに佐川さんは謙虚で人間的にも素晴らしい人格の持ち主でいらっしゃいます。受賞されるまでご健康で、ぜひ長生きされることを祈っています。同窓の仲間からこのような素晴らしい人材が排出したことは、我々のもとより、これから学ぶ若い現役後輩たちにとっても大きな誇りと励みになります。佐川さん、ありがとうございました。そして、おめでとうございます！

KTC支援募金報告

(前号掲載以降分：2022年2月1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・ご協力を宜しく願っております。

KTC理事長 谷口典彦

総額 ¥822,000

不掲載

2021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 ¥2,308,000

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

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。新型コロナウイルス感染症蔓延により執行されなかった予算については次年度に繰り越します。

第1回(総額1,650,000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

その他

(600点以上の学生に受験料補填)
TOEIC®/TOEFL:BT® 受験料補助: 29名申請

※DCは大学院博士課程後期課程

第2回(総額600,000円)

学際的研究援助 計12万円

- ・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(2021年度支給額480,000円)

2019年度決定分24万円(1名)+12万円(1名) 計36万円

博士課程後期課程奨学金2019/10~2022/9予定

- 1.DC中山雄太 (E)
- 2.DC陳 思楠 (CS) 2021年9月早期修了

2021年度決定分 計12万円

博士課程後期課程奨学金2021/10~2022/3予定

DC 井上拳悟 (CX)

新会員（令和3年度入学者・在学生）の皆さんへ

KTC理事長 谷口 典彦

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

92号掲載以降分

R4. 2 .3 現在（敬称略）

不掲載

新規入会者の紹介 (前号掲載以降分) R4.1.15現在 (順不同、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
2022年 2月 1日	E⑭	佐川 真人	エリザベス女王工学賞
2021年10月30日	In⑧	金丸 恭文	神戸大学工学功労賞 特別表彰
2021年10月30日	E⑭	佐川 真人	神戸大学工学功労賞
2021年10月30日	M②	井上 理文	神戸大学工学功労賞

令和3年度工学部優秀教育賞 (順不同、敬称略) 2021年10月授与

建築学科	助教	山口 秀文	機械工学科	准教授	林 公祐
市民工学科	准教授	小林 健一郎	応用化学科	教授	南 秀人
	教授	竹山 智英	情報知能工学科	准教授	中村 匡秀
	准教授	橋本 国太郎		准教授	小林 太
電気電子工学科	助教	KIM SANGWOOK		助教	國領 大介

教務委員会推薦

浅野 等教授、末包 伸吾教授、中山 恵介教授、北村 雅季教授、南 秀人教授、的場 修教授、教務学生係

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 2022.2.8現在 (順不同・敬称略)

不掲載

ザ・エッセイ

「数独で遊ぶ」

井村 俊明 (A◎)

数独というパズルがある。またの名をナンバープレース、あるいは略してナンプレともいう。9×9のマスの、1から9までの数字を重複しないように入れるという比較的簡単な規則に従って楽しめるパズルである。

まわりには老若男女を問わずやっている人が多い。聞くところでは世界中にファンがいて世界選手権も開催されているらしい。遊びというものはルールが簡単である方がかえって面白いという側面がある。オセロや囲碁もルールは簡単であるが奥は深い。

最近になって数独の意味（語源）を知る機会があった。パズルの雑誌や単行本を発行しているニコリという出版社の鍛冶真起社長が、1984年にこのパズルを「数字は独身に限る」という名前で雑誌で紹介したのが始まりだという。つまり〈数字の一桁→シングル→独身〉というわけである。これが詰まって「数独」になったというのである。パズル自体はナンバープレースという名前ですでに存在していたのを、数独と命名したことが大流行のきっかけになったということである。

このように日本人の命名が、世界中で「SUDOKU」という呼称が使われるようになったというのも愉快であり、同じ日本人として誇らしい気持ちになる。名付け親の鍛冶真起氏は、惜しいことに2021年8月に69歳で逝去されたたとニュースで知った。

いつの頃からか、ボクはその数独の魅力にはまった。正解

は一つしかない、それを規則に従って導き出すのが楽しく、解けた時の喜びは大きい。

最初の頃は問題集やパズルの雑誌を買って、鉛筆と消しゴムを手に問題を解いていた。しかしそのうちに飽きてしまって、しばらく休止期間があった。それが復活したのは、10年ほど前にパズル好きの知人から「WEB SUDOKU」というアプリを紹介されてからである。

数独のアプリは他にもたくさんあるが、このアプリが気に入ったのは、難易度にEasy Medium Hard Evilの4ランクがあって、それぞれのパズルを解くのに要した時間、過去に問題を解いた平均時間と最短時間を教えてくれることである。こういうことが出来るのはコンピュータならではである。

問題を解く度にその結果を画面で確認できる。平均より早かったか遅かったか、今までの最短記録を更新できたかどうかすぐにわかる。最短記録を更新できたら「やったー！」という達成感を味わえるし、平均時間より早ければ「よーし！」と、納得する。逆に平均より長くかかった場合は悔しいので、「もう一問！」と、意地になって挑戦することになる。これが度を過ぎると、いま問題になっている若者たちのゲーム中毒のように延々と時間を費やすことになるが、八十一歳を過ぎた老人にそれほどの集中力はなく、その心配は無用である。

他人から見ればこんなことに一喜一憂している姿は滑稽に見えるかもしれない。しかしこれは単なる趣味の一つ、山歩きと家庭菜園が「動」の楽しみなら、読書と数独は「静」の楽しみ、趣味なんて所詮は個人の独りよがりだと開き直って、誰に気兼ねすることもなく楽しんでいるこの頃である。

ザ・エッセイ

湖の話 (1)

藤本 勝 (土木◎)

地球は水の星と言われる。地球の表面積の7割が水面（海）である。地球が青い星なのは水が覆っているからだ。人間の体も6割が水だという。水がなければ命も保てない。災害救助でタイムリミットが72時間というのは、水の補給が72時間（＝3日）途絶えると命がつかないからである。ちなみに、命のタイムリミットは、「空気3分、水3日、食べ物30日」とかいうから、空気と水があれば飢えて死ぬには時間がかかる。

地球にある水の97.5%は海水で、淡水は2.5%。その中でも河川水や湖沼水としてアクセスできる水は地球上の水のわずか0.001%しかない。地球上に存在する水をバスタブ（風呂桶）1杯に例えると、人間が利用可能な水はわずか1滴しかない。しかもその水の半分近くは北米北部や南米東部、アジア東部に集中しており、そのほかの地域では利用可能な水が大変限



世界最大の湖沼カスピ海
(ウィキペディアより)



五大湖におけるスペリオール湖の位置
(濃い色) 破線はアメリカとカナダの国境を示す (同)

られている (嘉田由紀子編「水をめぐる人と自然」より)。

湖沼の世界ランキングを見る。まず大きさ＝湖面面積を挙げてみると、世界1大きいのはカスピ海で日本より一回り大きい(1.15倍)が、塩湖である。

淡水湖では北米の五大湖が5つ合計で本州と四国を合わせた位の大きさ(24万4160平方km)であり、その最大のスペリオール湖が世界1で北海道より少し大きい。

2番目がアフリカ最大のヴィクトリア湖、次いで、ヒューロン湖、ミシガン湖、タンガニーカ湖。



ヴィクトリア湖とグレート・リフト・バレー（大地溝帯・着色部）に連なるタンガニーカ湖およびマラウイ湖の位置図（同）



宇宙から見たタンガニーカ湖（1985年6月）（同）



磐梯山山頂からみた猪苗代湖（同）

猪苗代湖は日本で4番目に大きい湖。（2番目、3番目はご存知でしょうか。霞ヶ浦、サロマ湖です。）私が驚いたのはその



琵琶湖（衛星写真）（同）
淡路島より少し大きい

湖面標高が456mなので、湖底は海面下1181mにあるということになる。
特筆すべきは、琵琶湖より大きい湖（約12.5倍）が、富士山より高いところ（標高3810m）にあるという、南米のチチカカ湖。最大水深が304mで、湛水量も琵琶湖34杯分。

また、バイカル湖は世界一深くて（最大水深1637m）、世界一の透明度である。湖面標高が456mなので、湖底は海面下1181mにあるということになる。

湖面標高、海拔514m。十和田湖(400m)よりも、阿寒湖(420m)よりも、摩周湖(351m)よりも高い所にある。

日本の大きい湖で湖面標高が最も高いのが中禅寺湖の海拔1269m。次いで、富士五湖の山中湖(982m)、本栖湖・精進湖・西湖(900m)、河口湖(830m)。福島県の檜

原湖(822m)。信州長野の諏訪湖(759m)は箱根の芦ノ湖(725m)より高い。



田沢湖カルデラの地形図（同）

深さでは、日本一深い湖が田沢湖で最大水深423.4mは世界でも17位の深さ。直径約6kmの円形の湖で周囲20km、平均水深280m。湖面標高は海拔249mであるため、最深部の湖底は海面下174.4mということになる。この深さゆえに、真冬でも湖面が凍り付くことはない。そして、深い湖水に差し込んだ太陽光は水深に応じて湖水を明るい翡翠色から濃い藍色にまで彩るといわれており、そのためか日本のバイカル湖と呼ばれている。

ちなみに、湖底が海面より低いのを「落窪」と称していたように記憶しているが、田沢湖に次いで落窪が大きいのが、鹿児島島の池田湖(167m)、支笏湖(112m)、琵琶湖(19m)である。そう、琵琶湖の最深部は海面より低いのだ。



支笏湖地形図
日本で2番目に深い湖（同）



十和田湖(衛星写真)（同）

水深で2番目は支笏湖(360m)、次いで十和田湖(327m)、摩周湖(211m)となっている。



摩周湖（同）



鹿児島の池田湖（同）



中禅寺湖と男体山。手前の半島は八丁出島（同）

以上、暇つぶしの湖の話でした。

ザ・エッセイ

「百貨店二職ヲ得ルコト四半世紀
—美は官能を超越するか—

仲 一 (C⁹⁶)

先の自民党総裁選、また衆議院選挙での高市早苗氏の活躍が目覚ましかった。そう、我ら神戸大学出身の高市氏。新しい閣僚の顔ぶれの出身校欄で、東大、早稲田、慶応のように神戸大の文字を見ることはまずなかった。それがいきなり総理大臣候補である。惜しくも及ばなかったものの、メディアのタチの悪い質問にもこやかに丁寧に説明する姿勢には、保守派のみならず多くの国民にも好印象であったはずだ。

高市氏ばかりでない。この機関誌を見給え。「わが社の最新技術」の紹介から、若人の高き志あふれる文面、また、先輩方の現役時代の武勇伝など枚挙に暇がない。だがしかし、「ああ。みんな立派だ。これに比べオレなんか……。」機関誌のページをめくる手を止め、天を仰ぐ、このような人もいるのでは。そのような時にはページを進め、ぜひ小生のエッセイをご覧ください。「なんだ、これは!『美は官能を超越する』だ!ふざけやがって。国立大を出ておきながら、まさに税金ドロボー!こんなやつに比べれば、自分もまだまだ捨てたもんじゃない!」このように役立てていただければ幸いである。

高校の国語の授業から文学がなくなることが話題になっている。文学よりも論理国語というのを重視するらしい。契約書の読解やプレゼン能力の向上など、社会に出た時の実務能力に役立つかが評価の基準にされている。この件に関して、以前、家具の納品で出入りしていた私立の高校の先生方に聞いてみた。若手の国語の先生は「文学がなくなるのは残念です。」だったが、同じ国語の先生でも、生活指導部長も務めているやや年配の人では、大学入試対策に有効な論理国語化を支持されていた。また、事務局の人も、やはり学校経営の観点からか、文学はごく少数の生徒だけのものと評価は低く、やはり大学合格率に直接結びつくような国語の授業内容を重視する意見だった。

では、小生は文学支持派かと言うと、そう話は単純ではない。中学や高校の国語の授業を思い出してみよう。先生だけがその世界の中に入り込んでいて、何を言いたいのかよくわからなかった場面が多かった。そもそもあの年齢で文学を理解するには、少し無理があるような気もする。年を重ねることによって、過ぎ去った日々への憧憬や身近な人たちの死別などを経験していくことが必要ではないだろうか。

また、前々回のエッセイでも述べたように、文学は文章単体だけではなく、絵画、音楽と連関させることが重要である。ところが、学校では、国語、美術、音楽は先生も違い、縦

割りである。さらに厄介なことに、文学には恋愛や官能の場面がつきもので、これを学校教育の場でどのように説明するかは、たいへん難しい。もちろん、「エロティシズムと死」のように奥の深い哲学的考察を必要とするものだが、生徒のような年齢では、どうしても短絡的な興味本位の方向に行ってしまう。よって先生方も、本当のところでは、ここから逃げたいのだ。特に今の時代、セクハラとかコンプライアンスがきびしいのでなおさらである。

一昔前は今よりもっとおおらかだった。小生の高校時代、80年代前半、今は共学になってしまったが、男子校だった。先生も男性。「古文はむつかしくていやだと思っているでしょうが、そんなことはありません。諸君はエロ本なんかには興味があるでしょう。古文はエロ本以上。特に「契り」という場面がありまして……」古文のK先生のこの言葉は示唆に富んだものだった。また、生物の先生も猥談が好きで有名だった。今から思えば、生物の生殖活動という観点から官能を俯瞰していたのだった。いずれにせよ、この年代で官能の世界にのめりこんでしまうことは、本来有意義なことに使えるはずの時間を無為に浪費して、人生を狂わせてしまい、そのことへの警告を発することが道徳的教育的使命とされてきた。

さて、晴れて社会人になったらどうか。ここでいくつかの証言を取り上げてみよう。小生、百貨店入社後、90年代初頭。当時50代後半のY課長の証言。「ぼくらの若いころはいろいろやったなあ。残業が終わったら飲みに行って、それからTに行った。(T料理組合のこと)朝までやって、そのまままた仕事をした。若かったなあ。それでも太陽が黄色く見えたよ。」40代後半M係長の証言。「社員旅行や懇親会は、昔はすごかったよ。朝起きてみれば、みんな入乱れてそれはすごいことになっていた。しかし、取引先の販売員さんの面倒を見てやるのも売場の係長の重要な役割だったんだ。」この二人は当時の時点からの回想なので、出来事は80年代と思われる。30代のY氏の証言。「こないだの連休、取引先の人と一緒にロッテワールドに行ってきたよ。夢のような夜だったなあ。」Y氏はそう言って、しばらく虚空を見ていた。「しかし、困ったことに家に帰ってきたら嫁さんが口を聞いてくれないんだ。」

このように、官能と言えば「男子の本懐を遂げる」ことが目的とされてきた。人それぞれのアプローチがあるだろう。パートナーに恵まれている人。料理組合に行く人。またある人は「サラリーマンの味方花太郎」のようなところに出かける場合もある。ここで小生は一つの概念を提示したい。「男子の本懐を遂げる」ことは、ちょうど燃焼パンにガソリンをたらし、火をつけることに例えられる。炎は一時メラメラと燃え上がるが、程なく勢いがなくなって虚しく消えてしまう。これをもっと有効に利用する内燃機関が登場する。最近のコモンレール燃料噴

射と呼ばれる技術で、1000気圧以上をかけてより有効な燃焼を得ている。これを官能の芸術化と定義したい。青い空を見たとき。木漏れ日からの光、そよかぜに揺れる花びら。これらから感じる心地よさには、微粒子化された官能が精神に噴射されているのだ。一般人は、それを意識することなく、あざきれいだ、とか、いい気持だ、と表現される一時的な感傷を味わって、あとは流れ去ってしまうものだが、この官能の内燃機関の役割を果たすのが、芸術家であり、天才であり、また文学である。「私たちは空気を科学する会社です。」という宣伝文句を掲げている空調メーカーがあったが、我が百貨店も近い将来は「私たちは官能を科学する会社です。」とキャッチフレーズを出せる日がやってくるかもしれない。

官能小説と純文学との違いは、作品全体に思想があるかないかが分かれ目と言われている。官能小説は一般的には大衆受けをねらったものとされ、あまり深く考えなくても興味本位に読めるのが歓迎される。もっとも最近は官能小説よりもライトノベルが脚光を浴びてきた。ここでは、ドロドロとした官能場面より、恋愛に重きがおかれ、ラブコメの形式を採ることが多い。

ところでラブコメとは何か。ラブとコメディ、恋愛劇にドタバタ劇を加えたものが特徴である。対象とする読者層も中高生あたりで、従来の官能小説が社会人勤労層をターゲットとしてきたのと異なる。場面設定も学校内であることが多い。ゲームと連動することもある。コメディの要素を付加するのは、一つはR18対策もあるが、やはり恋愛や官能を追求していくと死や恐怖に行きついてしまい、商業的成功を遂げるためにこうしているように思われる。

ラブコメは小説だけに限らず、コミックまたはテレビアニメのような動画でも採用される。一方、ライトノベルは小説であるが、表紙を中心にイラストレーターによる挿絵が充実しているのが特徴である。ライトノベルの購買動機は、このイラストにあると言われている。小説の作者以外にイラストレーターの役割も大きく、物語の登場人物の「キャラクター設定」と呼ばれる作業を行う。よって、ライトノベルはコミックとの親和性が良く、ライトノベルがコミック化したり、反対にコミックがライトノベル化したりする。ここで、小生が最初に掲げた、文学と絵画の連携が実現している。

最近のライトノベル～ラブコメでは絵の質感やレベルの向上が著しい。小生がこのエッセイを始めた7年前（機関誌No.79参照）では、マンガを低い評価にしていた。そして、長らくマンガから離れていた。ふとしたきっかけは3年前の初冬だった。御前崎まで帰りに行った帰り、もう日もどっぷりと暮れたR150号線を走っていた。しばらく真つ暗な道が続いていた。袋井市に入ったあたりに「DVD」のネオンサイン

を掲げた店があった。暗闇のなかでオアシスを見つけたような気分になり、車を止めて店に入っていった。（この「プロセス」が大事である。）いろんな「専門コミック」が陳列されていた。何気なく手に取ると、どうも表紙の絵が今までと違うことに気が付いた。装丁のしっかりした掃除用具氏の「スキヤンダル」を入手した。キャラクターの肌の色合い、髪の毛、服、アクセサリー類が非常に丁寧に描き込まれていることに心を動かされた。R18本であるものの、イラストの構成や表現においては美に通じるものを感じられた。早速、横長の額縁を買ってきて「スキヤンダル」の表紙を伸ばし、軸中心派の掛軸と一緒に仏壇の横の壁に掲げた。聖と俗。芸術には必須のものだ。「国防婦人に乾杯! 理岳聡健信士万歳! ぼくの女神たちにも乾杯! 芸術万歳!」

このように書いていくと、文学よりもイラストや絵画の方が官能芸術において勝っているように思えるが、そうではない。文学は文字のみの力で官能や美を立ち上げる、パソコンで言えば「プログラム」の機能がある。視覚の限界を補い、イラストや絵画の再発見に導いてくれる。

文学において、官能と美をテーマにしたもので古典に該当するものは、プラトンの「饗宴」だろう。ここでは官能という言葉は使わずに、「エロスの神」が登場する。中身の濃いものであるものの、一般の「官能の消費者」にとっては読みづらい。さらに理解に苦しむのは、官能の対象となっているのは魅力的な若い女性ではなく、「少年」であることだ。あのマイケルジャクソンが少年たちを困らせて社会問題化したのが、彼も偉大な芸術家であり「天才」であったのだ。

「饗宴」の登場人物の一人、アリストファネスは「エロス」についてこう言う。人間は原始時代、男、女そして男女という3つの性が一体となったものだった。それを神々が切断した。切断された人間は、もともと一体であった他方に恋焦がれる。男と女。女と男。ところが女と女、男と男の組合せも存在し、アリストファネスはそこでも男と男が最も優秀であると主張している。ここで、機関誌No.91「聖地巡礼」の最後の場面を思い出していただきたい。「芸術とは、天才とは、そして目の前の男の子。ああ、運命の神はなぜ、またこのような場面を持ってきたのだろうか。」（聖地巡礼により恩寵がもたらされた。）

恋愛や官能場面での男と男また女と女の濃厚なる関係は、ひと頃までは一部の趣味人だけの異常なものとしてきたが、前述のラブコメやライトノベルでは「BL(ボーイズ・ラブ)」や「百合世界」といった名称が冠され、書店にもそのコーナーが設けられるなど、市民権を得つつある。そこで小生は以下のような「概念装置」を考えた。原点を中心として、正負のx軸とy軸を描き、第一象限を「男と女」、第二象限を「男と男」、

コラム

第三象限を「女と女」そして第四象限を「自己愛またはナルシズム」とする。原点からの距離は年齢を表す。45°の直線は同年齢。直線の傾きによって、年齢差のある関係、例えば「僕のカノジョ先生」のような作品を位置づけることができる。原点は性別未分化の胎内の状態を表す。これを「愛または官能のマトリックス」と呼ぶことにしよう。すぐれた文学作品は一つの象限に留まることなく、違う象限に急に飛んで行ったりする活発な点の運動がある。プルーストの「失われた時を求めて」、三島由紀夫「禁色」、井原西鶴「好色五人女」などがそうである。(官能から美を抽出するには、このようにグ

ローバルな視点に立たなければならない。)

ギリシャ時代の文学では、美と官能の関係を表現するのに神を利用した。目に見えない精神の動きを神話という形式で表現した。それを初めに教わったのは、高校時代の倫理社会のY先生だった。当時はもちろん、このエッセイの初回の時も小生はその重要性に気がついていなかった。あれから7年、高校時代からは40年。高校の授業での文学が効果を発揮するのはこれぐらいの時の経過が必要なのだ。「芸術は長く、人生は短し」

ザ・エッセイ

友人と料理

東原 朋成 (E²²)

まず手短に自己紹介をいたしますと私は1980年工学部電気工学科入学、84年卒業、修士課程に進み86年修了。外資系コンピュータ会社に就職し半導体(マイクロプロセッサ関係)の設計に従事。1989年本社(USA Boston近郊)に転職。その後同社のPalo Alto(カリフォルニア州)に転属しマイクロプロセッサ関連で著名な故 Dan Dobberphul氏の元で設計エンジニアとして経験を積み、その後幾度かの転職を繰り返し現在はFacebook本社(Menlo Park)にてAR Glass関連の半導体設計エンジニア(DSP開発担当責任)として設計に従事しています。一貫してマイクロプロセッサ関連の設計エンジニアをしています。創業時から働いていたマイクロプロセッサIPを設計しているベンチャー企業の時代、長らくアプリケーションおよびマーケティング、セールス部門に席を置くエンジニアとして世界各地の顧客を訪れ顧客と一緒に設計する立場になり、北米、ヨーロッパ、イスラエル、アジア圏、そしてもちろん日本を頻繁に行き来する生活を10年ほど過ごしてきました。今は再びR&D部門に戻り設計に関与しています。今日のエッセイは30年以上になる私の経験から友人と料理について書いてみたいと思います。

昨今、日本の若者が内向的になっていると聞きます。著名な雑誌、The Economist等にも日本の若者世代の記事を見つけることもあり、それら信頼できる読み物をみても内向性が強まっているのを知るところです。私の20代、バブル景気に沸いていた日本とは随分様相を異にするようです。実態はよく存じ上げないですが、海外へ出る若者も減ってきているとも聞かれます。バブル期、資金のある若者、いや家族が若い世代に海外に出る余力を与えていたのかもしれない。私が居たころのボストンは未だ野茂選手や松坂投手などは

やってきておらず北米最遠の地、日本からは直行便も出ていないような時代でしたが、若い日本人女性が沢山フラワーアレンジメントなどを勉強するためにやってきていました。少しアルバイトをすればそれだけの資金を得ることができた時代なので。海外に出ると違った友人、知人ができます。それが実は英語だ、フラワーアレンジメントだといったことより貴重なのです。スキルは実際日本に居ても十分会得、上達できますが友人は出会いです。

学生、社会人を問わず、私の経歴を知った若い人から色々質問されることがあります。中国、台湾などアジアの若い人ほど積極的ですが、日本人の若い人にも時折質問されます。エンジニアとして何をすればいいか、これからどうなっていくと思うかなど皆真剣な質問をしてきます。60近くになっても現役のエンジニアとして設計に関与していることから技術的な話もありますが、技術面ではさすがに若い世代は先を行っていることが多く、経験は話せても技術の細かいところは彼ら、彼女らの方が上です。そんな彼らに私が常々語るのは友人を作ることです。世界の10か国に友人を作る。また世界15か国出身の友人を作る。世界10か国と言うのはそれらの地に居住している友人です。この目標を達成するのは職業、会社によっては容易に達成できることもありますが、実はかなり大変なのです。私はようやく10か国を達成しています。15か国出身というのは幸いシリコンバレーに居住するので容易く達成して、おそらく30か国にはなっているでしょう。

友人ができると世界観が広がるのみならず自身の価値観も深くなります。昨今日本の国力が下降線をたどる一方、中国の国力が日本を圧倒するようになりその反動でしょうか、中国人を嫌う傾向が日本にあると聞きます。北米でも同様な要因はあります。ですが中国にもシリコンバレーにも中国人の友人を沢山つ私は、彼らを嫌うことはできない。国家間のいざこぎを個人レベルにまで落として険悪に考えることができないわけです。私にはイスラエル人の友人もイラン人の友人もいます

が、彼らどうしも友人です。イスラエルからその友人がやってきた折には3人で食事をします。テレビなどで見ているとイスラエルとイランと言えば険悪な関係の国家どうしに見えます。お互い敵国関係で不審を抱き続けているように。でも個人のレベルになると違った姿が見えてくるのです。国家としての不信感がある国もあります。中々友人になれない国民もいます。しかしながら好き、嫌い、信じる、などは個人の経験、体験に基づきたいものです。昨今のYouTubeやその他メディアによる加工された他人の意見、経験、体験によるものではなく。

さてその友人作りですが、私はその秘訣に料理を薦めています。工学部入学の年、電気系学科のオリエンテーションの場で、お名前を失念いたしました、当時の学科長が新入学生である私どもにおっしゃられたことがあります。それはこれからは世界に羽ばたく時代だ。卒業したら世界に出ていこう。その時恥ずかしくないように社交ダンスを学生の中に練習しておくとうまい。社交ダンスか、と思いました。フレッド・アステアさんの映画などで見たことがあるだけのピンとは来なかったのですが、世界に羽ばたくという言葉も含めて覚えています。後年外資系に勤め転職でUSAに移動する折、部長秘書の女性が青山学院大学で社交ダンスをしてきていたのを知ったので、お願いして少し教えてもらいましたが、とても美しい女性でもう上がってしまいうわの空になりました。こりゃだめだと思いましたが、幸い社交ダンスに呼ばれるような機会は現在まで一度もやってきていません。それはさておき私が若い学生諸君や若いエンジニアに薦めるのは料理です。食は人間活動の基本の基なのですね。食事に誘う、食事に呼ばれるということもありますが、会社にて一緒にできることの筆頭はというと食事、昼食はもとより朝、場合によっては夕食まで。ベンチャー企業で働いてきた期間が長いのですが、あの当時昼食と夕食は一緒に食べに出ることがほとんどでした。昨今リモートワークが話題になりますが、リモートワークでは食事を共にすることはほとんどなくなります。これでどのように繋がりを作るのか、ビデオのモニターだけで何がわかるのかと危惧するところです。私が現在勤める会社も原則はオフィスで仕事することを前提に今もスペースの拡張を図っています。人は交わることで進歩するのです。オフィススペースを縮小していくような企業、目先を見ると良さそうですが長い目で見ると活力が落ちていくのではないかと危惧するわけです。

さてその料理ですが、料理には作る、食べる、知るの3つがあるように思います。まず作るですが、USA暮らしを始めて間もなくのころマレーシア人の同僚でアメリカ人と結婚した女性エンジニアに夕食に招待されました。その折、日本人はどんなものを夕食に食べるんだという話になりました。まだ寿司、ラーメンなど日本食ブームがやってくる前で、ボストンにも

MITに来ているいわゆる企業留学生のためのような小さな和食の店がある程度で和食はほとんど知られていないような頃です。今度作ってくれと、無邪気をお願いされたのですが、食事などほとんど作ってこなかった私は姉に電話してアドバイスを求めると、寒くなって来たからおでんはどうだと言ってくれました。幸い古くからある日本雑貨のお店におでんキットがあり、それとそのお店で見つけた大根をもって彼らと夕食をしました。美味しかったらしく用意したおでんを全部食べつくしたのですが、メインディッシュは何だ?と聞かれました。どうやら肉が無かったので前菜に感じられたのですね。幸い彼女の冷蔵庫に鶏肉が大量にあり、その肉をおでんだし汁に入れて煮込みましたがそれは美味。美味しいの連続で噂が広がり、その後彼女宅で何度もおでんパーティーを開きました。ボストンの冬は雪深くとても寒いのですがおでんを食べると温まる。おかげで沢山の友人があつという間にできたのです。その縁でコロラドにも友人が出来、冬のスキーシーズン何度も出かけていくことができた。コロラドは海が無い州です。春先4月初め頃ビーチパーティーをするからと水着持参でやってこいと招待を受けたことがあります。スキーのゲレンデをビーチに見立ててBBQなどして楽しむんです。BBQにはハンバーガーも付き物です。でもあのハンバーグ、お世辞にも美味しくないです。日本人はこんなハンバーグは食べないと言ったら作って見せてみるということになり後日、これも姉に作り方を教えてもらい作ってあげました。玉ねぎ、にんじん、パン粉を使ったふわふわのハンバーグ。それに姉特製のソース。これも大うけで、作り方を教えてくれとレシピをあげたくらいです。そんなこともあり料理に手を染め始めましたが、料理は人を呼びます。しかもどこでも作ることができるし一緒にすることができる。イスラエルでも台湾でも彼らの料理を教えてもらいながら、こちらも教えました。教えてもらうことで知識が広がります。例えばコーシャってご存じでしょうか? ユダヤ教の作法に則る調理方法とでも言ってよいのかもしれませんが、初めてそのコーシャを経験したときは驚きました。イスラエル人の部下と二人で日本に出張した折の夕食、ホテル隣のイタリアレストランに連れて行きましたが、彼は私にトマトを注文してくれと言います。ベジタリアンか?と思ったのですが出てきたトマト、スライスしてあり軽く塩が振ってあったのですが食べない。彼は洗ってスライスしていないトマトが欲しいというのです。変だなと思いつつもお願いすると洗っただけのトマトを2つもってきました。彼はそれに自分で持ってきた塩をかけて丸かじり。事情を聞くとその塩はコーシャの塩であること、スライスしたトマトはコーシャに沿ってスライスされたかどうかわからないから手を付けなかったと教えてくれました。その夕食でコーシャについてずいぶん勉強しました。あくる日二人で明治屋に出かけコーシャに

コラム

則った舶来食品をいくつも買い込み彼の食事の足しとしました。この経験の後には地域、国民、宗教などに基づくような料理の知識も随分と勉強するようにしています。彼は今でもイスラエルに出かけるととても良くしてくれます。私には日本でとても世話になったんだと言うのですが、こちらこそ色々と知ることができ良かった。和食も種類や作法も含め知り、経験をしておくとう広がりが持つことができます。最後に食べるについて。世界各地色んな料理があるのですが、見た目などで食べるのをためらうようなこともあります。中国などへアメリカ人の同僚と出かける時現地の同僚はあたりさわりのない店での食事に連れて行くのですが、私だけが出張で出かける時とても喜びました。彼らが食べたい料理の店に行けるからです。私は動物の内臓でもしっぽの肉でも食します。そのような部位を扱う店にアメリカ人はあまり連れて行けないのです。アジア圏だけでなく例えばチェコにはひき肉の生肉料理がありますが、生肉を食さないということでアメリカ人の同僚は避けたのですが試してみたこともあります。美味しかった。食べることで分かることも多いのです。そして彼らの料理と一緒にすることでより親近感も深まるのです。

おさらいすると学生、若い人に、還暦を迎えた私からのアドバイスという友人をつくることです。それには経験を深めること。そのためにも料理はとても役立つのです。さらに勉学ならば語学、自分の専攻分野の知識と経験、そして数学力。料理、語学、数学。この3つ。どれも友人作りに役立ちます。数学?と思われるかもしれませんがそれはまた後日書いてみたいと思います。



これはテルアビブのビーチでの夕食から。すべてコーシャに則り調理されたもの。地中海はとても暖かく夜になっても泳ぐことができます。テルアビブはヨーロッパなどからのバカンス客でいっぱいになりますがイスラエルでも指折りなハイテク、金融の都市でもあるのです。



チェコの料理。生ニンニクをトーストに塗りこの肉を載せて食べます。とても美味。チェコと言えばピルスナー。ビールは水より安い。しかもこのビールを飲むともう他のビールは飲めなくなりますよ。



最後は中華料理。羊のしっぽ料理です。北京で連れて行ってもらいました。もちろんゲストは私だけ。食べるまで何だか教えてくれなかった。



神戸大OB囲碁愛好家歓迎!

東京六甲クラブ囲碁会入会者募集

腕自慢の高段者から初心者まで男性女性を問わずオール神戸大OB囲碁愛好家歓迎! 神戸大学東京六甲クラブ囲碁会では新規入会者を募っています。以下に囲碁会の概要を紹介します。

会員は昭和30年代から同50年代卒業までの約50名。費用は年会費2千円で、これ以外の例会費や入場料などはありません。活動の中心の定例会は東京日比谷の神戸大学東京六甲クラブ(帝劇ビル地下2階)で月2回(第2金曜、第4水曜)午前11時から午後5時ごろまで開催、会員が自由に参加して各自の持ち点数に応じてハンディをつけて(石を置いて)和気あいあい対局を楽しんでいます。

当囲碁会の特徴はそのアットホームな雰囲気と多彩な活動にあります。第4水曜の午後には早大囲碁部の現役で学生囲碁界の強豪による指導碁(指導料1,500円)。秋11月には箱根仙石原のホテル花月園での1泊研修旅行を毎年開催、神戸KUC囲碁クラブのメンバーも参加して、研鑽に努めています。この他、夏の納涼会、年末の納会で懇親を深めています。

コロナ禍でこの2年中止になりましたが、一橋大OB会如水会囲碁クラブ、東京工大OB会蔵前工業会囲碁クラブと春秋2回の対抗戦も楽しみです。また両クラブに加えて学士会(旧7帝大OB会)囲碁クラブも加わって2段以下の段級位者による「わかば会」を開催、技量の向上を図っています。

何ととっても東京六甲クラブは地下鉄各線日比谷駅、JR有楽町駅から地下で超至近という絶好のロケーション。東京のど真ん中の都心で同窓と心おきなく囲碁が楽しめます。会長を含め幹事6名(経済、経営、法、工学、海事科学卒)で会を運営しています。同窓でない方もいますので仲間を誘ってご一緒においでください。首都圏在住、在勤で囲碁に興味のある方は一度例会をのぞいてくださるか、幹事まで連絡してください(携帯電話090-3926-1726 廣瀬 寛)。

(幹事・廣瀬 寛=昭和41年卒)



ザ・俳句

結石^{いし}取れて足取り軽し秋の道
八条が池鯉の食欲師走かな
疎開して池でおぼれた夏恋し

C⑨ 塩田 堂太郎

颯^{ひざし}が微風にのせる里の秋
入相の鐘の音近く山紅葉
ほかほかと目白に揺れる枝垂れ梅

E③ 渡邊 紘

あき深し捨てるビデオを早回し
カナカナや湖畔の落暉独り酌む
すすき野の呼ぶ手賑やか風の音

E⑥ 吉本 浩明

春一番自粛列島撓ひたる
茎立や十年物のパスポート
笹鳴や三密避けて人のゆく

E⑭ 宗村 俊明

天空を焦がす渡良瀬野火走る
銀やんま壁あるやうに向きを変ふ

In③ 橋 良彦

ザ・川柳

新型コロナ敬語に昇格御ミクロン

In⑤ 橋本 方直

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で開催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3年度のKTC東京支部総会を以下で開催しました。

- ・日時：令和4年1月20日（木）18時30分～
- ・開催場所：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 7名
オンライン参加 18名 計25名

令和3年度KTC東京支部総会は、コロナが収束して対面形式、懇親会の開催が可能になることを期待して例年より遅い1月の開催としたものの、オミクロン株の拡大に伴い、WEB併用での開催となりました。

東京支部総会に先立ち、神戸大学大学院工学研究科長・工学部長の小池淳司先生にWEBで講演していただきました。神戸大学工学部・工学研究科の世界とつながる「知」の拠点、神戸でものづくり、ことづくり、ずっと続けしあわせづくりの進化の経緯を受け、未来社会の創造と実現に向けて取り組む上で考えるべき課題の一つとして、演題の「科学的思考と人間のしあわせ」について、哲学論者の言葉や身近なたとえをおこみながらお話していただきました。



WEB講演（小池淳司先生）

東京支部総会は、冒頭で長谷川俊弘東京支部長より開催挨拶とコロナ禍おさまらない中での東京支部活動内容について



WEB参加者の議案採決

て報告を行いました。ご来賓として、谷口典彦KTC理事長には会場の六甲クラブにてご出席いただき、ご挨拶と大学の運営やKTCの活動状況について報告していただきました。

その後、令和2年度東京支部会計報告、KTC本部から東京支部への補助金授与式を行い東京支部総会は終了しました。今回で2回目となる、WEBを併用した形態での東京支部総会は、WEBがコミュニケーションツールとして広く慣れ親しまれていることもあり、活動報告、会計報告などの議事はスムーズに進行し、滞りなく参加者全員の賛同を得ることができました。今後はコロナと共存しながらの活動、例年行事である合同見学会なども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、ご協力をよろしく願いいたします。



助成金授与（谷口理事長から長谷川支部長へ）

機械クラブ

◆2021年度第2回理事・代表会議事録

◇開催日時：2021年12月4日(土) 10:00～12:00

◇開催場所：Zoom によるオンライン

◇出席者：19名

◇議事概要

1. 平田 明男会長(M18)より挨拶があった（同封の“機械クラブだより21号”に掲載いたします）。
2. 部会推進状況報告
当日資料は機械クラブホームページに掲載しております。
(<http://www.ktcm-kobe.com>)

①総務・HP部会

- ・学生の自主活動に対する支援金を学生フォーミュラとレスキューロボットに贈呈。
- ・Zoomによるオンライン会議システム（時間制限なし）を同期会にも活用していただく。

②財務部会

- ・収入：年会費89万円、寄付金30万円、KTC入会支援交付金18万円、懇親会費収入0万円、計137万円（予算181万円）
- ・支出：表彰関係 40万円、学生の自主活動支援35万円（学生フォーミュラ20万円、レスキューロボット15万円）、新入会員歓迎記念品21万円、機械クラブだより27万円、講演

会講師謝礼6万円、東京支部支援金8万円、支出見込み計127万円（予算179万円）

- ・懇親会を除きほぼ予定通り実行出来、次期繰越金を若干積み増しできる見込み。
- ・年会費：11月末現在の納入者数439名。昨年より36名減で年会費納入依頼メールを発信した。

③機関誌部会

- ・KTC機関紙93号、機械クラブだより第20号を発行した（9月）。機械クラブホームページに掲載済。

④講演会部会

- ・「先輩は語る」講演会（4月28日(水)）西田 勇 助教（M⑥）「デジタルトランスフォーメーション（DX）における機械工学の強み」。学生の国際活動報告（乳原 励君）を同時開催した。詳細は機械クラブだより第20号に掲載。
- ・「六甲祭協賛講演会」（11月6日(土)）横小路 泰義 教授「これからのものづくりを担うロボット技術」。学生フォーミュラ、レスキューロボットの活動報告を同時開催した。
- ・「若手研究者は今」講演会（12月4日(土)）寺本 武司 助教「高性能アクチュエータ実現を目指した形状記憶合金の材料設計」。

⑤見学会部会

- ・今年度の見学会は、コロナ禍のため中止。機械学会関西支部主催のオンライン見学会に2名参加したが機械クラブでのオンライン見学会の実施は困難と判断。

⑥会員親睦部会

- ・第179回 4月9日(金)東条の森CC・宇城コース、11名
詳細は機械クラブだより第20号に掲載。
- 第180回中止、
- 第181回 10月8日(金)東条の森CC・東条コース、12名

⑦座談会部会

- ・第8回基幹座談会、第6回機械技術者生活を語る座談会は、コロナ禍の影響がなくなるまで延期。

⑧クラブ精密

- ・会員高齢の少人数のため休会とすることを総会に提案する。

⑨東京支部

- ・支部総会は2022年2月ごろオンラインで実施の予定。

3. 会長推薦委員会報告（平田会長）

会長推薦委員会より委員会経過報告と次期会長に玉屋 登氏（M⑫）を推薦するとの提案があり、全会一致で承認された。

4. KTC近況報告（白岡理事（M⑭））

- ・2021年度前期の事業報告と収支決算

収入：入会金192万円増、インターンシップ企業説明会賛助会費94万円増

支出：教育活動援助金として博士課程後期課程の奨学金、学生フォーミュラ、レスキューロボット、転換導入教育、オープンキャンパス援助等に165万円納付した。

コロナ禍で教職員の渡航費援助、学生の海外研究発表援助、留学生受入援助などが無くなり、2021年度教育援助金と学際的研究援助金予算計570万円中、345万円が余剰となる。現行の学際的援助の対象を拡大し、学生フォーミュラやレスキューロボットのような学生自主活動の援助、博士課程後期課程の奨学金制度の拡大、研究費の援助などを検討することとなった。

- ・新入生の入会率：（工学部）58.33%、（機械工学科）49.5%
- ・機関誌No. 93を発行（9月）昨年と同様、全会員に配布。
- ・第15回ホームカミングウィークが今年もオンラインで開催された。工学功労賞の井上理文氏（M②）、佐川真人氏（E④）および工学研究科長特別表彰の金丸 恭文氏（In⑧）の表彰式もオンラインで行われた。
- ・学内講演会（11月25日(木)）寺師 茂樹氏（In⑰）（トヨタ自動車Executive Fellow）「モビリティカンパニーへの変革」。工学研究科LR501講義室とオンラインのハイブリッド方式で開催された。学生フォーミュラ（2021年度大会総合1位）の表彰もしていただいた。

・KTCの就職活動支援：

インターンシップ企業合同説明会（5月26日・27日、オンライン）企業28社、学生244名が参加。

リターンマッチセミナー（9月14日、オンライン）：B4、M2の学生対象。企業22社、学生35名が参加。

キャリアセミナー（10月8日～12月3日に業種別にオンラインで13回開催）Zoomのブレイクアウトルームの機能を活用したOB・OGとのグループディスカッション。

リケジョのきらりと光る優良企業（12月9日・10日、オンライン）理工系女子学生対象。企業63社が参加。

きらりと光る優良企業（2月27日～3月2日に最初の4日間はオンライン、5日目はオンラインと対面で開催予定）

5. 機械工学専攻の近況

浅野 等専攻長から、学科構成、教職員の異動、今春卒業・修了生の進路、クォーター制の進捗状況／ギャップタームの昨年度の実績と今年度の取組について説明いただいた。工学部100周年記念の募金活動と記念行事企画を進めている。

◆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。ホームページもご覧ください。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、最新の更新情報をご案内いたします。是非、ご登録下さい。

◆機械クラブだより—第21号— 掲載内容

- a. 会長挨拶
- b. 機械クラブについて
- c. 機械工学専攻構成
- d. 神戸大学工学功労賞受賞（井上理文氏）
- e. 六甲祭協賛講演会開催報告
- f. 「若手研究者は今」講演会開催報告
- g. 機械クラブゴルフ同好会開催報告（第181回）
- h. 学生フォーミュラ活動報告
- i. 学生レスキューロボット活動報告
- j. 機械クラブ会費納入状況

暁木会

暁木会の今年度の活動報告

暁木会では昨年度に引き続き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が、その中で大学との意見交換会を対面で開催いたしました。例年開催している各支部の総会は、広島支部と岡山県支部（予定）は対面、東京支部はウェブ、東海支部は書面開催となり、暁木一水会活動(年4回)は、全て中止となりました。

また、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、今年度はNo.45号およびNo.46号を発行しました。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）

- 1. 日 時 2021年9月15日（水）18:30～20:00
- 2. 会 場 神戸大学工学部市民工学科 C01-202
- 3. 参加者 芥川真一先生、加藤正司先生、濱村吉昭会長、
山下 剛副会長、古川雅一副会長、
竹本 修幹事、上田直樹幹事

（1）工学部 100 周年イベントについて

大学：2021年12月が工学部100周年であり、様々なイベントの計画があるがコロナ禍の影響もあり、準備できていないことも多い。イベントの一つとして募金活動（期間はR3年度からR5年度の3年間）を行っており、関係各所に依頼している。イベントの趣旨や内容に加え、募金活動に関する新たな方法（大学との共同研究費を募金として計上する手法）等を工学部HPに掲載し、大学側としては準備をしているが、卒業生に行き届いていない。については、多くの暁木会員が集まる場で説明する時間を設けてほしい。

暁木会：暁木会員が集まる機会として、総会や支部総会等があり、その場を活用してもらうことは可能である。KTCの機関誌配布時に併せて、暁木会ニュース等を用いて周知することも考えられる。

（2）土木科の100 周年について

大学：2028年が土木科の100周年となる。まだ少し先であるが、少しずつ取り組んでいきたいと考えている。歴史的な資料（教授の写真や年表やパネル）などを校舎内に掲示する取組などは、学生にもよい影響を与えると思われる。

暁木会：50周年の時に記念式典の開催と記念誌を発行した経緯もあり、100周年という区切りであることを踏まえると、暁木会として検討していきたい。

（3）就活の支援について

大学：オンライン会議が成熟したことを踏まえ、学生が各社の実態を聞く機会を設けやすくなっている。オンラインの事例として、昨年度、オープンキャンパスをオンライン併用で実施した際、3次元の仮想空間を設定し、参加者はアバターでその仮想空間に参加してもらうシステムを利用した。そのソフト（有料）では、説明者のアバターに自分のアバターを近づければ、音声が届くという機能があり、3次元の仮想空間内で複数のミーティングを実施することができた。コロナ禍でもキャリアガイダンスは、市民工学科が主催して、オンラインで継続されており、オンラインであることを活用し、2年生にも参加対象を拡大することも考えられる。就活支援という枠では無く、卒業生が面白い話を定期的にするオンライン配信として、気軽に学生が聞くという形もよいと思う。ただし、学生側の発言を求めると、参加者が減少することがある。2年生第2クォーターのギャップタームの制度はあまり効果が出ていないようなのでやめる方向である。

暁木会：業界や企業を詳しくない2年生を対象とした企業説明会を昨年秋頃に企画したが、市民工学科の負担が増大することや時間的に余裕が無かったため、実現できなかった。3年生、M1の学生はインターン等で業界や企業のことをある程度知っていたため、業界ごとの概要説明ではなく、学生(3年生、M1)が希望する企業の暁木会OBと学生をマッチングする取組を5組実施した。この取組は、参加者からの評判もよかったが、当日の無断キャンセルなどの問題もあった。これらからの取組は実施時期が年末になることから、3年生、M1の学生もある程度企業を既に絞っており、企業説明会を開催して

も人が集まらない可能性もある。大学から提案のあった先輩が面白い話を定期的にオンライン配信する件に関しては、人気のある業界から進めていけば、参加者も見込めるかもしれない。また、業界によって参加者が大幅に違ってくことも想

定されるため、傍聴すれば単位がもらえるなどのインセンティブがあれば参加者も増えると思う。昨年度の内容も踏まえて、学生と企業を合わせる機会の手法について、暁木会としても提案していきたい。

応用化学クラブ

「コロナとともに」

2020年5月に昭和47年工業化学科、化学工学科に入学した同期の同窓会が延期となり、2021年の予定も延期となり、2022年の開催をまだ決めていない状況です（2022年1月現在）。残念ですが、コロナには、勝てません。再開を楽しみに待ちたいと思います。

さて、KTCの理事の3年の任期が2021年5月に終了しましたが、続けてKTCで実施している就職セミナーの世話をしております。コロナ感染を配慮して、WEBでのセミナーが主体となっています。学生たちにパソコン操作のお手伝いをしてもらっていますが、操作に慣れていて、助かっています。一方、セミナーに参加される学生を観察してみて、企業名に惑わされずに、広く社会や企業の情報を集められる機会ですので、人事やOBOGの話を直接聞いていただきたく考えています。そして、学生自身と企業との相性が合う企業に就職できることを祈っています。最近できていませんが、KTCでは、入学ガイダンスでこの点を説明していますが、あまり周知できていないと思いますので、学生に接する先生やOBOGはぜひ、学生に参加を呼び掛けていただけるとありがたく存じます。

話はぐっと廻りますが、卒業後、メーカーに就職し、主に技術開発を担当していました。そこでは、QCDのバランスを考慮した商品を提供してきました。今は、社会のトレンドの一つにSDGsがありますが、裏返して考えてみると、SDGs17の目標の逆のことが社会の現状であると思われまます。いままで、自然科学や社会科学を活用して、社会を発展させてきたとは思いますが、一方では、発展しすぎ

たことからの負の側面がコロナによってより鮮明になったと思います。化学工学の領域は、単位操作やプロセスなどに注目していましたが、就職後の技術開発を通じて思ったのは、サプライチェーンの重要性をいくつかの震災や災害を通して、実感しました。今では、社会に与える影響についても学問の領域に含まれていると考えています。社会の進展に貢献した素材として、水銀や鉛やウランなどがありますが、健康問題などに影響を与えています。それらの代替としていくつかの解決策ができつつありますが、今後も、その解決策を研究していく必要があります。

社会問題の一つに、人と人とのつながりであるコミュニケーションの分断があると考えています。最近では、モニター画面を見ながら話をするのが多くなり、それが、日常となってきましたが、科学の基本からみれば、直接、現実・現物・現実を見ることで、ポイントを突いた解決ができると思っています。昨今です。

最後に少しPRをします。神戸大学大阪クラブの事務を手伝っています。もともと、1934年に大阪凌霜倶楽部を大先輩たちが資金を捻出して設立したと聞いています。今は、校友会大阪支部ともなっています。そこで、神戸大学関係者が大阪で交流と研鑽の場として活用していただけるようにお願いします。

（藪 貞男 (X⑧)）



S47入学／工業化学科・化学工学科
同窓会（2017年5月和歌浦温泉）



神戸大学大阪クラブに掲示されている
「青春の詩」サミエル・ウルマン作

「同僚を失って思うこと ー綾部さんの思い出ー」

水畑 穰 (Ch⑤) 小柴康子 (Ch⑥)

2021年は応用化学専攻にとって縁の深い先生方に相次いで別れを告げることになりました。前号で掲載された大久保先生、本号の出来先生はいずれも名誉教授としても各地で活躍されている中での逝去でしたが、亡くなる直前まで同じ職

場で働いていた方を失うことは教員、学生、誰にとっても非常に悲しいことであり、何かできなかったと悔いる気持ちを抑えることが難しい日々を過ごさなければなりません。

応用化学専攻で長年勤務されていた綾部いつ子助手は2021年10月20日に病気のためご逝去されました。私達には「綾部さん」という呼び方のほうが馴染みがあり、ご本人もその方が良いと仰っていましたので、ここではそのように呼ばせ

単位クラブ報告／応用化学クラブ／CSクラブ

ていただきます。

綾部さんは1984年3月に本学農学部農芸化学科を卒業後、直ちに工学部工業化学科に技官(教務職員)として着任されました。当時、我々は学生として始めて出会いましたから、38年もの間お付き合いをさせていただいたこととなります。学生時代は学生実験等でも気さくに接していただき、特に大学での先生への接し方をよく教えてもらうこととなりました。その後、私達は一度学外で仕事に就くことになりましたが、縁あって本学に職を得て、水畑は同じ研究室で、小柴は同じ職位で教員として過ごしてきました。2007年に助手に昇任されてからはその期待に答えるべく、応用化学でも学生実験や労働安全衛生等の業務に熱心に取り組まれ、学科にとってなくてはならない存在でありました。またクラシック音楽にも造詣が深く、若いころはクラシックが好きな学生と音楽トークをされていましたし、合唱にも熱心に取り組まれていました。本学協定校である独・キール大学のFranz Faupel教授が共同研究で滞在された折も、綾部さんがベートーヴェンの第九をドイツ語で歌っておられるのを聞いて、大変感動されていたことを記憶しています。

私達にとっては学生の時からお世話になり、大学という職



綾部いつ子助手

場で共に働いてきた綾部さんが御定年を迎えることなく亡くなられたことは本当に残念でなりません。綾部さんは亡くなる僅か半年前にご病気が見つかり、私達はなんとか治ることを願っておりましたが、ご本人はご家族を思い、周囲に知られることを望まず、亡くなる直前

までメールのやり取りで仕事を続けられていました。それだけに綾部さんのご逝去の知らせは驚きをもって受け止められることになりました。逝去された翌々日に家族葬が営まれましたが、私達や研究室の学生には参列をお許しいただき「お疲れ様でした。どうか安らかにお眠りください。」とお声掛けさせていただきました。

今回、専攻やKTC事務局に相談させていただき、特にこの記事に掲載させていただくことになりました。関係各位のご厚情に感謝しつつ、改めて綾部さんの御冥福をお祈りしたいと思います。

CSクラブ

2021年度の活動も新型コロナウイルス感染症による影響を引き続き大きく受けており、研究室や同期会などの同窓会の開催が難しい状況が続いております。コロナ前であれば数件の申請がありこのKTCの紙面上でもご報告しておりました「小さな同窓会」支援事業に関しましても、2021年度も申請が無い状況です。飲食が伴う形での同窓会の開催は難しい状況ではありますが、ゴルフコンペの景品など、支援の形は問いませんので、ぜひご活用いただければと思います。

また2021年下半期には、大学主催の第15回神戸大学ホームカミングデイ・工学部企画において高森 年名誉教授のご講演が、KTC主催の2021年度学内講演会において計測工学科卒業生の寺師茂樹様のご講演が行われるなど、CSクラブと縁の深い方々のご講演会が開催されました。一方、このような情報をなかなか卒業生の皆様にお伝えできていない現状もあるかと思います。KTC発信のメーリングリストより情報をお伝えしておりますので、ぜひKTCのホームページよりメールアドレスをご登録いただきますとともに、広報の方法など、ご意見等ございましたら是非CSクラブ事務局までご連絡いただきますようよろしくお願いいたします。

CSクラブホームページ: <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所

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/>

【編集後記】

いろいろな活動が厳しい環境にあります。各位のご協力、ご尽力によりこの号が発行できましたこと、深く感謝いたします。神戸大学の産学連携事業や大学発の起業・事業の特集を始めて丸7年になります。この間数々のテーマ・企業のご紹介をしてきましたが、今回は“ユニコーン”の最有力企業：IGS社を特集記事とさせていただきます。

応用数学上の未解決問題だった「波動散乱の逆問題」を世界で初めて解析的に解き、この「多重経路散乱場理論」を実用的な応用につなげるというブレークスルーをなされ、数々の具体的課題解決を進めておられ、“エンジニアリング分野での必要なプロセス”を絵に描いたように進めておられる木村建治郎教授に話を伺いました。現状と将来への正夢をご高覧いただければ幸いです。

(機関誌編集委員長 山岡 高士)

【KTCの元機関誌編集委員長永眠】

昨年12月初めにKTCの元機関誌編集委員長の山本和弘（Ch③）様が永眠されました。私は昨年5月で機関誌編集委員長を退任しましたが、山本様は私の前任者であり、現在のA4サイズの機関誌を立ち上げた方で、その指導の下で私も後任を務めることができました。数年前にKTC役員も引退され、秋ごろから体調を崩されていたとお聞きしておりました。ご冥福をお祈りいたします。

(常務理事 宮 康弘)

【神戸大学工学振興会 機関誌編集委員】

委員長 山岡 高士 M⑱

副委員長 島 一雄 P5

委員 奥園 健

竹内 崇

古澤 一雄 E⑳

黒木 修隆 D⑱

浅野 等 M⑳

能沢 昌和 C④

楢田 泰子 C99

小柴 康子 Ch⑳

藤村 保夫 Ch㉑

福嶋 康德 In㉑

中本 裕之 CS2

事務局 宮 康弘 S① (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94号】 [ISSN2423-9356]

2022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 谷口典彦

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)広済堂ネクスト 〒541-0043 大阪府大阪市中央区高麗橋四丁目1-1 興銀ビル2階

電話: 06-7178-0530・FAX: 06-7178-0527

© 一般社団法人神戸大学工学振興会 Printed in Japan

2022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 谷口 典彦

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。

2022年度定時総会を下記により開催します。工学部は1920年12月神戸高等工業学校設立より100周年を迎えました。本年9月には100周年記念式典・祝賀会も予定されています。

本年度の総会終了後、神戸大学大学院工学研究科長小池淳司教授により、工学部の設立100周年を経て、現在、未来についてご講演頂きます。3年ぶりに対面式で開催します。総会・講演会に皆様のご来臨をお待ち申し上げます。
謹白

1. 日 時：2022年5月13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
●2021年度事業と決算報告 ●役員の交替 ●2022年度事業予定と予算 ●100周年記念事業
 - (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 工学研究科長 小池淳司教授

●演題：「大学工学教育のビックピクチャー」

講師プロフィール

1994年3月	岐阜大学大学院工学研究科修了
1994年4月～1998年3月	岐阜大学工学部土木工学科 助手
1998年4月～2000年3月	長岡技術科学大学環境建設系 助手
2000年4月～2007年3月	鳥取大学工学部社会開発システム工学科 助教授
2004年2月～2004年11月	TNOオランダ応用科学研究所 客員研究員
2007年4月～2011年5月	鳥取大学工学部社会開発システム工学科 准教授
2011年9月～	神戸大学大学院工学研究科市民工学専攻 教授
2021年4月	神戸大学大学院工学研究科長（～現在）



ご講演概要

神戸大学大学院工学研究科・工学部の歴史は第一次世界大戦に伴う産業発展と好景気の時期、大正10年に神戸高等工業学校として始まりました。その後、地元神戸の製造業と共に100年の歴史を刻み、今にいたっております。その間、さまざまな歴史を経ましたが、日本の高度経済成長を支えた製造業と共に、工業系学術機関として、技術開発、人材育成として、社会に貢献してきました。その成長期には、日本のGDPの6割強が製造業であり、神戸大学大学院工学研究科・工学部の社会的役割を構成員が考えるまでもなく、研究・教育に没頭してきたといえます。しかし、現在、日本のGDPの6割はサービス産業に奪われ、製造業のシェアは3割程度となり、次の100年を考えるうえで、高等工学系学術機関の役割を、いまいど、考える時期に差し掛かっています。本講演では、日本の現状、将来像を考え、次なる神戸大学工学部に必要なものについて、私の考え方を話しようと思います。

☆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 <https://www.ktc.or.jp> から送信ください。
[https://www.ktc.or.jp \(E-mail:eng-ktc@edu.kobe-u.ac.jp\)](mailto: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。