

大阪大学工業会誌

# TECHNO NET

## WEB版

2025年 Spring

No.609

### ＜定時社員総会のご案内＞

日時：2025年6月23日（月） 17:00～20:30

場所：大阪大学中之島センター 10階（リモート参加可）



一般社団法人 大阪大学工業会

Osaka University Engineering Society

## ホームページ確認とメールアドレス登録のお願い

大阪大学工業会は、経費削減を行う一方で、会員へのサービス向上を目指し、情報提供機会の増加に努めております。

その一環として、工業会誌テクノネットの冊子発行を年1回（4月号）、WEB発行（ホームページからダウンロードしていただく方式）を年4回としております。

これとともに、従来テクノネットでお知らせしていた行事案内等を、ホームページへの掲載に移行し、よりタイムリーな発信を行っており、また、ホームページにおける情報発信量を増加させるため、NEWS欄への掲載頻度を上げております。

さらに、ホームページの更新情報、WEB版テクノネット発行情報、関連イベント情報などを適宜メールでお知らせ致します。

このように大阪大学工業会からの情報提供手段としてホームページ、メールが重要となりますので、これまで以上にホームページの確認、およびメールアドレス登録にご協力ください。

### 大阪大学工業会のホームページをご確認ください

➤ パソコンをご利用の方

「大阪大学工業会」で検索し、ホームページ

URL:「<https://www.osaka-u.info/>」にアクセスしてください。

➤ スマートフォンご利用の方

右のQRコードでアクセスしてください。



### メールアドレスの登録をお願いします

メールアドレスを未だ登録されていない方（工業会からのメールが届いていない方）退職などしてアドレスが変更されている方など是非登録・変更をお願いいたします。

ホームページ右上にある「名簿登録・変更」から登録いただくか、下記リンクにて登録をお願いいたします。

<https://www.osaka-u.info/contact/change/>

## ご寄付のお願い

大阪大学工業会では、将来にむけた安定的な運営を維持するため、さまざまな経費節減を行っておりますが、更なる対策として、会員および関係者の皆さまからのご寄付を募らせていただいております。

ご協力いただけます方は、工業会ホームページの「ご寄付のお願い」のタグまたは、下記のリンクからアクセスいただき、寄付お申し出のご連絡をいただきますようお願い申し上げます。

「ご寄付のお願い」ページへのリンク ⇒

[ご寄付のお願い](#)

# 2025/春 NO.609 CONTENTS

◆ 本部からのお知らせ 定時社員総会のお知らせ	1
◆ 大阪大学情報 「誰一人取り残さない」「すべてのいのち輝く」 ソフトレガシーをつくるために 大阪大学 社会ソリューションイニシアティブ(SSI) SSI 長 堂目 卓生	2
◆ 賛助会員紹介 脱炭素化に必須な EV 普及促進への取り組み 株式会社ダイヘン 充電システム事業部長 鶴田 義範	6
◆ 新任教授研究紹介 数値シミュレーションで環境を「みる」 環境エネルギー工学専攻 環境工学コース 教授 嶋寺 光	8
◆ 工学研究科発（紫綬褒章受章記念） 『常識への挑戦』これからも・・・ 附属精密工学研究センター 荣誉教授 山村 和也	10
◆ 令和6年度 大阪大学工業会賞	13
◆ 令和6年度 大阪大学工業会賞 研究紹介（I 回目）	
■ AM 急冷凝固環境における $\beta$ -Ti 合金の空孔・置換元素拡散挙動解析・・・ マテリアル生産科学専攻 マテリアル科学コース 吉矢研究室 新井 太一	15
■ 量子デバイス応用に向けた SiO <sub>2</sub> /SiC 界面単一光子源の研究に関する研究・・・ 物理学系専攻 精密工学コース 渡部研究室 大西 健太郎	17
■ ポート・ハミルトン系モデルを用いた パラメトリック横揺れの舵減揺手法の開発・・・ 地球総合工学専攻 船舶海洋工学コース 船舶知能化領域 勝村 佳司	19
◆ 研究室紹介 次世代情報社会を拓く集積回路技術の挑戦・・・ 電気電子情報通信工学専攻 集積情報デザイン領域 廣瀬研究室 博士後期課程1年 鷲見 真太郎	21
◆ 研究で先端を拓く 産業会は今 鉄鋼業におけるカーボンニュートラルに向けた取り組み・・・ JFE スチール株式会社 スチール研究所 構造材料研究部 部長 柚賀 正雄	23
◆ フレッシュパーソン抱負を語る 人々の安心を守る原子力の未来を描いて・・・ 三菱重工業株式会社 原子力セグメント 炉心・安全技術部 炉心・放射線技術課 尾原 正人	25
◆ 本部だより	26
◆ 大阪支部だより	27
◆ 東京支部だより	29
◆ 会合通信	35
◆ 投稿案内	36
◆ 2024 年度のご寄付	37
◆ 編集後記/編集委員	38

# 定時社員総会のご案内

一般社団法人 大阪大学工業会  
会 長 豊 田 政 男

下記の通り大阪大学工業会定時社員総会を開催致します。ご多忙のところ誠に恐縮ではございますが、ご出席賜われますようお願い申し上げます。

総会の議案の詳細等につきましては、5月下旬に当会ホームページに掲載いたしますのでご確認ください。総会及び講演会はリモート（ZOOM）でもご参加いただけます。

総会・講演会終了後、懇親会を予定しております。講演会、懇親会には正会員以外の方も是非ご参加ください。

ご出席の方は、名簿・名札の作成および ZOOM 招待を致しますので下記事務局までお知らせください。（メールアドレスをお持ちの方は必ずご記入ください）

ご欠席の方は、4 月末にお送りしております工業会誌テクノネット冊子版に同封しております委任状を 6 月 21 日までに、必ず投函してください（切手不要）

## 記

日 時：2025 年 6 月 23 日（月）17:00～20:30

総会・講演会 会場：大阪大学中之島センター 10 階 ルーム 3、ルーム 4（リモート：ZOOM）  
大阪市北区中之島 4 丁目 3-53（右記 QR コード参照）

<https://www.okc.osaka-u.ac.jp/access/>



総 会：17:00～18:00

議案 第 1 号議案：令和 6 年度事業報告及び収支決算の承認について

第 2 号議案：令和 7 年度事業計画及び収支予算の承認について

第 3 号議案：理事及び監事の任期満了に伴う改選について

講演会：18:00～19:00

講師：大阪大学大学院工学研究科 総長参与・工学研究科長 大政 健史 様

講演テーマ：「バイオテクノロジーをもちいたものづくり

現状と展望：2025 年関西万博およびその先を見据えて」

懇 親 会：19:00～20:30（大阪大学中之島センター 9 階 サロン・アグラ）

懇親会費：5,000 円（受付にて当日申し受けます）

申 込：ご参加いただける方は 2025 年 6 月 16 日（月）までに、メールまたは FAX にて下記までお知らせ下さい。

大阪大学工業会事務局 E-mail: okc-net@okc.eng.osaka-u.ac.jp

FAX: 06-6105-6058 (TEL: 06-6105-6056)

## 大阪大学工業会総会参加申込み（メールでお申込みの方も以下の情報を記載願います）

参加者氏名：\_\_\_\_\_

住 所：〒\_\_\_\_\_

E-mail：\_\_\_\_\_ TEL：\_\_\_\_\_

卒業学科 \_\_\_\_\_ 科 \_\_\_\_\_ 専攻 \_\_\_\_\_ 卒業年次： S ・ H ・ R \_\_\_\_\_ 年

参加形態 ☐ 会場参加 ☐ リモート参加（いずれかにチェックを入れてください）

懇親会 ☐ 参加 ☐ 不参加（いずれかにチェックを入れてください）



# 「誰一人取り残さない」「すべてのいのち輝く」ソフトレガシーをつくるために

大阪大学 社会ソリューションイニシアティブ(SSI)  
SSI 長 堂目 卓生

## 1. はじめに

私たちは、2015年にSDGsを宣言し、「だれ一人取り残さない」を実現すると誓いました。大阪・関西万博では、SDGs万博を標榜し、“すべての”「いのちが輝く社会」を目指していると考えています。これは人類が生まれて以来のチャレンジですが、私たちみんながあきらめず、考え、ソフトレガシーをつくり続けることが大切です。

## 2. 「いのち会議」について

SSIの理念と活動にもとづき、大阪大学は、2023年3月24日、関西経済連合会、関西経済同友会、大阪商工会議所とともに発起人となって、広く市民が対話する場として「いのち会議」を立ち上げました。「いのち会議」は、「いのち」とは何か、「輝く」とはどのようなことを問いつつ、SDGsの達成に向け、さらにはその後の社会も見据え、「すべてのいのちが輝く」ために何をなすべきかを、あらゆる境を越えて考え、議論し、行動につなげていく場です。産官学民の様々な分野の多くの人々が集まり、グローバルな規模での共創によって、2025年万博において「いのち宣言」を世界に発信します。

「いのち会議」では、年に何度かの象徴的な会合を行うとともに、産官学民連携のもと、SDGsごと、あるいは課題ごとに「アクションパネル」という分科会を立上げ、目標達成の具体的な活動を通じて、それぞれの目標がどのように「いのちの輝き」につながるかを明らかにします。これは、全体会合のインプットにもなります。

さらには、より多くの人々の声を反映するために、万博の教育プログラム(ジュニア EXPO)からのアイデアを含む、若者やこどもたちも含めた「声」を集め、見落とされている課題、隠された課題を発掘し、AIなども活用して「いのち宣言」の策定やアクションパネルの取り組みにつなげていきます。

※SSI ホームページ：<https://www.ssi.osaka-u.ac.jp/>



## 3. 「いのち会議」の3つの活動

「いのち会議」の主な活動は「いのちの声」、「アクションパネル」、そして「いのち宣言」の3つです。それぞれ、「聞く」、「話す・考える・行う」、「言葉にする」という役割をもちます。「いのち会議」はこれら3つの活動を螺旋的に循環させながら、SDGs、Post SDGsを通じて、2050年に「すべてのいのちが輝く社会」を実現することを目指します。(図1: 「いのち会議」の3つの活動)

### 3.1. 「いのちの声」—聞く

私たちは、アクションを起こす前にまず人びとの声、特に脆弱 (vulnerable) な状況にある人びとの声を聞かなくてはなりません。大きな声だけでなく、小さな声、声なき声を聞いた上で行動しなければ、SDGs が唱える「誰一人取り残さない」には至らないでしょう。

「いのちの声」は、自分が望むことや未来の社会に関して、世代や性差、民

族や国籍等、あらゆる境を超えて、若者やこどもたちも含めた小さな声をアンケートなどを使って聞きます。文字で表現されるものだけではなく、絵や動画等、様々な形の作品によって表現された声を集めます。次のような質問を国内外の人びとに問う活動をはじめました。

1. あなたは、どんな社会（または世界）を望みますか？
2. それはどうしてですか？
3. そんな社会（または世界）のために、あなたは何をしたいですか？

集められた声は整理・分析した上で、ホームページ等に掲載する予定です。

※「いのち会議」ホームページ：

<https://inochi-forum.org/>

※「いのちの声」の募集 URL：

<https://inochi-forum.org/action-report/voice/questionnaire/>



### 3.2. 「アクションパネル」—話す・考える・行う

「アクションパネル」では、産官学民のメンバー、さらには大学生や高校生、中学生や小学生を含む若者やこどもたちとも一緒になって、DGs に関連するテーマ、あるいは SDGs には含まれない + Beyond のテーマごとに活動を進め、それぞれのテーマの解決や達成、新たな課題の発見等を進めます。現在、以下の 12 のテーマに分かれ、中之島センター5階の「いのち共感ひろば」を拠点に活動しています。

1. 医療・福祉
2. 教育・こども
3. 経済・雇用・貧困
4. 街づくり・防災
5. 食・農業
6. 多様性・包摂
7. 平和・人権
8. エネルギー・気候変動
9. 資源循環
10. 環境・生物多様性
11. アート・文化・スポーツ
12. SDGs+Beyond

今まで 50 回以上のアクションパネルを実施しました。その様子をホームページに掲載していますのでご覧ください。

<https://inochi-forum.org/action-report/action-panel/>

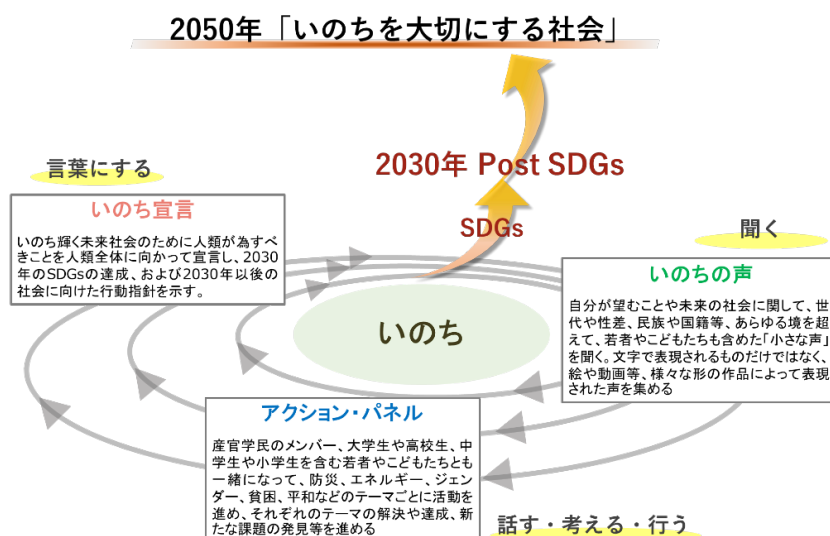


図1：「いのち会議」の3つの活動

### 3.2. 「いのち宣言」—言葉にする

「いのちの声」や「アクションパネル」の活動を踏まえ、すべてのいのちが輝く未来のために人類が為すべきことを人類全体に向かって宣言し、2030年のSDGsの達成、および2030年以後の社会に向けた行動指針を言葉にします。

「いのち宣言」は、「いのち」を「まもる」、「はぐくむ」、「つなぐ」、「かんじる」、「しる」という視点で発出します。「まもる」とは「さまざまな脅威から「いのち」をまもる。とくに、傷ついている「いのち」、弱められている「いのち」に向き合い、寄り添い、手を差し伸べる」です。「はぐくむ」とは「多種多様な「いのち」の秘めた力を見だし、「善く生きる」ために活かす。社会のしくみを整え、ひとりひとりの潜在能力を伸ばす。自然の恩恵を持続可能な形で受ける」です。「つなぐ」は「様々な差別や偏見、分断を乗り越え、敵意のない世界を実現する。自然と共生し、全体がひとつの大きな「いのち」であることに気づく。過去、現在、未来へと「いのち」をつなぎ、大きな「いのち」を持続させる」ということです。（図2：「いのち宣言」の枠組み）

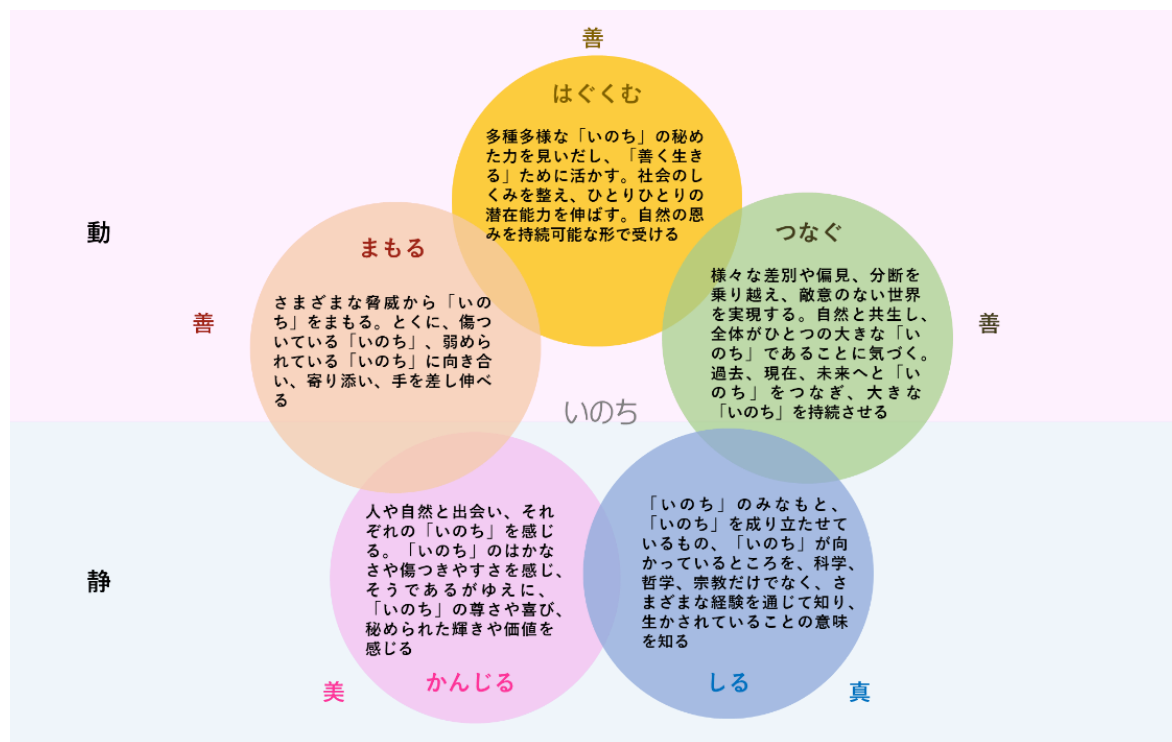


図2：「いのち宣言」の枠組み

「まもる、はぐくむ、つなぐ」は「善を為す」アクションですが、人間が行動を起こすためには、まもりたいもの、はぐくみたいもの、つなぎたいものを感じなければなりません。宣言では、「いのち」を「かんじる」、つまり「人や自然と出会い、それぞれの「いのち」を感じる。「いのち」のはかなさや傷つきやすさを感じ、そうであるがゆえに、「いのち」の尊さや喜び、秘められた輝きや価値を感じる」という項目を設けます。さらに、アクションしながら、「いのち」の本質を「しる」ということも必要です。宣言では、「いのち」のみなもと、「いのち」を成り立たせているもの、「いのち」が向かっているところを、科学、哲学、宗教だけでなく、さまざまな経験を通じて知り、生かされていることの意味を知る」という項目を立てます。

現在、このような大きな枠組みのもとで、アクションパネルに登壇してくださった方々、SSI の活動に協力してくださった方々を中心に、2050 年におけたアクションプランを依頼し、いただいた提言をホームページに掲載しています。100 の提言をいただくことを目指し、その提言内容をもとに宣言をまとめる予定です。

<https://inochi-forum.org/declaration-articles/>



#### 4. テーマソング「いのち／INOCHI」

「いのち宣言」の前文として図 3 のような詩を考えています。

実はこの詞に、一般社団法人 Feel&Sense の橋本昌彦さんが曲をつけてくださり、「いのち会議」のテーマソング「いのち／INOCHI」となりました。今後はこの歌を通じて「いのち会議」の理念を世界に広めてまいります。

<https://inochi-forum.org/action-report/general-event/theme-song/>



私たちに与えられた かけがえのない このいのち  
はかなくて 傷つきやすく 時のなかで 変わっていく  
どんないのちも 輝きを秘め  
すべてのいのちは つながっている  
ひとつ ひとつの いのちを  
まもり はぐくみ つないでいこう  
秘めた輝きを ときはなとう  
生きている 意味をしろ  
いのちのみなもとに かえろう

図 3：いのちの詞

#### 5. 催事「いのち宣言フェスティバル」

2025 年 10 月 11 日、万博会場の「フェスティバル・ステーション」で「いのち宣言フェスティバル」を開催し、「いのち宣言」を発出します。フェスティバルでは、宣言を発出するだけでなく、若者も含む多様な参加者が今後のアクション等について発表し、議論するトークセッションを実施します。また、テーマソング「いのち／INOCHI」をはじめとして、「いのち会議」の理念を象徴するような合唱・音楽・踊り等により、参加者が共感し、ひとりひとりが「いのち」に向き合い、万博会期後の行動につなげていく契機とします。

「いのち宣言」はゴールではありません。「いのち会議」は、2025 年以後、「いのち宣言」を新たな出発点として人びとの思いと行動のネットワークをさらに広げ、2030 年の SDGs の達成、そして 2030 年以後の新たなゴールの策定に向けたグローバルなムーブメントを起こす活動を続けていきます。SSI は、大阪大学内の組織として「いのち会議」とともにムーブメントを担ってまいります。

# 脱炭素化に必須な EV 普及促進への取り組み

株式会社ダイヘン  
充電システム事業部長 鶴田 義範

## 1. 会社概要

ダイヘンは1919年の創立以来、変圧器、溶接機、産業用ロボット、半導体製造装置用高周波電源など、社会が必要とする製品の開発に取り組み、暮らしの基盤となる電力インフラの高度化や世界のものづくりの進化・発展に貢献してまいりました。そして今、新たなステップとして、脱炭素社会の実現、労働力不足の解消、デジタル化の推進を重点分野と定め、社会課題の解決に積極的に貢献する「研究開発型企業」を目指しております。

当社では特に脱炭素社会の実現に向け必須となる電動車両 (EV) の普及促進のため、EV シフトに不可欠となる充電インフラの充実を図る取り組みを進めています。業界最高クラスの出力で複数プラグ搭載の 180kW 急速充電器 (図1) や、駐車するだけで自動的に充電が可能な大容量 15kW ワイヤレス充電システムなど、常に業界を牽引する先端技術を搭載した EV 充電システムを開発し市場投入してきました。ワイヤレス給電については、2025 年 4 月より開催される大阪・関西万博で会場内を周回する来場者向けの EV バスに、ワイヤレス充電システムの技術を発展応用させ開発した「走行中ワイヤレス給電システム」を搭載し、その利便性を訴求する予定です。今回は当社におけるのこれまでの研究開発、社会実装に向けての取り組みと走行中ワイヤレス給電の技術を紹介します。



図1. EV 用急速充電器  
(120kW/180kW)

## 2. 当社におけるワイヤレス給電の研究開発

当社におけるワイヤレス給電システムの開発は、2011 年の走行中給電システム開発からスタートしています。当時は送電側に停車中ワイヤレス給電に使用するようなサーキュラーコイル (渦巻き状のコイル) を用いる方式ではなく、電車の線路のような平行に敷設した 2 本の導線を用いる方式 (平行 2 線方式) を開発しました。小型の電動車両や工場内で使用する自動搬送車両 (AGV) 用として販売し現在でもご使用いただいています。またサーキュラーコイルを用いた停車中ワイヤレス給電システムについても、2016 年より AGV (自動搬送台車) 向け (図2) として販売を開始し工場内搬送に不可欠な機器として自動化に貢献しています。EV 向けの停車中ワイヤレス給電システムは、2017 年に 11kW のシステムを、2023 年には 15kW のシステムを開発しました。(図3)

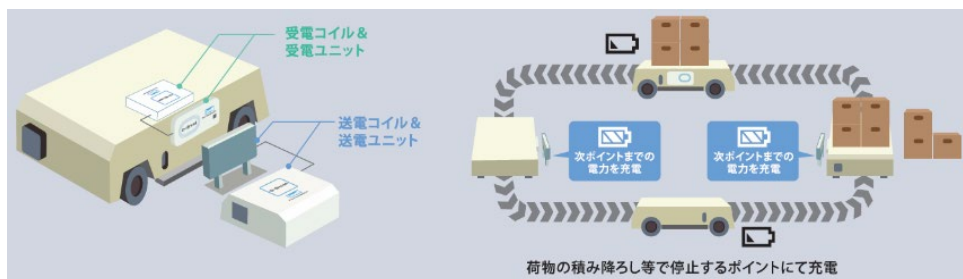


図2. 自動搬送台車向け停車中ワイヤレス給電システム



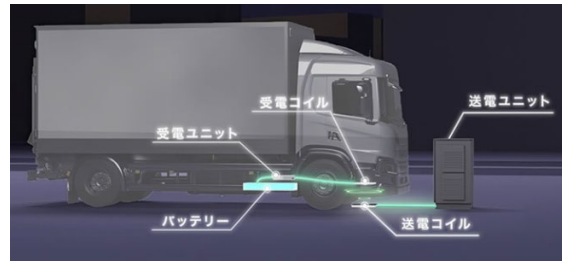


図 3.EV 用ワイヤレス急速充電システム

### 3. 国プロジェクトでの取り組み

また当社は、関西電力株式会社、株式会社大林組と2021年より国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が行う「脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム」において、ワイヤレスで給電可能なEVの走行中ワイヤレス給電（D-WPT）システムと都市全体へのエネルギーマネジメントシステム（EMS）の技術開発の助成事業に取り組み、2024年で助成事業は完了しましたが、現在は研究成果を事業化すべく検討を進めています。さらに、本事業で確立した要素技術や関係省庁と制度整備への要件を整理した結果を踏まえ、2023年より開始したグリーンイノベーション基金による取り組みの一つとして、今年4月から開催される大阪・関西万博会場においてD-WPTやEMSの有効性を実証していく予定です。

### 4. EV用の走行中ワイヤレス給電システム

走行中ワイヤレス給電システムには当社で2011年より開発していた平行2線方式以外に、一般的にはコイル方式が用いられます。送電側の機器や設置コストは平行2線方式が圧倒的に有利なのですが、EV向けなど大電力化が必要な場合にはコイル方式が必要となります。コイル方式とは、走行中のEVに対して道路に埋設したコイル（送電コイル）からEV底面に装着したコイル（受電コイル）へ非接触で電力伝送することで給電する技術です。EV底面に装着したコイルへ電力伝送する点では、平行2線方式と同じです。EVの走行中に自動充電ができるようになると、充電のために停車してプラグを接続するなどの作業が不要で、充電切れを心配することなく快適にEVを利用できるようになります。また、航続距離を延ばすための大容量バッテリー搭載が不要となることから車体を軽量化することが可能となり、電費向上、航続距離向上、道路への負担軽減にもつながります。さらには、EVの運用中である昼間に充電が行えることから、同じく昼間にしか発電の行えない太陽光発電からダイレクトに充電することで再生可能エネルギーの利用効率向上にも貢献できる技術です。

将来的には非接触給電の双方向化により、EVに搭載されているそれぞれのバッテリーをひとつの分散電源として電力系統と連系させEVを電力需給のバランス調整（エネルギーマネジメント）に活用する充放電運用も可能となります。電力需要が著しく上昇し電力不足が予想される場合にはEVへの給電量を抑制することに加えて、必要に応じてEVから電力系統に電気を送ることで系統安定化にも貢献できます。

### 5. ダイヘンの目指すもの

当社は万博での実証を契機に停車中および走行中のEVへのワイヤレス給電の本格的な社会実装を目指します。そのための活動の一つとして、2024年6月には「EVワイヤレス給電協議会」を業界団体として設立し、幹事企業として尽力させていただくとともに、事務局運営のまとも役も担っています。同協議会には100以上の企業・団体・研究機関・省庁などが正会員やオブザーバーとして加盟し、産学官連携によりワイヤレス給電の制度化・標準化・事業化・社会実装・普及活動などを強力に推進していきます。EVの利便性を飛躍的に高めるワイヤレス給電で日本のEVシフトをリードしてまいりたいと考えています。



# 数値シミュレーションで環境を「みる」

環境エネルギー工学専攻 環境工学コース  
教授 嶋寺 光

## 1. はじめに

2024 年 10 月 1 日付で工学研究科環境エネルギー工学専攻環境工学コースの教授を拝命し、環境システム学講座共生環境評価領域を担当することになりました。本研究室は、工学部環境工学科の創設に伴って 1969 年に環境工学第四講座（空気浄化工学）として発足し、1998 年に工学研究科環境工学専攻の気圏環境工学領域、2005 年に環境・エネルギー工学専攻への改組とともに共生環境評価領域へと名を変え、現在に至っています。私は、学部 4 年から博士後期課程まで学生として本研究室に在籍し、電力中央研究所の特別契約研究員（2011 年 4 月～）、大阪大学環境イノベーションデザインセンターの特任助教（2013 年 4 月～）、工学研究科グローバル若手研究者フロンティア研究拠点のテニュアトラック助教（2015 年 2 月～）を経て、工学研究科環境・エネルギー工学専攻の准教授（2019 年 10 月～）として本研究室に戻り、このたび、教授に昇任いたしました。

私の主な研究テーマは、数値シミュレーションによる環境動態解析です。数値シミュレーションは、目に見えない環境の状況を単に可視化する（見る）だけでなく、環境の時空間変動を俯瞰的に把握し（観る）、その変動要因を解明する（診る）ために重要なツールです。本稿では、これまでに取り組んできた様々な空間スケールにおける環境動態解析に関する研究の概要を紹介いたします。

## 2. 地球規模～建築内空間における環境動態解析

共生環境評価領域では、発足当初から一貫して、より良い空気・大気環境を創造するための研究を実施してきました。現在は、この研究を中心に対象を拡張し、地球規模から建築内空間に及ぶ広範なスケールの環境において、空気・水・熱エネルギーの環境循環や環境媒体内・媒体間における微量化学物質の動態の解析、人間活動が人々の生活環境および自然生態系に及ぼす影響の評価に関する研究を実施しています（図 1）。

研究手法は、環境 Monitoring・Modeling 技術を用いた解析・評価とそれに基づく環境 Management 方策の提示を柱とし、

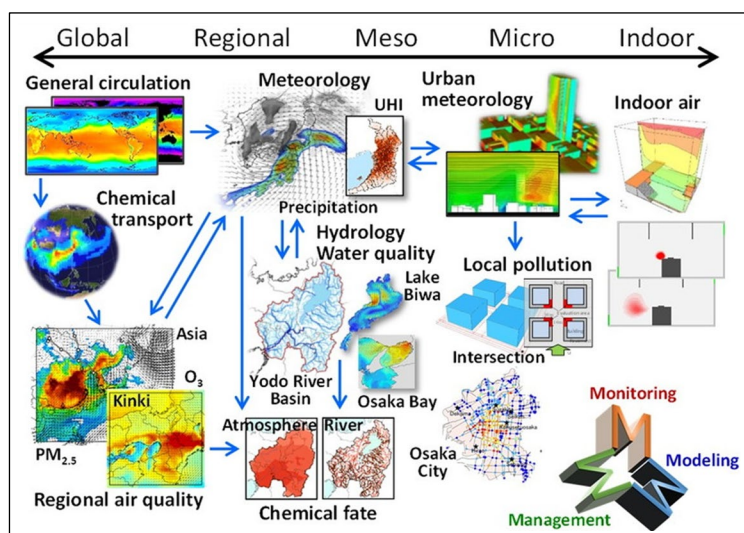


図 1 様々な空間スケールにおける環境動態解析  
(大阪大学工学研究科 研究室総覧 より)

特に環境 Modeling、すなわち環境動態を表現するための数値シミュレーションモデルの構築・活用を中心としています。共生環境評価領域の主な研究テーマは、気象/大気質モデルを用いた大陸～地域スケールでの気候変動・都市ヒートアイランド影響や大気汚染の解析、数値流体力学モデルを用いた都市街区～室内空間スケールでの温熱環境や空気質の解析、水文/水質モデルや環境多媒体モデルを用いた流域スケールでの水循環/栄養塩動態の解析や残留性化学物質の動態解析などです。また、各空間スケールにおいて、データ同化、発生源逆推定などの Monitoring・Modeling を組み合わせた研究も実施しています。

### 3. アジアにおける短寿命気候強制因子の動態解析

上述の幅広い環境動態解析に関する研究の中でも、私は特に、大気中で時々刻々と変化する多種・多様な微量化学物質の挙動を表現できる3次元非定常型の大気化学輸送モデルを駆使して、健康だけでなく気候の観点でも重要な微小粒子状物質（PM<sub>2.5</sub>）、対流圏オゾン（O<sub>3</sub>）などの短寿命気候強制因子（SLCFs）の動態について研究してきました（図2）。SLCFsおよびその前駆物質の発生源が集中するアジアにおいて、SLCFsの動態・影響や発生源寄与を解析することで、健康被害・気候変動の緩和策立案への貢献を目指しています。また、物理モデルである大気化学輸送モデルと機械学習を用いた統計モデルの融合によるSLCFs濃度の高精度推計手法についても開発しています。これまでに開発した手法による高精度PM<sub>2.5</sub>濃度推計の成果は、環境省による「子どもの健康と環境に関する全国調査（エコチル調査）」における健康影響評価でも活用されています。

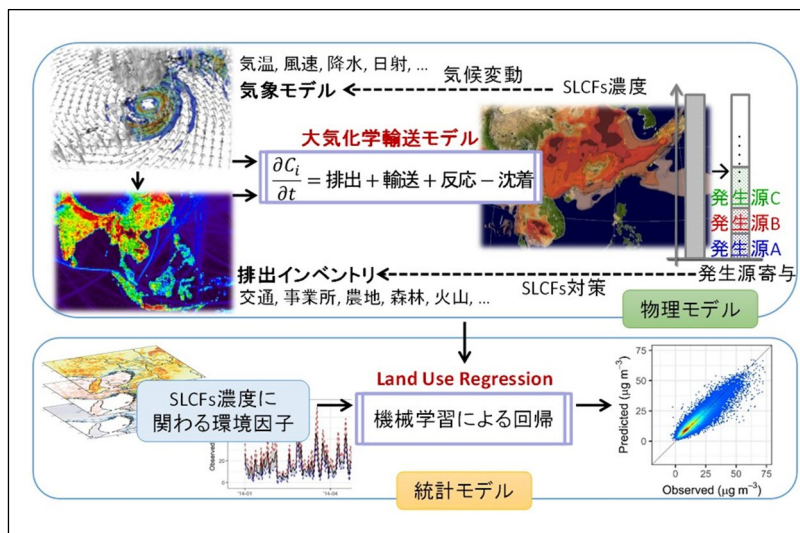


図2 アジアにおけるSLCFsの動態解析  
(大阪大学大学院工学研究科附属フューチャーイノベーションセンター 研究シーズ集 より)

### 4. おわりに

私がこれまで重点的に研究に取り組んできた大気環境分野について、日本においては、過去50年以上にわたる対策推進により、大気汚染濃度の大幅な低減が達成されてきました。一方、アジア、アフリカ、中南米などの多くの国・地域で、いまだに高濃度大気汚染による深刻な健康被害が引き起こされています。また、気候変動対策は全世界で必要とされています。今後は国際共同研究や留学生教育により一層力を注ぎ、それらを通じて数値シミュレーション技術の国際展開を推進し、皆が健やかに生活できる大気環境の創造に貢献していく所存です。

(大阪大学 工学部 地球総合工学科 2007年卒業)

工学研究科 環境・エネルギー工学専攻 前期2008年修了 後期2011年修了)

## 『常識への挑戦』これからも・・・

附属精密工学研究センター  
栄誉教授 山村 和也

## 1. はじめに

加工とは、目的とする機能を発現させるために、設計した通りの形状、あるいは物性を有する表面を創成することである。人類は、いかに便利で快適な生活ができるかという思いのもとに、多種多様な生産活動を行って発展し続けてきたわけであるが、その発展は加工技術の進展が支えてきたと言っても過言ではない。有史以来、加工技術に対しては常に高品質化と高精度化が求められてきたが、現在では、半導体デバイスにおいて線幅 10 ナノメータを切る超微細な回路パターンの形成に不可欠な EUVL (Extreme Ultra Violet Lithography) 露光機用の反射ミラーから半導体デバイス用のウエハ、身近な例では携帯電話のカメラ用の非球面レンズに至るまで、ナノメータ精度の形状とサブナノメータオーダの表面粗さという究極の精度が加工技術には求められている。

ところで、材料を加工する場合、加工対象材料よりも硬い工具を用いて削ったり磨いたりすることが石器時代以来の「常識」となっている。その場合、脆性破壊や塑性変形を加工現象として利用するため、必然的にダメージが導入され、素材が本来有する優れた物理・化学的性質を損ねてしまう。また、工具が接触する加工であるために外部からの振動や熱変形等の影響により、工具の接触位置が変動して加工精度が悪化するという、いわゆる母性原理が作用するため、ナノメータオーダの加工精度を恒常的に達成することは極めて困難である。機械加工において加工精度を向上させるには、装置本体の剛性、ワークテーブルの運動精度、工具の品質、温度環境等のすべてにおいて高精度化を図ることが「常識」として必要となる。その結果、装置価格や恒温室等のユーティリティーが極めて高額になるだけでなく、取扱いの難易度も格段に高くなるため、製造現場に導入する際のバリアが非常に高くなってしまふことは否めない。したがって、これらの諸問題を解決するためには、既存技術を改良するだけでは極めて困難であり、従来の「常識」を打ち破る革新的な加工技術の開発が望まれている。

本稿では、従来の「常識」に挑戦してものづくり技術にイノベーションを引き起こし、社会実装に成功した経緯を紹介したい。

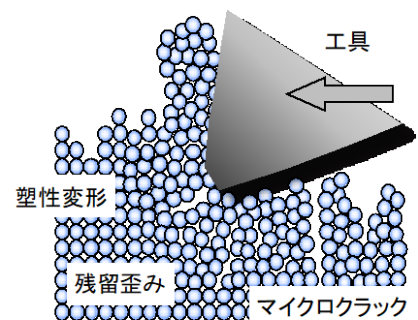


図1 加工の「常識」

## 2. 恩師との出会い

ものづくりが好きだったので、高校卒業後は大阪大学工学部の精密工学科に進学した。学部生時代はバイクが好きだったので、先輩とともに自動二輪部を作り、ツーリングやオフロードバイクレースを楽しんだ。4年生の研究室配属では、私の人生の恩師、森勇藏先生の研究室に入門した。研究テーマとして『大気圧プラズマを用いた加工技術の開発』が与えられた。1988年のことである。その当時『大気圧プラズマを用いた加工技術』は世界中を見渡しても例がなく、研究室のテーマになってからも2年目であり、若い助手の先生



(山内和人名誉教授)と1年上の先輩と共にほぼゼロからのスタートであった。新しいことに挑戦して道を切り拓いていくことは非常に「ワクワク」することであり、いっぺんにこの研究が好きになり、私のライフワークとなった。参考となる先行研究事例も研究費も十分には無かったが、時間と体力だけは十二分にあったので、「夢中」になって研究に没頭し、気がつけば空が白んでいることもしばしばであった。卒業後は修士課程に進学し、修了後は森研究室の助手となった。

森先生の座右の銘は「常識への挑戦」であった。研究者にとって最も大事なものはオリジナリティーであるが、それは「常識」を疑い、徹底的に追求した結果生まれる。もちろん当てずっぽうで疑ってもダメで、森羅万象、物の理をきちんと理解した上でないと既成概念を打ち破る独自の道は切り拓けない。誰も歩まないオンリーワンの道を進むことは不安であり、孤独であり、勇気がいるが、「研究が好き」で「夢中」になれたので不思議と怖くはなく、むしろ楽しめた。20代はがむしゃらに研究に打ち込み、徹夜明けで帰宅すると入れ替わりに家内が出勤することもあった。34歳で学位を取得してからもお装置開発に明け暮れ、学者にとって最も大事な論文がなかなか書けなかったが、この時の経験と蓄積が40代以降の「判断力」、「決断力」、「実行力」の礎になった。恩師から薫陶を受けた「常識への挑戦」は今や私の座右の銘である。

### 3. 世界最小サイズの水晶体デバイス（共同研究と社会実装）

大学の工学部はものづくりのイノベーションを起こす技術を開発し、それを社会実装することで人類の発展に貢献する使命を負っている。30代の頃から企業との共同研究による技術移転を積極的に取り組んできた。当初はなかなか成功を収めることはできなかったが、大学のみでの研究では味わえない、「事業化」を目指した「緻密なスケジュール設定と管理」を行い、「短期での目標達成」を目指す姿勢を学べたことは、新鮮であり良い経験となった。しかしながら、あくまでも大学は真理を追求し、目標を達成するまでは気が済むまでやり続けることで社会貢献できるオンリーワン技術を完成させる立場であり、その信念の下、ブレないように研究開発を続けた。

2011年にある企業と共同研究を開始した。テーマは「水晶振動子」を作製するための「水晶ウエハ」の厚さ分布をナノメータの精度で均一にするというものである。従来の工法ではもはや限界に達しており、我々が研究してきた「プラズマ加工技術」を適用することでブレークスルーを起こすという、「常識への挑戦」が始まった。企業の方々、学生諸君も一丸となって研究開発に取り組み、50 mm 角の水晶ウエハ全体における厚さのばらつきを2 nm以下にすることに成功した。そして、2017年には世界最小サイズの水晶体振動子の量産を可能とするゲームチェンジャー技術の開発に成功した。オンリーワン技術がナンバーワン技術になったのである。そして今や誰もが持っているスマートフォン、スマートウォッチ、タブレット端末等に、我々が開発した「プラズマ加工技術」を用いて製造された水晶振動子が多数搭載されるまでに至り、IT社会の発展に貢献できたことは大変感慨深い。はからずも本技術の開発とその実用化の功績により 2024 年

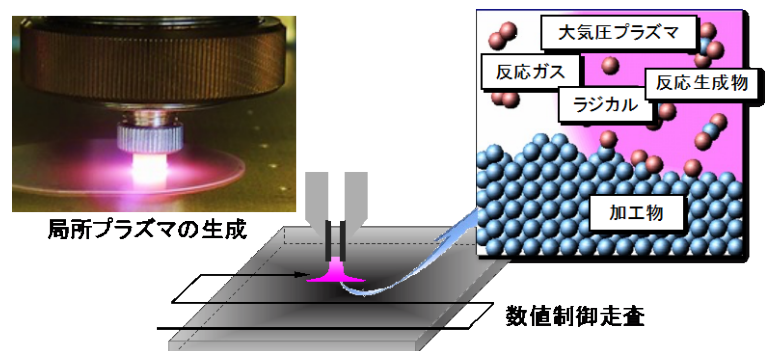


図2 大気圧プラズマを用いたナノ精度加工プロセス

(令和6年)春に紫綬褒章を受章することができた。ご指導をいただいた師匠、先輩方、苦楽をともにした学生諸君、企業の方々に改めて深く感謝を申し上げます。(ちなみに学生時代に直接指導いただいた兄弟子の山内和人名誉教授も2023年春の紫綬褒章を受章し、同門から二年連続の受章となった。)

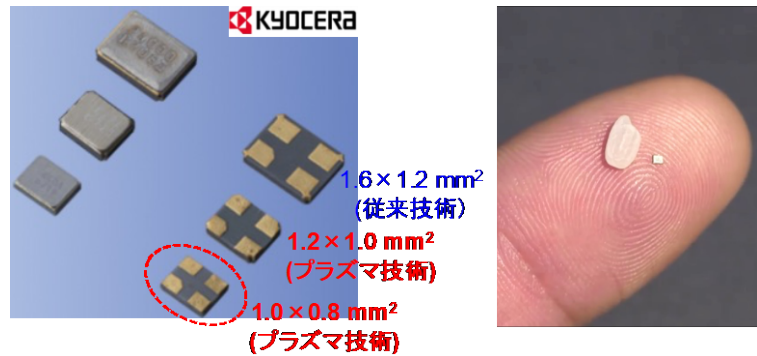


図3 世界最小サイズの水素デバイスの量産を実現

#### 4. これからも・・・

最近学生が研究においてチャレンジングな提案をしてきた。「こんな材料に対してこのようなやり方を適用すればうまくいくと思うのですがいかがでしょうか？」というものであった。これまでの私の経験と知識から、「そんなんあるか！」と即座に言い放つ直前で言葉を呑み込んだ。なぜなら彼が提案してきたタイミングは、ちょうど「常識への挑戦」をモチーフにエッセイを書いている時であったからである(本文章ではない)。これまでの私の「常識」では全く成果が期待できない提案であったが、一呼吸置いた瞬間に頭がぐるぐるっと回転した！ひょっとしてこういう反応が起きたら構造がこんなふうに変化して・・・いけるかもしれない！座右の銘であるはずなのに情けない。老化であろうか？私は矢沢永吉の「にわか」ファンで、2年前からコンサートツアーに参加している。昨年のコンサートでの永ちゃんの一言、「年とるってのは細胞が老けることであって、魂が老けることではない！」。響いた。私にとっての「魂」は「常識への挑戦」である。これからも魂を老けさせることなくチャレンジし続けていきたい。

(精密 1989年卒 1991年前期)

## 令和6年度 大阪大学工業会賞受賞者紹介

大阪大学工業会では、毎年、博士前期（修士）課程の工業会学生会員を対象に、優秀な学生を表彰する「大阪大学工業会賞」の授与を行っており、大阪大学大学院工学研究科の各専攻からの推薦をもとに、工業会として審査を行い、受賞者を決定しております。

令和6年度は2025年2月14日に14名の方に授与することを決定し、授賞式が、3月10日に吹田キャンパス内センテラス・サロンにて行われました。

授賞式は、大阪大学工学部・工学研究科の工学賞、研究科長表彰の授賞式と合同で開催させていただき、大政研究科長を初め多くの先生方がご列席いただいているなか、豊田政男会長から賞状が授与されました。

受賞者の研究内容の紹介はホームページに掲載するとともに会誌テクノネットWEB版に順次掲載してまいりますので是非ご覧ください。

（受賞の研究題目と研究内容紹介のタイトル(次ページ)が異なっていることがございますのでご承知おきください。）

【大阪大学工業会賞リンク】 <https://www.osaka-u.info/award/>

工業会ホームページ内の「大阪大学工業会賞」のタグからもアクセスいただけます。



（1名ご欠席）



## 令和6年度 大阪大学工業会賞受賞者

マテリアル生産科学専攻 マテリアル科学コース 吉矢研究室  
**新井 太一** AM 急凝固環境における $\beta$ -Ti 合金の空孔・置換元素拡散挙動解析

物理学系専攻 精密工学コース 渡部研究室  
**大西健太郎** 量子デバイス応用に向けた SiO<sub>2</sub>/SiC 界面単一光子源の研究

地球総合工学専攻 船舶海洋工学コース 船舶知能化領域  
**勝村 佳司** ポート・ハミルトン系モデルを用いた  
パラメトリック横揺れの舵減揺手法の開発

マテリアル生産科学専攻 生産科学コース 生産プロセス講座 接合界面制御学領域 神原研究室  
**久徳 空** 表面自由エネルギー視座による次世代高密度  
LIB ナノ粒状負極高安定構造化指針の検討

応用化学専攻 物質機能化学コース 有機電子材料科学領域 中山研究室  
**栗原 怜央** 高効率有機 EL デバイス用ヘプタジン-カルバゾール誘導体の開発

応用化学専攻 物質機能化学コース 佐伯研究室  
**小林 泰** 光電変換素子における新奇波長識別現象の機構解明と機能発展

環境エネルギー工学専攻 環境工学コース 共生環境評価領域 嶋寺研究室  
**Supitcha SUKPRASERT** 機械学習による PM<sub>2.5</sub> 濃度高精度推定手法の開発

生物工学専攻 生物工学コース 大政研究室  
**空田 和也** CHL-YN 細胞の生細胞濃度向上に向けた重要培地成分の検討

地球総合工学専攻 建築工学コース 木多研究室  
**中村 大智** 大阪市域における「農的土地利用」の残存及び  
発生背景と共同利用に至るメカニズムの解明

ビジネスエンジニアリング専攻 倉敷研究室  
**西村 壮真** CNT 添加エネルギーダイレクタを用いた  
熱可塑性 CFRP の超音波融着接合に関する研究

機械工学専攻 機械工学コース 東森研究室  
**宮崎 悠人** 柔軟ビームの動特性を活用した  
非同期型高速リサージュ曲線状振動生成法

環境エネルギー工学専攻 エネルギー量子工学コース 量子反応工学領域 村田研究室  
**守實 友梨** ホウ素中性子捕捉療法における  
深部がん治療のための中性子ビーム特性評価

機械工学専攻 機械工学コース 森島研究室  
**山本康太郎** 昆虫サイborgの生体情報解析に向けた2次元・3次元神経マップの構築

物理学系専攻 応用物理学コース バルマ研究室  
**楊 恵詩** 高速 AFM/ラマン分光マルチモーダル計測装置の開発

(50音順)

# AM 急冷凝固環境における $\beta$ -Ti 合金の空孔・ 置換元素拡散挙動解析

マテリアル生産科学専攻 マテリアル科学コース  
吉矢研究室 新井 太一

## 1. 要約

金属チタンおよびチタン合金は、積層造形（AM）技術の観点から実用化候補材料の一つである。本研究では、レーザー溶融後の急冷凝固の要素過程を明らかにするために、分子動力学計算を行い、凝固駆動力の関数としての固液不均一界面エネルギーとその易動度を求めた。次に、結晶方位が異なる固液界面の界面易動度と界面エネルギーを用いて、フェーズフィールドモデリングによる連続体ベースのシミュレーションを行い、微細構造を注意深く調べた。その結果、置換元素の拡散が核生成頻度に大きく影響することがわかった。

## 2. 研究背景

3D プリンティング技術を用いた積層造形は、外形だけでなく内部の微細構造、ひいては材料特性をも調整する材料加工の新たな道を切り開いた<sup>[1][2][3]</sup>。選択的レーザー溶融や粉末床溶融の場合、材料の急速な溶融と凝固が繰り返される。したがって、従来の casting や凝固の理論を 3D プリンティングに適用できるかどうかは、まだ不明である。加えて、急速な溶融と凝固は、従来の casting や凝固と比較して、巨視的なプロセスの背後にある物理的な洞察や、急速な凝固中の元素プロセスの詳細な理解を得るためのその場モニタリングの実施をさらに困難にしている。

## 3. 研究手法

レーザー溶融後の急冷凝固過程における  $\beta$ -Ti の微細構造に対する元素置換の影響を明らかにするために、分子動力学計算を行い、凝固駆動力の関数としての固液不均一界面エネルギーとその易動度を求めた。次に、結晶方位が異なる固液界面の界面易動度と界面エネルギーを用いて、フェーズフィールドモデリングによる連続体ベースのシミュレーションを行い、微細構造を注意深く調べた。

## 4. 結果

Cr の拡散 (Fig.1 (a)) は、拡散しない場合 (Fig.1 (b)) に比べて核生成頻度が増加することがわかった。一方、Ga の拡散 (Fig.1 (c)) は、拡散しない場合 (Fig.1 (d)) に比べて核生成頻度が減少することがわかった。この核生成頻度の変化は、固液界面近傍の置換元素の濃度分布に起因している。Fig.2 は、核成長に関する固液界面近傍の置換元素濃度分布を示している。固液界面の固体側では Cr の濃度が液体側よりも高く、固液界面の液体側では Ga の濃度が固体側よりも高いことがわかった。この結果は、固液界面近傍での置換元素の拡散が核生成の駆動力を変化させることを示している。

## 5. 結言

本研究から、置換元素の拡散が核生成頻度に大きく影響することがわかった。具体的には、Cr の拡散は拡散しない場合に比べて核生成頻度を増加させる。逆に、Ga の拡散は、拡散しない場合に比べて核生成頻

度を減少させる。これらの核生成頻度の変化は、固液界面近傍の置換元素の濃度分布に起因している。これらの洞察は、核成長中の材料特性に影響を与えるために元素拡散をどのように操作できるかについて深い理解を与える。Cr の濃度は界面の固体側で高く、Ga の濃度は液体側で高い。この分布は核生成の駆動力を変化させ、固液界面近傍での置換元素の拡散が核生成プロセスの制御に重要な役割を果たしていることを示している。

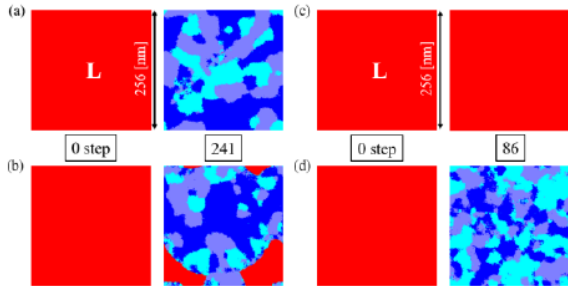


Fig. 1 連続核生成中の Cr 置換  $\beta$ -Ti の微細構造。赤は液相、青は固相。(a)Cr 拡散、(b)Cr 非拡散、(c)Ga 拡散、(d)Ga 非拡散。

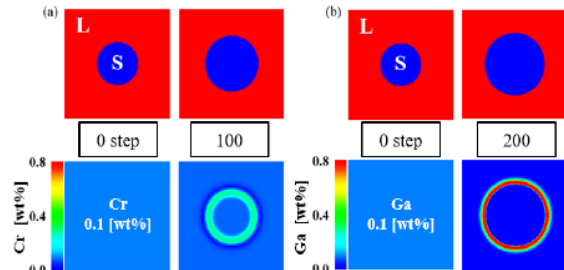


Fig. 2 核成長中の固液界面近傍における置換元素の濃度分布。(a)Cr 拡散、(b)Ga 拡散。

## 6. 謝辞

本研究の遂行にあたり、研究の進め方や学び方から、研究内容の深化に至るまで、惜しみないご指導と温かいご支援を賜りました大阪大学大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻の吉矢真人教授に、深く感謝の意を表します。また、本研究を進める過程において、多角的かつ建設的な議論を重ねていただき、幅広い視点から丁寧に指導と助言を賜りました九州大学大学院工学研究院材料工学部門の藤井進准教授に、心より感謝申し上げます。さらに、日々研究に専念できる環境を整え、陰ながら多大なるご支援を賜りました堀田英子様、この場を借りて深く御礼申し上げます。最後に、研究活動全般にわたり、日常的に活発な議論を交わし、共に切磋琢磨する機会を与えてくださった吉矢研究室の皆様、心より感謝の意を表します。

## 7. 参考文献

- [1] T. Ishimoto, K. Hagihara, K. Hisamoto, S. Sun and T. Nakano, “Crystallographic texture control of beta-type Ti-15Mo-5Zr-3Al alloy by selective laser melting for the development of novel implants with a biocompatible low Young’s modulus”, *Scr. Mater.*, 132 (2017) 34–38
- [2] B. Vrancken, L. Thijs, J.P. Kruth and J. Van Humbeeck, “Microstructure and mechanical properties of a novel  $\beta$  titanium metallic composite by selective laser melting”, *Acta Mater.*, 68 150 (2014)
- [3] L. Thijs, K. Kempen, J.P. Kruth and J.V. Humbeeck, “Fine-structured aluminium products with controllable texture by selective laser melting of pre-alloyed AlSi10Mg powder”, *Acta Mater.*, 61 1809 (2013)

# 量子デバイス応用に向けた $\text{SiO}_2/\text{SiC}$ 界面単一光子源の研究

物理学系専攻 精密工学コース  
渡部研究室 大西 健太郎

## 1. はじめに

近年、膨大な情報の処理や完全秘匿な暗号通信の実現に向け、量子コンピュータや量子暗号通信の実用化が期待されている。これらの量子デバイスには、識別不能な単一光子を任意のタイミングで取り出せる単一光子源 (Single Photon Emitter, SPE) が重要である。半導体中の発光中心は SPE として利用可能であり、各種デバイス技術を駆使することで、スケーラブルな量子デバイスの実現が期待されている。炭化ケイ素 (SiC) は、長年にわたるパワーデバイスの研究開発により、結晶成長、伝導型制御、微細加工などの半導体プロセス技術が確立しており、量子デバイス応用に適している。SiC の発光中心は結晶中だけでなく、 $\text{SiO}_2/\text{SiC}$  界面にも存在することが報告されており、特に界面発光中心の発光強度は、量子研究分野で最も有名なダイヤモンド中の窒素-空孔中心 (NV センター) を上回ること知られている[2]。しかし、界面発光中心の形成過程や微視的起源は明らかではない。

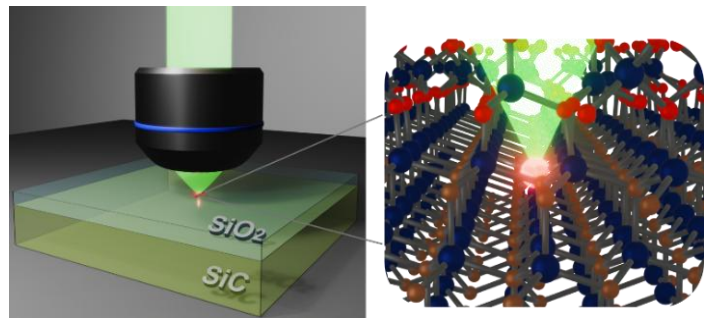


図 1 :  $\text{SiO}_2/\text{SiC}$  界面発光中心の模式図[1]

## 2. $\text{SiO}_2/\text{SiC}$ 界面発光中心の形成過程の研究[3]

$\text{SiO}_2/\text{SiC}$  界面発光中心は、SiC 表面の熱酸化により形成される[4]。しかし、一般的な熱酸化条件で形成した  $\text{SiO}_2/\text{SiC}$  界面には発光中心が高密度に存在し、発光のオーバーラップにより単一光子性が劣化してしまう[5]。

そこで、私は界面発光中心の形成過程の理解及び密度制御に向け、予め発光中心のない高品質な  $\text{SiO}_2/\text{SiC}$  界面を形成したのち、界面発光中心を後から形成する方法を考案した。具体的には、初めに超高温 (1600°C) かつ低酸素分圧雰囲気下での酸化により高品質  $\text{SiO}_2/\text{SiC}$  界面を形成し、後から低温 (200–1000°C) での酸化を施すことで、界面発光中心を形成するアプローチをとった。

結果として、酸化温度 800°C 以上で高輝度な発光中心の形成が見られ、図 2(a) の共焦点フォトルミネッセンス (PL) マッピング像の例に示すように、孤立した発光中心の形成が確認できた。また、Hambury-Brown Twiss 測定を実施した結果、測定した全ての発光中心に対して強度相関関数  $g^{(2)}(0)$  は 0.5 を下回り、発光の単一光子性が示された (図 2(b))。本研究により、 $\text{SiO}_2/\text{SiC}$  界面発光中心の形成過程に関する理解を構築すると共に、界面単一光子源を制御性よく形成する手法を確立した。

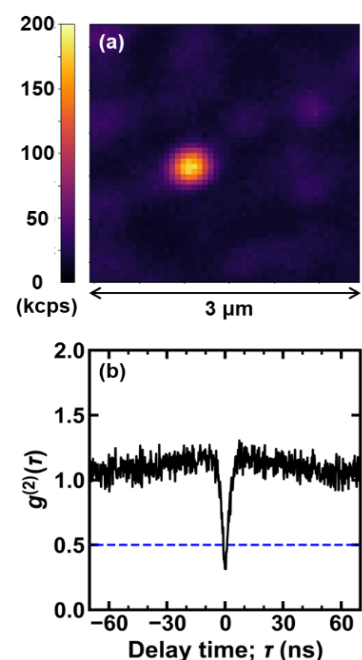


図 2 : 界面発光中心の (a) 共焦点 PL マッピング像、および (b) 強度相関関数の例[3]



### 3. SiO<sub>2</sub>/SiC 界面欠陥の発光中心の起源解明の研究[6]

SiO<sub>2</sub>/SiC 界面発光中心は優れた特性を有するものの、量子技術応用には至っていない。量子技術応用には界面発光中心の光学特性(発光波長、偏光など)を精密に制御する必要がある。特に、界面発光中心の起源は明らかではなく、これが実用化を阻む大きな要因の一つである。

そこで、私は発光中心の起源解明に向け、発光中心と電気的欠陥との相関に着目して研究を行った。具体的には、SiC の熱酸化時の酸化温度と酸素分圧とを広範囲で変化させることで、界面欠陥密度を広範囲に変化させた試料水準を準備した。作製した試料に対し、詳細な光学特性および電気特性評価を実施することで、界面発光中心の起源に迫った。

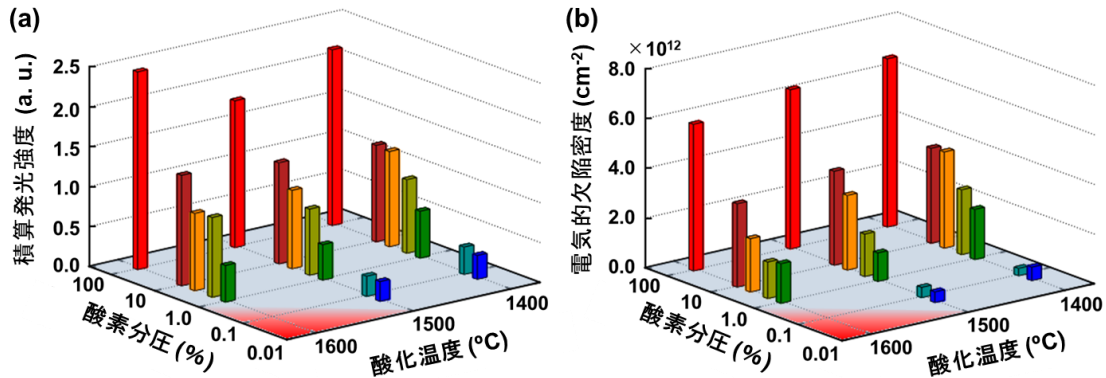


図3: SiO<sub>2</sub>/SiC 界面における(a)発光中心の積算発光強度と(b)電気的欠陥密度[6]

図3に示すように、結果として発光中心と電気的欠陥は酸化条件に対して同一の振る舞いを示すことが明らかとなった。これらの相関係数を求めたところ0.95と高く、強い正の相関が得られた。このようにして、界面発光中心と電気的欠陥が共通の起源に由来することを示した。

さらに詳細な解析を進め、界面発光中心がSiCの伝導帯下端から0.65–0.92 eVのエネルギー位置に欠陥準位を形成することを突き止めた。本結果を先行の理論研究と照らし合わせたところ、発光中心の有力候補は、界面近傍SiC中の置換型炭素ダイマー(SiC中のSiが2つのCに置き換わった構造(図4))であることが分かった。本研究で確立した欠陥の基礎的理解に基づき、今後発光中心の光学特性制御の進展が期待される。

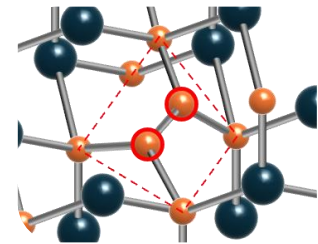


図4: 置換型炭素ダイマー欠陥

### 4. まとめ

本研究では、SiO<sub>2</sub>/SiC 界面における発光中心の形成過程と起源解明の研究に取り組んだ。その結果、界面発光中心の密度制御を達成し、単一光子源を制御性よく形成する手法を確立した。また、発光中心と電気的欠陥の相関を評価したところ、これらは同一の起源に由来することが分かり、界面発光中心のエネルギー準位を突き止めた。本研究成果をもとに、今後界面発光中心の光学特性制御が進めば、界面発光中心を単一光子源として活用した量子技術の実現が期待される。

### 5. 参考文献

- [1] 大阪大学 ResOU プレス発表記事 ([https://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2025/20250228\\_1](https://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2025/20250228_1))
- [2] A. Lohrmann *et al.*, Nat. Commun. **6**, 7783 (2015).
- [3] K. Onishi *et al.*, Appl. Phys. Express **17**, 051004 (2024).
- [4] A. Lohrmann *et al.*, Appl. Phys. Lett. **108**, 021107 (2016).
- [5] T. Nakanuma *et al.*, Appl. Phys. Lett. **123**, 102102 (2023).
- [6] K. Onishi *et al.*, APL Mater. **13**, 021119 (2025).

# ポート・ハミルトン系モデルを用いた パラメトリック横揺れの舵減揺手法の開発

地球総合工学専攻 船舶海洋工学コース  
船舶知能化領域 勝村 佳司

## 1. 諸言

パラメトリック横揺れは波浪中の船舶に生じる危険な横揺れ現象の一つである。パラメトリック横揺れは波浪中の復原力変動に起因する現象であり、非線形力学分野ではパラメトリック励振と呼ばれる。その発生は特にコンテナ船などの船種で顕著であり、パラメトリック横揺れが原因とされるコンテナ流出事故も、以前から問題となっている。このような危険な現象であるパラメトリック横揺れを防ぐため、その発生条件や横揺れ振幅に関する理論的推定法、リスク評価などの研究が数多く行われてきた。不規則波中のパラメトリック横揺れを扱う際には、有色雑音で励起されるシステムを扱う必要がある。このような確率的なシステムを扱う方法として、確率論的平均化法やモーメント方程式を用いる方法などが提案されてきた。

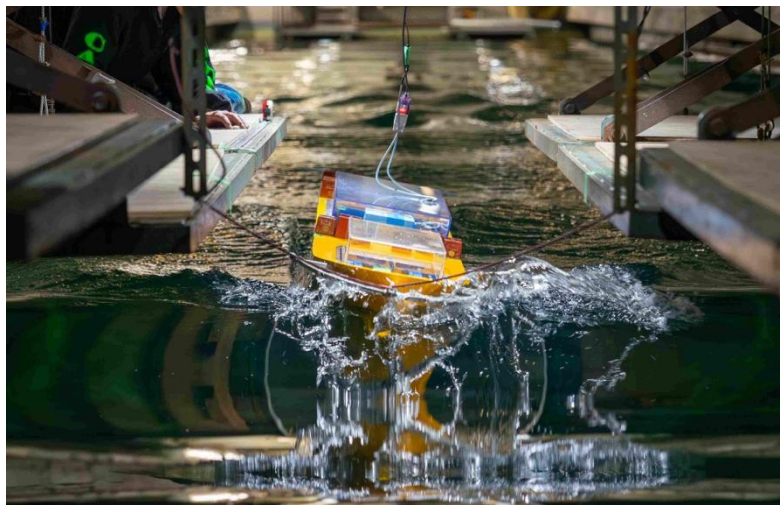


図 1 : パラメトリック横揺れの様子

一方、船体の横揺れ運動を制御によって積極的に防ごうとするアプローチも存在する。船舶における主要な入力器である舵によって船舶の横揺れ運動を安定化させようとする RRS(Rudder Roll Stabilization) はその手法の一つである。船舶が変針するために舵を切る際、回頭モーメントに加え横揺れ方向の傾斜モーメントが発生する。これを利用した横揺れ運動の舵による減揺手法がこれまで数多く研究されてきた。パラメトリック横揺れに対する舵減揺は、これまでに PID 制御をベースにした研究が行われ、模型試験や実船試験によってその効果が検証された。しかしながら、PID 制御はシステムの理論的安定性を保証せず、ゲインチューニングも容易ではない。

本研究では、制御工学の分野で発展されてきた手法である受動性に基づく手法を用いて、パラメトリック横揺れの舵減揺を達成する制御則を開発した。ポート・ハミルトン系<sup>1)</sup>モデルを用いた制御則の設計によって、システムの非線形性の反映と、理論的な安定性の保証を実現することを試みる。

本研究では、制御工学の分野で発展されてきた手法である受動性に基づく手法を用いて、パラメトリック横揺れの舵減揺を達成する制御則を開発した。ポート・ハミルトン系<sup>1)</sup>モデルを用いた制御則の設計によって、システムの非線形性の反映と、理論的な安定性の保証を実現することを試みる。

## 2. ポート・ハミルトン系モデルを用いた制御

本研究では、受動性に基づく制御手法の一つである、ポート・ハミルトン系<sup>1)</sup>の枠組みによって制御則を設計した。受動性に基づく制御は、制御工学の分野において発展してきた手法で、非線形性を有する機械系のダイナミクスを利用する手法である。その中で、ハミルトンの正準方程式の拡張としてポート・ハミルトン系を扱う手法が発展してきた。ポート・ハミルトン系の安定化手法として、リアプノフの安定論に基づき、リアプノフ関数と制御アルゴリズムの設計をある種の偏微分方程式に帰着させる方法がいくつ



か提案されてきた。本研究ではその一つである一般化正準変換<sup>2)</sup>という方法を用いて、システムを安定化させるような制御則を設計する。

### 3. 制御則の設計

本研究の制御対象は、不規則波中パラメトリック横揺れを表す非線形横揺れ運動方程式と、方位角に関する非線形方程式である。ただし、パラメトリック励起項である横揺れ角に関する復原力の変動項と、システムの外乱は白色雑音で置換される。システムの入力は舵角に比例する項と仮定する。このようなシステムについて、横揺れ角がゼロ、方位角がある一定値で安定化するような制御を行う。システムをポート・ハミルトン系の形式に変換し、さらに一般化正準変換を導入することによって、横揺れ角と方位角の目標値に対する受動誤差系を作成し、パラメトリック横揺れの舵減揺と方位角制御を同時に達成するような制御則を導出する。こ

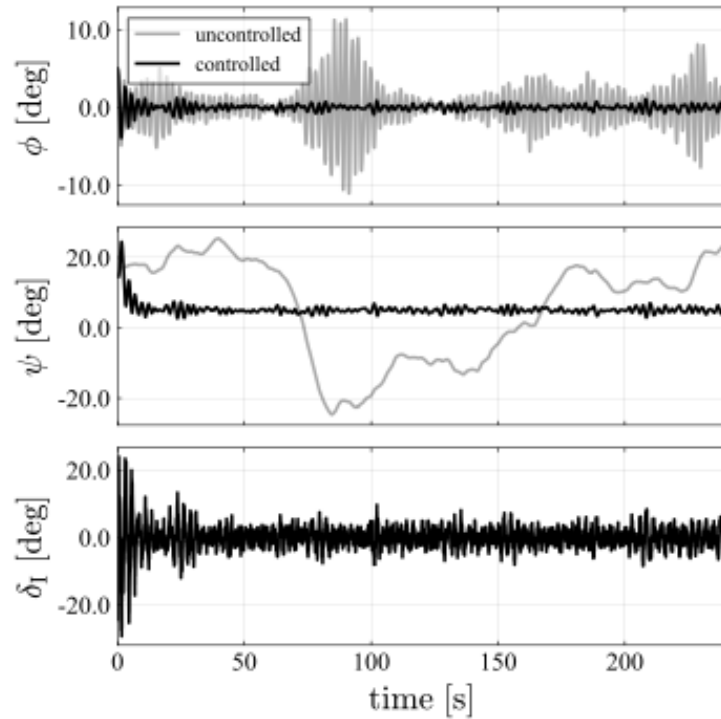


図 2：数値計算結果

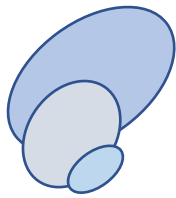
の際、変換後のシステムが一般化正準変換の条件とシステムが受動性を保つ条件を満たすようにフリーパラメータを調整する。数値計算結果を図 2 に示す。横軸は時間 [s]、縦軸は上から横揺れ角  $\phi$  [deg.]、方位角  $\psi$  [deg.]、舵角  $\delta_r$  [deg.] を表す。図中グレーの線が舵の制御を行わない状態の結果、黒い線が本研究で導出した制御則を適用した結果である。計算は 1/100 模型船スケールを想定して行われた。また、方位角の目標値は 5 [deg.] である。図 2 より、舵の制御を行わない状態では横揺れ運動が発生し、また方位角も安定していないことがわかる。一方、本研究で導出した制御則を適用することによって、横揺れ角をゼロ、方位角を目標値で安定化できていることがわかる。以上より、本研究で導出した制御則によって、パラメトリック横揺れの舵減揺と方位角制御を達成できることを確認した。

### 4. 結言

本研究では、不規則波中パラメトリック横揺れの舵減揺のため、舵によって横揺れ角と方位角の制御を同時に行うような制御則の設計が試みられた。制御手法としては受動性に基づく制御手法であるポート・ハミルトン系の枠組みが用いられ、一般化正準変換による誤差系の作成とその安定化制御が検討された。数値計算の結果、本研究で導出された制御則を用いることにより、パラメトリック横揺れの舵減揺と方位角制御が達成されることを確認した。

### 参考文献

- 1) B. Maschke, A.J. van der Schaft: In Proc. 2nd IFAC Symp. Nonlin. Control Syst., pp.282-288, 1992.
- 2) K. Fujimoto, T. Sugie: In Proc. 4th IFAC Symp. Nonlin. Control Syst., pp.544-549, 1998.



## 次世代情報社会を拓く集積回路技術の挑戦

電気電子情報通信工学専攻 集積情報デザイン領域  
廣瀬研究室 博士後期課程1年 鷲見 真太郎

### 1. はじめに

廣瀬研究室では、主として半導体集積回路の設計、特に超低消費電力、極低電圧で動作する集積回路技術の開拓研究に取り組んでいます。

本稿では廣瀬研究室の研究内容と、研究室での生活についてご紹介いたします。

### 2. 研究内容

近年、IoT (Internet of Things)のキーワードで注目されるように、我々の周りに存在するあらゆるものがインターネットにつながる次世代情報社会の実現が期待されています(図 1)。さまざまな場所に配置されたデバイスが収集するデータを集積し、活用することで産業の活性化や社会問題の解決を図っていくものです。これを実現するには数十兆個の IoT デバイスを運用する必要があると言われており、従来のバッテリーを電源とするデバイスでは、資源面や運用コスト面で実現が困難です。私たちは、光や振動、温度差などの環境エネルギーを電気に変換して利用するエネルギーハーベスティング技術に注目し、発電素子から得られる僅かな電力を IoT デバイスの電源として利用するための技術開拓を行なっています。以下で具体的な研究テーマについて紹介します。

#### ・超低電力 LSI 設計技術開拓

発電素子から得られる電力は僅かであるため、デバイスに搭載する集積回路(LSI)は極めて低い消費電力で動作することが求められます(図 2)。本研究室では、ナノワットオーダーの超低消費電力で動作する回路システムを実現するため、MOSFET のサブスレッショルド特性を活用する回路設計手法を推進しています。サブスレッショルド特性は LSI の製造プロセスのばらつきの影響を強く受け、強い温度特性も示すため回路設計で積極的に利用することは困難でしたが、本研究室ではこれらを解決する手法を提案し、成果を上げています。

#### ・極低電圧 LSI 設計技術開拓

ウェアラブルデバイス向けには大気と体温の温度差から発電する熱エネルギーハーベスティングが有効と考えられています。しかし、数度の温度差から発電素子が出力可能な電圧は 100 mV 以下の極低電圧であり、LSI の典型動作電圧である 1.8 V を大きく下回ります。デバイスで多用される CMOS 論理回路なども極低電圧では出力特性が悪化し、正常に動作しません。本研究室では極低電圧で動作する回路システム

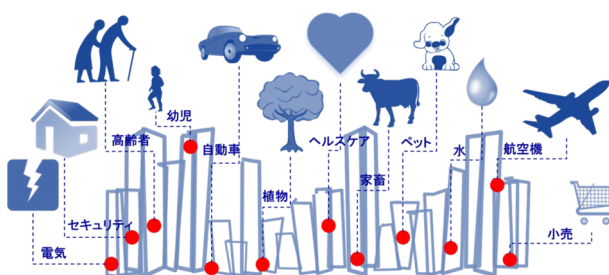


図 1: 次世代情報社会の概略図。各所に設置されたセンサーがデータを取得します。

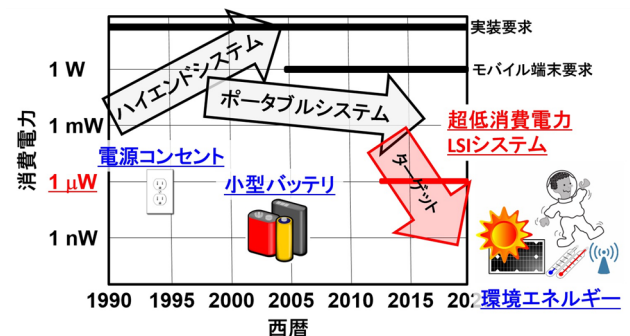


図 2: LSI の消費電力の動向。3-6 桁の低消費電力化を目指します。

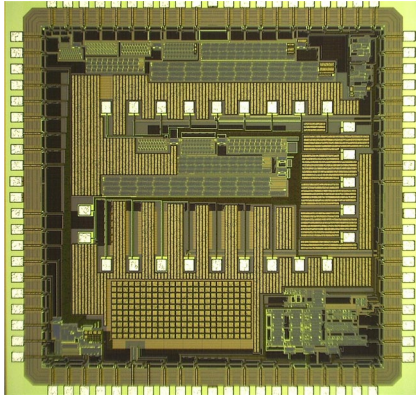


図 3: 作成した LSI チップ



図 4: 極低電圧リング発振器。30 mV の極低電圧での動作を実証しました。

ムの技術開拓を行っており、従来の回路技術では実現が極めて困難だった 30 mV の極低電圧で動作するリング発振器を実現するなど世界をリードする成果を上げています（図 3、4）。

### ・小型ウェアラブルデバイスによる生体信号センシング技術開発

センサデバイスの低消費電力化について、ハードウェアである集積回路だけでなく、ソフトウェアの面からも技術開発を行なっています。圧縮センシング技術を用いて信号データ量を圧縮し、センサデバイスの無線伝送における省電力化を図っています。回路設計からソフトウェア（信号処理方法）までを融合して技術開拓をおこない、デバイスの省電力化を目指します。

## 3. 研究室での生活

廣瀬研究室には 2 名の教員（廣瀬教授、兼本准教授）と 25 名の学生が所属しています。

本研究室では集積回路の回路図作成からシミュレーション評価、チップのレイアウト、作成したチップの測定評価までを一貫して行っており、研究を進めるためには広範な知識と技術を身につける必要があります。そのため、研究室内で先輩後輩を問わず積極的にコミュニケーションをとり、切磋琢磨しながらそれぞれの技能を高めるようにしています。研究室内では毎週ミーティングを実施し、それぞれの研究の進捗を報告するとともに意見を出し合っています。研究以外でも、定期的に飲み会を開催して親睦を深めています。その日の研究を終えた夕方には、研究室にあるボードゲームで遊ぶこともあり、研究室内でのコミュニケーションに一役買っています。また、卒業し企業に就職された先輩方との交流も活発で、研究室訪問が頻繁にあり、半導体業界や就職の動向を知る良い機会になっています。

## 4. おわりに

以上、簡単ではありますが廣瀬研究室について紹介させていただきました。本研究室に もっと詳しく知りたい、という方はぜひ下記リンク先の研究室ホームページをご覧ください。

研究室 HP: <http://ssc.eei.eng.osaka-u.ac.jp>



研究室の様子



飲み会の様子





JFE スチール株式会社 スチール研究所 構造材料研究部  
部長 柚賀 正雄

図2 カーボンニュートラルに向けた技術の複線的アプローチ  
出典：JFE スチールカーボンニュートラル戦略説明会資料（2023年11月8日）  
(<https://www.ife-holdings.co.jp/investor/climate/>)

### 3. 鉄鋼製品によるCO<sub>2</sub>削減

超革新鉄鋼プロセス技術の確立やグリーン水素・電力などの社会インフラ整備には時間と費用を要すが、最大の排出セクターである鉄鋼業は、継続的に最大限の削減努力が必要である。現時点で直ちに GHG (Green House Gas 温室効果ガス) 排出原単位を大幅に低下、あるいはゼロとした鉄鋼製品の供給が技術的に難しいことは、世界共通の課題である。そのような中でも、国内外のグリーン鋼材需要の高まりに対して、CO<sub>2</sub> 排出削減実績を用いて任意の鋼材に割り振るマスバランス方式を適用したグリーン鋼材を供給することが重要なソリューションとなる。JFE スチールでは、鉄鋼製造プロセスにおける CO<sub>2</sub> 排出量を従来の製品より大幅に削減した鉄鋼製品「JGreeX® (ジェイグリークス)」の供給を 2023 年度上期より開始した (図 3)。

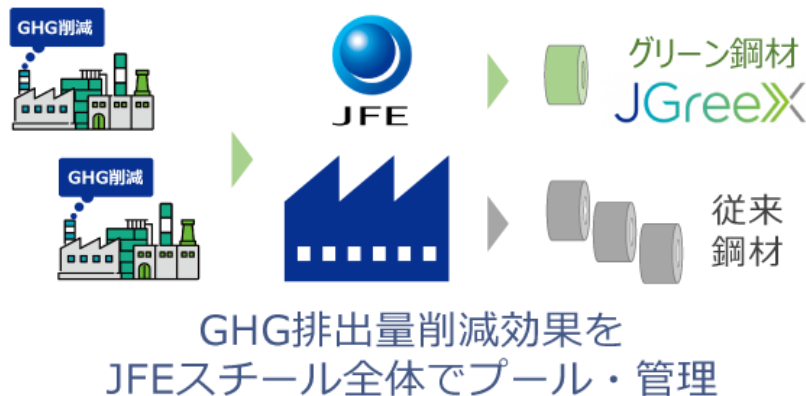


図3 鉄鋼製品におけるマスバランス方式の概要

出典：JFE スチール HP (<https://www.jfe-steel.co.jp/products/jgreex/index.html>)

### 4. 洋上風力向け大単重厚鋼板によるCO<sub>2</sub>削減への貢献

日本政府は、洋上風力発電をカーボンニュートラルに向けた重要な要素として位置付けている。JFE スチールが製造・供給する洋上風力向けの大単重厚鋼板「J-TerraPlate®」が、着床式洋上風力発電の基礎構造物 (モノパイル) に初採用されるなど (図4)、グリーンエネルギー拡大に向けた取り組みを推進することで、社会全体の脱炭素化に貢献している。

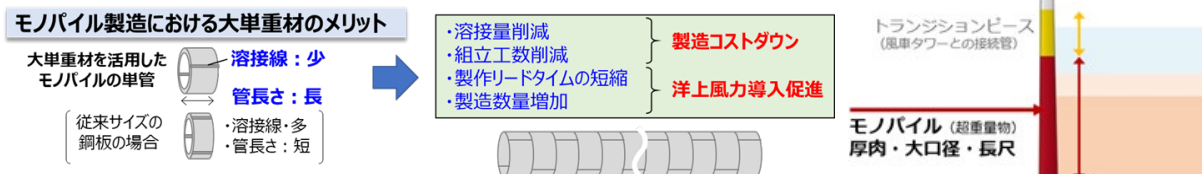


図4 着床式洋上風力発電のイメージとモノパイル製造における大単重材のメリット

出典：JFE スチール HP (<https://www.jfe-steel.co.jp/release/2023/08/230803-1.html>)

### 5. 最後に

鉄鋼は、資源・エネルギー・土木・建築等のインフラ分野や、自動車向けの電磁鋼板・洋上風力のモノパイル等にも利用され、カーボンニュートラル社会においても、引き続き、必要不可欠な素材であり、軽量化等の高機能化を図ることで、他分野における経済活動の低炭素化に貢献しうる。カーボンニュートラル社会の実現に向けて、JFE スチール独自で取り組んでいる課題もあるが、環境価値創出には、コストアップを社会全体で担うための仕組みづくりなど、政府と民間・社会が連携した取り組みが必須である。

(材料物性工学科 1996 年卒, マテリアル材料工学専攻 1998 年修了)

# 人々の安心を守る原子力の未来を描いて

三菱重工業株式会社 原子力セグメント  
炉心・安全技術部 炉心・放射線技術課  
尾原 正人

## 1. はじめに

私は大阪大学で、原子力工学について6年間学び、2023年3月に環境エネルギー工学専攻を修了しました。所属研究室では北田孝典教授および竹田敏助教（現：准教授）のご指導のもとで、原子炉物理に関する研究に励みました。大学時代は研究が思うように進まないことが多く、特に研究室配属年から流行したCOVID-19によって満身に研究を進められない時期もありましたが、先生方の熱心なサポートのおかげで無事に大学院を修了することができました。研究室での仲間たちとのディスカッションや、教授陣との密なコミュニケーションを通じて、困難を乗り越える力を養うことに繋がり、今の私の基盤を築いてくれました。大学時代に得た知識や経験は、今の仕事においても大いに役立っています。この場をお借りして、心より御礼申し上げます。

## 2. これまでの社会人生活

大学院修了後は、三菱重工業（株）に入社し原子力発電所の設計・製造に携わっています。私は放射線防護設計を担当しており、発電所から放出される放射性物質が人体に与える被ばく影響を評価しております。新卒で入社してからの2年間、主に福島第一原子力発電所のデブリ取り出し作業に関連する業務に従事しており、その他にも高温ガス炉や高速炉といった新型炉の設計業務にも従事しております。

原子力発電所に係る業務は、特に品質管理を徹底する必要があるため、気を引き締めて日々業務に取り組んでいます。更に、原子力発電所を運転するためには、設計・製造・運用など多岐の作業が必要となり、大学時代の机上検討とは異なる難しさがあります。例えば、設置したい機器のスペースが不足していることや、要求値を満たす機器を製造できないといった課題があります。これらの課題を解決するために、社内外の多くの関係者とコミュニケーションを取りながら業務に取り組んでいます。大学時代の研究室とは異なり、異なる専門分野を持った人々とのコミュニケーションは苦勞することが多いですが、その分やりがいを感じる瞬間も多くあります。

## 3. 今後の抱負

私の仕事は、人々の安全を守ることに直結しています。原子力発電所の設計を通じて、安全で安心で使えるエネルギーを提供し、国内産業の発展に貢献していきたいと考えています。まだ若手ではありますが、今後も多くの事を吸収し、成長していきたいと強く思っています。知識の獲得や技術の向上だけでなく、関係者とのコミュニケーションやチームワークの重要性も理解し、より良い社会を作るための一員として貢献していきたいです。私のキャリアの道のりはまだ始まったばかりですが、常に学び続け、成長し続ける姿勢を忘れずに進んでいきたいと思います。大学での学びと経験を活かし、より良い未来のために努力し続けます。私の成長を支えてくださった教授や仲間へ感謝し、これからも精進して参ります。

（大阪大学 工学部（2021年卒）、環境エネルギー工学専攻（2023年卒））



## 【共催行事 第16回「女性研究者とその卵たちの集い」のご報告】

大阪大学工学研究科総務室男女共同参画ワーキンググループでは、女子学生・研究者が活躍できる研究科を目指した様々な取り組みを行っておられ、その一つとして第16回「女性研究者とその卵たちの集い」が、2025年1月22日（水）、工学研究科センテラス・サロンにて開催されました。

今回は、2022年度に新たに工学部が設立された奈良女子大学から久保博子副学長、安在絵美専任講師をお招きしご講演いただきました。大阪大学工学研究科からは焼山佑美准教授が講演を行い、講演後の質疑・応答時間においては、参加者から活発に質問が寄せられました。（左下図）

第2部の交流会では、昨年UIE棟15階にオープンしたレストラン・A0ZORAで、食事を楽しみながら講演者・参加者間での意見交換が行われ、さらに親睦を深めました。（右下図）



\*\*\*\*\*

## 【2025年 新年会のご報告】

工業会の新年会を下記のとおり開催いたしました。

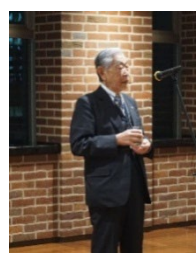
日時 2024年1月26日（月） 18時～20時

場所 大阪大学中之島センター 9階 サロン・アゴラ

豊田政男会長のご挨拶の後、元・東京支部長の池田博昌様乾杯のご発声をいただき会食に移りました。会の途中には当会の理事でもある田中敏宏副学長から「[大阪大学スチューデント・ライフサイクルサポートセンター](#)」の取り組みなど大阪大学全体の動きを、また大政健史工学研究科長からは、金属3Dプリンターを活用する「[異方性カスタム設計・AM研究開発センター（阪大金属AMセンター）](#)」の活動などについて情報提供をいただきました。掛下知行副会長の締めのご挨拶で閉会をいたしました。



豊田政男会長



池田博昌様



田中敏宏副学長



大政健史工学研究科長



掛下知行副会長

## 第77回OKC大阪支部ゴルフ会の報告

前日からの降雨で開催が心配されましたが、薄曇りでゴルフには快適な天候のもと、10月8日（火）第77回OKC大阪支部のゴルフ会を宝塚高原ゴルフクラブで開催いたしました。

今回は当初3組9名の参加予定でしたが、体調不良で3名の不参加となり、2組6名で開催しました。気心の知れた仲間と、団欒のなか楽しいゴルフとなりました。3時頃ホールアウトし懇親会となりました。

成績は佐伯氏がネット77で初優勝の栄えを得られ、ネット85の藤井氏が準優勝、梅本氏がBBとなりました。NPは友廣氏、中桐氏及び梅本氏が各1本獲得されました。

支部長杯及び賞品授与が行われ、受賞者からユーモアあふれるスピーチがありました。懇談では各自1名の会員への参加呼びかけと、来春4月8（火）での再会を誓い合い帰途に着きました。

組	氏名	卒業	OUT	IN	GROSS	HDCP	NET	順位	次回
1	中桐 義隆	醸造 33	51	49	100	6	94	4 NP	
1	友廣 康二	土木 46	51	48	99	9	90	3 NP	
1	藤井 健一	応物 50	56	51	107	22	85	2 準優勝	19
2	梅本 隆司	電気 38	56	51	107	13	94	5 BB NP	
2	本村甚三郎	応化 38	59	64	123	18	105	6	
2	佐伯 憲康	機械 49	55	47	102	25	77	1 優勝	20

(本村：記)





## 第78回OKC大阪支部ゴルフ会の報告

サクラ満開で最高の天候のもと、4月8日（火）第78回OKC大阪支部のゴルフ会を宝塚高原ゴルフクラブで開催いたしました。

今回は3組9名の参加でした。気心の知れた仲間で、団欒のなか楽しいゴルフとなりました。3時頃ホールアウトし懇親会となりました。

成績は大坂氏がネット89で優勝の栄えを得られ、ネット90の藤井氏が準優勝、本村氏がBBとなりました。NPは友廣氏、菅氏及び梅本氏が各1本獲得されました。

支部長杯及び賞品授与が行われ、優勝者からユーモアあふれるスピーチがありました。懇談では、優勝カップを今後どうするかが話題になりました。カップは、優勝者が持ち帰り、リボンに日付と氏名を書き、カップにつけ、次回に忘れず持参することになっています。以前、カップを持参するのを忘れて、大きいので電車バスで持ってくるのは大変だと言う意見がありました。今後のカップの取り扱いについては、前幹事・現幹事で検討することになりました。

最後には、10数年世話役をされた前幹事本村氏から挨拶があり、参加者から氏への感謝の拍手で開きとなりました。（次回は、10月14日です）

組	氏名	卒	OUT	IN	GROSS	HDCP	NET	順位	次回
1組	中桐 義隆	醗酵33	47	49	96	6	90	2 準優勝	5
	佐治 重興	冶金36	62	61	123	18	105	7	
	菅 健一	醗酵37	56	67	123	13	110	9 NP	
2組	梅本 隆司	電気38	57	57	114	13	101	6 NP	
	本村甚三郎	応化38	64	59	123	18	105	8 BB	
	友廣 康二	土木46	56	45	101	9	92	5 NP	
3組	大坂 吉文	産機49	53	57	110	21	89	1 優勝	16
	佐伯 憲康	機械49	55	55	110	20	90	4	
	藤井 健一	応物50	53	56	109	19	90	3	

（大坂：記）



## 東京支部 『支部総会』のご案内

テクノネットWEB版No.607(2025年冬号)および東京支部ホームページでもご案内しておりますように、令和6年度の報告と7年度の活動計画を審議して頂きたい、令和7年度の支部総会を下記にて開催致します。是非、東京支部がこれからも充実した活動が続けられる様に皆様のご意見を総会にてお聞かせください。

総会後には講演会と懇親会も予定しております。ご参加頂けますよう宜しくお願い致します。

### 記

日時 令和7年5月13日(火) 17:30 より 総会  
18:00 より 講演会  
19:30 より 懇親会

場所 KKR ホテル東京 東京都千代田区大手町1-4-1

総会は 白鳥の間 懇親会は 丹頂の間 で行います

TEL 03-3287-2921

東西線「竹橋駅」3b出口直結：徒歩3分

会費 懇親会まで参加の方 6,000円  
懇親会に参加されない方 3,000円  
(当日会場で申し受けます)

### 講演会

講演者 東京大学大学院 総合文化研究科国際社会科学専攻 教授 阿古 智子様  
(大阪外国語大学ご出身)

テーマ:「トランプ政権下での中国の経済 政治はどのように変化するのか?」

参加申し込みは下記メールアドレスにお送りください。

[mk2537kz@gmail.com](mailto:mk2537kz@gmail.com) 東京支部長 河合 真

参加者名簿作成の為なるべく早くお申込みください



## 東京支部『暑気払いの会』のご案内

例年に無く厳しい寒さだった冬を乗り越え、木々が芽吹きは誇らしげに美しい花で身を纏う季節になりました。皆様いかがお過ごしですか。暑気払いの会のご案内には少し早いかもしれませんが、夏のご予定の一隅に入れて頂ければと思い案内させていただきます。

尚 恒例の「ビールの会」は諸般の事情により中止する事になりました。

今回は一昨年実施し皆様に好評だった「国の重要文化財である『明治生命館』でフランス料理を楽しみながら美味しいワインで初夏の一時を過ごす午餐会」を計画いたしました。

皆様及び関係者の皆様のご参加をお願い致します。

### 記

日時 令和7年8月7日(木) 12時より

場所 明治生命館 Century Court 丸の内  
東京都千代田区丸の内2丁目-1-1 明治生命館 B1F

会費 6000 円(予定)

参加をご希望の方は以下のアドレス宛に7月10日迄にお申込みください。

Mail [mk2537kz@gmail.com](mailto:mk2537kz@gmail.com) 東京支部長 河合 真

## 東京支部『ゴルフ大会』について

大阪大学工業会東京支部として従来、年2回のゴルフコンペを開催して来ましたが、

しかしながら、年々参加者が減少してきており昨年11月の参加者は7名となり存続が厳しい状態となっていました。

そこで、今年度は咲耶会・待兼会と合同でゴルフコンペを開催しようと両同窓会に持ち掛けて企画をしている所です。

詳細が決まり次第、皆様に連絡を致します。その際は奮って応募してください。

また、これに関してご意見がございましたら下記に連絡くださいませ。

東京支部長 河合 真

Mail: [mk2537kz@gmail.com](mailto:mk2537kz@gmail.com)

## 【 東京支部 新年会 報告 】

[令和7年 1 月20日(月) 新橋亭 担当:川西俊治副支部長・電気・電子]

OKC 東京支部「2025 年 新年会」が 1 月 20 日(月) 18 時より新橋亭で開催されました。

本年は団塊世代(1947~1949 年生まれ)が 75 歳以上の後期高齢者となることで超高齢化社会となり、社会保険費の負担増や働き手不足などの問題、いわゆる 2025 年問題が現実となることが懸念されています。OKC 東京支部のメンバーの多くもそのような年代に到達しておりますが、まだまだ意気軒昂で元気がみなぎっていることを内外に示すと共に会員相互の親睦を図るために新年会を開催しました。

東京支部長以下支部役員で、会の企画を行いました。昨年までは KKR ホテル東京で開催していましたが、今年は中華料理の新橋亭に場所を移しました。

新年会には大阪大学工業会豊田政男会長(溶接 42)をお招きし、30 名の会員の皆様に参加していただきました。参加者の卒業年次別内訳では昭和 30 年代 7 名、昭和 40 年代 16 名、昭和 50 年以降 7 名でした。

会は 河合東京支部長(産機 47)の挨拶、豊田政男会長のご挨拶に続き、幹事グループ最年長の 早川亘様(通信 33)の発声で再会と健康を祝し乾杯し、それぞれの円卓で中華料理と飲み物を楽しみながら懇親を行いました。

中華料理に相応しい中国風の音楽をバックミュージックとして流しながら、旧制浪速高等学校、並びに旧制大阪高等学校を母体として戦後に一般教養部北高、南高となった学舎及び東野田学舎を紹介するビデオを上映しました。

1985 年 8 月から 6 年間の長期に亘り大阪大学総長を務められた熊谷信昭先生の「第12代総長回顧録」について第 4 グループの川西副支部長(通信 48)から叙勲時のエピソードも交えて紹介があり、参加者全員が興味深く聞き入っていました。

最後に今回初めて参加の担当グループ最年少の森田一徳さん(電情 H18)に自己紹介をしていただいた後、出席者の皆さんの健康と発展を祈念し中締めを音頭を取っていただきました。

(柳 記)



豊田会長のご挨拶



乾杯の音頭の早川様



河合支部長の挨拶



中締めの森田様



司会の川西副支部長

## [二日会報告]

### [第739回 二日会 令和6.12.2.(電気・電子) 庄屋・丸の内センタービル店]

師走とはいえ、まだ本格的な寒さは感じられない陽気ですが、丸の内の街路樹の銀杏の葉は、見事に黄葉し、道行く人々にも何となく、あわただしさが感じられます。

5時半ごろ会場に着くと角南さん(産機47)が来られていました。高齢者運転免許の話題になり、筆者は、認知機能検査を初めて受けると申し上げると、角南さんは、免許を既に返納し、代わりに運転経歴証明書(写真入りで身分証として使える)をお持ちでした。一方、兒玉さん(機械33)は何度も高齢者講習を受けられ、免許更新して会場まで車を運転して来られます。

6時ころには、皆さんお集まりになり、それぞれ気に入ったお酒と肴を注文し、先週29日に開催された「秋の講演会」が、大変好評だったことや、新年会の話題、今後の講演会テーマなどが話題となりました。

大変、盛り上がった二日会となり、午後8時半ごろ散会しました。

(川西 記)

### [第740回 二日会 令和7.2.3.(金)(造船・精密・応物) 庄屋・丸の内センタービル店]

2月の二日会へは8名が参加しました。先立って副支部長会も開かれました。インフルエンザはすでに峠を越していましたが、この冬のそれはここ5年間で最強でした。さて、席上では、昭和41年の産業機械工学科新設時にあった教員不足のエピソードに始まり、在学当時の就職活動での教授推薦枠にまつわる悲喜こもごもの話、かつて先進技術の線形計画法が時の重厚長大産業にはなかなか受け入れられなかった逸話など、参加者の皆さんの理知的かつおかしみのあるトークに花が咲きました。お店では、ひとりひとりに番号札が配られ、番号と一緒に注文します。2次元バーコードを読んで自分のスマホから注文する今風のやり方の一歩手前です。バーコードにしないのかと聞きましたところ、まだしばらくは番号札とのことでした。

(韓 記)

上記2回の二日会出席者(敬称略:線は2回出席の方)

兒玉慶子(機械33)松村克己(機械42)河合 真(産機47)角南俊克(産機47)

池田博昌(通信34)川西俊治(通信48)韓 信也(造船H1)増山彦次(構築39)

若林裕治(環境47)

(以上 9名)

## [二水会報告]

### [二水会 第849回 令和6年12月11日 御影蔵]

師走に入り寒さが身にしみる頃となりましたが、久しぶりに9名の参加者となり令和6年の最後の二水会が始まった。今回は森年弘様(精密28)から「デンマークとスウェーデンを結ぶ海を渡る国際列車」についての話題が提供されました。

森様が2005年に旅行された際の鉄道のご紹介で、コペンハーゲン(デンマーク)とマルメ(スウェーデン)の間の狭く浅いズンド海峡を海底トンネルと海上橋で結ぶ鉄道で2000年に開通したものである。全長は16kmで途中に約4kmの人口島を配置し、そのデンマーク側を約4kmの海底トンネルで、スウェーデン側に約8kmの海上橋を設け、ここをSJ社による長距離鉄道とSkane社による地域鉄道を走らせている。長距離鉄道はコペンハーゲン空港からストックホルムに向かう便とエーテボリに向かう便があり、マルメで分岐されている。車輛は客車5両を機関車が駆動するタイプである。他方の地域鉄道は主にデンマーク側を走る便で北部のヘルシンガーからコペンハーゲン空港を経てマルメに到る便で終日運転(昼は20分間隔)さ

れている。そして、デンマーク側は25kV・50Hz右側通行、スウェーデン側は15kV・50/3Hz左側通行の複線で交流電化されている。

そして詳細なご説明で質疑も含めて1時間を越えるお話があった。

(池田 記)

**[ニ水会 第850回 令和7年1月8日 御影蔵]**

令和7年初めてのニ水会を丸ビル6階にある御影蔵で11時から開催した。今回はご都合のつかない方が多く6名の参加となった。寒くはなっているが幸い晴天に恵まれた。

今回の話題は、池田(通信34)から「自動発着が可能なドローンの格納庫が急拡大」と題して世界で急成長している技術を「ドローンビジネス調査報告書 2024[海外動向編]」からのトピックとして紹介した。

最近戦争でドローンが使われる情報は頻繁に現れる。ここで述べているのは平和産業としてのドローンに関するもので、ドローンポートやドックとも呼ばれている、自動離発着が可能なドローンの格納庫「ドローン・イン・ア・ボックス (Drone-in-a-Box:DIB)」の市場が世界で急成長している。世界における同市場の規模は2022年に約1260億円であったが、2030年には約4560億円へと成長すると見込まれている。その要因の1つとして、これまで限定的であったDIBの利用シーンが広がっていることがあげられる。

DIBの特徴は、ドローンを使った業務を自動化できる点にある。ドローンは、格納されているボックスから飛び立ち、ミッションを行い、業務が終了するとボックスのランディングパッドへ着陸し、格納後に自動で充電、ないしはバッテリー交換が行われるため、機体に損傷や不良がない限りは何度も繰り返して自動での運用ができる。密閉型のボックスに格納されているため、天候や環境条件からドローンを保護し、盗難や改ざんを防ぐことができる。

これまでドローンを飛ばせるエリアは規制によって過疎地域に限定されていたが、最近になって規制が緩和され、警察による治安維持や警備、防災、インフラ点検、港湾施設の監視やインフラメンテナンスなど幅広い分野でのDIBの活用が期待されている。

日本でもDIBを活用した実証実験が増えてきており、今後様々な分野での活用が進むものと見込まれている。

今回は新春を寿ぎ久しぶりにワインでの乾杯と写真撮影を行った。

(池田 記)



左から時計回りで、大場、福井、森、若林、池田、増山(敬称略)



[二水会 第851回 令和7年2月12日 御影蔵]

今年は立春を過ぎてから極寒の続く日が多くなっていたが、8名の参加者を迎え二水会を開催した。

今回は森様(精密 28)による「JR東日本における電気系気動車の開発動向」についてのご説明を頂いた。電気系気動車とは非電化区間で使用される車両で、ディーゼルエンジンで発電機を廻し、3相交流を発生させ、整流して直流に変換し、これをVVVFインバータ(電圧可変・周波数可変のインバータ)で3相交流に変換して3相誘導モータを駆動して車両を動かせる方式の車両をいう。最初に登場したのは2007年7月に小海線(小淵沢―小諸)に導入された車両(キハE200形)で3両しかない。続いて2010年10月には観光列車用に開発されたもの(HB-E300系)で2両編成のものと4両編成のものがあり長野地区での非電化区間のどこへでも行くことができる。2019年までに18両が導入されている。これらのシステムでは発電機とVVVFインバータの間に主回路用蓄電池を搭載している。2019年8月に会津若松―新津区間(非電化区間110km)に新しく導入されたシステム(GV-E400系)では主回路用蓄電池は搭載されず3相発電機の出力を整流した直流電力(680V)をそのままVVVFインバータに供給する形式となっている。

これまでの導入経験から2025年度下期には新しいシステム(HB-E220系)が八高線(高麗川―高崎)および釜石線(花巻―釜石)に総数32両が導入されることになっている。

このようなお話を詳細にご説明いただき質疑も含めて1時間を越えるお話となった。

(池田 記)

上記3回の二水会出席者(敬称略: 線は3回、\_線は2回出席の方)

兒玉慶子(機械 33) 河合 真(産機 47) 吉田英雄(応化 35) 池田博昌(通信 34) 森 年弘(精密 28)

福井三郎兵衛(精密 31)、増山彦次(建築 39) 竹田清二(建築 40) 若林裕治(環境 47)

大場尚文(基礎工・電気 45M)

(以上 10名)



## 第36回 異業種交流会

日 時 : 2025年1月25日(土) 15時~19時

場 所 : オンライン会合 (zoom ミーティング)

出席者 : 後藤達乎(醗酵 44) 松田安弘(機械 44) 中出良治(電気 45) 寺井勇三(産機 46)  
八幡 保(経 46) 笹山 徹(法 48) 丹羽 武(電気 49) 山 義則(産機 52)  
橋 一 亮(応化 54) 今井崇雅(基礎工 55) (計 10 名)

大阪大学速記部同窓会主催の本会合はクラブ活動の同窓生が中心の集まりで、毎回1~2名による話題提供と質疑応答を通じて視野を広げるとともに、参加者の近況報告等を通じて親睦を図る集まりである。

現在は年2回の対面会合に加えてオンライン会合もほぼ年2回の頻度で開催されている。今回は関西地域の他、福岡、岡山および関東地域の参加者による会合となった。

今回の話題提供は2件で、タイトルは「合理的な地球温暖化(Global Warming)対策とは?/スピーカーは寺井勇三氏」および「不動産・相続に関する法改正とその影響/スピーカーは笹山徹氏」で、どちらの話題も詳細資料を配布の上での紹介であった。最初の話題では、地球温暖化対策として幅広く議論されているCO2 排出量削減のみならず、バイオマス炭素除去・貯留をはじめとした有効な各種施策の紹介であった。次の話題は相続関連ルール変更の概要と主な留意点の紹介であった。両話題とも参加者の関心の高いテーマであり、紹介後は活発な質疑応答や意見交換の場となった。

つづいて今年設立 60 周年を迎える速記部の記念会合での発表内容の一部につきパワーポイントの資料を用いた説明があった。また記念会合の具体的な進め方の意見交換も行われた。

その後、参加者から一人 10 分程度で近況報告ならびに書評報告がなされた。近況報告では 1) 各自が試みている健康法、2) 今年の旅行計画などについての参加メンバー間の有益な情報交換の場となった。

本会合は広く阪大卒業生に開かれた会であるのでご関心をお持ちの方はご連絡を。(今井 記)

(問い合わせ先: ysmatsuda@gmail.com 松田まで)



## 投稿のご案内

### 新コーナー「読者の随筆」募集要項

2024 年度発行の WEB 版より、「読者の随筆」というコーナーを設け、読者からのご投稿記事の掲載を行うこととしております。以下の点にご留意いただき、投稿のご希望（会員に限ります）がございましたら、下記事務局までご連絡くださいませ。

#### 【ご投稿にあたって】

- ・ 内容は、趣味紹介・旅行記・近況報告などとし、学術論文的な内容や特定の思想・信条を含む内容はお控えください。
- ・ マイクロソフトワードでの原稿作成をお願いします。（手書き原稿はお控えください）  
（投稿希望の連絡をいただきましたら執筆要項・テンプレートをお送りします）
- ・ 図表を含め 2 ページ以内としてください。継続掲載はお控えください。
- ・ 編集委員会で、掲載にそぐわないと判断した場合は、修正をお願いする、または掲載を見送らせていただくことがございますのでご了承ください。
- ・ 掲載は WEB 版に限らせていただきます。
- ・ ホームページでの一般公開はいたしません。

連絡先 大阪大学工業会事務局： [okc-net@okc.eng.osaka-u.ac.jp](mailto:okc-net@okc.eng.osaka-u.ac.jp)

### 会合通信の投稿について

会合通信は適時 WEB 版テクノネット※へ掲載を行うとともに、翌年度の冊子版にその集約版を掲載する予定です。

※閲覧は会員限定としておりますが、データの拡散のリスクもございますので、掲載内容への個人情報の記載には十分お気をつけ下さい。

原稿締め切りは以下のとおりです。

春号：3 月初旬      夏号：6 月初旬      秋号：9 月初旬      冬号：12 月初旬

1 回あたりの原稿は、開催日、出席者名または出席者数、報告文（700 文字以内）および写真 1 点とし、Word 等で作成し、件名を「テクノネット会合通信」としてメールで送信をお願いします。

送付先 大阪大学工業会事務局： [okc-net@okc.eng.osaka-u.ac.jp](mailto:okc-net@okc.eng.osaka-u.ac.jp)

## 2024 年度のご寄付

大阪大学工業会では、将来におけた安定的な運営を維持するため、さまざまな経費節減を行っておりますが、更なる対策として、2024 年 10 月より、会員および関係者の皆さまからのご寄付を募らせていただいております。

2024 年度は下記の方々から、合計 80 万円のご寄付をいただきました。

ご協力、誠にありがとうございました。

お名前	卒業年・卒業学科等	ご寄付金額	使途指定
豊田 政男	1967 年 溶接工学科 1989 年～2008 年 工学研究科 教授	500,000	一般支援
大政 健史	1986 年 醗酵工学科 現 工学研究科長 工学部長	20,000	一般支援
匿名	-	30,000	一般支援
門脇 あつ子	1988 年 環境工学科	50,000	学生支援
岡 賀根雄	1986 年 醗酵工学科	10,000	一般支援
井上 治	1958 年 通信工学科	20,000	一般支援
辻 俊彦	1965 年 電子工学科	10,000	一般支援
大西 正悟	1972 年 機械工学科	30,000	一般支援
津島 将司	1995 年 機械工学科	10,000	一般支援
原島 俊	1972 年 醗酵工学科 1997～2015 年 工学研究科 教授	50,000	一般支援
米井 寛	1982 年 建築工学科	10,000	一般支援
柳谷 彰彦	1979 年 冶金工学科	50,000	一般支援
白木 一成	1981 年 産業機械工学科	10,000	一般支援

(お申し出順・敬称略)

### ご寄付のお願い

大阪大学工業会では、上記のとおり、会員および関係者の皆さまからのご寄付を募らせていただいております。

ご協力いただけます方は、工業会ホームページの **ご寄付のお願い** をクリックして記載されている入力フォームからお申し出いただくか、下記のアドレスに寄付お申し出をメールで連絡いただきますようお願い申し上げます。

下記のメールアドレスに

- ① 氏名(漢字、フリガナ)
- ② 卒業年等の情報
- ③ 現在のご所属(企業・団体に所属されている場合)
- ④ 寄付金額予定額(恐れ入りますが 5,000 円以上で願いたします)
- ⑤ 希望使途(一般支援、学生支援)
- ⑥ 連絡先メールアドレス

をお知らせください。

メールで寄付をお申込みいただく場合のアドレス

[okc-kifu@okc.eng.osaka-u.ac.jp](mailto:okc-kifu@okc.eng.osaka-u.ac.jp)

お振込みの方法など詳細につきましては、入力いただきましたメールアドレス宛てに事務局から連絡をさせていただきます。



## ～ 編 集 後 記 ～

2025 年春 WEB (NO.609) の発刊に際し、ご執筆いただいた皆様に心より感謝申し上げます。お忙しい中、貴重な情報をご提供いただき、誠にありがとうございます。

本号が発刊される 5 月 1 日は、大阪・関西万博が既に開催されており、ゴールデンウィークの混雑真っ只中であることと思います。55 年ぶりの大阪での開催ということで、大阪大学からも多数の関連出展があると伺っており、また、多くの卒業生が万博の運営や展示に関与されているであろうこと、それを誇りに思います。

今回の万博のテーマは「いのち輝く未来社会のデザイン」です。地元の大阪大学の学生はもちろん、世界中の方々が現地を訪れ、その未来に大いに期待を寄せています。1970 年の万博が新たな技術革新を生み出したように、今回の万博を契機に多くの革新的なアイデアや技術が生まれ育つことを期待しています。

世界情勢や地球環境問題など、依然として不安定な状況が続いておりますが、技術革新を通じてより良い社会が築かれることを信じています。そして、その過程の中で本学関係者がますますご活躍されることを心より祈念しております。

(記 森田 哲司)

### 【大阪大学工業会誌編集委員】

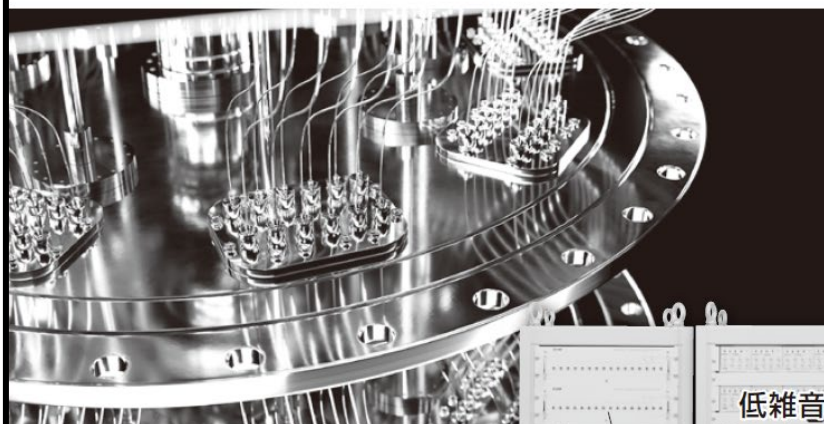
委員長	生 物 工 学 専 攻	教 授	福 崎 英 一 郎	(醗酵 58, 60)
委 員	電 気 電 子 情 報 通 信 工 学 専 攻	教 授	舟 木 剛	(電気 H3, 5, 12)
//	機 械 工 学 専 攻	教 授	中 谷 彰 宏	(機械 63, H2, 5)
//	応 用 化 学 専 攻	教 授	木 田 敏 之	(応化 H1, 3)
//	環 境 エ ネ ル ギ ー 工 学 専 攻	教 授	北 田 孝 典	(原子力 H2, 4, 15)
//	物 理 学 系 専 攻	教 授	吉 川 洋 史	(応自 H13, 15, 18)
//	マ テ リ ア ル 生 産 科 学 専 攻	教 授	宇 都 宮 裕	(金材 63, H2, 5)
//	ビ ジ ネ ス エ ン ジ ニ ア リ ン グ 専 攻	教 授	倉 敷 哲 生	(生産加工 H5, 7, 9)
//	地 球 総 合 工 学	教 授	鈴 木 博 善	(造船 H2, H4)
//	小林製薬(株)中央研究所 基盤研究部	シニア研究員	大 崎 幸 彦	(石化 5 8)
//	日本製鉄(株)技術開発本部 鉄鋼研究所 鋼材ソリューション研究第二部	部 長	根 石 豊	(物性 H 4)
//	関西電力(株)火力事業本部 火力運営部門 保全グループ	マネジャー	森 田 聡	(機械 H7, 9, 18)
//	大 阪 ガ ス ケ ミ カ ル (株) 取 締 役	常務執行役員	森 田 哲 司	(電気 63, H2)
事務局	一 般 社 団 法 人 大 阪 大 学 工 業 会	事務局長	白 木 一 成	(産機 56, 58)

(2025 年 4 月現在)



Leading Company for Measurement & Control

計測・制御技術で、未来を拓く新しい価値を創造します。

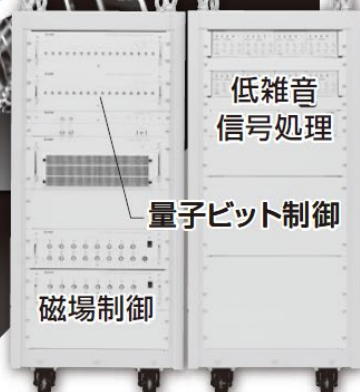


量子コンピュータ研究に貢献

超伝導素子の駆動・制御、高精度信号検出に

低雑音信号処理システム

多量子ビット対応

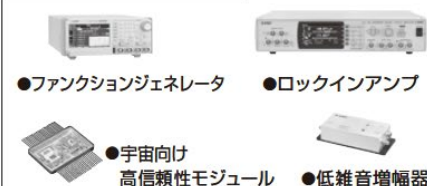


低雑音  
信号処理

量子ビット制御

磁場制御

#### 計測制御デバイス関連事業



●ファンクションジェネレータ

●ロックインアンプ

●宇宙向け  
高信頼性モジュール

●低雑音増幅器

#### 電源パワー制御関連事業



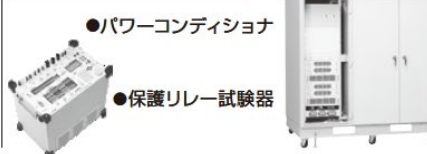
●交流電源

●インバータ

●バイポーラ電源

●水素製造用  
直流電源

#### 環境エネルギー関連事業



●パワーコンディショナ

●保護リレー試験器

株式会社 エヌエフホールディングス

横浜市港北区綱島東 6-3-20 TEL.045-545-8101(代) JPX STANDARD (6864)



エヌエフグループ

■株式会社 エヌエフ回路設計ブロック  
■株式会社 NFデバイステクノロジー

■株式会社 NFテクノコマース  
■株式会社 NFエンジニアリング

■株式会社 NFカスタマーサービス  
■株式会社 NFブロッサムテクノロジーズ

## 工学部センテラス・ギャラリーの紹介と作品募集

### 工学研究科/工学部\*

工学部創始120周年を記念して2017年にリニューアルオープンした吹田福利会館センテラス (Central Terrace) の1階に、絵画や写真の小品を展示できる「工学部センテラス・ギャラリー」が設けられていて、現在、絵画11点と写真7点が展示されています。

展示スペースにまだ余裕があり、引き続き下記の出展要項に従って皆様からの出展をお待ちしていますので、多くの皆さまの出展応募をお願いいたします。

### 出 展 要 項

1. 出展資格：工学部/工学研究科の在学生、卒業生、教職員、元教職員
2. 作品規定：4号～10号大の絵画（洋画、日本画、水墨画、工芸作品など）、写真、または書を額装、パネル張りまたは表装したもの
3. 応募方法：第1段階：出展希望作品1～2点を写真に撮り、作品の表題、作品のサイズおよび額装したもののサイズを記入の上、下記の応募先に E-mail 添付で送付願います。  
第2段階：展示が決定した時、工学研究科長と貸借契約を交わし、工学研究科に作品を無償で貸与。貸与期間は契約時に相談の上決定します。

### 4. 問合せ先および応募先

田村 坦之 [h.tamura@osaka-u.ac.jp](mailto:h.tamura@osaka-u.ac.jp) 090-4498-1199

\* 世話人 大政 健史 工学研究科長/工学部長、大阪大学工業会理事、醗酵工学科 1986 年卒  
田村 坦之 名誉教授、精密工学科 1962 年卒

# 最善を尽くす、という品質。

1946年の創業以来、  
顧客視点での質の高い提案にこだわり続けています。  
特許（化学・バイオ・食品・機械・電気）、  
商標、意匠、契約のご相談まで幅広く対応いたします。

弁理士法人

## 三枝国際特許事務所

代表社員 所長 林 雅仁

大阪オフィス

〒541-0045

大阪府中央区道修町1-7-1 北浜コニシビル

TEL: (06)6203-0941(代) FAX: (06)6222-1068

東京オフィス

〒100-0013

東京都千代田区霞が関3-8-1 虎ノ門ダイビルイースト9F

TEL: (03)5511-2855 FAX: (03)5511-2857



下記HPよりご覧ください

<https://www.saegusa-pat.co.jp>

# R&C R&C IP Law Firm

(旧北村国際特許事務所)

代表パートナー 弁理士 **北村修一郎** (精密工学科・平3卒)

パートナー弁理士

**太田誠治**

パートナー弁理士

**太田隆司**

パートナー弁理士

**三宅一郎**

パートナー弁理士

**畑山吉孝**

弁理士 中条 均

弁理士 森 俊也

(精密工学科・平1卒)

弁理士 音野 太陽

弁理士 伏木 和博

弁理士 飯田 昇

弁理士 教村 香織

弁理士 高橋 忠孝

弁理士 宮脇 慶

弁理士 西崎 貴政

弁理士 仲 達也

弁理士 藤岡 宏樹

弁理士 飯田 淳也

弁理士 榎原比呂志

弁理士 小澤 淳

弁理士 福西 雄大

弁理士 三好 健策

弁理士 内田 知美

弁理士 趙 冬林

弁理士 福西 佳与

弁理士 山木 沙織

弁理士 豊川 直樹

弁理士 保坂 延寿

弁理士 崎山 尚子

中国弁理士 郭 蕊

中国弁理士 陳 重楨

国内・国際諸出願  
審判・訴訟・鑑定・契約諸手続  
技術調査・技術翻訳・商標調査

〒530-0005 大阪市北区中之島3丁目3番3号  
中之島三井ビル16階

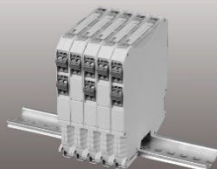
TEL: 06-6446-9966 FAX: 06-6446-9960

E-mail: info@rc-iplaw.com [URL] <https://www.rc-iplaw.com>

血液保管機器



防爆安全保持器



防爆冷温機器



安心と安全を届ける

# Daido

目立たず地味な技術でも、血液保存技術、防爆安全技術、水処理技術  
様々な分野で安全な温度管理に貢献しております。  
血液事業を始めとする医療分野、浄水・排水などの水処理分野、  
石油化学・半導体・二次電池に至る幅広い産業を支えています。



水処理試験器

株式会社 大同工業所

代表取締役 大和 伸介 (機械・平14卒)  
HP: <http://www.daido-ind.co.jp>

■大阪 /  
〒577-0006 大阪府東大阪市南堀1丁目6番45号  
TEL 03-6715-8232 FAX 03-6715-8238

■東京 /  
〒144-0045 東京都大田区南六郷2丁目20番11号  
TEL 03-6715-8232 FAX 03-6715-8238



品質保証部 品質管理課 品質保証課

2023年4月リニューアルオープン

# 大阪大学 中之島センター

## 同窓会に！ 学会行事に！

セミナー室・会議室は、リモート会議対応

懇親会は、サロン、カフェテリアで

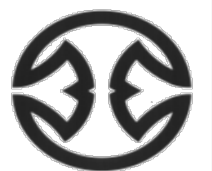
<https://www.onc.osaka-u.ac.jp/>



大阪市北区中之島 4-3-53

京阪中之島線 中之島駅より徒歩約5分





大阪大学工業会

令和7年5月1日発行

「大阪大学工業会誌」No.609（2025年 春号）

OSAKA UNIVERSITY ENGINEERING SOCIETY

発行所 一般社団法人 大阪大学工業会 発行人 豊田 政男

〒565-0871 吹田市山田丘2-1 大阪大学大学院工学研究科内センテラス3階

TEL：06-6105-6056 FAX：06-6105-6058

E-mail：[okc-net@okc.eng.osaka-u.ac.jp](mailto:okc-net@okc.eng.osaka-u.ac.jp) URL：<https://www.osaka-u.info>