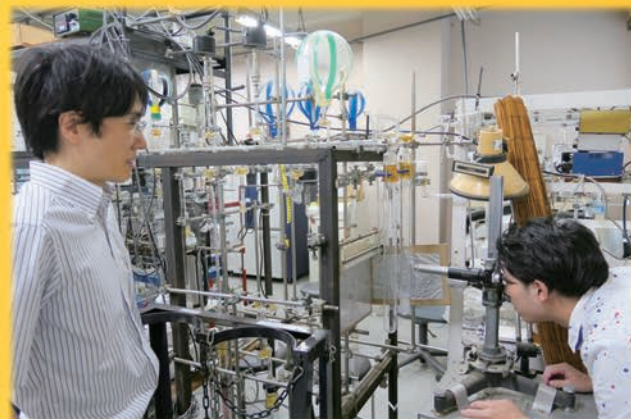


からまいか

Vol.20



INDEX

- 2 スズキ株式会社 常務役員 市野 一夫 ごあいさつ
- 3 - 5 「新たな100年に向かって」スズキの新技術への取り組み(その12)
- 6 - 7 〈TOPICS〉持続可能なエネルギー社会の実現に向けた取り組みや、お客様がワクワクする魅力的な商品について紹介します
- 8 - 9 業務紹介 「スズキ・スマートファクトリー創造に携わる若手技術者たち」
- 10-11 技術レポート 「V-STROM 800DE」、「GSX-8S」のエンジン開発

スズキ財団ニュース

- 12-13 武藤 佳恭 先生 インタビュー 「嘘と本当が混在する社会でどのように生きていくべきか!」
- 14-15 伊東 明美 先生 インタビュー 「何事にも臆さずに挑戦しよう!」
- 16-17 研究室訪問 「大場 友則 千葉大学 大学院理学研究院 化学部門 准教授 博士(理学)」
- 18 研究留学インタビュー 「インド工科大学 マドラス校 Dr. Shalini Nagabooshanam (シャリニ ナガブーシャナム 博士)」
- 19 研究室便り 「金崎 雅博 東京都立大学 システムデザイン学部 教授 博士(情報科学)」



<https://www.s-yaramaika.jp/>



いちの かず お
常務役員 市野 一夫 ごあいさつ
 生産本部 本部長

スズキ株式会社は、世界の生活の足を守り抜く企業であり続けるために、2030年度のものづくりのあるべき姿を描き、スズキ・スマートファクトリー (SSF) 創造を進めています。スズキのものづくりの根幹である小さく・少なく・軽く・短く・美しくという「小・少・軽・短・美」とデジタル化の推進を組み合わせることで、モノとデータとエネルギーの流れを最適・最小化、簡素化し、徹底的にムダをなくして、カーボンニュートラルへ繋げてまいります。

そして、価値ある製品をお客様にお届けする企業として、次の2つの課題に取り組んでいます。一つ目は、「小・少・軽・短・美」と「現場・現物・現実」の行動理念に従って、生産における技術や技能を向上させて、製品の品質を高めることです。二つ目は、日本国内における少子高齢化による労働者の減少、およびインドにおける急激な生産拡大に必要な人員確保などの、人手不足により生産が困難になることに対処します。

また、近年においては、持続可能な社会の実現のため、製品を作ることのみならず、その製造に必要なエネルギーも自前で確保することが企業の責任とされています。

このような困難な課題に挑むために最も必要なことは、とにかくやってみようという「やらまいか精神」です。既存技術の改良に加えて、新たなアイデアに挑戦し、仲間を見つけて協力し合うことが大切です。スズキには、このような「やらまいか精神」があります。インドにおける自動車産業の発展は、先輩方が何もないところから立ち上がった結果であり、インドの人々の暮らしを大幅に豊かにしました。

課題は、見方を変えるとチャンスになります。先輩方に負けない「やらまいか精神」を持ち、スズキ財団を通してご縁を得た多くの大学の先生方や関係者と共に、2030年スズキ・スマートファクトリー (SSF) 実現に全力で取り組むこととお約束します。皆様のご協力をよろしくお願いいたします。

新たな100年に向かって

スズキの新技术への取り組み (その12)

スズキには、「小・少・軽・短・美」というムダを省いた効率的で高品質なモノづくりの理念があります。この理念を追求して、今後も世界の生活の足を守り抜き、価値ある製品を提供するとともに、カーボンニュートラル (以下、CN) 達成に挑戦します。今回は、生産部門におけるCNの取り組みについて紹介します。

1. はじめに

持続可能な社会の実現に向けて大きな課題となっている世界的な気候変動について話し合う国際会議COP26が2021年11月に開催され、多くの国々が2050年までのCN達成を表明しました。

こうした流れのなか、様々なモビリティ商品・サービスを提供するスズキも、車両の材料製造から廃車までのライフサイクル全体で、CO₂排出量の低減に取り組んでいます (図1)。

今回は、車両製造工程 (図2) で排出するCO₂低減の取り組みについて紹介します。

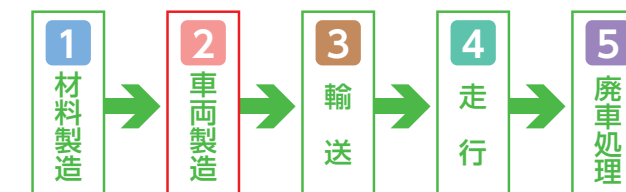


図1 車両等のライフサイクル

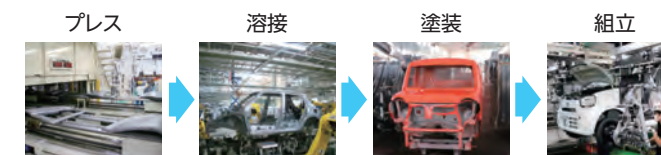


図2 車両の製造工程現場

2. 製造工程におけるCNの取り組み

製造時に使用する電気などのエネルギーの多くは、化石燃料を燃焼し、CO₂を発生させながら得ています (図3)。CO₂の発生量を削減するため、製造工程のエネルギー使用量を減らす活動や、再生可能エネルギーへの転換などの活動に取り組んでいます。

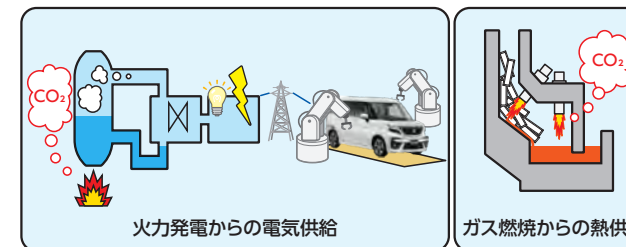


図3 化石燃料の燃焼時におけるCO₂排出

エネルギー使用量やCO₂排出量の削減

スズキは、エネルギー使用量が少ない製造方法の開発を進めて、使用量の削減に取り組んでいます。

次いで、自社内で太陽光・風力・水力発電設備を設置し、CO₂を減らしています。さらにCO₂フリー電気の購入も実施します。

また、工場で使用するガスは、LPG (液化石油ガス) からCO₂排出量の少ない都市ガスへの切り替えや、CO₂を排出しない水素ガスの活用、バイオマス燃料やバイオガスの導入検討も進めています。これらの技術は、国内だけでなく米国シリコンバレーなど海外のスタートアップ企業などとも共同で取り組んでいます。スズキはこうした取り組みに目標値を定め、CN達成に取り組んでいます (図4)。

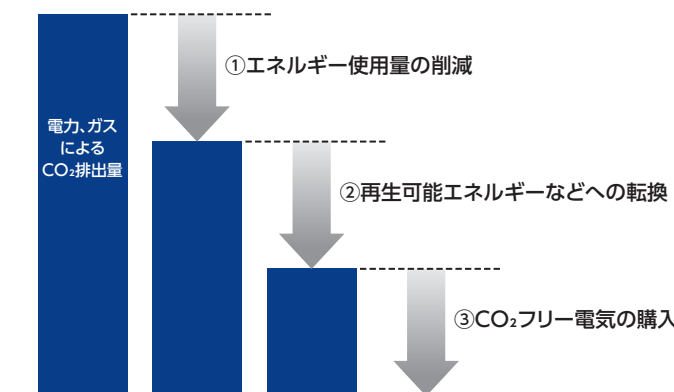


図4 製造工程におけるCO₂削減の取り組み

3. エネルギー使用量の削減

スズキには、ものづくりの基本となる小さく・少なく・軽く・短く・美しくという『小・少・軽・短・美』の考え方があります(図5)。

この考え方は、二輪・四輪車などの製品だけでなく、それを作る工場設備の省エネを進める上で、非常に大切な着眼点になります。以下に取り組み事例を紹介します。

【事例1】身近なエネルギーの利用

照明一つひとつに使うエネルギーは少ないですが、工場全体では膨大な使用量になります。スズキは照明のLED化に加えて、照明位置の最適化による灯数削減や、天窗からの自然光を利用して日中の点灯数を削減することで、エネルギー使用量の削減に取り組んでいます。

また、工場ラインのコンベアに傾斜をつけることで、部品だけでなく四輪車の溶接ボディを重力(自重)によって、次の工程に運ぶ工夫をしています(図6)。このように省エネ機器の採用だけでなく、身近なエネルギーや重力を利用した省エネ活動にも取り組んでいます。



図5 小・少・軽・短・美の理念

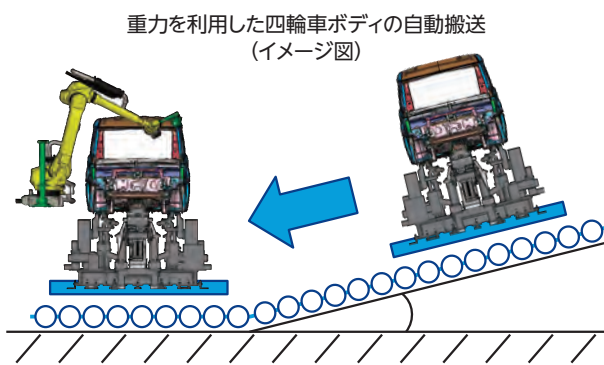


図6 身近なエネルギーの利用

【事例2】無駄なエネルギーの削減

設備が稼働していない休日でも待機電力が発生しています。工場の待機電力を測定すると、電力使用量全体の約5~10%を占めていました。この待機電力の削減に向けて、トライのため選定した機械加工ラインで、休日に電源をオフにしている設備を洗い出し、オフにできない原因の調査や、オフにするための対策・方法について関係部門で協議しました(図7)。そして、電力の削減対策を実施した結果、待機電力の約60%を削減し、電力使用量全体の約4%を削減できました。

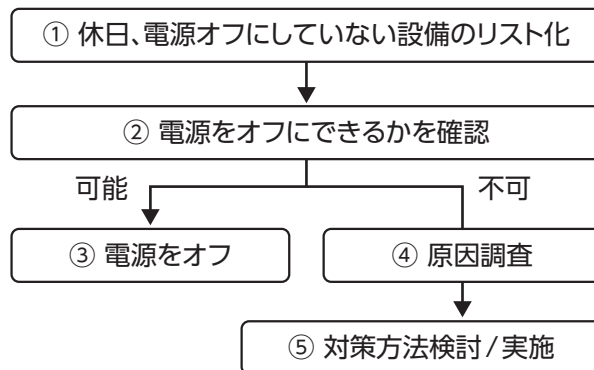


図7 待機電力の削減フロー図

【事例3】車両製造時のエネルギー削減

鑄造工程では、インゴットと呼ばれる金属の塊をバーナーで加熱して液状にした後、型に流し込んで鑄物品を製作しており、加熱時に多くのエネルギーを使用しています。バーナーでインゴットを加熱するときに、同じ重量を溶解する場合、表面積を大きくすると熱が伝わりやすくなり、省エネ効果が得られます。そのため、重量当たりの表面積が約30%大きいインゴットに変更することで、実験炉では25%の省エネ効果を確認できました(図8)。

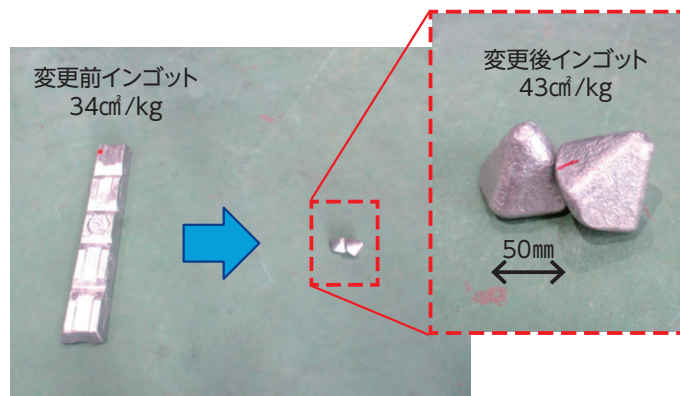


図8 インゴットの形状変更

4. 再生可能エネルギーの利用

さらにCO₂を減らすために再生可能エネルギー(以下、再エネ)の導入に取り組んでおり、エネルギーを「創る技術」、「貯める技術」、「使う技術」を統合したシステムの構築を目指しています(図9)。以下に再エネに関する取り組みを紹介します。

再エネを創る技術、貯める技術 太陽光発電・蓄電池の導入

スズキでは太陽光発電など再エネの導入を拡大しています。導入例として、静岡県牧之原市の相良工場周辺に20MWの太陽光発電設備を設置しました。

今後は狭いスペースに設置できる垂直型太陽光パネルの導入や、工場の非稼働時に貯めた電力を稼働時に使う蓄電池の導入も計画しています。

再エネを使う技術 グリーン水素の活用

再エネから作ったグリーン水素をエネルギー源とした荷役運搬車両の実証実験を2022年に湖西工場で開始しました。塗装工程では水素バーナーの導入も進めており、水素を工場で使用するための新たなエネルギー源として活用できるようにチャレンジしています。

再エネを創る技術、使う技術 インドにおけるバイオガスの実証事業

スズキはインドで多く飼育されている牛の糞を利用したバイオガス実証事業を行う覚書を、インド政府関係機関と締結しています。牛糞が発酵することで発生するバイオガスからメタンを精製し、圧縮することでバイオガス燃料を製造することができます。

これを自動車だけではなく工場の燃料として活用することを目指しており、インドのCN実現に取り組んでいきます(図10)。

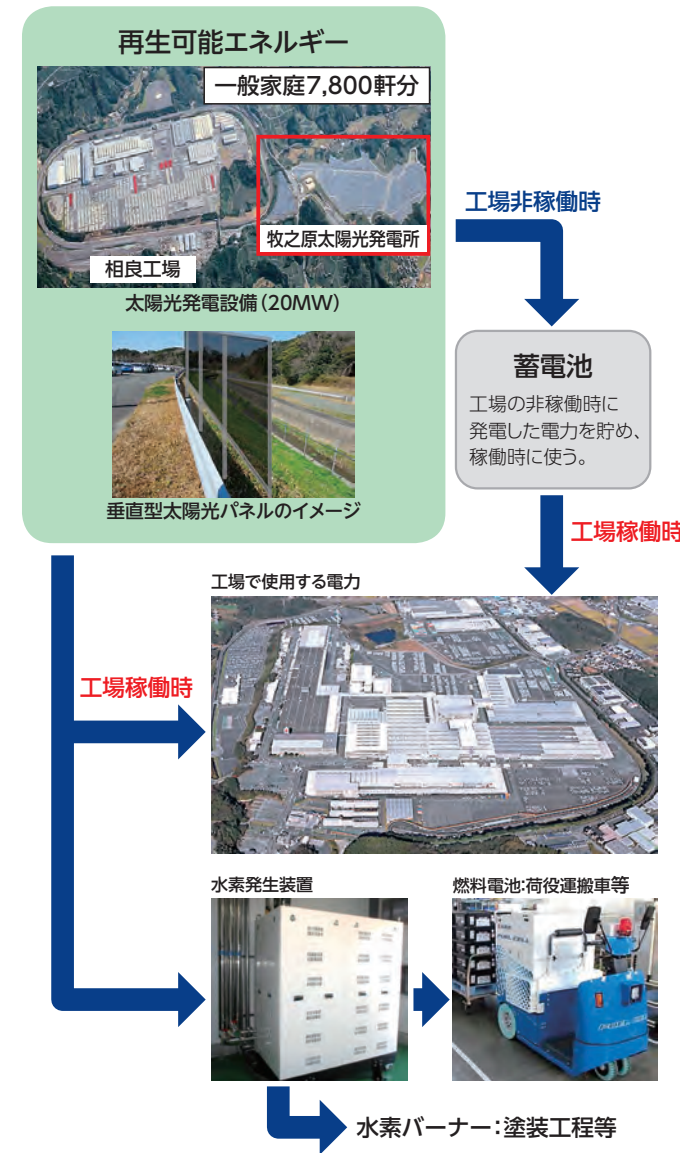


図9 スズキの再生可能エネルギーの取り組み

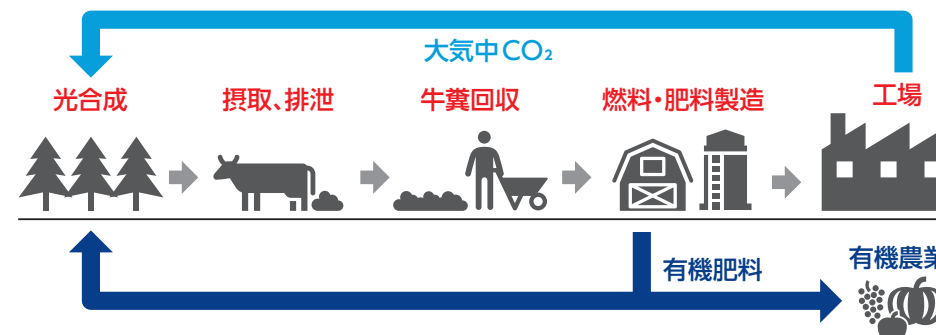


図10 バイオガス実証事業のフロー図

まとめ

CN達成には様々な取り組みが必要なため、生産部門でも工場の省エネ活動と再エネ導入に取り組んでいます。価値ある製品・サービスを提供し、お客様の生活を豊かにすることがスズキの理念ですが、製造過程で

排出されるCO₂を削減しCNを達成することが、スズキに課せられた社会的責任です。この責任を果たすため、既存の技術に磨きをかけるとともに、新たな技術にもチャレンジしていきます。

水素小型モビリティ・エンジン技術研究組合 (HySE) の設立認可を取得

— 脱炭素社会の実現に向け、水素小型エンジンの開発と普及に向けた研究活動を開始 —

カワサキモーター株式会社、スズキ株式会社、本田技研工業株式会社、ヤマハ発動機株式会社の4社は、5月11日、小型モビリティ^{*1}向け水素エンジンの基礎研究を目的とした「水素小型モビリティ・エンジン技術研究組合 (HySE: Hydrogen Small mobility & Engine technology)」の設立に向け、経済産業省の認可を得ました。

脱炭素社会の実現に向け、モビリティの分野では一つのエネルギーだけではなく、マルチバスウェイでの取り組みが求められています。その中で次世代エネルギーとして注目される水素を使ったエンジンを搭載したモビリティの実用化に向けた研究開発が加速しています。水素には燃焼速度の速さに加え、着火

*1 二輪、軽四輪・小型船舶・建設機械・ドローンなど。

領域の広さから燃焼が不安定になりやすいこと、また、小型モビリティでの利用にあたっては燃料搭載スペースが狭いなどといった技術的な課題があります。HySEではこれらの課題解決に向けて、これまでガソリン燃料を用いたエンジンの開発において各社が培った知見や技術をもとに、連携して小型モビリティ用水素エンジンの設計指針の確立も含めた基礎研究に取り組めます。

HySEは小型モビリティの分野において、協調して取り組みを進め、利用者にとってさまざまな選択肢を提案することで異なるニーズに応えると同時に、脱炭素社会に向けて貢献することを目指します。

EVTec2023で「Young Investigator Award」を受賞

5月に横浜で開催されたEVTec2023 (第6回電動車両技術国際会議)で、スズキ要素技術開発グループの井上達也さんが、40歳以下の若手研究者に贈られる「Young Investigator Award」を受賞しました。

井上さんは2019年から山梨大学とスズキとの燃料電池開発に関する共同研究に携わり、電池セルの出力向上に取り組んできました。

燃料電池は、発電時の反応ガスの湿度変化により出力が不安定になることが課題です。今回の研究では、多孔質のガス拡散層上に反応ガスの移動を促進させる対向櫛歯状の流路を組み合わせる技術により、湿度が変化しても安定した出力が得られるメカニズムを解明しました。

この技術は、高圧空気を供給する部品の精密加工が不要になり、燃料電池の小型化と低コスト化につながるため、持続可能なエネルギー社会への貢献が期待できます。



大学の研究室で燃料電池の研究に取り組む井上さん

受賞会場での山梨大学内田教授(左)と井上さん(右)

スズキ、フラッグシップの大型二輪車「Hayabusa (ハヤブサ)」の25周年記念モデルを発売



初代ハヤブサ (GSX1300R)

スズキ株式会社のフラッグシップ大型二輪車、「Hayabusa (ハヤブサ)」が、2023年で発表から25周年を迎えました。これを記念し、25周年記念モデルを、日本を含む全世界で7月より順次販売を開始しました。

25周年記念モデルは、ボディーはオレンジと黒を基調とし、ドライブチェーンアジャスター、フロントブレーキディスクインナーの色を変更した特別仕様です。マフラーボディやドライブチェーンにオリジナル刻印を、タンクに25周年記念エンブレムと「SUZUKI」立体エンブレムを追加しています。また、シングルシートカウルを標準装備しました (日本仕様除く)。



ハヤブサ25周年記念モデル

初代ハヤブサは、1998年に「Hayabusa (GSX1300R)」としてドイツ・インターモトで発表され、1999年に欧州や北米で発売されました。開発コンセプトは「Ultimate Sport (究極のスポーツバイク)」で、高い走行性能やハンドリング性能、ユニークで高い空力性能を持つスタイリングが話題を呼び、スズキを代表するフラッグシップ二輪車となりました。

現在、モデルは三代目となり、アメリカ、欧州、インド、中南米などを含む全世界、48か国で販売しており、シリーズ累計販売台数は20万台に上ります。

スズキ、軽乗用車「ワゴンR スマイル」を一部仕様変更し特別仕様車「HYBRID Sリミテッド」を設定して発売

スズキ株式会社は、軽乗用車「ワゴンR スマイル」を一部仕様変更するとともに、特別仕様車「HYBRID Sリミテッド」を設定して7月28日より発売しました。

今回の一部仕様変更では、HYBRID Sにメッキフロントグリルとメッキヘッドランプガーニッシュ、2トーンカラーホイールキャップを標準装備しました。また、USB電源ソケット1か所をType-Cに変更^{*1}しました。

特別仕様車「HYBRID Sリミテッド」は、専用フロントグリルと専用2トーンカラーホイールキャップを装備したほか、インパネカラーパネルやエアコンサイドルーバーガーニッシュなどにグレーやシルバー基調の専用色を採用し、上質感のあるデザインとしました。車体色は、特別仕様車専用の「モスグレーメタリック」と「ウディブラウンメタリック」を設定したほか、2トーンルーフ仕様車はルーフ色に「ソフトベージュ」を採用し、ホイールキャップ

*1 USB電源ソケットを装備しないGを除きます。



ワゴンR スマイル 特別仕様車「HYBRID Sリミテッド」

やドアミラーのカラーと同色としました。さらに、視認性の良いLEDヘッドランプを標準装備しました。

スズキ・スマートファクトリー 創造に携わる若手技術者たち

スズキは2030年度のものづくりのあるべき姿を描き、スズキ・スマートファクトリー（SSF）創造を進めています。デジタル技術を活用して、データ・モノ・エネルギーの流れを最適・最小化、簡素化しムダをなくして、カーボンニュートラルへつなげていきます。この目標に向けて、日々さまざまな活動に取り組む生産本部の若手技術者を紹介します。



撮影場所
スズキ歴史館

高品質な車づくりのため、レーザー測定器などで車両を計測し、数値データを評価する業務をしています。まわりの先輩たちに教えてもらう日々ですが、自分の仕事で現場の人に喜んでもらえる、私も嬉しくなります。

完成車両の品質保証
鈴木 千遥 (中央)

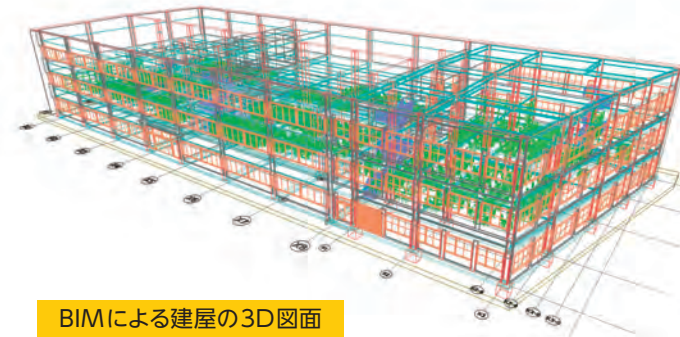


エンジン工場の検査自動化
本郷 裕也

SSFの取り組みのひとつとして、人間の目に頼っている検査項目の数値化・自動化を進めています。最新の技術を学び、新技術を取り入れた設備を自ら考え形にして、目標を達成した時にやりがいを感じます。

IT技術を活用して熟練担当者の経験やスキルを数値化・自動化し、革新的な技術開発に励んでいます。私の所属するプレスグループは、経験豊富な明るくユニークな人が多い職場で、毎日楽しく社会人ライフを送っています。

プレス工場のIoT・自動化
高木 亮輔



BIMによる建屋の3D図面



工場データ活用基盤・データ連携の構築
西谷 諒太

AI分析や見える化など、業務に関わる人がデータを活用できるように、様々なデータを連携させるシステムの構築をしています。ITの新しい技術に携わりつつ、社内外の様々な人と連携しながら、日々楽しく仕事を行っています。



塗装工場のIoT・自動化
土持 佳祐

塗装作業・検査のIoT化や自動化を進めて、品質向上や全数保証、トレーサビリティの強化を目指した塗装工場の建設全般に携わっています。AI分析による塗装条件の自動生成、省エネルギー化など最新の技術に挑戦できるワクワクする仕事です。



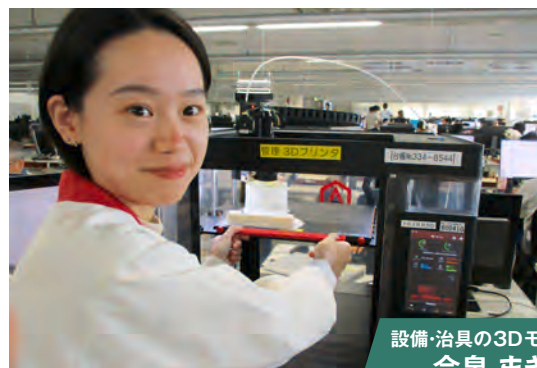
AR (拡張現実) を活用した設備検討



AIによる作業姿勢の良否判定

人の動きを分析するAIを活用した生産性向上の取り組みや、生産設備データをAIで良否判定する業務を行っています。学んだ最新の技術を業務に活かせる環境にいるため、自身の成長を感じることができます。

生産設備データの分析・AI開発
井上 真生



設備・治具の3Dモデル作成
今泉 まき子

設備や治具の3Dデータを活用した設計部門との製品検討や、3Dプリンタを使った設備・治具の形状検討の支援を行っています。また、DX技術を活用した支援で生産技術業務の効率化に貢献することで、現場の状況が理解でき業務の幅も広がります。



パワートレイン生産準備・新工法検証
青木 和真

テスト機を用いてモーターの生産条件を検証し、その結果を盛り込んだ設備の仕様を検討する業務を行っています。チームで協力して新しいことにチャレンジしながら新技術が習得できるため、日々自身の成長を感じながら仕事に取り組んでいます。

四輪車の生産計画立案
鈴木 勇輝

お客様からの受注から納車までを一貫して管理し、車を早くお届けできるシステムを部門を超えたチームスズキで構築していきます。営業から工場まで幅広い部門との仕事で、とてもやりがいがあります。



「V-STROM 800DE」、 「GSX-8S」のエンジン開発



■ 特長1 スリムな車体のための吸気レイアウト

■ 特長2 新開発 スズキクロスバルンサー

■ 特長3 扱いやすさを追求した電子制御



アドベンチャー
V-STROM 800DE

ロードスポーツ
GSX-8S

背景・狙い

私たちはアドベンチャーやロードスポーツの両カテゴリに適した800ccの新しいエンジンを開発しました。コンパクトでスリムな直列2気筒エンジンを採用する共通プラットフォームとすることで、最小限の作り分けで異なるカテゴリの車両に最適なライディングポジションを実現しました。また、新開発のスズキクロスバルンサーによりコンパクトなエンジンながら、振動の低減を達成しました。

スリムな車体のための吸気レイアウト

十分な燃料タンクの容量を確保しながら、ライディングポジション（乗車姿勢）の自由度が高いスリムな車体とするために、水平式と呼ばれる吸気レイアウトを採用しました（図1）。一方で、このレイアウトは吸気ポートを直線的に配置するダウンドラフト式の吸気レイアウト（図2）と比べて、吸気ポートを曲げて配置するため、空気と燃料を大量に取り込む工夫が必要です。そのため、新型エンジンでは吸気効率の目安となる流量係数が大きくなるように吸気ポートを新しく設計し、この課題を解決しました（図3）。

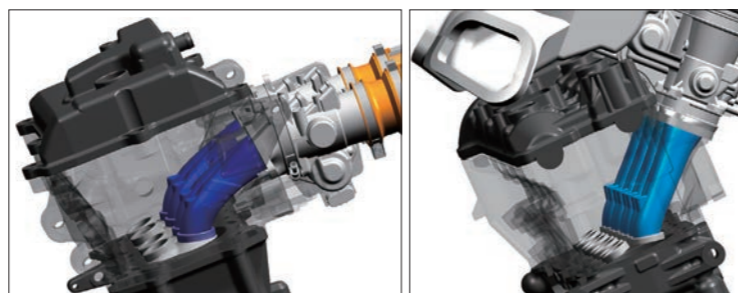


図1 水平式レイアウト

図2 ダウンドラフト式レイアウト

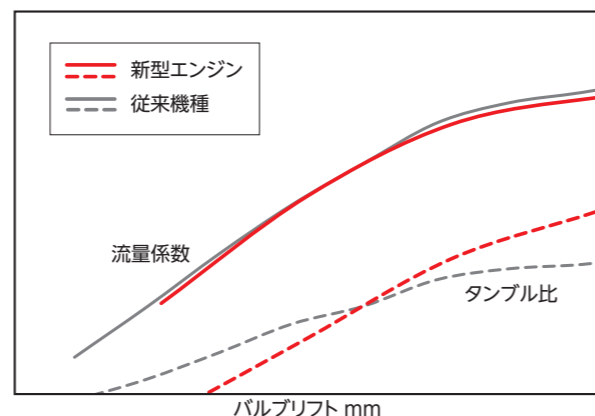


図3 流量係数の比較

新開発 スズキクロスバルンサー

直列2気筒エンジンは、クランクシャフトの前方に1軸、またはクランクシャフトの前後180°位相に2軸のバルンサーシャフトを配置することで振動を抑制するのが一般的ですが、前者は270°位相のクランクレイアウトでは振動を十分に抑制できず、後者は十分な振動抑制効果は得られますがエンジン前後長が大きくなるという課題があります。

新型エンジンでは、ウェイト形状を工夫することで、2軸のバルンサーシャフトをクランクシャフトの前方と下方に90°位相で配置し、前後180°位相のバルンサーレイアウトと同等の振動抑制効果を実現しました。さらに、2軸のバルンサーシャフトをプライマリドライブギヤで駆動することで、さらなるコンパクト化と軽量化を実現しました（図4）。

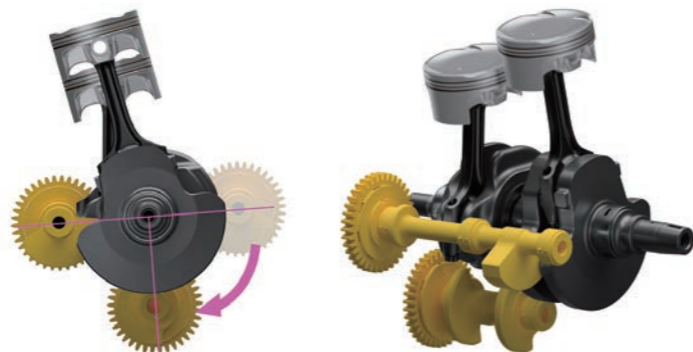


図4 バルンサーシャフト（黄色部分）レイアウト

扱いやすさを追求した電子制御

今回のカテゴリの異なる車両開発では、基本の車両制御システムを同じとして（表1）、詳細なセッティングを車両ごとに最適化することで、扱いやすく走る楽しみを感じられるモード特性を実現しました。

ライディングコンディションやライダーの好みに合わせて3種類の出力特性から最適なモードを選択できるスズキドライブモードセレクター（SDMS）を採用しました（図5）。本車両では800ccの出力特性に合わせた各モードの使い方を考え、従来の大型モデルよりワイドな差異を設けました。

スズキトラクションコントロールシステム（STCS）のモード特性については、制御介入レベルがOFFと3段階モードのGSX-8Sに対して、V-STROM 800DEはそれに加えて、未舗装路での使用に特化したG（グラベル）モードを採用しました（図6）。

このGモードでは、走行時に一定レベルのスリップを許容することで、未舗装路において気持ちよく加速できます。

表1 電子車両制御一覧

制御名称	設定モード
① 電子制御スロットルシステム	—
② スズキドライブモードセレクター（SDMS）	A、B、C
③ スズキトラクションコントロールシステム（STCS）	OFF、1～3段階、G*
④ 双方向クイックシフトシステム	—
⑤ スズキイージースタートシステム	—
⑥ ローRPMアシスト	—

* V-STROM 800DEのみ搭載

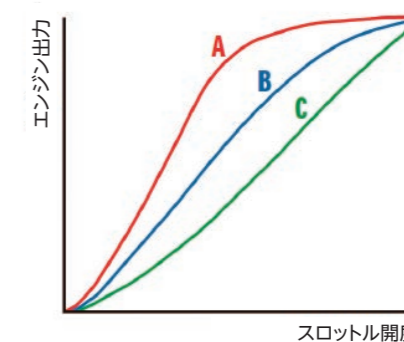


図5 SDMS出力特性のイメージ図



図6 STCS制御介入のイメージ図

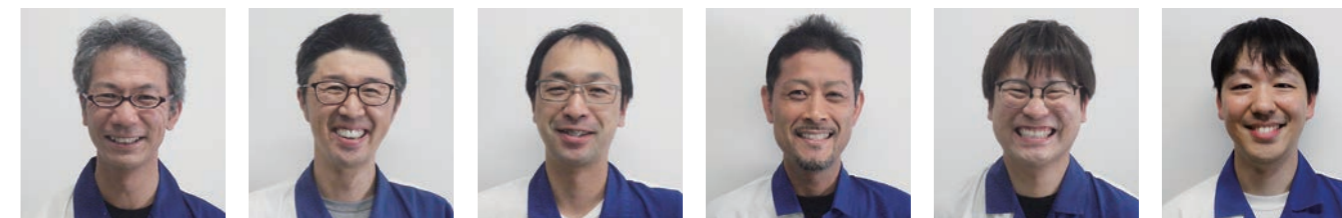
技術課題

今回、新型エンジンを開発したことで、新しい共通プラットフォームを送り出すことができました。お客様からの多様なニーズにお応えする異なるカテゴリの車両に搭載するため、エンジンには各車両の要求性能や商品性が求められました。これに対して、私たちは様々な工夫やアイデアを持ち寄り、車両を最適化するテストや関連部門との調整

を重ねて、この難しい課題を解決しました。

新型エンジンを搭載したV-STROM 800DEとGSX-8Sは、お客様にご満足いただけるモーターサイクルであると確信しています。これからも引き続き、魅力ある商品の開発に取り組んでいきます。

■ 著者紹介



日下 卓也

二輪第一技術部
係長
(2000年入社)

大竹 弘晃

二輪第一技術部
係長
(2008年入社)

金子 誠

二輪第一技術部
チームリーダー
(2008年入社)

村松 武憲

二輪第一技術部
チームリーダー
(2013年入社)

宮寺 真之介

二輪第一技術部
一般
(2014年入社)

日原 大器

二輪第一技術部
一般
(2017年入社)

武藤 佳恭 先生 インタビュー

嘘と本当が混在する社会で どのように生きていくべきか!



たけふじ よしやす
武藤 佳恭

公益財団法人スズキ財団 評議員
武蔵野大学 教授
慶應義塾大学 名誉教授 (工学博士)

**武蔵野大学 教授で、当財団の評議員の
武藤佳恭先生にお話を伺いました**



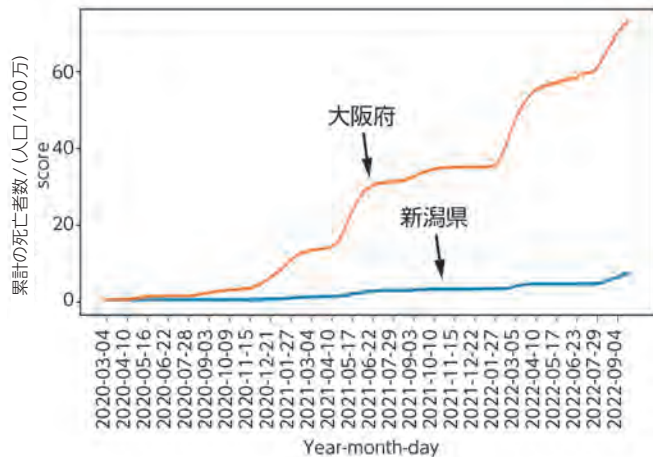
武蔵野大学 ©Photo AC

Q1

先生が教授をされている、武蔵野大学データサイエンス学部について、紹介をお願いします。

2023年3月に一期の卒業生を輩出した若い学部です。データサイエンス学部では、データをどのように作り・活用していくかを教えています。ゼミの学部生でありながら、2023年に論文が、WHO協賛のSpringerジャーナルHealth and Technologyに掲載されました¹⁾。この論文で、都道府県のコロナ対策の良し悪しを比較判定し、いつ失敗したかを示すツールを紹介しました。

日本は、政府の指導で一般的なコロナ対策を実施しましたが、都道府県別で違った結果を示しました。新潟県の成績が一番良く、大阪府が最下位で、5倍以上の開きがあります。成績は、人口当たりの死者数で表しました。素人でも世界のトップのジャーナルに論文掲載できるのは、データの活用を理解しているからです。



新潟県と大阪府の人口当たりのコロナ死者数の変遷

Q2

先生が行っている研究や活動について、お聞かせください。

米国初のノーベル物理学賞の受賞者を出したケース・ウェスタン・リザーブ大学で研究をしていた36歳の時に、年間12編の論文をScienceなどに掲載しました。最近では、2021年と2022年に年間20~25編の論文が、NEJMやNatureなどに掲載されました。2023年は年間30編に届く勢いです。年齢に限界がないことを知りました。一つの分野に拘らず、社会問題の解決に繋がるデータのアプローチやトップジャーナルに相応しい問題に挑みました。

世界トップの医学雑誌のNEJMに、スウェーデン政府のコロナ対策の間違いをデータを使って指摘し、コロナ対策を素人でありながら提言しました²⁾。また、世界の食糧危機に対して代替タンパク質の提案³⁾をしたことを始めとして、以下の論文を発表しました。科学政策の政治問題⁴⁾、空中から水や燃料を生み出す技術⁵⁾⁶⁾、ダムの制御問題⁷⁾、高速道路問題⁸⁾、リチウム電池問題⁹⁾、経済犯罪問題¹⁰⁾などです。マスコミには全く出てきませんが、世界では日本も含めて毎年何十兆円もお金が、国際犯罪組織に盗まれています。

さらに、ダイバーシティに含まれる問題点を、人を複素数で表現することにより明らかにしました¹¹⁾。コロナに関しては、日本の感染症の専門家よりも遥かに多くの論文を掲載しています¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾。精神医学では、ひきこもり研究の問題点を指摘しました²²⁾。

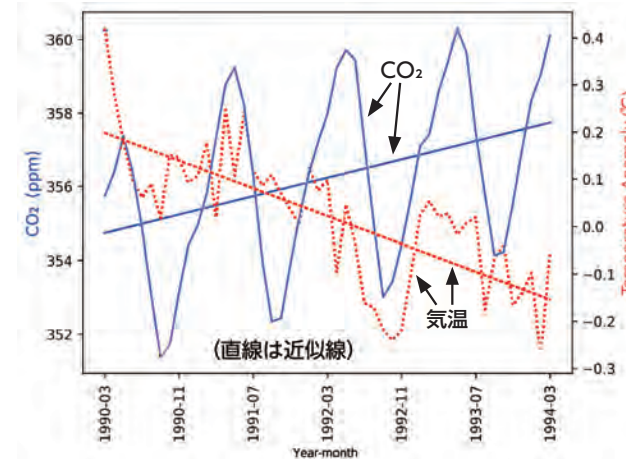
“takefuji y site:nature.com”でGoogle検索すれば、Nature系だけで57編の論文が現れます。Elsevierでは2020年以降だけで、“takefuji y site:sciencedirect.com after:2020”のGoogle検索で75編の論文が現れます。私は、THE世界大学ランキングの日本代表とAI代表も務めています。

Q3

世の中の嘘と本当の例を示していただけませんか？

4つの例を示したいと思います。

1. まずは、ワクチン接種です。ワクチンは2回接種として設計されていて、2回接種が有効です。しかし、亜種の登場で、オリジナルのウイルスと遺伝子間の距離が離れ過ぎて²³⁾、現在のワクチンは残念ながら効果が期待できません。また、集団免疫は、亜種の遺伝子間の距離が離れすぎると、達成できません²⁴⁾。
2. 温暖化防止のためのCO₂削減に関しては、米国NOAAでglobal CO₂の測定は高々1958年3月からであり、世界の気温の測定と違って歴史が浅く、様々な矛盾があります。下に1990年から1994年の世界の気温とCO₂の関係を示します。青い線のCO₂と赤い線の気温が、負の相関を示しています。また、コロナのロックダウン中は、人間が出すCO₂は60%削減されているにも拘らず、気温は上昇しています。



3. AIは、米国と中国の覇権争いと言われていますが、世の中には、あらゆるところにバイアスがあり、本当の話は、なかなか表には出てきません。私は、コロナ前までは中国のAIアドバイザーをしていました。これから、AI社会に必要なことは、computational ethicsです。バイアスをどれくらい削減できるかが、computational ethicsの目標です²⁵⁾。
4. 米国は、他の国と比べて、圧倒的にあらゆるデータを公開し、社会を活性化しようとしています。しかし日本は、未だに閉鎖的で鎖国状態とも言え、役に立つはずの生データが余り公開されていません。

参考ホームページ



<https://github.com/ytakefuji?tab=repositories>



<https://neuro.musashino-u.ac.jp/>

参考文献

- 1) 10.1007/s12553-023-00759-x
- 2) 10.1056/NEJMc2101280
- 3) 10.1016/j.tifs.2020.11.012
- 4) 10.1038/d41586-020-02813-4
- 5) 10.1016/j.buildenv.2022.109845
- 6) 10.1016/j.ugj.2022.05.002
- 7) 10.1007/s11069-020-04087-5
- 8) 10.1016/j.treng.2021.100051

Q4

スズキ財団は、日本の科学技術の発展のために何に注目して取り組んでいくべきか、ご意見をください。

私は、長く審査委員をやっている、研究助成は研究者に役立っていると確信しています。米国と日本を比べると、米国の方が競争がもっと厳しいです。トップのジャーナルでは、論文掲載にはコストがかかりませんが、トップ以外のジャーナルでは多額の掲載料が必要です。中国は、多くのトップジャーナルを買収し、中国人のEditor-in-chiefを世界に多く輩出していますが、日本は科学政策の戦略が乏しく寂しい限りです。このため、役立つ生データの公開に支援が必要と思います。

また、AIを職場に生かして、効率化を図ることを実施すべきです。私は、2023年3月から毎日8時間ほど、Generative AIを使い、すでに1000時間を超える経験をしました。AIは、学習が足りない場合や学習データが間違っている場合は、嘘をついてきます。したがって、AIユーザには、検証能力が必要です。最近、Nature系の論文で最初のGenerative AIのチュートリアルを掲載しました²⁶⁾。AIを使いこなせるかどうか、これから国家間の差が出てくると思います。最近書いた本を紹介します²⁷⁾。



Q5

若い研究者や技術者に対して何かアドバイスや励ましの言葉をください。

現在、私は68歳ですが、36歳の時の約2.5倍の研究能力が身に付きました。自分の好きな事だけをやるのではなく、不得意なところにチャレンジすれば新しい発見があります。視野を広げましょう。基礎理論にも多くの間違いがあります。理論と矛盾することを発見できるかもしれません。遠くに問題を探しに行くことはありません、自分の身近なところに良い問題がたくさん転がっています。それらの宝の山が見えていないだけなのです。CO₂ゼロエミッションのガソリンエンジンを作ることが可能な時代です。

- 9) 10.1016/j.jemep.2021.100744
- 10) 10.1016/j.jeconc.2023.100003
- 11) 10.1016/j.biosystems.2023.104918
- 12) 10.1109/TCSS.2022.3227926
- 13) 10.1038/s41390-023-02612-3
- 14) 10.1016/j.physa.2023.128963
- 15) 10.1038/s41415-023-5585-3
- 16) 10.1007/s13721-022-00400-3
- 17) 10.1007/s10389-022-01786-0
- 18) 10.1016/j.dialog.2022.100081
- 19) 10.1016/j.hazadv.2022.100165
- 20) 10.1016/j.hazadv.2022.100165
- 21) 10.1016/j.cities.2022.103865
- 22) 10.1016/j.ajp.2023.103596
- 23) 10.1016/j.intimp.2023.109823
- 24) 10.1007/s12553-022-00676-5
- 25) <https://github.com/ytakefuji/Alethics>
- 26) 10.1038/s41415-023-6041-0
- 27) 武藤佳恭・谷口敬太 (2022). AIとオープンソースで真実を見る目を養う 春秋社

研究留学者インタビュー

インド工科大学 マドラス校
Dr. Shalini Nagabooshanam
 シャリニ ナガブーシャナム 博士

留学期間：2023年5月9日～2024年3月31日
 留学受入先：豊橋技術科学大学 次世代半導体・センサ科学研究所
 永井 萌土 教授
 研究テーマ：「がん予後バイオマーカーの超高感度電気化学検出のための低コストバイオチップの作製」



シャリニ ナガブーシャナム博士と永井萌土教授

スズキ財団の助成で、インド工科大学マドラス校から豊橋技術科学大学に研究留学しているシャリニ ナガブーシャナム博士にインタビューをしました。

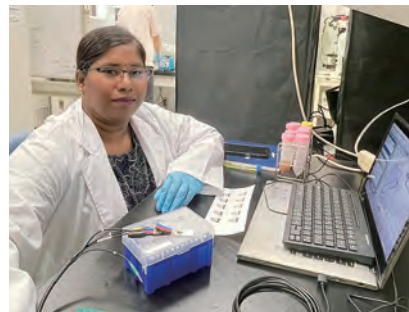
Q1 日本の生活はいかがですか？

日本は、私が行った中で最も規律正しい国です。現在、私は日本で平和で安全な生活を送り、風光明媚で心地好い気候と日本人の優しさに触れています。そして、永井萌土教授の指導の下で研究することができて光栄です。豊橋技術科学大学には最先端の実験装置があり、私の研究に役立っています。豊かな日本の文化と先進技術に触れ、研究者としてレベルアップできる素晴らしい機会を与えてくれたスズキ財団に感謝しています。

Q2 永井先生の研究室では、どのような研究をされていますか？

永井教授の研究室では、がんの予後バイオマーカーの低コストバイオチップの開発に取り組んでいます。がんの予後バイオマーカーとは、がんの治療後に現れるがん起因する体内物質です。バイオマーカーの測定をバイオチップによりベッドサイドでできれば、再発したがんの早期発見と治療ができます。私の目標は、安価なバイオチップと診断ツールを開発して普及することにより、医療に貢献することです。

がんの予後バイオマーカーとして、がん細胞に多く現れるグルタチオンに着目しています。グルタチオンは濃度が低いと、電極表面の触媒で増幅し、電気化学的反応により電流として検出します。そして、検出された電流を測定することにより、がんの再発を診断します。また、バイオチップの作製には、スクリーン印刷を用います。これらにより、診断ツールとバイオチップの低コスト化を実現します。



研究中のシャリニ博士

Q3 日本で訪れた場所とその印象について教えてください。

日本は、文化に富んだ美しい国であり、一生に一度は見ておきたい素晴らしい風景に溢れています。私は、富士山麓の白糸の滝と朝霧牧場を訪れ、ミルクキャンディと冷たいミルクコーヒーを堪能しました。また、田貫湖は息を呑むような風景でした。富士山本宮浅間大社は、平穏・静寂でとても落ち着ける場所でした。アイスクリームコーンのような雪をのせた雄大な富士山の美しさも満喫しました。



白糸の滝にて

Q4 日本では、研究以外にどのような交流がありましたか？

研究室で芋煮会をしました。スープの味が大好きで、とても美味しかったです。また、日本人学生と数名の留学生と一緒に料理を作り、楽しいパーティーをしました。浜松でカレー専門店を営んでいる、日本人女性と交流する機会もありました。彼女はとても社交的で思いやりのある人です。彼女がタミル語を少し話せることを知ったときは驚きました。

Q5 日本に来る研究者に何かアドバイスがありますか？

日本に来る人にアドバイスしたいのは、心を開いて、異文化に適應することです。最初はコミュニケーションに苦労することもあります。日本のサポート体制は非常に充実しており、安心して過ごせるように改善され続けています。東京、大阪、名古屋などの主要空港のインフォメーションセンターには、英語がとても上手なスタッフがいて、笑顔で声をかければ案内してくれます。また、翻訳アプリを準備しておくといいと思います。翻訳アプリは言語の壁を克服することにたいへん役に立っています。



航空宇宙機設計での進化計算法の活用を目指して

助成研究者の声

今回は東京都立大学の金崎先生から進化計算による宇宙ゴミを投棄する衛星の軌道設計について伺いました。

かなざき まさひろ
金崎 雅博

東京都立大学 システムデザイン学部 教授 博士(情報科学)

Q1 先生の研究および研究室のご紹介をお願いします。

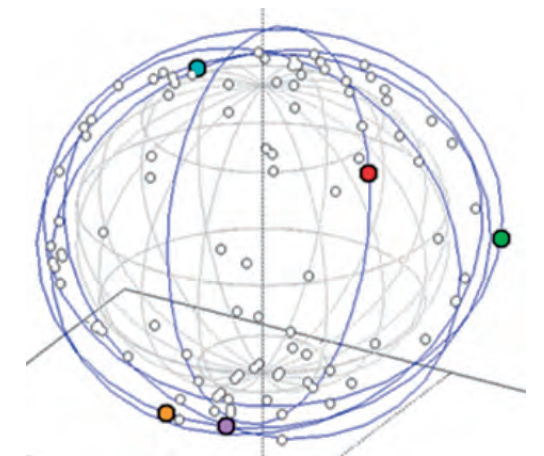
私は、東京都立大学 システムデザイン学部 航空宇宙システム工学科で、未来の航空機と宇宙機の検討を行っています。超音速旅客機と火星探査航空機の空力設計、ハイブリッドロケットの設計、投棄衛星の軌道の最適化などに対して、進化計算法などによる設計の汎用化を目指しています。進化計算法は生命の進化をコンピュータで模擬する手法で、航空機の形状や宇宙機の軌道に関するパラメータなどを生物の遺伝子とみなし、コンピュータ上で進化させていくことができる方法です。進化計算法などによる設計の研究においては、コンピュータで設計解を評価する基盤づくりの研究と、具体的な応用の両面があります。いずれも多分野に渡ったシステム設計の研究になるため学ぶべきことが多く、仮想空間でモノづくりを検討できる楽しさもあります。



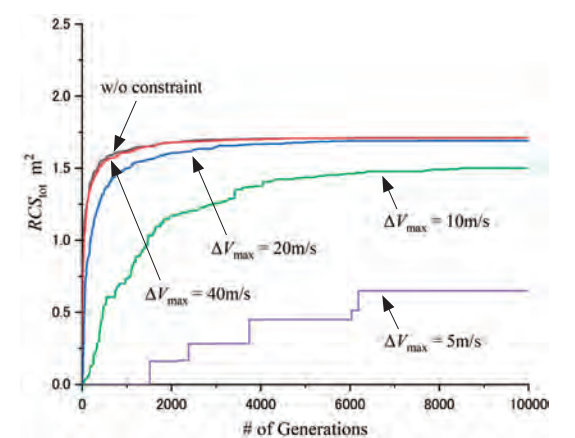
研究室ゼミの様子

Q2 先生は、2019年度 研究者海外研修助成を使って米国に行かれて「進化計算法を用いた全推進力を考慮したスペースデブリ(宇宙ゴミ、以降「デブリ」)投棄衛星の性能評価」について講演されました。本研究の成果、および本研究の今後の発展性や抱負をお聞かせください。

デブリを投棄する衛星の、デブリを追い出す順序の最適化問題は、JAXAの先生と共同で始めたものです。私自身は当時、衛星の軌道に関して評価を行う経験はありませんでしたが、当研究室で開発した最適化手法の実装は容易で、進化計算法の汎用性の高さを示すことができました。そして、NASAなどの研究結果を参考に、デブリの処理効率を示すことができました。特に、処理衛星の軌道を計算することにより、右のグラフに示すように、世代数(繰返し計算数)を増やすと処理できるデブリを増やすこと、および、燃費効率を上げると処理できるデブリを増やすことがわかりました。今後のデブリ処理ミッションの検討に役立つものと考えています。近年、進化計算法や機械学習に基づく最適化の実応用が盛んで、当研究室でもさまざまな方法を研究しています。今後は、こうした手法をデブリの投棄衛星の軌道設計以外にも、宇宙輸送機や人工衛星の設計、超音速航空機、小型無人航空機の運用などへの応用を進めて行きたいと考えています。



白い丸は地球の低軌道上を周回するデブリ、色付きの丸は処理目標のデブリ



RCS:処理可能となるデブリの総面積 of Generations;世代数(繰返し計算数) ΔVmax:燃費に相当する総増速量別線図



公益財団法人
スズキ財団

<https://www.suzukifound.jp/>



機械工業の発展を願って

スズキ財団は、日本の社会の発展に貢献してきた機械工業の飛躍のため、科学技術に関する研究に従事する全国の大学、大学院、高等専門学校及び、公的研究機関の研究者を支援しています。

設立 スズキ株式会社創立60周年を記念して、1980年3月に設立されました。

活動実績 これまでの43年間で、全国の研究者の皆様や海外からの研究留学生に累計2,037件、総額25億7,748万円の研究助成を実施しました。

また、スズキ財団創立40周年を記念して創設した顕彰事業「やらまいか大賞」と「やらまいか特別賞」は、2023年2月に第3回授賞式を行いました。

総資産 111億1,193万円(2023年3月末)



公益財団法人
スズキ教育文化財団

<https://www.suzuki-ecfound.com>



青少年の健全育成を目指して

スズキ教育文化財団は、静岡県内の高校生や静岡県出身の大学生に対する返済不要の奨学金給付や特別支援学校で学ぶ子どもたちが使用する物品の寄贈、外国人学校で学ぶ児童・生徒への支援を行っています。

設立 スズキ株式会社創立80周年を記念して、2000年10月に設立されました。

活動実績 これまでの23年間で、577名に、総額4億4,182万円の奨学金を、特別支援学校に総額1億980万円の物品をお届けすることができました。

総資産 47億3,475万円(2023年3月末)



公益財団法人
鈴木道雄記念財団

<https://www.smmfound.suzuki>



社会福祉の向上・スポーツの普及振興に貢献します

鈴木道雄記念財団は、社会福祉法人への福祉車両等の寄贈、児童・青少年に対するスポーツの普及・振興事業への助成を行っています。

設立 スズキ株式会社の創業者鈴木道雄の遺徳を偲び、鈴木家が同社株式25万株を寄付して2018年1月に設立されました。

活動実績 これまで、静岡県内の社会福祉法人37団体に福祉車両を寄贈したほか、スポーツ指導者の育成や児童・青少年がスポーツにかかわる機会の創出を行う団体に2,257万円の助成を行いました。

総資産 11億6,782万円(2022年9月末)



静岡県西部にはこの地域の方言で、「とにかくやってみよう」「やろうじゃないか」という意味の「やらまいか」という言葉があります。

これは、遠州人の「あれこれ考え悩むより、まず行動しよう」という進取の精神を表すものと言われ、チャレンジ精神を大切にする風土を育てています。

これを合言葉に、自動車産業や楽器産業、オートバイ等々世界を代表する企業を輩出してきました。

やらまいか 2023 October Vol.20

発行日:2023年10月

<https://www.s-yaraimaika.jp/>

発行/スズキ株式会社
編集責任者/山岸 重雄

スズキ株式会社 本社:〒432-8611 静岡県浜松市南区高塚町300 ホームページ:<https://www.suzuki.co.jp/>

公益財団法人スズキ財団:〒105-0021 東京都港区東新橋二丁目2番8号 ホームページ:<https://www.suzukifound.jp/>

表紙題字/平形 精一(静岡大学名誉教授)

