

NIT, Suzuka College



Technology Newsletter

鈴鹿高専技術便り

第 18 号

ソサエティ 5.0 とインダストリー4.0

鈴鹿工業高等専門学校 校長
吉田 潤一



ソサエティ 5.0 という言葉が最近社会のいろいろな場面で使われるようになってきました。ソサエティ 5.0 は日本政府が策定した「第 5 期科学技術基本計画」（2016～2020 年）の中で提唱された概念で、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会です。ソサエティ 1.0 の狩猟社会、2.0 の農耕社会、3.0 の工業社会、4.0 の情報社会に続く、新たな社会をめざしています。そして、内閣府などを中心に産業界も加わってソサエティ 5.0 を実現するために推進策の具現化が始まっています。

また、AI 等の先端技術が教育に与える影響も大きく、学びの在り方の変革が起こりつつあります。文部科学省でも、ソサエティ 5.0 における学びの在り方、求められる人材像が検討されています。学校も一斉一律授業から個人の進捗や能力・関心に応じた学びの場への変革が求められています。また、同一学年に加え、学習到達度や学習課題等に応じた異年齢・異学年集団での協働学習や、社会と連携した多様な学習プログラムも広まっていくことでしょう。（裏面に続く）

目次

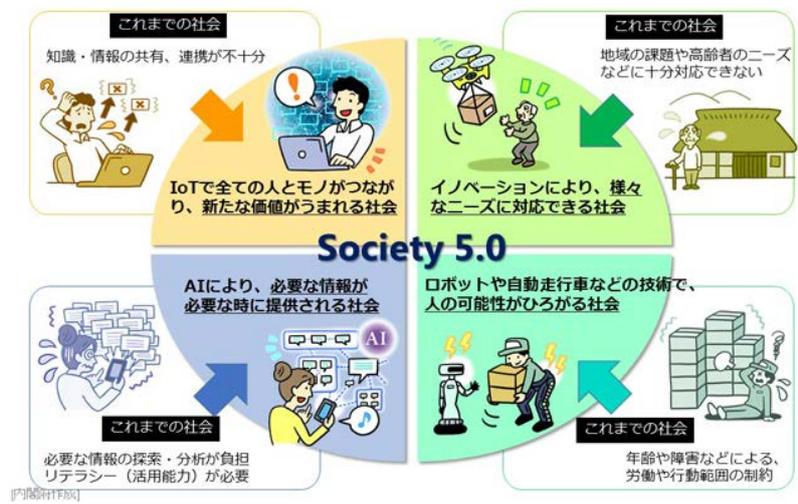
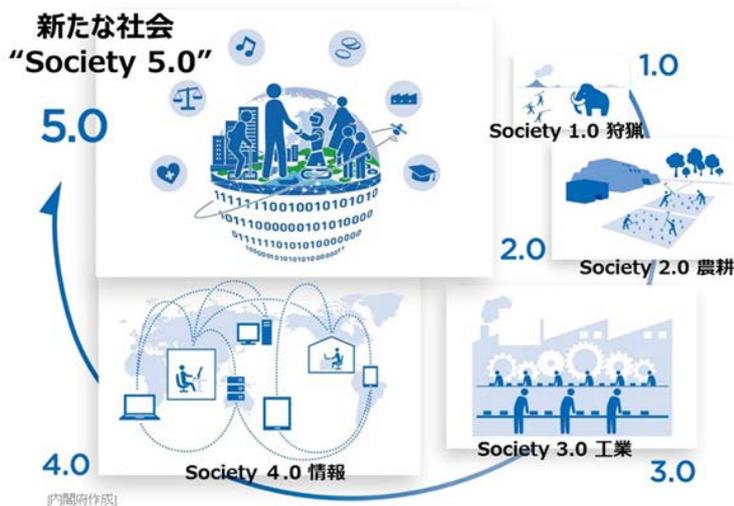
ソサエティ 5.0 とインダストリー4.0 (吉田 潤一)	1
「専攻科高度化改組」新専攻の紹介 (近藤 邦和)	3
鈴鹿高専が進める共同研究の新たな形 ～産学官協働研究室の設置～ (横山 春喜)	5
産学官協働研究室の民間企業の紹介 (ミズノテクニクス株式会社、株式会社ディ・アンド・ディ)	7
エコカープロジェクトの活動紹介 (横山 春喜)	9
鈴鹿高専テクノプラザの現状と今後の展望 (澤田 善秋)	10
研究者紹介 プライバシー保護技術を活用した安全な個人情報利活用の研究 (正木 彰伍)	11
研究者紹介 女性アスリートのエネルギー不足と健康障害について考える (村松 愛梨奈)	13
研究者紹介 見えない磁界を可視化する技術 ～磁気光学イメージングの応用～ (橋本 良介)	15
お知らせ, 行事予定, 編集後記	17

ソサエティ 5.0 と関連してインダストリー4.0 という言葉も世界的に広まってきています。インダストリー4.0 とは、ドイツで提唱された「これからの製造業や産業のあり方」で、製造業で人の知的作業や器用さを必要としていた作業を、AI と IoT 機器によって代替していく新たな産業革命です。情報技術やコミュニケーション技術により、モノや方法の情報をデジタル化することによって、製造・生産の手段と方法が変わります。作りたいものと作り方のデジタルデータがあれば、ロボットや自動装置によって世界中、必要な場所で必要な時にモノづくりができる時代が来る日が近いうちに来ると期待されています。

このように、今、社会の大きな変革が始まろうとしています。大変革の時は、先が見えないので不安感が先走りがちですが、それに打ち勝って自ら未来を築いていくことが必要なのではないのでしょうか。パーソナルコンピュータの父と呼ばれる計算機科学者アラン・ケイは、「未来を予測する最良の方法は、それを発明してしまうことだ。(The best way to predict the future is to invent it.)」 と言っています。まさに、現代を生きるひとりひとりが、未来を発明する時代が来たのではないのでしょうか。

【略歴】

1975 年 京都大学工学部合成化学科卒業。1981 年 京都大学工学博士。京都工芸繊維大学、ウィスコンシン大学、大阪市立大学、京都大学大学院工学研究科を経て、2018 年より現職。専門は有機合成化学分野。2013 年 日本化学会賞、2015 年 紫綬褒章。



「専攻科高度化改組」新専攻の紹介

鈴鹿工業高等専門学校

校長補佐 専攻科長

機械工学科 教授

近藤 邦和



本校専攻科は、平成 29 年 4 月の高度化改組により、従来の 2 専攻（電子機械工学専攻・応用物質工学専攻）から 1 専攻（総合イノベーション工学専攻）3 コース（環境・資源コース、エネルギー・機能創成コース、ロボットテクノロジーコース）となりました。専攻科は 2 年間の教育課程のため、今年度が完成年度であり、以下に「改組の概要」と「これまでの状況」について説明いたします。

【改組の概要】

総合イノベーション工学専攻では、異分野の融合・複合化により境界領域的な新分野に対し、各専門分野で培った高い技術を発展させるとともに、次世代の新技术を創成できる広い視野と幅広い知識を有した創造的実践的技術者を育成することを目的としています。本専攻には 3 つのコースを設けていますが、学生は 1 つのコースを主コースとして選択するとともに、別のコースを副コースとして選択することができます。

環境・資源コース

地球温暖化や酸性雨に代表される環境問題、自然環境破壊抑制のための環境保全、バイオマス・鉱物・水・生物・海洋等各種天然資源の有効利用、環境調和型資源リサイクルによる循環型社会の構築等を行うために、機械、電気・電子、情報・通信、生物、化学、材料等の幅広い分野の中から複数の分野を融合・複合させた分野横断的教育プログラムで達成される能力を身につけた創造的実践的技術者を育成します。

エネルギー・機能創成コース

水素エネルギーを含む次世代の新エネルギー開発、その安定供給、輸送や利用における効率化や関連機能材料等に関わる技術開発を行うために、機械、電気・電子、情報・通信、生物、化学、材料等の幅広い分野の中から複数の分野を融合・複合させた分野横断的教育プログラムで達成される能力を身につけた創造的実践的技術者を育成します。



専攻科高度化改組の概要

ロボットテクノロジーコース

自身の専門分野を軸としてロボットを構成する技術を高度化し、イノベーションの創出や革新的な応用技術を社会に還元するために、機械、電気・電子、情報・通信、生物、化学、材料等の幅広い分野の中から複数の分野を融合・複合させた分野横断的教育プログラムで達成される能力を身につけた創造的実践的技術者を育成します。

専攻科の改組とともに、今後益々深度化するグローバル化、ボーダレス社会において国際的に通用する高度な技術を持ち、リーダーシップを兼ね備えた人材を育成するために、学科第1学年から専攻科2年次までの7年間にわたるグローバルエンジニアプログラムを構築しました。

グローバルエンジニアプログラム

本プログラムでは、グローバルエンジニアとして求められている英語力、交渉力、企画力、実行力、経営力、マネジメント力、さらに専門分野の異なる学生が共に課題に取り組むことで順応力および強靱さ、優れた人間力を涵養します。専攻科修了時において、「上級英会話」、「グローバル・リーダー論」、「国際関係論」、「国際インターンシップ」の単位を修得し、TOEICスコア 650 以上であれば、本プログラムを修了できます。

【これまでの状況】

現在、2年次後期に新設された、各コースの必修科目である「海洋環境学」、「次世代エネルギー工学」、「実践メカトロニクス」が実施されています。ここでは、昨年度より実施されている「国際インターンシップ」、「グローバル・リーダー論」について紹介いたします。

昨年度の「国際インターンシップ」では、三重県内の企業2社（1社は鈴鹿高専テクノプラザ会員企業）にお世話になり、タイ王国の現地法人において約2週間の海外工場実習を行いました。その様子を学外において発表いたしました。また、「グローバル・リーダー論」では、国際的な活動経験ならびにグローバル展開に関する高い識見を有する5名の講師（西岡慶子、橋本正敏、上島憲、齊藤正美、新田保次（敬称略））の皆様から、自らの経験・考え方についての講義を聴き、つづいてその講義の中で提示されたテーマに基づき、グループ討議を行い、グローバル・リーダーとしての資質を高めていただきました。今年度も、昨年の問題点を修正しつつ、現在実施中でありま。



「国際インターンシップ」についての外部発表

【おわりに】

専攻科の授業、特に「グローバルエンジニアプログラム」に関わる新設された授業につきましては、連携・協働が無くては成り立ちません。皆様の一層のご支援を、よろしくお願い申し上げます。

「鈴鹿高専が進める共同研究の新たな形 ～産学官協働研究室の設置～」

鈴鹿工業高等専門学校

研究主事

電気電子工学科 教授

横山 春喜



本校は、平成 30 年 4 月より、企業との共同研究を進める「産学官協働研究室」を開設することとなりました。本校の学生や教員を民間企業の研究に参加させることで、教育と研究を発展させることが目的です。地域企業・地域社会から経費・人材を受け入れて、鈴鹿高専内に独立研究室を設置・運用し、本校の人材・研究機器（共同研究推進センター等）と協働して、本校の教育研究の進展及び充実を図るとともに、未知の問題を解決し新たな価値を創造する研究を実施し世界・社会へ貢献します。

図 1 に産学官協働研究室のイメージを示します。民間企業からは、企業技術者が教員として就任します。その際に資金を支出します。鈴鹿高専からは、教員が構成員として参画します。研究機器を提供し、研究運営を支援します。加えて、学生（本科生および専攻科）も卒業研究・特別研究や学内インターンとして参画します。

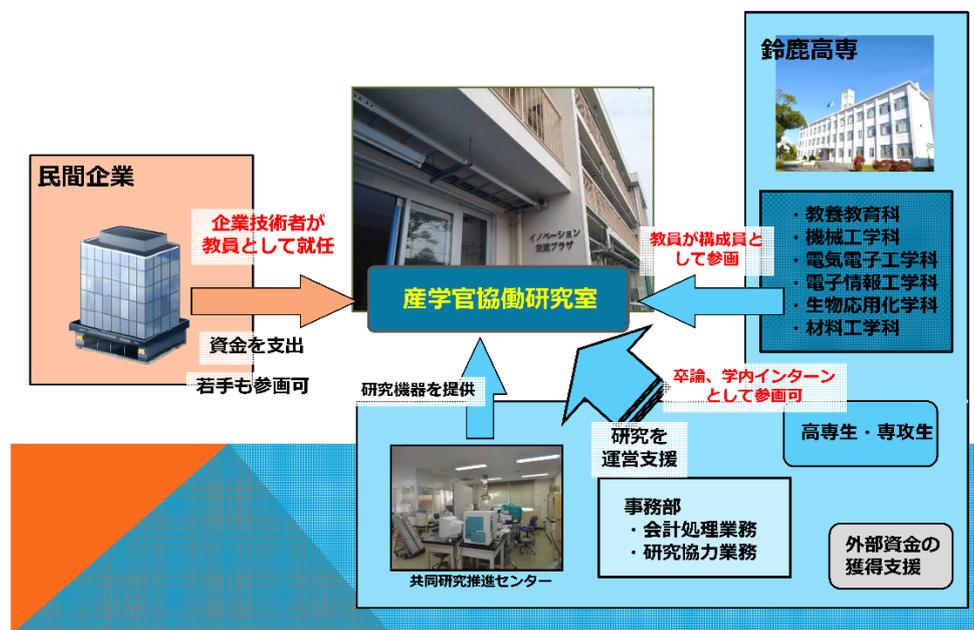


図 1 産学官協働研究室のイメージ

構造としては、独立研究室を学内（例：共同研究推進センター内）に設置します。構成員は、企業従業員 1 名以上、本校教員 1 名以上の教員数 2 名以上です。その他構成員として、学生と研究員・事務補助等を必要に応じて配置します。企業従業員の役割は、企業に雇用されたままで本校教員（客員教授等）として本研究室に所属します。本校は、中規模高等教育機関として協働研究を推奨します。

企業側の利点については、鈴鹿高専の研究リソースを活用して、企業の裁量で研究を運営できます。

財務的利点：外部に研究室を新設（企業内で新たに設置するより充実・安価で実施化）

研究的利点：企業の裁量で研究方針・計画を決定

情動的利点：研究の進捗状況により新たな知見が必要となった場合、本校の他学科教員等に迅速にアクセス可能

人的利点：学生、専攻科生に対して直接的に研究指導によるアクセス、若手従業員も参画でき企業側の研究能力の向上

本校の利点については、企業の人材・資金を取り込み、社会ニーズに即した教育・研究を促進できます。

財務的利点：新たな産学連携の形態により安定した収入の確保、間接経費を利用した設備等の更新

研究的利点：学科横断的に複数教員の組織として中長期的研究の実施、

企業が持ち込む社会のニーズを踏まえた研究テーマの創出

人的利点：研究費は付いた研究指導が可能となり、支援担当の教員・学科の負担減

がそれぞれ挙げられます。

表1に産学官協働研究室と従来制度の比較を示します。現在、多くの国立大学では同様の研究室設置が可能となっていますが、大企業向けと思われる金額設定等の形態になっており大規模大学に集中して実施されているのが実状です。中規模高等教育機関の本校としては、真に必要なとされるレベルで実施します。ご興味ある方はお尋ねください。

表1に産学官協働研究室と従来制度の比較

	産学官連携講座	従来の共同研究・受託研究	寄附講座・寄附研究部門
独立研究室の設置	○	× ・想定なし	○ ・寄附により設置可能
企業の意向に沿った研究方針	○ ・企業の意向に沿って、柔軟に対応可能	△ ・双方が離れて研究実施のため、意思疎通に時間が必要	× ・学校の意向に沿って決定
企業からの研究費の支弁	○ ・研究室の研究運営費として柔軟に支弁	△ ・一般的な什器類の購入は想定なし	△ ・受入した寄附金により支弁
企業に継続雇用されたままで企業技術者の受入	○ ・客員教授等の称号付与により受入 ・企業からの推薦を考慮	× ・想定なし ・他の規則を適用して、該当する者を客員教授等の称号付与による受入は可能	× ・受入した寄附金により適切な教員を採用等を実 ・学校の意向に沿って決定
学生への研究指導 (学内企業イターン、卒論指導)	○ ・企業との合意により柔軟に対応可能 ・研究運営費を利用可能	× ・想定なし	△ ・学校の意向に沿って決定
知的財産の企業側時分	○ ・貢献度を考慮して双方に帰属 ・研究室、研究機器の供与により、本校は更なる貢献度を依頼可能	○ ・貢献度を考慮して双方に帰属	× ・学校に全て帰属

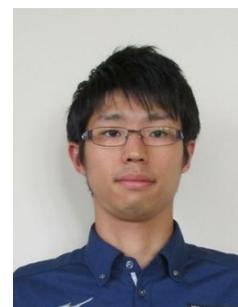
次ページに産学官協働研究室の民間企業2社を紹介します。

「産学官協働研究室 ミズノテクニクス株式会社」

ミズノテクニクス株式会社
生産技術部 専任次長
鈴鹿工業高等専門学校
客員教授
益田 直幸



ミズノテクニクス株式会社
生産技術部
鈴鹿工業高等専門学校
客員研究員
加島 匠



平成30年度4月より、産学官共同研究室を開設致しました。目的は、スポーツ及び産業用材料の複合材料の研究開発です。ミズノテクニクスでは、スポーツ用具の開発・生産はもとよりCFRP（炭素繊維強化プラスチック）材料を使用した産業用複合材料の開発・生産も多数行っています。スポーツ用具で30年以上培ったCFRP（カーボン）材料のノウハウを産業用部材に水平展開することで、新たな分野にチャレンジしています。

中でも、最近注目されている技術は自動車用途向けのカーボン材料です。この材料は、FCV車『ミライ』に搭載された水素タンク用の強化部材として使用されています。ここ鈴鹿市も水素社会の実現に向けて活動されており、今後も鈴鹿高等専門学校との産学官連携により取り組んでいきたいと考えています。

ミズノテクニクス複合材料研究室では、材料工学科、機械工学科の先生、学生と共に複合材料の衝撃試験、疲労試験等に取り組んでいます。特に、カーボンナノチューブを使用した複合材料の機能、特性評価をメインに研究しています。

またスポーツ用品では、各種材料をその競技にあった試験方法で、破壊試験や強度試験、材料分析等を行っています。産業用途向けカーボン材料の各種試験に関するノウハウはまだまだ確立されたデータも少なく、今後それらのデータを蓄積することによってより高機能の製品化や設計へのフィードバックはもとより省エネルギー、省資源、ハイスピード、コスト低減等に繋げていきたいと考えています。



ゴルフクラブ用カーボンナノチューブ搭載シャフト



トヨタ自動車 『ミライ』

「産学官協働研究室 株式会社ディ・アンド・ディ」

株式会社ディ・アンド・ディ
技術開発部 課長
鈴鹿工業高等専門学校
客員教授
佐野 勝彦



株式会社ディ・アンド・ディ
技術開発部
鈴鹿工業高等専門学校
客員研究員
野田 美和



「株式会社ディ・アンド・ディ」は四日市市の「鈴鹿山麓リサーチパーク」内に所在する、社員数7人の研究開発型の企業です。喧騒とかけ離れ、時折野生動物が現れるような、のどかなで落ち着いて仕事ができる環境にあります。代表が鈴鹿高専の卒業生であり、社員にも鈴鹿高専出身者がいること、加えて、長年様々な技術相談を受けていただいていたこともあり、この度の産学連携協働研究室の設置につながる事となりました。

弊社の基本的な技術は、ケイ素と酸素からなるシロキサン結合 (Si-O) を主骨格とする、無溶剤の1液型無機系封孔剤「パーミエイト」に関するものです。無機系であるため、炭素結合を主骨格とした有機系と異なり、耐候性・耐熱性に優れており、屋外でも長期にわたり劣化することがありません。「パーミエイト」は、低い表面張力と粘度を持ち、マイクロメートルレベルの細孔にも浸透して硬化すること（これを封孔といいます）が最大の特長です。“孔”がある材料であれば“封孔”することができます。元々は溶射という表面処理の封孔剤をターゲットに開発をスタートしましたが、現在では適用範囲を広げ、コンクリートや岩石といった“孔”を有する材料の保護剤などに多く使用されています。有機溶媒も水も含まない無溶剤系ですので、溶剤蒸発後に発生する空隙ができず、安定した防錆・絶縁といった機能を発揮できます（図1）。また、従来法では、封孔とその上の塗装は別工程であったものを、パーミエイトを用いることで同時に施工が可能となります（図2）。工程短縮は、規制が必要な場所では特に有効となります。さらに含浸のみではなく、塗膜としても使えるように開発をおこない、高速道路・橋梁といったインフラ設備を中心に幅広く使われています。

現在、パーミエイトをさらに高機能化し、その科学的理解を深めるために産学連携協働研究室を開設し、鈴鹿高専の先生方の高度な知識と研究力の助力を受けて研究を進めています。

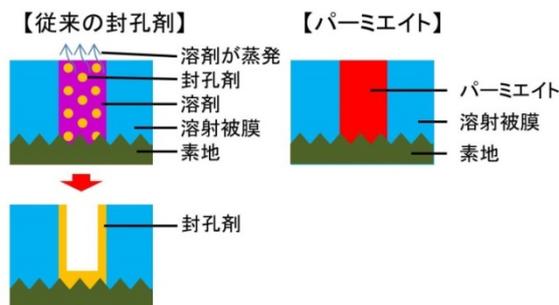


図1 従来の封孔剤とパーミエイトの違い

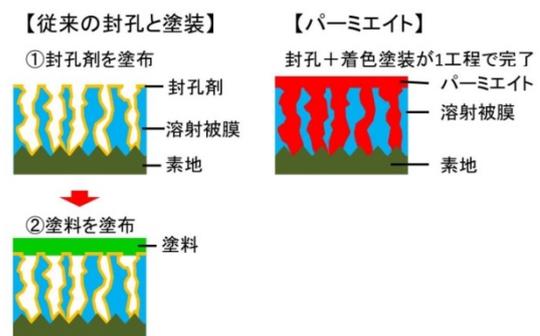


図2 従来法との封孔・塗装工程の違い

エコカープロジェクトの活動紹介

—2018 Ene-1 GP SUZUKA に参戦して—

鈴鹿工業高等専門学校

エコカープロジェクト責任者

電気電子工学科 教授

横山 春喜



エコカープロジェクトには現在、学科1年生から専攻科2年までの40名が所属しており、ソーラーカー、低燃費エンジン自動車、電気自動車、電気自転車の設計・作製を行い、これらの車両を用いた競技大会（年間4大会程度）に参戦している。この技術便りでは、8月に開催されたEne-1 GPに向けたチームの取り組みとその成績について紹介する。

Ene-1 GPは、2011年8月から鈴鹿サーキットで毎年開催されている充電式の単三電池40本を動力源としたエネルギーマネジメント競技である。Ene-1 GPには、参加チームが競技規定に従って設計・自作した電気自動車を用いて競技する「KV-40 チャレンジ」と市販の自転車を改造・電動化して競技する「KV-BIKE チャレンジ」のレースがある。Ene-1GPへの参加台数は年々増加しており、2018年はKV-40で102台、KV-BIKEで41台の競技車両が参戦した。

KV-40チャレンジ用車両は流体力学シミュレーションで車体形状を設計し、軽量化と剛性向上を実現するためにアラミドハニカムと炭素繊維強化プラスチックを用いてドライバーを覆うカウルを作製した（写真の左上、黒い車両）。また、走行の安定性を向上するためにタイヤホイールを自作し、エネルギー効率を向上するために可変界磁モーターを採用するとともにその操作を手元のレバーで制御できるようにした。さらに、安全性向上のために前後輪ともにディスクブレーキ化を行い、駆動部分の保守が容易になるよう、リアカウルの取り外しを可能にした。KV-40チャレンジでは残念ながら走行中に前輪がバーストし、リタイヤしてしまいましたが、軽量かつ高剛性の構造を目指した車両で、安心して運転できるマシンであることが認められ、技術賞を獲得した。

KV-BIKE チャレンジ用車両は、転がり抵抗が少ないエコラン用タイヤを採用できるように20インチの自転車をベースに作製した（写真の右下、黒い車両）。ドライバーがレース中に前傾姿勢を保ち、空気抵抗を極限まで低減できるよう、後輪に足を載せるステップ、サドル部分に腹置きを設置して、ハンドルはフロントフォーク横に配置した。また、試走を繰り返すことでギア比の最適化を行い、機械抵抗を低減するために動力を一つのチェーンで伝達できるようにした。さらに、エネルギーマネジメントを走行中に容易にできるように手元に積算電力計と電圧切り換えスイッチ（48V/24V）を配置した。この車両はロングディスタンスで8周の走行を達成し、1台の車両で、一般部門3位、大学・高専・専門学校部門2位、ミツバ賞の三つの賞を受賞した。



Ene-1GP レース後の集合写真

鈴鹿高専テクノプラザの現状と今後の展望

鈴鹿工業高等専門学校
 テクノプラザ事務局次長
 生物応用化学科 嘱託教授
 澤田 善秋



鈴鹿高専テクノプラザは、鈴鹿高専の人的・知的技術資源を活用して企業の活性化に役立てるとともに、高専の教育研究の振興に協力することを目的として、平成25(2013)年3月に設立し、活動を始めて6年目になります。会員数は年度を重ねる毎に増加して、法人・団体・企業会員が昨年度68社から現在では109社、特別会員（地方公共団体及び公益法人等）が12機関、個人会員が12名となりました。

会員の皆様には多大なるご支援を頂き、深く感謝申し上げます。テクノプラザでは、企業様の鈴鹿高専へのご支援にお応えすべく、企業活動に少しでもお役に立てるように、情報の提供、企業情報の学生への紹介、企業交流会等の活動を実施しています。詳しくは以下のURLをご覧ください。

鈴鹿高専テクノプラザ HP <http://www.suzuka-ct.ac.jp/facilities/techno-plaza/>

企業情報の学生への紹介では、毎年11月に「合同業界説明会」を開催し、就職希望の140名余の学生に対してテクノプラザ加盟企業様の業界についての情報提供を行っています。参加企業数は、昨年度の31社に対して、本年度は50社の企業様に参加頂きました。また、本年度は、学科4年生・専攻科1年生に加えて学科3年生および保護者も自由参加としました。今後の取り組みとしては、会員企業数および個人会員数を当面各々120社、100名まで増強し更なる規模拡大を図ります。方策のひとつとして、卒業生を対象とした個人会員の増強を考えています。



合同業界説明会風景（2018/11/7）

本校を巣立った卒業生は9千名を超え、各企業、大学等で活躍され定年退職を迎えた卒業生も千名を超えると推定されます。卒業生の定年退職者を会員企業のニーズに合わせて派遣し、現役時代の知識、技能の有効活用を図る仕組み（知的シルバー人財バンク）を新たに創設します。

業界トップレベルの知識、経験やノウハウを埋もれさせることなく、地元企業様に提供できるシステムの構築を図り、取り進めてまいります。さらに、卒業生の転職希望者を「おしごと広場みえ」(<http://www.oshigoto.pref.mie.lg.jp/hiroba/>)を通じて会員企業様に紹介できるように仕組みを検討中です。詳細は、本校および同窓会HPを通じて、通知させていただきます。

お問い合わせ・お申し込みは下記連絡先までお気軽に！

連絡先

鈴鹿工業高等専門学校 総務課（鈴鹿高専テクノプラザ 事務局）

Tel 059-368-1717

〒510-0294 三重県鈴鹿市白子町 FAX:059-387-0338
 Mail: technoplaza@jim.suzuka-ct.ac.jp

【研究者紹介】プライバシー保護技術を活用した安全な個人情報利活用の研究

正木 彰伍 (Masaki, Shogo)

鈴鹿工業高等専門学校 機械工学科 助教

所属学会：日本天文学会

研究分野

プライバシー保護

データマイニング

宇宙論



使用・応用分野

1. 個人情報利活用
2. データマイニング

キーワード

個人情報、プライバシー保護、匿名化

1. はじめに

近年の情報通信技術の発展や様々な個人向けサービスの出現により、個人にまつわる情報（個人情報）が事業者に大量に蓄積されるようになってきている。個人情報をデータマイニング技術を駆使して分析することで、個人の趣味趣向が見えてくるのが期待される。これに即したサービス内容とすることで、個々人により適したサービスの提供が可能になる。スマートフォンで表示される広告が自分の興味に即したものになり、思わずアクセスした経験がある読者もおられるかと思う。このように個人情報には、ビジネス上の価値がある。

個人情報の価値は、一事業者内に閉じるものではない。ある事業者が、他の事業者が保有するデータを入手、分析することにより、まったく新たな知見が得られることが期待できる。このような第三者による利活用は、昨今ニーズが高まっている。しかし、個人のプライバシー侵害のリスクやそもそも個人情報保護法の下、個人の同意取得が必要といった障壁があった。

このような時代背景の中、個人情報保護法が改正された。2017年5月に施行されたこの改正法の中で、最も注目を集めているのが匿名加工情報という新たな情報種別の設定である。これは、特定の個人が識別できないように個人情報を加工したものを指す。匿名加工情報として適切に加工したものであれば、一定のルールの下、第三者提供を含む二次利用が可能となった。これにより、個人情報利活用の促進が進むと見られている [1]。

個人情報と一言で言っても様々な形態が考えられる。例えば、顧客リストや購買活動の履歴

がある。筆者は其中でも、個人の移動履歴データに着目して研究を行ってきた。本稿では、その一例である時空間クラスタリングを利用した移動履歴の k -匿名化について紹介する。

2. 移動履歴データの期待とリスク

スマートフォンには、GPS が搭載されており、位置情報に連動したサービスを受けることができる（例：地図アプリ）。逆に言えば、事業者にはユーザーの位置情報の時系列、すなわち移動履歴データが蓄積されることになる。図1は、擬似的に生成された首都圏のある日の通勤時間帯における個人の移動履歴データである [2]。周辺地域から通勤のため首都圏に人が流入していることが見て取れる。

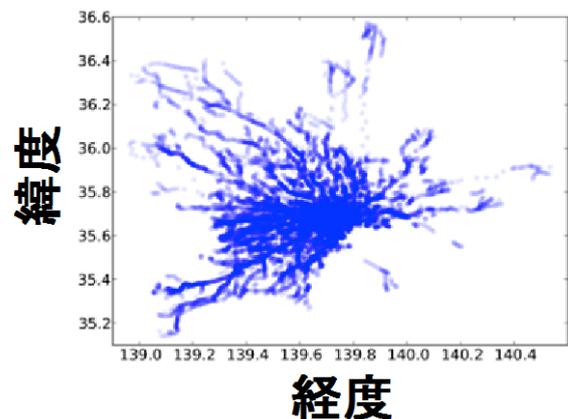


図1：首都圏のある日の通勤時間帯における個人の擬似移動履歴データ

移動履歴データを分析することで、「どのような人がどのような場所に行くか」「ある場所に訪れた人が次にどこへ向かうか」といったことが見えてくる。これらの知見は、位置情報に即したレコメンドサービス、小売業者の出店計画、

公共交通機関を含めた都市計画の立案など様々な分野で活用できると期待される。

一方で、移動履歴は個人特定のリスクが高いことでも知られている。24時間365日、常に誰かと行動を共にすることは想像しづらいかと思う。つまり移動履歴は、個人でユニークになりやすい。そのため、特定個人の識別が容易に行えてしまう可能性が高い。

3. 時空間クラスタリングを利用した移動履歴の k -匿名化

逆に言えば、個人の個性を削いでしまえば個人特定のリスクが下がるとも言える。あるデータの中に、少なくとも k 人以上同じデータを持つ個人が含まれるよう加工する手法を k -匿名化と呼ぶ。具体的には、図2のように、データを荒くする・削除する・情報を書き換えるといった加工を行う。

氏名	性別	年齢	職業
安部	女	37歳	会社員
井上	女	35歳	会社員
宇部	男	51歳	公務員
榎本	男	57歳	公務員

匿名化

氏名	性別	年齢	職業
安部	男	30代	会社員
井上	女	30代	会社員
宇部	男	50代	公務員
榎本	女	50代	公務員

図2：匿名化の例

移動履歴に対しても k -匿名化を行う研究が行われている。しかし、移動履歴が持つ固有のユニーク性を低減するためには加工の度合いが強くなる。例えば、ユニーク性が十分適合できなかったために、データに含まれる個人の大部分を削除するといったものがある。これでは、データの利用価値が毀損されてしまう [3]。

そこで筆者は、利用価値をより維持した移動履歴データの k -匿名化を検討した [2]。それまでは、緯度・経度のみを汎化し、それでもユニークな個人の移動履歴は削除するといったことが行われていた。ここに、時刻の汎化も加えれば、削除される人数を減らしても k -匿名化が実現できると考えた。

より具体的には、時刻-緯度-経度の3次元時空間の中で、位置情報のクラスタリングを計測し、同一クラスター内に含まれる位置情報をクラスター重心に汎化するという手法を取った。

図3は、考案した手法で k -匿名化した移動履歴データ（黒い点）と元データ（青い点）を比較している。データ量は減ってしまっているが、

おおよそその特徴は残していることが見て取れる。より定量的に言えば、緯度・経度のみを汎化と比較して、同程度の加工度合いで、人数を約10倍維持できる場合があることを示した。

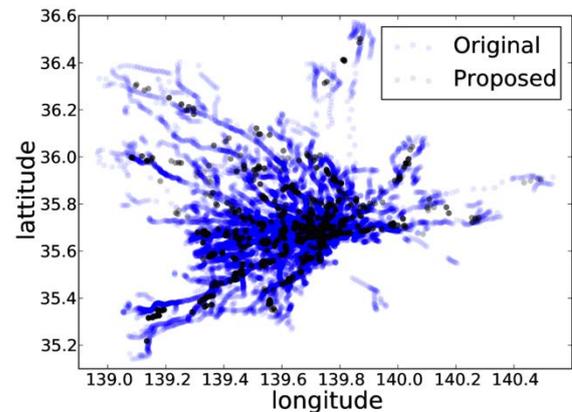


図3：移動履歴の k -匿名化

4. 今後について

k -匿名化は、元のデータを背景知識として持った攻撃者であっても、特定個人を $1/k$ 以下の確率でしか正しく識別できないことを保証する。しかし、強すぎる攻撃者を仮定しているとも言える。なぜならば、ある一個人のデータをまったく同一の時刻で複数の事業者が取得することは考えにくいから、元データとまったく同じデータを保有している攻撃者は存在しないのが自然と考えられるからである。そのため、より現実的な背景知識を持った攻撃者への対策として必要な加工度合いはより弱いものになると予想される。現在、より現実的な背景知識を持つ攻撃者が特定個人の識別を試みた際のリスクを評価する研究に取り組んでいる [4]。

5. 参考文献

- [1] 匿名加工情報に関する技術検討WG（筆者を含む）、「匿名加工情報の適正な加工の方法に関する報告書 2017年2月21日版」、NIIウェブサイトより発表（2017）
- [2] 正木彰伍、長谷川聡、千田浩司、CSS 2016 論文集、2016 巻、2 号（2016）、pp.921-928
- [3] 高橋克巳、正木彰伍、濱田浩気、電子情報通信学会誌、98 巻、3 号（2015）、pp.193-201
- [4] 正木彰伍、CSS 2017 論文集、2017 巻、2 号（2017）、pp.143-150

【研究者紹介】女性アスリートのエネルギー不足と健康障害について考える

村松 愛梨奈 (MURAMATSU Erina)

鈴鹿工業高等専門学校 教養教育科 助教

所属学会：日本体育学会，体力医学会

ACSM（アメリカスポーツ医学会）

研究分野

運動生理学

スポーツ栄養学



使用・応用分野

1. アスリートの栄養サポート
2. アスリートの健康障害予防

キーワード

女性アスリート
エネルギー不足
健康障害

【はじめに】

近年、女性のアスリートのエネルギー不足が世界的に問題視されている。例えば、アメリカスポーツ医学会（ACSM）では、女性アスリートの三大健康問題のひとつとして「エネルギー不足」を提唱している¹⁾。エネルギー不足は、女性ホルモンの分泌に影響を与え、月経周期異常（月経異常）を引き起こすだけでなく、月経異常に伴う低エストロゲンが骨密度の低下を引き起こし、疲労骨折を誘発する¹⁾。日本人女性アスリートの約4割が月経異常である²⁾ことを考えると、その主要因であるエネルギー不足を抱えるアスリートは多いと考えられる。また、国際オリンピック委員会では、スポーツにおける相対的なエネルギー不足が発育、免疫、代謝などに影響し、深刻な健康障害を引き起こすだけでなく、持久力などのスポーツパフォーマンスにも影響すると報告している³⁾。

エネルギー不足の予防・改善のためには、エネルギー消費量に見合うエネルギー摂取量を確保することが基本であり、そのためには1日のエネルギー消費量（TEE）や身体活動レベル（PAL）を詳細に把握する必要がある。加えて、エネルギー不足の程度を把握するために、利用可能なエネルギー量（EA）の評価も重要である。

今回、筆者が行った研究として、日本人女性アスリートを対象としたTEEおよびPALを評価した研究（研究1）、EAを評価した研究（研究2）を紹介し、アスリートの栄養摂取を考える上で、エネルギー消

費量やエネルギー不足評価の重要性について考えを述べる。

【方法、結果および考察】

研究1：日本人女性アスリートのTEE、PALの検討

大学女子陸上短距離選手8名を対象に、試合調整期におけるTEE、安静時エネルギー消費量、エネルギー摂取量（EI）を測定し、PALおよびエネルギーバランス（EB）を算出した。TEEは、二重標識水（DLW）法を用いた。DLW法は精度が高く、TEE測定におけるゴールドスタンダード法とされている。また、測定はDLWの摂取と数回の採尿のみであり、拘束が少なくトレーニングの妨げにならないため、アスリートにとって最適な測定法である。EIについては食事記録法を用いて、熟練した管理栄養士の協力のもと調査および分析を実施した。PALはTEEをREEで除算し、EBはEIからTEEを減算し、算出した。

本研究では、EBが平均値よりも低値を示した選手群（poor群）と高値を示した選手群（good群）に分けて検討を行った。その結果、poor群のTEEおよびPALがgood群と比較して有意に高値を示した（TEE： $p<0.05$ ，PAL： $p<0.01$ ，表1）。一方で、EIにおいては両群間に有意差は認められなかった。

したがって、エネルギー不足の要因は、TEEやPALが高値を示すことに加えて、PALやTEEの値の変動に応じたEIの調整ができていないことが要因であると推察される。改めて、エネルギー不足予防のためには、PALやTEEの把握が重要であると考えられる。

Table 1. A comparison of energy expenditure and energy intake related measures in good and poor energy balance groups.

		good group (n=4)	poor group (n=4)
EB	(kcal/day)	-415 ± 502 **	-2044 ± 572
TEE	(kcal/day)	2537 ± 587 *	3968 ± 1088
REE	(kcal/day)	1367 ± 160	1259 ± 241
PAL		1.9 ± 0.5 **	3.1 ± 0.5
PAEE	(kcal/day)	916 ± 601 *	2313 ± 780
EI	(kcal/day)	2122 ± 172	1924 ± 698
P	(%)	14.6 ± 1.5	15.4 ± 3.7
F	(%)	25.4 ± 3.1	27.3 ± 4.1
C	(%)	60.1 ± 4.4	57.3 ± 5.1

Average ± S.D., EB : energy balance, TEE : total energy expenditure,

REE : resting energy expenditure, PAL : physical activity level,

PAEE : physical active energy expenditure,

P : protein intake, F : fat intake, C : carbohydrate intake,

* Significantly different (p<0.05) between high and low energy balance groups.

** Significantly different (p<0.01) between high and low energy balance groups.

研究 2 : 日本人女性アスリートの EA の検討

大学女子陸上短距離選手 6 名を対象に、通常トレーニング期における EA の評価を行った。EA は、EI から運動によるエネルギー消費量 (EEE) を差し引いた値を、除脂肪体重 (FFM) で除した値である。

ACSM では、エネルギー不足を示す低 EA の評価基準値を 30kcal/FFMkg/day 未満と定義しており¹⁾、この基準値を下回ると LH パルスの分泌が減少し月経異常に繋がるとされている⁴⁾。また、これらのエネルギー不足の改善には 45kcal/FFMkg/day 以上の EA が必要であることが示されている。しかしながら、本研究の EA は 26.7±13.1kcal/FFMkg/day を示しており、ACSM の基準から判断すると低 EA 状態であった。日本人女性アスリートの先行研究⁵⁾でも本研究と同程度の EA 値を示しており、諸外国の女性アスリートの先行研究^{6,7)}と比較すると、日本人の EA は低値を示す可能性が考えられる。

【結論および今後の展望】

エネルギー不足の予防・改善には、TEE や PAL を評価した上で、それらに見合う EI を把握し、EB を良好に保つことが必要である。また、研究 2 の日本人女性アスリートの EA は ACSM 基準値と比較すると低値を示す結果であった。しかしながら、ACSM における低 EA の評価基準値は、諸外国の先行研究データを参考に策定されており、人種差を考慮されていないため、基準値をそのまま日本人に適用できるかについては明らかではない。特に、研究 2 や先

行研究⁵⁾において示された EA 値は、明らかに諸外国データと比較して低値を示している。日本人における EA に関する研究は少ないため、今後より多くの日本人データの収集し、基準値の確認が望まれる。

また、EA を算出するためには心拍計を用いて運動時のエネルギー消費量を測定するだけではなく、食事記録と合わせて食事量の測定などスポーツ現場において EA を測定することはたいへん困難である。そのため、スポーツ現場においても簡易的に測定できる手法が求められる。

今後は、その手法を検討するとともに、日本人アスリートにおける EA の現状を把握し、疾病状況 (月経状況、骨密度状況) との関係性を評価することで、カットオフ値を考え、日本人独自の EA 評価基準値を検討していきたいと考える (H29-31, 科研費課題)。

【文献】

- 1) Nattiv A, Loucks AB, Manore MM et al.: American College of Sports of Medicine Position Stand: The female athlete triad. *Med Sci Sports Exerc* 2007;39:1867-1882
- 2) 能瀬さやか, 土肥美智子, 難波聡ほか: 女性トップアスリートにおける無月経と疲労骨折の検討. *日本臨床スポーツ医学会誌* 2014;22(1):67-74
- 3) Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L et al.: The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad-Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med* 2014;48:491-497
- 4) Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88:297-311
- 5) 小清水孝子: 女性アスリートの三主徴-Low energy availability-. *産科と婦人科* 2015;82(3):260-264
- 6) Woodruff SJ, Meloche RD: Energy Availability of Female Varsity Volleyball Players. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2013;23:24-30
- 7) Melin A, Tornberg ÅB, Skouby S et al: Energy availability and the female athlete triad in elite endurance athletes. *Scand J Med Sci Sports*. 2015;25(5):610-22

【研究者紹介】見えない磁界を可視化する技術～磁気光学イメージングの応用～

橋本 良介 (Hashimoto Ryosuke)

鈴鹿工業高等専門学校 電気電子工学科 助教

所属学会：日本磁気学会

電気学会 等

研究分野

磁性材料

非破壊検査



使用・応用分野

1. 磁気光学イメージング
2. 非破壊検査

キーワード

磁気光学効果、磁性フォトニック結晶、
磁性ガーネット、非破壊検査

1. はじめに

冷蔵庫の側面に磁石を貼りつけたり、黒板に連絡物を掲示したりするなど、我々は、日常の至るところで磁石を利用していると思う。では、鉄が磁石に吸着されるのはなぜだろうか。結論だけ述べると、磁石から発生した磁界により、鉄内部の磁化の方向が変位して、磁界の方向と同じ方向に様にそろい、大きな吸引力が発生することが要因である。

実は、磁界による磁化方向の変位は、鉄だけに限らず、誤解を恐れずに述べると全ての物質に生じる現象である。なぜなら、そもそも磁化は、物質を構成する電子に起因するからである。鉄は、その中でも磁化方向が様にそろい易い材料であり、専門的には強磁性体という材料に分類される。

磁界とは、非接触で物体の方向を変えたり、物体を吸着させたりすることが可能で、工業的にも多くの場面で利用されている。では、磁界を直接、目で見ることが可能であろうか。残念ながら我々は直接、目で磁界を見ることはできない。一方で、何かしらの物体や現象を介することで磁界を可視化することは可能である。

馴染みのある例を挙げると、コンパスも一つの方法である。複数のコンパスを連続的に配置することで、指針の方向により磁界をおおまかに可視化できる。また、砂鉄を利用することで同様に磁界を見ることができる。しかしながらこれらの方法は、高い空間分解能で詳細に磁界を可視化することは非常に困難である。

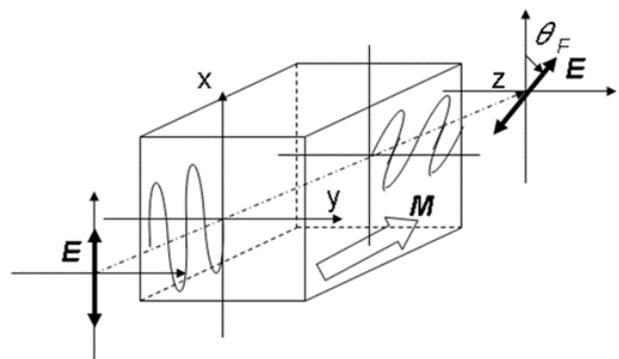
様々な手法が提案されている中で、著者は、磁気光学効果を利用したイメージングによる磁界の可視化に関して研究を行ってきた。本稿では、その内容の一部を紹介する。

2. 磁気光学効果¹⁾

光は、電磁波の中でも人間の目に見える波長帯(400 nm～800 nm 程度)の波であり、電界面と磁界面が直交するかたちで進行する。つまり光は、電界と磁界の影響を受ける。磁気光学効果とは、光と磁気との相互作用であり、磁気が光に及ぼす効果である。

電界(または磁界)面の方向が一様にそろった光を直線偏光という。強磁性体の中を進行する直線偏光は、その進行方向と平行方向の磁化の大きさに応じて回転する(図 1)。この現象を、発見者の名前からファラデー効果といい、その回転角をファラデー回転角と呼ぶ。偏光面は、人間の目に見えない情報であり、そのままでは偏光面の回転を磁界の可視化に利用することはできない。

ところが、一定の方向の偏光面の光のみ透過させる性質がある可視偏光フィルタ(偏光子)を利用すると、ファラデー回転角を光強度に変換できる。言い換えると、偏光子を通すことで、ファラデー回転角を明るさとして見るようになる。

図 1. ファラデー効果の概略図¹⁾

E : 直線偏光の偏光面、 M : 磁性体の磁化方位、
 θ_F : ファラデー回転角

3. 磁気光学イメージングの原理

式(1)は、偏光子を利用して得られる光強度とファラデー回転角との関係を表す。式(1)より、偏光子により得られる光強度(I_{out})は、磁性体の透過率(% T)とファラデー回転角(θ_F)の正弦成分の2乗に比例する。従って、得られる光強度はファラデー回転角が大きいほど強くなり、回転角を光強度として可視化できることになる。

$$I_{out} = I_{in} \times \%T \times \sin^2\theta_F \quad \dots (1)$$

I_{out} : 偏光子により得られる光強度、

I_{in} : 入射光の光強度、 $\%T$: 磁性体の透過率、

θ_F : ファラデー回転角

式(2)は、強磁性体により得られるファラデー回転角を表している。 F はファラデー回転係数といい、材料固有の値である。また、 l は磁性体の厚さであり、光が磁性体中を進行した光路長である。ファラデー回転角は、飽和磁化の値を最大値として、光の進行方向の磁化の大きさに比例する。

$$\theta_F = F \times \frac{M}{M_s} \times l \quad \dots (2)$$

θ_F : ファラデー回転角、 F : ファラデー回転係数、

M : 光の進行方向の磁化値、 M_s : 飽和磁化値、

l : 磁性体の厚さ

冒頭で述べたように磁化の方向は、外部磁界の方向や大きさによって変調される。従って、ファラデー回転角の大きさは、磁界に依存しているといえる。従って、ファラデー回転角を、偏光子を利用して光強度に変換した場合、その回転角が磁界に依存していることから、磁界を光強度として可視化できるといえる。これが、磁気光学イメージングの原理である。

4. 磁気光学材料

磁気光学イメージングで磁界を可視化するためのセンサは、当然、ファラデー回転角が大きい材料が望ましい。一方で、式(1)からもわかる通り、高い透過率を有していることも重要である。例えば、鉄の場合、 $3.8 \times 10^4 \text{ deg./mm}^D$ という驚異的な回転角を示すが、光が透過しないためにセンサとしては利用できない(※反射光を利用することはできるが、本稿では割愛する)。一方で、鉄を含むフェライト系材料である磁性ガーネットという結晶は、可視光域の波長において高い透過率を示し、比較的、大きいファラデー回転角を有しているため、磁気光学材料

として広く利用されている。中でも、誘電体多層膜で形成されるフォトニック結晶中に磁性ガーネットを挿入した人工磁気格子を磁性フォトニック結晶といい、位相干渉を利用して、特定の波長において、高い透過率と一般構造膜の10倍程度のファラデー回転角を示す理想的な磁気光学材料として知られている²⁾。著者は、磁性フォトニック結晶を、初めて磁気光学イメージング用のセンサとして利用して、非破壊検査への応用の研究を実施した³⁾⁴⁾。

5. 非破壊検査への応用³⁾⁴⁾

鉄鋼材料などの強磁性体表面に欠陥が存在する場合、磁界の印加により欠陥から漏洩磁界が発生する。図2は、鉄鋼材料表面に円柱状の欠陥を施して撮影した光学イメージ(a)と磁気光学イメージ(b)である。図2(a)の中央に見える円形の穴が、直径×深さが1 mm×1 mmの円柱欠陥である。図2(a)からは、表面の汚れなのか、欠陥なのかを判別することはできない。一方、磁気光学イメージの場合は、漏洩磁界を可視化することで、欠陥のみを判別することができる。なお、欠陥の上下で信号が切れているのは印加した磁界方向が左右の1方向であることに起因しており、磁界印加方向を左右・上下の2方向にすることで改善できる。

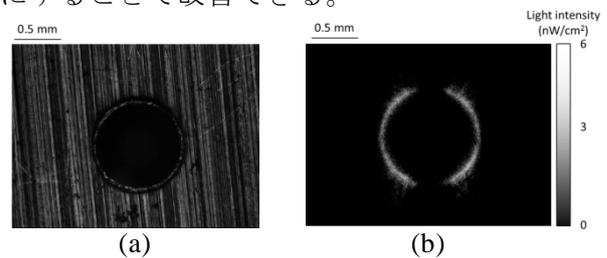


図2. 光学イメージ(a)と磁気光学イメージ(b)

6. まとめと今後の展望

本稿では、磁気光学イメージングの基本的な概要から、非破壊検査への応用例までを紹介した。今後は、欠陥の可視化だけではなく、磁界分布を可視化できる広く汎用的なセンサを開発していきたい。

参考文献

- 1) 佐藤勝昭, 「光と磁気」, 朝倉書店, (2001)
- 2) M.Inoue, et al., *J. Magn. Soc. Jpn.*, **22**, 321, (1998)
- 3) R.Hashimoto, et al., *J. Appl. Phys.*, **115**, 17A931, (2014)
- 4) R.Hashimoto, et al., *J. Magn. Soc. Jpn.*, **39**, 213, (2015)

お知らせ

平成30年度 産学官連携活動実績報告

- ◆**鈴鹿高専テクノプラザ総会** (平成30年5月29日、本校)
- ・【基調講演】高専で研究を進めるにあたっての、様々な連携の重要性について
材料工学科 教授 兼松 秀行
 - ・生体骨に近い弾性率を有する新しい生体用チタン合金の開発
材料工学科 准教授 黒田 大介
 - ・電磁気現象を利用したイメージングによる非破壊検査手法の開発
電気電子工学科 助教 橋本 良介
 - ・ヒトエグサ由来物質のバイオ市場展開を目指した取り組み
生物応用化学科 准教授 小川 亜希子
- ◆**鈴鹿市ものづくり産業支援センター 人材育成「リーダー研修」** (平成30年6月30日、本校)
- ・次世代生産技術に見る機械の知能化の実際とICT活用による仕事の見える化
機械工学科 教授 白井 達也
 - ・金属と熱処理の基礎と演習
材料工学科 准教授 黒田 大介
 - ・プロジェクト活動における苦労話（リーダーシップ、チームワーク等）
教育研究支援センター 技術職員 真伏 利史
- ◆**みえ産学官技術者連携研究会総会および三重県工業研究所事業成果発表会**
(平成30年7月2日、四日市商工会議所)
- ・【特別講演】フロー・マイクロ合成化学～産学官連携の取組から～
校長 吉田 潤一
 - ・展示タイトル「副噴流によるオリフィス噴流の制御」
機械工学科 准教授 鬼頭 みずき
- ◆**みえアカデミックセミナー** (平成30年7月14日、三重県生涯学習センター)
- ・バイオフィルムの抑制と利用について
材料工学科 講師 幸後 健
- ◆**化学・プロセス産業基礎講座** (平成30年8月～11月 5回開催、三重県産業支援センター)
- ・化学工学理論
生物応用化学科 嘱託教授 澤田 善秋
- ◆**イノベーション・ジャパン2018—大学見本市** (平成30年8月30日～31日、東京ビックサイト)
- ・展示タイトル「バイオフィルム形成抑制を有した可視光透過性膜の防汚性効果」
材料工学科 講師 幸後 健
 - ・展示タイトル「可溶化菌による低環境負荷メタン発酵技術と可溶化菌の水処理への応用」
生物応用化学科 准教授 甲斐 穂高
- ◆**鈴鹿高専テクノプラザ企業人材育成講座** (平成30年9月26日、本校)
- ・組み込みシステムに関わる座学と学習「マイコン電子制御入門～Arduinoから始めよう～」
電子情報工学科 准教授 板谷 年也
電気電子工学科 助教 橋本 良介
教育研究支援センター 技術専門職員 森川 哲

- ◆第4回 SUMS-NITS医工連携研究会 (平成30年10月30日、本校)
・フロー・マイクロ合成 医工連携への期待
校長 吉田 潤一
- ◆すずか市民アカデミー『まなベル』～ここからはじまる学びの一步～ (平成30年11月3日、本校)
・細胞と分子とそれに働く力の話
教養教育科 准教授 丹波 之宏
- ◆平成30年度戦略産業雇用創造プロジェクトに係る「次世代自動車・航空機に学ぶ高度製造技術講座」
(ものづくり技術基礎講座) (平成30年11月6日 本校)
・航空機産業に学ぶ新素材と加工技術基礎講座「軽金属と加工技術」
材料工学科 准教授 万谷 義和
- ◆鈴鹿高専せれんでクラブ講演会 (平成30年11月9日、本校)
・時間を空間で制御する化学合成
校長 吉田 潤一
- ◆みえアカデミックセミナー2018移動講座 (平成30年11月10日、菰野庁舎)
・まずは人工知能 (AI) について知りましょう
電子情報工学科 教授 田添 丈博
- ◆鈴鹿高専テクノプラザ企業交流会 (平成30年11月13日、本校)
・生体機能を模した人工知能アルゴリズム開発
電気電子工学科 助教 生田 智敬
・個人情報への安全な利活用に向けた匿名化技術のご紹介
機械工学科 助教 正木 彰伍
- ◆アグリビジネス創出フェア2018 (平成30年11月20日～22日、東京ビックサイト)
・展示タイトル「黒クコによるバイオフィルム形成促進と土壌改良への展開」
生物応用化学科 准教授 小川 亜希子
材料工学科 教授 兼松 秀行
- ◆四日市市環境フェア (平成30年12月1日、じばさん三重)
・材料工学科の環境に関する体験学習
材料工学科 教授 南部 智憲
材料工学科 准教授 黒田 大介
材料工学科 講師 幸後 健
材料工学科 講師 小俣 香織
- ◆すずか市民アカデミー『まなベル』～ここからはじまる学びの一步～ (平成30年12月8日、本校)
・ロボットってどうなってるの？
機械工学科 准教授 打田 正樹
- ◆鈴鹿市ものづくり企業交流会 (平成31年1月20日、鈴鹿ハンター)
・展示パネル「計測制御、パワエレ技術をもとに 新たなロボット、システムを創造します」
機械工学科 准教授 打田 正樹
・展示パネル「非破壊検査用磁気光学イメージングにおける渦電流コイルの応用研究開発」
電気電子工学科 助教 橋本 良介
・展示パネル「人工グリアニューラルネットワークの開発」
電気電子工学科 助教 生田 智敬

- ・展示パネル「AmbientBackscatter通信における誤り訂正符号の評価」
電子情報工学科 講師 森島 佑
- ・展示パネル「三重県内企業の副生物を原料とした釉薬作製」
生物応用科学科 教授 平井 信充
- ・展示パネル「可溶化技術を利用した有機性廃棄物のメタン発酵技術」
生物応用科学科 准教授 甲斐 穂高
- ・展示パネル「材料工学科～個性あふれるマテリアルサイエンティストがものづくりを支援します～」
材料工学科 材料工学科全教員

- ◆第5回 SUMS-NITS医工連携研究会 (平成31年2月1日、鈴鹿医療科学大学)
・細菌叢または遺伝子発現情報からバイオフィルムを解析する
生物応用化学科 准教授 小川 亜希子
- ◆第48回SUZUKA産学官交流フォーラム (平成31年2月27日、本校)
・IoT・AI技術の福祉ロボット、ロボコンへの応用
機械工学科 准教授 打田 正樹

行事予定

- 2月 27日 (水) 第48回 SUZUKA 産学官交流フォーラム (本校)
～鈴鹿高専・鈴鹿医療科学大学・三重大学合同産学官交流フォーラム～
- 5月 予定 鈴鹿高専テクノプラザ 総会 (本校)

お問い合わせ・ご質問・ご要望は下記までお願いします。

〒510-0294 三重県鈴鹿市白子町

独立行政法人国立高等専門学校機構 鈴鹿工業高等専門学校 総務課

TEL 059-368-1717 FAX 059-387-0338 E-mail:sangaku@jim.suzuka-ct.ac.jp

編集後記

高専を取り巻く社会の状況は目まぐるしく変化しています。その中で、高専は、モデルコアカリキュラムの実施、高度化再編、研究推進など進化し続けています。近年では、高専教育の海外展開も進めています。このような背景のもと「鈴鹿高専技術便り」第18号では、鈴鹿高専の「専攻科の高度化再編」「エコカープロジェクト」「産学官協働研究室」についてご紹介しました。また、「鈴鹿高専テクノプラザ」は、発足から5年が経ち、会員様も順調に増加しております。「研究者紹介」は、近年に着任しました3名の若手教員に現在遂行している研究について執筆をお願いしました。昨今の情報セキュリティ、女性活躍、インフラ保全など社会情勢をキーワードとした研究内容をご紹介しました。

今後とも皆様へ、鈴鹿高専の教育研究活動を発信していくとともに産学官の連携推進の一助になれば幸いです。ご意見やご相談がございましたら、上記問い合わせ先までご連絡下さい。

(板谷年也、電子情報工学科 准教授)

NIT, Suzuka College Technology Newsletter

NIT, Suzuka College Technology Newsletter 第18号 平成31年1月印刷 平成31年2月発行

編集 独立行政法人国立高等専門学校機構 鈴鹿工業高等専門学校 研究活動推進委員会
産学官連携外部資金部会

発行 独立行政法人国立高等専門学校機構 鈴鹿工業高等専門学校

三重県鈴鹿市白子町(〒510-0294) TEL 059-368-1717 FAX 059-387-0338