

第2回 修士研究応援 TRENG Support

未来支える工学系研究者の成長に期待

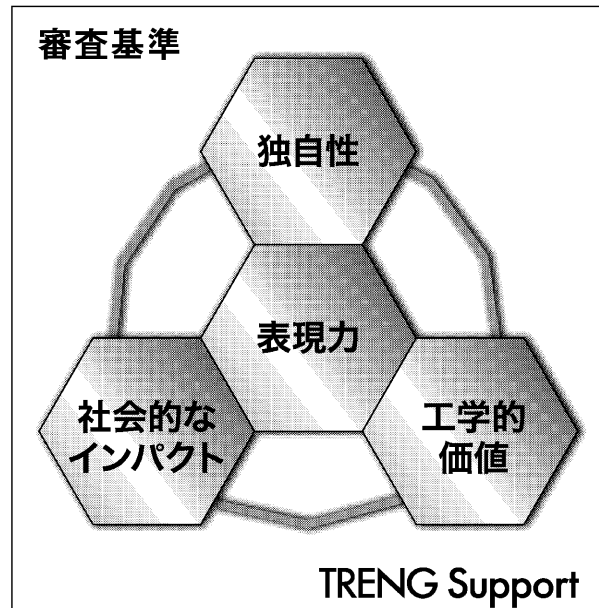
応募大学院初年度より大幅増 東レエンジニアが6件に寄附金

東レエンジニアリング（東京都中央区、岩出卓社長）は、第2回「TRENG Support」（トレンジサポート）の当選テーマに、北海道大学大学院工学部環境材料科学研究室の大橋龍人さんの研究など6件を選んだ。トレンジサポートは修士課程の工学系大学院生の研究を応援する取り組みで、実施2回目の今回は応募者の籍を置く大学院が2023年度の初回より8校増加。全国23校から37件の応募があった。

トレンジサポートでは研究内容として、その独自性や工学的価値、成果によって実現できる未来の社会的インパクトなどを評価する。今回は応募された研究をさらに「サステナブルな社会の実現につながるテーマ」「人々の健康・長寿の実現につながるテーマ」「デジタル技術の発展につながるテーマ」に分類し、各テーマごとに2件を選んだ。当

TRENG
Solution by
Technology,
Engineering &
Know-how

選者には研究室を個別に訪問し、それぞれ50万円の寄附金を贈った。同社は日本の産業界の維持・向上と持続可能な社会の実現のために工学系人材



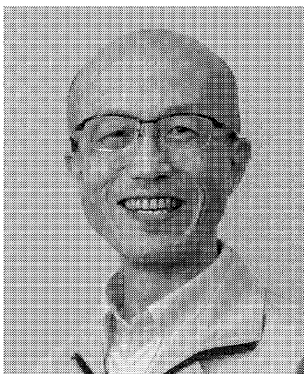
研究への熱意、姿勢が伝わる 全国への広がりも実感

「社会的なインパクト」「工学的価値」「表現力」を基準として3名の審査員に審査いただき、3分野それぞれ2テーマを選定いたしました。応募いただいた厚くお礼申し上げます。今回は全国23校もの大学院から応募いただきました。第1回の15校から大幅に増え、多くの方々に関心を持っていただけたことを大変うれしく思っております。今回の審査も「独自性」

まず、第2回「TRENG Support」にご応募いただきました皆さまと、とても丁寧に審査いただき、3分野それぞれ2テーマを選定いたしました。応募いただいた厚くお礼申し上げます。今回は全国23校もの大学院から応募いただきました。第1回の15校から大幅に増え、多くの方々に関心を持っていただけたことを大変うれしく思っております。今回の審査も「独自性」

「社会的なインパクト」「工学的価値」「表現力」を基準として3名の審査員に審査いただき、3分野それぞれ2テーマを選定いたしました。応募いただいた厚くお礼申し上げます。今回は全国23校もの大学院から応募いただきました。第1回の15校から大幅に増え、多くの方々に関心を持っていただけたことを大変うれしく思っております。今回の審査も「独自性」

お届けたいたしました。どの当選者も礼儀正しく、丁寧に研究室をご説明いただき、応募用紙に書き切らなかった詳しい研究内容も熱心に分りやすく説明いただきました。将来に夢が持てるテーマばかりで、我々もわくわくしながらお話をうかがいました。また寄付金の活用計画や本取り組みについてのご意見は、微力ながら研究の後押しができていますと実感できたことは大きな励みとなりました。今後も工学系の修士研究応援「TRENG Support」をますます発展させるべく活動を推進してまいります。



東レエンジニアリング 技監(実装技術) 開発部門担当
TRENG Support 事務局 局長

新井 義之



新しい未来図に感じる期待

少子高齢化と向き合う先端医療技術、地球温暖化と水素エネルギー社会への展望、半導体高性能化による発熱量増加と新素材開発、精密機器異物検査の効率化、など。問題意識と「その先の解決法」を熱意ある文章と図解で提示してくれました。伝えたいという熱量あふれるものはあります。圧倒され、興奮しました。工学系研究者が、この国の背骨や骨格を作



審査員
CMディレクター
信州大学 特任教授
黒田 秀樹 さん

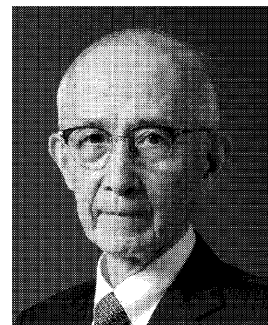


研究室の連携を後押ししたい

今年のテーマ選定から、ライフサイエンス、環境、デジタル分野の研究現場の課題が見えます。医学関連では、生体情報センサー、細胞レベルの非侵襲性の治療法、次世代型の医療デバイス開発、うつ病対策など医工連携型研究が増加、デジタルでは、スマホやAIを多用する社会での環境低負荷材料の開発、環境では、EVや水素普及を見



審査員
東京音楽大学 特任教授
東レエンジニアリング株式会社 技術顧問
竹内 佐和子 さん



他者を惹きつける魅力が重要

今回の37件の論文は、研究の目的が明確に示され、そこに至る課題を設定する上で意欲的なものばかりでした。研究の視点の斬新さや、目指す成果の具体性などの点でレベルの高い論文が多く見られ、将来が楽しみです。工学分野の研究では、自分の研究基盤を究極的に深める一方で、物事を俯瞰的に見て他者を

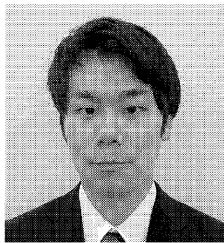


審査員
東レ株式会社 社外取締役
神永 晋 さん

空孔の作用に着目した BCC鉄の水素脆化抑制元素の探索

京都先端科学大学大学院 工学研究科機械電気システム工学専攻 M6 Lab. 加藤 真也さん

水素関連製品の耐久性向上に



鋼に侵入した水素原子は力学特性を劣化させる「水素脆化」を引き起こす。水素によって生成が促進された空孔が結晶粒界（結晶粒の境界面）に拡散し、水素との重畳作用で結合エネルギーを低下させることが先行研究で分かっており、その変形や破壊に影響していると考えられる。

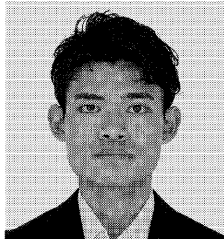
このため本研究では物質の電子状態を計算する第一原理計算を用いて水素による空孔の生成や拡散を抑制し、結晶粒界での作用を抑制する添加元素を探索する。

これにより水素脆化に対して高い耐久性を持つ鋼（耐水素鋼）の開発が可能になる。水素関連製品の耐久性向上、長寿化につながり、水素社会の実現に貢献する。

多層グラフェンを用いた 赤外分析による高空間分解能異物検査技術の開発

慶應義塾大学大学院 理工学研究科基礎理工学専攻 牧研究室 上村 祥大さん

高度で安価な検査装置を提供



長波長の赤外線を用いる一般的な赤外分析は、回折限界によって空間分解能が10μm（μ=マイクロは100万分の1）程度に制限される。このため需要が高まる高精度な異物検査においては物理的な限界を迎えていると言える。

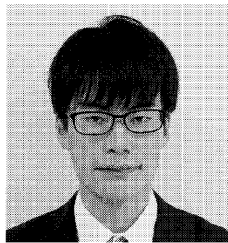
そこで本研究は光源そのものを波長以下の大きさに微細化。試料を光源に近づける手法により、近接場光を利用する簡便で安価な光学系を実現し、回折限界を超えた赤外イメージングを達成する。光源には高輝度で微細加工が容易な多層グラフェンを用いる。

この技術により、コスト面で中小企業などにも導入しやすい高分解能の異物検査装置が提供可能。より安心安全な社会の実現に寄与する。

次世代放熱基板材料を目指した ヘテロ構造材料の開発

立命館大学大学院 理工学研究科機械システム専攻 材料科学研究室 宮内 健太郎さん

高度計算中の安定冷却を実現



集積回路（IC）の発熱対策に高い熱伝導性を持つ放熱基板（ヒートシンク）が使われている。放熱基板材料は高熱伝導率とともに低熱膨張率が好まれる。ICを構成するシリコン半導体は低熱伝導・低熱膨張で、両者の熱膨張率に差があると発熱時に材料の剥離を招き、暴走する危険があるためだ。

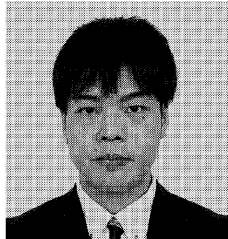
本研究では異なる材料を不均一に複合して新材料を生み出す「ヘテロ構造制御」を用い、高熱伝導材料と低熱膨張材料の組織を持つ新たな放熱基板材料を創成。新材料の微細組織を観察、分析し、熱特性と力学特性を評価する。

新材料によって高度計算中でも半導体の安定した冷却を可能にし、Society5.0社会の実現に貢献する。

心疾患タンパク質バイオマーカー検出のための バイオセンサー実現

早稲田大学大学院 情報生産システム研究科 バイオ情報センシング研究室 能木 暢さん

着用型センサーでリスク把握



日本国内の心疾患の罹患者数は20年で1.6倍に増えている。抑制には家庭などでの心疾患リスクの継続的な監視が重要だが、疾患につながるたんばく質を容易に検出できるウェアラブルセンサーは実在していない。

本研究は皮膚間質液から得るたんばく質バイオマーカーのデータを用い、長期間の装着と高精度に連続検知が可能なウェアラブル心疾患たんばく質センサーを完成させる。

このセンサーはバイオマーカーと結合する抗体や、特定のたんばく質と特異的に結合するアプタマー部分を取り換えて、がんマーカーの検知・経過観察など心疾患以外にも応用可能。よりよい社会の実現と市場の創出に貢献する。

先進的原子間力顕微鏡を駆使した 水電解ナノバブルの形成メカニズムの解明

北海道大学大学院 工学院 材料科学専攻 環境材料科学研究室 大橋 龍人さん

気泡を制し、水素社会を達成



水素エネルギー社会の実現には、水の電気分解の高効率化が急務。一方で、電解中に発生するナノサイズの気泡「ナノバブル」が大きな抵抗を招くことが分かってきた。次世代型水素製造にはナノバブル制御が不可欠だが、この形成メカニズムはまだ明かされていない。

本研究では、液中のガス分子を認識できる周波数変調型原子間力顕微鏡と、ナノ現象をリアルタイムに観察できる高速原子間力顕微鏡に着目した。これらを組み合わせ、ナノバブルの発生初期の過程を直接撮影し、メカニズムを解明する。

成果はナノバブルフリーな水素生産に大きく貢献する。装置の小型化も進められ、「一家に1台、水電解」という未来が実現できる可能性がある。

Car-T細胞療法の安全性向上を目指した 細胞死誘導DNAナノボアスイッチの開発

長岡技術科学大学大学院 工学研究科工学専攻 ナノ・バイオインテグレートッドシステム研究室 井澤 幸広さん

がん治療の質と安全性を向上



遺伝子操作により患者由来の細胞にがん細胞の抗体を発現させて用いるCar-T細胞療法が社会実装されている。強力ながんの治療法とされる一方、Car-T細胞の過活性が指摘されており、対策が求められている。

遺伝的な細胞死（アポトーシス）を誘導する既存手法はこれに高耐性を持つ細胞には適用できない。このため自然界にある細胞死誘導たんばく質「ナノボア」を模し、細胞膜を壊して細胞死を誘導する「DNAナノボアスイッチ」を開発する。

異なる原理のスイッチの実現により、この分野の研究促進が期待できる。また人工的に改変した細胞による治療の質と安全の向上に寄与する。