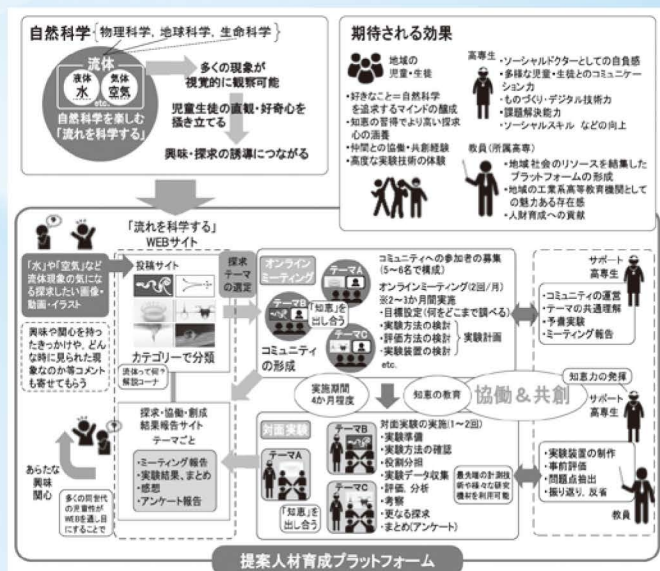


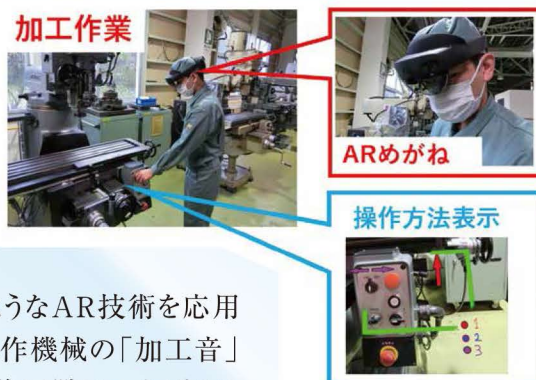
流体を利用した自然科学への児童生徒と高専生との協働人材育成プラットフォームの構築 機械工学分野 教授 小杉 淳 23K02827

本研究では、児童生徒を対象とし、現象が視的に捉えられ直観的に認識し易い自然科学系の学問である流体力学を探究テーマとして取り上げる独自の教育人材育成プラットフォームを提案します。このプラットフォームでは、児童生徒に「知恵の教育」（「知識の教育」ではなく、知識を自ら修得する力、課題の本質を見抜く力、知識を自由自在に利活用して課題を解決する力等）を試み、高専生はコンピテンシー能力などソーシャルスキルを大きく成長させられることが期待できる独創的な取り組みです。具体的には児童生徒が気になった身の回りで観察される水や空気に関する現象をスマホなどで撮影し、本研究で設置するWEBサイトに投稿してもらいます。その画像をもとに高専生と一緒に実験方法や実験装置の計画をオンライン会議で練り上げ、最終的に釧路高専において対面実験を行います。



AR眼鏡とAIで加工音から危険性を可視化するスマート工場安全管理システムの構築 教育研究支援センター 副技術長・技術専門員 石塚 和則 23H05131

生産現場では工程管理や保守管理においてAR眼鏡を導入したスマート工場化が進んでいます。AR眼鏡は、生産現場における技術伝承、作業手順の指示、ならびに作業内容の報告のツールとして活用されますが、本研究では作業の安全管理に着目します。人間は周囲からの情報のほとんどを視覚情報として目から得ており、音の情報を加工し、視覚にうつたえることで、より一層安全性を高めることが可能と考えられます。これまでに、図に示すように技術伝承に寄与するようなAR技術を用いた作業手順指示に取り組んできました。このようなAR技術を応用し、新たな安全管理システムのあり方を検討していきます。具体的には工作機械の「加工音」から危険性をAIにより自動検知し、それをAR技術により可視化して危険回避につなげるスマートな安全管理システム構築を最終的な目標とします。



Ⅳ. 科研費以外の外部資金での活動状況

ちゅうでん教育振興助成 高等専門学校の部(2023年度助成) (一般教育部門 准教授 小久保 慶一) 「地域へ主体的に関わる人材を育成する自然体験・探究型プログラムの開発」

地方創生・地域活性化の観点から、地域に貢献する人材の育成や確保が重要な課題となっています。本活動は、将来様々な地域で活躍が期待されている高専生が、地域への関心を高め、主体的・能動的に関わる姿勢を身に付けるための、自然体験・探究型の地域学習プログラムの開発を目的としています。

河口には流域全体の礫が集積します。このことに着目し、阿寒川河口の地質巡検、採取した礫の定量分析を通して、礫から地域の自然や産業との関連を探究する活動を行いました。阿寒川河口では、阿寒連峰からの火成岩(安山岩・軽石・スコリア)、支流の舌辛川からの堆積岩(石炭・チャート・泥岩)が確認されます。火成岩からはカルデラ湖が生み出す地域の景観特性や観光産業、堆積岩からは地域を支えた石炭産業に関する視点の獲得と理解が促進されます。定量分析では、例えば扁平礫の割合が高いことから、沖積平野(釧路湿原西縁)を長距離滑動したことが理解できます。河川巡検を柱とした一連の活動は、地域に対する多面的・総合的な見方を深めるのにも効果を発揮するものと思われます。



2023年度 物質・デバイス領域共同研究（機械工学分野 准教授 グエン タン ソン） 「多機能調和型MXeneナノコンポジットの創成および室温自己修復への展開」

構造用セラミックスの信頼性を向上させるため、炭化物などを分散させた自己修復セラミックスが有望視されています。近年、 Al_2O_3 にTiを分散させることで導電率を向上させ、陽極酸化に伴う体積膨張を利用し、酸化物でき裂を塞ぐ室温自己修復が提唱されました。しかし、分散されたTiの配置は連続しておらず、自己修復に十分な導電率を得るために約20vol%のTiの分散が必要です。

本校と東北大学と長岡技術科学大学の共同研究で、特異的な導電特性や磁気特性が報告された二次元層状化合物MXeneに着目しました。 Al_2O_3 にわずか3wt%の Ti_3C_2 を分散させることで、 Al_2O_3 /20vol%Tiに匹敵する導電率が報告されました。これはMXeneの特異的な導電性のみならず、粒界に連続して位置する事にに基づきます。更に、 Ti_3C_2 の酸化による体積膨張率は+80%であり、これはTiCやTiよりも大きく、自己修復における利点があります。本研究では、多機能調和型MXene（図1）のナノコンポジットの創成と室温自己修復への展開を目的とします。

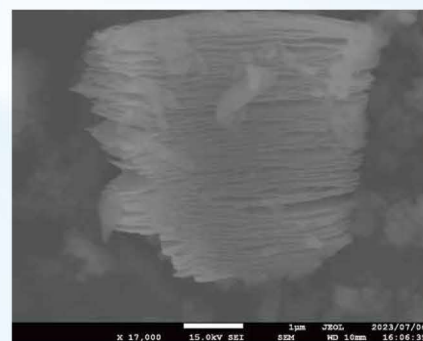
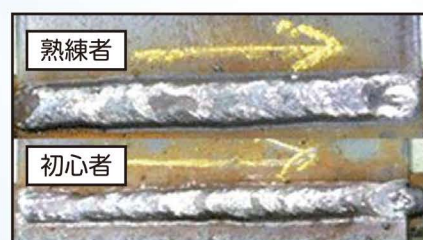
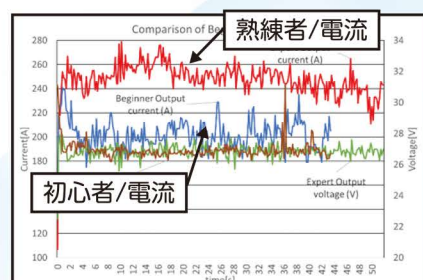


図1. 合成した Ti_3C_2 のMXene材料

株式会社残間金属工業との共同研究（機械工学分野 教授 高橋 剛） 「DXを活用した溶接姿勢に対する溶接技能と電流・電圧・温度の関係性分析」

タンカーや橋梁等の大型溶接構造物にとって、溶接部位の欠陥は大事故につながるので高い品質が求められます。欠陥は、施工者の技量に左右されるため、施工者には、定期的な技能資格の更新が課せられており、中小企業にとっては工数的・経済的対策が大きな負担になっています。そこで、これまで熟練者を手本とする伝聞継承に委ねていた感覚優先手法から、より科学的なデータサイエンスによる「DXを活用した溶接姿勢に対する溶接技能と電流・電圧・温度の関係性分析」をテーマに研究を進めました。具体的には、熟練者と初心者に4種類の溶接姿勢（下向き、横向き、立向き、上向き）で溶接してもらい、溶接中の電流・電圧を測定し、平均値と標準偏差を算出し、目視による外観検査結果との関係、更にはX線透視による内部欠陥との関係性について専門家の見解を聞きつつ検討しました。この成果は、新入社員の溶接教育教材に活用し、技能向上に役立てられます。更に、市内の同業他社にも水平展開する予定です。



研友社2023年度調査研究（建築学分野 教授 大屋戸 理明） 「地方線区の維持と地域の魅力向上のための鉄道とITの活用」

北海道をはじめとした地方都市では、鉄道の廃線や駅の廃止、運転手不足によるバスの減便など、もともと脆弱な公共交通がさらに削減される傾向にあります。移動手段を自動車に頼る都市では、運転できない人の移動が制約され、街の活性化に必要な資源・機能が逸散し、災害など不測の事態における人や物の移動に不安を与えます。鉄道をはじめとした公共交通について人々の認識を深め、活用の気運を高めていく必要があります。

公共交通への理解を促進する取り組みは、現在でも種々行われています。特に北海道における鉄道の分野では、過去にその地域の発展を支えてきた歴史があることから、展示施設などで資料を公開する例が多く見られますが、その一部には十分に活用されていないと思われるものもあります。本研究では、地域の鉄道に関する資料をネットワーク化したり3D技術を用いたりすることで、地域の鉄道の歴史的価値を総括し活用を促す方策を検討します。

