

補助事業番号 2025MC1201-007

補助事業名 2025年度 海外で開催される国際会議等で研究発表を行う大学院生の研究交流活動
補助事業

補助事業者名 同志社大学理工学部電気工学科 超音波エレクトロニクス・応用計測研究室 小山大介

1 海外渡航者

同志社大学大学院 理工学研究科 電気電子工学専攻 水野 稜山

2 会議内容

(1) 会議名

2025 IEEE International Ultrasonics Symposium

(2) 開催地(国名／都市名)

オランダ／ユトレヒト

(3) 開催時期

2025年9月15日 ～ 2025年9月18日

(4) 概要

「IEEE International Ultrasonics Symposium (IEEE IUS)」は、超音波技術とその応用を扱う世界最大級かつ最も権威ある国際会議の一つである。今年度で62回目を迎える本会議は、専門家による厳格な査読を経て採択された研究のみが発表されるため、その内容は質・独創性ともに高いと国際的に評価されている。本議会では、医用超音波(診断・治療)や非破壊評価、物理音響学といった多岐にわたるテーマに関し、世界トップレベルの大学、研究機関、関連企業の第一線で活躍する研究者や技術者が一堂に会する。そのため発表での活発な議論は、参加者が自身の研究を深化させる貴重な機会となるばかりでなく、学術界と産業界の連携を促し、新たな共同研究や技術移転を創出する場として世界中からの参加が期待されている。

(5) 発表形式

ポスター発表

(6) 研究テーマと発表内容

本会議にて研究題目「Optical Characteristics of an Ultrasonic Tunable Liquid Crystal Neutral Density Filter」(日本語タイトル: 超音波可変ND液晶フィルタの光学特性)に関する研究成果をポスター形式で発表した。本研究では、従来の機械的可動部や低速な応答性に制約されない、液晶と超音波を用いた超薄型のNeutral Density (ND) フィルタの実現を目指している。本フィルタ

は圧電超音波振動子とガラス基板で挟まれた液晶層で構成され、超音波振動によって液晶分子の配向を直接制御することで、露光量の可変制御を実現する。本手法は従来の液晶制御手法と異なり、レアメタルを含む高価な透明電極や複雑な電界制御が不要であるため、NDフィルタの大幅な薄型・小型化、そして低価格化を可能にする。

本研究では、ガラス基板間に90°ねじれ配向させたTwisted Nematic (TN) 液晶を封入し、円環状超音波振動子 (PZT) を組み合わせたデバイスを試作した。PZTに電圧を印加し、超音波振動を液晶層に励起させると電圧の印加直後から速やかに透過光量が増加する様子が観測された。さらに、印加電圧の上昇に伴い透過光量が連続的に増加することが明らかになった。これらの結果は印加電圧によって透過光量を任意に制御できることを意味しており、新たな可変NDフィルタの基本原理を明確に実証するものである。以上の成果を本会議で報告した。

発表では自身の専門である物理音響の専門家のみならず、医用超音波や非破壊評価といった多様な超音波関連分野の研究者から関心が寄せられ、活発な議論が展開された。質疑応答では、「なぜ超音波を印加すると輝度が増加するのか」という本研究の基本原則に関する質問が多く、これに対し、「超音波振動によって発生する音響放射力が液晶分子の配向を静的に変化させ、結果として入射光の偏波面が変わるため」と説明した。また、「カメラ撮影などの応用を考えると応答速度が重要ではないか」との実用的な指摘に対しては「液晶デバイスの応答速度は液晶層厚の2乗に反比例するため、層厚を薄くすることで将来的には高速化が実現できる」と回答した。その他にも「より薄型の圧電素子による小型化」や「デバイスの耐久性の問題」など実用化を見据えた貴重な指摘を多数受けた。

(7) 参加した成果

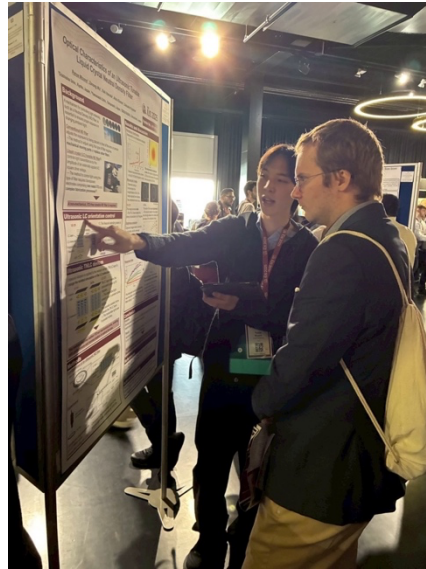
今回の学会発表を通じ、本研究の独自性や社会的インパクトが高く評価された一方で、今後の実用化に向けた様々な課題が浮き彫りとなった。これらの課題解決には技術的に多角的な視野が不可欠であると再認識すると同時に、他分野の研究者との交流から「圧電材料に着目する」といったこれまで未検討であった項目など新たな視点を得ることができ、今後の研究の方向性を定める上で極めて有益な機会となった。

また本会議では自身の研究成果の発表に加え、海外の研究者との交流を通じて多くの貴重な知見を得ることができた。様々な専門分野の研究者と対話したことで自身の専門である物理音響分野がいかにより多様な領域へ応用可能であるかを再認識する機会となり、自身の研究もより広い視野を持って推進していく必要性を強く感じた。そのため、自身の発表時はもちろん、他日に開催されたポスターセッションにおいても英語で臆することなく積極的に質疑応答や議論を行うことができ、新たな知識を得ると同時に研究ネットワークを築くことができた。こうした活動を通じて、自身の研究を客観的に捉え直すと共に、国際的な研究の潮流を肌で感じることもできた。

(8) 現地での様子



(左) オープニングセレモニーの様子



(右) 発表の様子

3 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 同志社大学工学部 電気系 超音波エレクトロニクス・応用計測研究室

住 所: 〒610-0321 京都府京田辺市多々羅都谷1-3

担 当 者: 教授 小山 大介

E - m a i l: dkoyama@mail.doshisha.ac.jp

U R L: 所属機関(研究室等)HPのトップページのURL <https://use.doshisha.ac.jp/>
成果を公表している研究室ホームページ上のURL
https://use.doshisha.ac.jp/Funding_Koyama.html