補助事業番号　26MC1201-005
補助事業名　2026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　松川真美

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　松寺 歩美

2 会議内容

(1)会議名
2026 IEEE International Ultrasonics Symposium(IEEE IUS)
(2)開催地(国名／都市名)
United States of America／Raleigh
(3)開催時期
2026年10月4日 ～ 2026年10月8日

(4)概要
＜参加する研究集会の概要および国際的な評価について記入してください。＞
2026 International Ultrasonics Symposium (IEEE IUS 2026) は、超音波工学およびその応用分野における世界最高峰の研究成果を共有し、学術界、産業界、そして臨床現場の緊密な連携を促進することを目的とした、当該分野で最大かつ最も権威ある国際会議である。本会議は、1950 年代から続く歴史を持ち、電気電子工学の世界的組織である IEEE の UFFC-S (Ultrasonics, Ferroelectrics, and Frequency Control Society) が主催する。2026 年大会は、アメリカ合衆国ノースカロライナ州ローリーで開催され、最新の学術的知見の交換を通じて、国境や専門領域を越えた共同研究を誘発し、超音波技術がもたらす人類の健康と安全への貢献をより確かなものにすることが期待される。

(5)発表形式
ポスター

(6)研究テーマと発表内容
本会議にて、「Surface Plasmon Resonance Sensor for Wireless Detection of Ultrasonic Waves」(日本語タイトル：表面プラズモン共鳴型センサによる超音波の非接触検出)というタイトルでポスター発表を行った。

この研究は光音響顕微法（PAM）などへの応用を見据え、表面プラズモン共鳴（SPR）センサを用いたMHz帯における標準超音波検出器の実現可能性を評価することを目的とする。従来の圧電型超音波センサは、高周波帯域における感度低下や周波数特性の制約、また素子サイズの微小化に伴う作製プロセスの複雑化といった課題がある。これに対し、センサ表面の屈折率変化を光学的に検出するSPRセンサは、シンプルな構成かつ広帯域で平坦な周波数特性を有することから、次世代の超音波検出器として期待されている。本研究ではこれまでに、AgおよびAu二層の金属薄膜をコーティングした小型ガラスプリズムを用い、1 年以上にわたり安定した性能を維持する高耐久な SPR センサを開発してきた。本研究では、まず水の屈折率の圧力依存性に基づき、超音波の音圧が光の反射率変化に及ぼす影響を理論的に推定した。解析の結果、MHz帯の超音波計測における出力の非線形性は無視できるほど小さく、高い線形性を有することが示された。次に、電子線蒸着法により高屈折率ガラスプリズム（SF11）上に二層膜を成膜したSPRセンサを試作し、校正済みのニードル型トランスデューサとの比較実験を実施した。水中で伝搬させたMHz帯の超音波を両センサで計測し、得られた時間波形および周波数特性を比較した結果、両者は良好な一致を示し、SPRセンサが標準超音波検出器として十分な計測精度を持つことがわかった。

以上の成果をポスター発表にて報告した。発表の際は多くの研究者に関心を持っていただいた。質疑応答では、金属材質と長期安定性について質問を受け、Ag層による鋭い共鳴特性を維持しつつ、表面のAu層が水中での酸化や劣化を防止することで1年以上の高い耐久性を実現していることを伝えた。また、結果の妥当性や応用領域についての質問もいただき、今後音場シミュレーションと実験結果の比較を通じてさらなる定量評価を進める必要があることなどを説明した。
これらの質疑応答を通じて、海外の研究者からは独自性のある本センサのシンプルさと校正済みセンサとの比較による高い性能を評価していただいたのと同時に、光音響法以外の応用可能性やデバイス化に関する意見交換も行うことができた。

（7）参加した成果

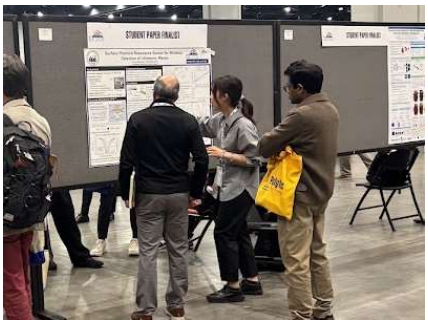
本会議を通じて、自身の研究成果を発表するだけでなく、海外の研究者との交流を通じて多くの知見を得ることができた。また学会期間中には現地で超音波研究が盛んな各大学の研究室ツアーも開催され、渡航者はノースカロライナ大学でのツアーに参加した。海外での大規模な設備や目新しい研究内容もあり、大変刺激を受けた。ポスター発表の場では複数の研究者から積極的な質問や助言をいただき、今後の研究の方向性を見直す上で有益な指摘を受けた。加えて、本研究発表が高く評価され、Student Paper Finalistsに選出いただき、さらには栄誉ある学生研究奨励賞Student Prizeを受賞することができた。これまでの研究内容を国際的に示す大きな成果となった。さらに、同分野の若手研究者との交流を通じて、光学アライメントの工夫や波形解析・シミュレーションの構築方法に関する具体的な情報交換を行うことができ、多角的な視点から研究を深める契機となった。これらの経験と受賞は、自身の研究を国際的な視点からさらに発展させる上で非常に貴重であり、今後の研究活動において大きな自信と糧になるものであった。

（8）現地での様子

本学会は、世界各国から研究者が集まる大規模な国際会議として開催される。医用超音波、センサ・非破壊検査、物理音響、光音響などのテクニカルグループで構成され、会期中は毎日複数のセッションおよびポスターセッションが展開され、合計1,000件を超える最新の研究成果が報告された。渡航者は音響計測、材料、医用超音波などの研究発表を聴講し、ポスター発表に参加した。特にポスターセッションでは、海外研究者や学生とほぼ一対一で直接議論ができ、非常に貴重な機会となった。下記の写真は、学会会場の様子、自身のポスター発表の様子を撮影したものである。現地では英語でのコミュニケーションに挑戦しながら、特に物理音響や超音波計測を研究する研究者の方々と意見交換をし、今後の研究への有意義な知見を得ることができた。



学会会場



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　理工学部（ドウシシャダイガク リコウガクブ）

住　　所:　〒610-0321

京都府京田辺市多々羅都谷1-3

担　当　者：　教授　松川 真美（マツカワ マミ）

担 当 部 署：　超音波エレクトロニクス・応用計測研究室（チョウオンパエレクトロニクス・オウヨウケイソクケンキュウシツ）

E－mail:　mmatsuka@mail.doshisha.ac.jp

URL:　https://use.doshisha.ac.jp/