

人とインタラクションの未来
2018 年度採択研究者

2020 年度 実績報告書

門内 靖明

慶應義塾大学 理工学部
准教授

透過型触刺激法の確立と認識行動支援への応用

§ 1. 研究成果の概要

前年度に引き続き、電波防護指針に基づく変調高周波照射実験を行った。今年度はまず、照射によって生じる光音響効果を実験実証した。水に変調高周波を照射し、その際にマイクロフォンを容器に近接させると光音響信号を非接触検出できることが分かった。さらに、変調周波数を掃引することで複数の共振モードを観測した。共振周波数は媒質の温度や硬さを反映することから、そこから媒質に関する情報を非接触計測できることが明らかとなった。また、生体への光領域のパルスレーザー照射による感覚生起が調べられた先行研究と比べて、本研究では波長が長くなるため、照射スポット径が広がることでピーク強度が低下する。そのため、ピーク強度を上げるための方法として共振器の利用を提案し、その実装に向けた検討を行った。さらに、照射強度を維持しつつより広範囲への照射を可能とするために、1台の高周波発振器に2台のパワーアンプを接続して、両者を独立にスイッチングできるようにした。この並列化によって照射スポットの分布を形成すると、それらの境界において知覚がより明瞭になる可能性があることが分かった。

【代表的な原著論文情報】

- [1] S. Ueno and Y. Monnai, “Wireless Soft Actuator Based on Liquid–Gas Phase Transition Controlled by Millimeter–Wave Irradiation,” *IEEE Robotics and Automation Letters*, vol. 5 , no. 4 , pp. 6483–6488, 2020.
- [2] Y. Itoh and Y. Monnai, “Unambiguous Detection Of Multiple Objects Using Leaky–Wave Terahertz Radar Based On Stepwise Signal Processing”, 45th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW–THz) 2020.
- [3] S. Hashizume and Y. Monnai, “Non–contact inspection of Moisture Change Based on CW Terahertz Reflectometry”, 45th International Conference on Infrared, Millimeter, and Terahertz Waves (IRMMW–THz) 2020.
- [4] Y. Hashimoto and Y. Monnai, “Noncontact Estimation of Stiffness Based on Optical Coherence Elastography under Acoustic Radiation Pressure,” *International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS) 2020*.