

超音波で空中に触感をつくる

Ultrasound creates tactile sensations in midair

東京大¹ ○篠田 裕之¹

Univ. of Tokyo¹, ○Hiroyuki Shinoda¹

E-mail: hiroyuki_shinoda@k.u-tokyo.ac.jp

空中超音波による触覚再現技術[1][2]が進展している。強力な空中超音波が引き起こす放射圧や音響流、気化促進などの物理効果を制御することで、触覚を提示する。反射波も計測しながら超音波波面を生成し、触覚の知覚特性を利用することで多彩な触感を再現することができる。しかも物体に触れることなく非接触でそれらを感じさせることができる。本講演ではこのような触覚提示技術の現状と、メタバースを中心としたアプリケーションを解説する。背景にある応用物理、計測技術[3]、デバイス技術、コンピューティングにおける課題、触覚解明研究の状況[4]、メタバースの中で触覚が付与されることの意味とその展望について議論する。



Fig.1. Materialized Graphics [5] with haptic interaction created by ultrasound

- [1] T. Hoshi, M. Takahashi, T. Iwamoto, H. Shinoda, “Noncontact Tactile Display Based on Radiation Pressure of Airborne Ultrasound,” IEEE Transactions on Haptics, Vol. 3, No. 3, pp. 155-165, 2010.
- [2] T. Carter, S.A. Seah, B. Long, B. Drinkwater, S. Subramanian, “UltraHaptics: Multi-Point Mid-Air Haptic Feedback for Touch Surfaces,” Proc. UIST '13, pp. 505-514, 2013.
- [3] R. Onishi, et al., “Two-Dimensional Measurement of Airborne Ultrasound Field Using Thermal Images,” Phys. Rev. Applied 18, 044047, 2022.
- [4] K. Hasegawa, H. Shinoda, “Modulation Methods for Ultrasound Midair Haptics,” Ultrasound Mid-Air Haptics for Touchless Interfaces, Springer, pp. 225-240, 2022.
- [5] Hiroyuki Shinoda, “Creation of Realistic Haptic Experiences for Materialized Graphics,” Proc. AsiaHaptics, 2022.