

空間音響処理における物理法則に基づく機械学習

Physics-Informed Machine Learning in Spatial Audio Processing

小山 翔一^{1*}

Shoichi Koyama¹

¹ 国立情報学研究所

¹ National Institute of Informatics

概要

音空間の解析や制御を目的とした空間音響処理技術は、その多くが複数のマイクロフォンを用いた音場の再構成/推定を基盤とし、指向性制御、バーチャルリアリティ音響、イメージング、騒音制御などに応用されてきた。従来は物理音響モデルと信号処理に基づく手法が用いられてきたが、近年は機械学習、特にニューラルネットワークを用いたデータ駆動型の手法が注目されている。このような手法は、十分な学習データが利用可能な場合には高い効果を発揮するものの、空間音響処理においては十分なデータを用意することが困難な状況は多い。このような問題は物理現象を対象とした逆問題全般において共通しており、その中で物理的な特性を機械学習技術に組み入れる、Physics-Informed Machine Learning (PIML) と呼ばれる枠組みが注目されている。本講演では、空間音響処理における PIML について概観し、特に推定対象が従う支配方程式、すなわち波動方程式あるいは Helmholtz 方程式の解空間への制約を考慮した機械学習技術について、これまでの発展と最近の取り組みを紹介する。

*連絡先： 国立情報学研究所
〒168-0081 東京都千代田区一ツ橋 2-1-2
E-mail: koyama.shoichi@ieee.org