

## パラメトリックスピーカを用いた音響測距に基づく ピンスポット音提示システムの研究・開発

Research and development of pin-spot sound presentation system based on acoustic distance measurement using parametric loudspeakers

中山 雅人 (Masato NAKAYAMA)

### 1. 研究内容

本研究課題は、科研費基盤研究(C)に採択されている「パラメトリックスピーカを用いた音響測距に基づくピンスポット音提示システムの開発」の中でもパラメトリックスピーカを用いたシステム開発に重点を置いて研究を実施した。本研究課題では、ある特定の領域にのみ音波を放射できるパラメトリックスピーカと位相干渉を利用した音響測距法を組み合わせ、自動的に人を検知し、その人に対してピンスポットで音を提示するシステムを実現することを目指している。研究代表者はこれまで可聴音の位相干渉に基づく音響測距法を提案し、可聴音を用いて対象物までの距離を推定し、物体を検出する技術を開発してきた。さらに、パラメトリックスピーカにおいて「キャリア波」と「側帯波」を分離放射することで、特定の領域にピンスポットで音を提示する極小領域オーディオスポット技術を世界に先駆けて開発した実績を有する。これらの技術を発展的に拡張・融合し、さらに社会における活用シーンに応用することで、人の自動検知を備えたピンスポット音提示システムの開発を試みた。本年度は、これまでに推進してきたパラメトリックスピーカに関する要素技術研究、音響測距法に関する要素技術研究、サラウンドシステムに関する要素技術研究を統合することで、「パラメトリックスピーカを用いた音響測距に基づくピンスポット音提示システムの開発」に成功した。その研究成果として、本年度は、学術論文（査読有）1件、国際会議プロシーディングス（査読有）2件、国際会議発表（査読無）5件、国内学会発表（査読無）15件の業績が得られた。

### 2. 研究成果（一部抜粋）

- ① N. Shimada, K. Iwai, M. Nakayama, and T. Nishiura, "High-presence Sharp Sound Image Based on Sound Blending Using Parametric and Dynamic Loudspeakers," *Journal of Signal Processing*, Vol.24, No.4, pp.171-174, (2020).
- ② K. Asahi, M. Nakayama, and T. Nishiura, "Audible Sound Enhancement Based on Carrier with Periodic Square-Wave for Parametric Loudspeaker," *IEEE GCCE 2020*, pp.39-42, (2020).
- ③ Y. Geng, M. Nakayama and T. Nishiura, "Evaluation of a multi-way parametric array loudspeaker based on multiplexed double sideband modulation," *APSIPA ASC 2020*, pp. 409-415, (2020).