

音声避難誘導システムを仮想空間で実現するための音源作成手法の検討

A Study on Sound Source Creation Methods for a Voice Evacuation Guidance System in Virtual Space

○鈴木 峻輔¹, 一色 暁光², 伊藤 洋一³, 大隅 歩⁴

*Shunsuke Suzuki¹, Akeru Isshiki², Youichi Ito³, Ayumu Osumi⁴

Abstract

This report investigates the acquisition and creation of sound field data for reproduction in virtual spaces. Two methods were employed: recording in the real space and creating sound sources through convolution with impulse responses.

1. はじめに

大規模空間や複雑な建築構造物内における避難誘導の方法として、先行音効果を利用した音声避難誘導システムの研究を行っている。^[1,2] このシステムを対象の建物に実装する場合、基本音響設計に加えて現場での多くの調整が必要となる。この課題を解決する一方法として、Virtual Reality 技術を用いて音響設計と現場調整を支援することを考えている。^[3,4] ところで、仮想空間内に実空間と同じ音響特性を再現するにはいくつかの方法があり、その検証が必要となる。^[5]

そこで、本報告では仮想空間に音場を再現するデータの取得ならびに作成方法について、2つの手法を検証したので結果を報告する。

2. 音源作成の概要

以下に示す2つの手法による音源の取得作成を行った。録音空間（日本大学理工学部タワースコラ s505 教室）の概要を Fig.1, 録音条件を Table.1 に示す。

2.1 実録音による音源作成

録音は、Fig.1 に示す各スピーカから順次再生して行った。なお、再生音源は避難誘導音が8回繰り返されるものを用いた。そして、録音信号に平均化処理することで、スピーカごとの音源を作成した。

2.2 インパルス応答による音源作成

録音環境および再生方法は 2.1 節と同様である。スピーカからは、TSP(Time Stretched Pulse)信号 (20 Hz~20 kHz)を再生した。なお、計測は8回行ったあと平均化処理を行い、スピーカに入力した TSP 信号から得られる逆フィルタを用いて、インパルス応答を得た。さらに、インパルス応答を避難誘導音に畳み込むことで音源を作成した。

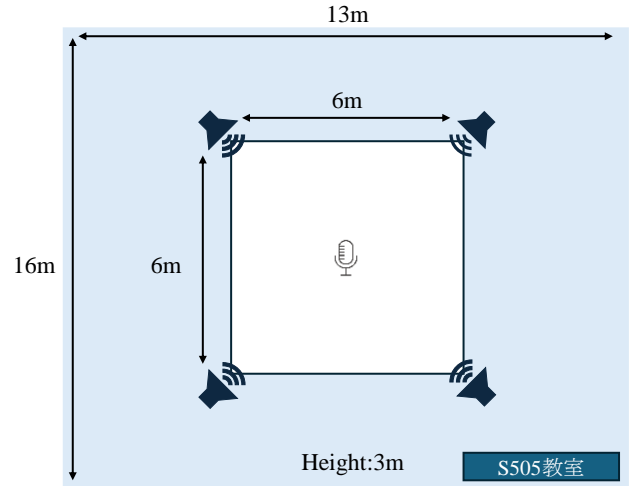


Fig.1 Schematic of the Recording environment

Table.1 Recording conditions

使用スピーカ	JBL社製 Control 1 Pro
スピーカ高	1.5 m
使用マイク	AKG社製 P420 (無指向性)
マイク高	1.5 m
使用オーディオインターフェース	Roland社製 STUDIO-CAPTURE
使用アンプ	サウンドハウス社製 DCP30 mini
音圧設定	録音位置で60 dB

3. まとめ

本報告では、仮想空間に再現する音場データの取得および、その作成について検証を行った。本検討では、実空間による録音とインパルス応答の畳み込みによる2種類の方法により、避難誘導用音源を作成した。

参考文献

- [1] 伊藤, 日本音響学会誌, 57 (10), 675-680, 2001.
- [2] 橋本, 他, 日本音響学会誌, 74 (9), 507-510, 2018.
- [3] 武藤, 他, 音講論(春), pp569-570, 2021.
- [4] 会田, 他, 音講論(春), pp371-372, 2023.
- [5] 佐藤, 日本音響学会誌, 63(6), 322-327, 2007.

1: 日大理工・学部・電気, 2: 日大理工・院・(前)・電気, 3: 日大名誉教授, 4: 日大理工・教員・電気