

Multiple Vertical Panning を 用いた立体音響システムに おける奥行き表現の 臨場感への影響

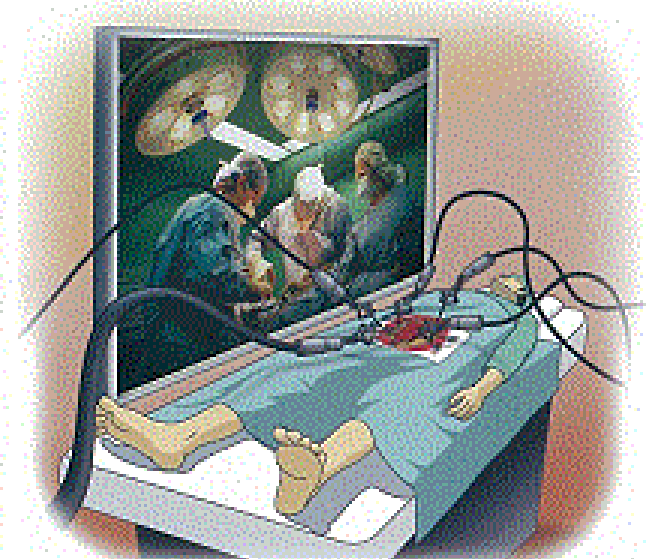
木村敏幸

東北学院大学工学部情報基盤工学科

2019年9月5日

はじめに

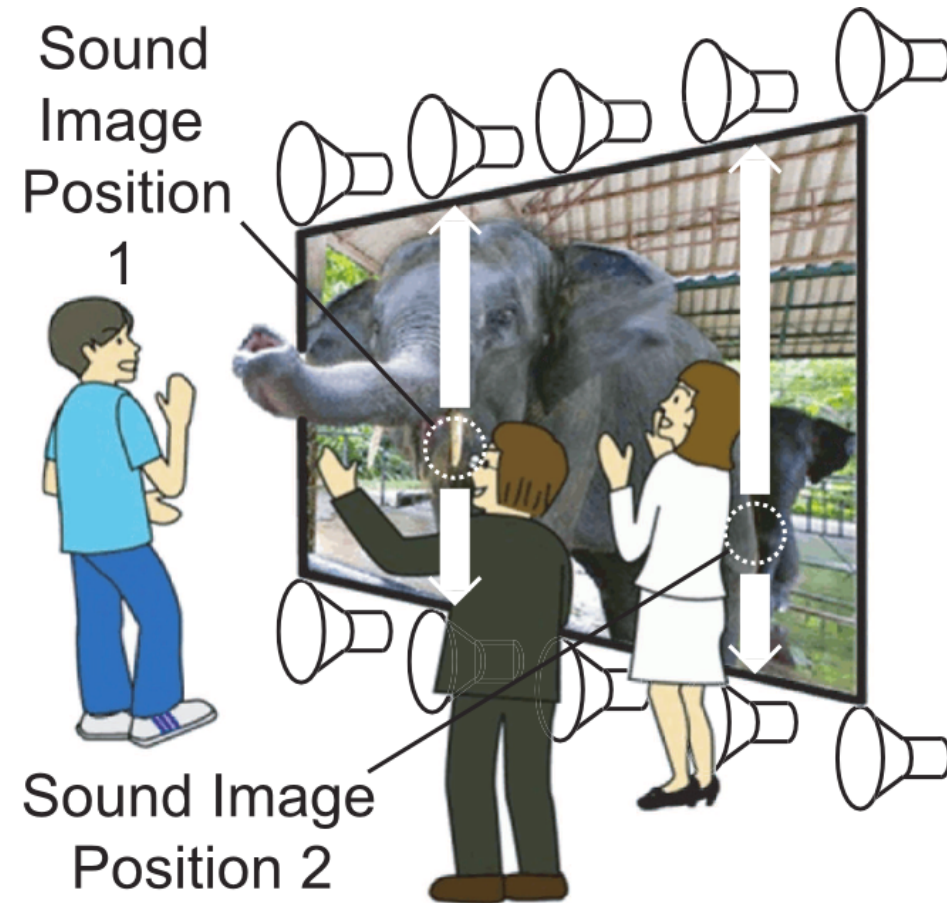
- 超臨場感コミュニケーション技術
 - 「臨場感」を体験させる技術
 - 立体映像や高臨場感オーディオ技術を使用
- 活用事例
 - 立体テレビ，立体遠隔通信会議，遠隔操作



*URCFより引用

Multiple Vertical Panning方式

- スクリーンの上下にスピーカ対を複数設置
 - 音源位置の上下にスピーカを2個配置
- 音源に音量差をつけ2個のスピーカから音を再生
 - スピーカ2個の間で音が鳴っているように感じる
- 音源ごとに再生するスピーカを選択
 - 視聴者はどこでも映像位置で音が鳴っているように感じる



本研究の目的

- Multiple Vertical Panning (MVP) 方式
 - これまで
 - 方式を提案し, 実用化の可能性を検証
 - 5対 (計10個) のスピーカで実現可能
 - もぐらたたきゲームで有効性を確認
 - 音を付けた方がスコアが上がる
 - 音の奥行き表現が可能かは検証なし
- 本研究の目的
 - MVP方式による奥行き表現の可能性を検討
 - 奥行き表現を伴った視聴覚提示システムを制作
 - 制作システムを用いた臨場感の評価実験を実施

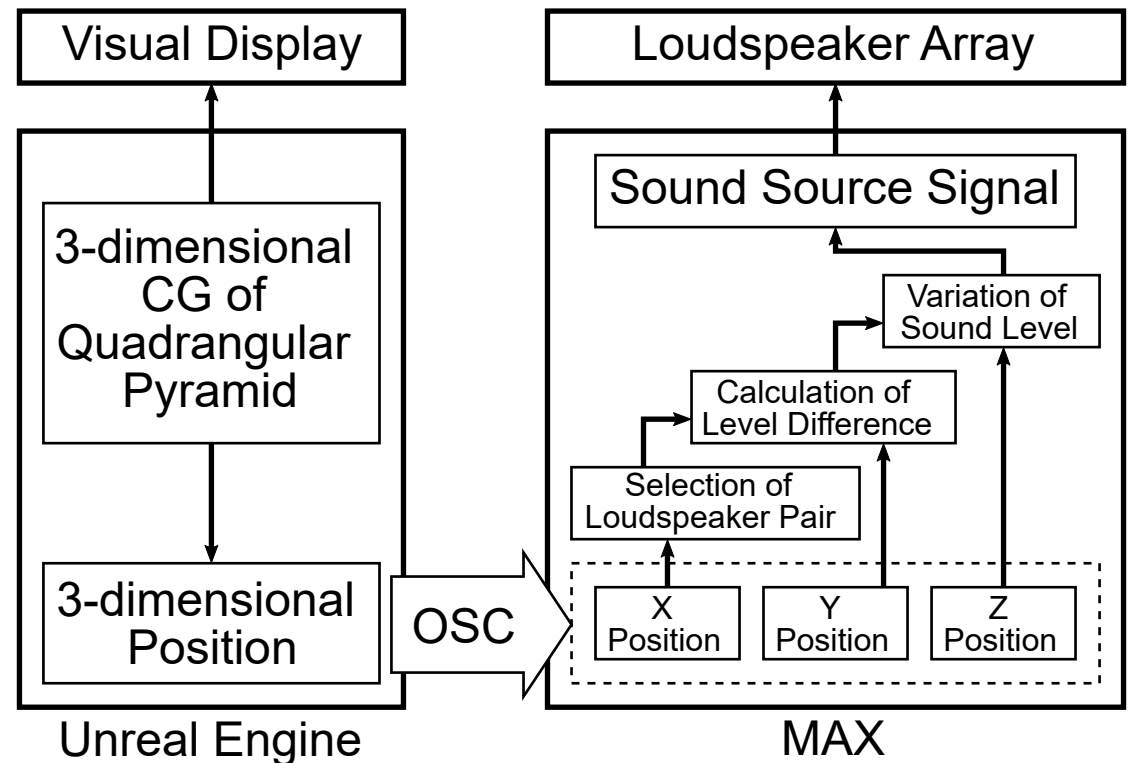
制作システム

- Unreal Engine

- 四角錐の3次元CGの奥行き移動映像を表示
- OSC (Open Sound Control) 信号を送信

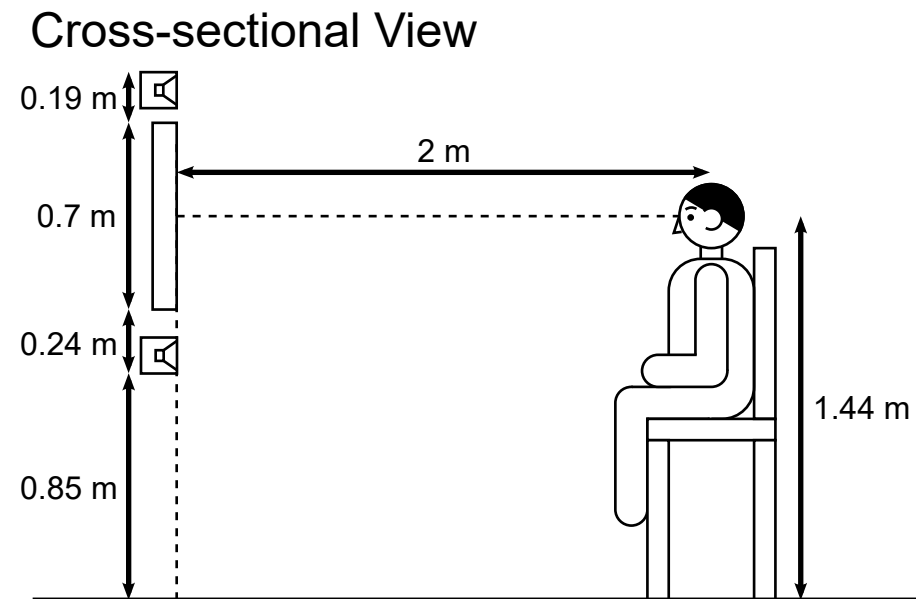
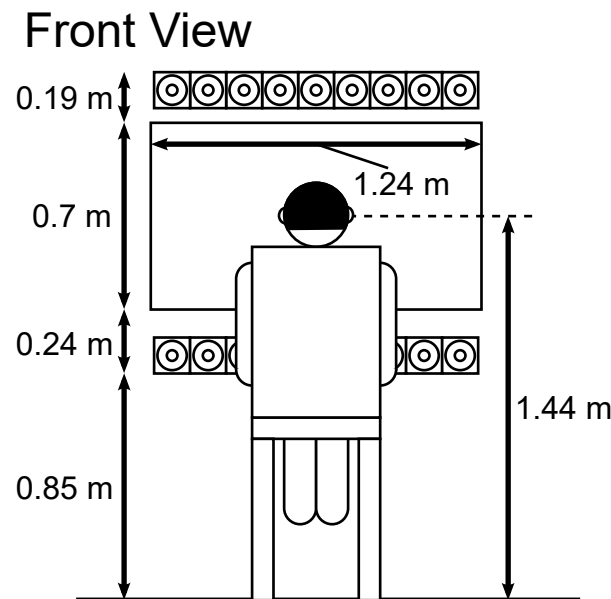
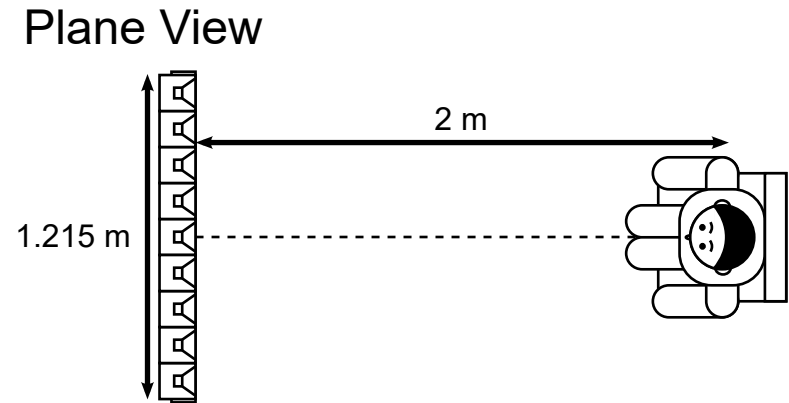
- MAX

- OSC信号を受信
- Z位置を基に音量を変化
- XとY位置を基にスピーカから音を再生



評価実験環境

- 実験室内の一角
 - 暗騒音：40.2 dBA
 - 視聴距離
 - ディスプレイ中心から2 m
 - 視聴高さ
 - 1.44 m(耳位置)



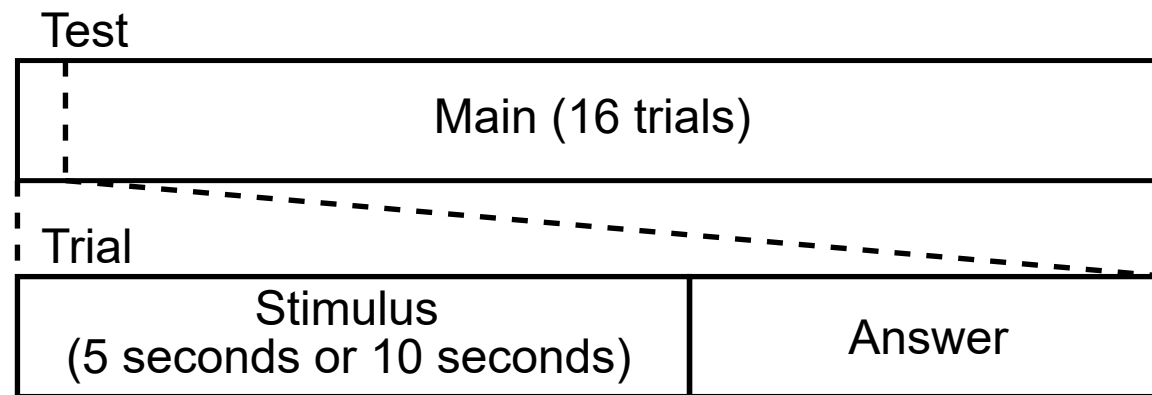
評価実験条件

- 四角錘
 - 常にディスプレイの中心に配置
 - 一定速度で遠くから手前に移動
- 移動時間
 - 四角錘の移動に要した時間

	音量変化	移動時間
(i)	変化なし	5秒
(ii)	変化なし	10秒
(iii)	変化あり	5秒
(iv)	変化あり	10秒

評価実験計画

- 視聴者
 - 5名
- 提示順序
 - 視聴者ごとにランダムイズ
- 16試行の内訳
 - 4 (条件) ×4 (繰り返し)



評価実験手順

- 視聴者
 - 提示音の臨場感を5段階評定
 - 頭部や上半身は自由に移動可能

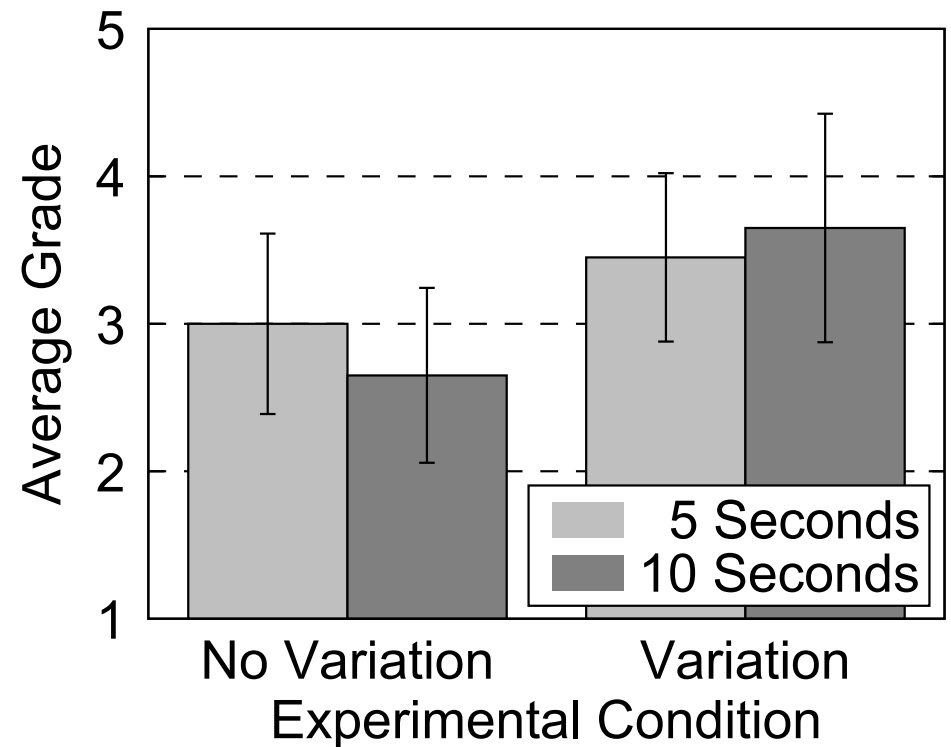
値	評定
5	とても感じられた
4	まあまあ感じられた
3	どちらともいえない
2	あまり感じられなかった
1	全く感じられなかった

評価実験結果

- 二要因分散分析（音量変化，移動時間）
 - 主効果（音量変化）に有意差あり
 - 主効果（移動時間）と交互作用に有意差なし



- 音量を変化させると臨場感が向上
 - 移動速度に関係なく



まとめ

- MVP方式による奥行き表現の可能性を検討
 - 奥行き表現を伴った視聴覚提示システムを制作
- 制作システムを用いた臨場感の評価実験を実施
 - 奥行き位置に応じて音量を変化させると、移動速度に関係なく臨場感が向上
- 今後の課題
 - 物理的な奥行き位置に対応する音量変化手法の検討
 - さらなる評価実験の実施
 - 手前から奥に遠ざかる場合、MUSHRAに基づく評価
 - 従来法（ステレオホニック）との比較
 - 複数の視聴位置での実施