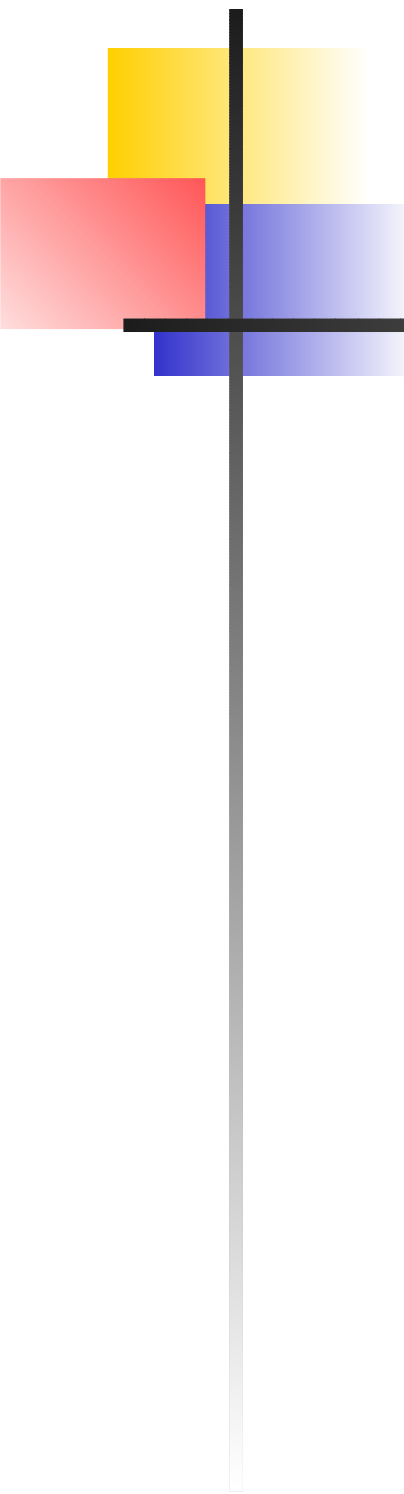




2007 年度 学士学位論文

音の到着時間差を用いた音源空間推定

2008 年 2 月 19 日

1080351 金井 宏一郎

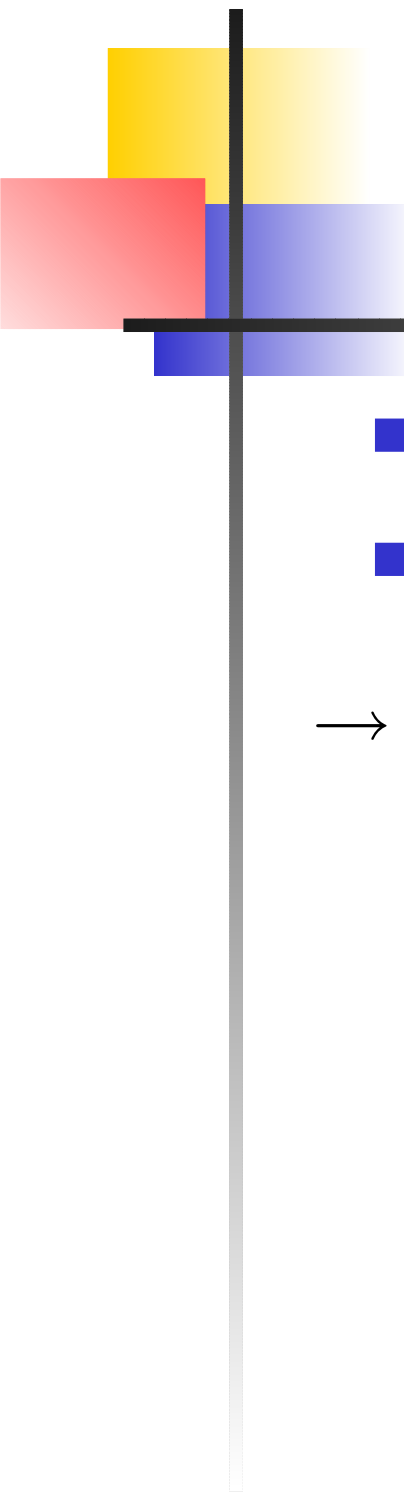
高知工科大学 情報システム工学科

福本研究室



背景

- 会議等で発言者の声を録音
→ 受音対象が複数存在
- 音源が複数存在する状態での目的音の受音方法
→ マイクロホンアレイ
- 受音対象が移動する場合
→ 音源移動に合わせて指向性の制御が必要
→ 音源の位置情報が必要

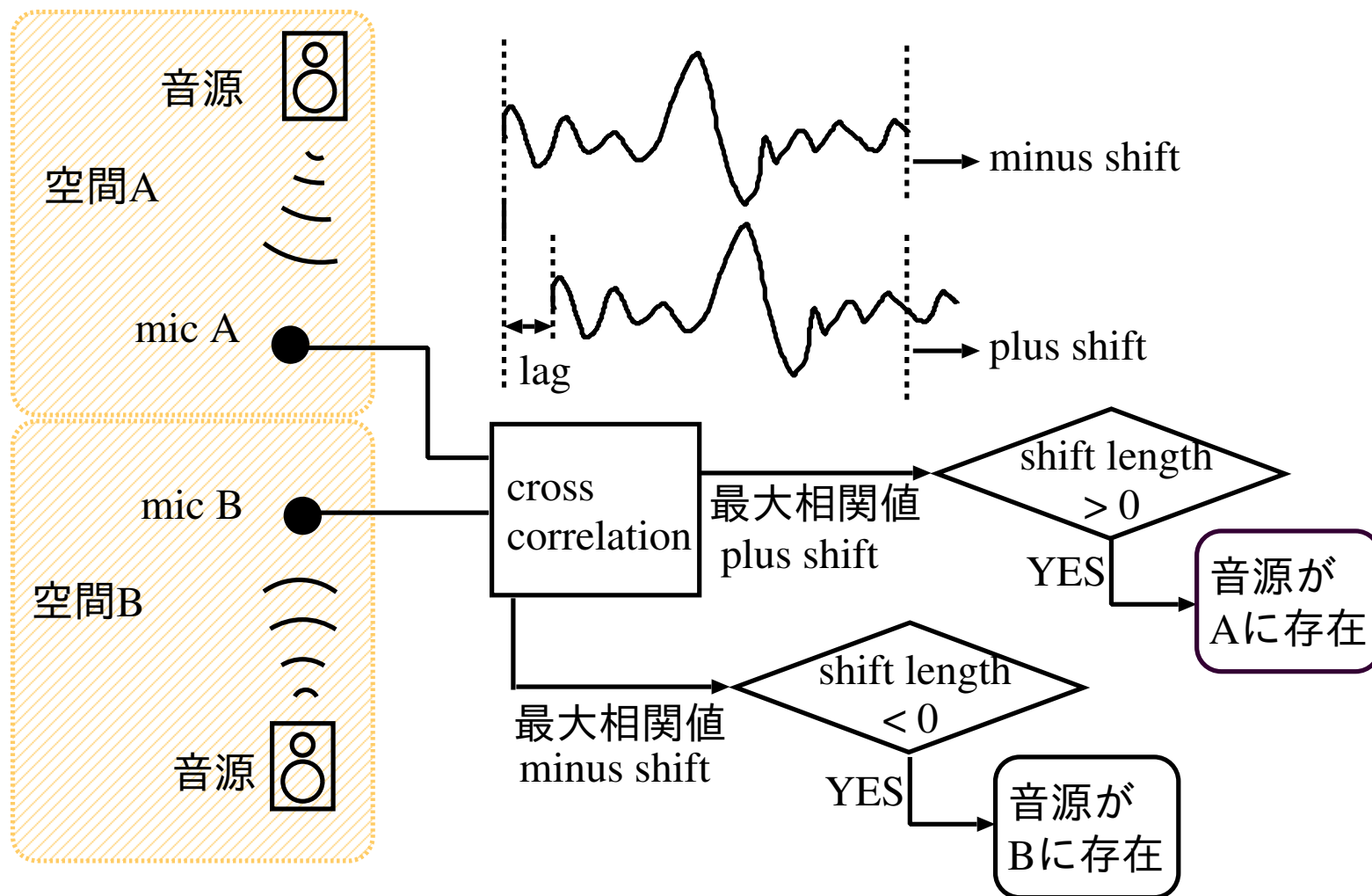


研究目的

- 演算のみで音の到来方向を推定し判別
- 複数音源が存在する環境に対応

→ 常に音源の位置情報を得ることが可能

システム構成





音源空間推定法

- 相互相関により求めた相関係数を利用
信号 f と g の相関係数 R

$$R_n^{(fg)} = \frac{\sum f_i g_{i+n}}{\sqrt{\sum f_i^2} \sqrt{\sum g_i^2}}$$

- 相関係数が最大となった際のシフト幅 n
→ **2** 入力信号の時間的ずれ

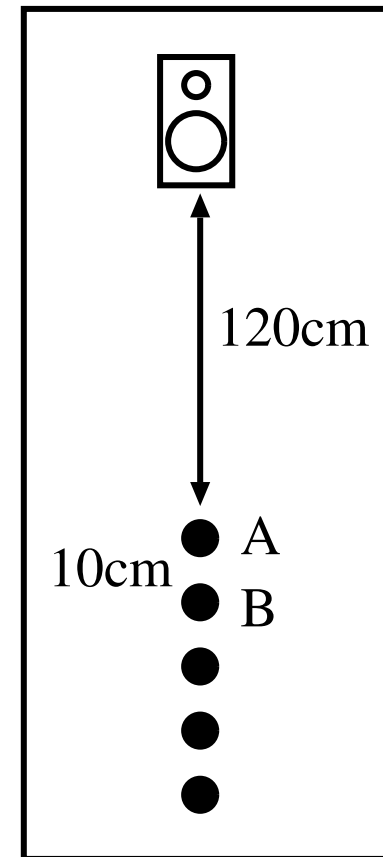
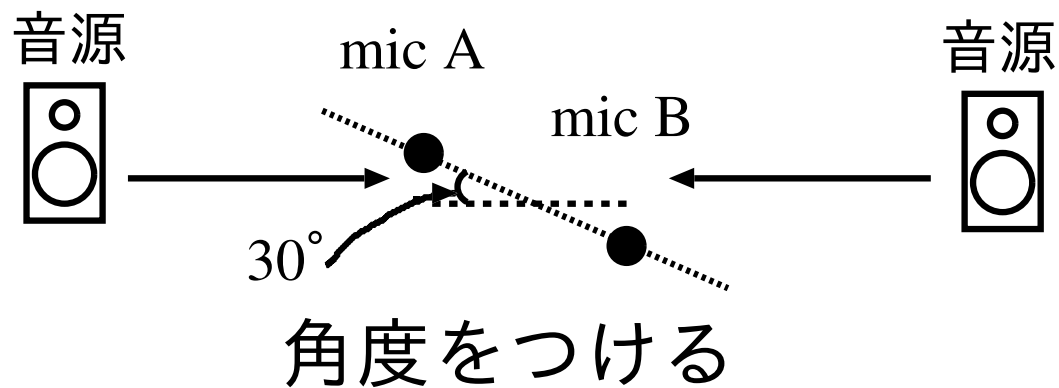
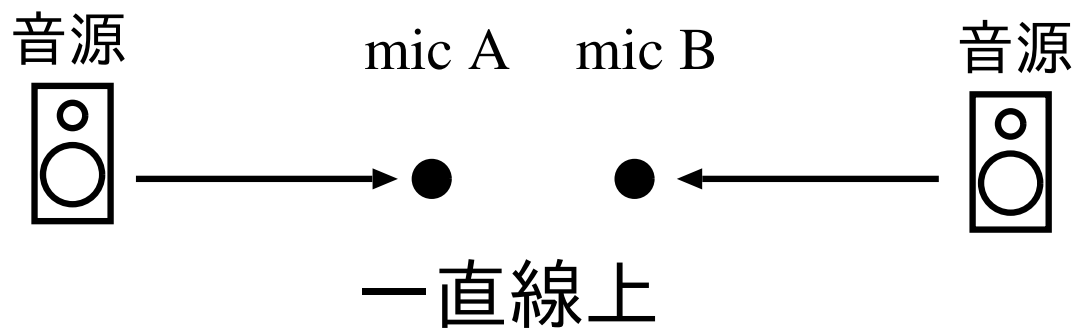


シミュレーション条件

- 変化させるパラメータ
 - マイク間の距離
 - 音源とマイクの配置方法
 - 相関対象区間
- 環境 … 研究室内の輪講スペース
- 音源 … ラウドスピーカ
- 受音 … 無指向性マイク

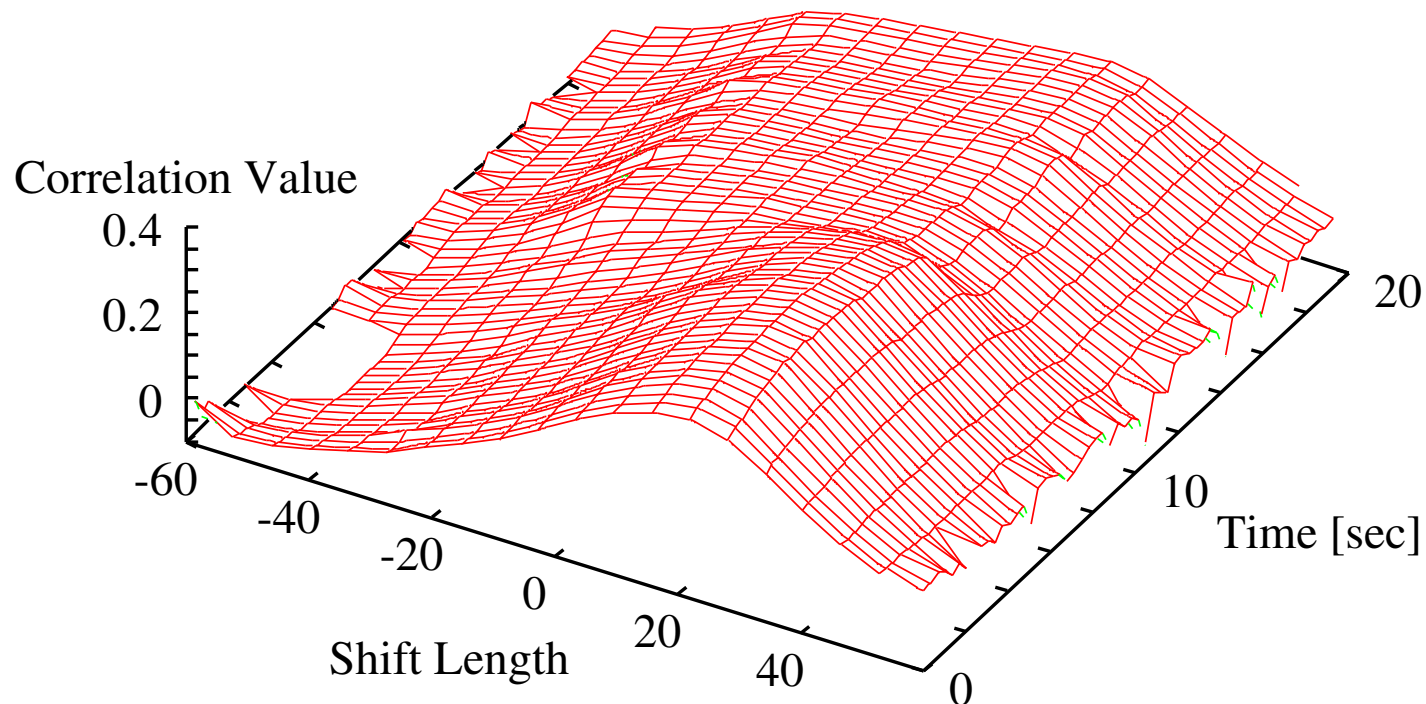
シミュレーション条件

■ 音源とマイクの配置方法



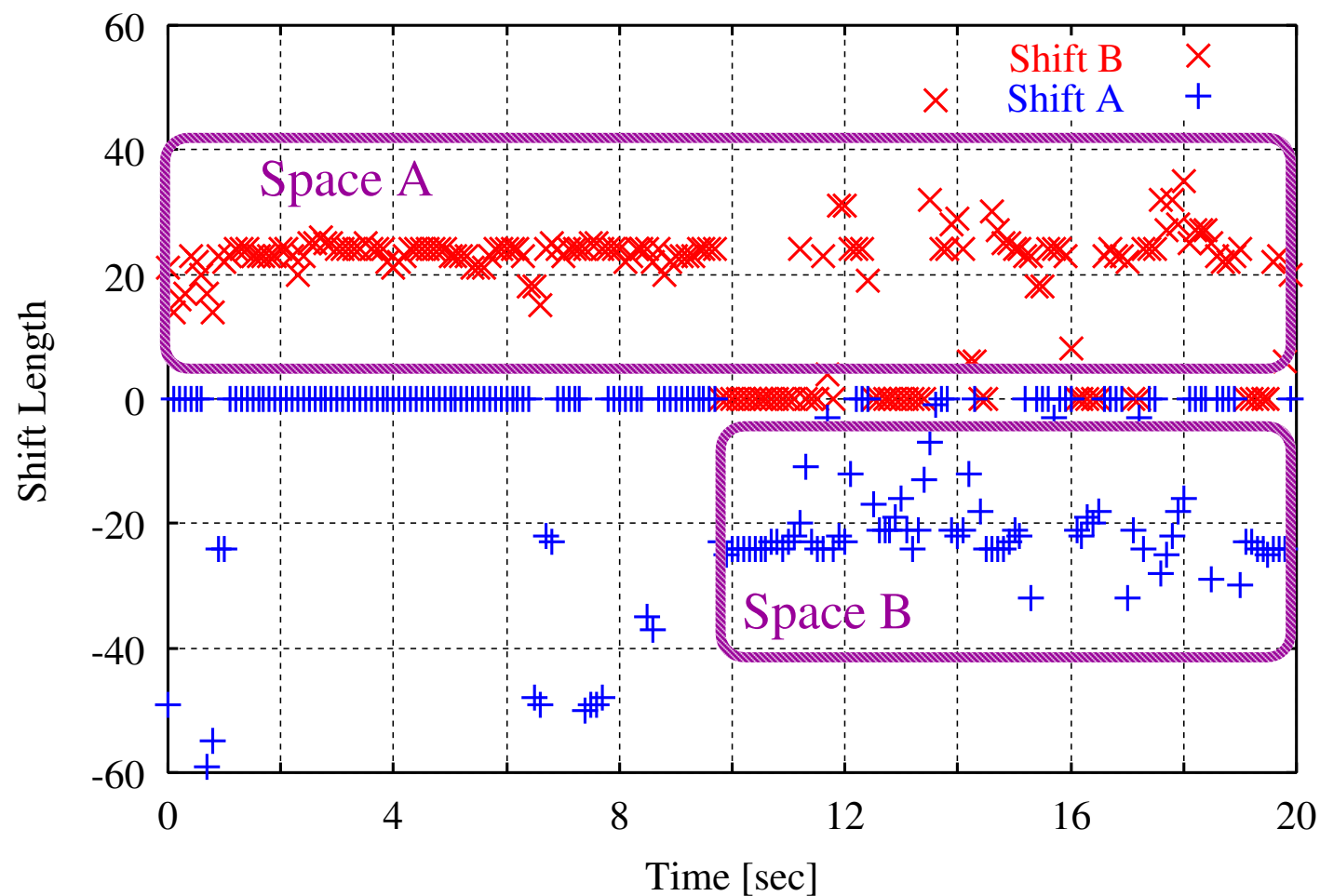
相関値分布

- 相関対象区間 13,230 サンプル (0.3sec)
- マイク間距離 20cm で一直線上に配置
- 0-10sec は A, 10-20sec は A,B 両方に音源を配置



推定結果

- 相関値が最大となるシフト幅を探索





推定性能の比較

- 相関対象区間の幅を変化させて比較
- 推定正解率 = 正解判別数 / 全判別数

相関対象区間	正解率
4,410 (0.1sec)	0.71
8,820 (0.2sec)	0.66
13,230 (0.3sec)	0.66
17,640 (0.4sec)	0.67

推定性能の比較

- 音源とマイクの配置を変化させて比較

マイク間隔	一直線上	30 度
10cm	×	0.66
20cm	0.71	0.73
30cm	0.76	×
40cm	0.79	×

- 提案手法が有効である条件
 - マイク間隔が狭い場合 … 角度を付けて配置
 - マイク間隔が広い場合 … 一直線上に配置



まとめ

- 音の到着時間差を用いた音源空間推定について
検証
→ 有効性を確認
- 今後の課題
 - マイク本数を増やすことによる分割数の増加