

室内音源測位手法の人の声への適用に関する評価

國和 朋貴[†] 佐野 将太[†] 村上 史尚[†] 門倉 丈^{††} 田中 博^{†,††}
[†] 神奈川工科大学情報学部情報工学科 ^{††} 神奈川工科大学大学院情報工学科情報工学専攻

1. はじめに

筆者らは、これまで家電の動作音や警告音を含む屋内での各種音源を対象とした室内音源測位手法について検討している。本稿では、人の声による位置の推定を目的に、検討した結果について述べる。

2. 測位原理

測位の方法は、筆者らがこれまで適用している TDOA 方式による屋内測位手法である。しかし、室内環境の代表的な音源として人の声を対象とするため、従来のように受信タイミング検知のためのレプリカを保持することは困難である。したがって図 1 のように、参照点で受信した信号と各受信点の信号の CSP 処理によって、受信タイミング差を求める。この構成で求めた受信タイミング差から、測位計算を行う。

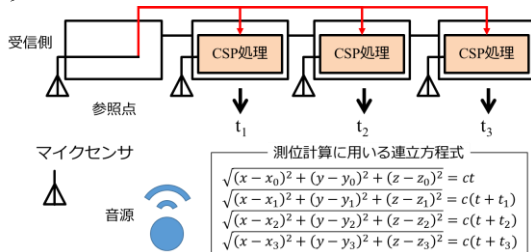


図 1 提案手法の原理

3. 実験系の構成と実験手法

人の声を用いた際の測位精度を検証するため実験を行った。実験構成を図 2 に示す。音声サンプルは成人男性 3 人が同一の文章を読み上げたものを録音し、マイクセンサ直下の Point 1 と 4 点のマイクセンサの中央である Point 2 においてその音声再生して測位実験を行う。その際、スピーカを天井に設置したマイクセンサに向ける上向きと、一般的な会話状態である横向きした際の比較も行った。

4. 測位実験とその評価

測位結果を表 1 に示す。音源の設置位置と、スピーカの向きによる精度の変化を比較すると、マイクセンサに向かって垂直に音声を発生させた場合、測位計測を劣化が少なく高い精度で計測することがわかる。さらに、音源の設置位置による精度変化に着目すると、Point2 で計測したデータは劣化しているのに対し、Point1 の計測結果は RMS が少ない劣化で計測できていることがわかる。

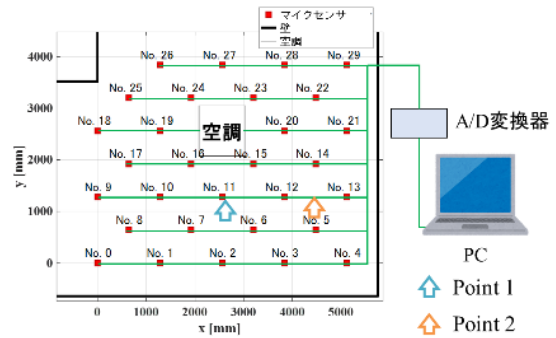


図 2 実験構成

表 1 測位計測誤差結果[mm]

音声の方向	音源の位置	発話者	X方向	Y方向	RMS
垂直	Point1	Person1	8	3	31
垂直	Point1	Person2	-12	5	91
垂直	Point1	Person3	31	0	160
垂直	Point2	Person1	-101	3	329
垂直	Point2	Person2	-22	-14	351
垂直	Point2	Person3	-268	20	636
水平	Point1	Person1	-108	-454	673
水平	Point1	Person2	427	-465	1356
水平	Point1	Person3	-2433	535	3020
水平	Point2	Person1	-1779	33	2374
水平	Point2	Person2	-2222	421	2610
水平	Point2	Person3	-2202	55	2416

また、発話者の違いによる精度変化に着目すると、全体の傾向として Person1 が最も精度が良く、Person3 が最も精度が悪いように見える。しかし、設置位置やスピーカ向きによる精度変化と比較すると劣化は少なく、音声による精度劣化の影響を断言することはできないと思われる。

5. まとめ

本稿では、人の声による室内音源測位手法について検討した。今回の実験結果からマイクセンサに対し水平かつセンサ直下に音源がある場合、高い精度での測位計測が可能であることがわかった。これらの結果を踏まえ、マイクセンサの位置を壁に配置するなど、音源に水平かつ稠密に配置することを検討することで、より高精度かつ実用的な測位計測に改善できると考えられる。

参考文献

[1] 門倉丈他, "白色化相互相関法を用いた受信時間差検出による屋内各種音源の測位手法とその実験的評価", 測位航法学会論文誌, Vol.10, No.3, pp.23-32, 2019