

# 要 旨

## 相互相関法による音源位置推定

澳本 拓郎

テレビ会議など，複数の音源が存在する空間において目的の音のみを受音する方法として，マイクロホンアレイの利用が挙げられる．マイクロホンアレイでは目的音源の正確な位置情報が必要となるため，音源の到来方向の推定や平面上における音源位置を推定する方法が提案されている．しかし，これらの方法では3次元空間における正確な音源位置を推定することができないという問題がある．

そこで，本論文では，音源の3次元位置情報を得ることを目的とし，4本のマイクロホンを用いた相互相関法の有効性を確認している．相互相関法では，相互相関によって求めた各マイクロホン間の音の到着時間差と各マイクロホンの位置情報を用いて連立方程式を立てることができ，この連立方程式を解くことによって音源の位置を推定している．実験によって音源の3次元位置を推定することが可能であることを確認したが，実際の音源位置との誤差が大きく，正確な音源位置を推定できていない場合があった．この推定誤差について検証，考察を行い，音の到着時間差の誤差が推定結果に大きな影響を及ぼしていることを確認している．また，計算機シミュレーションにより，マイクロホン間隔を広げることで，音の到着時間差の誤差による推定結果への影響を少なくできることを示している．

キーワード 相互相関，到着時間差，双曲線，マイクロホンアレイ

# Abstract

## Estimation of sound source position by cross correlation method

Takuro OKUMOTO

The microphone array is used as method to receive the purpose sound when multiple sound sources exist in space. The microphone array needs information of a sound source position. Until now, estimation methods for an arrival direction of sound source have been proposed as a means for estimate of a sound source position. Likewise, estimation methods for a two-dimensional(2D) sound source position have been proposed too. However, these methods can't estimate a sound source position exactly in three-dimensional(3D) space.

In this paper, the validity of the estimation method for a 3D sound source position using four microphones by the cross correlation method was confirmed. The cross correlation method is able to make simultaneous equations using a delay in arrival between microphones obtained by cross correlation. This method can estimate of a 3D sound source position by solving that simultaneous equations. The validity of the cross correlation method by a experiment was confirmed. However, result of estimation of a sound source position by a experiment had a measurement error. Therefore, a that measurement error was verified by a computer simulation, and so a cause of a that measurement error was a measurement error of a delay in arrival between microphones. The interval of microphones was verified by a computer simulation, and so a influence of a measurement error of a delay in arrival was lessened by enlarging the interval of

microphones.

***key words***     cross-correlation, delay in arrival, hyperbola, microphone array