

要 旨

チャープ信号の到達時間差を用いた位置推定

田中 拓斗

近年、スマートフォンを含む携帯端末には全地球測位システム (GPS: Global Positioning System) が標準的に搭載され、屋外における位置情報の取得は容易にできるようになっている。そのため、人間や物の位置情報を用いて、その場所特有のサービスを受けることのできる位置情報サービス (LBS: Local Based Services) が発展してきている。特に大規模集客施設における携帯端末によるナビゲーションシステムの需要は高まっている。しかしながら屋内や地下街では GPS の電波を適切に受信することができず、有効な精度を持った位置推定を行うことができない。そのため、屋内や地下街における位置情報の取得について多くの研究がなされている。屋内における既存の位置推定方式としては RFID や無線 LAN の電波受信強度、電波の到達時間や到来方向を用いた位置推定方式が提案されている。ただし、これらの位置推定方式では専用デバイスの設置コストや有効な位置推定精度が確保できない等の問題が残っている。

そこで本研究では、屋内や地下街において専用デバイスが必要とならない位置推定方式を提案する。提案方式では、屋内には音響設備が既に設置されており、利用者が所持しているスマートフォンでの利用を想定し、スピーカーと単一のマイクロホンを用いる。各スピーカーからチャープ信号を出力し、マイクロホンに入力される音からそれぞれのチャープ信号の到達時間差を推定する。それぞれのチャープ信号の到達時間差からマイクロホンの位置を推定する。実際に提案方式による位置推定実験を行った結果、多少の誤差は生じるが位置推定は可能であることを確認した。また、反射音の影響により誤差が生じたことを確認した。

キーワード 相互相関関数, 到達時間差, チャープ信号, 位置推定

Abstract

Estimation scheme of indoor positioning using difference of times which chirp signals arrive

TANAKA Takuto

In recent years, the acquisition of position information becomes easier in outdoor because GPS(Global Positioning System) is mounted on the portable terminal including the smartphone. Therefore, LBS(Local Based Services) which services to us in the unique position by using position information of human and object has been developed. Especially, demand of navigation system with the portable terminal in large customer attracting facility is increasing. However, it is impossible to estimate position with a valid accuracy because GPS signals can not be received properly. For this reason, it has been studied for estimation scheme of positioning indoor and underground city. The estimation scheme of indoor positioning using RSSI(Received Signal Strength Indication) scheme, TOA(Time Of Arrival) scheme and AOA(Angle Of Arrival) scheme is proposed. These estimation scheme of indoor positioning have two problems. First, these estimation scheme need device dedicated to estimate position. Second, these estimation scheme do not have a valid accuracy.

In this paper, an estimation scheme of indoor positioning without device dedicated to estimate position indoor and underground city is proposed. Proposed estimation scheme presupposes that audio-visual equipment is already installed and the user has a smartphone. Therefore, proposed estimation scheme uses speakers and a microphone. Each speaker output are chirp signal. First, proposed estimation scheme estimates the

difference of times which each chirp signal arrive. Next, proposed estimation scheme estimates the position of the microphone from the difference of times which each chirp signal arrive. The result of proposed estimation scheme showed that proposed estimation scheme is able to estimate the position of the microphone. However, the estimated position was off from the proper position of the microphone under the influence of reflected sound.

key words cross-correlation, TDOA, chirp-signal, localization