

アクティブノイズコントロールを用いた環境雑音の低減

1110275 平田 雄一 【 福本研究室 】

1 はじめに

近年携帯電話の普及により様々な場所で通話する機会が増えた。しかし駅のホームやパチンコ店など騒音環境下で通話する場合通話困難な状況になる場合だけではなく、通話相手に場所を特定される可能性もある。パチンコ店の場合、新規店舗にはパチンコ玉の流れる音やホール内の反響音を抑える等の消音対策を施している店舗もある。しかし既存の店舗には十分な消音対策は施されていない。ごく一部ではあるがパチンコメーカー側の対策としては台に音量調整機能を実装しているメーカーも存在する。数回程度の来店なら影響が出ることはないが、数年後に耳に悪影響が出る恐れがある。

本研究では、騒音環境下で携帯電話などの通話時にノイズキャンセラを用いて雑音を低減し通話可能な状況にするための方式を示す。

2 雑音の低減法

騒音の原因である音を予め録音しておいて逆位相の音を重ね合わせれば雑音を消すことは可能となる。しかし携帯電話の通話時などではリアルタイムでの処理が必要であり、予め録音しておいた音を利用することはできない。また、音響環境は時間的に変化するため、あらかじめ観測しておいたデータを用いても完全に雑音を消すことはできない。

図 1 のように、騒音が激しい環境で通話などをする場合には、必要な通話音声のみを残して、騒音などの雑音のみを消去できればよい。リアルタイムで通話者の耳に聞こえる雑音を推定して逆位相の音を重ね合わせれば雑音を消すことができる。そこで、雑音源に対して適応フィルタを用いて必要な音声だけを抽出する。

リアルタイムで雑音を除去するための方法としては、適応フィルタを用いたノイズキャンセラが一般的に知られている。図 2 に、適応フィルタを用いたノイズキャンセラの構成図を示す。雑音源から受聴者の耳までの伝達関数により実際に聞こえる雑音は影響を受け、更に伝達関数は時間的に変化する。そのため、伝達関数を推定する適応アルゴリズムは、利用する環境に適合して高速かつ高精度で伝達関数を推定する必要がある。

パチンコ店などの内装はガラス張り、タイル張り、コンクリート打ちっ放しなど、音が反響する素材が多用されていることが多い。このような環境では、ノイズキャンセラの性能は多くの場合低下する。一方、このような室内音響特性は、インパルス応答の振幅の大きなものが局所的に集中し、それ以外のところではほとんど大きさを持たない、スパースな伝達関数を持つことが予想される。

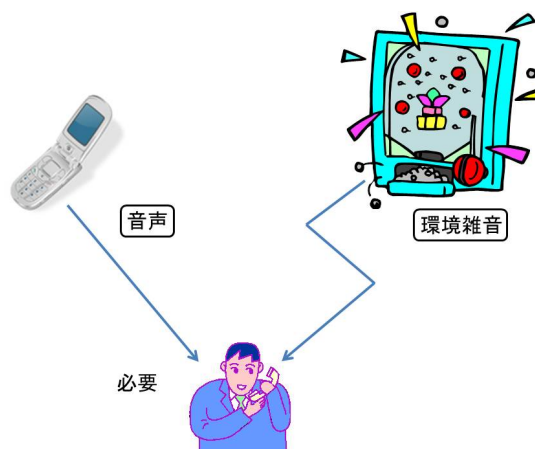


図 1 騒音環境下での通話問題

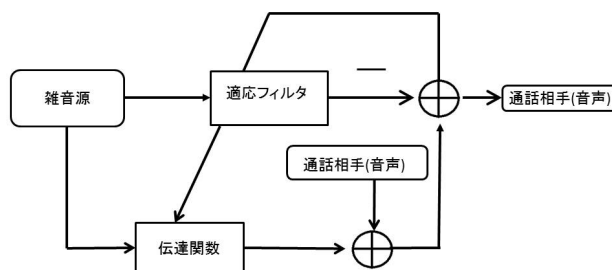


図 2 ノイズキャンセラ

そこで、伝達関数のスパース性を考慮した適応アルゴリズム [1] を用いたノイズキャンセラにより性能の向上をはかる。

3 まとめ

本研究では、パチンコ店等の特殊環境下において雑音を低減し通話可能な状況を示した。今後は店舗の消音化対策に応用し、ユーザーや従業員の健康対策に期待できる。

参考文献

- [1] 佐伯幸郎, 福本昌弘, “動的に結合量を調整する結合係数比例型 NLMS アルゴリズム”, 電子情報通信学会論文誌 A, Vol.J93-A, No.10, pp.677-680, Oct. 2010.