

# 要 旨

## 非定常雑音抑圧に特化した音響エコーキャンセラ

星野 浩希

遠隔会議において、受話者側のスピーカから拡声された音声をマイクロホンが收音し、送話者のスピーカで拡声される音響エコーは、会話の妨げとなる。そのため、遠隔会議では音響エコーキャンセラが用いられる。会議ではパソコンの操作音や資料をめくる音など、卓上で非定常雑音が生じることが想定される。音声と同時に雑音が收音されることにより、エコー抑圧処理性能が劣化する。そのため、遠隔会議で用いられる音響エコーキャンセラは雑音抑圧処理の併用が必要となる場合がある。

一般的な雑音抑圧処理技術として、単一マイクロホンを用いた雑音抑圧処理技術が挙げられる。雑音の定常性を利用し、雑音と音声混ざった入力信号のスペクトルから、雑音信号のスペクトルを引くことにより、雑音の抑圧が可能となる。雑音の定常性を利用していることから、遠隔会議で生じる非定常雑音の抑圧ができない。

本研究では、垂直に並べた2つのマイクロホンを用いた雑音抑圧処理を行っている。人の発話と卓上で生じる非定常雑音の音源位置の違いから、雑音のみの抑圧が可能であるかの検証を目的としている。雑音抑圧手法は、各マイクロホンに雑音が到達する時間差を推定し、信号の減算処理により雑音を抑圧している。垂直に並べた2つのマイクロホンを用いた雑音抑圧実験によって、反射音が発生しない場合では、非定常雑音および定常雑音の抑圧ができていることを確認している。また、人の発話に雑音が混入した場合でも、雑音のみ抑圧ができていることを確認している。しかし、反射音が発生した場合は雑音抑圧処理の効果がみられなかった。

キーワード 音響エコーキャンセラ, 相互相関, 到達時間差, 非定常雑音抑圧

# Abstract

## An acoustic echo canceller that specializes in non-stationary noise suppression

HOSHINO Hiroki

In a remote conference, acoustic echo interrupts a conversation. For remove acoustic echo, an acoustic echo canceller is used in a remote conference. It is supposed that a non-stationary noise such as sounds of typing keyboard and turning over documents occur in the desk. The performance of acoustic echo suppression techniques are decreased by occurring a non-stationary noise. Therefore, acoustic echo suppression techniques and noise suppression techniques are necessary for a remote conference is performed comfortable.

There are noise suppression techniques using a single microphone. In this method, noise can be suppressed using a frequency spectrum of a noise signal. However, this noise suppression is used stationarity of the noise. Therefore, non-stationary noise can not be suppressed.

In this paper, noise suppression techniques using two microphones which is aligned vertically has been proposed and evaluated by the experiment. The purpose of experiment is suppressed only noise from mixed signals of voice and noise. Those noise suppression techniques are used the difference of sound source position of talker and noise. There is a delay in arrival, when noise signal arrives in each microphones. First, this proposed method estimates a delay in arrival between microphones. Next, Each noise signal is subtracted result using estimated result. Therefore, noise can be sup-

pressed. As results, the proposed method can be suppressed non-stationary noise and stationary noise, if there is no reflected sounds. Moreover, the proposed method can be suppressed only noise from mixed signals of voice and noise.

***key words*** acoustic echo canceller, cross correlation, delay in arrival, non-stationary noise suppression