

A-348

高性能音響エコーキャンセラの開発

High Performance Acoustic Echo Canceller Development

小島順治、牧野昭二、羽田陽一、島内末廣、金田 豊

Junji Kojima, Shoji Makino, Yoichi Haneda, Suehiro Shimauchi, Yutaka Kaneda

NTTヒューマンインタフェース研究所

NTT Human Interface Laboratories

1. まえがき

マルチメディア時代の到来を迎え、遠隔地と通信しているにもかかわらず、あたかも同一の室内にいるように会話ができることや、マイクロホンやスピーカの位置を意識しないで会話ができるシームレスな音響空間の実現が望まれている。NTTでは、適応アルゴリズムなどの音響信号処理の研究成果を活かし、適応追従性や同時通話時の性能に優れた高性能音響エコーキャンセラを開発したので報告する。

2. 特長

本エコーキャンセラは、デスクトップ会議用を念頭に開発したもので、以下の特長を有する。

(1) 新しい適応アルゴリズムの開発による適応追従性能の向上：本装置では、NTTで開発した新しいES (Exponentially weighted Stepsize) 射影アルゴリズム⁽¹⁾を採用し、従来のほとんどの製品に採用されているNLMS法 (学習同定法) に比べ、約4倍の適応追従性能を実現した。このアルゴリズムは、室内音場における音声信号の減衰特性が指数関数的であることに着目して、適応動作を行うESアルゴリズムと音声のスペクトルを白色化することにより高速性を実現する射影アルゴリズムを組み合わせたものである。

(2) ダブルトーク時の通話性能改善：エコーキャンセラには、ダブルトーク時にはエコーの除去が不完全になるという問題があった。本エコーキャンセラでは、適応フィルタとエコー除去用フィルタを持つデュオフィルタ構成を基にダブルトーク制御法の検討⁽²⁾を行なった結果、ダブルトーク時の適応フィルタの動作が不安定とることを防ぎ、良好な通話品質を得ることができた。

(3) 音声による自動学習：従来のエコーキャンセラは、電源投入時や、通信中に大幅に音響条件が変化した場合に、初期学習をする必要があっ

た。本装置では音声スイッチとの併用制御方式を開発することにより、初期学習をしなくても会話音声による自動学習を可能とし、使いやすさの向上を図った。

3. 装置の機能

開発した装置の主な機能を表1に示す。

表1 主な機能

周波数帯域	100HZ~7.3KHZ
エコー除去時間	150ms
エコー除去量	35dB
寸法(mm)	270(W)×60(H)×242(D)
重量	約2.5Kg

周波数帯域はISDN回線による高品質音声 (7KHz帯域) での使用を考慮した。また、エコー除去時間は長ければそれだけ残響の多い環境でも適応可能となるが、用途 (デスクトップ用) と装置の大きさ (ハードウェア規模) を考慮して決定した。

本エコーキャンセラの評価実験を行なったところ、優れた適応追従性を有するとともに、同時通話時にも歪みを与えずに通話ができることが確認できた。また、実際のテレビ会議装置に接続し、会議を行なった結果、通常の会議室環境では十分良好な性能を示した。

4. まとめ

本エコーキャンセラを用いることにより十分な音量で相互に会話ができ、シームレスな音響空間を実現することが可能となった。今後は、この技術を使ったハンズフリー電話機、テレビ会議装置など他システムへの展開を図る予定である。

謝辞 日頃御指導いただき、当所北協音声情報部長に深謝します。

文献

(1) Makino, Kaneda: "Exponentially Weighted Step-Size Projection Algorithm for Acoustic Echo Cancellers" IEICE TRANS. FUNDAMENTALS, Vol.E75-A, NO11 pp1500-1508 1992

(2) 羽田他: 「音響エコーキャンセラ用デュオフィルタコントロールシステム」、本大会講演論文集、1995.3