

B-795

# PMTC/N-ISDN 用多地点エコーキャンセラの構成

A Multipoint Echo Canceled System for PMTC/N-ISDN

須田 泰史† 藤野 雄一† 牧野 昭二† 小長井 俊介† 川田 真一\*

Yasufumi SUDA Yuichi FUJINO Shoji MAKINO Shunsuke KONAGAI Shin-ichi KAWADA

NTT ヒューマンインタフェース研究所† NTT 企業通信システム本部† 沖電気工業(株)\*  
 NTT Human Interface Laboratories † NTT Integrated Communications † Oki Electric Industry Co.,Ltd.\*  
 System Headquarters

## 1 はじめに

映像・音声・文書・描画・ポインティング等マルチメディアデータを統合的に扱い、ネットワークを介して協調作業を行うマルチメディア通信会議が注目されている。NTTではN-ISDNをインフラとした多地点間での通信会議サービスを提供するマルチメディア通信会議システム(PMTC/N-ISDN)を開発中である。<sup>(1)</sup>しかしながら、多地点間通信におけるエコーキャンセラ(以下ECと略す)はその構成が困難であり、現在各所で検討されている。本稿では、音像定位が可能な多地点用ECの構成法の検討を行い、PMTC/N-ISDNへインプリメントしたので報告する。

## 2 PMTC/N-ISDN の構成

PMTC/N-ISDNはN-ISDN(2B+D)を4回線收容し、最大5地点間の通信会議が可能である。会議の臨場感を増大させ発話者の認識性を高めるため、各地点からの入力音声に対して音像定位処理を行う。音像定位処理はディスプレイを仮想的に縦に分割し、映像が表示される区域に応じて左右スピーカに出力する音場を制御する。<sup>(2)</sup>以下の図1に音像定位の概念を示す。PMTC/N-ISDNでは会議の利便性から、ハンズフリーを実現しておりECは必須の技術である。

## 3 多地点用エコーキャンセラの構成

### 3.1 問題点

従来の多地点用ECは、各地点から入力された音声信号を一つの出力信号に加算した後疑似エコー信号を形成して、マイク入力された音声信号から疑似エコー信号を減じる事でエコーキャンセルを可能としている。しかし、PMTC/N-ISDNでは音像定位機能のために2スピーカ構成となっており、従来の構成では適用できない。そこで、左右のスピーカへ出力するそれぞれの信号から疑似エコー信号を形成し、マイク入力系にEC処理部を縦続接続した構成が考えられる。図2に従来の方法を利用した多地点間ECの構成を示す。この方法ではある対地の発話者から他対地の発話者へ変わった時に、音像定位位置によって左右のスピーカからの出力状態が変わるため、ECの収束状態が崩れるといった問題がある。更に、映像の表示位置の移動により音像定位位置が変更された場合にも同様にECの収束状態が崩れる。

### 3.2 音像定位を考慮した多地点用EC

上記問題点を解決するため、スイッチにより音像定位位置毎にエコーキャンセル処理を行う方法を提案する。図3に音像定位機能を有する多地点間ECの構成を示す。各対地からの音声信号はスイッチ部に入力されそれぞれの映像信号の表示位置に応じた音像定位処理部へ入力される。EC処理部は、各音像定位処理部に入力される音声信号から疑似エコー信号を形成し、マイクから入

力されたエコーを含む音声信号に対して縦続的に減ずる。音像定位処理部S1に着目し、スイッチからS1に入力される音声信号を $w1(t)$ とし、S1における音像定位の伝達関数を $g1l(t), g1r(t)$ とした時左右のスピーカから出力される音声信号 $v1l(t), v1r(t)$ は

$$v1l(t) = g1l(t) \cdot w1(t) \dots (2)$$

$$v1r(t) = g1r(t) \cdot w1(t) \dots (3)$$

で表される。エコーバスの伝達関数を $el(t), er(t)$ としたときに第一番目のエコーキャンセラに入力される音声信号 $y(t)$ は

$$y(t) = (el(t) \cdot g1l(t) + er(t) \cdot g1r(t)) \cdot w1(t) \dots (4)$$

で表される。(4)式より第一番目のエコーキャンセラにおいて疑似エコー信号の伝達関数 $es1(t)$ の収束条件は

$$-(el(t) \cdot g1l(t) + er(t) \cdot g1r(t)) \dots (5)$$

となる。(5)式より疑似エコーを形成する伝達関数はスピーカ-マイク系のエコーバスによる伝達関数と音像定位処理部による伝達関数により決定されるため発話者が変わり音像定位位置が変更された時、映像の移動により音像定位位置が変更された時にもエコーキャンセラ処理部の伝達関数は変化しない。従ってECの収束状態が崩れる事が無く良好にエコーを消去する事が可能となる。

## 4 まとめ

音像定位を考慮した多地点用ECを検討し、PMTC/N-ISDNへインプリメントした。今後はPMTC/N-ISDNを用いて、多地点間通信会議における音像定位機能と連動させてECの評価を行う。

## 参考文献

- (1) 西村他: "N-ISDN用マルチメディア通信会議システム実現方式の検討", 1993年信学秋季全大, D-220(1993)
- (2) 藤野他: "オーディオウインドウシステムの一検討", 1991年信学春季全大, D-255(1991)

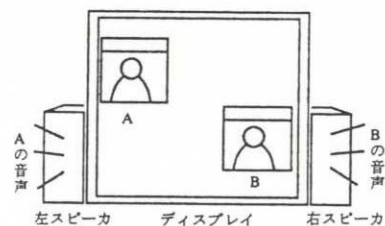


図1: 音像定位の概念

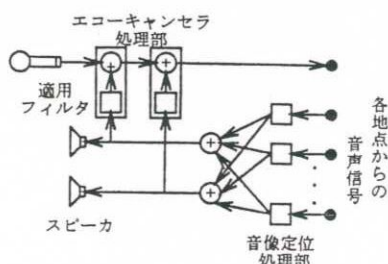


図2: 従来の方法を利用した多地点間エコーキャンセラ

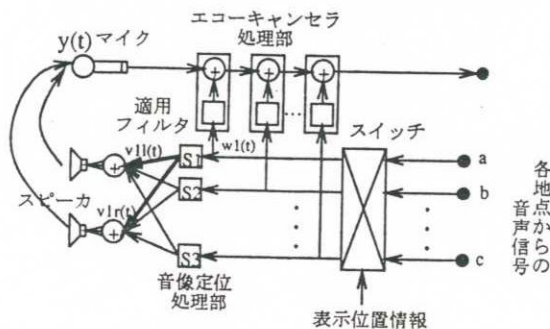


図3: 多地点用エコーキャンセラの構成