

4Z-03 操作目的に応じた遠隔操作インタフェースをもつ

遠隔講義向け音響システムの開発

中澤佳

八木啓介

池田克夫

京都大学

1 はじめに

遠隔講義では、発話者がいる講義室から遠隔の講義室を經由して音声が入ループバックすることによって生じるエコーが、その進行を妨げることが多い。そこで本稿ではエコーの原因をシステム設計、管理および運用の三つの操作目的ごとに分類し、それぞれの原因排除を支援する操作インタフェースをもった音響システムを提案する。

またエコーは、発話者がいる講義室からみて遠隔の講義室に原因があることが多い。そこでわれわれは、WWW サーバを通じた音響ミキサの遠隔制御を実現することにより、遠隔地にある講義室での原因排除を支援する。

2 遠隔講義におけるエコーの原因

設計上の原因 遠隔講義では、エコーを除去するための機器としてエコーキャンセラが用いられる。しかし除去すべき音声信号に送信すべきマイク音声が入るなど、エコーキャンセラへの入力不適切となってエコーを除去できないことがある。これは、入力が不適切となる操作を許しているシステム設計そのものに原因がある。

管理上の原因 入力が適切であっても、いわゆる音割れなど信号に異常がある場合、エコーキャンセラは適切にエコーを除去することができない。このような異常に対処するためには、遠隔地を含めた音響システム全体の接続関係など、内部情報をもとに機器を調整する必要がある。本稿では、このようなシステム内部の調整が必要なエコーの原因を管理上の原因と呼ぶ。

運用上の原因 システムの運用にあたっては、すでに管理上の原因が排除されているものとする。声量の個人差などシステム外部の状況に対応することが重要である。従って運用時には、エコーキャンセラへの入

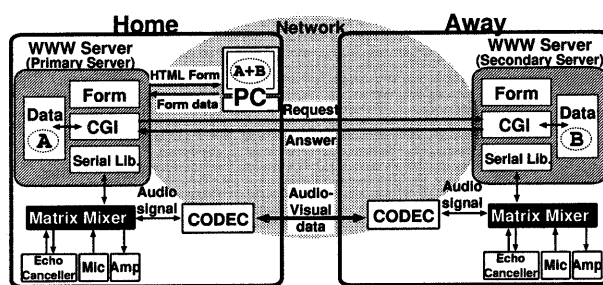


図1: システム構成。

力レベルなど、システム内部を操作できる必要はない。むしろ運用時に内部操作を許すことによって、再び管理上の原因を生じさせることがある。本稿では、この不要な運用操作によって生じるエコーの原因を運用上の原因と呼ぶ。

3 遠隔講義向け音響システム

3.1 システム概要

提案システムでは、エコーの原因排除を遠隔地から行うため、ミキサを遠隔操作できることが重要である。このような機器を遠隔操作する研究は、計算機ネットワークの分野でいくつか行われている [1]。これらの研究ではプロトコルの開発に主眼が置かれているため、ファイアウォールなどネットワーク上の制約をうけたり、操作するクライアントに専用ソフトウェアが必要となることが多い。そこで提案システムでは、ミキサを制御するWWW サーバを各講義室におくことで遠隔操作を実現する。またミキサには、ミキシングバスの依存関係による副作用を避けるため、マトリクスミキサを採用する。

図1に提案システムの構成を示す。ここでは二つの講義室を相互接続するものとし、システムを操作するユーザがいる講義室をホーム、このユーザにとって遠隔の講義室をアウェイと呼ぶものとする。WWW サーバには、2章で述べたエコーの原因排除を支援する、設計、管理および運用の各インタフェースをHTMLフォームとして実装する。

ユーザは、ホームとアウェイのいずれのサーバに接続してもシステムを操作することができる。ここではユー

A remote controllable audio system for distance lecture with task oriented user interface on the WWW.
NAKAZAWA Kei, YAGI Keisuke, IKEDA Katsuo.
Kyoto University.
Yosida Hon-mati, Sakyo, Kyoto, 606-8501, Japan.

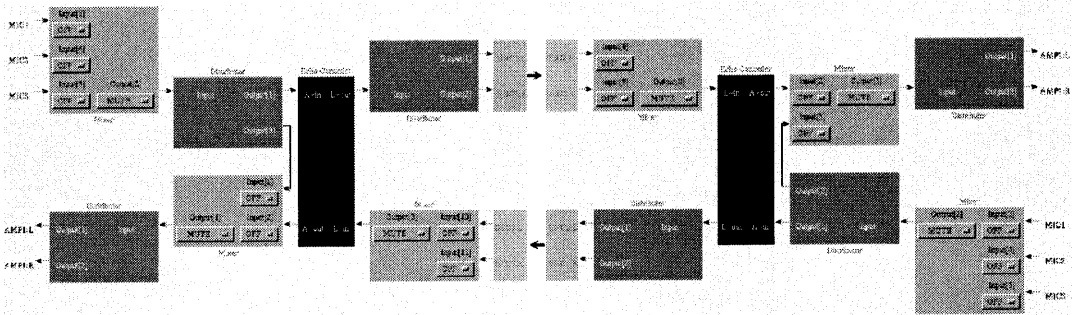


図 3: ホーム・アウェー全体の接続関係を一覧し、各アッテネータの設定を一覧、操作する管理インタフェース。

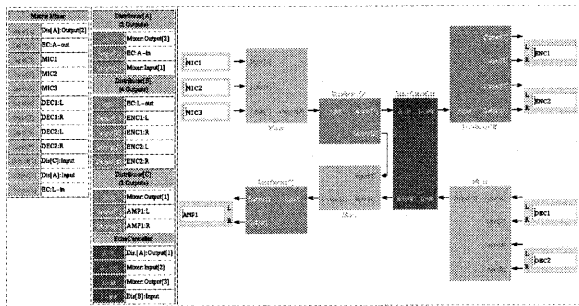


図 2: 設計インタフェースが生成する機器接続図表。

SITE	Labi			Kyoto			SITE
SOURCE	MIC1	MIC2	MIC3	MIC1	MIC2	MIC3	SOURCE
IN	3dB	-6dB	0dB	0dB	3dB	-6dB	IN
OUT	-6dB	-15dB	-9dB	-12dB	-9dB	-18dB	OUT

図 4: ホーム・アウェー全外部入力を含んだ運用インタフェース。

が接続するサーバをプライマリサーバと呼び、他方のサーバをセカンダリサーバと呼ぶ。プライマリサーバは、必要に応じてセカンダリサーバに機器設定情報を要求し、ホームとアウェーの情報を統合したインタフェースをユーザに提供する。

3.2 インタフェース

設計インタフェース 不適切な信号を発生させる不要な操作を許さないシステム設計を支援する。そのため設計インタフェースは、マイクロホンの本数など外部接続についての情報をユーザに要求し、その情報に基づいて 1) 不要操作コマンドを含まない管理インタフェースのフォームデータ、2) マトリクスミキサの設定情報、3) 機器接続表を生成する。ユーザは図 2 に示す機器接続図表に基づいて接続作業を行うことにより、設定情報と整合がとれたシステムを構築することができる。

管理インタフェース システムの内部調整を支援するため、遠隔地を含めたシステム全体の接続関係とマトリクスミキサのアッテネータの設定値を一覧、操作するユーザインタフェースを実現する。ここでは、設計インタフェースを通して生成されたプライマリサーバ上とセカンダリサーバ上のフォームデータをプライマリサーバに集約し、図 3 に示す HTML フォームとして

提供する。

運用インタフェース 2 章で述べたようにシステム内部の操作を抑制しつつ外部状況に対応するため、マトリクスミキサのアッテネータのうちマイクロホンなど外部入力機器が接続されているものについてのみ操作ボタンを配置した HTML フォームを実装する。また図 4 に示すように、ホームまたはアウェーを問わずすべての外部入力機器について操作ボタンを配置する。

4 評価とまとめ

遠隔講義に携わっている実務者に提案システムを使用してもらい、インタビューを行った。その結果、おおむね良好な評価を得ることができた。現在は、システムの継続使用に基づく定量的な評価を検討している。

今後はシステム各部の信号をモニタリングすることによる自動設定や障害発見など、ユーザからトランスペアレントな音響システムの開発を行っていく予定である。

参考文献

[1] 河野, 前田, 西村, 相原 : “CRCP による音声ミキサの遠隔制御,” ITRC 第 5 回総会・研究会報告書, pp129-134, 6 1999.