1R-9

大規模多者間通話システムの構成方式に関する一考察

小暮　慶輔[†]　　大島　浩太[†]　　寺田　松昭[††]
東京農工大学大学院　工学教育部[†]
東京農工大学大学院　共生科学技術研究部[††]

1.はじめに

近年、ブロードバンドインターネットの普及により、IP 電話利用者は増加しつつある。IP 電話は音声をデータとして扱うため従来のアナログ電話に比べ、付加的な応用サービスを比較的容易に提供することができる。そのような応用サービスの一例として、3 者以上での会話を実現する多者間通話があげられる。

本研究の目的は、IP 電話環境においてより大規模な多者間通話システムを実現することである。具体的には多者間通話の利用可能人数を増加させることができるシステム構成方式を提案し、試作、評価する。

2.多者間通話

本研究で扱う多者間通話サービスは、音声合成を行うミキシングサーバによって提供される。ミキシングに関する処理はすべてサーバに依存しており、クライアントは従来と同じく 1 対 1 のメディア・セッションを確立するだけでよい。そのため特定のクライアントソフトウェアに依存することはない。

3.大規模多者間通話システム

3.1 システムの概要

1 台のミキシングサーバが処理できる音声ストリーム数には限界があり、それにより利用可能人数は制限される。そこで本研究では複数のミキシングサーバを、同時運用可能にするシステムを提案する。異なるミキシングサーバに接続しているクライアント同士での会話を実現することで、利用可能人数の増加を図り多者間通話の規模を拡大する。

A Study on Configuration for Large Scale Multi Party Call Systems
Keisuke Kogure[†], Kohta Ohshima[†], Matsuaki Terada[††]
† Graduate School of Technology, Tokyo University of Agriculture & Technology
†† Institute of Simbiotic Science and Technology, Tokyo University of Agriculture & Technology

3.2 システム構成

本研究で提案するシステム構成を図 1 に示す。

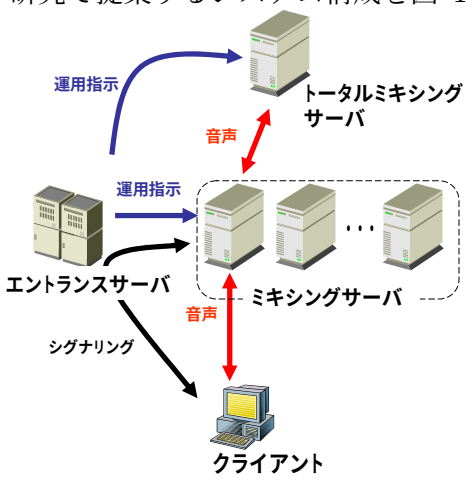

図 1　システム構成

提案するシステムは、エントランスサーバ、トータルミキシングサーバ、ミキシングサーバと利用者であるクライアントの 4 つから構成される。利用手順に従い、各サーバの役割を説明する。

（1）サービスの参加（シグナリング）

新たに参加するクライアントは、エントランスサーバに対してシグナリングメッセージを送信する。エントランスサーバは受信したシグナリングメッセージをクライアント接続数が上限に達していないミキシングサーバへと中継する。この際、使用するミキシングサーバの台数は必要最小限に抑える。これはシステム全体のトラヒック量や遅延時間などを考慮した結果である。

（2）通話・ミキシング

クライアントはミキシングサーバに対して音声ストリームを送信する。2 台以上のミキシングサーバが活動している場合、合成した音声をトータルミキシングサーバに対して送信する。トータルミキシングサーバはミキシングサーバから送られてきた音声をさらに合成し、ミキシングサーバへと返信する。このようにして複数

のミキシングサーバを同時運用することが可能になり、異なるミキシングサーバに接続するクライアント同士の会話が可能になる。また発話者が自身の音声を受信しないよう、クライアントごとに異なるミキシング・ストリームを作成する。

（3）サーバの運用管理

エントランスサーバはシグナリング中継を利用して、ミキシングサーバの活動状況を把握する。2 台以上のミキシングサーバが活動し始めると、エントランスサーバはミキシングサーバとトータルミキシングサーバに対して同時運用の開始を指示する。また活動しているミキシングサーバが 1 台だけになった場合、同時運用の停止を指示する。このようにして余計なトラヒックの発生を抑える。

4.評価

4.1 利用可能人数

本システムの利用可能人数を決定する要素として以下の 2 つがあげられる。

- ミキシングサーバが処理可能なストリーム数
- ミキシングサーバの台数

ミキシングサーバの処理可能なストリーム数を x、ミキシングサーバの台数を y（トータルミキシングサーバ含まず）とすると、想定される利用可能人数 z を以下の式で表すことができる。

$$z = y(x-1)$$

またトータルミキシングサーバの処理可能なストリーム数が、y の最大値となる。想定される利用可能人数の一例を表 1 にまとめる。

表 1　想定される利用可能人数の一例

処理可能なストリーム数	ミキシングサーバの台数	想定される利用可能人数
8	3	21
8	8	56
12	12	132
16	16	240

4.2　遅延時間

遅延時間測定器を用いて、本システムにおける End-to-End の遅延時間を計測した。評価システムの構成を図 2 に示す。遅延時間は、トータルミキシングサーバを介さないもの(i)と介すもの(ii)の 2 種類を計測した。

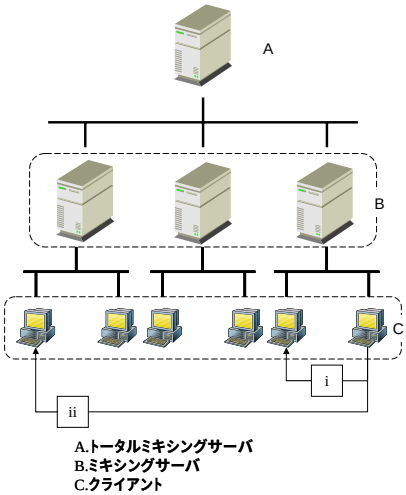

図 2　評価システム構成

実験結果を表 2 にまとめた。

表 2

	遅延時間(ms)
i	74.9
ii	89.4

従来の固定電話の遅延時間は、20～30ms であり、携帯電話では 50ms～100ms である。よって本システムの遅延時間は、携帯電話レベルといえる。また(i)と(ii)を比較するとその差が少ないことから、クライアント間の音声のずれは認識できないレベルであるといえる。

5.まとめ

本研究では、IP 電話環境における大規模多者間通話システムの構成方式を提案し、試作、評価した。今後の課題として、高速でより高品質なミキシング手法の確立などが挙げられる。

参考文献

[1]大島　浩太,安藤　公彦,但馬　康弘,寺田松昭,”IP Telephony におけるクライアント依存性を排除した多者間通話サービス”, 情報処理学会論文誌 Vol.45 No.10, (2004)