

# 周辺探索可能なエリア IP フォンによる災害支援適用

小林真透<sup>†</sup> 杉浦彰彦<sup>†</sup>

静岡大学情報学部情報科学科<sup>†</sup>

## 1. まえがき

狩猟エリアにおいて、猟師が猟銃を人に誤射してしまう猟銃事故問題に対して、我々は限定した範囲内の音声通信技術「エリア IP フォン」を提案してきた[1]。これまでの研究でエリア IP フォンは複数の狩猟グループが一度に利用することを想定し、その上で IP 電話としての最低限の音質を保持していることが検証されている。

本研究では災害時のエリア IP フォンの適用を検討する。災害時、多くの被災者は災害情報や避難情報を携帯情報端末で受け取る。しかし、これは基本的に情報を受け取るのみで、被災者側から送信はできない。本研究では、災害情報配信システムにエリア IP フォンの機能を付加することで、被災者から発信ができるシステムを提案する。具体的には提案手法において、災害情報を受信中に被災者が音声を送信すると、近隣エリアに存在する全端末に配信される。災害時は時間的制約があるため、通信遅延が少なく、より良い音質であることが望まれる。そこで本論文では、エリア IP フォンにおいて遅延時間の短縮と、音声評価を行い、システムの利便性の向上を図る。

## 2. システム概要

多者間通話の発言方式は、自由発言方式と議長性発言方式とに大別される[2]。自由発言方式では、参加者はいつでも自由に発言できるが、サーバ側で参加者全ての音声をミキシング処理する必要があるため、参加者が増加した場合、音声ストリーム数が増加するため処理が困難になり、遅延が大きくなる。また、送信端末も、他の送信端末が存在する場合は、受信端末となるため、受信処理は常に行う必要がある。対して議長性発言方式では、発言者を限定しているため参加人数を比較的多くでき、サーバ側での音声ミキシング処理も必要ないため、通信遅延が少ない。また、送信端末は送信処理のみを行

い、受信処理を行う必要がないというメリットがあるが、常に発言権の有無を意識する必要がある。

狩猟用のエリア IP フォンは自由発言方式であったが、本研究では災害支援用エリア IP フォンに、議長性発言方式である PUSHTALK を提案する。実験では、自由発言方式と議長性発言方式 (PUSHTALK) の 2 方式で遅延時間と通話音質の比較を行い、災害時用エリア IP フォンへの適用を検討する。

## 3. 原理

図 1 にエリア IP フォンの通信の仕組みを示す。エリア IP フォンのシステムはクライアントとサーバで構成されている。クライアントは位置情報を GPS 信号にて取得し、TCP 通信を用いてサーバに送信する。サーバは送られてきた位置情報とクライアントの IP アドレスを DB に保存し、受信した音声データを指定された範囲内に存在する送信元以外の端末に 3G 回線を用いて送信する。また、PUSHTALK においては、他の端末が音声送信を行っている場合、音声送信ボタンはロックされる。

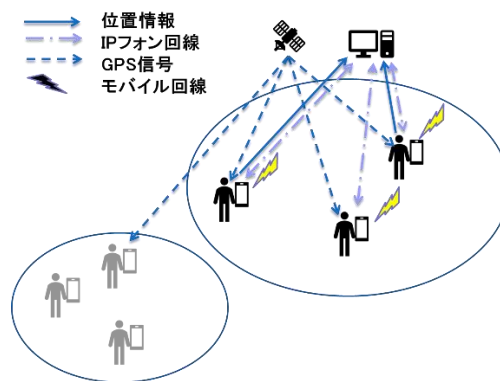


図 1: 通信の仕組み

## 4. 実験

本研究では、エリア IP フォンと PUSHTALK において、TCP 通信と UDP 通信それぞれの音声遅延時間の計測と、音質評価実験を行う。

“The Disaster Assistance by Using Area IP Phone that can be Peripheral Detection”

<sup>†</sup>Kobayashi Masato, Sugiura Akihiko

Faculty of Informatics, Shizuoka University

#### 4.1. 遅延時間計測

端末が音声を送信した時間を音声データが格納されているバッファの末尾に付加して送信し、受信した端末はバッファの末尾に格納されている送信時間と受信した時間を表示し、その時間差から音声遅延時間を計測する。また、時間経過とともに遅延時間が変化しないか確認するために、計測は5分間行い、1分毎に遅延時間を計測する。

#### 4.2. 音質評価実験

本研究では、音質評価実験として、MOSを用いる。MOSとは、VoIPの通話の音質を評価する指標であり、被験者に通話の音質を1~5の5段階で評価してもらい、その値を平均したものである[3]。なお被験者には、最高評価の評価5の基準は、録音している音声を聞いている程度であるという説明のみをする。実験では合計端末数は11台であり、音声送信端末が1台、音声受信端末数が10台であり、10人の被験者に4.1で遅延時間を計測する4方式について音質評価を行う。

### 5. 結果

#### 5.1. 遅延時間計測結果

表1に1分毎の遅延時間を示す。UDPとTCPの各通信プロトコルを用いて、エリアIPフォンを自由発言方式と議長性発言(PUSHTALK)方式の4方式の遅延時間計測結果を示す。結果から、1分ごとの遅延時間にバラつきはあるものの、通信状況による遅延の影響もあるため、5分間の1分ごとの遅延時間の平均値で評価する。平均値で比較する。TCP通信とUDP通信を比較するとTCP通信においては遅延時間が数十ミリ秒程度であり、IP通話に実用的である。TCP通信における議長性発言方式(PUSHTALK)が最も遅延時間が短いことが分かった。

表1：遅延時間計測結果の平均(秒)

	UDP 自由発言方式	UDP 議長性発言方式	TCP 自由発言方式	TCP 議長性発言方式
1分後	0.135	0.507	0.011	0.076
2分後	0.499	0.765	0.014	0.014
3分後	0.486	1.162	0.057	0.107
4分後	0.411	1.352	0.336	0.066
5分後	0.412	1.73	0.04	0.001
平均	0.389	1.1032	0.0916	0.0528

#### 5.2 音質評価実験結果

表2に音質評価の結果を示す。結果から個々による評価のばらつきはあるが、これは音質の評価の基準が個々で異なるためであり、全体的に4方式の内低い評価をつけるシステムと高い評価をつけるシステムの傾向は似通っているため、評価の平均値での比較を行う。4方式においてTCP通信におけるPUSHTALK方式およびUDP通信におけるPUSHTALK方式が最も音質が良いことが分かった。

表2：MOS評価結果

	UDP 自由発言方式	UDP 議長性発言方式	TCP 自由発言方式	TCP 議長性発言方式
a	2	4	3	3
b	3	4	4	4
c	3	4	4	4
d	3	4	4	5
e	2	4	3	4
f	3	4	3	4
g	3	4	4	4
h	2	4	4	3
i	4	4	4	4
j	2	3	3	4
平均	2.7	3.9	3.6	3.9

### 6. まとめと今後の課題

本研究では、災害時用エリアIPフォンの活用を目的とし、通話音質と遅延時間の観点から比較・検討した。実験の結果、TCP通信において、議長性発言(PUSHTALK)方式を利用する手法が音声品質も良く、通信遅延も短いため、利便性が高いことが分かった。

今後の展開としては、事故防止用エリアIPフォンについて検討している。例えば、小型船舶や水上オートバイの衝突事故の防止を考えている。水上でのボート同士が死角などの原因で衝突するという場面を想定し、一定の距離以下にボートが接近した場合にボート間で音声通信(警告)ができれば、衝突事故防止につながる。

#### 参考文献

- [1]“複数グループ間通話時のエリアIPフォンの動作検証” 情報処理学会 第79回全国大会, 高柳 真吾, 杉浦彰彦
- [2]“多者間通話システムにおける通話グループに基づく負荷分散方式の提案” 情報処理学会 第69回全国大会, 佐藤雅俊, 安藤公彦, 大島浩太, 寺田松昭
- [3]“IP電話サービスの通話品質評価技術” 高橋 玲, 吉野 秀明, 北脇 信彦, 電子情報通信学会論文誌, B, 通信 J88-B, p(863-874)