

資料番号16

高齢者・障害者用緊急  
連絡システムの開発

11/11/11

11

11

# 高齢者・障害者用緊急連絡システムの開発

—携帯電話を利用した聴覚障害者向け緊急連絡システム—

## The Development of the Urgent Contact System for the Elder or Impaired People

—An urgent contact system for hearing impaired Using mobile phone —

宇根正美 北山一郎  
神田圭介 高尾資子 (株式会社ツーカーホン関西)  
UNE Masami, KITAYAMA Ichiro  
KANDA Keisuke, TAKAO Motoko (TU-KA Phone Kansai Inc.)

### キーワード:

携帯電話、インターネット、WEB、チャット、電子メール  
Keywords:

Mobile phone, The internet, WEB, Chat, E-mail

### Abstract:

The police and fire Fighting which receive a report with e-mail for those who cannot talk with voice have increased. However, time requires the e-mail from a voice report. So, this year, we checked the validity of speedy bidirectional character communication using the chat with a speedy mobile phone (TU-KA messenger). Moreover, we made the system for the mobile phone of each mobile-phone company to realize a speedy chat. It is a system using the programmable mobile phone. A GPS function is also used in order to report a report person's place automatically.

### 1 はじめに

音声で会話できない人に向けてメールでの通報を受け付ける警察や消防が各地で増えつつある。平成 15 年 1 月 14 日時点で全国 46 道府県の内、22 自治体でメール 110 番が導入されている<sup>1)</sup>。今まで町中で聴覚障害者自身が緊急連絡する手段がなかったことを考えるとこれは大きな改善であると考えられる。しかし、その内容は必ずしもメールの特性を踏まえたものとはいえず、緊急通報として適切な運用とは言い難い状況にある。特に、やり取り速度は問

題で音声通話ならすぐにやり取りできるのに対し、メールのやり取りでは大幅に時間がかかる恐れがある。そこで、平成 13 年度の研究開発ではこれを改善する試みとして WEB チャットを利用したシステムを制作し試験運用した。しかし、試作システムだけでなく携帯電話網とインターネットとの接続自体などにも問題があり、十分な実験が行えず、チャットの有効性を確認するには至らなかった。

そこで、本年度は第二世代の携帯電話で速やかなチャットを実現しているツーカーメッセージ<sup>2)</sup>に着目し、速やかな双方向性文字通信(チャット)の有効性を確かめる実験を行った。さらに各携帯電話会社の携帯電話でも速やかなチャットを実現するためにプログラム可能な JAVA 携帯(JAVA プログラムを組み込める携帯電話)を使ったシステムを制作した。なお、今年度制作したシステムでは、選択式メッセージ作成機能を携帯電話に持たせ、GPS 携帯(GPS 機能付き携帯電話)を利用して屋外の目印のないところでも通報者の所在地を自動的に通報することを可能にした。さらに通報受信者側では地図情報と連動するようになっている。

### 2 携帯電話を利用した即時性のある双方向文字通信の実験

即時性のある双方向文字通信(チャット)の効果とその課題を明らかにするために、通報する側(聴覚障害者および健常者)と通報を受ける側(消防局)の双方が参加する実験を行った。

まず、被験者にメールとチャットの双方向性文字通信の模擬通報実験を体験してもらい、その通報や

り取りの所要時間を測定した。さらに実験の経験を基にメールと比較したチャットの効果、課題などを被験者にコメントしてもらった。

## 2.1 実験の概要

### 「実験参加者」

通報者側の参加者としては携帯メールの操作に慣れている人9名に参加してもらった。内4名が聴覚に障害がある人で、残り5名が特に障害がない人となっている。「実験に使う機器操作に早く慣れてもらう」と「少ない被験者で通報時間の短い場合の目安を得る」ために、携帯メールの操作に慣れている人を通報者になってもらった。

また、通報を受ける側としては神戸市消防局に協力いただいた。

### 「チャットとメールによるやり取りの比較」

チャットと比較するために携帯電話eメールを使って同じ内容のメッセージのやり取りを行った。そのやり取りの所要時間を測定して、文字通信によるやり取り所要時間の目安を得る。

チャットの場合は受信するパソコンでやり取りの送受信の時刻を記録し、所要時間を求めた。

また、eメールによるやり取りの所要時間を測定するのは、eメールが転送サーバを通過するときに付加されるタイムスタンプのデータを利用した。

### 「やり取りする文章」

eメールとチャットでやり取りする内容は、以下の文章を使った。携帯電話による緊急通報で問題になりやすい。通報者の所在地を確認する内容になっている。

mr1 消防局: くわしい場所を教えてください  
 m2 通報者: 須磨区横尾 9-5-1  
 mr2 消防局: 啓明女学院の近くですね 何か他に目印はありませんか?  
 m3 通報者: 駐車場の入り口  
 mr3 消防局: 了解しました すぐに出動します  
 m4 通報者: どれぐらいかかりますか?  
 mr4 消防局: 6分程度です しばらくお待ちください

図1 通報のやり取り文章

Fig 1 Exchange messages

## 2.2 実験システム

### 2.2.1 メールの実験システム

チャットを利用した通報やり取りと比較するためのメールによる通報実験を行った。メールにはパ

ソコンと親和性が高く、最も運用コストが安いと考えられるeメール(POPサーバで受信し、SMTPサーバで送信するインターネットで一般的なメール)を利用した。

なお、携帯電話各社が独自に運用しているショートメッセージ系のメールの方がより即時性があると考えられる。しかし、メール110番を導入している自治体の半数はPOPサーバを利用したeメールを使っており、その確認のためにもeメールでの実験とした。

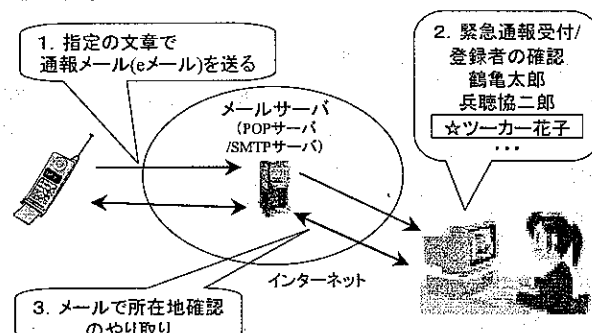


図2 メールを使った実験システム

Fig 2 The Experimental System

(Using the mobile phone mail)

### 「メール110番の導入状況」

千葉県聴覚障害者連盟青年部の調査結果(2003/1/14時点)によると22の自治体でメール110番が実施されている<sup>1)</sup>。

さらにその結果を基に導入されている各警察に詳細を聞き取り調査してみると、以下のような状況であった。

- ① 電子メール: 19 (内、11はPOPサーバ利用のeメール)
- ② ショートメッセージ: 4
- ③ 電子メールとショートメッセージ併用: 2
- ④ WEBチャット: 1

なお、POPサーバを使ったeメールの場合、多くは1分程度の周期でメールの着信を確認していた。ただし、一部の警察では通報メール着信がすぐわかるように自身でメールサーバを運用していた。

### 2.2.2 チャットの実験システム

実験に使ったシステムは、ツーカーホンのメッセージングシステム(携帯電話同士のチャット)を基にした。通報受信者の操作性を改善するためにインターネットに接続したパソコンから利用できるようにシステムを拡張したものである。

一般的なチャットの場合、複数の参加者が同時に参加する会議室のようにになっているが、この実験システムではプライバシーを意識して、通常の電話と同

じ1対1で対話するかたちになっている。

なお、もともと携帯電話だけで利用することを想定したシステムのため、以下の制約がある。このため、この実験システムのままでは、実際の緊急通報として使うことはできない。

「最初に多くの文字を送れない」

多くの文字を送ることを想定しておらず、実験システムでもこの制約は無くせなかった。そこで実験としては、最初の通報メッセージはすでに受け取ったものとして、それに続く通報者の所在を確認するやり取りにチャットを利用した。

「事前登録の必要」

チャットを利用するには、事前に登録作業が必要になっている。今回のような実験では問題ないが、実際の通報に利用するには登録なしで利用できるしくみが必要となる。

「電話着信によるチャット開始」

この実験システムのチャット通報は、最初に電話をかけることから始まる。携帯電話の発番号を利用して通報を受け付けるもので、これも携帯電話で利用することを前提としたシステムの制約である。なお、パソコンからのチャット通信はインターネットを経由しており、携帯電話は着信番号を受けただけに利用される。

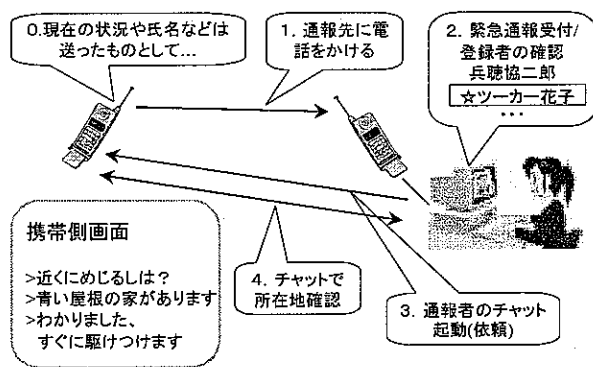


図3 チャットを使った実験システム  
Fig. 3 The Experimental System  
(Using the mobile phone chat)

2.2.3 インターネット接続環境

メールやチャットの受信に使うパソコンは、ADSL回線でインターネットと結んだ。神戸市消防局の実験では7Mbps程度、当研究所で行った補足実験では1.6Mbps程度の下り速度となっている。なお、今回の実験では、この下り速度の差は体感できなかった。データ量が少ないため、体感できるほどの差にならなかったと思われる。

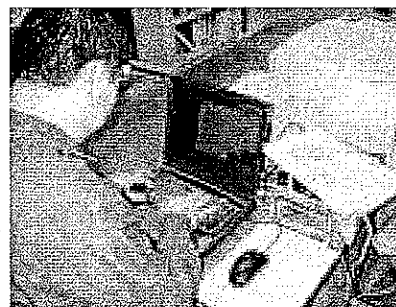


図4 通報受信の実験風景 (消防局にて)  
Fig. 4 An experiment scene  
(Receiving a message at a fire station)

2.3 実験結果

2.3.1 eメールのデータ処理について

実験に使ったeメールのやり取りは、転送区間に応じておおよそ図5のように分けられる。各区間の記号は、以下の意味がある。

- [m<sub>i</sub>, mr<sub>i</sub>作成]; メッセージ作成
- [a]; 携帯電話と局までの通信
- [b]; インターネット内の転送
- [c]; 受信POPサーバからの受信、サーバへのアクセス周期を含む
- [d]; 送信サーバSMTPサーバへの転送

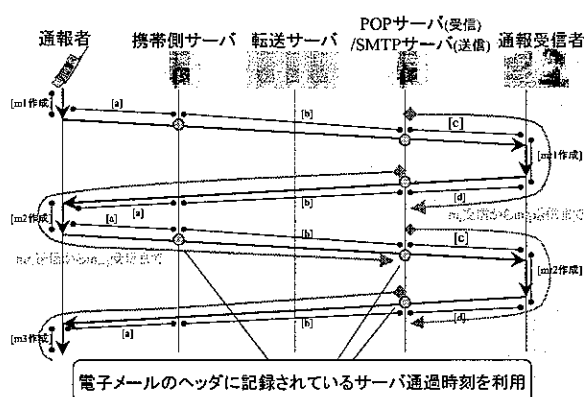


図5 メール転送  
Fig. 5 The transfer of the mail

また、メールに付加される時刻データから読みとれる値は、以下ようになる。

① 通報受信者側の所要時間

$$\{m_i \text{ 受信から } mr_i \text{ 送信まで} \} = [c] + [mr_i \text{ 作成}] + [d]$$

通報者メールが受信サーバ (POPサーバ) に着信した時刻から返信メールを送信サーバ (SMTPサーバ) に送り出すまでの所要時間

② 通報側の所要時間

$$\{mr_i \text{ 送信から } m_{i+1} \text{ 受信まで} \} = 2[a] + 2[b] + [m_i \text{ 作成}]$$

返信メールを送信サーバに送り出した時刻から次の通報者からのメールが受信サーバに届く

までの所要時間

なお、文字入力を除く各要素の所要時間は、以下のようになっていた。

- [a] : 実験に使っている文章で4~6秒程度
  - [b] : 1秒以内で体感上無視できる
  - [c] : サーバへのアクセス周期60秒、メールアドレスを取り込む時間は無視できると考えられる
  - [d] : 受信時と同様、無視できると考えられる
- 「文字入力時間」

メッセージ作成 [m<sub>i</sub> 作成] にどの程度時間を要しているのか、参加者の5名に計ってもらったところ、個人差が大きいものの以下ようになっていた。なお、括弧内の数値は携帯電話の入力予測機能を利用した場合である。

- m2 : 17~30s (13~16s)
- m3 : 15~23s (5~12s)
- m4 : 10~18s (7~15s)

### 2.3.2 やり取りに要する時間

チャットやメールによる通報実験の結果は、図6のようになった。この結果から単純に結論は導き出せないが、所要時間に関していえば、「通常の通報で考えられる所在地確認のやり取り程度でチャットとeメールでは倍近い差を生じる」と考えられる。

また、音声通報では1分もかからないやり取りがチャットを利用して4分以上かかってしまうことには注意が必要である。

なお、この実験に使ったチャットシステムでは複数の通報を受けられない。そのため、チャットのグラフでは「m1受信からmr1送信まで」を省いた表現になっており、チャットのグラフではおよそ一分程度を追加して見る必要がある。また、通報者側の立場で考えると両方のグラフともさらに最初のメッセージm1を作成する時間を考慮する必要がある。

今回の結果を単純に平均処理するとメールの場合は11分35秒、チャットの場合は6分47秒(m1受信からmr1送信までの1分を追加)となった。

### 2.3.3 実験参加者のコメント

実験に参加した通報者側のコメントとしては、チャットの方が緊急通報に向いているという意見が多かった。通報側の参加者9名中8名から、「チャットの方が、やり取りがスムーズ」「eメールでは遅い」「つながっている感覚」などチャットに肯定的なコメントが得られた。また、チャットのやり取りが画面に残るので、緊急通報で混乱しているときでも自分の回答を確認できることを利点としてあげる人もいた。ただし、健常者のコメントで「メール通報と大して変わらない印象」があった。このコメントの背景には音声通報に比べて大幅に時間がかかる文字通信通報の状況があると考えられる。他にも文字入力を早くするための提案として「判読できる文章なら多少の一般的ではない文字の使い方は認めては? (漢字や英数字などの入力モードを変える操作を減

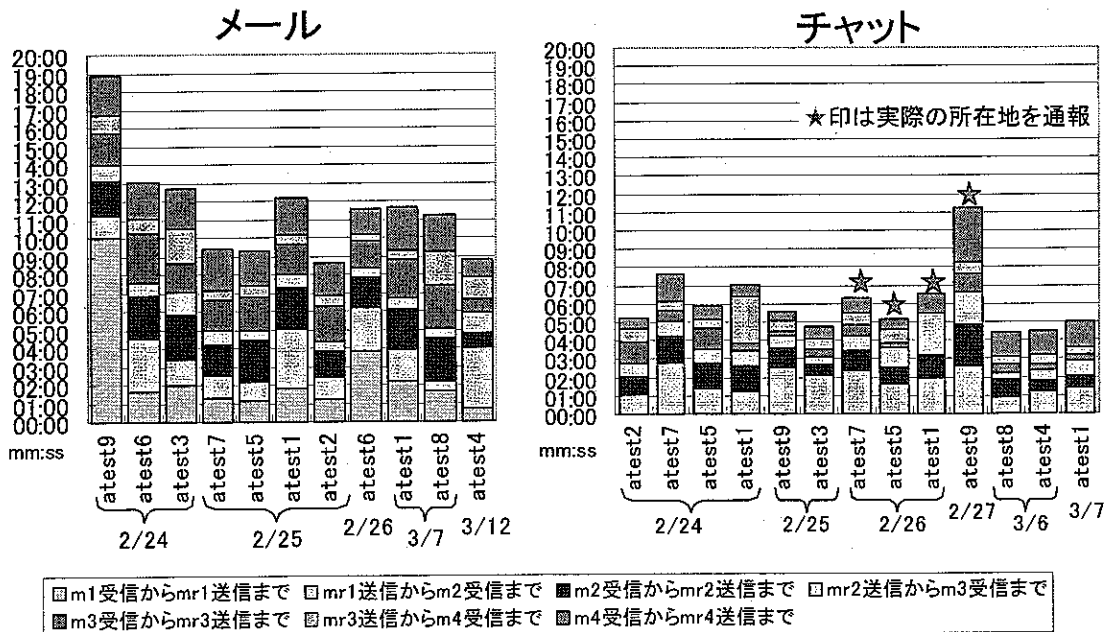


図6 メールとチャットの所要時間比較

Fig.6 The time required compare the mail with the chat

らすため)」といったものもあった。

他方、消防局の受信担当者のコメントでもチャットの早さを評価するコメントとなっていた。他には、「通報する側も受信する側も習熟が必要」「全市民を対象としてこの通報を受けるのは難しい、聴覚障害者だけを対象にする必要があるかもしれない」「先の通報対応中でも後から届いた通報の緊急度を判断するしくみが必要」など運用時に課題になりそうな点についてコメントがあった。

## 2.4 実験の考察、まとめ

### 2.4.1 eメールの遅れ要因

#### 「POP サーバへの着信確認周期」

今回の実験では、あえてPOPサーバ経由のeメールを利用した。予想されるとおりPOPサーバへのメール着信確認周期（この実験では1分）によって生じる無駄時間がeメール通報を遅くする大きな要因になっていた。

#### 「eメールのデータ量」

eメールでは携帯電話から局までの転送時間（図5の[a]）に4～6秒程度かかっている。これは、eメールでは本文以外にヘッダと呼ばれるメールの属性データが付加されるためと考えられる。なお、ショートメッセージ系の携帯メールでは、ほとんどデータが付加されないため、これほど転送時間に時間がかかることはない。

### 2.4.2 現状で望ましい通報受信

現状では緊急通報に使えるチャットシステムは実用化されていない。近い将来には実現可能と考えられるが、今すぐの緊急通報のニーズには応えられない。現時点で即応性と運用費用を考慮した文字通信通報システムを導入するとすれば、図7のようなシステムが望ましいと考えられる。

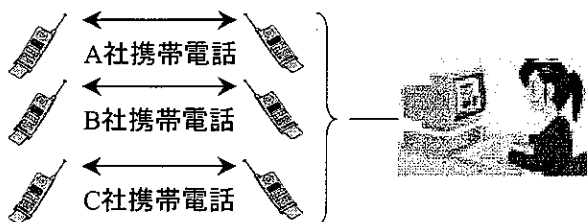


図7 各社携帯メールを併用する通報受信

Fig.7 Use each mobile-phone company mail

各携帯電話会社の携帯電話（あるいはPHS）同士でメールのやり取りをするもので、受信者側は携帯電話につながったパソコンで操作するものである。このシステムであれば、今回の実験で使ったPOPサーバメールの着信確認周期が問題になることもない。

なお、メールとしてはショートメッセージ系のものを優先してeメール系のものと併用するべきである。

### 2.4.3 まとめ

今回の実験でチャットの有効性を確認できた。即時性の高さややり取りの一覧表示などでつながっている安心感が得られることが評価されていると思われる。

しかし、音声通報であれば1分もかからないやり取りに、チャットでも4分以上かかっている。緊急通報システムとしては、やり取りが少なくても十分意図が伝わり、さらに通報者の安心が得られる工夫が必要となる。

## 3 GPS携帯を利用したシステムの試作

### 3.1 システムの概要

各社の携帯電話でチャットを利用した緊急連絡システムが使えるようJAVA携帯を利用して昨年度制作したシステムを再構築した。チャットの新しいメッセージのデータだけを携帯電話に送るようにしたもので新しいメッセージが来ると自動的に携帯電話のチャット画面が更新されるようになっている。

また、今年度制作したシステムでは、さらに以下の機能を組み込んだ。

#### ① 選択式メッセージ作成機能

昨年度のシステムではWEBによく使うメッセージを置いて、それを選択するしくみになっていた。そのため、WEBからデータを取り込むのに時間がかかり、素速いメッセージ作成は難しかった。今年度のシステムではJAVA携帯を使ってメッセージ選択を携帯電話だけで使えるようにした。これによって、データ取り込み時間がなくなり、メッセージ選択作成が速やかになる。

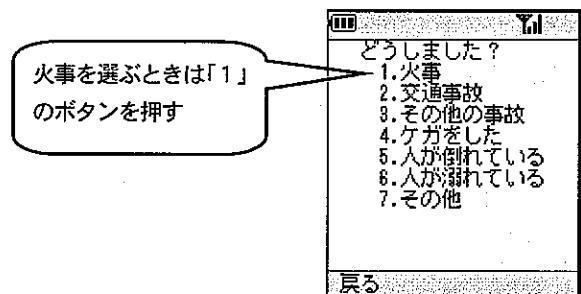


図8 番号入力によるメッセージ選択

Fig.8. Make messages by number choice

また、従来は項目を選ぶだけでも何度もボタンを押す必要があった。そこで、この操作を少なくするために、項目ごとに番号をつけその番号ボタンを押すだけでメッセージを選択できるように

した(図8)。

### ②GPS 携帯からの通報と連動した地図表示機能

GPS 携帯電話を使っても単に GPS 携帯の数値データだけでは、通報者の所在地をすぐに把握できない。そこでインターネットで公開されている地図情報とこの数値データを連動させて通報者の所在地を地図上で確認できるシステムとした(図9)。

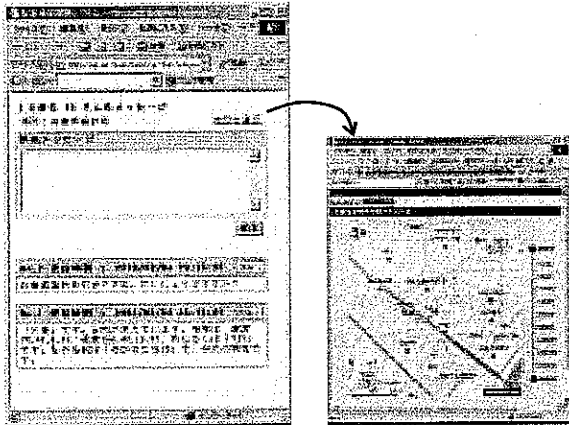


図9 地図情報との連動

Fig.9 Link with the map information

### 3.2 GPS 機能がない携帯電話の緊急通報について

携帯電話からの通報では通報者の所在地が問題になりやすい。今年度の制作したシステムでも使った GPS 携帯の利用は一つの方法ではあるが、GPS 機能は現在のすべての携帯電話に付いているわけではない。今後、GPS 携帯はさらに普及すると考えられるが、すぐに広く普及するとは考えにくい。当面は GPS 機能がない携帯電話での所在地確認方法が重要になる。

この打開策として一部地域では電柱や道路標識などの管理番号札を使って、通報者の所在位置を把握するシステムが運用されている。

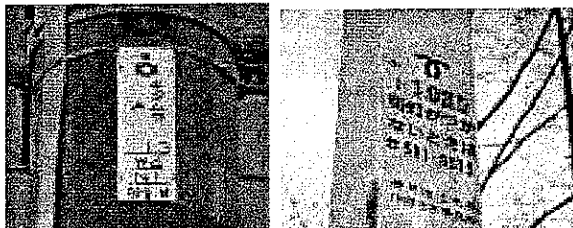


図10 電柱番号と街灯番号

Fig.10 A numbered label

(Telegraph pole and Street light)

ただ、これら管理番号札は、本来、維持管理するためのもので、どこでも誰でも簡単に読み取れるような状態にはなっていない。電柱番号など自動車か

ら見ることを前提にしているため、歩道から安全に見えない場合もある。また、町中にある管理番号には他にも街頭番号などがあるが、こういった管理番号を通報に使うには、今後、総合的に整備することが求められる。さらに、文字通信による緊急通報では、文字入力時間を短縮するために番号札の文字には携帯電話の文字入力モードの変更が少なく済むよう文字を選ぶ必要がある。

## 4 おわりに

今年度の実験で昨年度の研究で確かめられなかったチャットの有効性を確かめることができた。さらに今年度制作したシステムは、緊急連絡に必要な機能はかなり満たせると考える。来年度以降、関係部署と連携を深めながら、さらに完成度を高めて行きたい。

なお、今年度改造を加えたシステムでもインターネット利用が前提になる。そのため通報受信が一カ所しかない場合、インターネット接続に障害を受けると緊急通報を受けることができなくなる。これを回避するためには別々の場所から複数の通報受信者で対応する必要がある。来年度以降の研究では、このような運用を可能にする組織の連携についても検討を進めたい。

## 謝辞

最後に本研究の実験に協力いただいた神戸市消防局ならびに兵庫県聴覚障害者協会の方々、さらにシステム制作に尽力いただいた(株)ステップワンに感謝の意を表します。

## 参考文献

- 1) 千葉県聴覚障害者連盟青年部の調査結果 URL  
<http://www.h2.dion.ne.jp/cyd/cyd/news/hyou.html>
- 2) ツーカーメッセージの紹介 URL  
<http://www.tu-ka.co.jp/common/tkm/index.html>
- 3) 宇根正美、尾田継之：「高齢者・障害者用緊急連絡システムの開発(その2)」, 平成13年度 福祉のまちづくり工学研究所報告集, 101-104, 2002