

Figure 4. Software architecture of new IDDD based on node.js

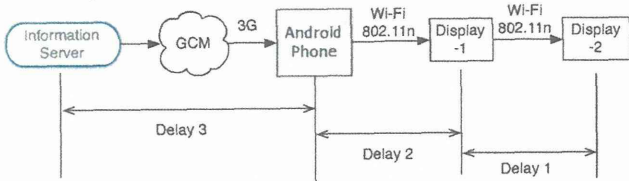


Figure 5. Test setting to measure performance

#### IV. PERFORMANCE OF THIS SYSTEM

We measured several aspects of this system by using the test configuration described in Figure 5. We measured three delays to check the performance. One is delay between two LED displays, Display-1 and 2, (Delay 1 in Fig 5) , the second is delay between Android phone and LED display (Delay 2 in Fig 5) and the third is delay between information server and Android phone (Display 3 in Figure 5). Delay 1 is important to deliver information using ad hoc network function and Delay 2+3 is important to deliver urgent information as quickly as possible.

We think that the following criterias are important to evaluate delay of information delivery.

(C1) As fast as possible: Disaster information sometimes include urgent information such as tsunami alert and earthquake alert. So that, information should be delivered as soon as possible.

(C2) Delay should be constant: Sometime the delay is short and sometime the delay is large, the system looks unstable and may give anxiety to people who use IDDD. So that the delay should be constant.

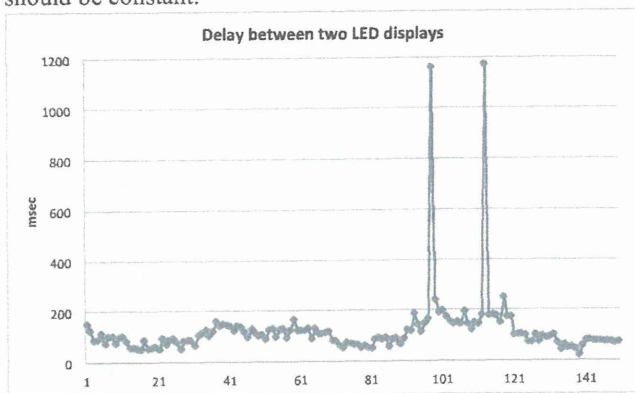


Figure 6. Delay between two LED displays (Delay1)

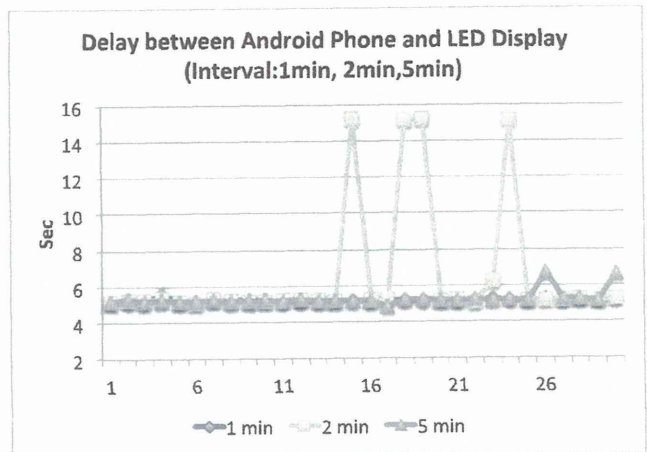


Figure 7. Delay of message between Android Phone and LED display (Delay 2)

#### 4.1 Delay between two LED displays (Delay1)

As described in Figure 3, we are using ad-hoc networking between two displays using Wi-Fi (802.11n). Figure 6 shows the delay between the two LED displays. There are two major delays, however almost under 200 msec. We are planning to set five LED displays in the school for the deaf in Miyagi, so that the maximum delay to display information on all LED display is one second. We think that this result satisfies criteria C2 and there is no problem for the delay in message transmission between two LED displays.

In our previous system, we used Bluetooth for the message transfer between LED displays, and it usually took less than one second. We can conclude that Wi-Fi has the same performance as Bluetooth. Also, the range of Bluetooth is 10 m, but Wi-Fi is usually farther. Wi-Fi is useful for larger spaces or buildings like a school.

#### 4.2 Delay between Android Phone and LED display (Delay2)

Our greatest concern was the delay in the GCM and mode change of 3G to Wi-Fi in Android phones. Firstly, we measured delay between Android phone and LED display. This delay means the delay of mode change of 3G to Wi-Fi in Android phones. For this test, we used IS17SH (Android 4.0) with DHCP to get IP address. As described in Figure 7, the delay was 5.69 sec and there was no significant difference among variation of sending message interval. We think that if we use fixed IP address, the delay might be reduced.

#### 4.3 Delay between Information server and Android Phone (Delay 3)

Finally, we measured delay between information server and Android phone through GCM. We used the Galaxy Nexus with Android 4.0 for testing of the delay of GCM. We first tested to send a message using GCM at an interval of 1 minute as described in Figure 8. The delay was volatile and not stable

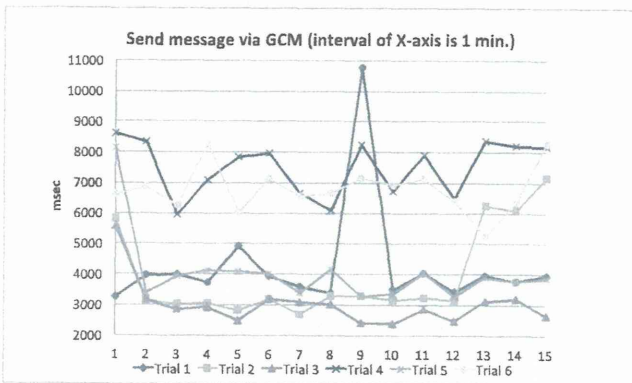


Figure 8. Delay of message between Information Server and LED display (interval =1 minute)

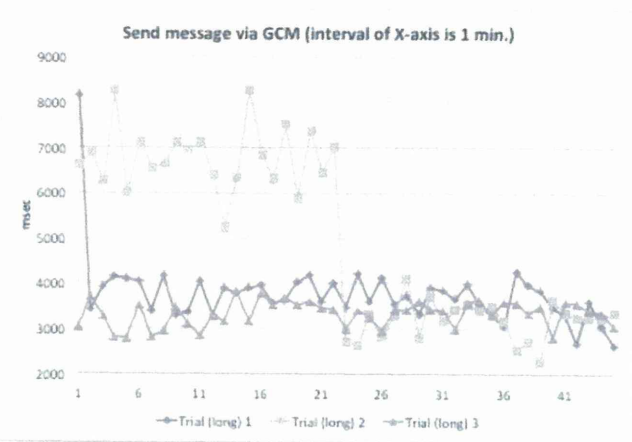


Figure 9. Delay of message between Information Server and LED display (interval = 1 minute) – Longer time

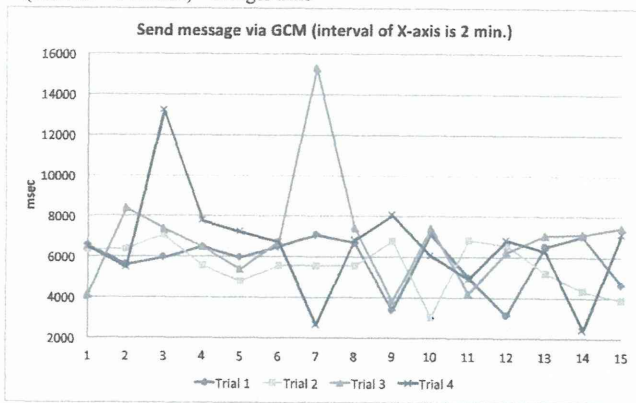


Figure 10. Delay of message between Information Server and LED display (interval =2 minute)

in Figure 8. However, by continuing to send the message, the delay stabilized after the twenty-third message attempt as described in Figure 9. Table III displays the average delay, distribution, max value and min value. After the 23<sup>rd</sup> trial of sending the message, the average delay, distribution, max value, and min value became shortest.

Next, we set the message interval at two minutes. As

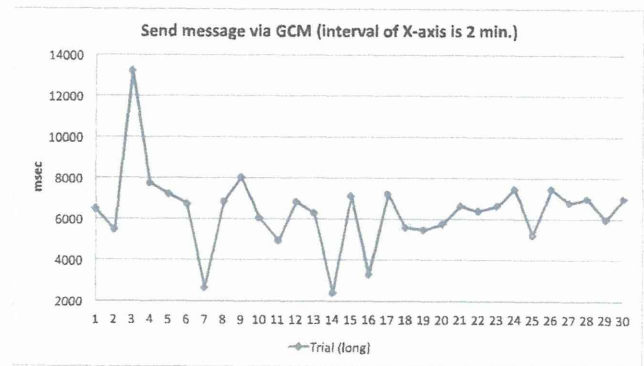


Figure 11. Delay of message between Information Server and LED display (interval =2 minute) -- long

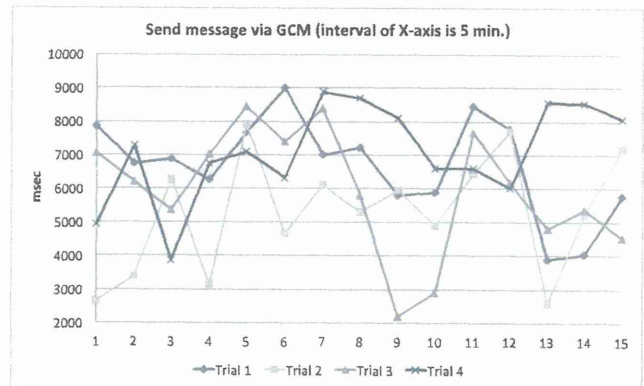


Figure 12. Delay of message between Information Server and LED display (interval =5 minute)

described in Figure 10, when a message is sent every two minutes, the delay was unstable. Also, as described in Figure 11, the long-term trial was also as volatile as Figure 10. As described in Table III, there was no significant difference between trials for the short period and the long period. The average delay for the long term trial in Table III was almost two times shorter than the average delay in Table IV. We assume that this result might be affected the lifetime of caching routing table of GCM.

In addition, when the message sending interval is five minutes (Figure 12), the delay was more volatile, and the average and distribution was almost the same as when the interval was two minutes.

From Table III and VI, We can say that the message was delivered in 3 to 6 seconds when using GCM from Table III and IV. If we used Bluetooth, it usually took 8-12 seconds for the discovery time [9]. We can conclude that the new system is faster than the previous one and this result satisfies criteria C1.

If we would like to maintain a short, stable response time using GCM, we need to send messages frequently (within 1 minute) from the information server. In addition, we compared delay of GCM and SMS as displayed in Figure 13. Average delay of GCM (5sec) was 6.4 sec and that of SMS was 12.4 sec. So that performance of GCM is better than SMS.

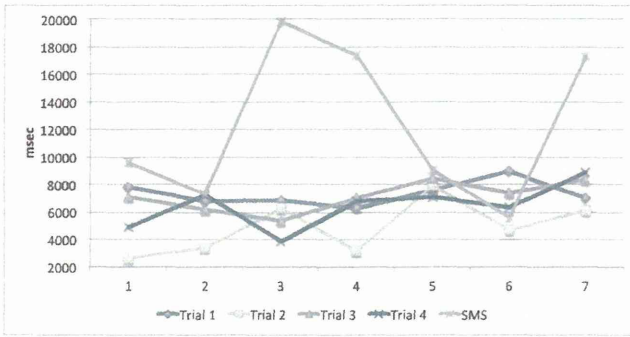


Figure 13. Comparison between GCM (5sec) and SMS

#### 4.3 Effect by difference of versions of Android

Figure 14 displays the effect in the difference of the version of Android. This result explains that Android 2.2 and 2.3 are not suitable as the message receiver for the new IDDD since the delay is substantial and volatile depending on the devices. As displayed in Figure 14, we used different smart phone to measure different version of Android. We measured only network function of Android and it does not consume CPU as games, so that the effect of difference of CPU is not important for this evaluation. We should recommend that users of IDDD use Android 4.0 or higher to obtain stable behavior and shorter delays.

#### V. CONCLUSION

In this paper, we presented an outline of the new Information Delivery System During a Major Disaster for People Who are Deaf (IDDD) designed by using a web platform such as node.js. The performance measurement result was sufficient and better than that of the previous IDDD. Especially, the delay to deliver message is shorter than that of the previous system.

In addition, we would like to recommend users to use Android 4.0 or later to get the best performance. Our next step

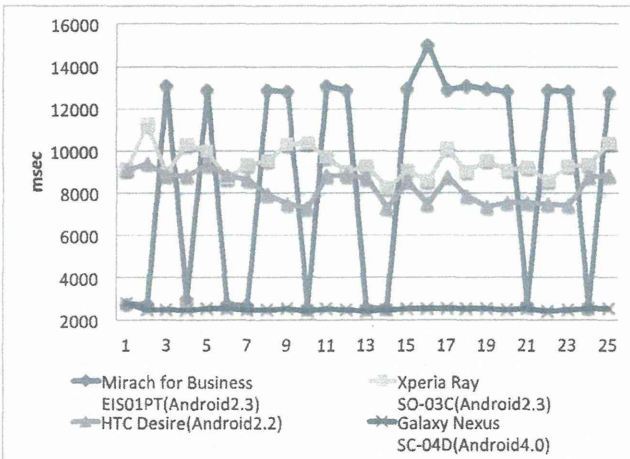


Figure 14. Difference of delay among versions of Android

TABLE III. STATISTICS WHEN MESSAGE INTERVAL IS ONE MINUTE (MSEC)

Interval is one minute	Trial 1-7	Trial (long) 1-3	Trial (long) 1-3 (after 23rd)
Average	4689.2	4015.8	3365.9
Distribution	1964.9	1368.9	403.8
MAX	10776.0	8288.0	4247.0
MIN	2389.0	2281.0	2281.0

TABLE IV. STATISTICS WHEN MESSAGE INTERVAL IS TWO MINUTE (MSEC)

Interval is two minute	Trial 1-4	Trial (long)
Average	6243.6	6406.1
Distribution	2026.4	1854.0
MAX	15296.0	13223.0
MIN	2426.0	2426.0

TABLE V. STATISTICS WHEN MESSAGE INTERVAL IS FIVE MINUTE (MSEC)

Interval is five minute	Trial 1-4
Average	6257.5
Distribution	1717.4
MAX	8999.0
MIN	2203.0

is to improve performance and refine LED.js and adhoc.js for actual use.

#### ACKNOWLEDGMENT

The authors would like to thank to all the people who participated in this trial and in developing this system.

#### REFERENCES

- [1] "Survey of individuals with auditory handicaps requiring support after the Great Hanshin-Awaji earthquake," T. Yabe, Y. Haraguchi, Y. Tomoyasu, H. Henmi, A. Ito. *Japanese Journal of Disease Medicine*, Vol. 14, No. 1, 2009.
- [2] "Survey of individuals with auditory handicaps requiring support after the Western Tottori earthquake," T. Yabe, Y. Haraguchi, Y. Tomoyasu, H. Henmi, A. Ito. *Japanese Journal of Disease Medicine*, Vol. 12, No. 2, 2007.
- [3] "An Information Delivery and Display System for people who are deaf in Times of Disaster," Atsushi Ito, Hitomi Murakami, Yu Watanabe, Masahiro Fujii, Takao Yabe, Yoshikura Haraguchi, Yozo Tomoyasu, Yoshiaki Kakuda, Tomoyuki Ohta, Yuko Hiramatsu. *Proc. Telhealth 2007 (May 2007)*.
- [4] "A study on deaf people supporting systems using cellular phones with Bluetooth in disasters," Masahiro Fujii, Amir Khosravi Mandana, Takatoshi Takakai, Yu Watanabe, Kazuo Kmata, Atsushi Ito, Hitomi Murakami, Takao Yabe, Yoshikura Haraguchi, Yozo Tomoyasu, Yoshiaki Kakuda. *Proc. Exponwireless (June 2007)*.
- [5] "Universal Use of Information Delivery and Display System using Ad-hoc network for people who are deaf in Times of Disaster," Atsushi Ito, Hitomi Murakami, Yu Watanabe, Masahiro Fujii, Takao Yabe, Yoshikura Haraguchi, Yozo Tomoyasu, Yoshiaki Kakuda, Tomoyuki Ohta, Yuko Hiramatsu. *Proceedings of Broadbandcom 2008*, pp. 486-491.
- [6] "Information Delivery System for people who are deaf at a Larger Disaster," Atsushi Ito, Hitomi Murakami, Yu Watanabe, Masahiro Fujii, Takao Yabe, Yuko Hiramatsu. *Proceedings of Broadbandcom 2010*.
- [7] "A Study of Flexibility in Designing the Information Delivery System for people who are deaf in a Major Disaster," Atsushi Ito, Takao Yabe, Yu Watanabe, Masahiro Fujii, Yoshiaki Kakuda and Yuko Hiramatsu. *Proceedings of SCIS-ISIS 2012, November 2012*, (to be published).
- [8] <http://nodejs.org/>
- [9] <http://developer.android.com/guide/topics/connectivity/bluetooth.html>

阪神淡路大震災における  
聴覚障害災害時要援護者の調査研究

矢部多加夫 原口 義座 友保 洋三  
邊見 弘 伊藤 篤

Japanese Journal of Disaster Medicine

---

日本集団災害医学会誌 Vol. 14 No. 1 別刷

【複製禁】

調査研究

# 阪神淡路大震災における 聴覚障害災害時要援護者の調査研究

矢部多加夫<sup>1</sup> 原口 義座<sup>2</sup> 友保 洋三<sup>2</sup>  
邊見 弘<sup>2</sup> 伊藤 篤<sup>3</sup>

**要旨** 聴覚障害身体障害者認定者は現在約36万人であるが、社会の高齢化とともに増加傾向にあり、65歳以上の高齢者の40%にあたる約1,000万人が老人性難聴によるコミュニケーション障害を有し、補聴器装用が必要な人口は400万人以上といわれている。聴覚障害災害時要援護者への災害情報伝達支援機器の開発を目的として、今回平成7年1月17日発災の阪神淡路大震災を事例にとり調査研究を行った。回答状況は、神戸市とその近隣地域で185例（発送350）回答率52.9%であった。回答者は4級以上の高度難聴ないし聾難聴者が29.2%、6級以下の中等度難聴者の回答が70.8%と、後者の割合が多かった。高齢中等度難聴の被災体験者では、88.3%が日常補聴器を使用しているにもかかわらず、紛失・故障・ハウリング・補聴器装用下では情報収集が不十分などの理由で被災時には必ずしも有効ではなかったとの回答が目立った。むしろ実際には、手話通訳や文字放送付きTV、手話通訳、筆談、Fax等の視覚情報を活用していた側面が明らかになった。聴覚障害災害時要援護者支援機器開発では、補聴器が利用可能な中等度—高度難聴者においても聴覚情報に併せて視覚情報で援用する機器が被災時には有効であると考えられた。

## 1. はじめに

災害時要援護者CEHCT（Children 子供、Elderly people 高齢者、Handicapped 障害者、Chronically ill 慢性疾患患者、Tourists 旅行者）<sup>1)</sup>は、各種の身体的障害、コミュニケーション障害により災害時に十分な被災情報、物的支援が得られず、生命、身体および財産に損害を被る可能性が高く、何らかの形で支援を要する人々を指し高齢者、身体障害者、病人、乳幼児、外国人などが含まれ、身体機能の低下として聴覚・視覚などの感覚器障害、運動機能障害、各種認知障害等が挙げられる。近年の自然災害では、死者の大半が65歳以上の高齢者となっているなど災害時要援護者についての対策は、災害時人的被害を減少させる重要課題とされ、地域において災害時要援護者を特定し、市町村防災部局・福祉部局、自主防災組

織、民生委員等が要援護者に関する情報を共有、避難支援プランの策定が試みられている。また災害時要援護者への対応として内閣府、総務省、厚生労働省を中心に災害時要援護者の避難支援ガイドライン<sup>2)</sup>、ガイドラインの手引き<sup>3)</sup>が作成されている。

実際の災害現場では被災状況の精確な把握と被災者への情報伝達が大変重要になる。被災者への避難命令、医療・食料供給などの情報伝達手段として、広報車、拡声器による同報無線が、また住民レベルでの電話、ファックス、パソコン、携帯電話による相互連絡があるが、聴覚、視覚などの感覚器に障害を持つ災害時要援護者にとっては必ずしも有効ではない。災害時における聴覚、視覚障害者などの災害時要援護者を支援する情報機器の開発研究は必要な事柄と考えられるが、国内・国外ともに本格的な研究は多くない。国内では、有珠山噴火災害<sup>4, 5)</sup>、阪神・淡路大震災<sup>6)</sup>における災害時要援護者の調査研究、国外では高齢者を対象にした研究<sup>7)</sup>、身体障害児<sup>8)</sup>、身体障害者の防災<sup>9)</sup>に関する研究報告があるが、視聴覚障害者への情報伝達機器開発に関する報告はない。

聴覚障害を有する者は36万人で増加傾向にあり、中等度難聴者ないし身体障害者認定に満たない高度難聴聴覚障害者を含めると潜在的な聴覚障害災害時要援護者はかなりの数になる。平成7年1月阪神・淡路大震災、平成11年9月東海村臨界事

Survey of individuals with auditory handicaps requiring support after the Great Hanshin-Awaji earthquake

<sup>1</sup> 東京都立広尾病院耳鼻咽喉科

<sup>2</sup> 独立行政法人国立病院機構災害医療センター

<sup>3</sup> KDDI株式会社技術開発本部

著者連絡先：〒150-0013 渋谷区恵比寿 2-34-10

キーワード：聴覚障害災害時要援護者、阪神淡路大震災、  
聴覚障害災害時要援護者支援情報システム

故、平成12年10月鳥取西部地震<sup>10)</sup>、平成19年3月25日能登半島地震ではこのような聴覚障害災害時要援護者を巡る状況が現実化している。聴覚障害災害時要援護者への災害情報伝達支援機器開発を目的として、我々は鳥取西部地震を事例に調査研究結果を報告したが、今回平成7年1月17日発災の阪神淡路大震災についての調査研究結果を報告する。

## 対象および方法

### 1. 調査対象・方法

- 1) 調査対象：阪神淡路大震災（平成7年）に遭遇した、神戸市、宝塚市とその近隣地域在住で兵庫県全難聴者協会を通じて協力の得られた中等度・高度難聴ないし聾難聴者を対象に調査を行った。
- 2) 調査方法：3) に述べる内容のアンケート調査用紙郵送による回答集計およびヒアリングを実施した。アンケートは350通発送し、回答は185例（回答率52.9%）であった。各アンケート質問に対する回答内容は、対象に高齢者が多いためか未記入による欠損値が多く、統計学的検討は不可能であった。また、複数回答項目のため合計数が一致しない点があった。

### 3) 調査項目

#### I 聴覚障害

- 1) 年齢 2) 性別 3) 聴覚障害の程度 (a) 失聴の時期 (b) 難聴の程度 (c) 身体障害者手帳 (d) 補聴器の使用 (e) 日常会話 4) 住まい 5) 聴覚障害者用機器の使用

#### II 災害準備

- 6) 日頃の備え

#### III 災害発生時の状況

- 7) 被災時の状況 8) 災害情報の入手状況 (a) 災害情報 (b) 入手方法 (c) 入手までの時間 9) 被災状況相談依頼 10) 補聴器使用 (a) 使用の可否 11) 被災孤立状況 (a) 孤立状況 (b) 通知方法 (c) 救出者 (d) 救出までの時間 12) 自宅で必要な機器 (a) 外部連絡用 (b) 家庭内連絡用

#### IV 避難状況

- 13) 避難状況 (a) 避難の有無 (b) 避難情報入手方法 14) 補聴器使用 (a) 使用の可否 (b) 非使用の理由 15) 避難所での説明状況 (a) 説明者 (b) 説明方法 (c) 説明理解 16) 避難所での会話 (a) 会話方法 17) 避難所で必要な機器

#### V 災害後について

- 18) 震災を契機に準備した機器 (a) 有無 (b)

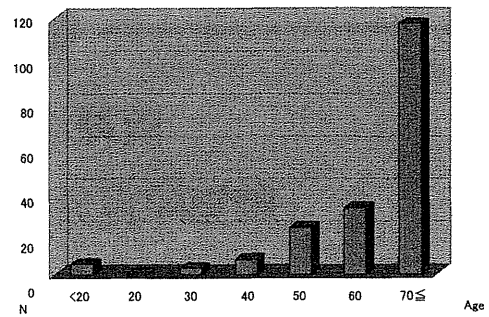


Fig. 1 Age distribution. Respondents over 60 years old occupied 80 % of all replies. n = 185.

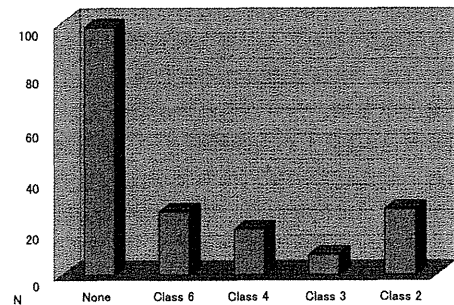


Fig. 2 Hearing handicap score Distribution showed two peak pattern. n = 178.

外部連絡用機器 (c) 家庭内用機器

## VI 要望

- 19) 最も必要な災害情報 20) 聴覚障害者用機器 21) 自治体に望む機器
- 4) 調査期間：平成14年10月－平成16年1月の期間にアンケート発送・回収・データ整理、ヒアリングを行った。

## 結果

### I 聴覚障害について

- 1) 年齢：Fig. 1に示すように、回答185名中60歳以上の回答者が148名（80%）であった。
- 2) 性別：女性76名、男性109名。
- 3) 聴覚障害の内容：身体障害者等級はFig. 2のように、2級が26名、3級が8名、4級が18名、6級が25名、無しが101名で2峰性パターンを示した (n=178)。発症年齢は10歳以下が13.2%、50歳以上が58.2%であった (n=182)。補聴器使用は回答者中88.3%が使用、11.7%が非使用 (n=171) で、日常生活での手段は口頭78.8%、筆談15.2%、手話6% (n=198、複数回答) であった。聴覚と併せた視覚の不自由さについては、有りが81.4%、無しが18.6%であった

(n=161) (Fig. 2)。

- 4) 住宅事情：一戸建てが60.8%，集合住宅が39.2%で (n=176)，独居は24名であった。
- 5) 公的な機器の給付，貸与：有りが41.1%，無しが58.9%で，機器は聴覚障害者用通信装置，文字放送デコーダ，フラッシュベル，携帯用信号装置，福祉電話，屋内信号装置である (n=192，複数回答)。

II 災害準備について

- 6) 災害に対する準備：準備していた5.5%，あまり準備していなかった23.1%，準備していなかった71.4% (n=182)。

III 災害発生時の状況

- 7) 災害発生時の状況：住宅損壊状況は，一部損壊33.7%，全壊27.6%，半壊24.3%，全焼1.7%，無し12.7% (n=181，複数回答)で，負傷の程度は無傷が72.6%で，他はかすり傷13.6%，打撲6.9%，骨折1.9%，その他5%であった (n=159)。
- 8) 災害発生直後の情報入手：入手58.1%，不可41.9% (n=160)，災害情報入手までの時間は災害直後が47.2%，半日後が29.8%，1日後13.7%，数日後4.4%，1週後1.2%，1週後以上3.7% (n=161)で，入手方法としては，テレビ29.7%，親族・友人21.1%，ラジオ14.5%，人づて11.4%，民生委員9.5%，テレビ文字放送1.9%，消防1%，福祉関係者1%，その他9.9% (複数回答，n=317)であった。
- 9) 被災状況の相談：した54%，しなかった46% (n=161)。
- 10) 補聴器装用者：補聴器は使えた78.7%，使えなかった21.3% (n=122)。使えなかった理由としては，紛失15名，破損4名，故障3名。
- 11) 被災して建物に閉じ込められた：回答161名中，23名が建物に，5名が被災地域に閉じこめられている。
- 12) 災害発生時に自宅で必要と思われる機器：外部との連絡用に必要な機器として，地域のネットワークシステム27.2%，聴覚障害者用通信装置19.4%，フラッシュベル19.0%，福祉電話17.0%，文字放送デコーダ11.5%，その他5.9% (n=253，複数回答)，自宅家族間連絡用に必要な機器として屋内信号装置45.9%，携帯用信号装置42.2%，その他11.9%があげられている (n=135，複数回答)。

IV 避難状況

- 13) 非難状況：した44%，しない56% (n=168)，

Table 1 Equipments and facilities necessary for living in the shelter

Reserve battery for hearing instrument	20%
Large-sized TV screen in the shelter	18%
Spare hearing instrument	17%
Instruments for conversation by writing	13%
Radio set	10%
cellular phone	7%
Wireless receiver connectable with hearing instrument	4%
Infrared assisted communication system	2%
Magnetic loop for FM hearing instrument	2%
etc	7%

避難情報入手は親族・友人が32.5%，民生委員19.8%，人づて16.7%，テレビが9.6%，その他・自治体職員等が21.4% (n=126)となっている。

- 14) 避難所での補聴器使用：使用66.7%，非使用33.3% (n=57)で，使えなかった理由として破損ないし紛失31.4%，電池が切れた14.3%，周囲がうるさくて聞こえなかった14.3%，故障8.6%，その他31.4%であった (n=35，複数回答)。
- 15) 避難所での説明：説明者は，自治体職員35.7%，福祉関係者12.6%，消防士4.5%，警察2.9%，その他44.3% (n=70，複数回答)で，方法は口頭54.7%，拡声器18.7%，テレビ1.3%，通訳者1.3%，その他24% (n=75)，内容については，よく分かった17.0%，大体分かった60.4%，分からなかった22.6% (n=53)であった。
- 16) 避難所での会話：直接45.9%，親族・友人を介して27%，民生委員を介して8.1%，ボランティア4.1%，通訳者を介して2.7%，その他12.2% (n=74)。
- 17) 避難所での連絡方法に必要な器具 (Table 1)：避難所に必要と思われる機器や設備として，補聴器用予備電池20%，高齢者にも見やすい大型テレビ・表示装置18%，予備の補聴器17%，筆談用具13%，ラジオ10%，携帯電話7%，補聴器取り付け可能ワイヤレス受信機4%，赤外線補聴伝達システム2%，FM補聴器用磁気ループ2%，その他7% (n=208，複数回答)などであった。

V 災害後について

- 18) 被災を契機に準備した情報収集機器：ある21%，ない79% (n=130)。外部との連絡用として，特になし34%，携帯電話20%，FAX19%，文字放送デコーダ10%，フラッシュベル6%，緊急通報システム2%，福祉電話2%，その他7% (n=112，複数回答)，

Table 2 Equipment to get disaster information for auditory handicapped person (Plural replies)

Urgent teletext system with emergency power supply	36%
Hearing instrument receivable emergency news	27%
Portable radio set receivable urgent teletext news	19%
Fax with emergency power supply	15%
etc	3%

Table 3 Public Facilities necessary for living in disaster

Urgent communication net for auditory handicapped person	33%
Guidance device to the shelter for auditory handicapped person	23%
Urgent communication instrument for auditory handicapped person	22%
Communication net for auditory handicapped person in the shelter	18%
etc	4%

家庭内用機器として、特になし 60%、予備の補聴器 27%、屋内信号装置 5%、携帯用信号装置 2%、その他 6% (n=100, 複数回答) などである。

## VI 要望

- 19) 災害情報で最も必要な情報：詳細な地域の災害状況 35%、詳細な地域の交通網や電話回線の混雑状況 24%、避難情報 23%、救助情報 14%、その他 4% (n=356, 複数回答)。
- 20) 災害状況を知る上であるとよい聴覚障害者用機器 (Table 2)：非常文字放送を見るための非常電源装置を備えたテレビ 36%、非常放送が受信可能な補聴器 27%、非常文字放送を表示する携帯用ラジオ 19%、非常電源装置を備えた FAX 15%、その他 3% (n=269, 複数回答)。
- 21) 災害時に地方自治体に要望したい設備 (Table 3)：表に示すように、聴覚障害者のための緊急連絡網ネットワーク 33%、避難場所への聴覚障害者用誘導機器の設置 23%、文字放送アダプター、無線機器等の聴覚障害者用の緊急装置 22%、避難所での聴覚障害者用の情報伝達システム 18%、その他 4% の順 (n=249, 複数回答) であった。

## 考察

年齢は 60 歳以上 70 歳未満が 31 名 17%、70 歳以上の高齢者が 117 名 63% と多くを占めたが、本調査が被災後 9 年目に行われたため被災体験者の平均年齢が高くなっていることと、調査対象で中高齢難聴者が多くを占めた事を反映している。米子での調査結果では身体障害者認定 6 級と 2 級にピークが見られたが<sup>10)</sup>、神戸での結果は認定無し 101 名 57%、6 級 25 名 14%、2 級 26 名 15% とやはり 2 峰性の傾向が見られるものの聾難聴者を主体とした聴覚障害者協会よりも中高齢難聴者が主体の難聴者福祉協会からのアンケート調査用紙発送数が多かった事を反映して 6 級に満たない回答者が多かった。発症年齢は 10 歳以下が 13.2%、50 歳以上が 58.2% で、先天性聾難聴者と加齢による老人性難聴ないし中途失聴者を含む中高齢難聴者が多い事情を反映した結果と思われた。8 割以上の回答者は補聴器を使用し、口頭で意思疎通しているものの、3 割程度の回答者は筆談、手話でコミュニケーションをとっている。また同時に視覚に障害がある回答者が 81.4% という数字は深刻な状況で、災害時要援護者支援機器を考える場合、単に聴覚障害のみ、あるいは視覚障害のみではなく視聴覚障害を念頭に置いて振動・触覚などの体性感覚をも利用した支援機器を想定すべきなのかもしれない。聴覚障害被災者では一戸建て住宅が 61% で独居 14% であった。災害に対する準備は 6% と、ほとんどされていなかった。

前回調査した鳥取西部地震は、マグニチュード 7.3、最大震度 6 強 (鳥取県境港市、日野町) であったにもかかわらず、犠牲者が皆無という奇跡的な事例であったのに対し、平成 7 年 1 月 17 日 5 時 46 分発災の阪神淡路大震災はマグニチュード 7.3、最大震度 7 の激震で死者 6,434 名、行方不明者 3 名、負傷者 43,792 名という戦後日本で最大最悪の震災となった。回答者の住宅損壊は 87% に見られたが、負傷は無傷 73% で負傷例は幸いなことに打撲、骨折、かすり傷程度であった。災害情報入手は 58.1% が災害直後に入手しているが、残りの 41.9% は情報入手に半日以上かかっており、中には一週以上 (3.7%) との回答もあった。入手方法として文字放送を含む TV ニュース (29.7%)、親族・友人 (21.1%)、ラジオ (14.5%)、民生委員 (9.5%) からが多いが、米子の事例と比較すると停電事情のせいかわる TV ニュースの割合が低く (米子 59%)、親族・友人、ラジオ、民生委員からの割合が高い。ヒアリングでは情報機器が使えず、親族、友人、民生委員からの援助が遅れたとの意



見が多く寄せられた。神戸市は人口約153万人(平成20年4月現在)の日本六大都市の一つであるが、神戸市のような大きな政令指定都市では近隣の結びつきが少なく親族、友人、民生委員による聴覚障害者の所在・生活の把握が十分でなかったことが、災害自体の規模と合わせて推測され、コミュニティが比較的まとまり、発災時・避難勧告時にもいち早く救助・救援がなされた米子の事例と対照的であった。人口が集中した大都市圏では人口の移動が激しく視聴覚障害者の正確な把握は難しいが、支援機器利用に先立ってはまず個人情報保護に留意した上での登録過程が必要と思われる。

避難所に関する回答では、災害の程度を反映して避難所に避難した回答者は44%、実数で74名であった。補聴器は3割が使えず口頭の説明は2割程度が分からなかったとしている。災害後に準備した情報収集機器としては多くはないが、携帯文字メール、文字放送デコーダ、FAX、フラッシュベル、福祉電話などである。

要望については、災害情報は詳細な地域の災害状況、避難情報、詳細な地域の交通網や電話回線の混雑状況、救助情報が、避難所での機器は補聴器用予備電池、高齢者にも見やすい大型テレビ・表示装置、予備の補聴器、筆談用具、ラジオ、携帯電話、などであった。また、災害情報用機器は非常文字放送を見るための非常電源装置を備えたテレビ、非常放送が受信可能な補聴器、非常電源装置を備えたFAX、非常文字放送を表示する携帯用ラジオなど、地方自治体に要望したい設備は、聴覚障害者のための緊急連絡網ネットワーク、避難場所への聴覚障害者用誘導機器の設置、聴覚障害者用の緊急装置、避難所での聴覚障害者用の情報伝達システムなどであった。人口構成、災害の程度、調査対象の違いがあるが、要望事項については米子での回答とほぼ同じ傾向が見られた。

神戸での調査では、対象が障害者認定に満たない中等度—高度難聴聴覚障害者が多く88.3%が日常補聴器を使用しているにもかかわらず、ヒアリングでも被災時には紛失・故障・ハウリング・補聴器装用下では情報収集が不十分などの理由で被災時には必ずしも有効ではなかったとの回答が目立った。むしろ実際には、手話通訳や文字放送付きTV、手話通訳、筆談、Fax等の視覚情報を活用していた側面が明らかになった。聴覚障害災害時要援護者支援機器開発では、補聴器が利用可能な中等度—高度難聴者においても聴覚情報に併せて視覚情報で援用する機器が被災時には有効であると考えられた。

具体的には各自治体が運営する地域防災ネットワークに連結した聴覚障害災害時要援護者情報伝達支援機器が上述の要望を最も満たすのではないかと想定される。あらかじめ登録した利用者に対しブルーーツ等を搭載した携帯端末とフラッシュランプ、振動伝達器を付けた文字情報表示ディスプレイを配備し、普段は地域に密着した天気・交通・各種イベント情報等のコンテンツを配信するが、発災時には地域防災ネットワークから携帯電話網を介し、強制的に端末を開いていち早く災害情報・避難情報を伝える情報機器などが考えられる。今後の試験機器開発と現場での実験を通して聴覚障害災害時要援護者の人々の期待に応える必要があると思われる。

## 結 論

災害時における聴覚障害災害時要援護者支援機器の開発と実際の応用を目的として平成7年1月17日の阪神淡路大震災を事例にとり調査研究を行った。回答状況は、神戸市、宝塚市とその近隣地域在住の被災聴覚障害者から185例(発送350)、回答率52.9%であった。回答者は4級以上の高度難聴ないし聾難聴者が29.2%、6級以下の中等度難聴者の回答が70.8%で、身体障害者認定に満たない中高齢難聴者が多くを占めた。高齢中等度難聴の被災体験者では、8割以上の回答者は日常補聴器を使用しているにもかかわらず発災時・避難時に必ずしも十分には機能しておらず、高度難聴—聾被災者ばかりでなく補聴器が利用可能な中等度—高度難聴者においても視覚情報を利用した情報伝達支援機器が有効であると考えられた。アンケート、ヒアリングの要望結果からは情報伝達支援機器として、登録聴覚障害者に配布した携帯端末とフラッシュランプ、振動伝達器搭載文字情報表示ディスプレイと各自治体運営地域防災ネットワークを携帯電話網で連結したシステムと機器などが有望と想定された。

## 謝 辞

神戸労災病院耳鼻咽喉科部長細見慶和先生、リオン株式会社聴能技術部課長飯島亮三氏、特定非営利活動法人兵庫県難聴者福祉協会理事長大上清氏はじめ貴重なご協力を頂いた神戸市、宝塚市難聴者団体の方々に深謝いたします。

本研究は平成14年度財団法人テクノエイド協会社会福祉用具開発調査研究事業の助成を受け、「災害発生時における聴覚障害災害弱者を支援す

る機器の開発・応用に関する調査・研究」の一環として行われた。

## 文 献

- 1) 石井昇：災害医療. 救急医学 2004；28：257-261.
- 2) 災害時要援護者の避難対策に関する検討会：災害時要援護者の避難支援ガイドライン（改訂版）. 内閣府（防災担当）・総務省消防庁国民保護・防災部防災課・厚生労働省社会・援護局総務課災害救助・救援対策室 2006；1-20.
- 3) 災害時要援護者の避難支援における福祉と防災との連携に関する検討会：災害時要援護者対策の進め方について（報告書）内閣府 2007；1-151.
- 4) 原真紀子，後藤義朗，佐藤武大，他：有珠山噴火災害時における災害弱者の避難状況と今後の課題—第一報 精神障害者の場合—. 日本集団災害医学会誌 2002；7：101-108.
- 5) 後藤義朗，宮崎悦，郡司俊夫，他：有珠山噴火災害時における災害弱者の避難状況と今後の課題—第二報 身体障害者の場合—. 日本集団災害医学会誌 2002；7：29-36.
- 6) Takada S, Shintani Y, Sohma O, et al: Difficulties of families with handicapped children after the Hanshin-Awaji earthquake. Acta paediatrica Japonica; Overseas edition 1995; 37: 735-740.
- 7) McGuire LC, Ford ES, Okoro CA: Natural disasters and older US adults with disabilities: implications for evacuation. Disasters 2007; 31: 49-56.
- 8) Gillian B: Disabled children and their families in Ukraine: health and mental issues for families caring for their disabled child at home. Social work in health care 2004; 39: 89-105.
- 9) Waterstone ME, Stein MA: Emergency preparedness and disability. Ment Phys Disabil Law Rep 2006; 30:338-339
- 10) 矢部多加夫，原口義座，友保洋三，他：鳥取西部地震における聴覚障害災害時要援護者の調査研究. 日本集団災害医学会誌 2007；12：214-219.

**Abstract**

Survey of individuals with auditory handicaps requiring support after the Great Hanshin-Awaji earthquake

Takao Yabe<sup>1</sup>, Yoshikura Haraguchi<sup>2</sup>, Yozo Tomoyasu<sup>2</sup>, Hiroshi Henmi<sup>2</sup>, Atushi Ito<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Otolaryngology, Tokyo Metropolitan HIROO hospital

<sup>2</sup>National Disaster Medical Center

<sup>3</sup>KDDI Technology development center

The authors presented the results of investigations among individuals with auditory handicaps requiring support during disasters after the Great Hanshin-Awaji earthquake in January 17, 1995. Individuals with handicaps requiring support during disasters include Children, Elderly people, Handicapped, Chronically ill and Tourists (CEHCT), who cannot receive sufficient disaster information or relief support because of physical and communication handicaps, and are thus likely to be injured. In Japan there are 360,000 persons with auditory handicap and they are increasing year by year in an aging society. The aim of this paper is to discuss the effective communication systems for individuals with auditory handicap requiring support during various disaster situations. The individuals surveyed were member of a group for the hearing impaired in Hyogo prefecture who experienced the Great Hanshin-Awaji earthquake. The questionnaire surveyed and interviews were carried out from October 2002 to January 2004. Of the 350 questionnaires mailed, 185 were returned, yielding a return rate of 52.9%. Of the respondents, 80% were more than 60 years of age, and the age distribution was predominantly younger than 20 and older than 60 years of age. Most respondents had mild hearing impairment of class 6 or lower (71%), and those who had severe hearing impairment of class 2 category were 15%. Elderly respondents with mild to moderate hearing impairment used hearing instrument, but they did not sufficiently use that and obtained disaster information in visual form such as teletext messages, written notes and Fax during earthquake.

After the earthquake, the respondents expressed a strong desire for the public emergency network to be expanded to include teletext messages on disaster informatuin, guidance system to the shelters and communication systems in the shelters. As a result of the present field survey, we found that the individuals with auditory handicaps requiring support during disaster include from those with profound hearing impairment or deafness to those with mild to moderate hearing impairment should have communication systems for obtaining emergency disaster information and guidance information to the shelter based on the visual messages. We suppose that disaster information equipments consist of mobile network linked to the governmental disaster information center and visual display system with alarm flash lamp and vibration were promising.

**Key words** : CEHCT with auditory handicap, the Great Hanshin-Awaji earthquake, communication systems for individuals with auditory handicaps requiring support during disasters

# 鳥取西部地震における聴覚障害災害時要援護者の調査研究

矢部多加夫 原口 義座 友保 洋三 邊見 弘 伊藤 篤

*Japanese Journal of Disaster Medicine*

---

日本集団災害医学会誌 Vol. 12 No. 2 別刷

【複製禁】

## 調査報告

# 鳥取西部地震における聴覚障害災害時要援護者の調査研究

矢部多加夫<sup>1</sup> 原口 義座<sup>2</sup> 友保 洋三<sup>2</sup> 邊見 弘<sup>2</sup> 伊藤 篤<sup>3</sup>

**要旨** 我が国には、聴覚に障害を有する者が約36万人存在し、社会の高齢化とともに増加傾向にある。本研究では災害時における聴覚障害災害時要援護者支援機器の開発と実際の応用を目的として平成12年10月6日の鳥取西部地震を事例にとり調査研究を行った。回答状況は、米子市とその近隣地域111例（発送250）回答率44.4%であった。回答者は4級以上の高度難聴ないし聾難聴者が52.7%、6級以下の中等度難聴者の回答が47.3%と、ほぼ半数ずつの回答であった。高齢中等度難聴の被災体験者では、補聴器未装着、あるいは所有していても実際には使っていない事例が意外に多く、一方、高度難聴一聾被災者では補聴器の使用比率が低く、むしろ実際には、手話通訳や文字放送付きテレビ、筆談に頼っていた側面が明らかになった。災害発生時における聴覚障害災害時要援護者を支援する機器の開発にあたっては、補聴器が利用可能な軽度一中等度難聴者と文字、筆談、手話が有効な高度難聴一聾難聴者とを、対象を分離して進める必要があると思われた。

## はじめに

災害時要援護者は、各種の身体的障害、コミュニケーション障害により災害時に十分な被災情報、物的支援が得られず、生命、身体および財産に損害を被る可能性が高く、何らかの形で支援を要する人々を指し、高齢者、身体障害者、病人、乳幼児、外国人などが含まれる。身体機能の低下としては、聴覚・視覚などの感覚器障害、運動機能障害、各種認知障害等があげられる。災害時要援護者の呼称として最近ではCEHCT（Children子供、Elderly people高齢者、Handicapped障害者、Chronically ill慢性疾患患者、Tourists旅行者）などがある<sup>1)</sup>。

実際の災害現場では被災状況の精確な把握と被災者への情報伝達が決定的に重要な要項になる。被災者への避難命令、医療・食料供給などの情報伝達手段として、広報車、拡声器による同報無線が、また住民レベルでの電話、ファックス、パソコン、携帯電話による相互連絡がある。し

かし、これらの手段はいずれもある程度の聴覚、視覚機能が保たれていることが前提で、聴覚、視覚などの感覚器に障害をもつ災害時要援護者にとっては必ずしも有効ではなく、被災情報から取り残されてしまう可能性が大きい。災害時における聴覚、視覚障害者などの災害時要援護者をサポートする支援機器の開発研究は、当然予想される状況で、必要な整備体制であるにもかかわらず、国内・国外ともに本格的な研究は多くない。国内では、有珠山噴火災害<sup>2)</sup>、阪神・淡路大震災<sup>3)</sup>における災害時要援護者の調査研究、国外では高齢者を対象にした研究<sup>5)</sup>、身体障害児<sup>6)</sup>、身体障害者の防災<sup>10)</sup>、避難所における看護体制<sup>11)</sup>、身体障害者の避難<sup>12)</sup>に関する研究報告などがあるが、被災後のメンタルケア、心的外傷後ストレス障害（Post-traumatic stress disorder; PTSD）に関するものが多く、視聴覚障害者への災害発生時情報伝達機器開発に関する論文は皆無に等しい。我が国には、聴覚に障害を有する者が36万人存在し、高齢化社会の到来とともに増加傾向にある。身体障害者認定に満たない高度難聴聴覚障害者を含めると潜在的な聴覚障害災害時要援護者はかなりの数になると思われる。実際、平成7年1月阪神・淡路大震災、平成11年9月東海村臨界事故、平成12年10月鳥取西部地震ではこのような聴覚障害災害時要援護者を巡る状況への危惧が現実化し、早急な対策が指摘されている。

Survey of individuals with auditory handicaps requiring support after the Western Tottori Earthquake

<sup>1</sup>東京都立広尾病院耳鼻咽喉科

<sup>2</sup>独立行政法人国立病院機構災害医療センター

<sup>3</sup>KDDI株式会社技術開発本部

著者連絡先：〒150-0013 渋谷区恵比寿2-34-10

キーワード：聴覚障害災害時要援護者、鳥取西部地震、聴覚障害災害時要援護者支援情報システム

本研究では聴覚障害災害時要援護者に焦点を絞り、災害時に正確かつ必要な被災情報を伝える上で有用な支援機器開発研究を目的として、聴覚障害災害時要援護者がおかれた災害時の状況について平成12年10月6日の鳥取西部地震を事例にとり調査研究を行った。

## 対象および方法

### 1. 調査対象

米子市とその近隣地域、境港市、日野町、西伯町在住で平成12年10月6日発災の鳥取西部地震に遭遇した中等度・高度難聴ないし聾難聴者を対象に調査を行った。調査に先立ち、鳥取県難聴者団体などを通じて、調査の趣旨に賛同を得た聴覚障害者である。

### 2. 調査方法

3に述べる内容のアンケート調査用紙郵送による回答集計およびヒアリングを実施した。アンケートは250通発送し、回答は111例（回答率44.4%）であった。各アンケート質問に対する回答内容は、対象に高齢者が多いためか未記入による欠損値が多く、統計学的検討は不可能であった。また、複数回答項目のため合計数が一致しない点がある。

### 3. 調査項目

#### I 聴覚障害

- 1) 年齢 2) 性別 3) 聴覚障害の程度 (a) 失聴の時期 (b) 難聴の程度 (c) 身体障害者手帳 (d) 補聴器の使用 (e) 日常会話
- 4) 住まい 5) 聴覚障害者用機器の使用

#### II 災害準備

- 6) 日頃の備え

#### III 災害発生時の状況

- 7) 被災時の状況 8) 災害情報の入手状況 (a) 災害情報 (b) 入手方法 (c) 入手までの時間
- 9) 被災状況相談依頼 10) 補聴器使用 (a) 使用の可否 11) 被災孤立状況 (a) 孤立状況 (b) 通知方法 (c) 救出者 (d) 救出までの時間
- 12) 自宅で必要な機器 (a) 外部連絡用 (b) 家庭内連絡用

#### IV 避難状況

- 13) 避難状況 (a) 避難の有無 (b) 避難情報入手方法 14) 補聴器使用 (a) 使用の可否 (b) 非使用の理由 15) 避難所での説明状況 (a) 説明者 (b) 説明方法 (c) 説明理解 16) 避難所での会話 (a) 会話方法 17) 避難所で

必要な機器

#### V 災害後について

- 18) 震災を契機に準備した機器 (a) 有無 (b) 外部連絡用機器 (c) 家庭内用機器

#### VI 要望

- 19) 最も必要な災害情報 20) 聴覚障害者用機器 21) 自治体に望む機器

## 4. 調査期間

平成14年10月から平成16年1月の期間にアンケート発送・回収・データ整理、ヒアリングを行った。

## 結果

### I 聴覚障害について

- 1) 年齢：Fig. 1に示すように、回答111名中60歳以上の回答者が73名（65%）であった。
- 2) 性別：女性55名、男性56名。
- 3) 聴覚障害の内容：身体障害者等級はFig. 2のように、2級が35名、3級が7名、4級が16名、6級が46名、なしが6名で2峰性パターンを示した（ $n=110$ ）。発症年齢は10歳以下が57%、50歳以上が28%であった（ $n=109$ ）。補聴器使用は回答97名中77%が使用、23%が非使用（ $n=97$ ）で、日常生活での手段は口頭67%、筆談20%、手話13%（ $n=133$ 、複数回答）であった。聴覚と併せた視覚の不自由さについては、ありが74%、なしが26%であった（ $n=101$ ）。
- 4) 住宅事情：一戸建てが86%、集合住宅が14%で、独居は2%であった（ $n=109$ ）。
- 5) 公的な機器の給付、貸与：ありが37%、なしが54%で、機器は聴覚障害者用通信装置、

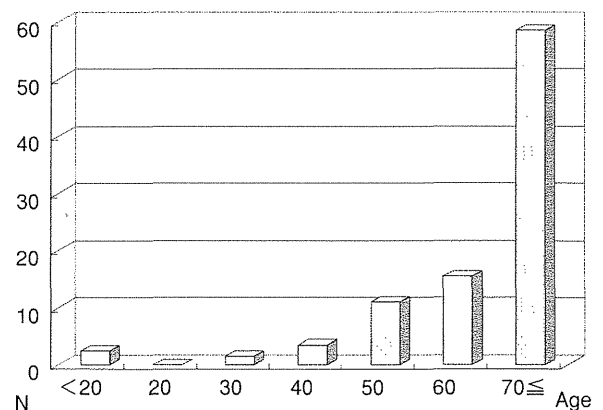


Fig. 1 Age distribution. Respondents over 60 years old occupied 65% of all replies.

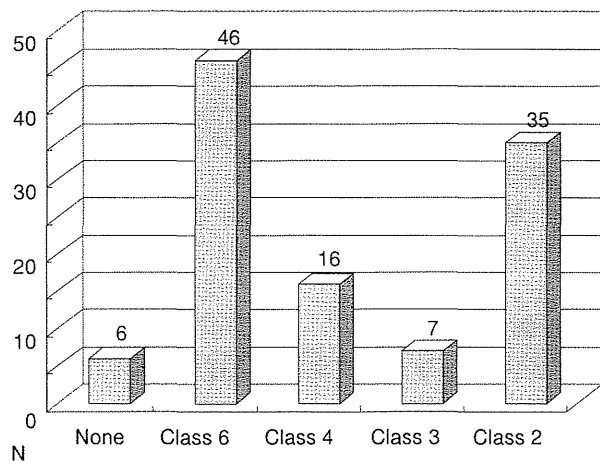


Fig. 2 Hearing handicap score Distribution. Distributions of class 6 and class 2 were prominent.

文字放送デコーダ, フラッシュベル, 携帯用信号装置である (n=117, 複数回答)。

## II 災害準備について

- 6) 災害に対する準備：準備していた6%, あまり準備していなかった19%, 準備していなかった75% (n=110)。

## III 災害発生時の状況

- 7) 災害発生時の状況：住宅損壊状況（複数回答）は、一部損壊39%, 全壊4%, 半壊4%, 全焼2%, なし51% (n=91) で、負傷の程度は無傷が87%で、他はかすり傷, 打撲程度であった (n=83)。
- 8) 災害発生直後の情報入手：入手75%, 不可25% (n=87), 災害情報入手までの時間は災害直後が82%, 半日後が9%, 1日後3%, 数日後3%で (n=85), 入手方法としては、テレビ59%, 親族・友人9%, テレビ文字放送5%, 民生委員4%, 人づて4%, 広報車4%, 福祉関係者3%, ファックス2%, 携帯2%などであった (n=124, 複数回答)。
- 9) 被災状況の相談：した38%, しなかった62% (n=91)。
- 10) 補聴器装用者：補聴器は使えた83%, 使えなかった17% (n=75)。使えなかった理由としては、故障4名, 紛失3名, 破損1名。
- 11) 被災して建物に閉じ込められた：回答83名中, 5名が建物に, 2名が被災地域に閉じこめられている。
- 12) 災害発生時に自宅で必要と思われる機器：外部との連絡用に必要な機器として、聴覚障害者用通信装置, 地域のネットワークシ

ステム, 文字放送デコーダ, フラッシュベル, 福祉電話が (n=170, 複数回答), 家庭用の連絡用に必要な機器として携帯用信号装置, 屋内信号装置があげられている (n=85, 複数回答)。

## IV 避難状況

- 13) 避難状況：した23%, しない77% (n=88), 避難情報入手は親族・友人が21%, テレビが18%, 自治体職員が11%, 民生委員・福祉関係者・広報車が8% (n=38) となっている。
- 14) 避難所での補聴器使用：使用71%, 非使用29% (n=21) で、使えなかった理由として電池が切れた4名, 破損ないし紛失3名, 故障2名, 周囲がうるさくて聞こえなかった2名であった。
- 15) 避難所での説明：説明者は、福祉関係者25%, 自治体職員19%, 消防士6% (n=32) で、方法は口頭70%, テレビ11%, 拡声器11%, 通訳者4% (n=27), 内容については、よくわかった31%, 大体わかった50%, わからなかった19% (n=26) であった。
- 16) 避難所での会話：直接43%, 親族・友人を介して27%, 民生委員を介して17%, 通訳者を介して3% (n=30)。
- 17) 避難所での連絡方法に必要な器具 (Table 1)：避難所に必要と思われる機器や設備として、高齢者にも見やすい大型テレビ・表示装置23%, 補聴器用予備電池19%, 筆談用具17%, 予備の補聴器16%, 補聴器取り付け可能ワイレス受信機6%, ラジオ6%, 携帯電話5%, FM補聴器用磁気ループ3% (n=108, 複数回答) などであった。

## V 災害後について

- 18) 被災を契機に準備した情報収集機器：ある24%, ない76% (n=76)。外部との連絡用として、携帯電話24%, 文字放送デコ

Table 1 Equipments and facilities necessary for living in the shelter

Large-sized TV screen in the shelter	23%
Reserve battery for hearing instrument	19%
Instruments for conversation by writing	17%
Spare hearing instrument	16%
Wireless receiver connectable with cellular phone	6%
Radio set	6%
cellular phone	5%
Magnetic loop for FM hearing instrument	3%

ーダ14%、ファックス14%、フラッシュベル4%、福祉電話4% (n=49, 複数回答)、家庭内用機器として、予備の補聴器39%、携帯用信号装置7%、屋内信号装置4% (n=54, 複数回答) などである。

## VI 要 望

- 19) 災害情報で最も必要な情報：詳細な地域の災害状況36%、避難情報26%、詳細な地域の交通網や電話回線の混雑状況19%、救助情報16% (n=183, 複数回答)。
- 20) 災害状況を知る上でであるとよい聴覚障害者用機器 (Table 2)：非常文字放送を見るための非常電源装置を備えたテレビ37%、非常放送が受信可能な補聴器23%、非常電源装置を備えたファックス21%、非常文字放送を表示する携帯用ラジオ17% (n=174, 複数回答)。
- 21) 災害時に地方自治体に要望したい設備 (Table 3)：表に示すように、聴覚障害者のための緊急連絡網ネットワーク55%、聴覚障害者用の緊急装置43%、避難場所への聴覚障害者用誘導機器の設置34%、避難所での聴覚障害者用の情報伝達システム28%の順 (n=163, 複数回答) であった。

## 考 察

年齢は20歳以下と50歳以上、特に70歳以上の高齢者が48名と多くを占めた。また聴覚障害の内容は6級と2級にピークをもつ二峰性の分布で、先天性の聾と中途失聴で難聴が進行し身体障害者認定を受けた状況が考えられた。平成13年度

Table 2 Equipment to acquire the disaster information for auditory handicapped person (Plural replies)

Urgent teletext system with emergency power supply	37%
Hearing instrument receivable emergency news	23%
Fax with emergency power supply	21%
Portable radio set receivable urgent teletext news	17%

Table 3 Public Facilities necessary for living in disaster

Urgent communication net for auditory handicapped person	55
Urgent communication instrument for auditory handicapped person	43
Induction device to the shelter for auditory handicapped person	34
Communication net for auditory handicapped person in the shelter	28

厚生労働省身体障害者統計では、20歳以下が1千人、20-39歳2万2千人、40-59歳6万人、60-69歳6万4千人、70歳以上19万5千人、また聴覚言語障害6級が約10万人、2級が8万8千人で以下3級7万人、4級6万4千人となっているので、今回の結果は主にアンケートの対象を聾学校と中途失聴者団体に多く依頼したことを反映していると思われる。7割近くの回答者は補聴器を使用し、口頭で意思疎通しているものの、3割程度の回答者は筆談、手話でコミュニケーションをとっている。また同時に視覚に障害がある回答者が74%という数字は深刻な状況で、災害時要援護者支援機器を考える上で重要な要素である。

米子市は人口約15万人の地方中核都市であるが、一戸建て住宅が86%で独居は少なかった。災害に対する準備は6%と、ほとんどされていなかった。住宅損壊は半数近くに見られたが、回答者の負傷は無傷87%、負傷例は打撲、かすり傷程度であった。平成12年10月6日13時30分に発生した鳥取西部地震は、マグニチュード7.3、最大震度6強 (鳥取県境港市、日野町) であったにもかかわらず、犠牲者が皆無という奇跡的な事例であったが、今回の調査からもそれが伺える。災害情報入手は大多数が災害直後に入手しており、方法として文字放送を含むテレビニュース、親族・友人、民生委員からが多い。ヒアリングを通じて、米子の事例ではコミュニティーが比較的まとまっており、日頃から親族、友人、民生委員が聴覚障害者の所在・生活を把握しているため、発災、避難勧告時にもいち早く救助・救援がなされた事例を多く聴取した。

災害のサイクル<sup>13)</sup>においては災害発生直後のフェイズ0では外部からの救助はまだ間に合わないため、被災者自身の自助・共助が災害医療の基本とされているが、災害時要援護者支援機器構想にあたっては、支援機器利用に先立って被災者自身の普段からの心掛けが大切であろう。逆説的ではあるが、米子の事例のようにコミュニティー内部の結びつきが保たれており、親族、友人、民生委員などによって災害時要援護者の存在が十分に把握されている場合にはあえて支援機器を導入する必要はないのかもしれない。

避難所に関する回答では、災害の程度そのものがさほど甚大ではなかったためか、避難所に避難した回答者自体が実数で20数名と少なかったが、補聴器は3割が使えず口頭の説明は2割程度がわからなかったとしている。災害後に準備した情報収集機器は、携帯文字メール、文字放送デコーダ、ファックス、フラッシュベル、福祉



電話などである。

要望については、災害情報は詳細な地域の災害状況、避難情報、詳細な地域の交通網や電話回線の混雑状況、救助情報が、避難所での機器は高齢者にも見やすい大型テレビ・表示装置、補聴器用予備電池、筆談用具、予備の補聴器、補聴器取り付け可能ワイヤレス受信機、ラジオ、携帯電話、FM補聴器用磁気ループなどであった。また、災害情報用機器は非常文字放送を見るための非常電源装置を備えたテレビ、非常放送が受信可能な補聴器、非常電源装置を備えたファックス、非常文字放送を表示する携帯用ラジオなど、地方自治体に要望したい設備は、聴覚障害者のための緊急連絡ネットワーク、聴覚障害者用の緊急連絡装置、避難場所への聴覚障害者用誘導機器の設置、避難所での聴覚障害者用の情報伝達システムなどであった。またヒアリングでは避難先に手話通訳者が24時間待機して欲しい、中等度難聴者では補聴器は有効だが、聾の被災者にとって聴覚情報は無効で視覚情報が最も有効である、補聴器で使用可能なワイヤレス受信機、携帯文字メール、カメラ付きパソコン、インターネット可能聴覚障害者専用パソコン、筆談用具などの回答が寄せられた。

高度難聴－聾聴覚障害者では補聴器の使用比率が低く、被災時にもほとんど役に立たなかったとの回答が多い。むしろ実際には、手話通訳や文字放送付きテレビ、手話通訳、筆談に頼っていた側面が明らかになった。災害発生時における聴覚障害災害弱者を支援する機器の開発にあたっては、補聴器が利用可能な軽度－中等度難聴者と文字、筆談、手話が有効な高度難聴、聾難聴者とを、対象を分離して進める必要があると思われる。

具体的には軽度－中等度難聴者に関しては、非常放送が受信可能な補聴器、避難所における補聴器で使用可能なワイヤレスFM受信機など補聴器の有効利用を前提にした支援機器が想定される。高度難聴－聾難聴者に関しては、手話通訳や文字放送付きの24時間放送テレビ・ラジオ、非常放送を聴覚障害者専用ダイヤルに直結または配信する携帯電話・携帯文字メール、避難所における筆談用具、高齢者にも見やすい大型文字放送テレビ、電光掲示板、携帯文字メール・パソコンなど視覚情報の応用を前提にした支援機器がイメージされる。いずれの機器にしても停電を想定した充電機能が必須である。筆談の発展応用として音声認識ワープロソフトの改良パソコンも有望と思われる。

## まとめ

災害時における聴覚障害災害時要援護者支援機器の開発と実際の応用を目的として平成12年10月6日の鳥取西部地震を事例にとり調査研究を行った。回答状況は、米子市とその近隣地域からの111例（発送250）、回答率44.4%であった。回答者年齢は20歳以下と50歳以上に多く、特に70歳以上の高齢者が48名と多くを占めた。回答者は4級以上の高度難聴ないし聾難聴者が52.7%、6級以下の中等度難聴者が47.3%で、聴覚障害の内容として先天聾と中途失聴で難聴が進行し身体障害者認定を受けるに至った2つの状況が考えられた。同時に視覚に障害がある回答者は74%であった。避難所に避難した回答者は20数名と比較的少なかったが、補聴器は3割が使えず口頭の説明は2割程度がわからなかった。聴覚障害者用災害情報機器として、非常電源装置付きテレビ、非常放送受信可能補聴器、非常電源装置付きファックス、非常文字放送表示携帯用ラジオの要望が、公的な設備として、聴覚障害者緊急連絡ネットワーク、聴覚障害者用緊急連絡装置、避難場所への誘導機器、避難所での情報伝達システムの要望があった。回答を通じて高齢中等度難聴の被災体験者では、補聴器未装着、あるいは所有していても実際には使っていない事例が意外に多く、一方、高度難聴－聾被災者では補聴器の使用比率が低く、むしろ実際には、手話通訳や文字放送付きテレビ、筆談など視覚情報に頼っていた側面が明らかになった。災害発生時における聴覚障害災害時要援護者を支援する機器の開発にあたっては、補聴器が利用可能な軽度－中等度難聴者と文字、筆談、手話が有効な高度難聴－聾難聴者とを、対象を分離して進める必要があると思われる。

## 謝辞

鳥取県米子市阿部クリニック院長阿部博章先生、鳥取県日野町図書館長・文化センター長松田暢子氏、鳥取県西部消防局大山消防署救急係長生田誠二氏はじめ貴重なご協力頂いた鳥取県日野町、堺港市、西伯町、米子市の方々に深謝いたします。

本研究は財団法人テクノエイド協会福祉用具研究開発調査研究助成事業の援助で行われた。

## 文 献

- 1) 石井昇：災害医療. 救急医学 1983 ; 86 : 799-804.
- 2) 原真紀子, 後藤義朗, 佐藤武大, 他：有珠山噴火災害時における災害弱者の避難状況と今後の課題—第一報 精神障害者の場合—, 日本集団災害医学会誌 2002 ; 7 : 101-8.
- 3) 後藤義朗, 宮崎悦, 郡司俊夫, 他：有珠山噴火災害時における災害弱者の避難状況と今後の課題—第二報 身体障害者の場合—, 日本集団災害医学会誌 2002 ; 7 : 29-36.
- 4) Takada S, Shintani Y, Sohma O, et al : Difficulties of families with handicapped children after the Hanshin-Awaji earthquake. Acta paediatrica Japonica; Overseas edition 1995 ; 37 : 735-40.
- 5) McGuire LC, Ford ES, Okoro CA: Natural disasters and older US adults with disabilities : implications for evacuation. Disasters 2007 ; 31 : 49-56.
- 6) Deeg DJ, Huinzink AC, Comijs HC, et al : Disaster and associated changes in physical and mental health in older residents. Eur J Public Health 2005 ; 15 : 170-4.
- 7) Yazgan IC, Dedeoglu C, Yazgan Y : Disability and post-traumatic psychopathology in Turkish elderly after a major earthquake.: Int Psychogeriatr. 2006 ; 18 : 184-7.
- 8) Eldar R : Vulnerability of disabled and elderly in disasters : case-study of Israel during 'Desert Storm'. Medicine and war 1991 ; 7 : 269-74.
- 9) Gillian B : Disabled children and their families in Ukraine : health and mental issues for families caring for their disabled child at home. Social work in health care 2004 ; 39 : 89-105.
- 10) Waterstone ME, Stein MA : Emergency preparedness and disability. Ment Phys Disabil Law Rep 2006 ; 30 : 338-9
- 11) Joy DB, Rebecca F, Carol Ann RB, et al.: Challenges and opportunities of nursing care in special-needs shelters. 2006 ; 4 : 100-5.
- 12) Beth L, Anne H, Carter BL: Including employees with disabilities in emergency evacuation plans : 9/11's effect on the demand for information. Work 2006 ; 27 : 407-11.
- 13) 山本保博：災害医学と災害医療. 日救急医学会誌 1995 ; 6 : 295-308

## Abstract

## Survey of individuals with auditory handicaps requiring support after the Western Tottori Earthquake

Takao Yabe<sup>1</sup>, Yoshikura Haraguchi<sup>2</sup>, Yozo Tomoyasu<sup>2</sup>, Hiroshi Henmi<sup>2</sup>, Atushi Ito<sup>3</sup><sup>1</sup>Department of Otolaryngology, Tokyo Metropolitan Hiroo hospital<sup>2</sup>National Disaster Medical Center<sup>3</sup>KDDI Technology Development Center

The authors presented the results of investigations among individuals with auditory handicaps requiring support after the Western Tottori Earthquake of October 6, 2000. In Japan there are 360,000 persons have some form of hearing impairment and the number is increasing yearly with the aging of society. The aim of this paper is to discuss the effective communication systems for individuals with auditory handicaps requiring support during various emergency situations. The individuals surveyed were members of a group for the hearing impaired in Tottori prefecture who experienced the Western Tottori Earthquake. The questionnaire surveyed and interviews were carried out from October 2002 to January 2004. Of the 250 questionnaires mailed, 111 were returned, yielding a return rate of 44.4%. Of the respondents, 65% were more than 60 years of age, and the age distribution was predominantly younger than 10 and older than 60 years of age. Most respondents had mild hearing impairment of class 6 or lower (47.3%) or severe hearing impairment of class 2 category (52.7%). Elderly respondents with mild to moderate hearing impairment either did not have a hearing instrument or did not use one. On the other hand, those with profound hearing impairment or who were deaf rarely used a hearing instrument and obtained information on the earthquake in visual form such as sign language, teletext messages and written notes.

After the earthquake, the respondents expressed a strong desire for the public emergency network to be expanded to include teletext messages on disaster information, guidance system to the shelters and communication systems in the shelters. As a result of the present field survey, we found that the individuals with auditory handicaps requiring support during disasters should be divided into two groups, those with mild to moderate hearing impairment able to use hearing instrument and those with profound hearing impairment or deafness who use sign language daily, and that communication systems based on different concepts should be developed for each group.

**Key words** : individuals with auditory handicaps requiring support during disasters, auditory handicap, the Western Tottori Earthquake, communication systems for the hearing impaired

