

第 I 章 システムに実装するメッセージの内容と種類の検討

—聾学校で利用されている校内文字情報表示システムの実際とその評価を通して—

1. はじめに

本研究では、障害者基本法における情報機器のバリアフリーと参議院の付帯決議などを受けた課題設定の1つとして、音響のバリアフリーに焦点をあて、公共の場などにおける音声アナウンスをリアルタイムに文字情報に変換する機能を有する携帯可能なシステムの開発を目指している。

共用品推進機構（2003）は、聴覚障害者のニーズを11種類にグルーピングしている。これに基づくと本研究は「施設内外の放送・案内・呼び出しを理解、対応したい（グルーピング項目の5）」、「（家庭や職場、学校の）機器の報知音、通知音を知る（同6-1）」、「事故災害時の情報がいつでもどこでも欲しい（同7）」、「ラジオの音声を理解する（同8-2）」、「わかりやすさ、見やすい表示を充実させてほしい（同9）」に対応する重要な課題と考えられる。

例えば、学校においては、校内放送がこの1例であり、前田（2005）は、筑波大学附属聾学校と東京都立葛飾ろう*学校が、既に、文字表示システムを用いて校内文字放送を開始したことを紹介している。国立特殊教育総合研究所（2006）が行った特別支援教育に必要な教育設備整備の在り方に関する調査研究では「フラッシュライト付き電光掲示板」を聾学校の15.2%が保有し、83.3%が必要な設備に上げていた。さらに、今後必要な設備として「校内放送文字表示システム」を回答した学校のあることが示されていることなどから、さらに普及が求められる分野であり、先の2校の実践が先駆的であることが伺われる。

火災発生など、緊急時の警報を第一の目的として整備されたシステムを一般の校内放送の利用へと発展させた事例（横山、武林、2005）、一般的な内容の情報提供の例として校内LANにWebの掲示板を設置して情報を校内で共有する試み（加藤、2005）や、携帯電話で閲覧可能なホームページを利用する試み（同じく、加藤、2005）が始まっている。

研究協力校は2校ともに、校内LANに接続し、廊下や教室等、校内に配置された表示装置にメッセージが配信されるシステムを有している。東京都立葛飾ろう学校では、プラズマディスプレイ

*正式名称を使用

プレイを用いた「見える校内放送」(例えば、伊藤, 2006 など)であり、筑波大学附属聾学校では、表示装置としてLEDや蛍光表示管(例えば、横山, 武林, 2005; 横山, 武林, ほか2006)を用いている。

筑波大学附属聾学校は2004年4月よりシステムを稼働させている。当該システムは固定式の文字表示装置が廊下と教室に設置されており、メッセージの内容によって、その配信場所と配信時間帯を事前に設定可能な機能を有している。また、継続して生徒へのアンケート調査が行われており、3年間にわたる配信メッセージの記録実績がある。

本研究が目指すものは、個人が携帯し、アナウンスなどの音声が健聴者にとって聞こえる範囲にいる場合に、健聴者と同等な情報が保障(補償)されることを目的としたシステムである。このためには、固定式のシステムで実際に用いられた内容を分析することによって、そこに実装されるべき基本的な情報が得られるものと考えた。

2. 目的

本章では、以下の2つを目的とする。

第1に、廊下や教室の固定式の文字放送表示システムに対するアンケート調査から利用者の満足度や改善への期待を明らかにすることで開発に必要なニーズに関する資料を得ること(検討課題1)。第2に、聾学校における文字放送表示システムにおいて過去3年間に配信されたメッセージを分析することで、開発されるシステムが実装すべき実用的な配信メッセージの種類や数について明らかにすること(検討課題2)。

3. 検討課題1

3.1 目的

廊下や教室の固定式の文字放送表示システムに対するアンケート調査から利用者の満足度を明らかにする。具体的には、筑波大学附属聾学校における校内文字放送システムに対する生徒へのアンケート調査により固定式の文字放送表示器を用いたシステムの特徴を捉え、利用者の満足度や改善への期待を明らかにする。これにより、本研究が目指す「個人が携帯し、アナウンスなどの音声で健聴者にとって聞こえる範囲にいる場合に、健聴者と同等な情報が補償される」ことを目的としたシステムへのニーズが同定される。

3.2 方法

ここでは、筑波大学附属聾学校横山知弘教諭によって実施された「文字放送表示システム評

価アンケート調査」について、本システムの開発のために必要な観点に項目を絞り、新たに分析を行うものである。

今回のアンケートの対象である高等部と専攻科に関して、文字表示装置は、各階の廊下、高等部普通科教室に設置されており、専攻科の教室（ホームルーム）には設置されていない。

文字放送全体のシステムについては横山，武林（2005），横山，武林ら（2006）が詳しい。ここでは文字表示装置について以下に述べる。

この分析では2種類の文字表示装置について検討する。1つは、文字の大きさが96mm角×12文字表示の可能なLED(赤，緑，オレンジ)方式（以下，Aタイプと呼ぶ。）と，もう1つは，文字の高さが35.7mm×11文字表示の可能な「青緑発光」の蛍光表示管（以下，Bタイプと呼ぶ。）方式である。それぞれが校内LANに接続されて，教員などが入力する配信内容，配信スケジュールにより，指定された場所，時間帯に正確に配信・表示される。

なお，分析データの基になったアンケート調査の各項目の概要は表1の通りである。

表1 筑波大学附属聾学校で行われたアンケート調査の各項目の概要

Table 1 List of items described in the questionnaire

項目1	学年と所属
項目2	あなたのホームルーム教室には校内文字放送端末がありますか
項目3	あなたは校内文字放送端末をどんな時に見ますか
項目4	あなたの校内文字放送端末の見方は，（ア. 全ての文を最後まで読む。イ. 自分には関係ないとわかった時点で読むのをやめる）
項目5	あなたは校内文字放送端末からどんな情報を入手していますか
項目6	校内文字放送端末が設置されてからどんなことが便利になったと思いますか
項目7	あなたが校内文字放送端末から入手したい情報にはどんなものがありますか
項目8	校内文字放送端末は高等部の建物の中では、十分な数が配置されていると思いますか
項目9	校内文字放送端末を増設するとしたらどこが良いと思いますか
項目10	校内文字放送端末の読みやすさ（この装置の文字の大きさ，表示1行あたりの文字数，1つのメッセージの文字数，文字が流れる速度）について

表1（つづき）筑波大学附属聾学校で行われたアンケート調査の各項目の概要

Table 1 (continued) List of items described in the questionnaire

項目 11	校内文字放送端末のスクロール表示機能（「表示している」ことがわかりやすい、情報量を増やすために適切な方法である、読み取るのに苦労はしない、情報量を減らしても良いので固定表示に換えた方が良い）について
項目 12	自由記述

3.3 結果と考察

分析の目的は、文字放送表示装置を用いたシステムの特徴を捉え、利用者の満足度や改善への期待を明らかにすることであった。この目的のために、後述するように、利用者を二つの属性によって分類し、それぞれについて、各アンケート項目の回答とクロス集計を行った。まず、回答者の背景を理解するために単純集計の結果を示し、次いで、 χ^2 検定の結果が有意なもの、あるいは有意傾向であった場合について記述し、考察を行う。

3.3.1 利用者属性

ここでの目的のため、利用者を以下の属性でタイプ分けすることとした。①教室（ホームルーム）に文字表示装置が設置されているか（実際には、高等部普通科と専攻科の分類と同じとなる。）。②文字表示装置（校内文字放送端末）への満足の有無（文字表示装置の文字の大きさやスクロールの速さ、文字数などの問いについて、アンケートに「適切」と回答しなかった項目が1つ以上あったグループ）。なお、教室にはBタイプ（Aタイプに比べて文字が小さい蛍光管仕様）が設置されていることから、①の属性では、普段から配信される文字を読み慣れている、自分たちの所有物として身近に感じている場合と、そうでないグループの回答の違いが明らかになると思われた。また、②の属性からは、文字表示装置が読みづらい、あるいは改善の余地があると感じている場合と、現状に満足している場合における回答の違いが明らかになると思われた。なお、Bタイプが設置されている回答者は78名（表3）であった。

3.3.2 回答者について

回答者112名のうちわけは、表2の通りであった。

表2 回答者の学年（専攻科は高等部修了者）

Table 2 Number of participants per their grade levels

	普通科1年生	普通科2年生	普通科3年生	専攻科1年生	専攻科2年生
回答者数	27	25	26	18	16
割合（%）	24.1	22.3	23.2	16.1	14.3

ここで、普通科と回答している生徒の教室には文字表示装置が設置されており、専攻科と回答している場合には、それが無い場合である。なお、専攻科はさらに、造形学科とビジネス学科の2つの学科から構成される。本来、問題とする属性以外は条件統制が必要であるが、ここでは、回答者の聞こえの状態がグループ間でそれぞれ均等に分散すると仮定して、上記の②にある文字表示装置に読み取りにくさを感じているか否かについて分析を進めた。

なお、造形学科とビジネス学科とした回答数は、それぞれ18人、16人であった。

3.3.3 ①の属性について（教室《ホームルーム》に文字表示装置が設置されているか。）

結果は表3の通りであった。3.3.2で述べたように、普通科と専攻科の割合と数字と同じ値である。教室への文字表示装置導入は2004年12月（横山ら，2006）であり、この時点において、普通科1年生で8ヶ月、同2年生と同3年生は、1年11ヶ月の期間において、このような環境にあったことになる。

表3 教室《ホームルーム》の文字表示装置設置の有無

Table 3 Use of the character display in the Home-Room

度数	設置されている	設置されていない
回答者数	78	34
割合（%）	69.6	30.4

3.3.4 ②の属性について

文字表示装置の文字の大きさやスクロールの速さ、文字数などの問いに対する回答として「適切」以外と回答した項目を図2に示す。縦軸が、「適切」以外と回答のあった項目数であり、横軸は個々の回答者を示す番号で、項目数の少ないものから昇順にソートしたグラフである。

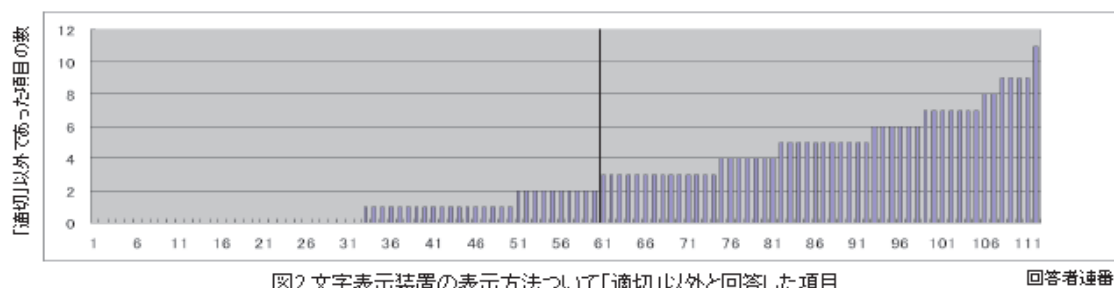


図2に示すように、文字表示装置の属性について全てに「適切」と回答している者は、32名（28.5%）であった。そこで、回答者を、ほぼ満足している回答者群と、なんらかの改善を期待する回答者群に分けることにした。図2より、「適切」以外を選択した質問項目数が3項目を境として群を分けることで両方の群の数がほぼ同数になると思われた。図2の縦の棒線は、その位置を示している。

表4は、上記の群に分けた結果である。

表4 表示装置の属性についての満足度（「適切」以外を選択した質問項目数が3項目を境として）
Table 4 Number of participants who agree/disagree with all the characteristic features of current display system

	3項目未満（ほぼ満足）	3項目以上（なんらかの改善を期待）
回答者数	60	52
割合（%）	53.6	46.4

以降にクロス集計の結果を述べる。

3.3.5 ①教室（ホームルーム）における文字表示装置の設置有無による回答の違いについて

教室における文字表示装置設置の有無で、有意な差が得られた項目は以下の通りであった。なお、複数回答項目は処理から外している。

表5 教室（ホームルーム）における文字表示装置設置の有無×表示装置（端末）数への満足
Table 5 Students who have a display terminal in the classroom or not × Expectation of having additional displays in the school building

		有り	無し
十分な数が	配置されていると思う	72	17
	配置されているとは思わない。増設が必要である	3	15

観測度数が5を下回るため、直接確率計算を行った結果、人数の偏りは有意であった（両側検定： $p < .05$ ）。表によれば、教室（ホームルーム）における文字表示装置設置の無い場合には、端末を増設する必要があると回答して、そうである場合には、十分に配置されていると回答する傾向があるといえる。

表6 教室（ホームルーム）における文字表示装置設置の有無×Aタイプ（96mm×12文字表示）に一度に表示される文字数（一行あたりの文字数）

Table 6 Students who have a display terminal in the classroom or not × agree with maximum number of characters of of A-type terminal

	有り	無し
適切	70	26
要改善	8	8

χ^2 検定の結果、人数の偏りは有意傾向であった（ $\chi^2(1)=3.41$, $p < .10$ ）。表6によれば、教室（ホームルーム）における文字表示装置設置の無い場合には、Aタイプの端末に表示される

文字数が適切でない」と回答して、文字表示装置設置のある場合には、適切であると回答する傾向があるといえる。

表7 教室（ホームルーム）における文字表示装置設置の有無×校内文字放送端末の文字のスクロールについて

Table 7 Students who have a display terminal in the classroom or not × agree with scrole function of the terminal display

	有り	無し
適切	62	22
要改善	11	10

χ^2 検定の結果、人数の偏りは有意傾向であった ($\chi^2(1)=3.64, p<.10$)。表によれば、教室（ホームルーム）における文字表示装置設置の無い場合には、校内文字放送システムの文字スクロールの方式に改善の余地があると回答し、文字表示装置設置のある場合は、適切であると回答する傾向があるといえる。

表5に示したことに関連して、アンケート調査では「校内文字放送端末を増設するとしたらどこが良いと思いますか」を聞いている。これに関して、回答は53件あった。そのうち教室に設置されていない群（専攻科）の23件中18件が「専攻科教室」と予想通りであった。他に「トイレ」7件、「体育館」17件、「グラウンド」や「プール」という記述があった。さらに、自由記述部分には「学校は広いので災害が起こった時に、人がトイレや実習室など、表示装置のない場所にいた場合に、耳が聞こえないので何があったかわからない」との記述が見られた。音声による緊急放送が校庭を含めて、校舎の隅々まで伝搬する特質があることを考えると、文字表示器の視覚情報による警報の限界について検討する必要があることを示唆している。

3.3.6 文字表示装置の文字の大きさやスクロールの速さ、文字数などの問いに、「ほぼ満足している回答者群」と、「なんらかの改善を期待する回答者群」による違い

校内文字端末の読みやすさに関する項目10と項目11は、この群の特徴の実体であるので、表8に1例のみを示す。

表8 表示方法に「ほぼ満足」/「なんらかの改善を期待」×Bタイプ（36mm×14文字表示）に一度に表示される文字の大きさ

Table 8 Students who agree with specification of the terminal or not × agree with hight and width of the characters of B-type terminal

	有り	無し
適切	49	6
要改善	27	18

χ^2 検定の結果、人数の偏りは有意傾向であった ($\chi^2(1)=11.48, p<.10$)。表によれば、表示方法に「ほぼ満足している」場合には、文字表示システム (Bタイプ) の文字の大きさが適切であると回答し、そうでない場合には、改善の余地があると回答する傾向があるといえる。

なお、上記の他に、“あなたの校内文字放送端末の見方は、(7. 全ての文を最後まで読む。1. 自分には関係ないとわかった時点で読むのをやめる)”において、改善を期待する群において、途中で読むことを止める傾向がやや ($p=.177$) みられた。

自分に関係のない情報を読まないということは、ある意味でリテラシーが育っているとの解釈が可能である一方で、校内放送は、自分のことばかりでなく、その放送を知った人が、対象となる人に伝えるべきものでもある。読み取ることが辛いために、読むことへの意欲が弱くなった可能性は否定できない。また、音声のアナウンスが、“自然に耳に入る”ことに比べて、文字表示装置を見続ける必要があることから、不要と理解された時に、意識的に、早めに、読む作業を中断するという理由も考えられよう。

総合すると以下のようなことが示唆される。

まず、図2において明らかのように、文字表示方法について全てに満足していた者(「適切」と応えた回答)は全体の1/3以下であったこと、さらに、表示方法にほぼ満足していると思われた群における自由記述に「文字の色を変えて表現できるように」、「文字を大きくして欲しい」、「設置位置が高く、わかりづらい」などの改善案が記述されており、全員に1つの最適なサイズや表示方法を提供することの難しさから、個別化された情報提示方法の実現が重要であることが伺われた。なお、 χ^2 検定の結果は、偶然に有意になる項目があることに留意しなければならないが、教室に端末が設置されている場合とそうでない場合に差異のあることが示唆された。

4. 検討課題 2

4.1 目的

本研究の研究協力校である筑波大学附属聾学校の校内文字表示システムにおいて2004年4月から2006年12月までの間に実際に配信されたメッセージについて分析を行うことで、システムに実装すべきメッセージの内容と種類と数を把握する。

4.2 方法

分析の対象は、目的に述べた配信内容のデータであり、800件あった。校内文字放送システムの配信データは、表計算ソフトであるエクセルをベースとして作られておりエクセルのデー

タとしてファイルに保存される。

この情報には、①配信データ番号、②配信表タイトル、③配信内容、④配信期間、⑤配信時間帯、⑥配信場所、⑦フラッシュ（視覚的警告）が記録されている。

図4 筑波大学附属聾学校校内文字放送システム配信予定表入力フォーム (横山ら, 2006)

分析には、自由記述の分析機能を行うためにF A分析機能のある統合型アンケート集計・分析ソフトであるSSRI社の「秀吉」を用いた。その際に、配信場所データをアンケートソフトウェアの複数回答用のデータ形式に変換するなどの処理を行った。

なお、配信タイトルは配信内容を簡略化したものとなっているため、分析の対象としない。また、非常警戒放送や緊急放送といった火災報知器と連動した放送や天気予報やニュースなどの配信内容を利用者が指定しない内容は入っていない。

4.3 結果と考察

4.3.1 配信時間帯

配信の時間帯は、図4にあるように①始業前、②1時間目休み時間、③2時間目休み時間、④3時間目休み時間、⑤昼休み、⑥5時間目休み時間、⑦清掃時間、⑧15:35-17:45、⑨17:45-18:00、⑩18:00以降となっている。ここでは、始業前のみ、午前中、昼休み、午後と放課後、全時間帯を指定の5つの時間帯に分けて集計した。複数設定が可能のため、重複がある。

表9 時間帯による配信メッセージ数 (2004年4月から2006年12月)

Table 9 Number of delivered messages at the school from 04/2004 to 12/2006 (time line based)

n=800	始業前のみ	午前中	昼休み	午後と放課後	全時間帯を指定
配信メッセージ数	20	785	5	466	94
割合 (%)	2.5	98.1	0.6	58.3	11.8

4.3.2 配信場所

配信場所は、校内文字放送システムが固定された表示装置で構成されることから、場所は限定されており、①1階、②2階廊下、③3階廊下、④4階、⑤1年生教室、⑥2年生教室、⑦3年生教室、⑧職員室、⑨事務カウンタ、⑩中学部玄関となっている。ここでは教室と教室以外に分類しなおして集計した。

表 10 場所による配信メッセージ数 (2004年4月から2006年12月)

Table 10 Number of delivered messages at the school from 04/2004 to 12/2006 (location based)

n=800	教室以外	教室
配信メッセージ数	101	699
割合 (%)	12.6	87.4

4.3.3 配信期間

これは同じ配信内容をどれだけの期間内において継続して配信するのを示すものであり、例えば、下校を促す内容などであれば、年間を通して設定される。表 11 に示したデータは、図 4 に示された配信終了日から配信開始日を減じて 1 を加えて算出したものである。したがって、当日のみの配信の場合には計算上 1 となる。期間を 1 日間、2 日間、3 日間、4 日間、5 日間～1 週間、8 日間～1 ヶ月、32 日間～1 年、1 年以上に分類したものである。

表 11 指定された配信期間 (2004年4月から2006年12月)

Table 11 Number of delivered messages at the school from 04/2004 to 12/2006 (duration based)

n=799	1日	2日	3日	4日	～1週間	～1ヶ月	～1年	1年以上
配信メッセージ数	408	44	29	26	191	95	4	2
割合 (%)	51.1	5.5	3.6	3.3	23.9	11.9	0.5	0.25

具体的な内容以下のとおりである。1 年程度以上の内容は、”まもなく下校時間です。18:00 までには下校しましょう”(1 年程度)と”昼休みの体育館利用は 13 時 15 分までです”(536 日間)であった。また、”マラソン大会承諾書⇒早めに出してください【担任の先生まで】”(30 日), ”英語検定申し込み手続きの締め切り日は 5 月 9 日(火)です。”(23 日間)などが見られる。一方、1 日のものは、”本日 5 日お昼休み体育館使用種目はバスケットボールです。”などの情報であった。

4.3.4 配信内容分析

配信内容について分類を検討した。

内容を一読すると、まず「何時(いつ)」を表す“本日”“今週”“今月”“～日”“～曜日”,そして、「場所(どこ)」を表す“体育館”など、「誰は」あるいは「誰に」では固有名詞があっ

た。さらに、メッセージの語尾に注目したところ① “です。” ② “します。” ③ “しましょう。” ④ “お願いします。” ⑤ “～となります。” となっており、例外として⑥ “～おめでとうございます。” となどがみられた。

これらを入江 (2004) などによる発話に関する分類 (発話内行為の分類) に対応させることができると考えた。すなわち、断定→②, 行為指示 (懇願、依頼、命令、要求、勧誘、許可、助言、など) →③④あるいは②, 行為拘束 (話し手がある行為を約束するもの) →②, 表出 (お祝い、陳謝、お悔やみ、嘆き、歓迎、など) →⑥, 宣言→②に分類される。ここで②の“します”が複数の分類に当てはまるために、この扱いに注意が必要と思われたが、便宜的に、上記の語尾によって分析を行うこととした。

上記の「何時 (いつ)」「場所 (どこ)」「誰」に加えて、語尾に注目してFA分析を行った。その一覧を表に示す。(*割合の合計は、便宜的に単純な和として計算した。)

表 12 発話に関する分類による配信内容 (2004年4月から2006年12月)

Table 12 Number of delivered messages at the school from 04/2004 to 12/2006 (illocutionary act based)

n=800	断定	行為指示	行為拘束	表出	宣言	合計
配信メッセージ数	574	76	124	4	4	782
割合 (%)	71.8	9.5	15.5	0.5	0.5	97.8

表 13 何時 (いつ)に関わる表現 (2004年4月から2006年12月)

Table 13 Words regarding time (04/2004-12/2006)

n=800	本日	明日	昨日	今週	今月	n日	x曜日	朝	昼	合計
配信メッセージ数	302	11	0	192	0	65	33	0	150	753
割合 (%)	37.8	13.8	0	24	0	8.1	4.1	0	18.6	106.4*

表 14 場所 (どこ)に関わる表現 (2004年4月から2006年12月)

Table 14 Words regarding place (04/2004-12/2006)

n=800	学校	教室	体育館	職員室	n階	事務室	廊下	合計
配信メッセージ数	4	11	278	21	269	2	41	626
割合 (%)	0.5	1.4	34.8	2.6	33.6	0.3	5.1	78.3

5. 結論

以上から以下のことがらが示唆される。

第一に、個別化された情報提示の必要性についてである。これは、3.3.2から3.3.4までにおいて、文字表示方法について全てに満足していた者（「適切」と応えた回答）は全体の1/3以下であったこと、さらに、表示方法にほぼ満足していると思われた群における自由記述に「文字の色を変えて表現できるように」、「文字を大きくして欲しい」、「設置位置が高く、わかりづらい」などの改善案が記述されていることによる。

固定され、”平均化された”最適なサイズや表示方法が否定されているわけではない。その一方で、個別化された情報提示方法の実現が望まれていることが示唆される。

第二に、メッセージの数についてである。メッセージをそのまま利用する場合であれば、配信されたメッセージ数が800件であり、10bitのデータを正確に送ることができれば、最大で1024種類のメッセージを選択することが可能となる。

第三に、メッセージの構成要素についてである。メッセージを要素から構成する場合には、発話に関する分類については5種類（3bit）で98%程度をカバー可能である。時間帯に関する分類であれば6種類（3bit）で、全体のカバーが可能となる。これに日数の30種類（5bit）、曜日の7種類（3bit）、場所については7種類（3bit）で8割程度をカバーするとすれば、18bitが必要となる。さらに人の指名についての情報量が加わる。これについては、在籍生徒数を256名、8bitとすれば、合計で26bitとなる。

将来的には、Web上にある、常に更新されるデータを読み込むようなシステムが考えられる。この場合には、より少ない12bitの情報があれば、特定の16種類のWebサイトのアドレスを記憶し、それぞれのURL毎に16ページの中から、1ページにある16項目のメッセージテーブルの1つを利用するシステムが構築可能である。

これらについて、次の章で明らかになるが、現状では4bps（1秒間に4bit）の情報を音に載せることが可能である。実際には、通信のエラー処理を含めて必要なbit数は増加すると考えられるが、単純計算で、放送時間が3秒間あれば、上記の情報を送信することが可能となる。3秒のメッセージは音声で言えば、例えば「メッセージをお伝えします。」程度の長さの文章を話すことである。