

ラジオとインターネットのメディア連携に関する一考察

村田嘉利[†], 伊藤憲三[†]

[†]岩手県立大学 ソフトウェア情報学部 〒020-0193 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字巣子 152-52

E mail: [†]y-murata@iwate-pu.ac.jp, ito@iwate-pu.ac.jp

あらまし ラジオ事業を取り巻く状況は非常に厳しいことから、新たな可能性を求めて各種の取り組みが行われている。その一つとして、ラジオの放送番組上にデジタル信号を重畳し、デジタル信号として URL 等を送ることにより利用形態の多様を図る研究開発が行われている。この研究開発はラジオに視覚情報を追加するだけでなく、ラジオとインターネットの特徴を併せもった新たな情報提供形態を可能にすると考えられる。本論文では、ラジオの放送番組上にデジタル情報を重畳した時に可能となるサービスについて整理すると共に、その実現方法について検討したので報告する。

キーワード 通信, 放送, ラジオ, インターネット

A Study of Combining the Radio and Internet

Yoshitoshi MURATA[†], Kenzo ITO[†]

[†]Department of Software and Information Science, Iwate Prefectural University, 152-52

Takizawa-aza-Sugo Takizawa-Village, Iwate-gun, Iwate, 020-0193 Japan.

E mail: [†]y-murata@iwate-pu.ac.jp, ito@iwate-pu.ac.jp

Abstract The environment of radio broadcasting business is so serious that some attempts are being carried out to develop a new business. One of them is to multiply use of the radio. In this system, a digital signal such as URL is sent over the radio audio signals. This research makes a new scheme of providing information, which has both features of radio and internet, as well as adds visual information to the radio. This paper proposes new services which would work in these conditions, and describes how to realize this system.

Keyword *Communication, Broadcasting, Radio, Internet*

1. はじめに

ラジオ事業を取り巻く状況は、総務省が取りまとめた「デジタル時代のラジオ放送の将来像に関する懇談会」報告書要旨（案）[1]にもあるように非常に厳しく、2004年には広告費がインターネットに逆転されている。そのような状況の中、新たな可能性を求めて各種の取り組みが行われている。ラジオの通信システムを高度化する取り組みに「見えるラジオ」や「デジタルラジオ」がある。

上記以外にも研究レベルではあるが、ラジオの放送番組上にデジタル情報を重畳させる方式の研究開発が進められている[2, 3].

このような厳しい事業環境の中、ラジオに対しては、地域に密着しパーソナル度の高い情報の入手手段としての役割が期待されている。特

に非常災害時に有用であると言われている[1].

本論文では、ラジオの放送番組上にデジタル情報を重畳させ、PCあるいはケータイを介したインターネットと連携が、ラジオに表現力の向上と共に地域密着型でパーソナル度の高いサービスの提供が可能になることを示す。

次章では、ラジオの放送番組上にデジタル情報を重畳する技術や放送とインターネットの連携法について紹介する。3章では、ラジオの放送番組上にデジタル情報を重畳することによりインターネットと連携することにより可能となるサービス、4章では実現方法（案）と考慮すべき事項について言及する。

2. 関連技術およびサービスの動向

2. 1 放送番組へのデジタル情報重畳技術

ラジオの音声情報上にデジタル信号を重畳させる技術としては、太田らが開発した

- ・デジタル信号を打楽器等の音源に埋め込む方法（擬似透かし）

- ・ステレオ機能を利用した方法（透かし）

がある[2]。また、松岡らは音響 OFDM 方式を提案している[3]。

それらの特徴を表1に示す。

音響 OFDM を利用した場合、他の方式に比べて元となる放送番組の音質にほとんど影響を与え

ることなく、1kbps 程度の伝送速度でデジタル情報を伝送可能である。i モード登場時の伝送速度が 9600bps と言われていたので、1kbps の伝送速度があればかなりなサービスが出来ると期待できる。既存の放送設備の改造が不要である。また、PC あるいは携帯電話と接続するに当たっても、スピーカとマイクの組み合わせ、あるいはイヤホン端子とマイク端子の組み合わせで可能であることから、ラジオ受信機の改造も不要であり、商用導入は容易と想定できる。

2. 2 放送とインターネットの連携

放送とインターネットとの連携としては、

- ① インターネットとの橋渡し可能なコンテンツを端末に送り、端末上に搭載されたブラウザが受信したコンテンツからインターネット上のコンテンツにリンクする。
- ② ケータイディスプレイ上に選択した FM 局に対応したサイト（ページ）を表示することにより、番組情報提供と各サイトへの誘導を行う。

などがこれまで行われてきた。

①に関しては、デジタルテレビのワンセグ放送で採用されており、BML と呼ばれる記述言語でコンテンツを記述し、ワンセグ端末上で表示される。BML は XHTML 1.0 のサブセットであり、

1 つのデータ放送画面に対して文字データ、画像データ、リモコン操作への応答等が記述される[4, 5, 6]。また、BML で記述されたコンテンツの送出タイミングや構成モジュールの伝送パラメータを記述可能なデータ放送番組記述方式 DPML も定義されている[7]。音響 OFDM を利用して

表 1. ラジオ番組へのデジタル信号の重畳方式比較

	打楽器埋め込み方式	ステレオ方式	音響OFDM方式
基本原理	デジタル情報を打楽器音のところに重畳	ステレオのRとFを切り替えるにより重畳	元の音源の高音域に重畳
平均伝送速度	数百bps	不明	1Kbps程度
音質への影響	小	なし	小
重畳信号の復号	受信機に接続したPCでソフト処理	受信機に改造要	受信機に接続したPCでソフト処理
放送設備への設備追加の有無	追加なし	追加要	追加なし

も 1kbps 程度の伝送速度であることから、BML をそのまま利用することは難しい。

②は KDDI が推進している、FM ラジオと EZ-WEB を組み合わせてそれに対応する情報提供とサイトへの誘導を行っており、互いに良い補完関係にあると言える[8]。ラジオ事業の新たな展開の一つといえる。

3. サービスの可能性

デジタル情報の重畳によるラジオとインターネットの連携により可能となるサービスについて検討する。

ラジオおよびインターネットの特徴を表 2 に示す。本表から分かるようにラジオとインターネットは、まったく逆の特質を持っていることが分かる。ラジオはブロードキャスティングであることから多くの人が同時に一つの情報を共有するのに優れるが、情報種別としては視覚情報に限られる。一方、インターネットは、扱える情報種別はテキストから動画を含むマルチメディアまで可能であるが、プル型のアクセス形態であるため一つの情報を同じ時間の流れの中で共有することは得意ではない。また、インタ

表2. ラジオとインターネットの特徴

	ラジオ	インターネット
扱う情報種別	聴覚情報	マルチメディア (Webコンテンツ)
情報へのアクセス態度	ながら受信が主 (垂れ流し型)	意識的に情報を取得 (プル型)
情報の共有性	受信者全員が共有	アクセスした人のみ
リアルタイム性	OK	アーカイブが主
情報の記録性	NG (録画は出来ても情報検索は困難)	OK
情報の方向性	下り	双方向

ラクティブ性や記録性についても両者は全く逆である。

システム構成イメージを図 1 に示す。ラジオ局からは D J 等の音声情報に重畳されて端末上に表示する情報あるいはインターネットにアクセスするための情報が送られる。インターネットアクセスのための情報の場合、端末上にインターネットのサイトのページが放送番組に同期して表示する。

このような構成とすることにより、ラジオ主導でインターネットが動作することになり、両者の得意とするところだけを生かしたサービスが可能となる。以下にその利用例を示す。

- ① D J による放送に視覚情報、例えば聴取者のはがきの代わりにブログを紹介
- ② 産地直送販売を始めとする通信販売において、商品について映像ではなく仕様を表示しながら紹介可能である。また、それに対するユーザの申し込みもインターネットによりその場で受け付け可能となる。
- ③ 自治体から住民に対して広報誌を配布するだけでなく、住民に直接語りかけながら資料を配布可能となる。その場で意見も受付可能である。

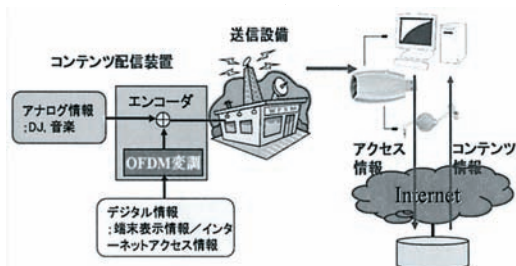


図1. システム構成イメージ

4. 実現方法 (案)

4. 1 システム構成

今回のシステムは、図 2 に示すように放送

番組とデジタル情報との重畳を行う MIXER 部、既存の放送設備、受信部から構成される。1 つの放送波を利用して番組連動情報を流すだけでなく、緊急情報や特定の個人やグループに対して情報を送るためには、それらをスケジューリングして送出するフレーム構成が必要となる。

(1) 放送局側設備

放送番組のオーディオ情報上にデジタル情報を重畳するための設備 MIXER は必要となる。一方、送信設備には何らの変更はない。

(2) 端末の構成

端末の構成としては、ラジオ受信機単体の場合と他の機器との組み合わせに分かれる。ラジオ受信機単体でデジタル情報を受信してその情報を利用するためには、ラジオ受信機にデジタル情報の復号機能とテキストや画像等を表示するディスプレイ等の機能を追加する必要がある。

一方、他の機器との組み合わせの場合には

- ① 復号機能の機能分担；重畳したデジタル情報をラジオ受信機内で復号するのか、それとも接続機器側で復号するのか？
- ② ラジオ受信機と組み合わせ機器との間

安定したデジタル情報を復号するにはラジオ内での復号が望ましいが、新たなラジオ受信機が必要であり既存の受信機が使えないという大きな課題が生じる。それゆえ、初期段階では、復号は安定しないが PC あるいは携帯電話側でソフト処理により復号するのが適当と考える。

4. 2 データフォーマット

放送番組に重畳するデジタル情報の形式としては

- ① ピュアテキスト；見えるラジオ相当。単なる一般情報だけでなく、津波警報

表 3. 受信部における復号機能の配分 (案)

	ラジオ受信機内でデジタル情報を復号	組み合わせ機器側でデジタル情報を復号
実現手段	ラジオに復号機能を追加	PC & 携帯電話のアプリソフトとして実現可能
インタフェース	USB等のデジタルインタフェース	アナログインタフェース (スピーカ&マイク、イヤホン&マイク端子)
復号の安定度	安定	スピーカの出カレベル、各端子のインピーダンスによって復号信号の信頼度が変化

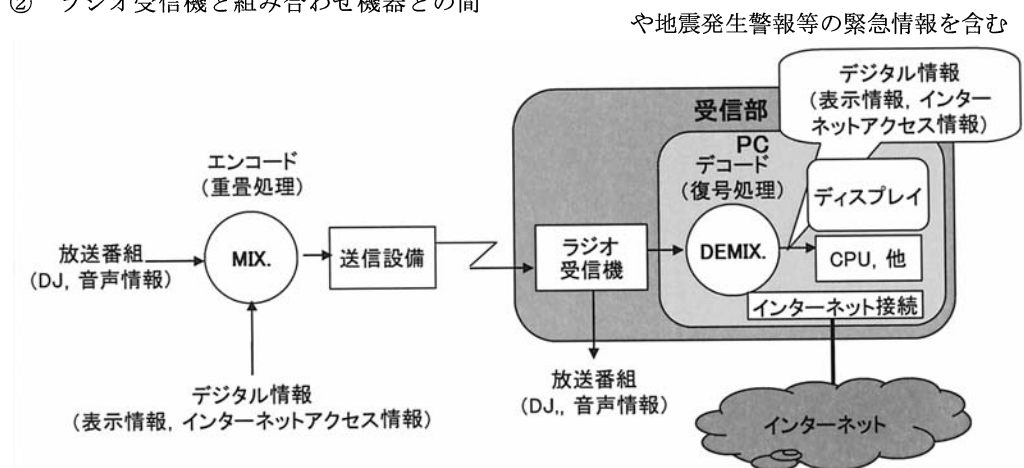


図2. システム構成

のインタフェース；
について、検討する必要がある。評価結果を表 3 に示す。

- ② マルチメディアデータ；番組内容に同期した静止画や着メロ、等
- ③ XML ドキュメント；ワンセグのデータ放

送（ワンセグケータイの場合、インターネットにリンク可能）相当

- ④ アドレス付きデータ；上記と同じ種別を特定の相手あるいは特定のグループに送信

が考えられる。構造化されていないピュアテキストやマルチメディアデータをPC上に表示しても表現力に欠け、魅力あるコンテンツとは言いがたい。PC単体で表示するデータの場合には、ブラウザが扱える形式あるいは表示アプリケーションのフォーマットにしておくことが望ましい。その一方、デジタルデータの伝送速度が1kbps程度であることを考えると、ワンセグにおけるデータ放送のようにページ単位でリッチな情報を送信するのは困難である。また、ダイナミックにコンテンツを切り替えることも難しい。以上のことから、以下の2つを使い分けることが望ましい。

①テキストあるいは静止画レベルを表示する場合はHTML形式で送信

②リッチかつダイナミックに切り替わるコンテンツの場合は、URLとページ上のデータを切り替えるコマンドの組み合わせといったシンプルな構成の制御ドキュメントを送信。但し、両者をまとめたものを1つのドキュメントとして送出するのか、個別にそれぞれのタイミングをとって送るかを吟味する必要がある。

②においてインターネットと連携をとってコンテンツをダイナミックに切り替えるには、AJAXあるいはFLASHを用いて作成されたコンテンツに対してそれらを外部からコントロールする方法が考えられる。フラッシュの場合、PCや携帯電話に重畳したデジタル情報の復号アプリ等をインストールする際にいっしょにFLASH

が動作するプラグインモジュールを組み込む必要がある。

4. 3 制御上の課題

PC内で行う重畳信号の復号以外の処理として考慮すべき事項を列記する。

(1) ユーザの操作により放送信号の制御下から外れたときの対応

あるページでユーザがデータを入力するなどしている間に、番組に重畳している信号によってページ、あるいはページ内でのダイナミックな変化が起きることがある。この事態への対応として、ユーザの操作が終了したことを認識して最新のページへ切り替える。同期から外れていた間に送られてきた信号への対処としては、

- ・ 単に受信信号を保存しておく
- ・ 送られてきた信号に対応したページ単位にウィンドウを起こしておく

等の方法が考えられる。

(2) 異なった複数の端末種別への対応

ラジオ受信機と組み合わせる端末としてPCと携帯電話の両方、あるいは将来的に新たな機器が出てきた場合、端末によってコントロールコードが異なる場所が出てくる。例えば、インターネットのサイトへアクセスするURLはPCと携帯電話で異なる。このように端末種別によって異なるコントロールコードについては、適用種別を記したコントロールコードを併記する、あるいは制御ドキュメント単位で対応機種を記述しておく必要がある。

(3) 同一サイトへのアクセス集中回避

インターネットへのアクセスとしては、ブロードキャスティングされたデジタル情報によって複数の端末が同時に一つのサイトにアクセ

スすることになる。端末数が多くなった場合には、接続遅延や接続できない、最悪の場合サーバダウンと言った事態が発生する。

この対策としては、

- ・ 各端末に割り当てたIDにより乱数を発生させ、ランダムなタイミングでアクセス
- ・ 最初に初期画面を表示し、ユーザ操作がされた場合のみインターネットアクセス

などが考えられる。

5. 今後の予定

今回は、ラジオの放送番組上にデジタル情報を重畳させることによりラジオとインターネットを連携させることにより可能となるサービスについて整理した。また、その際の実現方法（案）および制御上で考慮すべき事項について整理した。解決すべき事項は多く残されているが、研究開発を開始した。デジタル情報を重畳して放送波を送出するためには、放送法および電波法の見直しが必要である。それまでは、FM送信機を使用した屋内実験を行いながら、YRPモバイルアプリケーション共同開発プロジェクトと連携して放送法および電波法の見直しを働きかける。放送法および電波法が見直された場合、大学で開局を進めているコミュニティFMで本実験を実施する計画である。その結果については追って報告する。

参考文献

- [1] 「デジタル時代のラジオ放送の将来像に関する懇談会」 報告書要旨（案），
http://www.soumu.go.jp/s-news/2005/pdf/050520_2_2.pdf
- [2] 太田，他，「中波AM商用放送のデータ伝送方法の開発」，IEICE 2006総合大会，B5-185
- [3] 松岡，中島，吉村，「移動端末のマイクロフォンで情報を取得する音波情報伝送方式」，NTTDoCoMoテクニカルジャーナル，Vol. 14 No2，pp. 6-13，Jul. 2006
- [4] デジタル放送におけるデータ放送符号化方式と伝送方式（ARIB STD-B24 1.1版），社団法人電波産業界
- [5] BSデジタル放送受信装置（ARIB STD-B21 1.0版），社団法人電波産業界
- [6] BSデジタル放送運用規定（ARIB TR-B15 1.1版），社団法人電波産業界
- [7] 田口，矢野，小川，「データ放送番組記述方式とその編集方法」，情報処理学会研究報告，2001-DD-028，Vol. 2001 No. 52，pp15-22，2001. 5
- [8] 神山隆，「ワンセグ放送の将来と課題」，情報処理学会，放送コンピューティングシンポジウム 2006，pp. 17-29，2006