

## 地域ポータルとしての放送型コンテンツ配信システムの考察

山野博子, 上善恒雄

〒 530-8389 大阪市北区芝田 1-16-1

{yamano,jozen}@hankyu.co.jp

阪急電鉄株式会社プロジェクト開発部

### 1 はじめに

#### 1.1 地域ポータル

地方自治体や私鉄、ケーブルテレビ局等による地域を限定した生活情報の収集・整理・配信を行う Web サイトが増えはじめている。これらの Web サイトのことを地域ポータルと呼ぶ。

地域ポータルのコンテンツは主にその地域のグルメ情報、イベント情報、名所旧跡などの観光スポット情報、局所的な天気情報、病院・学校・公共施設等の一覧など地域と生活に密着した情報である。本来インターネットはグローバルなメディアであるが、家庭普及率が高まってきた現在、日常生活における必要情報として地域情報に対するニーズが高まりつつある。

地域情報の特徴は、生活に密着しているがゆえに、詳細で、時間的な変化が早く、情報に対する評価が非常に厳しい。通り一遍の情報ではすまされない。日頃、テレビや新聞、折り込み広告、看板など、商業の原理によって情報発信者が制御している情報とは異なる、口コミの消費者の立場に立った生の情報が欲されているため、ボトムアップのきわめて主観的な情報が重要な要素となるため情報の収集には非常に労力を要する。

そのため、我々の運営する地域ポータルサイト<sup>1</sup>では地域情報の収集と編集、Web ページ掲載の役割を

果たすモデレータ役<sup>2</sup>を地域（沿線）住民から採用し、主観的な情報も含んだ私鉄沿線の地域情報の受発信を沿線住民参加型の掲示板形式で行っている。

地域情報は、趣味的な Web サイトと異なり、能動的に情報を探すユーザばかりが対象とは限らない。中には熱心なグルメユーザが駅前のレストランを探する場合もあるだろうが、自治体からの広報も含め、広告的な情報の比率が少なくないため「見ていただく」姿勢も必要になる。そのためにはわかりやすく、目を引く認知的デザインを心がけることは勿論のこと、毎日の情報として生活にとけこむ情報閲覧形態を考えなければならない。今後普及してゆくと思われるデジタル放送におけるデータ放送の活用も考慮すべきである。

地域ポータルとして必要とされる最小限の要件は以下のものであると考えている。

- テレビや駅のディスプレイなど、ネットワークに限らず他のメディアとの連携を持ち、効果的な情報の周知ができる。
- インターネットを中心に住民などから詳細情報を収集する仕組みを持つ。
- 単なる掲示板ではなく地域情報のデータベースとして整備され成長する仕組みであること。

<sup>1</sup> 阪急電鉄が運営する地域ポータルサイト「@ Hankyu (あつと! はんきゅう)」 <http://www.hankyu.co.jp/>

<sup>2</sup> 「バーチャル駅長」と呼んでいる。

## 1.2 本論の目的と構成

本論では、地域情報サイト (= 地域ポータル) として、前述の要件をうけて、地域という軸によって、ボトムアップの貴重なデータベースが構築される土台を作ることを目的として、以下の3つのテーマに取り組むための考察を行う。

1. ネットワークとデータ放送の効果的な棲み分け
2. 地域住民からの情報の獲得
3. 地域の歴史・地理データベースの考え方の整理

1番目のテーマは今流行の通信と放送の融合ということになるのだろうが、ここでは客観的な立場で第2章で問題を整理する。2番目の仕組みづくりは技術以外の部分も含めてすでにこの一年以上試行錯誤を行っている。第3章で住民からの地域情報の獲得・整理の方法についてまとめる。そのうち今後3番目のテーマとの関連から地理情報の認知を重点的に考える。緯度経度や住所でデータを獲得できることはまれで、実用上も認知的な地理情報の扱いが重要になる。第4章で認知的地理情報の獲得と整理について考察し、第5章で今後の実験計画について述べる。

## 2 放送との融合

### 2.1 放送と Web の棲み分け

Ethernet と TCP/IP を実装し Internet と接続する受信機や、ハードディスクを積んで、データ放送を蓄積して後でゆっくり視聴する受信機もできた。Keyboard と Mouse がつながった箱で受信機と呼ばれるものはまだお目にかかっていないが、(データ放送を含む) 放送電波を受信・復調する PC の内蔵ボードはすでにおなじみのものになってきている。

テレビか PC か、すでにテレビと PC の区別をつけること自体が無意味になりつつあり、何が放送で何が通信だと定義することも不毛な議論になりつつある。結局の所、物理的な伝送媒体に電波と有線が

あり、表示装置に携帯、PDA、PC もしくは TV と大小・色数の違いがあるだけのように割り切ってしまうえば良いというのもある意味では正解だろう。

図1は放送と Web の共存した場合の情報の流れを示している。一見、送り側の通信容量としては放送もネットワークも同じように見える。しかし、既存のテレビ局や映像配信のインフラやビジネスモデルの都合上、映像・音声は電波で流すの方が効率が良い事情になっているし、何より最大の経済効果をもたらすメディアゆえに莫大な資金が流れるので制作のための経費が賄える。

かたやデータ放送の通信帯域は一般的に狭く、同時に使用するデータをカラーセル方式で時分割送信しているため非常に効率の悪い伝送方式となっている上、双方向性も充実していない。なによりデータ放送では視聴率が明確でないためスポンサーも付かない。そこで余った経費で細々と制作することになる。データ放送が映像・音声を補完し、視聴者の喜ぶ、すなわち視聴率を稼げる、番組づくりに役立つというのが謳い文句だが、今の所そのような良いデータ放送番組のノウハウが無いのか、もともとそういうものではないのかはわからないが、いづれにせよデータ放送があるから視聴者の満足度があがっているという報告は無いようだ。

このように、技術ではなく経済的理由で、映像・音声はテレビの電波にのせる事ができるが、データや双方向のやりとりはコストの安いネットワークを使う方が利にかなっていると言える。

地域ポータルに話を戻そう。モデレータや沿線住民を情報源とした地域情報の収集には双方向性を持つインターネットを利用することが有効であるが、一般ユーザーが身近な生活情報をメディアから取得するシチュエーションとしてはインターネット Web を利用した能動的閲覧のみならず、データ放送のような受動的視聴も望まれるようになって考えられる。

地域ポータルサイトで受発信する地域情報をデータ放送のコンテンツとしても相互利用できるようになれば、災害情報のように地方自治体や交通機関などが Push 型で配信したい情報を伝達するメディア

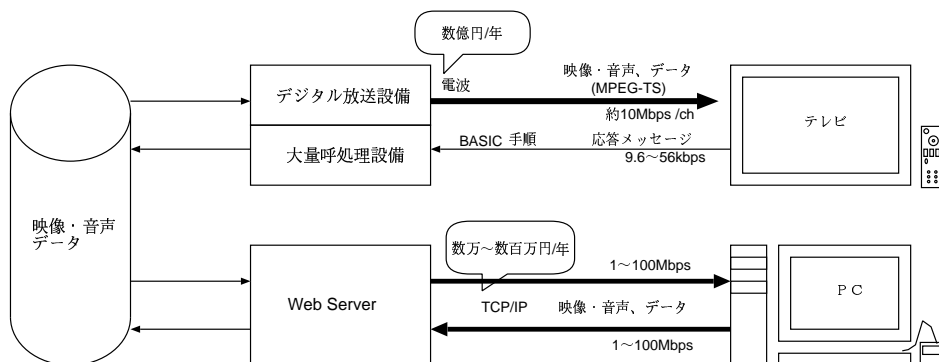


図 1: 放送と Web

の日常利用を促進することができる。

シリーズ予約機能 定義はされているが運用されていないので検討範囲外とする。

## 2.2 BML の拡張部分

BML[1] は ARIB(電波産業界) で規定されたデータ放送用の記述言語で、XHTML と ECMAScript をベースにし、データ放送用に一部分、独自の変更と拡張を行ったものである。

BML と XHTML はほぼ同じものであるため、元になるデータから双方を生成するより、片方から他方への変換を考えるのが実用的である。<sup>3</sup>

まず、変換を考える前に BML と XHTML との相違点を洗い出してみよう。API レベルでみた ECMAScript の BML 拡張を Web の Script に対応させるとどうなるかについてまとめてみる。

字幕表示機能 Browser Window 下の status 行に対する表示に変換する。

永続記憶機能 read/write は cookie の read/write に置き換える。

双方向機能 電話の発呼関数 vote(), connect(), disconnect() は無視する。CAS 関連もここでは議論の範囲外とする。sendTextData() はパラメータ付き URL によって CGI を呼び出すことで解決する部分もあるが、receiveTextData() は場合に応じて工夫が必要になる。

CSVTable / BinaryTable 表ファイルの読み込みは変換時に Script の配列変数の初期値として展開し、search, toString, toNumber はその配列変数に対して代替関数を定義する。

動作制御機能 放送独自のものや受信機に関するものは無視するか Web で対応すると解釈できるものを値として返す。時刻に関するものは Date クラスの時間メソッドで代用する。

EPG 関連 ポータル、インデックスページからのリンクに相当するものに変換する。

受信機音声制御機能 受信機内臓の音声に対応する音声ファイルをダウンロードして再生する。

番組群インデックス関連 定義はされているが運用されていないので検討範囲外とする。

タイマ機能 window オブジェクトの setTimeout メソッドなどを利用する。

<sup>3</sup>当然、動的な生成手法はその柔軟性から基本的な解法として残るが、あえて言及する必要もないだろう。

外字機能 外字は使わない。

## 2.3 Web からデータ放送への変換

Web ページ  $W$  を以下のように表現する。

$$W = \langle Proc_{\omega}, Link_{\omega}, Sub_{\omega}, Text_{\omega} \rangle_{\omega}$$

$Proc_{\omega}$  は ECMAScript で記述された手続きの集合で  $Proc_{\omega} = P_{web} \cup P_{html} \cup P_{com}$  のように 3 つに分類される。 $P_{web}, P_{html}, P_{com}$  は各々 disjoint である。

$P_{web}$  Web でしか意味を持たない手続き。

$P_{html}$  Web でしか実行できない API を使った手続き。

$P_{com}$  BML と共通に利用できる手続き。

$P_{html}$  のみが変換対象の手続きになる。Web の場合、Java や Web3D、Flash などのプラグインが流通しているため、それら呼び出す部分の変換が最も困難である。

$Sub_{\omega}$  は Web ページに含まれるサブオブジェクトの集合であるが、静止画についてはカラーテーブルの書き換え、アニメーション GIF については MNG への変換、プラグインについては変換が事実上不可能である。しかし、Web コンテンツをデータ放送に変換して放送する目的は Web コンテンツの概要を流し読みすることとして単純化すれば、プラグインで表現しようとしているコンテンツを表す代表的な静止画で代用するのが現実的である。

ここに、放送のために Web ページ群を直列化し、放送の順序を決定するために時間軸のスケジュールを入れる [9]。

$$\hat{W} = \langle W, Attr, t_s, t_e \rangle$$

$Attr$  には元の URL などのメタ情報をもつ。 $t_s, t_e$  は開始、終了時刻である。

表現力の豊かな Web ページを非常に制約の厳しいデータ放送に変換する際、 $Text_{\omega}$  も使えない部分がある。表現をどのように犠牲にするかが問題の論点になる。

BML の制約は Web の HTML の制約  $\langle \rangle_{\omega}$  に比べてかなり厳しい。そのため、表現力の乏しいデータ

放送番組オブジェクトを表現力豊かな Web に変換するのは比較的容易であるが、その逆は情報をかなりそぎ落とす必要がある。画面の解像度を落とし、カラーlookupアップテーブルを ARIB 仕様に落とし、文字の大きさを制限するなど、電波による放送というメディアによる制約よりテレビ受像機の特性に関する制約が厳しい。スクロールで多量のデータを扱える Web ページの情報をそのまま小さいページ単位のデータ放送に変換することは不可能なので、Web ページの代表的な部分のみをヘッドラインとして抜き出すような仕組みが必要である。単純には title tag や h1, h2, ..., h6 tag を抜き出すという手法があるだろうが、最近の Web ページは高度にデザインされたものが多いので、一般的には自動変換はほぼ不可能と考えてよい。

しかし、最初から Web とデータ放送での共用を考えるのであれば、ECMAScript の部分を文字列置換で済むようにしておき、あらかじめ BML の制約のもとで元の Web ページを作ればほぼ問題はないだろうし、さらに特定のページを変換するのであれば、いくらでも特殊なルールは作れる。例えば本論の主目的である掲示板形式のページであれば発言毎に BML 一画面に納まるように切り離した作りにしておけばよい。

## 2.4 データ放送から Web への変換

逆に、放送の内容をインターネットでもその見せ方を変えて同時に流す（サイマル放送）を行うことによって、放送の難視聴地域、南側にベランダの無い家庭では CS / BS 放送を視聴できない世帯にむけてのストリーミングを行うことが考えられる。その時データ放送も変換できれば相互のやりとりが実現できることになる。

次は BML から XHTML への変換を考えてみる。

データ放送の一画面を構成する BML 文書 [1]  $B$  を次のように定義する。

$$B = \langle Proc_{\beta}, Link_{\beta}, Sub_{\beta}, Text_{\beta} \rangle_{\beta}$$

$Proc_{\beta}$  は ECMAScript で記述された手続きの集合

で、 $Proc_{\beta} = P_{bc} \cup P_{bml} \cup P_{com}$  のように 3 つに分類される。 $P_{bc}, P_{bml}, P_{com}$  は互いに disjoint である。

$P_{bc}$  BML でしか意味を持たない手続きであるので、Web で使用する際には削除の対象になる。

$P_{bml}$  BML でしか実行できない API を使った手続きであるので、Web で使用する際に変換を要する。

$P_{com}$  Web でも共通に利用できる手続き。

Web への変換の際問題になるのは上記のうち  $P_{bml}$  のみである。

放送局<sup>4</sup>が定義した ECMAScript のオブジェクトもしくはメソッドについては、その機能ごとに放送用と Web 用の 2 種類を準備するという手順で解決する方法もあるが、API レベルで見た BML の放送用拡張オブジェクトと拡張関数を変換もしくは削除する方法も考えられる。

$Link_{\beta}$  はハイパーリンク情報の集合である。データ放送では URL に相当するリソースの指定方法は以下の形式になる。

$$\begin{aligned} & arib - dc : // < networkID > . < TS - id > . \\ & < ServiceID > / < component - tag > / \\ & < moduleName > / < resourceName > \end{aligned}$$

このうち ID と tag は 16 進で表現される。実際には /-1 のような相対かつデフォルト値指定が用いられることも多い。

これらのリソース指定をネットワークで有効なリソースの位置する URL に書き換える。

$Sub_{\beta}$  は Png, MPEG I-frame, BinaryTable などのモノメディアの集合を意味し、MPEG2-TS の映像や音声の PES をさす場合もある。この場合も ARIB 独自のリソース指定を行うので、変換が必要になる。映像 PES は Quicktime などの蓄積映像か Realplayer などのストリーム映像へのリソースの URL に置き換えることになる。

$Text_{\beta}$  は XHTML1.0 と同じ定義の部分であるので文法上の書き換えは本来必要ないはずであるが、運用上使われていないものも多数あるが、それらに

<sup>4</sup>もしくは委託放送事業者

関しては存在しないので変換の必要もない。CSS の resolution, display-aspect-ratio などテレビ画面を対象とした拡張が若干あるので、その部分だけが問題となる。上記の要素をレイアウトの制約  $\langle \rangle_{\beta}$  によって組み合わせられたものとして定義する。上で定義した BML 文書  $\hat{B}$  に対して送出スケジュールと EPG/SI 情報を加えたものをデータ放送番組オブジェクトとして定義する。

$$\hat{B} = \langle B, Attr, t_s, t_e \rangle$$

$t_s, t_e$  は各々番組の開始時刻と終了時刻である。再放送する場合は便宜上、別の識別子を付与した別オブジェクトとして定義することにする [9]。

$Attr$  は  $\{(a : v) | \hat{B}$  の属性  $a$  とその値  $v\}$  で、EPG などのデータである。

Web 側での PUSH 型配信により受動的視聴を可能にすれば、放送のデータ放送そのものがインターネットで閲覧できることになる。しかし、パーソナルコンピュータのブラウザで視聴するからには、できれば流れてきたデータを蓄積して再度見たいときにいつでも見直すことができるようにした方が、時間の流れとともに消えていくデータ放送の価値が高まる。URL にあたる識別子の一部にサービス ID や受信時間を挿入することでデータ放送の蓄積部分にアクセスできるようにする。

$DB_{\beta} = \{\hat{B}_i\}_{i \in N}$  はデータ放送の放送素材オブジェクトの集合で構成されるデータベースとみなせる。

ある時刻  $t$  である放送チャンネル(サービス)で閲覧可能なデータ放送コンテンツはカラーセル送される放送オブジェクトの BML 文書グループは、時刻  $t$  に対して、以下の質問を行った解集合である。

$$\{\hat{b} | \forall \hat{b} \in DB_{\beta} \hat{b}.t_e \geq t \geq \hat{b}.t_s\}$$

イベントメッセージはリアルタイムの放送特有の機能である。特に、あらかじめスケジュールされない Take 型イベントメッセージはネットワークではなじみの薄い概念である。Take 型イベントメッセージを Web で厳密に反映させるためには、常に呼ばれた状態での通信方式がベースになる必要がある。

Web ページのリフレッシュの粒度でよければ、イベントのタイミングで Web ページの内容を変更すればよい。

### 3 地域情報の収集

地域住民から寄せられる生活情報を蓄積しデータベース化していくために、整理のためのメタ情報として最低限、以下の情報が必要である。

- カテゴリ

イベント情報、スポット情報、グルメ情報などの分類はある程度必要だろう。情報の内容からキーワードによる全文検索をすればよいが、蓄積情報が大量になることを想定して、カテゴリをさらに詳細に整理するための階層的カテゴリも必要となる。

- 情報の有効期間

イベントなどの場合はイベント実施期間を示し、施設やレストランの紹介などの場合は無期限とする。ただし、情報の確実性を高めるために無期限とせず、最長有効期限（掲載から 6ヶ月等）を一定に定める方法も考えられる。

- 場所

ユーザー投稿型のシステムで情報を収集する場合、正確な住所や緯度経度など場所を正確に特定するデータを入力させることは現実的ではない。また、情報を閲覧する場合も、住所や緯度経度などの情報よりも「駅の改札を出て左側徒歩 5 分」「商店街の真ん中あたり」といった曖昧な表現の方がわかりやすい場合が多い。次章で、曖昧な位置情報の取り扱いについて述べる。

### 4 場所の認識

#### 4.1 位置情報の認知的指定

地域情報の掲示板を見ていると、レストランの場所情報については「駅前の大きなビルの隣」といっ

た表現や「商店街の入り口」といった曖昧な表現が多い。曖昧ではあるものの、住所や緯度経度のような厳密な情報よりも、そのエリアをよく知る沿線ユーザーにとってはむしろわかりやすい情報表現である。

場所を特定するのに、GPS を持って緯度経度をメモする仕組みも考えられるが、それでは常にその場所に出向かなければ位置がわからず、おいしいケーキ屋を偶然みつけた時にも GPS とノートパソコンを持っていなければならないことになる。

記憶にたよった認知的な地理情報の方が、機械的に正確な情報より普通の住民には役に立つ。

Kevin Lynch は都市の計画を行うにあたって、人々が都市に抱いている共通のイメージをまとめた。これが認知地図研究の始まりとされている。Lynch は都市を構成するエレメントとして以下の 5 つをあげている。

path 道路

edge 川、線路、高速

district 地域、公園

node 接合点、交差点

landmark 目印となるポイント（建築物など）

また、Siegerm は人が認知地図を獲得する過程を次のように考察している。まず landmark 同士の相対位置を学習し、landmark 以外のアイテムとのルートとの距離を landmark から近い方から順次獲得する。この段階で道順（ルートマップ）を覚える。相対的なルートマップを獲得し、知識が固定化していくにつれて環境内のアイテムの配置をサーベイマップ（ゲシュタルト）として把握する。

この考察を素直にモデル化すると以下のようになる。

駅などの主要な landmark  $LM_i$  から  $\vec{v}$  方向に徒歩  $T$  分という曖昧な位置情報を  $P(L\vec{M}_i, \vec{v}, T)$  で表す。一般的に不動産情報などの場合徒歩 1 分は約 80m になるので、おおよそ  $P(L\vec{M}_i, \vec{v}, T) = L\vec{M}_i + 80T\vec{v}$  と定義できる。



図 2: 阪急宝塚駅周辺 (Mapion から引用)

そもそも landmark は点とは限らない。例えば、兵庫県の阪急宝塚駅周辺 (図 2) を例に考察してみると以下の要素が目印として利用されると思われる。

- 大きさはあるが、地図上は点に近い表現ができるもの  
手塚治虫記念館、ローソン、トヨタビスタなど
- 明確な district として区分できるもの  
宝塚大劇場、宝塚ファミリーランドなど
- path や edge のように線的に広がるもの  
国道、花のみち、JR 宝塚線、阪急今津線など

宝塚ファミリーランドのように大きな district 的 landmark の場合、先ほどの  $L\vec{M}_i$  を何処にとるかが難しくなる。その場合は、宝塚ファミリーランド、白い虎の前、など階層的な landmark が必要になる。path, edge についても同様になるが、この場合は「国道の宝塚歌劇場前の交差点 (node) から東向きに徒歩 5 分」といった表記が日常的に用いられる。  $L\vec{M}_i$

は node になり、 $\vec{v}$  は path, edge の進む方向に制約される。

文献 [5] によると、方形の都市は東 (青龍)、南 (朱雀)、西 (白虎)、北 (玄武) の四方位観に由来することは明らかで、四方位観は中国思想を陰陽道を通して発展したといわれている。いづれにせよ我々の生活の中では 4 つの方位が基準になっていることは間違いない。

図 3 で、path A の正確な方角は北から東へ 32 度ふった方向、だったとしても、path B が存在することで、都市の構造から北という表現が使われる。あるいは思いこむ。そのため、 $\vec{v}$  も直感的な方角でしかない。ただ、結局の所、都市を対象とする限りは道の無い場所の地域情報はまずありえないので path や edge を基準にするのが妥当であろう。

以上の考察から、位置情報の獲得のためには、対象地域の代表的な landmark、そこからの大雑把な 4 方向の方位、道路、線路、交差点をあらかじめ基準として示しておけばよいと考えられる。掲示板の入

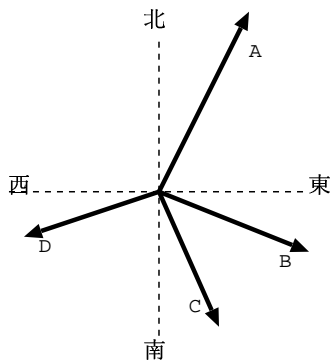


図 3: 認知的な北向き

力方法が煩雑にならないように工夫は必要になる。

## 4.2 データ放送での位置情報の利用

データ放送でこの位置情報を利用の場合、IRD(受信機)に視聴場所の郵便番号を設定する機能があるので、おおまかに場所を特定するヒントにできる。

そこで、記事中の認知的場所と郵便番号との曖昧なマッチングを考える。7桁の郵便番号が示すエリア地図データが商用に販売されている。このデータから郵便番号  $Z$  の示すエリアの面積的な重心  $\vec{C}_Z$  とそのエリアを含む円形領域  $(\vec{C}_Z, R_Z)$  が得られるので、以下の条件を満たす  $Z$  の示すエリアにあると判断できる。

$$|(L\vec{M}_i + 80T\vec{v}) - \vec{C}_Z| < R_Z$$

利用目的から考えると、7桁の郵便番号ではなく上位3桁だけの曖昧さでもよいだろう。それであれば  $80T\vec{v}$  の部分はほとんどの場合、誤差になるので、郵便番号の頭3桁と  $L\vec{M}_i$  の対応表を送出側で準備し、データ放送コンテンツに含まれる ECMAScript でフィルタリングすればよいことになる。

## 5 課題

阪急沿線の地域ポータルサイト「@ Hankyu」では沿線住民からグルメ情報などの沿線情報を掲示板

形式で収集している(図4)。我々を含め関西に根ざした企業が連携して地域情報の充実をテーマにいくつかのプロジェクトが動き始めている。この動きの中で、本論で考察した放送との連携、地理情報の扱いなどのアイデアを盛り込み、実際のサイトを利用した実践を行っていく予定である。これらのサイトでは、多くの関連組織がサイト構築に関わっているため、システム構築・運用にも現実的なノウハウが必要となってきた。アプリケーションサーバ(Zope[6])の導入により素材と権限の管理もあわせて試みる計画である。

ネットワークの公共性を公共圏[2]としてとらえ、ネットワークのような双方向メディアに民主主義のインフラとしての可能性を見出す議論がなされている。私鉄や自治体など地域開発を行う組織の場合は、まちづくりの視点が必要になる。この場合もまちづくりという社会の全体最適と個の利益のバランスが問題となるため合意形成の過程が必須で、そのためのメディアも重要である。すでに建築家が一人で環境の設計を行うという従来の概念は通用しないというのが定説になっている。より能動的にとらえるとメディアが文化を熟成し、それによって地域が作られる[4]。そのようなメディアを目指さなければならない。

## 参考文献

- [1] 社団法人電波産業会 (ARIB): “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”, 標準規格, ARIB STD-B24 3.2 版, 2001.
- [2] 豊泉周治: “ハーバマスの社会理論”, 世界思想社, ISBN4-7907-0796-2, 2000.
- [3] Lines, C., Bolwell, L., Smith, A.F.: “人文地理学の基礎”, 伊藤喜栄監訳, 古今書院, ISBN4-7722-5042, 2000.
- [4] 伊藤滋: “提言・都市創造”, 晶文社, ISBN4-7949-6248-7, 1996.





図 4: バーチャルステーション

- [5] 千田稔: “空間の「原型」”, 岩波講座 東洋思想 第 16 卷 日本思想 2 第 8 章, pp.291-313, 岩波書店,1989.
- [6] M.,Pelletier, A.,Latteier: “The Zope Book”, New Riders Publishing, ISBN0-7357-1137-2, 2000.
- [7] 本多勝一: “マスコミかジャーナリズムか”, 朝日新聞社,ISBN4-02-261285-1,2000.
- [8] 田中克己編著: “震災とインターネット”, NEC クリエイティブ,1996.
- [9] 角谷和俊, 野田玲子, 田中克己: “放送型ハイパーメディアのための時間依存リンク機構”, 電子情報通信学会論文誌, Vol.82-DI, No.1, pp.291,1999.